

BIULETYN TECHNICZNY

P.2900/79



TECHNIBIBLIOTEKA

9(211)
1979

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. 2900/79



„MERA”

**BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW**

WARSZAWA, WRZESIEŃ 1979

SPIS TREŚCI

J. Grygo F. Jankowski	Wykorzystanie EMC R-32 w systemie zarządzania "WSK-PZL" - Świdnik	3
R. Dirska A. Jurkiewicz	Projektowanie mikroprogramowanych układów steru- jących zbudowanych z cyfrowych bloków funkcjonal- nych średniej i dużej skali integracji	10
J. Adamiec	Linia produkcji białka teksturowanego z mleka	16
H. Mrozińska	Kontrola wstępna elementów i podzespołów przed montażem	21
E. Peda	System MARS	25
E. Peda	SOFTARG-79	31
<u>Informacje-nowości</u>		
W. Srokowski A. Wieluński	Rejestrator X-Y typu KL 22 z wejściem cyfrowym...	34

Opracowanie redakcyjne: Redakcja Biuletynu "Mera", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa
/tel. 12-41-71/. Druk: Dział Wydawnictw "Mera-Pnefal", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa
/tel. 12-41-64/. Zam. 178/79, 2300 egz.

inż. JERZY GRYGO
mgr inż. FRANCISZEK JANKOWSKI
Ośrodek Przetwarzania Informacji
WSK-PZL Świdnik

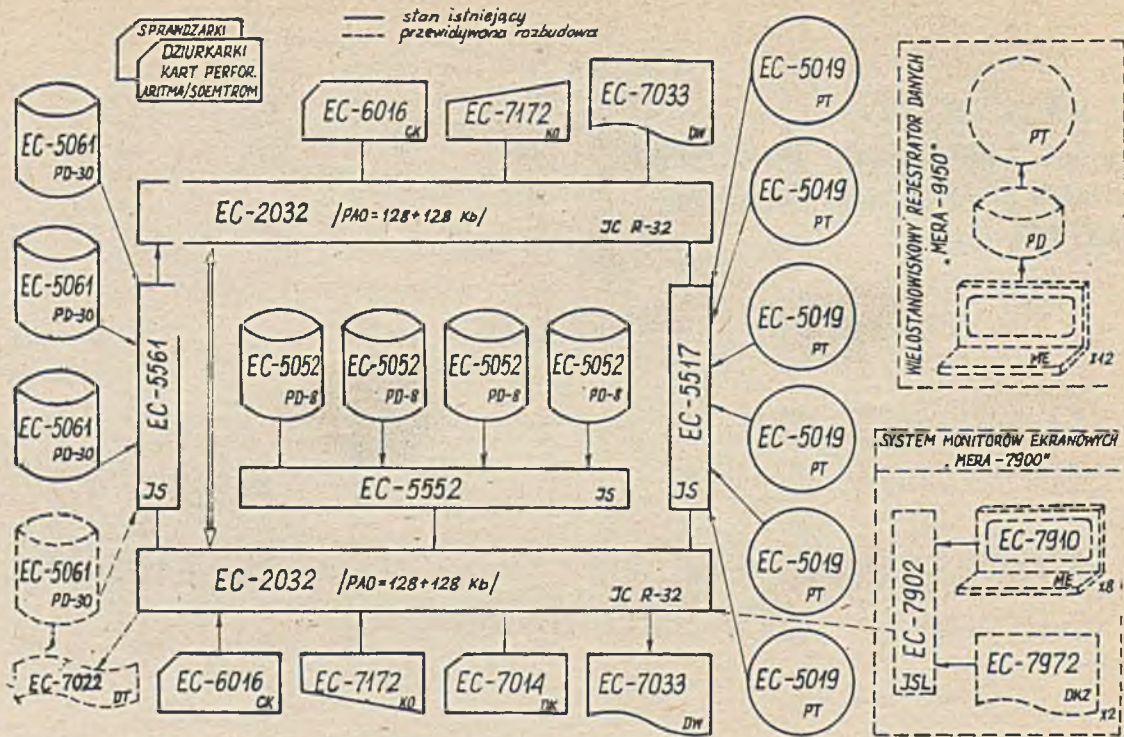
WYKORZYSTANIE EMC R-32 W SYSTEMIE ZARZĄDZANIA „WSK-PZL”-ŚWIDNIK

Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego w Świdniku jest dużym przedsiębiorstwem przemysłu maszynowego wchodzącym w skład Zjednoczenia Przemysłu Lotniczego i Silnikowego PZL. Podstawowy asortyment wyrobów produkcji WSK-Świdnik to śmigłowce i motocykle oraz odkuwki z metali nieżelaznych i części złączone. Oprócz tego wykonuje się tu pompy i sprzęgia dla przemysłu motoryzacyjnego, samochody chłodnie /na podwoziu Stara i Jelcza/ oraz bogaty asortyment części zamiennych. Przedsiębiorstwo świadczy też usługi agrolotnicze na rzecz rolnictwa w kraju i zagranicą. Równoległe z dynamicznym rozwojem techniki i metod wytwarzania, w WSK wdrażane są nowoczesne metody organizatorskie oraz rozwiązania projektowe wykorzystujące środki techniczne średniej i dużej mechanizacji prac obrachunkowych /od roku 1964/ i elektroniczną technikę obliczeniową. Dziesięcioletni okres rozwoju zastosowań ETO w WSK-Świdnik pozwolił na szerokie wykorzystanie sprzętu informatycznego do wspomagania systemu zarządzania i sterowania produkcją oraz do automatyzacji prac inżynierskich i programowania obrabiarek sterowanych numerycznie. Aktualnie przedsiębiorstwo posiada i wykorzystuje następujący sprzęt informatyczny:

- dwa zestawy elektronicznych maszyn cyfrowych: EMC-ODRA-1304 /od roku 1972/ i EMC-R-32 /od roku 1976/ oraz urządzenia do sporządzania maszynowych nośników informacji,
- minikomputery MERA-305 wykorzystywane do planowania produkcji na wydziałach narzędziowych oraz w zakładzie terenowym, jak też do prób i badań wyrobów.
- minikomputer OLIVETTI P6060 wspomagają

jący procesy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie,
- minikomputer WANG-2200 wykorzystywany do rozwiązywania wielu problemów inżynierskich występujących przy projektowaniu i badaniu sprzętu lotniczego.

Istniejącą i przewidywaną konfigurację zestawu EMC-R-32, zainstalowanego w Zakładowym Ośrodku Przetwarzania Informacji, przedstawiono w formie graficznej na rys. 1. Elektroniczną techniką obliczeniową dla potrzeb zarządzania i sterowania produkcją objęto znaczny zakres prac z podstawowych dziedzin działalności gospodarczej przedsiębiorstwa. Ogólnie rzecz biorąc przy pomocy EMC wykorzystywanych jest przeszło 40 tematów. Przy realizacji tych zadań wykorzystuje się dwa zestawy komputerowe /EMC-R-32 i EMC-ODRA-1304/, prawie 400 programów własnych i cały szereg programów firmowych. Wynikiem przetwarzania danych wejściowych pozyskiwanych z bazowych zbiorów danych zgromadzonych w pamięci zewnętrznej EMC i z około 350 tysięcy dokumentów transakcyjnych miesięcznie - istnieje przeszło 120 rodzajów zestawień użytkowych i blisko 90 zestawień pomocniczych. Zestawienia te sporządzane są z żadaną częstotliwością, w różnych przekrojach, a zawierają zakres informacyjny interesujący kierownictwo i poszczególne służby organizacyjne przedsiębiorstwa. Zakres zastosowań informatyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem i strukturę wdrożonego systemu EPD przedstawiono na fot. 1. Stopień zajęcia efektywnego czasu pracy EMC na rzecz realizacji zadań objętych poszczególnymi dziedzinami systemu EPD przedstawiono na rys. 2.



Rys. 1. Konfiguracja zestawu EMC-R-32 zainstalowanego w ośrodku przetwarzania informacji Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego "PZL" Świdnik



Rys. 2.

należy dodać, że przy pomocy Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów "Mera-Elwro" we Wrocławiu rozwiązano problem konwersji zbiorów danych /na taśmach

magnetycznych/ z systemu Odra na system RIAD, wykorzystując do tego celu program IACONV. Podobnie rozwiązano problem konwersji programów własnych opracowanych



Rys. 3. Wykorzystanie efektywnego czasu pracy EMC na realizację zadań objętych systemem EPD

pierwotnie w języku COBOL na EMC-ODRA-1304. Dostarczony przez Centrum "Mera-Elwro" program COBOL pozwolił na szybkie dostosowanie postaci źródłowej tych programów do wymagań EMC-RIAD. Konwersja zbiorów danych źródłowych pozwoliła również na powiązanie podsystemów eksploatowanych na EMC-ODRA i EMC-RIAD, a wykorzystujących wspólne zbiory danych.

System elektronicznego przetwarzania danych w zakresie technicznego przygotowania produkcji

System ten obejmuje następujące zagadnienia:

- zakładanie i aktualizację zbiorów: norm czasowych, norm materiałowych, kompletacji wyrobów, normatywów produkcji, stanowisk pracy,
- rozwijanie kompletacji wyrobów oraz sporządzanie specyfikacji części do zespołów i specy-

- fikacji zastosowań elementów w wyrobach - zespołach,
- obliczanie oraz zestawianie pracochłonności i materiałochłonności jednostkowej wyrobów - zespołów,
- obliczanie cykli produkcyjnych partii i przedmiotów,
- emisję kart technologicznych,
- obliczanie i zestawianie kosztu normatywnego części zespołów i wyrobów.

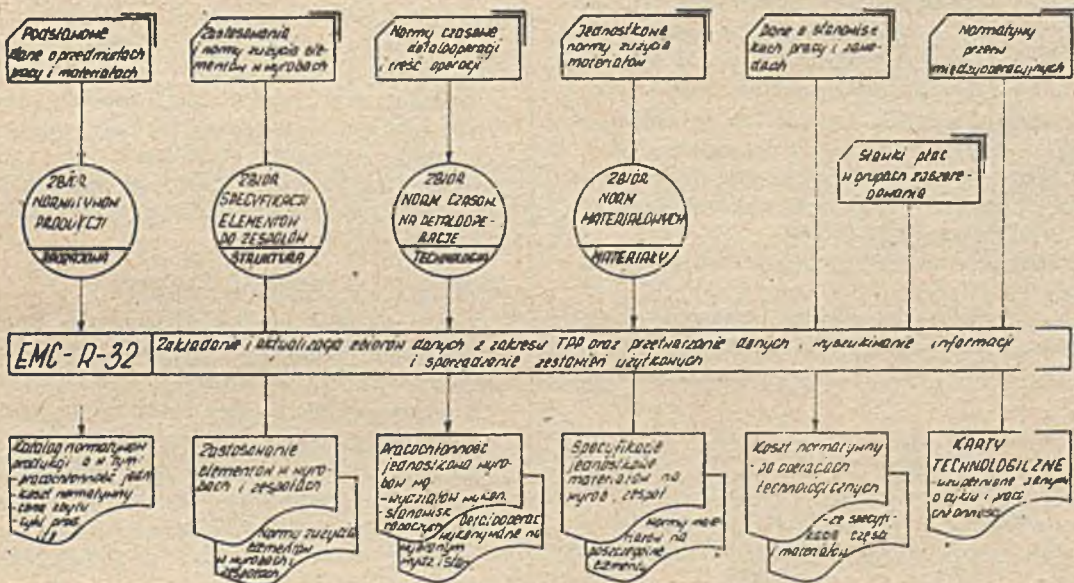
Zorganizowanie systemu zakładania i aktualizacji zbiorów bazy danych z zakresu TPP stanowiło jeden z trudniejszych problemów, który należało rozwiązać w WSK-Świdnik. Dla lepszego zilustrowania zakresu danych wejściowych i zestawień wynikowych otrzymywanych z bazy danych na rys. 3 przedstawiono ogólny schemat systemu TPP.

Zbiór normatywów produkcji

Zawiera on podstawowe informacje o przedmiotach pracy, takie jak: identyfikator - max. 11 cyfr, numer konstrukcyjny - alfanumeryczny, nazwa, ilość sztuk w partii ekonomicznej, wydział wykonujący, jak również dane wykorzystywane w podsystemie planowania i ewidencji produkcji takie jak: grupa wyprzedzeń, cykl produkcyjny, grupa planistyczna itp. Ponadto zbiór zawiera szereg danych umożliwiających kontrolę merytoryczną danych w pozostałych zbiorach z zakresu TPP. Na żądanie użytkowników przewidziano możliwość drukowania zawartości informacyjnej całego zbioru lub jego części - w porządku wzrastających lub malejących numerów analitycznych - cyfrowych lub konstrukcyjnych.

Zbiór specyfikacji elementów do zespołów

Jest to zbiór zawierający informacje o strukturze wyrobów produkowanych w przedsiębiorstwie. Wyróżnia się przy tym specyfikacje modułowe, tzw. "choinki montażowe", dające informacje o strukturze produkowanych wyrobów złożonych i ich zespołów oraz specyfikacje summaryczne, tzw. "wykazy jednostopniowe" in-



Rys. 4. System EPD w zakresie technicznego przetwarzania produkcji

formując ile i jakich przedmiotów /zespołów, podzespołów części/ potrzeba do wyprodukowania danego wyrobu. Zestawienia użytkowe z tego zakresu mogą być sporządzane w żądanym układzie, np.:

- specyfikacje części i zespołów na wyrób, w przekroju wydziałów wykonujących i wydziałów potrzebujących,
- specyfikacje części i zespołów w układzie montażowym,
- wykazy zastosowań składników /ile i czego potrzeba do określonych wyrobów/.

Zbiór norm czasowych

Zbiór ten zawiera informacje o przebiegu procesów technologicznych obróbki lub montażu oraz planowanych normach czasu na wykonanie poszczególnych detalooperacji. Założono go na podstawie danych zawartych w kartach technologicznych, a okresowo aktualizowany jest danymi wynikającymi z kart zmian technologicznych. Dokumentem potwierdzającym wprowadzenie zmian jest emisja aktualnego wydania karty technologicznej na specjalnym formularzu /składanka z nadrukiem/, którą otrzymuje główny użytkownik. Na podkreślenie zasługuje fakt, że emitowany dokument uzupełniany jest w sposób automatyczny dodatkowymi informacjami uzyskanymi w procesie przetwarzania, takimi jak: współczynnik ekonomiczności założonej partii /serii/ elementów do obróbki, czy planowany cykl produkcyjny poszczególnych detalooperacji i partii elementów oraz pracochłonność jednostkowa elementu ogółem w zakładzie i na wydziale macierzystym. Należy również dodać, że posiadanie aktualnego zbioru danych zgromadzonych w kartotece kart technologicznych jest m. in. warunkiem niezbędnym do funkcjonowania systemu EPD w zakresie planowania i ewidencji produkcji oraz gospodarki materiałowej i zatrudnieniowo-płacowej.

Zbiór norm materiałowych

Zawiera uporządkowane informacje o planowanym zużyciu materiałów na poszczególne elementy /numery rysunkowe/. Zbiór założony został na podstawie danych zawartych w kartach technologicznych - część materiałowa, a okresowo aktualizowany jest danymi z kart zmian materiałowych. W procesie przetwarzania danych na EMC zbiór ten wykorzystywany jest m. in. do automatycznego:

- sporządzania specyfikacji materiałowej na dany wyrób /wyroby/ lub żądane zespoły,
- obliczania zapotrzebowania /ilościowo-wartościowego/ na materiały niezbędne do zrealizowania danego programu elementów do obróbki,
- sporządzania wykazów zastosowań danego asortymentu materiałów,
- emitowania dokumentacji warsztatowej,
- planowania i kontroli zużycia materiałów oraz kontroli zabezpieczenia produkcji w materiałach.

Obliczanie cykli produkcyjnych partii przedmiotów

W przyjętym rozwiązaniu bazuje się na zbiorze danych z kart technologicznych, w których podane są m. in. informacje o miejscu wykonywania poszczególnych detalooperacji /wydział wykonujący, gniazdo, stanowisko pracy/ oraz pracochłonności jednostkowej i ilości sztuk w partii produkcyjnej. Zbiorem pomocniczym są tu normatywy czasów trwania przerw międzyoperacyjnych /zależne od miejsca wykonywania kolejnych detalooperacji oraz normatywy czasu trwania cykli produkcyjnych dla detalooperacji nieznormowanych. Wynikiem przetwarzania danych, wg określonego algorytmu, są wyliczone cykle produkcyjne poszczególnych detalooperacji oraz cykl produkcyjny partii przedmiotów /w układzie szeregowym/. Istnieje też możliwość automatycznego sporządzania zestawień informacyjnych, kontrolnych i użytkowych o poszczególnych przedmiotach wykonywanych w zakładzie lub w żądanym wydziale.

Pracochłonność i materiałochłonność jednostkowa

W procesie obliczania pracochłonności i materiałochłonności jednostkowej zespołów i wyrobów wykorzystuje się zbiory norm czasowych i materiałowych oraz zbiór rozwiniętej specyfikacji elementów /lub materiałów/ do zespołów i wyrobów. Ww. zbiór rozwiniętej specyfikacji uzyskuje się w wyniku przetwarzania - rozwijania kartoteki strukturalnej wyrobów. Dane zawarte w tych zbiorach dają możliwość sporządzania zestawień pochodnych /w różnych przekrojach i z różnym stopniem szczegółowości - sumaryczne, lub analityczne/ pomocnych służbie planowania, kalkulacji kosztów i cen, badania zdolności produkcyjnej zakładu. Do zestawień tych należą m. in.:

- zestawienie pracochłonności jednostkowej zespołów i wyrobów w układzie: wydziałów wykonujących, gniazd i grup stanowisk /lub za-wodów/,
- zestawienie sumaryczne pracochłonności jednostkowej poszczególnych zespołów i wyrobów w układzie wydziałów wykonujących,
- zestawienie sumaryczne i analityczne wyników obliczeń materiałochłonności podanego programu produkcji wyrobów,
- specyfikacja materiałowa na dany wyrób,
- wykazy zastosowań danego asortymentu materiałów.

Normatywny rachunek kosztów

Podczas obliczania i zestawiania kosztu normatywnego zespołów i wyrobów wykorzystuje się zbiory norm czasowych, materiałowych i kompletacyjnych oraz zbiory normatywów produkcji i zbiór indeksów materiałowych. Wyniki obliczeń zapisywane są w zbiorze "Koszt normatywny zespołów i wyrobów", a ponadto zestawiane w wydawnictwach takich jak:

- Katalog kosztu normatywnego elementów, zespołów i wyrobów,

- Koszt normatywny elementów, zespołów i wyrobów w układzie narastającym po każdej operacji technologicznej /z kompletacją zespołów lub bez kompletacji/.

Utworzony zbiór kosztu normatywnego wykorzystuje się m. in. do kalkulacji cen zbytu lub cen ewidencyjnych oraz do wyceny stanu robót w toku.

System elektronicznego przetwarzania danych w zakresie planowania i ewidencji podstawowej

Podstawowym zadaniem tego systemu jest przetwarzanie danych wejściowych i okresowe sporządzanie zestawień informacyjnych dla kierownictwa przedsiębiorstwa oraz służb organizacyjnego przygotowania i planowania produkcji. Dostarczone informacje są pomocne w sterowaniu przebiegiem produkcji podstawowej, pozwalają na lepsze wykorzystanie maszyn i poprawę rytmiczności produkcji, jak też na podejmowanie odpowiednich przedsięwzięć zmierzających do terminowej realizacji zamówień odbiorców. Przy pomocy EMC-R-32 realizowane są takie prace jak:

- ewidencja i wycena oraz zestawianie zamówień odbiorców na części zamienne, odkuwki i normalki,
- obliczanie zapotrzebowań na elementy własne i kooperowane oraz materiały niezbędne do zrealizowania roczno-kwartalnego zamówień odbiorców,
- obliczanie i zestawianie pracochłonności zamówień oraz roczno-miesięcznego planu produkcji wyrobów i części zamiennych,
- sporządzanie roczno-miesięcznych planów zapotrzebowań na elementy wykonywane przez poszczególne wydziały,
- ewidencja wykonania części - ilość i pracochłonność - oraz kontrola realizacji wydziałowych planów zapotrzebowań /za miesiąc i narastająco od początku roku/,
- emisja dokumentacji warsztatowej powiązana z systemem automatycznego rozliczania robocizny bezpośrednio do płac i kosztów.

Podstawowe zbiory danych wejściowych wy-

korzystywanych do sporządzania zestawień wynikowych uzyskiwanych z systemu EPD przedstawiono na rys. 4.

Zestawienie i wycena zamówień odbiorców

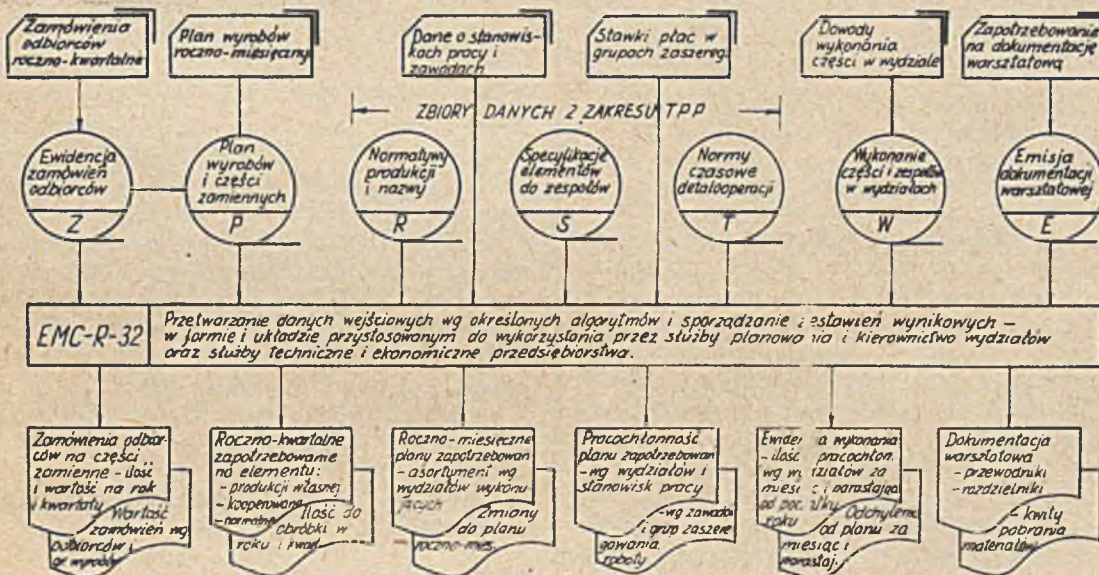
Na podstawie zamówień składanych przez odbiorców zakładany jest zbiór podlegający okresowej aktualizacji. W procesie przetwarzania danych następuje porządkowanie i uzupełnianie zbioru danymi z kartoteki rodzajowej /nazwy, ceny, wykonawcy/ oraz zestawienie w układzie interesującym poszczególne służby przedsiębiorstwa /techniczne, handlowe, ekonomiczne/. Obliczana jest też i zestawiana wartość zamówień wg odbiorców i grup wyrobów w roku i kwartałach.

Roczno-kwartalny plan zapotrzebowań

Wykorzystując zbiory danych z zakresu TPP następuje rozwinięcie zamówień na elementy składowe. Posortowanie zbioru wg danego klucza pozwala na sporządzanie zestawień użytkowych z podziałem na wykonawców części własnych oraz dostawców - elementów kupnych, kooperowanych i normalnych. Sumaryczne zapotrzebowanie na elementy własnej produkcji jest podstawą do obliczenia i zestawienia pracochłonności ich wykonania oraz potrzeb materiałowych.

Roczno-miesięczny harmonogram realizacji zapotrzebowań na elementy

Podstawę opracowania stanowi roczno-miesięczny plan wyrobów i części zamiennych oraz zbiory danych z zakresu TPP. W pierwszym etapie następuje rozwinięcie planu na elementy składowe i obliczenie miesiąca wpływu dla każdego elementu na podstawie terminu wykonania wyrobu i grupy wyprzedzeń/. Następnie dokonywane jest sortowanie zbioru i sumowanie ilości pozycji jednorodnych w poszczególnych miesiącach oraz sporządzane są zestawienia planu zapotrzebowań na elementy. Zestawienia te sporządzane są wg wykonawców i numerów części, z podaniem ilości do wykonania



Rys. 5. System EPD w zakresie planowania i ewidencji produkcji podstawowej

w roku i poszczególnych miesiącach. Po comiesięcznej aktualizacji zbiorów wejściowych sporządzany jest wydruk odchyleń aktualnego planu potrzeb od poprzedniej generacji planu.

Kontrola realizacji wydziałowych planów produkcji

Kwity przekazania części z wydziału są podstawowym nośnikiem danych do założenia zbioru ewidencji wykonanej produkcji w danym okresie /dekadzie i miesiącu/, a następnie tworzenia narastającej ewidencji wykonanej produkcji od początku roku. Kontrola realizacji polega na porównaniu planu z wykonaniem i sporządzeniu wydruku odchyleń /plus - minus/ dla poszczególnych wydziałów. Wykonana produkcja wyceniana jest pracochłonnością katalogową, stałą dla danego roku kalendarzowego, a wyliczoną na podstawie danych z kart technologicznych - zbioru norm czasowych detalooperacji. Na zestawieniach użytkowych podawana jest pracochłonność w rozbiciu na wydziały wykonujące, zlecenia i grupy wyrobów. Należy dodać, że dodatkowo prowadzona jest ewidencja i analiza splywu normogodzin, wg kart pracy stwierdzających wykonanie poszczególnych detalooperacji, a wykorzystywanych również w systemie obliczania płac przy pomocy EMC-ODRA-1304.

Obliczanie i zestawianie pracochłonności planu

Założony plan elementów do obróbki i zbior norm czasowych na wykonanie poszczególnych detalooperacji oraz dane o stawkach płac w poszczególnych grupach zaszeregowania robót stanowią podstawę do obliczania pracochłonności i płacochłonności zadań. Po obliczeniu pracochłonności wykonania poszczególnych detalooperacji następuje sortowanie zbioru i obliczanie sumarycznej pracochłonności oraz zestawienie jej w przekroju wydziałów wykonujących i grup stanowisk roboczych, jak też wg zawodów i grup zaszeregowania robót w wydziałach i ogółem w zakładzie - w rozbiciu na akord i dniówkę znormowaną. Dodatkowo może być obliczona i zestawiona pracochłonność planowana z uwzględnieniem, podanego przez użytkownika, planowanego procentu wyrobienia norm i obniżki pracochłonności technologicznej.

Emisja dokumentacji warsztatowej

Na podstawie zbiorów danych technologicznych i zapotrzebowania na dokumentację przygotowany jest zbiór danych - do wyemitowania dokumentacji warsztatowej - na taśmie magnetycznej. Ze zbioru tego drukowana jest dokumentacja warsztatowa, w skład której wchodzi karta przewodnia, karta rozdzielcza i kwit pobrania materiału /lub miesięczne karty produkcyjne i karty limitowe/. Dokumentacja ta sporządzana jest na specjalnie zaprojektowanych formularzach składanki z nadrukiem. Na żądanie mogą być dodatkowo drukowane wybrane karty pracy /wydziałów usługowych/ i wykazy wyemitowanej dokumentacji. Dane o wykonaniu detalooperacji i pobraniu materiału, w połączeniu ze zbiorem danych o wyemitowa-

nej dokumentacji, pozwalają na automatyczne uzyskiwanie kompletu informacji do rozliczenia robocizny i obliczania zarobków oraz do obrotu materiałowego. Taki system emisji jest mniej pracochłonny i daje dobrą podstawę do analizy stanu robót w toku oraz lepszej gospodarki funduszem plac.

System elektronicznego przetwarzania danych w zakresie gospodarki materiałowej i magazynowej

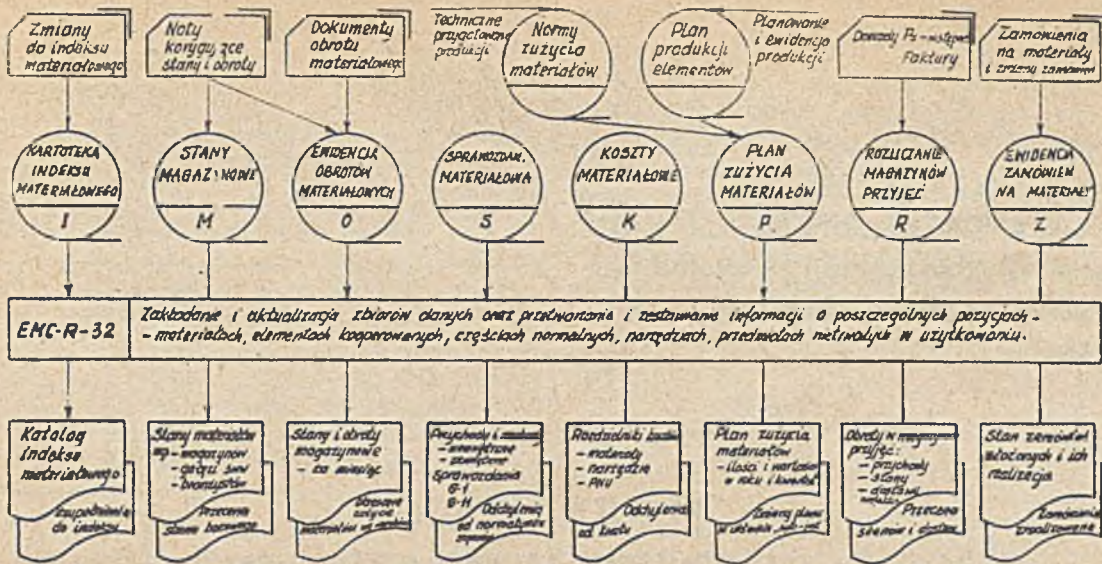
Wdrożenie tego systemu w znacznym stopniu przyczyniło się do poprawy organizacji pracy w służbach gospodarki materiałowej. Informacje uzyskiwane z systemu informatycznego pozwalają na operatywne działanie w kierunku eliminowania zapasów zbędnych i nadmiernych, lepszego zabezpieczenia produkcji w materiały, oraz obniżenia kosztów produkcji. Podsumowując należy stwierdzić, że systemem EPD objęto zespół zagadnień związanych z ewidencjonowaniem, przetwarzaniem i zestawianiem danych ilościowo-wartościowych o materiałach

oraz planowaniem potrzeb i sterowaniem przepływem materiałów. Głównymi użytkownikami tego systemu są służby: techniczne, zaopatrzenia, kooperacji, księgowości, gospodarki materiałowej i magazynowej, gospodarki narzędziowej oraz kierownictwo przedsiębiorstwa.

Wdrożenie komputerowego systemu wspomagania gospodarki materiałowej i magazynowej pozwoliło w znacznym stopniu usprawnić prace związane z realizacją takich funkcji jak:

- zbieranie i ewidencjonowanie podstawowych danych o poszczególnych pozycjach materiału i ich stanach zapasów magazynowych
- ewidencja obrotu materiałowego - przychody i rozchody oraz stany magazynowe materiałów, elementów kooperowanych i części normalnych, jak też narzędzi oraz przedmiotów nietrwałych w użytkowaniu,
- przechowywanie, wyszukiwanie i zestawianie informacji o stanach i obrotach oraz kosztach materiałowych - w układzie dostosowanym do sprawozdawczości zewnętrznej i wewnętrznej,
- planowanie i rozliczanie zużycia materiałów bezpośrednioprodukcyjnych,
- ustalanie ilościowo-wartościowych odchyleń od normatywów - dla materiałów podlegających rozkrojom i cięciu oraz w związku z zastosowaniem materiałów zastępczych,
- kontrola i analiza poziomu kształtowania się zapasów oraz kontrola zużycia materiałowego prowadzona w różnych okresach i przekrojach,
- rozliczanie konta zakupu - ewidencja stanów i obrotów w magazynach przyjęć prowadzona wg Pz wstępnych i faktur,
- wyliczanie podstawowych wskaźników planistycznych dla potrzeb normowania zapasów materiałowych,
- ewidencja i kontrola realizacji zamówień na materiały.

Zakres prac objętych systemem EPD oraz podstawowe zbiory danych wejściowych i zestawień wyników przedstawiono na rys. 5.



Rys. 6. System EPD w zakresie gospodarki materiałowej i magazynowej

Pozostałe dziedziny zastosowań EMC-R-32

Systemem elektronicznego przetwarzania danych objęto również niektóre prace z zakresu gospodarki finansowo-kosztowej. Wdrożone zostały trzy pakiety programów pozwalające realizować przy pomocy EMC-R-32 takie prace jak:

- wycena inwentaryzacyjnego stanu robót w toku prowadzona w oparciu o koszt normatywny i ceny indeksowe,
- kalkulacja cen zbytu i cen ewidencyjnych prowadzona na podstawie kosztu normatywnego i założonych wskaźników kalkulacyjnych,
- rozliczenia finansowo-kosztowe, wykorzystujące powielarny pakiet programów FK zakupiony w ZETO w Częstochowie.

Posiadany zestaw EMC-R-32 wykorzystywany jest również do obliczeń inżynierskich, a w najbliższym czasie wykorzystany zostanie do wspomagania procesów programowania obrabiarek i urządzeń sterowanych numerycznie.

Korzyści uzyskane w wyniku wdrożenia systemu EPD

Z ważniejszych korzyści ekonomicznych, jakie uzyskało przedsiębiorstwo w wyniku szerokiego zastosowania informatyki dla potrzeb systemu zarządzania i sterowania produkcją, wymienić należy:

- Zwiększenie efektywności i poziomu organizacji pracy w służbach korzystających bezpośrednio, lub pośrednio z wyników EPD,
- Wyeliminowanie prostych i powtarzalnych prac obrachunkowych, na rzecz prac o charakterze koncepcyjnym i twórczym,
- Możliwość wyznaczania realnych zadań produkcyjnych, w oparciu o aktualną bazę normatywną,
- Szybkie uwzględnianie w obliczeniach dużej ilości zmian konstrukcyjnych i technologicznych, co ogromnie liczy się w przemyśle lotniczym,
- Zwiększenie aktualności i zakresu informacji, zestawianych w różnych przekrojach wg potrzeb kierownictwa przedsiębiorstwa,
- Lepsze wykorzystanie kadr i posiadanych środków produkcji - maszyn i urządzeń oraz materiałów,
- Zmniejszenie strat z tytułu wadliwych w produkcji.

- Poprawa gospodarki funduszem płac,
- Obniżenie kosztów produkcji,
- Lepsza jakość pracy oraz możliwość stosowania nowoczesnych metod techniczno-organizacyjnego przygotowania produkcji nowych wyrobów,
- Znaczne usprawnienie i zmechanizowanie prac ewidencyjno-sprawozdawczych oraz zwiększenie stopnia wykorzystania wyników tych prac w procesach informacyjno-decyzyjnych.

Planowany rozwój informatyki w Przedsiębiorstwie

Osiągnięty w WSK-Świdnik poziom zastosowań techniki komputerowej jest dobrą bazą do dalszego rozwoju informatyki w kierunku kompleksowej automatyzacji przedsiębiorstwa. Duży nacisk położony został na szersze zastosowanie sprzętu informatycznego do wspomagania procesów techniczno-organizacyjnego przygotowania, planowania, ewidencji i kontroli przebiegu produkcji oraz planowania potrzeb materiałowych i sterowania zapasami magazynowymi. Przy pomocy EMC prowadzone będzie m. in. planowanie i kontrola prac w zakresie nowych uruchomień. Prowadzone są też prace związane z uruchomieniem systemu ewidencji osobowej dostosowanej do wymogów Resortowego Systemu Informatycznego "Kadry" oraz nad wprowadzeniem Kodu Towarowo-Materiałowego.

W najbliższym czasie planowane jest zastosowanie monitorów ekranowych MERA-7900 do Systemu Informowania Kierownictwa oraz do aktualizacji zbiorów danych i wyszukiwania informacji. Czynnione są również starania o zakup rejestratora danych na taśmę magnetyczną MERA-9150, który w znacznym stopniu usprawniły technologię przetwarzania danych i pozwolił na wyeliminowanie kart perforowanych. Z instalacją sprzętu informatycznego umożliwiającego przekazywanie informacji bezpośrednio ze źródeł ich powstawania, wiąże się plany przyspieszenia wdrożeń z zakresu planowania krótkookresowego oraz sterowania przebiegiem produkcji, przepływem materiałów i pomocy warsztatowych.

mgr inż. RYSZARD DIRSKA
 mgr inż. ANDRZEJ JURKIEWICZ
 Instytut Telekomunikacji i Elektrotechniki
 Akademii Techniczno - Rolniczej
 Bydgoszcz

PROJEKTOWANIE MIKROPROGRAMOWANYCH UKŁADÓW STERUJĄCYCH ZBUDOWANYCH Z CYFROWYCH BLOKÓW FUNKCJONALNYCH ŚREDNIEJ I DUŻEJ SKALI INTEGRACJI

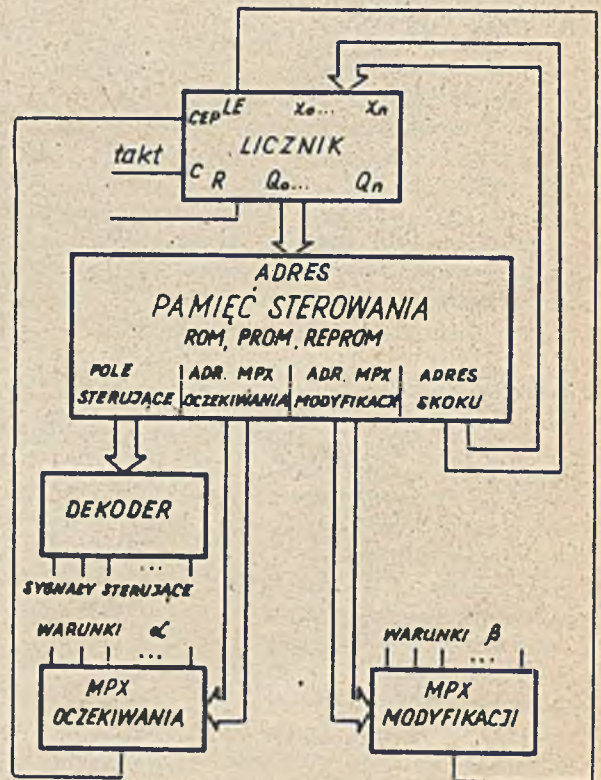
Wprowadzenie układów scalonych średniej i dużej skali integracji umożliwiło realizację cyfrowych układów sterujących, charakteryzujących się uporządkowaną, modułową strukturą. Przykładem takich układów sterujących mogą być układy mikroprogramowane, dla których algorytm pracy określony jest poprzez program umieszczony w pamięci układu sterującego /koncepcja Wilkesa [1]. Dzięki szybkiemu rozwojowi technologii połączonemu z tendencją do obniżania kosztów poszczególnych elementów scalonych stwarzane są możliwości zrealizowania typowego układu sterującego, zdolnego realizować różne funkcje sterowania tylko dzięki zamianie jednego bloku funkcjonalnego - pamięci. W niniejszym artykule przedstawione zostaną dwa typy struktur mikroprogramowanych układów sterujących.

Mikroprogramowany układ sterujący z licznikiem rozkazów

Układ sterujący zawiera licznik rozkazów będący generatorem adresów pamięci. Jeśli sygnał $LE = 0$, to $X \rightarrow Q$ /równoległy wpis informacji do licznika/. Jeśli sygnał $CEP = 0$, to $Q \rightarrow Q$ /licznik nie zmienia zawartości/, w przeciwnym razie $Q + 1 \rightarrow Q$ /licznik zwiększa zawartość o 1/. Pracą układu przedstawionego na rys. 1 rządzą reguły opisane w tabeli 1.

Mikroprogramowany układ sterujący z rejestracją rozkazów

Drugą strukturą jest układ sterujący /rys. 2/, w którym funkcję generatora adresu pamięci spełnia rejestr. Jeśli $LE = 0$, to $Q \rightarrow Q$ /rejestr nie zmienia zawartości/, w przeciwnym ra-

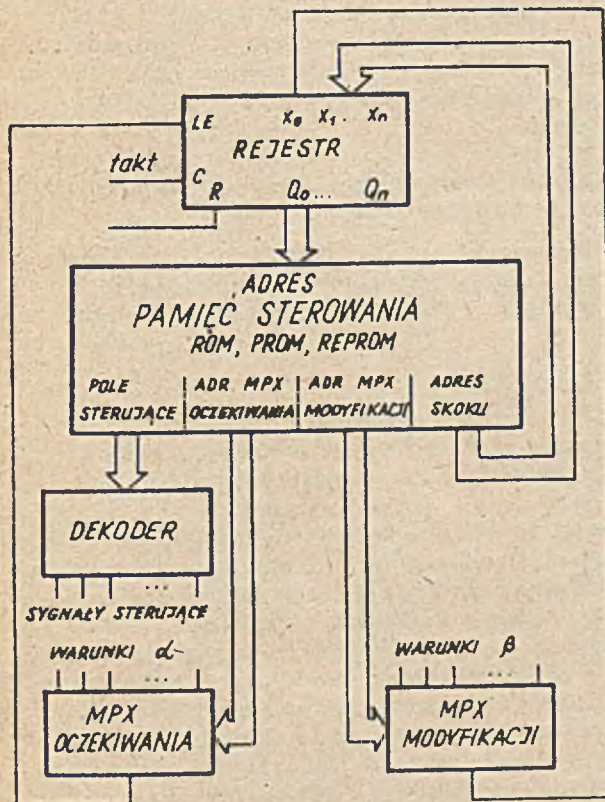


Rys. 1. Struktura mikroprogramowanego układu sterującego z licznikiem mikrorozkazów, LE - wpisywanie synchroniczne, CEP - bramkowanie zliczanie, X_0, \dots, X_n - wejście równoległe, Q_0, \dots, Q_n - wyjście równoległe, C - wejście zegarowe, R - zerowanie.

Tabela 1

Multiplexer modyfikacji	Funkcja licznika
0	$X \rightarrow Q$ /skok bezwarunkowy/
1	Zgodnie z poleceniem multiplexera oczekiwania
β	Jeżeli $\beta = 0$ to $X \rightarrow Q$ /skok warunkowy/, w przeciwnym razie zgodnie z poleceniem multiplexera oczekiwania

Multiplexer oczekiwania	Funkcja licznika
0	$Q \rightarrow Q$ /stop/
1	$Q + 1 \rightarrow Q$ /licznik zwiększa zawartość o +1/
α	Jeżeli $\alpha = 0$ to $Q \rightarrow Q$ /układ czeka/ w przeciwnym razie $Q + 1 \rightarrow Q$ /licznik zwiększa zawartość o +1/



Rys. 2. Struktura mikroprogramowanego układu sterującego z rejestrem mikrorozkażów, LE - wpisywanie synchroniczne, X_0, \dots, X_n - wejście równoległe, Q_0, \dots, Q_n - wyjście równoległe, C - wejście zegarowe, R - zerowanie.

zie $X \rightarrow Q$ /równoległy wpis informacji do rejestru/. Działanie układu przedstawia tabela 2. Licznik lub rejestr generuje adresy słów rozkazów /mikroinstrukcji/ umieszczonych w pamięci sterowania. W każdym słowie należy umieścić w odpowiednich polach:

- sygnały sterujące /mikroinstrukcje/,
- adres multiplexera modyfikacji,
- adres multiplexera oczekiwania,
- adres następnej mikroinstrukcji /adres skoku/.

Tabela 2

Multiplexer modyfikacji	Funkcja rejestru
0	$0 \rightarrow X_0$ /przejście bezwarunkowe bez rozgałęzień/
1	$1 \rightarrow X_0$ /przejście bezwarunkowe bez rozgałęzień/
β	Jeżeli $\beta = 0$ to $0 \rightarrow X_0$, w przeciwnym razie $1 \rightarrow X_0$ /przejścia warunkowe z rozgałęzieniami/

Multiplexer oczekiwania	Funkcja rejestru
0	$Q \rightarrow Q$ /stop/
1	Modyfikacja adresu zgodnie z poleceniem multiplexera modyfikacji / $X \rightarrow Q$ /
α	Jeżeli $\alpha = 0$ to $Q \rightarrow Q$ /układ czeka/, w przeciwnym razie modyfikacja adresu zgodnie z poleceniem multiplexera modyfikacji / $X \rightarrow Q$ /

W przedstawionych strukturach układów sterujących można zrealizować wielokrotne wykonywanie tego samego rozkazu, wielorozkazowe pętle w mikroprogramach, skoki oraz warunkowe rozgałęzienia. Jako pamięć sterowania można wykorzystać pamięci typu:

- ROM lub PROM /zmiana programu poprzez wymianę ROM-u lub PROM-u/,
- REPRM /możliwość częstej zmiany programu/,
- pamięci z multiplexerów /pamięć łatwo programowalna o niewielkiej pojemności, w której maksymalna liczba słów odpowiada maksymalnej liczbie wejść multiplexera, natomiast liczba bitów w słowie odpowiada liczbie zastosowanych multiplexerów/.

Zastosowanie pamięci sterowania umożliwia elastyczne adresowanie zastosowanych bloków funkcjonalnych, co pozwala na dowolną reali-

zacje mikroprogramów. Struktury układów sterujących pozwalają na generowanie w danej chwili sygnałów sterujących, przedstawionych w postaci zakodowanej /wymagany dekodery sygnałów sterujących/, jak również sygnałów sterujących niezakodowanych, pozwalających na jednoczesne wykonanie określonego podzbioru zbioru mikroinstrukcji.

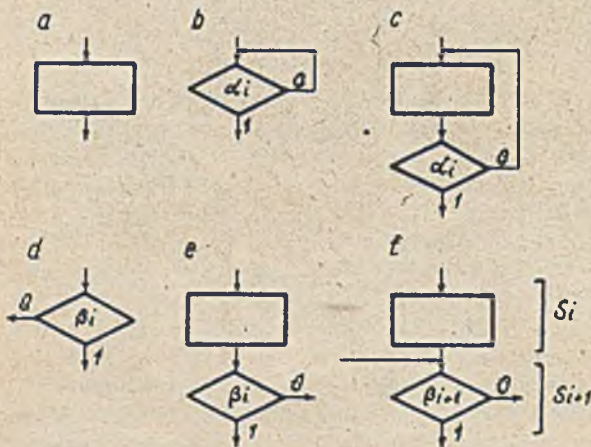
Projektowanie układu sterującego

Proces projektowania układu sterującego sprowadza się do:

- sporządzenia sieci działań opisującej działanie układu,
- podziału jej na stany i ich zakodowania,
- opracowania mikroprogramu,
- zestawienia bloków funkcjonalnych zgodnie z wybraną strukturą układu /przechodząc bezpośrednio z zakodowanej sieci działań do realizacji układu/.

Sieć działań jest zorientowanym grafem zawierającym dwa rodzaje wierzchołków: operacyjny i warunkowy. Sieć ta, zawierająca skończoną liczbę wierzchołków, charakteryzuje się tym, że:

- wyjście jednego wierzchołka połączone jest z wejściem następnego wierzchołka łukiem, skierowanym zawsze od wyjścia do wejścia,
- każde wyjście połączone jest tylko z jednym wejściem,
- dowolne wejście połączone jest co najmniej jednym wyjściem,
- wyjście wierzchołka warunkowego może być połączone z jego wejściem, co nie jest dopuszczalne dla wierzchołka operacyjnego,
- w każdym wierzchołku warunkowym zapisany jest jeden element ze zbioru warunków oczekiwania $\mathcal{L} = \{\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n\}$ lub warunków modyfikacji $\mathcal{B} = \{\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_m\}$,
- w każdym wierzchołku operacyjnym zapisana jest mikroinstrukcja Y_i będąca elementem zbioru mikroinstrukcji $Y = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_k\}$.



Rys. 3. Stany sieci działań. Stany operacyjne SO a, b, c. Stany warunkowego rozgałęzienia SWR d, e.

Dopuszczalne jest zawieranie jednakowych elementów zbioru \mathcal{L} lub \mathcal{B} w różnych wierzchołkach. Elementem zbioru \mathcal{B} może być element pusty. Sieć działań należy podzielić na stany według poniższych reguł. Każdy wierzchołek może reprezentować odrębny stan. Wierzchołek operacyjny i wierzchołek warunkowy może tworzyć jeden stan w przypadku, gdy wierzchołek warunkowy jest następnikiem wierzchołka operacyjnego i istnieje tylko jedno wejście do wierzchołka warunkowego. Stanem warunkowego rozgałęzienia SWR nazywamy stan, z którego istnieją dwa wyjścia. Jeśli stan posiada tylko jedno wyjście, nazywamy go stanem operacyjnym SO. Stanem SO jest wierzchołek operacyjny lub taki stan, którego jedno z wyjść jest połączone zwrótnie z jego wejściem. Jeśli dany stan nie jest stanem SO, jest wówczas stanem SWR. Stanom SWR przypisujemy elementy zbioru warunków modyfikacji \mathcal{B} , natomiast stanom SO elementy zbioru warunków oczekiwania \mathcal{L} , o ile są potrzebne. Aby zapewnić właściwą pracę układu sterującego należy stanom sieci działań przyporządkować w określony sposób kody generowane przez licznik lub rejestr. Sposób przyporządkowania uzależniony jest od przyjętej realizacji układu sterującego.

Sposób kodowania stanów dla układów z licznikiem bazuje na dwu zasadach:

- kod stanu S_i występującego po wierzchołku warunkowym winien być większy o 1 od kodu stanu poprzednika S_{i-1} wtedy, gdy do stanu S_i przechodzimy przy spełnionym warunku α_i lub β_i . W przypadku niespełnionego warunku β_i kod stanu następnego po S_{i-1} jest dowolny.
- występujące po sobie stany SO mogą mieć kody dowolne pod warunkiem, że nie koliduje to z regułą pierwszą.

Wykorzystując ww. zasady można sformułować następujący algorytm prowadzący do szybkiego rozwiązania problemu kodowania.

● Algorytm I

- Stanowi początkowemu S_0 przypisujemy kod zerowy. Uwarunkowane jest to względami technicznymi /proste zerowanie licznika/.
- Następnie kodujemy sąsiednie stany, przypisując im kolejne kody /zwiększające się o 1/ tak długo, aż napotykamy stan uprzednio już zakodowany lub gdy nie ma przejścia do sąsiedniego stanu. Zakładamy, że stanem sąsiednim po stanie SWR jest stan, do jakiego dochodzimy przy spełnionym warunku β_i . Jeśli w trakcie kodowania wracamy do stanów, którym poprzednio przypisano kod i ostatnim zakodowanym stanem jest stan zawierający wierzchołek warunkowy, wówczas wprowadzamy stan pośredni, któremu przypisujemy kolejny kod /w myśl zasady 1/. Jeśli zakodujemy wszystkie stany, wówczas procedura kończy się, w przeciwnym razie przechodzimy do punktu 3.

- Pierwszemu niezakodowanemu stanowi, do którego dochodzimy przy niespełnionym warunku β_i , przypisujemy kolejny wolny kod i następnie przechodzimy do pkt. 2.

Przykład I

Niech działanie układu sterującego będzie opisane siecią działań przedstawioną na rys.4. Stanowi S_0 przypisujemy kod 0000 /krok 1/. Stan S_1 kodujemy 0001 itd. /krok 2/. Ponieważ nie można zrealizować przejścia ze stanu S_6 do stanu S_0 konieczne jest wprowadzenie stanu pośredniego o kodzie 0111. Stan S_7 powinien posiadać kod 1000 /krok 3/, natomiast stan S_8 1001 /krok 2/ i dalej analogicznie do momentu wyczerpania wszystkich możliwości. Po zakodowaniu stanów w sieci działań realizujemy wypełnianie pamięci mikroprogramem /tabela 3/. Ze względu na czytelność mikroprogram przedstawiamy w zapisie dziesiętnym.

Kodowanie sieci działań dla układów z rejestrem

Jeśli generatorem adresów pamięci jest rejestr, wówczas proces kodowania przebiega według algorytmu:

● Algorytm II

- Wybranemu stanowi początkowemu S_0 przypisujemy kod zerowy
- Wszystkie stany występujące po stanie SWR kodujemy tak, aby różniły się tylko na najmłodszej pozycji. Do kodowania wykorzystujemy kolejne pary kodów różniące się na najmłodszej pozycji. Stan $X_n \dots X_2 X_1 0$ osiągnąony jest dla $\beta_1 = 0$, a stan $X_n \dots X_2 X_1 1$ dla $\beta_1 = 1$.

Jeśli z co najmniej dwóch różnych stanów SWR S_i i S_j istnieje przejście do tego samego stanu S_k , wówczas należy wprowadzić w jedną z dróg stan pośredni. Dodatkowy stan pośredni

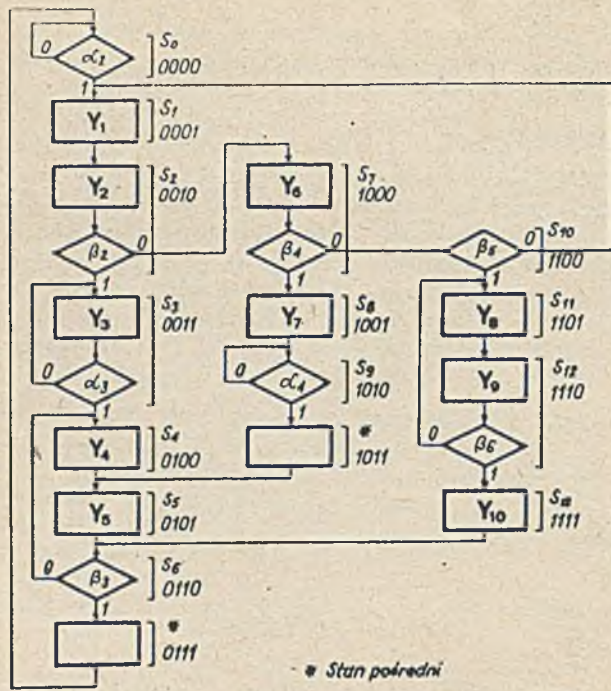
Tabela 3

Adres mikro-rozkazu	Pole sterujące /mikro-instrukcja/	Pola adresowe		
		MPX modyfikacji	MPX oczekiwania	następny mikrorozkaz
0	0	1	2	-
1	1	1	1	-
2	2	2	1	8
3	3	1	3	-
4	4	1	1	-
5	5	1	1	-
6	0	3	1	4
7	0	0	-	0
8	6	4	1	12
9	7	1	1	-
10	0	1	4	-
11	0	0	-	5
12	0	5	1	1
13	8	1	1	-
14	9	6	1	13
15	10	0	-	6

MPX - multiplexer

MPX - dowolna informacja

Informacja 0 w polu sterującym oznacza pustą mikroinstrukcję



Rys. 4. Zakodowana sieć działań dla układu sterującego z licznikiem.

należy wprowadzić również wtedy, gdy stan SWR posiada przejście do stanu S_0 .

- W sposób zupełnie dowolny kodujemy pozostałe stany nie wykorzystanymi jeszcze kodami.

Przykład II

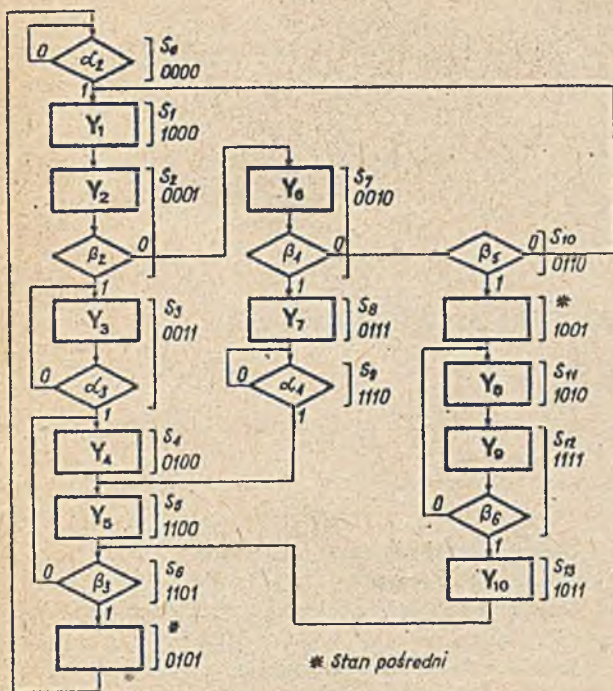
Niech będzie dana sieć działań realizująca te same funkcje sterujące co sieć z przykładu I. Postępując zgodnie z algorytmem II otrzymamy kodowanie stanów przedstawione na rys. 5. Na podstawie zakodowanej sieci działań umieszczamy w pamięci sterowania odpowiedni mikroprogram opisany w tabeli 4.

Stosowane bloki funkcjonalne typu: licznik z synchronicznym wpisem równoległym, rejestr z synchronicznym wpisem równoległym, pamięć stała, multipleksery, demultipleksery charakteryzują się ograniczoną wielkością, wobec tego w zależności od potrzeb można je zwielokrotnić. Przedstawione struktury układów sterujących wymagają stałego ustawienia warunków oczekiwania równych 0 i 1 /warunków modyfikacji analogicznie/ więc dla opisanie dowolnej sieci działań wskaźniki przy warunkach α_i, β_i będą zaczynały się od $i = 2$. Pozwala to na bezpośrednie przypisanie warunku $\alpha_i / \beta_i /$ i-temu wejściu multipleksera.

Tabela 4

Adres mikro-rozkazu	Pole sterujące /mikro-instrukcji./	Pole adresowe		
		MPX modyfikacja/	MPX oczekiwania	następny mikrorozkaz $X_3 X_2 X_1$
0	0	0	2	100
1	2	2	1	001
2	6	4	1	011
3	3	0	3	010
4	4	0	1	110
5	0	0	1	000
6	0	5	1	100
7	7	0	1	111
8	1	1	1	000
9	0	0	1	101
10	8	1	1	111
11	10	1	1	110
12	5	1	1	110
13	0	3	1	010
14	0	0	4	110
15	9	6	1	101

MPX - multipleksler



Rys. 5. Zakodowana sieć działań dla układu sterującego z rejestrem.

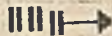
Przedstawione sposoby projektowania mikroprogramowanych układów sterujących umożliwiają natychmiastową i prostą realizację układów. Kolejność wykonywania operacji można w łatwy sposób zmienić poprzez zmianę programu, nie zmieniając połączeń między blo-

kami funkcjonalnymi. Pozwala to na elastyczne dostosowanie przedstawionych układów do dowolnych zadań sterowania. Istotną zaletą przedstawionych rozwiązań jest ułatwienie diagnostyki układów sterujących. Wykrywanie i lokalizacja ewentualnych uszkodzeń sprowadza się do sprawdzenia kilku bloków w przeciwnym sposobem, w których wykonanie każdej instrukcji wymagało udziału wielu elementów układu sterującego.

Układy mikroprogramowane znalazły zastosowanie głównie w elektronicznych maszynach cyfrowych. Prostota konstruowania układów sterujących na tej bazie pozwala sądzić, że w przyszłości większość układów sterujących będzie wykonana z jednego modułu funkcjonalnego, wyposażonego w REPRM czy PROM. Wówczas moduł taki może być wykorzystany do realizacji szerokiej skali sieci działań.

L i t e r a t u r a

- [1] S. Husson - Microprogramming - Principles and Practices, Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1970.
- [2] P. Misiurewicz, M. Grzybek - Półprzewodnikowe układy logiczne, WNT Warszawa, 1975.
- [3] Cl. L. Richards - An easy way to design complex program controllers, Electronics, February 1, 1973.
- [4] V. Timm - TTL - Programmschaltwerk mit PROM. Elektronik, Heft 1, 1975.
- [5] Texas Instruments Incorporated - The TTL Data Book for Design Engineers, /USA/ 1973.



LINIA PRODUKCJI BIAŁKA TEKSTUROWANEGO Z MLEKA

Na świecie powszechnie stosowana jest teksturacja białek soi, natomiast teksturacja białek mleka na skalę przemysłową na świecie nie jest stosowana. Polska jako pierwszy i jedyny na razie kraj rozpoczął pionierską pracę nad uzyskiwaniem białka teksturowanego z mleka. Teksturowane białka wyprodukowane z mleka z dodatkiem tłuszczu zwierzęcego metodą termoplastycznego uwłóknienia, przeznaczone są jako półprodukt dla przemysłu spożywczego - głównie mięsnego i garmazeryjnego. Białka teksturowane z mleka, ze względu na surowiec użyty do ich produkcji, wolne są od substancji antyodżywczych. W przeciwieństwie do nich teksturaty sojowe zawierają w swoim składzie substancje utrudniające trawienie artykułów spożywczych, w których jako substytutu mięsa użyto białka sojowe.

Białko teksturowane z mleka charakteryzuje się następującymi cechami: struktura włóknista w postaci kęsów, o konsystencji zwartej, gumowatej, lekko kruchej, o barwie szarej z odcieniem brązu, o smaku i zapachu czystym białkowym. Takimi cechami charakteryzuje się białko wytwarzane w linii półtechnicznej. Takimi samymi cechami będzie się również charakteryzować wytwarzane na skalę przemysłową. Przez podjęcie produkcji białka teksturowanego z mleka tworzy się dodatkowy, najbardziej racjonalny kierunek zagospodarowania mleka odtłuszczonego, które obecnie przeznaczone jest do produkcji proszku mlecznego, mlekopanu lub kazeiny. Należy podkreślić, że białko teksturowane jest wytwarzane z mleka odtłuszczonego /do zawartości tłuszczu 0,05%.

W niniejszym artykule przedstawiona zostanie pierwsza linia produkcji białka teksturowanego z mleka na skalę przemysłową o projektowanej wydajności 9 T/dobę o dużym stopniu automatyzacji.

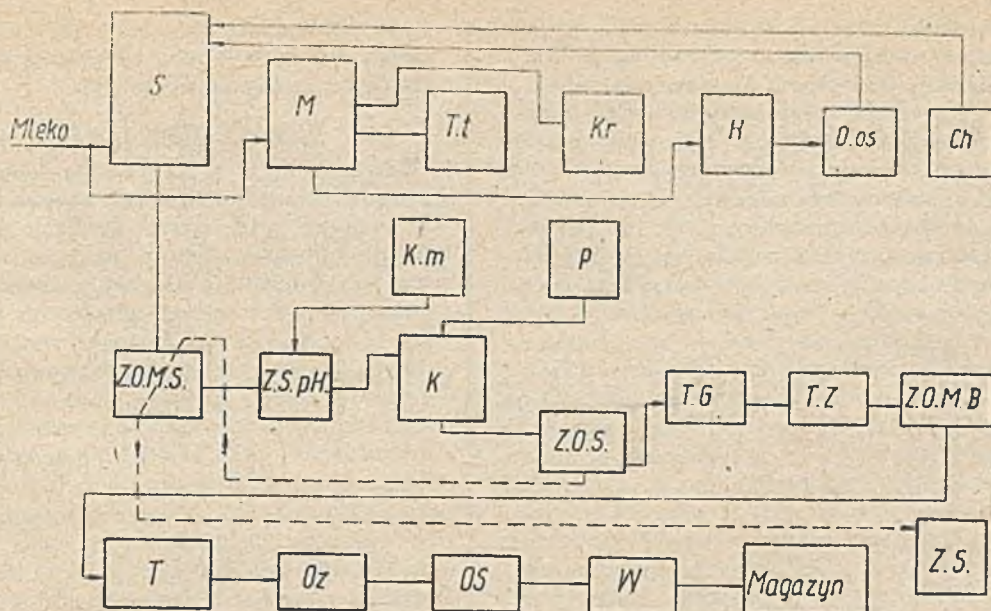
Budowa linii

Linia składa się z trzech podstawowych działów:

- Działu przygotowania surowca,
- Działu przygotowania dodatków i enzymów,
- Działu koagulacji, teksturacji i pakowania.

Konieczność takiego podziału wynika z założeń technologicznych oraz dwuzmianowej pracy linii, która determinuje odpowiednie przygotowanie surowca, czyli przygotowanie mieszanki mleczno-tłuszczowej. Schemat procesu wytwarzania białka teksturowanego z mleka przedstawia rys. 1. Został on z konieczności przedstawiony w formie uproszczonej. Brak np. czynników energetycznych takich jak: para, woda pasteryzowana o różnej temperaturze, woda studzienna, woda lodowa itp. Pominięto również dwa standaryzatory i pięć koagulatorów pracujących równolegle do przedstawionych na schemacie. Linia pracuje w systemie ciągłym, jest w pełni hermetyzowana i w znacznym stopniu sterowana automatycznie. Niektóre procesy technologiczne takie jak:

- utrzymanie parametrów temperatury,
 - utrzymanie poziomów w zbiornikach i urządzeniach,
 - utrzymanie parametru stanu jonowego - pH,
 - dozowanie surowca i dodatków,
 - rozdział i kierunki przepływów,
 - kolejność doprowadzanych mediów, itp.
- są sterowane całkowicie automatycznie. Na regulację i sterowanie automatyczne składa się kilkanaście obwodów regulacyjnych, kilkanaście punktów pomiarowych i ok. 150 zaworów dwupołożeniowych sterowanych w odpowiedniej sekwencji. Układy automatycznej regulacji zostały zbudowane na regulatorach serii A404, A405 i A406, natomiast sterowanie dwupołożeniowe zostało zrealizowane elementami dyskretnymi systemu MERALOG. Układ zrealizowano 580 elementami logicznymi. Bloki i zespoły regulacji i sterowania zostały zbudowane w czterech szafach jednopółowych /jedna w dziale przygotowania surowca, jedna w dziale dodatków i enzymów oraz dwie w dziale koagulacji, teksturacji i pakowania/, w jed-



Rys. 1. Proces wytwarzania białka teksturowanego z mleka: S-Standaryzator, M - Mikser, T. t - Topielnik tłuszczu, Kr - Zbiornik karmelu, H - Homogenizator, O.os - Oziębiacz osnowy, Ch - Zbiornik roztworu chlorku wapnia, K.m - Zbiornik roztworu kwasu mlekowego, P - Zbiornik podpuszczki, Z.O.M.S. - Zespół ogrzewania mleka standaryzowanego, Z.S.p.H. - Zespół stabilizacji pH, K - Koagulator, Z.O.S. - Zespół oddzielania serwatki, T.G - Termizator gorący, T.Z - Termizator zimny, Z.O.M.B. - Zespół oddzielania masy białkowej, T - Teksturator, Oz - Oziębiacz, Os - Osuszacz, W - Wago-pakowarka, Z.S. - Zbiornik serwatki

nej szafce przetwornikowej oraz w sześciu szafkach wodomierzowych. Wszystkie szafy i szafki mają między sobą komunikację i wyposażone są w elementy sterowania.

Jak widać układ regulacji i sterowania różni się dość zasadniczo od typowego. W typowym układzie jest sterownia i obiekt. Natomiast w linii białka teksturowanego jest aż dziesięć miejsc, z których steruje operator i które są wzajemnie uzależnione. Takie rozwiązanie oczywiście nie ułatwiło ani projektowania, ani montażu, wręcz odwrotnie, ale wynikało z procesu technologicznego i organizacji pracy.

Praca linii

Mleko do standaryzatorów dostarczone jest rurociągiem z aparatuwni mleczarni /rys. 1/. Do standaryzatorów jest również dostarczona poprzez homogenizator i oziębiacz osnowa mlekowo-tłuszczowa z barwnikiem przygotowana w mikserze oraz dostarczany wodny roztwór chlorku wapnia /Ca Cl₂/. Roztwór chlorku wapnia dodaje się do mleka w celu poprawienia jego krzepliwości. Standaryzatory służą do magazynowania surowca w warunkach zbliżonych do izotermicznych oraz poprzez intensywne mieszanie do uzyskania jednorodnego składu chemicznego w całej masie surowca. Mleko w standaryzatorach jest przetrzymywane w temperaturze od 2 - 4 °C. Mikser służy do przygotowania osnowy mlekowo-tłuszczowej z barwni-

kiem. Mleko do miksera dostarczane jest z mleczarni /aparatuwni/ tym samym rurociągiem co do standaryzatora, z tym że poprzez wymiennik ciepła ogrzewane jest do temperatury 63°C. Do miksera dostarczany jest również tłuszcz w postaci płynnej z topielnika tłuszczu oraz karmel ze zbiornika karmelu, również w postaci płynnej. Tak przygotowany surowiec wyjściowy do produkcji białka teksturowanego z mleka w standaryzatorze dostarczany jest do zespołu ogrzewania mleka standaryzowanego.

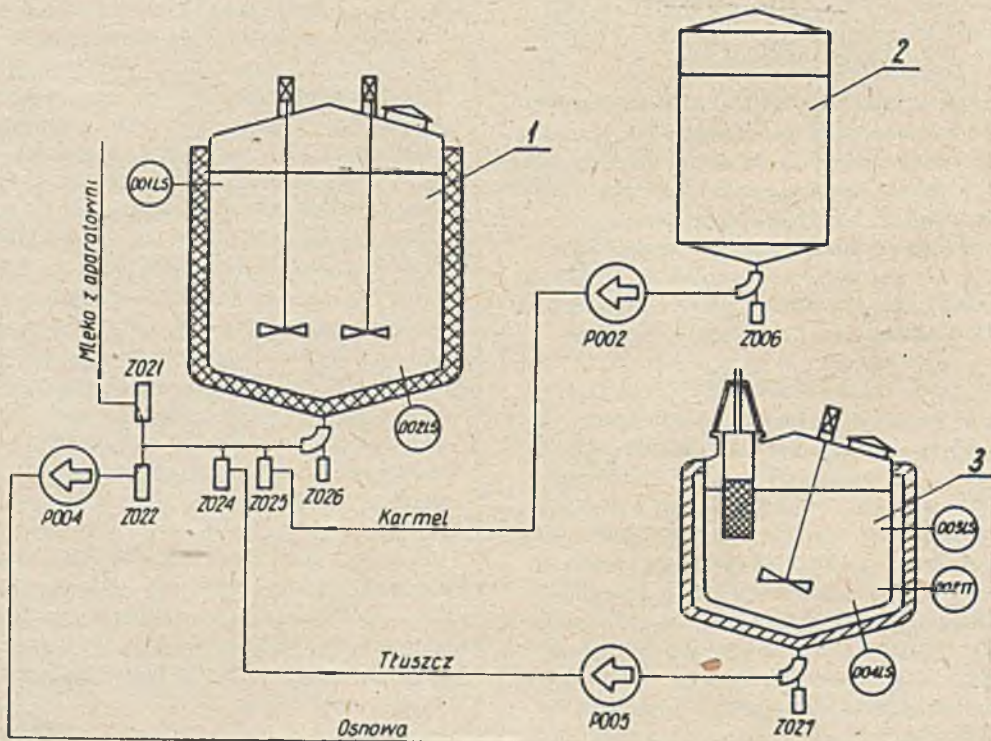
W zespole ogrzewania mleko standaryzowane ogrzewane jest do temperatury 35°C. Podgrzewane do temperatury koagulacji mleko jest podawane do zespołu stabilizacji pH. Kwasowość mleka w zespole na poziomie 5,9 - 6,0 pH jest realizowana przy pomocy dozowania do mleka 5% roztworu kwasu mlekowego. Roztwór kwasu mlekowego jest dozowany ze zbiornika kwasu mlekowego. Po osiągnięciu odpowiedniej wartości pH mleko podawane jest do koagulatorów. Do koagulatorów dodawana jest podpuszczka ze zbiornika podpuszczki poprzez dozownik podpuszczki. Czas pracy jednego koagulatora /czas trwania 1 cyklu/ trwa 120 min. W tym czasie następuje napełnienie koagulatora mlekiem, zadanie podpuszczki, wymieszanie, koagulacja, krojenie koagulatu na ziarno i obróbka ziarna. Następnie masa białkowo-serwatkowa grawitacyjnie spływa do zespołu oddzie-

lania serwatki. Dokładnie oddzielona i oczyszczona serwatka o temperaturze ok. 30°C jest podawana do zespołu ogrzewania mleka standaryzowanego, gdzie oddając swoje ciepło przepływającemu mleku oziębia się do temperatury 4 - 6°C i jednocześnie podgrzewa wstępnie mleko. Schłodzona serwatka skierowana zostaje do zbiornika serwatki. Masa białkowa natomiast zmieszana z medium nośnym /wodą/ jest transportowana do termizatora gorącego, gdzie zostaje podgrzana do temperatury 85°C. W termizatorze gorącym zostaje zapoczątkowany proces termoplastycznego uwióknienia. Z termizatora gorącego masa białkowa przechodzi do termizatora zimnego, gdzie ulega schłodzeniu do 50°C. Z termizatora zimnego masa białkowa podawana jest do zespołu oddzielnika masy białkowej. W zespole tym następuje oddzielenie masy białkowej od medium nośnego /wody/. Woda krąży w obiegu zamkniętym, natomiast masa białkowa spada grawitacyjnie do teksturatora. W teksturatorze odbywa się uwióknienie, teksturyzacja i granulacja. Pokrojony teksturat jest ponownie mieszany z wodą i tłoczony do oziębiacza teksturatu. W oziębiaczu mieszanina wody z teksturatem jest oziębianą do temperatury 3 - 5°C. Oziębiona mieszanina jest podawana do zespołu osuszania teksturatu. W zespole osuszania teksturatu, teksturat zostaje odwirowany od wody, płukany wodą o temperaturze 3 - 5°C i osuszony. Woda /medium nośne/ krąży w obiegu zamkniętym. Osuszony teksturat podawany jest na wago-pakowarkę, gdzie jest pakowany

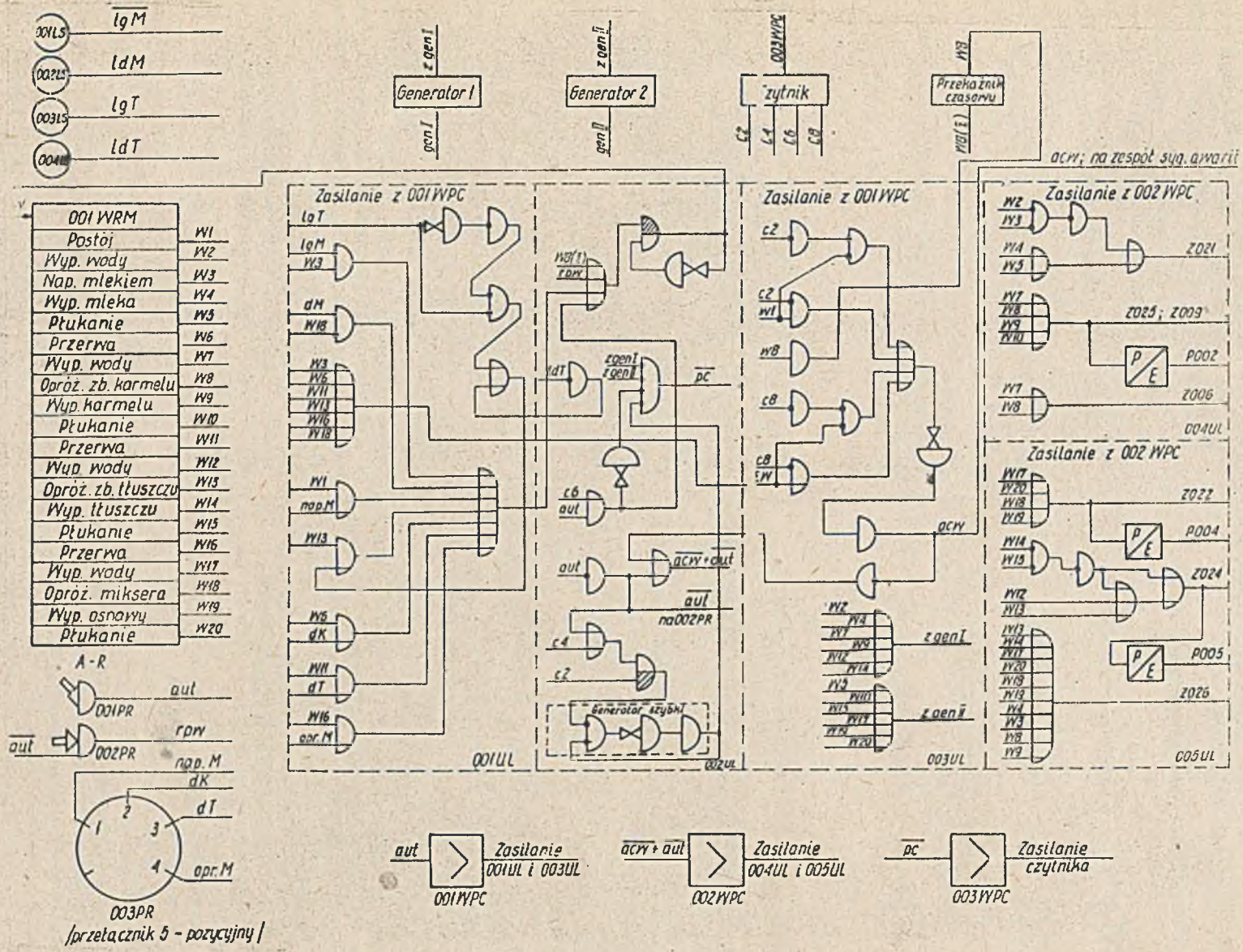
i ważony w cyklu automatycznym. Oziębiony, osuszony, zapakowany i zważony teksturat jest transportowany do magazynu.

Węzeł przygotowania osnowy

W niniejszym artykule niecelowe byłoby przedstawienie układu sterowania całej linii. W związku z tym został wybrany tylko jeden fragment układu - węzeł przygotowania osnowy. Przygotowanie osnowy przedstawia rys. 2, natomiast układ sterowania węzła przygotowania osnowy - rys. 3. Zarówno rys. 2 jak i rys. 3 dotyczą tylko instalacji spożywczej. Brak instalacji mycia, płukania i energetycznej. Sercem układu sterowania jest wybierak ręczno-mechaniczny /001 WRM/ 20-kanalowy. Sterowanie może się odbywać w cyklu automatycznym lub ręcznym. Przy sterowaniu ręcznym przełącznik "automatyka-ręczne" /001 PR/ należy ustawić na pozycję "ręczne" i dalej proces sterowania prowadzi się przy pomocy przycisku 002 PR /ręczny przesuw wybieraka/. Naciśnięcie przycisku powoduje przestawienie wybieraka o jedną pozycję. W zależności od pozycji wybieraka są otwierane lub zamykane poszczególne zawory i pompy. Czasy poszczególnych operacji zależne są od operatora. Przy sterowaniu automatycznym układ sterowania jest bardziej skomplikowany. Przesuw wybieraka jest sterowany czytelnikiem, przełącznikiem pięciopozycyjnym /003 PR/ oraz sygnałami pochodzącymi od przekaźników poziomu 001 LS - 004 LS /sygnały lgM; ldM; lgT i ldT/. Przesuw czytelnika jest sterowany generatorem 1,



Rys. 2. Węzeł przygotowania osnowy: 1 - Mikser, 2 - Zbiornik karmelu, 3 - Topielnik tłuszczu





Rys. 3. Układ sterowania węzłem przygotowania osnowy


Oznaczenia do rys. 3:


001LS ÷ 004LS — Przekładniki poziomu

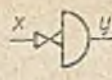
001WPC ÷ 004WPC — Wzmacniacze mocy


 — Przetącznik dwustabilny


 — Przycisk niestabilny


 — Element powtórzenia $y=x$

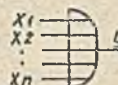
 — Element negacji $y=\bar{x}$

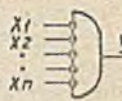
 — Element RC (opór - pojemność)
 $y=\bar{x}(T)$

 — Negacja implikacji (zakaz przez x_1)
 $y=\bar{x}_1 \cdot x_2$

 — Koniunkcja bierna $y=x_1 \cdot x_2$

 — Element pamięci $y=x_1 + x_2 \cdot y(t-1)$

 — Alternatywa $y=x_1 + x_2 + \dots + x_n$

 — Negacja alternatywy
 $y=\overline{x_1 + x_2 + \dots + x_n}$

generatorem 2, oraz stanem wewnętrznym czytnika.

Zapis matematyczny sygnału przesuwającego czytnik ma postać:

$$pc = \overline{\text{gen I}} \cdot \overline{\text{gen II}} \cdot \overline{c6} \cdot \text{Aut} \cdot \bar{z}_1 \cdot \text{spc}$$

gdzie:

$$\text{spc} = \bar{y} \cdot \bar{z}$$

$$y = c2 + \overline{c4 + \text{Aut}} \cdot y / t-1/$$

$$z = \bar{y} \cdot \bar{z}_2$$

Generatory ustawione są na różne okresy T i generują sygnały tylko wtedy, gdy są załączone. Załączenie generatorów odbywa się tylko przy określonej pozycji wybieraka. Należy zaznaczyć, że w celu ograniczenia zużycia powietrza i elementów oraz uproszczenia układu pod względem ilości aparatury, płyty z elementami logicznymi biorącymi udział przy sterowaniu automatycznym - a nawet dwie płyty - zasilane są tylko wówczas, gdy nie ma awarii na linii czytnik-wyberak. W przypadku awarii proces sterowania automatycznego zostaje przerwany, sygnały sterujące na zawory i pompy spadają do wartości "zero", zawory i pompy osiągają stan wyjściowy tzn. jak w przypadku postoju. Awaria jest oczywiście sygnalizowana i można proces prowadzić ręcznie przy pomocy przycisku 002 PR.

Szczegółowa współpraca czytnik-wyberak przedstawia się następująco: po włączeniu ciśnienia zasilania zaczyna pracować generator szybki na płycie 002 UL i następuje szybki przesuw taśmy czytnika aż do momentu pojawienia się sygnału C2. Sygnał C2 powoduje wyłączenie generatora szybkiego i zatrzymanie taśmy czytnika. Wyberak stoi na pozycji "postój". Sygnał W1 przy jednoczesnym sygnale nap. M z przetłacznika 003 PR powoduje przesuw wybie-

raka na pozycję "wypychanie wody". Sygnał W2 uruchamia generator 1. Generator 1 przesuwają taśmę czytnika aż do pojawienia się sygnału C6. Sygnał C6 powoduje przestawienie wybieraka na pozycję "napęścić mlekiem", co jest jednoznaczne z kasowaniem sygnału W2 i wyłączeniem generatora 1. Koniunkcja sygnałów W3 i lgM z przekładnika 001LS powoduje przestawienie wybieraka na poz. W4 oraz ponowne uruchomienie generatora 1. Generator przesuwają taśmę w czytniku aż do pojawienia się sygnału C6. Sygnał C6 powoduje przestawienie wybieraka na pozycję "płukanie", wyłączenie generatora 1, a włączenie generatora 2. Generator 2 przestawia taśmę czytnika aż do pojawienia się sygnału C6. Sygnał C6 przestawia wybierak po pozycji "przerwa". Dalej współpraca czytnik-wyberak przebiega analogicznie.

Po zakończeniu programu przygotowania osnowy wybierak zatrzymuje się na pozycji "postój", uruchomiony zostanie generator szybki i taśmę czytnika przesunie do pojawienia się sygnału C2. Układ czytnik-wyberak jest gotowy do ponownego rozpoczęcia cyklu przygotowania osnowy.

L i t e r a t u r a

[1] J. Jacewicz - Projekt techniczny sterowania automatycznego pracą linii produkcji białka teksturowanego.

[2] A. Kobiela - Linie przetwórcze w mleczarstwie i ich automatyzacja, Biuletyn "Mera" nr 8/79.

[3] J. Ryszkowski - Założenie konstrukcyjne linii produkcji białka teksturowanego.

KONTROLA WSTĘPNA ELEMENTÓW I PODZESPOŁÓW PRZED MONTAŻEM

Sprzęt komputerowy zainstalowany na wielu odpowiedzialnych odcinkach gospodarki ma ogromny wpływ na poprawność ich funkcjonowania. Pomagając człowiekowi przy podejmowaniu wszelkich decyzji musi działać precyzyjnie i tak jak "nauczył" go człowiek. Z tego też względu sprzęt komputerowy, zanim zostanie wdrożony do eksploatacji, musi przejść długotrwałe testy kontrolne. Testy takie mają na celu wychwycenie wszelkich odchyśleń od zamierzeń konstrukcyjnych, jakie zdarzają się podczas procesu produkcyjnego. Proces produkcyjny na wydziałach montażowych zakładów sprzętu komputerowego można przedstawić następująco:

- przygotowanie elementów przed montażem,
- montaż podzespołów,
- kontrola podzespołów,
- montaż bloków,
- kontrola bloków,
- montaż finalny wyrobów,
- kontrola wyrobów.

Z wymienionych etapów procesu montażowego widać, jak wielką rolę odgrywają elementy kontrolne tego procesu, które wychwytyują odchylenia mające swe źródło w:

- wadliwych elementach i podzespołach użytych do produkcji,
- niedoskonałej technologii montażowej,
- niedociągnięciach montażystów.

Pierwszy etap kontrolny - na poziomie kontroli zmontowanych podzespołów - ma bardzo duży wpływ na dalszą pracochłonność produkcji wyrobu. Podczas tej operacji wychwytywane zostają odchylenia ze wszystkich wymienionych źródeł. Sprawdzone muszą być nie tylko niedociągnięcia montażystów i technologii lecz

również przetestowane wszystkie użyte elementy, by mieć pewność, że podzespół taki spełni swoją funkcję w każdych warunkach. Ze względu na występowanie w podzespołach dużej ilości różnorodnych elementów automatyzacja ich kontroli staje się od pewnego poziomu ograniczona. W związku z tym proces kontroli podzespołów jest stosunkowo długi. Duża ilość elementów powoduje również, że prawdopodobieństwo zaistnienia wady w podzespole jest duże. Usunięcie wady w warunkach przedsiębiorstwa produkującego seryjnie sprzęt komputerowy jest bardzo uciążliwe i kosztowne. Z tych właśnie względów w Centrum "Mera-Elwro" zdecydowano, by wymienione wyżej etapy montażu sprzętu komputerowego poprzedzić etapem narażeń klimatycznych wybranych typów elementów, a następnie stuprocentowej ich kontroli. Umożliwiło to wprowadzenie szerszej automatyzacji procesów pomiarowych i znacznie zmniejszyło procent braków podzespołów.

Do kontroli wytypowano następujące elementy:

- cyfrowe układy scalone,
- wybrane liniowe układy scalone np. wzmacniacze odczytu, nadajniki i odbiorniki interfejsu, stabilizatory, tranzystory, diody, mikroukłady hybrydowe,
- rezystory,
- kondensatory,
- termistory,
- potencjometry.

Przed montażem elementów sprawdzane są również połączenia na wielowarstwowych płytach drukowanych.

Charakterystyka metod pomiarowych elementów przed montażem

Kontrola układów scalonych cyfrowych

Stuprocentowa kontrola cyfrowych układów scalonych obejmuje sprawdzenie ich parametrów statycznych, funkcjonalnych i dynamicznych. Przykładowo w przerzutniku D dynamicznym /układ SN 7474/ kontrolowane są następujące parametry:

- prąd wejściowy I_{IN} dla "0 log" w następujących wejściach: zegar, ład., zer., dane,
- prąd wejściowy dla "1 log." w następujących wejściach: zegar, ład., zer., dane,
- poziom sygnałów wyjściowych dla "1 log." i "0 log.",
- prądy zwarciove max. i min.,
- pobór prądu zasilania,
- czasy propagacji względem zegara, zerowania i ładowania.

Testowanie mikroukładów scalonych odbywa się przy użyciu zestawu pomiarowego, którego schemat blokowy przedstawia rys. 1. W skład zestawu wchodzi:

- tester parametrów statycznych, funkcjonalnych i dynamicznych typu 9211,
- minikomputer 10010,
- drukarka dalekopisowa ASR 33,
- czytnik perforator 194 B.

Tester 9211 wyposażony jest w zasilacze programowane o następujących parametrach:

- wartości napięć: $-50 \div +50V$,
- wartości prądów: $0 \div 100 mA$.

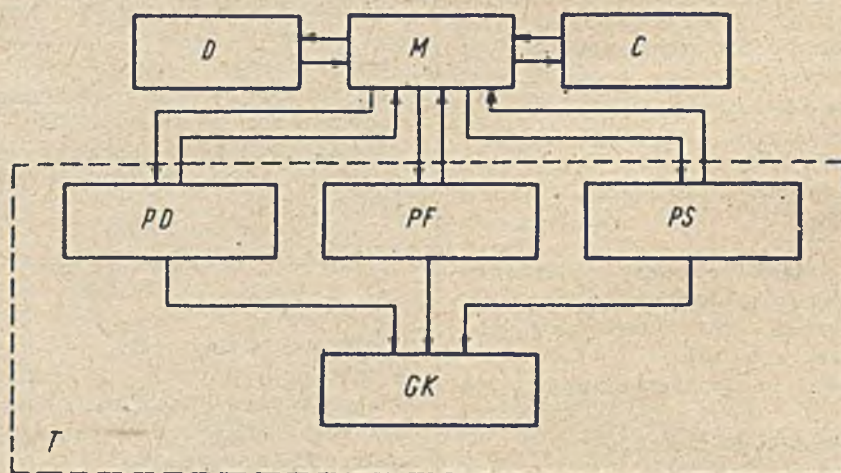
Ponadto tester ten wyposażony jest w programowane generatory impulsów prostokątnych o parametrach:

- amplituda: $0 \div 8,5V$,
- czas narostu i opadania: $0,1 \div 16,5 ns/V$,

- częstotliwość: $100 Hz \div 10 MHz$,
- opóźnienia między przebiegami z dwóch generatorów: $0 \div 16,5 ms$.

Pomiar parametrów statycznych polega na podaniu poprzez matrycę, na wybrane programowo styki mikroukładu, odpowiednich napięć z czterech programowanych zasilaczy wymuszających i wykonaniu pomiaru na wybranym styku przy pomocy programowanego układu pomiarowego. Pomiar funkcjonalny polega na kontroli "tabeli rawdy" poprzez podawanie na wejścia odpowiednich kombinacji "0 log." i "1 log." oraz na komparacji stanów wyjściowych z zaprogramowanymi poziomami. Pomiar parametrów dynamicznych polega na podaniu na wejścia kombinacji impulsów z jednego lub dwóch programowanych generatorów impulsów prostokątnych oraz poziomów stałych z programowanych zasilaczy, a następnie wykonaniu pomiaru przy pomocy oscyloskopu samplującego z wkładką cyfrową. Wynik pomiaru przedstawiony jest na wskaźniku świetlnym w formie "GO - NO - GO" lub w formie wydruku wartości mierzonych parametrów.

System przystosowano do kontroli wybranych liniowych układów scalonych takich jak: wzmacniacz odczytu /SN 7524/, nadajnik interface /SN 75110/, odbiornik interface /SN 75108/, stabilizator /TBA 281/ oraz mikroukład hybrydowy H0020. Przystosowanie polegało na wykonaniu odpowiednich adapterów i opracowaniu programu testującego. Ilość kontrolowanych parametrów, a więc i długość programu, nie wpływa w sposób istotny na czas testowania, który według specyfikacji katalogowej szacowany jest na $10 \div 15 s/układ$. Duża przepustowość systemu, łatwy sposób wykonywania pomiaru oraz przejrzysta interpretacja wyniku



Rys. 1 Stanowisko do kontroli układów scalonych

T - tester parametrów statycznych, dynamicznych i funkcjonalnych typu 9211, M - minikomputer typ 10010, D - drukarka dalekopisowa typ ASR 33, C - czytnik perforator typ 194 B, GK - głowica kontaktowa, PD - blok testowania parametrów dynamicznych, PF - blok testowania parametrów funkcjonalnych, PS - blok testowania parametrów statycznych.

pomiaru w pełni rekompensują kłopotliwy i czasochłonny sposób opracowania programów kontrolnych. Centrum "Mera-Elwro" dysponuje obecnie około pięćdziesięcioma programami do kontroli cyfrowych i liniowych układów scalonych. Zastosowanie w procesie produkcji omówionego testera wpłynęło w sposób zdecydowany na poprawienie jakości wyrobów CKSAiP.

Kontrola tranzystorów

W tej grupie elementów kontrolowane są parametry statyczne i dynamiczne. Z parametrów statycznych sprawdza się:

- współczynnik wzmocnienia prądowego h_{21E} przy zadanych U_{CE} i I_C
- napięcie nasycenia U_{CE} przy zadanych I_C i I_B
- napięcie przebicia U_{CEO} przy zadanych I_{CO} i I_B
- napięcie przebicia U_{CEX} przy zadanych U_{BE} i I_C

Kontrolę parametrów statycznych tranzystorów przeprowadza się przy użyciu testera TCP-1000B wyposażonego w następujące wkładki

- P101B - do pomiaru współczynnika wzmocnienia,
- P201B - do pomiaru napięć U_{CEC} , U_{CER} , U_{CEX}
- P301B - do pomiaru napięć U_{CE} , U_{BE}

Tester ten umożliwia:

- sprawdzenie współczynnika β w granicach $0 \div 100$ i $0 \div 1000$ przy zakresach U_{CE} 3V, 10V, 30V i 100V oraz przy I_{CE} 0, 1mA, 3mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 1A, 3A, 10A, 30A,
- pomiar U_{BE} , U_{CE} w granicach $0 \div 1V$, 3V przy I_B 0, 1mA, 0, 3mA, 1mA, 3mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 1A, 3A oraz przy I_C 0, 1mA, 3mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 1A, 3A, 10A, 30A,
- pomiar U_{CEO} / U_{CES} , U_{CER} , U_{CEX} w granicach $0 \div 30$, 100, 300, 1000V przy I_C 0, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA.

Urządzenie pracuje impulsowo, podając na tranzystor uprzednio ustalone wartości napięć i prądów. Kontrolę parametrów dynamicznych przeprowadza się tylko dla wybranych typów tranzystorów, do których należą: BSXP 59, BSXP 93 oraz 2N 2369. Z parametrów dynamicznych sprawdza się:

- czas wyłączenia t_{off} przy zadanych U_{CE} i I_C ,
- czas włączenia t_{on} przy zadanych U_{CE} i I_C .

Sprawdzanie tych parametrów przeprowadza się w zestawie:

- generatory EH 1121 oraz EH 1421,
- zasilacze,
- oscyloskop typu OCT 578 z wkładką SA 5891 lub oscyloskop HP 182C,
- miernik parametrów dynamicznych.

Sprawdzanie diod dyskretnych i zintegrowanych

Kontrola diod ogranicza się do sprawdzania parametrów statycznych, do których należą prądy przepływające przez diodę oraz występujące na niej spadki napięć w kierunku przewodzenia i zaporowym (I_R, U_R, I_F, U_F) . W przypadku sprawdzania diod Zenera mierzy się napięcie stabilizacji U_Z przy zadanym I_Z . Kontrolę diod dyskretnych, zintegrowanych oraz diod Zenera o napięciu stabilizacji $U_Z \leq 10V$ przeprowadza się na testerze typu SM - 1011. Zapewnia on kontrolę parametrów U_F , I_F , U_R , I_R w następujących zakresach:

- I_F oraz I_Z - $0 \div 0,999mA$, $9,99mA$, $99,9mA$, $999mA$,
- U_F - $0 \div 9,9V$, $99,9V$, $200V$,
- U_R oraz U_Z - $0 \div 999mV$, $99,9mV$, $50V$
- I_R - $0 \div 99,9nA$, $999nA$, $9,99nA$, $99,9\mu A$, $999\mu A$, $9,99mA$.

Kontrola parametrów diod odbywa się w sposób automatyczny. Programowanie realizowane jest na dziesiętnych przełącznikach obrotowych umieszczonych w panelu jednostki programującej. Tester umożliwia selekcję diod na sześciu grup. Kontrolę diod Zenera o napięciu stabilizacji $U_Z > 10V$ przeprowadza się przy pomocy opisanego już testera TCP - 1000B.

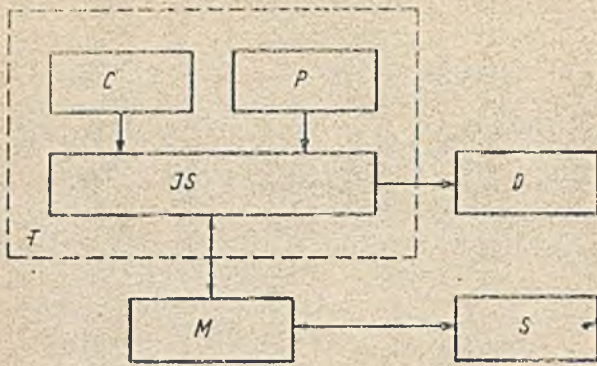
Sprawdzanie rezystorów, potencjometrów, termistorów, kondensatorów

Kontrola rezystorów sprowadza się do sprawdzania ich tolerancji rezystancji. Pomiar realizowany jest przy pomocy omomierza typu 2805 z wkładką procentową typu 2833. Badanie potencjometrów polega na sprawdzeniu maksymalnej wartości rezystancji oraz ciągłości regulacji oporności w całym zakresie. Pomiar realizowany jest na multimetrze wskazówkowym wyposażonym w specjalną przystawkę. W termistorach sprawdza się ich charakterystyki w kilku wybranych punktach temperatury. Do badań używa się uniwersalnego miernika cyfrowego, specjalnej przystawki oraz komory klimatycznej. Kontrola kondensatorów stałych ogranicza się do pomiaru wartości ich pojemności. Pomiar ten wykonuje się przy użyciu mostka pojemności typu BM-484. W kondensatorach elektrolitycznych mierzy się tolerancję ich pojemności oraz prąd upływności przy maksymalnym napięciu pracy. Pomiaru te wykonywane są przy użyciu miernika typu E-310.

Kontrola połączeń w wielowarstwowych płytach drukowanych, platerach, kasetach, ramach oraz kablach połączeniowych

Sprawdzenie poprawności połączeń polega na pomiarze oporności między punktami w układzie połączeń. Połączenia w wielowarstwowych płytkach drukowanych sprawdza się przy użyciu następującego zestawu:

- tester SYN 7400 przystosowany do kontroli



Rys. 2. Stanowisko do kontroli sieci połączeń T - tester typ SYN 7200 lub SYN 7400, C - czytnik taśmy, P - pulpit operatora, M - matryca kontaktowa, D - drukarka, S - badana sieć połączeń, Is - jednostka sterująca

sieci połączeń posiadającej nie więcej niż 9000 punktów,

- drukarka dalekopisowa typu ASR,
- matryce kontaktowe do 3000 i 9000 punktów.

Połączenia w platerach, kasetach i ramach sprawdza się w podobnym zestawie pomiarowym. Pojemność testera SYN 7400 jest w tym przypadku zwiększona do 21000 punktów sieci połączeń. Ponadto połączenie obiektu badanego /ramy, plateru, kasety/ z jednostką sterującą realizowane jest za pośrednictwem automatycznej głowicy kontaktowej oraz szeregu głowic pośrednich przystosowanych do poszczególnych wykonań obiektów badanych. Parametry kontrolne programowane są na taśmie lub zadawane z pulpitu operatora.

Przy pomiarze oporności połączeń parametry programowane są w następujących zakresach:

- oporność - $0 - 99 \Omega$ ze skokiem 1Ω
- prądy próby - $0,01A, 0,02A, 0,05A, 0,1A, 0,2A, 0,5A, 1A, 1,5A$ i $2A$.

Przy pomiarze oporności izolacji programowane są następujące parametry:

- oporność - $1 - 99 M\Omega$ ze skokiem $1 M\Omega$
- napięcie próby - $28V, 100V, 200V, 300V, 400V, 500V$
- czas próby - $0,01s, 0,1s, 0,3s, 1s, 10s, 20s, 50s$.

Prace adaptacyjne umożliwiły sprawdzanie pełnego asortymentu platerów, kaset i ram produkowanych w Centrum "Mera-Elwro". W ramach tych prac wykonano typoszereg pośrednich głowic kontaktowych umożliwiających szybkie i pewne połączenie danego obiektu pomiarowego z jednostką kontrolną. Kontrolę połączeń w kablach przeprowadza się przy po-

moocy testera SYN 7200. Parametry pomiaru zadawane są z pulpitu. Mogą być one ustawione w następujących zakresach:

- przy pomiarze oporności zwarcia:
- napięcie pomiaru $28V$
- prąd regulowany liniowo w granicach $1mA - 2A$
- oporność odniesienia regulowana liniowo w granicach $1 - 99 \Omega$
- dokładność pomiaru $\pm 5\%$
- czas pomiaru w podzakresach $0,3s, 0,5s, 1s, 3s, 5s$
- przy pomiarze oporności izolacji:
- napięcie pomiaru $500V$
- prąd pomiaru $1,5mA$ /ograniczenie prądu do $5mA$ /
- oporność odniesienia regulowana liniowo w granicach $1 - 99 M\Omega$
- dokładność pomiaru $\pm 5\%$
- czas pomiaru w podzakresach $1s, 5s, 10s, 30s, 60s$.

Układy wybierania testera umożliwiają jednoczesne wybieranie kolejnych 200 punktów wejściowych i 200 punktów wyjściowych. Kryteria klasyfikujące wynik pomiaru są następujące:

- przy pomiarze oporności zwarcia wartość zmierzonej oporności powinna być mniejsza od wartości zaprogramowanej oporności odniesienia,
- przy pomiarze oporności izolacji wartość zmierzonej oporności powinna być większa od wartości zaprogramowanej oporności odniesienia.

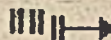
Wdrożenie w procesie produkcyjnym technologii wprowadzającej narażenia klimatyczne elementów, stuprocentową kontrolę elementów i płyt przed montażem, kontrolę połączeń w platerach, kasetach, ramach oraz kablach połączeniowych spowodowało:

- zmniejszenie pracochłonności przy uruchomieniu pakietów i kompletnych wyrobów,
- zwiększenie oszczędności materiałowych,
- zmniejszenie kosztów napraw serwisowych przez polepszenie jakości wyrobów,
- obniżkę kosztów aparatury technologicznej,
- zmniejszenie kosztów wytwarzania poprzez zmniejszenie wymaganej powierzchni.

W cyfrach przedstawia się to następująco:

- ilość wadliwych elementów na pakiecie uległa około trzykrotnemu zmniejszeniu,
- oszczędność pracochłonności na uruchomieniu, kontroli i naprawach pakietów kształtuje się w granicach $20 - 30\%$
- skrócenie czasu uruchamiania kompletnych wyrobów szacowane jest na $50 - 80\%$.

Wprowadzone przedsięwzięcie okazało się więc bardzo korzystne.



SYSTEM „MARS”

Organem państwowym spełniającym wiodącą funkcję w zakresie rozwoju informatyki w CSRS jest Federalne Ministerstwo Ogólnego Przemysłu Maszynowego /FMVS/. W ramach tej funkcji Ministerstwo:

- zatwierdza koncepcję rozwoju zautomatyzowanych systemów zarządzania,
- zatwierdza resortowy 5-letni i roczny plan rozwoju automatycznych systemów zarządzania,
- określa metodykę realizacji prac w zakresie automatycznych systemów zarządzania,
- wydaje przepisy normalizujące,
- zatwierdza dokumentację stanowiącą poszczególne etapy projektowania i budowy automatycznych systemów zarządzania.

W ramach tego resortu działa resortowy instytut INORGA. Realizuje on następujące zadania:

- opracowuje metodykę i określa bazę normatywną dla budowy automatycznych systemów zarządzania,
- rozpowszechnia informacje o systemach informatycznych,
- opracowuje koncepcje rozwoju automatycznych systemów zarządzania oraz plany 5-letnie i roczne w tym zakresie,
- dokonuje ekspertyz rozwiązań projektowych,
- organizuje wymianę doświadczeń pomiędzy jednostkami opracowującymi bądź wdrażającymi automatyczne systemy zarządzania,
- koordynuje wydzielone części planu.

W ramach resortu działa również przedsiębiorstwo państwowe "Kancelarskie Stroje", które realizuje zadania w zakresie:

- koordynacji zakupów sprzętu informatyki i oprogramowania z zagranicy,
- kompletacji dostaw sprzętu informatyki,
- opracowywania oprogramowania systemowego i użytkowego wg jednolitej metodyki,
- decydowania w zakresie szkolenia w dziedzinie informatyki zagranicą i w kraju,
- organizacji szkolenia.

- instalacji sprzętu i wdrożenia systemów u użytkownika,
- serwisu sprzętu własnego i importowanego.

Przedsiębiorstwo to podjęło w 1972 r., w ramach zadania państwowego prace nad systemem MARS. I etap prac trwał do 1975 r., a prace przewidziane w II etapie zrealizowano w końcu 1978 r. Obecnie "Kancelarskie Stroje" opracowują rozwiniętą wersję systemu MARS - system WARS na EMC Jędnolitego Systemu w systemie DOS /JS1025/. Opracowanie systemu WARS jest zadaniem państwowym, na którego realizację przeznaczono znaczne środki. System MARS jest zautomatyzowanym systemem zarządzania średniej wielkości przedsiębiorstwami przemysłu maszynowego. Powstał on po przeprowadzeniu wnikliwej analizy zasad działalności gospodarczej zakładów średniej wielkości różnych branż w CSRS oraz analizy systemów zarządzania oferowanych przez przodujące w świecie firmy komputerowe /IBM, Siemens, ICL/. System dostosowany jest w pełni do warunków gospodarki socjalistycznej i umożliwia zautomatyzowanie podstawowych dziedzin działalności przedsiębiorstw przemysłu maszynowego. Szczególnie interesująca jest metodyka wdrażania systemu stosowana przez przedsiębiorstwo "Kancelarskie Stroje".

System MARS przeznaczony jest do zautomatyzowania dziesięciu obszarów gospodarczych w małych i średnich przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego. Należy do nich zaliczyć:

- 1/ techniczne przygotowanie produkcji - TPV
- 2/ operatywne zarządzanie produkcją - ORV
- 3/ zaopatrzenie materiałowo-techniczne - MTZ
- 4/ praca i płace - PAM
- 5/ zbyty - ODB
- 6/ księgowość - UCT
- 7/ gospodarka środkami trwałymi - ZAP

- 3/ gospodarka narzędziowa - NAR
- 9/ planowanie techniczno-ekonomiczne - TEP
- 10/ zarządzanie ośrodkami obliczeniowymi - RVS

System jest zintegrowany na poziomie zbiorów a zaprojektowany został jako system wsadowy na mały komputer o konfiguracji dyskowo-taśmowej, pracujący pod nadzorem systemu operacyjnego MOS. Praktycznie może być obecnie realizowany na komputerze EC 1021 spełniającym te warunki. Podstawowym nośnikiem informacji na wejściu jest karta perforowana, na wyjściu druk - szczególnie w ORV na formularzach specjalnie zaprojektowanych dla systemu MARS - pełna emisja dokumentacji warsztatowej. Podstawowym podsystemem, od którego należy rozpoczynać wdrażanie systemu, jest techniczne przygotowanie produkcji /TPV/, w którym zakłada się 4 podstawowe zbiory informacji: wyrobów, strukturalny, technologiczny i stanowisk roboczych. Informacje wyników obejmują wykazy elementów /zwinięte i rozwinięte/, kalkulacje kosztów, obciążenie stanowisk podstawowych i pomocniczych. Podsystemem umożliwiającym najefektywniejsze wykorzystanie komputera jest operatywne sterowanie produkcją /ORV/. Bazuje on na kartotekach utworzonych w TPV. W oparciu o dane planu statycznie tworzy on i aktualizuje zbiór planu kwartalnego dynamiczny wraz z harmonogramowaniem w określonych przez użytkownika jednostkach czasu. Równocześnie emitowana jest na specjalnych formularzach dokumentacja warsztatowa w postaci kart pracy i dowodów pobrania materiałów i części. Podsystem zapewnia spływ informacji o stanie produkcji według uproszczonej procedury.

Uzupełnieniem dla wymienionych podsystemów są:

- podsystem gospodarki materiałowo-technicznej działający w oparciu o własne zbiory: cennik /informacja o materiałach kupowanych/ i magazyn /stany i obroty/. Dodatkowo można wprowadzać wartości faktur. Podsystem prowadzi analizę potrzeb i zapasów /we współdziałaniu z TPV/ i obsługuje odpowiedzialnych branżystów.

Możliwa jest pełna realizacja ewidencji przychodów i rozchodów materiałów również w sposób narastający.

- podsystem praca i płace obejmuje wszystkie podstawowe elementy dotyczące problemów zatrudnienia, płac, ewidencji kadrowej, ewidencji zarobków oraz sporządzania listy płac.

Pozostałe podsystemy uzupełniają wymienione podstawowe, każdy w swoim zakresie. Wyjątkiem jest księgowość /UCT/; który rejestruje działalność gospodarczą całości przedsiębiorstwa oraz zarządzania ośrodkiem obliczeniowym /RVS/, umożliwia ewidencjonowanie i sterowanie pracami w ośrodku obliczeniowym oraz analizę jego działalności. Podstawową zaletą systemu MARS jest więc jego stosowalność w przedsiębiorstwach przemysłu

maszynowego oraz kompletność oprogramowania w podstawowych obszarach działalności.

System MARS - I etap

Obszar I etapu /1972-75/ obejmuje cztery kluczowe podsystemy typowego systemu ZSZ MARS, które obejmują główne dziedziny życia gospodarczego przedsiębiorstw: produkcję główną /techniczne przygotowanie produkcji i planowanie operatywne/, zaopatrzenie materiałowe i techniczne oraz siłę roboczą. Modułowa koncepcja budowy systemu MARS umożliwia rozbudowę systemu w ten sposób, aby dalszy rozwój tych problemowych dziedzin mógł przenikać również do II etapu budowy tego systemu, który będzie wówczas nosił znamię systemu otwartego.

Struktura systemu MARS

● Podsystem "Techniczne przygotowanie produkcji" /TPV/

W ramach systemu MARS ma kluczową pozycję i swoją kompletnością zabezpiecza proces produkcji. Zawiera 5 modułów: Programy filtrujące przeznaczone są do przygotowania i przefiltrowania danych, z których powstają następnie wyjściowe podstawowe zespoły pozycji wykazów elementów i elementarnych powiązań. Przy pomocy programów przekształcających możliwe jest przemówienie już istniejących wstępnych danych informacyjnych użytkownika do formy zdania, z którym pracuje system MARS. Wykaz elementów przedstawia programy dla wytwarzania i aktualizacji podstawowych wskaźnikowo-sekwencyjnych zbiorów pozycji elementów i elementarnych powiązań. W wyniku opracowania tych zbiorów możliwe jest powstanie zbiorów wszystkich typów omawianych elementów, do których m. in. należą: elementowy /modułowy/, strukturalny i ogólny wykaz elementów, elementarny, strukturalny i ogólny przegląd zastosowania /tj. inwersja/. Obydwa podstawowe zbiory dostarczają niezbędnych wstępnych wiadomości i danych do materiałowego i wartościowego planowania produkcji. Przy pomocy adresowych łańcuchów powstają następnie strukturalne powiązania pojedynczych produktów /pierwotny łańcuch według pojedynczych pozycji, wtórny łańcuch według zastosowania/. Dla współpracującego podsystemu ORV jest do dyspozycji również program doprowadzenia rozkazujących stopni. Dla każdego produktu w ramach całej gamy produkcyjnej możliwe jest zaseregowanie do tego stopnia zadania zabezpieczające jego jednoczesne włączenie do programu produkcji /jest nim najniższy stopień produkcyjny, w którym dana pozycja w ramach produkcyjnej gamy może się pojawić/.

Procesy technologiczne moduł ten zabezpiecza strukturalny sekwencyjny zbiór zawierający powiązania między pojedyn-

czymi wyrobami a operacjami, którym podlegają w toku procesu produkcyjnego. Łączność ta odpowiada kolejności operacji w jej ramach zgodnie z procesem technologicznym. Ten właśnie moduł umożliwia wytwarzanie i aktualizację wprowadzonego zbioru procesów technologicznych i sporządzanie zestawów według różnych życzeń. W ich ramy wchodzi wydruki dotyczące użycia specjalnego oprzyrządowania, narzędzi i przyrządów.

Stanowisko pracy moduł umożliwia wytworzenie i aktualizację wskaźnikowo-sekwencyjnego zbioru stanowisk pracy. Z wielu informacji wybranych przede wszystkim pod kątem wykonania planu wydajności pracy wynika operacyjno-wydajnościowy plan pracy odpowiedniego przedsiębiorstwa /dotyczy to przede wszystkim ilości stanowisk pracy - jednostkowych, grupowych i ich wydajności/.

Zarządzanie zmianowe w tym module są skupione, ewentualnie bardziej jeszcze rozszerzone, już wcześniej istniejące programy z dziedziny aktualizacji i reorganizacji zbiorów, co w praktyce stwarza podstawy zmianowego zarządzania dla całego podsystemu TPV.

● Podsystem "Operatywne zarządzanie procesem produkcji" /ORV/

Podsystem wykorzystuje informację dostarczoną z podsystemu TPV; zadaniem jego jest zabezpieczyć planowanie i zarządzanie procesem produkcji. Ponieważ nie wytwarza własnych podstawowych zbiorów, nieodzownym założeniem jego realizacji jest eksploatacja podsystemu TPV. W I etapie systemu MARS zbudowany jest z 5 modułów:

Dyspozycja produkcyjna - moduł umożliwia utworzenie zbioru dyspozycji produkcyjnych, który wskazuje na potrzebę posiadania pojedynczych pozycji wchodzących do procesu produkcyjnego, zgodnie z zadaniem początkowym. Organizacja zbioru jest sekwencyjna. W I etapie ukierunkowana jest na planowanie zgrubne produkcji; obliczanie wyników można prowadzić sposobem statycznym lub dynamicznym /przy obliczaniu prowadzi się przemieszczenie czasowe/.

Plan materiałowy - realizuje plan produkcji w obszarze materiałowym i finansowym, łącznie z wystawieniem nieodzownych towarzyszących produkcji dokumentów /dowodów pobrania materiałów, list płacy i kart pracy/. Do wykazu można włączyć zagadnienia normowania procenty ubytków itp.

Opracowanie planów wydajności - zapewnia skuteczne bilansowanie rozpisanego planu wykonania produktu finalnego. Następuje przy tym realizacja szeregu zasadniczych wyników: wymagana wydajność według poszczególnych stanowisk pracy, według szczególnie kontrolowanych stanowisk pracy, zakres grup płacowych z podziałem na poszczególne działy i rodzaje płac.

Powiązania zwrotne - moduł umożliwia porównanie osiągniętego planu rzeczowego w stosunku do planu wartościowego, z podziałem na poszczególne pozycje planu wg zmiany ich ważności, co rzutuje na odchylenie w planach ewentualnie można wybrać tzw. operatywną czynność.

Kalkulacja kosztów produkcji z uwzględnieniem płacowo-kalkulacyjnego wzorca moduł zabezpiecza dla wszystkich wytwarzanych pozycji kalkulację kosztów produkcji, która jest sprowadzona do płaszczyzny państwowych cen hurtowych.

● Podsystem "Zaopatrzenie techniczno-materiałowe" /MTZ/

Podsystem MTZ jako całość załatwia kompleksowe rozwiązanie problemu zarządzania magazynami, z czego I etap zawiera 3 moduły, które przy zachowaniu określonych założeń mogą pracować samodzielnie.

Zbiory - moduł umożliwia wytwarzanie i aktualizację podstawowych używanych zbiorów organizowanych sekwencyjnie. Jest to matrycowy zbiór stanu pozycji materiałowych, stanu rezerw, ewentualnie cennika materiałów.

Analiza - umożliwia analizę składowanych rezerw, przy czym używa się metody ABC: A - /zapasy ważne/ - 5% pozycji czyni 85% wartości zestawu,

B - /zapasy mniej ważne/ - 13% wartości pozycji zestawu

C - /zasoby nieważne/ - pozostałe 2% wartości zestawu.

Użytkownik zgodnie z potrzebami może ustalić dla poszczególnych grup własne stałe.

Ewidencja - moduł służy do śledzenia ruchu materiałów i do sporządzania końcowych zestawień wg różnych wariantów i różnych czasokresów. Dodatkowo są do dyspozycji także programy automatycznego opracowania remanentów /łącznie ze stwierdzeniem mank i superat/.

● Podsystem "Praca i płace" /PAM/

Podsystem organizuje automatyczne opracowanie płac i list płacy i opracowanie informacji o pracownikach. Do I etapu zaliczane następujące podstawowe moduły:

Założenie i utrzymanie zbioru podstawowego - moduł umożliwia wytwarzanie i aktualizację podstawowego zbioru o zatrudnionych.

Kontrolne programy zabezpieczają przefiltrowanie banku informacji przed definitywnym założeniem zbioru.

Zaliczki na płace - odnosi się do opracowania kalkulacji i przygotowania zaliczek na płace, sporządzenie listy zaliczek i wykazów płac. Wstępny zestaw wypłaconych zaliczek wchodzi do końcowego opracowania wykazu płac i płatności netto.

Placę jednostkową - jest opracowany i sporządzony wykaz jednostkowych grup plac, obowiązkowo poprzedza ostateczny wykaz płacy. Jest też zapewnione otrzymanie wykazu jednostkowych plac i kontrola prawidłowości danych otrzymywanych z kart perforowanych jednostkowych plac i zakładanych na taśmę magnetyczną.

Obliczanie plac i wypłat netto - przy pomocy tego modułu realizowane jest obliczanie plac netto każdego zatrudnionego, włącznie z należnymi nagrodami, dodatkami socjalnymi i potrąceniami. Koniecznym wyjściem jest pasek wypłaty zaliczki /potrącenia zaliczek/ i wykaz obliczonych elementów stanowiących składniki pracy.

System MARS - etap II

Obszarem drugiego etapu /1976-78/ systemu MARS są po pierwsze prace nad dalszym udoskonalaniem, rozszerzaniem i pogłębieniem 4 podsystemów z I etapu, po drugie: rozszerzenie systemu MARS o dalsze 5 podsystemów, które tworzą końcową postać systemu. Nad konstrukcjami niektórych z tych podsystemów prowadzone były prace już w roku 1975; przebiegały one częściowo jednocześnie z innymi podsystemami wchodzącymi całkowicie do I etapu.

Rozwój 4 podsystemów I etapu /TPV, ORV, MTZ i PAM/

● TPV - w module "Proces technologiczny" jest konstrukcyjnie umożliwiona praca z czasami międzyoperacyjnymi, w module "Wykaz elementów" nastąpiło skrócenie realizacji zadań w zbiorze pozycji elementowych /lepsze użycie magnetycznej pamięci dyskowej/. W module "Stanowiska pracy" zabezpieczona jest możliwość ustalenia zapasowego miejsca pracy, jeśli nastąpiło przeniesienie podstawowego miejsca pracy; tym samym można automatycznie zadysponować operacje na miejscu pracy, gdzie jeszcze istnieją wolne moce.

● ÓRV - dalszy rozwój tego podsystemu umożliwił przejście ze zgrubnego rozpisania planu na szczegółowe planowanie produkcji, przy czym używa się kalendarza przedsiębiorstwa, tzw. towarowego; w poszczególnych dniach określa się wyprzedzenie produkcyjne. W module "Opracowanie planów wydajności" rozszerzone jest stanowisko bilansowanie potrzeb oprzyrządowania, a w module "Powiązanie wsteczne" można przy pomocy zgłoszenia zakończonych operacji śledzić opracowaną produkcję, zaś w module "Kalkulacja kosztów produkcji" wprowadzono rozszerzenie o możliwość obliczeń dalszych rodzajów kalkulacji. Znaczące jest włączenie nowego modułu "Operatywna ewidencja produkcji". Ten 6 moduł ORV zawiera przede wszystkim ewidencję niedokończonych produkcji /stan rozpracowywania/, umożliwia śledzenie stanu półproduktów włas-

nej produkcji na składzie przejściowym, łączenie analizy struktury zapasów i podstaw dla inwentaryzacji i opracowywania wyników remanentów.

● MTZ - w tym podsystemie odbywa się zakończenie włączania 2 pozostałych modułów: prognozowania i zaopatrzenia. Przy pomocy modułu "Prognozowanie" ustala się, na podstawie czasowego rozdziału zapotrzebowania poprzedniego, zapowiedź przyszłych potrzeb w poszczególnych pozycjach materiałowych. Jednocześnie zabezpiecza się dane do obliczeń obrotów materiałów i normatywów rezerw oraz zamawianych ilości, a także składniki, które tworzą informacje przydatne przy zawieraniu umów, przygotowaniu dostaw i umów gospodarczych. Moduł "Zaopatrzenie" zajmuje się optymalną strategią w zakresie zarządzania magazynami, łącznie z własną kalkulacją zamawianych ilości i opracowaniem projektów zamówień. W obu wymienionych modułach w znacznej mierze używa się, dogodnych ekonomicznie, matematycznych metod.

● PAM - podobnie jak w podsystemie MTZ dochodzi w II etapie podsystemu PAM moduł służący do jego rozbudowania poprzez włączenie z pozostałych modułów: "Rocznego ruchu" i "Wyjść niestandardowych". "Roczny ruch" zajmuje się przede wszystkim opracowaniem rocznych list plac, wyliczeniem podatku od wynagrodzeń i obrotów i szeregiem innych okresowych wydawnictw, które są wynikiem całorocznej działalności. "Niestandardowe wyjścia" realizują problem w dziedzinie polityki personalnej i statystyki. W całym podsystemie PAM nastąpiło także rozszerzenie możliwości uzyskiwania zestawień z banku informacji dla pogłębienia powiązań z podsystemem ORV a także zastosowania parametryzacji wejść /przede wszystkim dla zestawień wykazów placowych/.

● Podsystem "Zbyt" /ODB/

Zadaniem tego podsystemu jest zabezpieczenie automatycznego zarządzania zbytem od zamówienia do fakturowania i statystyki. Dotyczy to automatyzacji następujących 8 zespołów zadań /modułów/:

- opracowanie bazy informacyjnej danych dla podsystemu ODB,
- w etapie przedprodukcyjnym: planowanie zbytu, zarządzanie zamówieniami,
- w etapie produkcyjnym: opracowanie operatywnych bilansów zbytu, magazyny dla zbytu,
- w etapie poprodukcyjnym: ekspedycja, fakturowanie, statystyka i sprawozdawczość.

Wykorzystane są następujące dane: przedmioty zbytu /tj. produkty łączny wariant/, opakowania, organizacja, zamówienia, pozycje zamówień.

B a z a i n f o r m a c y j n a d a n y c h
p o d s y s t e m u - zabezpiecza wytwarza-

nie, aktualizację, reorganizację i kontrolę poprawności podstawowych danych.

Planowanie zbytu - projekt opracowania i wykaz rocznego wiodącego planu zbytu, aktualizacja i analiza struktury stanu i ruchu rezerw /z zastosowaniem do tego celu metody ABC/.

Zarządzanie zamówieniami

- opracowanie zamówień odbiorców, projekcja zmian i regulacja treści zamówień /z dyspozycjami produkcyjnymi i danymi do opracowania operatywnych bilansów zbytu/.

Opracowanie operatywnych bilansów zbytu - jest możliwe przez opracowanie zamówień zgodnie z potrzebami ekspedycji i wymogami fakturowania.

Magazyny zbytu - ewidencja zapasów przedmiotów zbytu, opakowań zwrotnych i inwentaryzacja.

Ekspedycja - problematyka kompletowania zamówień, ekspedycji, dostaw włącznie z odpowiednią ewidencją.

Fakturowanie - moduł umożliwia automatyczne opracowanie i wystawianie faktur łącznie z zachowaniem wszystkich niezbędnych elementów dla dalszych opracowań i rozwiązań.

Statystyka i sprawozdawczość - problem ten jest realizowany przez opracowanie potrzebnych informacji dla założonych prowadzonych zestawień statystycznych wewnątrzzakładowych.

● Podsystem "Księgowość" /UCT/

Podsystem zawiera 4 moduły:

Rezerwy - moduł przeznaczony jest do realizacji funkcji śledzenia stanu i ruchu zapasów; opracowuje także założenia potrzebne dla modułu "Księga główna". W docelowej postaci moduł zawiera tylko informacje o materiałach i towarach w drodze. Inne księgi problemowe z zakresu rezerw materiałowych wchodzi do podsystemu UCT z innych modułów, w ramach systemu MARS. Są to:

- materiały i towary w magazynach z modułu "Ewidencja" podsystemu MTZ
- produkty z modułu "Magazyny zbytu" podsystemu ODB
- produkcja niedokończona z modułu "Księga główna" podsystemu UCT

Rozrachunki - moduł rozwiązuje ewidencję analityczną należności i długów /saldo dłużników i wierzycieli/. W jego ramach możliwe jest wystawianie upomnień i monitów, faktur z karami umownymi itp. /

Księga główna - w ramach podsystemu UCT jest to moduł kluczowy zawierający kompleksową problematykę podstawowej i wewnętrznej /w przedsiębiorstwie/ księgowości, łącznie z zapisaniem na konto wszystkich przypadków księgowo-kosztowych.

Kalkulacja wynikowa - zadaniem modułu jest zabezpieczenie danych do śledzenia, kontrolowania i oceny rentowności wykonywanej produkcji. Jednostką kalkulacyjną

jest jednostka odpowiedniego produktu. Używane są metody normowej ewidencji produkcji.

● Podsystem "Środki podstawowe" /ZAP/

Podsystem ten realizuje nie tylko zagadnienia w zakresie środków podstawowych, ale i przedmiotów konsumpcji. Oprócz opracowania z punktu widzenia potrzeb ewidencji księgowej

/odpisy, przyrosty, ubytki i inne/ brane są pod uwagę także potrzeby sektora technicznego /przede wszystkim analizy różnych wskaźników łącznie z planowaniem konserwacji/.

● Podsystem "Gospodarka narzędziowa" /NAR/

Zadaniem tego podsystemu jest zabezpieczenie produkcji głównej w niezbędne specjalne oprzyrządowanie i narzędzia, przy czym koncepcyjnie jest ten podsystem podzielony na moduły:

- TPV oprzyrządowania specjalnego

- ORV oprzyrządowania specjalnego

Zgodnie z koncepcją modułową systemu MARS w ramach przedstawionych modułów odpowiednio wykorzystuje się doświadczenia i programy z obszaru produkcji głównej /podsystemy TPV i ORV/ i MTZ tak jak są one realizowane w typowym układzie ZSZ MARS. Ze względu na niektóre odniętości /różnice/ w oprzyrządowaniu specjalnym i narzędziach, określone odchylenia przejawiają się przede wszystkim w dziedzinie wykazów elementów.

● Podsystem "Planowanie techniczno-ekonomiczne" /TEP/

Problem realizowany przez ten moduł dotyczy jednolitego podsystemu II etapu budowy systemu MARS. Zawiera problematykę kompleksowego rocznego planowania opracowywania wstępnych kalkulacji, a także ewidencji i statystyki. Istnieje możliwość rozszerzenia o zakres planowania średnioczasowego. Podsystem ten obejmuje 6 modułów, a mianowicie:

Baza informacyjna - umożliwia opracowanie i aktualizację ogólnych wykazów pracowniczych; dane pobierane są przede wszystkim z podstawowych zbiorów, na których pracuje system MARS.

Tworzenie planu produkcji - przy pomocy metod matematyczno-statystycznych określa się optymalne warianty rocznego planu produkcji w najdogodniejszym układzie.

Podstawowa ocena planu produkcji - zawiera kontrolę planu produkcji w zakresie zdolności materiałowych i nakładów, z uwzględnieniem wymaganej koncentracji uzyskiwanych danych. Pod uwagę brane są wydajnościowe i materiałowe bilanse i wskaźniki nakładów i zysków.

Budżet - dziedzina ta koncentruje się na rozliczaniu nakładów /jednostkowych i ogólnych/, wyliczaniu zysków /zewnętrznych i wewnętrznych/, obrachunku gospodarczych wyników i obrachunku rezerw.

Kalkulacja wstępna - zawiera obliczenia podstawowych kalkulacji i cen wewnętrznych, tworzenie kalkulacji planowanych /bazowanych na kalkulacji podstawowej z uwzględnieniem dalszej działalności/.

Kontrola TEP - umożliwia sprzężenie zwrotne z innymi modułami i rozwiązuje problematykę wstępnej i bieżącej kontroli oraz ocenę czasowych ciągów /dotyczy wybranych techniczno-ekonomicznych wskaźników/.

Środki techniczne systemu MARS

Komputerem, na którym można według aktualnego stanu realizować system MARS jest EMC produkcji CSRS EC 1021, który powinien mieć następującą konfigurację:

- jednostka centralna EC 1021 z pamięcią operacyjną 64 KB,
- zespół sterujący pamięcią dyskową EC 5558 z czterema do ośmiu jednostkami dyskowymi EC 5058,
- zespół sterujący pamięci taśmowej EC 5515 z sześcioma jednostkami pamięci EC 5022,
- czytnik-perforator taśmy EC 7902,
- dwie drukarki wierszowe EC 7034 /132 znaki/wiersz/,
- perforator kart EC 7014,
- elektryczna maszyna do pisania EC 7071 jako pulpit sterowniczy.

Przy zastosowaniu komputera do zarządzania a przede wszystkim sterowania produkcją, wskazane jest zdwojenie pozostałych urządzeń WE/WY. Koszt całej konfiguracji wynosi ok. 50 - 60 mln zł. Wszystkie programy budowane są tak, aby nie zaistniało przekroczenie pojemności pamięci operacyjnej - 64 K bajtów. Programy są pisane w języku ASSEMBLER i używa się dyskowego systemu operacyjnego MOS/EC 1021.

Krótką charakterystyka doświadczeń z eksploatacji systemu MARS

Z dotychczasowych praktycznych zastosowań systemu MARS w warunkach eksploatacyjnych należy wykorzystać następujące doświadczenia /system został wdrożony w 150 przedsiębiorstwach CSRS/:

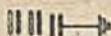
- Należy zawsze dążyć do ogólnego całościowego przygotowania organizacji do wprowadzenia systemu, co ściśle wiąże się z systemem zarządzania i z praktycznymi doświadczeniami konkretnego przedsiębiorstwa, przy jednoczesnym zastosowaniu techniki obliczeniowej przy opracowywaniu niektórych dziedzin /we własnym ośrodku obliczeniowym lub w systemie zlecenia/,
- MARS jest systemem, który rozwija się etapami. Decydującym wynikiem stosowalności systemu jest jego docelowa postać, tj. obszar II etapu jego celu budowy. W przedsiębiorstwach należy wprowadzać system MARS również etapami. Jest to zrozumiałe w małych i średnich zakładach produkcyjnych, w których dotkliwie odczuwa się brak fachowych kwalifi-

kowanych kadr i gdzie zastosowanie systemu jest sprawą stosunkowo prostą,

- Specjalną uwagą należy poświęcić zestawieniu grup pracowniczych zaleconych przez analizę poszczególnych dziedzin, które w przedsiębiorstwach tworzą obszar budowy systemu i jednocześnie badają istniejące możliwości zastosowania typowego ZSM MARS. Rozwiązanie tego problemu musi stale mieć na względzie:

- 1/ analizę wymaganych wyjściowych informacji i definicje wstępnych informacji, z których należy wychodzić,
 - 2/ analizę używanych danych, w miarę, ich przydatności, łącznie z podkreśleniem potrzebnych opracowań,
 - 3/ spis elementów danych, przygotowanie organizacji i utrzymanie podstawy danych
 - 4/ analizę informacyjnych powiązań,
 - 5/ wypracowanie konkretnego projektu dotyczącego realizacji nieautomatycznych czynności systemu,
- Podstawą stopniowej realizacji poszczególnych podsystemów w warunkach eksploatacji jest opracowanie niezbędnych podstawowych wyjściowych zestawów, łącznie z wyeliminowaniem ewentualnych wad. W tym zakresie najbardziej pracochłonne jest opracowanie i przefiltrowanie bazowych zbiorów podsystemu TPV. Na podstawie obliczonego siatkowego wykresu wprowadzenia 1 wersji systemu MARS na tę czynność przypada jedna trzecia z 44000 godzin nieodzownych do wprowadzania 4 podsystemów 1 wersji systemu MARS w warunkach przedsiębiorstwa. Ten siatkowy wykres wykazuje 325 czynności a czasokres realizacji stanowi 592 dni pracy, tj. około 2 1/4 roku. Zakres omawianych podstawowych zbiorów podsystemu TPV odpowiada w przybliżeniu warunkom średniego przemysłowego przedsiębiorstwa.

- Szczególny nacisk należy położyć na wcześniejsze zaznajomienie pracowników wszystkich szczebli z warunkami i żądaniami wynikającymi z zastosowania ZSZ i na zabezpieczenie strony organizacyjnej całego problemu. Przy czym jest bezsporne, że stosowanie systemu MARS nie stanowi naruszenia zasad i struktury organizacyjnej danego zakładu,
- Bardzo szybko należy zabezpieczyć przygotowanie danych dla testowania /pierwszy kontrolny przykład/ i zapewnić system ich obliczenia. W ten sposób można wcześniej wyjaśnić i usunąć ewentualne różnice w rozumieniu problemów, powstające między użytkownikiem i realizatorem.
- Koniecznym warunkiem dla rytmicznego wprowadzenia systemu MARS do eksploatacji jest wcześniejsze sporządzenie dokumentacji eksploatacyjnej, programowej i operatywnej dla potrzeb własnej organizacji. Obejmuje to wszystkie przeprowadzone przeróbki w typowym projektowym rozwiązaniu.



SOFTARG-79

Wiodąca rola resortu przemysłu maszynowego w stosowaniu techniki komputerowej w różnych dziedzinach stworzyła konieczność upowszechnienia najbardziej racjonalnych form jej wykorzystania. Bardzo istotne byłoby tu zmniejszenie nakładów na oprogramowanie i wielokrotne wykorzystywanie programów o wysokich walorach użytkowych, popularyzacji dobrych rozwiązań, stworzenia programów powtarzalnych, uczynienia z opracowania przedmiotu obrotu i handlu w kraju i sprzedaży na eksport. Kierunki te realizowane były m.in. przez zorganizowanie targów systemów oprogramowania maszyn cyfrowych przemysłu maszynowego. Celem targów było:

- zaprezentowanie dorobku krajowych producentów oprogramowania, które powinno znaleźć zastosowanie w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego,
- upowszechnienie dobrych pakietów oprogramowania celem podniesienia efektywności zastosowań EMC oraz zmniejszenia nakładów na opracowywanie oprogramowania,
- popularyzacja nowych metod i technik programowania,
- nawiązanie współpracy kooperacyjnej.

Pierwsze targi zorganizowane zostały w dniach 26-31 marca br. w Katowicach, na terenie Ośrodka Postępu Technicznego. Organizatorem targów było Ministerstwo Przemysłu Maszynowego, a realizatorami Biura Generalnych Dostaw Centrum Naukowo-Produkcyjnego Systemów Sterowania w Katowicach, Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego "Org-masz" oraz Ośrodek Postępu Technicznego /Katowice/.

Celem nadania wysokiej rangi społecznej targom protektorat nad SOFTARGIEM przyjął Minister Przemysłu Maszynowego dr inż. Aleksander Kopeć, a przewodnictwem Rady Programowej Targów Podsekretarz Stanu prof. dr hab. inż. Stanisław Paszkowski. Rada programowa Targów reprezentowana była przez:

- Ministerstwo Przemysłu Maszynowego
- naukowców oraz wybitnych specjalistów i działaczy społeczno-gospodarczych.

Targi miały charakter ogólnokrajowy, ze szczególnym uwzględnieniem resortu przemysłu maszynowego. Samodzielnymi wystawcami na targach były Zjednoczenia i wyznaczone przez nie Branżowe, Ośrodki Informatyki, Instytuty i inne jednostki zaplecza oraz zakładowe ośrodki obliczeniowe. W wyniku akwizycji w ramach Zjednoczeń i Ministerstw udział wzięło: 12 Zjednoczeń Ministerstwa Przemysłu Maszynowego, Ministerstwo Górnictwa, Ministerstwo Hutnictwa, Szkoły Wyższe oraz wystawcy różni /12 ośrodków/.

Przebieg targów

Ukierunkowanie tematyczne targów przebiegało wg następujących grup:

- systemy, programy i pakiety podstawowe,
- programy i pakiety programów technologicznych i użytkowych,
- programy matematyczne i naukowe,
- oferty na serwis software'owy.

Akwizycją objęto 1500 jednostek w wyniku czego zaprezentowano systemy, programy i pakiety w ilości 672, na łączną wartość wyceńloną przez wystawców na 267250 tys. złotych. W wyniku analizy zgłoszonych rozwiązań komisja konkursowa oceniła wysoko programy i systemy, nagradzając je medalami i dyplomami. Łącznie nagrodzono: 15 systemów medalami złotymi, 13 systemów medalami srebrnymi, 12 systemów medalami brązowymi. W ramach giełdy podpisano 207 umów na kooperację oraz 67 umów na sprzedaż systemów i programów na łączną wartość 68890 tys. złotych. W wyniku kampanii reklamowej prowadzonej przez Biuro Generalnych Dostaw Centrum-Katowice informowano o targach poprzez: ogłoszenia w prasie, plakaty wysyłane do wszystkich miast wojewódzkich, wysyłanie zaproszeń imiennych, wysyłanie zaproszeń do szkół wyższych, organizacji NOT oraz Ośrodków Obliczeniowych. Targi Systemów Oprogramowania odwiedziło 9800 specjalistów, a w sympozjach i konferencjach wzięło udział 1900 specjalistów z całego kraju. Tematyka sympozjów i konferencji była ściśle związana z prezentowanymi rozwiąza-

niami na targach i problemami występującymi w marketingu oprogramowania. Tematami referatów były:

- Standaryzacja dokumentacji programowej przy realizacji oprogramowania,
- Marketing oprogramowania,
- Problemy oprogramowania użytkowego systemu sterowania procesami technologicznymi.
- Środki techniczne i systemy oprogramowania teleprzetwarzania na tle drugiej generacji JS EMC,
- Oprogramowanie systemowe i użytkowe dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwem,
- Organizacja przygotowania przedsiębiorstwa do wdrażania systemów informatycznych,
- System RSI "Kadry" - problematyka wdrażania w resorcie.

Z dużym uznaniem zwiedzających i wystawców spotkał się system informacji targowej opracowany przez "Mera-Ster" oraz ZUK "Mera-Elzab", zawierający informacje o prezentowanych rozwiązaniach, informacje ogólne oraz informacje o systemach nagrodzonych. Dużą popularnością cieszyło się stoisko Domu Książki prezentujące pozycje tematycznie związane z SOFTARGAMI oraz katalog oprogramowania maszyn cyfrowych. W czasie trwania targów zorganizowano dwie konferencje prasowe z udziałem prasy lokalnej, radia i prasy specjalistycznej jak np.: "Informatyka", "Przegląd Techniczny" i "Innowacje" w związku z czym na bieżąco w prasie codziennej ukazywały się artykuły i wywiady związane z SOFTARGAMI. Biuro Generalnych Dostaw CNPSS zabezpieczyło fotoserwis wystawy i wykonało dokumentację fotograficzną stoisk.

Udział Zjednoczenia "Mera" w SOFTARG-79

W ramach SOFTARGU ze Zjednoczenia "Mera" udział wzięło 12 zakładów. Medalami wyróżniono następujące systemy i programy zrealizowane przez jednostki organizacyjne Zjednoczenia "Mera":

Medal złoty:

- MISS-80 - "Mera-Ster" /Katowice/
- Biblioteka Modułów Matematycznych - "Mera-Elwro" /Wrocław/
- VIDEO-ELZAB - "Mera-Elzab" /Zabrze/

Medal srebrny

- Obrót towarowy - BZSPK "Merazet" /Poznań/
- SKARB - "Mera-Ster" /Katowice/
- WINT - "Mera-Elwro" /Wrocław/
- Kompilator Języka Pascal - ZD IMM /Warszawa/

Medal brązowy

- Model - "Mera-Ster" /Katowice/
- Schemat - "Mera-ZSA" /Poznań/

Jednocześnie należy zaznaczyć, że współautorem systemu NARVIK, który uzyskał złoty medal jest Zakład Doświadczalny IMM w Warszawie. Podsystem ten prezentowany był przez WSK PZL /Mielec/. Łącznie Zjednocze-

niu "Mera" przyznano 9 wyróżnień medalowych na ogólną liczbę 40 wyróżnień. Na powierzchni 65 m² Zjednoczenie "Mera" pokazało 87 rozwiązań programowych na kwotę 48 mln zł.

Oddzielne stoiska posiadały następujące zakłady: "Mera-Elwro", "Mera-Elzab", "Mera-Centrum" /Katowice/. Pozostałe jednostki organizacyjne były zlokalizowane w jednym stoisku.

- Zjednoczenie "Mera" wystawiało ponadto sprzęt komputerowy dla prezentacji wystawionych pakietów programowych, a mianowicie:
- terminal /DZM 180/ połączony linią telefoniczną z emc R-32 do Wrocławia,
- System 7900 połączony z R-32 w Zabrze
- System PROGRAMER
- System 7900 połączony z R-32 Katowice.

Na szczególne podkreślenie zasługiwała ekspozycja "Mery" ze względu na system informacji targowej VIDEO-TARG oraz wystrój plastyczny stoisk "Mera-Elwro", "Mera-Ster" i "Mera-Elzab". W wyniku działalności marketingowej zawarto następujące porozumienia wstępne na sprzedaż, dostawę i serwis określonych pakietów programowych:

- RSI "Kadry" - PSK "Mera-System" - 4 umowy
 - ELZAB-VIDEO - "Mera-Elzab" - 9 umów
 - System SOT - BZSPK "Merazet" - 2 umowy
- Wartość rozwiązań ze Zjednoczenia "Mera" wynosiła 48 mln zł.

Specyfikacja oprogramowania SOFTARG-79

● "Mera-Elwro"

- Ewidencja stanu i ruchu środków trwałych
- Amortyzacja środków trwałych
- Przewidywanie spływu wyrobów gotowych
- Specyfikacja części i zespołów na wyrób
- Pracochłonność wyrobów
- Materiałochłonność wyrobów
- Ewidencja stanów i obrotów materiałowych
- Indeks kont
- System ewidencji i kontroli zadań przedsiębiorstwa

- System przydziału i zmiany mieszkań

- Ewidencja gospodarcza.

● "Mera-System"

- Import kooperacyjny
- RSI "Kadry" - ewidencja osobowa
- System wspomaganie prowadzenia koordynacji prac naukowo-badawczych i rozwojowych
- Finanse i koszty dla jednostek centralnych
- Płace
- Projekt i realizacja modernizacji Ośrodka Komputerowego FSO-Warszawa
- Projekt Zakładowego Ośrodka Informatyki Walcowni Metali Nieżelaznych DZIEDZICE
- Komputerowy System Informacji dla kierownictwa na przykładzie ZMB ZREMB
- Kroskompilator języka PL/N
- Sparametryzowany system TPP z elementami planowania
- Wybrane narzędzia programowe dla SM-MERA 400

- System automatyzacji prac projektowych SAAP 1305
- Katalog obiektów EPD
- Edytor Tekstów ODRA 1300
- Pakiet programowy "Język Opisu Systemów" /JOS/
- System ewidencji i kontroli aktów normatywnych
- System zakładania zbiorów KTM-MESYK
- "Mera-ZSA"
- System specyfikacji materiałowych dla pracowni projektowych - SCHEMAT
- "Mera-Refa"
- Piace
- System obliczania cewek elektromagnetycznych
- ZD /Toruń/
- System STS do przygotowania taśm źródłowych, translacji taśm źródłowych i translacji programów w języku SAWIK
- "Centrum" /Katowice/
- MALTAN - Język macierzowy
- System konwersacyjnego tworzenia i symulacji programów realizowanych przez INTEL-8080 - MISS-80
- Pakiet do analizy i projektowania układów liniowych stacjonarnych
- Pakiet automatycznej Analizy Programów
- System automatycznego wyszukiwania informacji bibliotecznych ANTEK
- System modelowania procesów ciągłych na EMC/JS
- System modelowania procesów ciągłych DIANA
- System symulacji procesów dyskretnych MAST
- System obsługi kartotek Bazowych SKARB
- System obsługi kartotek SEKRET
- Pakiet programów generacyjnych elementy systemów oprogramowania
- System SOWA - konwersacyjny system obliczeń inżynierskich
- Biblioteka procedur matematycznych "Bimat"
- "Mera-KFAP"
- System analizy statystycznej i obliczeń wyników badań ankietowych /socjologicznych, medycznych itp. /
- System doboru danych konstrukcyjno-technologicznych kryz ISA, kołnierzy i połączeń kołnierzowych wraz z dokumentacją warsztatową.
- "Metronex"
- Sprawozdawczość z obrotów PHZ
- "Merazet"
- System KSOS - obrót towarowy serwisów
- System ASFOT - sprawozdawczość

- "Mera-PIAP"
- Oprogramowanie systemowe OPSOT 316 /MERA 300/
- System programowania dla automatyzacji kompleksowej MERA 400 - PI - SZPAK 77
- System wyszukiwania informacji bibliotecznych BOINTE - FIND
- "Meramat"
- Implementacja języka BASIC na system Mera 9150
- Ewidencja stanów magazynowych w oparciu o Mera 9150
- "Centrum" /Warszawa/ - OBRTKiP
- System LABORATORIUM
- System PATOMORFOLOGIA
- BASIC 400
- FORTRAN 400
- System SODA z programami manipulacyjnymi
- System SIMBOL
- FORTRAN 300
- BASIC 300
- System KSIĘGOWOŚĆ FINANSOWA
- Pakiet standardowy programów obsługi zbiorów dyskowych Mera 300
- "Mera-Elwro" /Cz. II/
- NIMMS
- Konwersacyjny system wyszukiwania informacji n-t WINT
- Biblioteka modułów matematycznych OS/JS
- Programowanie liniowe SIMPLEX OS/JS
- Programy do analizy obwodów elektronicznych
- System SESAM 69 - system analizy statycznej konstrukcji
- SIGNAL - Generator Programów Operowania Zbiorami Danych
- System Kontroli Projektu
- System Planowania Siły Roboczej
- System Planowania Zapotrzebowań
- Programy wyszukiwania struktury wyrobów
- System sterowania zapasami
- SKAL - system organizacji kartotek łańcuchowych
- SAD - system administrowania danych
- Katalogi oprogramowania
- Programy szkolenia,
- "Mera-Elzab"
- Komputerowy system zarządzania MERA ELZAB-VIDEO
- ZD IMM
- System EKARAN
- Syntetyzer ABFT
- Interakcyjne udogodnienia dla języka PASCAL
- Kompilator wsadowy języka PASCAL.

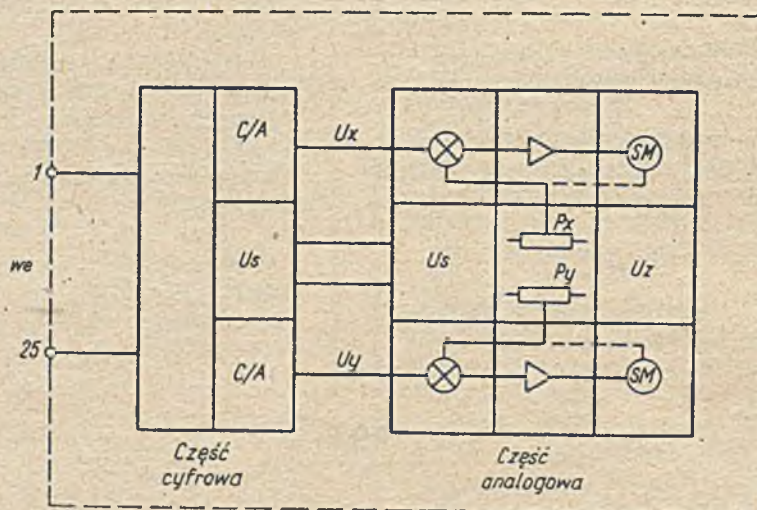
INFORMACJE - NOWOŚCI

mgr inż. WALDEMAR SROKOWSKI
Instytut Komputerowych Systemów
Automatyki i Pomiarów
mgr inż. ANDRZEJ WIELUŃSKI
OBR Metrologii Elektrycznej
„Mera - Lumel”

REJESTRATOR X-Y TYPU KL2 Z WEJŚCIEM CYFROWYM

Zastosowanie komputerów w różnorodnych gałęziach nauki i przemysłu krajowego stworzyło potrzebę przetwarzania danych cyfrowych w łatwą do interpretacji formę informacji. Jedną z takich metod jest graficzne przetwarzanie danych z wykorzystaniem monitorów ekranowych i rejestratorów. Właściwości rejestratorów X-Y otwierają im szerokie możliwości zastosowań wszędzie tam, gdzie wymagane są rysunki trwałe o stosunkowo dużej dokładności jak: wykresy funkcji, wyniki pomiarów w postaci graficznej, rysunki kontrolne /np. do badania programów obrabiarek sterowanych numerycznie/, protokoły kontrolne procesów technologicznych, szkice robocze w geodezji, budownictwie itp.

Szeroki zakres faktycznych potrzeb i potencjalnych możliwości wykorzystania rejestratorów X-Y uzasadnia opracowanie konstrukcji i podjęcie produkcji rejestratora z wejściem cyfrowym KL2. Podstawowa wykonawcza część rejestratora KL2 jest układem analogowym. Cyfrowy charakter przyjmowanych rozkazów i rejestrowanych sygnałów, według ściśle określonego systemu i sposobu ich następowania, wymaga dostosowania analogowej części wykonawczej do charakteru, rodzaju i systemu odbieranych sygnałów /rys. 1/. Rolę tę spełnia część cyfrowa z interfejsem IEC, przetwornikami cyfrowo-analogowymi oraz układami automatyki i sterowania organizującymi prace rejestratora w systemie i współ-



Rys. 1. U_s - układ sterujący, C/A - przetwornik cyfrowo-analogowy, P_x - potencjometr pomiarowy współrzędnej x, P_y - potencjometr pomiarowy współrzędnej y, U_z - układ zasilający, SM - serwośilnik, We - wejścia interfejsowe IEC

działanie części cyfrowej z analogową. Układy interfejsowe umożliwiają komunikowanie się rejestratora z jednostką sterującą. Rozkazy i informacje otrzymywane w postaci cyfrowej są rozszyfrowywane w układzie sterującym części cyfrowej a następnie przetworzone na sygnały cyfrowe i analogowe sterujące pracą części analogowej. Układ sterowania generuje również przerwania i zgłasza potrzebę obsługi w przypadku wystąpienia błędów. Układy przetworników cyfrowo-analogowych dostarczają dwóch sygnałów napięciowych, sterujących analogowymi układami wykonawczymi osi X i Y.

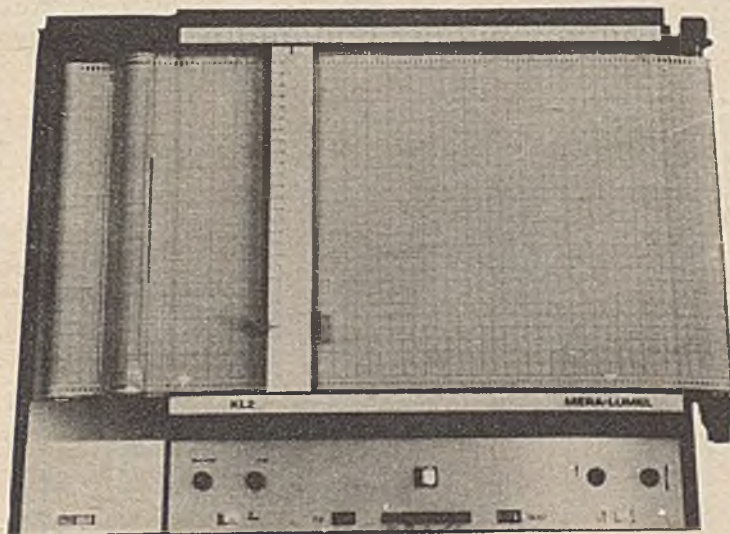
Interfejs IEC zawiera układy nadajników i odbiorników linii, układy funkcji L3 i AH1 umożliwiające odbiór komunikatów interfejsowych, układ funkcji SR1 pozwalający na zgłoszenie potrzeby obsługi w przypadku wystąpienia błędów oraz układy funkcji T6 i SH1 umożliwiające przesłanie jednostce sterującej informacji o aktualnym stanie rejestratora oraz identyfikację rodzaju błędu. Układ sterowania organizuje pracę całego rejestratora. Zasadniczym elementem układu sterowania jest synchroniczny licznik sekwencyjny. Każda sekwencja pracy składa się z czterech faz wyznaczonych synchronicznym licznikiem pierścieniowym, napędzanym wewnętrznym generatorem. Praca licznika jest zatrzymywana w poszczególnych fazach, aż do spełnienia odpowiednich warunków wynikających ze współpracy z interfejsem IEC lub układami sterowania części analogowej.

Faza pierwsza jest fazą gotowości urządzenia do pracy i oczekiwania na przyjęcie rozkazu. W fazie drugiej następuje przepisanie informacji z linii interfejsowych do pamięci buforowych, sprawdzenie poprawności informacji oraz sprawdzanie czy w następstwie jej realizacji nie wystąpi anormalny stan pracy

przrzędu. Błędy parzystości zawarte w otrzymanej informacji, przekroczenia formatu cyfrowego wynikające z przyjęcia nieodpowiedniej skali, przekroczenia formatu stołu roboczego spowodowane niewłaściwym wyregulowaniem zera analogowego przrzędu są zgłaszane i sygnalizowane, a działanie licznika sekwencyjnego zostaje zatrzymane w tej fazie. Właściwa informacja programuje w fazie trzeciej stan pracy rejestratora. Uruchomione zostają urządzenia wykonawcze rejestratora zależnie od aktualnego rozkazu dotyczącego stanu pisaka lub rozkazu przesuwu taśmy rejestracyjnej.

W czwartej fazie pracy licznika następuje realizacja zaprogramowanych czynności, związanych z wykonaniem elementarnego kroku w jednym z ośmiu kierunków przy pracy przyrostowej, przesuwem o wartość jednego bajtu współrzędnej przy pracy wektorowej lub przesunięciem taśmy rejestracyjnej na rozkaz kodowy. Czas trwania tej fazy limitowany jest czasem przeznaczonym na wykonanie powyższych czynności.

Następne rozkazy lub dane są pobierane i wykonywane w kolejnej czterofazowej sekwencji działania licznika pierścieniowego. Przetworniki cyfrowo-analogowe zamieniają wartości współrzędnych punktów lub kolejne przyrosty wartości cyfrowych na wartości analogowe. Część analogowa o kompensacyjnej zasadzie działania realizuje kreślenie zależności między dwoma sygnałami wejściowymi U_x i U_y otrzymywanymi z przetworników C/A części cyfrowej. Napięcia wejściowe U_x i U_y porównywane są w węzłach sumacyjnych z napięciami wzorcowymi z potencjometrów pomiarowych współrzędnych X i Y. Powstające w wyniku porównania napięcia błędów, po wzmocnieniu, powodują działanie serwośilników sprzężonych ze ślizgaczami, potencjometrów pomiarowych



Fot. 1.

Px i Py, zmieniając napięcia wzorcowe aż do ich zrównania z napięciami wejściowymi. Ruch ślizgacza potencjometru Px powoduje przemieszczenie ramienia Y w kierunku współrzędnej X, a ruch ślizgacza potencjometru Py powoduje przemieszczenie na ramieniu Y karetki pisakiem w kierunku współrzędnej Y. Wypadkowy ruch ramienia i karetki jest wykreślany przez pisak, odtwarzając chwilowe zmiany napięć wejściowych Ux i Uy.

Rejestrator KL2 ma dwa podstawowe stany pracy. W stanie pracy "start" są zasadniczo realizowane czynności związane z funkcją rejestratora i jego pracą w systemie interfejsu IEC oraz przesuw taśmy rejestracyjnej o format na rozkaz kodowy. W tym stanie pracy rejestrator działa wektorowo, przesuując podniesiony pisak z maksymalną prędkością w zadane miejsce na stole roboczym lub przyrostowo przesuując podniesiony lub opuszczony pisak krok po kroku. Stan zatrzymania pracy rejestratora "stop" umożliwia wykonanie czynności obsługi przyciskami sterowania znajdującymi się na pulpicie przyrządu lub przewijacza taśmy /lot.1/ bez wpływu na współpracujące z rejestratorem inne urządzenia systemu.

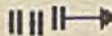
Czynności zwalniania i trzymania elektrostacyjnego arkusza lub taśmy rejestracyjnej oraz podnoszenia lub opuszczania pisaka związane z funkcjami: kontroli zera cyfrowego, kontroli formatu cyfrowego, zmianą arkusza lub przesuwem taśmy o format sterowany ręcznie czy też kodowo, są w znacznym stopniu zautomatyzowane. Układ automatyki i sterowania części analogowej rejestratora realizuje właściwą sekwencję tych czynności zależną od wykonywanej funkcji obsługi przyrządu. Przesuw taśmy, wyzwalany ręcznie lub kodowo, może być zatrzymany w dowolnej chwili przyciskiem na pulpicie przewijacza.

Podstawowe dane techniczne rejestratora KL2

- format arkusza papieru A3

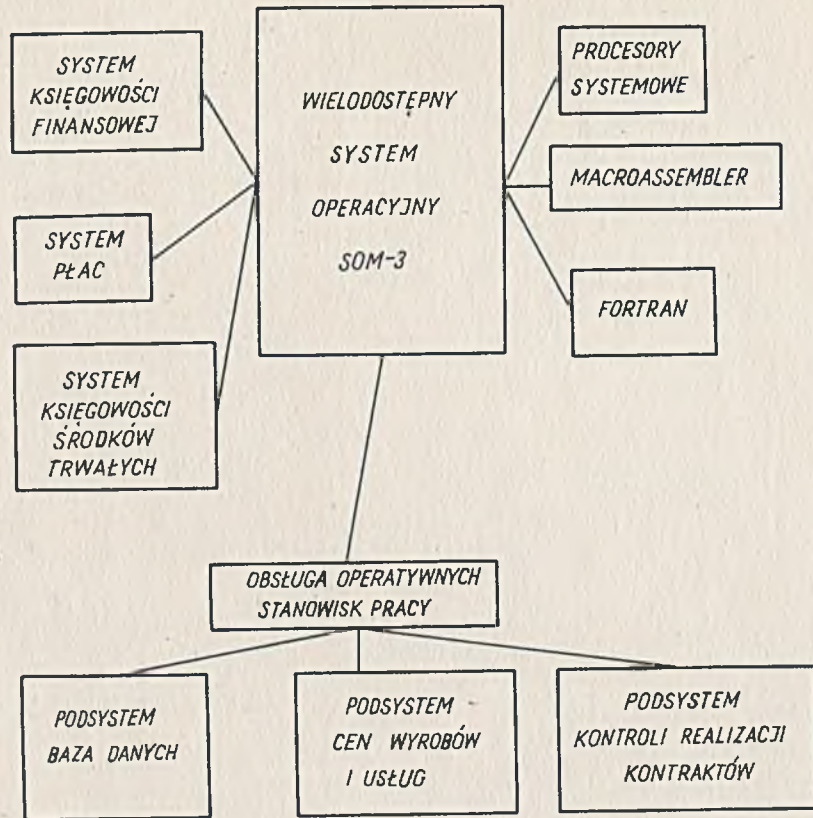
- użytkowa powierzchnia zapisu	270 mm x 370 mm
- klasa dokładności	0,2
- rodzaj zapisu	atramentowy, za pomocą pisaka elektrostatyczne
- trzymanie papieru	dwójkowy, przesyłany znakami kodu ISO7
- rodzaj kodu	
- wartości współrzędnych X i Y	000...1023 kroków
- ilość kierunków ruchu pisaka	8
- szybkość przesuwu pisaka przy pracy wektorowej	ok. 1 m/s
- szybkość rejestracji przy pracy przyrostowej	ok. 30 kroków/s
- zakres użytkowy temperatur	+10°C...+35°C
- zasilanie	220V 50 Hz
- moc pobierana	ok. 40 VA
- masa	12 kg

Rejestrator KL2 jest przyrządem spełniającym jedynie podstawowe wymagania stawiane tego rodzaju urządzeniom. Niemniej podprogramy realizujące algorytm sterowania rejestratorem, kreślenia znaków, zmiany skali itd. mogą być stosunkowo łatwo zrealizowane we współpracujących maszynach cyfrowych lub oddzielnych procesorach zaopatrzonych w interfejs IEC. Prace nad rozwojem systemów graficznego przetwarzania danych z wykorzystaniem rejestratora KL2 są obecnie prowadzone w kilku krajowych ośrodkach naukowo-technicznych zajmujących się techniką komputerową. Rejestratory KL2 są pierwszymi wyrobami tego rodzaju w kraju i będą produkowane seryjnie ze względu na duże zapotrzebowanie wielu dziedzin nauki i techniki, zaspokajane dotychczas importem tych urządzeń.

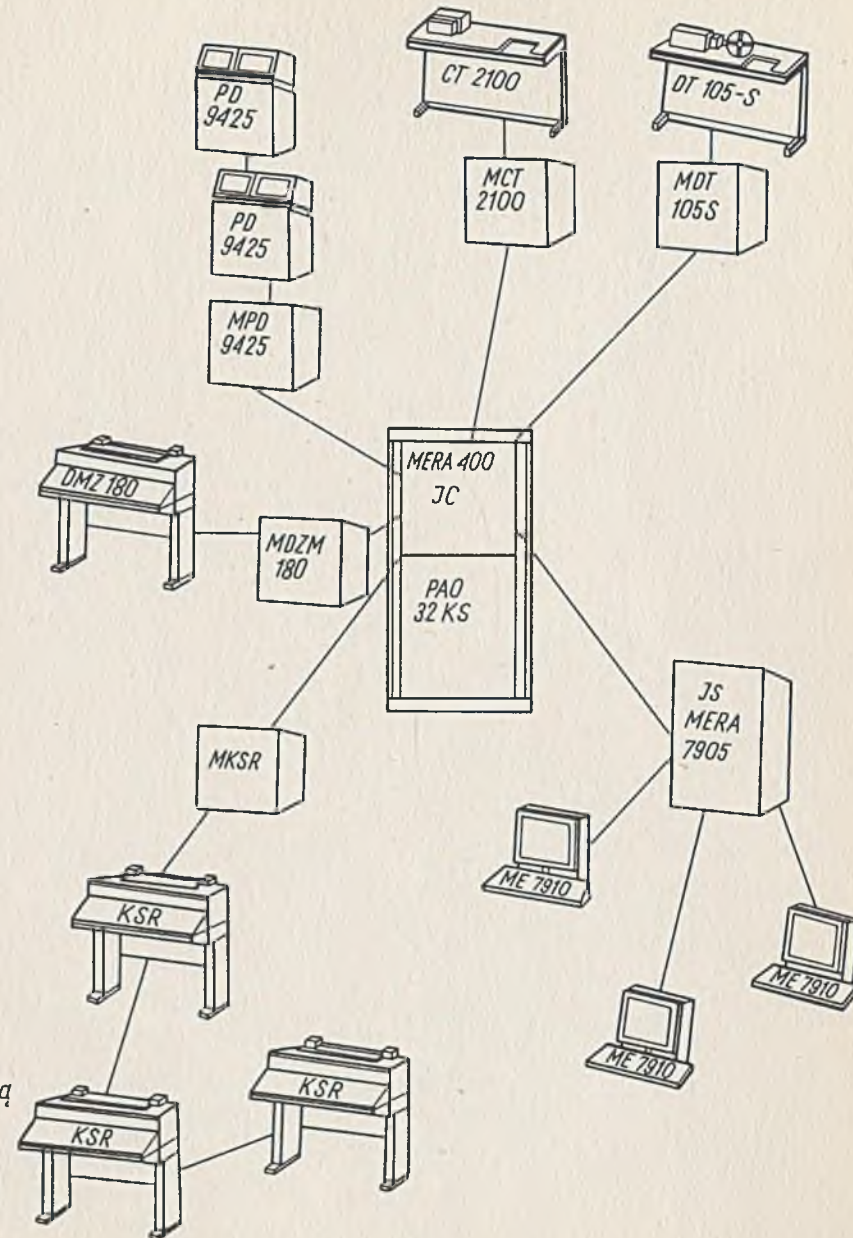


SYSTEM INFORMATYCZNY GMBH „DEPOLMA”

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 32k 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

