



900/82

**BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY**

# TERMI

8<sub>(242)</sub>

1982



Redaguje Kolegium w składzie:

mgr A. Chróścielewska, dr inż. W. Kossowski,  
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji),  
mgr inż. J. Reluga (redaktor działu "Technologia"),  
mgr inż. A. Teodorczuk, mgr inż. T. Ustaborowicz,  
mgr inż. M. Wajcen (redaktor naczelny), mgr inż. R. Zieleniewski

#### Warunki prenumeraty

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW "Prasa-Książka-Ruch", w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualnie opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 1896zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze.

Cena 158 zł



P 2900/82  
Biblioteka  
Główna

**ZRZESZENIE PRODUCENTÓW ŚRODKÓW  
INFORMATYKI, AUTOMATYKI  
i APARATURY POMIAROWEJ „MERA”**

**BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY**

**Warszawa, sierpień 1982**



## S P I S T R E Ś C I

J. Dyczkowski	Opracowywane wymagania dotyczące estetyki technicznej systemów komputerowych SM EMC .....	3
J. Paterman T. Kramarowska	Klawiatura .....	7
B. Baranowski B. Nykiel W. Pierzgalski	Elektroniczne układy przetwarzające w tablicowych miernikach analogowych .....	11
W. Banaszewska J. Fiut T. Kramarowska B. Żyborski	Działanie drukarki termicznej na przykładzie konstrukcji firmy Hewlett-Packard.....	15
R. Gawlak T. Ustaborowicz	Współpraca krajów RWPG w dziedzinie aparatury pomiarowej do kontroli zanieczyszczenia środowiska.....	24
Technika Obliczeniowa Krajów Socjalistycznych .....		30

Opracowanie: Redakcja Biuletynu Techniczno-Informacyjnego "Mera",  
ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa /tel. 12-90-11 wew. 17-54/. Wydawca:  
Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", ul. Poezji 19  
04-994 Warszawa. Zam. 187/82. Nakład 1400 egz.



## OPRACOWYWANE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ESTETYKI TECHNICZNEJ SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH SM EMC

W systemie Małych Maszyn Cyfrowych /SM EMC/ obok konkretnych prac projektowych nad sprzętem i oprogramowaniem prowadzona jest szeroka działalność normalizacyjna.

W niniejszym artykule przedstawiono zbiorcze zestawienie materiałów związanych z przygotowywaną nową wersją wymagań dotyczących estetyki technicznej systemów komputerowych SM EMC. Jest to wersja początkowa materiałów, które wymagają merytorycznego dopracowania i wyeliminowania wielu oczywistych niedostatków. Ze względu na konieczność uwzględniania wymagań dotyczących estetyki technicznej przy konkretnych pracach projektowych celowe jest dostatecznie wczesne przedstawienie, nawet tej początkowej wersji materiałów. Istotne uwagi merytoryczne zgłoszone do Sekretariatu Głównego Konstruktora SM EMC w PRL mogą być uwzględnione w końcowej wersji materiału normatywnego, dotyczącego estetyki technicznej systemów komputerowych SM EMC.

### Wymagania ogólne

Urządzenia wchodzące w skład systemu komputerowego winny wyróżniać się jednolitością stylu. Forma i konstrukcja wyrobów winna odpowiadać podstawowym tendencjom współczesnego wzornictwa przemysłowego. Wyroby winny wyróżniać się zbiorem cech, odpowiadających poglądom estetycznym współczesnego społeczeństwa.

Rozwiązania stosowane w wyrobach powinny zapewniać:

- różne warianty kompozycji przestrzennej odpowiadające wymaganiom ergonomiki,
- jednolitość kompozycyjną wyrobów pracujących razem, przy różnych wariantach ich kompozycji przestrzennej,
- odpowiedniość i proporcjonalność wymiarów całego wyrobu i wszystkich jego części /projektowanie struktury przestrzennej/.

Przy projektowaniu urządzeń, z którymi bezpośrednio pracuje operator należy uwzględniać

dane antropometryczne człowieka. Konstrukcja i technologia wytwarzania elementów tworzących kształt wyrobu powinny zapewnić stylową jednolitość wyrobu. Konstrukcja winna zapewniać wystarczającą dokładność umieszczania względem siebie elementów tworzących kształt wyrobu. Rozmieszczenie poszczególnych elementów współdziałających w konstrukcji winno być określone przez ich kształt. Należy unikać stosowania części ozdobnych spełniających jedynie funkcje dekoracyjne.

### Wygląd zewnętrzny sprzętu komputerowego

Wygląd zewnętrzny sprzętu komputerowego i wchodzących w jego skład elementów powinien odpowiadać uprzednio wymienionym ogólnym wymaganiom estetyki technicznej. Przede wszystkim powinny być odzwierciedlone prawidłowości właściwe sprzętowi komputerowemu i jego częściom, takie jak:

- zastosowanie technologii bloków wstawianych w szafy,
- elastyczność przeznaczonych do wstawiania urządzeń mających jednakową szerokość i zachowaną podziałkę wysokości,
- wyróżnienie nośnych i osłaniających elementów w konstrukcji.

Zewnętrzny wygląd sprzętu komputerowego powinien odpowiadać warunkom eksploatacji i obsługi sprzętu:

- stabilne i wytrzymałe na ścieranie elementy konstrukcji nośnych i powierzchni osłaniających,
- skryte /w miarę możliwości/ prowadzenie kabli,
- odprowadzenie ciepła bez wpływu na personel /szum, przeciąg/,
- przystosowanie do prowadzenia konserwacji, dostępność modułów i ich części,
- łatwość czyszczenia części zewnętrznych.

Zewnętrzne elementy sprzętu komputerowego i ich części winny być zaprojektowane według



rozwiązań typowych, opartych o jednolite wytyczne związane z konstrukcją i technologią oraz wzornictwem przemysłowym, zapewniających ekonomiczność wytwarzania. W szczególności należy zapewnić:

- wysoką elegancją konstrukcji,
- stosowalność współczesnych technologii produkcji masowej,
- powtarzalne wykorzystywanie jednakowych materiałów dla podobnych elementów strukturalnych i wykończeniowych,
- zastosowanie wspólnego podejścia przy kształtowaniu zewnętrznej postaci konstrukcji nośnych i umieszczanych na stołach.

Zewnętrzny kształt sprzętu komputerowego, który wykorzystuje się wspólnie lub w systemie komputerowym, a także inne elementy nadające zewnętrzną postać sprzętowi komputerowemu powinny charakteryzować się jednolitością, która wyraża się w zastosowaniu pewnych cech ogólnych, tworzących określony styl oraz w harmonii i jednorodności rozwiązań kolorystyczno-graficznych. Przede wszystkim należy zapewnić:

- podkreślenie elementów nośnych i wykończeniowych wśród modułów tworzących zbiór kompozycyjny,
- estetyczne i odpowiadające potrzebom rozmieszczenie kolorów,
- powtarzające się rozwiązania plastyczno-architektoniczne szczegółów dla identycznych szaf i konstrukcji nośnych.

Zewnętrzny kształt sprzętu komputerowego powinien zapewnić możliwość kompozycji przestrzennej systemów komputerowych w różnych wariantach oraz:

- elastyczne i estetyczne rozmieszczenie sprzętu komputerowego tworzącego systemy problemowo zorientowane,
- odpowiednią odległość personelu obsługującego od sprzętu,
- rozmieszczenie sprzętu zgodnie z kolejnością czynności wykonywanych przez operatora,
- dopasowanie sprzętu komputerowego do innych elementów systemu.

Sprzęt komputerowy, w tym jego kształt zewnętrzny, powinny zapewnić bezpieczne warunki pracy personelu obsługującego, w tym:

- ochronę personelu podczas pracy,
- zastosowanie elementów wykorzystywanych przy przenoszeniu,
- przystosowanie do transportowania urządzeń ciężkich,
- ekranowanie elementów będących pod napięciem,
- niezawodne w działaniu elementy sterowania i zobrazowania.

#### Kompozycja sprzętu komputerowego

Kompozycja sprzętu komputerowego powinna charakteryzować się jednorodnością, przy

czym elementy formy zewnętrznej sprzętu komputerowego, które są najważniejsze w czasie eksploatacji i obsługi powinny być podkreślone w centrum ekspozycji. W tym celu konieczne jest wydzielenie stref obsługi sprzętu komputerowego za pomocą wyróżników plastycznych, barwnych i graficznych.

Kompozycja sprzętu komputerowego powinna uwzględniać czynności wykonywane przez operatora i zapewniać:

- możliwość dostosowania sprzętu komputerowego do rozwiązywanych zadań,
- dostosowanie formy elementów do racjonalnej obsługi i podziału pracy między człowiekiem a maszyną.

Kompozycja sprzętu komputerowego i jej parametry antropometryczne winny uwzględniać naturalną koordynację ruchów i reakcje operatora zgodnie z jego przyzwyczajeniami.

#### Konfiguracja przestrzenna

Konfiguracja przestrzenna zewnętrznej struktury sprzętu komputerowego i wchodzących w nią elementów powinna charakteryzować się proporcjonalnością w stosunku do wielkości człowieka i elementów otoczenia i powinna w sposób naturalny być włączona w środowisko pracy człowieka otaczające sprzęt komputerowy.

Konfiguracja przestrzenna sprzętu komputerowego powinna być:

- dostatecznie komunikatywna dla operatora,
- uwzględniać obsługę poszczególnych elementów sprzętu,
- przestrzennie wydzielać urządzenia umieszczone na stołach.

Wzajemne połączenie brył, płaszczyzn i konturów elementów form zewnętrznych sprzętu komputerowego powinno podkreślać jednorodność kompozycji przez:

- dobór rastrów wysokości, głębokości i szerokości,
- harmoniczną zgodność funkcjonalnych stref przestrzeni przy poziomym i pionowym rozmieszczeniu.

#### Elementy graficzne

Zbiór charakterystyk graficznych form zewnętrznych modułów, które wykorzystuje się oddzielnie lub wspólnie w systemie komputerowym powinien tworzyć rodzaj jednolitego alfabetu z minimalną liczbą elementów.

Elementy graficzne form zewnętrznych sprzętu komputerowego powinny charakteryzować się konieczną wyrazistością wykonania osiąganą przez:

- wykorzystanie zalecanego wymiaru napisów dla stref obsługi i profilaktyki,
- zapewnienie ścisłego, wyraźnego kroju czcionki w strefach obsługi,



- identyczność zasad oznaczeń graficznych i ich rozmieszczenie na płytach czołowych,
- zróżnicowane wymiary wywieszek i czcionek opisujących typ /mnemotechniczne oznaczenia/ urządzeń.

### Kolorystyka

- Kolorystyka wyrobów określana jest przez:
- przeznaczenie funkcjonalne wyrobu i sposób jego eksploatacji,
  - szczególne właściwości kompozycji formy wyrobu,
  - warunki środowiska, w którym wyrób będzie wykorzystywany /wariant laboratoryjny lub fabryczny/.

Kolorystyka i wykończenie powierzchni sprzętu komputerowego powinny odpowiadać warunkom eksploatacji i obsługi oraz zapewniać stałość wyglądu zewnętrznego w czasie zadanego okresu eksploatacji, w tym:

- zastosowanie farb wytrzymałych na ścieranie,
- zróżnicowanie kolorów przy wykorzystaniu sprzętu komputerowego w produkcji,
- wykorzystanie systemu kolorystyczno-graficznego.

Wymagania stawiane kolorystyce i wykończeniu powierzchni powinny zapewniać identyfikację każdego modułu sprzętowego jako elementu określonego systemu komputerowego. Dla sprzętu komputerowego winny być odpowiednio dobrane kryteria estetyczne: odcień kolorów, poziom blasku, faktura powierzchni. Kolorystyka wyrobu powinna uwzględniać psychologiczny wpływ światła i zapewniać optymalne warunki dla współdziałania operatora ze sprzętem. Zastosowana gama kolorów powinna być estetyczna i harmonijna przy sztucznych i naturalnych źródłach światła. Konieczne jest zapewnienie kontrastu dla plastycznego wyodrębnienia przedmiotu, który powinien być zróżnicowany estetycznie i wspomagać proces sterowania.

W większości systemów komputerowych powinien być stosowany kolor czarny dla płyt czołowych sprzętu z matową fakturą powierzchni. Odnosi się również to do bloków wstawianych w szafy lub urządzeń przeznaczonych do pracy na stole. Dla skupienia uwagi operatora na pewnych strefach płyty czołowej lub podkreślenia kolejności obserwacji mogą być stosowane inne kolory, w szczególności złocisty kolor orchy. W przypadku związku logicznego stref płyty czołowej z grupami elementów sterowania lub zobrazowania, kolory powinny być podobne lub identyczne. Dla korpusów szaf i pokryć bloków w urządzeniach pracujących na stole powinien być stosowany kolor jasno szary z szagrynową fakturą powierzchni. Dla konstrukcji nośnych wyposażenia pomocniczego /korpusy stołów, podstawek/ powinien być wykorzystany kolor czarny.

- Przyjęte jest stosowanie w elementach sterowania i zobrazowania następujących kolorów:
- zielony, biały - praca, funkcjonowanie,
  - pomarańczowy, żółty - ostrzeżenie,
  - czerwony - awaria.

Przyjęte jest stosowanie innych kolorów dla urządzeń przeznaczonych do pracy w halach fabrycznych. Drzwi i pokrywy powinny być barwione na kolor żółty /zgaszony/, a boczne ściany szaf i płyty czołowe na kolor ciemnoniebieski.

W tych przypadkach, kiedy warunki eksploatacji wymagają specjalnych pokryć ochronno-dekoracyjnych, dla niektórych elementów konstrukcji nie znajdujących się stale w polu widzenia operatora, można stosować chromowanie, anodowanie itp. W przypadku, gdy te elementy znajdują się stale w polu widzenia pracującego i jeśli funkcje tych elementów nie są związane ze sterowaniem, kolor pokrycia i faktura powierzchni nie powinny kontrastować z tłem /matowe chromowanie, oksydowanie, cynkowanie itp/.

W niektórych przypadkach może być stosowana większa paleta kolorów, w skład której wchodzi kolory: białej porcelany, zielony mango, ciemnopomarańczowy, oliwkowo-brązowy, aluminium, z powtarzającym się rozmieszczeniem kolorów na konstrukcjach nośnych w zależności od przeznaczenia.

### Szczegółowe wymagania stawiane modułom konstrukcyjnym systemów komputerowych

#### Najprostsze elementy montażowe, elementy sterowania i zobrazowania, elementy konstrukcyjne

Konstrukcja i forma elementów tej grupy powinny zapewniać różne warianty komponowania urządzeń, prostotę i ekonomiczność montażu oraz obsługi technicznej. Elementy sterowania i zobrazowania, elementy komutujące i odłączające, przełączniki powinny znajdować się na płytach czołowych i wyróżniać jednolitością stylu.

#### Moduły złożone, elementy sterowania i zobrazowania, moduły elektromechaniczne

Forma i konstrukcja elementów tej grupy powinna zapewniać ich kompozycyjną niesprzęczność przy różnych wariantach komponowania wyrobów. Forma elementów powinna podkreślać wykonywane przez elementy funkcje. Należy zapewnić wyrazistość formy całości i detali, a także wyrazistość elementów informacji znakowej i graficzne wyrysowanie kształtu.

#### Wyroby zakończone funkcjonalnie i konstrukcyjnie

Wyroby wchodzące w skład tej grupy /bloki, szafy, stoły, podstawki, klawiatury, pulpity



Tabela

Kolory	Elementy miejsca pracy operatora	Szafy	Urządzenia na stołach
Białej porcelany	x	x	x
Ciemnopomarańczowy			x
Zielony mango	x	x	x
Oliwkowo-brązowy	x	x	x
Czarny	x	x	x
Aluminiowy	x	/x/	x
Żółto-orchowy			
/do wykorzystania w halach fabrycznych/	/x/	/x/	

sterowania/ powinny być opracowane w oparciu o konstrukcje typowe. W formie wyrobu winny być dobitnie podkreślone wykonywane przez wyrób funkcje. jego rzeczywista struktura i charakter rozłożenia obciążeń /tętność.

Przy projektowaniu tych wyrobów należy zapewnić powiązanie cech kompozycyjnych /właściwy dobór skali, proporcjonalność, rytmiczność itp. /, współwymiary i formę całości wyrobu i poszczególnych części/ kompozycja struktury objętościowo-przestrzennej. Wyroby wchodzące w skład tej grupy powinny wyróżniać się jednolitością stylu i kompozycyjną niesprzecznością przy różnych wariantach komponowania systemów komputerowych i miejsc pracy operatora, tzn. posiadać cechy stylu konkretnej firmy, konkretnego systemu. Emblem, nazwa urządzenia i znak firmo-

wy powinny znajdować się w prawej części płyty czołowej, przede wszystkim u góry. Forma i konstrukcja korpusów wyrobów powinny zapewniać ukierunkowaną kompozycyjną organizację tych wyrobów przy tworzeniu systemów komputerowych.

#### Wyposażenie pomocnicze

Wyposażenie pomocnicze powinno odpowiadać ogólnym wymaganiom estetyki technicznej stawianym w stosunku do sprzętu komputerowego /kolor, forma, grafika itp. Forma i konstrukcja wyrobów zaliczanych do wyposażenia pomocniczego powinny zapewnić różne warianty ich komponowania i rozmieszczenia na miejscu pracy operatora. Forma i konstrukcja elementów wyposażenia pomocniczego powinny być proste, lakoniczne i zapewniać wygodę pracy z tym wyposażeniem.

§ § §



## KLAWIATURA

Najczęściej wykorzystywanym urządzeniem w komunikacji użytkownika z systemem jest klawiatura wykonana jako samodzielny podzespół umieszczony w polu działania operatora. Zestaw znaków i sposób działania takiego urządzenia odpowiada zarówno wymogom stawianym normalnej maszynie do pisania jak i warunkom związanym z bezpośrednią współpracą w systemie. Właściwie zagospodarowane pole klawiatury wyposażone jest w:

- klawiaturę alfanumeryczną,
- międzynarodową klawiaturę dziesiętną,
- klawiaturę funkcjonalną,

oraz elementy wskaźnikowe niezbędne dla sygnalizacji określonych zdarzeń stanów awaryjnych i roboczych. Zarówno producenci klawiatur jak i ich użytkownicy twierdzą, że standardyzacja wszystkich funkcji, ich ilości oraz rozmieszczenia klawiszy nie jest celowa, a unifikacja powinna dotyczyć jedynie kodu wyjściowego oraz sposobu komunikacji z systemem.

### Standardowe właściwości klawiatur

W organizacji klawiatur powszechnie stosowane jest kodowanie macierzowe wciśniętych klawiszy, przy czym wielkość macierzy zależy od przyjętej ilości i rozmieszczenia klawiszy na pulpicie operacyjnym. Tak kodowane klawiatury mają również własności synchronizacji przesyłanych kodów. Najbardziej rozpowszechnionymi kodami transmisji danych są ASCII i EBCDIC. Siedmiobitowy kod ASCII/American Standard Code for Information Interchange/ oraz ośmiobitowy kod EBCDIC/Extended Binary Coded Decimal Interchange Code/ mogą być wyposażone w bit parzystości. Obydwa kody umożliwiają transmisję znaków alfanumerycznych oraz pewnego zestawu rozkazów systemowych.

Przedstawione kody umożliwiają wielopoziomą organizację pracy klawiatur kosztem jednak rozbudowy układów sterowania, zmniej-

szenia przepustowości oraz zwiększenia ilości błędów. Udanym kompromisem między ilością klawiszy, a stopniem skomplikowania układu elektronicznego jest dwupoziomowy system organizacji z pojedynczym klawiszem "shift" zmieniającym interpretację klawisza. W klawiszach obsługiwanych przez maszynistki istnieje problem błędów związanych z wciśnięciem kilku klawiszy na raz. Eliminacja zakłóceń tego typu wymaga stosowania funkcjonalnych mechanizmów zabezpieczających zwanych "interlock". W zależności od potrzeb systemu wprowadza się różne warianty tych mechanizmów. W klawiaturach o dużej przepustowości informacji stosuje się technikę polegającą na zapamiętywaniu w rejestrach typu FIFO kodów klawiszy w kolejności ich wybierania przez operatora. System ten zmniejsza ilość błędów o około 30% w stosunku do innych technik, powodując jednak wzrost ceny klawiatury o około 10+15%.

Inne mniej rozbudowane systemy zabezpieczające to:

- N-key lockout /NKLO/ - dekodowane jest naciśnięcie tylko jednego klawisza, wszystkie inne warianty są ignorowane,
- 2-key rollover /NKRO/ - kiedy dwa klawisze są naciskane mniej więcej w tym samym czasie. Kod klawisza pierwszego jest blokowany w momencie zadziałania klawisza drugiego. Naciśnięcie klawisza drugiego jest identyfikowane po zwolnieniu pierwszego.

W terminalach wolniejszych stosuje się system zabezpieczający typu pseudo-NKRO-gdzie pierwszy naciśnięty klawisz blokuje resztę klawiszy. Wysłanie kodu kolejnego klawisza możliwe jest po rozpoznaniu przez system pierwszego.

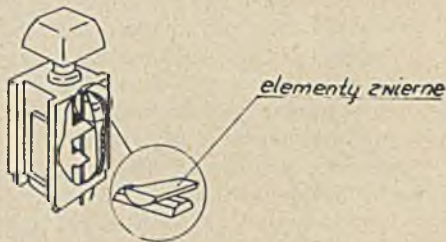
Każda klawiatura wyposażona jest w interfejs dzięki któremu może współpracować jako niezależny blok w systemach przetwarzania da-



nych. Może to być interfejs równoległy ośmio-bitowy bądź szeregowy RS232. Interfejs pozwala na odbiór rozkazów systemowych, między innymi modyfikujących właściwości klawiatur np: uaktywnia część klawiszy do współpracy z systemem /kasowanie ekranu, kontrola kursora przy współpracy z monitorem/ lub zmienia funkcje klawiszy. Poniżej omówiono niektóre rodzaje klawiszy stosowane w elektronicznych klawiaturach.

### Rodzaje klawiszy w klawiaturach profesjonalnych

Jednym z najczęściej stosowanych rozwiązań jest klawisz z mechanicznym kontaktem /rys.1/. Naciśnięcie klawisza powoduje rozwarcie lub zwarcie elementów metalowych. Z klawiszem mechanicznym związany jest problem jakości elementów zwiernych oraz ich zanieczyszczenia. Drgania zestyków wymagają stosowania specjalnych układów zabezpieczających. Czas życia klawisza, w zależności od wykonania, wynosi 5-10 milionów operacji.



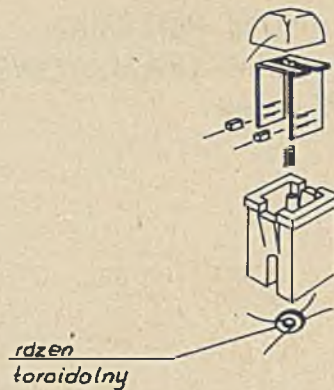
Rys. 1. Klawisz z mechanicznym kontaktem

Innym popularnym rozwiązaniem jest klawisz kontaktronowy. Kontaktrony umieszczone są w hermetycznej szklanej obudowie, a zwierane są polem magnetycznym magnesu umieszczonego na tłoku klawisza. Czas życia jest znacznie dłuższy i wynosi 100 milionów operacji.



Rys. 2. Klawisz kontaktronowy

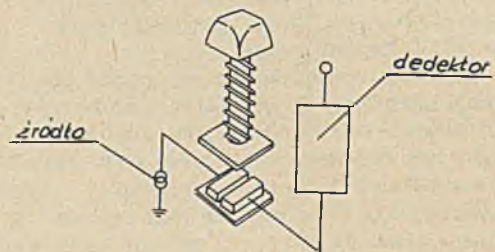
Klawisz z nasyconym rdzeniem o stosunkowo wysokiej niezawodności /rys. 3/ zawiera transformator toroidalny oraz element mechaniczny z magnesem stałym. Pozycja wyjściowa klawisza-rdzeń transformatora nasycony. Po naciśnięciu klawisza magnes jest odsuwany do rdzenia i indukowany jest sygnał w uzwojeniu wtórnym. Klawiatura taka wymaga generatora sygnałów wysokiej częstotliwości oraz układu wzmacniająco-kształtującego na wyjściu uzwojeń wtórnych transformatora. Zaletą klawisza tego typu jest odporność na zanieczyszczenia, wadą zaś konieczność stosowania oscylatora



Rys. 3. Klawisz z nasyconym rdzeniem

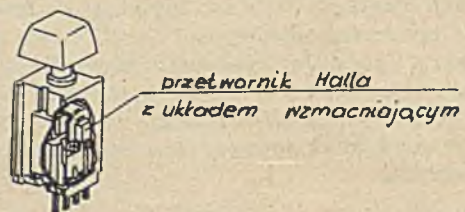
będącego źródłem zakłóceń. Czas życia klawisza 50-100 milionów włączeń.

Analogiczne rozwiązanie układowe w części odczytującej występuje przy klawiszu pojemnościowym /rys. 4/. Klawisz ten w przeciwieństwie do pozostałych typów jest niedostępny jako indywidualny element. Klawiatura zbudowana jest z nadrukowanych na laminacie okładek kondensatora pokrytych warstwą dielektryka. Element ruchomy klawisza, tłok pokryty jest warstwą metalową, w trakcie ruchu powoduje zmianę pojemności i odpowiednio zmienia sygnał na wyjściu odczytu. Rozwiązanie tego typu spotyka się w najnowszych opracowaniach klawiatur firm Cherry i Digitron.



Rys. 4. Klawisz pojemnościowy

Rozwiązaniem nie wymagającym oscylatora występującego w dwu opisanych powyżej konstrukcjach jest klawisz wykorzystujący efekt Halla /rys. 5/. Półprzewodnikowy przetwornik reagujący na zmianę pola magnetycznego występuje w postaci zintegrowanej ze wzmacniaczem sygnału wyjściowego oraz układem kształtującym. Blok taki eliminuje problemy drgań zestyków i w istotny sposób upraszcza logikę



Rys. 5. Klawisz z efektem Halla



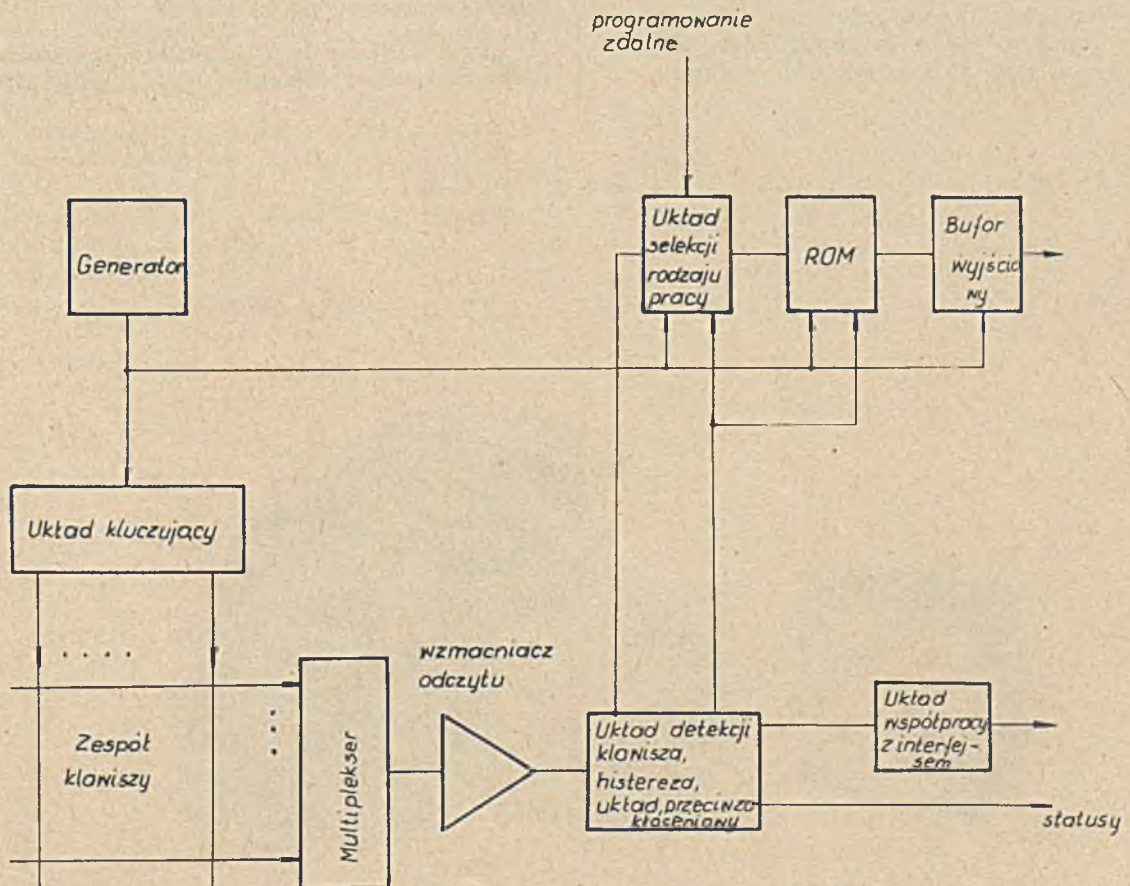
Typ klawisza	Czas życia /liczba włączeń/	Koszt	Reprezentacyjni producenci
Mechaniczny	5 - 10 mil	niski	Cherry, Rafi
Kontaktronowy	100 mil	niski	Dolam, Clare, Hamlin
Indukcyjny	50-100 mil	średni	Licon
Pojemnościowy	10 - 50 mil	średni	Cherry, Plessey, Digitron
Z efektem Halla	100 mil	wysoki	Micro Switch, WEB, Rafi

dekodowania klawiatury. Tabela 1 ujmuje zestawienie porównawcze niektórych parametrów klawiszy.

#### Układy elektroniczne klawiatur

Układy elektroniczne współpracujące z zespołem klawiszy projektowane są w oparciu o układy scalone dużej skali integracji, a przede wszystkim mikroprocesory i reprogramowalne pamięci stałe. Zastosowanie tych podzespołów gwarantuje dużą elastyczność konstrukcji i dostosowanie właściwości klawiatury do wymagań użytkownika. Klawiatury te mogą przejąć na siebie szereg funkcji systemu.

Przykładowo układ elektroniczny modelu 104SD30 firmy Mikro Switch Honeywell Division /rys. 6/ zrealizowany w oparciu o klawisze z przetwornikami Halla zawiera mikroprocesor Intel 8048. Urządzenie to może być programowane do współpracy z każdym 8-bitowym interfejsem równoległym, przy wykorzystaniu opcji zapewnia transmisję z regulowaną szybkością przekazywania informacji w kodzie szeregowym. Kod klawiatury jest w pełni reprogramowalny przy użyciu pamięci EPROM. Dla zabezpieczenia przed niejednoznaczną identyfikacją naciśniętych klawiszy wykorzystano omówioną wyżej technikę NRKO opartą na re-



Rys. 6. Układ elektroniczny klawiatury CB-80



jestrach FIFO. Klawiatura ma pełne możliwości zmiany reżimów pracy /4 reżimy/ przy pomocy funkcji przetwarzania kodów, przesuwu i kontroli których parametry są również reprogramowalne.

Klawiatura typu CB-80 firmy Cherry Flextrical Prod. prezentuje inne podejście konstrukcyjne. Zastosowano w niej specjalny układ NMOS scalający układ skaningowy, wzmacniacz i elektronikę sterującą rodzajami pracy i współpracą z interfejsem. Układ z klawiszami pojemnościowymi ma odporne na zakłócenia rozwiązanie detekcji naciśniętego klawisza, co umożliwia pracę z szybkością 1000 uderzeń na sekundę. Klawisze są zgrupowane w postaci macierzy 10x11. Każdy klawisz połączony jest z jednej strony z odpowiednim wyjściem sygnału kluczącego, natomiast z drugiej strony poprzez multiplekser i wzmacniacz odczytu z układem dyskryminującym fakt naciśnięcia klawisza. Dane /kod/ korespondujące z adresem /pozycją/ danego klawisza są przechowywane w pamięci ROM adresowanej równocześnie z multiplekserem wyjściowym macierzy klawiatury. Po rozpoznaniu naciśniętego klawisza jego kod jest zapisywany w buforze wyjściowym. Każdy klawisz posiada cztery adresy modyfikowane zależnie od reżimu pracy sygnałami zewnętrznymi; bądź też klawiszami funkcyjnymi typu "przesuw" lub "kontrola".

Obecnie szeroki asortyment potrzeb użytkowników klawiatur jest zaspokajany przy pomocy kilku typów klawiatur z szerokim zestawem

opcji. Konstrukcja klawiatury oparta na mikroprocesorze i reprogramowalnych pamięciach stałych zapewnia dużą elastyczność rozwiązania i może podlegać łatwiej modyfikacji. Producenci klawiatur specjalizują się w zasadzie w jednym typie rozwiązań klawisza, który podlega stałemu udoskonalaniu i jest podstawowym elementem decydującym o niezawodności klawiatury. Stwierdzono, że najczęściej używanym klawiszem w klawiaturach jest klawisz spacji uruchamiany w 17% czasu klawiatury. Przy założeniu ciężkich warunków pracy 6 godzin dziennie, 200 dni w roku i średniej częstotliwości 30 wyrazów pięcioliterowych na minutę daje 1,84 mln zdarzeń na rok. Tak więc klawisz z czasem życia wynoszącym 10 mln zdarzeń może pracować około 5 lat i jest zadowalającym elementem w urządzeniach elektronicznych, które zwykle starzeją się w okresie 3-5 lat.

L i t e r a t u r a :

[1] Keyboards, keyswitches and interface devices-Electronics Industry, Jan 1978.

[2] Focus on keyboards-Electronic Design vol 24 Oct. 25, 1976.

[3] Keyboards for  $\mu$ P-based systems in versatility, performance-Electronic Design vol 26 Dec. 6, 1978.

[4] The "Dumb Keyboard" for smart designs-Electronic Design vol 27 May 23, 1979.

[5] Paul E. Klein: Im Blickpunkt i Tastaturen-Elektronik Report Elektronik 14. 12 Juli, 1979.

& & &



dr inż. BERNARD BARANOWSKI  
mgr inż. BOGDAN NYKIEL  
inż. WOJCIECH PIERZGALSKI  
OBR. MERA-LUMEL

## ELEKTRONICZNE UKŁADY PRZETWARZAJĄCE W TABLICOWYCH MIERNIKACH ANALOGOWYCH

W miernictwie przemysłowym do pomiaru wielkości elektrycznych stosuje się najczęściej mierniki wskazówkowe bezpośredniego działania. W zależności od mierzonej wielkości stosuje się mierniki o różnych urządzeniach pomiarowych. Duża różnorodność urządzeń pomiarowych połączona z dużą złożonością niektórych konstrukcji nie jest pożądana ani ze względów eksploatacyjnych ani produkcyjnych. Z tego względu wiele firm produkujących mierniki wskazówkowe proponuje zestawy złożone ze statycznego przetwornika zmontowanego w oddzielnej obudowie o stałoprądowym sygnale wyjściowym i miliamperomierza magnetoelektrycznego.

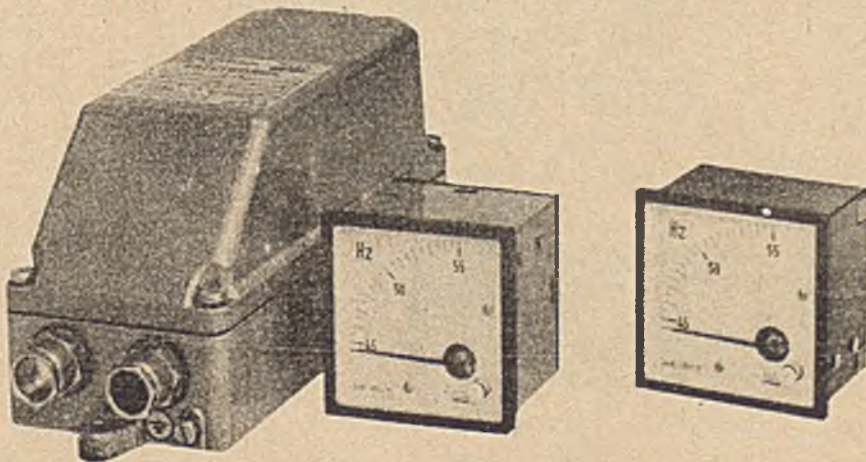
W przetworniku następuje przetwarzanie analogowe wejściowych wielkości elektrycznych. Układy elektroniczne przetworników zasilane są najczęściej z wejściowych obwodów pomiarowych. Miliamperomierz magnetoelektryczny ma tarczę podziałkową opisaną, zależnie od wielkości i wartości sygnału przetwa-

żanego przez przetwornik. Rozwój metod przetwarzania, układów elektronicznych oraz podzespołów elektronicznych realizujących te metody, pozwala na umieszczenie wewnątrz obudów mierników magnetoelektrycznych układów przetwarzających.

W niniejszym artykule omówione zostaną układy przetwarzające watomierzy, fazomierzy oraz częstotściomierzy analogowych opracowanych w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Metrologii Elektrycznej MERA-LUMEL w Zielonej Górze dla nowej rodziny tablicowych mierników analogowych.

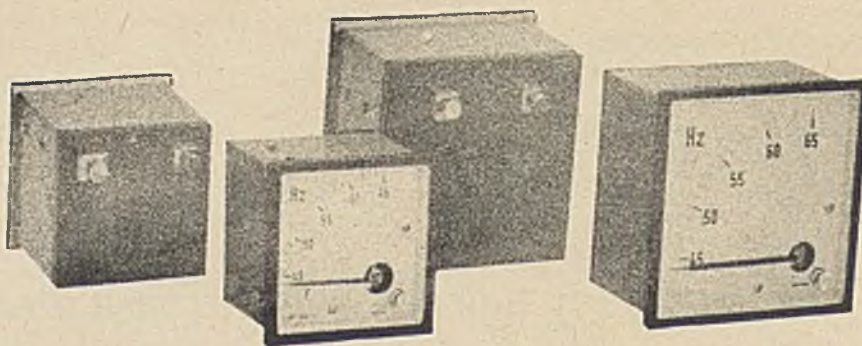
### Układ elektroniczny watomierza

Przyrząd wskazujący bezpośrednio moc musi spełniać równocześnie kilka zadań, a mianowicie: reagować na iloczyn wartości chwilowych napięcia i prądu  $p = u \cdot i$  oraz całkować przebieg tej funkcji w okresie każdego okresu, tak aby wskazania były proporcjonal-



Fot.1.





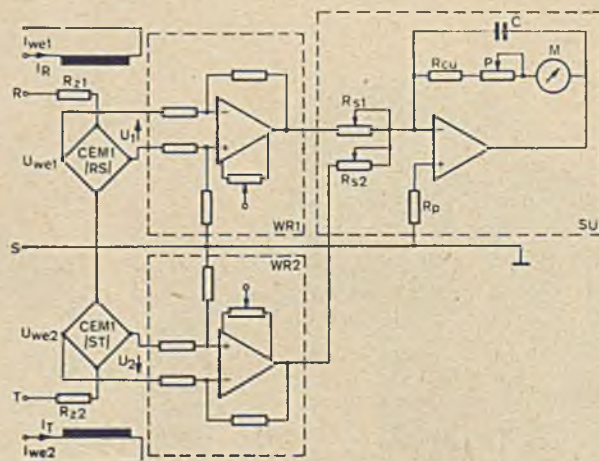
Fot. 2.

ne do jej wartości średniej [17]. Mnożenie wartości chwilowej napięcia  $U$  przez wartość chwilową prądu  $i$ , powierzane jest układom zwanym mnożnikami analogowymi. Mogą być one realizowane przy użyciu różnych środków technicznych i wykorzystywaniu różnych zależności matematycznych i zjawisk fizycznych.

Wśród mnożników analogowych wyróżniamy takie, które działają na zasadzie wykorzystywania operacji matematycznych, sterowania parametrami elementów układów elektronicznych, modulacji amplitudy i czasu trwania impulsów /TDM/ [5] oraz takie, w których wykorzystuje się pewne zjawiska fizyczne w sposób naturalny. Najdokładniejszą z obecnie znanych zasad mnożenia jest metoda modulacji amplitudy i czasu trwania impulsów TDM [4], która w realizacji wymaga złożonych układów elektronicznych i z tego względu nie może być wykorzystana przy realizacji prostego przetwornika mocy do watomierza analogowego.

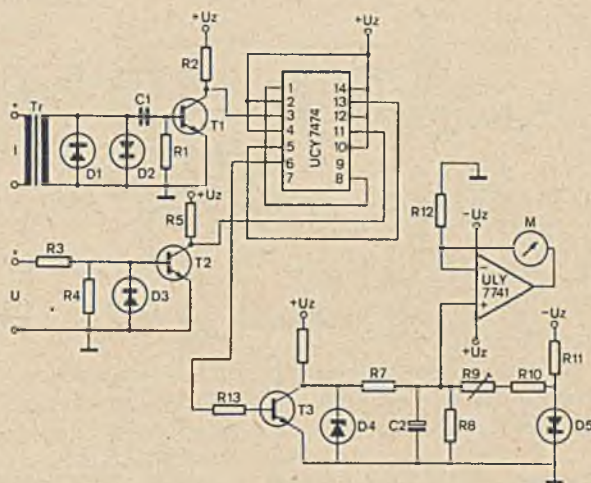
mierzącego moc w sieciach trójfazowych. Wymaganie dużej prostoty, oddzielenia galwanicznego toru prądowego od napięciowego oraz określonej dokładności przetwarzania /0,5%/ spełnia mnożnik magnetorezystancyjny CEM [2], [3]. Mnożniki takie ponadto łatwo dostępne - produkuje się je w OBR ME MERA-LUMEL. Schemat ideowy układu przetwornika mocy przedstawia rys. 1.

Układ elektroniczny watomierza zawiera dwa elementy mnożące zbudowane z cienkowarstwowych elementów magnetorezystancyjnych CEM, dwa wzmacniacze różnicowe sygnałów użytecznych WR1 i WR2 oraz układ sumatora SU. W układzie przedstawionym na rys. 1 wykorzystano taki sposób połączeń przetwornika do sieci trójfazowej, że jeden z przewodów fazowych jest punktem wspólnym, a w dwóch pozostałych istnieje naturalne oddzielenie galwaniczne toru prądowego i napięciowego. Sygnały użyteczne  $U_1$  i  $U_2$  propor-



Rys. 1.





Rys. 2.

cyjonalne są do mocy przepływowej w tych obwodach, w których podłączone są elementy mnożące CEM1/RT/ i CEM1/ST/. Po wzmocnieniu każdego z nich i zsumowaniu na wyjściu przetwornika otrzymujemy prąd, którego wartość jest proporcjonalna do mocy w obwodzie mierzonym.

#### Układ elektroniczny fazomierza

Przetworniki fazy ze względu na metody przetwarzania można podzielić na analogowe i cyfrowe [6], [7]. Podział ten jest ściśle umowny, gdyż w metodach cyfrowych wykorzystuje się metody analogowe i odwrotnie. Podstawowym blokiem przetwornika fazy jest układ fazoczuły. Najczęściej funkcje elementu fazoczułego spełniają układy wykorzystujące [6], [7], [8], [9]:

- wzmacniacze operacyjne,
- mnożniki analogowe,
- układy logiczne.

Układy ze wzmacniaczami operacyjnymi i mnożnikami analogowymi pozwalają na przetwarzanie kąta przesunięcia fazowego między dwoma przebiegami tylko w zakresie  $0...180^\circ$ . Jedynie układy logiczne pozwalają na projektowanie układów do przetwarzania kąta przesunięcia fazowego w zakresie  $0...360^\circ$ . Niektóre z tych układów przedstawiono w pracach [9], [10]. Schemat ideowy fazomierza przedstawiono na rys.2.

W układzie fazomierza podstawowymi blokami są:

- układy kształtujące /tranzystory T1, T2/,
- układ fazoczuły /przetworniki typu D, UCY7474/,

- stabilizator amplitudy /tranzystor T3, dioda D4, opornik R6/,
- napięcie odniesienia /dioda D5, opornik R11/,
- przetwornik napięcia na prąd /wzmacniacz ULY7741/.

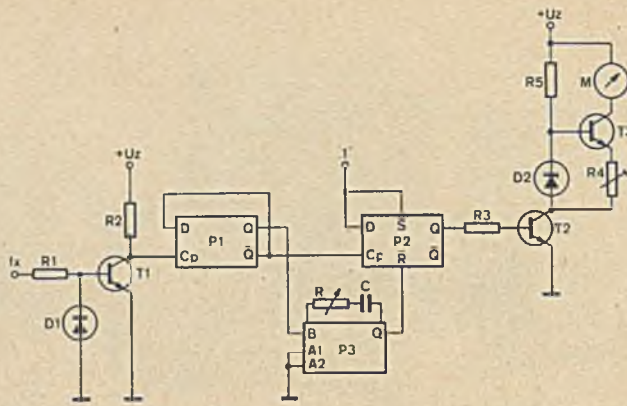
Układ fazoczuły opracowano wykorzystując dwa przerzutniki typu D. Układ przetwarza kąt przesunięcia fazowego między napięciem, a prądem na szerokość impulsu w pełnym zakresie zmian kąta  $0...360^\circ$ . Liniowość przetwarzania układu lepsza niż 0,2%.

#### Układ elektroniczny częstotściomierza

Pomiar częstotliwości sieciowej ze wskazaniem analogowym narzuca pewne specyficzne warunki dla układu pomiarowego. Ze względu na niewielkie zmiany częstotliwości mierzonej wokół wartości znamionowej zakres pomiarowy jest przeważnie dużo węższy od przesunięcia punktu początkowego zakresu. Wymaga to stosowania metod i układów pomiarowych zapewniających wysoką dokładność oraz umożliwiających przesunięcie początku zakresu pomiarowego. Jedynym miernikiem, który bezpośrednio reaguje na częstotliwość sygnału elektrycznego jest częstotściomierz vibracyjny. Główną jego wadą jest mała rozdzielczość i niedogodność odczytu. Stosuje się wiele różnych układów przetwarzających, przy czym generalnie można wyróżnić następujące metody przetwarzania:

- całkowanie impulsów o stałej amplitudzie i czasie trwania, przesunięcie początku zakresu przez sumowanie z sygnałem o przeciwnej polaryzacji względem sygnału pomiarowego.





Rys. 3.

- wykorzystanie efektu rezonansowego i prostowania sygnału o amplitudzie bardzo uzależnionej od zmian częstotliwości wokół częstotliwości rezonansowej.
- wykorzystanie zmian impedancji obwodów zawierających elementy RLC.

Przy częstotliwościach sieciowych metody te wymagają stosowania stabilnych i dużych gabarytowo elementów lub co najmniej dwóch źródeł zasilania. Przy opracowywaniu nowego częstotliciemierza zastosowano metodę i układ, który można zrealizować przy pomocy miniaturowych elementów elektronicznych. Przesunięcie początku zakresu pomiarowego uzyskano przez porównanie okresu sygnału mierzonego z czasem trwania impulsu odpowiadającego początkowi zakresu pomiarowego. Różnica tych czasów stanowi czas trwania impulsów okresowych, które po stabilizacji amplitudy są całkowane przez urządzenie magnetoelektryczne.

Schemat ideowy układu przetwarzającego przedstawiono na rys.3. Tranzystor T1 i przerzutnik P1 stanowią elementy formujące sygnał wejściowy. Przerzutnik P2 porównuje dwa ciągi impulsów, pierwszy pochodzący z układu formującego o czasie trwania równym okresowi sygnału mierzonego, drugi z tych sygnałów to impulsy z monowibratora P3, przy czym czas trwania tych impulsów jest stały, określony przez elementy RC i wyznaczają początek zakresu pomiarowego. Na wyjściu przerzutnika P2 pojawia się ciąg impulsów o czasie trwania równym różnicy czasów trwania impulsu z monowibratora P3 i okresu sygnału mierzonego.

Sygnał wyjściowy z przerzutnika P2 za pomocą klucza T2 powoduje cykliczne włączenie stabilizowanego źródła prądowego. Prąd z tego źródła płynie przez urządzenie magnetoelektryczne, który pełni jednocześnie funkcje elementu uśredniającego. Wskazania miernika są wprost proporcjonalne do częstotliwości mierzonej. Realizacja przesunięcia początku zakresu pomiarowego odbywa się w dziedzinie czasu, stosując monowibrator UCY7412IN, któ-

ry zapewnia jednocześnie dużą dokładność układu. Do zasilania układu stosowane jest jedno źródło napięcia. Częstotliciemierz zapewnia dokładność rzędu 0,1...0,5%, zależnie od zakresu mierzonej częstotliwości.

Przedstawiona wyżej koncepcja realizacji pomiaru wielkości elektrycznych jest kolejnym etapem w rozwoju analogowej aparatury pomiarowej. Następnym etapem będzie zastosowanie scalonych elementów przetwarzających i analogowego wskaźnika bez części ruchomych, o minimalnym poborze mocy. Wiąże się to głównie z poziomem rozwoju technologii mikroelektrycznych.

#### L i t e r a t u r a :

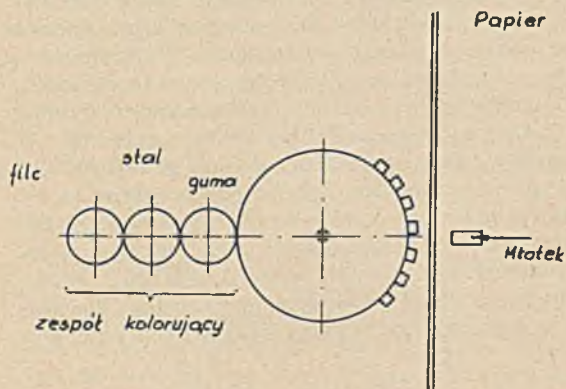
- [1] M. Lapiński: Miernictwo tele i radiotechniczne PWSZ, 1968.
- [2] W. Kwiatkowski: Zeszyty naukowe ELEKTRYKA nr 15, Politechnika Warszawska.
- [3] W. Kwiatkowski: Cienkie warstwy ferromagnetyczne w technice pomiarowej i automatyce. Kierunki Rozwoju Metrologii Elektrycznej, Zeszyt Naukowy I Sympozjum PW, 1972.
- [4] P. Filipski: Analiza dokładności przetworników mocy czynnej o zasadzie TDM. Praca doktorska, Gliwice, 1977.
- [5] W. Pierzgałski: Przetwornik jednofazowy mocy czynnej w układach TDM do współpracy ze wskaźnikiem cyfrowym. Praca dyplomowa WSI w Zielonej Górze, 1977.
- [6] A. Hang: Digitale Methoden der Phasemessung, Teil 1. Analog anzeigende Verfahren ETZ-b-Bd25/1973/.
- [7] A. Hang: Digitale Methoden der Phasemessung, Teil 2. Digital anzeigende Verfahren ETZ-b-Bd25/1973/.
- [8] Ken A. Dill: FET programs op amp for invertible gain M. Troll, Electronics 9, 1975.
- [9] J.C. Hager: Edge triggered flip-flops make 360 phas meter, Electronics 21/1975/.
- [10] R. Maksymowicz: Detektory fazy przebiegów prostokątnych na układach scalonych serii UCY74. Elementy półprzewodnikowe i układy scalone. Zastosowanie. Układy cyfrowe Nr 4 1979, Przemysłowy Instytut Elektroniki.



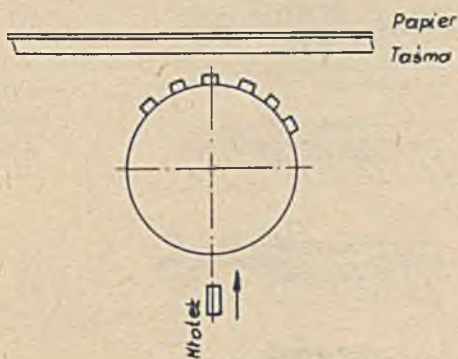
mgr inż. WANDA BANASZEWSKA  
 mgr inż. JANUSZ FIUT  
 mgr inż. TERESA KRAMAROWSKA  
 dr inż. BOGUSŁAW ŻYBORSKI  
 IKSAiP-Wrocław

## DZIAŁANIE DRUKARKI TERMICZNEJ NA PRZYKŁADZIE KONSTRUKCJI FIRMY HEWLETT-PACKARD

Wbrew przewidywaniom wielu specjalistów o rychłym zmierzchu urządzeń drukujących i zastąpieniu informacji drukowanych na papierze innymi rodzajami rejestracji, drukarka jest nadal najbardziej popularnym urządzeniem wyjściowym stosowanym do wyprowadzania informacji w systemach pomiarowych i komputerowych, a nawet znajduje nowe zastosowania /np. komputery domowe/. Decydując się na wybór rodzaju urządzenia drukującego należy



Rys. 1. Drukarka bębnowa zwilżana

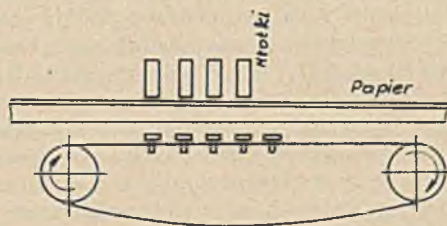


Rys. 2. Drukarka z głowicą cylindryczną lub kulistą. Wydruk realizowany przez docisk do papieru czcionki poprzez taśmę barwiącą

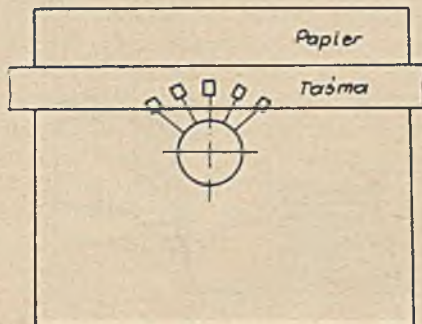
przede wszystkim zwrócić uwagę na takie parametry jak jakość i szybkość wydruku, niezawodność urządzenia, a także trwałość uzyskanego dokumentu.

### Podział drukarek w zależności od techniki drukowania

W zależności od techniki drukowania wyróżniamy trzy grupy urządzeń drukujących. Pierwsza z nich to drukarki liter uformowanych za-



Rys. 3. Drukarka łańcuchowa. Czcionki umieszczono na łańcuchu. W chwili, gdy odpowiednia czcionka przechodzi nad właściwą pozycję młotek dociska papier do czcionki

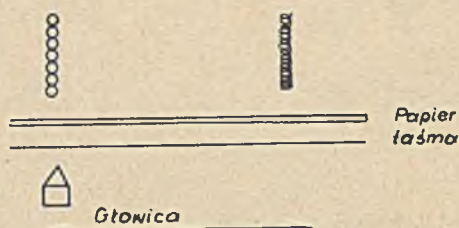


Rys. 4. Drukarka z kołem czcionkowym /margaretkowa i "Diablo"/. Znaki znajdują się na ruchomym kole czcionkowym i są przez młoteczek dociskane do papieru



Wydruk uzyskiwany przez głowicę z igłami pojedynczymi

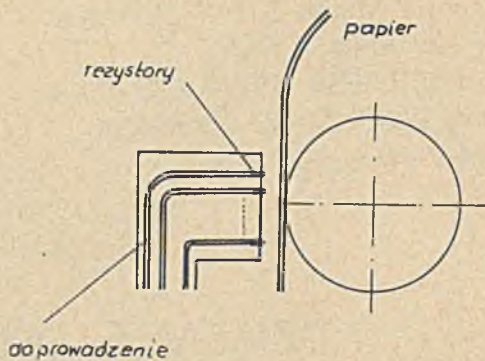
Wydruk uzyskiwany przez głowicę z igłami zachodzącymi na siebie



Rys. 5. Drukarka matrycowa z igłami "dziobiacymi". Wydruk realizowany przez docisk taśmy barwiącej do papieru

wierające gotowy zestaw znaków, gwarantujące wysoką jakość wydruku. Druk realizowany jest metodą dociskania poprzez taśmę barwiącą bądź bezpośrednio do papieru zwilżonych czcionek. W zależności od sposobu zamocowania czcionek będą to drukarki dźwigniowo-czcionkowe /rys. 4/, drukarki z głowicą cylindryczną, kulistą /rys. 2/ lub margaretkową. Do tej grupy należą także wierszowe urządzenia drukujące, tj. drukarki bębnowe /rys. 1/, taśmowe i łańcuchowe /rys. 3/.

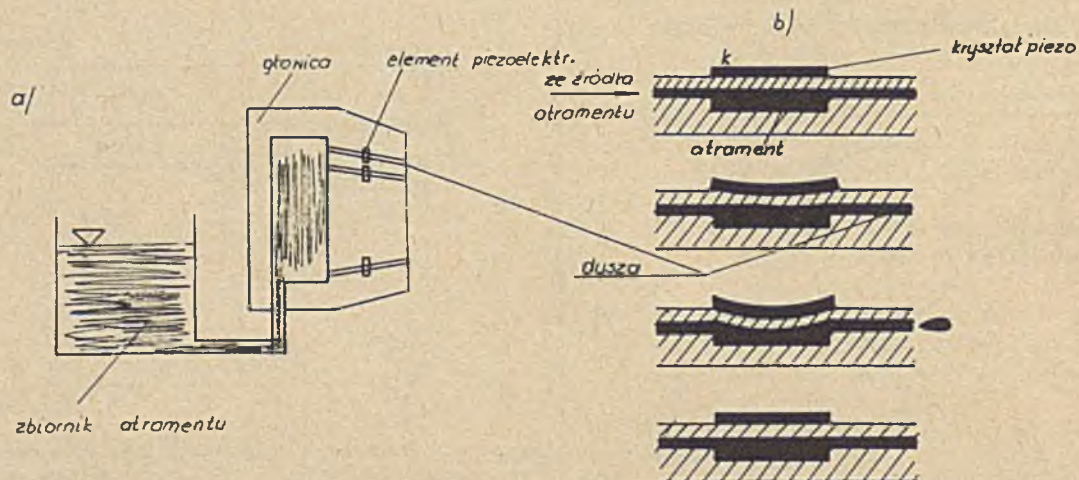
Drugą grupę stanowią drukarki mozaikowe tworzące poszczególne znaki z segmentów lub punktów. Punkty są wybierane z podstawowej matrycy kropkowej o najczęściej spotykanej liczbie kropek 5x7, 7x9, 11x12 lub 9x14. Drukarki te zapewniają ciekawą szatę graficzną wydruku, oraz oferują praktycznie nieograniczony zestaw znaków oraz możliwości graficzne istotne przy współpracy np. z monitorem ekranowym. Do tej grupy należą drukarki z głowicą igłową, atramentową oraz drukarki termiczne. Głowica igłowa przesuwana się wzdłuż papieru, uderzając wybranymi igłami w taśmę papierową. Działanie atramentowych



Rys. 7. Drukarka termiczna

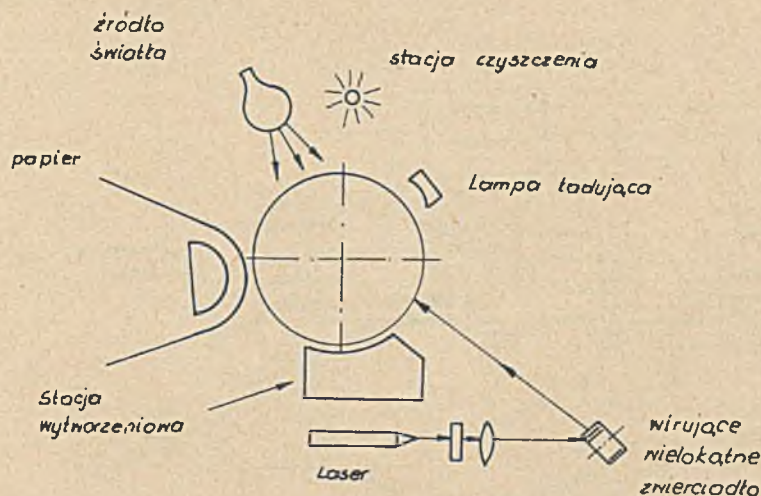
drukarek mozaikowych polega na zabarwieniu papieru ciekłym barwnikiem kierowanym na papier przy pomocy dyszy. Strumień atramentu powstaje pod wpływem ciśnienia wytworzonego najczęściej przez element piezoelektryczny /rys. 6 a, b/. Ślad strumienia w postaci kropki stanowi element matrycy, z której powstają litery.

Liczną grupę drukarek mozaikowych stanowią drukarki termiczne /rys. 7/. Zasada pracy tych urządzeń polega na zmianie barwy papieru pod wpływem ciepła. Papier ma na powierzchni warstwę substancji termoczułej, która składa się z dwu składników zmieszanych z lepiszczem. Pod wpływem temperatury około 400°C składniki te reagują ze sobą, tworząc związek chemiczny o kontrastowej barwie. Intensywność wydruku zależy od głębokości wnikania ciepła w warstwę termoczułą. Elementem grzejącym jest głowica zawierająca zespół rezystorów igłowych. Drukarki termiczne eliminując dużą ilość części mechanicznych związanych z podawaniem taśmy, uderzeniem młotka itp., dają gwarancje cichej i bezawaryjnej pracy. Wszystko to sprawia, że drukarki termiczne są obec-



Rys. 6. Drukarka atramentowa: a/ Rysunek poglądowy, b/ Schemat mechanizmu powstawania strumienia





Rys. 8. Kserograf laserowy

nie często stosowanymi rejestratorami w systemach pomiarowych.

Pewną odmianą techniki termicznej drukowania jest technika zwana "ZAP". Polega ona na tworzeniu znaków na powierzchni specjalnego metalizowanego papieru metodą wytapiania parą elektrod fragmentów metalizacji.

Trzecią grupę stanowią drukarki całych stron. Jedną z nich jest drukarka kserograficzna, w której obraz znaków nanoszony jest na powierzchni bębna w postaci ładunków elektrostatycznych. Następnie ładunki przenoszone są na papier, który jest barwiony, wywołany i utrwalany. Drukarka tego typu zapewnia dużą szybkość drukowania całych stron. Przykładem najnowszego rozwiązania drukarki stronicowej jest kserograf laserowy /rys. 8/.

W Polsce na skalę przemysłową produkowane są dwa bębnowe mechanizmy drukujące. Są to drukarki kalkulatorowe produkowane w CKSAiP MERA-ELWRO typu 255 i 278. W oparciu o te mechanizmy opracowano w kraju kilka drukarek dla różnych zastosowań; w tym w IKSAiP dwa urządzenia: DS255 wyposażona w interfejs IEC 625 oraz UJD 1316 z interfejsem szeregowo-równoległym. ZMP MERA-BŁONIE produkują drukarkę mozaikową z głowicą igłową stosowaną powszechnie w systemach komputerowych [10] oraz drukarki wierszowe bębnowe.



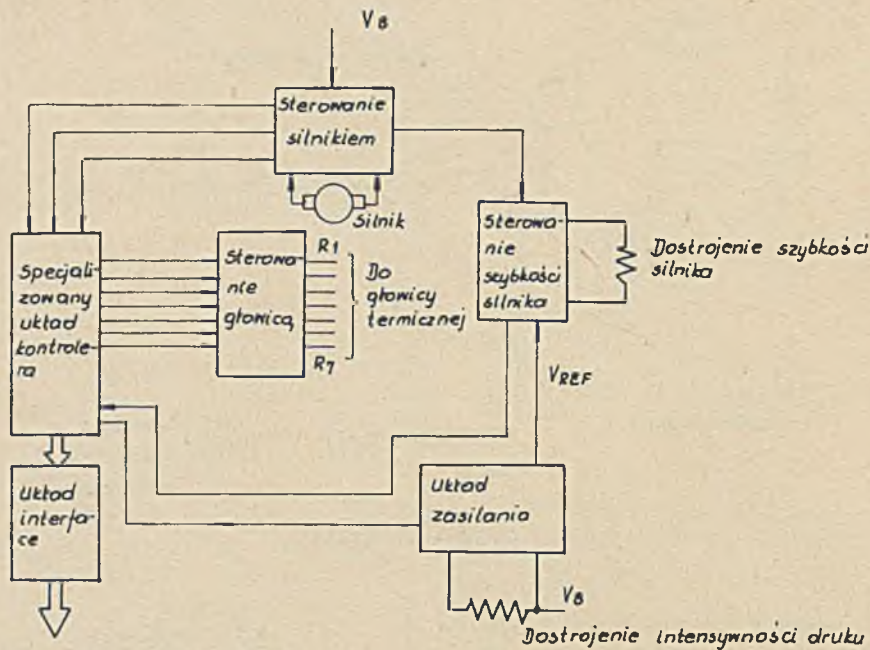
Rys. 9. Matryca kropkowa o wymiarach 5x7

#### Przegląd drukarek termicznych firmy Hewlett-Packard

Konstrukcja termicznych urządzeń drukujących obejmuje trzy podstawowe bloki funkcjonalne: głowicę termiczną, układy sterujące przesuwem papieru i głowicy oraz układy elektroniczne wyznaczające algorytm pracy całego urządzenia. Głowica, której parametry termiczne determinują szybkość pracy drukarki może być elementem stałym lub ruchomym. Zawiera zespół rezystorów igłowych ustawianych w kolumnę lub szereg. Znak lub równocześnie cały wiersz znaków budowany jest w kolejnych krokach przez przesuwanie papieru i grzanie wybranych rezystorów. Głowica wykonywana jest obecnie jedną z trzech technologii: grubowarstwową, cienkowarstwową lub półprzewodnikową. Jedną z bardziej znanych firm elektronicznych Hewlett-Packard opracowała szereg urządzeń z cienkowarstwową głowicą drukującą, która zapewnia największą szybkość i dobrą jakość wydruku. Przekrój głowicy pokazano na rys. 21. Rezystory odizolowane są termicznie od ceramicznego podłoża warstwą szkliwa. Powierzchnia ich pokryta jest warstwą ochronną, zabezpieczając przed niszczącym oddziaływaniem papieru. Istotnym problemem decydującym o parametrach głowicy było znalezienie kompromisu między grubością szkliwa a mocą zasilającą rezystory. Trudne jest także wykonanie kabla doprowadzającego sygnały zasilające głowicę. Duże prądy zasilające oraz wielokrotne zginanie kabla narzucają ekstremalne wymagania elektryczne oraz mechaniczne. Poniżej przedstawiono opis kilku drukarek termicznych firmy Hewlett-Packard.

Jedną z najprostszych drukarek zastosowana jest w kalkulatorze HP-91 zasilanym bateryjnie. Zapewnia druk 20 znaków alfanumerycznych w linii z wykorzystaniem matrycy o wy-





Rys. 10. Schemat funkcjonalny układu sterowania drukarką jednosilnikową

miarach 5x7 kropek. Szybkość drukowania jest mała i wynosi 1 linię na sekundę. Podstawowe bloki funkcjonalne przedstawiono na rys. 10, zaś mechanizm drukujący na rys. 11. Głowica termiczna zawiera jedną kolumnę 7 cienkowarstwowych rezystorów tantalowo-aluminiowych o oporności 10 ohmów każdy. Drukowanie realizowane jest w locie. Głowica pozostaje stale w kontakcie z papierem, przesuwając się od strony prawej do lewej. W pozycjach odpowiadających kolumnom 1+5 /rys.9/ rezystory są selektywnie zasilane napięciem modulowanym impulsowo o częstotliwości około 10 kHz. Wypełnienie sygnału jest funkcją wartości skutecznej napięcia zasilającego, co zapewnia zachowanie jednakowej intensywności wydruku /rys. 12/. Temperatura wybranych rezystorów jest proporcjonalna do wartości skutecznej sygnału. Barwa papieru ulega zmianie, tworząc zaprogramowane znaki. Wzorniki wyznaczające dla każdego z 64 znaków odpowiednią sekwencję grzania rezystorów zaprogramowane są w pamięci stałej. Do sterowania liniowym ruchem głowicy i przesuwem papieru wykorzystano silnik prądu stałego. Prędkość silnika jest kontrolowana kilkaset razy na sekundę przez porównanie napięcia generowanego przez silnik /po chwilowym odłączeniu zasilania/ z napięciem wzorcowym. Długi czas odpowiedzi silnika zapewnia płynną regulację szybkości. Napięcia wzorcowe regulacji szybkości silnika i intensywności wydruku generowane są w układzie zasilania. Przesuwanie papieru wykonywane jest podczas ruchu powrotnego głowicy do pozycji wyjściowej po wydrukowaniu wszystkich znaków w linii.

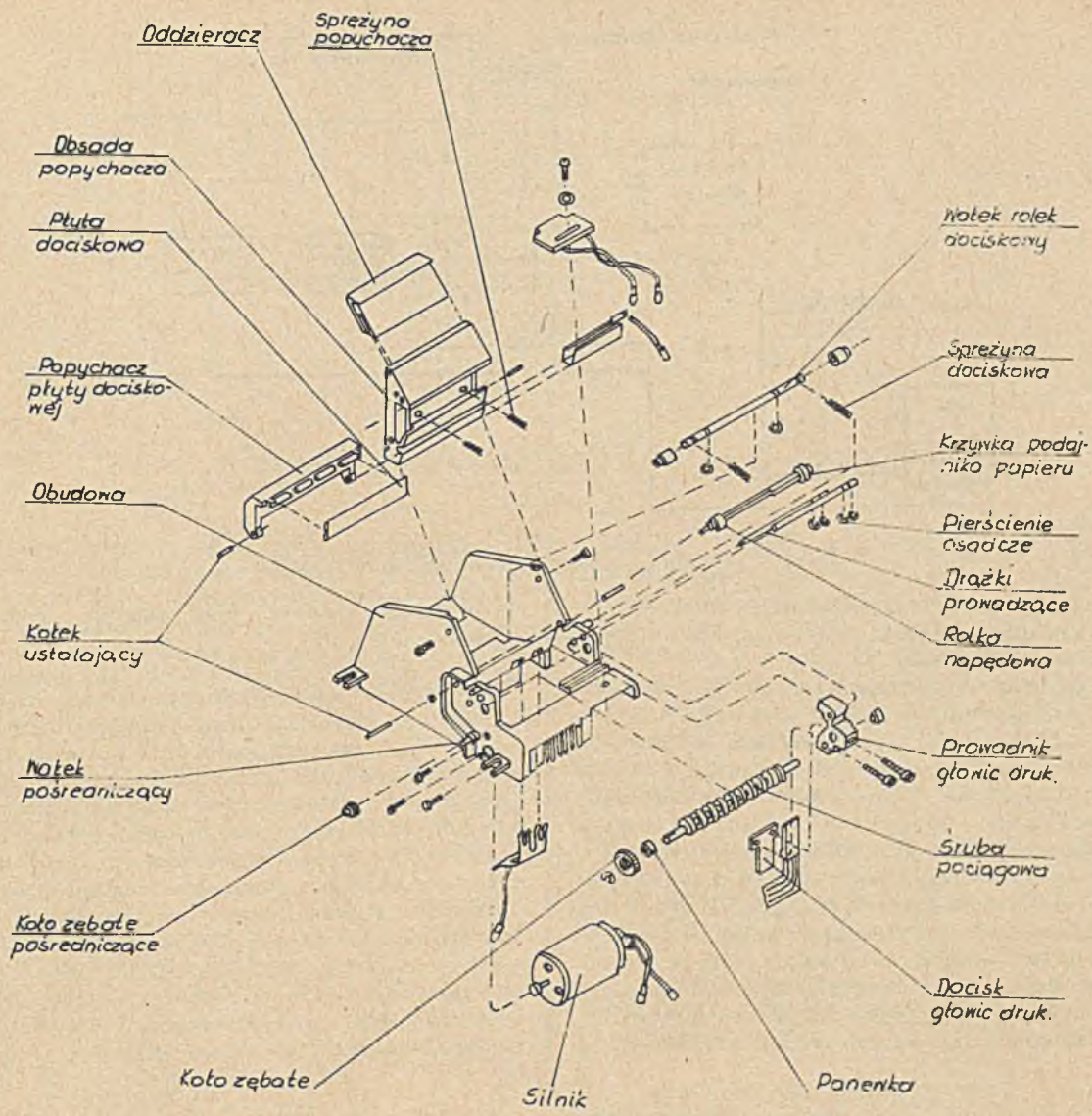
Ulepszoną wersją małej drukarki termicznej jest wolno stojący model 82143A, przeznaczony

głównie do współpracy z kalkulatorem. Drukarka umożliwia druk 24 znaków w linii z szybkością 70 linii na min. W pamięci stałej urządzenia zaprogramowano 127 standardowych znaków. Bloki funkcjonalne /rys. 13/:

- mikroprocesor sterujący algorytmem pracy urządzenia,
- układy wykonawcze sterowania głowicy i silnika,
- pamięć stała ROM wzorników sekwencji grzania rezystorów.

Znaczną poprawę jakości wydruku uzyskano przez zastosowanie sprzężonego z silnikiem optoelektronicznego enkodera umożliwiającego identyfikację aktualnego położenia głowicy. Czas grzania dla każdej kolumny znaku zaczyna się z impulsem enkodera i jest stały /około 1,2 ms/. Prędkość przesuwu głowicy sterowana jest z mikroprocesora i regulowana w przedziałach czasowych między impulsami enkodera /2,4 ms/. Zastosowane rozwiązanie zlikwidowało błąd akumulacyjny powstający w przypadku sterowania jedynie szybkością silnika /jak w HP-91/, poprawiając tym samym istotny parametr wydruku jakim jest zachowanie jednakowej odległości kolumna-kolumna w obrębie znaku odległości między poszczególnymi znakami. Grubość szkliwa izolującego termicznie rezystory w stosunku do poprzednio omawianego modelu zmniejszona została dwukrotnie, zwiększono natomiast rezystancję pojedynczego elementu z 10 do 80 ohmów i napięcie zasilania rezystorów z 5 do 16V /2,5-krotne zmniejszenie prądu/. Przy zwiększonej szybkości drukowania i wielokrotnym wykorzystaniu tych samych rezystorów mógłby nastąpić proces akumulacji ciepła, powodując niejednakową intensywność barwy kropek, dlatego algorytm sterowania w tym



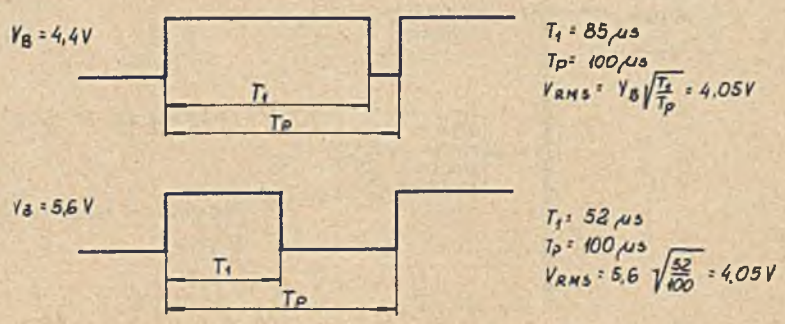


Rys. 11. Mechanizm prostej drukarki kalkulatorowej HP-91 z ruchomą głowicą, napędzany jednym silnikiem prądu stałego

urządzeniu wyznacza wielkość kolejnych porcji energii w funkcji "historii" rezystora.

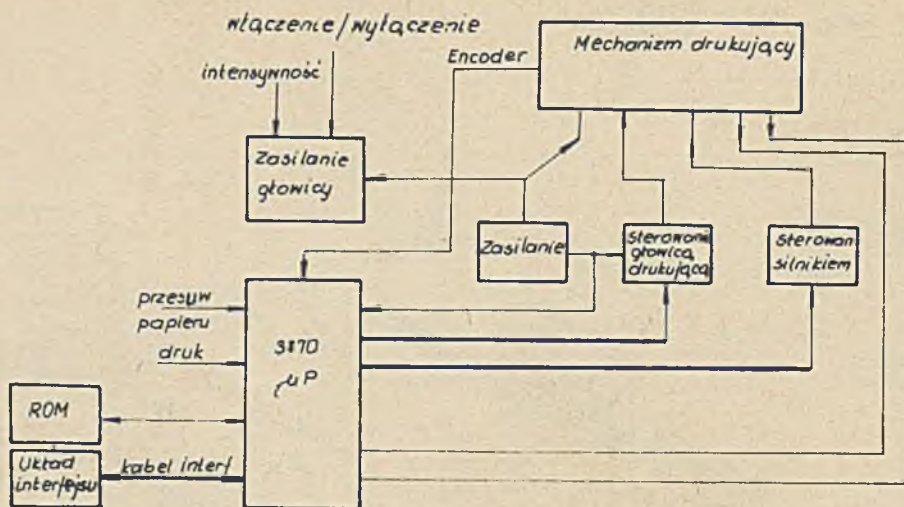
Nieco odmienną wersją prostej i taniej drukarki jest model zainstalowany w kalkulatorze

HP-85. Umożliwia on rysowanie wykresów bądź druk 32 znaków w linii z szybkością 2 linii na sekundę. Intensywność wydruku jest programowana. Ruchoma głowica zawiera kolum-



Rys. 12. Zasilanie rezystorów głowicy drukarki HP-91





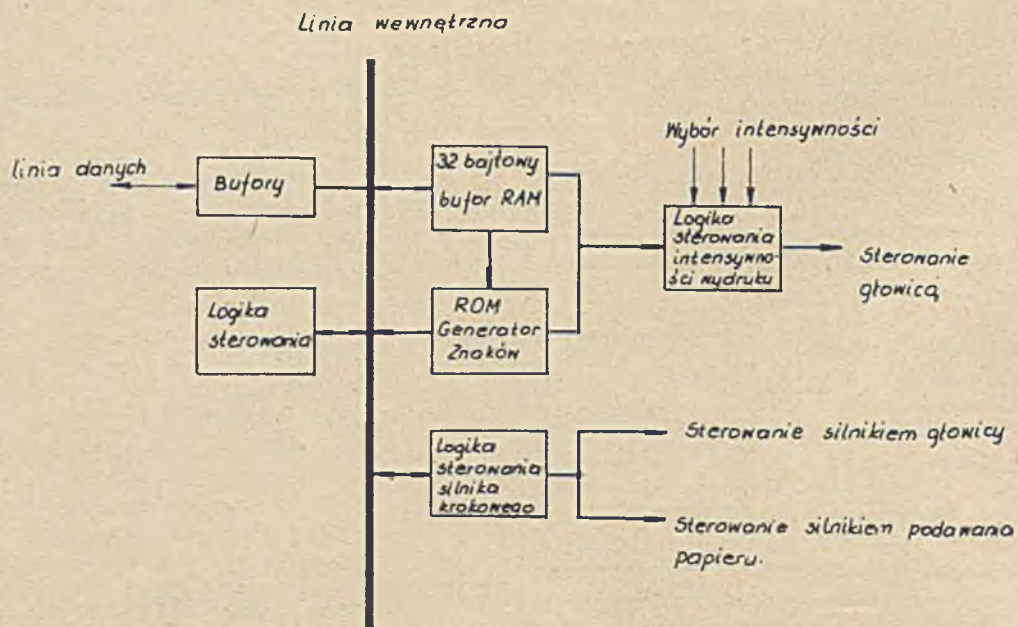
Rys. 13. Schemat blokowy drukarki Model 82143

z 8 rezystorów o wymiarach 0,36x0,28 mm. Rukowanie odbywa się sekwencyjnie w poszczególnych kolumnach.

Elektronika urządzenia wykonana jest w postaci specjalizowanego układu scalonego NMOS (rys. 14) oraz dyskretnego bloku wykonawczego sterowania silnikami i głowicą. Jako elementy napędowe zastosowano dwa silniki krokowe (każdy o 48 krokach). Silnik sterujący ruchem liniowym głowicy sterowany jest w każdym kroku w dwu etapach co zwiększa dokładność ustawienia głowicy w kolumnie. Jeden krok odpowiada jednej kolumnie. Papier przesuwany drugim silnikiem automatycznie po wydruku każdej linii. Znaczną poprawę szybkości drukowania uzyskano uzależniając kierunek wydruku i następną linię od wzajemnej zależności roz-

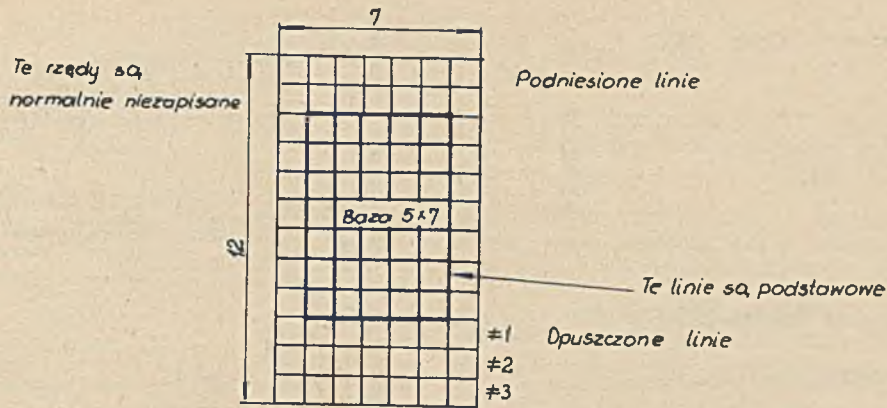
mieszczenia znaków w poprzedniej i aktualnie drukowanej linii.

Do bardziej skomplikowanych urządzeń drukujących o dużych możliwościach graficznych należy drukarka termiczna 9876 systemu 45, kopiująca program i dane z ekranu monitora. Drukarka pozwala na rejestrację 80 znaków alfanumerycznych w linii. z wykorzystaniem matrycy 5x7 kropek umieszczonej w polu matrycy 7x12 kropek. Pozostałe elementy matrycy wykorzystywane są przy wykonywaniu rysunków, pozwalają też na podkreślanie i akcentowanie tekstu. Głowica drukarki jest monolityczna i nie posiada części ruchomych. Obejmując całą szerokość strony szereg zawiera 560 jednakowo odległych 100 ohmowych rezystorów.



Rys. 14. Schemat blokowy drukarki wykorzystującej dwa silniki krokowe





Rys. 15. Litery są formowane na bazie 5x7 w matrycy głównej 7x12

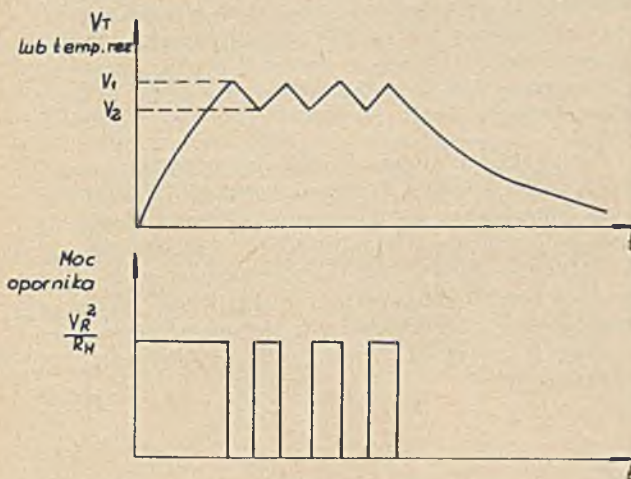
Drukowanie polega na przesuwaniu papieru termoczułego pod rezystorami. W każdym wierszu rezystory są sekwencyjnie podgrzewane w grupach po 56, co znacznie ogranicza wymagania na moc szczytową przy nieznacznym tylko obniżeniu szybkości drukowania /badania firm

wykazały, że 88% wierszy wymaga nie więcej niż 50 kropek, a typowo 22 kropki/. Cykl grzania rezystora jest nieco inny niż w poprzednio omawianych modelach /rys. 16/ i zakłada szybkie doprowadzanie rezystora do zadanej temperatury, a następnie modulację mocy dla utrzymania stałej temperatury. Do przesuwania papieru wykorzystano silnik krokowy /200 kroków/ sterowany w każdym kroku w 8 minikrokach w następującej sekwencji /rys. 17/:

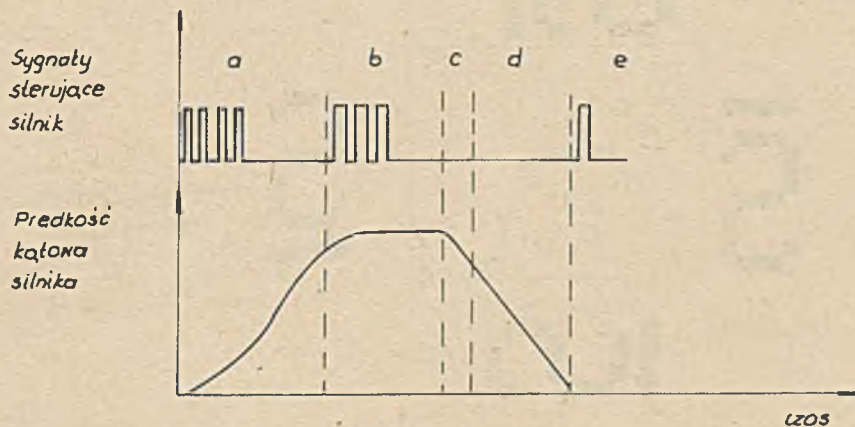
- cztery minikroki szybko następujące po sobie dla osiągnięcia zadanej szybkości,
- trzy minikroki dla utrzymania szybkości,
- końcowy minikrok dla zatrzymania silnika.

Algorytm sterowania silnikiem oraz działanie całego urządzenia realizowane są za pomocą mikroprocesora.

Oryginalnym rozwiązaniem rejestratora/drukarki jest model 7245. Urządzenie to łączy w sobie jednocześnie funkcje drukarki i rejestratora o bardzo szerokich możliwościach graficznych. Zastosowanie głowicy o specjalnym rozmieszczeniu rezystorów /rys. 19/ pozwala na drukowanie tekstu w czterech ortogonalnych



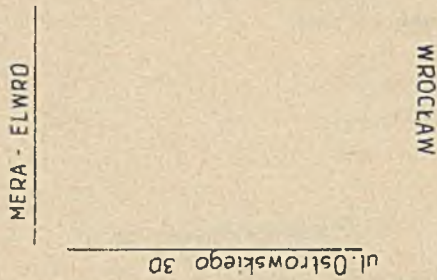
Rys. 16. Cykl grzania rezystora głowicy



Rys. 17. Sterowanie silnikiem krokowym

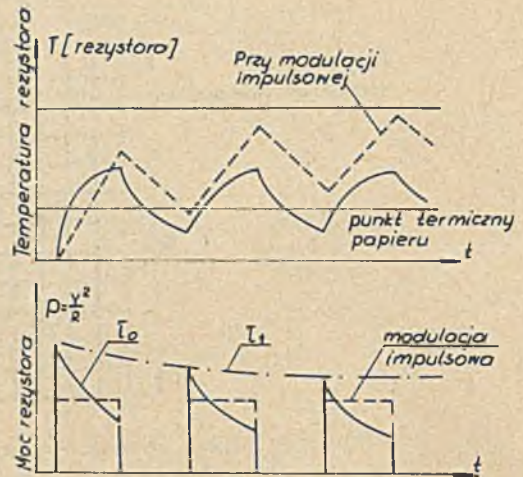


Komputer Odra 1300



Rys. 18. Przykładowy sposób drukowania modelu 7245A

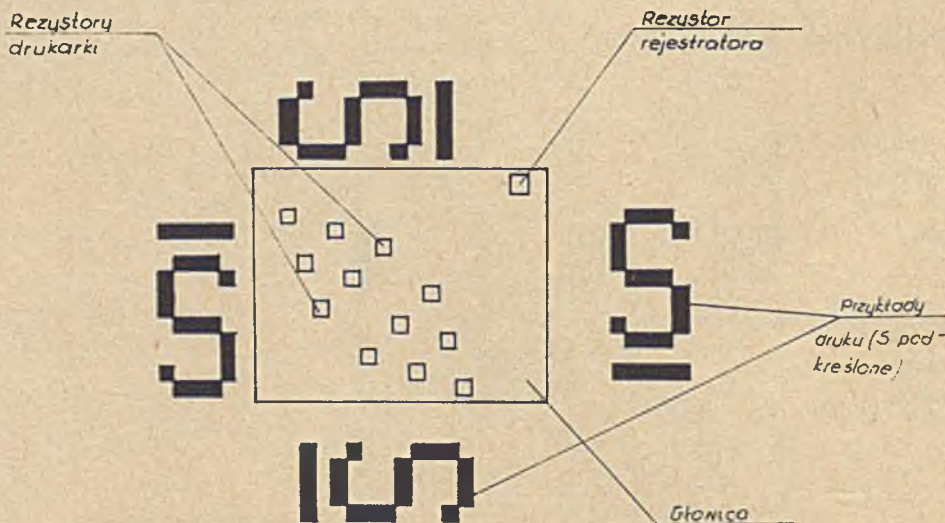
kierunkach /rys. 18/. Głowica przez 12 rezystorów cienkowarstwowych, służących do drukowania znaków alfanumerycznych, posiada rezystor do rysowania wykresów, schematów itp. Podczas pracy jako rejestrator urządzenie przyjmuje liniami interfejsu IEC standardowe instrukcje w języku HP-GI. Pracując jako drukarka alfanumeryczna wykorzystuje kod ASCII. Duże litery budowane są z wykorzystaniem matrycy o wymiarach 14x9 punktów, małe 7x9 punktów. Szybkość drukowania wynosi odpowiednio 19 i 38 znaków na sekundę. Papier może być przesuwany w obu kierunkach. O dokładności urządzenia świadczy fakt, że przy przesuwaniu papieru o 5 m z prędkością 0,25 m/s głowica trafia w wybrany punkt z dokładnością - 0,25 mm. Błąd ten jest mniejszy od rozmiaru rezystorów cienkowarstwowych, które są o wymiarach 0,34x0,34 mm. Tak wysoka dokładność osiągnięto przez zastosowanie dwu silników krokowych, do napędu głowicy i papieru. Silnik współpracujący z głowicą jest specjalną konstrukcją firmy Hewlett-



Rys. 20. Modulacja mocy rezystorów głowicy drukującej

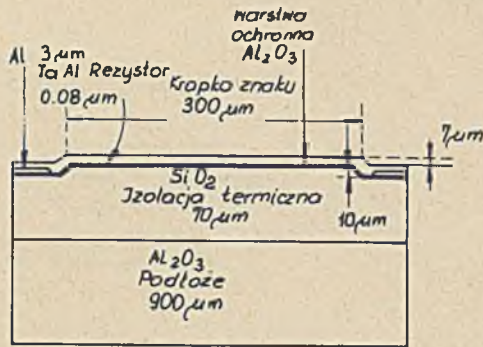
Packard o rozłożonym stojanie. Rezystor rysujący jest kwadratem o boku 0,45 mm /rys. 21/. Rezystory są zasilane sygnałami o podwójnej modulacji, uwzględniając zarówno stałą czasową całej głowicy  $T_1$  jak i pojedynczego rezystora  $T_0$ . Pozwala to na dokładne utrzymanie zadanej temperatury przez cały czas drukowania /rys. 20/.

Drukarki termiczne należą do grupy urządzeń drukujących o średniej szybkości działania. Oznaczają się dużą prostotą konstrukcji mechanicznej oraz niskim poziomem hałasu. Te cechy, a także możliwość wydruku praktycznie dowolnych symboli umożliwiają ich zastosowanie do drukowania znaków alfanumerycznych, rejestracji wykresów i rysowania schematów.



Rys. 19. Rozmieszczenie rezystorów głowicy rejestratora drukarki 7245A





$R = 25 \Omega$

$P = 4,0 W$

$T = 400^\circ C$

Rys. 21. Przekrój rezystora cienkowarstwowego

Istotną wadą drukarek termicznych jest konieczność stosowania specjalnego termoczułego papieru. Z papierem łączy się ograniczona trwałość drukowanego dokumentu, niemożność uzyskania kopii wydruku jak również brak możliwości zmiany barwy druku i w ten sposób wyróżniania wybranej wielkości.

Mimo określonych wad drukarki termiczne są coraz częściej stosowane przez użytkowników zarówno ze względu na możliwości graficzne jak i dużą niezawodność, wypierając tym samym drukarki udarowe. Szereg firm produkujących drukarki termiczne oferuje cały zestaw wyrobów od prostych drukarek stołowych o niewielkiej liczbie kolumn do dużych urządzeń drukujących wyposażonych w głowice o szerokości całej strony. Drukarki takie wyposażone są w opcje gwarantujące pracę z systemami o różnych interfejsach.

#### Literatura:

- [1] Focus on printers: The application determines the type and technology to choose - Electronic Design, vol 27 Nr July 21, 1979.
- [2] Elektronik Report-Im Blickpunkt: Drucker für jede Anwendung das geeignete Verfahren - Rudolf Hofer - Elektronik 17-21, August 1980.
- [3] Portable Scientific Calculator Has Built-In-Printer - Bernard E. Much, R. B. Taggart - Hewlett-Packard Journal, November 1976.
- [4] Advanced Thermal Page Printer Has High-Resolution Graphics Capability - Ray J. Cozzens - Hewlett-Packard Journal, April 1978.
- [5] Evolutionary Printer Provides Significantly Better Performance - Roger D. Ouick, Donald L. Morris - Hewlett-Packard Journal, March 1980.
- [6] A Compact Thermal Printer Designed for Integration into a Personal Computer - Clement C. Lo, Ronald W. Keil - Hewlett-Packard Journal, July 1980.
- [7] Katalog firmy Hewlett-Packard "Electronic Instruments and Systems", 1982.
- [8] Deskop Plotter/Printer Does Both Vector Graphic Plotting and Fast Printing - M. Azmoon, J. M. Bohorguez, R. A. Warp - Hewlett-Packard Journal, September 1979.
- [9] Three-pound printer duplicates a CRT screen in second - Electronics, Nr 5, 1977.
- [10] Drukarki termiczne /opracowanie IKSAiP MERA-ELWRO/, cz. I. Drukarki termiczne-rozeznanie stanu techniki, cz II. Głowice drukarki cieplnej i możliwości jej realizacji w IKSAiP.

& & &



## WSPÓŁPRACA KRAJÓW RWPG W DZIEDZINIE APARATURY POMIAROWEJ DO KONTROLI ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA

Niniejszy artykuł ma na celu zapoznanie polskich użytkowników z informacją ogólną o asortymencie i możliwościach zakupu aparatury dla celów ochrony środowiska. Ze względu na objętość opublikowaną w poprzednim numerze Biuletynu MERA opublikowana została informacja szczegółowa z określeniem parametrów technicznych poszczególnych przyrządów ujętych w grupie asortymentowej DO POMIARU EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ do atmosfery.

Szeroki asortyment aparatury pomiarowej niezbędnej do kontroli stopnia zanieczyszczenia środowiska oraz stosunkowo niewielkie (aktualnie) potrzeby ilościowe poszczególnych krajów spowodowały, że kraje RWPG w ramach działalności Sekcji nr 8 Stałej Komisji Maszynowej powołały roboczą grupę specjalistów, której zadaniem było rozwiązanie problemu zaspokojenia potrzeb asortymentowych członków RWPG w tym zakresie.

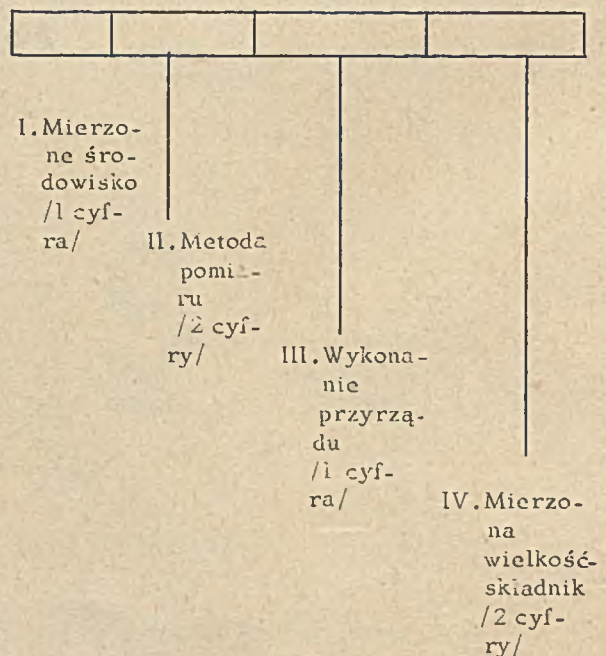
W wyniku kilkuletnich prac przygotowawczych została zawarta umowa o wielostronnej międzynarodowej specjalizacji i kooperacji przy produkcji przyrządów obowiązująca w latach 1981-85. Aktualnie umowa obejmuje zestawienie zgłoszonych do specjalizacji wyrobów i jest ofertą producentów dla zaspokojenia potrzeb pozostałych krajów RWPG. Zawiera ona 27 pozycji aparatury pomiarowej, niezbędnej do kontroli zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego oraz 58 pozycji aparatury do kontroli wód. Obecnie produkowanych jest ok. 50% urządzeń, produkcja pozostałych ma być uruchomiona w latach 1982-85.

Tabela 1 obejmuje zestawienie wymienionej aparatury, opracowane wg specjalnego uzgodnionego kodu oznaczeń klasyfikacji charakteryzującej: mierzone środowisko, metody pomiaru, wykonanie przyrządu, mierzone wielkości i składniki.

Zestawienie zawiera 6 grup asortymentowych aparatury do pomiaru:

- emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- zanieczyszczeń atmosfery /emisja/,
- emisji i imisji,
- zanieczyszczenie wód powierzchniowych i piłnych,
- kontrola ścieków,
- zanieczyszczenie wszystkich rodzajów wód.

Wymieniony wyżej kod oznaczeń /6-cyfrowy/ jest następujący:





W poszczególnych grupach przyjęto następujące oznaczenia:

I. Mierzone środowisko

1. Powietrze, emisja
2. Powietrze, imisja
3. Powietrze /w ogóle/
4. Wody powierzchniowe, pitne
5. Wody ściekowe
6. Woda /w ogóle/

II. Metody pomiaru

01. Potencjometria
02. Konduktometria
03. Kulometria
04. Amperometria
05. Polarografia
06. Jonizacja promieniowa
07. Chemiluminescencja
08. Utlenianie katalityczne
09. Metody TOC
10. Spalanie substancji organicznych
11. Wychwył elektronów
12. Przewodnictwo cieplne gazów
13. Absorpcja IR
14. Fotometria
15. Kolorymetria
16. Promieniowanie UV
17. Fluorescencja
18. Pomiar i zużycie tlenu
19. Turbidimetria
20. Separacja inercyjna
21. Grawimetria
22. Metoda elektrostatyczna
23. Nefelometria
24. Metody mechaniczne
- .
- .
- .
91. Urządzenia pomocnicze
- .
- .
- .
96. Kompletne stanowisko /zestaw/

III. Wykonanie przyrządu

1. Laboratoryjny
2. Laboratoryjny zautomatyzowany
3. Przemysłowy
4. Przewoźny, przenośny
5. Uniwersalny /praca w warunkach polowych i laboratoryjnych/

IV. Mierzone wielkości - składniki

00. Wieloskładnikowy
01. Dwutlenek siarki
02. Tlenki azotu

03. Fluor
04. Pył, dym
05. Tlenek węgla
06. Chlor woiny
07. Siarkowodor
08. Dwusiarczek węgla
09. Suma węglowodorów
10. Cyjan /cyjanowodor/
11. Chlorkowodor
12. Dwutlenek węgla
13. Formaldehyd
14. Amoniak
15. Chlorek winylu
16. Mętność
17. Tlen rozpuszczony
18. pH
19. Konduktywność /przewodność elektrolityczna/
20. Związki organiczne
21. Fenol
22. Produkty naftowe
23. Fosforany
24. Azotyny
25. Azotany
26. Żelazo
27. Mangan
28. Krzem
29. Twardość
30. Chlorki
31. BZT
32. CHZT
33. Cyjanki
34. Chromiany
35. Osad czynny
36. Poziom osadu czynnego
37. Ogólny węgiel organiczny
38. Potencjał utleniająco-redukcyjny /redoks/
39. Ozon
40. Miedź dwuwartościowa
41. Sól
42. Suma azotynów i azotanów
43. Aluminium
44. Fluorki
45. Jony mierzone metodą potencjometryczną
46. pH i potencjał redoks
47. Tlen rozpuszczony i temperatura
48. Konduktywność i temperatura.

Przykład oznaczenia: 2.07.1.02

- 2 - mierzone środowisko - powietrze, emisja  
07 - metoda pomiaru - chemiluminescencja  
1 - wykonanie przyrządu - laboratoryjny  
02 - mierzony składnik - NO<sub>x</sub>

Tabela 1 zawiera zestawienie aparatury pomiarowej, sporządzone w oparciu o omówiony wyżej system klasyfikacji.



Zestawienie aparatury pomiarowej do kontroli  
zanieczyszczenia środowiska  
produkcji krajów RWPG wg stanu uzgodnień 1981r.

Tabela 1

1	2	3	4
	<u>Aparatura do pomiaru emisji zanieczyszczeń do atmosfery</u>		
1.01.1.01	Analizator SO <sub>2</sub>	WRL ZSRR - 1985	OH 504
1.01.1.03	Analizator fluoru	WRL	OP 262
1.01.1.11	Analizator chlorowodoru	WRL	OP 213
1.01.1.14	Analizator amoniaku	WRL	OP 264
1.01.1.30	Analizator chloru	WRL	OP 261
1.13.4.00	Analizator CO i CO <sub>2</sub> w gazach spalinowych silników	ZSRR - 1985	GAI-2 <sup>1/</sup>
1.06.4.09	Analizator sumy węglowodorów	WRL	ELKON-8215
1.08.4.05	Analizator tlenków węgla	SRR SFRJ	
1.13.4.00	Analizator gazu	NRD ZSRR - 1985	INFRALYT-S
1.13.4.05	Analizator CO	ZSRR LRB - 1981	GAI-1 <sup>1/</sup>
1.14.3.04	Pyłomierz	PRL	PO-01
1.14.3.04	Dymomierz	ZSRR	DMP-205M <sup>1/</sup>
1.19.3.04	Dymomierz samochodowy	ZSRR	SIDA-107 <sup>1/</sup>
1.19.4.04	Dymomierz samochodowy	WRL	DFM-2
1.21.3.03	Pyłomierz	WRL	OS-901
1.22.3.04	Pyłomierz	PRL WRL	P-10: P-25 PA
	<u>Aparatura do pomiaru zanieczyszczeń atmosfery /emisja/</u>		
2.03.3.01	Analizator SO <sub>2</sub>	NRD - 1984 SRR-1983 SFRJ-1983	MIKOLYT
2.03.3.02	Analizator NO <sub>x</sub>	SRR-1985 SFRJ-1983	
2.03.4.00	Analizator związków siarki	ZSRR SFRJ-1983	ATMOSFERA <sup>1/</sup>
2.03.4.05	Analizator chloru	ZSRR CSRS-1982	Atmosfera-P <sup>1/</sup>
2.05.3.09	Analizator sumy węglowodorów	ZSRR-1982	GPI-1 <sup>1/</sup>
2.07.3.02	Analizator NO <sub>x</sub>	ZSRR	
2.13.4.05	Analizator tlenków węgla	ZSRR	GIAM-1 <sup>1/</sup>
	<u>Aparatura do pomiaru emisji i emisji</u>		
3.05.01	Analizator SO <sub>2</sub>	LRB-1985 ZSRR-1985	
3.06.3.09	Analizator sumy węglowodorów	LRB-1984	



1	2	3	4
3.14.3.00	Analizator fotometryczny - taśmowy	ZSRR	
3.15.2.00	Analizator kolorymetryczny	WRL	CONTIFLO
3.95.3.00	Kompletne stanowisko do analizy zanieczyszczeń powietrza	WRL SRR-1985 ZSRR-1985	
	<u>Aparatura do pomiaru zanieczyszczeń wód powierzchni- wych i pitnych</u>		
4.01.1.18	Pehametr laboratoryjny	SFRJ-1982	
4.01.3.18	Pehametr przemysłowy	SRR SFRJ-1982	
4.01.3.33	Przyrząd do oznaczania cyjanów	SFRJ-1982 SRR-1983	
4.01.3.40	Przyrząd do oznaczania dwu- wartentnej miedzi	SRR-1984	
4.03.1.19	Konduktometr laboratoryjny	LRB WRL SFRJ	RA 340;RA 440
4.02.2.19	Konduktometr laboratoryjny	PRL ZSRR	N572 LK-553 <sup>1/</sup>
4.02.3.17	Konduktometr przemysłowy	SRR	
4.02.4.19	Konduktometr przenośny	SFRJ ZSRR-1982	KW-101 <sup>1/</sup>
4.04.1.17	Tlenomierz laboratoryjny	LRB WRL ZSRR-1983	OH 503
4.07.3.39	Przyrząd do oznaczania ozonu	ZSRR-1983	O-201
4.14.3.14	Przemysłowy fotometr do oznaczania amoniaku	CSRS	UPFA-NH
4.14.3.23	To samo, do oznaczania fosforanów	CSRS	UPFA
4.14.3.27	To samo, do oznaczania manganu	CSRS	UPFA-Mn
4.14.3.28	To samo, do oznaczania krzemu	CSRS	UPFA-Si
4.14.3.43	To samo, do oznaczania aluminium	CSRS	UPFA-Al
4.14.3.44	To samo, do oznaczania fluorków	CSRS	UPFA-F
4.14.4.00	Fotometr przenośny do oznaczania różnych składników	ZSRR	FK-110 <sup>1/</sup>
4.15.3.00	Analizator kolorymetryczny	ZSRR	APW 102 <sup>1/</sup>
4.15.4.00	Kolorymetr przenośny	ZSRR	FK-105 <sup>1/</sup>
4.96.3.00	Automatyczna stacja kontroli jakości wody	ZSRR NRD	ASKKPW-1 <sup>1/</sup>
	<u>Aparatura do kontroli ścieków</u>		
5.01.3.06	Analizator aktywnego chloru	ZSRR-1982	AHS-203 <sup>1/</sup>
5.01.3.10	Przyrząd do oznaczania cyjanów	ZSRR-1982	
5.01.3.18	Pehametr przemysłowy	SRR ZSRR-1982 SFRJ-1982	DPr-ZS-E <sup>1/</sup>



1	2	3	4
5.01.3.33	Przyrząd do oznaczania cyjanków	ZSRR	SC-1M1 <sup>1/</sup>
5.01.3.34	Przyrząd do oznaczania chromu	ZSRR	SH-1M1 <sup>1/</sup>
5.01.4.18	Pehametr przenośny	ZSRR SFRJ	
5.02.1.19	Konduktometr laboratoryjny	WRL	R-340
5.02.3.19	Konduktometr przemysłowy	SRR SFRJ-1982	
5.10.2.37	Analizator ogólnego węgla organicznego /TOC/	ZSRR	U-111 <sup>1/</sup>
5.14.3.16	Miernik mętności	ZSRR	M-101
5.14.3.35	Przyrząd do pomiaru zawartości osadu czynnego	ZSRR-1983	F-202 <sup>1/</sup>
5.14.3.36	Przyrząd do pomiaru poziomu osadu czynnego	ZSRR LBR-1982	SUF 42 <sup>1/</sup>
5.19.1.00	Analizator fotometryczny	ZSRR	FAN-P-101 <sup>1/</sup>
5.23.3.16	Miernik mętności	WRL ZSRR-1985	NEPHELON III
5.96.1.00	Kompletne laboratorium do badania ścieków	WRL	
	<u>Aparatura do pomiaru zanieczyszczeń wszystkich rodzajów wód</u>		
5.01.1.18	Pehametr laboratoryjny	LRB-1982 SFRJ-1982	
5.01.1.38	Redoksmetr laboratoryjny	WRL LRB-1983	RA 320; RA 420
6.01.1.45	Jonometr laboratoryjny	ZSRR	L-102 <sup>1/1/</sup> ZW-74
6.01.2.46	Pehametr - redoksmetr laboratoryjny	PRL	N 517
6.01.3.38	Redoksmetr przemysłowy	ZSRR LRB-1982	P-205 <sup>1/</sup>
6.01.3.45	Jonometr przemysłowy	ZSRR	P-201 <sup>1/</sup>
6.01.3.46	Pehametr - redoksmetr przemysłowy	PRL SFRJ-1982	N 513
6.01.4.45	Jonometr przenośny	ZSRR	
6.01.5.46	Pehametr - redoksmetr uniwersalny	PRL SFRJ-1982	N 5123
6.02.3.19	Konduktometr przemysłowy	PRL LRB SRR SFRJ-1982	N 570 ASP 104 <sup>1/</sup>
6.02.4.19	Konduktometr przenośny	ZSRR	KSMW-102 <sup>1/</sup>
6.02.5.19	Konduktometr uniwersalny	PRL SFRJ-1982	N 5721
6.04.3.17	Tlenomierz przemysłowy	PRL LBR ZSRR-1983	N 5242 ARK 101 <sup>1/</sup>
6.04.5.47	Tlenomierz uniwersalny	PRL	N 5221
6.05.1.00	Polarograf laboratoryjny	WRL ZSRR-1982	OH 105

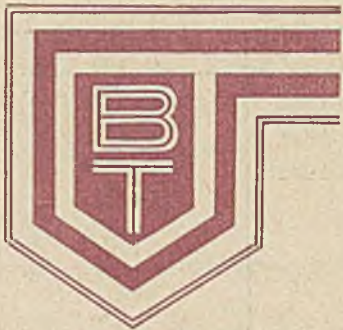


1	2	3	4
6.14.2.00	Spektrofotometr absorpcji atomowej	ZSRR-1982 ZSRR-1982	S-112 <sup>1/</sup> FS-112 <sup>1/</sup>
6.14.2.16	Miernik mętności	ZSRR-1982	FS-112 <sup>1/</sup>
6.14.3.21	Przyrząd do oznaczania fenolu	CSRS	
6.14.3.26	Przyrząd do oznaczania żelaza	CSRS	
6.15.4.00	Kolorymetr przenośny	WRL	
6.23.3.16	Miernik mętności	CSRS	MZV III
6.96.3.00	Urządzenie do kontroli wód i ścieków	PRL WRL LRB	Aquamer 53 Aquamer 54
6.96.4.00	Mobilne laboratorium kontroli wód	PRL LRB WRL	AW 11
1/ Oznaczenie typu podano w polskiej transkrypcji literowej.			

Jeżeli chodzi o dopuszczenie aparatury na rynek krajowy część krajów uczestników umowy, w tym ZSRR, WRL i PRL uzgodniła, że będą honorowały atesty z badań państwowych wykonanych w kraju producenta. Nie wyklucza to możliwości przeprowadzenia badań przez użytkownika. Badania takie może on wykonać na zakupionym egzemplarzu sam bądź zlecić je wybranej jednostce badawczej. Centralny import wymienionej aparatury prowadzi Biuro Zbytu Sprzętu Pomiarowo-Kontrolnego w Poznaniu. Wobec istniejących ograniczeń ze strefy dolarowej, import z krajów RWPG jest praktycznie jedyną istniejącą możliwością pokrycia potrzeb krajowych.







## TECHNIKA OBLICZENIOWA KRAJÓW SOCJALISTYCZNYCH

Zbiór artykułów pod redakcją M.E.Rakowskiego. Specjalistyczne wydawnictwo, wychodzące dwa razy w roku w Moskwie w języku rosyjskim. Wydawnictwo "Statystyka". Redaguje międzynarodowe kolegium w składzie: S. Paszew /BRL/. I.Korż /CSRS/. II.Tzschoppe /NRD/. M.Wajcen /PRL/. L.Warga /WRL/. J.P.Seliwanow, E.N.Mielnikowa, W.W.Przałkowski, B.N.Naumow, A.E.Ĵatiejew, N.I.Czeszenko, J.Kuzniecowa /ZSRR/. I.G.Dmitriewa /wyd."Statystyka"/.

Wydawnictwo przeznaczone jest dla pracowników zajmujących się problemami techniki obliczeniowej, opracowaniem i wykorzystaniem środków Jednolitego Systemu i Systemów Minikomputerowych Elektronicznych Maszyn Cyfrowych.

Do nabycia w Księgarni Wydawnictw Radzieckich, 00-042, Warszawa ul.Nowy Świat 47, tel.27-48-47. Wysyłka za zaliczeniem.

### Technika obliczeniowa krajów socjalistycznych - numer 9

#### Rozdział 1. Międzynarodowa współpraca krajów socjalistycznych w dziedzinie techniki obliczeniowej

J.P.Saliwanow, J.M.Nowickas: Zadanie techniczno-ekonomicznego uzasadnienia wyboru charakterystyk parametrycznych szeregu EMC.

Omówiono podstawowe właściwości rodziny EMC jako parametrycznego szeregu maszyn, wykonujących przetwarzanie danych w różnych dziedzinach zastosowań. Wymieniono techniczno-ekonomiczne kryteria optymalizacji charakterystyk parametrycznego szeregu EMC i sposoby rozwiązania zadania optymalizacji.

#### Rozdział 2. Środki techniki obliczeniowej

W.S.Antonow, K.S.Orajewski, B.B.Awtonomow: Zasady opracowania i rozwoju EMC JS-1060.

Opisano etapy opracowania maszyny JS-1060, zasady opracowań i charakterystyki urządzeń centralnych. Przedstawiono strukturę procesora, zapewniającą wysoką efektywność przetwarzania informacji jak również strukturę i charakterystyki uniwersalnego kanału JS-4001. Wskazano prawidłowo wybrany kierunek etapo-

wego rozwoju maszyny, który pozwala na opracowanie emc o wysokich techniczno-ekonomicznych parametrach.

B.Ĵajzulajew, E.Batiukow, Ż.Mkrteczjan: Zunifikowane wtórne źródła zasilania JS EMC "Riad-2".

Wymieniono podstawowe wymagania stawiane wtórnym źródłom zasilania EMC. Uzasadnia się modułową zasadę budowy funkcjonalnie zakończonych bloków zasilania. Wymieniono podstawowe techniczno-ekonomiczne charakterystyki bloków zasilania. Rozpatrzono właściwości budowy systemów zasilania elektrycznego środków technicznych drugiej kolejności JS EMC i zagadnienia wykorzystania wtórnych źródeł zasilania z beztransformatorowym wejściem. Porównano wybrane charakterystyki systemów zasilania pierwszej i drugiej kolejności JS EMC.

T.Topalow: Rozwój środków przygotowania danych dla EMC /opracowanie BRL/.

Rozpatrzono podstawowe funkcjonalne właściwości i techniczne parametry urządzeń przygotowania danych na nośnikach magnetycznych. Podano informacje o urządzeniach przygotowania danych na taśmach magnetycznych JS-9002, JS-9003 i urządzenia przygotowania danych na elastycznych dyskach magnetycznych, opracowanych i wdrożonych w BRL.

A.Kuczkan, T.Sarkisjan, I.Mkrtumian: Charakterystyczne właściwości EMC JS-1045.

Przeanalizowano podstawowe parametry EMC JS-1045, komplet środków standardowych dodatkowych, sposoby otrzymania nowych konfiguracji. Podano strukturę procesora centralnego i charakterystyki wchodzących w jego skład bloków, a także rozwinięty system kontroli i diagnostyki zwiększający niezawodność i ułatwiający naprawy maszyny. Omówiono systemowe możliwości maszyny, a także organizację matrycowego procesora i dodatkowe możliwości powstające przy jego podłączeniu.

L.Nilasz, D.Chudoba, J.Borniemissa: Rodzina programowanych alfanumerycznych wideo-terminali "Videoton".

Opisano ogólne tendencje rozwoju terminali, a także sposoby opracowania sprzętu ter-



minalowego z alfanumerycznymi desplejami w przedsiębiorstwie "Videoton". Pokazano funkcjonalne możliwości nowych videoterminali z mikroprogramowanym sterowaniem, zbudowanych na bazie mikroprocesorów dla JS EMC i SM EMC. Przedstawiono techniczne charakterystyki urządzeń SM-7219, JS-7168H, SM-7401 i UT-20.

G. Nikolow, W. Lazarow, P. Daskalow, J. Iwanowa, K. Kurow: Matrycowy procesor JS-2335 dla systemu JS-1035.

Opisano funkcjonalne możliwości, ogólną strukturę i sposób podłączenia do EMC matrycowego procesora JS-2335, umożliwiającego przy specjalnych zadaniach wyraźne zwiększenie wydajności systemu.

### Rozdział 3. Oprogramowania EMC

W. Matulis, A. Czaplinskas: System konstrukcji pakietów programów użytkowych kalendrzowo-tematowego planowania i sterowania dla JS EMC.

Podano podstawowe charakterystyki systemu, opisano technologię projektowania pakietów. Jako przykład podano pakiety programów układania planów pięcioletnich OKR gałęzi przemysłu maszynowego, a także planów kwartalnych i rocznych OKR przedsiębiorstw, skonstruowanych przy pomocy opisanego systemu.

J. Jarzabek: Modelowanie cyfrowe procesów ciągłych na emc Jednolitego Systemu.

Przedstawiono problemowo-zorientowany język programowania DIANA, który umożliwia opisanie modelowanego systemu w cyfrowej formie. Język pozwala rozwiązać zadania zapisane w formie dyferencyjnych równań lub analogowego bloku-schematu. Wymieniono podstawowe funkcje języka i wszystkie jego funkcjonalne operatory jak również strukturę programu na języku DIANA. Rozpatrzono zalety proponowanego języka w porównaniu z innymi podobnymi językami, np. CSMP, z uwzględnieniem konieczności rozwiązania zadania na nowszych maszynach JS EMC.

W. Cwietkow, A. Tołkaczew, I. Czer: Problemowo-zorientowany język ASAPR procesów technologicznych mechanicznej obróbki detali.

Język przeznaczony dla tworzenia informacyjnych maszyn obrabiających detale w systemach zautomatyzowanego projektowania technologicznych procesów mechanicznej obróbki detali. Zaprezentowano środki i zasady sformalizowanego opisu struktury elementów i formy detali maszyn, jak również rozmiarowych i dokładnych połączeń między tymi elementami. Wykorzystanie języka w SAPR-TP i dla przygotowania programów sterujących w obrabiarzach CzPU/sterowaniem numerycznym/.  
G. Bruzdejłins: Doświadczenie uzyskane z wykorzystania systemu z rozdziałem czasu dla opracowania programów.

Opisano doświadczenia zdobyte przy stosowaniu przez okres jednego roku środków systemu podziału czasu dla doskonalenia opracowania programowo-zorientowanego oprogramowania. Dostatecznie dokładnie rozpatrzono poszczególne etapy tworzenia programu w reżimie SRW i oceniono otrzymany przy tym efekt techniczno-ekonomiczny.

A. Aderek: System programowania dla automatyzacji kompleksowej SZPAK.

Przedstawiono podstawowe elementy systemu SZPAK-77, będącego blankietowym systemem programowania, którego język pozwala z powodzeniem zapisywać algorytmy zbioru i wstępnego przetwarzania danych. Algorytmy przetwarzania zmiennych procesu można rozszerzyć przy pomocy wspomagających programów na języku rozszerzonym RW-Fortran-IV-E. Do wprowadzenia zmian w systemie, jego rozszerzenia, wdrożenia znormalizowanych raportów itp. system SZPAK-77 posiada dialogowy język łączności z operatorem.

A. Szuba: System operacyjny czasu rzeczywistego DOS.

Artykuł zaznacza z właściwościami, przeznaczeniem i stopniem złożoności systemu DOS RW dla minikomputerów SM-3 i SM-4. System zapewnia możliwość utworzenia kilku równoległe działających programów procesów, współdziałających ze sobą z interakcyjnymi operatorami i zewnętrznymi procesorami.

D. Auerbach: Systematyczne opracowania projektów i programów do przetwarzania danych.

W oparciu o współczesne metody technologii programowania przedstawiono jednolite podejście do tworzenia projektów przetwarzania danych na etapie projektowania, realizacji i testowania. Istotą tego podejścia jest usystematyzowana dekompozycja zadań w hierarchię podzadań z jednoczesnymi zasadami podporządkowania w celu przekazania sterowania, organizacji strumienia danych i przetwarzania błędów. Przedstawione krótkie informacje o najpoważniejszych zasadach w każdym etapie opracowań, realizacji i testowania. Wykazane obecne niedociągnięcia metody i sposoby jej dalszego dopracowania.

J. Iwanowa, T. Atanasow: Oprogramowanie łączności systemu cyfrowego ze specjalizowanymi procesorami dla przetwarzania matryc.

Opisano właściwości środków programowych zabezpieczenia metod dostępu do matrycowych procesorów. Omówione dwa przypadki - matrycowego procesora JS-2335 bez własnej pamięci i matrycowego procesora z własną pamięcią. Zaprezentowano zestaw matrycowych operacji.

H. Botiew: Uniwersalny język opisowy dla systemów zautomatyzowanego projektowania.



Język opracowany dla zapisu, wprowadzenia i korekty danych w bloku danych systemu zautomatyzowanego projektowania, charakteryzuje się elastycznością, uniwersalnością i prostotą. Zabezpieczony w transalator. W każdym konkretnym przypadku użytkownik sam określa strukturę i zawartość wejściowego strumienia danych. Dane o strukturze bloku i zasady zapełnienia pól zapisują się w stałym systemowym ..... /fajle/. Opracowane środki można stosować w dowolnym systemie z blokami /masywami/ omawianego typu. D. Szubert, W. Biełke, H. Eitrich: System przechowywania i poszukiwania algorytmów ALBI-1.

W artykule opisano system zbudowany na bazie systemu programowania AIDOS, tworzącego jednolitą metodykę i kryteria opisu algorytmów. Omówiono język opisu i elementy języka poszukującego.

#### Rozdział 4. Zastosowanie środków techniki obliczeniowej

A. Rakowicz, A. Samek: Zasady budowy i charakterystyka pakietu programów zautomatyzowanego programowania przyrządów wiertarskich.

Omówiono zasady budowy pakietu i główne jego komponenty z akcentem na opis biblioteki programowych modułów dla syntezy i dokumentacji konstrukcji. Podano informacje o środkach technicznych dla realizacji programów projektowania przyrządów i krótką ekonomiczną ocenę wykorzystania pakietu, jak również informację o perspektywach jego rozwoju i doskonalenia.

D. Pikler, I. Turai: Projektowanie matryc przy pomocy EMC.

Podsumowano doświadczenia z opracowania systemu zautomatyzowanego projektowania matryc przy pomocy EMC, w których dokonano próby rozwiązania problemu ograniczonej znajomości inżynierów-mechaników z techniki obliczeniowej i ograniczonych możliwości algorytmizacji procedury projektowania.

G. Astaradzian, B. Bajew, B. Rajczew: System automatyzacji masowego profilaktycznego badania zaludnienia /SAMPO/.

System profilaktycznego badania zaludnienia stanowi pakiet programów użytkowych, przeznaczony do pracy w czasie rzeczywistym sterowany programem systemu SUIP, na bazie środków technicznych teleprzetwarzania ESTEL. Podano zestaw środków technicznych, funkcjonalne charakterystyki pakietu, organizację bazy danych.

N. Motec: System zbierania i przetwarzania danych w przemyśle gazowniczym ZSRR.

Przedstawiono rezultaty opracowania specjalnego oprogramowania. Podano ogólny przegląd struktury systemu, wskazano obszary efektywnego jego zastosowania.

G. D. Baumbach: Zunifikowana technologia opracowania programów użytkowych.

Opisano proces technologiczny opracowania programów użytkowych, korzystny dla tworzenia dużych systemów programowych, wyróżniających się różnorodnością funkcji i dynamicznym rozwojem obszarów zastosowań. Proces zaczyna się od sformułowania wymagań od programu i kontynuowany jest poprzez budowę hierarchii funkcji, danych i dokumentacji.

#### Rozdział 5. Eksploatacja i obsługa EMC

E. Hanisz: Zbiór danych o eksploatacji wyrobów TO w NRD.

Przytoczono dane z doświadczeń zebranych podczas zastosowania systemu zbioru i analizy informacji o niezawodności eksploatacyjnych EMC i urządzeń w NRD. System realizuje stałą kontrolę wszystkich maszyn i pozwala wcześniej podejmować kroki w celu zapewnienia wysokiej niezawodności produkowanych środków.

#### Rozdział 6. Informacja o nowych środkach techniki obliczeniowej

K. Leidler: Nowe środki techniczne SM EMC w NRD.

Przedstawiono charakterystyki, eksploatacyjne możliwości i krótkie informacje o środkach programowych dwóch mikrokomputerów, drukarki i czytnika markerów, wchodzących w nomenklaturę SM EMC.

A. Aleksandrow, R. Efremowa, Z. Aleksandrowa: Algorytmiczny język MPL/500.

Opisano algorytmiczny język MPL/600, orientowany na rodzinę mikroprocesorów SM-600, a także cross-kompilator MPL/600 dla EMC JS. Podano informacje o potrzebnej konfiguracji EMC i średniej kompilacji czasu. Opisano możliwości i właściwości języka, pracę kompilatorów, składnię języka i zasady zapisu poszczególnych operatorów. Wskazano różnice pomiędzy MPL/500 i PL/1.

E. Jeżowicz, G. Witkova: O jednym pojęciu uogólnionych /typowych/ programowych produktów.

Opisano system oprogramowania ADAPTOR, będący formalnym środkiem dla tworzenia i wykorzystania elastycznych programowych produktów - typowych elementów oprogramowania ZS, różnej wielkości i wspólnoty. System należy do klasy makroprocesorów niezależnych od typu języka wyjściowego.

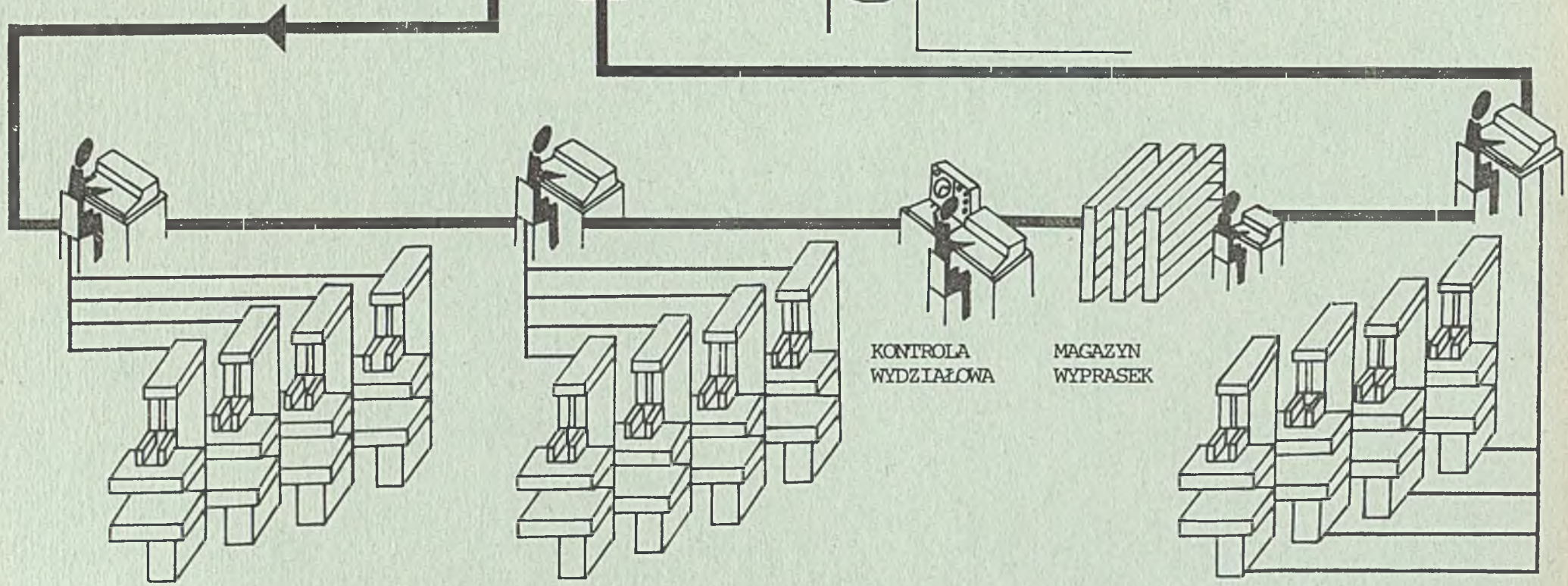


EC 8371.01

(M) EC 8006

KONTROLER

KIEROWNIK TECHNICZNY
KIEROWNIK PRODUKCJI
INNE SŁUŻBY



LINIA PRAS 1

LINIA PRAS 2

LINIA PRAS „N”

Podsystem terminali w zastosowaniu do zbierania danych na wydziale tłoczni



