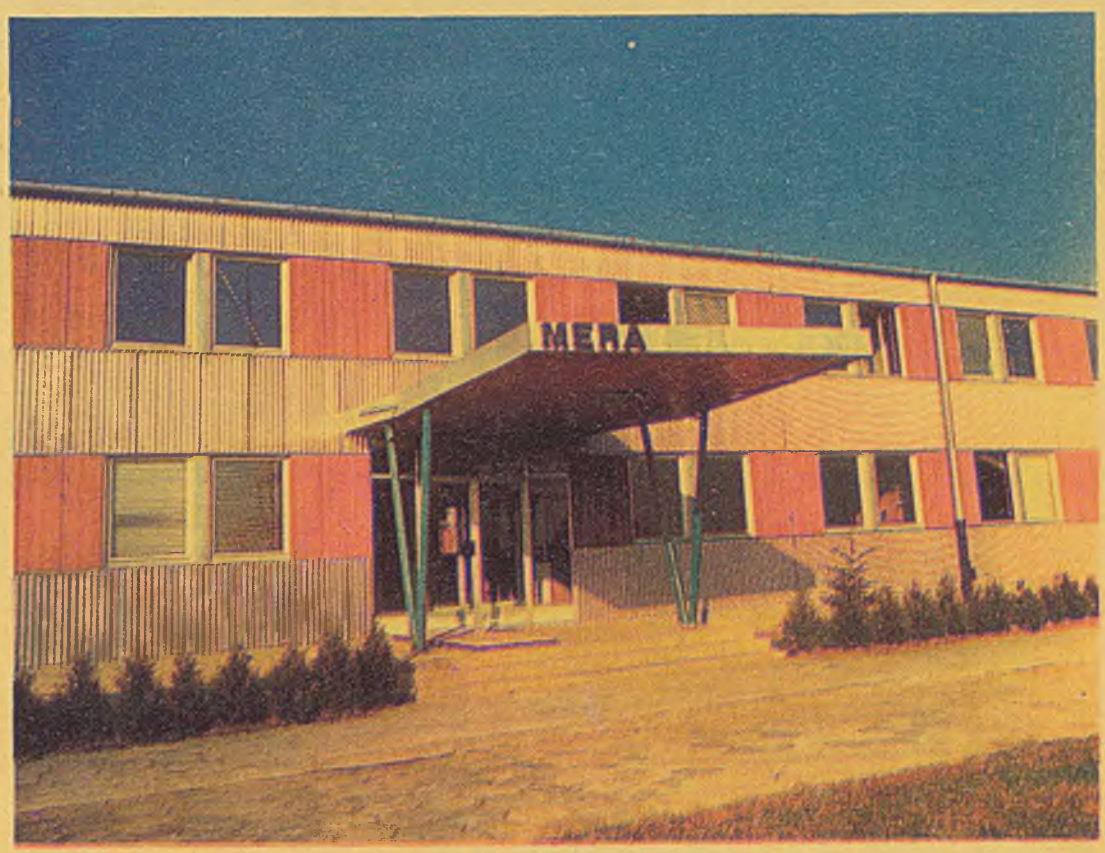


P. 2900/76



MEERA



BIULETYN



2(168)
Rok XV - 1976

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: mgr Roman Sprawski
Sekretarz Redakcji: mgr Zofia Bieguszevska-Kochan
Redaktorzy działowi:
- publicystyka mgr inż. Janusz Dziewięcki
- technika inż. Ludomir Kowalski
- ekonomika mgr Ksawery Lewiński
Stali korespondenci: mgr inż. Roman Polasz
red. Tadeusz Podwysocki
Członkowie Kolegium: dr hab. Marek Greniewski
Jan Esikowski
mgr inż. Ludomir Krzystolik
mgr Ewa Mańkiewicz-Cudny
mgr inż. Tadeusz Ustaborowicz

WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty rocznej - 516,00 zł

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

INDEKS nr 35429/35309

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”



„MERA”

**BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW**

WARSZAWA, LUTY 1976

SPIS TREŚCI

Od redakcji		3
W. A. Ljubomudrow, I. W. Starikow, E. I. Cwietkow	- Zadania obsługi metrologicznej współczesnych środków elektrycznej techniki pomiarowej	3
R. E. Kapijew, A. A. Safarow, G. N. Sołobczenko, I. W. Modiagin, L. Kardysz, K. Braniecki	- Nowoczesne metody badania charakterystyk metrologicznych woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym	6
K. Frydlewicz L. Szabuńko, Cz. Zdanowicz	- Automacyjny tester do sprawdzania dokładności wskazań woltomierzy wielkiej częstotliwości	12
M. Wajcen	- Sieci transmisji danych w przyszłości /cz. I/	16
P. Szczypkowski	- Tendencje rozwoju systemów numerycznego sterowania obrabialkami	24
L. Kowalski	- Komputery jutra - fantazja czy rzeczywistość? ...	30
Z. Sztobryn	- Generator obrazów kontrolnych systemu "Secam"	32
E. Peda	- W poszukiwaniu oszczędności dewizowych System EPD - import kooperacyjny	37
E. Peda	- System "Płace"	42
E. Eizenberg-Podsiad	- Odra 1305 w "Mera-Pnefal"	43

W ramach dwustronnej współpracy naukowo-badawczej między Wszechzwiązkowym Instytutem Naukowo-Badawczym Prządów Elektrycznych /WNIIEP/ w Leningradzie, a OBRPIAE, Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP" i Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat" odbyło się seminarium naukowe, poświęcone zagadnieniom metrologicznego zabezpieczenia produkcji elektronicznych przyrządów pomiarowych. Impreza spotkała się z dużym zainteresowaniem specjalistów - metrologów, którzy w dyskusji podkreślili dużą aktualność referowanej tematyki; świadczy to o celowości prowadzenia dalszych prac w tej dziedzinie.

Poniżej zamieszczamy wybrane opracowania przygotowane na seminarium.

- W artykule W. A. Lubomudrowa, I. W. Stankowa i E. I. Cwietkowa /WNIIEP/ "Zadania obsługi metrologicznej współczesnych środków elektrycznej techniki pomiarowej" omówiono główne problemy techniczne i organizacyjne obsługi metrologicznej przemysłu, wymagające rozwiązania w ZSRR w najbliższym okresie.
- Praca R. E. Kapijewa, A. A. Safanowa, G. N. Sołobczenki, I. W. Modtagina /WNIIEP/ i L. Kardysza, K. Branieckiego /OBRPIAE/ "Nowoczesne metody badania charakterystyk metrologicznych woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym" poświęcona jest omówieniu metody i aparatury do sprawdzania charakterystyk metrologicznych woltomierzy cyfrowych. Jest to wynik wspólnej pracy zespołu radziecko-polskiego nad stanowiskiem kontrolnym, w którym zastosowano testy statystyczne. Oryginalna i nowoczesna metoda kontroli w połączeniu z pełną automatyzacją pracy stanowiska jest dobrym wzorem do rozwiązywania innych zagadnień tej klasy.
- W artykule K. Frydlewicza, L. Szabunki i Cz. Zdanowicza /OBRPIAE/ przedstawiono wyniki prac nad automatyzacją sprawdzania charakterystyk metrologicznych woltomierzy wielkiej częstotliwości. Możliwość automatyzacji tej procedury może być źródłem bardzo poważnych oszczędności przy wzorcowaniu większych partii woltomierzy analogowych.



inż. WŁADIMIR-ALEKSANDROWICZ LJUBOMUDROW

k. n. t. IGOR WŁADIMIROWICZ STARIKOW

prof. ERYK IWANOWICZ CWIETKOW

Wszechzwiązkowy Instytut Naukowo-Badawczy
Prządów Elektrycznych w Leningradzie

ZADANIA OBSŁUGI METROLOGICZNEJ WSPÓŁCZESNYCH ŚRODKÓW ELEKTRYCZNEJ TECHNIKI POMIAROWEJ

Obsługa Metrologiczna /OM/ środków elektrycznej techniki pomiarowej /ETP/ jest częścią państwowego systemu metrologicznego zabezpieczenia gospodarki narodowej ZSRR i tworzy kompleks metodycznych i materialno-technicznych aspektów ETP.

Zadaniem państwowego systemu OM ZSRR jest rozwój w następujących podstawowych kierunkach:

- wzmocnienie państwowej bazy wzorców,
- opracowanie i organizacja produkcji urządzeń pomiarowych o wyższej dokładności, które mogą być wykorzystane jako wzorcowe,

- standaryzacja w zakresie metrologii,
- rozwój krajowego systemu badań,
- strukturalny i organizacyjny rozwój krajowej i resortowych służb metrologicznych,
- rozwój krajowej służby znormalizowanych informacji o właściwościach substancji i materiałów /CSSSD ZSRR/.

Prace o powyższym charakterze prowadzono do niedawna przede wszystkim w instytutach i przedsiębiorstwach "Gosstandartu" ZSRR /odpowiednik Polskiego Komitetu Normaliz. i Miar/. Rozpowszechnienie i przyspieszenie realizacji osiągnięć naukowych, towarzyszące

rewolucji naukowo-technicznej, stworzyło jednak w dziedzinie metrologii sytuację krytyczną, która doprowadziła przede wszystkim do niedostatecznego wyprzedzenia poziomu metrologicznych charakterystyk urządzeń wzorcowych i niekiedy także wzorców w stosunku do technicznych urządzeń pomiarowych wyższej klasy. Powstała konieczność bezpośrednio uczestnictwa resortowych służb metrologicznych w części podstawowych prac przewidzianych dla państwowej służby metrologicznej, a mianowicie: w wytwarzaniu urządzeń wzorcowych, normalizacji w zakresie metrologii, organizacji produkcji nowych środków obsługi metrologicznej, strukturalnej reorganizacji resortowych służb metrologicznych itd.

Sytuacja ta była szczególnie napięta w dziedzinie budowy przyrządów elektrycznych, ze względu na specyfikę polegającą na dużym zakresie prac kontrolnych, bardzo rozbudowanej nomenklaturze urządzeń ETP i szybkim wzroście wymagań dotyczących ich metrologicznych parametrów. W tych warunkach powstało zagadnienie rozdziału zakresu prac między państwowe służby metrologiczne podległe "Gosstandartowi" i resortowe służby metrologiczne przemysłowych ministerstw i zarządów. Powstała konieczność przekazania niektórych funkcji służb "Gosstandartu" resortom. Zgodnie z szeregiem norm mających na celu ujednoczenie pomiarów w kraju, opracowaniu nowych urządzeń pomiarowych powinno towarzyszyć powstanie kompleksu OM do atestowania tych nowych urządzeń i ich sprawdzania po opanowaniu produkcji przemysłowej. W związku z tą sytuacją powstaje szereg nowych zadań i aby je pomyślnie rozwiązać przeprowadza się szczegółową analizę stanu OM w przedsiębiorstwach budowy przyrządów elektrycznych, rozpatruje krytycznie propozycje tych przedsiębiorstw i kształtuje scentralizowaną działalność metrologicznych służb resortu według jednolitego planu koordynacyjnego.

Scentralizowany charakter prac w dziedzinie zagadnień metrologicznych wymaga przy formułowaniu konkretnych rozdziałów planu koordynacyjnego opracowania sposobów OM, a przy układaniu prognoz i planów perspektywicznych wzajemnego powiązania opracowań z zakresu ETP i OM, czyli kompleksowego podejścia.

Równoległa z tradycyjnymi metodami poprawy jakości OM poprzez zwiększenie dokładności, stabilności i rozszerzenie zakresów aparatury pomiarowej nowa sytuacja i osiągnięcia w sąsiednich gałęziach techniki wymagają nowych metod rozwoju OM. Jedną z tych metod jest opracowywanie nowych środków OM przy szerokim wykorzystaniu konstrukcji zagregowanych, celem zapewnienia zgodności środków metrologii z kompleksem zagregowanych urządzeń elektrycznej techniki pomiarowej /ASET/. Oprócz lepszych efektów techniczno-ekonomicznych, zespołowa konstrukcja urządzeń OM jest

w stanie dać impuls aparaturze metrologicznej celem połączenia jej ze znormalizowanymi przetwornikami pomiarowymi, urządzeniami łączności, przełączania, przetwarzania informacji i w efekcie końcowym tworzenia kompleksów /systemów/ urządzeń pomiarowo-obliczeniowych, jako materialnej bazy prac związanych ze sprawdzaniem i atestowaniem, realizując je metodami planowania naukowego eksperymentu wg wybranego algorytmu badania. Rozwój OM jest niemożliwy bez przejścia do szerszego wykorzystania metod rachunku prawdopodobieństwa przy opracowaniu informacji pomiarowej, a konkretnie nowych metrologicznych charakterystyk leżących u podstaw algorytmów obliczenia błędów wieloblokowych urządzeń OM.

Przemysłowa realizacja wymienionych wyżej kierunków OM wymaga odpowiedniej bazy produkcyjnej, posiadającej oprócz normalnego arsenału środków organizacyjno-technicznych, również specyficzne warunki techniczno-ekonomiczne. Rzecz w tym, że aparatura do obsługi metrologicznej w większości wypadków potrzebna jest mniejszej liczbie użytkowników niż same środki pomiarowe wykorzystywane w przemyśle i zakładach naukowych. Użytkownikami jest w tym wypadku stosunkowo ograniczona ilość państwowych laboratoriów kontrolnych "Gosstandartu" oraz laboratoria pomiarowe różnych resortów, prowadzące własnymi siłami sprawdzanie i niekiedy atestowanie środków ETP. Produkcja małych serii wyrobów stwarza techniczno-ekonomiczne trudności zakładom specjalizującym się przede wszystkim w wytwarzaniu większych serii aparatury pomiarowej.

Analiza aktualnych trendów wykazuje ogólną tendencję względnego obniżenia "seryjności" wykonywanych przyrządów, przy stopniowym wypieraniu tradycyjnych grup t. zw. przyrządów wskazujących na bardziej uniwersalne elektroniczne urządzenia pomiarowe z elektrycznym /analogowym lub kodowym/ wyjściem. Udział produkcji środków obsługi metrologicznej w ogólnej masie produkcji jest jeszcze stosunkowo niewielki i dlatego do problemu małych serii należałoby podejść tak, aby wymagane wskaźniki techniczno-ekonomiczne dla zakładów produkujących małe serie były bodźcem do opanowania nowej techniki pomiarowej.

Wprowadzane zagregowane konstrukcje ETP równocześnie z rozwiązywaniem naukowo teoretycznych podstaw ASET przewidują rozwiązanie przedstawionych wyżej problemów produkcyjnych, ze względu na fakt, iż zarówno środki ETP jak i aparatura OM mają ten sam ogólny kierunek rozwoju, a więc przede wszystkim zespołowe, to znaczy blokowo-funkcjonalne projektowanie, produkcję oraz obsługę środków ETP w zakresie sprawdzania i atestowania. W związku z takim kierunkiem rozwoju budowy przyrządów elektrycznych w

ZSRR, specjalnego znaczenia nabiera metrologiczna obsługa ASET.

W obecnym planie naukowo-teoretycznym znajduje się opracowanie metod normowania charakterystyk metrologicznych z punktu widzenia teorii planowania naukowych eksperymentów i wprowadzenia opartych na rachunku prawdopodobieństwa ocen charakterystyk metrologicznych włącznie z przygotowaniem do wprowadzenia nowych norm państwowych "Jednolity System Pomiarów" /GSEJ/. W ten sposób do teorii pomiarów i normatywnej dokumentacji wprowadza się dynamiczne charakterystyki środków ETP należących do państwowego systemu przyrządów /GSP/, a także opracowuje się metodykę kontroli funkcji oddziaływania wyrobów GSP. Należy podkreślić iż najważniejszym zagadnieniem jest badanie teoretycznych i doświadczalnie-konstrukcyjnych aspektów tworzenia systemów /instalacji/ do automatycznej kontroli metrologicznych charakterystyk środków pomiaru. Pomyślnie zakończenie, na danym etapie, badań doświadczalnego modelu pierwszej instalacji tego typu, opracowanej wspólnie przez radzieckich /WNIIEP/ i polskich /OBR PIAE/ specjalistów stanowi ważne osiągnięcie praktyczne w tej dziedzinie.

W perspektywie najbliższych lat należy rozwiązać szereg zadań w zakresie metrologicznej obsługi ASET, z których podstawowe związane są ze zbadaniem, opracowaniem i doświadczalnym sprawdzeniem metod i algorytmów oceny metrologicznych charakterystyk nieliniowych ogniów systemu i z przejściem na doświadczalne potwierdzenie algorytmów zautomatyzowanej kontroli środków pomiaru a przede wszystkim statystycznej oceny charakterystyk metrologicznych. Po zakończeniu tych prac należy rozwiązać jeden z podstawowych problemów syntezy systemów pomiarowych - opracowanie metod oceny systemu na podstawie danych jego elementów w warunkach rzeczywistych. Przewiduje się wszechstronne wykorzystanie do tych prac metody maszynowego modelowania. Zakończeniem przedstawionego kompleksu prac powinno być wydanie przepi-

sów określających metody analizy i syntezy systemów i ich metrologicznej obsługi.

W ten sposób zadania, które powinna rozwiązać metrologiczna obsługa w dziedzinie budowy przyrządów elektrycznych, związane z powiększeniem zakresu prac kontrolnych, rozszerzeniem nomenklatury środków ETP i zwiększeniem wymagań dotyczących ich metrologicznych parametrów, mogą być sformułowane w następujący sposób:

1. Przejście do rozwiązywania kompleksu wzajemnie powiązanych problemów metrologicznych z uwzględnieniem potrzeb przemysłu, których nie obejmuje aktualny system sprawdzania i atestowania.
2. Opracowanie nowych środków OM na bazie konstrukcji zespołowych: wykorzystanie urządzeń ASET o wyższych charakterystykach metrologicznych w połączeniu z wzorcami wyższej kategorii. Najbardziej istotne na najbliższe dziesięciolecie jest opracowanie:
 - elementów normalnych bez płynnego elektrolitu,
 - wzorców i kalibratorów napięcia stałego i przemiennego do 1000 V i wyżej przy częstotliwości 0,05 - 10⁵Hz,
 - potencjometrów klasy 0,0001 w przedziale 10⁻⁸ - 10³ V,
 - aparatury do atestowania i sprawdzania środków pomiarów statystycznych.
3. Prowadzenie badań teoretycznych w zakresie statystycznych metod normalizacji metrologicznych charakterystyk leżących u podstawy obliczeniowych algorytmów wyznaczania uchybów wieloblokowych urządzeń pomiarowych.
4. Realizacja wniosków dotyczących budowy bazy produkcyjnej przeznaczonej specjalnie do wytwarzania środków OM.

Skoordynowane wykonanie kompleksu prac przez odpowiednie resorty przemysłowe wspólnie z "Gosstandartem" ZSRR i wykorzystanie otwierających się perspektyw współpracy z pokrewnymi instytucjami PRL np. WNIIEP z OBRP i AE i "Mera-PIAP" stanowi podstawę do szybkiego rozwiązania aktualnych zadań stosowanej metrologii.



k. n. t. RUSTAN EFFENDIJEWICZ KAPIJEW
inż. ABDULACHT ASCHATOWICZ SAFAROW
k. n. t. GENNADIJ NIKOŁAJEWICZ SOŁOBCZENKO
k. n. t. IGOR WŁADIMIROWICZ MODIAGIN

Wszzechzwiązkowy Instytut Naukowo-Badawczy
Przyrządów Elektrycznych w Leningradzie

mgr inż. LESŁAW KARDYSZ

mgr inż. KRZYSZTOF BRANIECKI

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pomiarów
i Automatyki Elektronicznej „Mera-Elmat”

NOWOCZESNE METODY BADANIA CHARAKTERYSTYK METROLOGICZNYCH WOLTOMIERZY NAPIĘCIA STAŁEGO Z ODCZYTEM CYFROWYM

Rozwój technologii układów scalonych spowodował znaczne rozszerzenie asortymentu i ilości produkowanych woltomierzy cyfrowych. Szczególnie duży rozwój cechuje przyrządy o dokładnościach rzędu $0,1 \pm 0,01\%$, które wypierają i prawdopodobnie w wielu zastosowaniach wyprą całkowicie klasyczne wskaźniki analogowe, używane w miernikach różnych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych. Masowość produkcji woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym wymaga stosowania odpowiedniej aparatury kontrolnej w procesie wytwarzania, potrzebnej do badania ich parametrów metrologicznych.

W celu opracowania przedstawionego zagadnienia podjęto w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej we Wrocławiu oraz we Wszzechzwiązkowym Instytucie Naukowo-Badawczym Przyrządów Elektrycznych w Leningradzie wspólne prace mające na celu skonstruowanie automatycznego stanowiska do badań woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym. Praca została podzielona w ten sposób, że w OBRPiAE opracowano blok sterujący i arytmetyczny, zaś WNIIEP podjął się opracowania przetwornika cyfrowo-analogowego napięcia stałego pełniącego rolę źródła napięć wzorcowych.

1. Zasady określania charakterystyk metrologicznych woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym

Woltomierz napięcia stałego z odczytem cyfrowym realizuje w sposób automatyczny proces porównania napięcia mierzonego z wartością wzorcową napięcia, przechowywaną w przyrządzie. Wynik porównania /stosunek wartości mierzonej do wzorcowej/ dostarczany jest w postaci cyfrowo zakodowanej liczby lub przetwarzany bezpośrednio na liczbę za pomocą urządzenia odczytowego. Zależność między cyfrowo zakodowanym wynikiem pomiaru $Wy/c/$ a rzeczywistą analogową wartością napięcia na

wejściu $We/a/$ można przedstawić za pomocą funkcji:

$$Wy/c/ = f(We/a/)$$

zwanej funkcją przetwarzania.

Kilka wykresów funkcji przetwarzania woltomierza cyfrowego przedstawiono na rys. 1.

Ogólnie niedokładność dopuszczalną woltomierza cyfrowego określa równanie:

$$\Delta \max = \pm /d Uwe + c/ \quad /1/$$

gdzie:

$\Delta \max$ - maksymalny dopuszczalny błąd bezwzględny,

d - współczynnik określający składową multiplikatywną błędów,

c - współczynnik określający składową addytywną błędów,

Uwe - mierzona wartość napięcia.

Przyjęcie sposobu oszacowania błędów wg równania /1/ jest równoznaczne założeniu, że funkcja przetwarzania jest liniowa w granicach założonych dopuszczalnych błędów przetwarzania. W praktyce oznacza to, że wynik pomiaru zawsze powinien się zawierać w granicach:

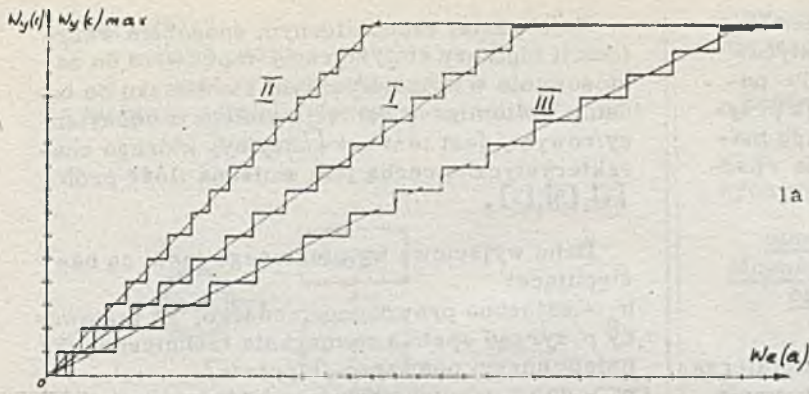
$$Wy/c/ = kxWe/a/ + \Delta \max$$

gdzie:

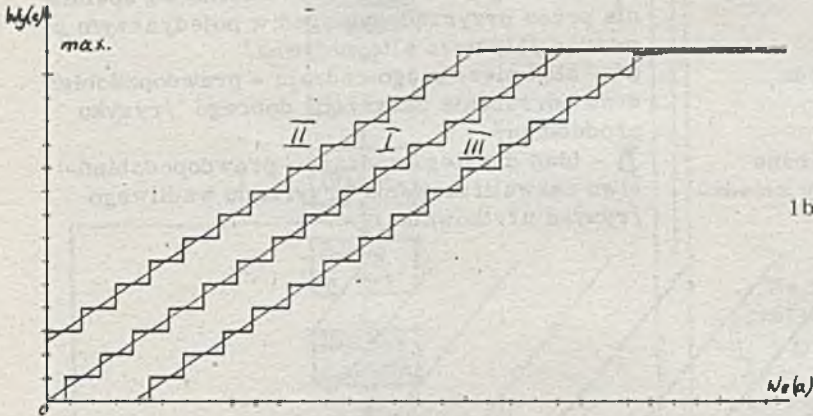
$\Delta \max$ - błąd maksymalny oszacowany wg równania /1/.

Przykład rzeczywistej krzywej przetwarzania oraz jej aproksymacji liniowej z uwzględnieniem błędów maksymalnych przedstawiono na rys. 2.

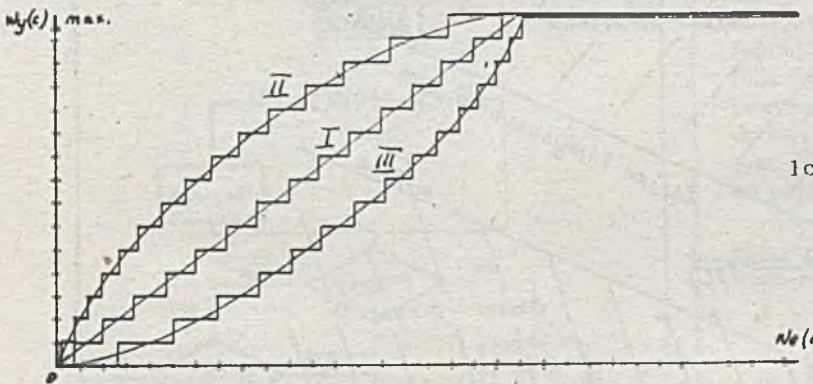
Zadaniem kontroli w procesie produkcji woltomierzy cyfrowych jest przede wszystkim określenie, czy wyprodukowany przyrząd ma żadaną dokładność, co sprowadza się do sprawdzenia, czy aproksymowana funkcja przetwarzania mieści się w założonych granicach. Zagadnienie to jest tym trudniejsze, że błędy limitujące dokładność precyzyjnego przyrządu, jakim jest woltomierz cyfrowy, mają często charakter przypadkowy. Uwzględnienie błędów przypadkowych wymaga oszacowania maksymalnego przedziału błędów aproksymacji funkcji



1a

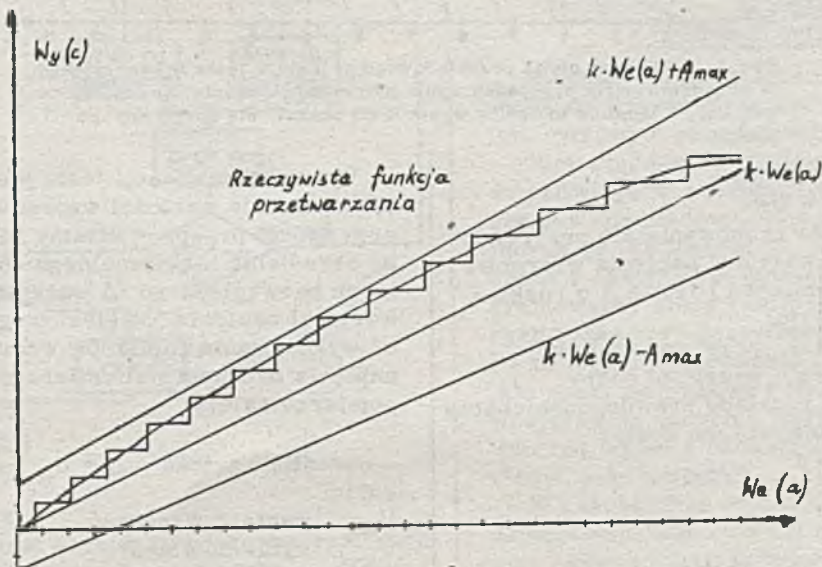


1b



1c

Rys. 1. Przykłady funkcji przetwarzania woltomierza cyfrowego, I - funkcje przetwarzania obarczone błędem dyskretyzacji, charakterystycznym dla każdego przyrządu cyfrowego, a - funkcje przetwarzania obarczone dodatkowo dodatnim /II/ i ujemnym /III/ błędem multiplikatywnym, b - funkcje przetwarzania obarczone dodatkowo dodatnim /II/ i ujemnym /III/ błędem addytywnym, c - funkcje przetwarzania obarczone dodatkowo dodatnią /II/ i ujemną /III/ nieliniowością



Rys. 2. Rzeczywista funkcja przetwarzania i jej aproksymacja liniowa z uwzględnieniem dopuszczalnych błędów

przetwarzania przy określonym poziomie ufności - co prowadzi do badań statystycznych wymagających wykonywania wielu pomiarów w procesie badań pojedynczego przyrządu. W tej sytuacji, biorąc pod uwagę masowość produkcji woltomierzy kontrola produkcyjna wymaga automatyzacji.

2. Algorytm i oprogramowanie automatycznego stanowiska do badania woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym

Dopuszczalny błąd bezwzględny woltomierza z odczytem cyfrowym określa się wg formuły

$$\Delta_{\max} = \pm/d U_{we} + c/$$

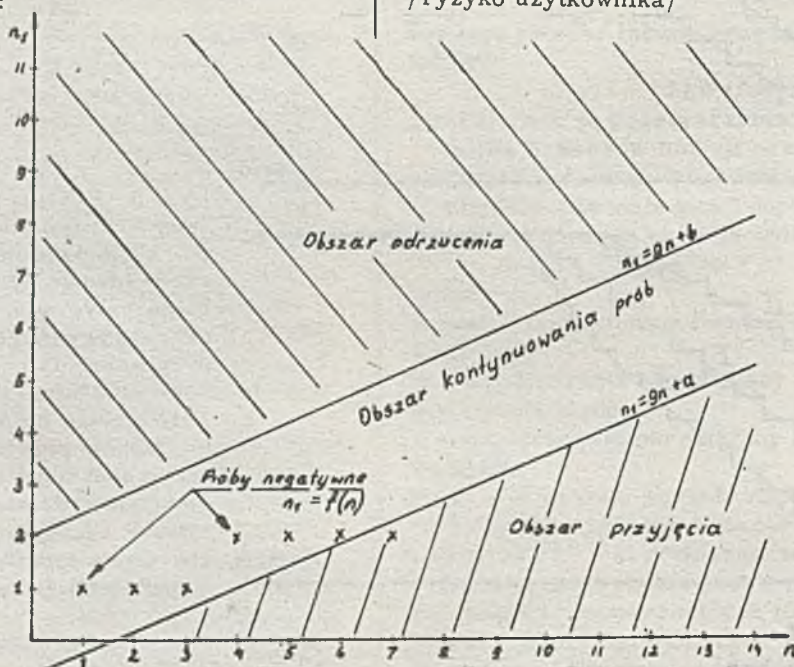
gdzie:

dU_{we} - składowa multiplikatywna błędu

c - składowa addytywna błędu

U_{we} - wartość mierzonego napięcia

Przyrząd spełnia wymagania techniczne względem dokładności, jeśli jego błędy układają się w przedziale:



Rys. 3. Graficzny obraz przykładowego przebiegu testu sekwencyjnego. W przedstawionym przypadku wynik pierwszej i czwartej próby był negatywny, a pomimo to ogólny wynik testu okazał się pozytywny po 7 próbie.

$$-\Delta_{\max} \leq \Delta \leq +\Delta_{\max}$$

gdzie $\Delta = Wy/c/ - U_{we}$

Podczas badania zachowania się przyrządu dla jednej zadanej wartości napięcia wzorcowego otrzymuje się zmienną losową X o rozkładzie zero jedynkowym:

$X = 1$ gdy $|\Delta| > \Delta_{\max}/$ przyrząd wadliwy

$X = 0$ gdy $|\Delta| \leq \Delta_{\max}/$ przyrząd dobry

przy czym funkcja rozkładu prawdopodobieństwa podanej zmiennej losowej ma postać

$$\begin{aligned} P/x = 0/ &= p \\ P/x = 1/ &= 1 - p \end{aligned} \quad /0 < p < 1/$$

gdzie:

p - nieznanne

Wysuwamy hipotezę $H_0/p=p_0/$ i weryfikujemy ją w porównaniu z hipotezą alternatywną $H_1/p=p_1/$, przy czym $0 < p_1 < p_0 < 1..$

Najbardziej ekonomicznym sposobem weryfikacji hipotezy statystycznej możliwym do zastosowania w automatycznym stanowisku do badania woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym, jest test sekwencyjny, którego charakterystyczną cechą jest zmienna ilość prób [1], [5], [7].

Dane wyjściowe wymienionego testu są następujące:

p_0 - założone prawdopodobieństwo, że testowany przyrząd spełnia wymagania techniczne przy pojedynczym pomiarze /hipoteza/

p_1 - dolna granica prawdopodobieństwa spełnienia przez przyrząd wymagań w pojedynczym pomiarze /hipoteza alternatywna/

α - błąd pierwszego rodzaju - prawdopodobieństwo odrzucenia przyrządu dobrego /ryzyko producenta/

β - błąd drugiego rodzaju - prawdopodobieństwo zakwalifikowania przyrządu wadliwego /ryzyko użytkownika/

Przebieg realizacji testu jest następujący:

- a/ ustawienie wartości wzorcowej napięcia, przy której przeprowadzamy badania;
- b/ określenie maksymalnego dopuszczalnego błędu bezwzględnego Δ_{\max} przy zadanej wartości napięcia wejściowego;
- c/ wykonywanie pomiarów wzorcowej wartości napięcia badanym woltomierzem. Po każdym pomiarze należy:

- określić wartość $\Delta = U_{wy} - U_{we}$ gdzie:

U_{we} - wartość wzorcową

U_{wy} - wynik pomiaru;

- określić, czy mieści się w zadanym dopuszczalnym przedziale:

- jeśli tak - wynik próby jest pozytywny
- jeśli nie - wynik próby jest negatywny;

- określić
 - n - ilość prób
 - n_1 - ilość prób negatywnych;
- hipotezę odrzucić /przrząd wadliwy/, jeśli
 - $n_1 \geq g \cdot n + b$;

- hipotezę przyjąć /przrząd spełnia wymagania względem dokładności/, jeśli
 - $n_1 \leq g \cdot n + a$;
 - kontynuować badania, jeśli
 - $g \cdot n + a < n_1 < g \cdot n + b$
- a, b, g są współczynnikami zależnymi od danych wyjściowych testu [1], [5], [7]:

$$g = \frac{\log \frac{p_0}{p_1}}{\log \frac{p_0/1-p_1/}{p_1/1-p_0/}}$$

$$a = \frac{\log \frac{\beta}{1-\alpha}}{\log \frac{p_0/1-p_1/}{p_1/1-p_0/}}$$

$$b = \frac{\log \frac{1-\beta}{\alpha}}{\log \frac{p_0/1-p_1/}{p_1/1-p_0/}}$$

Na rys. 3 przedstawiono graficzny obraz przebiegu testu. Proste $n_1 = g \cdot n + a$ i $n_1 = g \cdot n + b$ dzielą ćwiartkę płaszczyzny $/n, n_1/$ na trzy obszary: obszar odrzucenia, obszar przyjęcia i obszar kontynuowania pomiarów. Podczas realizacji testu, po każdym kolejnym pomiarze określana jest wartość funkcji $n_1 = f/n$. W przypadku przejścia tej funkcji do obszaru odrzucenia uznaje się, że przrząd jest wadliwy; w przypadku przejścia do obszaru przyjęcia uznaje się, że przrząd jest dobry. W innym przypadku badania należy kontynuować.

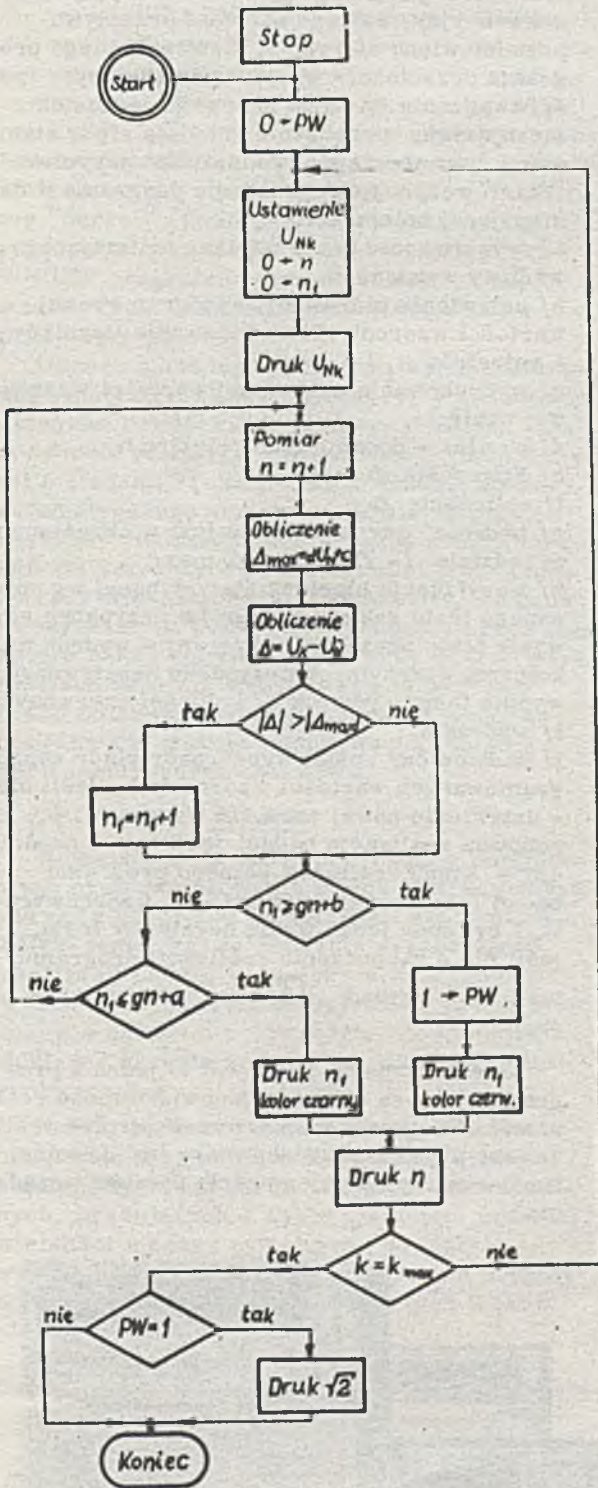
Schemat przepływu programu badania woltomierza napięcia stałego z odczytem cyfrowym realizowany jest zgodnie z rys. 4.

3. Praktyczna realizacja automatycznego stanowiska do badania woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym

Schemat blokowy automatycznego stanowiska do wzorcowania woltomierzy z odczytem cyfrowym przedstawiono na rys. 5.

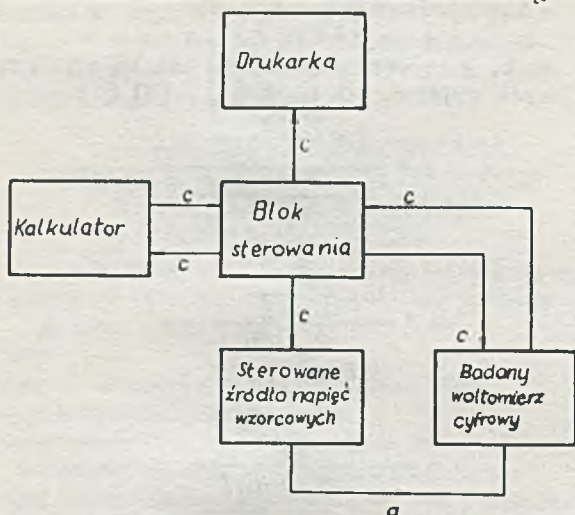
Blok sterowania zawiera pamięć diodową umożliwiającą wprowadzenie dowolnych programów pomiarowo-obliczeniowych zawierających do 128 instrukcji. Pamięć jest połączona z centralnym blokiem sterowania programowego, który realizuje wybieranie kolejnych rozkazów, deszyfrację rozkazów, typowe procedury sterowania programowego, takie jak: skoki warunkowe i bezwarunkowe oraz wczytywanie danych z wejścia sterowanego wzorca, wyjścia badanego przrządu i rejestrów pomocniczych.

W charakterze rejestrów pomocniczych zastosowano dwa liczniki dekadowe oraz rejestry bębnowe umieszczone na płycie czołowej, za pomocą których można zadawać współczynniki testu. Oprócz tego blok sterowania zawiera programowany generator zbioru wartości



Rys. 4. Schemat przepływu programu realizacji badania woltomierza napięcia stałego z odczytem cyfrowym za pomocą automatycznego stanowiska

wzorcowych, stanowiący układ pomocniczy sterowania oraz układ sterowania drukarką.



Rys. 5. Schemat blokowy stanowiska do automatycznego wzorcowania woltomierzy z odczytem cyfrowym

Ogólnie, czynność badania woltomierza polega na tym, że na rozkaz z centralnego układu sterowania, generator zbioru wartości wzorcowych wygenerowuje kolejną zaprogramowaną, cyfrowo zakodowaną wartość wzorcową.

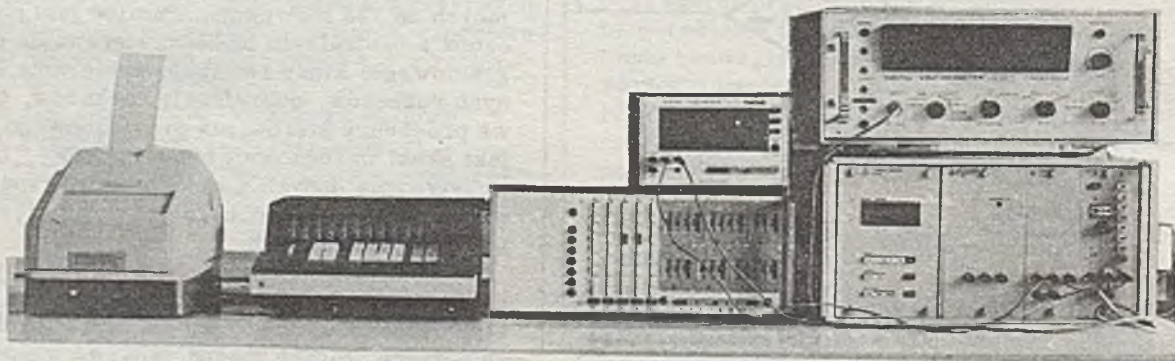
Przetwornik cyfrowo-analogowy, pełniący rolę wzorca przetwarza kod cyfrowy na odpowiednią wartość napięcia, z określoną dokładnością. Praktycznie dokładność wzorca w przypadku testowania pojedynczym pomiarem powinna być dziesięciokrotnie lepsza od założonej dokładności badanego przyrządu. W przypadku badań statystycznych wariancja oczekiwanej wartości wzorcowej powinna być również dziesięciokrotnie niższa od wariancji badanego przyrządu. Na komendę z głównego układu sterowania, przetwornik badany dokonuje pomiaru wartości napięcia wzorcowego, w wyniku czego na jego wyjściu pojawia się zakodowany cyfrowo wynik pomiaru. Następnie główny układ sterowania powoduje wprowadzenie do kalkulatora danych pomiarowych i wykonanie zaprogramowanych obliczeń. Rezultaty obliczeń i wyniki pomiarów mogą być drukowane zgodnie z programem wydruków za pomocą

drukarki sterowanej układem znajdującym się również w bloku sterującym.

Jednym z programów badań możliwych do zastosowania w opisanym automatycznym stanowisku do wzorcowania woltomierzy z odczytem cyfrowym jest program realizujący test sekwencyjny, którego schemat przepływu programu przedstawiono na rys. 4. Realizacja tego programu przebiega w sposób następujący: po sprowadzeniu do stanu zerowego jednostek sterujących, urządzenie znajduje się w stanie stopu dynamicznego. Naciśnięcie przycisku "Start" rozpoczyna realizację programu w następującej kolejności:

- a/ wyzerowanie przerzutnika pamiętającego wadliwy wynik testu,
- b/ ustawienie pierwszej zaprogramowanej wartości wzorcowej i wyzerowanie liczników - rejestrów n_1 i n ,
- c/ wydrukowanie ustawionej wartości wzorcowej napięcia,
- d/ pomiar - dodanie 1 do rejestru n ,
- e/ obliczenie Δ_{max} ,
- f/ obliczenie Δ ,
- g/ badanie, czy Δ zawarta jest w określonym przedziale $[-\Delta_{max}, +\Delta_{max}]$,
- h/ weryfikacja hipotezy statystycznej wg opisanego testu sekwencyjnego /w przypadku gdy wynik testu okaże się pozytywny - wydruk n_1 kolorem czarnym, w przypadku negatywnego wyniku testu - wydruk n_1 kolorem czerwonym/,
- i/ wydruk n ,
- j/ badanie czy został wyczerpany zbiór zaprogramowanych wartości wzorcowych, jeśli nie - ustawienie nowej wartości wzorcowej U_N i ponowna realizacja badań, jeśli tak - badanie czy w ciągu realizacji pełnego programu badań /dla wszystkich wartości wzorcowych U_N / był choć jeden wynik negatywny testu, jeśli nie - zakończenie realizacji programu, jeśli tak - wydruk $\sqrt{2}$ i zakończenie programu.

Należy zaznaczyć, że jest to jeden z programów, które opisane stanowisko może realizować. Programy pomiarowo-kontrolne realizowane przez stanowisko mogą być dowolne, limitowane tylko pojemnością pamięci urządzenia.



Fot. 1.

Model automatycznego stanowiska do badania woltomierzy napięcia stałego z odczytem cyfrowym został zbudowany i wypróbowany praktycznie.

Blok sterujący został zaprojektowany i zbudowany w OBRPiAE. W charakterze bloku arytmetycznego zastosowano kalkulator elektroniczny ELWRO 205 przystosowany w OBRPiAE do zewnętrznego sterowania oraz wyprowadzenia wyników obliczeń. Do rejestracji wyników zastosowano drukarkę numeryczną typ 3535B prod. RFT /NRD/. Urządzenie zostało wypróbowane początkowo z programowanym źródłem stałych napięć wzorcowych typ 5501 prod. firmy "Sercel" /Francja/, a następnie nastąpiło połączenie urządzenia z zbudowanym przez WNIIEP programowanym źródłem napięć wzorcowych. Wszystkie próby urządzenia przebiegły pozytywnie.

Oprócz opisanego programu wykorzystującego statystyczny test sekwencyjny próbowano stosować również inne programy badań. Na podstawie pomiarów prowadzonych identycznymi metodami ręcznie oraz z wykorzystaniem automatycznego stanowiska stwierdzono, że szybkość realizacji identycznego programu badań statystycznych przez automat jest około 20 razy większa. Należy podkreślić, że dane te uzyskano na podstawie wykonania przez operatora badań statystycznych przy dwóch wartościach napięcia wzorcowego, a więc nie brano pod uwagę postępującego zmęczenia operatora w trakcie wykonywania długich serii identycznych pomiarów.

5. Wnioski

Automatyzacja badań przyrządów pomiarowych oraz zastosowanie metod statystycznych ma duże znaczenie techniczne i ekonomiczne, dzięki temu, że: a/ znacznie skraca czas realizacji badań, b/ zwiększa wiarygodność wyników, c/ pozwala na uzyskanie pełnej informacji o badanym przyrządzie, co umożliwia dokładne określenie jego charakterystyk metrologicznych.

Należy podkreślić, że obecnie na świecie obserwuje się powstawanie wielu systemów pomiarowych, od bardzo drogich, uniwersalnych, pracujących z wykorzystaniem średniej wielkości maszyn cyfrowych - do małych wyspecjalizowanych, polegających na dodaniu do przyrządu pomiarowego prostych bloków sterujących i obliczeniowych.

System zrealizowany w OBRPiAE przy współpracy WNIIEP jest systemem wyspecja-

lizowanym, uzyskany stosunkowo niskim nakładem kosztów i robocizny, pozwalającym jednak na zmianę programów oraz przy pewnych modyfikacjach nawet na zmianę badanych obiektów, np.:

- a/ w przypadku zastosowania sterowanego cyfrowo wzorcowego źródła częstotliwości w miejsce źródła napięć wzorcowych, można badać cyfrowe częstotściomierze;
- b/ w przypadku włączenia między źródło napięć wzorcowych i woltomierz cyfrowy wzmacniacza pomiarowego, limitującego dokładność przejścia analogowego, można uzyskać system do badania wzmacniaczy pomiarowych napięcia stałego;
- c/ zastosowanie źródła napięć przemiennych o stałej amplitudzie i programowanej cyfrowo częstotliwości pozwala na określenie charakterystyk częstotliwościowych wzmacniaczy lub przetworników analogowo-cyfrowych.

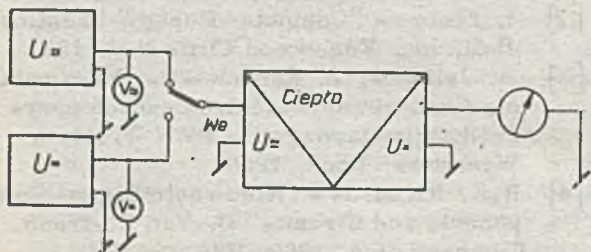
Automatyczne stanowisko do wzorcowania woltomierzy napięć stałych z odczytem cyfrowym stanowi pewien postęp w dziedzinie automatyzacji czynności pomiarowo-kontrolnych, mających podstawowe znaczenie w możliwości produkowania wysokiej jakości oprzyrządowania pomiarowego oraz w prowadzeniu prawidłowej gospodarki aparaturą pomiarową w dziedzinie eksploatacji.

Literatura

- [1] M. Fiszer - "Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna". PWN Warszawa, 1969
- [2] I. Flores - "Computer Design" Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs N.J. 1967
- [3] A. Jellonek, Z. Karkowski - "Eksploatacja i konserwacja elektronicznych przyrządów pomiarowych". PWN Wrocław, Warszawa, Łódź, 1966
- [4] R.K. Richards - "Electronic Digital Components and Circuits" D. Van Nostrand Company, Inc. 1969, USA
- [5] I. W. Modiagin, G. N. Solopchenko - "Algoritmy raboty ustanovki dla awtomatizirovannoj powierki cifrowych woltmietrow i analogo-cifrowych priobrazowatieliej naprazenia postojannogo toka". /Opracowanie WNIIEP/
- [6] A. Sowiński - "Cyfrowa technika pomiarowa" WKŁ Warszawa, 1967
- [7] A. Wald - "Sequential analysis", N. York - London, 1947

AUTOMATYCZNY TESTER DO SPRAWDZANIA DOKŁADNOŚCI WSKAZAŃ WOLTOMIERZY WIELKIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

Sprawdzenie dokładności wskazań woltomierzy wielkiej częstotliwości w całym pasmie używanych częstotliwości do 1 GHz wykonuje się powszechnie metodami podstawienia lub porównania, tj. przez sprowadzenie pomiaru napięcia w.c.z. do mierzenia napięcia stałego. Jako elementy porównawcze stosuje się przetworniki działające na zasadzie zamiany energii elektrycznej na energię cieplną /termoelementy, bolometry, termistory, kalorymetry/. Zamiana energii elektrycznej na cieplną jest korzystna głównie z tego względu, że pozwala na bezpośrednie wyznaczenie wartości skutecznej napięcia przemiennego dowolnego kształtu. Zasadę wzorcowania woltomierzy w.c.z. metodą podstawienia zilustrowano na rys. 1.



Rys. 1. Zasada pomiaru metodą podstawienia

Układ z rys. 1. zawiera źródło napięcia w.c.z. U_{\sim} , źródło napięcia stałego $U_{=}$, dokładny woltomierz napięcia stałego $V_{=}$, przetwornik zamieniający energię elektryczną na cieplną i dalej energię cieplną na napięcie stałe, wskaźnik napięcia wyjściowego przetwornika i wreszcie woltomierz badany V_{\sim} . Do wejścia przetwornika dołącza się na przemian napięcie w.c.z. i napięcie stałe. Napięcie w.c.z. ustala się na poziomie, przy którym uzyskuje się żądane wychylenie wskazówki woltomierza badanego i równocześnie rejestruje się napięcie wyjściowe przetwornika.

Po przełączeniu wejścia przetwornika na zasilanie ze źródła prądu stałego ustala się jego wartość na poziomie, przy którym na-

pięcie wyjściowe przetwornika jest identyczne jak w przypadku zasilania napięciem w.c.z.

Rzeczywista wartość skuteczna napięcia w.c.z. jest równa wskazaniom woltomierza napięcia stałego pod warunkiem krótkotrwałej stabilności charakterystyki przetwarzania, a przede wszystkim stałości impedancji w funkcji częstotliwości; impedancja powinna być równa rezystancji dla prądu stałego, bo tylko wówczas tej samej wartości napięcia na wejściu przetwornika odpowiada ten sam prąd, który decyduje o efektach cieplnych. Zagadnienie charakterystyk częstotliwościowych przetwornika jest odrębnym problemem [3], [5] wymagającym zastosowania odpowiednich środków technicznych niezbędnych do optymalizacji pomiaru.

Artykuł niniejszy jest poświęcony próbom zmniejszenia pracochłonności procesu wzorcowania woltomierzy w.c.z. Tradycyjny sposób wzorcowania, metodą podstawienia omówioną wyżej, wymaga stosunkowo rozbudowanego stanowiska pomiarowego oraz wykonania szeregu czynności pomiarowych.

W skład stanowiska wchodzi jako oddzielne przyrządy pomiarowe wszystkie elementy przedstawione na rys. 1. Niekiedy jest możliwe zmniejszenie ich liczby o jeden przez zastosowanie przełączania woltomierza DC z wyjścia na wejście przetwornika, co powoduje jednak wprowadzenie dodatkowej, do sporej już ilości czynności pomiarowych. Wykaz tych czynności przy sprawdzaniu jednego punktu zakresu, według kolejności wykonywania, jest następujący:

1. Ustawienie napięcia w.c.z. na określone wychylenie wskazówki woltomierza badanego,
2. Odczyt i rejestracja wskazania miernika na wyjściu przetwornika,
3. Przełączenie wejścia przetwornika na napięcie stałe,
4. Ustawienie napięcia stałego według wskazania miernika na wyjściu przetwornika,

5. Ewentualne przełączenie woltomierza DC z wyjścia na wejście przetwornika,
6. Pomiar i rejestracja napięcia stałego na wejściu przetwornika,
7. Wyznaczenie błędu badanego woltomierza z zależności /1/:

$$\delta = \frac{U - U_r}{U_r} \cdot 100\% \quad /1/$$

gdzie:

U - napięcie wskazywane przez woltomierz badany,

U_r - napięcie rzeczywiste /ju wskazywane przez woltomierz DC/

8. Ewentualne przełączenie woltomierza DC z wejścia na wyjście przetwornika,
9. Przełączenie wejścia przetwornika ponownie na napięcie w. cz., co oznacza powrót do stanu przed czynnością 1.

Z powyższego zestawienia widać, że cykl pomiarowy przy zastosowaniu tradycyjnej metody podstawienia jest pracochłonny, a czas jego trwania łącznie z wylczeniem błędu, wynosi przeciętnie kilka minut.

Doświadczenia własne autorów oraz sugestie zebrane z placówek legalizacyjnych pozwoliły na opracowanie przyrządu, który sprowadzając liczbę czynności do dwóch /ustawienie napięcia w. cz. na określone wychylenie wskazówki badanego woltomierza i wyzwolenie układu pomiarowego przez przyciśnięcie klawisza startowego/ oraz eliminując 2 woltomierze DC i regulowane źródło napięcia stałego, wskazuje bezpośrednio błąd badanego woltomierza w procentach. Przyrząd ten, nazywany w dalszej części testerem działa w oparciu o znane i dostępne przetworniki termoelementowe, realizując automatycznie opisaną metodę podstawienia.

Zasadę pracy przyrządu półautomatycznego przeznaczonego do testowania woltomierzy napięcia przemiennego w. cz. pokazano na rys. 2.

Działanie testera opiera się na wykorzystaniu przetwornika termoelementowego, którego grzejnik jest połączony w szereg z rezystorem dyskowym o pomijalnie małej /do 1 GHz/ indukcyjności i pojemności. Spadek napięcia na rezystorze dyskowym można traktować jako napięcie wzorcowe, jeżeli znana jest dokładnie wartość prądu płynącego przez ten rezystor. Dokładną wartość prądu wyznacza się metodą podstawienia równoważnego prądu stałego.

Tester składa się z: wymienionego przetwornika termoelementowego, układu autokompensatora, wzmacniacza o kalibrowym wzmacnieniu, źródła napięcia wzorcowego, wskaźnika błędu oraz bloku sterowania. Na rys. 2. pokazano generator napięcia pomiarowego U_{\approx} , który stanowi wyposażenie dodatkowe testera oraz woltomierz badany V_{\approx} .

Jak wspomniano, sprawdzanie woltomierzy odbywa się metodą podstawienia, w więc pomiar odbywa się w dwóch taktach. W pierwszym takcie reguluje się napięcie wyjściowe generatora w ten sposób, by uzyskać żądane wychylenie wskazówki wskaźnika woltomierza badanego /ustawienie "na kreskę"/. Wartość siły termoelektrycznej przetwornika jest zapamiętywana w układzie pamięci autokompensatora. Wzmocnienie wzmacniacza ustala się na wartość

$$A = \frac{U_n}{U_x} \quad /2/$$

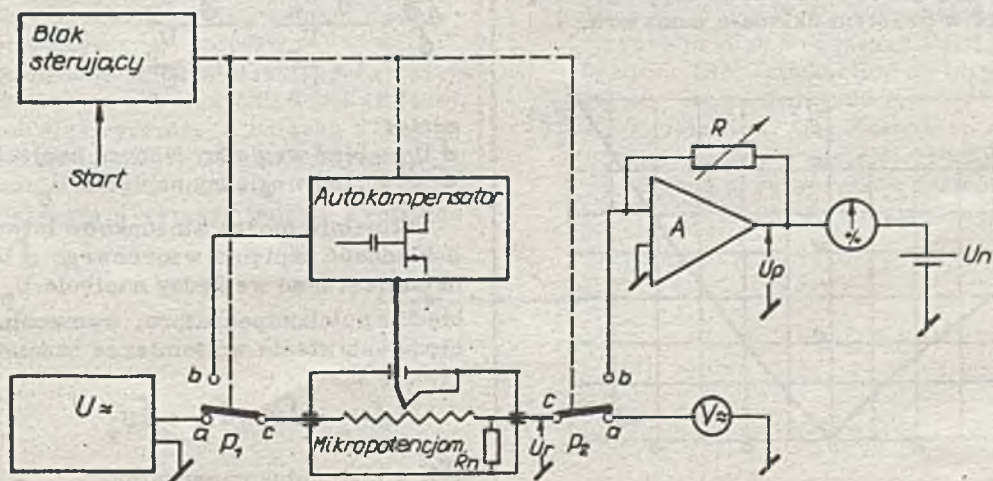
gdzie:

A - wzmacnienie wzmacniacza

U - napięcie wzorcowe

U_x^n - napięcie wskazywane przez woltomierz badany

Ponieważ napięcie wzorcowe jest stałe / $U_n = \text{const.}$ /, każdej wartości U_x odpowiada określona wartość wzmacnienia A_x , a więc wzmacnienie można opisać wprost w jednostkach napięcia wskazywanego przez woltomierz badany.



Rys. 2. Schemat blokowy układu testera miliwoltomierzy w. cz.

Drugi takt pomiarowy rozpoczyna się z chwilą naciśnięcia przycisku "Start". Współbieżne przełączniki koncentryczne P_1 i P_2 łączą ze sobą punkty b i c, grzejnik przetwornika termoelementowego jest zasilany prądem stałym z autokompensatora, przy czym wartość tego prądu ustala się samoczynnie na poziomie, przy którym siła termoelektryczna jest taka sama jak w takcie pierwszym. Spadek napięcia na rezystorze R_n , tj. U_p po wzmożeniu A razy jest porównywany z napięciem wzorcowym U_n . Aby miernik wskazywał błąd względny woltomierza badanego w procentach, należy wykonać następującą operację algebraiczną:

$$\delta = \frac{U_x - U_r}{U_r} \cdot 100\% \quad /3/$$

Jeżeli oznaczyć napięcie wyjściowe wzmacniacza jako

$$U_p = A \cdot U_r \quad /4/$$

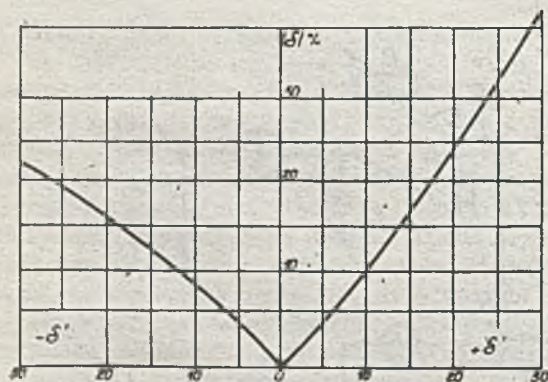
wówczas po uwzględnieniu zależności /2/ można napisać:

$$\delta = \frac{\frac{U_n}{A} - \frac{U_p}{A}}{\frac{U_p}{A}} \cdot 100 = \frac{U_n - U_p}{U_p} \cdot 100 [\%] /5/$$

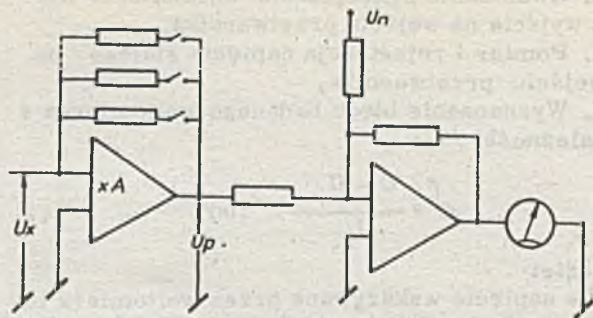
Realizacja powyższej funkcji wymaga zastosowania układu odejmującego wielkości w liczniku i dzielącego różnicą przez mianownik. O ile różnicę uzyskuje się stosunkowo łatwo za pomocą sumatora operacyjnego, o tyle realizacja ilorazu dwóch wielkości zmiennych /zmienna U występuje w liczniku i mianowniku wyrażenia/ jest już bardziej skomplikowana.

Blokiem dzielącym dwa napięcia może być zaadaptowany do tego celu woltomierz całkujący, jakiś inny analogowy czy analogowo-cyfrowy układ ilorazowy lub też logometr.

Inna możliwość wyznaczenia funkcji /5/ wynika z jej ściśle określonej zależności od wyrażenia $\delta = \frac{U_n - U_p}{U_p}$ /rys. 3/, zawierającego zmienną tylko w liczniku i dającego się realizować w prostym układzie sumatora.

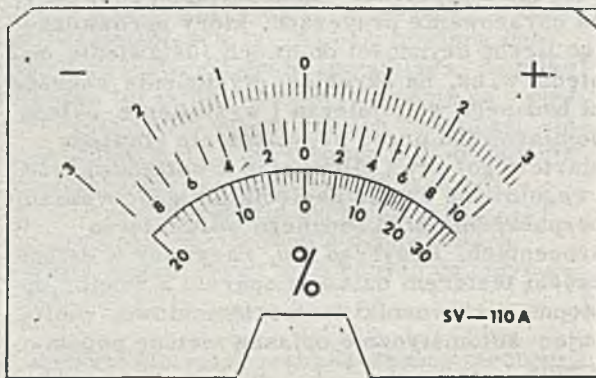


Rys. 3. Zależność wartości bezwzględnej $|\delta|$ od δ'



Rys. 4. Schemat układu realizującego zależność $\frac{U_n - U_p}{U_n}$

Działający wg tej zasady blok /rys. 4/, składający się z sumatora i wskaźnika magnetoelektrycznego z podziałką opisaną wg funkcji $\delta = f(\delta')$ /rys. 5/ reaguje na wartość δ' , a jest wyskalowany w wartości δ . To właśnie rozwiązanie ze względu na prostotę i niskie koszty znalazło zastosowanie w testerze woltomierzy w. cz.



Rys. 5. Podziałka nieliniowa wskaźnika błędów

Niepewność wyznaczenia błędów wg /5/ można określić z rozwiązania różniczki zupełnej:

$$\frac{\Delta \delta}{\delta} = \frac{\delta U_n}{U_n} + \frac{\delta U_p}{U_p} \quad /6/$$

gdzie:

δU_n - błąd względny wzorca napięcia U_n
 δU_p - błąd względny napięcia U_p

Aktualnie można stosunkowo łatwo uzyskać dokładność napięcia wzorcowego $\delta U_n \leq 0,05\%$, natomiast błąd względny napięcia U_p jest sumą błędów autokompensatora, wzmacniacza oraz błędów ustawienia woltomierza badanego "na kreskę":

$$\delta U_p = \delta K + \delta A + \delta U_x \quad /7/$$

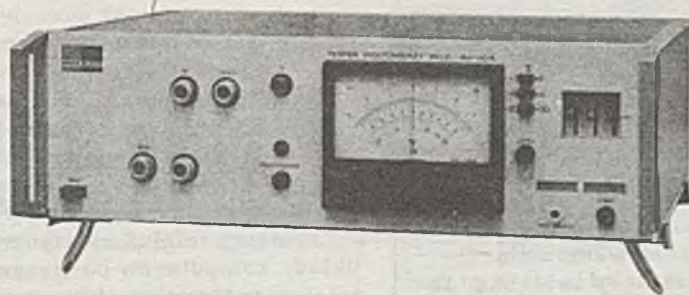
gdzie:

δK - błąd autokompensatora

Dwa pierwsze składniki błędów δU_p dla opracowanego testera wynoszą odpowiednio: $\delta K \leq 0,1\%$ i $\delta A \leq 0,05\%$. Pomijając błąd

δU zależy od rozdzielczości badanego woltomierza otrzymuje się wartość $\delta U \leq 0,15\%$. Suma błędów δU i δU_P /której wartość jest $\leq 0,2\%$ / stanowi podstawowy błąd testera, powodujący niepewność wyznaczenia błędów wg zależności /6/ około $\pm 200\%$ przy błędzie woltomierza badanego rzędu $0,1\%$, $\pm 20\%$ przy błędzie 1% , $\pm 2\%$ przy błędzie 10% itd. Oznacza to np., że wskazanie błędu przez tester znajdzie się w przedziale $0,8\% \pm 1,2\%$ jeżeli błąd

dzenia na zewnątrz wejść i wyjść sygnałów sterujących oraz wyprowadzenia sterowania elektrycznego wzmacniacza o kalibrowanym wzmacnieniu. System automatyczny może być jednak realizowany jedynie w przypadku powszechnego stosowania woltomierzy w.cz. z odczytem cyfrowym przystosowanych do sterowania cyfrowego oraz programowanych generatorów. Ten typ automatyki może być realizowany techniką cyfrową.



Fot. 1. Tester woltomierzy w.cz. SV-110A

rzeczywisty badanego woltomierza wynosi 1% .

Widok testera wykonanego w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera-Elmat" we Wrocławiu pokazano na fot. 1. Tester może współpracować również ze znanymi mikropotencjometrami produkowanymi przez firmy zagraniczne /Singer, Ballantine, Filmohm/ w zakresie napięciowym od 1 do 300 mV. Wykonany tester przy zachowaniu wszystkich zalet metody podstawienia pozwala na około dziesięciokrotne skrócenie czasu pojedynczego pomiaru, a w pomiarach seryjnych zysk może być jeszcze większy. Efekt ten uzyskano przez automatyzację najbardziej pracochłonnych operacji, dzięki czemu obsługa przyrządu jest bardzo prosta i może być wykonywana przez pracownika o niezbyt wysokich kwalifikacjach. Wszelkie przełączenia w testerze, w tym również przełączenia w torach koncentrycznych o tolerowanym współczynniku fali stojącej, są sterowane elektrycznie, w związku z czym istnieje możliwość całkowitej automatyzacji. Przystosowanie testera do pracy w systemie w pełni automatycznym wymaga jedynie wyprowa-

Literatura

- [1] PN-71/T-06500 - Elektroniczne przyrządy pomiarowe. Ogólne wymagania i badania. P. 1, 2, 17
- [2] F. L. Hermach, E. S. Williams - Thermal Voltage Converters for Accurate Voltage Measurements to 30 MHz - Trans. IEE Communication and Electronics, Vol. 79, VII 1960 r.
- [3] R. F. Clark - Calibration of Thermal Transfer Standards of Voltage - IEE Transaction on Instrumentation and Measurement, Vol. IV-16, nr 3, 1967 r.
- [4] Kisielow i in. - Ustanowka wysszego rozriada dla powierki i gradirowki elektronnych miliwoltmetrow. Izmieritielnaja Tiechnika, nr 10, 1970 r.
- [5] Uiga E. White W. F. - Techniques and Errors in High Frequency Voltage Calibration. IRE Transaction on Instrumentation, September 1960 r.
- [6] K. Frydlewicz, Cz. Zdanowicz - Wzorcowanie napięcia wielkiej częstotliwości za pomocą przetworników termoelektrycznych - "Pomiary Automatyka Kontrola"

SIECI TRANSMISJI DANYCH W PRZYSZŁOŚCI (CZ. I)

W s t ę p

Przyjmuje się, że pojęcie pierwszej rewolucji przemysłowej związane jest z zastosowaniem maszyny parowej, która wzmocniła fizyczną siłę człowieka. Niektórzy twierdzą, że druga rewolucja przemysłowa związana jest z komputerami i z telekomunikacją. Połączenie obu tych dziedzin charakterystyczne jest dla ostatnich 25 lat dwudziestego wieku. Według J. Martina /Telecommunications and the Computer, 1969/ pierwsza rewolucja przemysłowa przyniosła rozszerzenie działania fizycznego mięśni człowieka. Należałoby to określić jako właściwość przestrzennego rozprowadzania siły i energii. W drugiej rewolucji mamy do czynienia, jak mówi Martin, z rozszerzeniem działania człowieczego mózgu. W tym miejscu należałoby wprowadzić modyfikację: chodzi nie tylko o zwiększenie możliwości mózgu dzięki komputerom, ale także o przestrzenne rozprowadzanie tych zwiększonych możliwości pracy umysłowej.

Przesyłanie energii na odległość w postaci elektryczności, gazu, ropy, wody itp. związane jest ze środkami i metodami ich transportowania. Wydaje się nawet, że niedostateczny rozwój transportu energii był i jest przyczyną niedorozwoju ekonomicznego niektórych rejonów kuli ziemskiej. Z drugiej strony koncentracja lokalna zasobów energii spowodowała niepożądaną rozwój wielkich aglomeracji przemysłowych.

Jeśli zastosować analogiczne rozumowanie w stosunku do mocy intelektualnej ośrodków komputerowych to nasuwa się natychmiast wniosek o potrzebie rozwinięcia środków transportu tejże mocy. Przede wszystkim problem transportu musi być rozwiązany w ramach każdego państwa. W drugim rzucie rozwój transportu międzypaństwowego. Mówiąc o transporcie w odniesieniu do mocy obliczeniowej komputerów mamy na myśli łączność, a ściślej mówiąc telekomunikację i - jeszcze ściślej - transmisję danych. Praktycznie oznacza to, że należy dążyć do tego, aby w dowolnym miejscu, o ile to będzie potrzebne, została zapewniona możliwość korzystania z odpowiednio mocnego ośrodka obliczeniowego.

2. Znaczenie teleinformatyki dla rozwoju społecznego

Systemy teleinformatyczne rozumiane jako układy komputerów powiązane ze sobą łączami telekomunikacyjnymi wraz z włączonymi do nich abonentami zdalnie korzystającymi z mocy obliczeniowych - przypominają system nerwowy i mózg człowieka. Jednak system ten rozszerzony jest do rozmiarów, które radykalnie zmieniają infrastrukturę życia społecznego i ekonomicznego. Polega to na tym, że nastąpił gigantyczny skok w zdolności człowieka do zbierania, wyszukiwania i przetwarzania informacji.

Przyszłe społeczeństwa będą działały w sposób, który można określić wyrażeniem "na bieżąco". Będzie to możliwe jeśli w każdej dziedzinie, a więc w sztuce, nauce, kształceniu, produkcji, zarządzaniu - wykorzystywane będą powszechnie dostępne i odpowiednio uzbrojone linie przesyłania informacji. W pierwszym rzędzie trzeba będzie zmienić zasadniczo podejście do problematyki komputerów, telekomunikacji i informatyki. Podstawowym wymogiem przyszłego rozwoju społeczno-gospodarczego będzie potraktowanie, wymienionych problemów nierozłącznie, jako jednolitej koncepcji problemu informacji, Niektórzy używają nawet nazwy "totalna informatyka".

Nigel Calder w swojej książce pisze: "Powiązanie potencjalnych możliwości komputerów i współczesnej telekomunikacji oznacza możliwość wkroczenia i radykalnej zmiany metod działalności w takich dziedzinach jak obliczenia, publikacje, czasopisma, rozgłaszanie, biblioteki, telefony i usługi pocztowe, nauczanie, zarządzanie, działalność przemysłowa, operacje gospodarcze itp". Nie chodzi oczywiście o wyliczenie wszystkich dziedzin życia gospodarczego i społecznego, w którym nastąpią wielkie zmiany strukturalne i przemiany w skuteczności działania. Raczej chodzi o to, że rozwój społeczno-gospodarczy wymusi nową rolę informatyki. Nienadążanie rozwoju informatyki może stać się hamulcem rozwoju społeczeństw.

W przedstawionym opracowaniu zajniemy się rozwojem zapotrzebowania i możliwościami technicznymi spełnienia tych potrzeb w zakresie sieci danych oraz sprzętu związanego ze źródłem i ujściem danych. Same komputery jako "moce intelektualne" /czyli sprzęt obliczeniowy/ nie będą przedmiotem naszych rozważań.

3. Prace intelektualne i przetwarzania informacji

Praca intelektualna i przetwarzanie informacji są to odpowiadające sobie procesy. W naszym rozumowaniu można przyjąć, że praca intelektualna przypisana jest bezpośrednio człowiekowi, zaś przetwarzanie informacji odbywa się w zasadzie przy użyciu sprzętu technicznego. W obu procesach występują podobne cechy charakterystyczne, a mianowicie:

- tworzywem jest informacja /lub dane/
- zachodzą czynności pamiętania, przetwarzania, manipulowania informacją /lub danymi/.

Czynność manipulowania obejmuje również wyszukiwanie informacji.

Należy wyjaśnić kilka użytych pojęć:

Dane

Przedstawienie w sposób sformalizowany faktów lub idei, które dostosowane są do przekazywania, przetwarzania lub manipulowania w określonym procesie.

Informacja

Znaczenie przypisywane danym przez człowieka przy użyciu przyjętych konwencji ich przedstawienia.

Przetwarzanie informacji i przetwarzanie danych

Definicja ogólna przetwarzania informacji - proces przemiany informacji wg jakiegoś algorytmu. Występują wtedy albo straty, albo zysk informacji. Straty lub zysk informacji pochodzą od algorytmu przetwarzania lub od informacji dodatkowych.

Definicja praktyczna przetwarzania danych /informacji/ - czynności reprodukcji, identyfikacji, porównywania, sortowania, przyporządkowania, komprimowania i obliczania. Wprowadzimy jeszcze pojęcie "informatyka"

Informatyka

Są to wszystkie czynności, jakie można wykonywać na informacjach /lub danych/ oraz technologia i metody wykonywania tych czynności a także sprzęt, przy pomocy którego czynności te są wykonywane. Pojęcie to używane jest także w znaczeniu nauki o podanym wyżej zakresie.

4. Miejsca powstawania informacji

Odpowiedź na pytanie, gdzie powstają informacje lub gdzie są źródła informacji nie jest łatwa. Pozornie wydaje się, że powstają one wszędzie tam, gdzie przebywa człowiek. Jest to na pewno odpowiedź prawdziwa, niestety jest zbyt trywialna aby można było z

niej skorzystać. Przyczyna leży w tym, że nie sformulowaliśmy prawidłowo pytania. Z definicji informacji wynika, że tkwi w niej pojęcie "przypisywania znaczenia". Otóż czynność przypisywania znaczenia danym związana jest ściśle z obszarem, dziedziną lub systemem, w którym dane i informacje występują. Z tego też względu winniśmy skorygować pytanie i sformułować je następująco: Gdzie tkwią źródła informacji związanej z określonym systemem informacyjnym? Dla ułatwienia spróbujemy podać kilka rodzajów systemów informacyjnych. Na początku zdefiniujemy pojęcie systemu informacyjnego, a także związanego z nim pojęcia systemu informatycznego.

System informacyjny

Jest to pewna całość, obejmująca zbieranie, przesyłanie, pamiętanie, przetwarzanie i dystrybucję danych /informacji/ złożona z różnych części o różnych funkcjach i sposobach pracy z podanego zakresu, mająca określony cel /lub wiele celów/ działania.

System informatyczny

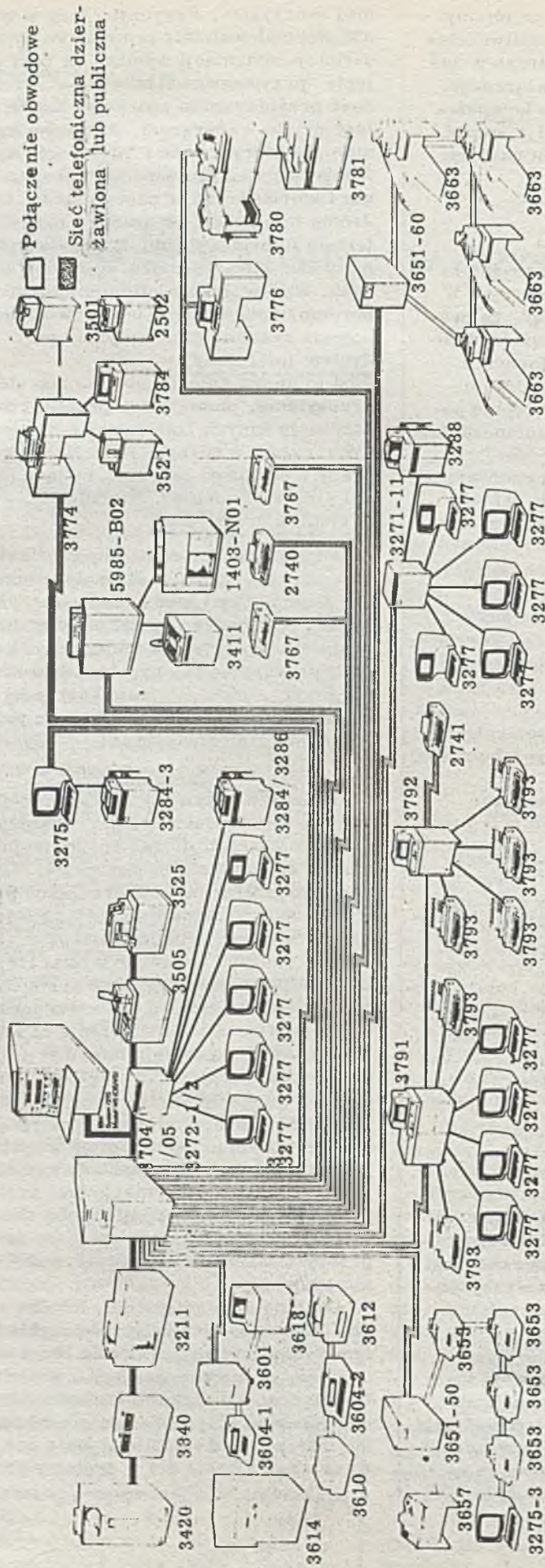
Jest to system informacyjny realizowany w dużym stopniu przez zautomatyzowane urządzenia /komputery i inne urządzenia cyfrowe/. Należy podkreślić, że definicje sformułowane w niniejszym artykule mają służyć pomocą przy przedstawieniu problematyki artykułu i nie mają cech powszechności i absolutnej słuszności. Wróćmy teraz do przykładów systemów informacyjnych.

5. System lokalny

W sposób oczywisty możemy zdefiniować system lokalny jako system, w którym źródła i ujścia informacji oraz sprzęt do jej przetwarzania znajdują się blisko siebie. Ta bliskość oznacza praktycznie teren zakładu przemysłowego, budynku administracyjnego, teren uczelni itp. Nie jest to definicja zbyt precyzyjna, ale dla naszych rozważań wystarczająca. Chodzi bowiem o rozpatrywanie systemów lokalnych w odróżnieniu od przestrzennych, przy czym przestrzeń ma znaczenie czysto geograficzne. Dla przesyłania informacji przestrzenie geograficzne mogą być pokonywane albo drogą spedycji /transportu nośnika informacji/ albo drogą telekomunikacyjną. To przeciwstawienie budzi pewne wątpliwości, gdyż można znaleźć przykłady systemów lokalnych, w których informacja jest przesyłana drogą telekomunikacyjną. Cechą charakterystyczną systemu lokalnego jest to, że problemy przesyłania informacji są nieistotne dla działania systemu.

Okazuje się, że systemy lokalne są rzadkością. Można do nich zaliczyć przykładowo system wielodostępny na terenie biura konstrukcyjnego, służący do pomocy w projektowaniu i innych pracach naukowo-badawczych w wybranej dziedzinie wiedzy. Okazuje się także, że systemy lokalne są niestabilne. Mają one tendencję do przekształcania się w systemy przestrzenne, a ich "lokalność" jest sprawą pozorną.

Architektura sieci telekomunikacyjnych IBM



IBM 3420 - Pamięć taśmowa, 3340 - Drukarka, 3211 - Drukarka, 3614 - Automatykna kasa, 3604-1 - Terminal dialogowy, 3601 - Programowana jednostka sterująca, 3618 - Drukarka wierszowa, 3610 - Drukarka z wciągiem formularzy, 3604-2 - Terminal dialogowy, 3612 - Drukarka kół łączących oszczędnościowych, 3561-50 - Komutator liniowy, 3652 - Kasa rejestracyjna, 3275-3 - Monitor ekranowy, 3704/05 - Procesor komunikacyjny, 3791 - Komutator linii z drukarką, 3793 - Stacja danych, 3277 - Monitor ekranowy zależny, 3792 - Jednostka sterująca, 2741 - Stacja danych, 3271-11 - Jednostka sterująca, 3248 - Drukarka wierszowa, 3272-1/2 - Jednostka sterująca, 3284/3286 - Drukarka mozaikowa, 3505 - Czytnik kart, 3525 - Dziurkarka kart, 3275 - Monitor ekranowy niezależny, 3595-1302 - Terminal wsadowy, 3411 - Pamięć taśmowa, 1403-N01 - Drukarka, 3774 - Terminal ciężki z 2 pamięciami dyskowymi kasetowymi, 3521 - Dziurkarka kart, 3784 - Drukarka wierszowa, 2502 - Czytnik kart, 3501 - Czytnik kart, 2502 - Czytnik ciężki z 2 pamięciami dyskowymi, 3776 - Stacja danych, 3776 - Komutator liniowy, 3651-60 - Kasa rejestracyjna, 3780 - Terminal ciężki, 3781 - Dziurkarka kart, 3288 - Drukarka wierszowa, 3651-60 - Komutator liniowy, 3663 - Kasa rejestracyjna,

6. System przestrzenny

Definicja systemu przestrzennego nasuwa się automatycznie jako przeciwstawienie systemu lokalnego. Występujące w systemie źródła ujęcia i urzędzenia przekazywania informacji znajdują się daleko od siebie. W takim przypadku sprawa przekazywania informacji jest problemem istotnym dla działania systemu. Systemy przetwarzania mogą być budowane w oparciu o dwa sposoby przekazywania informacji: drogą spedycji, bądź drogą telekomunikacyjną. Systemy przestrzenne rozwiązane na bazie telekomunikacji noszą nazwę systemów teleinformatycznych. Ta dziedzina telekomunikacji, która służy do przekazywania informacji w celu przetwarzania przy pomocy komputerów nosi nazwę transmisji danych.

7. Planowanie sieci danych w krajach zachodnich

W wielu krajach zachodnich świadomość roli teleinformatyki spowodowała wielkie ożywienie w opracowaniu programów rozwojowych. Jedną z takich akcji było opracowanie studium Eurodata. Studium o zapotrzebowaniu na transmisję danych w Europie Zachodniej do 1985 r. "Eurodata" /Wg Computer Praxis, 1973. zeszyt 3 i 6/.

a/ Informacja ogólna

W końcu 1971 roku 17 krajów zachodnio-europejskich postanowiło dokonać analizy potrzeb w dziedzinie transmisji danych na najbliższe 15 lat. Udziałowcami tej wielkiej pracy były administracje łączności z następujących krajów: Anglii, Belgii, Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Holandii, Irlandii, Hiszpanii, Islandii, Luxemburga, Norwegii, RFN, Portugalii, Szwecji, Szwajcarii, Włoch.

Zadanie opracowania Studium powierzono organizacjom: PA International Management Consultants, Quantum Science Corp - USP, Itasiel - Włochy, Generale de Service Informatique - Francja.

Celem Studium było:

- określenie obszarów, zakresów i właściwości tych dziedzin, które wymagać będą transmisji danych,
- przewidywany ruch danych i charakterystyki stacji danych w okresie prognostycznym.

Na podstawie tych danych administracje łączności mają zaplanować rozwój usług transmisji danych. Realizując opisane wyżej zadania firmy badawcze zebrały informacje z 8000 różnych źródeł. Metodą działania były wywiady i ankiety /ilość wywiadów wyniosła 1 200/. Otrzymane informacje porządkowano i analizowano przy pomocy komputerów. Oceniła się, że zamówienie zostało przez firmę PA Management Consultants wykonane z dużą dozą prawdopodobieństwa. Końcowy raport został ogłoszony w maju 1973 roku. Składa się on z 10 tomów, liczących łącznie około 4 300 stron. Materiał źródłowy został zapisany także na taśmach magnetycznych.

Te organizacje, które dostarczały danych do opracowania, otrzymały bezpłatnie wyniki badań. Firma PA Management Consultants otrzymała prawo sprzedaży określonych części opracowania - szczególnie tych, które dotyczą analizy rynku. Koszt studium wyniósł 5 mln DM.

b/ Kilka informacji syntetycznych wynikających ze studium

Zgodnie z raportem do 1985 r. będziemy obserwowali następujące zjawiska:

- W latach 1971 - 1980 przewidywane jest wydatkowanie przez administrację 17 krajów sumy rzędu 3 mld dolarów na rozwój transmisji danych,
- W najbliższych 13 latach w 17 krajach nastąpi 12-krotny wzrost ruchu danych. Abonenci poczty będą przekazywali w 1985 roku ok. 70 000 mln słów informacji cyfrowej. Łącznie będzie użytkowało sieć łączności 13 tysięcy organizacji posiadających własne komputery,
- Międzynarodowy ruch danych między 17 krajami wzrośnie 5-krotnie. Wzrost ten będzie spowodowany głównie przez organizacje bankowe i przedsiębiorstwa lotnicze lecz wkład swój będą tu również miały przedsiębiorstwa międzynarodowe oraz usługowe ośrodki obliczeniowe,
- W każdym badanym kraju ruch danych będzie wzrastał o 22% rocznie,
- Ilość urzędzeń końcowych przesyłających dane przez łącza pocztowe wzrośnie do 1985 r. 10-krotnie /z 80 000 istniejących dzisiaj do 800 000 w 1985 r./ . Jeżeli dodamy do tego liczbę komórek instalowanych wewnątrz przedsiębiorstw, wówczas otrzymamy sumaryczną liczbę końcówek w 1985 r. równą 1,4 mln.

8. Dlaczego tworzenie sieci danych jest trudnym problemem?

Trudności w tworzeniu sieci danych stają się łatwiejsze do zrozumienia, gdy dokonamy przeciwstawienia tych sieci sieciom telefonicznym. Sieci danych są niejednorodne zaś sieci telefoniczne są jednorodne. W naszym przypadku pojęcie jednorodności sprowadza się do utrzymania kilku cech, które zachowane są w całym trakcie transmisyjnym. Do cech traktu telefonicznego można zaliczyć:

- stałą szerokość pasma /300 - 3400 Hz/,
- utrzymanie sygnału analogowego o znormalizowanych poziomach,
- znormalizowana oporność fazowa w ustalonych punktach traktu itd.,
- jednorodne urządzenia końcowe /aparaty telefoniczne o prawie identycznej budowie mikrofonu, słuchawki, tarczy numerowej/.

W rezultacie tej jednorodności cech traktu i urządzeń końcowych można stosunkowo łatwo organizować połączenia jednego abonenta telefonicznego z drugim.

Zupełnie inaczej wygląda to w sieciach danych, gdzie nie jest zachowana jednorodność ani:

- w urządzeniach końcowych,
- w postaciach informacji /kody/,
- w szybkościach nadawania informacji przez urządzenia,
- w rytmie transmisji.

Tworzenie sieci danych polega między innymi na tym, aby przy zachowaniu niejednorodności abonentów - stworzyć możliwość komutacji /łączenia/ ze sobą tych abonentów. Z tego względu w sieciach danych konieczne są transformacje szybkości, zmiany postaci informacji /kodów/ i wiele innych przedsięwzięć technicznych i organizacyjnych.

Dla zorientowania czytelnika, jakie szybkości występują w różnego rodzaju urządzeniach sporządzony został rys. 2. Na osi poziomej podane są szybkości liczone w bitach na sekundę, zaś na osi pionowej rozmieszczone różne rodzaje urządzeń. Już na pierwszy rzut oka widać, że rozbieżności w szybkościach są ogromne. Dla przykładu szybkość klawiatury lub dalekopisu wynosi 56 do 100 bitów na sekundę, zaś szybkość pamięci taśmowych dochodzi do miliona bitów na sekundę. Sieci transmisji danych muszą być tak skonstruowane, aby można było przekazywać informacje pochodzące z tak odmiennych źródeł.

wyposażenie w urządzenia współpracy z siecią telekomunikacyjną.

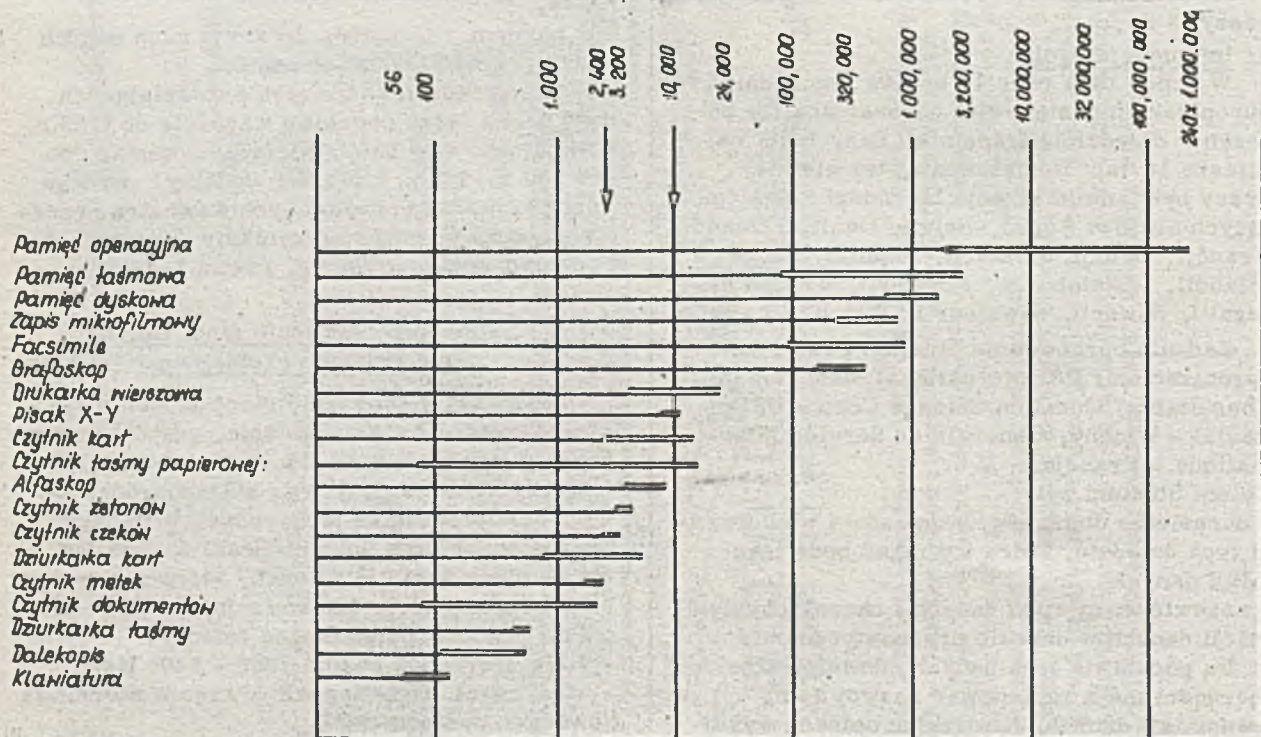
A oto opis niektórych rodzajów urządzeń końcowych, wchodzących w skład wyposażenia abonenckiego.

a/ Proste urządzenia końcowe

Pod tym pojęciem rozumiemy urządzenia końcowe, które mają ubogą elektronikę logiczną i które pracują w taki sposób, jakby stanowiły jedno z urządzeń zewnętrznych komputera, z tą różnicą, że podłączone są w pewnej odległości. Tego typu urządzenia zyskały sobie dużą popularność ze względu na cenę. Najbardziej rozpowszechnionym reprezentantem jest dalekopis lub klawiatura z wydrukiem /podobna do elektrycznej maszyny do pisania/.

b/ Aparat telefoniczny jako urządzenie końcowe

Aparat telefoniczny jest jeszcze prostszym urządzeniem końcowym niż dalekopis lub klawiatura. Oczywiście chodzi tutaj nie o sam aparat telefoniczny, lecz o urządzenie, które może być podłączone do niego. Dołącza się klawiaturę z 16 klawiszami, która zastępuje tarczę numerową telefonu. Taka klawiatura może wysyłać dowolny kod, jaki jest potrzebny w systemie. Należy podkreślić, że klawiatura z aparatem telefonicznym stanowi rozwiąza-



Rys. 2. Szybkość transmisji danych dla niektórych urządzeń

9. Urządzenia końcowe t.zw. terminale/

Pod tym pojęciem rozumiemy urządzenia znajdujące się u abonenta odległego od centralnego komputera. Mogą to być indywidualne urządzenia peryferyjne, grupy urządzeń, bądź nawet niewielkie zestawy przetwarzania danych. Ich cechą charakterystyczną jest

nie, które w najbliższych latach znajdzie prawdopodobnie olbrzymie zastosowanie. Będzie to najbardziej powszechny środek dostępu do komputera przeznaczony do ogólnej służby informacji publicznej. Problem odpowiedzi rozwiązany będzie w różny sposób: Jednym ze sposobów udzielania odpowiedzi będzie słuchawka telefoniczna. Komputer będzie nadawał dźwię-

ki foniczne zapamiętane w jego pamięci zdaniowej. Już obecnie znane są takie rozwiązania, mają one jednak wady, gdyż pamięć zdaniowa nie jest wystarczająco elastyczna, jest przy tym droga.

c/ Monitor ekranowy

Drugim rozwiązaniem będzie monitor ekranowy. W najbliższych latach z pewnością zostanie rozstrzygnięta zasada pracy monitorów ekranowych. Do niedawna układ odtwarzający obraz znajdował się w komputerze. Wraz z rozwojem układów LSI stało się możliwe, aby układ odtwarzający obraz znajdował się w urządzeniu końcowym. Obecnie stosowanie monitorów ekranowych ogranicza w pewnym stopniu wysoka cena. Rozważane są dwa rodzaje ekranów /dysplejów/: z lampą kineskopową i matrycą półprzewodnikową. Porównanie cen wypada na razie na korzyść lamp kineskopowych. Jednak dyspleje półprzewodnikowe będą taniały szybko. Poza tym w porównaniu z lampami, wymagają niższego napięcia zasilania i będą chyba bardziej niezawodne.

Rozpatrzmy teraz aspekt transmisyjny zastosowania zapisu świetlnego. Przyjmujemy, że używamy kodu 7-bitowego ISO, co na każdy znak wraz z parą daje 8 bitów. Pojemność ekranu - 240 znaków czyli 1920 bitów. Pokrycie ekranu w ciągu 1 sekundy wymaga szybkości transmisji 2,4 kHz. Ze względu na pracę dialogową z komputerem wielkości te są do przyjęcia. Są one jednak prawdziwe przy pracy bez błędów. System korekcyjny pogorszy te wskaźniki. Można jednak przyjąć, że przy dobrej sieci danych długość bloku równa 2000 bitów jest wystarczająca. W związku z tym czas zapisu ekranu nie przekroczy znacznie 1 sekundy.

d/ Grafoskopy

Układy podtrzymujące obraz na lampie pracującej jako grafoskop wymagają, aby odległość od komputera była niewielka. Gdyby zaś grafoskop był daleko od komputera, wówczas łącze transmisji danych winno przenosić informację zakodowaną stosownie do komputera. W takim przypadku łącze pracuje tak jak by to było połączenie między dwoma komputerami. Ilość informacji potrzebna do wygenerowania obrazu zależy od stopnia skomplikowania obrazu. Przytoczmy dla ilustracji dwa przykłady:

- typowa mapa pogody 36 000 bitów
czas zapisu 350 ms
szybkość transmisji 100 kbit/s
- rysunek prostego sześcianu 4 000 bitów
czas zapisu 170 ms
szybkość transmisji 25 kbit/s

Użytkownik na pewno zgodzi się na czas, jaki byłby potrzebny do zapisu rysunku, gdyby stosować szybkość transmisji powyżej 10 kbit/s

e/ Czytniki dokumentów

Istnieje obecnie cała grupa urządzeń zdolnych do czytania drukowanego tekstu. Można je podzielić na czytniki pisma magnetycznego i czytniki optyczne. Obecnie omówimy krótko oba rodzaje czytników dokumentów.

Czytniki pisma magnetycznego - podstawowe ich zastosowanie ma miejsce w bankowości.

Jako typowa uznana jest szybkość czytania ok. 1200 dokumentów na minutę. Szybkość ta waha się, w zależności od rodzaju papieru z nadrukiem magnetycznym i praktycznie jest raczej mniejsza. Ze względu na to, że aktualne zastosowanie związane jest z trybem sortowania, wymagana jest szybka reakcja komputera dla potwierdzenia, czy dokument jest prawidłowo prowadzony przez mechanizm transportowy. W maszynach stosowanych obecnie ten czas jest zbyt krótki, aby można było podłączyć czytnik przez linię transmisyjną do komputera. Zresztą taka potrzeba na ogół nie występuje. Można jednak uważać, że szybkość 3000 zn/s może być łatwo osiągnięta. Efektywna szybkość transmisji nie przekroczy przy tym 1000 zn/s, ponieważ występują przerwy między dokumentami.

Optyczne czytniki dokumentów - czytniki te charakteryzują się m.in. tym, że wymagają dużej mocy obliczeniowej komputera, gdy mają poprawnie czytać pismo mało sformalizowane. Dąży się jednak, aby czytały zniekształcony druk albo pismo ręczne. Rozwój optycznych czytników idzie w dwu kierunkach: - kierunkiem pierwszym jest zapis odczytanej informacji na taśmie magnetycznej. Stosuje się wówczas rozbudowane czytniki dokumentów i normalne pomocnicze komputery, do których dołączone są standardowe pamięci taśmowe. Uzasadnieniem tego rozwiązania jest fakt, że z czytników otrzymuje się informację, której szybkość jest zmienna, przede wszystkim z powodu programów odrzucających błędne odczyty i dokonujących korekcji błędów. Gromadzenie poprawnej informacji na taśmie magnetycznej pozwoli na regularne przesyłanie jej do głównego komputera. Rośnie wówczas wykorzystanie procesora, zaś z punktu widzenia zapotrzebowania na transmisję danych sprawa jest podobna do przesyłania danych z pamięci taśmowych.

- drugi kierunek polega na bezpośrednim odczytywaniu danych przy pomocy czytnika dokumentów i wprowadzeniu ich, poprzez linie transmisyjne, do komputera. Rozróżniamy tu dwa rozwiązania:

- w rozwiązaniu pierwszym występuje czytnik dokumentów o ograniczonym repertuarze znaków. W przypadku znaków drukowanych maszynowo czyta on z szybkością 75 zn/s, zaś gdy znaki pisane są ręcznie drukowanymi literami wówczas szybkość dochodzi do 30 zn/s. Jest to niewielka szybkość przesyłania i problem transmisji jest prosty.
- w rozwiązaniu drugim używa się satelitar- nego zdalnego komputera do rozpoznawania

znaków. Zasada samego czytania polega na wykorzystaniu kamer fotograficznych zbudowanych w technice LSI, które pełnią funkcję przeglądaczy i wyodrębniania znaków zawartych w obrazach, te następnie są przesyłane do sterującego komputera dla rozpoznania. Obecnie znane są już metody pozwalające na dokonywanie rozpoznawania znaków na podstawie przesyłanych obrazów. Zasadniczym hamulcem może stać się linia transmisyjna między czytnikiem znaków, a komputerem. Na ogół do przedstawienia jednego cyfrowego znaku potrzeba 40 bitów. Prócz tego nieodzowna jest transmisja w dwóch kierunkach dla umożliwienia komputerowi sterowania przeglądaczem. To sterowanie odbywa się na zasadzie bezpośredniego sprawdzania poprawności "splecionych dłoni" - i to znak po znaku. Oczywiście te ostatnie czytniki znaków wymagają jak najlepszej jakości druku, bez niej czytanie jest zbyt uciążliwe. Dają one natomiast nadzieję, że można będzie tanio zrealizować zdalne urządzenia końcowe czytające dokumenty.



Fot. 1. Terminal firmy IBM typu 3221 zawierający aparat telefoniczny, 16 klawiszy i czytnik kart

f/ Pamięci magnetyczne

Pamięci magnetyczne do przesyłania danych drogą telekomunikacyjną nie znalazły dotychczas szerokiego zastosowania. Przyczyną jest układ taryf, według którego znacznie bardziej opłacalna jest spedycja samej taśmy niż transmisja informacji na niej zawartej. Poza tym pamięci taśmowe mają organizację zapisu informacji w blokach. Ten zapis blokowy daje małe możliwości kontroli przesyłania. Istnieją jednakże pamięci taśmowe, których jednostki sterujące potrafią odczytać bloki

automatycznie ułożyć w taki blok, który nadaje się do przesłania w łączy transmisyjne. Ze względów taryfowych takie przesyłanie może następować jedynie w nocy. Prawdopodobnie rozwój transmisji danych z taśmy magnetycznej pójdzie właśnie w tym kierunku. Ograniczeniem jest tu brak możliwości automatycznej zmiany krążków taśmy. Pozostanie zatem możliwość przesyłania informacji zapisanej na jednym krążku. Dla typowego krążka zawierającego ok. 750 m taśmy i gęstości zapisu 556 bit/cal przy 7 ścieżkach taśma zapisana w bloki po 1000 bajtów ma pojemność ok. 89 mln bitów.

g/ Pamięci dyskowe

Pamięci dyskowe mogą doskonale nadawać się do transmisji danych mając następujące zalety:

- bardzo dużą pojemność /rzędu 50, 200, 500 Mbitów/,
- podział informacji na bloki, do których dostęp jest możliwy w każdej chwili,
- dużą szybkość czytania /rzędu 2, 5 Mbit/s/,

Dla wykorzystania pamięci dyskowych do transmisji danych należy - podobnie jak w pamięciach taśmowych - zastosować układy buforowe. Bez nich nie jest możliwe przystosowanie szybkości czytania przez głowice do szybkości transmisji w linii. Jak widać z parametrów pamięci dyskowych, nadają się one przede wszystkim do transmisji danych w łączach o dużej szybkości i na małe odległości /rzędu kilku km/.

h/ Drukarki wierszowe

Przesyłanie danych do drukarek wierszowych bez powiązania ich z satelitarnymi komputerami nie będzie miało szerszego zastosowania. Rzadko zdarza się, aby użytkownik potrzebował przesłać na odległość dużo informacji do wydrukowania, nie wysyłając żadnych danych w odwrotnym kierunku. Poza tym obecnie rozpowszechniła się praktyka pracy off-line: pamięć taśmowa - drukarka.

Ta praktyka będzie kontynuowana i dlatego raczej rozwijać się będzie transmisja danych w relacji taśma magnetyczna - taśma magnetyczna.

i/ Komunikacja foniczna

Stosunkowo łatwo jest zorganizować wysyłanie przez komputer odpowiedzi fonią czyli ludzkim głosem. Wystarczy do tego celu przechowanie nagranych wyrażań lub całych zdań. Odpowiednie układy zajmują się wybieraniem odpowiednich miejsc z zapamiętanymi dźwiękami. Można to rozwiązać w ramach t. zw. inteligentnych stacji końcowych, lub też przez główny komputer. W pierwszym przypadku przez łączy danych przesyła się tylko odpowiednio zakodowane instrukcje. W drugim przypadku zachodzi potrzeba przesyłania sygnałów analogowych fonii.

Natomiast zagadnienie rozpoznawania dźwięków mowy przez komputer jest o wiele trudniejsze i na razie nie ma konkretnych

osiągnąć w tej dziedzinie. Czynnione są próby i badania. Przyczyną jest zróżnicowanie mowy, jakie występuje w zależności od dialektów i indywidualności ludzkich. To co uczyniono dotychczas, polega na rozpoznawaniu maszynowym ograniczonego repertuaru dźwięków. Zresztą prace nie są prowadzone zbyt intensywnie więc z pewnością problem nie zostanie rozwiązany w najbliższych 5 latach.

W odróżnieniu od czytników dokumentów urządzenia do przekazywania dźwięków są bardzo proste i tanie - są to mikrofony. Jest to bardzo zachęcające, podobnie jak proste jest połączenie mikrofonu z komputerem przy pomocy łącza telefonicznego. Podkreślenia wymaga niebezpieczeństwo, jakie może pojawić się w momencie, gdy powstanie zintegrowana sieć PCM, po której w postaci impulsowej przesyłane będą sygnały mowy. Niebezpieczeństwo może polegać na tym, że metoda próbkowania przy zmianie postaci analogowej na cyfrową może pozbawić mowę tych cech, które będą niezbędne do maszynowego rozpoznawania dźwięków. Dlatego prace nad sieciami PCM powinny być prowadzone z uwzględnieniem wspomnianej okoliczności.

10. Wielkość problemu sieci transmisji danych

Jak już powiedziano tworzenie sieci, w której transmituje się dane, jest dużym problemem technicznym. Będzie o tym mowa jeszcze w dalszej części opracowania przy okazji omawiania różnych struktur sieci. Jednak waga problemu wynika głównie z jego rozmiarów. Gdyby sprawa dotyczyła pojedynczych systemów teleinformatycznych i niewielkich ilości terminali, zagadnienia sieci nie byłyby takie istotne. Przyjrzyjmy się jednak sytuacji ilościowej. Dla ilustracji mogą służyć poniższe zestawienia:

- Przewidywany ruch danych w USA

Wyszczególnienie	1970 r.	1974 r.	1980 r.
Ilość transmisji /w mld/	14	50	250
Ilość połączeń /mld/	3,7	12	32
Ilość urządzeń końcowych /w tys. /	185	800	2 500
Ilość stacji końcowych /w tys. /	84	310	1 000

- Przewidywany stan urządzeń końcowych w RFN

Rok	Liczba urządzeń końcowych transmisji danych	Liczba końcówek telekomunikacyjnych
1974	22 000	108 000
1976	58 000	124 000
1978	140 000	142 000
1980	220 000	160 000

- Przewidywane liczby urządzeń końcowych w Anglii

Rok	Liczba urządzeń końcowych transmisji danych
1973	51 000
1978	234 000
1983	434 000

- Przewidywane wydatki na komputery i na transmisję danych w latach 1970-80

Kraj	Na systemy komputerowe /mld \$ /	Na transmisję danych /mld \$ /	Razem /mld \$ /
Belgia	8	5	13
Kanada	16	10	26
Dania	4	3	7
Francja	40	25	65
RFN	48	30	78
Włochy	44	27	71
Japonia	80	51	131
Holandia	10	7	17
Norwegia	3	2	5
Szwecja	6	4	10
Szwajcaria	5	3	8
Anglia	44	28	72
USA	160	100	260

Przytoczone powyżej dane świadczą dobitnie o rozmiarach zagadnienia. Ilości urządzeń końcowych mają sięgać milionów sztuk w USA i setek tysięcy sztuk w przodujących krajach Europy Zachodniej. Wydatki, które będą przeznaczone na rozwój sieci transmisji danych liczone są w miliardach dolarów. Nie ulega wątpliwości, że również w Polsce rozwój teleinformatyki będzie posiadał podobny charakter. Staje się koniecznością przystąpienie do prac studialnych w celu opracowania powyższego programu działania dla Polski, obejmującego zarówno problemy techniczne sieci, jak i przedstawiającego stronę ekonomiczną i organizacyjną całego zagadnienia.

mgr inż. PIOTR SZCZYPKOWSKI

Przedsiębiorstwo Projektowania i Modernizacji
Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej
„Meraj”

TENDENCJE ROZWOJU SYSTEMÓW NUMERYCZNEGO STEROWANIA OBRABIARKAMI

Zalety obrabiarek sterowanych numerycznie /OSN/ sprawiły, że od chwili pojawienia się ich w latach pięćdziesiątych obserwuje się systematyczny wzrost ich produkcji, podnoszenie poziomu technicznego oraz rozszerzanie obszarów zastosowań układów sterowania numerycznego do różnych rodzajów urządzeń technologicznych. Podstawowymi zaletami stosowania OSN, wynikającymi z możliwości automatyzacji obróbki w produkcji seryjnej, a nawet jednostkowej, są:

- znaczny wzrost wykorzystania obrabiarek przez zwiększenie udziału czasu maszynowego z 30-35% do 70-80%,
- wydatne skrócenie cyklu technicznego przygotowania produkcji i cykli produkcyjnych;
- wzrost wydajności produkcji - średnio 3-6-krotny i obniżenie kosztu własnego,
- humanizacja pracy ludzkiej.

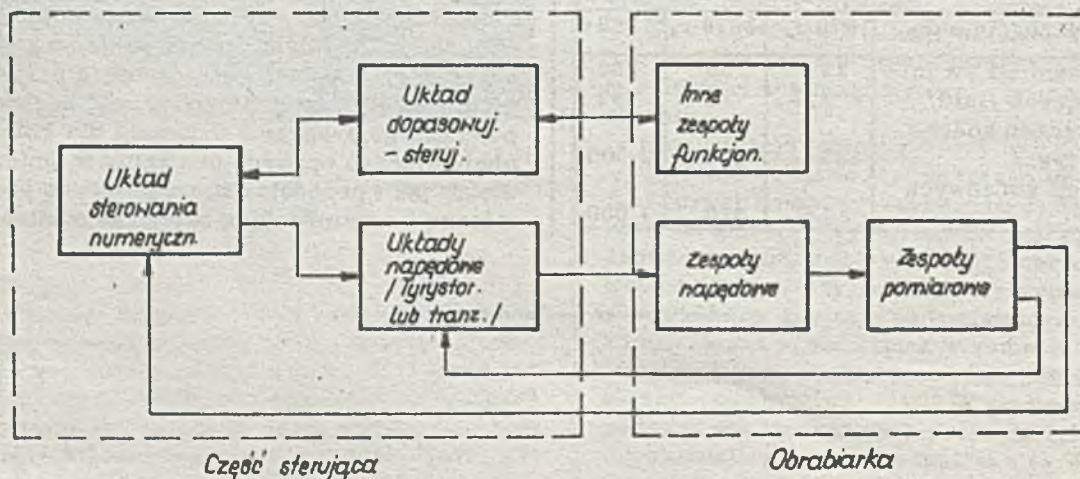
Bariera ograniczająca do niedawna rozwój zastosowań OSN, jak np. niedostateczna niezawodność, trudności przy opracowywaniu, spraw-

dzaniu i korygowaniu programów obróbki, szybkie starzenie techniczne sprzętu - są już pokonane lub systematycznie osłabiane. Aktualnie główną przeszkodą jest wysoka cena, ok. 4-6-krotnie wyższa od obrabiarek konwencjonalnych o zbliżonym zakresie wykonywanych robót. Jednak i ona w ostatnich latach została zmniejszona, a wytyczony kierunek rozwoju będzie systematycznie obniżał udział wartości układów sterowania w ogólnym koszcie OSN.

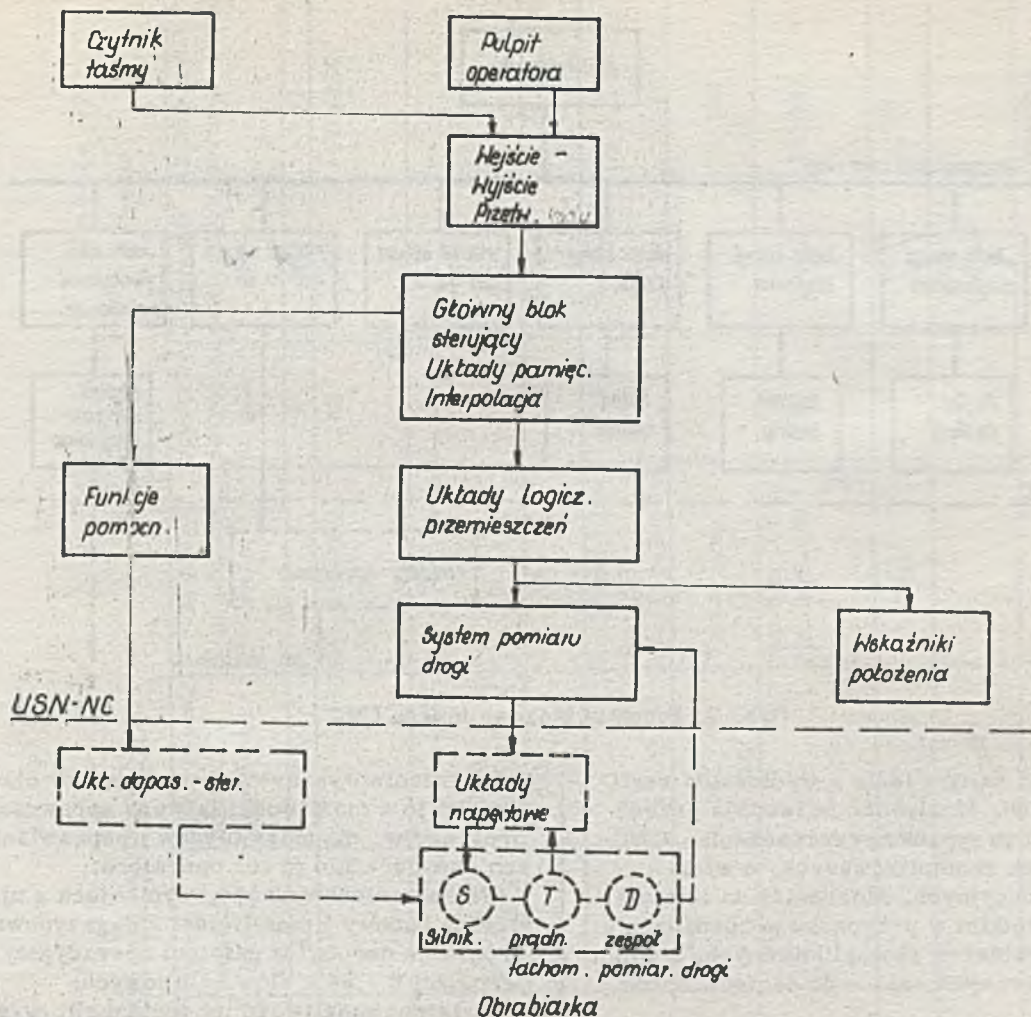
Dotychczasowy rozwój i aktualny poziom techniczny OSN

Podstawowe bloki funkcjonalne OSN sterowane indywidualnie przedstawia rys. 1.

Układy sterowania numerycznego /USN/ realizowały do niedawna swoje funkcje na drodze hardware'owej. Przyjęto je oznaczać symbolem NC /Numerical Control/. Oprócz postępu wynikającego z rewolucji technicznej w zakresie elementów elektronicznych, rozbudowywane były układy pamięciowe dla zapamiętywania



Rys. 1. Podstawowe bloki funkcjonalne OSN sterowanej indywidualnie



Rys. 2. Schemat blokowy układu pamięciowego do zapamiętywania programu obróbki, korekcji oraz funkcji pomocniczych

nia programu, obróbki, korekcji, funkcji pomocniczych. Schemat blokowy takiego układu przedstawia rys. 2.

Od kilku lat pojawiły się układy CNC /Computerised Numerical Control/ - z zastosowaniem minikomputera uniwersalnego lub specjalizowanego, w których większość funkcji realizowana jest na drodze programowej. Schemat blokowy układu CNC przedstawia rys. 3.

Struktura całego układu jest modułowa - poszczególne bloki funkcjonalne dołączone są do centralnej magistrali wejścia/wyjścia /szyn interfejsu/, za pośrednictwem której odbywa się komunikacja z minikomputerem. Rozwiązanie takie umożliwia łatwą rozbudowę systemu oraz jego modernizację w wyniku dalszych postępów mikroelektroniki.

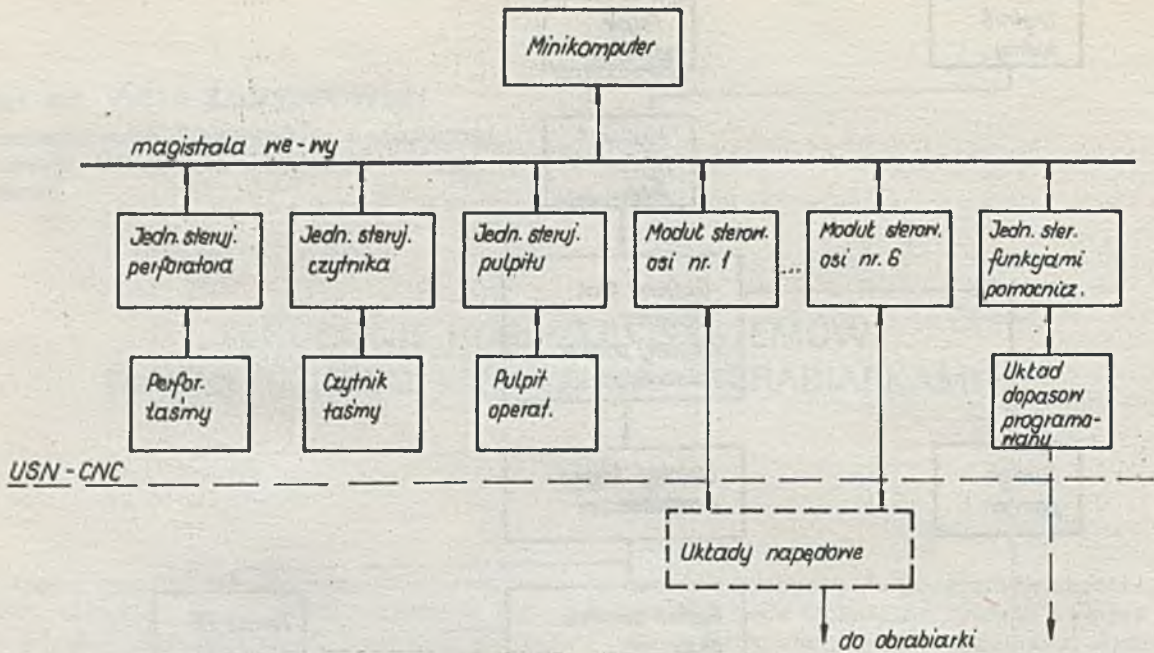
Strukturę oprogramowania minikomputera w układzie CNC przedstawia rys. 1.

Ze względu na wiele zalet dla producenta, użytkownika oraz serwisu produkcja układów CNC rozwija się dynamicznie, a niektóre firmy przeszły ostatnio wyłącznie na produkcję tych układów.

Układ dopasowująco - sterujący - UDS służy do sterowania elementami wykonawczymi funkcji pomocniczych obrabiarki. Przy rozwiązaniach hardware'owych układy te były różnicowane w zależności od typu obrabiarki. Nowoczesne rozwiązania konstrukcyjne mają budowę uniwersalną, a dopasowanie do typu obrabiarki rozwiązane jest drogą programową. Układy napędowe służą do sterowania pracą silników napędowych. Obecnie najbardziej dynamicznie rozwijają się napędy przy użyciu silników prądu stałego, sterowanych układami tyrystorowymi lub tranzystorowymi. Konstrukcyjnie układ dopasowujący zintegrowany jest z USN w jednej szafie. Układy napędowe /sterowniki silników/ mogą być również umieszczone we wspólnej szafie z USN /szczególnie dla mniejszych mocy silników/ lub stanowić odrębny moduł.

Główne zalety układów sterujących CNC w porównaniu do hardware'owych NC

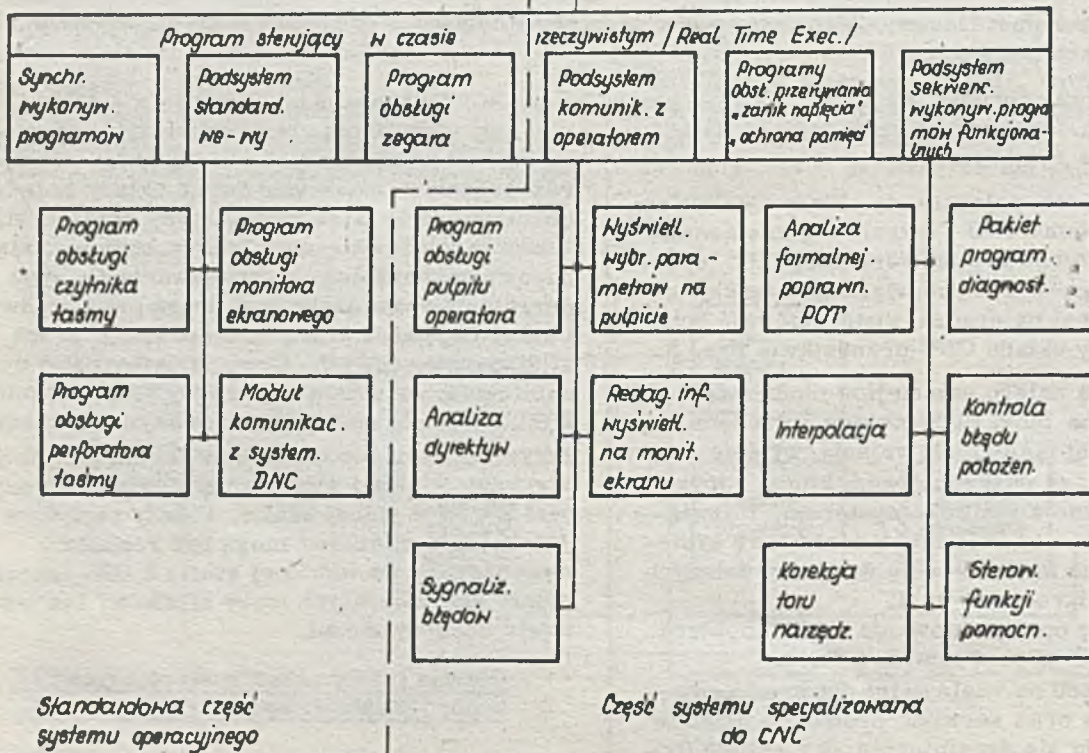
- Możliwość obniżenia kosztu układu sterowania. Wynika to z uproszczenia i zunifikowania



Rys. 3. Schemat blokowy układu CNC

budowy, a co za tym idzie - wydłużenia serii produkcyjnych. Możliwość ta istnieje przede wszystkim w przypadku przeznaczenia CNC do obrabiarek skomplikowanych, o wielu osiach produkcyjnych. Możliwość ta istnieje przede wszystkim w przypadku przeznaczenia CNC do obrabiarek skomplikowanych, o wielu osiach sterowanych, np. - do centrów obróbczych;

- Ułatwienie wykonywania programów obróbki. Wynika to z możliwości łatwego sprawdzania programów, diagnozy błędów i poprawiania ich bezpośrednio przez operatora;
- Większa niezawodność, wynikająca z ujednoczenia budowy i możliwości zmagazynowania programu obróbki w pamięci operacyjnej o pojemności 8 - 64 k słów 16-bitowych;
- ułatwiona możliwość modernizacji, wynikają



Rys. 4. Struktura oprogramowania minikomputera w układzie CNC

Tabela 1
/opcje/

Przeгляд niektórych rozwiązań układów CNC

Lp.	Nazwa	Producent	Minikomputer	Osie sterowane	Wybór płaszcz. interpol. kołowej	Wykorzystw. pamięć operacyjna	Czytnik, prędk. czyt. zn/s	Szybkość pozycjon. m/min	Jednostka programow. mm	Ilość korekt narzędziowych
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Mark Century 1050	General Electric /USA/	Specjalizow. mikroproces.	3 - punkt. odc. 3 - kształt.	+		Gen. Electric. 150/300/	62	0,001	/128-256/
2.	Dynapath System 5 CNC - 5D - 5F, 5G, 5Z	Bendix /USA/ + Bosch /RFN/ Lic.	Nova 2	2 lub 2x2 3-6-kształt.	- jest w 5G	4-32 K /16 bit/	125			
3.	Adapt. -A-Path 1600 CNC	General Automation /USA/	SPC-16	3-4-kształt.	+	do 32K /16 bit/	125	10	0,001	16- /64/ par
4.	Acramatic CNC - 8D - 10E	Cincinnati Milacron /USA/	CIP/2000	2/3/ -kształt. 4 - /8/	- +	16K /16 bit/	Acra-read Cincinnati. Mil. 50- /150-300/	20	0,001	32-dł. . 8-śr. 99 par
5.	Sinumerik CNC - 520C - 550C	Siemens Aktie-gesellschaft /RFN/	Siemens 310	2-kształt. 4-kształt. i odc.	-	8-16K /16 bit/	Fanuc /Jap. / 250	15 "	0,001 "	39 par 99
6.	MACS 500 CNC - 502 - 505 - 508	Electronica San Giorgio /Włochy/		2-kształt. 5-kształt. 3-punkt. 2-5-kształt.	- - - +	32K /16 bit/	Sio-Syn /USA/ 125/300-500/	10 " "	0,001 " "	24 /99/ " "
7.	NUM 450	Telemecanique /Francja/	T 1600		+	32K /16 bit/	250	10	0,001	99
8.	OSP 2000	Okuma Machine ry Works /Japonia/	Filco-8	2-4	+	8K /18 bit/			0,01/0,005, 0,002/	
9.	Herbert CNC Systems	Herbert Mach. Tools/W. Bryt./	Minic I	4-5	+	8K /8 bit/			0,001	48-dług. 8-średn.

Tabela 2

Przeгляд niektórych rozwiązań układów NC

Lp.	Nazwa	Producent	Przeznaczenie	Osie sterowane	Wybór płaszczyzn interpol. koł.	Wykorzystyw. pamięć programu	Czynnik prędk. czyt. zn/s	Szybkość pozycjon. m/min	Jednostka program. mm.	Ilość komponentów narzędz.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Mark Century 550 - MPM - TX	General Electric / USA /	Wiert., i frez. tokarki	2-3-punkt. i ksz. 2-kszt.	+	4-12 kB	Gen. Electric. / 150/300 /	10 16	0,002 0,001	64 32 pary
2	Seria H - NC220 - SNC660 - SNC880	Bendix / USA / / Bosch / RFN /	Wiertarki wiert., frez., c. obr. tokarki	2-3 punkt., odc. 5-6 2-kszt.	- + -	32kB/RAM / 16 "	60 125 "	20 " "	0,01/0,005 0,002 /	12-16 79 39 par
3	AEG-Numeric 400 - 431 - 451 - 471	AEG-Telefunken / RFN /	wiert., frez. tok.	3/4/-kszt. 2-kszt. 3-/6/	-	1-16kB " "	150 " "	20 " 10	0,001 " 0,002	64 32 78
4	Sinumerik - 510 - 530	Siemens / RFN /	wiert., frez. "	3-odc. 4:2-kszt., 2-odc.	- -	- -	Fanuc / Jap. / 200/250 / "	9,6 19,2	0,01/0,001 / "	8 32
5	MACS - 3 - 4T	Electronica San Giorgio / Wł. /	wiert., frez. tokarki	3-odc. 2-kszt.	- -	- -	Slo-Syn / USA / 120 120/300 /	10-20 10	0,001 "	24 /10 par /
6	NUM 360 T	Telemecanique / Francja /	tokarki	2-kszt.	-	-	150	10	0,01	32 pary
7	NUMS - 320 T - 331 FC	Unitra-Warel / Polska / /Przew. do uruch. /	tok., c. obr. tok. frez., c. obr. frez.	2-kszt. 3-kszt.	- +	- -	300 "	12 10-/32/	0,001 lub 0,01 0,002	4-16 par 30- / 80 /

ca z modularnej budowy;

- Większa dokładność w związku z możliwością kompensacji błędów systematycznych /np. luzów/ na drodze programowej;
- Łatwiejszy serwis, wynikający z ujednoczenia budowy i zmniejszenia ilości różnorodnych elementów.

Przegląd niektórych rozwiązań układów CNC i NC przedstawiają tabele 1 i 2

Kierunki rozwoju układów sterowania numerycznego obrabiarek

Rozwój techniczny układów przeznaczonych do obrabiarek z wieloma osiami sterowanymi oraz umożliwiających obróbkę kształtową będzie odbywał się wyłącznie w układach CNC i systemach z zewnętrznym dostarczaniem programów obróbki /systemy DNC/, zgromadzonych w pamięci masowej. Celem jego jest obniżenie kosztów urządzeń i ułatwienie ich obsługi. Prowadzić to będzie do stosowania minikomputerów specjalizowanych i szerokiego wprowadzania układów scalonych dużej skali integracji /LSI/. Już obecnie wiele firm produkuje USN-CNC z zastosowaniem mikroprocesorów i pamięci półprzewodnikowych. Te ostatnie wykorzystywane są jako pamięci stałe mikroprogramów w układach z programową realizacją interpolacji oraz jako pamięci korekcji, buforowe w blokach we-wy.

Wprowadzanie nowoczesnych elementów elektronicznych dotyczy nie tylko firm dużych jak General Electric, Okuma, Bendix, lecz również małych, które ze względu na dostępność tych elementów mogą produkować układy o wysokim poziomie rozwiązań konstrukcyjnych.

Równoległe z rozwojem USN nastąpi postęp w innych, związanych z nimi układach - pomiarowych i napędowych. Układy pomiarowe - obecnie w większości wykorzystujące elementy pomiarowe indukcyjne - selsyn /resolwer/, induktosyn będą w większym stopniu wykorzystywać cyfrowe metody pomiaru.

Dla uproszczenia wykonywania programów obróbki, rozwijać się będzie stosowanie oraz doskonalenie języków automatycznego programowania.

adaptacyjne, umożliwiające optymalizację parametrów obróbki, pod warunkiem opracowania i produkcji odpowiednich urządzeń pomiarowych przekazujących "on line" dane do mini-komputera.

Wraz z postępem technicznym rozszerzać się będzie zakres zastosowań - na szereg urządzeń technologicznych takich jak: automaty galwanizerskie, myjnie, agregaty malarskie, urządzenia wysokiego składowania, roboty przemysłowe i in. W większości przypadków automatyzacja tych urządzeń może być dokonana przez zastosowanie programowanych układów dopasowująco-sterujących o prostych rozwiązaniach hardware'owych.

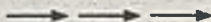
Rola i zadania przemysłu maszynowego w rozwoju produkcji układów sterowania numerycznego

Zarządzenie nr 34 Ministra Przemysłu Maszynowego z 17. 8. 1974 r. określiło następujący podział zadań:

- Zjednoczenie "Mera" będzie wiodącym w zakresie produkcji i rozwoju technicznego układów i systemów sterowania o strukturze komputerowej /CNC i DNC/;
- Zjednoczenie "Unitra" do 1980 r. pozostanie producentem układów sterowania NC /typu NUMS/;
- Zjednoczenie "Ema" jest odpowiedzialne za produkcję i rozwój techniczny układów napędowych oraz zaspokojenie potrzeb na układy dopasowująco-sterujące /UDS/ do USN-NUMS.

Zgodnie z przedstawionymi uprzednio trendami rozwojowymi należy przewidywać sukcesywną zmianę struktury zapotrzebowania na korzyść układów CNC i systemów DNC, w związku z czym rola Zjednoczenia "Mera", jako producenta w tym zakresie, będzie wzrastać.

Uruchomienie produkcji rodziny układów sterowania numerycznego obejmującej zarówno CNC dla skomplikowanych obrabiarek, jak i NC różnych odmian, a skończywszy na prostych układach dopasowująco-sterujących, programowanych dla wybranych urządzeń technologicznych - np. robotów przemysłowych - jest jednym z głównych zadań Zjednoczenia "Mera" w zakresie nowych uruchomień w bieżącym pięcioleciu.



KOMPUTERY JUTRA – FANTAZJA CZY RZECZYWISTOŚĆ?

Doroczna ogólnostanowa konferencja komputerowa, która odbyła się w ubiegłym roku w Anaheim w Kalifornii, stanowiła forum wymiany poglądów naukowców amerykańskich na temat perspektyw rozwoju systemów komputerowych. Zarysy najciekawszych koncepcji prezentujemy w niniejszym artykule.

Decydujący wpływ na szybkie i zasadnicze przeobrażenia w tej nowoczesnej dziedzinie działalności naukowej i gospodarczej ma niewątpliwie technologia elektroniczna, a przede wszystkim te jej fragmenty, które pozwoliły opanovać seryjną produkcję obwodów scalonych, o dużej skali integracji tzw. LSI.

Mikroelektronizacja, stosowanie LSI, przyczynią się do zasadniczych przeobrażeń strukturalnych komputerów jutra. W odróżnieniu od dzisiejszych, które kolejno wykonują obliczenia - /działanie po działaniu/, przyszłe komputery będą złożonymi systemami składającymi się z wielu procesorów pracujących równocześnie. Nowa zasada budowy komputerów spowoduje zwielokrotnienie szybkości działania w stosunku do konwencjonalnych rozwiązań. Powstaną komputery o szybkości obliczeniowej rzędu setek milionów operacji na sekundę. Wieloprocessorowe komputery jutra będą miały elastyczną strukturę pozwalającą na łatwą rozbudowę systemu, a także osiągną poziom absolutnej niezawodności działania.

W komputerze PLURIBUS, jednym z pierwszych tego typu, odłączenie jednego procesora, np. w celu konserwacji, nie zmienia w zasadniczy sposób pracy systemu. Obsługa operatorska może nawet nie zauważyć braku fragmentu komputera, gdyż będzie on pracował trochę wolniej. Wzrost stopnia integracji układów elektronicznych, ich niezawodności, stosowanie układów automatycznej lokalizacji uszkodzeń, spadek cen przetwarzania i przechowywania elementarnej części informacji - bitu, średnio 100-krotnie w ciągu 10 lat, sprzyja tendencji budowy coraz to większych komputerów. Z drugiej strony, na tyle zmalały wymiary i ceny minikomputerów,

że mogą one stanowić fragment urządzeń takich jak: elektryczna maszyna do pisania lub monitor ekranowy.

Wzbogacenie elektrycznej maszyny do pisania o minikomputer zasadniczo zmienia jej funkcje. Staje się ona urządzeniem inteligentnym, pozwalającym na samoczynne korzystanie z zewnętrznych zbiorów informacji, wykonującym znaczną część zadań bez potrzeby angażowania operatora. Takie, stosunkowo proste specjalizowane urządzenia informatyczne, w wielu przypadkach są bardziej przydatne niż komputerowe giganty. Stąd obserwuje się przeciwstawną tendencję - intensywny rozwój małych specjalizowanych systemów minikomputerowych, dla których obsługi często nie są potrzebne szczególnie wysokie kwalifikacje. Stosuje się w nich takie same nowoczesne rozwiązania technologiczne jak w dużych, a nawet nowocześniejsze, co wynika z większej skali produkcji. Warto przy tej okazji przypomnieć, że obwody scalone o dużej skali integracji najpierw rozpowszechniły się w kalkulatorach kieszonkowych zanim trafiły do komputerów.

Która z tych tendencji będzie dominowała w przyszłości? Naukowcy amerykańscy nie mogą dać jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie. Rozwój technologii elektronicznej jest tak intensywny, że wszelkie przewidywania na ten temat byłyby czystą spekulacją. Natomiast jest wiadome, że komputery jutra będą odznaczały się łatwością adaptacji do istniejących warunków i metod pracy ludzi. Potencjalnych nabywców przestaną dręczyć widma przewrotów w zakładach pracy, powszechnie znane jako dostosowywane istniejącej organizacji pracy do wymogów systemu komputerowego. Równocześnie, intensywny rozwój tele- i radiokomunikacji przyczyni się do upowszechnienia zdalnego dostępu do komputerów.

Interesującym przykładem jest system "ALOHANET", w którym duża liczba użytkowników, w konkretnym przypadku studentów uniwersytetu, posiada dostęp do central-

nego komputera za pośrednictwem kieszonkowych końcówek /terminali/ zawierających bezprzewodowe łącze transmisji danych. Urządzenia pamięci stanowią podstawowy składnik sprzętu komputerowego. Systematycznie wzrasta udział ich kosztów w systemie. Szereg amerykańskich ośrodków badawczych i czołowych firm komputerowych przywiązuje szczególną uwagę do rozwoju pamięci. Były one zasadniczym akcentem wystawy i sympozjum towarzyszących konferencji w Anaheim.

Główny wysiłek naukowców ukierunkowany jest na wypełnienie utrzymującej się od przeszło 20 lat luki w szeregu urządzeń pamięci, między szybkimi /czas dostępu do informacji - rzędu nanosekund/, nie posiadającymi ruchomych części oraz wolnymi /czas dostępu 10 do 100 tys. razy dłuższy/, wykorzystującymi do przechowywania zakodowanej informacji ruchome nośniki magnetyczne takie, jak: dyski i taśmy. Pierwsze są drogie, i z tego względu głównie służą jako pamięci operacyjne komputerów. W drugich koszt przechowywania 1 bitu informacji jest nieporównywalnie niższy i z tego względu wykorzystywane są do magazynowania zbiorów informacji.

Większość nowych rozwiązań i koncepcji zmierza do wyeliminowania pamięci drogich i zawodnych zespołów elektromechanicznych napędzających głowice, dyski i taśmy magnetyczne. Prowadzi to do zupełnie nowych konstrukcji m.in. z wykorzystaniem nowych zjawisk fizycznych, takich, jak: ruchome domeny magnetyczne, powierzchniowe ładunki elektryczne, holografia. Firma Micro Bit twierdzi, że jedynym możliwym rozwiązaniem pamięci wypełniającej wymienioną uprzednio lukę, jest powrót do strumienia elektronów, jako narzędzia pozwalającego osiągnąć szybki dostęp do dużych zbiorów informacji, to jest do udoskonalonej wersji pamięci Williams'a z lat 50 /pamięć z wykorzystaniem kineskopu/. Firma opracowała pamięć opartą o tę zasadę działania. Strumień elektronów o średnicy 2,5 mikrometrów i natężeniu 30 nanoamperów jest nakierowany na podłoże półprzewodzące, wykonane techniką MOS /taką jak obwodów scalonych o dużej skali integracji/. Miniaturowy kineskop o powierzchni ekranu 1 cm^2 może przechowywać 4 megabity informacji. Czas dostępu do dowolnego bloku informacji wynosi poniżej 10 mikrosekund. Firma wykonuje obec-

nie na zamówienie koncernu komputerowego Control Data Corporation nowy model takiej pamięci składającej się z 16 zespołów próżniowych, każdy o pojemności 4 megabitów. Przewiduje się, że koszt przechowywania informacji nie przekroczy 0,04 centa za 1 bit.

Centrum badawczo-rozwojowe firmy General Electric pracuje nad podobnym typem pamięci o nazwie "Beamos" /beam- strumień/. Ma to być pamięć o pojemności 30 megabitów. Firma Rockwell International prezentowała do robek w dziedzinie pamięci z ruchomymi domenami magnetycznymi. Pojemność tych pamięci wynosi od 0,5 do 200 megabitów. Koszt przechowywania 1 bitu informacji spadł do poziomu 0,03 centa. Jedną z odmian tej pamięci o pojemności ok. 1 megabita przeznaczona jest do terminali handlowych, gdzie występują trudne warunki pracy. Posiada dużo większą niezawodność, aniżeli pamięci kasetowe lub t. zw. floppy dyski, przeznaczone do tych samych celów.

Firma Fairchild informowała o pamięciach typu CCD /charge-coupled device/ wykorzystujących zasadę powierzchniowych ładunków elektrycznych. Obecnie przygotowuje pamięć o pojemności 16 kilobitów. W tego typu pamięciach koszt przechowywania 1 bitu informacji wynosi ok. 0,1 centa. Czy pamięć holograficzna będzie fantazją czy rzeczywistością? Firma Harris twierdzi, że pamięci uniwersalne /zapis - odczyt/ wymagają jeszcze wiele pracy aby stały się rzeczywistością. Dotyczy to także modulatora laserowego, będącego istotną częścią pamięci. Uważa, że pamięć typu "tylko odczyt" będzie stosowana znacznie wcześniej. Firma wykonała zestaw o olbrzymiej pojemności, składający się z 6750 płyt holograficznych o wymiarach 4 x 6 cali. Na każdej z nich można przechowywać 30 milionów bitów informacji. Jedną z zalet pamięci holograficznej jest niezniszczalność zapisu. W powszechnie stosowanych pamięciach taśmowych zapis należy odnawiać co roku, aby nie dopuścić do zniszczenia informacji.

Z przedstawionych kierunków rozwoju komputerów wynika wniosek, że głównie liczą się śmiałe rozwiązania, odbiegające od konwencjonalnych. Tworzą je ludzie z wyobraźnią. A tych nam chyba nie brakuje? Przykład z pamięcią Williamsa wskazuje, że warto konfrontować dawniejsze pomysły z najnowszymi osiągnięciami technologicznymi.

inż. ZDZISŁAW SZTOBRYN

Zjednoczone Zakłady Elektronicznej
Aparatury Pomiarowej „Meratronik”

GENERATOR OBRAZÓW KONTROLNYCH SYSTEMU „SECAM”

Szybki rozwój telewizji kolorowej w Polsce, rozszerzanie zasięgu odbioru programów kolorowych, i uruchomienie krajowej produkcji odbiorników, wymagają przygotowania sieci specjalistycznych punktów usługowych, wyposażonych w odpowiednią aparaturę kontrolno-pomiarową, do konserwacji i napraw telewizorów kolorowych.

Równocześnie z przygotowywaniem produkcji krajowych odbiorników telewizji kolorowej, zespół konstruktorów Zakładów „Meratronik”, największego krajowego producenta aparatury serwisu radio-telewizyjnego, przystąpił do opracowania generatora sygnałów telewizyjnych, zakodowanych w systemie SECAM. Wybór rozwiązania konstrukcyjnego generatora wymagał ustalenia pewnych sygnałów i obrazów kontrolnych tak dobranych, aby na podstawie obserwacji ekranu i prostych pomiarów umożliwiały szybką i prawidłową, a przy tym dokładną, ocenę i regulację poszczególnych torów i członów odbiornika. Opracowany przyrząd spełnia wymagania serwisu telewizyjnego i jednocześnie dzięki wysokim parametrom znajduje zastosowanie w laboratoriach i zakładach produkcyjnych sprzętu telewizyjnego.

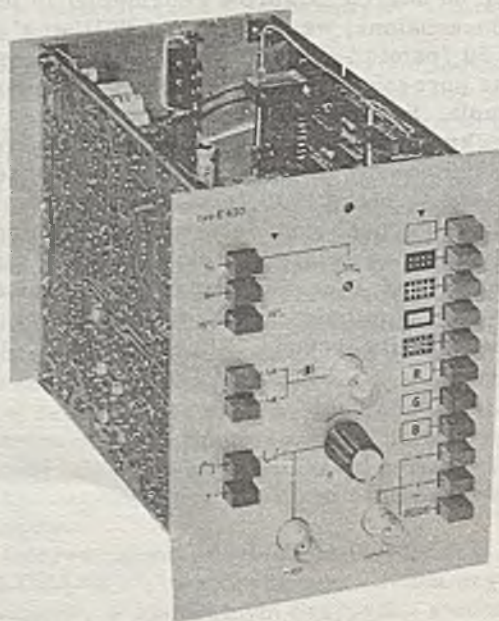
Przeznaczenie przyrządu

Generator obrazów kontrolnych systemu SECAM, typu E420 /fot. 1/, służy do regulacji, pomiarów i kontroli odbiorników telewizji monochromatycznej i kolorowej, niezależnie od emisji programu telewizyjnego. Przyrząd jest użytkowany w uniwersalnym zestawie telewizyjnym K935^{1/} produkowanym od 1973 r. w Zakładach „Meratronik”, jako wymienna wkładka z generatorem obrazów kontrolnych telewizji monochromatycznej typu E419, lub samodzielnie, przy zasilaniu ze źródeł zewnętrznych. Podczas pracy w zestawie telewizyjnym, generator może sterować bezpośrednio stopień

końcowy wizji w odbiorniku lub sterować odbiornik z gniazd antenowych, za pośrednictwem modulatora typu E418, wchodzącego w skład zestawu. W czasie użytkowania jako samodzielny przyrząd, sygnał wyjściowy generatora steruje bezpośrednio wzmacniacz wizji odbiornika.

W serwisie odbiorników telewizyjnych generator umożliwia sprawdzenie:

- układów odchylenia i synchronizacji,
- układów korekcji zbieżności strumieni elektronów,
- toru luminancji,
- toru chrominancji,
- macierzy dekodującej,
- wzmacniaczy końcowych wizji,
- strojenie dyskryminatorów koloru



Fot. 1. Generator E420

^{1/} Opis zestawu został opublikowany w nr 10 "PAK" z 1973 r. /str. 465/

oraz ogólną ocenę jakości obrazu czarno-białego i kolorowego, na ekranie odbiornika.

Zasada działania

Generator E420 jest przyrządem wielofunkcyjnym, wytwarzającym złożone sygnały telewizyjne.

Zasada działania przyrządu jest oparta na stałym podziale częstotliwości podstawowej i wykorzystaniu otrzymanych tą drogą impulsów do formowania w układach logicznych i liniowych, całkowitego sygnału wizyjnego telewizji monochromatycznej i kolorowej. Uproszczony schemat blokowy generatora przedstawiono na rys. 1.

Zródłem częstotliwości podstawowej jest generator kwarcowy G, wykonany w prostym układzie oscylacyjnym, składającym się z dwóch inwerterów i rezonatora kwarcowego pracującego na częstotliwości rezonansu szeregowego 6,75 MHz. Z podziału tej częstotliwości w zespole obniżaczy ZD /rys. 2/ o łącznym podziale 108000:1, otrzymuje się częstotliwości linii 15625 Hz i pola 50 Hz oraz częstotliwość przesyłania sygnałów identyfikacji linii w obrazie bieli 6,25 Hz.

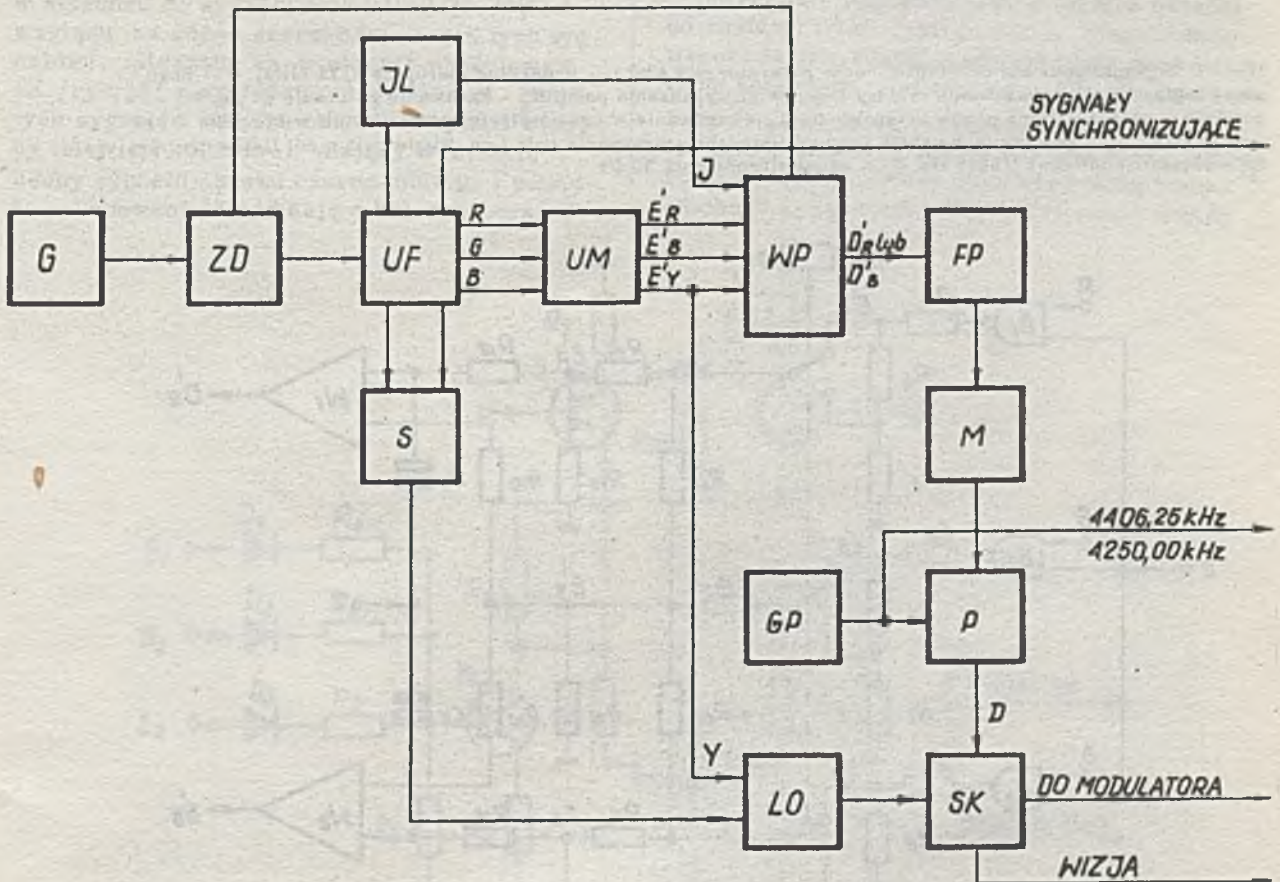
Impulsy synchronizacji i wygaszania linii i pola, sygnały kolorów podstawowych R, G i B oraz sygnały wizji odpowiadające elementom składowym obrazów kontrolnych, wytwarzane są w układach bramek logicznych UF, sterowanych impulsami otrzymanymi w łańcuchu podziału częstotliwości 6,75 MHz.

Mieszanie sygnałów synchronizacji, wygaszania i wizji obrazów czarno-białych odbywa się w sumatorze S, ustalającym poziomy poszczególne impulsów, w sygnale całkowitym. Tym sposobem otrzymuje się całkowity sygnał wizyjny telewizji monochromatycznej.

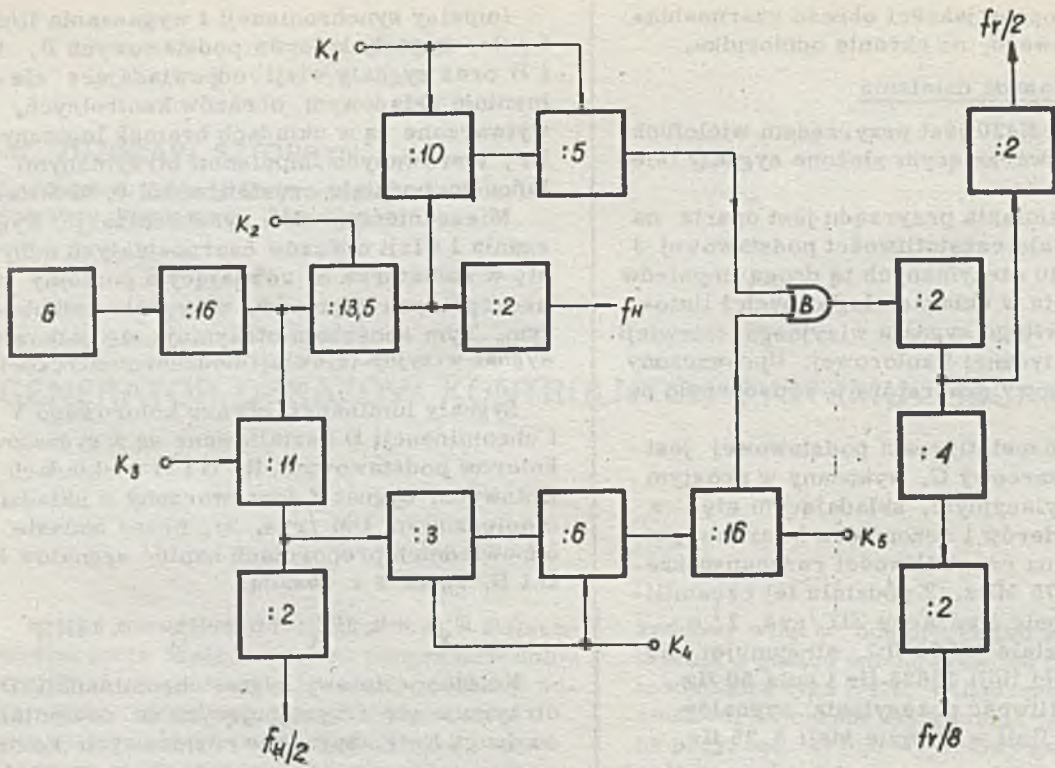
Sygnały luminancji obrazu kolorowego Y i chrominancji D kształtowane są z sygnałów kolorów podstawowych R, G i B w układach liniowych. Sygnał Y jest tworzony w układzie macierzowym UM /rys. 3/, przez dodanie w odpowiednich proporcjach napięć sygnałów R, G i B, zgodnie z zasadą:

$$E'_Y = 0,3E'_R + 0,59E'_G + 0,11E'_B$$

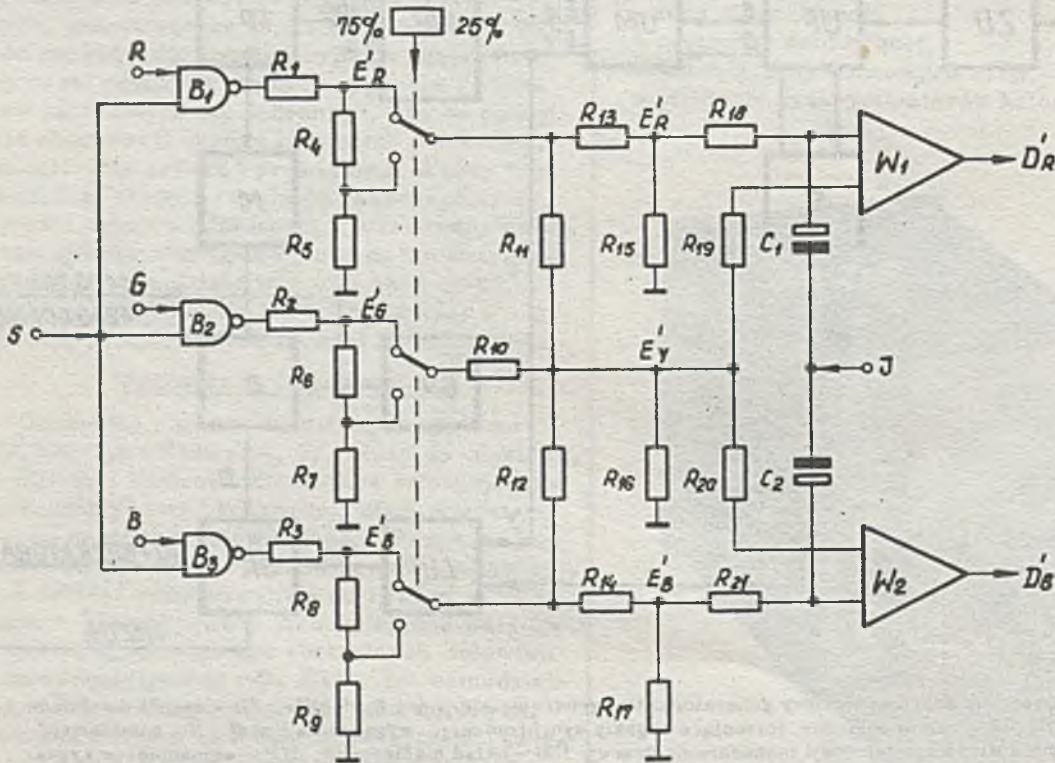
Kolejno - liniowy sygnał chrominancji D, otrzymuje się z występujących na przemian, co drugą linię, sygnałów różnicowych koloru



Rys. 1. Uproszczony schemat blokowy generatora: G - generator sterujący 6,75 MHz, ZD - zespół dzielników częstotliwości, UF - układy logiczne formujące sygnały synchronizacji, wygaszania i wizji, S - sumator całkowitego sygnału wizyjnego telewizji monochromatycznej, UM - układ macierzowy, WP - wzmacniacze sygnałów różnicowych i przełącznik torów sygnałów D' i D'', FP - filtr dolno-przepustowy i preemfaza m. cz., M - modulator FM, P - sumator sygnału chrominancji, preemfaza w. cz. i filtr pasmowy, LO - linia opóźniająca, SK - sumowanie składników całkowitego sygnału wizyjnego telewizji kolorowej i stopień końcowy, JL - układ wytwarzający sygnały identyfikacji linii, GP - generatory zerowych częstotliwości podnośnej 4406,25 kHz i 4250,00 kHz



Rys. 2. Schemat podziału częstotliwości w generatorze E420: G - generator sterujący 6,75 MHz, B - bramka sumy logicznej, K_1 - kasowanie między impulsami wygaszania pola, K_2 - kasowanie po czasie 64 μ s, K_3 - kasowanie w czasie trwania pasów kolorowych, K_4 - kasowanie w czasie pięciu ostatnich linii w impulsie wygaszania pola, K_5 - kasowanie w czasie trwania impulsów wygaszania pola i co drugie pole o pół linii wcześniej, f_H - częstotliwość linii 15625 Hz, f_V - częstotliwość pola 50 Hz



Rys. 3. Układ macierzowy: B_1 , B_2 , B_3 - bramki iloczynu logicznego, W_1 , W_2 - wzmacniacze sygnałów różnicowych D'_R i D'_B , S - sygnały wygaszania linii i pola

czerwonego D'_R i niebieskiego D'_B , utworzonych w wyniku transformacji liniowych sygnałów R, B i Y, we wzmacniaczach operacyjnych WP.

Charakterystyka sygnałów różnicowych D'_R i D'_B jest korygowana w układach filtru dolno-przepustowego i preemfazy m. cz. FP, podlegając ograniczeniu pasma do około 1,5 MHz i uwydatnieniu większych częstotliwości modulujących, dla powiększenia dewiacji i poprawy stosunku sygnału do szumu w odbiorniku. Tak ukształtowane sygnały różnicowe modulują częstotliwościowo podnośną chrominancji.

Przy braku sygnałów R, G i B modulator FM M pracuje na częstotliwości spoczynkowej. Częstotliwość ta dla linii, na której przesyła się sygnał D'_R , wynosi 4406,25 kHz; a dla linii z sygnałem D'_B 4250,00 kHz. Zmodulowaną częstotliwościowo podnośną chrominancji poddaje się w układzie preemfazy w. cz. P uzależnieniu amplitudy od dewiacji częstotliwości, dla łatwego wydzielenia sygnału chrominancji z sygnału całkowitego w odbiorniku.

Całkowity sygnał wizyjny telewizji monochromatycznej i sygnał luminancji Y, po opóźnieniu w linii opóźniającej LO o około 0,7 μ s, w stosunku do sygnału chrominancji /ze względu na różne szerokości pasma tych sygnałów/, mieszane są w stopniu wyjściowym SK /rys. 4/ z sygnałem chrominancji. Suma tych sygnałów stanowi całkowity sygnał wizyjny telewizji kolorowej, mający wszystkie cechy sygnału obrazu czarno-białego i ponadto zakodowaną informację o kolorze obrazu.

Celem umożliwienia właściwego rozdziału przełączanego sygnału chrominancji D do odpowiednich torów dekodera w odbiorniku, wytwarzane są w układzie JL sygnały synchronizacji fazy przełączania /identyfikacji linii J/ i przesyłane w czasie trwania kolejnych linii 7...15 i 320...328 włącznie.

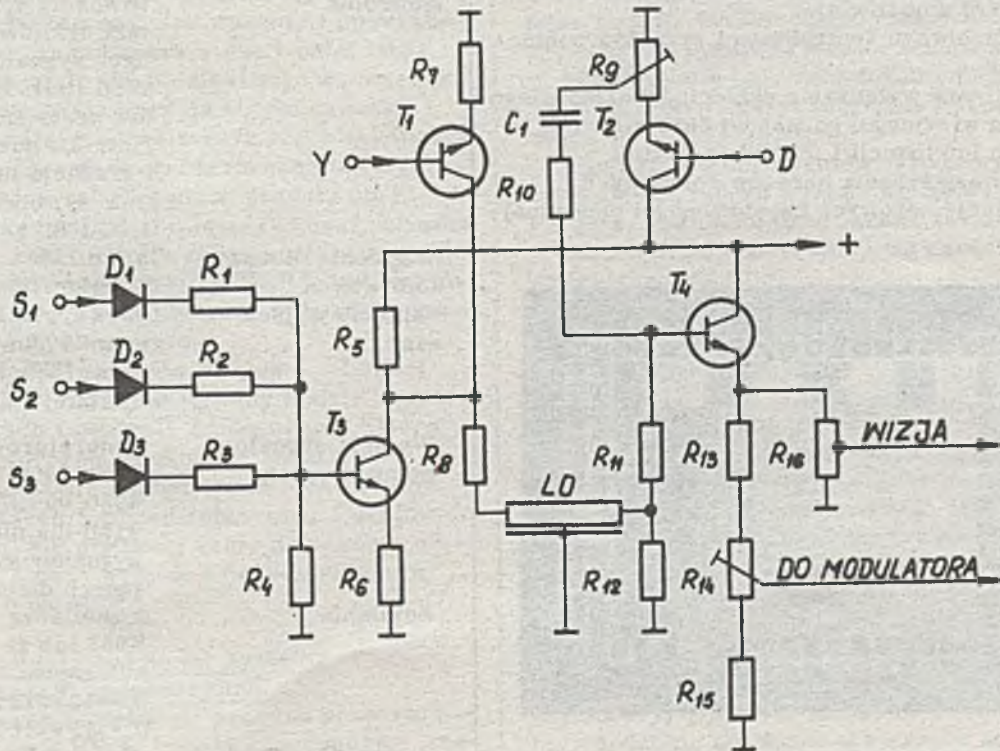
Sygnały te są sumowane algebraicznie z sygnałem chrominancji i także modulują częstotliwościowo generator podnośnej, podlegając tym samym korekcjom charakterystyki, co sygnały różnicowe.

Sygnały luminancji, chrominancji i obrazów kontrolnych są kluczowane impulsami otrzymanymi w wyniku podziału częstotliwości 6,75 MHz, otwierającymi tory tych sygnałów, w ściśle określonych odstępach czasu, zgodnie z umownie dobraną treścią obrazów kontrolnych i wymaganiami systemu SECAM.

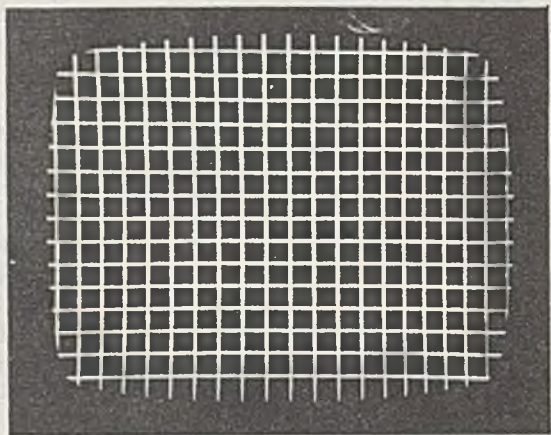
W układzie pracują dwa dodatkowe generatory kwarcowe GP, na częstotliwościach 4406,25 kHz i 4250,00 kHz, stanowiące źródło odniesienia zerowych częstotliwości podnośnej, w sygnale chrominancji.

Konstrukcja przyrządu

Generator wykonany jest w formie wkładki do zestawu telewizyjnego K935. Konstrukcję wsporczą przyrządu stanowią płyty przednia i tylna połączone odstępnikami. Układy generatora zbudowane są w większości na monolitycznych układach scalonych typu TTL, dzięki czemu uzyskano małe wymiary i dużą niezawodność urządzenia. Część cyfrowa i układy



Rys. 4. Sumowanie składników całkowitego sygnału wizyjnego telewizji kolorowej: S_1 - sygnały synchronizacji, S_2 - sygnały wygaszania, S_3 - sygnały wizji obrazów czarno-białych, LO - linia opóźniająca



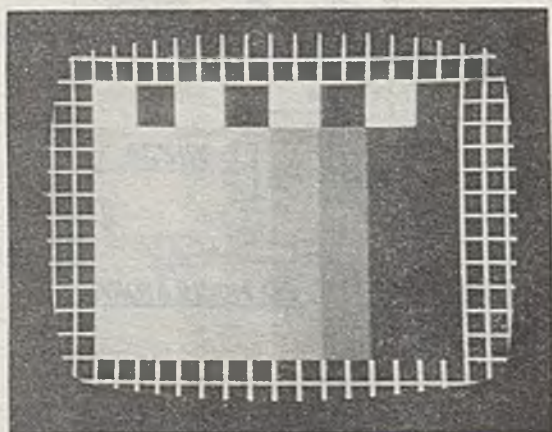
Fot. 2. Obraz kraty

liniowe generatora zmontowane są wraz z przełącznikami klawiszowymi na oddzielnych płytkach drukowanych, przykręconych między płytą przednią i tylną przyrządu. Umożliwia to łatwy dostęp do wszystkich elementów układu.

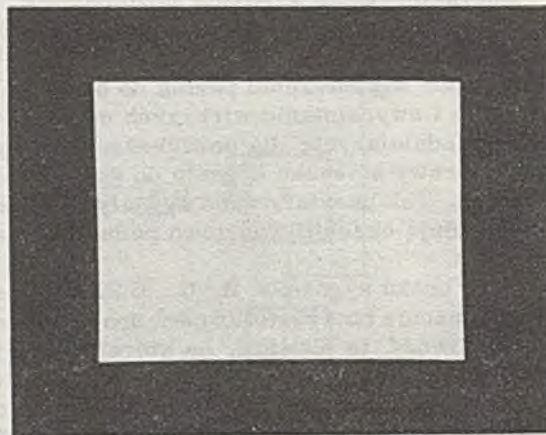
Do płyty tylnej przykręcony jest trzpień służący do mechanicznego zamocowania wkładki w zestawie i gniazdo dwudziestokontaktowe, do którego doprowadza się napięcia zasilające i wyjście sygnału wizji do modulatora.

Sygnaly wizji i sygnaly pomocnicze doprowadzone są do gniazd BNC, umieszczonych na płycie przedniej. Elementy regulacyjne na płycie przedniej umożliwiają:

- wybór obrazu kontrolnego i sygnałów pomocniczych,
- niezależne wyłączenie składników całkowitego sygnału wizyjnego; podnośnej chrominancji, sygnału luminancji i identyfikacji linii,
- zmianę nasycenia obrazów kolorowych,
- regulację zerowych częstotliwości podnośnej



Fot. 4. Obraz pasów kolorowych i gradacji luminancji. Kolory pasów, od lewej strony ekranu: biały, żółty, niebiesko-zielony, zielony, purpurowy, czerwony, niebieski i czarny



Fot. 3. Obraz okna

chrominancji generatora, przy porównaniu z częstotliwościami generatorów kwarcowych na ekranie odbiornika /kontrola strojenia przyrządu/.

- regulację napięcia wyjściowego i zmianę polaryzacji sygnału wizji.

Dane techniczne

Standard telewizyjny

System telewizyjny kolorowej
Wytwarzane obrazy kontrolne

Nasycenie obrazów kolorowych
Napięcie wyjściowe wizji

Wyjścia sygnałów pomocniczych

Zasilanie

Zakres temperatur pracy
Wymiary
Ciężar

N, B, C, G, H, J, D, K, K1, L CCIR

SECAM IIIB /opt./, bez inwersji fazy podnośnej biel pulsująca z częstotliwością 6,25 Hz, w takt cyklicznie przesyłanych sygnałów identyfikacji linii; siatka punktów; krata /fot. 2/, okno /fot. 3/; pasy kolorowe i gradacja luminancji /fot. 4/; obrazy kolorów R, G i B.

75 lub 25%

100 mV...1 Vpp na obciążeniu 75 ohm polaryzacja "+" lub "-", bez składowej stałej

generatorów kwarcowych 4406,25 kHz i 4250,00 kHz; sygnału wizji dla modulatora; sygnałów synchronizujących dla oscyloskopu. z zasilacza zestawu K935 lub ze źródeł zewnętrznych:

$U_1 = +12V \pm 10\%$, $J_1 \leq 800 \text{ mA}$
 $U_2 = -12V \pm 10\%$, $J_2 \leq 150 \text{ mA}$
 $+5...+40^\circ\text{C}$

118,6x148x237 mm
 $\leq 1 \text{ kg.}$

W POSZUKIWANIU OSZCZĘDNOŚCI DEWIZOWYCH SYSTEM EPD – IMPORT KOOPERACYJNY

Podstawowym problemem w zarządzaniu jest gospodarka materiałowa, a jedna z kosztowniejszych jej części to import kooperacyjny. Prowadzenie właściwej polityki w tym zakresie, zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, technicznego, jak i handlu zagranicznego - wymaga posiadania określonej dużej liczby wieloprzekrojowych informacji. Jeszcze większej złożoności nabiera problem w przypadku producenta o stałej i dynamicznej modernizacji wyrobów i co za tym idzie - zmienności i różnorodności dostawców zagranicznych.

Wszystkie te utrudnienia odnoszą się do organizacji MERA, której przedsiębiorstwa, produkujące nowoczesne wyroby własnych konstrukcji bądź licencyjne, zużywają wiele różnorodnych elementów z importu. Elementy te produkowane przez wiele firm różnią się nie tylko swymi parametrami w sposób dopuszczalny dla działania całego urządzenia, ale często różnią się także ceną. Uchwycenie i uporządkowanie tego zagadnienia w skali całej WOG możliwe staje się tylko dzięki jego automatyzacji. Odpowiednia decyzja w tym zakresie podjęta została w połowie 1975 r., a zakończenie prac programowych i testowanie na wybranych wyrobach zakończono w grudniu ub. r.

Aby maksymalnie zmniejszyć koszty eksploatacji do realizowania zadania użyto systemu minikomputerowego rodziny MERA 300, w który wyposażone są praktycznie wszystkie przedsiębiorstwa Zjednoczenia.

System przetwarzania danych - "Import kooperacyjny" wykorzystywany będzie w przedsiębiorstwach i centrali Zjednoczenia "Mera". Pierwsze wdrożenie dokonane zostało w Centrali na podstawie tradycyjnych dokumentów otrzymywanych z przedsiębiorstw. Docelowo przewiduje się przekazywanie nośników maszynowych i ew. wydruk z przedsiębiorstw wykonanych na MERA 300.

Dokumenty źródłowe systemu "Import kooperacyjny"

Dla potrzeb technologii procesu przetwarzania w systemie EPD "Import kooperacyjny" zostały opracowane dwa podstawowe dokumenty źródłowe systemu. Są to: karta danych ogólnych wyrobu finalnego, dla którego importowane są

elementy oraz karta danych szczegółowych o elementach pochodzących z importu kooperacyjnego. Dane wchodzące w zestaw w/w dokumentów pochodzą z przesłanych do Zjednoczenia planów importu elementów i uzupełnione są kilkoma danymi typu ogólnego. Dokumenty sporządza się raz do roku.

Dokument - karta danych ogólnych, służy do opisu wyrobu finalnego i zawiera: nazwę zakładu produkującego wyrób i jego numer statystyczny, nazwę, symbol i indeks wyrobu, jego cenę oraz planowaną ilość produkcji. Jednocześnie oznacza się rok, do którego w/w dane są odnoszone.

Dokument - karta danych szczegółowych - służy do opisu elementów pochodzących z importu kooperacyjnego i zawiera: nazwę, indeks i jednostkę miary elementu importowanego, jego ilość i cenę, nazwę firmy, od której jest kupowany element, kierunek importu oraz rodzaj, numer kooperanta oraz informację charakteryzującą termin zakupu elementu.

Odpowiednie pola w/w dokumentów źródłowych są typu numerycznego lub alfanumerycznego.

Dla potrzeb dokumentów źródłowych wykorzystuje się indeks wyrobu wg SWW: 7 znaków i 3 znaki specjalne oraz indeks zakładu /jako producenta lub kooperanta/ wg części numeru statystycznego GUS.

W celu prawidłowego wypełniania dokumentów przez użytkownika opracowane zostały odpowiednie instrukcje.

Zbiory danych i oprogramowanie systemu

System EPD "Import kooperacyjny" wykorzystuje standardowe oprogramowanie dyskowe systemu minikomputerowego MERA 300, tj. Komputer Biurowy Dyskowy KBD - MERA 304 wersja E/EA/. Opracowano dwa podstawowe zbiory danych: wejściowy tworzony na bazie dokumentów źródłowych, wejściowo-wyjściowy o nazwie "Import kooperacyjny". Drugi zbiór zawiera: podzbiór indeksów wyrobów i ich adresy, podzbiór indeksów elementów normy, podzbiór indeksów elementów normy kooperanta, podzbiór indeksów kooperantów. Dokumentacja techniczna zawiera opisy mapy zbioru dyskowego.

Oprogramowanie użytkowe systemu "Import kooperacyjny" można podzielić na dwie grupy programów: programy zakładania odpowiednich zbiorów i ich aktualizacji oraz programy wynikowe, w rezultacie działania których otrzymuje się użytkowe tabulogramy systemu. Programy pierwszej grupy mają na celu założenie na nośniku dyskowym zbiorów o określonych adresach oraz dają możliwość aktualizowania odpowiednich pól zbiorów. Można wymienić: program zakładania zbioru producenta, podzbioru indeksów wyrobów, zbioru kooperantów oraz programy aktualizacji w/w zbiorów.

Programy drugiej grupy mają na celu otrzymanie określonych tabulogramów wynikowych systemu. Wymienić można: program wydruku normy jednostkowej na elementy z importu na dany wyrób /kartoteka elementów importu w wyrobie/, program wydruku wybranych elementów importu w odpowiednich latach, program porównania wartości wsadu dewizowego na dany element w poszczególnych latach, program porównania planowej produkcji wyrobów do planowanego wsadu dewizowego, program wydruku importochłonności i inne.

Należy nadmienić, że pierwszy etap działania systemu zakładał opracowanie kilku programów wynikowych. W sytuacji, gdy zostały uruchomione programy zakładania zbiorów przewiduje się, że w drugim etapie zostanie uruchomionych szereg programów wynikowych. Realizacja ich pozwoli uzyskać kolejne tabulogramy wynikowe odpowiadające potrzebom użytkownika.

Dokumenty wyjściowe systemu "Import kooperacyjny"

W pierwszym etapie opracowania i wdrożenia systemu "Import kooperacyjny" otrzymuje się następujące dokumenty wyjściowe:

- norma jednostkowa na elementy z importu kooperacyjnego na dany wyrób /kartoteka elementów importu w wyrobie/ /rys. 1/.
- porównanie wartości wsadu dewizowego na dany element w poszczególnych latach /rys. 2/.
- porównanie cen elementów importu w zł. dewizowych w poszczególnych latach /rys. 3/.
- porównanie planowanej produkcji wyrobów do planowanych wsadów dewizowych /rys. 4/.
- porównanie cen zbytu wyrobu finalnego do wsadu dewizowego /rys. 5/.

Charakterystyka dokumentów wyjściowych

Dokumenty wyjściowe emitowane są poprzez moduł drukarki znakowo-mozaikowej DZM180. Liczba emitowanych stron wydruków dla wszystkich dokumentów jest zmienna, tym samym łączna ilość drukowanych wierszy jest zmienna. Okres przechowywania dokumentów przez użytkownika wynosi 1 rok, a częstotliwość przetwarzania określonych dokumentów - na żądanie. W/w dokumenty wyjściowe systemu przeznaczone są dla kierownictwa Zjednoczenia "Mera", a także dla pionu Głównego Specjalisty d/s Zaopatrzenia i Zbytu.

W kolejnych etapach opracowywania systemu przewiduje się znaczne rozszerzenie ilości otrzymywanych dokumentów wyjściowych, w kierunku poszerzenia otrzymywanych informacji przekrojowych o elementach importowanych, dalej analogicznie - podjęcie analizy elementów produkcji krajowej, jak również prace dotyczące optymalizacji wsadu dewizowego w relacji planu produkcji.

Wymagania na sprzęt komputerowy

Realizacja systemu EPD "Import kooperacyjny" na sprzęcie minikomputerowym serii MERA 300; ma na celu eksperymentalne sprawdzenie możliwości zastosowania w/w sprzętu do systemu, dla którego niezbędne jest założenie, utrzymanie i aktualizacja średnio dużych zbiorów danych, a także emisja informacji wynikowych w odpowiednich przekrojach.

Praktyczne potwierdzenie tych możliwości pozwala ocenić, że system minikomputerowy MERA 300 może być wykorzystywany do innych zastosowań aplikacyjnych o podobnej strukturze procesu przetwarzania.

Podjęta próba realizacji zagadnienia importu kooperacyjnego na SM MERA 300 zdała egzamin.

Do eksploatacji systemu niezbędna jest następująca konfiguracja:

- jednostka centralna MERA 304 /lub 305/.
- czytnik typu CT 1001A,
- klawiatura MP,
- pamięć dyskowa 9425,
- drukarka znakowo-mozaikowa DZM 180.

W wyniku eksploatacji systemu na bazie danych z wytypowanych wyrobów finalnych można określić pracochłonność przetwarzania. I tak: dla procesu założenia i aktualizacji zbiorów pracochłonność wynosi ok. 18 godz., dla procesu emisji tabulogramów etapu I średnio 1,5 godz. na każdy wydruk.

Efekty wdrożeniowe systemu

Wdrożenie systemu "Import kooperacyjny" na szczeblu Centrali Zjednoczenia "Mera" pozwala na zdecydowaną poprawę jakości informacji związanych z omawianym zagadnieniem oraz porządkuje szereg praktycznych problemów na rzecz pełnej orientacji o kształtowaniu się importu elementów, niezbędnych dla produkcji szerokiego spektrum asortymentu wyrobów.

Zaprojektowane w ścisłej współpracy z użytkownikiem formy wydruków /tzn. informacje wyjściowe/ pozwalają na podejmowanie w pełni zorientowanych, optymalnych decyzji dotyczących importu elementów, ich typów, ilości, kierunków importu, wartości itp.

Określenie firm, z których importowane są elementy, pozwala kierownictwu dokonać wyboru firm, ze względu na konkurencyjność cen tych elementów, co może przynieść konkretne oszczędności dewizowe dla Zjednoczenia.

Zestawienie ilości importowanych elementów danego rodzaju w skali produkcyjnej wyrobu i bilans dla wszystkich wyrobów pozwalają prowa-

NAZWA ZAKŁADU : WERA-BRONIE
 NAZWA WYROBU : DZWIENNIK
 SYMBOL WYROBU : DZM-160
 INDEKS WYROBU : 60602127001

DATA WYKONANIA 30.12.1975

Lp	INDEKS ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	M	KOD 4974										KOD 1975		
				ILDOSE	CENA	WARTOSC	WARTOSC W ZEL DEWIZOWYCH			ILDOSE	CENA	WARTOSC	WARTOSC W ZEL DEWIZOWYCH			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	11158	103+077	REZYSTOR 3W 0,1 OM	K0251	01							2,00	1,33	2,00	1,00	100
2	11158	103+182	REZYSTOR 3W 1,2 OM	K0254	01							1,00	1,33	1,00	1,00	100
3	11158	103+250	REZYSTOR 7W 4,7KOHM	K0300	01							1,00	1,44	1,00	1,00	100
4	11158	141+205	KONDENSATOR 400V 1,5 nF	K0507	01							1,00	2,77	2,77	1,00	100
5	11158	172+175	KONDENSATOR 250V 10000UF	K0660	01							1,00	29,31	29,31	1,00	100
6	11158	230+181	TRANSYSTOR 2N 3055	K0783	01							3,00	4,41	4,41	1,00	100
7	11158	230+186	TRANSYSTOR 2N 3442	K0785	01							1,00	6,91	6,91	1,00	100
8	10922	190+157	ZLACZE NE-90 2X25PTS	K1121	01							1,00	9,71	9,71	1,00	100
9	10922	190+160	ZLACZE SZUFLAD 871 8PTS	K1245	01							1,00	3,01	3,01	1,00	100
10	10922	190+161	ZLACZE SZUFLAD 871 8PTS	K1246	01							1,00	4,31	4,31	1,00	100
11	10922	190+157	ZLACZE MARTING 14PTS	K1231	01							3,00	9,01	9,01	1,00	100
12	10922	190+158	ZLACZE MARTING 14PTS	K1233	01							2,00	6,91	6,91	1,00	100
13	10922	190+045	OBUDOWA ZLACZA	K1224	01							1,00	3,91	3,91	1,00	100
14	10922	190+173	OBUDOWA ZLACZA	K1127	01							1,00	5,81	5,81	1,00	100
15	10922	190+095	SILNIK DUNKER TYP GR 3210	K2307	01							1,00	81,51	81,51	1,00	100
16	10922	190+094	SILNIK FAFST TYP 3265	K2303	01							1,00	115,31	115,31	1,00	100
17	10922	190+152	ZESPOL PROWADNICY 10L7	K7159	01							1,00	76,01	76,01	1,00	100
18	10922	190+053	FASEK NAFEDOMY 110 XL 037	K7102	01							2,00	3,21	3,21	1,00	100
19	10922	190+174	ZESPOL FASKA	K7801	01							1,00	25,71	25,71	1,00	100
20	10922	190+054	FASEK NAFEDOMY	K7050	01							1,00	10,51	10,51	1,00	100
21	10922	190+107	TASMA TUSZOWA 0,1X13	K2217	01							3,00	10,11	30,31	1,00	100
22	10922	190+108	TASMA RTLAQDUA 0,01x6x17,5	K2226	01							1,00	0,41	0,41	1,00	100
23	10922	190+118	WAZ TERMOKURCZLIWY 1,6	K1818	01							1,00	1,71	1,71	1,00	100
24	10922	190+119	WAZ TERMOKURCZLIWY 2,4	K1819	01							1,00	2,21	2,21	1,00	100
25	10922	190+120	WAZ TERMOKURCZLIWY 3,2	K1820	01							1,00	2,81	2,81	1,00	100
26	10922	190+121	WAZ TERMOKURCZLIWY 4,8	K1821	01							0,41	1,81	1,71	1,00	100
27	10922	190+122	WAZ TERMOKURCZLIWY 6,4	K1822	01							0,41	3,11	1,91	1,00	100
28	10922	190+101	SPRZEGLO ELEKTROMAGN	K2311	01							1,00	59,31	59,31	1,00	100
29	10922	190+123	WAZNA GLOWICY 6X11	K2055	01							1,00	52,21	52,21	1,00	100
30	10922	190+093	SILNIK Z KEBEM 24V 20 D/M	K2302	01							1,00	28,41	28,41	1,00	100
31	11158	191+168	TRANSFORMATOR	K0135	01							1,00	83,41	83,41	1,00	100
32	10922	190+063	FREZOWB 7X0,06 ZIELOWY	K1878	01							1,51	1,21	1,81	1,00	100

Rys. 1. Norma jednostkowa na elementy z importu kooperacyjnego na wyrób

NAZWA ZAKŁADU : WERA-BRONIE
 NAZWA WYROBU : DZWIENNIK
 SYMBOL WYROBU : DZM-160
 INDEKS WYROBU : 60602127001

DATA WYKONANIA 30.12.1975

Lp	INDEKS ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	M	WARTOSC ELEMENTU W ZEL DEWIZOWYCH										STOSUNEK WARTOSCII W DANYM ROKU DO ROKU PODPODLEGNIEGO		
				KOD ...0	KOD ...0	KOD 1975	KOD ...0	KOD ...0	KOD 1975							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	115810307	REZYSTOR 3W 0,1 OM	K0251	01								1,33				100
2	115810312	REZYSTOR 3W 1,2 OM	K0254	01								1,33				100
3	115810350	REZYSTOR 7W 4,7KOHM	K0300	01								1,44				100
4	115811205	KONDENSATOR 400V 1,5 nF	K0507	01								2,77				100
5	115811217	KONDENSATOR 250V 10000UF	K0660	01								29,31				100
6	115813018	TRANSYSTOR 2N 3055	K0783	01								4,41				100
7	115813016	TRANSYSTOR 2N 3442	K0785	01								6,91				100
8	10922190157	ZLACZE NE-90 2X25PTS	K1121	01								9,71				100
9	10922190160	ZLACZE SZUFLAD 871 8PTS	K1245	01								3,01				100
10	10922190161	ZLACZE SZUFLAD 871 8PTS	K1246	01								4,31				100
11	10922190157	ZLACZE MARTING 14PTS	K1231	01								9,01				100
12	10922190158	ZLACZE MARTING 14PTS	K1233	01								6,91				100
13	10922190045	OBUDOWA ZLACZA	K1224	01								3,91				100
14	10922190173	OBUDOWA ZLACZA	K1127	01								5,81				100
15	10922190095	SILNIK DUNKER TYP GR 3210	K2307	01								81,51				100
16	10922190094	SILNIK FAFST TYP 3265	K2303	01								115,31				100
17	10922190152	ZESPOL PROWADNICY 10L7	K7159	01								76,01				100
18	10922190053	FASEK NAFEDOMY 110 XL 037	K7102	01								3,21				100
19	10922190174	ZESPOL FASKA	K7801	01								25,71				100
20	10922190054	FASEK NAFEDOMY	K7050	01								10,51				100
21	10922190107	TASMA TUSZOWA 0,1X13	K2217	01								10,11				100
22	10922190108	TASMA RTLAQDUA 0,01x6x17,5	K2226	01								0,41				100
23	10922190118	WAZ TERMOKURCZLIWY 1,6	K1818	01								1,71				100
24	10922190119	WAZ TERMOKURCZLIWY 2,4	K1819	01								2,21				100
25	10922190120	WAZ TERMOKURCZLIWY 3,2	K1820	01								2,81				100
26	10922190121	WAZ TERMOKURCZLIWY 4,8	K1821	01								2,01				100
27	10922190122	WAZ TERMOKURCZLIWY 6,4	K1822	01								3,11				100
28	10922190101	SPRZEGLO ELEKTROMAGN	K2311	01								59,31				100
29	10922190123	WAZNA GLOWICY 6X11	K2055	01								52,21				100
30	10922190093	SILNIK Z KEBEM 24V 20 D/M	K2302	01								28,41				100
31	115819168	TRANSFORMATOR	K0135	01								83,41				100
32	10922190063	FREZOWB 7X0,06 ZIELOWY	K1878	01								1,21				100
33	10922190066	DRUT WANDU FI 0,22	K2011	01								1,33				100
34	115812906	UREAD SCALONY KOD PL-4		01								71,31				100
35	115811120	POTENCJOM CU-52 0,5W 1200M	K0357	01								4,71				100
36	115811072	POTENCJOM CU-52 0,5W 1KOHM	K0358	01								4,71				100
37	115812002	POTENCJOM CU-52 0,5W 10KOHM	K0359	01								4,41				100
38	115812170	KONDENSATOR 4074BV 1500w		01								3,41				100
39	115814121	DIODA 1N4148		01								1,21				100
40	115814117	DIODA 1N 4004		01								0,51				100
41	115814102	DIODA 2Y 5,6		01								1,01				100
42	10922190105	AUTO RIGGA-LS 613		01								9,41				100
43	10922190101	ROST 210P 340C-3296/2200	K0719	01								2,21				100
44	115813001	TRANSYSTOR BF150		01								1,91				100
45	115813017	TRANSYSTOR 2N 2955		01								1,91				100
46	115813019	TRANSYSTOR 2N 4141	K0790	01								1,41				100

Rys. 2. Porównanie wartości wsadu dewizowego na dany element w poszczególnych latach

NAZWA WYKONAWCY: MERA-BLONIE
 NAZWA WYKONAWCY: Drukarnia
 INDEKS WYKONAWCY: 0922=127=001

DATA WYKONANIA: 12.9.1975

LP	INDEKS ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	ROK 1975					ROK									
			ILOSC	CENA	WARTOSC	NAZ.FIRI(RO)NR. I DZISTA I IMKDDI	ILOSC	CENA	WARTOSC	NAZ.FIRI(RO)NR. I DZISTA I IMKDDI							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0922=190=172	KRZEMAZ 2430x4-F104	1306	0	1,0	7,31	7,31	LOGABAKI	0	1							

ZESTAWIENIE ZBIORCZE-INDEKS ELEMENTU 0922=190=172

LP	INDEKS ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	ROK 1975					ROK									
			ILOSC	CENA	WARTOSC	NAZ.FIRI(RO)NR. I DZISTA I IMKDDI	ILOSC	CENA	WARTOSC	NAZ.FIRI(RO)NR. I DZISTA I IMKDDI							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
OGOLEM			1,0		7,31	0,0			0,0		0,0		0,0				

Rys. 3. Kształtowanie się importu kooperacyjnego w wybranych elementach

GRUPA WYKONAWCY: 092
 AI 34

DATA WYKONANIA: 29.12.1975

NAZWA PRODUCENTA	NAZWA WYKONAWCY	INDEKS WYROBU	PLANOWANY WSAŁD NA JEJEN. WYKONAWCY		NR. I PER	NAZWA KOOPERANTA	PLANOWANA ILOSC PRODUKCJI	PLANOWANY WSAŁD DEWIZOWY	
			KK	KS				KK	KS
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MERA-BLONIE	DRUKARNIA	0922=127=001	1007,4	0,0			2070	2085318,0	0,0
			1551,3	0,0	1007	MERA-ZSM	2070	3211191,0	0,0
OGOLEM			2558,7	0,0			2070	5296509,0	0,0
MERA-BLONIE	DRUKARNIA	0922=127=001	1007,4	0,0			2080	2095392,0	0,0
			1551,3	0,0	1007	MERA-ZSM	2080	3226704,0	0,0
OGOLEM			2558,7	0,0			2080	5322096,0	0,0
MERA-BLONIE	DRUKARNIA	0922=127=001	1007,4	0,0			2090	2105466,0	0,0
			1551,3	0,0	1007	MERA-ZSM	2090	3242217,0	0,0
OGOLEM			2558,7	0,0			2090	5347683,0	0,0
MERA-BLONIE	DRUKARNIA	0922=127=001	1007,4	0,0			2100	2115540,0	0,0
			1551,3	0,0	1007	MERA-ZSM	2100	3267730,0	0,0
OGOLEM			2558,7	0,0			2100	5373270,0	0,0
MERA-BLONIE	DRUKARNIA	0922=127=001	1007,4	0,0			2110	2125614,0	0,0
			1551,3	0,0	1007	MERA-ZSM	2110	3273243,0	0,0
OGOLEM			2558,7	0,0			2110	5398857,0	0,0

Rys. 4. Porównanie planowanej produkcji do planowanego wsadu dewizowego

RELACJE CEN ELEMENTU W ZŁ. DEWIZOWYCH W POSZCZEGÓLNYCH LATACH

NAZWA ELEMENTU		MERA-BLONIE		NAZWA WYROBU		DRUK-RKA		SYMBOL WYROBU		DZM-180		INDENKS WYROBU		DATA WYKONANIA					
A103																			
CENA JEDNOSTKOWA W ZŁ. DEWIZOWYCH																			
Z STOSUNKEM CEN W DANYM ROKU DO ROKU POPRZEDNIEGO																			
L	INDENKS	NAZWA	M	K	ROK														
					0	0	1975	0	0	1975	0	0	1975	0	0	1975			
F	ELEMENTU	ELEMENTU	K	K	K														
					NS	KK	INAZ, FIRI	KS	KK	INAZ, FIRI	KS	KA	INAZ, FIRI	KS	KK	KS	KA		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	1158103077	REZYSTOR	3W	0,1	DM	K0251	01												
2	1158103182	REZYSTOR	3W	2,2	DM	K0254	01												
3	1158103250	REZYSTOR	7W	4,7	KDM	K0300	01												
4	1158141205	KONDENSATOR	400V	1,5	MF	K0507	01												
5	1158172175	KONDENSATOR	125V	10000UF		K0640	01												
6	1156230181	TRANZYSTOR	2M	3055		K0793	01												
7	1156230180	TRANZYSTOR	2M	3042		K0785	01												
8	922190159	ZŁACZE	NE-90	2X25PTS		K1121	01												
9	922190160	ZŁACZE	SZUFLAD	B71	8PTS	K1245	01												
10	922190161	ZŁACZE	SZUFLAD	B71	8PTS	K1246	01												
11	922190157	ZŁACZE	HARTING	14PTS		K1231	01												
12	922190158	ZŁACZE	HARTING	14PTS		K1233	01												
13	922190045	OBUDOWA	ZŁACZA			K1224	01												
14	922190173	OBUDOWA	ZŁACZA			K1127	01												
15	922190095	SILNIK	DUMPER	TYP	GR 3210	K2307	01												
16	922190094	SILNIK	PAPST	TYP	3245	K2303	01												
17	922190152	ZESPOL	PRZEMIANICY	16V		K7159	01												
18	922190053	PASEK	MAFEDOWY	110	XL 037	K7102	01												
19	922190174	ZESPOL	PRASA			K7801	01												
20	922190054	PASEK	MAFEDOWY			K7050	01												
21	922190107	TASMA	TUSZOWA	0,1X13		K2217	01												
22	922190108	TASMA	MYLAROWA	00,06X17,5		K2226	01												
23	922190118	WAZ	TERMOURCZLIWY	3,6		K1818	01												
24	922190119	WAZ	TERMOURCZLIWY	2,4		K1819	01												
25	922190120	WAZ	TERMOURCZLIWY	3,2		K1820	01												
26	922190121	WAZ	TERMOURCZLIWY	4,8		K1821	01												
27	922190122	WAZ	TERMOURCZLIWY	6,4		K1822	01												
28	922190101	SPRZEGLO	ELEKTORAGH			K2311	01												
29	922190123	WIJAZNA	BLOWICY	BX1LY		K2053	01												
30	922190093	SILNIK	Z KEDR	24V 20 0/M		K2302	01												
31	1158191168	TRANSFORMATOR				K2135	01												
32	922190083	PRZEWOD	7X0,08	ZIELONY		K1078	01												
33	922190066	BRUT	NAWOJ	F1 0,22		K2011	01												
34	1156230067	UKLAD	SCALONY	ROM PL-4			01												
35	1158121230	POTENCJOM	CU-52	0,5W 2200M	K03271	01													
36	1158121107	POTENCJOM	CU-52	0,5W 1KDM	K03581	01													
37	1158121485	POTENCJOM	CU-52	0,5W 20KDM	K03591	01													
38	1158172270	KONDENSATOR	40V	48V 1500M			01												
39	1156141121	DIODA	1M	4148			01												
40	1156141117	DIODA	1M	4004			01												
41	1156141062	DIODA	1M	5106			01												
42	922190105	FOTO	DIODA	-LS 613			01												
43	922190001	WOSI	STOD	142C-3200V-2260	K0719	01													
44	1156230051	TRANZYSTOR	8F	8F50			01												
45	1156230173	TRANZYSTOR	2M	C905M			01												
46	1156230152	TRANZYSTOR	2M	4141	K0790	01													

Rys. 5. Relacje cen elementu w zł dewizowych w poszczególnych latach



PROGRAMY UŻYTKOWE NA SYSTEMACH MINIKOMPUTEROWYCH „MERA”

SYSTEM „PŁACE”

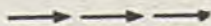
Podstawowym celem przy realizacji systemu "PŁACE" było zautomatyzowanie obliczeń wynagrodzenia dla wszystkich pracowników zatrudnionych w Centrali ZPAiAP "Mera", a przede wszystkim, otrzymywanie w formie wydruków: miesięcznej listy płac, listy premii i nagród /tzw. 13/, kartoteki płacowej indywidualnej pracownika oraz zestawień zbiorczych. Do tego niezbędne było założenie zbioru finansowo-płacowego, zbioru ograniczonego osobowego oraz aktualizacja tych zbiorów. System "PŁACE", wdrożony od września br., jest eksploatowany na SM - MERA 304 w konfiguracji: procesor, mp "FACIT", drukarka DZM180, CT 1001A, pamięć kasetowa dyskowa MERA 9425. Istnieje możliwość eksploatacji systemu na zestawie MERA 305. Niezbędne jest posiadanie systemu operacyjnego KB-D MERA 304.

System "PŁACE" składa się w obecnej postaci z 15 programów: zakładanie kartoteki /2/, wydruk kartoteki, aktualizacja kartoteki /2/, program usunięcia pracownika i wprowadzania, program wydruku listy płac, premii, "13", aktualizacji premii i "13", umieszczenia tekstu na dysku, rotacji pracownika, program zestawień zbiorczych. Możliwa jest dalsza rozbudowa programów użytkowych.

Wydruk tabulogramu "LISTA PŁAC" jest prezentowany według Wydziałów Centrali oraz według 3 grup pracowników. Charakterystycznym elementem systemu jest wprowadzanie w konstrukcje poszczególnych programów szeregu zabezpieczeń typu kontroli formalnej, gwarantujących poprawność wprowadzania danych i właściwego przetwarzania.

Jednym z głównych założeń, determinujących rozwiązanie problemu w fazie koncepcyjno-projektowej, jak również w fazie programowej, był fakt, iż system powinien być eksploatowany przez przeszkolonego użytkownika. Dla spełnienia tego założenia ograniczono do niezbędnego minimum czynności operatorskie oraz zastosowano standardowe operacje obsługi programów, np. dla wyemitowania listy płac poprzez konsolę należy wprowadzić tylko dwa parametry. Zaprojektowana, założona i aktualizowana kartoteka płacowo-osobowa pozwala uzyskiwać szereg przekrojowych informacji dla potrzeb zarządzania osobowego. Stąd użytkownikami systemu są: Wydział Finansowy oraz Osobowy i Szkolenia Centrali Zjednoczenia "Mera".

Efekty ekonomiczne wdrożonego i eksploatowanego systemu można określić jako wymierne i niewymierne. Pracochłonność wykonania emisji wynagradzania miesięcznego zmniejszyła się do 30% czasu w porównaniu do realizacji metodą tradycyjną. Prowadzenie stałej bazy danych finansowych wyeliminowało pomyłki przy sprawdzaniu listy, z tego względu, że operuje się tylko zmiennymi danymi, których ilość jest stosunkowo mała. Ponadto poprawiła się jakość dokumentacji finansowej dzięki znacznej poprawie wyrazistości i przejrzystości dokumentów. Szereg czynności zrutynizowanych zostało przyjętych przez system np.: automatyczna emisja kartoteki indywidualnej, zapotrzebowanie na banknoty rozliczeniowe i inne. Wielokrotność wykorzystania danych w różnych przekrojach według potrzeb jest dodatkowym efektem wdrożeniowym systemu.



ODRA 1305 W „MERA-PNEFAL”

Dnia 29 grudnia 1975 roku w Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal" w Falenicy nastąpiło uroczyste przekazanie do eksploatacji stacji komputerowej. Stacja wyposażona jest w komputer Odra 1305 o pojemności 64 K. Konfiguracja komputera obejmuje: 6 jednostek pamięci taśmowej EC-5012, czytniko-perforator taśmy papierowej CDT-325, drukarkę wierszową DW-325-1, dwa czytniki kart 80 kolumnowych.

Stacja wyposażona jest w klimator firmy Hiross-Denco oraz w przetwornicę firmy Weiss. W celu zabezpieczenia przeciwpożarowego posiada zainstalowane czujniki jonowe.

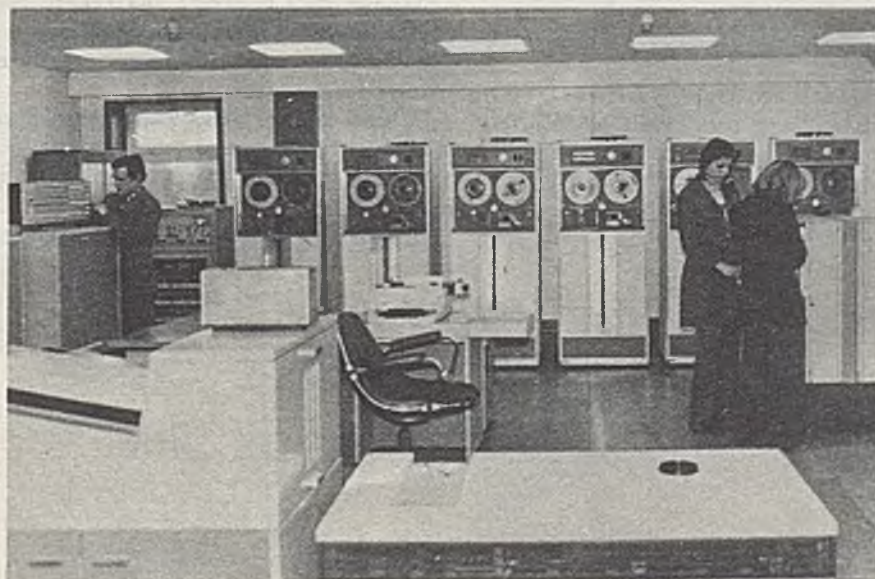
Prace organizacyjne przygotowujące przedsiębiorstwo do przetwarzania danych na elektronicznej maszynie cyfrowej rozpoczęto już w 1972 r. W latach 1973-74 zaczęto eksploatować podsystemy: technicznego przygotowania pro-

dukcji, obrotu materiałowego oraz ewidencji kadrowej. Dostęp do EMC w ośrodkach poza przedsiębiorstwem odbywał się z reguły w niewystarczającym wymiarze czasu oraz w sposób nierytmiczny. Stąd też wyniki przetwarzania, pomimo sprawnej technologii, nie były przydatne dla przedsiębiorstwa, podjęto więc decyzję zakupu własnej elektronicznej maszyny cyfrowej.

W roku 1975 rozpoczęto prace mające na celu adaptację pomieszczeń do instalacji EMC. Zakupiono zestaw EMC w konfiguracji taśmowej i przystąpiono do instalacji. I tak w grudniu 1975 r. przekazano obiekt do eksploatacji.

Na dzień 1 stycznia 1976 roku przygotowane zostały do eksploatacji następujące systemy i jednostki przetwarzania:

- Techniczne Przetwarzanie Produkcji;
- Kartoteka Gniazd i Stanowisk;





Na obu fot. : Komputer Odra 1305 w "Mera-Pnefal"

Fot. M. Rudawy

- Katalog Surowców Limitowanych;
 - Katalog Materiałów Pomocniczych;
 - Słownik Nazw Operacji;
 - Katalog Operacji;
 - Rozwinięcia Konstrukcyjno-Technologiczne;
 - Cennik Kosztów Normatywnych;
 - Pracochłonność planu produkcji netto;
 - Katalog Asortymentów;
 - Jednostkowa materiałochłonność wyrobów;
 - Potrzeby materiałowe netto planu produkcji.
 - Z zakresu podsystemu PLAN:
 - Plan potrzeb części i zespołów brutto;
 - Potrzeby części i zespołów netto;
 - Materiałochłonność planu brutto;
 - Pracochłonność jednostkowa wyrobu.
 - Z zakresu ewidencji obrotu materiałowego:
 - Obroty magazynowe ilościowe i wartościowe;
 - Rozliczenia kosztów materiałowych.
 - Z podsystemu kadry:
 - Wydawnictwo dotyczące ewidencji kadrowej.
- Dorobek uzyskany w latach ubiegłych w trakcie eksploatacji podsystemów pozwoli na wykozystanie elektronicznej maszyny cyfrowej w wymiarze około 300 godzin miesięcznie.

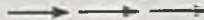
Jednocześnie prowadzone są prace mające na celu rozszerzenie zakresu zastosowania EMC dla celów przedsiębiorstwa. I tak w pierwszym kwartale 1976 roku zostanie przekazany do eksploatacji, opracowany przez Politechnikę Warszawską, z zakresu obliczeń inżynierskich dla potrzeb Pracowni Projektowej, system mający na celu: dobór aparatury do regulacji typowych parametrów, obliczanie zwęzek pomiarowych i zaworów regulacyjnych występujących w automatyzowanych przez przedsiębiorstwo obiektach.

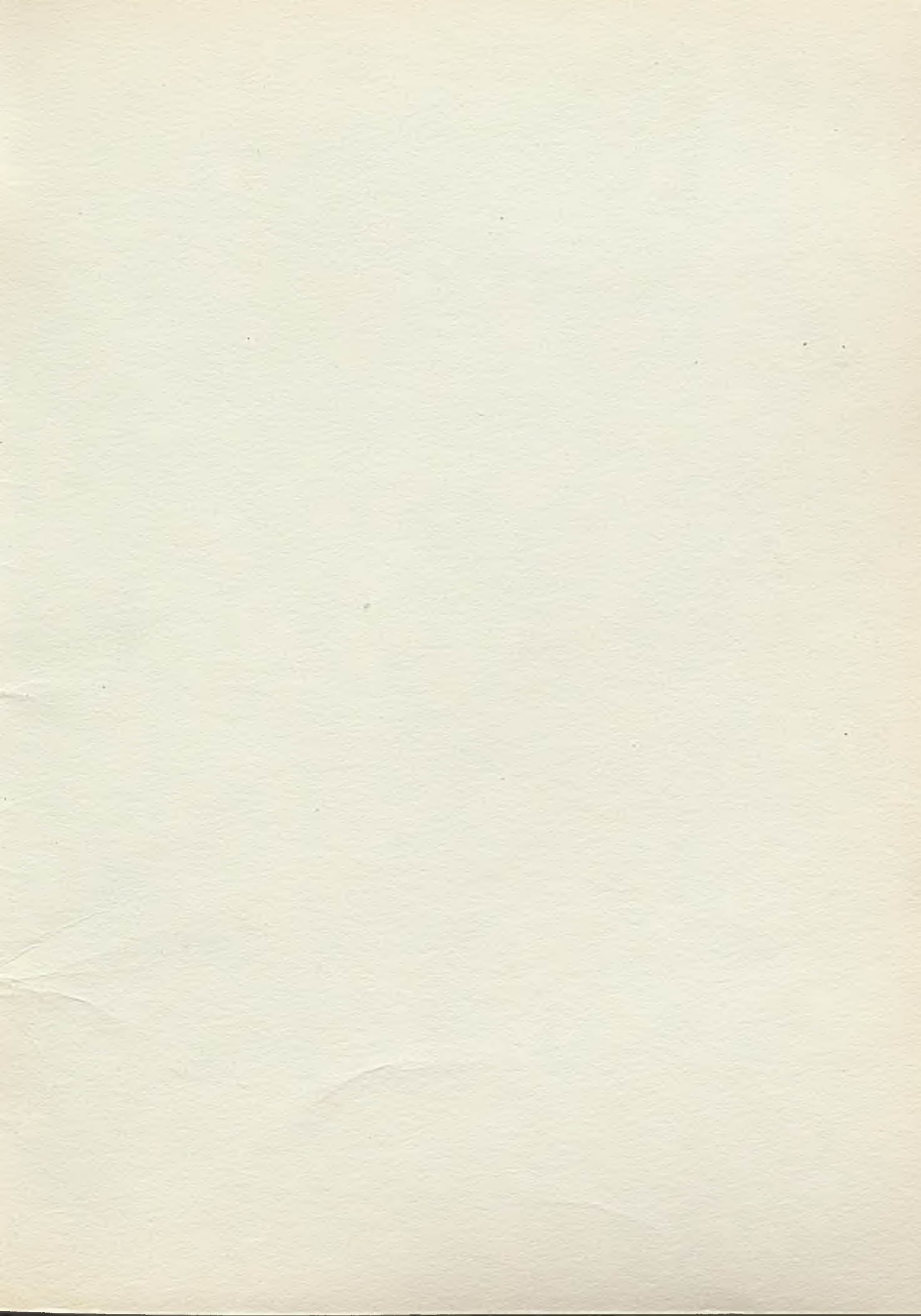
Przy współpracy "Infoprojektu" podejmuje się działania mające na celu objęcie przez EMC:

- planowania i kontroli realizacji dostaw;
- rozliczania zużycia materiałowego;
- sprawozdawczości z zaopatrzenia materiałowego.

Na lata dalsze planowane jest objęcie systemem elektronicznego przetwarzania danych, dalszych dziedzin działalności Przedsiębiorstwa.

mgr inż. ELŻBIETA EIZENBERG-PODSIAD





Cena 43. - zł

Pren. roczna 516. - zł

