

BIULETYN TECHNICZNY

P.2900/78



9(199)
1978

Redakcja Kolegium w składzie:

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

Warunki prenumeraty

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

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”



P 2900/78

„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

WARSZAWA, WRZESIEŃ 1978

SPIS TREŚCI

J. Jarząbek	Modelowanie cyfrowe procesów ciągłych na maszynach Jednolitego Systemu	3
B. Gutorska	Systemy zarządzania siecią urządzeń teletransmisji i przetwarzania transakcji ..	8
W. Czereplński	Zastosowanie cienkowarstwowych elementów magnetycznych - CEM w technice przyrządów pomiarowych	14
T. Lubińska J. Marcinkiewicz	Systemy rozproszone	20
J. Bąk	System automatycznego testowania pakietów SAT-5	27
R. Hojka	Czyszcarka do pakietów dysku typ 820..	31
B. Baranowski	Mierniki elektryczne przetwornikowe	32
<u>Komentarz redaktora</u>		
T. Podwysocki	Kto potrzebuje komputer?	35

Opracowanie redakcyjne: Redakcja Biuletynu "Mera", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa
 /tel. 12-41-71/. Druk: Dział Wydawnictw "Mera-Pnefal", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa
 /tel. 12-41-64/. Zam. 190/78. 2300 egz.

MODELOWANIE CYFROWE PROCESÓW CIĄGŁYCH NA MASZYNACH JEDNOLITEGO SYSTEMU

Jedną z najbardziej rozpowszechnionych metod badań naukowych i przemysłowych są obecnie języki i systemy modelowania procesów ciągłych. Symulacja cyfrowa procesów rzeczywistych daje dokładniejsze wyniki w porównaniu z modelowaniem analogowym. Z tego też względu wiele współczesnych komputerów ogólnego przeznaczenia wyposażonych jest w specjalny aparat modelowania i symulacji. Dotychczas komputery Jednolitego Systemu nie były wyposażone w oprogramowanie nastawiane na technikę symulacyjną, jedyną możliwością była więc realizacja algorytmów symulacyjnych w językach wysokiego poziomu /FORTRAN, PL1/. Wymaga to jednak od programisty dogłębnej znajomości tych języków oraz dużego doświadczenia w programowaniu.

W Zakładzie Metod Programowania Instytutu Systemów Sterowania w Katowicach podjęto prace nad uzupełnieniem oprogramowania EMC JS o systemy modelowania. Adaptowano system CSMP pracujący pod kontrolą OS/JS, opracowano i wdrożono nowy język modelowania DIANA /DIGITAL ANALOG/ pracujący w systemie operacyjnym DOS/JS. CSMP jest polską wersją systemu pracującego na maszynach IBM 360/370 włączoną do oprogramowania EMC/JS w szczególności R-32.

Ogólny opis języka DIANA

Język DIANA jest językiem zorientowanym problemowo i ma zapewnić możliwość symulacji cyfrowej na EMC/JS w systemie operacyjnym DOS/JS. Pozwala on na rozwiązywanie problemów związanych z modelowaniem dowolnych układów opisanych równaniami różniczkowymi lub blokowym schematem analogowym.

Program w języku DIANA jest zorientowany blokowo, tzn. przygotowany jest na podstawie schematu blokowego reprezentującego symulowany układ. Programista przyporządkowując każdemu blokowi schematu operator określający działanie tego bloku /np. całkowanie, opóź-

nienie itp. / oraz nazwę reprezentującą sygnał wyjściowy tego bloku może opisać strukturę układu za pomocą ciągu tzw. instrukcji strukturalnych.

np. instrukcja $Y = \text{INTEG}(X, X_0)$
realizuje całkowanie równania:

$$\frac{dy}{dx} = x(t) \text{ dla warunków początkowych}$$

$$x(t=0) = x_0$$

wg schematu blokowego



Ciąg instrukcji strukturalnych stanowi podstawę ustalenia właściwej sekwencji obliczeń wg odpowiedniego algorytmu sortującego.

Program w języku DIANA składa się z kilku części rozdzielonych nawiasami leksykograficznymi. Algorytm modelowania zawarty jest pomiędzy nawiasami PROGRAM i END i może składać się z trzech obszarów nazywanych: początkowy, dynamiczny i końcowy.

Obszar początkowy jest ciągiem instrukcji języka FORTRAN IV ograniczonym nawiasami: INITIAL i END. Instrukcje zawarte w tym obszarze realizowane są przed rozpoczęciem właściwego procesu symulacji i służą do wykonania obliczeń związanych z ustaleniem wartości zmiennych występujących w obszarze dynamicznym jako parametry, warunki początkowe, współczynniki wzmocnienia itp.

Obszar dynamiczny ograniczony nawiasami DYNAMIC i END jest ciągiem instrukcji strukturalnych opisujących symulowany proces. Treść tego obszaru stanowi program realizujący obliczenia dla jednego kroku całkowania. W obszarze tym /wyłącznie na początku/ programista może zdefiniować własne bloki strukturalne opisane jako MACRO.

Obszar końcowy jest ciągiem instrukcji języka FORTRAN IV ujętym w nawiasy TERMI-

NAL i END i jest realizowany po zakończeniu każdego okresu komunikacyjnego tzn. okresu, po którym program może komunikować się z otoczeniem poprzez urządzenia we/wy. W obszarze tym programista może dokonać zmiany parametrów dla wielokrotnego przebiegu, testowania warunków końcowych itp.

Ponadto przed obszarem początkowym i po obszarze końcowym można umieścić instrukcje języka FORTRAN IV, które będą wykonane odpowiednio przed i po procesie symulacji. Program kończy się nawiasem GO, który powoduje inicjację symulacji.

Ogólna postać programu źródłowego w języku DIANA jest następująca:

```

PROGRAM
SUBROUTINE P1 ...
:
RETURN
END
F1 < inne instrukcje FORTRAN-u >
:
INITIAL
IC1
END
DYNAMIC
MACRO
:
END
IS
END
TERMINAL
IC2
END
F2
GO
STOP DIANA
  
```

Komentarz:

Obszar F1 może zawierać także podprogramy postaci SUBROUTINE lub FUNCTION. IC1 jest zbiorem instrukcji ustalających warunki początkowe, IS jest ciągiem instrukcji strukturalnych, IC2 określa warunki końcowe, a F2 jest ciągiem instrukcji FORTRAN-u wykonywanych na zakończenie procesu symulacji.

Instrukcje strukturalne

Podstawowym blokiem strukturalnym wykorzystywanym w programowaniu w języku DIANA jest blok całkujący INTEG, posiadający na wejściu nazwę sygnału podlegającego całkowaniu oraz warunki początkowe, a na wyjściu nazwę sygnału po operacji całkowania. Instrukcja strukturalna

$Y = \text{INTEG}(X, WP)$ realizuje zależność

$$Y(t) = WP + \int_{\min}^t X(t) dt \quad \text{dla } Y(t=0) = WP$$

W zależności tej, t oznacza zmienną niezależ-

ną TIME. TIME jest operatorem strukturalnym, bezargumentowym i oznacza czas jako zmienną niezależną w całym procesie symulacji.

Z operatorem INTEG związana jest także dyrektywa ALGORITHM, która pozwala na wybór jednej z dwóch metod całkowania AB-metoda Adamsa IV rzędu lub RK - metoda Runge-Kutty IV rzędu. Standardową metodą jest metoda RK.

Oprócz operatora całkowania język DIANA wyposażony jest w następujące bloki funkcjonalne:

DELAY	- opóźnienie o krok całkowania
HYST	- luz maszynowy
DER	- element różniczkujący
RST	- przerzutnik RS
BLOCK	- element izolujący
RANDOM	- generator szumu
DSPACE	- strefa martwa
LIMIT	- ogranicznik
FG	- generator funkcji dowolnej
AND	- operator iloczynu logicznego
NAND	- operator dysjunkcji
IOR	- operator alternatywy
NOR	- negacja alternatywy
NOT	- negacja sygnału
COMPAR	- porównanie sygnałów
EOR	- nierównoważność
EQUIV	- równoważność
QNTZR	- kwantyzator
SINE	- generator sygnału sinusoidalnego
INSW	- przełącznik wejściowy
FCNSW	- przełącznik funkcjonalny
RAMP	- generator funkcji pochyłej
STEP	- generator funkcji skokowej

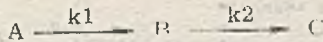
Poza wymienionymi blokami funkcjonalnymi języka DIANA, akceptuje także wszystkie standardowe funkcje FORTRAN IV.

Translacja i postać wyników symulacji

Program zapisany w języku DIANA podlega w procesie translacji przetworzeniu na zbiór odpowiednio połączonych procedur w języku FORTRAN realizujących wymienione w programie instrukcje strukturalne. Po kompilacji i wykonaniu symulacji na drukarkę wierszową wyprowadzane są wyniki w jednym z dwóch możliwych formatów tabelarycznym lub graficznym. W formacie tabelarycznym programista otrzymuje tablicę wartości wymaganych zmiennych w zależności od czasu. W formacie graficznym wyniki symulacji podane są w postaci wykresu zadanej zmiennej jako funkcji czasu. W następnym punkcie podano przykład problemu z zakresu chemii. Opisano model matematyczny oraz program w języku DIANA i komplet wyników symulacji.

Przykład problemu

Niech dany będzie układ reakcji chemicznych, nieodwracalnych pierwszego rzędu, których stałe reakcji wynoszą k_1 i k_2 .



Jeżeli przez (A_0) oznaczymy stężenie początkowe czynnika A dla chwili $t=0$ oraz przyjmiemy $(B_0) = (C_0) = 0$, to układ równań różniczkowych przedstawiających tę reakcję ma postać:

$$\frac{dx}{dt} = -k_1 x; \quad \frac{dy}{dt} = k_1 x - k_2 y; \quad \frac{dz}{dt} = k_2 y;$$

gdzie $x = (A) / (A_0)$, $y = (B) / (A_0)$, $z = (C) / (A_0)$

$$z = (C) / (A_0)$$

przedstawiają odpowiednio stężenia względne czynników A, B, C

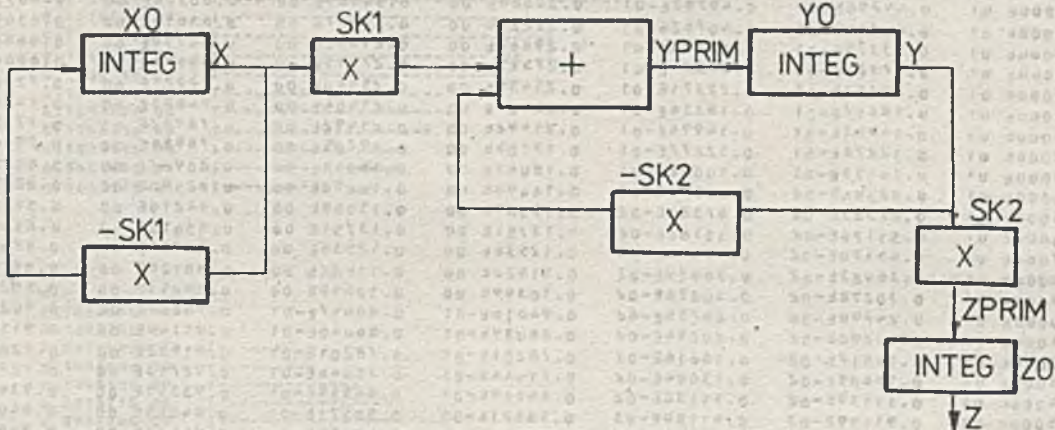
Całkowanie analityczne tego układu daje rozwiązanie:

$$x(t) = \exp(-k_1 t)$$

$$y(t) = \frac{k_1}{k_2 - k_1} \exp(-k_1 t) - \exp(-k_2 t)$$

$$z(t) = \frac{k_2}{k_2 - k_1} \exp(-k_1 t) + \frac{k_1}{k_2 - k_1} \exp(-k_2 t)$$

Następnie przedstawiono rozwiązanie tego problemu w postaci schematu blokowego programu w języku DIANA oraz wyników symulacji w postaci tabelarycznej i graficznej.



Rys. 1. Schemat blokowy dla problemu przykładowego

```

PROGRAM
INITIAL
C1=SK1/(SK2-SK1)
C2=-SK2/(SK2-SK1)
END
DYNAMIC
XPRIM=-SK1*X
X=INTEG(XPRIM,X0)
YPRIM=SK1*X-SK2*Y
Y=INTEG(YPRIM,Y0)
ZPRIM=SK2*Y
Z=INTEG(ZPRIM,Z0)
ROB1=-SK1*TIME
XP=EXP(ROB1)
ROB2=-SK2*TIME
ROB3=EXP(ROB2)
ROB4=XP-ROB3
YP=C1*ROB4
ZP=ONE+C2*XP+C1*ROB3
END
END
TMIN(0.0)
TMAX(5.0)
TSTEP(0.1)
NSTEPS(1)
ALGORITHM(RK)
DATA(X0=1.,Y0=0.,Z0=0.,SK1=2.0,SK2=1.0)
TITLE(1H1,40X,26HWYNIKI PROCESU MODELOWANIA////)
PRINT(X,XP,Y,YP,Z,ZP)
PLOT(X,XP,Y,YP,Z,ZP)
GO
SIOP DIANA

```

WYNIKI PROCESU MODELOWANIA

TIME	X	XP	Y	YP	Z	ZP
0.0	0.10000E 01	0.10000E 01	0.0	0.0	0.0	0.0
0.10000E 00	0.81873E 00	0.81873E 00	0.17221E 00	0.17221E 00	0.86104E-02	0.90561E-02
0.20000E 00	0.67032E 00	0.67032E 00	0.29681E 00	0.29682E 00	0.32061E-01	0.32838E-01
0.30000E 00	0.54882E 00	0.54881E 00	0.38400E 00	0.38401E 00	0.66726E-01	0.67175E-01
0.40000E 00	0.44934E 00	0.44933E 00	0.44197E 00	0.44198E 00	0.10789E 00	0.10869E 00
0.50000E 00	0.36789E 00	0.36788E 00	0.47729E 00	0.47730E 00	0.15436E 00	0.15482E 00
0.60000E 00	0.30120E 00	0.30119E 00	0.49522E 00	0.49523E 00	0.20277E 00	0.20357E 00
0.70000E 00	0.24660E 00	0.24660E 00	0.49997E 00	0.49998E 00	0.25297E 00	0.25343E 00
0.80000E 00	0.20190E 00	0.20190E 00	0.49486E 00	0.49486E 00	0.30243E 00	0.30324E 00
0.90000E 00	0.16530E 00	0.16530E 00	0.48253E 00	0.48254E 00	0.35170E 00	0.35216E 00
0.10000E 01	0.13534E 00	0.13534E 00	0.46508E 00	0.46509E 00	0.39877E 00	0.39958E 00
0.11000E 01	0.11081E 00	0.11080E 00	0.44413E 00	0.44414E 00	0.44460E 00	0.44506E 00
0.12000E 01	0.90722E-01	0.90718E-01	0.42095E 00	0.42095E 00	0.48752E 00	0.48833E 00
0.13000E 01	0.74277E-01	0.74274E-01	0.39651E 00	0.39652E 00	0.52875E 00	0.52921E 00
0.14000E 01	0.60813E-01	0.60810E-01	0.37157E 00	0.37157E 00	0.56680E 00	0.56762E 00
0.15000E 01	0.49790E-01	0.49787E-01	0.34665E 00	0.34666E 00	0.60306E 00	0.60353E 00
0.16000E 01	0.40764E-01	0.40762E-01	0.32227E 00	0.32227E 00	0.63616E 00	0.63697E 00
0.17000E 01	0.33575E-01	0.33573E-01	0.29862E 00	0.29862E 00	0.66754E 00	0.66801E 00
0.18000E 01	0.27525E-01	0.27524E-01	0.27595E 00	0.27595E 00	0.69571E 00	0.6963E 00
0.19000E 01	0.22372E-01	0.22371E-01	0.25439E 00	0.25440E 00	0.72277E 00	0.72323E 00
0.20000E 01	0.18317E-01	0.18316E-01	0.23404E 00	0.23404E 00	0.74683E 00	0.74704E 00
0.21000E 01	0.14997E-01	0.14996E-01	0.21492E 00	0.21492E 00	0.76462E 00	0.77008E 00
0.22000E 01	0.12278E-01	0.12277E-01	0.19705E 00	0.19705E 00	0.78986E 00	0.79067E 00
0.23000E 01	0.10053E-01	0.10052E-01	0.18041E 00	0.18041E 00	0.80407E 00	0.80953E 00
0.24000E 01	0.82304E-02	0.82298E-02	0.16498E 00	0.16498E 00	0.82598E 00	0.82679E 00
0.25000E 01	0.67385E-02	0.67380E-02	0.15069E 00	0.15069E 00	0.84210E 00	0.84257E 00
0.26000E 01	0.55170E-02	0.55166E-02	0.13751E 00	0.13751E 00	0.85615E 00	0.85697E 00
0.27000E 01	0.45170E-02	0.45166E-02	0.12538E 00	0.12538E 00	0.86464E 00	0.87011E 00
0.28000E 01	0.36982E-02	0.36979E-02	0.11422E 00	0.11422E 00	0.88126E 00	0.88208E 00
0.29000E 01	0.30278E-02	0.30276E-02	0.10399E 00	0.10399E 00	0.89251E 00	0.89298E 00
0.30000E 01	0.24790E-02	0.24788E-02	0.94616E-01	0.94617E-01	0.90209E 00	0.90290E 00
0.31000E 01	0.20296E-02	0.20294E-02	0.86040E-01	0.86040E-01	0.91146E 00	0.91193E 00
0.32000E 01	0.16617E-02	0.16616E-02	0.78201E-01	0.78201E-01	0.91932E 00	0.92014E 00
0.33000E 01	0.13605E-02	0.13604E-02	0.71040E-01	0.71040E-01	0.92713E 00	0.92759E 00
0.34000E 01	0.11139E-02	0.11138E-02	0.64519E-01	0.64519E-01	0.93355E 00	0.93437E 00
0.35000E 01	0.91199E-03	0.91189E-03	0.58571E-01	0.58571E-01	0.94005E 00	0.94052E 00
0.36000E 01	0.74667E-03	0.74659E-03	0.53154E-01	0.53154E-01	0.94528E 00	0.94610E 00
0.37000E 01	0.61133E-03	0.61126E-03	0.48225E-01	0.48225E-01	0.95070E 00	0.95116E 00
0.38000E 01	0.50051E-03	0.50045E-03	0.43741E-01	0.43741E-01	0.95494E 00	0.95576E 00

TIME	X	MINIMUM	MAXIMUM
0.0	0.10000E 01	0.45407E-04	0.00000E 01
0.10000E 00	0.81873E 00		
0.20000E 00	0.67032E 00		
0.30000E 00	0.54881E 00		
0.40000E 00	0.44933E 00		
0.50000E 00	0.36788E 00		
0.60000E 00	0.30120E 00		
0.70000E 00	0.24660E 00		
0.80000E 00	0.20190E 00		
0.90000E 00	0.16530E 00		
0.10000E 01	0.13534E 00		
0.11000E 01	0.11080E 00		
0.12000E 01	0.90721E-01		
0.13000E 01	0.74276E-01		
0.14000E 01	0.60812E-01		
0.15000E 01	0.49789E-01		
0.16000E 01	0.40764E-01		
0.17000E 01	0.33375E-01		
0.18000E 01	0.27325E-01		
0.19000E 01	0.22372E-01		
0.20000E 01	0.18316E-01		
0.21000E 01	0.14996E-01		
0.22000E 01	0.12278E-01		
0.23000E 01	0.10052E-01		
0.24000E 01	0.82304E-02		
0.25000E 01	0.67385E-02		
0.26000E 01	0.55170E-02		
0.27000E 01	0.45169E-02		
0.28000E 01	0.36982E-02		
0.29000E 01	0.30278E-02		
0.30000E 01	0.24790E-02		
0.31000E 01	0.20296E-02		
0.32000E 01	0.16617E-02		
0.33000E 01	0.13605E-02		
0.34000E 01	0.11139E-02		
0.35000E 01	0.91198E-03		
0.36000E 01	0.74667E-03		
0.37000E 01	0.61132E-03		
0.38000E 01	0.50051E-03		
0.39000E 01	0.40978E-03		
0.40000E 01	0.33550E-03		
0.41000E 01	0.27469E-03		
0.42000E 01	0.22489E-03		
0.43000E 01	0.18413E-03		
0.44000E 01	0.15075E-03		

TIME	ZP	MINIMUM= 0.0	MAXIMUM= 0.49970E 0
0.0	0.0	*	
0.10000E 00	0.172213E 00	I-----	
0.20000E 00	0.296821E 00	I-----	
0.30000E 00	0.384013E 00	I-----	
0.40000E 00	0.441982E 00	I-----	
0.50000E 00	0.477302E 00	I-----	
0.60000E 00	0.495234E 00	I-----	
0.70000E 00	0.499976E 00	I-----	
0.80000E 00	0.494865E 00	I-----	
0.90000E 00	0.482542E 00	I-----	
0.10000E 01	0.465088E 00	I-----	
0.11000E 01	0.444136E 00	I-----	
0.12000E 01	0.420953E 00	I-----	
0.13000E 01	0.396517E 00	I-----	
0.14000E 01	0.371574E 00	I-----	
0.15000E 01	0.346687E 00	I-----	
0.16000E 01	0.322269E 00	I-----	
0.17000E 01	0.298621E 00	I-----	
0.18000E 01	0.275951E 00	I-----	
0.19000E 01	0.254390E 00	I-----	
0.20000E 01	0.234040E 00	I-----	
0.21000E 01	0.214922E 00	I-----	
0.22000E 01	0.197052E 00	I-----	
0.23000E 01	0.180414E 00	I-----	
0.24000E 01	0.164977E 00	I-----	
0.25000E 01	0.150694E 00	I-----	
0.26000E 01	0.137514E 00	I-----	
0.27000E 01	0.125378E 00	I-----	
0.28000E 01	0.114225E 00	I-----	
0.29000E 01	0.103992E 00	I-----	
0.30000E 01	0.946168E-01	I-----	
0.31000E 01	0.860397E-01	I-----	

TIME	ZP	MINIMUM= 0.0	MAXIMUM= 0.98659E 00
0.0	0.0	*	
0.10000E 00	0.905609E-02	I--*	
0.20000E 00	0.328579E-01	I-----	
0.30000E 00	0.671749E-01	I-----	
0.40000E 00	0.108688E 00	I-----	
0.50000E 00	0.154818E 00	I-----	
0.60000E 00	0.203571E 00	I-----	
0.70000E 00	0.253426E 00	I-----	
0.80000E 00	0.303238E 00	I-----	
0.90000E 00	0.352159E 00	I-----	
0.10000E 01	0.399576E 00	I-----	
0.11000E 01	0.445060E 00	I-----	
0.12000E 01	0.488328E 00	I-----	
0.13000E 01	0.529209E 00	I-----	
0.14000E 01	0.567616E 00	I-----	
0.15000E 01	0.603525E 00	I-----	
0.16000E 01	0.636968E 00	I-----	
0.17000E 01	0.668005E 00	I-----	
0.18000E 01	0.696725E 00	I-----	
0.19000E 01	0.723233E 00	I-----	
0.20000E 01	0.747644E 00	I-----	
0.21000E 01	0.770062E 00	I-----	
0.22000E 01	0.790470E 00	I-----	
0.23000E 01	0.809534E 00	I-----	
0.24000E 01	0.826793E 00	I-----	
0.25000E 01	0.842567E 00	I-----	
0.26000E 01	0.856969E 00	I-----	
0.27000E 01	0.870105E 00	I-----	
0.28000E 01	0.882077E 00	I-----	
0.29000E 01	0.892980E 00	I-----	
0.30000E 01	0.902904E 00	I-----	
0.31000E 01	0.911931E 00	I-----	
0.32000E 01	0.920137E 00	I-----	

Wnioski z eksploatacji systemu DIANA

System modelowania DIANA posiada charakterystyki zbliżone do systemu CSMP/360. Porównywalne są czasy realizacji tych samych algorytmów symulacyjnych, oraz dokładność uzyskiwanych rezultatów.

Funkcje języka DIANA całkowicie pokrywają własności CSMP, przy czym ograniczone są możliwości wyboru metod realizacji odpowiednich funkcji np. DIANA dysponuje dwiema metodami całkowania Adamsa i Runge-Kutty, podczas gdy CSMP dostarcza dodatkowo cztery procedury całkowania metodami: Simpsona, Milne'a, trapezową i prostokątów. Niewątpliwą i główną zaletą systemu DIANA jest możliwość wykorzystania systemu w małych konfiguracjach emc z pamięcią do 128 Kb /objętość systemu wynosi ok. 110 Kb/, podczas gdy sys-

tem CSMP wymaga instalacji z pamięcią powyżej 128 Kb oraz systemu operacyjnego OS.

Język programowania jest językiem prostym i łatwo przyswajalnym, co znacznie rozszerza krąg odbiorców i potencjalnych użytkowników systemu. Sposób wyprowadzania wyników - analogicznie jak w CSMP - jest przejrzysty i pozwala na szybkie formułowanie wniosków o zachowaniu się modelowania układu.

Opisany język i system opracowano, wykonano i wprowadzono do eksploatacji w Zakładzie Metod Programowania ISS w Katowicach. Doświadczenie z eksploatacji wskazuje na dużą efektywność działania systemu w rozwiązywaniu problemów naukowych i technicznych w zakresie badań matematycznych modeli procesów rzeczywistych będących ciągłą funkcją czasu.

mgr BARBARA GUTORSKA
Instytut Komputerowych
Systemów Automatyki i Pomiarów

SYSTEMY ZARZĄDZANIA SIECIĄ URZĄDZEŃ TELETRANSMISJI I PRZETWARZANIA TRANSAKCJI

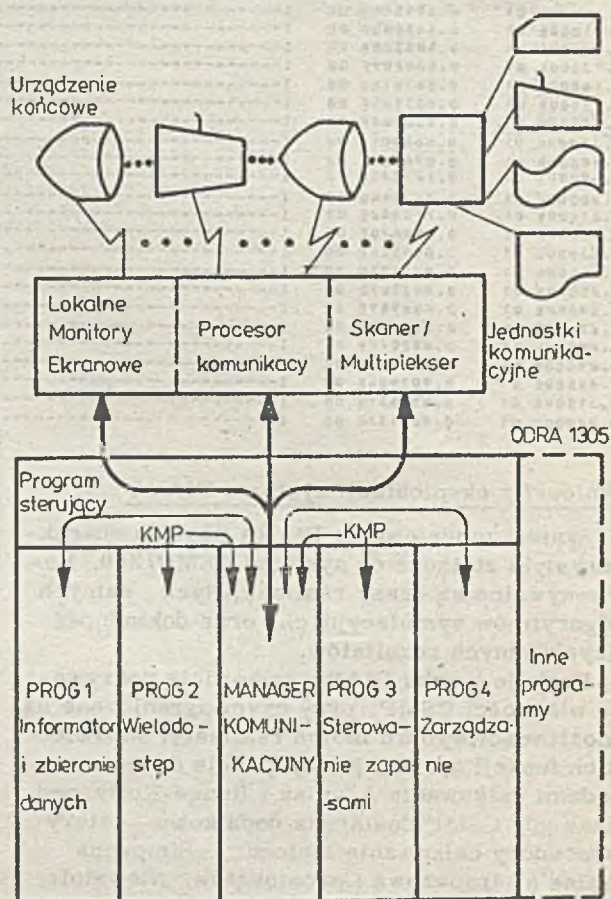
Wraz z rozszerzeniem zastosowania komputerów w różnych dziedzinach wzrasta zapotrzebowanie na systemy komputerowe z możliwością zdalnego zbierania i przesyłania danych za pośrednictwem sprzętu teletransmisji. Istotnym elementem dla opracowania takich systemów są właściwe środki programowania; szczególnie z uwagą na dużą złożoność procesu przesyłania informacji z/do urządzeń teletransmisji.

Przedmiotem niniejszego artykułu jest system programowania automatyzujący proces opracowywania użytkowych systemów teletransmisji dla średnich i dużych zestawów m. c. ODRA serii 1300 /z pamięcią operacyjną minimum 48 K słów/. System programowania, który umożliwia w dużym stopniu automatyzację procesu konstrukcji oprogramowania użytkowego dla m. c. ODRA serii 1300, wykorzystuje urządzenia teletransmisji danych produkcji krajowej. Dostarcza on użytkownikowi zestawu makroinstrukcji ułatwiających opisanie funkcji oprogramowania użytkowego. Odciaża użytkownika od zagadnień związanych ze sterowaniem siecią urządzeń teletransmisji danych, a tym samym umożliwia mu właściwą koncentrację nad problemową stroną indywidualnego oprogramowania użytkowego. Równocześnie system ten udostępnia użytkownikowi standardowy mechanizm dla przetwarzania meldunków związanych z realizacją transakcji. Zezwala na testowanie zarówno fragmentów jak i całości tworzonego oprogramowania bez konieczności dostępu do urządzeń teletransmisji danych. Zapewnia prosty sposób modyfikacji oprogramowania w przypadku zmiany konfiguracji stosowanego sprzętu teletransmisji danych.

Omawiany system automatyzuje cały proces opracowania programów, w tym etap projektowania i samego kodowania, łącznie z etapem testowania. Oferuje dogodny sposób programowania w języku PLAN, a pewne moduły użytkowe przetwarzania transakcji mogą być również pisane w języku COBOL. Kompleks podprogramów oferowanych użytkownikowi stanowi pew-

ną bazę i część sterującą dla opracowanych użytkowych systemów teletransmisji, wprowadza pewną strukturę i ułatwia modułową technikę programowania. Ten kompleksowy system programowania stanowią zasadniczo dwa systemy:

- zarządzania siecią urządzeń teletransmisji zwany dalej Managerem Komunikacyjnym,
- przetwarzania transakcji zwany dalej systemem DRIVER.



Rys. 1. Współpraca Managera Komunikacyjnego z użytkowymi programami teletransmisji

Dla obydwu systemów istnieją procedury umożliwiające testowanie samodzielnych modułów, sukcesywnie na etapie ich opracowywania, oraz całych programów bez konieczności dostępu do rzeczywistych urządzeń teletransmisji. Użytkowy system teletransmisji opracowany w systemie programowania składa się z kilku programów, z których jednym jest program Managera Komunikacyjnego, a pozostałe to programy użytkowe realizujące różne zdania i współpracujące z Managerem Komunikacyjnym za pośrednictwem łączy komunikacji międzyprogramowej.

W celu opracowania użytkowych programów przetwarzania transakcji oferowany jest system programowania - DRIVER; zastępczo lub dla innych zastosowań można stosować bardziej elementarny system programowania, organizujący współpracę z Managerem Komunikacyjnym, zwany systemem RIM. Obie metody opracowywania programów zostaną opisane w dalszej części artykułu po wyjaśnieniu czym jest Manager Komunikacyjny.

Zasadniczą funkcją Managera Komunikacyjnego jest sterowanie pracą urządzeń teletransmisji oraz współpraca z programami użytkowymi, które wymagają kontaktu z tymi urządzeniami. Celem współpracy Managera Komunikacyjnego z programami użytkowymi jest pośrednictwo w przesyłaniu informacji pomiędzy tymi programami a sprzętem teletransmisji. Program Managera Komunikacyjnego pracuje pod kontrolą programu sterującego typu E6 RM z modulem obsługi komunikacji międzyprogramowej wewnątrzmaszynowej lub pod kontrolą systemu operacyjnego - GEORGE 3.

Z biblioteki podprogramów i makro Managera Komunikacyjnego generowany jest program Managera Komunikacyjnego do sterowania określonej sieci urządzeń teletransmisji. Sieć urządzeń teletransmisji sterowana przez Managera Komunikacyjnego może być dowolną kombinacją urządzeń końcowych, podłączonych do procesora centralnego m. c. ODRA 1305 przez jednostki komunikacyjne typu:

- skaner/multiplexer,
- procesor komunikacyjny,
- jednostka sterująca monitorami ekranowymi.

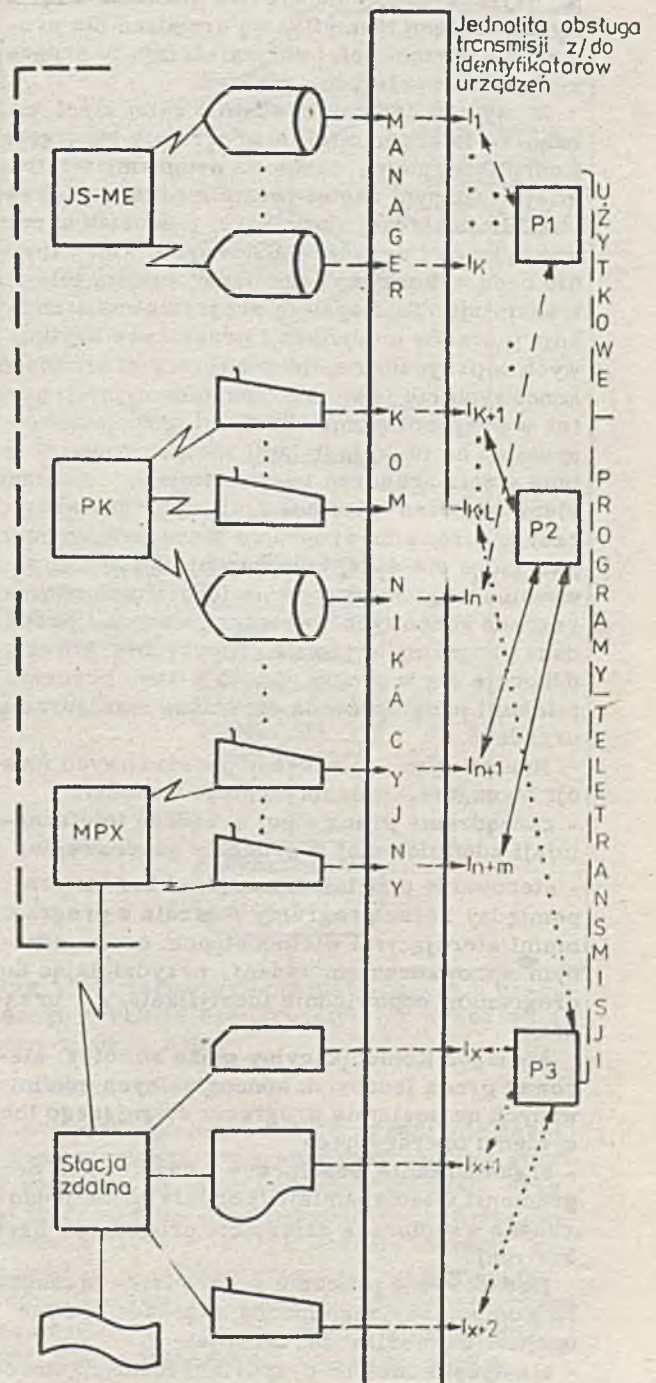
Urządzeniami końcowymi mogą być:

- lokalne i zdalne monitory ekranowe /np. VT-340/,
- monitory dalekopisowe /np. DZM-180 KSR/,
- zdalne stacje z urządzeniami masowego wprowadzania i wyprowadzania danych.

Systemy teleprzetwarzania można konstruować na bazie sprzętu teletransmisji danych produkcji krajowej takiego jak:

- multiplexer - MPX325 z monitorami dalekopisowymi
- DZM 180 KSRE
- T100
- jednostki sterujące monitorami ekranowymi
- JSG 7801 z monitorami ekranowymi VT340
- JSG 7802 z monitorami ekranowymi 7911.

Poza sprzętem pochodzenia krajowego opisywany system programowania umożliwia wykorzystanie sprzętu teletransmisji danych firmy ICL. Dokładniejsza charakterystyka wymienionego sprzętu teletransmisji danych znajduje się w Biuletynie "Mera" nr 8 /186/, rok 1977, w artykule mgr inż. Adama Urbanka, zatytułowanym "Komputerowe systemy teleprzetwarzania w oparciu o maszyny cyfrowe serii ODRA 1300".



Rys. 2. Identyfikatory urządzeń końcowych definiowane przez Managera Komunikacyjnego

Programy użytkowe współpracujące z Managerem Komunikacyjnym mają elastyczny system przydziału i wykorzystania urządzeń koń-

cowych sterowanych przez Managera. Podstawą tego systemu jest zdefiniowanie dla tych urządzeń identyfikatorów o jednolitej metodzie obsługi, niezależnie od charakterystyki i rodzaju podłączenia poszczególnych urządzeń.

Identyfikatory to symbole, definiowane w programie Managera Komunikacyjnego, utożsamiane z urządzeniami końcowymi w komunikacji Managera Komunikacyjnego z programami użytkowymi. Stanowią one jednoznaczny i wystarczający identyfikację urządzeń dla programów użytkowych i uniezależniają te programy od rzeczywistych urządzeń.

W wyniku centralnej obsługi całej sieci urządzeń teletransmisji w programie Managera Komunikacyjnego, użytkowe programy teletransmisji o różnym zastosowaniu można opracowywać bez dokładnej znajomości jednostek komunikacyjnych i urządzeń końcowych, które finalnie będą wykorzystywane przez system teletransmisji. Taki system programowania redukuje potrzebę modyfikacji programów użytkowych w przypadku zmiany wybranych urządzeń końcowych lub jednostek komunikacyjnych bądź też w przypadku implementacji opracowanego systemu na innej instalacji komputerowej, z inną siecią urządzeń teletransmisji. Zmiana sieci urządzeń teletransmisji wymaga zazwyczaj generowania programu Managera Komunikacyjnego dla danej konfiguracji sprzętu oraz ewentualnego skorygowania identyfikatorów urządzeń końcowych wykorzystywanych przez dane programy użytkowe. Niezbędnej korekty dokonuje się w prosty sposób w tzw. procesie inicjacji programów na określonej konfiguracji urządzeń.

Reasumując, do zakresu podstawowych funkcji Managera Komunikacyjnego wchodzi:

- zarządzanie pracą sieci urządzeń teletransmisji zdefiniowanej w procesie generowania,
- sterowanie podziałem urządzeń końcowych pomiędzy różne programy /łącznie z programami sterującymi wielodostępem oraz zdalnym wprowadzaniem zadań/, przydzielając do programów odpowiednie identyfikatory urządzeń.

Manager Komunikacyjny może również sterować pracą jednostek konceptualnych zdefiniowanych na poziomie programu sterującego lub systemu operacyjnego

- organizowanie współpracy z użytkowymi programami teletransmisji /pozwalając na jednoczesną współpracę dziesięciu programów użytkowych/.

Dodatkowo w procesie generowania Managera Komunikacyjnego można włączać pewne opcjonalne możliwości takie jak:

- elastyczne metody przydziału identyfikatorów urządzeń do programów użytkowych z możliwością przełączania z jednego programu do innego,
- przesyłanie komunikatów między programami użytkowymi,
- przełączanie pracy z systemu z buforowaniem komunikatu /poprzez procesor komunika-

cyjny/ na system z buforowaniem znaku /skaner lub multiplekser/, o ile zabezpieczona jest taka możliwość od strony technicznej - jest to istotne np. w przypadku awarii w podłączeniu przez procesor komunikacyjny. Przełączanie takie możliwe jest bez przerywania pracy całego systemu, ponieważ nieoperatywność jednostki komunikacyjnej nie powoduje zatrzymania pracy programu Managera Komunikacyjnego,

- definiowanie jednego z urządzeń końcowych jako konsoli nadzorczej, z możliwością zdefiniowania innego urządzenia jako zastępczej konsoli nadzorczej, np. na wypadek awarii konsoli nadzorczej,
- zbieranie i listowanie danych statystycznych o pracy:
 - a/ programów użytkowych
 - b/ identyfikatorów
 - c/ linii /w systemie z buforowaniem znaku/.

Metody opracowywania programów użytkowych współpracujących z Managerem Komunikacyjnym

Programy użytkowe jednocześnie współpracujące z Managerem mogą realizować różne funkcje. Programy te można podzielić na trzy grupy:

- typowe programy przetwarzania transakcji, sterowania zapasami, zarządzania itp.
- programy sterujące zdalnym przetwarzaniem zadań,
- programy sterujące pracą bezpośrednią w wielodostępie.

Oferowane są dwa systemy programowania ułatwiające opracowanie takich programów:

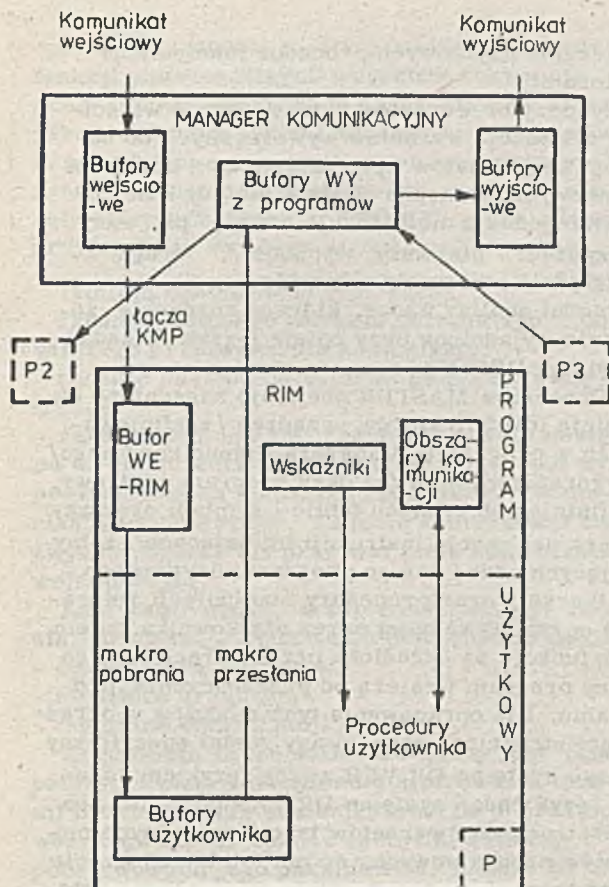
- elementarny system programowania zwany RIM
- system DRIVER, zwany też systemem przetwarzania transakcji.

Obydwa systemy mają procedury organizujące komunikację międzyprogramową dla zapewnienia współpracy z Managerem Komunikacyjnym.

System RIM posiada makro język w składni języka PLAN oraz bibliotekę podprogramów sterujących łączami komunikacji międzyprogramowej z Managerem Komunikacyjnym, a pośrednio dostępem do urządzeń teletransmisji. Podprogramy tego systemu zajmują w przybliżeniu 1K słów, dodatkowo należy uwzględnić wielkość buforów wejściowych systemu RIM zależną od wielkości wprowadzanych komunikatów.

System RIM pozwala na przetwarzanie komunikatu bezpośrednio w buforach RIM lub pobranie komunikatów do buforów użytkownika celem dalszego przetwarzania. Schemat struktury i przepływu informacji użytkowego systemu teletransmisji, opracowanego w systemie RIM, przedstawia rys. 3.

Makro język systemu RIM skonstruowany jest analogicznie do makro systemu automatycznego programowania /SAP/ dla multipleksera, procesora komunikacyjnego i monitorów ekrana

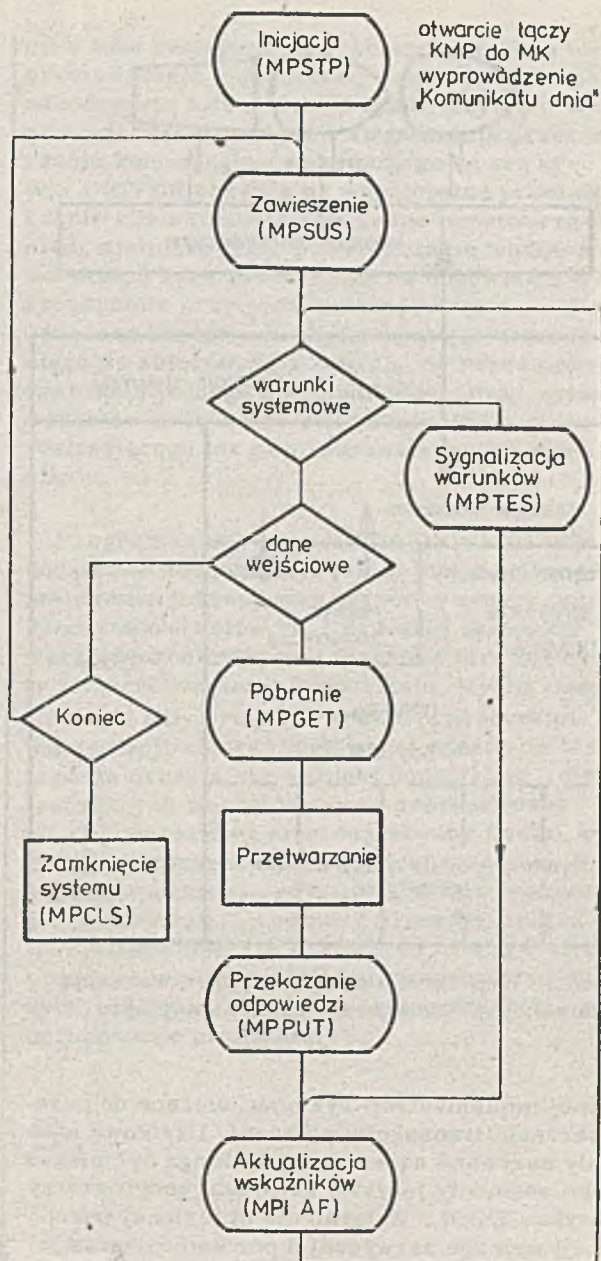


Pys. 3. Relacje pomiędzy Managerem Komunikacyjnym i programem użytkowym zawierającym moduł RIM

nowych. Zachowanie tej analogii ma na celu ułatwienie zmodyfikowania opracowanych już użytkowych systemów teletransmisji /z zastosowaniem SAP/, przystosowując je do współpracy z Managerem Komunikacyjnym. Modyfikacja ta polega na wymianie makro i podprogramów SAP na odpowiednie makro i podprogramy systemu RIM. Analogia pomiędzy SAP i systemem RIM widoczna jest na schemacie programu przedstawionym na rys. 4, lecz dla programowania w systemie RIM nie jest potrzebna znajomość SAP.

System RIM może być również zalecany przy opracowaniu pewnych nowych systemów o specyficznym zastosowaniu /np. masowego wprowadzania i wyprowadzania danych/. Dla typowych systemów przetwarzania transakcji, gdzie system ma realizować zadawane /z urządzeń końcowych/ polecenia z koniecznością dostępu do baz danych /znajdujących się w zbiorach pamięci o bezpośrednim dostępie/, znacznie dogodniejsze jest programowanie w systemie DRIVER.

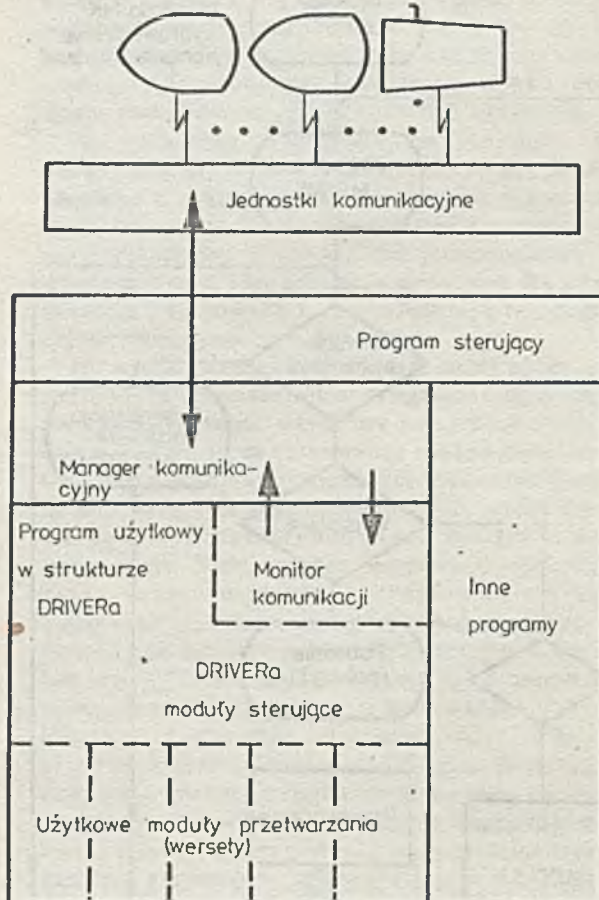
System DRIVER jest dogodnym środkiem programowania dla przetwarzania transakcji. Transakcja rozumiana jest tu jako n par komunikatów wejściowo-wyjściowych, koniecznych dla wykonania przez system określonego polecenia, żądanej akcji lub uzyskania pożądanej



Rys. 4. Podstawowy schemat programu pracującego w czasie rzeczywistym /z wykorzystaniem modułu RIM/

informacji. System DRIVER organizuje zasadniczą strukturę programu użytkowego i steruje dostępem do urządzeń teletransmisji oraz do zbiorów pamięci o bezpośrednim dostępie; podobnie jak system RIM steruje łączami komunikacji międzyprogramowej do Managera Komunikacyjnego. Schemat współpracy programu użytkowego, opracowanego w strukturze DRIVER, z Managerem Komunikacyjnym, przedstawiono na rys. 5.

W programach o strukturze DRIVER istotną rolę spełniają moduły sterujące, które tworzy biblioteka podprogramów systemu DRIVER. Przy tej strukturze programu, opracowując program o określonym zastosowaniu, użytkownik opracowuje jedynie moduły specyficzne dla



Rys. 5. Współpraca programu przetwarzania transakcji z Managerem Komunikacyjnym

danej implementacji systemu, służące do przetwarzania transakcji /poleceń/. Użytkowe moduły nazywane są wersetami i mogą być pisane jako segmenty języka PLAN lub podprogramy języka COBOL. Załatwienie określonej transakcji wymaga zazwyczaj n par komunikatów /WE-WY/, a każdy wprowadzony komunikat obsługiwany jest na ogół przez kilka wersetów. Sekwencja wersetów wywoływana do obsługi wprowadzonego komunikatu wraz z wyprowadzeniem odpowiedzi nazywana jest torem przetwarzania komunikatu.

Dokładniej strukturę programu DRIVER tworzą następujące grupy modułów programowych:

- moduły przetwarzania czyli wersety,
- procedury manipulacji zbiorami,
- procedura MASTER,
- moduły sterujące.

Moduły sterujące. Na uwagę zasługują głównie takie moduły jak:

- centralny moduł sterowania,
- monitor komunikacji - steruje on współpracą z Managerem Komunikacyjnym, a zatem pośrednio organizuje dostęp do urządzeń teletransmisji,
- monitor urządzeń, który organizuje dostęp do zbiorów pamięci zewnętrznej, realizując

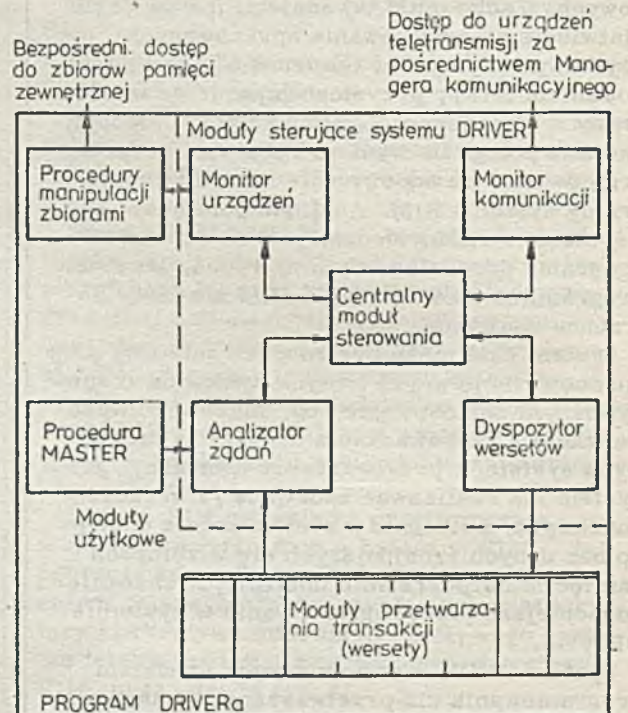
połączenia użytkowych procedur manipulacji zbiorami.

- dyspozytor wersetów, który steruje właściwą sekwencją wersetów wywoływanych do obsługi komunikatów wprowadzanych z urządzeń końcowych; dostępne są dwie metody kolejowania: jedna z nich stosuje zasadę "pierwszy przyszedł - pierwszy wychodzi", druga uwzględnia priorytety wersetów,
- moduł analizy żądań, którego znaczenie zostanie wyjaśnione przy opisie języka żądań systemu DRIVER.

Procedura MASTER obejmuje zasadniczo definicję identyfikatorów urządzeń /zdefiniowanych w programie Managera Komunikacyjnego/ wykorzystanych przez dany program użytkowy, definicję potrzebnych tablic i symboli oraz zawiera sekwencję instrukcji inicjujących i zamykających pracę całego programu użytkowego.

Wersety oraz procedury manipulacji zbiorami opracowywane są przez użytkownika, zatem ich funkcje są określone przez opracowującego dany program i zależą od przeznaczenia programu. Dla opracowania tych modułów w określonej strukturze opracowany został specyficzny język systemu DRIVER zwany językiem żądań.

Język żądań systemu DRIVER pozwala na konstruowanie wersetów jako niezależnych modułów programowych, co ma istotne znaczenie przy zespołowym opracowywaniu całego systemu użytkowego. Na etapie projektu systemu określone są funkcje poszczególnych wersetów, tory przetwarzania komunikatów oraz realiza-



Rys. 6. Relacje pomiędzy modułami użytkowymi i modułami sterującymi w programie o strukturze DRIVER

cja całych transakcji. Przy takim określeniu funkcji poszczególnych wersetów sekwencję programową wykonywaną przez wersety należy zakończyć zgłoszeniem żądania kolejnego modułu programowego celem kontynuacji przetwarzania. Żądania te obsługiwane są przez moduły sterujące systemem DRIVER, a dokładniej przyjmowane są przez moduł analizy żądań.

Istnieją ogólnie trzy typy żądań:

- żądanie kolejnego wersetu potrzebnego do dalszego przetwarzania komunikatu,
- żądanie dostępu do zbiorów pamięci zewnętrznej,
- żądanie komunikacji zgłaszane w celu dostępu do urządzenia teletransmisji np. w celu wprowadzenia na końcówkę odpowiedzi /komunikatu wyjściowego/. Żądanie komunikacji zazwyczaj kończy tor przetwarzania komunikatu wejściowego.

Analizator żądań, w zależności od typu żądania, przekazuje sterowanie odpowiednio do:

- dyspozytora wersetów,
- monitora urządzeń,
- monitora komunikacji.

Z językiem żądań ściśle związany jest blok pamięci zwany blokiem administrowania torami przetwarzania komunikatów. Za pośrednictwem tego bloku, oprócz specyfiki żądania i podstawowych jego parametrów, można przekazywać indywidualne informacje potrzebne we wzajemnym komunikowaniu się kolejnych wersetów. Blok taki organizowany jest na początku toru przetwarzania czyli po przyjęciu przez system komunikatu wprowadzonego z końcówki i stanowi zasadniczy zbiór informa-

cji o toku realizacji na przestrzeni całego toru przetwarzania komunikatu; zwalniany jest po zakończeniu toru przetwarzania, czyli po wprowadzeniu odpowiedzi. Organizacja przetwarzania komunikatów wprowadzona przez system DRIVER pozwala na współbieżne przetwarzanie kilku komunikatów zwane przetwarzaniem wielotorowym. Przetwarzanie wielotorowe skraca czas oczekiwania na odpowiedź, szczególnie przy jednoczesnej pracy z wielu urządzeń końcowych. Wykorzystując czas dostępu do zbiorów /bez danych/ na rzecz przetwarzania jednego z komunikatów, dyspozytor wersetów przekazuje sterowanie do wersetu realizującego tor przetwarzania innego komunikatu.

Programowanie w systemie DRIVER daje dodatkowe udogodnienie jakim jest możliwość testowania sukcesywnie opracowywanych pojedynczych wersetów jak i dowolnej sekwencji wersetów realizujących fragment toru lub cały tor przetwarzania komunikatu. Można także testować cały program wraz z procedurami manipulacji zbiorami. W parametrach do testowania określa się warunki początkowe dla testowanych wersetów, dane przekazywane między wersetami oraz oczekiwane wyniki, symulując rzeczywiste środowisko, w jakim finalnie program ma pracować. Takie testowanie programu przy pomocy procedur programowych nie wymaga dostępu do rzeczywistych urządzeń teletransmisji ani zbiorów baz danych, co znacznie skraca czas potrzebny na opracowanie programu.

III, III, III



ZASTOSOWANIE CIENKOWARSTWOWYCH ELEMENTÓW MAGNETYCZNYCH – CEM W TECHNICIE PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH

Od redakcji

Artykuł "Zastosowanie cienkowarstwowych elementów magnetycznych - CEM w technice przyrządów pomiarowych" jest kontynuacją /część III/ cyklu informacji dotyczących cienkowarstwowych elementów magnetycznych CEM, przeznaczonych do wykorzystania w technice pomiarowej. Dotychczas w serii tej opublikowano: W. Czerepiński - "Cienkowarstwowe elementy magnetyczne CEM w technice przyrządów pomiarowych", /Część I/ "Własności elementów CEM", Biuletyn "Mera" nr 1/1978; M. Dróbka /Część II/ "Proces produkcji cienkowarstwowych elementów magnetycznych CEM".

Sposób produkcji cienkowarstwowych elementów magnetycznych nie odbiega od klasycznej technologii otrzymywania mikromodułów cienkowarstwowych. Odpowiednie warstwy otrzymuje się przez naparowanie w próżni stopu permalojowego na nieprzewodzące podłoże. Żądane własności warstw uzyskuje się kształtując strukturę krystaliczną naparowanego elementu. Temu celowi służą umieszczone w komorze próżniowej urządzenia oraz sterująca je aparatura [1]. Od procesu technologicznego w poważnej mierze zależą własności wykonanych elementów. Podstawową własnością CEM jest zmiana oporu elektrycznego pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego. Własności cienkowarstwowych elementów magnetycznych produkowanych w OBR ME "Mera-Lumel" opisano w [2]. Sygnał wyjściowy mostka elektrycznego, którego ramiona stanowią cztery oporniki z materiału ferromagnetycznego, jest określony zależnością:

$$U_{wy} = U_a + m \cdot I_w \cdot H_T \quad /1/$$

gdzie:

I_w - natężenie prądu płynącego przez warstwę
 H_T - natężenie zewnętrznego, przemagnesowującego warstwę, pola magnetycznego,
 m - współczynnik zależny od kształtu mostka i materiału, z którego go wykonano,
 Natomiast U_a jest napięciem asymetrii mostka

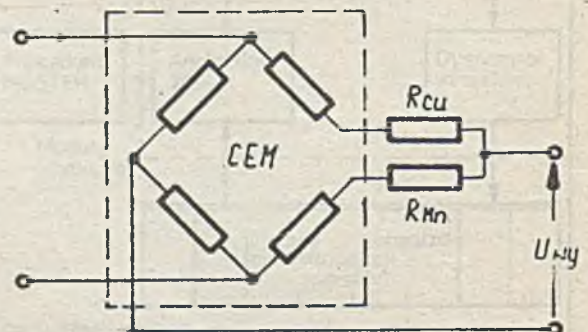
$$U_a = n \cdot I_w \quad /2/$$

przy czym n jest współczynnikiem określającym nierównowagę mostka.

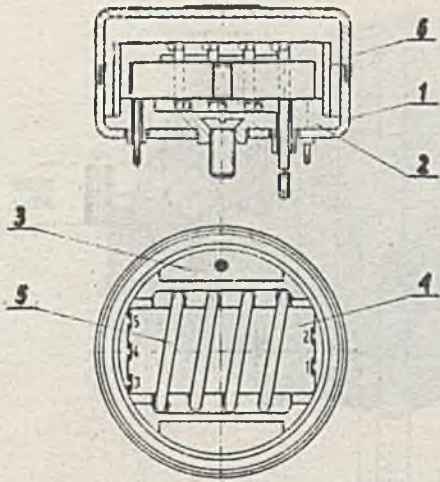
W celu skompensowania napięcia asymetrii można zastosować dodatkowe oporniki zewnętrzne wykonane z przewodu miedzianego R_{Cu} i manganinowego R_{Mn} /rys. 1/. Oporniki te dobiera się tak, aby niezależnie od zmian temperatury otoczenia zawsze $U_a = 0$ [3]. Jeśli pole $H_T = k I_s$, co zachodzi w przypadku, gdy pole magnetyczne jest wytwarzane przez prąd płynący w uzwojeniu cewki, to po uwzględnieniu zależności /2/ równanie /1/ przyjmie postać:

$$U_{wy} = n I_w + m k I_w I_s \quad /3/$$

Z równania /3/ wynika, że sygnał wyjściowy jest wprost proporcjonalny do iloczynu prądu płynącego przez warstwę i prądu płynącego przez cewkę. Układ złożony z mostka cienkowarstwowego cewki jest więc mnożnikiem. Jego własności metrologiczne poprawia wprowadza-



Rys.1. Sposób kompensacji napięcia asymetrii mostka cienkowarstwowego

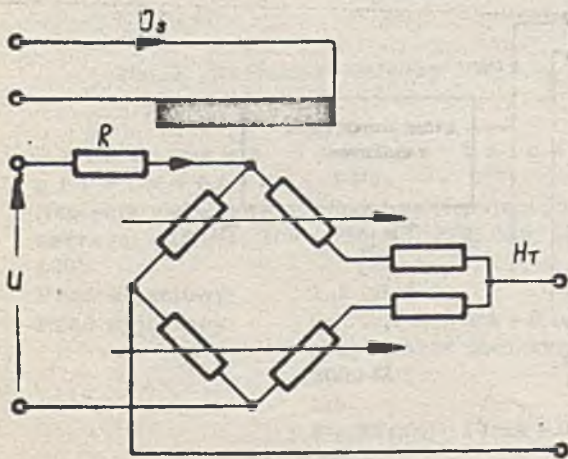


Rys. 2. Konstrukcja mnożnika z CEM 1, 6 - ekran, 2-podstawa, 3 - magnes, 4 - CEM, 5 - cewka

dzenie magnetycznego pola stabilizującego H_0 prostopadłego do H_T . Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne mnożnika cienkowarstwowego ilustruje rys. 2. Ponieważ cienkie warstwy ferromagnetyczne są wrażliwe na zakłócające pola magnetyczne /np. pochodzące od przewodów prądowych, konstrukcji żelaznych/ oraz pole magnetyczne Ziemi, mnożnik otacza się ekranem z miękkiego materiału magnetycznego. Wewnątrz ekranu w kształcie walca znajduje się pierścień stalowy, do którego przyklejono dwa magnesy z nabiegunknikami. Między biegunami magnesów umieszczono cewkę z CEM. Przewody wyprowadzono na zewnątrz ekranu przez odpowiednie przepusty z materiału izolacyjnego.

Pomiar mocy z wykorzystaniem CEM

Mnożnik z cienkowarstwowymi elementami magnetycznymi można wykorzystać do pomia-



Rys. 3. Schemat ideowy mnożnika

ru mocy. Zakładając, że I_w jest proporcjonalny do napięcia mierzonej sieci U_w /rys. 3/, I_s prądem pobieranym przez odbiornik, zaś napięcie asymetrii U_a zostało skompensowane to:

$$U_{wy} = 1 \cdot U_w \cdot I_s = 1P \quad /4/$$

przy czym U_w i I_s są napięciem i prądem stałym. Na rysunku 3 pole H_T jest wytwarzane przez cewkę L, a opornik R włączony w szeregu z CEM ogranicza prąd przezeń płynący. Dla uproszczenia nie narysowano układu wytwarzającego pole stabilizujące. W przypadku pomiaru mocy w sieci prądu przemiennego

$$I_w = k_1 U_1 \sin \omega t \quad /5/$$

a pole magnetyczne

$$H_T = k I_s = k_2 I_1 \sin /\omega t + \varphi/ \quad /6/$$

Wówczas na podstawie zależności /3/, średnia wartość napięcia wyjściowego CEM jest równa [4]:

$$U_{wy} = \frac{1}{T} \int_0^T nk_1 U_1 \sin \omega t \cdot dt + \frac{1}{T} \int_0^T mkk_1 k_2 \sin \omega t \cdot \sin /\omega t + \varphi/ dt \cdot U_1 I_1 \quad /7/$$

Pierwszy człon równania /7/ jest równy zero. Świadczy to o tym, że napięcie asymetrii jest napięciem przemiennym o wartości średniej równej zero. Dla mnożenia prądów przemiennych nie potrzeba więc stosować dodatkowych oporników kompensujących. Po obliczeniu drugiej całki otrzymujemy:

$$U_{wy} = m k k_1 k_2 U_1 I_1 \cos \varphi = k_o U_1 I_1 \cos \varphi \quad /8/$$

Ponieważ

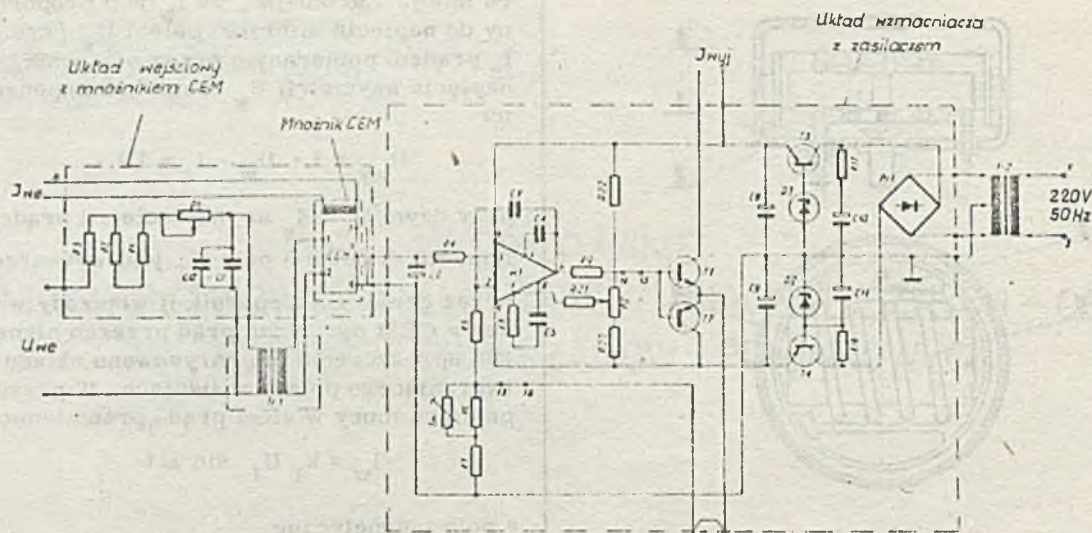
$$U_1 \cdot I_1 \cos \varphi = P$$

więc

$$U_{wy} = k_o P \quad /9/$$

gdzie P oznacza moc czynną, a $k_o = mkk_1 k_2$ jest współczynnikiem charakteryzującym konstrukcję mnożnika.

Mnożnik przedstawiony na rys. 2 zastosowano do konstrukcji przetwornika mocy typu PP5 produkowanego w "Mera-Lumel" w Zielonej Górze. Schemat ideowy tego przetwornika ilustruje rys. 4. Napięcie sieci mierzonej U_w podawane jest do napięciowego układu wejściowego przetwornika. Oporniki R1, R2, R3 i potencjometr P1, jako opornik regulowany, ustalają wartość prądu I_1 płynącego przez uzwojenie pierwotne transformatora Tr1. Wartość oporu R1 jest zależna od zakresu napięcia wej-



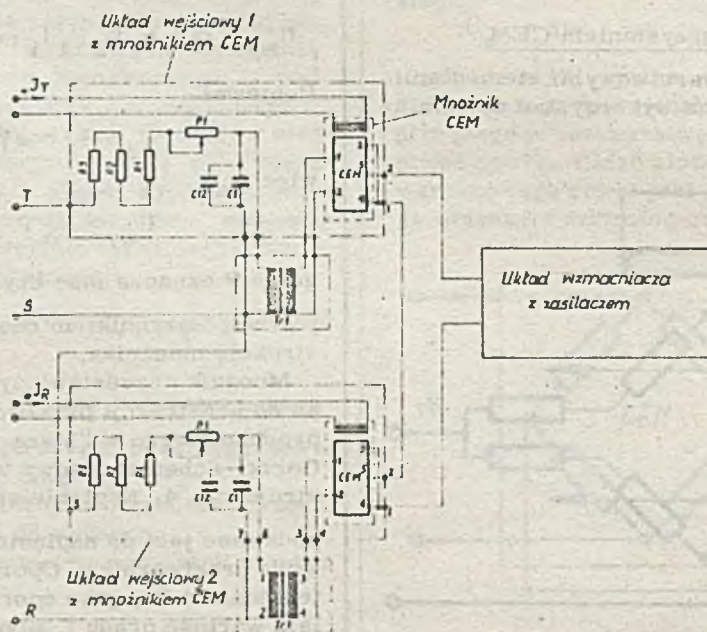
Rys. 4. Schemat ideowy przetwornika mocy dla sieci jednofazowej

ciowego. Ze względu na straty mocy w obwodzie wejściowym ustalono prąd I_1 o wartości ok. 4 mA, co przy napięciu np. 500V daje straty mocy 2 V·A.

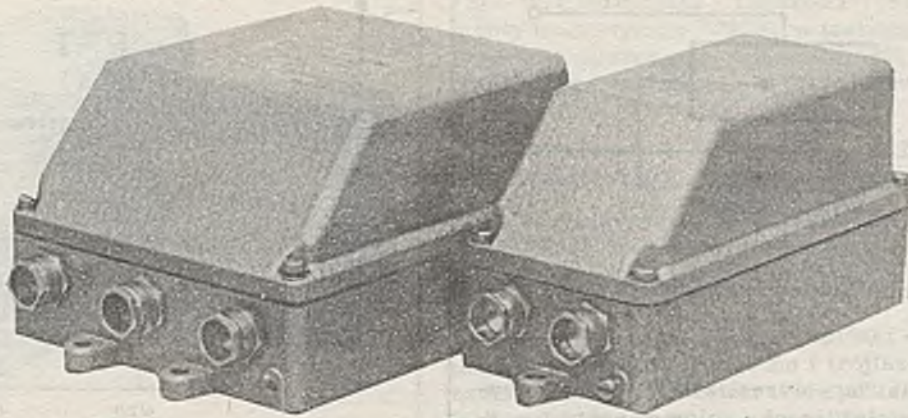
Prąd I_W płynący w obwodzie wtórnym transformatora Tr1 ma wartość proporcjonalną do prądu wejściowego I_1 i jest prądem quasi-wymuszonym, tzn. wartość jego jest stała przy niedużych zmianach oporu obciążenia. Potencjometr P1 służy do skalowania, a kondensator C1 do kompensacji uchybu kąтового układu wejściowego przetwornika.

Prąd I_W jest prądem sterującym CEM. Prąd pobierany przez odbiornik płynie przez cewkę

L, wytwarzając pole przemagnesowujące. /Ponieważ cewka L nie ma punktów wspólnych z pozostałymi elementami układu przetwornika, istnieje proste oddzielenie galwaniczne między wejściem prądowym a wyjściem przetwornika. Napięcie wyjściowe z CEM jest napięciem stałym pulsującym, które po wygładzeniu przez filtr dolnoprzepustowy steruje wzmacniacz scalony typu MAA 502, pracujący w układzie przetwornika napięcie-prąd. Prąd wyjściowy, płynący w obwodzie emiterów tranzystorów komplementarnych T1 i T2 jest niezależny od zmian oporu obciążenia. Termistor T_m kompensuje uchyb temperaturowy mnożnika. Dla



Rys. 5. Układ wejściowy przetwornika dla sieci prądu trójfazowego trójprzewodowego



Fot. 1 Przetworniki PP5 /z prawej dla sieci jednofazowej/

sieci prądu trójfazowego trójprzewodowego stosuje się dwa układy wejściowe, a sygnały z mnożników sumuje się przez galwaniczne połączenie CEM [5]. Powstaje wtedy przetwornik mocy pracujący w układzie Arona - rys. 5. Przez dobudowanie trzeciego układu wejściowego otrzymuje się przetwornik mocy dla sieci prądu trójfazowego czteroprzewodowego. Przetwornik PP5 może przetwarzać zarówno dostawę jak i pobór mocy.



Fot. 2. Watomierz cyfrowy NW13

Podstawowe dane techniczne przetwornika PP5:

Napięcie wejściowe - jedno z następującego szeregu: $100/\sqrt{3}$; 100; $220/\sqrt{3}$; 220; 380; 500; 660V

Prąd wejściowy: 1, 2 lub 5 A

Prąd wyjściowy: 0 ± 5 mA i -5 mA $\pm 0 \pm 5$ mA przy oporze obciążenia 2000Ω

lub
 0 ± 20 mA; -20 mA $\pm 0 \pm 20$ mA,

4 ± 20 mA przy oporze obciążenia 500Ω

Błąd podstawowy przetwarzania 0,5%
Współczynnik mocy $0, \text{ind} \pm \frac{1}{1} \pm 0$ poj.

Częstotliwość napięcia i prądu wejściowego $45 \pm 50 \pm 55$ Hz

Współczynnik wartości harmonicznych w sygnałach wejściowych $\leq 20\%$

Zewnętrzne pole magnetyczne ≤ 400 A/m

Wpływ temperatury otoczenia $0,4\%/10^\circ\text{C}$

Wymiary:
dla sieci jednofazowej 226 x 88 x 102 mm

dla sieci trójfazowej 226 x 150 x 102 mm

Masa:
dla sieci jednofazowej 2,5 kg

dla sieci trójfazowej 4 kg

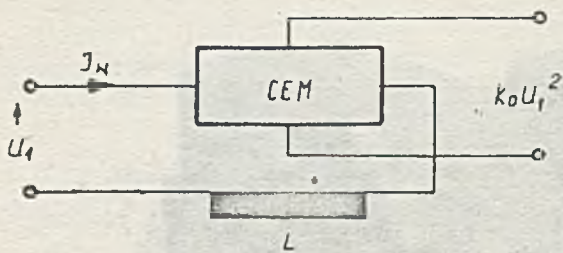
W oparciu o opisany mnożnik, wykonano również watomierze cyfrowe: NW 11 przeznaczony do pomiaru mocy w sieciach jednofazowych i NW 13 w trójfazowych. Watomierze te spełniają wymagania stawiane miernikom klasy 0,5. Przygotowuje się także watomierz przetwornikowy, składający się z uproszczonej wersji przetwornika PP5 i miernika magnetoelektrycznego o dowolnym gabarycie. Zestaw taki będzie miał klasę 1,5.

Kwadrator napięcia lub prądu

Stosując zależność /8/ i przyjmując $\cos\psi = 1$ oraz

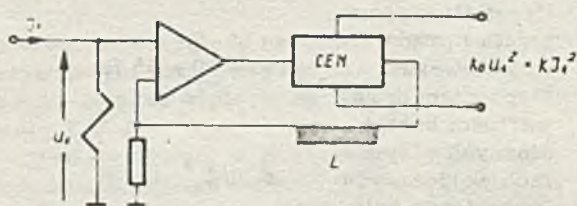
$$I_1 = k_3 U_1 \text{ otrzymujemy}$$

$$U_{wy} = k_o U_1^2 \quad /10/$$



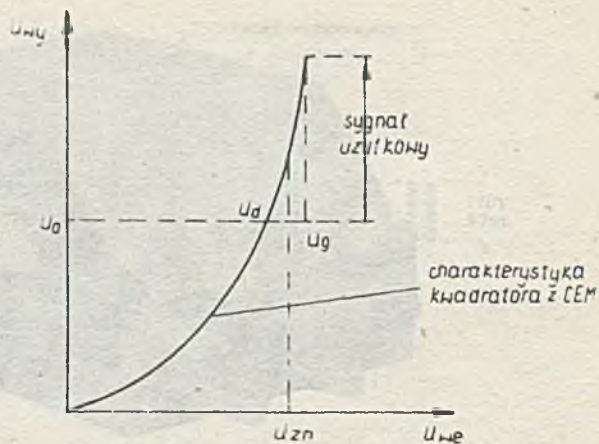
Rys. 6. Schemat ideowy kwadratora napięcia z CEM

Przypadek taki łatwo zrealizować, łącząc cewkę o odpowiedniej ilości zwojów w szereg z mostkiem cienkowarstwowym tak, jak ilustruje rys. 6. Napięcie U_1 przyłożone do wejścia kwadratora powoduje, że przez układ płynie prąd o natężeniu zależnym od oporu cewki, opornika R i CEM. Wynika z tego, że wzór /10/ jest słuszny również i dla prądu o małym, rzędu kilku miliamperów, natężeniu.



Rys. 7. Schemat ideowy kwadratora dużych prądów. B-bocznik

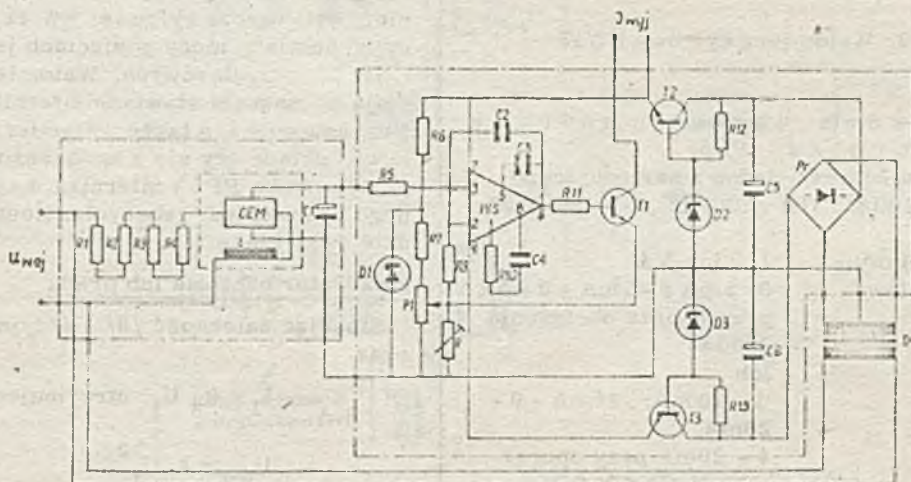
Dla większych prądów stosuje się układ z bocznikiem i wzmacniaczem operacyjnym. Prąd płynący przez bocznik /rys. 7/ wywołuje na nim spadek napięcia. Napięcie z bocznika steruje wzmacniacz, którego prąd wyjściowy płynie przez cewkę i CEM. Sygnał wyjściowy z CEM jest proporcjonalny do kwadratu prądu



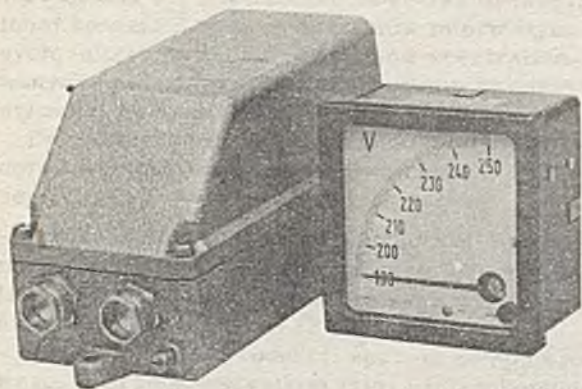
Rys. 9. Zasada działania lupy napięciowej z CEM: U_d - dolna granica zakresu pomiarowego, U_{zn} - napięcie znamionowe, U_g - górna granica zakresu pomiarowego, U_0^g - napięcie źródła napięcia odniesienia.

wejściowego. Własności CEM jako kwadratora wykorzystano do budowy przetwornikowego woltomierza typu LM, wskazującego wartość skuteczną napięcia nominalnego, tzw. lupy napięciowej.

Przyrząd ten składa się z dwóch części: przetwornika i miernika magnetoelektrycznego o dowolnym gabarycie. Układ przetwornika przedstawia rys. 8. Napięcie wyjściowe CEM, proporcjonalne do kwadratu napięcia wejściowego, przyłożone jest do wejścia nieodwracającego wzmacniacza scalonego typu MAA 502. Do wejścia odwracającego tego wzmacniacza przykładają się napięcie odniesienia, równe napięciu wyjściowemu z CEM dla dolnej granicy zakresu pomiarowego. Zasadę działania ilustruje rys. 9. Źródło napięcia ma taki współczynnik temperaturowy, że kompensuje uchyb temperaturowy kwadratora. Prąd wyjściowy przetwornika ustala się opornikiem



Rys. 8. Schemat ideowy przetwornika do lupy napięciowej



Fot. 3. Miernik wartości skutecznej napięcia nominalnego typu LM /z lewej część przetwarzająca/

R_g. Układ elektroniczny zasilany jest napięciem pomiarowym. Przetwornik łączy się z miernikiem przewodami, których długość ograniczona jest w zasadzie tylko ich oporem, nie mogącym przekroczyć 1000Ω. Przetwornikowy miernik napięcia nominalnego typu LM ma klasę 0,5 odniesioną do wartości napięcia mierzonego. Zakres częstotliwości napięcia 20 - 2000 Hz.

Inne zastosowania CEM

Prace prowadzone w innych ośrodkach doprowadziły do skonstruowania także innych przyrządów pomiarowych. W pracach [6, 7] poddano analizie możliwości wykonania mierników pól magnetycznych zaś w [8] omówiono konstrukcję magnetometru o najmniejszym zakresie pomiarowym 0,5 A/m. Badano układy sumatorów sygnałów elektrycznych z oddzieleniem galwanicznym między każdym z sygnałów [9] i sposoby wykorzystania warstw jako nadajników do bezdotykowych obrotomierzy [10].

Wymienione przykłady nie wyczerpują wszystkich możliwości zastosowań CEM. Fizyczne cechy cienkich warstw ferromagnetycznych umożliwiają zastosowanie ich w innych konstrukcjach [11 - 13]. Szeroki zakres zastosowań znalazły warstwy również poza metrologią elektryczną. Ich własności pozwalają na budowanie modulatorów, liczników koincydencji, pamięci maszyn matematycznych. Znalazły także miejsce w obwodach radiotechnicznych [14].

.....

Literatura

[1] M. Dróbka - Proces produkcji cienkowarstwowych elementów magnetycznych, Biuletyn "Mera" 5, 1977.

[2] W. Czerepiński - Cienkowarstwowe elementy magnetyczne /CEM/ w technice przyrządów pomiarowych. Własności elementów CEM. Biuletyn "Mera" 1, 1977.

[3] I. Bolikowski, S. Tumański, B. Żyła - Materiały konferencji - Jabłonna - 1975..

[4] W. Kwiatkowski, I. Bolikowski, Z. Twardoń - Energetyczny przetwornik mocy, Przegląd Elektrotechniczny 8/9, 1975.

[5] B. Baranowski, W. Czerepiński - Przetworniki mocy do sieci jedno i trójfazowej z zastosowaniem cienkowarstwowych elementów ferromagnetycznych. Kierunki Rozwoju Metrologii Elektrycznej, Politechnika Warszawska, 1977.

[6] W. Abadeer, D. Ellie - Magnetic fields detection using coherent magnetization rotation in a thin magnetic films. I. Appl Phys. vol. 42, March 1971.

[7] I. Habert, W. Schwe - Thin film magnetoresistance magnetometer Rev. Sci. Instrument, vol. 37, October 1966.

[8] J. Konopa, S. Tumański - Mierniki pola magnetycznego z czujnikami cienkowarstwowymi, "Kierunki rozwoju metrologii elektrycznej" - Zeszyt naukowy I Sympozjum, Politechnika Warszawska, 1977.

[9] W. Kwiatkowski - Cienkie warstwy ferromagnetyczne w technice pomiarowej i automatyce. Kierunki rozwoju metrologii elektrycznej. Zeszyt naukowy I Sympozjum, Politechnika Warszawska, 1977.

[10] T. Stobiecki - Materiały Konferencji - Jabłonna-1975.

[11] I. W. Ljebjedjew - Tjechnika i pribory swjerh wysokich czastot, t.1. Moskwa, Gosnjetzergoizdat, 1961.

[12] W. Kwiatkowski - Zeszyty naukowe. Elektryka nr 15, Politechnika Warszawska, 1970.

[13] W. Kwiatkowski i inni - Urządzenia pomiarowe z cienkowarstwowymi elementami mnożącymi. Prace Instytutu Fizyki PAN, nr 90, 1970

[14] B. A. Puzyrjew - Tonkije ferromagnitnyje pljonki w radjotjechniczeskich cpepjah. So-wietiskije Radio, Moskwa 1974.

子,子,子,

mgr TERESA LUBIŃSKA
mgr JERZY MARCINKIEWICZ
Zakład Organizacji Przetwarzania Danych
Politechnika Szczecińska

SYSTEMY ROZPROSZONE /WPROWADZENIE DO PROBLEMATYKI/

Gwałtowny postęp w zakresie produkowanego sprzętu komputerowego i urządzeń do transmisji danych i pojawienie się na światowym rynku komputerowym szerokiej gamy systemów komputerowych o zróżnicowanych możliwościach obliczeniowych /od minikomputerów, po komputery o ogromnych mocach obliczeniowych/, z coraz bogatszym oprogramowaniem podstawowym, staje się podstawą do budowy coraz bardziej rozwiniętych systemów informatycznych, opartych na złożonych kompleksach sprzętu i oprogramowania podstawowego.

Nowoczesne wyposażenie sprzętowe umożliwia kształtowanie struktur systemów informatycznych w sposób odmienny niż czyniono to dotychczas. Przez szereg lat wyrazem postępu w automatyzacji procesów informacyjnych w sferze zarządzania była budowa wielkich, scentralizowanych systemów, opartych na bazie danych, realizowanych na jednym komputerze.

W ciągu ostatnich lat /od 1973 roku/ ukształtowało się alternatywne podejście do budowy systemów informatycznych zarządzania. Coraz częściej w literaturze światowej można się spotkać z prezentacją koncepcji "systemu rozproszonego - przetwarzania rozproszonego". Jak dotychczas, problematyka ta jest bardzo rzadko poruszana w polskim czasopiśmiennictwie fachowym. Celem niniejszego artykułu jest poruszenie niektórych zagadnień związanych z budową i funkcjonowaniem systemów rozproszonych, które w miarę rozszerzania gamy i podnoszenia jakości oferowanego sprzętu na rynku krajowym, mogą się stać jedną z form efektywnych zastosowań informatyki w sferze zarządzania.

Przesłanki budowy systemów rozproszonych

Koncepcja systemów rozproszonych powstała w wielkich terytorialnie i organizacyjnie zdecentralizowanych jednostkach gospodarczych. Przyczynami jej pojawienia się były między innymi negatywne zjawiska w funkcjonowaniu dotychczasowych systemów informatycznych a przede wszystkim:

1/ Trudności w eksploatacji dużych, scentralizowanych baz danych. Wynikały one głównie z często występującego przeciążenia centralnego komputera bazy danych wieloma danymi o znaczeniu jedynie lokalnym. Czynnikiem utrudniającym był również skomplikowany system obsługi wielu użytkowników przez centralny komputer.

2/ Brak dostatecznego powiązania samodzielnych, często odległych komórek organizacyjnych wielkich jednostek gospodarczych z centralnie ukształtowanym pionem Elektronicznego Przetwarzania Danych. Jak wykazała praktyka, niekiedy nawet w warunkach scentralizowanego systemu wielodostępnego, funkcjonowanie komórek organizacyjnych nie jest w pełni zabezpieczone informacyjnie przez system.

3/ Ograniczone możliwości dalszego rozwijania systemu informatycznego drogą jego centralizacji /ograniczenia organizacyjne, technologiczne, zabezpieczenia systemu, itp. / [15].

W niewielkich jednostkach organizacyjnych proces centralizacji sprzyja często lepszemu zaspokojeniu potrzeb informacyjnych użytkowników. Jednak w wielkich organizacjach centralizacja procesów informacyjnych przestaje w pełni realizować stawiane przed nią zadania.

Uwidocznia się więc konieczność zastosowania innej koncepcji budowy systemów informatycznych, alternatywnej do systemów scentralizowanych, polegającej na rozproszeniu wykorzystywanej mocy obliczeniowej.

Do głównych czynników, umożliwiających coraz szersze zastosowanie w praktyce koncepcji systemów rozproszonych należą:

- bardzo dynamiczny rozwój produkcji mini i mikrokomputerów o ciągle wzrastających możliwościach i stosunkowo skromnych wymaganiach eksploatacyjnych [2 i 8].
- spadek kosztów produkcji sprzętu komputerowego, a przede wszystkim mini i mikrokomputerów,
- rozwój sieci transmisji danych, a szczególnie pojawienie się na rynku komputerowym coraz lepszego oprogramowania transmisji danych.

Szczególnie istotną rolę odgrywa pierwszy z wymienionych czynników, bowiem poza stosunkowo niskimi cenami, minikomputery cechują się również takimi zaletami jak [8]:

a/ możliwością pracy w bardzo zróżnicowanych warunkach lokalowych, nie stawiając pod tym względem wysokich wymagań,

b/ możliwością budowy wyspecjalizowanych wersji systemów komputerowych, przeznaczonych do obsługi wąskiego zastosowania, np.:

- sterowanie określonym procesem technologicznym,
- do kontroli jakości wyrobów,
- sterowania liniami komunikacyjnymi,
- eksploatacji bazy danych, itp.,

c/ minikomputer może przyjąć tryb pracy bezpośredni /on-line/, łatwo zabezpieczony przed awarią poprzez zdublowanie bliźniaczą maszyną. Takie rozwiązanie jest o wiele wygodniejsze i tańsze, niż realizacja przetwarzania on-line na dużym zdublowanym systemie komputerowym. Minikomputery stały się więc głównym czynnikiem umożliwiającym rozwój systemów rozproszonych.

Zasygnalizowane uprzednio wady scentralizowanych systemów przetwarzania danych z jednej strony oraz w/w czynniki z drugiej powodują, że systemy rozproszone mogą być, przynajmniej dla niektórych użytkowników, kierunkiem rozwoju ich systemów informatycznych [4].

Istota i odmiany systemów rozproszonych

Aktualnie istnieje szereg, często sprzecznych poglądów na temat systemów rozproszonych. Brak jest jednoznaczności w prezentowanych /najczęściej przez producentów sprzętu/ koncepcjach przetwarzania rozproszonego. Różnorodność pojęć i definicji uzasadniona jest faktem, że koncepcja budowy systemów rozproszonych znajduje się w początkowym stadium swego rozwoju [13]. Jako przykład z prezentowanych w literaturze definicji przetwarzania rozproszonego może służyć następujące określenie [15]: "System rozproszony

jest systemem o strukturze hierarchicznej z centralnym procesorem, bazą danych i urządzeniami transmisji danych z jednej strony oraz z jednostkami sterującymi i subbazami na poziomie użytkownika z drugiej strony".

Dla potrzeb podjętych tu rozważań wstępnych nad problemem systemów rozproszonych wydaje się najważniejsze przyjęcie podstawowych kryteriów /sformułowanych przez Europejski Program Badawczy Diebolda/, wyodrębniających klasę systemów rozproszonych od innych realizacji systemów wielokomputerowych, takich jak:

- logika zastosowania /programy zastosowań/ może korzystać co najmniej z dwóch odległych od siebie procesorów,
- rozproszone procesory komunikują się między sobą,
- rozproszone przetwarzanie powinno obsługiwać tylko jedną organizację /instytucję/.

Dodatkowego rozpatrzenia wymaga problem realizacji trzeciego postulatu definicji systemu rozproszonego - to znaczy ograniczenia działania systemu do ram jednej instytucji - w warunkach społecznej własności środków produkcji oraz planowanej i zarządzanej centralnie gospodarki narodowej. Wyznaczenie bowiem granic danej instytucji gospodarczej jest tutaj o wiele trudniejsze.

W odniesieniu do działalności przemysłowej każde przedsiębiorstwo może być traktowane jako oddzielna jednostka. Jednocześnie to przedsiębiorstwo stanowi element składowy większej jednostki organizacyjnej - zjednoczenia, które mogłoby być podstawą funkcjonowania systemu rozproszonego. Zjednoczenia z kolei podlegają w swojej działalności ministerstwu. Powszechnie obowiązująca zasada hierarchicznej zależności utrudnia wyodrębnienie jednostek, w ramach których można realizować koncepcje systemu rozproszonego. Analiza dotychczasowych docelowych koncepcji kompleksowej komputeryzacji niektórych resortów gospodarczych jak i całej gospodarki narodowej wskazuje na to, że przyszła struktura zastosowań informatyki, np. w resorcie gospodarczym, byłaby właściwie wielkim systemem rozproszonym [11].

Generalnie można więc przyjąć, że systemem rozproszonym w gospodarce o hierarchicznej strukturze planowania i zarządzania jest każde rozwiązanie, spełniające trzy postulaty definicji systemu rozproszonego z podkreśleniem że skomputeryzowana organizacja obejmuje grupę obiektów, z których każdy pozostaje w stosunku podrzędności do innego z wyjątkiem jednego /centrala organizacji/. Przykładem może być zarząd przedsiębiorstwa z podległy-

1/ Np. Koncepcja Resortowego Systemu Informatycznego Przemysłu Maszynowego wyraźnie przypomina typ systemu rozproszonego z hierarchiczną bazą danych.

mi zakładami, zjednoczenie zawierające centralę i podległe przedsiębiorstwa itp.

W celu bliższego określenia zasadniczych typów technicznych rozwiązań, pretendujących do miana systemów rozproszonych, wykorzystata się dodatkowe kryteria klasyfikacyjne:

- wspólne użytkowanie urządzeń - zdolność do sterowania urządzeniem znajdującym się w odległym miejscu;
- wspólne użytkowanie zbiorów danych - zdolność do dostępu do odległych zbiorów danych tak, jak gdyby znajdowały się one w jednym miejscu;
- wspólne użytkowanie programów - zdolność do przesyłania ładowanych programów do innego systemu w celu ich załadowania i wykonania,
- wspólne użytkowanie danych programowych - zdolność do dialogowego otwierania dróg przesyłu danych między programami.

Do podstawowych technicznych typów systemów rozproszonych zalicza się systemy:

- zdalnego przetwarzania partiowego,
- lokalnego redagowania danych,
- wielokomputerowy,
- z rozproszoną bazą danych.

Pierwsze dwa z wyżej wymienionych systemów można określić mianem pierwotnego modelu przetwarzania rozproszonego. Zdaniem wielu fachowców bardziej jednak na to miano zasługuje zdalne przetwarzanie partiowe. Stworzyło ono pierwszą właściwą alternatywę w stosunku do przetwarzania scentralizowanego.

Zdalne przetwarzanie partiowe ma miejsce wówczas, gdy występują dwa odległe procesory: uniwersalny komputer i uniwersalny minikomputer, połączone liniami teletransmisji. Zbiory danych znajdują się przy komputerze i minikomputerze. System ten umożliwia wspólne użytkowanie zbiorów, a więc realizację jedynie jednego z wymienionych kryteriów klasyfikacji typów systemów rozproszonych.

System lokalnego redagowania danych prezentuje również dwa odległe procesory: uniwersalny komputer i inteligentne urządzenie końcowe, powiązane liniami transmisji danych. Komputer dysponuje właściwymi zbiorami danych, zaś urządzenia końcowe zajmują się redakcją danych, dysponując jedynie zbiorami roboczymi redagowanych danych. System ten nie umożliwia więc wspólnego użytkowania zbiorów. Zapewnia zaś jedynie wspólne użytkowanie danych programowych.

Układ wielokomputerowy jest wtedy systemem rozproszonym, gdy obejmuje swoim działaniem tylko jedną jednostkę organizacyjną, ponieważ pierwsze dwa z podanych podstawowych kryteriów są spełniane automatycznie. Układ wielokomputerowy zapewnia więc wspólne użytkowanie urządzeń, programów i danych programowych.

W oparciu o układ wielokomputerowy może być zbudowany ostatni z wymienionych systemów, tzn. system z rozproszoną bazą danych^{1/}.

System ten stanowi aktualnie najbardziej rozwinięty typ systemu rozproszonego. Na szczególną uwagę zasługuje w nim "wysoko rozwinięte" powiązanie między poszczególnymi komputerami. Jest to powiązanie typu transakcyjnego lub konwersacyjnego /przekazywanie "on line" informacji między odległymi procesorami/.

Ta właśnie charakterystyka różni przetwarzanie rozproszone hierarchicznej bazy danych od zdalnego przetwarzania partiowego. Umożliwia to wspólne użytkowanie zbiorów danych i danych programowych. W zależności zaś od oprogramowania powiązań, system ten może zapewniać również inne pożądane cechy systemu rozproszonego, a mianowicie wspólne użytkowanie urządzeń i wspólne użytkowanie programów.

Ze względu na swoje znaczenie, problem rozproszonych baz danych zostanie omówiony w dalszej części niniejszego artykułu.

Reasumując, należy podkreślić, iż wymienione typy systemów rozproszonych nie wyczerpują całej gamy systemów, zakwalifikowanych jako rozproszone. Stanowią one właściwie teoretyczne koncepcje najważniejszych typów. Praktycznie buduje się systemy będące ich kombinacją. Do wszystkich zaś odmian systemów rozproszonych można odnieść ogólną, praktyczną zasadę ich tworzenia: [13] zatrzymać dane nietrwale u ich źródła, zabezpieczając tam lokalną moc obliczeniową, oraz ograniczyć zadanie centralnego komputera przede wszystkim do sterowania siecią i obsługi systemu informacyjnego centrali danej organizacji.

Rozproszone bazy danych

Rozpatrując problem baz danych w systemach rozproszonych, można wyróżnić dwie podstawowe formy wykorzystania koncepcji bazy danych [4]:

■ W pierwszej formie wszystkie operacje związane z bazą danych na danym komputerze są tak wykonywane jakby stanowiły zupełnie oddzielną bazę danych w stosunku do baz na innych komputerach. Oczywiście jest tu możliwe: - uzyskanie danych z odległej bazy danych dla potrzeb danego procesora,

- przesyłanie danych w zadanym czasie, w określonym celu.

Na każdym komputerze jest więc realizowana oddzielna baza danych, mogąca się komunikować w określony sposób z inną bazą.

■ W drugiej formie poszczególne fragmenty bazy danych zlokalizowane na poszczególnych maszynach, mogą być zarządzane przez inne ma-

1/ Nie jest to jednak warunek konieczny dla realizacji rozproszonej bazy danych. Wystarczające jest zapewnienie wspólnego użytkowania zbiorów danych i danych programowych.

szyny z różnych miejsc. Występuje tu w czys-
tej formie wspólne użytkowanie zbiorów i da-
nych programowych.

Zdaniem niektórych projektantów baz danych
tylko druga forma zasługuje na miano "rozpro-
szonej bazy danych", w odróżnieniu od formy
pierwszej zwanej "systemem rozproszonego
przetwarzania".

Głównymi cechami tak określonej rozproszo-
nej bazy danych są:

- użycie danych niezależnie od ich lokalizacji,
- występowanie stałych powiązań logicznych
między danymi w różnych częściach rozproszo-
nej bazy danych.

Chociaż w chwili obecnej brakuje licznych
funkcjonujących i sprawdzonych implementacji
rozproszonej bazy danych, przewiduje się kil-
ka wariantów ich budowy:

a/ lokalnie zbierane dane są podstawą eksplo-
atacji lokalnych baz danych. Część danych o
stosunkowo dużym znaczeniu lub też dane za-
gregowane są przesyłane do centralnego punk-
tu bazy danych na bieżąco lub wielokrotnie w
ciągu dnia.

b/ Główny wolumen danych jest generowany
centralnie /np. zarząd przedsiębiorstwa/, a
dane te są wykorzystywane tak centralnie jak
i przez lokalne punkty przetwarzania i przecho-
wywania danych. Przykładem może być plano-
wanie produkcji wyrobów. Ogólny plan działal-
ności powstaje w zarządzie, zaś dokładne okreś-
lenie zapotrzebowania na środki produkcji i ich
bilansowanie dla działów jest realizowane na
poziomie lokalnych części rozproszonej bazy
danych.

c/ Odległe komputery eksploatują części roz-
proszonej bazy danych, w głównym zakresie
dla lokalnych lub funkcjonalnych potrzeb. Rza-
dziej następuje zapotrzebowanie na przesłanie
danych między komputerami.

Rozproszenie bazy danych może być zorga-
nizowane:

- w strukturę hierarchiczną /gwiazdździą/,
- w strukturę pierścieniową lub sieciową.

Wybór jednej z nich nie powoduje różnic w
logicznym wykorzystywaniu rozproszonej bazy
danych. Występują one jedynie w drogach i szyb-
kościach obiegu danych.

Celowe wydaje się również zaprezentowanie
specyficznego przypadku utrzymywania bazy
danych w systemie rozproszonej. Polega on
na gromadzeniu wszystkich danych trwałych w
jednej bazie danych, która jest utrzymywana
przez wyspecjalizowany "komputer danych".
Z bazy tej korzystają pozostałe procesory sy-
stemu rozproszonego. Mimo, że na bazie da-
nych można działać z różnych procesorów,
lokalizacja bazy jest jeona. Brak jest rozpro-
szenia bazy danych jak i logiki przechowywania
danych. Rozwiązanie to trudno jest więc uznać
za rozproszonej bazę danych.

Przykłady implementacji systemów rozproszonej

Jak wspomniano już w praktycznych realiza-
cjach systemów rozproszonej dokonuje się
łączenia różnych typów omawianych wcześniej
rozwiązań. Aby czytelnikowi lepiej przybliżyć
zasady budowy i funkcjonowania konkretnych
systemów rozproszonej, zostaną poniżej
przedstawione dwa charakterystyczne przykła-
dy zastosowań koncepcji przetwarzania roz-
proszonej.

Pierwszym przykładem jest system zbudow-
wany dla korporacji obrotu materiałami budow-
lanymi w Stanach Zjednoczonych [1, 12]. W
skład jej wchodzi około 140 magazynów mate-
riałów budowlanych. Przed przystąpieniem do
budowy systemu rozproszonej, w korporacji
szeroko stosowano elektroniczną technikę ob-
liczeniową:

- 1/ W poszczególnych magazynach zainstalowa-
ne były maszyny księgujące typu IBM 402, wy-
stawiające faktury i emitujące maszynowe noś-
niki informacji, przesyłane następnie do ośrod-
ka obliczeniowego zarządu korporacji. Pozosta-
łe czynności realizowano ręcznie.
- 2/ Główny proces przetwarzania danych prze-
biegał w ośrodku obliczeniowym zarządu kor-
poracji, wyposażonym w sprzężone komputery
IBM 370/135 i IBM 360/60.

W ocenie użytkowników stosowany system
przetwarzania danych był pracochłonny i sto-
sunkowo wolny. Sprzedawca nie posiadał do-
kładnej i cennej dla niego w danym momencie
informacji o kliencie. Nie można było rów-
nież szybko skompletować zamówienia, ponie-
waż należało czekać na cykliczną pracę syste-
mu w ośrodku obliczeniowym zarządu.

Na miejsce dotychczasowego zastosowania
następujące rozwiązanie:

1. Poszczególne magazyny są wyposażone w
minikomputery Data Nova General 1200, w
oparciu o które w każdym magazynie jest eks-
ploatowany system "Accusale". Zabezpiecza
on kontrolę sprzedaży, zapasów i przyjmowa-
nych rachunków na poziomie magazynu, w opar-
ciu o lokalne zbiory danych. System pracują-
cy w trybie on-line, zapewnia bezpośredni dostęp
do informacji o zapasach, cenach i stanach
rozliczeń z klientami. Codziennie w nocy sy-
stem automatycznie inicjuje transmisję danych,
przesyłając dane o stanach magazynowych i
sprzedaży do zarządu korporacji, następnie
aktualizuje dane o stanach magazynowych, aby
rano personel mógł dysponować w pełni wiary-
godnymi informacjami. W skład wyposażenia
systemu minikomputera wchodzi pamięć dysko-
wa /o pojemności 5 mln bitów/, monitory
ekranowe dla sprzedawców i biura magazynu
/do 17 monitorów/ oraz dwie drukarki do emi-
towania faktur. Każdy system minikomputero-
wy jest połączony liniami telekomunikacyjnymi
z ośrodkiem zarządu korporacji.
2. W zarządzie zainstalowano układ siedmiu
komputerów C/300 firmy Data Nova General Eclipse,

zorganizowanych w strukturę pierścieniową. Poszczególne komputery będą realizowały wyspecjalizowane funkcjonalne systemy:

- marketingu,
- księgowości,
- zakupów,
- rozliczeń płacowych,
- personalny,
- sterowania łącznością z magazynowymi systemami "Accusale",
- kontroli sieci komputerów.

Każdy z komputerów posiada własną bazę danych, zapewniającą eksploatację wyspecjalizowanych systemów użytkowych. System zarządzania bazą danych dostarcza programom użytkowym nie tylko danych z własnej bazy danych, lecz również zapewnia ich udostępnienie z każdej innej bazy systemu rozproszonego, dzięki międzyprocesorowym przesłaniom danych. W ten sposób dla użytkownika jak również dla programu użytkowego lokalizacja poszczególnych danych staje się nieistotna.

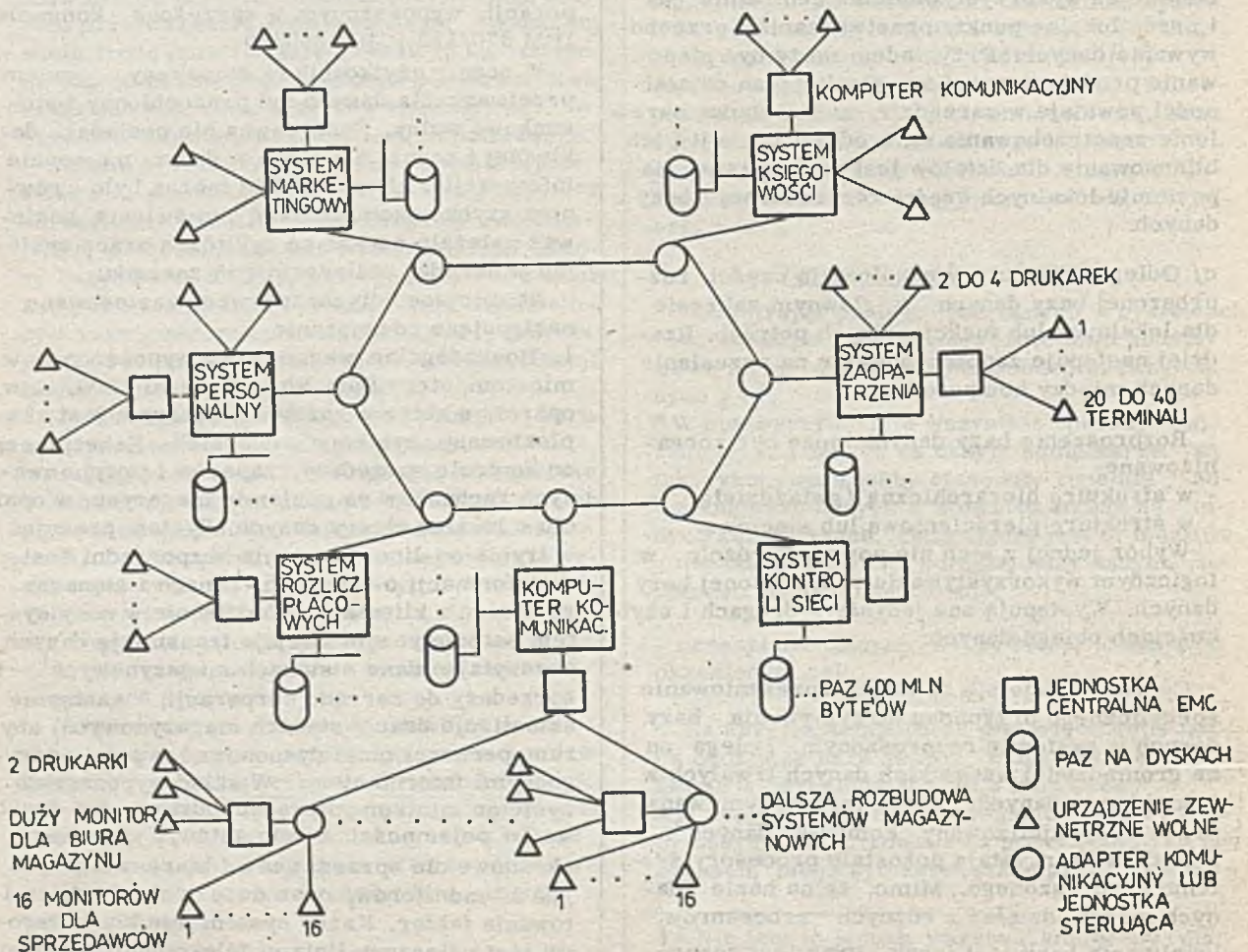
Każdy komputer układu może być wyposażony w:

- pamięć zewnętrzną dyskową o pojemności 400 mln bitów,
- od 2 do 4 drukarek wierszowych,
- od 2 do 40 terminali,
- adapter transmisji międzyprocesorowej, o szybkości 1 mln bitów na sekundę.

Ogólną strukturę systemu ilustruje rys. 1.

Zastosowane rozwiązanie wyraźnie likwiduje dotychczasowe kłopoty korporacji: magazyny uzyskały do swojej dyspozycji sprawne narzędzie przetwarzania danych, a zarząd korporacji posiada pełne rozpoznanie o sytuacji w magazynach a także szerokie możliwości zaspokajania potrzeb informacyjnych działów funkcjonalnych dzięki rozproszeniu mocy obliczeniowej na szczeblu zarządu.

Innym przykładem zastosowania koncepcji przetwarzania rozproszonego jest aktualnie budowany system dla Banku Chemicznego w Nowym Jorku [6]. Instytucja ta posiada sieć oddziałów krajowych w Europie Zachodniej. Aktualnie buduje się system informatyczny, który będzie realizowany w sześciu centrach krajowych: w Londynie, Brukseli, Paryżu, Frank-



Rys. 1. Struktura systemu rozproszonego korporacji obrotu materiałami budowlanymi

furcie, Zurichu i Mediolanie. Każda centrala wyposażona jest w zdublowany dla zabezpieczenia bezawaryjnej pracy, system minikomputerowy PDP-11. Zastosowania realizowane w poszczególnych centrach krajowych skoncentrowane są na obsłudze lokalnych i międzynarodowych operacjach bankowych. Realizacja systemów krajowych na oddzielnych minikomputerach umożliwia wprowadzenie zmian wynikających z uwzględnienia krajowej specyfiki prawno-finansowej operacji bankowych.

Przy budowie systemu przyjęto zasadę, że transakcje lokalne o niewielkiej wartości obsługiwane są i ewidencjonowane jedynie przez komputer lokalny. W przypadku transakcji międzynarodowych o dużej wartości, system lokalny korzysta z danych o klientach, ich kontaktach i obrotach przechowywanych w zbiorach pozostałych komputerów, a także przesyła do nich dane o zawartych transakcjach. Funkcjonowanie systemów lokalnych jak też nawiązywanie połączeń między komputerami będzie się odbywać w trybie on-line. System ten jest również przygotowany do cyklicznego sporządzania zestawień, statystyk z poszczególnych ośrodków krajowych dla centrali Banku w Nowym Jorku.

Warto nadmienić, że awaria jednego z komputerów takiego systemu nie powoduje zatrzymania pracy całego systemu rozproszonego. Poszczególne elementy mogą realizować swoje funkcje w sposób pełny lub ograniczony, zachowując wymagane dane do późniejszego ich przekazania w ustalonych kierunkach.

Wady i zalety systemów rozproszonych

Stosunkowo niewielki zakres doświadczeń w eksploatacji systemów rozproszonych utrudnia w chwili obecnej jednoznaczne sformułowanie wad i zalet systemów rozproszonych. Aktualnie do czynników wyraźnie utrudniających kolejne implementacje systemów rozproszonych należą:

1. Wymagania dotyczące sprzętu. Jak wykazały wyżej zaprezentowane przykłady, systemy rozproszone wymagają wysokiej klasy urządzeń do transmisji danych, linii telekomunikacyjnych a przede wszystkim uniwersalnych i wyspecjalizowanych mini i mikrokomputerów.
2. Wymagania odnośnie oprogramowania podstawowego. Dla zapewnienia współpracy elementów systemu rozproszonego, a w tym transmisji danych, niezbędne jest jego wyposażenie w oprogramowanie transmisji danych zwane również systemem operacyjnym sieci [13].
3. Zapewnienie rozwiniętych form ochrony danych w systemie rozproszonym.
4. Złożoność procesu budowy systemu rozproszonego. Przebudowa istniejących lub też budowa nowego systemu jest złożona i długotrwała, jest to czynnikiem hamującym podejmowanie decyzji o rozpoczęciu prac.

5. Do budowy systemu rozproszonego niezbędne jest zaangażowanie fachowców nowych specjalności, np. specjalistów oprogramowania podstawowego i transmisji danych.

6. Projektowanie systemów rozproszonych odbywa się w warunkach banku zweryfikowanych technik projektowania tego typu systemów. Dużą rolę odgrywa intuicja i pomysłowość projektantów systemu, określenie więc efektu końcowego prac odbywa się jedynie z pewnym prawdopodobieństwem.

Pomimo występowania w/w trudności w zakresie budowy systemów rozproszonych, zalety wynikające z ich zastosowania są ewidentne:

1. Systemy rozproszone umożliwiają zatrzymanie danych o charakterze nietrwałym lub danych tylko o znaczeniu lokalnym blisko źródła /w komputerze lokalnym/, przekazując do głównego komputera systemu dane wstępnie przetworzone, odpowiednio wybrane lub też dane zagregowane.
2. Realizacja systemów on-line w oparciu o lokalne minikomputery jest o wiele łatwiejsza niż obciążenie jednego dużego procesora pracą w trybie partiovym i on-line.
3. Zastąpienie dużego uniwersalnego komputera kilkoma wyspecjalizowanymi, powiązаныmi minikomputerami pozwala objąć szerszy zakres zastosowań i sprawniej je realizować.
4. Budowa systemu rozproszonego ma charakter modułowy i rozwój systemu może się odbywać poprzez dołączanie nowych procesorów lub tworzenie nowych połączeń w ramach istniejącej sieci.
5. Decentralizacja przetwarzania i przechowywania danych w systemach rozproszonych umożliwia znaczne ograniczenie masy przesyłanych danych w systemie, a więc poważne zmniejszenie kosztów transmisji danych. Możliwe jest ustalenie optymalnego zakresu transmisji danych z punktu widzenia najwyższej jej efektywności.
6. Z punktu widzenia niezawodności, system rozproszony nie dopuszcza możliwości całkowitego jego unieruchomienia. Awaria jednego z elementów powoduje wstrzymanie działania związanego z tym elementem, pozostałe procesory sieci mogą działać bez zmian lub przyjmując część zadań unieruchomionego elementu.
7. Istnieje możliwość budowy rozproszonej bazy danych, lokalizując poszczególne jej części blisko źródeł danych i użytkowników informacji, przy czym użytkownik za pomocą każdego procesora może korzystać z całej bazy danych [4].

Poza wymienionymi wyżej zaletami, związanymi bezpośrednio z budową i funkcjonowaniem systemów rozproszonych, bardziej istotne z punktu widzenia głównego celu systemów informatycznych są zalety związane z obsługą informacyjną użytkowników systemu:

1. Rozproszenie mocy obliczeniowej z jednego ośrodka obliczeniowego do poszczególnych komórek organizacyjnych wielkiej instytucji, stwarza realne możliwości pełniejszego zaspokajania potrzeb informacyjnych tych komórek.

2. Następuje zdecydowane zbliżenie systemu informatycznego do wszystkich użytkowników systemu nie tylko poprzez zlokalizowanie komputera w komórce, lecz również poprzez wyposażenie sieci rozproszonej w zespoły końcówek komputerowych /w tym inteligentnych/, różnego typu rejestratorów danych, pracujących w trybie on-line z systemem komputerowym. Umożliwia to bezpośrednio przysyłanie danych jak i żądanie informacji od systemu, ze stanowiska pracy.

3. Realizowanie zastosowań na komputerze danej komórki organizacyjnej umożliwia pełniejsze uwzględnienie lokalnej specyfiki zastosowań oraz szerszą realizację lokalnych zadań.

4. System rozproszony bardziej odpowiada swoją strukturą najczęściej zdecentralizowanemu systemowi zarządzania w instytucji. Występuje tu wyraźne dążenie do odzwierciedlenia struktury organizacyjnej wielkiej instytucji w strukturze i sposobie funkcjonowania systemu rozproszonego.

5. Użytkownik lokalny może lepiej sprawować kontrolę nad gospodarowaniem mocą obliczeniową.

Przedstawione wyżej zalety i wady, wśród których celowo pominięto aspekt organizacyjny odnoszą się do zastosowań systemów rozproszonych w wielkich organizacjach. W miarę jednak:

- zmniejszenia się cen komputerów, końcówek i pozostałych elementów systemów komputerowych,

- pojawienia się na rynku coraz lepszego oprogramowania sterowania transmisją danych, przetwarzanie rozproszone może rzeczywiście stać się narzędziem automatyzacji lat osiemdziesiątych [13], znajdując coraz szersze zastosowanie w wielu sferach działalności społeczno-gospodarczej.

W niniejszym artykule przedstawiono jedynie ogólny szkic problematyki. Dziedzina budowy i funkcjonowania systemów rozproszonych obejmuje bardzo szeroki wachlarz problemów, począwszy od ściśle technicznych aż po problemy organizacyjne projektowania i eksploatacji systemów rozproszonych. Zapewne więc problemy

te będą w przyszłości wielokrotnie poruszane na łamach polskiej literatury fachowej z zakresu zastosowań komputerów.

L i t e r a t u r a

[1] J. Acree: Putting the principle into practice, "Data Systems" February 1976.

[2] J. Burnet, L. Molan: Enfin, des roles de premier plan pour le mini - ordinateur "l'Informatique Nouvelle" nr 11-12/1, 1976.

[3] B. Buśko: Organizacja bazy danych w pamięci taśmowej, "Wojskowy Przegląd Organizacji i Informatyki", nr 1/1976.

[4] R. M. Curtice: The Outlook for Data Base Management, "Datamation", April 1976.

[5] J. Danda: Sieci komputerowe i ich zastosowania do kierowania gospodarką narodową, "Informatyka", nr 5/1975.

[6] Distributed processing, "Data Systems", February 1976.

[7] A. Dzierżykraj, W. Kuczborski: Organizacja systemów wielokomputerowych w oparciu o komputery ODRA 1305, "Informatyka".

[8] J. Evans: Minis and modularity, "Data Systems", February 1976.

[9] S. G. Gajewski, E. Lenarczyk: Podstawowe struktury i elementy systemów teleinformatycznych, "Informatyka", nr 11/1975.

[10] J. Jezierski: Wyznaczenie struktur systemu informatycznego, "Wojskowy Przegląd Organizacji i Informatyki", nr 3/1974.

[11] Koncepcja zarządzania przemysłem maszynowym przy zastosowaniu ETO, Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego, Warszawa 1971.

[12] Raport special sur les systemes reparatis, EDP Analyser, "l'Informatique Nouvelle", nr 12/1976.

[13] Rozproszone przetwarzanie danych - wstępne rozważania, Europejski Program Badawczy Diebolda, nr 78, Warszawa 1976.

[14] D. Schilling: When to choose a distributed system, "Data Systems", February 1976.

[15] H. Senn: Distributed Processing: die EDV Philosophie der Zukunft, "Management Zeitschrift", nr 3/1977.



inż. JÓZEF BAK
mgr inż. TOMASZ KOŃCZYK
Centrum Naukowo - Produkcyjne
Systemów Komputerowych i Pomiarów

SYSTEM AUTOMATYCZNEGO TESTOWANIA PAKIETÓW SAT-5

Masowa produkcja sprzętu elektronicznego wymaga automatycznych środków testujących, które powinny charakteryzować się: dużą szybkością pracy /testowania/, skutecznością testowania /wykrywalnością uszkodzeń/, prostotą obsługi /wydawania wyników i ich interpretacji/, łatwością przezbrajania /adaptacji do różnych typów badanych obiektów/, niskimi kosztami sprzętu /jego instalacji i konserwacji/. Niektóre z w/w cech mają charakter sprzeczny, gdyż uniwersalność sprzętu, wysokie parametry i automatyzacja pomiarów podnoszą koszty sprzętu i jego konserwacji. Natomiast urządzenia tańsze, mało zautomatyzowane mają na ogół niską wydajność, co powoduje konieczność instalacji wielu stanowisk kontrolnych, wymaga zatrudnienia większej ilości pracowników z wyższymi kwalifikacjami, zajmuje powierzchnie produkcyjne.

Możliwość optymalizacji rozwiązania testowania pakietów zarówno pod względem technicznym jak i ekonomicznym, zależy od charakteru produkcji, ilości typów pakietów, liczności i długości serii, a także w znacznym stopniu od konstrukcji pakietów, tj. od spełnienia przez pakiety warunków testowalności. W procesie kontroli pakietów można dokonywać pomiarów parametrów statycznych jako całości lub elementów i podzespołów wewnętrznych, dokonywać pomiarów parametrów dynamicznych, przeprowadzać sprawdzian funkcjonalny, itd. Współczesne tendencje światowe zmierzają do ograniczenia kontroli masowo produkowanych pakietów do sprawdzania funkcjonalnego.

Test funkcjonalny polega na zadaniu na wejścia pakietu określonych kombinacji sygnałów 0,1 /zerojedynkowych/ i sprawdzeniu kombinacji otrzymanych w odpowiedzi na wyjściach pakietu. Zadaniem testu funkcjonalnego jest wykrycie szkodliwych zwarć i przerw w połączeniach między elementami oraz błędnie zamontowanych i wadliwych elementów, które mogą powstać w procesie montażu i lutowania pakietów. Przyjmujemy, że konstrukcja pakietu

jest dopuszczona i wszechstronnie przebadana laboratoryjnie. Ponadto zaleca się, aby wszystkie elementy składowe pakietu, łącznie z płytą z obwodami drukowanymi, były skontrolowane przed montażem.

Skuteczność testowania czyli zdolność wykrywania uszkodzeń w pakietach, w systemach programowanych jest funkcją testu. Konstrukcja testu optymalnego, tj. zapewniającego maksymalną skuteczność wykrywania uszkodzeń przy minimalnym zbiorze kroków testowych jest problemem bardzo złożonym. Współczesne prace nad tym problemem koncentrują się w dwu kierunkach: wypracowania systemów automatycznych posługujących się dużymi maszynami cyfrowymi do symulacji struktur logicznych wewnątrzpakietowych, generacji i minimalizacji zbiorów testów kontrolnych, opracowania systemów wspomagających, posługujących się minikomputerem, a więc środkami stosunkowo tanimi, przy jednoczesnym wprowadzeniu ograniczeń konstrukcyjnych na strukturę logiczną pakietów, które zalecają wyprzedzenie kontrolnych punktów pośrednich, przerywania sprzężeń zwrotnych itp. Łatwość przestrajania systemu testującego celem umożliwienia kontroli różnych typów pakietów jest cechą szczególnie pożądaną przez producentów wytwarzających szeroki asortyment pakietów i w stosunkowo krótkich seriach. Prostota obsługi systemu testującego oraz łatwość interpretacji wyników testowania są czynnikami mającymi bardzo duże znaczenie dla masowego producenta pakietów. Zarówno ze względów ekonomicznych jak też ogólnych możliwości kadrowych, stanowiska kontrolne powinny być obsadzone przez personel o stosunkowo niskich kwalifikacjach.

System SAT-5

Koncentrując wysiłek na rozwiązaniu problemu testowania pakietów, w Centrum Naukowo-Produkcyjnym Systemów Komputerowych i Po-

miarów w Warszawie opracowano rodzinę automatycznych systemów testujących opartych o minikomputery, znanych pod nazwą SAT. Potrzeby własne, związane m. in. z wdrożeniem do produkcji nowych wyrobów, w których pakiety wyposażone są w zwiększoną liczbę złączy oraz znaczny wzrost liczby mikroukładów montowanych na pakiecie, przy jednoczesnym wzroście skali integracji, wskazywały na konieczność opracowania nowego systemu o rozbudowanych możliwościach zarówno hardware'owych jak i software'owych. System ten oznaczony jako SAT-5, przeznaczony do testowania pakietów cyfrowych /SAT-PC/ oraz mikroukładów /posługujących się sygnałami we/wy w standardzie TTL - SAT-US/, wyposażony jest w zasilacze programowane /SAT-ZP/.

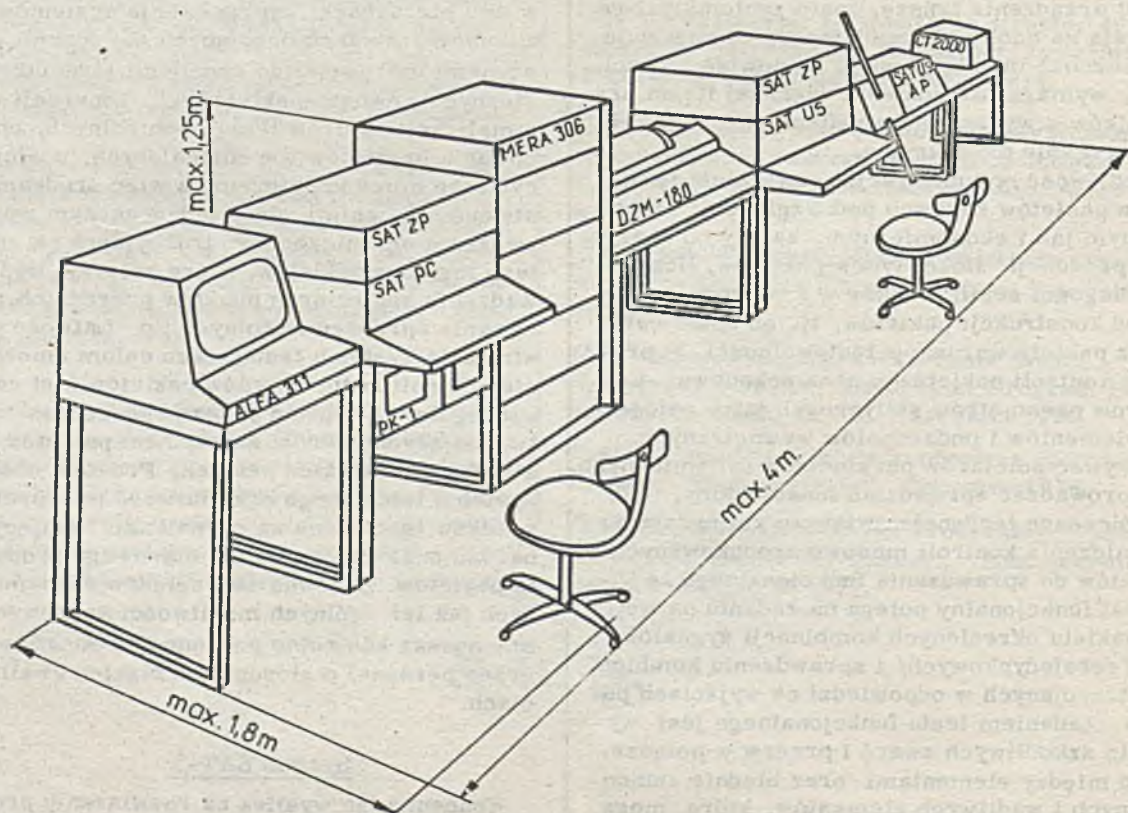
System SAT-5 ma budowę modułową i umożliwia bardzo elastyczne zestawianie konfiguracji w zależności od potrzeb. System ten ma możliwość testowania modułów cyfrowych o ilości punktów pomiarowych około 400, programowy pomiar czasów od 0 - 1 s, programowe zasilanie napięciem od 0 do -32V oraz prądem od 0 do 4A. Zapewnia on automatyczne podawanie układów scalonych do bloku pomiarowego SAT-US. Wyniki badania wyświetlane są na monitorze ekranowym z możliwością wydruku. Magazynem programów testowych są pamięci magnetyczne masowe typu PK-1 lub pamięć dyskowa. System umożliwia jednoczesną pracę kilku stanowisk testujących typu SAT-US lub SAT-PC. System SAT-5 przygoto-

wany jest do wprowadzenia automatycznej lokalizacji uszkodzeń i wyposażony w program sporządzania programów testowych.

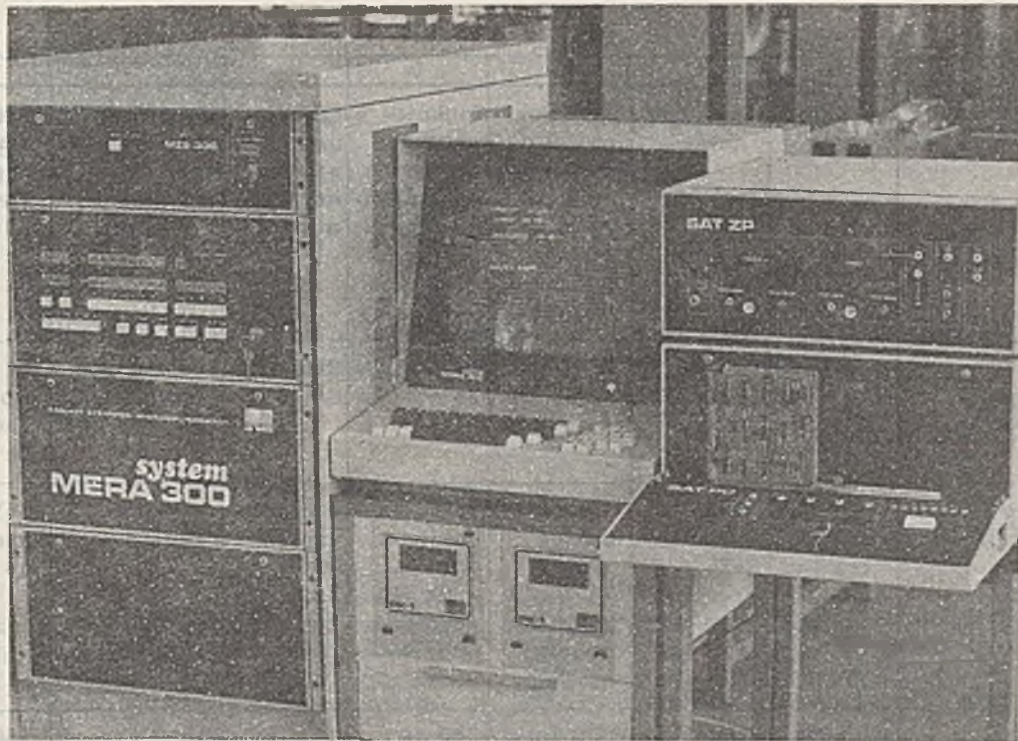
W skład systemu SAT-5 wchodzi następujące moduły: minikomputer Mera-300 z pamięcią operacyjną 16 + 32 k, moduł drukarki DZM-180, monitor ekranowy ALFA 311M, moduł pamięci kasetowej PK-1, zasilacz programowany SAT-ZP, moduł stanowiska testującego do pakietów SAT-PC, moduł stanowiska testującego do układów scalonych SAT-US, podajnik automatyczny układów scalonych SAT-US-AP, moduł czytnika CT-2000.

Pojedyncze stanowisko pomiarowe składa się z jednostki testującej SAT-PC lub SAT-US, 1-2 sztuki zasilaczy programowanych SAT-ZP, monitora ekranowego ALFA 311M. W systemie może współpracować jednocześnie od 1 do 6 stanowisk pomiarowych. Oprogramowanie systemu składa się z programu nadzorczego, który umieszczony jest w pamięci operacyjnej minikomputera, steruje pracą stanowisk roboczych, urządzeniami zewnętrznymi, przyjmuje zlecenia operatora, zarządza fazami testowania oraz wydruków. Poza podstawową operacją testowania program umożliwia generowanie wzorcowych odpowiedzi na pobudzenia testowe przy użyciu wzorcowego obiektu badanego oraz wprowadzanie, wyprowadzanie i przepisywanie testów poprzez urządzenia zewnętrzne.

System oprogramowania SAT daje użytkownikowi duży wybór reżimów pracy a między innymi: pracę automatyczną /test przebiega w



Rys. 1. Konfiguracja systemu SAT-5



Fot. 1.

sposób ciągły z wydaniem wyniku "podzespół dobry/zły", pracę automatyczną z zatrzymaniem na błędzie /test przebiega w sposób ciągły do wykrycia objawu uszkodzenia, po czym na monitorze ekranowym lub drukarce następuje odpowiedni zapis informacyjny o objawach uszkodzenia/, powtarzanie do pierwszego błędu testu, pracę krok po kroku, pracę w pętli /system zadaje w sposób ciągły, w pętli, sekwencje testujące w przedziale testu wybranym przez operatora/. Wydruk informacji testu zawiera "etykiętę" /typ podzespołu, ilość kroków testu, ilość badanych punktów/, ponadto może być drukowany lub wyświetlany wskaźnik testu "dobry/zły", sekwencje kroków błędnych /wynik porównania, wartości napięć zasilają-

cych badany obiekt oraz wartość pomiaru czasu/, sekwencje wszystkich kroków testu. Przewiduje się skoncentrowanie dalszych prac nad rozwinięciem software'u systemu SAT-5 w kierunku wspomagania lokalizacji uszkodzeń.

W tabeli 1 przedstawiono porównanie systemów testujących różnych firm na podstawie wybranych parametrów technicznych. Z porównania tych systemów wynika, że system SAT-5 jest optymalnym systemem, jeśli chodzi o parametry techniczne i koszty urządzenia. Rys. 1 ilustruje konfigurację systemu SAT-5 w zestawie dwóch stanowisk; stanowiska do układów scalonych SAT-US i stanowiska do pakietów SAT-PC. Fot. 1 przedstawia fragment systemu dla pakietów.

Tabela 1

Porównanie systemów testujących z systemem SAT

Typ urządzeń, producent, firma Parametry	SAT-3 MERA ZSM	SAT-4 MERA ZSM	SAT-5		MEM- BRAIN	TERADYNE L115	3111 UNIMA
			SAT-PC MERA ZSM	SAT-US MERA ZSM			
1	2	3	4	5	6	7	8
Zastosowanie	produkcja serwis pakiety	produkcja serwis pakiety	produkcja serwis pakiety	kontrola dostaw, kontrola finalna układów scalonych	produkcja pakiety	produkcja pakiety	produkcja serwis pakiety

Tabela 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Rodzaj testowania	funkcjonalne	funkcjonalne	funkcjonalne, dynamiczne z regulacją strobu od 5 ns do 990 ms	funkcjonalne, statyczne, dynamiczne	funkcjonalne, statyczne, dynamiczne	funkcjonalne, statyczne, dynamiczne	funkcjonalne, statyczne z regulacją strobu 10 us-2, 7 ms co 10 us
Ilość badanych styków	64, 96, 128, 192	64, 96, 128, 192	384 co 32	14, 16, 24	200 co 10	60 z rozbudową do 228	64 z możliwością rozbudowy do 192
Zródło zasilania badanego pakietu	+5V, 2A regulacja ręczna	+5V, 2A regulacja ręczna	4 źródła napięć +32V, -32V, 4A regulacja programowa	4 źródła napięć +32V, -32V, 4A regulacja programowa	4 źródła napięć +20V, -20V 2A, 5A	6 źródeł napięć	+5V, 3A programowane
Czas kroku testu	max. 600 us	max. 600 us	300 us do 1, 5ms	300 us	1 us x ilość styków	brak danych	150 us x ilość styków
Ilość stanowisk testujących	1	5	6	6	brak danych	2 stanowiska przy mniejszej ilości styków	1
Poziom napięć WE/WY Poziom badany	standard TTL	standard TTL	standard TTL	programowane dla TTL	programowane -20V do +20V	programowane	programowane
Cena systemu	900 tys. zł	ok. 1, 7mln zestaw minimalny	ok. 3 mln zestaw minimalny	ok. 3 mln zestaw minimalny	60 tys. funtów angielskich	156 tys. dolarów USA	brak danych
Generacja testów	automatyczna przy pomocy pakietu wzorcowego	automatyczna przy pomocy pakietu wzorcowego	automatyczna przy pomocy pakietu wzorcowego	automatyczna przy pomocy elementu wzorcowego	przy pomocy pakietu wzorcowego	brak danych	brak danych
Wydajność	200 p/h	200 pak/h x ilość stanowisk testujących	200 pak/h x ilość stanowisk testujących	600 ukł/h praca ręczna 3600ukł/h produkcja automatyczna x ilość stanowisk	brak danych	200pak/h x ilość stanowisk	200 pak/h

mgr inż. RYSZARD HOJKA
Instytut Komputerowych Systemów
Automatyki i Pomiarów

CZYSZCZARKA DO PAKIETÓW DYSKU TYP 820

Czyszczarka typu 820 jest przeznaczona do czyszczenia powierzchni roboczych pakietów dysków magnetycznych używanych w pamięciach dyskowych maszyn cyfrowych. Wchodzi w skład urządzeń do przechowywania, konserwacji i transportu nośników informacji w ośrodkach ETO oferowanych przez Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów "Mera-Elwro".

Pakiet dysków pamięci dyskowej powinien być przed każdym użyciem oczyszczony, z tego też względu czyszczarka do dysków typ 820 jest urządzeniem niezbędnym w każdym ośrodku obliczeniowym stosującym pamięci dyskowe.

Czyszczarka 820 służy do ręcznego czyszczenia powierzchni roboczych pakietów dysków o pojemności 8, 30 i 60 milionów bajtów. Czyszczenie polega na wprowadzeniu pomiędzy dwa dyski gąbki w kształcie walca nasączonej ręcznie płynem czyszczącym i obracaniu pakietem dysków wokół osi pionowej. Gąbka w czasie obrotu pakietu dysków oczyszcza jednocześnie dwie przeciwległe powierzchnie dysków. W ten sposób należy czyścić wszystkie "piętra" pakietu dysków.

Czyszczarka typu 820 o podstawie prostokątnej /odlew aluminiowy/ nakryta odchylną pokrywą giętą z dymnego metapleksu ma nowoczesny kształt. Na podstawie umieszczone jest pionowo stożkowe wrzeciono służące do zakładania na nie pakietu dysków. Kąt stożka wrzeciona odpowiadający kątowi gniazda pakietu dysków wynosi $28^{\circ} 4' 20''$. Na podstawie znajduje się mechanizm dźwigniowy umożliwiający założenie pakietu dysków na wrzeciono i trwałe połączenie pakietu z wrzecionem.

Czyszczarka wyposażona jest w dwie tarcze sprzężenia służące do ręcznego wprawienia pakietu dysków w ruch obrotowy. Jedna tarcza przeznaczona do pakietów dysków o pojemności 8 milionów bajtów, druga tarcza do pakietów dysków o pojemności 30 i 60 milionów bajtów. Na podstawie znajduje się też kolumna która umożliwia ręczne przesuwanie uchwytu wkładki czyszczącej w pionie i dzięki zderzakom zatrzymuje uchwyt skokowo w położeniu dokładnie pośrodku poszczególnych "pięter" pakietu dysków. W celu ułatwienia zakładania i nasączenia wkładki czyszczącej można uchwyt wkładki czyszczącej zdejmować z kolumny.

Dane techniczne

Wymiary gabarytowe - 420 x 490 x 220 mm
Ciężar - 8 kg

Napęd ręczny

Wydajność urządzenia - oczyszczenie średnio 15 pakietów dysków na 1 godzinę

Kąt stożka wrzeciona - $28^{\circ} 4' 20'' - 30''$

Czynnik czyszczący - zmywacz "Δ" produkcji Spółdz. "Labor" Wrocław

Wkładka czyszcząca - pianka poliuretanowa
Pakiety dysków - 8 milionów bajtów
- 30 milionów bajtów
- 60 milionów bajtów

Uruchomienie produkcji przewidywane w roku 1979.

Informacji technicznych udziela: Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów, 51-608 Wrocław, al. Młodej Gwardii 1c

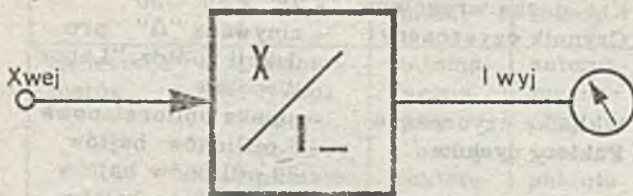
☺, ☺, ☺

mgr inż. BOLESŁAW BARANOWSKI
 OBR Metrologii Elektrycznej
 „Mera – Lumel”

MIERNIKI ELEKTRYCZNE PRZETWORNIKOWE

W miernictwie przemysłowym do pomiaru wielkości elektrycznych stosuje się najczęściej mierniki wskazówkowe bezpośredniego działania. W zależności od mierzonej wielkości stosuje się mierniki o różnych ustrojach pomiarowych. Do pomiarów napięć i prądów stałych stosuje się najczęściej mierniki magneto-elektryczne, do pomiarów napięć i prądów przemiennych mierniki elektromagnetyczne, do pomiaru mocy mierniki ferrodynamiczne i indukcyjne. Duża różnorodność ustrojów pomiarowych połączona z dużą złożonością niektórych konstrukcji nie jest pożądana ani ze względów eksploatacyjnych ani produkcyjnych. W ZAE „Mera-Lumel” wdrożono do produkcji mierniki przetwornikowe mocy, współczynnika mocy oraz częstotliwości sieciowej.

Miernik przetwornikowy składa się ze statycznego przetwornika o stałoprądowym sygnale wyjściowym i miliamperomierza magneto-elektrycznego /rys. 1/. W przetworniku następuje przetwarzanie analogowe wejściowych



Rys. 1. Miernik przetwornikowy

wielkości elektrycznych. Układy elektroniczne przetworników zasilane są z wejściowych obwodów pomiarowych. W układach przetworników zastosowano elementy półprzewodnikowe takie jak diody, tranzystory, układy scalone liniowe i logiczne. Przetworniki zmontowane są w metalowych szczelnych obudowach wykonanych metodą odlewania ciśnieniowego. Przewody doprowadzające wprowadzone są przez dławiki i podłączone do listwy zaciskowej znajdującej się wewnątrz obudowy. Układ elektro-

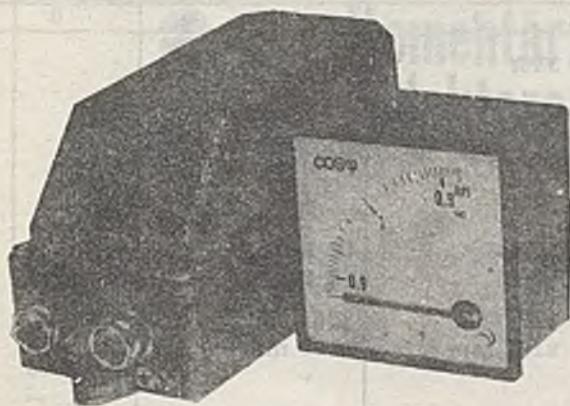
niczny przetwornika chroniony jest przed możliwością przypadkowych uszkodzeń przy montażu na obiekcie dodatkową pokrywą z przezroczystego tworzywa sztucznego. Sygnałem wyjściowym przetwornika jest prąd stały wynuszczone 0...5mA lub -5...0...+5mA. Jako miernik wyjściowy może być zastosowany dowolny miliamperomierz magneto-elektryczny o zakresie pomiarowym odpowiadającym sygnałowi wyjściowemu przetwornika i z odpowiednio opisaną tarczą podziałkową, zależnie od wielkości i wartości sygnału przetwarzanego przez przetwornik

Dodatkową zaletą mierników przetwornikowych jest możliwość umieszczenia przetwornika w bezpośredniej bliskości obiektu. Miernik wyjściowy natomiast może być montowany nawet w znacznej odległości w odpowiednio łagodniejszych warunkach. Umieszczenie przetwornika bezpośrednio na obiekcie pozwala na ograniczenie długości przewodów niezbędnych do podłączenia obwodów wejściowych; dotyczy to szczególnie obwodów prądowych np. przetworników mocy i fazy, gdzie płyną prądy rzędu kilku amperów.

Miernik przetwornikowy mocy typu WM

Mierniki typu WM przeznaczone są do pomiaru mocy czynnej w sieciach prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego oraz mocy biernej w obwodach trójfazowych.

W układzie przetwornika zastosowano mnożnik pracujący wg zasady modulacji amplitudy i szerokości impulsów /TDM/. Na wejściu obwodu prądowego przetwornika zastosowano bocznik 60 mV. W układzie znajduje się transformator impulsowy celem uzyskania oddzielenia galwanicznego wejściowego obwodu prądowego od obwodu wyjściowego. W obwodzie napięciowym znajduje się typowy transformator /5mA/10mA/ oraz dzielnik ograniczający prąd wejściowy przekładnika. Podstawowe dane techniczne miernika typu WM przedstawia tabela 1.



Fot. 1. Widok ogólny miernika przetwornikowego

Miernik przetwornikowy współczynnika mocy typu FM

Mierniki typu FM przeznaczone są do pomiaru współczynnika mocy $\cos \varphi$ w sieciach jednofazowych i trójfazowych prądu przemiennego przy zachowaniu symetrii napięć i obciążeń. Przetwornik mierzy przesunięcie fazowe między napięciem a prądem wejściowym. Prąd

wyjściowy przetwornika jest proporcjonalny do zmiany przesunięcia fazowego w zakresie od φ min. do φ max. Miernik magnetoelektryczny wyskalowany jest w wartościach współczynnika mocy $\cos \varphi$.

Funkcję bloku fazoczułego spełniają dwa przerzutniki typu D. Na wejściu prądowym przetwornika zastosowano przekładnik prądowy. Na wejściu napięciowym znajduje się typowy transformator, który jest jednocześnie transformatorem zasilającym układ elektroniczny. Podstawowe dane techniczne miernika typu FM zawiera tabela 1.

Miernik przetwornikowy częstotliwości sieciowej typu CM

Miernik typu CM przeznaczony jest do pomiaru częstotliwości w sieciach jednofazowych i trójfazowych prądu przemiennego. Prąd wyjściowy przetwornika jest proporcjonalny do zmiany częstotliwości w zakresie od φ min. do φ max.

Podstawowym blokiem przetwornika jest przerzutnik monostabilny o stabilizowanej amplitudzie i ściśle określonym czasie trwania impulsu wyjściowego. Podstawowe dane techniczne miernika typu CM przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Dane techniczne mierników przetwornikowych typu WM, FM, CM

Lp.	Parametr	Typ miernika przetwornikowego			Uwagi
		WM	FM	CM	
1	2	3	4	5	6
1.	Zakres	wg ciągu 1, 1, 2; 1, 5; 2 2, 5; 3; 4; 5; 6 8:	0, 85poj... 1 ... 0, 85 ind. 0, 5 poj... 1 ... 0, 5 ind. 0 ind. ... 1	47... 53 Hz 57... 63 Hz 45... 55 Hz 55... 65 Hz	
2.	Napięcie wejściowe V	57, 7; 100; 127; 220; 380; 500;	57, 7; 100; 127 220; 380; 500	57, 7; 100; 127 220; 380; 500	
3.	Prąd wejściowy A	1, 2, 5	1, 2, 5	-	
4.	Klasa dokładności	1, 5	1, 5	zależnie od zakresu 45... 55Hz } 0,5 55... 65Hz } 47... 53Hz } 0,2 57... 63Hz }	
5.	Zakres zmian temperatury otoczenia	253... 293 ... 323 ^o k	253... 293 ... 323 ^o k	253... 293... ... 323 ^o k	
6.	Zakres zmian współmocy	0, 5 poj... 1 ... 0, 5 ind.	-	-	
7.	Ustawienie przy pracy -przetwornik -miernik	dowolne zgodnie z oznaczeniem na tar- czy	dowolne jak WM	dowolne jak WM	

1	2	3	4	5	6
8.	Pobór mocy w obwodzie napięciowym prądowym	wyk. 1f 6VA " 3f 6VA 2,5VA 60mVxI/1,2,5A/	3VA 115mVA	3VA	
9.	Stopień ochrony obudowy -przetwornika -miernika	IP 54 IP 43	IP 54 IP 43	IP 54 IP 43	
10.	Wymiary gabarytowe przetwornika	1f 226x88x 102 mm 3f 3p 226x150x 102 mm 3f 4p 226x150x 136 mm	226x88x x102 mm	226x88x x102 mm	
11.	Masa -przetwornika -miernika	1f 2 kg 3f3p 3,5 kg 3f4p 4 kg wg karty katalogowej	2 kg jak WM	2 kg jak WM	
12.	Rodzaje wykonań	- pomiar mocy czynnej w układzie jednofazowym - pomiar mocy czynnej w układzie trójfazowym trójprzewodowym, tzw. układ Arona - pomiar mocy czynnej w układzie trójfazowym czteroprzewodowym /metoda trzech watomierzy/ - pomiar mocy biernej w układzie trójfazowym trójprzewodowym /metoda dwóch watomierzy/ - pomiar mocy biernej w układzie trójfazowym czteroprzewodowym /metoda trzech watomierzy/ - pomiar mocy j. w. przy dostawie i odbiorze mocy /miernik z zerem pośredku/	jednofazowe trójfazowe		

W miernikach przetwornikowych stosowane są mierniki magnetoelektryczne typu: M12, M12S, M13, M13S, M17, M17S, M19, M19S o prądzie I=5mA lub I=±5mA. Prąd wyjściowy przetwornika jest 0...5mA lub 0...-5mA i max. obciążenie wynosi 1,5kΩ



Komentarz redaktora

TADEUSZ PODWYSOCKI

KTO POTRZEBUJE KOMPUTER ?

Nie ma rozwoju bez komputeryzacji. Stopień informatyzacji gospodarki decyduje o postępie technicznym, wyznacza miejsce wśród krajów rozwiniętych ekonomicznie. Wszystkie państwa uprzemysłowione rozwijają przemysł środków techniki obliczeniowej, przyspieszają badania i prace technologiczne, zwiększają produkcję coraz nowszych wyrobów.

Trwa przede wszystkim wyścig technologiczny. Kto pierwszy opanuje rynek? Kto zdominuje produkcję sprzętu komputerowego? Mikrokomputery otworzyły nową erę poprzedzającą totalną komputeryzację. Przypominam: pierwszy komputer ENIAC miał 18 tys. lamp i zajmował duże pomieszczenie, a obsługiwało go 50 fachowców. Wykonywał 2000 operacji na sekundę czyli pięćdziesiąt razy mniej niż obecnie mikrokomputer mieszczący się na dłoni.

Nie ma współcześnie dziedziny życia i pracy ludzkiej, w której elektroniczna technika obliczeniowa nie byłaby pomocna. W handlu i hodowli, nauce i usługach, kulturze i produkcji, medycynie i lotnictwie - wszędzie, wszędzie potrzebne są komputery. Strategia komputeryzacji gospodarki narodowej przewiduje znaczne upowszechnienie systemów sterowania procesami technologicznymi oraz rejestracji danych. Jest to z punktu widzenia postępu technicznego i ekonomicznego kierunek najbardziej efektywny.

Jakże obiecujące perspektywy cybernetyzacji rysują się na lata 1981-90, kiedy do gospodarki narodowej ma być wprowadzonych aż 2500-

3000 systemów komputerowych, z tego 700 dla sterowania procesami technologicznymi. Oczywiście, wszelkie tego rodzaju przewidywania w dziedzinie komputeryzacji należy traktować jako hipotetyczne szacunki. Życie dyktuje bowiem tak wielkie potrzeby przyspieszenia i zmian, że trudno określić to co będzie za dwa, lub trzy lata. Trzeba jednak przymierzać się do przyszłości i mieć o niej pewne wyobrażenie.

W ciągu ubiegłych 15 lat liczba zainstalowanych komputerów na świecie wzrosła z 3 do około 230 tys., nie wliczając w to mini- i mikrokomputerów. Wszystkie prognozy wspominające o wielkości parku komputerowego w 1985 czy też 1990 r. wydają się mało trafne. Na dobrą sprawę komputerów potrzebują wszyscy. Jedynie bezbłędnie można przewidywać zalew, totalną informatyzację wszystkich dziedzin życia.

Rośnie popyt na systemy minikomputerowe, nie wymagające klimatyzowanych pomieszczeń, licznego personelu. I jeszcze jeden - tylko pozorny drobiazg - zastosowanie w przedsiębiorstwie minikomputera może zwiększyć sprawność finansową i handlową o co najmniej 30 procent. Bywa jednak, że w rok po komputeryzacji firmy zwiększają obroty o sto procent.

Kto potrzebuje komputerów? Przede wszystkim przemysł maszynowy, chemiczny, spożywczy, rolnictwo, energetyka, żegluga, cementownie, hutnictwo oraz dziedzina zarządza-

nia. Właśnie komputeryzacją tych dziedzin zajmuje się MERA.

Komputerowy system rejestracji i kontroli pracuje w odkrywkowej kopalni węgla brunatnego Józwin. Wykorzystano tu komputer OD-RA-1325. Zastosowano system komputerowy także w Janińskich Zakładach Sodowych. Trudno sobie obecnie wyobrazić nowy zakład przemysłu spożywczego bez systemu komputerowego. Przemysł krajowy cybernetyki technicznej od lat specjalizuje się w automatyzacji cukrowni. Z doświadczeń wynika, że zastosowanie w tej produkcji systemów komputerowych znacznie zwiększa efektywność procesu technologicznego.

Zdaniem zagranicznych specjalistów, system sterowania pracą cukrowni opracowany przez Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów "Mera-PIAP" zalicza się do awangardowych nie tylko w Europie. Wprowadzenie systemu komputerowego do procesu technologicznego cukrowni oznacza w praktyce centralną rejestrację danych oraz sterowanie najważniejszymi procesami. Korzyści z takiej komputeryzacji?

Układ centralnej rejestracji i przetwarzania danych stale informuje o przebiegu procesu produkcyjnego, sygnalizuje wszelkie zmiany i awarie. System komputerowy dostarcza na każde żądanie drukowane raporty dobowe, dekadowe oraz analizy techniczno-ekonomiczne. Można więc otrzymać informacje o stratach cukru czy w ogóle jego ilości, w toku produkcji. Taki raport technologiczny zawiera ok. 100 pozycji, co w pełni wystarcza do kierowania zakładem. Za pomocą komputera można równocześnie uzyskać ok. 60 stałych analiz laboratoryjnych, a to ma zasadnicze znaczenie dla sprawy jakości. Ponad 20 zagranicznych cukrowni ma już polską automatykę.

Na pytanie: komu potrzebny jest przede wszystkim system komputerowy, można odpowiedzieć, że temu, kto dzięki niemu może uzyskać znaczne rezultaty techniczne i ekonomiczne. Wizytówką takiej automatyzacji komputerowej jest Huta Katowice. Komputery w całości przejmują sterowanie namiarem i załadunkiem wielkich pieców, procesem konwertorowo-tlenowym, technologią wytopu stali wraz z optymalnym doбором wsadu i dodatków uszlachetniających stal. Kompleksowa automatyzacja obejmuje ciągle odlewanie stali, chłodzenie, odbiór i cięcie pasma, procesy nagrzewania wlewków i walcowania w walcowniach blach na gorąco i na zimno.

Ogromnie przydatne są systemy komputerowe w energetyce. Program komputeryzacji tej dziedziny przewiduje zastosowanie około 30 dużych systemów sterowania blokami energetycznymi do 1980 r. Natomiast do 1990 r. ma być zainstalowanych około 100 systemów komputerowych. Oprócz tego wykorzystano się 400 mini-komputerów. Chemia, obok energetyki, jest ogromnie chłonna na sprzęt informatyczny. Stąd w latach 1971-90 trzykrotnie ma zwiększyć się wartość urządzeń komputerowych zainstalowanych w chemii. Do roku 1990 ma być skomputeryzowanych w przemyśle tym kilkanaście dużych zakładów. Wykorzysta się tam krajowy sprzęt komputerowy.

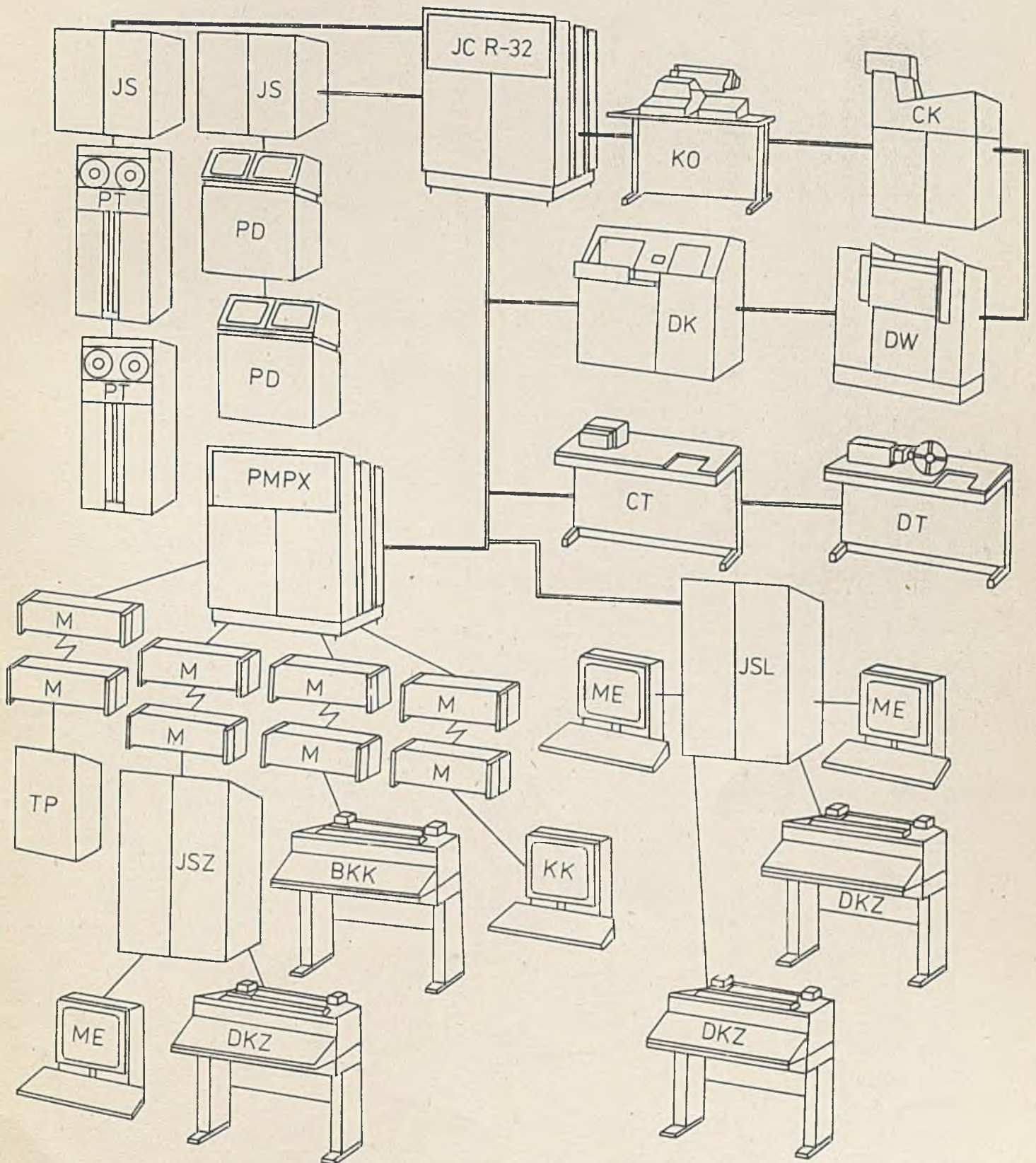
Systemów komputerowych potrzebuje także kolej i wszystkie pozostałe dziedziny transportu. Nie sposób wyobrazić sobie dalszego rozwoju handlu - a przede wszystkim dystrybucji towarów - bez informatyki. Aby sprzedać, sprawnie zaopatrywać rynek w towary, trzeba znać jego potrzeby. Badania rynku, analizy popytu i podaży poszczególnych towarów wymagają zastosowania sprzętu komputerowego.

Oczywiście, samo posiadanie komputera jeszcze niczego nie ułatwia. Rzecz w jego właściwym oprogramowaniu i zastosowaniu. Komputery, zresztą jak każdym wytworem techniki, trzeba umieć posługiwać się. Oby nie było tak, jak w anegdocie o kmieciu, który kupił zegarek i powiesił w spiżarni. Nie nakręcał, nie używał, ale we wsi było wiadomo, że ma czasomierz.

Komputer jest narzędziem przydatnym, ale w powołanych do tego rękach. Jego użyteczność uzależniona jest od wiedzy i umiejętności użytkowników. Mamy w kraju wiele dziedzin, w których właściwe zastosowanie systemów komputerowych, a w tym mini, dało by duże korzyści gospodarcze. W masowym upowszechnieniu informatyki barierą stanowi, jak dotąd, niedostatek oprogramowania. Rzecz przy tym nie tylko w ilości, ale i w jakości programów. Okazuje się, że i w tej dziedzinie można wyprodukować buble. Stopień informatyzacji uzależniony jest także od rozmiarów teledacji. Nie każdy zakład, instytucja musi mieć własny komputer. Wystarczy końcówka zintegrowanego systemu komputerowego. I to jest najbardziej perspektywiczny i ekonomicznie uzasadniony w naszych warunkach kierunek komputeryzacji. Bowiem w warunkach powszechnej transmisji danych, istnienia sieci teleinformatycznej, komputer staje się własnością ogólnospołeczną, czymś w rodzaju telefonu. Szybki i łatwy dostęp do ETO oznacza w praktyce inną jakość pracy i życia.



W numerze 8/198 Biuletynu "Mera" /w części nakładu/ nastąpiła przykra pomyłka: na str. 43 w artykule mgr inż. Jana Kiszkurko zamieszczono błędnie tytuł "System diagnostyki uszkodzeń w walcowni WCB 2000 Huty Katowice" zamiast "Zastosowanie programowanego kalkulatora do wyznaczania i numerycznej analizy statycznych charakterystyk elementów i struktur półprzewodnikowych". Autora i Czytelników serdecznie przepraszamy.



- jednostka centralna, KO - konsola operatorska, CK - czytnik kart, DK - dziurkarka kart, CT - czyt-
 nik taśmy papierowej, DT - dziurkarka taśmy papierowej, DW - drukarka wierszowa, JS - jednostka ster-
 ująca. JSL - jednostka sterująca lokalna ME, JSZ - jednostka sterująca zdalna ME, PT - pamięć taśmo-
 wa, PD - pamięć dyskowa, ME - monitor ekranowy, DKZ - drukarka kopii znakowa, PMPX - multiplek-
 sor programowany /procesor komunikacyjny/, M - modem, KK - końcowe urządzenie konwersacyjne ,
 TP - terminal programowany, BKK - buforowane końcowe urządzenie konwersacyjne

Cena zt 43

Prenumerata roczna zt 516

