

P.2900/70



# MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

MASZYNY MATEMATYCZNE



# BIULETYN

Rok IX  
2 / 196/  
1970



Redaktor Naczelny: mgr R. Sprawski

Sekretarz Redakcji: mgr inż. Z. Kószkowski

Redaktorzy działowi: prof. dr inż. W. Jarominek  
inż. P. Głowacki  
mgr B. Drożak

Członkowie: mgr inż. J. Matejak  
mgr inż. A. Mańkowski  
J. Jarkiewicz  
inż. Z. Skarżycki  
mgr Cz. Borski  
mgr Z. Bieguszevska-Kochan

#### WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty rocznej - 516.- zł

Instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur CKPiW "RUCH". Prenumeratę dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze. Można również dokonać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 CKPiW "RUCH", Warszawa, ul. Wronia 23



ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI I APARATURY POMIAROWEJ  
"MERA"



P.2900/70

# BIULETYN MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA • APARATURA POMIAROWA  
MASZYNY MATEMATYCZNE

Warszawa, marzec 1970



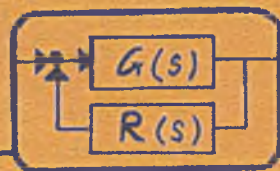
## S P I S   T R E Ś C I

TECHNIKA	str.
K. Badźmirowski, B. Jackiewicz - Dokładność wskazań woltomierza cyfrowego z dwukrotnym całkowaniem	3
Z. Porębski - System przetwarzania informacji "Philips 1000".....	16
Z. Latkowski - Przegląd krajowych pirometrów optycznych..	27
W. Wieczorek, K. Sielicki, W. Gibowski - Urządzenia technologiczne do wzorcowania i sprawdzania boczniców o prądzie znamionowym do 10 000 A...	33
<b>EKONOMIKA - ORGANIZACJA</b>	
R. Kowalski, L. Świętczak, T. Tuka - Metodyka kodowania surowców, asortymentów, wydziałów, gniazd, stanowisk i oprzyrządowania specjalnego..	37
M. Wawrzonkowski - Realizacja Uchwał II Plenum KC PZPR w Kujawskiej Fabryce Manometrów.....	45
Z. Porębski - Realizacja Uchwał II Plenum KC PZPR w 'Elp'	50
T. Kucharuk - Niektóre formy organizacyjnego oddziaływania na jakość produkcji w "Lumelu".....	54
<b>WSPÓŁPRACA I HANDEL ZAGRANICZNY</b>	
T. Czarnecka-Utnik - Instrumenty protekcyjne i regulujące w sferze obrotów zliberalizowanych.....	57





# TECHNIKA



dr inż. Krzysztof BADŹMIROWSKI  
inż. Bogusław JACKIEWICZ  
ZZEAP "ELPO"

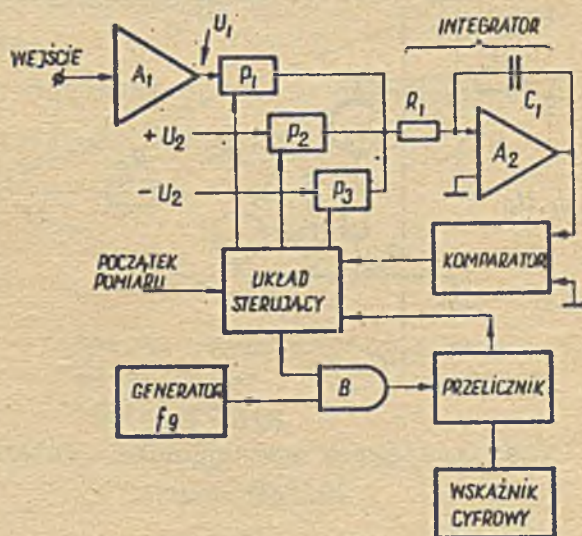
## DOKŁADNOŚĆ WSKAZAŃ WOLTOMIERZA CYFROWEGO Z DWUKROTNYM CAŁKOWANIEM

Współczesne pomiary napięć stałych wymagają stosowania przyrządów o większej czułości, rozdzielczości i dokładności. Zalety te posiadają cyfrowe woltomierze kompensacyjne [1]. Zastosowanie tych przyrządów do miernictwa przemysłowego było utrudnione ze względu na wpływ zakłóceń. Problem zakłóceń stał się przyczyną podjęcia nowych prac, które doprowadziły do opracowania woltomierzy całkujących. Przyrządy te podają wynik pomiaru proporcjonalny do wartości średniej mierzonego napięcia, są więc mniej wrażliwe na zakłócenia okresowe. Spośród wielu rodzajów woltomierzy całkujących na uwagę zasługują woltomierze pracujące na zasadzie dwukrotnego całkowania [2]. Własności woltomierzy całkujących podano w literaturze [2,3].

W niniejszym artykule określono wpływ niektórych czynników na dokładność wskazań woltomierzy całkujących z podwójnym całkowaniem. Schemat blokowy przyrządu podano na rys. 1 [93].

Dokładność woltomierza całkującego z podwójnym całkowaniem zależy głównie od:

- 1/ błędów spowodowanego zmianą parametrów układu wejściowego  $A_1$ ,
- 2/ błędów wywołanego niestabilnością źródła napięcia wzorcowego  $U_N$ ,
- 3/ wpływu zakłóceń szeregowych i równoległych



Rys. 1.  
Zasada działania woltomierza z dwukrotnym całkowaniem



- 4/ błędów wywołanych niestabilnością parametrów integratora /A<sub>2</sub>/  
 5/ błędów wywołanych stanami przejściowymi w układach przełączających /P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>/.

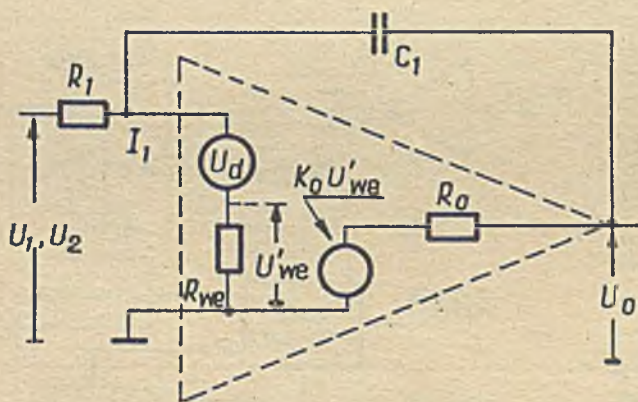
Problemy związane z błędami woltomierzy cyfrowych wywołanych przyczynami określonymi w punktach 1, 2, 3 są wspólne dla wszystkich rodzajów przyrządów cyfrowych. Z tego powodu w niniejszym artykule opisane zostaną zagadnienia /podane w punktach 4 i 5/ dotyczące szczególnie woltomierzy całkujących z podwójnym całkowaniem.

### Wpływ parametrów wzmacniacza integratora na dokładność woltomierza

Rzeczywisty wzmacniacz operacyjny wchodzący w skład integratora różni się od idealnego pod względem współczynnika wzmocnienia, oporności wejściowej i wyjściowej, prądu wejściowego, symetrii układu wejściowego oraz charakterystyk częstotliwościowych. Dwufazowość cyklu pomiarowego w woltomierzu działającym na zasadzie dwukrotnego całkowania powoduje częściową kompensację wpływu nieliniowości integratora, zmniejszając wymagania odnośnie parametrów wzmacniacza. Niemniej, również w tym przypadku wymienione czynniki mogą stanowić przyczynę istotnych błędów pomiarowych i muszą zostać uwzględnione przy projektowaniu przyrządu.

#### Wpływ współczynnika wzmocnienia i oporności wyjściowej

Układ zastępczy rzeczywistego integratora wchodzącego w skład woltomierza z podwójnym całkowaniem, przedstawiono na rys. 2. Skończona wartość oporności wejściowej wzmacniacza powoduje wyłącznie zmniejszenie rzeczywistego współczynnika wzmocnienia napięciowego i w związku z tym może nie być brana pod uwagę w dalszych rozważaniach.



Rys. 2.

Układ zastępczy wzmacniacza całkującego

W celu określenia wpływu współczynnika wzmocnienia i oporności wyjściowej wzmacniacza na dokładność wskazań przyrządu, należy wyznaczyć zależność czasu trwania drugiej fazy pomiaru od wymienionych parametrów.

Zgodnie z [4], odpowiedź rzeczywistego integratora na skok jednostkowy napięcia wejściowego o amplitudzie U<sub>1</sub> można zapisać w postaci funkcji czasowej:

$$U_0(t) = \frac{R_0}{K_0 + 1/R_1} U_1 - \left( K_0 + \frac{R_0}{K_0 + 1/R_1} \right) \left( 1 - \exp \frac{-t}{K_0 + 1/\mathcal{T}} \right) U_1 \quad /1/$$

gdzie:

- U<sub>0</sub> - napięcie wyjściowe integratora,
- K<sub>0</sub> - współczynnik wzmocnienia wzmacniacza,
- R<sub>0</sub> - oporność wyjściowa wzmacniacza,
- $\mathcal{T}$  - stała czasu R<sub>1</sub>C<sub>1</sub> układu całkującego,



Drugi składnik powyższej zależności można przedstawić w postaci szeregu potęgowego:

$$1 - \exp /-x/ = 1 - \left( 1 - \frac{x}{1} + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + \dots \right) = x \left( 1 - \frac{x}{2} + \frac{x^2}{3} - \dots \right)$$

Dla oceny wprowadzonych błędów wystarczy wykorzystać tylko dwa pierwsze wyrazy rozwinięcia. Uwzględniając, że w rzeczywistym układzie:

$$K_o (K_o + 1) R_1 \gg R_o$$

po przekształceniu otrzymujemy:

$$U_o / t / = \frac{R_o}{/K_o + 1 / R_1} U_1 - \frac{K_o}{K_o + 1} \frac{t}{\mathcal{J}} U_1 + \frac{1}{2} \frac{K_o}{/K_o + 1 / \mathcal{J}^2} \frac{t^2}{\mathcal{J}^2} U_1 \quad /2/$$

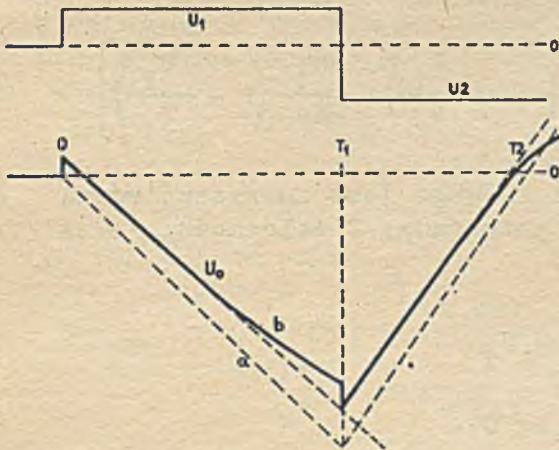
Z porównania funkcji /2/ z przebiegiem napięcia wyjściowego idealnego integratora

$$U_o / t / = - \frac{t}{\mathcal{J}} U_1$$

wynika, że zastosowanie wzmacniacza o skończonej wartości współczynnika wzmocnienia i różnej od zera oporności wyjściowej, powoduje:

1. Zmniejszenie nachylenia funkcji  $U_o / t /$  o wartość  $\frac{K_o}{K_o + 1}$  ;
2. Obecność początkowego skoku napięcia wyjściowego w chwili  $t = 0$ , reprezentowanego przez pierwszy wyraz szeregu /2/. Skok ten jest spowodowany przepływem prądu ładującego kondensator układu całkującego przez oporność wyjściową wzmacniacza;
3. Nieliniowość zależności napięcia wyjściowego od czasu całkowania.

Przebieg napięcia wyjściowego integratora, określony funkcją /2/, przedstawiono na rys. 3 /krzywa "b"/.



Rys.3. Przebiegi napięcia wejściowego i wyjściowego integratora:

- a - integrator z idealnym wzmacniaczem
- b - integrator z rzeczywistym wzmacniaczem



W chwili zakończenia pierwszej fazy pomiaru, tj. w czasie  $t = T_1$ , napięcie wyjściowe integratora uzyskuje wartość:

$$U_0 / T_1 = - \frac{K_0}{K_0 + 1} \left( 1 - \frac{R_0}{K_0 R_1} \frac{T_1}{T_1} - \frac{1}{2K_0} \frac{T_1}{T_1} \right) \frac{T_1}{T_1} U_1 \quad /3/$$

Podczas drugiej fazy pomiaru wejście integratora jest dołączone do napięcia wzorcowego  $U_2$ . Dlatego:

$$U_0 / t_2 = U_0 / T_1 - \frac{K_0}{K_0 + 1} \left( 1 - \frac{R_0}{K_0 R_1} \frac{T_1}{t_2} - \frac{1}{2K_0} \frac{T_1}{t_2} \right) \frac{t_2}{T_1} U_2 \quad /4/$$

W momencie zakończenia pomiaru:

$$t_2 = T_2 \quad /5/$$

$$U_0 / t_2 = 0$$

Oznaczając symbolem  $K_1$  współczynnik wzmocnienia idealnego integratora w czasie  $T_1$ :

$$K_1 = \frac{T_1}{T_1}$$

na podstawie /4/ i /5/ można napisać:

$$U_1 = - U_2 \frac{T_2}{T_1} \left[ 1 + \frac{R_0}{K_0 K_1 R_1} \left( 1 - \frac{T_1}{T_2} \right) + \frac{K_1}{2K_0} \left( 1 - \frac{T_2}{T_1} \right) \right] \quad /6/$$

Porównując powyższą zależność z wyrażeniem dla idealnego integratora:

$$U'_1 = - U_2 \frac{T_2}{T_1}$$

można określić błąd wskazań przyrządu, spowodowany niedoskonałością wzmacniacza całkującego:

$$\Delta U_1 = - U_2 \frac{T_2}{T_1} \left[ \frac{R_0}{K_0 K_1 R_1} \left( 1 - \frac{T_1}{T_2} \right) + \frac{K_1}{2K_0} \left( 1 - \frac{T_2}{T_1} \right) \right] \quad /7/$$

Wartość bezwzględna napięcia wzorcowego jest zazwyczaj równa wartości końcowej zakresu pomiarowego przyrządu. Z zależności /6/ i /7/ wynika, że gdy  $U_1 = - U_2$ , to:

$$T_2 = T_1$$

$$\Delta U_1 = 0$$

Zależność błędu wskazań przyrządu, odniesionego do  $U_2$ , od wartości mierzonego napięcia, można zapisać w postaci:

$$\delta_k = - \frac{R_0}{K_0 K_1 R_1} (1 - k) + \frac{K_1}{2K_0} (k - k^2) \quad /8/$$

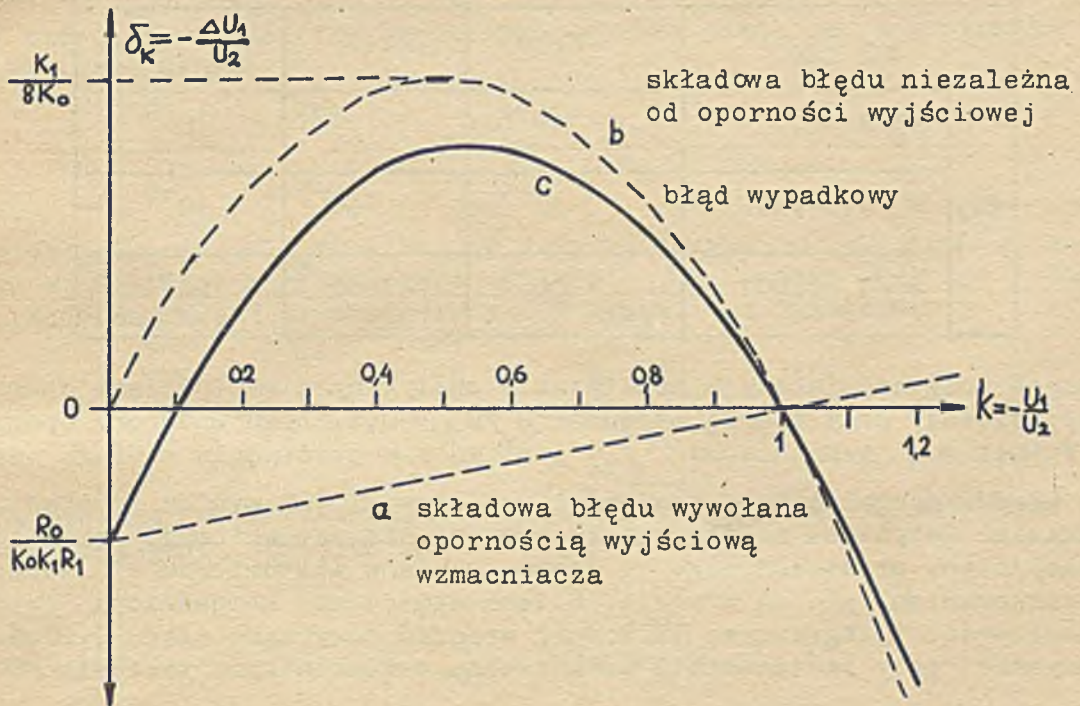


gdzie:

$$\sigma_k = - \frac{\Delta U_1}{U_2}$$

$$k = - \frac{U_1}{U_2} = \frac{T_2}{T_1}$$

Zależność /8/ przedstawiono graficznie na rys. 4.



Rys. 4. Zależność błędu wskazań od wartości mierzonego napięcia

Największy błąd wskazań występuje dla sygnału wejściowego:

$$/k/ \sigma_k \max = \frac{1}{2} - \frac{R_0}{R_1 K_1^2}$$

W większości przypadków oporność wyjściowa wzmacniacza jest wielokrotnie mniejsza od oporności układu całkowitego, po pozwala pominąć wpływ początkowego skoku napięcia wyjściowego integratora na wielkość błędu. Wtedy:

$$\sigma_k = \frac{K_1}{2K_0} /k - k^2/$$

$$k \sigma_k \max = \frac{1}{2} \quad /9/$$

$$\sigma_k \max = \frac{K_1}{8K_0}$$

Największy wpływ oporności wyjściowej wzmacniacza na wskazania przyrządu występuje dla małych wartości mierzonego napięcia. Przy  $k = 0$ :

$$\sigma_{k_0} = - \frac{R_0}{K_0 K_1 R_1} \quad /10/$$



Zależność wartości liczbowych błędów wskazań przyrządu, odniesionych do wartości końcowej zakresu pomiarowego, od współczynnika wzmocnienia i oporności wyjściowej wzmacniacza integratora, obliczone wg /10/ i /11/ dla  $K_1 = 1$ , przedstawiono w poniższej tabelicy:

$K_0$		$10^2$	$10^3$	$10^4$
$\sigma_k \text{ max}$		$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-5}$
$-\sigma_{ko}$	$R_0/R_1=0,1$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^{-5}$
	$R_0/R_1=0,01$	$10^{-4}$	$10^{-5}$	$10^{-6}$
	$R_0/R_1=0,001$	$10^{-5}$	$10^{-6}$	$10^{-7}$

Nawet przy największych praktycznie spotykanych wartościach oporności wyjściowej, przy której stosunek  $R_0/R_1 = 0,1$ , błąd wnoszony opornością wewnętrzną wzmacniacza  $\sigma_{ko}$  jest mały w porównaniu z drugą składową błędów, niezależną od oporności wyjściowej. Jak wynika z tabelicy, wymagania dotyczące współczynnika wzmocnienia napięciowego wzmacniacza operacyjnego, przeznaczonego do zastosowania w woltomierzu z dwukrotnym całkowaniem, nie są wysokie. Dzięki częściowej kompensacji wpływu nieliniowości integratora, liniowość wskazań przyrządu rzędu 0,006% można uzyskać przy zastosowaniu wzmacniacza o wzmocnieniu zaledwie 2000  $\sqrt{V}$ .

#### Wpływ prądu wejściowego

Prąd wejściowy wzmacniacza, ładując kondensator układu całkującego, powoduje zmianę napięcia wyjściowego integratora, proporcjonalną do czasu całkowania. Ocenę wpływu prądu wejściowego na dokładność wskazań przyrządu, można przeprowadzić zakładając dla uproszczenia, że pozostałe parametry wzmacniacza nie wnoszą błędów, tj. że  $K_0 = \infty$  i  $R_0 = 0$ .

Dla momentu zakończenia pomiaru obowiązuje zależność:

$$-\frac{T_1}{R_1 C_1} \left( U_1 + I_1 R_1 \right) - \frac{T_2}{R_1 C_1} \left( U_2 + I_1 R_1 \right) = 0$$

gdzie:

$I_1$  - wartość prądu wejściowego wzmacniacza.

Z powyższej zależności:

$$U_1 = - \left( U_2 + I_1 R_1 \right) \frac{T_2}{T_1} - I_1 R_1 \quad /11/$$

Wpływ prądu wejściowego na wskazania przyrządu można zlikwidować, zmieniając poziom zerowy wzmacniacza integratora o wartość  $U_z$ .

Wtedy:

$$U_1 = \frac{T_2}{T_1} \left( U_2 + I_1 R_1 + U_z \right) - I_1 R_1 - U_z \quad /12/$$



Dokonując regulacji zera przyrządu, tj. spełniając warunki

$$T_2/T_1 = 0 \quad \text{przy } U_1 = 0$$

dobieramy wartość  $U_z$  spełniającą zależność /12/:

$$U_z = - I_1 R_1$$

przy której równanie /11/ uzyska postać taką samą, jak w przypadku idealnego integratora:

$$U_1 = - \frac{T_2}{T_1} U_2$$

Niestabilność zera oraz zmiany wskazań przyrządu, wywołane zmianą prądu wejściowego wzmacniacza o wartości  $\Delta I_1$ , można obliczyć, różniczkując równanie /12/ względem  $I_1$ . W wyniku otrzymujemy:

$$\delta_I = - \frac{\Delta U_1}{U_2} = \frac{R_1 \cdot \Delta I_1}{U_2} / 1 + k/ \quad /13/$$

Największa zmiana wskazań występuje przy największej wartości mierzonego napięcia, tj. przy  $k = 1$ :

$$\delta_{I \max} = 2 \frac{R_1 \cdot \Delta I_1}{U_2} \quad /14/$$

W celu dokonania ilościowej oceny opisanego zjawiska, obliczono wartości największych dopuszczalnych zmian  $\Delta I_1$  dla różnych oporności  $R_1$ , przy założeniu:

$$\delta_{I \max} = 0,01\%, \quad U_2 = 10 \text{ V}$$

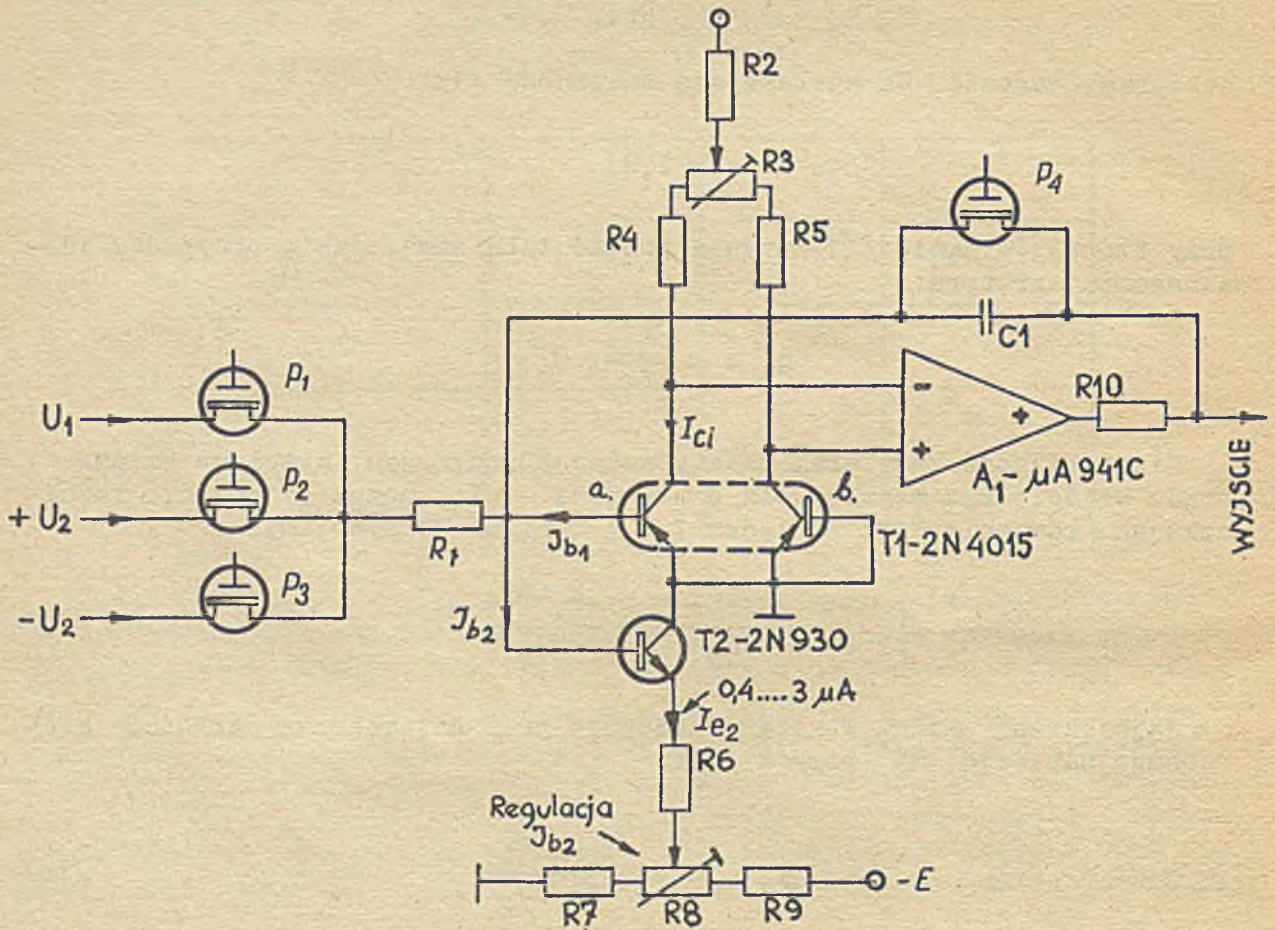
R	kΩ	1	10	100	200	500	1000
$(\Delta I_1)_{\max}$	nA	1000	100	10	5	2	1

Ograniczenie wartości opornika  $R_1$  ze względu na wpływ prądu wejściowego wzmacniacza pozostaje w sprzeczności z opisanymi w dalszej części niniejszego artykułu wymaganiami, dotyczącymi wpływu oporności elementów przełączających. W praktyce należy wybierać dużą wartość opornika układu całkowitego, co ogranicza dopuszczalną niestabilność prądu wejściowego wzmacniacza.

Prąd wejściowy typowych scalonych wzmacniaczy operacyjnych jest rzędu 100...500 nA, a jego niestabilność temperaturowa wynosi 10...500 nA/°C, uniemożliwiając w większości przypadków bezpośrednie dołączenie wejścia takiego wzmacniacza do układu całkowitego o oporności zapewniającej dopuszczalnie mały wpływ elementów przełączających. Jedynym możliwym rozwiązaniem przedstawionych trudności jest zastosowanie dodatkowego stopnia wejściowego, złożonego z tranzystorów złączowych lub polowych, o odpowiednio małym prądzie wejściowym.



Typowy układ integratora ze stopniem wejściowym działającym na specjalnym symetrycznym tranzystorze złączowym przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Uproszczony schemat integratora

Zastosowane w układzie tranzystory  $T_1$  i  $T_2$ , wykonane techniką planarną, powinny być konstrukcyjnie przystosowane do pracy z bardzo małymi prądami kolektora, zapewniając współczynnik wzmocnienia prądowego rzędu 100 przy  $I_C = 1 \mu A$ .

W opisywanym układzie prąd kolektora tranzystora  $T_{1a}$  jest rzędu  $1 \mu A$ . Zależnie od wartości współczynnika wzmocnienia prądowego użytego tranzystora, wartość prądu wejściowego może wynosić od 5 do 20 nA. Prąd ten jest kompensowany za pomocą pomocniczego tranzystora  $T_2$ , którego prąd emitera, a więc i prąd wejściowy, może być regulowany opornikiem potencjometrycznym  $R_8$ . Przez opornik układu całkowitego płynie jedynie różnica prądów wejściowych tranzystorów  $T_{1a}$  i  $T_2$ . Ponieważ zależność obu prądów wejściowych od temperatury /wywołana głównie zmianą ich współczynnika wzmocnienia/ jest podobna, kompensacja działa skutecznie w szerokim zakresie temperaturowym. Praktycznie, niestabilność prądu wejściowego omawianego układu nie przekracza  $2 \cdot 10^{-9} A$  w zakresie temperatur  $+5...+40^\circ C$ , co pozwala stosować wartości  $R_1$  rzędu  $100...500 k\Omega$ .

#### Wpływ napięcia niezrównoważenia wejścia

Wpływ napięcia niezrównoważenia /niesymetrii/ obwodu wejściowego wzmacniacza na dokładność wskazań przyrządu można przedstawić za pomocą zależności /11/, zastępując iloczyn  $I_1 R_1$  wartością napięcia niezrównoważenia:

$$U_1 = -\left(U_2 + U_d\right) \frac{T_2}{T_1} - U_d$$



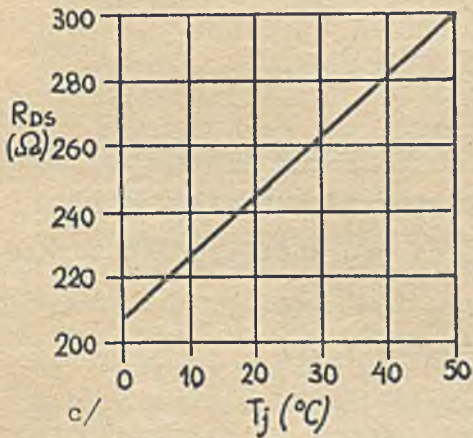
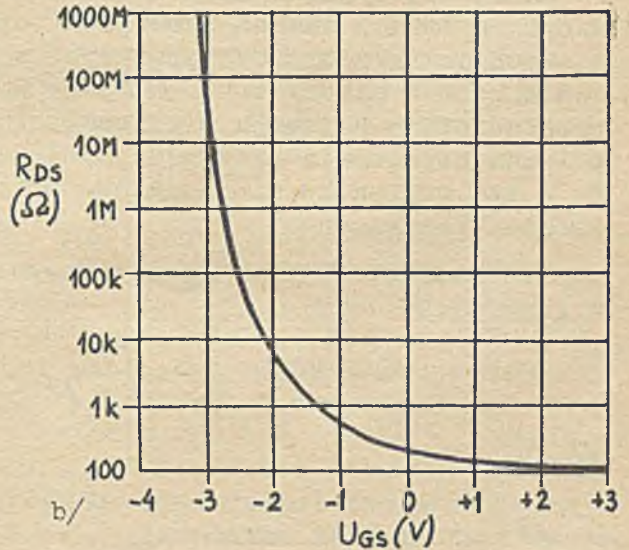
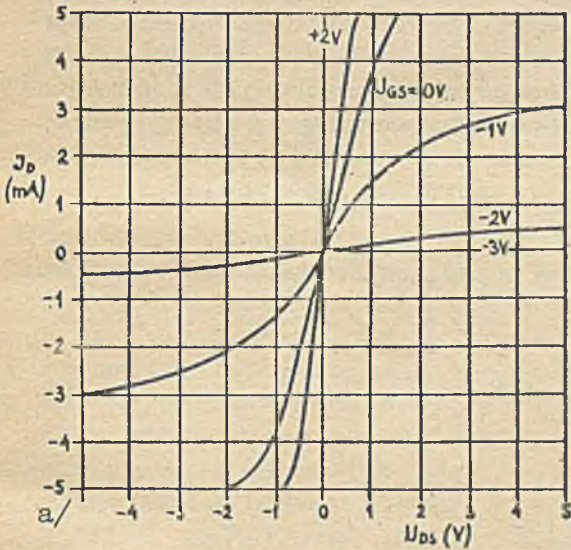
Zmiana napięcia niezrównoważenia /dryft zera/ wzmacniacza o wartość  $\Delta U_d$  spowoduje błąd wskazań przyrządu:

$$\delta_D = - \frac{\Delta U_1}{U_2} = \frac{U_d}{U_2} / 1 + k/ \quad /15/$$

Największa zmiana wskazań wystąpi przy  $k = 1$ :

$$\delta_{D \max} = 2 \frac{\Delta U_d}{U_2}$$

Przy napięciu wzorcowym  $U_2 = 10 \text{ V}$ , zmiana niezrównoważenia o  $0,5 \text{ mV}$  wywoła zmianę wskazań przyrządu, odpowiadającą  $0,01\%$  wartości końcowej zakresu pomiarowego.



Rys.6. Charakterystyki tranzystora polowego /typu 3SK21 firmy Hitachi/

#### Wpływ charakterystyk częstotliwościowych

Przedstawienie ścisłej zależności dokładności wskazań przyrządu od charakterystyk częstotliwościowych wzmacniacza jest sprawą trudną. Sygnał wyjściowy integratora, oprócz częstotliwości podstawowej, zawiera również szereg częstotliwości harmonicznych o stopniowo malejących amplitudach. Biorąc pod uwagę, że przy wybranym czasie trwania pomiaru, częstotliwość nawet 10-ej harmonicznej jest zaledwie rzędu kilkuset Hz, można stwierdzić, że szerokość pasma wszystkich typowych wzmacniaczy tranzystorowych całkowicie wystarcza dla zastosowania w woltomierzu działającym na zasadzie dwukrotnego całkowania.

#### Wpływ oporności elementów przełączających

Dołączenia i odłączenia napięcia mierzonego oraz napięcia wzorcowego



do wejścia integratora dokonuje się zazwyczaj za pomocą tranzystorów polowych. Oporność elementu przełączającego znajdującego się w stanie przewodzenia jest połączona szeregowo z opornikiem  $R_1$ , powiększając oporność układu całkowitego. Niestabilność oporności elementów przełączających, powodująca zmianę wskazań woltomierza, powinna być niewielka w porównaniu z opornością układu całkowitego  $R_1$ .

Oporność tranzystora polowego w stanie przewodzenia zależy głównie od napięcia sterującego bramka-źródło i od temperatury /rys. 5/. W prawidłowo zaprojektowanym przyrządzie, posiadającym stabilizację napięć zasilających, wpływ niestabilności napięć sterujących elementy przełączające jest pomijalnie mały. Głównym czynnikiem zmian oporności układu całkowitego są wahania temperatury otoczenia, powodujące w przypadku tranzystorów polowych, zmiany oporności kanału o około 1% na  $1^\circ\text{C}$  zmiany temperatury.

Nawet w przypadku zastosowania tranzystorów tego samego typu, wykonanych w takich samych warunkach, oporności trzech przełączników wejściowych integratora występujących w woltomierzu będą się z reguły znacznie różnić między sobą. Różnice w wartościach początkowych oporności przełączników napięcia mierzonego i wzorcowego zostaną uwzględnione podczas cechowania przyrządu, jednak zmiana temperatury otoczenia wywołała w tym przypadku niejednakowe przyrosty oporności, powodując błąd wskazań przyrządu.

Przyjmując, że oporności tranzystorów przełącznikowych zawierają się w granicach:

$$R_p / 1 - \eta / \leq r_p \leq R_p / 1 + \eta /$$

gdzie:

$R_p$  - wartość nominalna oporności,  
 $\eta$  - granica rozrzutu,

można stwierdzić, że największa różnica przyrostów oporności dwóch tranzystorów przełączających, wywołana zmianą temperatury o  $\Delta T$ , nie przekroczy wartości:

$$\Delta R = 2 \eta R_p \gamma \cdot \Delta T$$

gdzie:

$\gamma$  - współczynnik temperaturowy zmiany oporności kanału.

Błąd wskazań woltomierza, wywołany zmianą oporności przełączników, wynosi:

$$\sigma_R = \frac{\Delta U_1}{U_1} = \frac{\Delta R}{R_1} = \frac{2 \eta R_p \gamma}{R_1} \cdot \Delta T \quad /16/$$

Powyższa zależność pozwala również określić największą możliwą do przyjęcia wartość nominalną oporności tranzystora przełączającego w stanie przewodzenia, przy której błąd wskazań woltomierza w założonym zakresie temperatury pracy nie przekroczy żądanej wartości  $\sigma_R$ :

$$(R_p)_{\max} = R_1 \frac{\sigma_R}{2 \eta \gamma \cdot \Delta T} \quad /17/$$



Przyjmując +25% jako granicę rozrzutu oporności tranzystorów polowych, oraz podstawiając wymienioną poprzednio wartość współczynnika temperaturowego oporności  $\gamma = 0,01$ , otrzymujemy zależność określającą największą dopuszczalną oporność przełącznika  $R_p$  zapewniającą błąd wskazań  $\sigma_R < 0,01\%$  przy zmianie temperatury o  $20^\circ\text{C}$  w stosunku do temperatury cechowania przyrządu:

$$/R_p/_{\max} = 10^{-3} R_1$$

Wartości nominalne /katalogowe/ oporności dostępnych na rynku tranzystorów polowych w stanie przewodzenia zawierają się od  $10\Omega$  do około  $500\Omega$ . Zastosowanie tranzystorów o małej oporności umożliwia zmniejszenie opornika układu całkującego  $R_1$ , co jest korzystne ze względu na wpływ prądu wejściowego wzmacniacza na wskazania przyrządu. Jednak tranzystory polowe o małej oporności w stanie przewodzenia, odznaczają się z reguły dużym napięciem odcięcia, co jest niekorzystne ze względu na konieczność stosowania znacznych napięć wyłączających, wymagających rozbudowy zasilacza przyrządu oraz ograniczających amplitudę przełączanego sygnału.

Prądy, płynące przez upływności źródło-dren i źródło-bramka tranzystorów przełączających znajdujących się w stanie wyłączonym, mogą w zasadzie również mieć wpływ na wskazania przyrządu. Jednak w woltomierzu działającym na zasadzie dwukrotnego całkowania, podczas całego okresu pomiarowego jeden z przełączników znajduje się zawsze w stanie przewodzenia, powodując że prądy upływnościowe pozostałych przełączników płyną przez małą oporność kanału włączonego tranzystora i przez małą oporność wyjściową wzmacniacza wejściowego lub źródła napięcia wzorcowego. Całkowity prąd upływnościowy tranzystora polowego w stanie wyłączonym z reguły nie przekracza  $10^{-9}$  A. Zakładając, że sumaryczna oporność włączonego obwodu wynosi  $1\text{ k}\Omega$ , można obliczyć, że przy napięciu wzorcowym  $10\text{ V}$  błąd wskazań przyrządu wywołany upływnością przełączników jest pomijalnie mały:

$$\sigma_L \approx \frac{U_1}{U_2} \frac{10^{-9} 10^{-3}}{10} = 10^{-5}$$

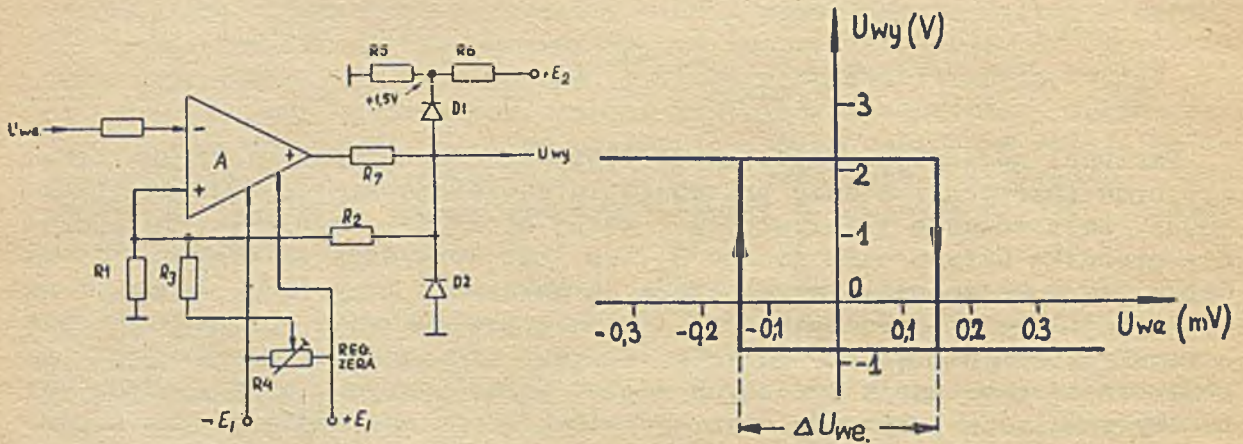
#### Wpływ parametrów komparatora

Komparator woltomierza cyfrowego działającego na zasadzie dwukrotnego całkowania składa się zazwyczaj ze wzmacniacza operacyjnego o dużym wzmocnieniu napięciowym /rzędu  $100\ 000\text{ V/V}$ /, oraz z układu dodatniego sprzężenia zwrotnego. Zastosowanie dodatniego sprzężenia zwrotnego sprawia, że układ komparatora posiada własności przerzutnika Schmitta, o bardzo wąskiej pętli histerezy, co zapewnia niezależność opóźnienia skoku napięcia wyjściowego komparatora od wielkości sygnału wejściowego, poprzedzającego zmianę polaryzacji.

Typowy układ komparatora przeznaczony do woltomierza z dwukrotnym całkowaniem oraz jego charakterystykę przedstawiono na rys. 7. Obwód dodatniego sprzężenia zwrotnego jest utworzony z oporników  $R_1$  i  $R_2$ . Diody  $D_1$  i  $D_2$ , wraz z dzielnikiem oporowym  $R_5$ ,  $R_6$  i  $R_7$  ograniczają zakres zmian napięcia wyjściowego, dopasowując układ do wymagań określonych własnościami wejść scalonych obwodów logicznych, współpracujących z komparatorem. Opornik  $R_3$  łącznie z potencjometrem nastawnym  $R_4$  umożli-



liwia skasowanie niesymetrii napięciowej, wejścia wzmacniacza, zapewniają możliwość uzyskania symetrycznej względem zera pętli histerezy charakterystyki  $U_{wy} = f /U_{we}/$ .



Rys. 7. Zasada działania i charakterystyka komparatora

Szerokość pętli histerezy charakterystyki  $U_{wy} = f /U_{we}/$  komparatora można określić z zależności:

$$\Delta U_{we} = \beta \cdot \Delta U_{wy} \quad /18/$$

gdzie:

$$\beta = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \quad \text{- współczynnik sprzężenia zwrotnego,}$$

$$\Delta U_{wy} = /U_{wy}/_{\max} - /U_{wy}/_{\min} \quad \text{- zmiana napięcia wyjściowego komparatora.}$$

Uzyskanie stabilnego układu dwustabilnego wymaga spełnienia warunku:

$$\beta \geq \frac{1}{/K_o/_{\min}} \quad /19/$$

gdzie:  $/K_o/_{\min}$  - najmniejsza możliwa wartość współczynnika wzmocnienia wzmacniacza operacyjnego.

Ze względu na dokładność wskazań woltomierza, szerokość pętli histerezy komparatora powinna być jak najmniejsza. Błąd wskazań wywołany progiem zadziałania komparatora, równym  $\frac{1}{2} \Delta U_{we}$ , wynosi:



$$\delta_p = \frac{\Delta U_1}{U_2} = \frac{\Delta U_{we}}{2U_2}$$

Biorąc pod uwagę zależności /18/ i /19/, można określić minimalne wzmocnienie wzmacniacza operacyjnego komparatora, niezbędne dla uzyskania założonej dokładności:

$$/Ko/_{min} \geq \frac{U_{wy}}{2 \delta_p U_2} \quad /20/$$

W praktyce skok napięcia wyjściowego komparatora jest rzędu 3 V, a wartość napięcia wzorcowego  $U_2$  zawiera się od 5 do 15 V. Przyjmując średnio  $U_2 = 10$  V można obliczyć, że dla utrzymania błędu wskazań wywołanego progiem zadziałania komparatora w granicach  $\pm 0,005\%$  /tj. 0,5 najmniejszej jednostki pomiarowej przyrządu o pojemności przelicznika 9,999/, minimalne wzmocnienie wzmacniacza powinno wynosić co najmniej:

$$/Ko/_{min} \geq \frac{3}{-20,5 \cdot 10^{-4} \cdot 10} \approx 3000 \text{ V/V}$$

Niestabilność zera wzmacniacza operacyjnego, powodując przesunięcie pętli histerezy, może również stanowić przyczynę powstania błędu wskazań woltomierza całkującego. Wpływ zmiany poziomu zerowego wzmacniacza komparatora na dokładność wskazań przyrządu jest w zasadzie taki sam, jak wpływ niestabilności zera wzmacniacza integratora.

Wymagania dotyczące stałości napięcia niezrównoważenia wejścia wzmacniacza zastosowanego w układzie komparatora można określić na podstawie zależności /14/, zakładając dopuszczalną wartość błędu wskazań przyrządu, wywołaną omawianą przyczyną.

#### Całkowity błąd wskazań woltomierza

Optymalnym sposobem opisanie dokładności woltomierza cyfrowego jest metoda, określająca największe dopuszczalne wartości błędu wskazań przyrządu /w określonych warunkach pomiarowych/ w formie dwóch składników, wyrażonych odpowiednio w procentach wartości mierzonej oraz w procentach wartości końcowej zakresu /w przypadku przyrządów wielozakresowych - podzakresu/ pomiarowego. Całkowity błąd pomiaru, odniesiony do konkretnej wartości mierzonej, wynosi:

$$\delta = \delta_1 + \frac{U_p}{U_x} \delta_2 \quad /21/$$

gdzie:

- $\delta$  - całkowity błąd pomiaru /w procentach wartości mierzonej/,
- $\delta_1$  - pierwszy składnik opisujący dokładność przyrządu /wyrażony w procentach wartości mierzonej/
- $\delta_2$  - drugi składnik opisujący dokładność przyrządu /wyrażony w procentach wartości końcowej zakresu/.

W przypadku woltomierza cyfrowego działającego na zasadzie dwukrotnego całkowania, pierwszy składnik wyrażenia /21/ składa się z błędu wnoszonego opornością elementów przełączających, określonego zależnością /16/, z niedokładności wejściowego dzielnika napięcia, z niestałością



ci współczynnika wzmocnienia wzmacniacza wejściowego oraz z błędu źródła napięcia wzorcowego. Drugi składnik wyrażenia /21/ jest sumą pozostałych omówionych poprzednio błędów oraz błędu wnoszonego przez dryft zera i sumy wzmacniacza wejściowego.

Właściwy wybór parametrów poszczególnych układów, zapewniających odpowiednio małe błędy cząstkowe, pozwala uzyskać zadaną dokładność całego przyrządu.

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

1. Badźmirowski K., Jackiewicz B.: Woltomierze cyfrowe napięcia stałego projektowane i produkowane w Zakładach "Elpo". "Pomiary, Automatyka, Kontrola", nr 8/9/1969.
2. Badźmirowski K., Jackiewicz B.: Cyfrowe woltomierze całkujące napięcia stałego, "Biuletyn Mera", nr 12/1969.
3. Badźmirowski K. Jackiewicz B. Woltomierz cyfrowy z dwukrotnym całkowaniem - schemat blokowy i konstrukcja przyrządu. "Biuletyn Mera", nr 1/1970.
4. Tabaka K.: Cyfrowy woltomierz całkujący - Założenia. Dokumentacja pracy Instytutu Tele- i Radiotechnicznego, Warszawa, 1968.
5. Wheable D.: Optimisation of the dual ramp voltmeter. Materiały symposium Uniwersytetu w Kent, lipiec 1969.



mgr inż. Zdzisław PORĘBSKI  
ZZEAP "ELPO"

## SYSTEM PRZETWARZANIA INFORMACJI PHILIPS-1000

Szybki rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej spowodował poważny wzrost ilości rodzajów maszyn cyfrowych produkowanych na świecie. Ogólnie znane są maszyny produkowane przez takich potentatów jak IBM czy ICL, mniej natomiast - maszyny cyfrowe innych producentów, którzy jeszcze nie weszli na rynki światowe. W celu umożliwienia czytelnikowi porównania różnych typów maszyn cyfrowych, podano niżej szereg uwag dotyczących systemu maszyn produkowanych przez firmę PHILIPS pod nazwą P1000.



System P1000 charakteryzuje się pierwszorzędnym hardwarem, jak również starannie dopracowanym softwarem, dostosowanym do wymagań w zakresie badań naukowych, przemysłu jak również zagadnień specjalnych związanych z obronnością.

Każda maszyna serii P1000 stanowi wydajny system, w którym wszystkie czynności zaprojektowane są w zestawie - hardware - software. Każda maszyna przechodzi dokładną kontrolę i jest poddawana specjalnej eksperytyzie. Ekspertyza ta stwierdza możliwość stosowania maszyny do różnych celów.

Seria P1000 składa się z trzech typów /9 modeli/ maszyn cyfrowych trzeciej generacji. Cały szereg systemów o dużej zdolności zapewnia możliwość pracy w czasie real-time lub scaled-time. Biblioteka programów pozwala na użycie dowolnie wybranego języka programowania. Program opracowany w języku COBOL, ALGOL lub FORTRAN wykonywany jest przy użyciu dodatkowych instrukcji na maszynach tej serii tak, jak program pisany w języku wewnętrznym maszyny. Dzięki kombinacji kilku programów istnieje możliwość wieloprogramowania.

Zupełnie niezależna struktura wejścia i wyjścia znacznie pomaga w rozwiązaniu wielu problemów. Istnieje możliwość rozszerzania systemu przez kolejne dołączanie wejść i wyjść. Dzięki temu można do maszyn tej serii wprowadzać również programy napisane dla innych maszyn.

## 1. Opis poszczególnych części systemu

### a/ Jednostka centralna

Jednostka centralna jest najważniejszym organem maszyny cyfrowej wykorzystywanym przy wykonywaniu operacji arytmetycznych i logicznych. Poniżej podano krótko jej właściwości.

#### Dynamiczne adresowanie pamięci

Dzięki tej własności użytkownik może rozpocząć program od relatywnego adresu 0, bez względu na adres, jaki będzie umieszczony później w pamięci centralnej. Adres startu programu może zmieniać się w czasie trwania obliczeń.

#### Segmentacja

Ta właściwość maszyn P1200 i P1400 umożliwia podział programu na części i umieszczenie go w różnych miejscach jakiegokolwiek pamięci.

#### Ochrona pamięci

Centralna jednostka obliczeniowa nadzoruje automatycznie, aby granice wyznaczone dla programu lub części programu nie zostały przekroczone. Właściwość ta jest bardzo przydatna przy wieloprogramowaniu.

#### Adresowanie /przydzielanie miejsc w pamięci/

Centralna jednostka obliczeniowa używa trzech sposobów adresowania: prostego, modyfikowanego i pośredniego. Adres może być modyfikowany jednym lub dwoma z czternastu rejestrów wskaźnikowych. Adresowanie pośrednie, korzystne przede wszystkim przy kierowaniu skokami z podprogramu, może być wykonywane w dwóch stopniach lub kombinowane z adresowaniem modyfikowanym.



## rejestry

Programista ma do dyspozycji 18 rejestrów:

- dwa 32-bitowe rejestry arytmetyczne,
- czternaście 32-bitowych rejestrów wskaźnikowych,
- jeden 2-bitowy rejestr uwarunkowany,
- jeden rejestr "point-location" dla obliczeń dziesiętnych.

## Arytmometr

Arytmometr może przeprowadzać obliczenia w formie binarnej /cała liczba od 16 do 32 bitów/, w binarnie kodowanej dziesiątce /z liczbami o maksimum 10 cyfrach/ lub w zmiennym przecinku /z pojedynczą dokładnością dla liczb o 32 bitach i podwójną dokładnością dla liczb o 64 bitach/. System P1000 może przetwarzać dane o stałej lub zmiennej długości słowa.

## Zbiór instrukcji

Zbiór instrukcji systemu P1000 obejmuje ponad 200 instrukcji, pod ogólną nazwą "uniwersalny zbiór instrukcji". Zbiór jest podzielony na zbiory: podstawowy, dziesiętny, ze zmiennym przecinkiem oraz kolumnowy. Maszyny P1100 i P1200 wyposażone są w zbiór podstawowy. Dalsze zbiory mogą być instalowane wg wyboru zamawiającego. Maszyna P1400 wyposażona jest w uniwersalny zbiór instrukcji.

## Instrukcje

W systemie P1000 są instrukcje dwojakiego rodzaju: słowne /32 bity/ i podwójne słowne /64 bity/.

## System przerywań

Seria P1000 ma bardzo sprawny system przerywań, którego celem jest zapewnienie przy obliczeniach jak najmniejszych przerw. Działanie systemu polega na tym, że centralna jednostka obliczeniowa utrzymuje stan taki, jaki istniał w chwili przerywania programu. Stan ten jest utrzymywany aż do momentu, w którym następuje ponowny start programu.

## Kontrola czasu

Kontrola czasu w systemie P1000 opiera się na najnowszych chronometrach. Obliczenia przerywane są w chwili, gdy przekroczony zostanie czas przewidziany do wykonania programu.

## b/ Pulpit sterowniczy

Pulpit sterowniczy umożliwia komunikowanie się operatora z maszyną cyfrową. W przypadku śledzenia systemu przez program kontrolny konieczność operacji wykonywanych ręcznie jest minimalna. Liczba sygnałów na pulpicie sterowniczym umożliwia operatorowi dostateczny kontakt z maszyną cyfrową, zwłaszcza w przypadku niemożliwości użycia programu kontrolnego. W maszynach P1200 i P1400 standardowym wyposażeniem pulpitu sterowniczego jest maszyna do pisania. W maszynie P1100 możliwe jest zamontowanie maszyny do pisania.

## b/ Wejście i wyjście

Wejście i wyjście w serii P1000 stanowią jednostki peryferyjne. Program główny pracuje jedynie do czasu, kiedy rozpoczynają się operacje wejścia i wyjścia, które następnie wykonywane są zgodnie z programem zagadnienia.



## Kanały

System posiada dwa kanały: CATCH /Character Allocated Transfer Channel/ i BATCH /Block Allocated Channel/. Bardziej ekonomiczna w użytkowaniu w systemie P1000 jest zmodyfikowana forma BATCH, tzw. integrowany BATCH.

Kanał CATCH umożliwia przenoszenia danych znak po znaku. Na okres przenoszenia danych, wynoszący kilka mikrosekund kanał jest automatycznie blokowany. W końcowym okresie blokowania kanał przygotowywany jest do przenoszenia innego znaku. CATCH jest przeznaczony do użytku w jednostkach peryferyjnych pracujących z szybkością kilku mikrosekund. Za pomocą jednego kanału można kontrolować kilka jednostek peryferyjnych.

Kanał BATCH umożliwia przenoszenie informacji w blokach znaków. Kanał ten blokuje się automatycznie w czasie przenoszenia. BATCH przeznaczony jest do użytku w szybszych jednostkach peryferyjnych, np. na taśmy magnetyczne lub dyski. Integrowany BATCH nie posiada automatycznej blokady, mimo że używa rejestrów jednostki centralnej.

Każda maszyna cyfrowa systemu P1000 jest wyposażona w kanały CATCH i BATCH. W przypadku maszyny P1100 zamiast kanału BATCH zastosowany jest integrowany BATCH. Standardowe rozgraniczenie zależy od połączenia kanału z urządzeniami peryferyjnymi.

Na życzenie klienta mogą być dodawane dodatkowe jednostki CATCH i BATCH.

## d/ Urządzenia peryferyjne

Wspólnie z maszynami cyfrowymi systemu P1000 występuje cała gama urządzeń peryferyjnych. Każde z tych urządzeń ma własną jednostkę kontrolną; może również występować jedna jednostka kontrolna dla kilku urządzeń.

## Drugie wejście

W przypadkach szczególnych istnieje możliwość wyposażenia jednego urządzenia peryferyjnego w dwa kanały za pomocą sprzężenia podwójnego wejścia. Umożliwia to sprzężenie między kanałami jednego lub dwu urządzeń.

## Wyposażenie do kart perforowanych

Istnieją 3 modele czytników kart i 2 modele dziurkarek. Czytniki kart posiadają oznaczenia P1010, P1011 i P1012. Pierwszy z nich jest urządzeniem stołowym. Szybkość czytania wynosi 400 - 1500 kart 80-kolumnowych na minutę. Wszystkie modele posiadają zasobniki kart i mogą również pracować na kartach 51-kolumnowych.

Dziurkarki kart posiadają następujące oznaczenia:

P1015 - dziurkarka kart 80-kolumnowych,  
P1016 - dziurkarka kart 80- i 51-kolumnowych,

Szybkość dziurkowania wynosi 100 - 300 kart/min /w przypadku kart 51-kolumnowych - 400 kart/min/. Dziurkarki są wyposażone w zasobniki kart.

## Drukarka

Są trzy typy drukarek: P1030-001, P1030-002 i P1030-003 o prędkościach 360 - 1000 wierszy/min.



## Rejestratory X-Y

Istnieją 2 rodzaje rejestratorów, a mianowicie:

P1035-001 - o szerokości diagramu /wykresu graficznego/ 11" /28 cm/,  
P1035-002 - o szerokości diagramu 29,5" /75 cm/.

Czas na opracowanie danych w urządzeniu P1035 jest ograniczony przez jednostkę kontrolną i wynosi 0,3 oktad/sek /1 octada = 8 bitów + 1 bit parzystości/. Jednostka kontrolna umieszczona jest obok rejestratora

### Urządzenia do taśm perforowanych

Model P1020 jest to czytnik taśm perforowanych z jednostką kontrolną. Wyposażony jest w dwie głowice czytające, pozwalające na odczyt 5, 6, 7 lub 8-kanałowej taśmy z prędkością 1000 znaków/sek.

Model 1025 jest do dziurkarka taśm z oddzielną jednostką kontrolną i możliwością dziurkowania 5, 6, 7 lub 8-kanałowej taśmy z prędkością 150 znaków/sek.

### Urządzenia do taśm magnetycznych

Rozróżnia się 2 modele jednostek taśm: P1061, który posługuje się systemem NRZ /Non-Return to Zero/ i P1064 używający systemu PM /Phase Modulation/. Każdy z modeli wykonywany jest w 3 odmianach, oznaczonych -001, -002 i 003 różniących się szybkością przewijania taśmy.

### Kontrolne jednostki taśmy

Podstawowymi kontrolnymi jednostkami taśmy, za pomocą których jednostki taśmy połączone są z kanałem BATCH, są P1060 i P1062m. Wykonywane są one w trzech odmianach dla szybkości 37,5, 75 i 112,5 cala/sek i oznaczane -001, -002 i -003. W każdym przypadku jednostka kontrolna przeznaczona jest do stosowania z jednostką taśmy, posiadającą podobne oznaczenie.

Do każdego modelu P1062 może być przyłączone urządzenie do dwóch gęstości zapisu /symbol P1062-012/. Każdy model może posiadać również 7-stopniowe urządzenie do trzech gęstości zapisu /symbol P1063-013/. Jednostka kontrolna P1060 posiada możliwości kontroli aż 8 jednostek taśmy P1061, czytania i pisanie taśmy 9-kanałowej w NRZ przy gęstości zapisu 800 bitów/cal. Jeśli istnieje konieczność zapisu na taśmie 7-kanałowej o gęstości 200, 556 lub 800 bitów/cal, jednostka kontrolna musi być wyposażona w urządzenie do taśmy 7-kanałowej, z trzema gęstościami zapisu, a taśma nawijana jest z odpowiedniego urządzenia P1061-013.

### NRZ /Non - Return to Zero/

Urządzenie P1062 jest przeznaczone do pracy z taśmą o gęstości zapisu dochodzącej do 1600 bitów/cal. Jeśli istnieje konieczność używania taśmy /NRZ/ o gęstości zapisu 800 bitów/cal, urządzenie P1062 musi być wyposażone w dodatkowe urządzenie do dwóch gęstości zapisu - P1062-012.

### Trzy gęstości zapisu

Urządzenie P1062 jest tak skonstruowane, że może również pracować na taśmach 7-kanałowych o gęstości zapisu 200, 556 lub 800 bitów/cal. Jednostka kontrolna musi być wówczas wyposażona w urządzenie NRZ i 7-kanalowe urządzenie do trzech gęstości zapisu taśmy oraz jednostkę taśmy z odpowiednim 7-kanalowym urządzeniem P1061-013.



## Podwójna jednostka kontrolna

Urządzenie P1063 kontroluje zarówno wejście jak i wyjście dwu jednostek taśmy. Wszystkie jednostki taśmy połączone z P1063 są dostępne przez dwa kanały BATCH, które mogą być połączone ze stałą jednostką centralną lub mogą mieć początek z dwu różnych maszyn. Urządzenie NRZ i 7-ka - nałowe urządzenie do trzech gęstości zapisu może być używane także przez P1063.

Jedna jednostka kontrolna może kontrolować 8 jednostek taśmy.

## Wyposażenie w dyski

Wyposażenie w dyski serii P1000 obejmuje jednostkę dysków P1041, wymienne urządzenie P1043 i kontrolną jednostkę dyskową P1040. Jednostka dyskowa obejmuje sześć 14" dysków, w których jest 10 wewnętrznych stron do dyspozycji przy gromadzeniu informacji. Mechanizm jednostki dyskowej posiada 10 głowic, za pomocą których można zapisywać lub odczytywać dane o różnej długości słowa. Każda strona ma 200 stóp, całość 2000 stóp. Czas dostępu wynosi 25 milisekund.

Jednostka kontrolna znajduje się w oddzielnej skrzyni. Może ona kontrolować równocześnie 9 jednostek dyskowych i otrzymywać automatyczne rozkazy kontroli czytania oraz zapisu na jakiegokolwiek jednostce.

## e/ Urządzenie do przygotowywania danych

System P1000: obejmuje dalekopis P1086, urządzenie P1085 do przechowywania danych, jednostkę kontrolną P1080 i dwie kontrolne jednostki wierszowe P1080-010 i P1080-012. Kontrolna jednostka wierszowa P1080-012 może wydawać polecenia jednemu dalekopisowi, a P1080-010 aż 20 urządzeniom do zbierania informacji. Jednostka kontrolna do zbierania informacji może przysyłać rozkazy do 16 wierszowych jednostek kontrolnych, z których nie więcej niż 4 mogą być w dyspozycji urządzenia do zbierania informacji. Możliwe jest przenoszenie informacji po liniach telefonicznych za pomocą modemu.

## Operacje

W systemie podstawowym istnieje program przekazywania informacji łączony w pamięci z programem głównym. Taśma z programem głównym odwija się z krążka, a taśma z programem przekazywania informacji nawija się. Program główny jest zatem gotowy do następnego użycia. W przypadku rozszerzonych systemów, jak również wieloprogramowania istnieją dwa poziomy kierowania przekazywania informacji.

W systemie P1000 kładzie się nacisk na dużą dokładność przenoszonych informacji. Konieczne jest, aby informacje te były włączane do systemu bezpośrednio. Z tego powodu seria P1000 jest wyposażona w szybki, krokowy system przenoszenia informacji.

## 2. Software

Najlepszy hardware pracuje tak dobrze, jak mu na to pozwala software, będący do jego dyspozycji. Hardware systemu P1000 nie jest systemem samodzielnym i może stać się dobrze działającym systemem tylko przy pomocy właściwego softwaru.

System softwaru wyznacza podstawowy sposób, w którym maszyna cyfrowa pracuje jako system, kieruje przekładem programów pisanych w języku pierwotnym na język maszyny, zarządza różnymi częściami programu wg po



rzędu prac, dogląda wytwarzania, przechowywania w pamięci i sortowania danych, kontroluje i śledzi przebieg programu. Programy do wykonywania powyższych funkcji mogą być w zasadzie napisane przez użytkownika. Użytkownik nie musi jednak pisać programów, gdyż są one do jego dyspozycji.

Użycie softwaru pozwala na szybsze otrzymywanie wyników i zabezpiecza opracowane podprogramy, jak również programy z pełną dokumentacją, optymalizowane i wypróbowane do przetwarzania. Włączenie ich do systemu wymagałoby opracowania dużej dokumentacji i programowania.

### Stopnie systemu operacyjnego

Software systemu P1000 jest modułowy. Operacyjne systemy o czterech stopniach z zamiennymi modułowymi częściami składowymi pozwalają na znaczne rozszerzenie systemu P1000. Stopniami systemu operacyjnego są: Support Package, Basic System, Extended System i Multiprogramming System.

W Support Package każda praca musi być rozpoczęta indywidualnie przez operatora, w Basic System jest możliwość odkładania operacji z automatycznym następstwem rozpoczynania pracy, natomiast Extended System oferuje automatyczny podział prac. W Extended System pewna liczba standardowych programów wejścia i wyjścia może być wykonywana dodatkowo łącznie z programem głównym /uproszczona forma wieloprogramowania/. W tej metodzie programowania program główny rozpoczyna się w szybkiej jednostce peryferyjnej. W czasie wykonywania programu wejścia dla dalszych programów jest przeniesione z wolnej na szybką jednostkę peryferyjną, a wyniki z szybkiej na wolną jednostkę peryferyjną. Prowadzi to do doskonałego wykorzystania czasu pracy maszyny. Programista nie ma potrzeby zwracania stałej uwagi na urządzenia, gdyż pracują one w sposób automatyczny. W systemie wieloprogramowania jako dodatek do Extended System może być opracowanych aż 16 łączy programów.

Support Package stosowany jest w przypadkach pojemności pamięci 16K do 24K słów. Pozostałe trzy systemy w przypadkach pojemności 32K, 64K i 128K słów.

### System dualny

Istnieje możliwość stosowania systemu dualnego przy pomocy dwu maszyn serii P1000. W dualnej formie używane są systemy: Basic, Extended i Multiprogramming.

### Programy

Są trzy typy programów systemowych: programy kontrolne, programy kierowania danych i programy robocze.

### Programy kontrolne

Funkcją programów kontrolnych jest uporządkowanie postępu prac przy przetwarzaniu danych w ramach systemu. Razem z czterema stopniami systemu operacyjnego współpracują cztery stopnie programu kontrolnego. W Support Package przetwarza się funkcje kontrolnych części systemu programów pomocniczych. Wyższy stopień posiadają Basic Monitor, Extended Monitor i Multiprogramming Monitor. Jako dodatek do nich istnieje kontrolny program roboczy, który przenosi kontrolne rozkazy robocze do wejścia systemu. Program ten odpowiada za rozpoczęcie i zakończenie pracy oraz przejście między poszczególnymi krokami roboczymi.



## Programy kierowania danych

Dane są przesyłane za pomocą kanałów, które działają pod wpływem specjalnych rozkazów. Zasobnik danych jest uzupełniony programem lub instrukcją użytkownika, gdzie przynależne dane znajdują się pod kontrolą programu kierowania danych.

Przed użyciem zapis musi zostać otwarty i umieszczony w programie. Funkcję tę użytkownik wykonuje za pomocą programu kierowania danych. Zapoczątkowanie programu przenoszenia danych za pośrednictwem kanału między zapisem, a głównym programem wykonywane jest również przy pomocy programu kierowania danych. Zgodnie z rozkazami kierowania danych następuje przenoszenie danych za pomocą programu kanałowego, który staje się częścią programu głównego. Programy zarządzania są do dyspozycji w różnych wersjach.

## Programy robocze

Istnieje sześć typów programów roboczych: Update, Utilities, Macro-processor, Compilers, Linkage Editor i Sort-program. Wszystkie te programy służą do innych prac niż program główny.

Update. Programy Update /uaktualniające/ pracują pod kontrolą programu kierowania danych. Odtwarzanie funkcji w Support Package jest uzupełniane przez Update S, a w innych systemach przez Update B.

Utilities. Programy te są programami roboczymi służebnymi i wykonują zbiorcze funkcje przenoszenia zbioru danych, funkcje przenoszenia części pamięci i funkcje gospodarcze. Wprowadzone są następujące ułatwienia:

- kopiowanie:

- z kart na karty,
- z kart na drukarkę,
- z kart na taśmę magnetyczną,
- z taśmy magnetycznej na karty,
- z kart na dyski magnetyczne,
- z dysku na karty,
- z taśmy magnetycznej na drukarkę,
- z taśmy magnetycznej na dysk,
- krokowo wg potrzeb z taśmy magnetycznej na dysk,
- z dysku na taśmę magnetyczną,
- z dysku na drukarkę,
- z taśmy magnetycznej na taśmę magnetyczną,
- z dysku na dysk,
- z dysku na urządzenia końcowe;

- przenoszenie:

- z dysku na dysk i z powrotem,
- z taśmy magnetycznej na taśmę magnetyczną i z powrotem,
- z taśmy magnetycznej na dysk;

- manipulacje:

- zaprowadzanie taśm magnetycznych,
- formowanie dysków,
- zbieranie błędnych dysków,
- kasowanie zbioru danych,
- porównywanie zbiorów danych,
- przestawianie taśm magnetycznych,



- formowanie dysków,
- kontrola taśm magnetycznych,
- kontrola dysków.

### Macro processor

Za pomocą tego urządzenia programy otrzymują odpowiedni układ. Działa on w ten sposób, że zarządza konieczne modyfikacje w pierwotnym programie przed jego przekładem na kod maszyny. Makroprogramy są dodawane do systemów Basic, Extended i Multiprogramming.

Compilers. Kompilatory przekładają opracowane w podstawowych językach programy na język maszyny. Podstawowymi językami są ALGOL, COBOL lub FORTRAN, których firma i składnia bliższe są językowi angielskiemu i wyrażeniom matematycznym. Program roboczy wprowadzony do maszyny musi być napisany w języku maszyny. Ponieważ jest to uciążliwe, programy pisane są w językach podstawowych, a program tłumaczący przekłada program z języka podstawowego na język maszyny.

Autocoder. Przekłada on programy pisane w autokodzie na język roboczy maszyny. Autokod jest maszynowym językiem programowania w serii P1000. Jest to język wywodzący się z angielskiego, bardzo prosty w użyciu. Są dwa rodzaje Autocodera: Autocoder S dla Support Package oraz Autocoder B, dla systemów wyższych stopni.

RUG - jest to skrót angielskiej nazwy Report and Update program Generator. Może być używany jako język lub kompilator. Jako język jest bardzo prosty. Pierwotny program RUG przygotowuje się w ten sposób, że po wypełnieniu zbioru formularzy RUG, na ich podstawie dziurkuje się zbiór kart. Karty te tworzą wejście do programu tłumaczącego RUG, który potem tworzy program w Autokodzie.

RUG jest używany głównie do przetwarzania danych administracyjnych, przy przeglądach i odtwarzaniu zapisów. Może być rozszerzony przez dodanie części programu napisanych w autokodzie. Do użytkowania RUG nie są potrzebne dodatkowe umiejętności programisty. Dlatego też RUG w połączeniu z Autokodem może rozwiązywać wiele problemów, do których, w przypadku jego braku, trzeba byłoby używać języka COBOL. Dodatkowo RUG jest idealnym środkiem do przenoszenia informacji z urządzeń do kart perforowanych do systemu P1000. Istnieją dwa rodzaje kompilatora RUG: RUG S dla Support Package oraz RUG B dla systemów Basic, Extended i Multiprogramming.

ALGOL, COBOL, FORTRAN. Kompilatory: ALGOL, COBOL i FORTRAN są przydatne dla wszystkich systemów posiadających 24 oktady pamięci centralnej dla kompilatorów.

Kompilator COBOL potrzebuje jednego czytnika kart perforowanych, jednej drukarki, 6 jednostek taśmy magnetycznej lub jednej jednostki dyskowej lub 5 jednostek taśmy magnetycznej i jednej dziurkarki kart i musi być wyposażony w zbiór instrukcji w systemie dziesiętnym.

Kompilator FORTRAN potrzebuje jednego czytnika kart, jednej drukarki, 5 jednostek taśmy magnetycznej lub jednej jednostki dyskowej lub 4 jednostek taśmy magnetycznej i 1 dziurkarki kart i musi być wyposażony w zbiór instrukcji do pracy w systemie ze zmiennym przecinkiem.

Kompilator ALGOL potrzebuje instalacji co najmniej jednego czytnika kart lub taśmy, jednej dziurkarki taśm lub kart, jednej drukarki, 4 jednostek taśmy magnetycznej, lub jednej jednostki dyskowej, lub 3 jed-



nostek taśmy magnetycznej i jednej dziurkarki kart lub taśmy. Musi być wyposażony w zbiór instrukcji do pracy w systemie ze zmiennym przecinaniem, jak również w zbiór instrukcji operacyjnych.

### Linkage Editor

Wszystkie, nawet najmniejsze programy pisane są w kilku częściach. W związku z tym nad opracowywaniem jednego programu może pracować więcej niż jeden programista. Poszczególne części programu mogą być pisane w różnych językach programowania. Programista, może również układać podprogramy. Wszystkie części programu są bowiem łączone za pomocą programu o nazwie Linkage Editor.

Program ten przydziela adresy poszczególnym częściom programu. W systemie P1000 Linkage Editor może rozdzielić program całkowity na części tak, że później te części, które są potrzebne w danym czasie mogą być umieszczone w pamięci. Technika ta ma dodatni wpływ na pracę jednostki centralnej.

Linkage Editor nie jest standardową częścią Support Package. System Basic Extended posiada Linkage Editor B, a system Multiprogramming - Linkage Editor M.

### Sort Programs

Programy sortujące używane są do sortowania i łączenia operacji. Dzięki programom sortowania kolejność zapisu danych jest obojętna. Dane mogą być zapisane poczynając od początku do końca lub w porządku odwrotnym. Programy sortowania umieszczone są na taśmach lub dyskach. Taśmy i dyski S używane są w Support Package, a taśmy i dyski B w systemach wyższych stopni.

### Użytkowanie software

Do wykorzystania w celach handlowych przeznaczone są następujące systemy: PHICT /Philips Inventory Control Technique/, PRINSYS /Product Information System/ i PROMIS /Project Management Information System/.

PHICT jest to system, który może być używany do kontroli inwentarza w przypadkach, gdy materiał jest dostarczany z magazynu wyrobów gotowych dla większej liczby zamawiających. Pozwala to na utrzymanie pełnego stanu gotowości przy ponoszeniu minimalnych nakładów. System ten jest również stosowany przy opracowaniach statystycznych oraz przy periodycznie powtarzających się operacjach sprzedaży.

PRINSYS jest to system, który umożliwia otrzymanie dokładnych informacji o poszczególnych wyrobach. Dzięki niemu możliwe jest przemieszczanie materiału na produkcję różnych wyrobów i planowanie produkcji. Można korzystać z niego wówczas, gdy potrzebne są informacje o materiałach i przebiegu produkcji wyrobów.

Użytkownik tego programu nie musi używać programów dodatkowych w razie konieczności wyłączenia nieużytecznych w danym przypadku części programu. Może to uczynić za pomocą programu kontrolnego bez naruszenia programu głównego.

Wejście może być przy tym realizowane za pomocą kart, taśmy perforowanej lub dysku, a program przewiduje możliwość wprowadzania poprawek na zasadzie list sterujących.



PROMIS obejmuje zbiór programów do planowania i kontroli projektów za pomocą metod sieciowych. Pracuje w systemie modułowym, a użytkownik musi przygotować moduły zgodnie z potrzebami swego specyficznego programu sieciowego. System umożliwia wykrywanie i kontrolę błędów, można z jego pomocą przeprowadzać kalkulację czasowych zależności w sieciach i kalkulację obciążeń /np. sieci zależności PERT/. Może przeprowadzać planowanie wielu projektów i pracować w postaci integrowanej, w przypadku gdy projekt podstawowy jest niezależny od innych czynników.

#### Wykorzystanie do celów naukowych

Dokładność, pewność i szybkość systemu P1000 pozwala na używanie go przy pracach naukowych, wymagających obliczeń matematycznych. Dla takich prac można wyliczyć kilka rodzajów programów.

CALIPSO jest do system służący do rozwiązywania zagadnień programowania liniowego, używający metody simplex. Są dwa rodzaje tego systemu CALIPSO-EI - używa algorytmu simplex z pewną inwersją, a CALIPSO-PF używa algorytmu simplex z produktywną formą inwersji. CALIPSO może również rozwiązywać funkcje wielokrotne.

Funkcje podstawowe. Istnieje system do rozwiązywania funkcji używanych najczęściej w matematyce. Do systemu tego włączone są w języku FORTRAN IV następujące funkcje:

- Pojedyncza dokładność, zmienna rzeczywista:  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\log x$ ,  $\log /1+x/$ ,  $\log_{10} x$ ,  $e^x$ ,  $e^{x-1}$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{arctg} x_2/x_1$ ,  $x^{1/2}$ ,
- Podwójna dokładność, zmienna rzeczywista - funkcje podobne,
- Pojedyncza dokładność, funkcje zmiennej zespolonej:  $\sin z$ ,  $\cos z$ ,  $\log z$ ,  $e^z$ ,  $z^{1/2}$ ,
- Podwójna dokładność - funkcje podobne.

Programy macierzowe i wektorowe. System ten pracuje dwustopniowo: obejmuje zbiór programów, które umożliwiają przeprowadzanie kompleksowych manipulacji macierzowych i wektorowych i specjalny język SLIM /Special Language Interpreting Matrices/. SLIM umożliwia użytkownikom przedstawienie problemu macierzowego w postaci algebraicznej.

Funkcje. Zbiór ten obejmuje programy potrzebne do przeprowadzania takich operacji na funkcjach jak całkowanie, różniczkowanie, rozwiązywanie równań różniczkowych. Wszystkie programy kodowane są w językach FORTRAN i ALGOL w celu umożliwienia ich wykorzystania przez użytkowników do specyficznych potrzeb.

#### Statystyczne programy standardowe

Zbiór ten składa się z następujących programów:

- analizy rozrzutu,
- wielokrotnej regresji liniowej,
- danych statystycznych,
- MEVA, przeznaczonego do obliczeń parametrów statystycznych, tworzenia histogramów miar wzorcowych. Może on pracować z więcej niż jednym zbiorem,



- COREL, przeznaczonego do tworzenia macierzy korelacyjnych,
- testów parametrycznych /Cochran, Friedman, Kruskal i Wallis, Sperman/,
- analizy współczynników,
- krytycznych wartości testowania.

Funkcje specjalne. System ten obejmuje funkcje Bessela, funkcje błędu, Gamma i Beta i pracuje z rozkładami binominalnym Poissona, normalnym Chi-kwadrat.

### 3. Dokumentacja

Dla właściwego użytkownika systemu P1000 konieczna jest dobra dokumentacja. Dokumentacja może być podzielona na dwie części: dokumentację główną i dokumentację użytkownika.

Dokumentacja główna składa się z dokumentów, które nie są specyficzne dla pewnych urządzeń, np. podręczniki opisujące hardware, podające informacje o systemie software'u itp. Seria P1000 wyposażona jest w pełni w tę dokumentację.

Dokumentację użytkownika stanowi literatura opisująca sposoby użytkowania.

Opracowano na podstawie literatury firmowej.



mgr inż. Zbigniew LATKOWSKI  
WZALiP

## PRZEGLĄD KRAJOWYCH PIROMETRÓW OPTYCZNYCH

### W s t ę p

#### Promieniowanie ciała czarnego

W wyniku drgań cząsteczek i atomów każde ciało znajdujące się w temperaturze wyższej od bezwzględnej promieniuje fale elektromagnetyczne. Ciało idealnie czarne charakteryzuje się maksymalną wartością natężenia, jakie ciało może wypromieniować, znajdując się w danej temperaturze. Planck podał wzór /1/, według którego określa się moc  $W_\lambda$ , wypromieniowaną do półkuli przez jednostkową powierzchnię ciała czarnego dla danej długości fali  $\lambda$

$$W_\lambda = \frac{C_1}{\lambda^5 \left[ e^{C_2/\lambda T} - 1 \right]} \quad /1/$$



gdzie:

$C_1$  i  $C_2$  - stałe,

$T$  - temperatura bezwzględna ciała czarnego,

$W_\lambda$  - emitancja widmowa wyrażona w  $\left[ \frac{W}{\text{cm}^2 \mu} \right]$

Analiza przebiegu  $W_\lambda / \lambda$  dla  $T = \text{const}$  wykazuje, że funkcja ta osiąga maksimum dla pewnej wartości  $\lambda_m$ , spełniającej równanie /2/;

$$T \cdot \lambda_m = b \quad /2/$$

gdzie:  $b$  jest stałą.

Zależność /2/ wskazuje, że pomiaru temperatury można dokonać znajdując  $\lambda_m$  na drodze analizy widma. Całkowitą ilość energii wypromienioną na wszystkich długościach fal przez ciało czarne znajdujemy przez scałkowanie równania /1/ względem  $\lambda$  w granicach  $0 + \infty$

$$W = \int_0^\infty W_\lambda d\lambda = \zeta \cdot T^4 \quad /3/$$

gdzie:  $\zeta$  - stała.

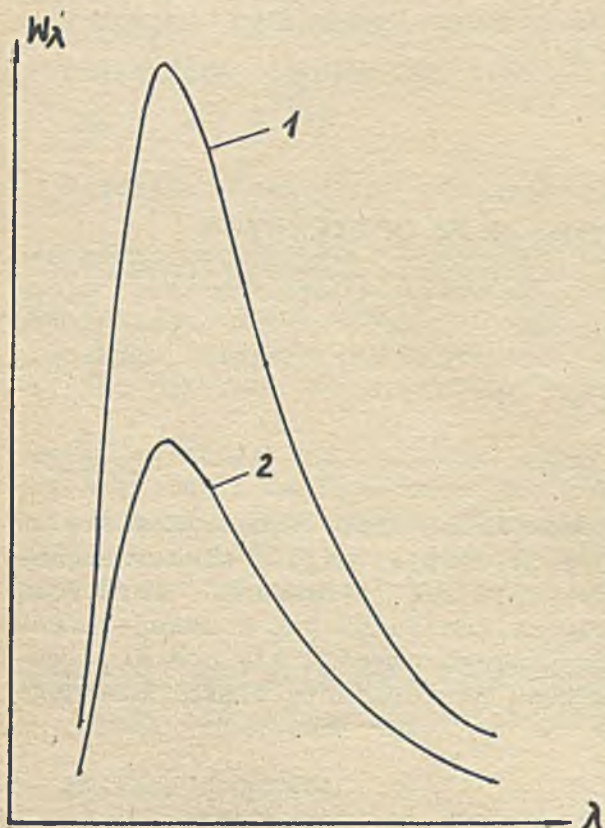
Równanie /3/ znane jest pod nazwą prawa Stefana-Boltzmana.

#### Ciało szare

W praktyce nie spotyka się ciała czarnego; jest to pewien idealny wzrostek, do którego można się przybliżyć z pewną dokładnością. Ciała fizyczne, spotykane w praktyce, promieniują w rzeczywistości mniejszą ilość energii  $W'_\lambda$  aniżeli ciało czarne /rys. 1/. Aby to uwzględnić, wprowadza się współczynnik emisyjności  $\xi = \frac{W'_\lambda}{W_\lambda}$ , gdzie  $W'_\lambda$  energia promieniowana przez ciało szare. Ciała szare posiadają tę właściwość, że ich nie zależy od długości fali  $\lambda$ .

#### Pirometria radiacyjna

Pirometry radiacyjne /całkowitego promieniowania/ odbierają energię dla wszystkich wartości  $\lambda$ . Dzięki temu mierzą one prawdziwą temperaturę tylko dla ciał czarnych /  $\xi = 1$ /. Ciała fizyczne można na ogół zaliczyć do ciał szarych, z przybliżeniem polegającym na przyjęciu współczynnika  $\xi$  otrzymanego po scałkowaniu  $\xi / \lambda$ ,  $T$  względem długości fali  $\lambda$ . W oparciu o



Rys.1. Energia promieniowana przez ciało czarne /1/ i szare /2/.



prawo Stefana-Boltzmana wyprowadza się wzór na temperaturę rzeczywistą  $T$  badanego ciała o współczynniku  $\epsilon_c$ , jeśli pirometr radiacyjny wskazuje temperaturę  $T_a$ :

$$T = T_a \sqrt[4]{\epsilon_c - 1} \quad /5/$$

### Pirometria dwubarwowa

Pirometry dwubarwowe mierzą temperaturę na drodze określenia stosunku energii promieniowanej dla dwóch wybranych fal:  $\lambda_1$  i  $\lambda_2$ . Jeżeli założymy, że badane ciało posiada różne współczynniki emisyjności  $\epsilon_1$  i  $\epsilon_2$ , to otrzymuje się wzór na temperaturę barwy  $T_b$ :

$$\frac{1}{T_b} = \frac{1}{T} - \frac{\Lambda}{C_2} \ln \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2} \quad /6/$$

gdzie:

$$\Lambda = \frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$$

dla  $\epsilon_1 = \epsilon_2$  to znaczy dla ciała czarnego i szarego  $T_b = T$ . W rzeczywistości  $\epsilon$  jest funkcją  $\lambda$  i  $\epsilon_1 \neq \epsilon_2$ , co wpływa na wynik pomiaru. Wpływ ten jest jednak mały, ponieważ:

-  $\epsilon_1$  i  $\epsilon_2$  nie różnią się na ogół zbyt wiele ze względu na bliskość fal  $\lambda_1$  i  $\lambda_2$ ;

- zakładając nawet znaczną różnicę współczynników emisyjności dla  $\lambda_1$  i  $\lambda_2$  mogącą wystąpić w poszczególnych przypadkach, otrzymany błąd będzie niewielki, gdyż  $T_b$  zależy od  $\ln \frac{1}{\epsilon_2}$ .

Wydaje się więc, że pirometry dwubarwowe mają przed sobą przyszłość, chociaż w konstruowaniu tych przyrządów występują znaczne trudności.

### Pirometr radiacyjny PR1

Pirometr radiacyjny PR1 składa się z dwóch zasadniczych części: lunety i miernika. Zespół optyczny pirometru zwany lunetą składa się z soczewki /1/, przysłony /2/, termobaterii /3/, filtra optycznego /4/, i okularu /5/, /rys.2./. Część energii wypromieniowanej przez ciało jest skupiana na termobaterii wytwarzającej napięcie zależne od ilości tej energii. Charakterystykę napięciową tej termobaterii podaje tabela 1.

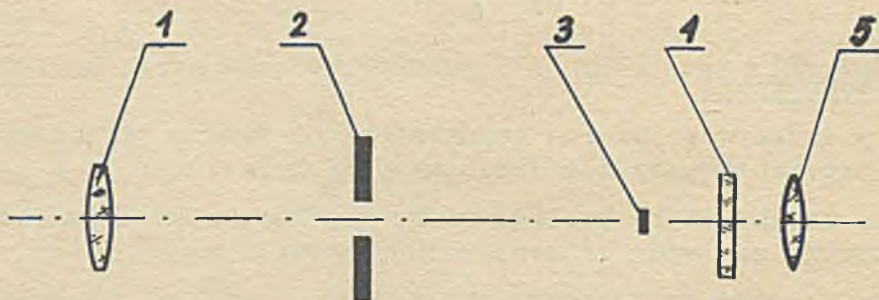
T a b e l a 1

Charakterystyka napięciowa termobaterii prod. Siemens /Austria/, zastosowanej w pirometrze PR1.

temp. °C	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
nap. /mV/	0,45	0,85	1,7	2,6	3,65	4,95	6,6	8,7	12,0



Podana w tabeli 1 charakterystyka napięciowa jest słuszna, jeśli zimne końce termobaterii znajdują się w temperaturze  $+20^{\circ}\text{C}$ . W rzeczywistości zimne końce termobaterii osiągają temperaturę otoczenia lunety pirometru, która jest zmienna zależnie od warunków otoczenia. Powoduje to konieczność stosowania opornika kompensacyjnego dołączonego równoległe do termobaterii.

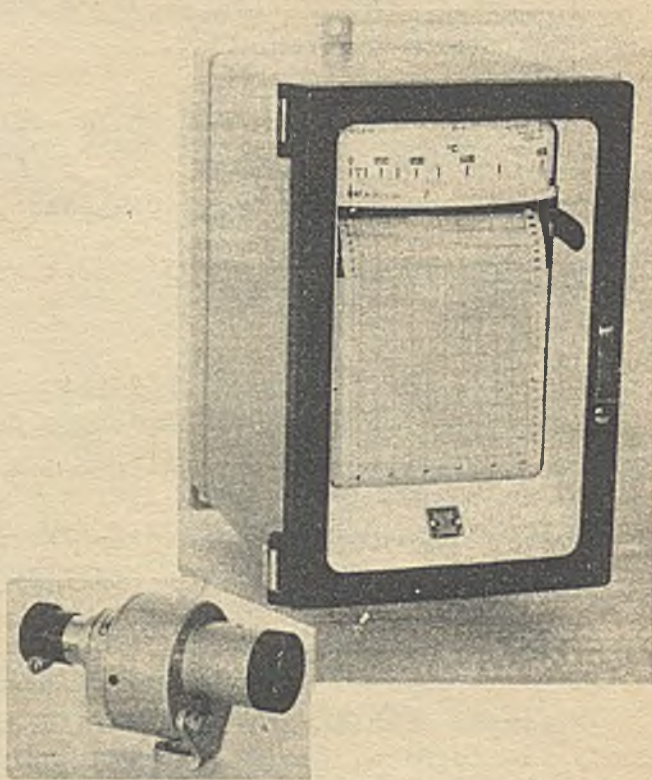


Rys. 2. Schemat optyczny pirometru radiacyjnego typu PR1

Wytworzone przez termobaterię napięcie przesyłane jest do miernika, którym bywa miliwoltomierz tablicowy lub rejestrator, w zależności od żądanego wykonania. Miernik ten może znajdować się w znacznej odległości od lunety /do 50 m/. Pozwala to na zwiększenie niezawodności miernika. Rys. 3 przedstawia lunetę pirometru PR1 wraz z rejestratorem.

#### Pirometr dwubarwowy PBr2

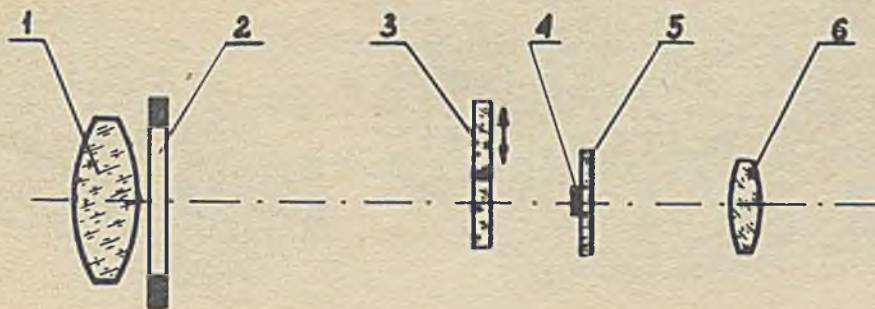
Pirometr dwubarwowy PBr2 jest przyrządem przenośnym, przeznaczonym do bezkontaktowego pomiaru temperatury w procesach przemysłowych i pracach laboratoryjnych. Podobnie jak pirometr PR1 składa się z dwóch części: lunety i układu pomiarowego z miernikiem. Schemat lunety pirometru PBr2 przedstawia rys. 4. Promieniowanie wysyłane przez obiekt mierzony przechodzi przez obiektyw /1/, następnie przez przesłonę /2/, zespół filtrów /3/ i pada na fotoelement /4/ umieszczony na matówce /5/. Do nacelowania lunety pirometru na obiekt wykorzystuje się lupę /6/, w której obserwuje się obraz utworzony na matówce. Zespół filtrów składa się z dwóch filtrów: czerwonego i niebieskiego. Są one umieszczone na przełączniku filtrów, którego pokrętło wyprowadzone jest na zewnątrz obudowy lunety. W lunecie można ponadto dokonywać regulacji otworu przesłony /2/. Podczas pomiaru luneta ustawiana jest na statywie fotograficznym. Sygnał z fotoogniwa przesyłany zostaje specjal-



Rys. 3. Pirometr radiacyjny PR1 /z lewej luneta, z prawej rejestrator/



nym przewodem do układu pomiarowego. Układ pomiarowy pirometru PBr2 stanowią: tranzystorowy wzmacniacz, miernik wychyłowy wyskalowany w  $^{\circ}\text{C}$  oraz baterie zasilające. Całość umieszczona w estetycznej obudowie.



Rys. 4. Schemat optyczny pirometru barwowego typu PBr2

#### Dane techniczne pirometru PBr2

Zakres pomiarowy  $900^{\circ} - 1800^{\circ}\text{C}$ ,  
 Uchyb podstawowy  $\pm 2,5\%$ ,  
 Zakres temperatury otoczenia  $+5^{\circ}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ ,  
 Współczynnik wizowania 1 : 30,  
 Wymiary:

Luneta 60 x 60 x 170 mm  
 Miernik 100 x 125 x 120 mm,

#### Wyposażenie:

statyw 1 szt. /składany/,  
 futerał 1 szt.

#### Pomiar

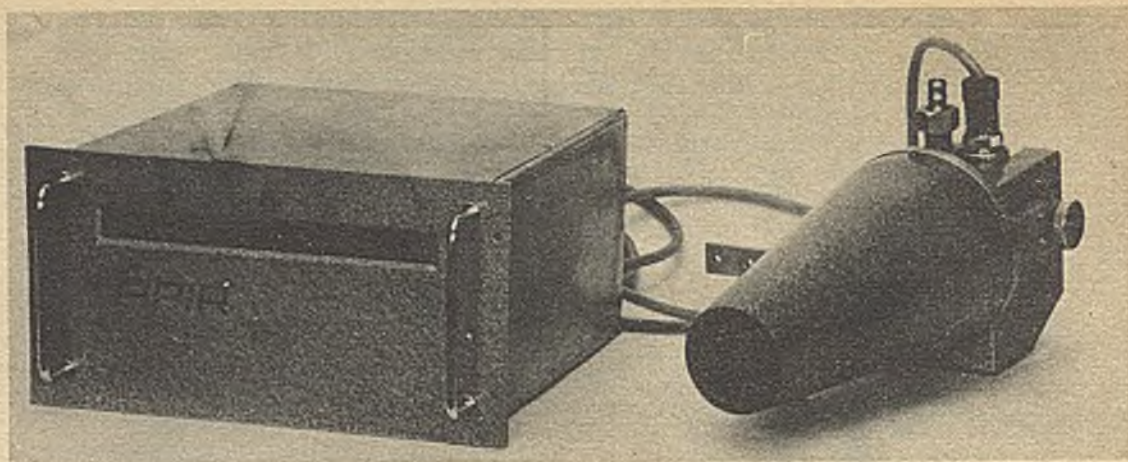
Pirometrem dwubarwowym PBr2 mierzy się temperaturę przez znalezienie stosunku energii przepuszczonej przez filtr niebieski do energii przepuszczonej przez filtr czerwony. W tym celu, po nacelowaniu lunety pirometru na obiekt, ustawieniu ostrości i pokrycia fotoelementu obrazem obiektu, ustawia się przy włączonym filtrze czerwonym wskazówkę miernika na kreskę, będącą punktem odniesienia. Regulacji tej dokonuje się na drodze zmiany otworu przesłony w lunecie. Następnie zmienia się filtr na niebieski i odczytuje z miernika temperaturę obiektu. Zastosowany wzmacniacz tranzystorowy zasilany jest z dwóch baterii 9 V, używanych powszechnie w odbiornikach tranzystorowych.

Obiektywna metoda pomiaru temperatury i duża dokładność czynią ten przyrząd pożytecznym w bardzo wielu zastosowaniach.

#### Pirometr dwubarwowy typu APIR /PBa/

Jest to pirometr [4] opracowany do celów przemysłowych o zunifikowanym sygnale wyjściowym 0 - 5 mA zgodnym z warunkami URS/KSA. Pirometr APIR składa się z czujnika i bloku pomiarowego /rys. 5/. Czujnik przystosowany jest do zamocowania w pobliżu obiektu badanego przy temperaturach otoczenia, zawierających się w granicach  $+50^{\circ}\text{C}$  do  $+5^{\circ}\text{C}$ . Blok pomiarowy /elektroniczny/ może znajdować się w pomieszczeniach znacznie oddalonych od czujnika /100-150 m/, wskutek czego można było zmniejszyć wymagania co do maksymalnej temperatury otoczenia bloku pomiarowego /maks.  $+35^{\circ}\text{C}$ /.





Rys. 5. Automatyczny pirometr barwowy APIR /z lewej - blok elektroniczny ze wskaźnikiem, z prawej - czujnik optyczny

Zastosowanie fotoelementów krzemowych znacznie polepszyło stabilność i powtarzalność pomiarów, dzięki czemu znajduje on szerokie zastosowanie w przemyśle, podobnie jak pirometr PBr2.

Dokładniejszy opis tego aparatu zawarty jest w literaturze podanej na końcu artykułu.

Podstawowe dane techniczne automatycznego pirometru APIR:

Zakres pomiarowy  $1300^{\circ} - 2800^{\circ}\text{C}$ ,  
 Uchyb podstawowy  $\pm 1,6\%$ ,  
 Współczynnik wizowania 1:30,  
 Sygnał wyjściowy prąd stały 0 - 5 mA,  
 Zasilanie 220 V, 50 Hz.

#### Zakończenie

Omówione we wstępie problemy pirometrii optycznej wskazują na dużą złożoność tej techniki bezkontaktowego pomiaru temperatur. Niemniej jednak, potrzeby przemysłu wymagają opracowywania tych konstrukcji, a stosowanie pirometrów np. w przemyśle hutniczym chroni gospodarke od dużych strat wynikających z nieudanych procesów produkcyjnych. Dalszy rozwój prac nad pirometrią wydaje się konieczny, by zapewnić przemysłowi skuteczne metody i aparaty do opanowywania nowych technologii i umożliwić automatyzację.

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

1. D. Swiet - Obiektywne metody wysokotemperaturowej pirometrii przy niepriorywnym spektrumie izluczenia "Nauka", Moskwa 1968.
2. Instrukcja obsługi pirometru radiacyjnego PR1. Warszawskie Zakłady Aparatury Laboratoryjnej i Pomiarowej.
3. Instrukcja obsługi pirometru dwubarwowego PBr2. Warszawskie Zakłady Aparatury Laboratoryjnej i Pomiarowej.
4. D. Miller - Automatyczny pirometr barwowy. "Pomiary, Automatyka, Kontrola", nr 12/1968 r.



inż. Władysław WIECZOREK  
mgr inż. Kazimierz SIEDLICKI  
mgr inż. Walerian GIBOWSKI

ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY  
przy LZAE "LUMEL"

## URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE DO WZORCOWANIA I SPRAWDZANIA BOCZNIKÓW O PRĄDZIE ZNAMIONOWYM 10 000 A

Produkcja mierników magnetoelektrycznych z bocznikami zewnętrznymi skupiona jest w Zakładach Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych "Era" w Warszawie oraz Lubuskich Zakładach Aparatów Elektrycznych "Lumel" w Zielonej Górze.

Zakład "Era" specjalizuje się w produkcji boczników do mierników laboratoryjnych, natomiast "Lumel" - w produkcji boczników współpracujących z miernikami przemysłowymi - tablicowymi.

Prądy znamionowe boczników zewnętrznych typu B1, produkowanych przez "Lumel", są następujące:

10,	15,	20,	25,	30,	40,	50,	60,	80,
100,	150,	200,	250,	300,	400,	500,	600,	800,
1000,	1500,	2000,	2500,	4000,	6000,	10 000 A.		

Znamionowy spadek napięcia dla w/w boczników wynosi 60 mV, klasa dokładności 0,5.

Przy wzorcowaniu oporności boczników mierzy się pięciodekadowym mostkiem Thompsona z zastosowaniem oporników normalnych lub boczników wzorcowych, w zależności od wartości prądu znamionowego.

Jako źródło zasilania układu pomiarowego używano do 1968 r.:

- zasilacza półprzewodnikowego o regulowanym prądzie od 0 + 100 A,
- przetwornicy maszynowej jednowornikowej o prądzie znamionowym 1000 A.

Podczas operacji wzorcowania i sprawdzania boczniki powinny być obciążone prądem znamionowym. Do końca 1968 r. w LZAE "Lumel" z powodu braku odpowiednich urządzeń nie spełniano powyższego wymagania w odniesieniu do boczników o prądach znamionowych większych od 1000 A.

Zespół pracowników Zakładu Doświadczalnego opracował, wykonał i wdrożył do eksploatacji w 1968 r. zestaw urządzeń, umożliwiających wzorcowanie i sprawdzanie boczników kl. 0,5 prądem znamionowym do 10 000 A.

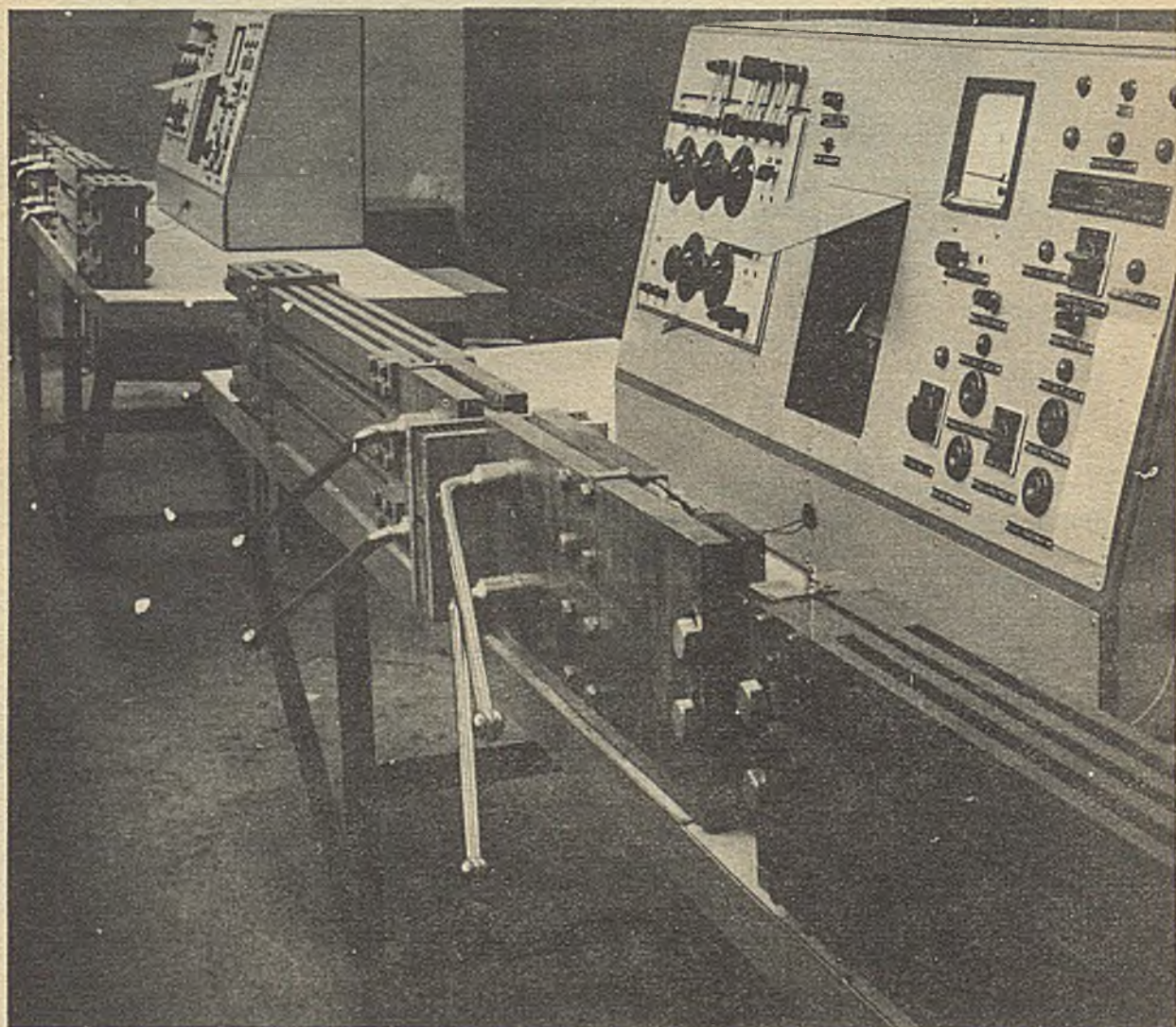
W skład zestawu urządzeń wchodzi następujące zespoły:

- dwa urządzenia kontrolno-pomiarowe /pomiar, zdalne sterowanie, blokada i sygnalizacja/,
- dwa zestawy prostowników krzemowych typu ZPK 40/003,



- dwa komplety boczników wzorcowych,
- połączenie szynowe.

Ogólny widok urządzenia przedstawia rys. 1, a uproszczony schemat elektryczny rys. 2.



Rys. 1. Urządzenia technologiczne do wzorcowania i sprawdzania boczników

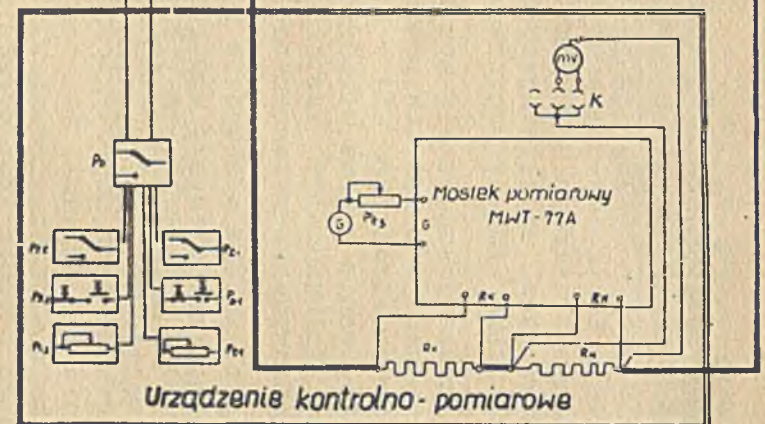
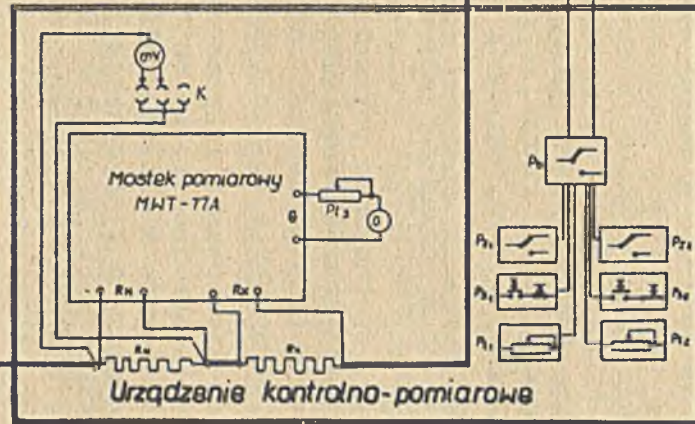
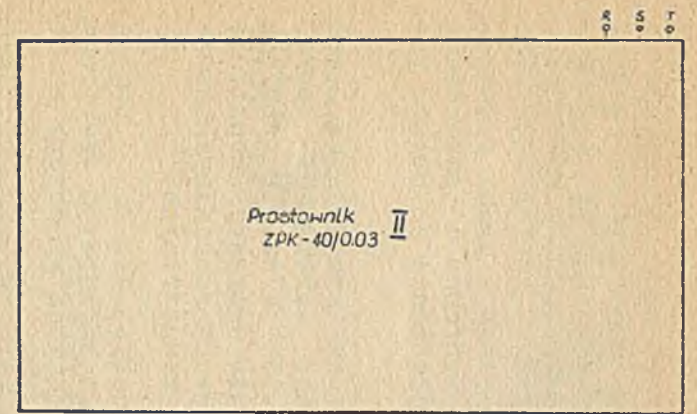
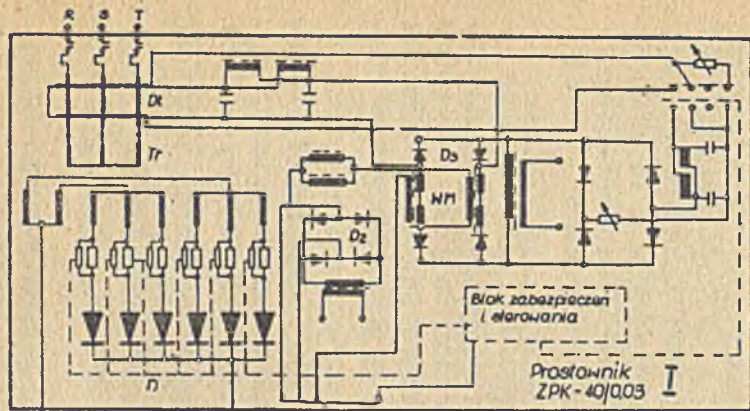
Do zasilania stanowisk kontrolno-pomiarowych adaptowano dwa zestawy prostowników krzemowych produkcji Zakładów "Elta". Każdy prostownik jest zasilany z sieci trójfazowej 3x380 V/50 Hz. Diody krzemowe  $D_1$  zasilane są przez transformator  $T$  w układzie podwójnej gwiazdy. Na  $1$  wejściu transformatora umieszczony jest dławik regulacyjny  $D_1$ .

Regulacja prądu wyprostowanego odbywa się za pomocą dławika 3-kolumnowego, wzmacniacza magnetycznego WM, układu prostowników  $D_2$  i potencjometru  $Pt_1$ .

Zmiana podzakresów prądu wyjściowego głównego zespołu prostowniczego  $D_1$  odbywa się przez włączenie pomocniczego prostownika  $D_3$  do obwodu sterowania dławika regulacyjnego.

Załączenie zestawów prostowników, sterowanie oraz zmiana podzakresów prądu odbywa się zdalnie z urządzeń kontrolno-pomiarowych. Zestawy prostowników krzemowych przeznaczone są do współpracy pojedynczej lub równoległej z poszczególnymi urządzeniami kontrolno-pomiarowymi. Przy prądach znamionowych boczników do 5 000 A zestawy prostownikowe mogą





- $P_{11}$  - potencjometr regulacji prądu w przetworniku I.
- $P_{12}$  - potencjometr regulacji prądu w przetworniku II.
- $P_{31}$  - przyciski sterowania przetwornika I.
- $P_{32}$  - przyciski sterowania przetwornika II.
- $P_{14}$  - przełącznik zakresu prądu przetwornika I.
- $P_{22}$  - przełącznik zakresu prądu przetwornika II.
- mV - miliwoltomierz 60 mV/240 mV.
- K - przełącznik katkowy.
- Pb - przełącznik blokady.
- G - galwanometr.
- $R_n$  - bocienik wzorcowy.
- $R_k$  - bocienik wzorcowy.

Uproszczony schemat elektryczny urządzeń.



pracować niezależnie. W przypadku konieczności wzorcowania boczników o prądach znamionowych powyżej 5 000 A, zestawy prostownicze łączy się równolegle. Zestawy prostowników są podłączone do stanowisk kontrolno-pomiarowych szynami aluminiowymi o sumarycznym przekroju 6900 mm<sup>2</sup>. Szyny ułożone w specjalnych kanałach. Natomiast obwód główny prądu pomiarowego w urządzeniu kontrolno-pomiarowym jest połączony szynami miedzianymi o sumarycznym przekroju 9 000 mm<sup>2</sup>. Boczniki wzorcowe i sprawdzane mocuje się w uchwytach, umożliwiających pewne podłączenia do obwodu pomiarowego oraz szybką wymianę boczników.

Pomiaru oporności dokonuje się mostkami Thompsona typu MWT 77A, zamontowanymi na stałe w pulpitych pomiarowych. Jako wskaźników zerowych użyto galwanometrów typu AL1 o czułości  $4 \cdot 10^{-9}$  A/dz. Ze względu na bliskie usytuowanie pras mimośrodowych i duże wstrząsy konstrukcji pomieszczeń, galwanometry zostały zawieszane na specjalnych amortyzatorach, eliminujących przenoszenie się drgań zewnętrznych.

Pomiar prądu płynącego w obwodzie pomiarowym odbywa się za pomocą dwuzakresowych miliwoltomierzy, współpracujących z bocznikiem wzorcowym. Po ustawieniu prądu pomiarowego miliwoltomierze zostają wyłączone z obwodu bocznika wzorcowego.

System sterowania jest zaprojektowany w ten sposób, że istnieje możliwość sterowania jednocześnie obu zespołów prostowniczych z dowolnego urządzenia kontrolno-pomiarowego.

Praca każdego zespołu jest sygnalizowana lampkami sygnalizacyjnymi. Specjalny system blokad zabezpiecza przed wadliwą manipulacją przełącznikami urządzeń kontrolno-pomiarowych. Wprowadzenie w/w urządzeń dało Zakładowi "Lumel" możliwość wzorcowania i sprawdzania boczników zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy na prądy znamionowe do 10 kA. Pozwoliło to Zakładowi na rozszerzenie asortymentu produkowanych boczników, stawiając go w rzędzie nielicznych firm w Europie, produkujących boczniki na tak znaczne prądy. Stworzyło szerokie możliwości przyjmowania zamówień eksportowych na w/w wyroby. Do chwili wdrożenia urządzeń do eksploatacji Zakład "Lumel" posiadał możliwości wzorcowania i sprawdzania boczników jedynie do 1 000 A według wymagań Polskiej Normy. Boczniki na prądy 1 000 A + 10 000 A były wzorcowane i sprawdzane nie przy prądzie znamionowym, lecz przy prądzie obciążenia 1000 A. W koniecznych przypadkach Zakład "Lumel" zlecał wzorcowanie Instytutowi Elektrotechniki. Koszt wzorcowania 1 bocznika metodą laboratoryjną w Instytucie Elektrotechniki wynosi ok. 6 000 zł. Zakładając średnie zapotrzebowanie roczne na boczniki 1 000 A + 10 000 A ok. 600 sztuk, uzyskano znaczne efekty ekonomiczne.

Istotnym elementem urządzeń jest wysoka dokładność, zapewniająca wzorcowanie i pomiar boczników w zakresie 1 000 A + 10 000 A z niedokładnością 0,2%, co znacznie poprawiło jakość produkowanych wyrobów oraz obniżyło ilość braków. Posiadając w/w urządzenie Zakład przystąpił do przeprowadzenia prac badawczych nad bocznikami o dużych prądach znamionowych oraz opracowania nowych boczników.

Urządzenia do wzorcowania i sprawdzania boczników mogą znaleźć zastosowanie w zakładach produkujących boczniki, jak również stanowić wyposażenie laboratoriów i placówek naukowo-badawczych, zajmujących się pomiarami i badaniami małych oporności, przeznaczonych na duże prądy znamionowe. Stanowiska umożliwiają pomiar oporności w zakresie  $10^{-2} \Omega \div 10^{-6} \Omega$  przy prądzie o obwodzie pomiarowym do 10 kA. Ponadto urządzenia mogą służyć do innych celów wymagających regulowanych prądów w zakresie do 10 kA i znamionowej mocy 2 x 120 kW.

W ramach kompleksowego rozwiązania wzorcowania i sprawdzania boczników opisany zestaw urządzeń uzupełniono w 1969 r. zasilaczami o regulowanym prądzie wyjściowym od 0 + 600 A.



Ryszard KOWALSKI  
Lucjan ŚWIĘTCZAK  
Tadeusz TUKA  
ZWPP "ERA"

## METODYKA KODOWANIA SUROWCÓW, ASORTYMENTÓW, WYDZIAŁÓW, GNIAZD, STANOWISK ORAZ OPRZYRZĄDOWANIA SPECJALNEGO

W poprzednich artykułach omawiających system elektronicznego przetwarzania danych dla ZWPP "Era" zajmowano się ogólnym problemem elektronicznej techniki obliczeniowej w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Poniższy artykuł poświęcony zostanie dokładniejszemu zapoznaniu czytelników z metodą oznaczania /kodowania/ informacji wchodzących do systemu. Wprowadzenie kodowania informacji wejściowych wynika z nieprawidłowej budowy wielu oznaczeń /np. normalia/ z punktu widzenia systemu przetwarzania danych. Celem niniejszej publikacji jest przedstawienie metodyki kodowania.

### 4.1. Kodowanie surowców

W ZWPP "Era" na kilka lat przed wdrożeniem elektronicznej techniki obliczeniowej wprowadzono indeks materiałowy. Był on wzorowany na Jednolitym Wykazie Wyrobów. Struktura kodu jest następująca:

- wskaźnik przeznaczenia materiału przyjmujący wartość "blank" dla surowców produkcji katalogowej i "S" dla materiałów atestowanych, a jednocześnie droższych;
- sześć cyfr dziesiętnych dla oznaczenia gałęzi grupy i podgrupy materiału wg JWW;
- trzy znaki alfanumeryczne dla oznaczenia kolejnego materiału w obrębie podgrupy.

Każda pozycja indeksu jest ponadto uzupełniona:

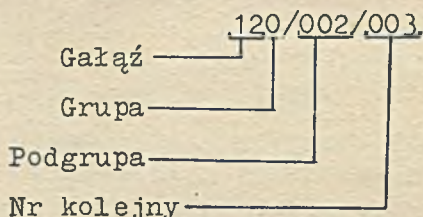
- nazwą materiału o maksymalnej ilości 50 znaków alfanumerycznych,
- skróconą jednostką miary, maks. 3 znaki alfanumeryczne,
- ceną,
- kodem MPC-ws.

Tak zbudowany indeks materiałowy, dzięki swej jednolitej budowie i przyjętej systematyce kodowania mógł być bez żadnych zmian przyjęty do sys-



temu EPD. Należało tylko przystosować indeks do ETO. W tym celu na specjalnych formularzach przepisano cały indeks, a następnie po sperforyrowaniu kart złożono indeks na TM.

Oto przykład budowy kodu indeksu dla szkła ciągnionego  $\neq 2$  mm



Każda pozycja zakupiona przez dział zaopatrzenia otrzymuje kolejny numer w indeksie. Numer ten nadawany jest przez komórkę indeksową działu zaopatrzenia. Ze względu na ciągłe zmiany w pozycjach surowców /zmiany ceny, gatunku, zakup nowych/, aktualizacja indeksu odbywa się co 5 dni, natomiast druk indeksu/19000 pozycji/ następuje na życzenie użytkowników /praktycznie raz na kwartał/.

#### 4.2. Kodowanie asortymentów

W ramach SEPD asortymentem nazwano każdy wyrób finalny, zespół, podzespół lub część posiadającą numer rysunku konstrukcyjnego.

Ze względu na eksploatowaną maszynę ICT 1300 posiadającą pamięć zewnętrzną na taśmach magnetycznych /sekwencyjną/, należało tak zaprojektować kodowanie asortymentów, aby przy przetwarzaniu uzyskać minimalną ilość przebiegów.

Musi być więc spełniony warunek polegający na tym, że numer rysunku konstrukcyjnego odpowiadający w zasadzie kodowi musi być tym wyższy, im bardziej złożony jest podzespół. Wynika stąd, że najniższe numery powinny być zarezerwowane dla części, a najwyższe dla wyrobów finalnych.

Oczywiście, można przyjąć odwrotny kierunek narastania wartości kodów asortymentów.

W ZWPP "Era" numer rysunku składa się z czterech części:

- wyróżnika reprezentującego typ asortymentu,
- numeru kolejnego,
- cyfrowego oznaczenia formatu rysunku konstrukcyjnego,
- alfanumerycznego oznaczenia wykonania.

Przy przechodzeniu z numerów rysunku konstrukcyjnego do kodu asortymentu wyeliminowano oznaczenie formatu rysunku, gdyż jest ono typowym nadmiarem informacji. Oto przykłady wyróżników typów asortymentów:

- 01000 - przyrząd tablicowy,
- 05000 - tarcza podziałkowa,
  - 41 - oporniki,
  - 40 - części dolne,
  - 31 - mechanizmy,
  - 30 - obudowy, podstawy, przykrywki,
  - 18 - magnesy,
  - 12 - części odlewane i prasowane,
  - 11 - części skrawane,
  - 10 - części tłoczone.



Przeprowadzona analiza wykazała, że wiele numerów rysunków konstrukcyjnych nie jest zgodnych w sensie powyższych założeń. Fakt ten obrazuje załączone rozwinięcie przez podzespoły jednego z wyrobów finalnych /tabela 1/. Numery niezgodne zaznaczone są przez "I".

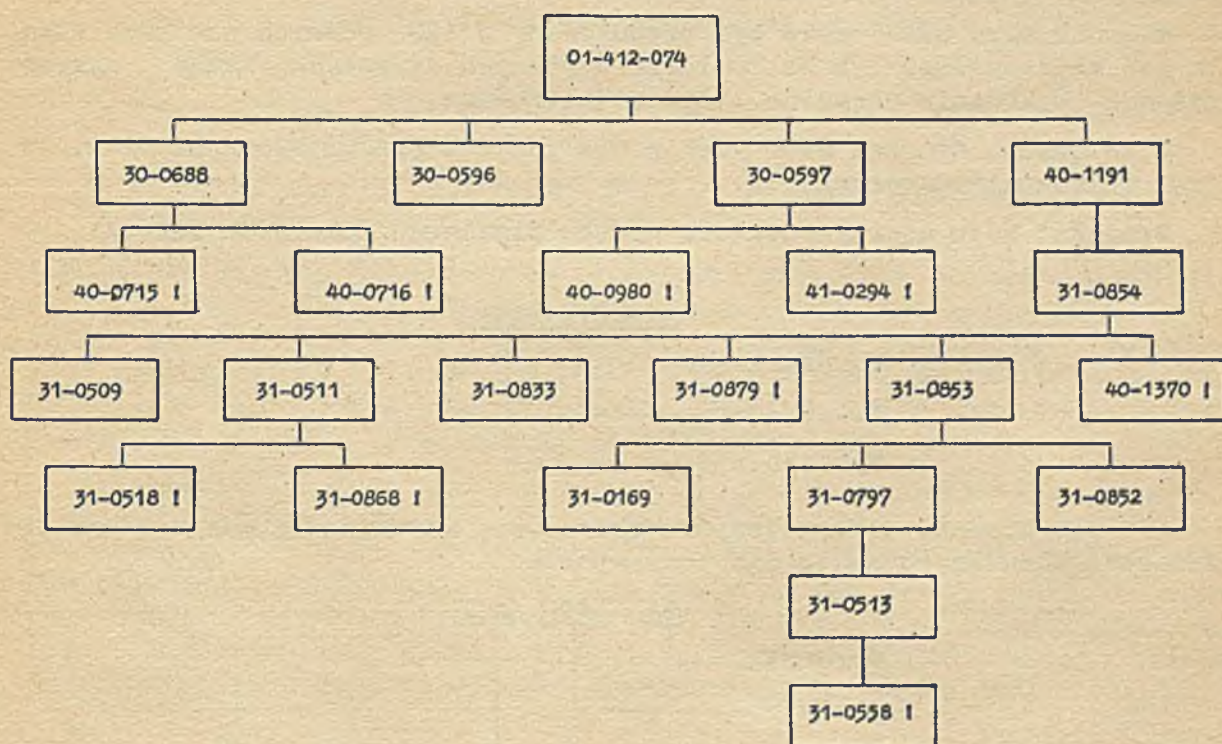


Tabela 1. Przykład rozwinięcia konstrukcyjnego

Po analizie zmieniono szereg wyróżników. Zmiany te obrazuje poniższa tabela:

Wyróżnik	
Przed zmianą	Po zmianie
31	55
40	60
5000	58
25	11

Zmiany te mogą być przydatne w nowo opracowanych wyrobach.

W wyrobach poprzednio uruchomionych należało wprowadzić tzw. "zamienniki".

Zamienniki te należało wprowadzić dla wszystkich numerów rysunków konstrukcyjnych posiadających wyższe numery od podzespołów, w których były używane. Oto przykłady zamienników dla numerów rysunków zaznaczonych przez "!", w załączonym rozwinięciu:

40-0715 - 260121      41-0294 - 260131  
 40-0716 - 260122      31-0879 - 260130  
 40-0980 - 260125      40-1370 - 260119 itd.



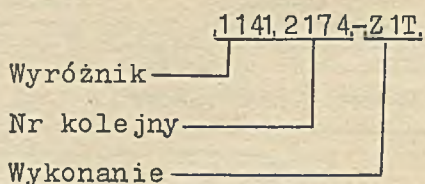
Należy również omówić ostatnią część numeru rysunku konstrukcyjnego, tzw. alfanumeryczne oznaczenie wykonania.

W ZWPP "Era" jeden asortyment /wyrób gotowy, podzespół, część/ posiada od jednego do kilkuset wykonania.

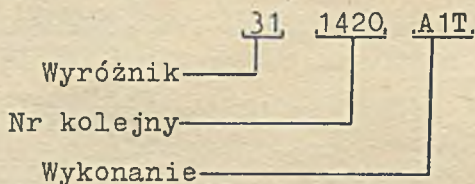
Miernik typu MEA-1 może być produkowany w 120 różnych wersjach. Mogą to być amperomierze lub woltomierze o różnych zakresach. Każdy zakres posiada wykonanie normalne i stropikalizowane.

W związku z tym kod asortymentu dla potrzeb EPD ustalono na maks. 11 tzw. znaków alfanumerycznych.

Przykład kodu asortymentu dla wyrobu finalnego /miernika MEA-1/:



Kod asortymentu dla podzespołu składa się natomiast z maks. 9 znaków. Przykład kodu asortymentu dla podzespołu:



Bardziej złożonym sposobem kodowania asortymentów jest kodowanie normaliów. Pełne oznaczenie części zaliczonych do grupy tzw. normaliów składa się z dowolnej ilości znaków alfanumerycznych. W oznaczeniu tym podaje się symbol i numer normy: polskiej, branżowej lub zakładowej następnie wymiar części, użyty materiał oraz rodzaj i grubość powłoki galwanicznej, np. wkręt M4 x 8 z mosiądzu tw. PN/M822227 niklowany.

Ten sposób oznaczania normaliów jest wygodny w przemyśle, gdyż bez dodatkowych pomocy wiadomo, co pod danym oznaczeniem się kryje. W SEPĐ taki sposób oznaczania normaliów jest nie do przyjęcia, gdyż brak tu ścisłej analogii w budowie oznaczeń, a jeden element normy opisany jest różną ilością znaków. Jak z tego wynika, konieczne jest opracowanie takiego sposobu oznaczania normaliów, który by wyeliminował wady dotychczasowych oznaczeń i był dogodny dla potrzeb SEPĐ. W tym celu dział konstrukcyjny ZWPP "Era" opracował specjalną instrukcję kodowania normaliów dla potrzeb EPĐ.

Prawidłowa praca jednostek TM wymaga, aby spełnione zostało założenie: im bardziej złożony asortyment, tym wyższy musi być kod asortymentu lub odwrotnie. Wynika stąd, że przy projektowanym kodzie alfanumerycznym maksymalna ilość znaków w nowym oznaczeniu musi być mniejsza o jeden w porównaniu z ilością znaków asortymentu ostatniego rzędu. W ten sposób uzyskano ograniczenie dla maksymalnej ilości znaków. Nie można jednak zmniejszać ilości znaków do minimum ze względu na zapewnienie niepowtarzalności oznaczeń.

Dla uproszczenia pełne oznaczenie normaliów podzielono na dwa człony. Pierwszy człon nazwano kodem asortymentu i zakodowano w nim przedmiot oraz wymiary normaliów. Drugi człon, w którym zakodowano materiał i pow-



łokę galwaniczną nazwano kodem wykonania. Dla ułatwienia kodowania oznaczeń normaliów wprowadzono w zasadzie podobną budowę kodów asortymentu. I tak:

1. Pierwsza litera oznacza przedmiot normy w pierwszym przybliżeniu. Na przykład: litera "W" oznacza wkręt, litera "N" oznacza nakrętkę, itp.
2. Druga litera oznacza przedmiot normy w drugim przybliżeniu. Prawie we wszystkich przypadkach literą tą koduje się numer normy.
3. Pozostałe litery lub cyfry służą do ostatecznego określenia przedmiotu normy przez podanie wymiarów.

Dla zapoznania się z kodowaniem normaliów szczegółowo opisano kodowanie normaliów klasy "Wkręty" wg PN wykonanych z miedzi lub jej stopów. Kod składa się z pięciu znaków typu alfanumerycznego. Pierwszym znakiem jest zawsze litera "W". Dalsze znaki należy ustalić posługując się tabelą 2. Na niej trzeba odszukać numer PN związanej z kształtem wkrętu i odpowiadającą tej formie drugą literę kodu.

Trzecia litera kodu oznacza wymiar gwintu. W tym przypadku należy posługiwać się tabelką, w której każda średnica gwintu skojarzona jest z trzecią literą kodu. Na końcu członu kodu podaje się długość gwintu. Dla ułatwienia informację tę podaje się przy pomocy dwu cyfr, z których ostatnia przedstawia sobą wartości jednostkowe, a przedostatnia wartości dziesiętne. W przypadku krótkich wkrętów o długości gwintu do 9 mm należy w miejscu czwartego znaku, przedostatniego wpisać "0".

1. Kod na wkręty
2. Kod na numer normy

PN /M - 82205	A
PN /M - 82207	B
PN /M - 82209	C
PN /M - 82211	D
PN /M - 82213	E
PN /M - 82215	F
PN /M - 82217	G
PN /M - 82227	H
PN /M - 82230	I
PN /M - 82231	K
PN /M - 82233	L
PN /M - 82235	M
PN /M - 82239	N
PN /M - 82272	O
PN /M - 82273	P
PN /M - 82275	R
PN /M - 82503	S
PN /M - 82504	T
PN /M - 83505	U



M	M1,2	M1,4	M1,6	M1,7	M2	M2,3	M2,5	M2,6	M3	M3,5	M4	M5	M6
A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O
M8	M8x1	M10	M10x1	M12	M12x1,25	M14	M14x1,5	M16	M16x1,5				
P	Q	R	S	T	U	W	X	Y	Z				

Przykład oznaczenia wkrętu według kodu

Wkręt M4x8 PN/M-82227

WHL08

Kod wykonania składa się z dwu znaków. Pierwszy oznacza materiał jaki ma być użyty na wykonanie asortymentu, drugi - rodzaj podkładki galwanicznej. Zestawienie kodów wykonania /tabela 3/ zawiera 10 różnych materiałów oznaczonych literami od "A" do "J" oraz 22 różne powłoki galwaniczne oznaczone literami od "B" do "Z". Literą "A" oznacza się normalia bez powłoki galwanicznej. Kod wykonania ustala się przez połączenie dwu oznaczeń literowych, oznaczających materiał i rodzaj powłoki galwanicznej.

W tabeli 3 podano symbole powłok galwanicznych. Cyfra przy symbolu oznacza grubość powłoki w mikronach. Oto symbole pokryć galwanicznych:

MNP - miedź lub mosiądz niklowany półmatowy  
MCP - " " " cynkowany "  
MKP - " " " kadmowany "  
MLP - " " " cynowany "  
MCHp - " " " chromowany "  
MSP - " " " srebrzony "  
MPP - " " " pasywowany "  
BLP - brąz cynowany półmatowo  
BNP - " niklowany

#### 4.3. Kodowanie wydziałów, gniazd produkcyjnych i stanowisk.

Nawiązując do tradycji, wydziały produkcyjne zakodowano jednym znakiem alfanumerycznym.

I tak: Wydział półfabrykatów - P  
" montażowy - M, itd.

Przed wprowadzeniem SEPD, stanowiska robocze oznaczane były różną ilością znaków alfanumerycznych. Należało więc ujednoczyć system oznaczeń. Proponowaną zmianę oznaczeń przedstawia poniższa tabela.

Nazwa stanowiska	Kod stanowiska	
	Przed zmianą	Po zmianie
Gwinciarka	GM 31 - 2	GW 31
Tokarka pociągowa	T3 - 1	T 310
Wiertarka stołowa	W 272 - 1	W 272
Warsztat ślusarski	WS - 1	WS 01



ZESTAWIENIE KODÓW WYKONANIA DLA NORMALIÓW  
Z MIEDZI I JEJ STOPOW

1. Materiał

Rodzaj materiału	Symbol	Twardość	Postać	Oznaczenie literowe
Mosiądz	M5S	C1/1	pręt	A
"	"	C <sup>1</sup> /2	"	B
"	"	C <sup>2</sup> /1	"	C
"	MG3	Z <sup>1</sup> /1	blacha	D
"	"	Z <sup>1</sup> /2	"	E
"	"	Z <sup>2</sup> /1	"	F
"	"		Drut	G
Miedź	M16		"	H
"	"	<sup>1</sup> /1	Pręt	I
Brąz	BK-31	Z <sup>2</sup> /1	Drut	J

2. Oznaczenie powłoki galwanicznej

Symbol powłoki galwanicznej	Oznaczenie literowe	Symbol powłoki galwanicznej	Oznaczenie literowe
bez powł. galw.	A	MSP - 5	N
MNP - 5	B	MSP - 7	O
MNP - 7	C	MSP - 10	P
MNP - 10	D	MKP - 5	Q
MNB - 5	E	MKP - 7	R
MNB - 7	F	MKP - 10	S
MNB - 10	G	MPP -	T
MLP - 5	H	niklowanie	U
MLP - 7	I	na czarno	
MLP - 10	J	czernienie	W
MCHP - 5	K	oksydowanie	Z
MCHP - 7	L		
MCHP - 10	M		

Tablica 3



Podobnie zakodowaniu musiały ulec też gniazda robocze. I tu kierowano się zasadą, że 4-znakowe alfanumeryczne oznaczenie gniazda powinno jednocześnie określić rodzaj gniazda. I tak Gniazdo automatów posiada kod "AUTO" natomiast gniazdo frezarek kod "FREZ".

W celu ujednoczenia wszystkich kodów gniazd i stanowisk w Zakładzie "Era" Dział Technologiczny opracował specjalną instrukcję przystosowaną do potrzeb systemu EPD.

#### 4.4. Kodowanie przyrządów specjalnych

W ZWPP "Era" istnieje system oznaczania oprzyrządowania niezgodny z Polską Normą, ale bardzo wygodny w użyciu.

Oznaczenie przyrządu składa się z:

- dwucyfrowego wyróżnika,
- czterocyfrowego numeru kolejnego,
- jednocyfrowego oznaczenia formatu rysunku.

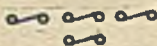
Wyróżniki dokonują podziału przyrządów na grupy wg ich technologicznego przeznaczenia i podane są w poniższej tabelce.

Nazwa grupy przyrządów	Wyróżnik
Tłoczники	90
Przyrządy wiertnicze	91
Formy	92
Wyginaki	94
Sprawdziany	95
Przyrządy mocujące	96
Przyrządy pomocnicze	97
Narzędzia skrawające	98
Przyrządy montażowe	99

Oto przykład oznaczenia formy:

Kod przyrządu powstaje z numeru przyrządu po odrzuceniu formatu rysunku, a więc przyjmuje postać 90 - 0506.

Opracowano na podstawie systemu EPD,  
przygotowanego przez zespół pracowników ZPD CODKK i ZWPP "Era"





## REALIZACJA UCHWAŁ II PLENUM KC PZPR W KUJAWSKIEJ FABRYCE MANOMETRÓW

Uchwały II Plenum KC PZPR wprowadziły zasadnicze zmiany w metodach tworzenia planów gospodarczych oraz kierunkach rozwoju naszego przemysłu.

W związku z tym należało uczynić wszystko, aby projekty planów zarówno na rok 1970, jak i na 5-latkę były opracowane prawidłowo, oparte na realnych zamierzeniach stałego wzrostu wydajności pracy, określały trafne kierunki selektywnego rozwoju profilu produkcyjnego. Wszelkie wysiłki należało skierować na opracowanie szczegółowych programów lepszego wykorzystania zdolności produkcyjnych, podniesienie poziomu jakości i nowoczesności wyrobów oraz usprawnienie procesu inwestycyjnego.

### Prace przygotowawcze do dyskusji

W celu zapewnienia prawidłowego i terminowego przebiegu prac nad opracowaniem projektów planów zarówno na rok 1970 jak i na lata 1971-1975, w oparciu o zarządzenie nr 28 MPM z dnia 16 maja 1969, powołano cztery zespoły robocze do opracowania następujących przedsięwzięć:

- oceny stanu wykorzystania zdolności produkcyjnych,
- opracowania programu poprawy wykorzystania zdolności produkcyjnych na lata 1970-1973,
- opracowania programu podniesienia poziomu technicznego produkcji,
- opracowania wniosków dotyczących koncentracji nakładów i środków na inwestycje kontynuowane oraz oceny stopnia przygotowania inwestycji rozpoczynanych w 1970 r.

Opracowano także i wdrożono harmonogram kontroli przebiegu prac w zakresie budowy projektów planów. Komisja składająca się z przedstawicieli Dyrekcji, POP, RR, RZ, PTE i NOT dokonywała na bieżąco kontroli.

Grupy robocze lub odpowiedzialni pracownicy przedkładali opracowane materiały, nad którymi przeprowadzano szeroką dyskusję, w wyniku czego materiał uzupełniono i wzbogacono. Analizowano również 2 razy w miesiącu wnioski składane przez załogę.

Na wszystkich wydziałach i oddziałach rozwieszono skrzynki do składania wniosków. Równocześnie uruchomiono punkt konsultacyjny, obsługi-



wany przez członków NOT i PTE, którzy udzielali załodze informacji i pomocy w zakresie zasad opracowywania projektów planów.

Rozmieszczono w zakładzie i oddziałach satelitarnych kilkadziesiąt plansz informujących załogę o zadaniach planowych, specjalizacji i koncentracji produkcji, zdolności produkcyjnej, nowej techniki i technologii, grupach nowoczesności wyrobów, zamierzeniach inwestycyjnych oraz innych zagadnieniach, dotyczących budowy projektów planów.

Zgodnie z harmonogramem przeprowadzono szkolenie kierowników i zastępców wszystkich wydziałów i oddziałów w zakresie:

- zasad i metod opracowania planu 5-letniego,
- realizacji postanowień II Plenum KC PZPR,
- zmiany zasad finansowania inwestycji,
- polityki inwestycyjnej i problemów zaawansowania inwestycji w planowaniu gospodarczym.

Odporiednie grupy robocze rozpracowały warianty planów na rok 1970, oraz na lata 1971-1975, które następnie zostały przekazane działom produkcyjnym, głównym działom pomocniczym, działom technicznym i administracyjnym, a także oddziałom satelitarnym w Piotrkowie Kujawskim i Lipnie.

Opierając się na otrzymanych wariantach planów, każdy z wydziałów w swoim zakresie działania opracował projekt planu, który po przedyskutowaniu i poddaniu odpowiedniej ocenie stanowił wycinek projektów planów zakładowych. Poszczególne wycinki planów, a następnie warianty planów zakładowych zostały przedyskutowane przez załogę, która wysunęła szereg cennych wniosków pomocniczych przy uzupełnieniu planów zakładowych.

Złożone zostały wnioski, zmierzające do poprawy organizacji produkcji, likwidowania wąskich gardeł, podniesienia wydajności pracy, poprawy warunków bhp i socjalno-bytowych i wiele innych. A oto ważniejsze z nich:

- zainstalowanie mikrolinii do malowania elektrostatycznego,
- zastosowanie wiertarek szybkieźnych 2- i 3-wrzecionowych do wiercenia małych otworów,
- poprawa konstrukcji przyrządów otwartych na prasy w celu polepszenia warunków bhp,
- zastosowanie rur mosiężnych i aluminiowych zamiast prętów na nakrętki i pierścienie, w celu zaoszczędzenia materiałów i robocizny,
- wprowadzenie elektrolitycznego odtłuszczenia części,
- wprowadzenie urządzeń szybkoocujących na tokarkach,
- zlikwidowanie lutowania gazowego i przejście na lutowanie elektryczno-oporowe,
- wprowadzenie taśmowego systemu montażu manometrów wysuwkowych,
- adaptacja urządzeń do płaszczenia rurek manometrycznych, z napędu ręcznego na napęd mechaniczny,
- dalsze szkolenie - doskonalenie ślusarzy remontowych, montażowych mechanizmów, ustawiaczy automatów i rewolwerówek.

Na podstawie wytycznych, dyskusji i wniosków złożonych przez załogę opracowano wersję projektów planu na rok 1970 oraz na następną 5-latkę.



## Postęp techniczny

Silna konkurencja na rynkach zagranicznych w dziedzinie przyrządów pomiarowo-kontrolnych spowodowała w KFM intensyfikację prac w zakresie postępu technicznego. W roku 1970 przewiduje się uruchomienie 38 opracowań nowych konstrukcji i modernizację 5 wyrobów.

Do ważniejszych uruchomień należą:

- manometry i termometry do silników "Henschel",
- ograniczniki udźwigu do żurawi samojezdnych i żurawi budowlanych wieżowych,
- trójwskaźniki do ciągników dla zakładów "Ursus",
- przystawki kontaktowe na licencji z firmy "Fischer" do manometrów  $\varnothing 100$  i  $\varnothing 160$ .

Uruchomienie produkcji tych wyrobów, przeznaczonych w większości na eksport, uniezależni nasz przemysł od dostaw zagranicznych.

Plan przewiduje również wprowadzenie i rozszerzenie mechanizacji i nowej technologii, po zrealizowaniu których uzyskane zostaną znaczne efekty ekonomiczne.

Planuje się także wprowadzenie nowych procesów technologicznych, m.in.

- wprowadzenie do produkcji niklowania błyszczącego,
- zastosowanie pilnikarni w narzędziowni.

Plan prac naukowo-badawczych obejmuje 20 tematów. Prace te będą realizowane przez zakłady naukowe, m.in. przez Politechnikę Warszawską, instytuty naukowo-badawcze, zakłady doświadczalne oraz we własnym zakresie.

A oto ciekawsze tematy:

- opracowanie wzorów empirycznych dla wyznaczenia parametrów sprężyn Boysa,
- opracowanie metody badań pełzania sprężyn,
- dobór gatunków stali i parametrów obróbki cieplnej na sprężyny do manometrów wysokociśnieniowych do  $1600 \text{ kg/cm}^2$ .

Szeroka i wnikliwa dyskusja załogi nad wariantami projektu planu 5-letniego na lata 1971-1975 pozwoliła na opracowanie wersji projektu planu najbardziej korzystnego dla przedsiębiorstwa, który jednocześnie pokrywa się z wytycznymi Zjednoczenia "Mera". Projekt ten zapewnia osiągnięcie dwóch podstawowych efektów:

- wysokiego stopnia wykorzystania potencjału produkcyjnego przedsiębiorstwa, szczególnie drogą wykorzystania rezerw zdolności produkcyjnych,
- szybkiego tempa rozwoju produkcji preferowanych grup wyrobów drogą selektywnego ich wyboru i koncentracji środków, przeznaczonych na ich rozwój.

Projekt planu przewiduje m.in. uwzględnienie następujących podstawowych problemów:

- podwojenia produkcji przyrządów pomiarowo-kontrolnych, co w przypadku Kujawskiej Fabryki Manometrów odnosi się do manometrów i termometrów manometrycznych;
- zwiększenia zdolności przerobowej zaplecza narzędziowego, w tym szczególnie produkcji form dla odlewów w takiej ilości, aby osiągnąć ich pełną wystarczalność;



- zapewnienia niezbędnych nakładów inwestycyjnych na realizację programu zwiększenia stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych;
- osiągnięcia wskaźnika zmianowości robotników bezpośrednio produkcyjnych 1,8.

### Produkcja

Wielkość wskaźników projektu planu obrazuje poniższa tabelka:

Wyszczególnienie	Jedn. miary	1971	1972	1973	1974	1975
Procentowy przyrost prod. globalnej z narzędz. w stosunku do roku poprzedniego	%	15,0	14,6	15,7	15,3	15,4

Jak wynika z przedstawionych wielkości, projekt planu przedsiębiorstwa zakłada rytmiczny przyrost wartości produkcji wynoszący średnio rocznie około 15%. Rozplanowanie produkcji jest ściśle związane z planem nakładów inwestycyjnych i idzie w parze z przewidzianym rozwojem zdolności produkcyjnych.

Zadania w zakresie eksportu w KFM w latach 1971-1975 w odniesieniu do przewidywanego wykonania na rok 1970 rosną w stopniu większym od wzrostu wartości produkcji. Plan eksportu na 1975 r. w porównaniu do 1970 r., wartościowo wg cen dewizowych, wyniesie 214%, a wg cen obiegowych 223%.

Dla zwiększenia masy towarowej na eksport zakład planuje przygotowanie szeregu nowych wyrobów, między innymi ogranicznika udźwigu.

Aktywny udział pracowników działów technicznych w realizacji zadań założonych w harmonogramie zgodnie z linią uchwał II Plenum KC PZPR pozwala przypuszczać, że mimo ogromu prac jakie stoją przed tymi działami, nowo opracowane sprzęty opuszczą mury fabryczne zgodnie z planem i znajdą się na rynkach krajowych i zagranicznych.

W poważnym stopniu wzrośnie produkcja wyrobów, zaliczonych do grupy nowoczesności "A". W zakresie nowych uruchomień planuje się rozszerzenie asortymentu zaspokajającego potrzeby rynku krajowego i eksportu.

Do najważniejszych zadań w tym zakresie należy zaliczyć:

- uruchomienie produkcji licencyjnych przystawek kontaktowych w 30 odmianach konstrukcyjnych.
- uruchomienie produkcji licencyjnej ograniczników udźwigu /około 68 typów/,
- uruchomienie produkcji manometrów o średnicy 30 mm i dalszych odmian  $\emptyset$  40 mm, ciśnieniomierzy przeciwwstrząsowych oraz odległościowych z przeznaczeniem dla motoryzacji,
- uruchomienie modernizowanych ciśnieniomierzy, oraz manometrów profilowych, wskazujących i rejestrujących, przejętych z Krakowskiej Fabryki Aparatów Pomiarowych.

Mimo przejścia wyrobów w grupach "C" i "B" z WSK - Warszawa i KFAP Kraków. Planuje się osiągnięcie na koniec 5-latk 85% produkcji w grupie nowoczesności "A".



## Inwestycje

Do zrealizowania tych zadań potrzebna jest niewątpliwie odpowiednia powierzchnia produkcyjna, oddana do użytku w określonym czasie. Fabryka Manometrów od wielu lat odczuwa brak tej powierzchni. Jeszcze obecnie kontynuuje się produkcję w bardzo trudnych warunkach. Pilnie potrzebne hale produkcyjne wciąż są w budowie, a inne w adaptacji. Ażeby ten stan rzeczy poprawić w przyszłej 5-latce planuje się w latach 1973-1974 roz budowę zakładu macierzystego we Włocławku, przez wybudowanie dodatkowej powierzchni. Jednocześnie planuje się w latach 1972-1973 budowę nowej hali produkcyjnej w oddziale satelitarnym w Lipnie, oraz w latach 1973-1974 hali produkcyjnej w oddziale satelitarnym w Piotrkowie Kujawskim. Ze względu na duże trudności w uzyskaniu odlewów i odkuwek z metali kolorowych, dla zaspokojenia własnych potrzeb produkcyjnych i zasilenia innych przedsiębiorstw, planuje się wybudowanie w latach 1972-1974 odlewni ciśnieniowej metali kolorowych i kuźni matrycowej. Przewiduje się osiągnięcie w 1975 r. produkcji z tego obiektu w ilości 1 500 ton odlewów i 2 000 ton odkuwek.

W zakresie budownictwa socjalnego zaplanowano również w latach 1974-1975 wybudować ośrodek sanatoryjno-wypoczynkowy w Kołobrzegu /koszt 29 mln zł/ Ośrodek ten, dysponujący 350 miejscami, będzie służył załogom przedsiębiorstw zgrupowanych w ZPAiAP "Mera".

Planuje się także wybudować w latach 1971-1975 łącznie 517 izb koszt 18 mln zł. Planowane inwestycje mieszkaniowe przeznaczone są głównie dla kadry fachowej rozwijającego się przedsiębiorstwa.

## Bezpieczeństwo i higiena pracy

Program realizacji Uchwał II Plenum KC PZPR w KFM przewidywał w szerokim zakresie poprawę warunków bezpieczeństwa i higieny pracy.

W wyniku zakończenia pierwszego etapu rozbudowy nastąpi przeniesienie wydziałów produkcyjnych o szkodliwych dla zdrowia warunkach pracy do pomieszczeń, wyposażonych w instalacje nawiewno-wyciągową. Każdy z tych wydziałów wyposażony będzie w: szatnie, łazienki i pokoje do spożywania posiłków.

W celu poprawienia działalności profilaktycznej zakładowej służby zdrowia rozbudowane zostanie ambulatorium, wyposażone w niezbędne urządzenia i narzędzia. Powstanie również dla kobiet gabinet higieniczny. Przedsiębiorstwo dążyć będzie do zwiększenia stanu ilościowego personelu lekarskiego, proporcjonalnie do potrzeb załogi.

W nadchodzącej 5-latce powstanie nowy ośrodek wypoczynkowy przy jednoczesnej rozbudowie i modernizacji istniejącego w Szczutkowie. Oddział satelitarny w Lipnie najbardziej zagrożony na rtęcią otrzyma w roku 1973 nowoczesny obiekt, przystosowany i wyposażony w urządzenia gwarantujące bezpieczeństwo w warunkach pracy z rtęcią.

Załogi zakładu macierzystego jak i oddziałów satelitarnych w Lipnie i Piotrkowie Kujawskim będą korzystały ze stołówek.

Założony program realizacji Uchwał II Plenum KC PZPR jest w Kujawskiej Fabryce Manometrów systematycznie wykonywany.





REALIZACJA UCHWAŁ II PLENUM KC PZPR  
W ZJEDNOCZONYCH ZAKŁADACH ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ "ELPO"

W październiku 1969 roku minął w przedsiębiorstwach termin zakończenia prac nad projektami planów 5-letnich na lata 1971-1975. Przedsiębiorstwa, które złożyły projekty planów przedstawiły tym samym określoną koncepcję swego rozwoju w najbliższej pięciolatce.

Popularyzacja Uchwał II Plenum przyczyniła się do zrozumienia przez załogi idei intensyfikacji i selektywnego rozwoju przedsiębiorstw. Dzięki temu możliwe stało się włączenie załóg w opracowywanie 5-letnich planów rozwoju.

W Zjednoczonych Zakładach Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "Elpo" prace nad wprowadzeniem w życie Uchwał II Plenum były rozpoczęte jeszcze przed obradami II Plenum. Od kilku lat propagowano w "Elpo" intensywny rozwój produkcji /coroczny wzrost produkcji wynosił 30%/, koncentrację i specjalizację. Tendencja ta zaznaczyła się szczególnie w okresie ostatnich 3 lat, kiedy produkcja oddziałów "Elpo" stawała się coraz bardziej wyspecjalizowana, wyprofilowana. Zakłady we Wrocławiu i Szczecinie produkujące uprzednio różne wyroby nie mające z elektroniką nic wspólnego, rozpoczęły w tych latach podejmowanie i wprowadzanie do produkcji aparatury typowo elektronicznej, która uprzednio była produkowana w Zakładzie "Elpo" w Warszawie.

"Prace nad nowymi koncepcjami planów - stwierdził w wywiadzie prasowym Dyrektor Ekonomiczny "Elpo" mgr Marian Gut - przyniosły dzięki szerokiej popularyzacji Uchwały II Plenum KC PZPR zrozumienie przez załogę istoty zmian gospodarowania. Załoga, w większości radiomechanicy i elektromechanicy, a więc robotnicy wykwalifikowani - nadawała rzeczowy ton specjalistycznej dyskusji na naradach i Konferencjach Samorządu Robotniczego".

W dyskusji dokonano przeglądu dotychczas produkowanych asortymentów i postanowiono zaniechać produkcji wyrobów przestarzałych lub nieopłacalnych. Planuje się, że w 5-latce ilość typów wyrobów produkowanych i wycofanych z produkcji w poszczególnych Zakładach kształtować się będzie następująco:



Rok	Warszawa		Wrocław		Szczecin		Ilość typów wyrobów w produkcji w Przedsiębiorstwie
	Ilość typów wyrobów w produkcji	Ilość wyrobów wycofanych z produkcji	Ilość typów wyrobów w produkcji	Ilość wyrobów wycofanych z produkcji	Ilość typów wyrobów w produkcji	Ilość wyrobów wycofanych z produkcji	
1	2	3	4	5	6	7	8
1971	16	7	20	4	14	4	50
1972	10	6	23	-	16	1	49
1973	9	1	22	1	19	-	50
1974	9	-	22	1	26	2	57
1975	9	3	22	-	28	-	59

Wzrost produkcji globalnej z narzędziowniami w przedsiębiorstwie w poszczególnych latach w porównaniu do produkcji roku ubiegłego będzie wynosił:

1971 - 26,0%,                    1974 - 17,9%  
 1972 - 24,9%,                    1975 - 12,4%,  
 1973 - 18,6%,

a ogólny wzrost produkcji w roku 1975 w porównaniu z rokiem 1970 wyniesie 247%. Przy takim wzroście produkcji wzrost zatrudnienia wyniesie 131%.

Na tle poprzednio podanych wskaźników bardzo ciekawie przedstawia się wskaźnik pokrycia przyrostu produkcji wzrostem wydajności pracy:

1971 - 79,7%,                    1974 - 98,9%,  
 1972 - 80,0%,                    1975 - 152,6%.  
 1973 - 82,6%,

Tak wysokie wskaźniki można będzie osiągnąć dzięki daleko idącym zmianom w technice i technologii wytwarzania, organizacji produkcji i zarządzania.

Zmiany te uwidocznione są w planie technicznym, który został opracowany przez aktyw techniczny "Elpo" przy udziale przedstawicieli placówek naukowo-badawczych, zajmujących się problematyką rozwoju branży elektronicznej aparatury pomiarowej, przedstawicieli użytkowników i biur sprzedających produkowaną przez "Elpo" aparaturę. Przeanalizowane zostały rozwiązania konstrukcyjne przodujących firm światowych. W wyniku analizy stwierdzono, że rozwój elektroniki na świecie cechuje m.in. stosowanie:

- nowych metod pomiarowych,
- nowych elementów i obwodów elektronicznych,
- nowych systemów konstrukcyjnych.



Nowe kierunki wprowadzane są w aparaturze pomiarowej wykonywanej techniką dyskretną i analogową. Stosowanie układów hybrydowych lub scalonych pozwala na maksymalne zmniejszenie wymiarów przyrządów i stwarza olbrzymie możliwości techniczne. Możliwości te zostały już wykorzystane przez czołowe firmy światowe. Firma Mewlett-Packard wyprodukowała np. woltomierz cyfrowy typu 3450 A, umożliwiający przeprowadzanie pomiarów napięć stałych w zakresie 1  $\mu$ V - 1 000 V i napięć zmiennych do 100 V w paśmie częstotliwości 45 Hz do 1 MHz, a firma Systron Donner - falomierz typu 6316 A o zakresie częstotliwości od 0 pasma X /12,4 GHz/.

Prace wstępne przeprowadzone w "Elpo" nad sporządzeniem planu 5-letniego pozwoliły na sprecyzowanie planu rozwoju techniki w kilku grupach tak, aby produkowane przyrządy nie ustępowały najnowocześniejszym rozwiązaniom światowym. W planie 5-letnim przewiduje się opracowanie między innymi następujących przyrządów:

- 9 typów miliwoltomierzy napięcia stałego, zmiennego i szeroko-pasmowych o wyższych parametrach niż dotychczas produkowane /kierunki modernizacji jednego z takich miliwoltomierzy przedstawia fot. 1/,
- 3 typów miliwoltomierzy wartości skutecznej, które dotychczas nie były produkowane /zakres napięć 1 mV do 300 V, zakres częstotliwości 20 Hz do 10 MHz/,
- woltomierze uniwersalne o zakresie napięć 100 mV do 1 000 V,
- woltomierzy w.c.z., z których jeden będzie posiadał zakres częstotliwości do 1 GHz,
- szeregu woltomierzy cyfrowych na układach scalonych /8 typów/, z których jeden woltomierz napięcia stałego i zmiennego - omomierz, całkujący z automatycznym przełącznikiem zakresów posiadać będzie dokładność pomiaru  $\pm 0,005$  do  $\pm 0,01\%$  i czułość 1  $\mu$ V /dwa typy takich woltomierzy przedstawiono na fot. 2 i 3/,
- przyrządów dla potrzeb serwisów naprawczych,
- 4 typów częstotliciomierzy - czasomierzy liczących,
- precyzyjnego mostka RLC, mostka admitancji i samorównoważającego się mostka RC,
- grupy przyrządów do pomiaru dynamicznych wielkości mechanicznych,
- nowych typów chromatografów.

Oprócz opracowań własnych przewidywany jest zakup kilku licencji, co z pewnością przyczyni się do szybkiego uruchomienia wyrobów w kraju oraz poprawy stanu organizacji w przedsiębiorstwie.

Opracowania konstrukcyjne będą punktem wyjścia do opracowań technologicznych, które pozwolą na zastosowanie najbardziej ekonomicznego procesu produkcji. Właściwe opracowania technologiczne są jednak zależne od prawidłowości konstrukcji. Konieczne jest więc opracowanie odpowiednio wysokiej jakości technologicznych konstrukcji, gdyż wpłynie to na zwiększenie wydajności pracy i zmniejszenie kosztów własnych produkcji. Wydajność i koszty własne są miernikiem ekonomicznej efektywności procesu technologicznego, która jest funkcją dobrej organizacji i realizacji procesu technologicznego oraz postępu w technologii.

Przedsięwzięcia technologiczno-organizacyjne stanowią więc w planie 5-letnim "Elpo" bardzo istotną pozycję. W związku z przewidywanymi zmianami konstrukcyjnymi, procesy technologiczne podporządkowane zostały trzem celom:



1. zwiększeniu niezawodności produkowanej elektronicznej aparatury pomiarowej, które uzyska się przez:
  - opracowanie właściwego systemu montażu przez wprowadzenie systemu kontroli międzyoperacyjnej, cynowanie płytek drukowanych, starzenie wyrobów, montaż, kontrolę i badania w ściśle określonych warunkach klimatycznych,
  - wprowadzenie kontroli kąpieli galwanicznych, pokryć lakierniczych itp.,
2. usprawnieniu organizacji produkcji przez:
  - wydzielenie produkcji podzespołów produkowanych na magazyn,
  - tworzenie brygad specjalizowanych w produkcji określonych przyrządów,
  - zorganizowanie właściwego transportu wydziałowego,
  - skatalogowanie narzędzi stosowanych w przedsiębiorstwie,
  - specjalizację produkcji części do przyrządów w poszczególnych zakładach przedsiębiorstwa,
3. obniżeniu pracochłonności wykonawstwa wyrobów przez:
  - maksymalne zwiększenie ilości elementów znormalizowanych i zunifikowanych,
  - wprowadzenie tzw. lutowania na fali,
  - wprowadzenie automatycznego lutowania elementów montażowych na płytkach drukowanych,
  - zastosowanie prasy rewolwerowej Wiedemana do wykrawania płyt montażowych, płyt czołowych itp.

Dla wprowadzenia nowoczesnych procesów technologicznych konieczna jest wymiana przestarzałego parku maszynowego, unowocześnienie sprzętu do przeprowadzania kontroli itp. Przewiduje się również wprowadzenie w szerszym niż dotychczas zakresie przetwórstwa tworzyw sztucznych termoplastycznych /poliwęglany, kopolimer, akrylonitryl, butadien, poliamidy/. Ze względu na to, że w większości przypadków serie wyprasek z tworzyw sztucznych są nieduże, istnieje konieczność wdrożenia takiej technologii wykonywania form wtryskowych i prasowniczych.

Z innych prac dotyczących poprawy stosowanej technologii przewiduje się:

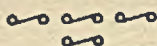
- wprowadzenie technologii zgrzewania blach aluminiowych,
- wdrożenie obróbki luźnym ścierniwem,
- częściową automatyzację procesów pokrywania galwanicznego,
- wprowadzenie procesów lakierowania elektrostatycznego i zanurzeniowego,
- opanowanie procesów nasycania i zalewania żywicami chemoutwardzalnymi,
- wprowadzenie technologii pokrywania części metalowych tworzywami sztucznymi,
- opanowanie metalizacji galwanicznej tworzyw sztucznych,
- opanowanie technologii wykonawstwa obudów uniwersalnych.

Wymienione wyżej prace z zakresu technologii stanowią tylko część prac przewidzianych przez przedsiębiorstwo, mających podnieść na wyższy poziom organizację produkcji.



Już w planie na rok 1970 "Elpo" przystąpiło do profilowania produkcji. Około 15% dotychczasowej produkcji, m.in.: mierniki lamp, generatory, oscyloskopy, stabilizatory, automaty schodowe, termoregulatory, zegary elektryczne przekazane zostanie innym zakładom. Specjalizacja w produkcji typowo elektronicznych przyrządów pomiarowych pozwoli na wyprodukowanie nowoczesnych przyrządów cyfrowych o najwyższym standardzie światowym, na bazie układów scalonych. Pozwoli to na zwiększenie zastosowania tych przyrządów m.in. w układach automatyki przemysłowej.

Analiza tendencji rozwojowych elektroniki światowej, rozpatrzenie kilku wariantów propozycji planu, zakup licencji, wprowadzenie nowoczesnych metod zarządzania pozwolą z pewnością na pomyślne zrealizowanie przez Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej "Elpo" wytyczonych zadań. Przyczyni się to do zaspokojenia potrzeb krajowych na aparaturę elektroniczną, do poważnego zwiększenia eksportu.



inż. Tadeusz KUCHARUK  
LZAE "LUMEL"

## NIEKTÓRE FORMY ORGANIZACYJNEGO ODDZIAŁYWANIA NA JAKOŚĆ PRODUKCJI W ZAKŁADACH "LUMEL"

Wysoka jakość, trwałość użytkowa i niezawodność eksploatacyjna wytworzonego wyrobu są niewątpliwie wynikiem spełnienia szeregu wymogów, a między innymi:

1. poprawnego rozwiązania konstrukcyjnego i właściwego doboru materiałów;
2. przyjętego procesu technologicznego, w wyniku którego powstają elementy składowe wyrobu oraz prowadzony jest montaż tych elementów w podzespoły i wyrób finalny;
3. jakości dopuszczalnych i użytych do procesu produkcyjnego surowców, materiałów i elementów z kooperacji;
4. zachowania w toku procesu produkcyjnego zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.

Jakość musi być wypracowywana przez wszystkich zaangażowanych w procesie produkcji. Nie może jej stworzyć tylko bezpośredni wykonawca. Wysokie cechy eksploatacyjne i parametry techniczne wyrobu muszą być tworzone we wszystkich fazach wykonawstwa, od konstrukcji i technologii poprzez cały proces produkcji. Zależą one również od właściwie zorganizowanego systemu kontroli pracy we wszystkich etapach. Wyjątkowo ważną rolę w tworzeniu jakości, trwałości i niezawodności odgrywa działalność



służby kontroli technicznej /służby kontroli jakości/. Niezwykle ważnym etapem jest wykonawstwo warsztatowe. Za prawidłowe wykonawstwo musi się czuć odpowiedzialny również cały dozór produkcyjny oraz służby pomocnicze, jak narzędziownie, dział głównego mechanika itp.

Również operatywność i doświadczenie technologów i konstruktorów oraz ich powiązanie z warsztatem, system organizacji mają duże znaczenie dla wykonawstwa i wpływają na poprawność procesu produkcyjnego. We wszystkich przedsięwzięciach załogi LZAE "Lumel" dla uzyskiwania co raz lepszych efektów jakościowych poważną rolę odgrywają wysiłki i działalność służby kontroli jakości, która dzięki specyficznemu ustawieniu w procesie produkcyjnym i dzięki posiadanym uprawnieniom może w sposób bezpośredni i natychmiastowy wpływać na wykonawstwo i oddziaływać na pozostałe służby.

Najwyższy stopień oddziaływania i sterowania jakością produkcji ma miejsce we wprowadzanej w części zakładów bezbrakowej metodzie pracy, gdzie wysokiemu poziomowi jakości i niezawodności wyrobów muszą towarzyszyć minimalne straty roboczo-godzin i materiałów w procesie produkcyjnym.

W okresie przygotowawczym do wprowadzenia tej metody musi być dokonane uporządkowanie całokształtu gospodarki zakładu i przygotowanie załogi do pracy gwarantującej uzyskanie założonych i wysokich efektów jakościowych.

Wysiłki podejmowane obecnie w "Lumelu" należą do tzw. rozwiązań częściowych, ale charakterystycznych również dla metody bezbrakowej. Kierownictwo działu kontroli jakości w LZAE "Lumel" uważnie obserwuje rozwój nowoczesnych form sterowania jakością, tak w kraju jak i za granicą. Po magają temu czasopisma, podejmujące sprawy jakości lub poświęcone tematyce jakościowej, a w szczególności: Biuletyn Informacyjny "Problemy Jakości", broszury "Biblioteki Jakości", "Przeglądu Informacji o Jakości" i inne.

Obok form dotychczas stosowanych wprowadzono w bieżącym roku szereg nowych metod oddziaływania na poprawny przebieg procesu produkcyjnego:

1. Wprowadzenie comiesięcznej kontroli inspekcyjnej wyrobów pobranych z magazynu przez zespół pracowników komórki badań niezawodności wyrobów. Opracowany protokół obrazuje stan jakościowy gotowych wyrobów i ujmuje jednocześnie wnioski do zainteresowanych komórek.

2. Cotygodniowe czwartkowe narady jakościowe, wprowadzone również w bieżącym roku, pozwalają na szczegółowe i wnikliwe rozważenie problemów natury konstrukcyjno-technologicznej bądź wykonawczej, które ujemnie rzutują na uzyskanie wymaganych cech jakościowych. Wynikiem narady jest krótki protokół, ujmujący zagadnienia do rozwiązania, z podaniem osób odpowiedzialnych i terminów wykonania. Jak dotychczas, podstawą do prowadzenia narady były przeważnie materiały z montażu, gdzie wszystkie ujemne zjawiska najbardziej są odczuwalne.

Na naradach omawia się zwykle problemy dotyczące kolejnego wyrobu lub grupy pokrewnych. Do narad włącza się również realizację zaleceń ze świadectw dopuszczenia wyrobów do produkcji /SDWP/, jak i wyniki kontroli inspekcyjnych badań laboratoryjnych oraz inne zagadnienia jakościowe.

W przyszłości zostaną spotkania czwartkowe w większym stopniu ukierunkowane na obniżenie poziomu strat.

W naradach uczestniczą zainteresowane służby i odpowiedzialni pracownicy, np. technolog wydziałowy bądź mistrz montażu.



Bieżące sprawy natury jakościowej są załatwiane na co dzień, natomiast spotkania czwartkowe są bardziej wnikliwą i krytyczną oceną jakości.

3. Innym elementem oddziaływania na pracowników jest wprowadzenie stałych audycji przez zakładowy radiowęzeł, poświęconych zagadnieniom jakości. Audycje te, zatytułowane "Problemy jakości", opracowywane przez kierownictwo działu kontroli jakości, są emitowane w środy. Wśród nadanych już audycji znajdują się m.in. "Sumienie robotnika i bezpośrednio wykonawcy najlepszym kontrolerem", "Dbaj o sprzęt mierniczy", "Stan techniczny parku maszynowego i kultura stanowiska rzutuje na jakość produkcji", "Kontrola procesu produkcyjnego warunkiem dobrej jakości", "Jakość pracy decyduje o jakości produkcji", "Wyniki jakościowe minionego półrocza". Niektóre z audycji miały charakter cykliczny.

Główny postawiony cel, który przyświecał wprowadzeniu audycji, to oddziaływanie wychowawcze na ogół pracowników i wyczulanie ich na sprawy jakości, pokazywanie niekorzystnych zjawisk ujemnie oddziałujących na sprawy jakości oraz informacja o aktualnym poziomie jakości, jak również o wielkości ponoszonych w zakładzie strat, powodowanych złą jakością pracy.

4. Do ważnych przedsięwzięć w dziedzinie pozytywnego oddziaływania na jakość pracy i produkcji należy zaliczyć opracowanie i wprowadzenie od czwartego kwartału ub. r. dwóch regulaminów "Regulaminu Jakości dla wydziałów produkcyjnych" i "Regulaminu przyznawania uprawnień samokontroli pracownikom wydziałów produkcyjnych". Pierwszy z regulaminów jest w wielu elementach rozwinięciem niektórych fragmentów dotychczasowego regulaminu przyznawania dodatków za jakościowe wykonawstwo zadań. Regulamin ustala m.in. zakres odpowiedzialności wszystkich pracowników za jakość produkcji, określa sposób wyróżnienia za dobrą pracę, jak również podaje sankcje i kary stosowane za złą jakość pracy.

Planuje się opracowanie dalszych regulaminów jakościowych dla pracowników działu kontroli jakości i działów pomocniczych.

Drugi z wprowadzonych regulaminów określa warunki i tryb przyznawania uprawnień samokontroli. Określa on również prawa, obowiązki i odpowiedzialność pracowników, którzy takie uprawnienia otrzymują. Przez rozwijanie formy samokontroli dąży się do wyrobienia u wykonawców nawyków dobrej roboty i jakościowego spojrzenia na swoją pracę w stopniu większym niż to ogólnie ma miejsce. Akcja rozwijania formy samokontroli będzie kontynuowana w przyszłym roku.

Poza wymienionymi formami oddziaływania można jeszcze wskazać comiesięczne analizy w oparciu o karty braków wielkości roboczogodzin, straconych na wadliwą produkcję oraz opracowywanie postulatów do poszczególnych komórek, celem zmniejszenia wadliwości i strat produkcji w określonych detalach. Utrzymanie wskaźnika strat na brakach i realizacja powyższych postulatów włączone są do zadań premiowych wydziałów.

Niezależnie od tego, w poszczególnych wydziałach produkcyjnych prowadzone są co dwa tygodnie analizy kształtowania się poziomu jakości produkcji. W Zakładzie obserwuje się stałą poprawę wskaźników jakościowych, np. wartościowy wskaźnik reklamacji zewnętrznych za miniony rok wyniósł 0,45%. W latach poprzednich był wyższy.

Wskaźnik odbiorów "Polcargo" w ubiegłym roku/0,2%/ jest zdecydowanie niższy od wartości w latach ubiegłych. Wskaźnik roboczogodzin straconych w produkcji z tytułu braków kształtuje się obecnie na poziomie 2,1% w odniesieniu do godzin kalkulowanych. Stałe unowocześnianie produkcji i eliminacja wyrobów przestarzałych powinny szczególnie korzystnie wpływać na dalszą poprawę wskaźnika reklamacji.



# WSPÓŁPRACA I HANDEL ZAGRANICZNY

Teresa CZARNECKA-UTNIK  
ZJEDNOCZENIE "MERA"

## INSTRUMENTY PROTEKCYJNE I REGULUJĄCE W SFERZE OBROTÓW ZLIBERALIZOWANYCH

Dążenie do scalenia gospodarczego i politycznego oraz tworzenie więzi ekonomicznych między państwami, czyli integracja gospodarcza - nabiera obecnie szczególnego znaczenia. Konieczność stworzenia warunków do pogłębienia i rozwoju współpracy w zakresie wymiany międzynarodowej i ulepszenia międzynarodowego podziału pracy stały się bodźcem do stworzenia wielu organizacji międzynarodowych zarówno w obozie socjalistycznym, jak i w krajach kapitalistycznych. Działalność tych organizacji przyczynia się do ułatwienia wymiany towarowej między swoimi członkami, ale niektóre z nich dyskryminują kraje nie należące do porozumienia, poprzez stosowanie różnego typu instrumentów polityki handlowej.

Jedną z takich organizacji jest GATT /General Agreement on Tariffs and Trade/ - Układ Ogólny w Sprawie Taryf Celnych i Handlu. Celem tego układu, podpisanego w 1947 r. w Genewie, jest szeroko pojęta liberalizacja handlu zagranicznego.

Rola GATT polega na okresowym dokonywaniu oceny sytuacji w handlu międzynarodowym i poszukiwaniu środków do zniesienia czynników hamujących jego rozwój, rokowaniach w sprawie redukcji ceł, rozstrzygnięciu sporów dotyczących wykonywania zobowiązań członków, jak również na udzielaniu zezwoleń na uchylenie niektórych zobowiązań członków.

Główną metodą działania GATT są rokowania wielostronne /w ramach określonej grupy państw/ i dwustronne. Ich wynikiem są porozumienia przede wszystkim w zakresie redukcji ceł i eliminowanie lub ograniczanie hamulców ilościowych we wzajemnych obrotach towarowych.

Działalność ta obejmuje zatem badania dotyczące stosowania w obrotach zliberalizowanych różnych instrumentów protekcyjnych i regulujących, oddziałujących na politykę handlową. Do instrumentów tych /stosowanych w wymianie handlowej/ zaliczyć należy:

- bariery celne /taryfowe/,
- bariery pozataryfowe.

Ostatnio wiele uwagi poświęca się /m.in. w organach roboczych GATT/ barierom pozataryfowym, szczególnie pod kątem badania możliwości ich



zredukowania, a nawet całkowitej likwidacji niektórych. Przed omówieniem proponowanych zmian w systemie barier pozataryfowych należy krótko scharakteryzować ważniejsze sfery działania tych barier. Najczęściej stosowanym narzędziem bariery pozataryfowej jest ustrój kontyngentów lub kwot, oraz celowo skomplikowany system procedur związanych z uzyskiwaniem zezwoleń na obrót towarowy i płatniczy. Można więc wyliczyć w barierze restrykcji ilościowych i administracyjnych /bariera pozataryfowa/ niektóre ze stosowanych środków działania:

- ścisłe przestrzeganie zasady tradycyjnych importerów, aby w ten sposób utrudnić przyciąganie do obrotów nowych potencjalnych partnerów,
- skracanie okresów dzielenia kontyngentów, a tym samym zmniejszanie wielkości obrotów możliwych do zrealizowania i zniechęcanie poważniejszych partnerów do nawiązywania współpracy,
- biurokratyczne przeciąganie formalności związanych z wydawaniem zezwoleń importowych lub eksportowych,
- naciski administracyjne na importerów w celu rezygnowania z dokonywania zakupów nawet w ramach obowiązujących kontyngentów,
- uruchamianie postępowania antydumpingowego bez przeprowadzenia wstępnych konsultacji z zainteresowanymi eksporterami,
- wprowadzanie nieprecyzyjnego mechanizmu kontroli cen eksportowych przed wydawaniem licencji eksportowych.

Oczywiście, są to tylko niektóre ze środków stosowanych w systemie barier pozataryfowych.

Jest oczywiste, że takie ograniczenia i pewna dowolność stosowania tych środków nie stwarzają podstaw do prawidłowego rozwoju handlu międzynarodowego, są natomiast przykładem dyskryminowania krajów socjalistycznych przez europejskie wspólnoty zintegrowane.

W celu szczegółowego zbadania barier pozataryfowych, z punktu widzenia ich wpływu na rozwój wymiany towarowej, Komitet GATT powołał pięć grup roboczych. Na początku 1970 r. grupy te mają przedstawić Komitetowi sprawozdanie ze swojej działalności i opracować konkretne wnioski, dotyczące zmian w sferze barier pozataryfowych.

Przedstawiciele USA, uczestniczący w organach roboczych GATT poparli również propozycję szczegółowego rozpatrzenia działania i skutków stosowania wszystkich ograniczeń pozataryfowych w ramach działających grup roboczych. Wyniki tych badań powinny stanowić przedmiot ogólnych rokowań państw - uczestników GATT. Sekretariat GATT uważa również za niezbędne przeprowadzenie ścisłych konsultacji w sprawie barier pozataryfowych między państwami należącymi do GATT.

Zaproponowano także dokonanie szczegółowej klasyfikacji barier pozataryfowych, z określeniem zasadniczych ich grup. Zapewniłoby to pozytywne wyniki w przewidywanych rokowaniach. Podział barier pozataryfowych z punktu widzenia ich wpływu na zmiany organizacji i techniki handlu przedstawia się następująco:

- + bariery, których likwidacja pociągnęłaby za sobą wprowadzenie całkowicie nowych form handlu,
- + bariery, których likwidacja nie spowoduje wniesienia poprawek w istniejących obecnie formach,
- + bariery, które można nadal utrzymać w mocy.



Szczególną uwagę poświęca się tym ograniczeniom, które powinny stać się przedmiotem rozważań wielostronnych albo dwustronnych.

Kolejna seria rokowań wielostronnych w ramach GATT w sprawie likwidacji barier pozataryfowych przewidziana jest w końcu 1970 r.

Natomiast 28 października br. rozpoczęły się w Genewie dwustronne rokowania między USA i Japonią w sprawie obniżenia barier pozataryfowych. Przedmiotem tych rokowań było 21 amerykańskich i 17 japońskich ograniczeń. Do ważniejszych należą:

- amerykański system cen sprzedaży,
- agitacyjna polityka rządu amerykańskiego, dotycząca zakupu tylko amerykańskich towarów,
- system depozytów importowych,
- metoda rozliczeń handlowych Japonii.

Nie przewiduje się jednak, aby rokowania te dały pozytywne rezultaty.



#### K O M U N I K A T

Prosimy Autorów, nadsyłających artykuły do "Biuletynu Mera" o dołączanie krótkich streszczeń opracowań, wraz z klasyfikacjami UKD i IFAC, według wzoru zamieszczonego w poprzednim i niniejszym numerach "BM".

Redakcja



TECHNIKA

dr inż. K. B a d ź m i r o w s k i, inż. B. J a c k i o w i c z: DOKŁADNOŚĆ WSKAZAŃ WOLTOMIERZA CYFROWEGO Z DWUKROTNYM CAŁKOWANIEM.

UKD: 621.3.088; 621.317.725  
IFAC: 4.2.3.2.

Omówiono wpływ głównych czynników decydujących o dokładności wskazań woltomierzy cyfrowych z podwójnym całkowaniem. Pominęto czynniki wspólne dla wszystkich rodzajów przyrządów cyfrowych, koncentrując się na błędach wywołanych niestabilnością parametrów integratora oraz na błędach wywołanych stanami przejściowymi w układach przełączających woltomierza. Szczegółowa charakterystyka poszczególnych wpływów poparta jest ujęciem analitycznym.

mgr inż. Z. P o r ę b s k i: SYSTEM PRZETWARZANIA INFORMACJI "PHILIPS 1000".

UKD: 681.14 - 523.8

W artykule przedstawiono system maszyn cyfrowych III generacji firmy Philips znany pod nazwą P1000. Scharakteryzowano jednostkę centralną, pulpit sterowniczy, kanały wejścia-wyjścia i urządzenia peryferyjne składające się na tzw. hardware. W ramach opisu software systemu omówiono bibliotekę programów, kompilatory tłumaczące języki programowania na język maszyny oraz zasady wykorzystania systemu do przetwarzania danych.

mgr inż. Z. L a t k o w s k i: PRZEGLĄD KRAJOWYCH PIROMETRÓW OPTYCZNYCH.

UKD: 536.52

Opisano budowę i dane techniczne krajowych pirometrów optycznych służących do bezkontaktowego pomiaru temperatury. Przedstawiono pirometr radiacyjny PR 1 i pirometry dwubarwowe PBr 2 oraz typu APIR. Przegląd poprzedzono omówieniem podstawowych praw i problemów pirometrii optycznej.

inż. W. W i e c z o r e k, mgr inż. K. S i e l i c k i, mgr inż. W. G i b o w s k i: URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE DO WZORCOWANIA I SPRAWDZANIA BOCZNIKÓW O PRĄDZIE ZNAMIONOWYM DO 10 000 A.

UKD: 621.317.7.089.6; 621.317.716

W artykule opisano, zbudowany dla potrzeb zakładów "Lumel", zestaw urządzeń technologicznych umożliwiających wzorcowanie i sprawdzanie boczników kl. 0,5 prądem znamionowym do 10 000 A. Zestaw zapewniający wysoką dokładność wzorcowania boczników /0,2%/ może znaleźć zastosowanie również w placówkach naukowo-badawczych zajmujących się pomiarami i badaniami małych oporności przeznaczonych dla dużych prądów znamionowych. Stanowiska umożliwiają pomiar oporności w zakresie  $10^{-2} \text{ } \Omega$  przy prądzie do 10 kA.

WSPÓLPRACA I HANDEL ZAGRANICZNY

T. C z a r n e c k a - U t n i k: INSTRUMENTY PROTEKCYJNE I REGULUJĄCE W SPERZE OBROTÓW ZLIBERALIZOWANYCH

UKD: 382.14

W oparciu o działalność międzynarodowej organizacji GATT /Układ Ogólny w Sprawie Taryf Celnych i Handlu/ omówiono pewne instrumenty protokcyjne i regulujące, oddziałujące na politykę handlową.

EKONOMIKA, ORGANIZACJA

R. K o w a l s k i, L. S w i ę t c z a k, T. T u k a: METODYKA KODOWANIA SUROWCÓW, WYDZIAŁÓW, GNIAZD, STANOWISK I OPRZYRZĄDOWANIA SPECJALNEGO.

UKD: 651.83

W kolejnym artykule przedstawiającym system elektronicznego przetwarzania danych opracowany dla ZWPP "Era" omówiono metodę oznaczania /kodowania/ informacji wchodzących do systemu. Konieczność kodowania tych informacji wynika z nieprawidłowej z punktu widzenia systemu EPD, budowy stosowanych oznaczeń.

m. W a w r z o n k o w s k i: REALIZACJA UCHWAŁ II PLENUM KC PZPR W KUJAWSKIEJ FABRYCE MANOMETRÓW.

UKD: 65.012.2

Omówiono przebieg realizacji uchwał II Plenum KC PZPR w Kujawskiej Fabryce Manometrów we Włocławku. Scharakteryzowano projekty planu fabryki na rok 1970 oraz na przyszłą 5-letkę opracowane na podstawie wytycznych i wniosków złożonych przez załogę. Opracowanie planów poprzedziła sześć tygodniowa, starannie przygotowana dyskusja. Plany te uwzględniają: konieczność intensyfikacji prac w zakresie postępu technicznego, wzrostu produkcji i zadań eksportowych, poprawy warunków BHP oraz niezbędne inwestycje.

mgr inż. Z. P o r ę b s k i: REALIZACJA UCHWAŁ III PLENUM KC PZPR W "ELPO".

UKD: 65.012.2.

Przedstawiono koncepcję rozwoju ZZEAP "Elpo" w latach najbliższej pięcioletki. Opracowany w wyniku realizacji uchwał II Plenum KC PZPR projekt planu na lata 1971-75 przewiduje osiągnięcie przez Zakłady "Elpo" wysokich wskaźników wzrostu produkcji, wydajności i nowoczesności wyrobów. Stanie się to możliwe dzięki daleko idącym zmianom w technice i technologii wytwarzania, organizacji produkcji i zarządzania.

inż. T. K u c h a r u k: NIEKTÓRE FORMY ORGANIZACYJNEGO ODDZIAŁYWANIA NA JAKOŚĆ PRODUKCJI W "LUMELU".

UKD: 658.56

W artykule omówiono szereg nowych form organizacyjnego podnoszenia jakości produkcji, wprowadzanych ostatnio w Zakładach "Lumel". Należą do nich: codzienna kontrola inspekcyjna wyrobów, cotygodniowe narady jakościowe, stałe audyty radiowęzła zakładowego poświęcone zagadnieniom jakości oraz wprowadzenie "Regulaminu Jakości". W ramach rozwijania form samokontroli opracowano "Regulamin przyznawania uprawnień samokontroli". W wyniku wprowadzenia omówionych form oddziaływania uzyskano istotną poprawę wskaźników jakościowych.

Oprac. S. Sz.







Cena 43.- zł

Pren. roczna 516.- zł

