



P. 2900/71

MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

MASZYNY MATEMATYCZNE



BIULETYN

4 · 110 ·
Rok X · 1971

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: mgr Roman Sprawski
Sekretarz Redakcji: mgr Zofia Bieguszevska-Kochan
Redaktorzy działowi: mgr Bolesław Drożak
inż. Ludomir Kowalski
inż. Piotr Głowacki
Członkowie: mgr inż. Janusz Matejak
mgr inż. Ryszard Jackowicz
mgr inż. Andrzej Mańkowski

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. 2900/71

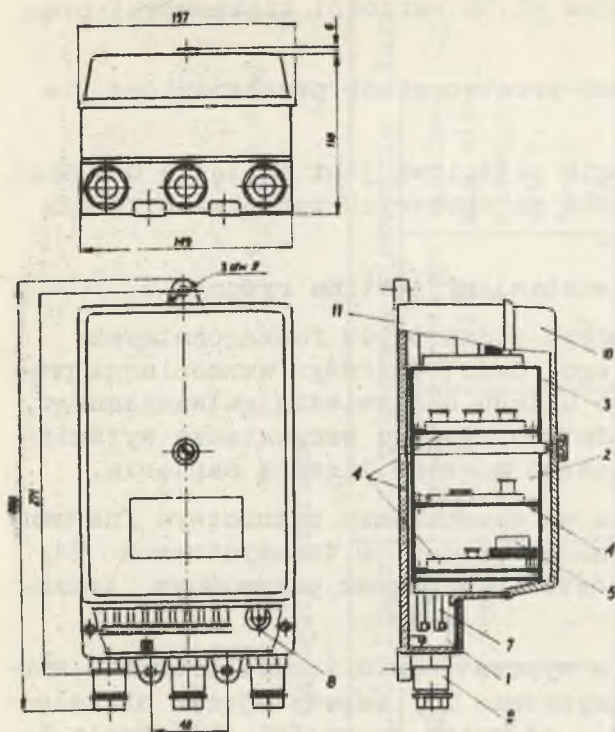
BIULETYN MERA

**AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA • APARATURA POMIAROWA
MASZYNY MATEMATYCZNE**

Warszawa, kwiecień 1971

SPIS TREŚCI

	str.
TECHNIKA	
T. Ustaborowicz, Z. Tarnowski - Przetworniki pomiarowe wielkości elektrycznych	3
J. Hamberg - Nowe krajowe pH-metry na licencji "Polymetron" prod. w ZZEAP "Elpo" - Oddział we Wrocławiu	23
J. Ratajski - Nowe wyroby ZWPP "Era"	32
Z. Mikołajczyk - RWD - Urządzenie do chronologicznej rejestracji zdarzeń	37
EKONOMIKA-ORGANIZACJA	
J. Rybczyński - Elementy humanizacji pracy	44
WSPÓŁPRACA I HANDEL ZAGRANICZNY	
P. Głowacki - Znaczenie know-how dla przemysłu elektromaszynowego	48
KOMUNIKATY	
R. Michalski - Realizacja planu rozwoju nauki i techniki Zjednoczenia "Mera" w roku 1970 na tle realizacji w 1969 r.	51



Rys. 1. Wymiary gabarytowe przetwornika

1 - komora zaciskowa, 2 - komora układowa, 3 - komora wsporcza, 4 - płytki drukowane, 5 - dławik elektryczny, 6 - transformator, 7 - zaciski, 8 - potencjometr regulacyjny, 9 - dławik do przewodów, 10 - pokrywa, 11 - obudowa.

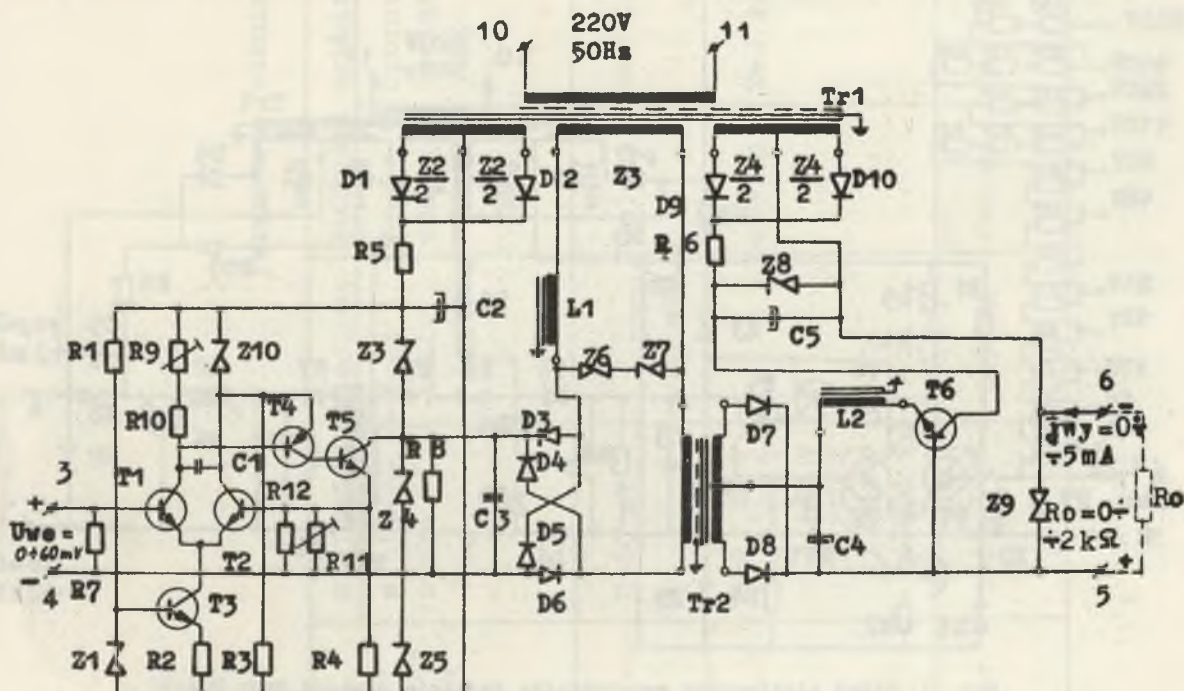
2.2. Opis działania i parametry techniczne poszczególnych przetworników

A. Przetworniki prądu i napięcia stałego

Grupa ta obejmuje trzy typy przetworników:

- jednozakresowy przetwornik prądu stałego typu PIS-1,
- wielozakresowy przetwornik napięcia stałego typu PUS-1,
- trzyzakresowy przetwornik sygnału pomiarowego typu PS-1.

Przetworniki te przeznaczone są do przetwarzania wielkości wejściowej prądu lub napięcia na wymuszony sygnał stałoprądowy $0 + 5 \text{ mA}$ o mocy wyjściowej $0 + 50 \text{ mW}$ /dopasowanie do systemu URS/. Niedokładność przetwarzania



Rys. 2. Układ elektryczny przetwornika prądu stałego typu PIS-1

nia /"klasa dokładności"/ nie przekracza $\pm 0,5\%$ wartości znamionowej prądu wyjściowego $/I_{wy} zn/$.

Podstawowe parametry techniczne tych przetworników przedstawiono w tablicy 1.

P r z e t w o r n i k PIS-1. Wielkością wejściową jest napięcie $0 \pm 60mV$, będące znormalizowanym spadkiem napięcia na oporowych bocznikach prądu stałego w zakresach od $1 A \pm 10\ 000 A$.

Układ elektryczny przetwornika przedstawiony jest na rysunku 2.

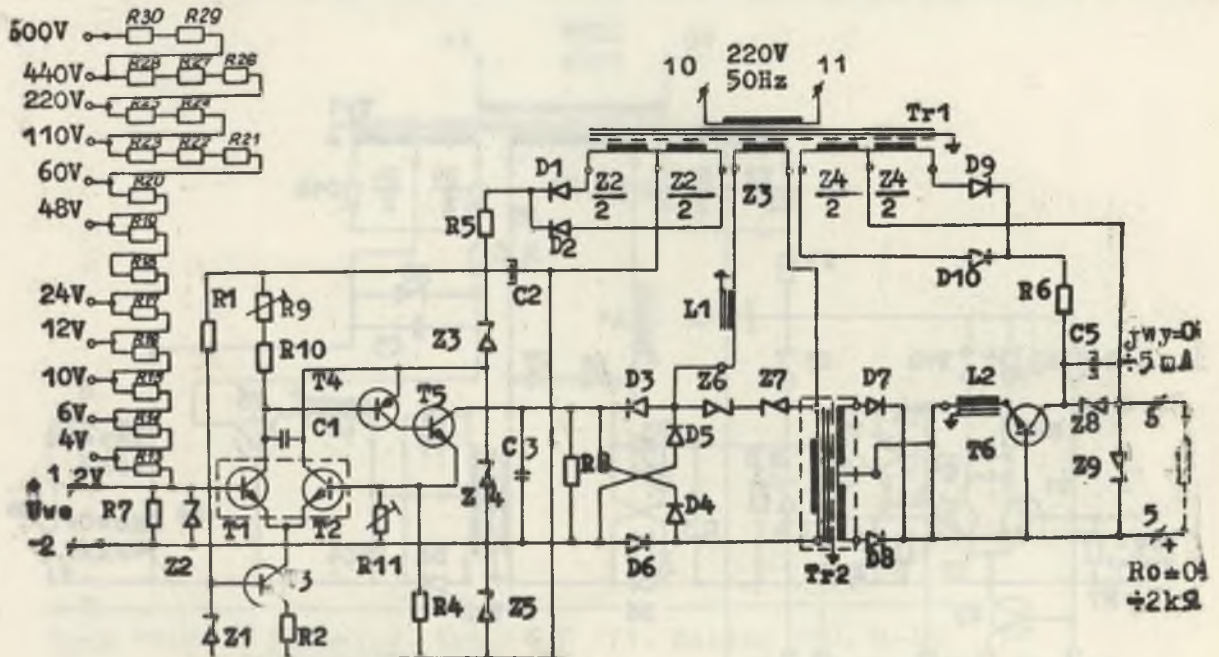
Przetwornik składa się z następujących podzespołów funkcjonalnych: różnicowego wzmacniacza napięcia stałego, dwustopniowego wzmacniacza prądu stałego, diodowo-transformatorowego układu oddzielenia galwanicznego, układu prostownikowo-filtrującego, jednostopniowego wzmacniacza wyjściowego prądu stałego i zasilacza sieciowego ze stabilizacją napięcia.

Sygnał wejściowy U_{we} po wzmocnieniu we wzmacniaczu różnicowym /na tranzystorach T1, T2, T3/ steruje wzmacniaczem prądu /na tranzystorach T4, T5/, którego prąd wyjściowy jest wyprostowanym prądem pierwotnym transformatora izolującego TR2.

Prąd wtórny tego transformatora, po wyprostowaniu i odfiltrowaniu, steruje wzmacniaczem wyjściowym /na tranzystorze T6/ zapewniającym niezależność prądu wyjściowego przetwornika I_{wy} od zmian oporności obciążenia R_o w granicach $0 \pm 2\ k\Omega$. Układ wyjściowy przetwornika zabezpieczony jest diodą Z9 przed przepięciem w przypadku przerwy w zewnętrznym obwodzie obciążenia. Przetwornik zasilany jest z sieci 220 V, 50 Hz.

P r z e t w o r n i k t y p u PUS-1. Wielkością wejściową jest napięcie stałe od 0 do 600 V w 12 zakresach pomiarowych przy oporności wejściowej $1\ k\Omega/V$. Układ elektryczny przetwornika przedstawiony jest na rysunku 3.

Układ przetwornika napięcia pod względem funkcjonalnym nie różni się zasadniczo od układu przetwornika prądu typu PIS-1. Dodatkowo w obwodzie wejściowym zawiera on oporowy dzielnik napięcia umożliwiający przetworzenie 12 napięć od 2 do 600 V na sygnał wejściowy sterujący różnicowym wzmacniaczem napięcia stałego. Przetwornik zasilany jest z sieci 220V, 50Hz.



Rys. 3. Układ elektryczny przetwornika napięcia stałego typu PUS-1

Parametry techniczne przetworników prądu i napięcia stałego

Typ przetwornika	Wielkości wejściowe		Wielkości wyjściowe		Niedokładność przetwarzania /klasa dokładny	Przebieżalność		Stała czasowa /sek/	Moc pobierana w obwodzie			Masa /kg
	Napięcie stałe U_{we}	Prąd stały I_{we}	Prąd stały wymusz. I_{wy}	Oporność obciąż. R_o		napięciowa % U_{we}	prądowa % I_{we}		napięciowym /VA/	prądowym /VA/	zasilania sieciowego 220 V, 50 Hz /VA/	
PIS-1	0+60 mV	0+1... ..10000A /60 mV/	0+5 mA	0+2 k Ω	+0,5%	200	-	0,4	p o m i j a l n y	p o m i j a l n y	10	5,3
PUS-1	0+2 48 V 4 60 V - 110 V 10 220 V 12 440 V 24 600 V	-	0+5 mA	0+2 k Ω	+0,5%	200	-	0,4			10	5,0
PS-1	0+2 V 4 V 7 V	0+1 mA	0+5 mA	0+2 k Ω	0,1%	120	-	0			2,2	2,5

Przetwornik typu PS-1. Służy do dokładnego przetwarzania stałoprądowego sygnału wyjściowego przetworników pomiarowych USP:

- napięcia nominalnego typ PUn-1
- mocy czynnej i biernej typ PP1-1, PP3-1, PPb1-1
- przesunięcia fazowego typ P φ 1-1, P φ 3-1
- częstotliwości typ Pf-1

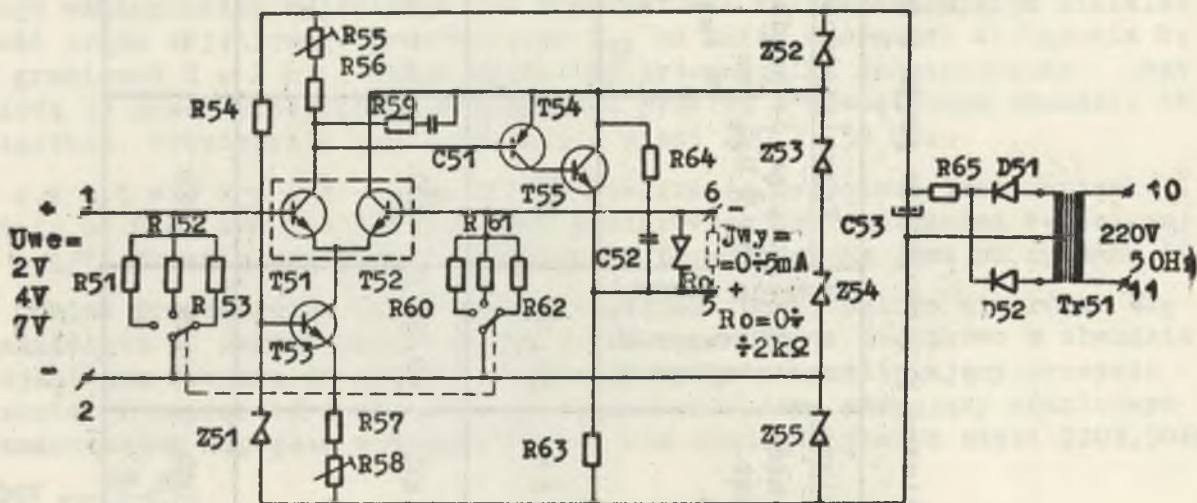
Sygnał ten o wartości 0 + 1 mA zamieniany na oporności wejściowej 2 k Ω , 4 k Ω , 7 k Ω , jest wielkością wejściową napięcia stałego o wartościach 2, 4, 7 V. Przetwornik ten może również współpracować z innym dowolnym urządzeniem o sygnale wyjściowym 0 + 1 mA.

Układ przetwornika w wykonaniu jednozakresowym:

typ PS-2	$U_{we} = 2 \text{ V}$
typ PS-3	$U_{we} = 4 \text{ V}$
typ PS-4	$U_{we} = 7 \text{ V}$

wmontowany w jedną obudowę łącznie z układem jednego z wymienionych poprzednio przetworników, tworzy jednolity przetwornik wielkości elektrycznej o sygnale wyjściowym 0 + 5 mA /URS/.

Układ elektryczny przetwornika PS-1 przedstawiony jest na rys. 4.



Rys. 4. Układ elektryczny przetwornika sygnału pomiarowego typu PS-1

Przetwornik jest półprzewodnikowym wzmacniaczem tranzystorowym z wyjściem oporowym o dużej oporności. Układ elektryczny tworzą dwa wzmacniacze: różnicowy wzmacniacz napięcia i wzmacniacz prądu, objęte ujemnym sprzężeniem zwrotnym przy pomocy opornika R60 + R62 włączonego szeregowo z opornością obciążenia R_0 .

Sygnał wejściowy 0 + 1 mA zamieniony jest na oporniku R51 + R53 na napięcie wejściowe $U_{we} = 2; 4; 7 \text{ V}$. Różnica napięcia U_{we} i napięcia sprzężenia zwrotnego, stanowi sygnał wejściowy wzmacniacza napięcia zbudowanego na tranzystorach T51, T52, T53, którego sygnał wyjściowy steruje wzmacniaczem prądu, zbudowanym na tranzystorach T54, T55.

Układ wyjściowy zabezpieczony jest przed przepięciem w przypadku przerwy zewnętrznego obwodu obciążenia przetwornika. Przetwornik zasilany jest z sieci 220 V, 50 Hz przy pomocy konwencjonalnego układu zasilacza o napięciu stabilizowanym opornikiem R65 i 4 diodami Zenera Z52 + Z55, tworzącymi jednocześnie dzielnik napięcia. Przetwornik zasilany jest z sieci 220 V, 50 Hz.

B. Przetworniki prądu i napięcia przemiennego

Grupa ta obejmuje sześć typów jednozakresowych przetworników:

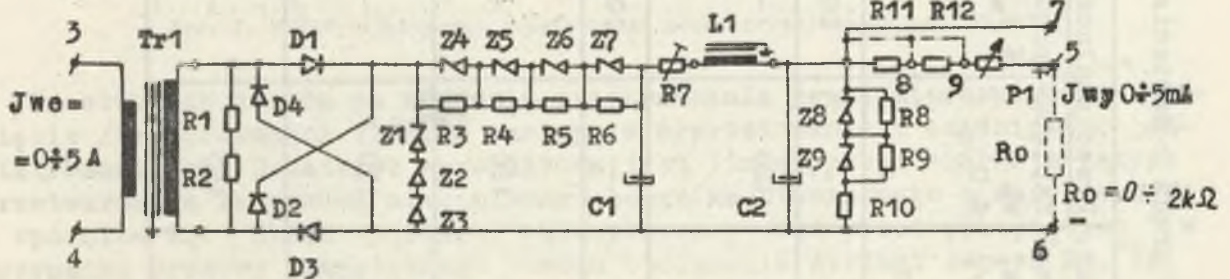
- wartości skutecznej prądu i napięcia typów PI-1, PU-1
- prądu i napięcia sinusoidalnego typów PI-2, PU-2
- nominalnych napięć sieciowych typów PUn-1, PUn-2

Przeznaczone są one do pomiarów w sieciach prądu przemiennego o sinusoidalnym lub odkształconym przebiegu prądu i napięcia. Przetworniki te przetwarzają wielkości wejściowe na sygnał wyjściowy prądu stałego $0 \pm 5 \text{ mA}$, z wyjątkiem przetwornika PUn-1, w którym prąd wyjściowy wynosi $0 \pm 1 \text{ mA}$.

Podstawowe parametry techniczne tych przetworników przedstawiono w tablicy 2.

Przetwornik typu PI-1 przeznaczony jest do przetwarzania wartości skutecznej prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz o przebiegu sinusoidalnym lub silnie odkształconym do 20% zawartości wyższych harmonicznych. Wielkością wejściową jest prąd przemienny w zakresie $0 \pm 5 \text{ A}$, np. z wtórnych uzwojeń przekładników prądowych.

Układ elektryczny przetwornika przedstawiony jest na rys. 5.



Rys. 5. Układ elektryczny przetwornika prądu przemiennego typu PI-1

Przetwornik wartości skutecznej prądu działa na zasadzie kwadratowania w oparciu o układ kwadratora diodowego, zrealizowanego za pomocą diod Zenera i oporników. Działanie układu polega na przetworzeniu prądu mierzonego I_{we} na napięcie, a następnie ładowaniu kondensatora C1 przez szeregowy człon nieliniowy o odpowiednio dobranej charakterystyce prądowo-napięciowej. Dodatkowo, charakterystykę przetwarzania linearyzuje układ nieliniowego bocznika prądu wyjściowego złożony z oporników R8, R9, R10 i diod Zenera Z8, Z9 o odpowiednio dobranej własnej charakterystyce prądowo-napięciowej. Do ustalenia wartości znamionowej oporności obciążenia $R_0 = 2 \text{ k}\Omega$ służą oporniki R10, R11, R12. Niedokładność przetwarzania prądu mierzonego nie przekracza $\pm 1\%$ wartości znamionowej prądu wyjściowego.

Przetwornik typu PU-1 przeznaczony jest do ciągłego przetwarzania wartości skutecznej napięcia przemiennego o częstotliwości 50 Hz o przebiegu sinusoidalnym lub silnie odkształconym do 30% zawartości wyższych harmonicznych. Wielkością wejściową jest napięcie przemienne o jednej z 4 wartości znamionowych: 100 V, 220 V, 380 V, 500 V, zależnie od życzenia użytkownika. Niedokładność przetwarzania napięcia mierzonego nie przekracza $\pm 1\%$ wartości znamionowej prądu wyjściowego $I_{wy \text{ zn}}$.

Układ elektryczny przetwornika przedstawiony jest na rys. 6.

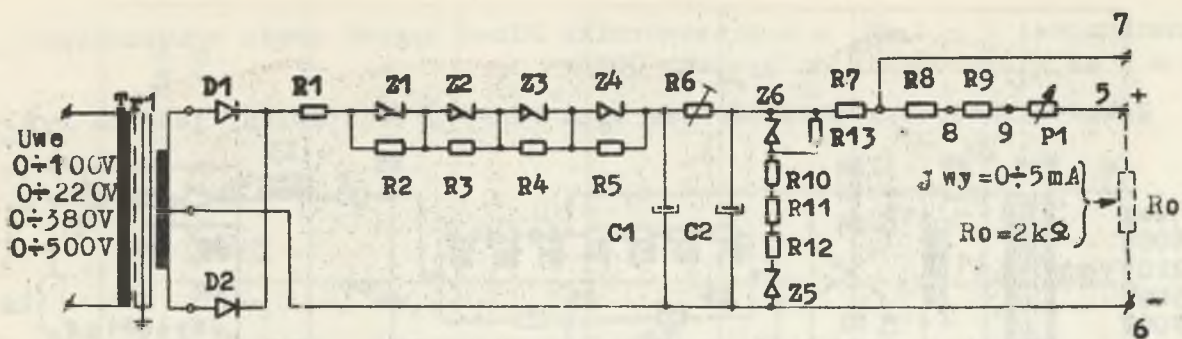
Działanie tego przetwornika oparte jest na zasadzie kwadratowania, podobnie jak przetwornika prądu typu PI-1.

Przetwornik typu PI-2 przeznaczony jest do przetwarzania prądu przemiennego sinusoidalnego lub odkształconego w niewielkim stopniu do kilku procent zawartości wyższych harmonicznych. Wielkością wejściową jest prąd przemienny w zakresie $0 \pm 5 \text{ A}$. Układ elektryczny przetwornika przedstawiony jest na rys. 7.

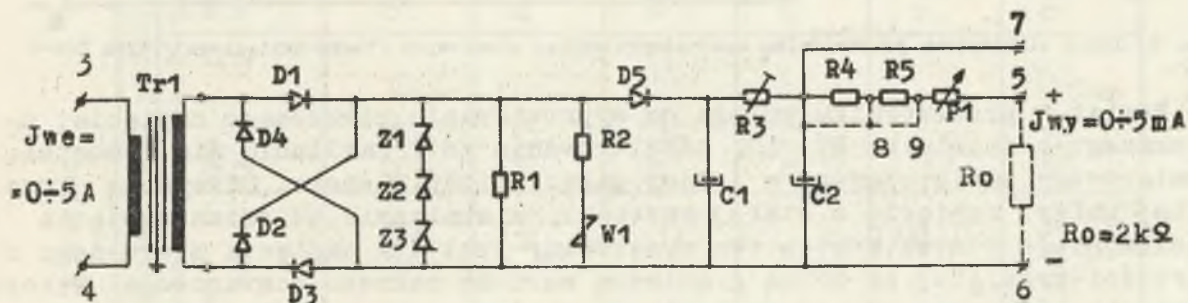
Parametry techniczne przetworników prądu i napięcia przemiennego

Typ przetwornika	Wielkości wejściowe			Wielkości wyjściowe		Niedokł. przetw. /klasa dokł./ % I_{wy} zn	Przebieżalność		Stała czasowa sek	Moc pobierana, w obw.			Masa kg
	Prąd przemienn. A	Napięcie przemienn. V	Częstotliwość Hz	Prąd stały niewymusz. I_{wy}	Oporność obciążenia R_o		napięciowa % U_{we}	prądowa % I_{we}		napięciowym VA	prądowym VA	zasilania sieciowego 220 V, 50 Hz VA	
PI-1	0±5 A	-	50	0±5 mA	2 k Ω	+1%	-	200	0,2	-	1,9	-	4,0
PU-1	-	0±100 220 380 500	50	0±5 mA	2 k Ω	+1%	120	-	0,2	1,4	-	-	4,0
PI-2	0±5 A	-	50	0±5 mA	2 k Ω	+0,5%	-	200	0,2	-	1,3	-	3,5
PU-2	-	0-100 220 380 500	50	0±5 mA	2 k Ω	+0,5%	120	-	0,2	1,3	-	-	4,0
PU _n -1	-	90-110 ^{x/} 200-240 340-380 450-550	50	0±1 mA	4 k Ω	+2,5%	150	-	1,0	4,1± 6,5	-	-	5,0
PU _n -2	-	90±110 ^{x/} 200-240 340-380 450-550	50	0±5 mA wymusz.	0±2 k Ω	+2,5%	150	-	1,0	4,1± 6,5	-	2,2	5,0

^{x/} ±10% U_{nom} 100; 220; 380; 500 V



Rys. 6. Układ elektryczny przetwornika napięcia przemiennego typu PU-1

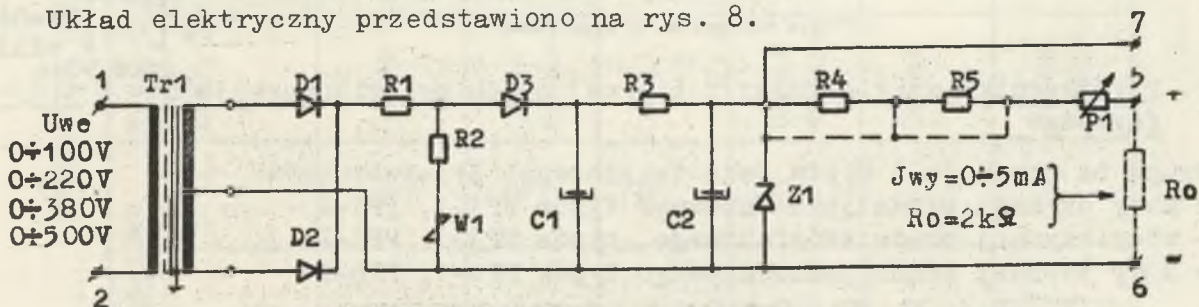


Rys. 7. Układ elektryczny przetwornika prądu przemiennego typu PI-2

Przetwornik działa na zasadzie przetwarzania prądu mierzonego na napięcie /transformator Tr1/, a następnie wyprostowania i częściowego od-filtrowania go. Dodatkowo wprowadzona jest linearyzacja charakterystyki przetwarzania za pomocą nieliniowego bocznika utworzonego z warystora W1 i opornika R2. Układ wyjściowy zabezpieczony jest przed przepięciem w przypadku przerwy zewnętrznego obwodu obciążenia diodami Zenera Z1, Z2, Z3. Niedokładność przetwarzania nie przekracza $\pm 0,5\%$ wartości znamionowej prądu wyjściowego I_{wy} zn.

Przetwornik typ PU-2 przeznaczony jest do przetwarzania napięcia przemiennego sinusoidalnego lub odkształconego do kilku procent zawartości wyższych harmonicznych. Wielkością wejściową jest napięcie przemiennie o jednej z 4 wartości znamionowych: 100 V, 220 V, 380 V, 500 V, zależnie od życzenia użytkownika. Niedokładność przetwarzania napięcia mierzonego nie przekracza $\pm 0,5\%$ I_{wy} zn.

Układ elektryczny przedstawiono na rys. 8.



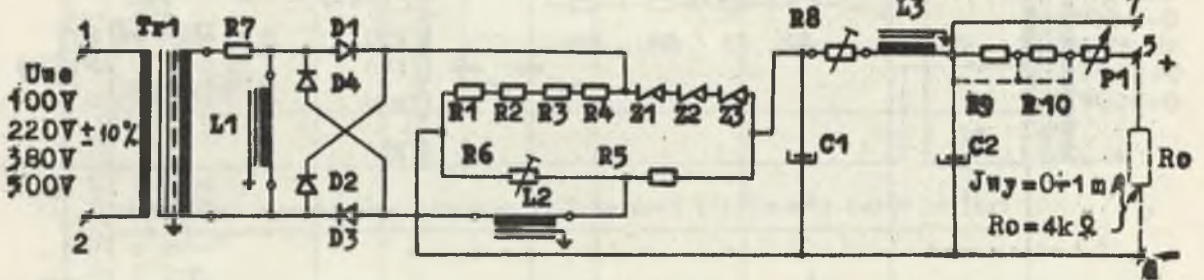
Rys. 8. Układ elektryczny przetwornika napięcia przemiennego typu PU-2

Zasada działania jest identyczna jak dla przetwornika prądu typ PI-2.

Przetworniki typów PUn-1 i PUn-2 przeznaczone są do przetwarzania napięcia przemiennego o częstotliwości 50 Hz w wąskim zakresie zmian wokół wartości nominalnych. Spełniają one funkcje tzw. "lupy napięciowej". Wielkością wejściową przetworników jest napięcie przemiennie o jednej z 4 wartości znamionowych: 100 V, 220 V, 380 V, 500 V. w przedziale zmian od -10% + $+10\%$ wartości znamionowej. Wielkością wyjściową w przetworniku PUn-1 jest sygnał prądu niewymuszonego $0 + 1$ mA o mocy

znamionowej 0 ± 4 mW, a w przetworniku PUn-2 sygnał prądu wymuszonego 0 ± 5 mA /dopasowanie do systemu URS/.

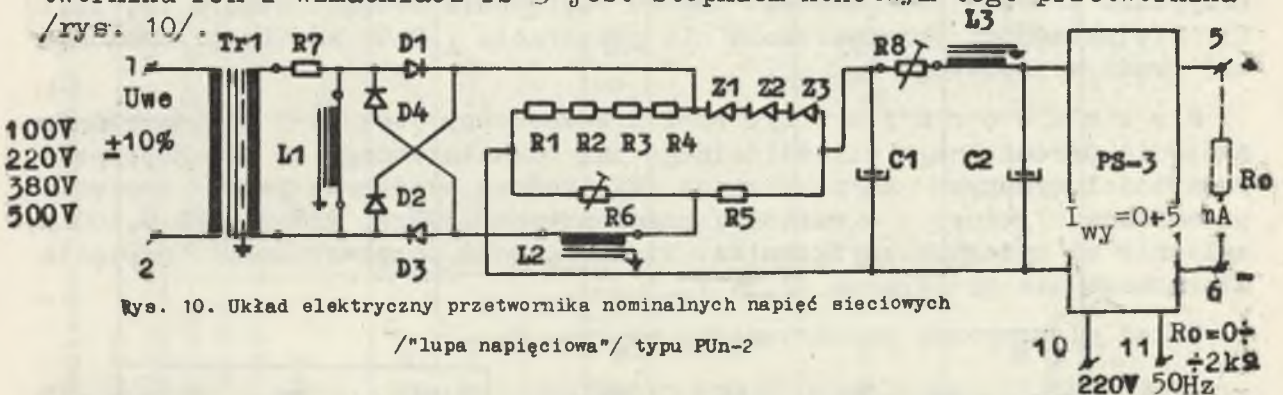
Układ elektryczny przetwornika typu PUn-1 przedstawiony jest na rys.9.



Rys. 9. Układ elektryczny przetwornika nominalnych napięć sieciowych /"lupa napięciowa"/ typu PUn-1

Pomiar w przetworniku polega na wyprostowaniu mierzonego napięcia, uzyskanego z dzielnika R7, L1, odfiltrowaniu go i zasilaniu nim mostka pomiarowego zawierającego w jednej gałęzi diody Zenera. Utrzymują one w tej gałęzi napięcie o stałej wartości, niezależnie od zmian napięcia zasilającego mostek. Mostek ten wyzerowany jest dla napięcia mierzonego o wartości przyjętej za dolną graniczną wartość zakresu pomiarowego. Wzrost napięcia mierzonego ponad wartość stanu równowagi mostka powoduje jego rozstrojenie, dając na wyjściu układu filtrującego wartość prądu stałego. Układ oporników R9, R10, P1 stanowi zespół oporników wyrównujących: znamionową oporność obciążenia przetwornika $R_o = 4$ k Ω .

Układ przetwornika typu PUn-2 składa się z układu przetwornika PUn-1 oraz przetwornika sygnałowego w wykonaniu PS-3, wzmacniającego sygnał 0 ± 1 mA /z przetwornika PUn-1/ do wartości wyjściowej 0 ± 5 mA. W przetworniku PUn-2 wzmacniacz PS-3 jest stopniem końcowym tego przetwornika /rys. 10/.



Rys. 10. Układ elektryczny przetwornika nominalnych napięć sieciowych /"lupa napięciowa"/ typu PUn-2

C. Przetworniki mocy czynnej i biernej prądu przemiennego jedno- i trójfazowego

Grupa ta obejmuje 6 typów jednozakresowych przetworników:

- mocy czynnej prądu jednofazowego typów PP1-1, PP1-2
- mocy czynnej prądu trójfazowego typów PP3-1, PP3-2
- mocy biernej prądu jednofazowego typów PPb-1, PPb-2

Przetworniki te przeznaczone są do przetwarzania wielkości elektroenergetycznych na jeden z dwóch sygnałów stałoprądowych:

- 0 ± 1 mA w przetwornikach PP1, PP3, PPb - wykonanie 1
- 0 ± 5 mA w przetwornikach PP1, PP3, PPb - wykonanie 2

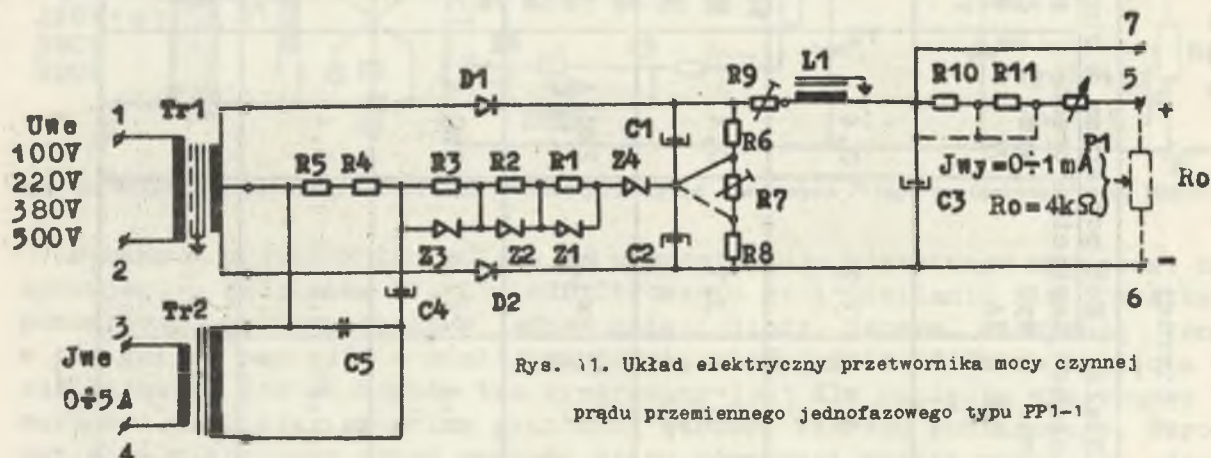
Przetworniki w wykonaniu 2 mają sygnał wyjściowy dopasowany do wymagań systemu URS.

Niedokładność przetwarzania /"klasa dokładności"/ nie przekracza $\pm 0,5\%$ wartości znamionowej prądu wyjściowego. Podstawowe parametry techniczne tych przetworników przedstawiane są w tabelicy 3.

Parametry techniczne przetworników mocy czynnej i biernej

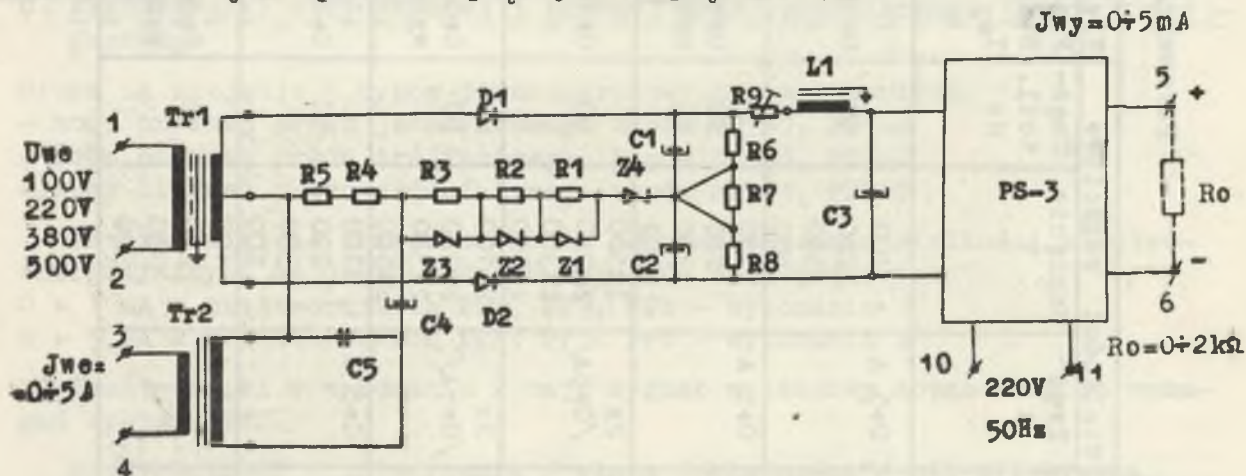
Typ przetwornika	Wielkości wejściowe			Wiel.wyjściowe		Niedokł. przetw. /klasa dokł./ % I_{wy} en.	Przebieżalność		Stała czasowa sek	Moc pobierana w obwodzie zasilania			Masa kg
	Prąd A	Napięcie V	Częstotl. Hz	Prąd stały I_{wy}	Oporność obciążenia		napięciowa % U_{we}	prądowa % I_{we}		napięciowym VA	prądowym VA	220 V 50 Hz VA	
PP1-1	0+5 A	100 220 380 500	50	0+1mA	4 k Ω	<u>+0,5%</u>	120	200	0,1	3,7	0,4	-	5
PP1-2	0+5 A	100 220 380 500	50	0+5mA wymusz.	0+2 k Ω	<u>+0,5%</u>	120	200	0,1	3,7	0,4	2,2	5
PP3-1	2x /0+5A/	2x100 2x220 2x380 2x500	50	0+1mA	7 k Ω	<u>+0,5%</u>	120	200	0,1	2x3,7	2x0,4	-	
PP3-2	2x /0+5A/	2x100 2x220 2x380 2x500	50	0+5mA wymusz.	0+2 k Ω	<u>+0,5%</u>	120	200	0,1	2x3,7	2x0,4	2,2	1,0
PPb-1	0+5 A	100 220 380 500	50	0+1mA	4 k Ω	<u>+0,5%</u>	120	200	0,25	6,6	0,4	-	6
PPb-2	0+5 A	100 220 380 500	50	0+5mA wymusz.	0+2 k Ω	<u>+0,5%</u>	120	200	0,25	6,6	0,4	2,2	6

Przetworniki typów PP1-1, PP1-2 są podstawowymi przetwornikami mocy, przeznaczonymi do pomiarów w obwodach prądu jednofazowego. Wielkościami wejściowymi są: napięcie przemiennie o jednej z 4 wartości znamionowych 100, 220, 380, 500 V oraz prąd przemienny w zakresie $0 \div 5$ A przy znamionowym zakresie współczynnika mocy $\cos \varphi_{ind} = 0,5 \div 1$. Układ elektryczny przetwornika PP1-1 przedstawiony jest na rysunku 11. Jest on podstawowym układem całej grupy przetworników mocy.



Pomiar mocy w przetworniku polega na podniesieniu do kwadratu sumy i różnicy dwóch napięć o wartościach chwilowych, z których jedno jest proporcjonalne do napięcia mierzonego, a drugie do prądu mierzonego; a następnie na uzyskaniu różnicy tych kwadratów. W wyniku tej operacji uzyskuje się w obwodzie wyjściowym wartość prądu stałego proporcjonalną do mierzonej mocy w obwodzie prądu przemiennego.

Układ przetwornika stanowią głównie: transformatory /prądowy i napięciowy/ oraz prostownik fazoczuły w układzie Waltera zawierający w swej środkowej gałęzi element nieliniowy utworzony z 4 diod Zenera Z1 + Z4 i oporników R1, R2, R3. Element ten wraz z pozostałymi opornikami R4, R5 układu Waltera stanowią kwadrator, którego charakterystyka prądowo-napięciowa jest aproksymacją kwadratowej zależności prądu od napięcia. Transformatory Tr1, Tr2 zasilają kwadrator dwoma napięciami, z których jedno jest sumą, a drugie różnicą połowy wtórnego napięcia transformatora napięciowego i całego wtórnego napięcia transformatora prądowego. W zewnętrznych gałęziach układu Waltera płyną więc prądy proporcjonalne do kwadratu tych napięć, wywołując spadki napięć na opornikach liniowych R6 + R8. Różnica tych spadków napięć jest napięciem wyjściowym układu prze-

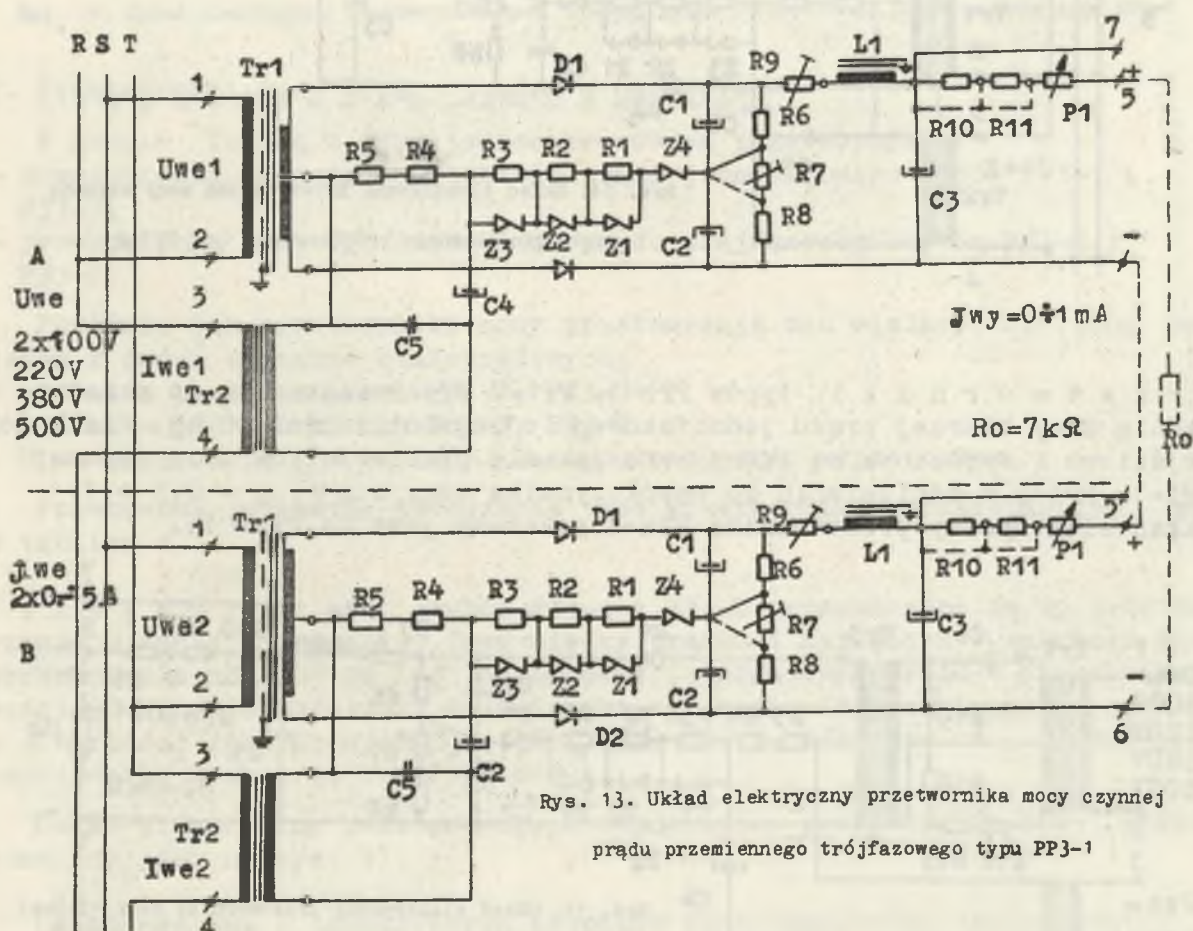


twornika. Pod wpływem tego napięcia w obwodzie wyjściowym płynie prąd stały odfiltrowany za pomocą filtra L1, C3. Układ przetwornika PP1-2 składa się z układu przetwornika PP1-1 oraz wzmacniacza w wykonaniu PS-3 dopasowującego sygnał wyjściowy do wartości standardowej /URS/ 0 + 5 mA. /Rys. 12/.

Przetwornik ten zasilany jest dodatkowo napięciem 220 V 50 Hz niezbędnym dla pracy wzmacniacza PS-3.

Przetworniki typów PP3-1, PP3-2 przeznaczone są do przetwarzania mocy czynnej prądu trójfazowego trzy- lub czteroprzewodowego o równomiernym obciążeniu faz. Układ elektryczny przetwornika PP3-1 składa się z dwóch identycznych układów przetworników jednofazowych włączonych do sieci trójfazowej w układzie Arona - analogicznie jak przy pomiarze watomierzem dwusystemowym. Wielkości wejściowe są identyczne jak dla przetworników jednofazowych typu PP1-1, PP1-2 w odniesieniu do dwóch faz.

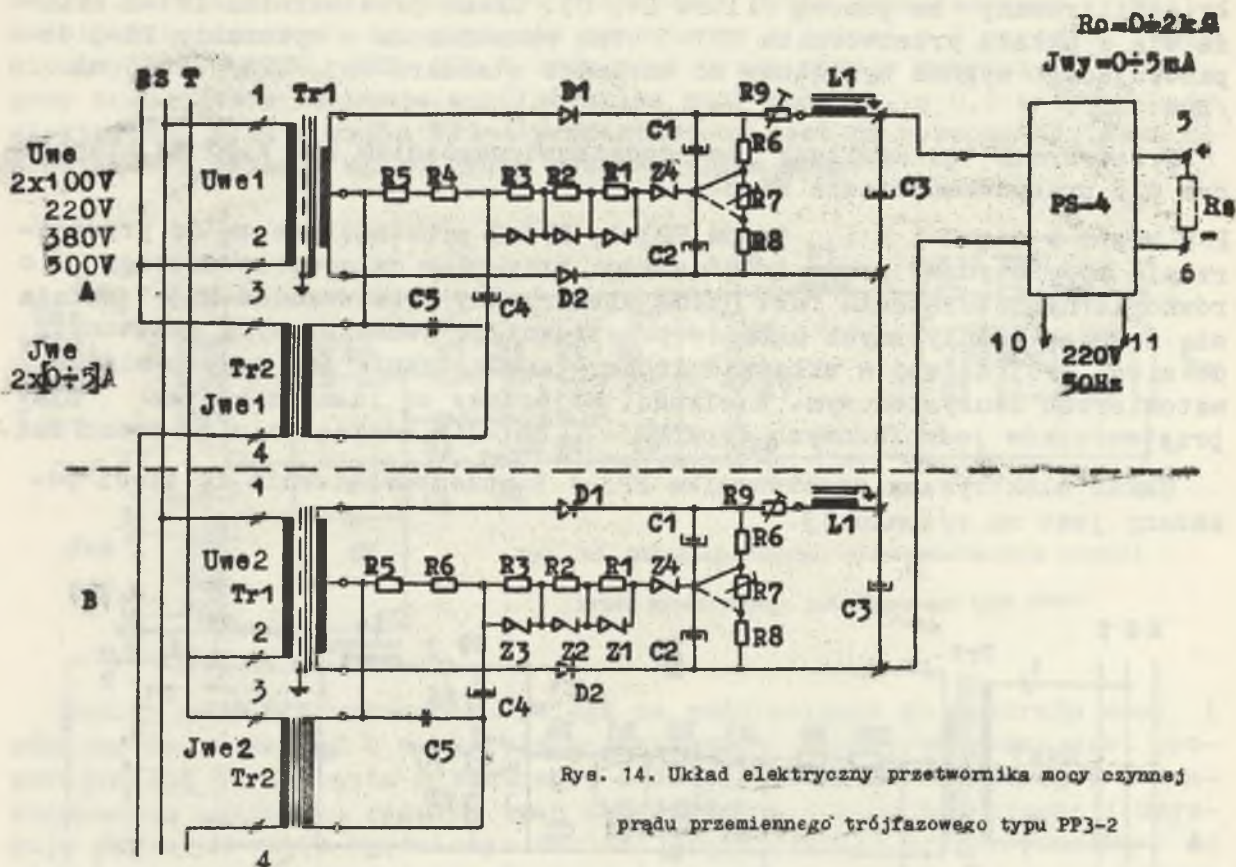
Układ elektryczny przetwornika PP3-1 i sposób włączenia do sieci pokazany jest na rysunku 13.



Rys. 13. Układ elektryczny przetwornika mocy czynnej prądu przemiennego trójfazowego typu PP3-1

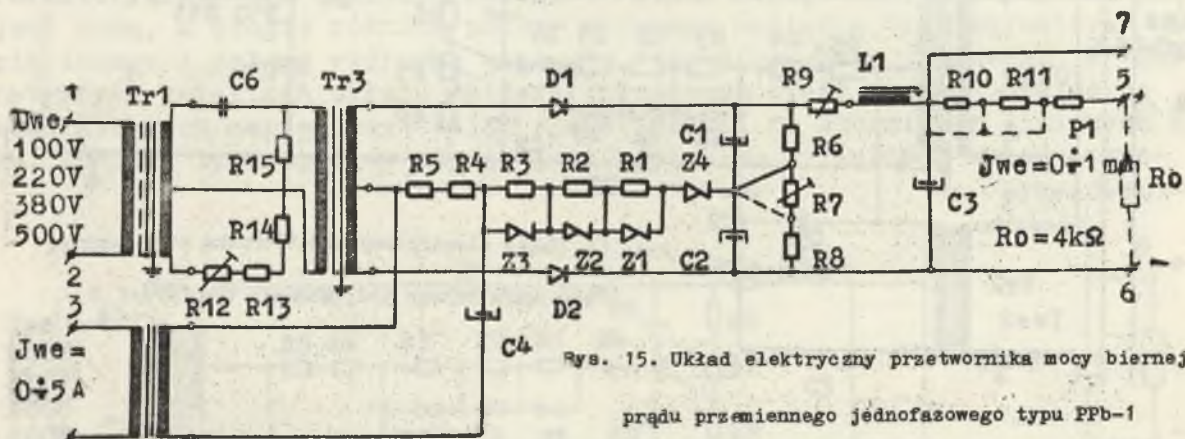
Obwód wyjściowy przetwornika stanowią szeregowo połączone obwody wyjściowe obu składowych przetworników jednofazowych. Wypadkowe napięcie wyjściowe równe jest sumie napięć wyjściowych tych przetworników pomnożonych przez $\cos \varphi = 0,866 / \cos 30^\circ$. Daje to wartość prądu wyjściowego w przetworniku PP3-1/0 + 1 mA/ o mocy znamionowej 7 mW /0,866 · 2 · 4 mW/.

W układzie przetwornika PP3-2 dodatkowy wzmacniacz sygnałowy w wykonaniu PS-4 dopasowuje sygnał wyjściowy z przetwornika PP3-1 /0 + 1 mA/ do wartości standardowej /URS/ 0 + 5 mA. Układ tego przetwornika pokazany jest na rys. 14.



Rys. 14. Układ elektryczny przetwornika mocy czynnej prądu przemiennego trójfazowego typu PP3-2

Przetworniki typów PPb-1, PPb-2 przeznaczone są do przetwarzania mocy biernej prądu jednofazowego o częstotliwości 50 Hz. Wielkości wejściowe i wyjściowe są identyczne jak dla przetworników mocy czynnej PP1-1, PP1-2 w odniesieniu do współczynnika mocy $\sin \varphi_{ind} = 0,5 + 1$. Układ elektryczny przetwornika PPb-1 pokazany jest na rys. 15.

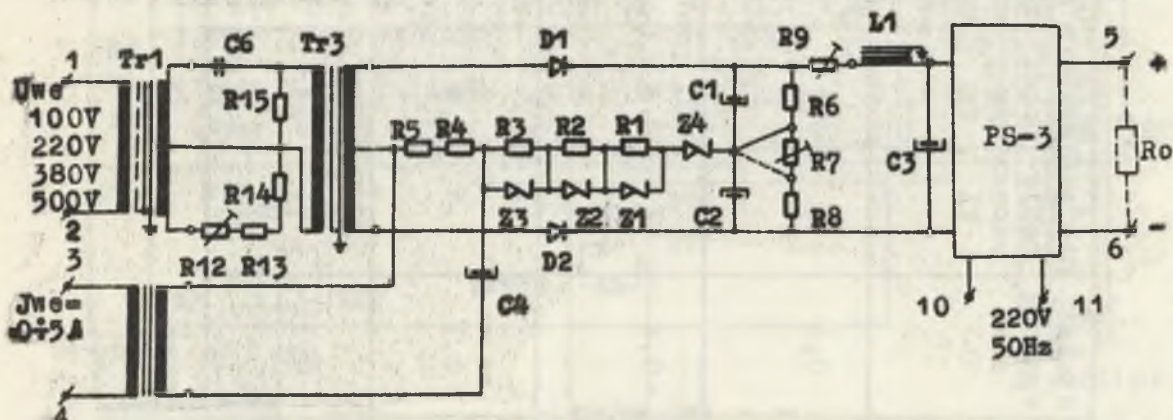


Rys. 15. Układ elektryczny przetwornika mocy biernej prądu przemiennego jednofazowego typu PPb-1

Układ oparty jest na układzie przetwornika mocy czynnej jednofazowej. Różni się on od układu przetwornika typu PP1-1 tym, że w obwodzie napięciowym zawiera dodatkowo transformator oraz układ przesuwający fazę napięcia wejściowego o 90° /C6; R12 + R15/, a w obwodzie prądowym nie ma kondensatora służącego /w przetworniku mocy czynnej/ do kompensacji uchybu kąтового transformatora prądowego. Rolę tego kondensatora spełnia w przetworniku mocy biernej układ przesuwnika fazowego w obwodzie napię-

ciowym. Pozostałe elementy układu są identyczne jak w przetwornikach mocy czynnej PP1-1, PP1-2.

W wykonaniu PPb-2 sygnał wyjściowy przetwornika $/0 \pm 5 \text{ mA}/$ uzyskiwany jest dzięki zastosowaniu dodatkowego wzmacniacza sygnałowego PS-3. Przetwornik ten zasilany jest dodatkowo z sieci 220 V, 50 Hz /rys. 16/.



Rys. 16. Układ elektryczny przetwornika mocy biernej prądu przemiennego jednofazowego typu PPb-2

D. Przetworniki fazy między prądem a napięciem

W grupie tej są 4 typy jednozakresowych przetworników:

- przesunięcia fazowego w obwodzie prądu jednofazowego typów PŸ1-1 i PŸ1-2;
- przesunięcia fazowego w obwodzie prądu trójfazowego typów PŸ3-1 i PŸ3-2.

Podobnie jak przetworniki mocy przetwarzają one wielkość mierzoną na jeden z dwóch sygnałów stałoprądowych.

$0 \pm 1 \text{ mA}$ w przetwornikach PŸ1-1; PŸ3-1

$0 \pm 5 \text{ mA}$ w przetwornikach PŸ1-2; PŸ3-2

z niedokładnością $\pm 1\%$ wartości znamionowej prądu wyjściowego.

Podstawowe parametry techniczne tych przetworników przedstawione są w tablicy 4.

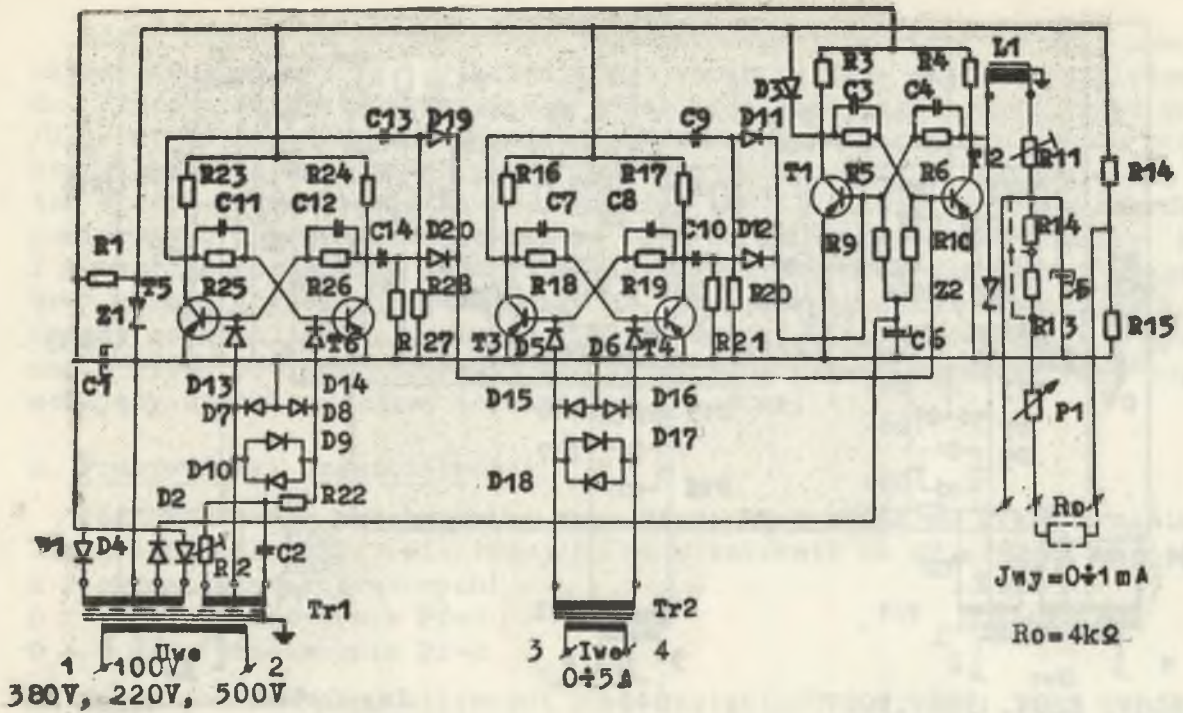
Przetworniki typów PŸ1-1 i PŸ1-2 przeznaczone są do przetwarzania ujemnej i dodatniej fazy między prądem i napięciem w zakresie kąta przesunięcia od -60° do $+60^\circ$ w obwodzie jednofazowym prądu o częstotliwości 50 Hz. Wielkościami wejściowymi są: napięcie przemienne o jednej z 4 wartości znamionowych 100; 220; 380; 500 V, zależnie od życzenia użytkownika oraz prąd o wartości 5 A.

Układ elektryczny podstawowego w tej grupie przetwornika PŸ1-1 przedstawiony jest na rys. 17.

Układ zawiera 6 zasadniczych zespołów funkcjonalnych: transformator napięciowy wraz z układem przesuwnika fazowego PF, układ formujący sygnał napięciowy UF-1, transformator prądowy Tr2, układ formujący sygnał prądowy UF-2, przerzutnik Eccles-Jordana - P i filtr prądu wyjściowego -F.

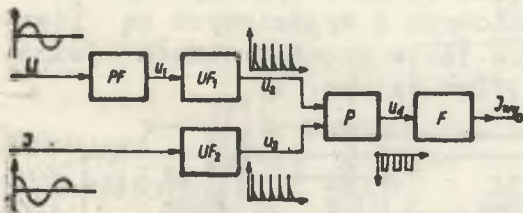
Parametry techniczne przetworników fazy między prądem i napięciem

Typ przetwornika	Wielkości wejściowe			Wielkości wyjściowe		Niedokł. przetw. /klasa dokł./ % I_{wy} zn.	Przebieżalność		Stała czasowa sek	Moc pobierana w obwodzie			Masa kg
	Prąd A	Napięcie V	Zakres pomiarowy	Prąd stały I_{wy}	Oporność obciążenia R_o		Napięciowa % U_{we}	Prądowa % I_{we}		napięciowym VA	prądowym VA	zasilania 220V 50 Hz VA	
PY1-1	5 A	100 220 380 500	-60° do +60°	0+1 mA	4 k Ω	± 1	120	200	0,4	2	0,4	-	5
PY1-2	5 A	100 220 380 500	"	0+5 mA	0+2 k Ω	± 1	120	200	0,4	2	0,4	2,2	5
PY3-1	5 A	100 220 380 500	"	0+1 mA	4 k Ω	± 1	120	200	0,3	1,5	0,4	-	4,5
PY3-2	5 A	100 220 380 500	"	0+5 mA	0+2 k Ω	± 1	120	200	0,3	1,5	0,4	2,2	4,5



Rys. 17. Układ elektryczny przetwornika fazy między napięciem i prądem typu P 1-1

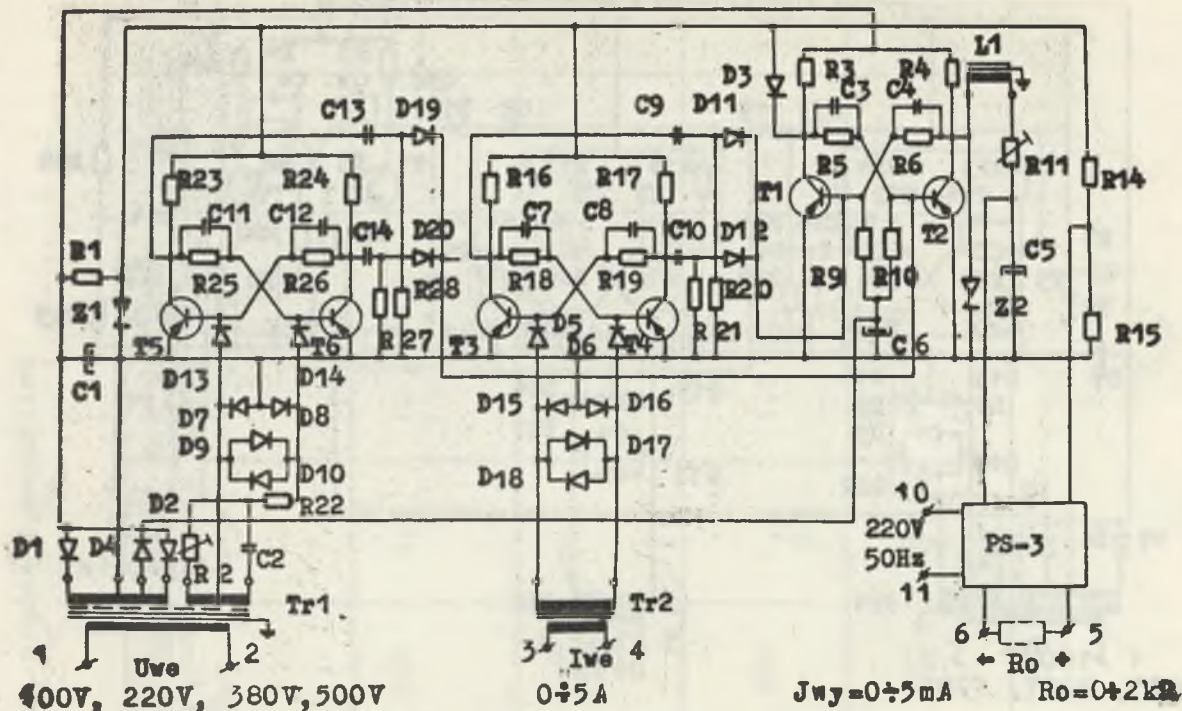
Zasadę działania przetwornika ilustruje schemat blokowy pokazany na rys. 18.



Rys. 18. Układ blokowy przetwornika fazy typu P 1-1

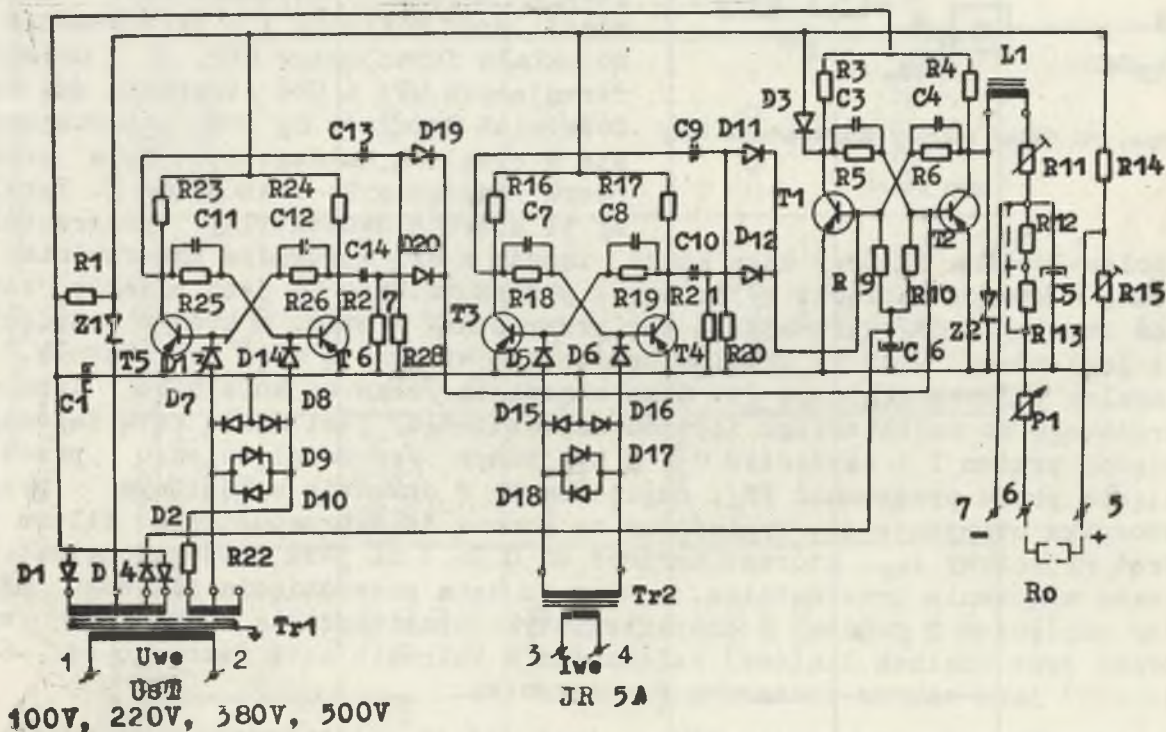
Wielkościami wejściowymi są napięcie U oraz prąd I . Napięcie U_1 otrzymywane z przesuwnika fazowego PF doprowadzane jest do układu formującego UF_1 , natomiast prąd mierzony I - bezpośrednio do układu formującego UF_2 . Z układów formujących UF_1 i UF_2 otrzymuje się ciąg dodatnich impulsów U_2 i U_3 pojawiających się w chwilach każdego przejścia przez "zero" napięcia U_1 oraz prądu I . Impulsy te sterują dwustabilny przerzutnik Eccles-Jordana P, przy czym każdy impuls z UF_1 wprowadza przerzutnik w stan, w którym napięcie wyjściowe z przerzutnika - U_4 jest bliskie zero, zaś impulsy z UF_2 wprowadzają ten przerzutnik w stan, w którym napięcie U_4 jest równe - 12 V. Impulsy napięciowe wyłączają więc przerzutnik, a impulsy prądowe włączają go. Czas włączenia /czas od kolejnego impulsu prądowego do najbliższego impulsu napięciowego/ jest miarą kąta fazowego między prądem I i napięciem U_1 , a tym samym /po uwzględnieniu przesunięcia przez przesuwnik PF/, napięciem U . W obwodzie wyjściowym przetwornika otrzymuje się wygładzony za pomocą dolnoprzepustowego filtra F prąd wyjściowy I_{wy} , którego wartość od 0 do 1 mA jest proporcjonalna do czasu włączenia przerzutnika, a więc do kąta przesunięcia fazowego między napięciem i prądem. Z charakterystyki przetwarzania $I_{wy} = f/\vartheta$ wybrany jest odcinek liniowej zależności w zakresie kąta fazowego od -60° do $+60^\circ$ jako zakres pomiarowy przetwornika.

Przetwornik w wykonaniu P ϑ 1-2 różni się od podstawowego wykonania P ϑ 1-1 tym, że zawiera dodatkowo wzmacniacz sygnałowy PS-3 dopasowujący sygnał wyjściowy do wartości $0 + 5$ mA prądu wymuszonego. Dla tego wykonania wprowadzone jest dodatkowe zasilanie 220 V, 50 Hz. Układ tego przetwornika pokazano na rys. 19.



Rys. 19. Układ elektryczny przetwornika fazy między napięciem i prądem typu P 1-2

Przetworniki typów P3-1; P3-2 przeznaczone są do pomiarów w obwodach prądu trójfazowego, częstotliwości 50 Hz o symetrycznym rozkładzie napięć. Parametry wielkości wejściowych i wyjściowych są identyczne, a zasada działania jest analogiczna jak w przetwornikach jedno-fazowych. Układ elektryczny przedstawiony jest na rys. 20



Rys. 20. Układ elektryczny przetwornika fazy między napięciem i prądem typu P 3-1

Różni się on od przetwornika jednofazowego tylko tym, że nie zawiera układu przesuwni'a PF, przesuwającego wstępnie fazę napięcia względem prądu. Przesunięcie to uzyskuje się przez włączenie jego obwodu wejściowego $/U_{we}/$ do odpowiedniego napięcia międzyfazowego np. U_{ST} , a obwodu prądowego I_{we} do odpowiedniego prądu fazowego I_R np. fazy R. Uzyskuje się w ten sposób przesunięcie fazowe -90° lub $+90^\circ$. Dla uwzględnienia zakresu pomiarowego w przedziale tylko od -60° do $+60^\circ$ pozostałe różnice kąta f.azowego skompensowane są w obwodzie wyjściowym przetwornika. Z uwagi na brak układu przesuwnika fazowego UF, przetwornik jest niewrażliwy na zmiany częstotliwości napięcia i prądu wejściowego. Przetwornik w wykonaniu P Ψ 3-2 posiada wbudowany dodatkowy wzmacniacz sygnałowy PS-3 dopasowujący sygnał wyjściowy do wartości $0 + 5$ mA.

E. Przetworniki częstotliwości

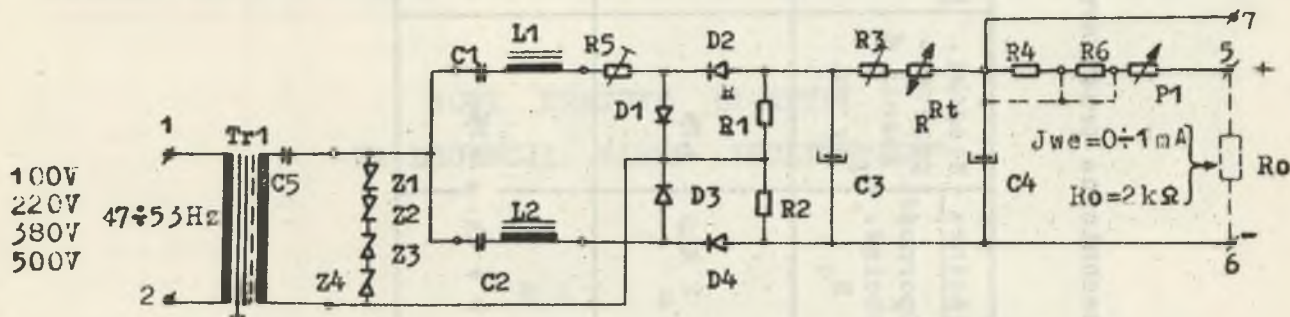
Jednozakresowe przetworniki typu Pf-1; Pf-2 służą do przetwarzania zmian częstotliwości sieciowej 50 Hz w zakresie od $47 + 53$ Hz na jeden z 2 sygnałów stałoprądowych:

0 : 1 mA - przetwornik Pf-1

0 + 5 mA - przetwornik Pf-2

Wynik pomiaru częstotliwości przy napięciach 100; 220; 380; 500 V przetwarzany jest z niedokładnością $\pm 1\%$ wartości znamionowej prądu wyjściowego.

Podstawowe parametry techniczne przedstawione są w tabelicy 5, a układ elektryczny podstawowego przetwornika Pf-1 przedstawiony jest na rys. 21.



Rys. 21. Układ elektryczny przetwornika częstotliwości sieciowej typu Pf-1

Pomiar częstotliwości w przetworniku polega na wykorzystaniu zależności prądu dwóch obwodów rezonansowych RLC od częstotliwości napięcia panującego na tych obwodach. Obwody rezonansowe są nastrojone na różne częstotliwości, jeden na częstotliwość poniżej zakresu pomiarowego, drugi natomiast powyżej tego zakresu. Zmiana częstotliwości napięcia powoduje zmniejszenie prądu w pierwszym obwodzie, a wzrost w obwodzie drugim - rezonansowym, lub odwrotnie.

Napięcie wyjściowe układu przetwornika jest różnicą spadków napięć na opornikach R1, R2 otrzymanych wskutek przepływu przez nie wyprostowanych prądów obu obwodów rezonansowych. Napięcie to jest odfiltrowane i zasila obwód wyjściowy, w którym zespół oporników wyrównawczych R4, R5, P1 służy do nastawiania znamionowej wartości oporności obciążenia.

Dzięki stabilizacji i obcinaniu amplitudy napięcia wejściowego /sieciowego/ przetwornik częstotliwości nie jest wrażliwy ani na wahania ani na kształt krzywej napięcia sieciowego.

Przetwornik w wykonaniu Pf-2 posiada dodatkowy układ wzmacniacza sygnałowego PS-2 dopasowujący sygnał do wartości $0 + 5$ mA /system URS/.

Parametry techniczne przetworników częstotliwości

Typ przetwornika	Wielkości wejściowe		Wielkości wyjściowe		Niedokł. przetwarzania % I_{wy} zn.	Przebieżalność napięciowa % U_{we}	Stała czasowa sek	Moc pobierana w obw. zasilania		Masa kg
	Napięcie przemiennie V	Zakres pomiar. Hz	Prąd stały I_{wy}	Oporność obciąż. R_o				napięciowym VA	220 V 50 Hz VA	
Pf-1	100 220 380 500	47 + 53	0 + 1 mA	2 kΩ	+1%	120	0,25	2,9+5,7	-	4,5
Pf-2	100 220 380 500	47 + 53	0 + 5 mA	0 + 2kΩ	+1%	120	0,25	2,9+5,7	2,2	4,5

3. Z a k o ń c z e n i e

Przedstawione typy przetworników nie stanowią skończonej całości. W najbliższym czasie przewiduje się opracowanie w Instytucie Elektrotechniki i wdrożenie do produkcji w Zakładzie "Lumel" nowych dalszych typów przetworników parametrów elektrycznych, takich jak: względnej zmiany oporności, bezwzględnej zmiany oporności, indukcyjności elektrycznej, pojemności elektrycznej oraz siły termoelektrycznej /SEM - mV/.

Przetworniki tych parametrów elektrycznych przy współpracy z czujnikami pomiarowymi, które dają na wyjściu zmiany sygnału elektrycznego odpowiadającego wymienionym parametrom, będą mogły mieć zastosowanie do pomiaru i regulacji wielkości nieelektrycznych.



mgr inż. Jerzy HAMBERG
Zakład Doświadczalny "Eureka"

NOWE KRAJOWE pH-METRY NA LICENCJI FIRMY "POLYMETRON"

W s t ę p

Obok pomiarów temperatury i ciśnienia pomiar pH jest jednym z ważniejszych w procesach produkcyjnych przemysłu chemicznego i pokrewnych. Niemal wszystkie zakłady produkcyjne, badawcze i laboratoryjne powinny mieć w niezbędnym wyposażeniu podstawowym przynajmniej jeden pH-metr. Nawet zakłady o charakterze całkowicie niechemicznym, że względu na gospodarkę wodno-ściekową, muszą mieć możliwość wykonywania analiz pH-metrycznych. Tym bardziej dotyczy to takich dziedzin, jak: przemysł chemiczny, przemysł solny, produkcja sody, przemysł elektrochemiczny, oczyszczanie ścieków przemysłowych i komunalnych, oczyszczanie wody, przemysł hydrometalurgiczny itd.

Odbiorcą sprzętu pH-metrycznego jest również przemysł spożywczy, a także instytuty i laboratoria przemysłowe, naukowe, służby sanitarnej i służby zdrowia, a więc laboratoria chemiczne, biologiczne, medyczne, agrochemiczne oraz szkolnictwo wyższe i zawodowe.

Produkowana w kraju aparatura pH-metryczna z uwagi na mały asortyment nie zaspokajała potrzeb krajowych, a jej niedostateczna jakość i nienowoczesna konstrukcja znacznie ograniczała eksport. Stan ten spowodował konieczność zakupu licencji szwajcarskiej firmy "Polymetron" na 4 typy pH-metrów i uruchomienie ich produkcji w ZZEAP "Elpo", O/Wrocław. Program produkcji zakłada z jednej strony zaspokojenie w maksymalnym stopniu potrzeb krajowych, z drugiej natomiast przewiduje znaczny wzrost eksportu,

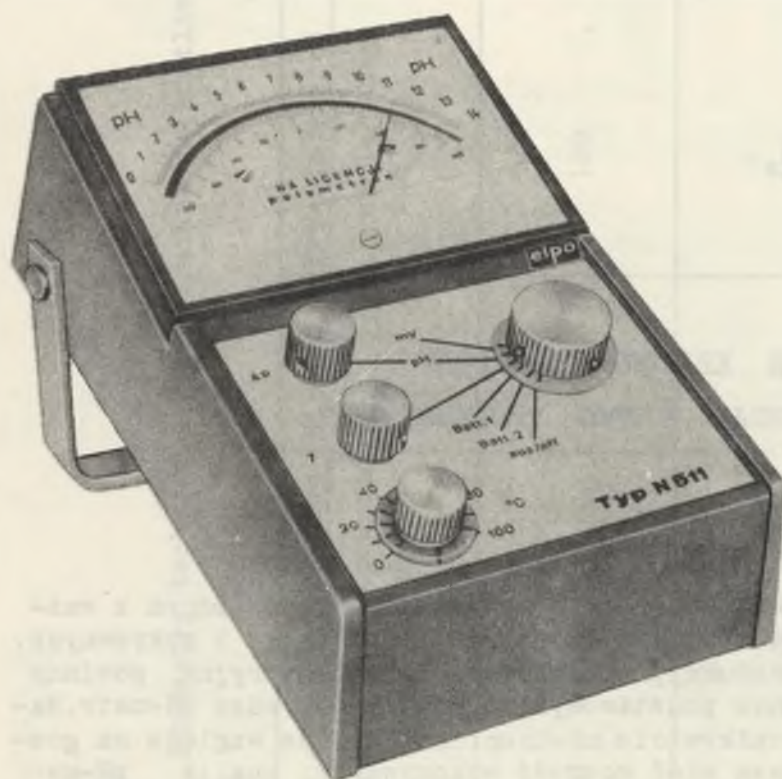
w tym również do KK. Obejmuje on pełny asortyment aparatury pH-metrycznej do laboratoryjnych i przemysłowych pomiarów pH oraz potencjałów "redox", tj.:

1. pH-metr przenośny, o zasilaniu bateryjnym, dokładności 0,1 pH do pomiarów polowych i szybkich "rutynowych" pomiarów laboratoryjnych;
2. pH-metr laboratoryjny o dokładności 0,01 pH - do pomiarów precyzyjnych;
3. pH-metr przemysłowy ze wskaźnikiem, do zabudowy ściiennej;
4. pH-metr przemysłowy bez wskaźnika, do zabudowy tablicowej;

W zakres uruchamianej na podstawie licencji produkcji przemysłowych zestawów do pomiarów pH, wchodzi również 2 typy głowic z nowoczesnym ultradźwiękowym czyszczeniem elektrod: głowica przepływowa i głowica zanurzeniowa.

1. pH-metr przenośny typu N-511

pH-metr przenośny typ N-511 /licencyjny typ 55B/ pozwala na szybki pomiar wykładnika aktywności jonów wodorowych pH oraz potencjałów redukcyjno-oksydacyjnych.



Fot. 1. pH-metr typu N511

Jest przyrządem ruchomym o zasilaniu bateryjnym, z zastosowaniem baterii rtęciowych o zwiększonej trwałości zasilania, co wpływa na jego dużą przydatność użytkową w wielu branżach przemysłowych, w tym również w warunkach polowych.

Wyjątkowo dobrą stabilność pomiaru oraz znikomy pobór prądu z baterii /1 mA/ uzyskano dzięki zastosowaniu wzmacniacza prądu stałego z jednym tranzystorem polowym w bardzo oszczędnym układzie elektrycznym. Użycie specjalnego tranzystora polowego pozwala na uzyskanie bardzo dużej oporności wejściowej, rzędu 10^{13} ohm. Niezwykle duża stabilność zera /jak na przyrząd bateryjny/ pozwala na przy-

łączenie rejestratora. Dwumiejscowe ustawienie wskazań punktu zera umożliwia rozszerzenie zakresu pomiaru napięcia. Zmiany nachylenia charakterystyki mV/pH / np. przy zmianie elektrody szklanej/ uwzględniono przez dodatkowy płynnie regulowany ręcznie układ kompensacji termicznej /0-100°C/. Odczyt wartości mierzonej dokonywany jest na wskaźniku magnetoelektrycznym o liniowości 0,5% i długości skali 110 mm, dzięki czemu uzyskuje się dużą dokładność pomiaru.

Obudowa wykonana jest z tworzywa sztucznego odpornego na uderzenia i działanie większości środków chemicznych. Przyrząd posiada specjalny uchwyt umożliwiający wygodne przenoszenie. Przy pracy w warunkach polowych przyrząd jest chroniony skórzanym pokrowcem. Nakrętki uszczelniające.

na wszystkich wprowadzeniach niezbędnych do obsługi zapewniają brygoszczelność przyrządu.

Bardzo prosta obsługa, małe wymiary i mała masa podnoszą walory użytkowe przyrządu.

Parametry techniczne:

Zakres pomiaru pH

Zakres pomiaru mV

0 - 14 pH / 0,1 pH na działkę
+700 mV / 20 mV na działkę -
z zerem pośrodku skali/
+1400 mV / po przesunięciu ze-
ra/

Kompensacja termiczna - ręczna
/połączona z dopasowaniem na-
chylenia charakterystyki mV/pH/

0 - 100°C

Dokładność pomiaru

lepsza niż +0,1 pH lub
+10 mV

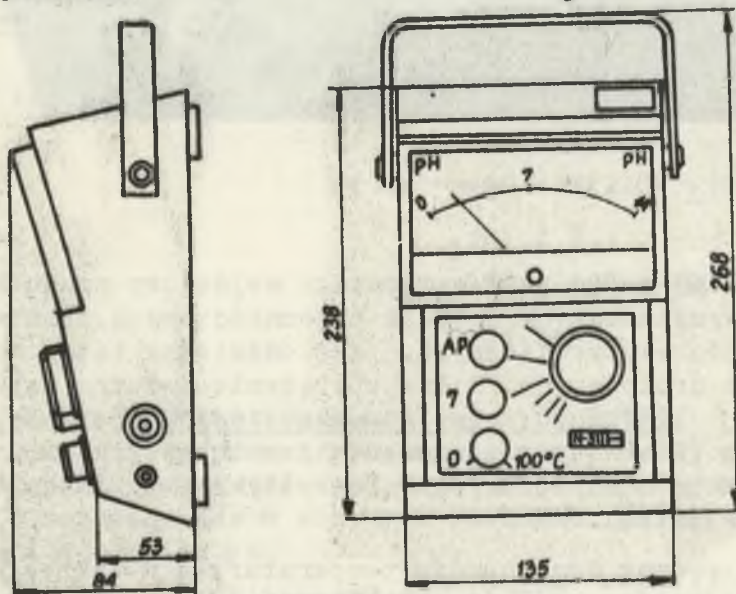
Powtarzalność pomiaru

lepsza niż +0,05 pH lub
+5 mV

Stabilność zera

Oporność wejściowa

lepsza niż +0,1 pH/miesiąc
większa niż 10¹² ohm



Rys. 1. Główne wymiary pH-metru typu N-511

Wejście

gniazdo koncentryczne typu BNC50 do połączenia elektrody pomiarowej kombinowanej lub elektrody szklanej; gniazdo do podłączenia elektrody odniesienia.

Wyjście

podłączenie rejestratora 500 ohm sygnał 5 μ A /pH/ gniazdo wyjściowe z wbudowanym zastępczym oporem rejestratora/

Zasilanie

2 baterie jednorazowego użytku /2 x 6,75 V/

Trwałość zasilania

około 2500 godz. bez zmiany baterii przy pracy przerywanej

Obudowa

Wymiary

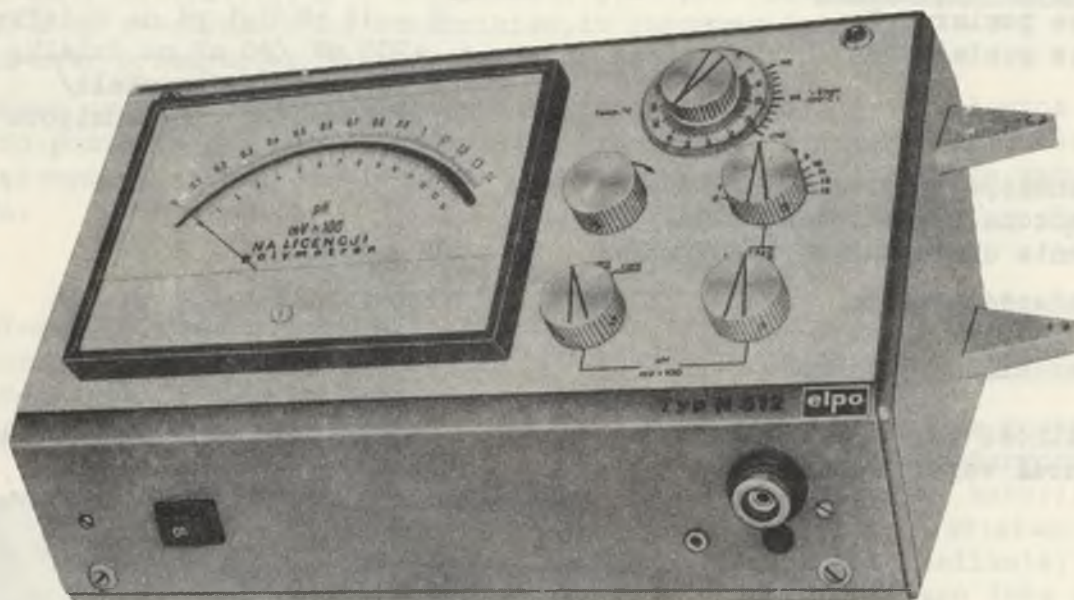
Ciezar

z tworzywa sztucznego
98 x 145 x 240 mm

1,6 kg /z bateria/

2. pH-metr precyzyjny typu N-512

pH-metr precyzyjny N-512 /licencyjny typ 5101/ przeznaczony jest do dokładnych pomiarów wykładnika efektywności jonów wodorowych pH oraz potencjału elektrycznego. Przyrząd znajduje główne zastosowanie w laboratoriach pomiarowych.



. Fot. 2. pH-metr typu 512

Podstawowym układem pH-metru jest wzmacniacz wejściowy prądu stałego z przetwarzaniem na wysokoomowych diodach pojemnościowych, zbudowany z miniaturowych elementów elektronicznych, jako oddzielny łatwo wymienny moduł na dwu płytach drukowanych. Silne sprzężenie zwrotne zapewnia uzyskanie bardzo dobrej liniowości oraz wymaganej dużej oporności wejściowej, rzędu 10^{13} ohm. W obwodzie sprzężenia zwrotnego znajduje się potencjometr do dopasowania nachylenia charakterystyki przy zmianach temperatury i parametrów elektrod.

pH-metr posiada ręczną kompensację temperaturową w zakresie $0 - +100^{\circ}\text{C}$ przy pomocy potencjometru, sprzężoną z układem dopasowania nachylenia charakterystyki /mV/pH/ zastosowanej elektrody szklanej. Przez połączenie dwu metod pomiarowych: częściowej kompensacji i bezpośredniego wskazania wartości przekraczającej część skompensowaną do 1,4 jednostek pH - uzyskano dokładność pomiaru 0,01 pH przy pełnym zakresie $0 - 14$ pH.

Przyrząd wyposażony jest w precyzyjny wskaźnik liniowości 0,5% i długości skali 150 mm. Na wyjściu istnieje możliwość podłączenia rejestratora o oporności max 1,2 kom i sygnale $0 - 5$ mA. Dzięki wykonaniu przyrządu w oparciu o technikę tranzystorową z zastosowaniem wzmacniacza wejściowego z przetwarzaniem, uzyskano bardzo dużą stabilność wskazań, stałą gotowość do pomiaru oraz małe wymiary i ciężar.

Parametry techniczne

Zakresy pomiaru pH

0...14 pH /0,1 pH na działkę/
14 podzakresów o szerokości
1,4 pH /0,01 pH na działkę/

Zakresy pomiaru mV

0...1400 mV /10 mV na działkę/
14 podzakresów o szerokości
140 mV /1 mV na działkę/

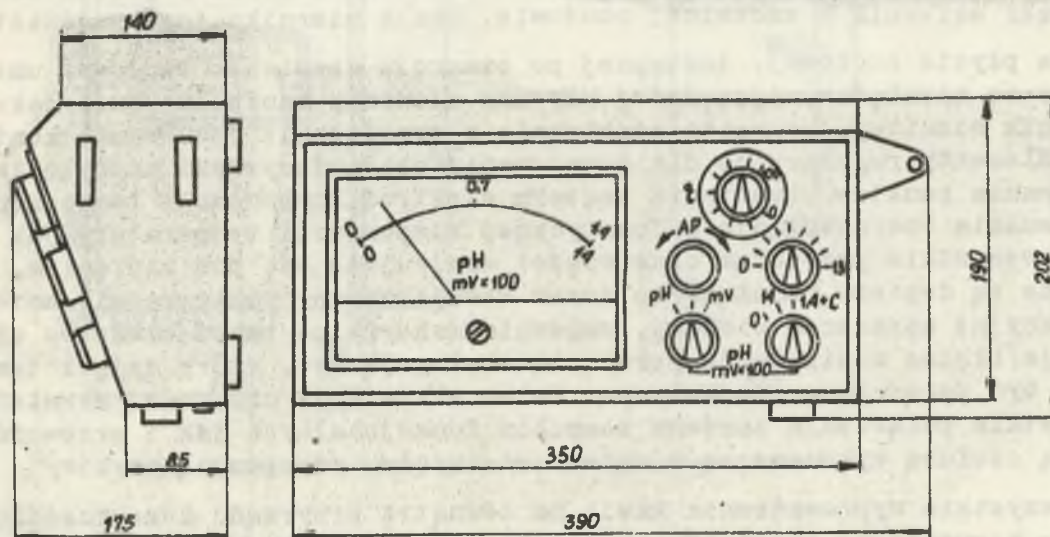
Dokładność pomiaru

Oporność wejściowa

kompensacja termiczna-ręczna

$\pm 0,01$ pH lub ± 1 mV
większa niż 10^{12} ohm

nastawialna w zakresie $0...+100^{\circ}\text{C}$,
kombinowana z dopasowaniem nachylenia charakterystyki $90...100\%$



Rys. 2. Główne wymiary pH-metru precyzyjnego typu N-512

Zasilanie

110/127/220V $\pm 10\%$

Moc pobierana

ok. 5 W

Wymiary

350 x 190 x 180 mm

Masa

4,7 kg

3. pH-metr przemysłowy typu N-513

W pełni tranzystorowy pH-metr przemysłowy typ N-513 /licencyjny typ 5216/ służy do pomiarów wartości pH i potencjałów oksydacyjno-redukcyjnych. Znajduje zastosowanie w surowych warunkach przemysłowych, szczególnie w przemyśle chemicznym.

Nowoczesna konstrukcja i hermetyczna obudowa zabezpieczająca przed wpływami wilgoci i par korodujących, umożliwiają pracę przyrządu bez nadzoru. Znaczna moc wyjściowa pozwala na przyłączenie regulatorów lub rejestratorów, jak również przetworników elektropneumatycznych większej mocy. Duża ilość zakresów pomiarowych i zakresów prądów wyjściowych stwarza szerokie możliwości zastosowań. Dzięki znormalizowaniu parametrów technicznych możliwe jest podłączenie niemal wszystkich istniejących urządzeń pomiarowych i regulacyjnych przy prostych przełączeniach układu.

Przyrząd składa się z trzech zasadniczych, wyodrębnionych funkcjonalnych zespołów: wzmacniacza wejściowego /jak w pH-metrze N-512/, wyjściowego wzmacniacza mocy, zasilacza dostarczającego napięcie odniesienia.

W obwodzie sprzężenia zwrotnego wzmacniacza wejściowego znajduje się potencjometr regulacji nachylenia charakterystyki i czujnik temperatury. Sygnał wyjściowy wzmacniacza wejściowego 5 mA/pH podany jest na operacyjny wzmacniacz mocy wykonany techniką hybrydową, pozwalający osiągnąć znormalizowany prąd wyjściowy. Wybór żadanego zakresu pomiarowego jak również zakresu prądu wyjściowego przeprowadza się w obwodach wyjściowych. Konieczne przesunięcie punktu zerowego przeprowadza się w obwodzie zasilacza.

Konstrukcja zespołów umożliwia łatwy wybór żądanego zakresu pomiarowego i wyjściowego zakresu prądowego, bez użycia dodatkowych elementów. Odczyt wskazań miernika uproszczony jest przez zastosowanie specjalnej, łatwo wymiennej nasadki z opisem podziałki odpowiednim dla danego wejściowego zakresu pomiarowego. Odczyt wskazań miernika możliwy jest z zewnątrz poprzez wziernik w szczelnej obudowie. Skala miernika jest podświetlana.

Na płycie czołowej, dostępnej po otwarciu drzwiczek obudowy, umieszczone są niezbędne, najczęściej używane elementy manipulacyjne, jak: wyłącznik sieciowy, pokrętło cechowania i przełącznik cechowania kontrolnego. Elementy regulacyjne dla dopasowania charakterystyki nachylenia, dopasowania punktów przecięcia izoterm elektrod, kompensacji temperatury i wyrównania oporności dla automatycznej kompensacji temperatury jak również wszystkie przyłącza oraz części znajdujące się pod napięciem, dostępne są dopiero po otwarciu drzwi wewnętrznych. Takie rozwiązanie konstrukcyjne upraszcza obsługę, zapewnia maksymalne bezpieczeństwo oraz eliminuje błędne manipulacje personelu obsługującego, który dzięki temu nie musi być personelem wyszkolonym. Celem ułatwienia czynności serwisowych wszystkie połączenia zarówno zespołów funkcjonalnych jak i przewodów z płytą czołową wykonane są w sposób rozłączny /za pomocą wtyków/.

Wszystkie wyprowadzenia kabli na zewnątrz przyrządu dokonane są poprzez hermetyczne przepusty. Znajdująca się wewnątrz obudowy listwa zaciskowa umożliwia zasilanie napięciem sieciowym dalszych urządzeń współpracujących.

Parametry techniczne:

Zakresy pomiarowe

Δ pH 14

pH 0...14

Δ pH 10

pH 0...10

pH 2...12

pH 4...14

Δ pH 5

pH 1...6

pH 4...9

pH 7...12

Δ pH 2

Δ mV 1000

+500...0...-500 mV

prąd wyjściowy

0...5 mA / 0...20 mA

1...5 mA / 4...20 mA

Dokładność pomiaru bez miernika

lepsza niż +0,5% z wyjątkiem Δ pH2/

Wskaźnik:

Miernik magnetoelektryczny

klasa 1,5

Zakres pomiarowy

0...5 mA

Skala oświetlona

Oporność wejściowa

$>5 \times 10^{11}$ ohm

Stabilizacja punktu zerowego

lepsza niż 0,1 pH/rok

Moc wyjściowa

Wymuszony prąd wyjściowy

Maksymalne obciążenie obwodu wyjściowego:

- przy 0...5 mA / 1...5 mA 1,2 kom

- przy 0...20 mA / 4...20 mA 0,3 kom

Kompensacja temperatury

Ręczna przy pomocy cechowanego potencjometru -5...+130°C

Automatyczna przy pomocy platynowego opornika pomiarowego

PT 100: -5...+130°C

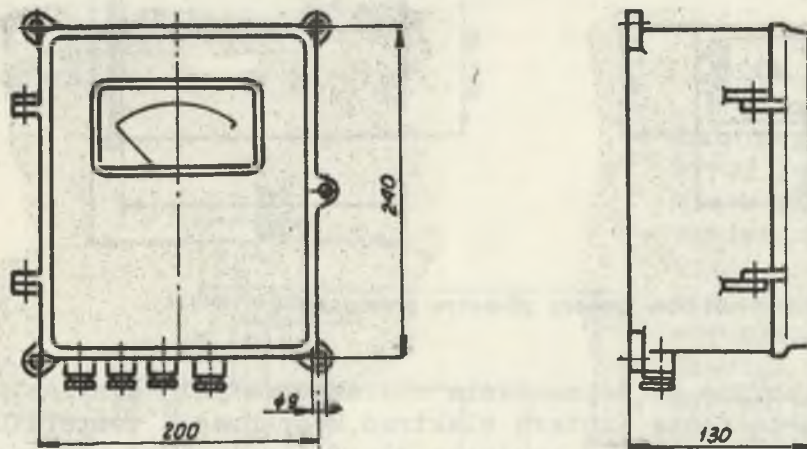
Wyrównanie oporności doprowadzeń opornika potencjometrem.

Potencjał asymetrii

Zapewniona możliwość ustawienia punktu zerowego między pH 3 i 8.

Dopasowanie punktów przecięcia izoterm $-100...+100$ mV

Dopasowanie charakterystyki nachylenia elektrod $55...59,5$ mV/pH w odniesieniu do 25°C .



Rys. 3. Główne wymiary pH-metru przemysłowego N-513

Podłączenia:

Jedno gniazdo koncentryczne dla podłączenia elektrody szklanej

Jedno gniazdo 4mm /do wtyczki bananowej/dla podłączenia elektrody odniesieniowej

Podłączenie dla kompensatora temperatury przez listwę zaciskową.

Podłączenie sieci i uziemienia przez listwę zaciskową, oddzielne podłączenie dla uziemienia ochronnego i uziemienia roboczego.

Odseparowane, zabezpieczone wyjście napięcia sieci dla urządzeń pomocniczych, maksymalne 2 A przez listwę zaciskową.

Podłączenie zewnętrznego wskaźnika lub regulatora przez listwę zaciskową /obwód prądu wyjściowego nie może być uziemiony/.

Zasilanie

Napięciem sieci: 24, 110, 220V $\pm 10\%$ ok. 10 VA 50...60Hz

Moc pobierana

Obudowa

Odlew z lekkiego metalu, pokryta lakierem piecowym, bryzgoszczelna, do zabudowy naściennej. Podłączenia przez dławnice.

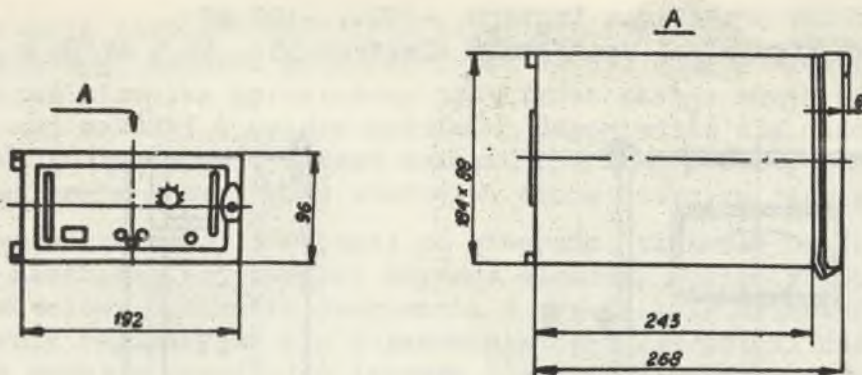
Wymiary 200 x 240 x 115 mm /bez zawiasów, bez uchwytów i dławnic/

Masa około 4,5 kg

4. pH-metr przemysłowy typu N-514

pH-metr typu N-514 /licencyjny typ 5218/ posiada parametry techniczne i układ identyczny jak pH-metr N-513. Nie jest on tylko wyposażony we wskaźnik odczytu. Przystosowany jest do wbudowania w tablicach sterowniczych układów regulacji. Może być stosowany w warunkach zagrożenia w atmosferze gazowo-wybuchowej. Posiada bryzgoszczelną obudowę z blachy aluminiowej z drzwiczkami osłaniającymi płytę czołową. Część wewnętrzna jest podłączona giętkim kablem z tylną płytą połączeń i daje się wysunąć z obudowy, umożliwiając w ten sposób dostęp do organów regulacji.

Specjalny zatrzask zabezpiecza część wewnętrzną przed ewentualnym wypadnięciem. W razie potrzeby zatrzask daje się łatwo odblokować i część wewnętrzną można całkowicie wyjąć z obudowy, po odłączeniu wtyczek kabla łączącego ją z obudową. Na płycie czołowej znajdują się gniazda do przyłączenia miernika kontrolnego oraz najczęściej używane elementy manipulacyjne, jak: wyłącznik sieciowy, potencjometr cechowania i przełącznik cechowania kontrolnego.

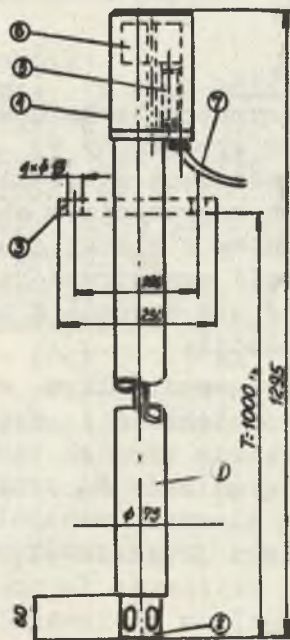


Rys. 4. Główne wymiary pH-metru przemysłowego N-514

Elementy regulacyjne do dopasowania charakterystyki nachylenia, dopasowania punktów przecięcia izoterm elektrod, kompensacji temperatury i wyrównania oporności doprowadzeń czujnika dla automatycznej kompensacji temperatury, dostępne są dopiero po wysunięciu części wewnętrznej. Takie rozwiązanie konstrukcyjne upraszcza obsługę, zapewnia maksymalne bezpieczeństwo oraz eliminuje błędne manipulacje personelu obsługującego, który z tej racji może być personelem niewykształconym.

5. Przemysłowe głowice pomiarowe pH i mV

5.1 Głowica zanurzeniowa typu N-551 /licencyjny typ 525 P/ służy do ciągłych pomiarów wskaźnika jonów wodorowych pH silnych kwasów i zasad w zbiornikach, kanałach itp. W zależności od rodzaju pomiaru dobiera się indywidualnie długość zanurzeniową głowicy /500 lub 1000 mm/ oraz wyposażenie elektrod /elektroda szklana, elektroda odniesienia, opornik termometryczny, elektrody specjalne/ do pomiaru potencjału "redox". Zakres temperatury głowicy wynosi 0...90°C. Konstrukcja głowicy jest wyjątkowo wytrzymała. Obudowa wykonana jest z polipropylenu. Klosz ochronny służy jednocześnie jako uszczelnienie hermetyczne elektrod pomiarowych, co osiąga się przez dociśnięcie pierścienia uszczelniającego. Dla zapewnienia stabilnej pracy, w kloszu wbudowany jest wyrównywacz ciśnienia. Głowica wyposażona jest w kabel do podłączenia z pH-metrem oraz przetwornik do ultradźwiękowego oczyszczania elektrod za pomocą specjalnego generatora ultradźwiękowego o częstotliwości 40 kHz.



Rys. 5. Wymiary głowicy zanurzeniowej typu N-551

1 - rura zanurzeniowa, 2 - kosz ochronny do docisku płyt uszczelniających, 3 - kołnierz mocujący /tylko na specjalne zamówienie/, 4 - kołpak ochronny z mocnego szkła organicznego /plexi/, 5 - specjalne wodoszczelne złącze dla podłączenia kabla elektrod szklanych, 6 - przezroczyste naczynie z KCl z rurką łączącą elektrodę odniesieniową, 7 - specjalny kabel pomiarowy

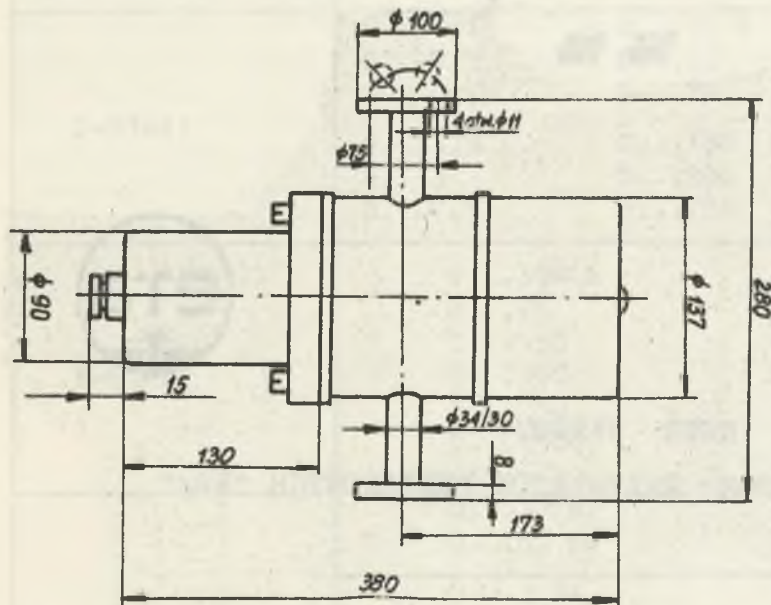
5.2 Głowica przepływowa typu N-552 /licencyjny typ 570/służy do ciągłego pomiaru wskaźnika aktywności jonów wodorowych pH silnych kwasów i zasad w warunkach przepływu w przemysłowych procesach technologicznych.

Maksymalny przepływ cieczy 40 mL/min.

Maksymalne ciśnienie 4 atm.

Zakres temperatury cieczy 0...130°C.

Zaletą głowicy przepływowej jest możliwość pomiaru pH nawet gęstych zawiesin w głównym strumieniu przepływowym lub w gałęziach bocznych strumienia głównego. Głowica posiada kłosz z wyrównywaczem ciśnienia lub dołączane własne, oddzielne źródło ciśnienia. Dzięki temu uzyskuje się stałość ciśnienia na elektrodzie odniesienia, co rzutuje na jej stabilną pracę. Konstrukcja zewnętrzna wykonana jest ze stali nierdzewnej. Głowica wyposażona jest w elektrody: szklaną /do pomiaru pH/, metalową /do pomiaru mV/, odniesieniową, opornik kompensacji termicznej oraz



Rys. 6. Wymiary głowicy przepływowej typu N-552

przetwornik do ultradźwiękowego oczyszczania elektrod generatorem o częstotliwości 40 kHz. Wyposażenie głowicy dobiera się indywidualnie, zależnie od rodzaju pomiaru.

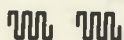
6. Zakończenie

Dla pełnego wykorzystania możliwości pomiarowych opisanych wyżej pH-metrów, niezbędna jest również różna apartura współpracująca. Podstawowe zagadnienie stanowi produkcja dobrych elektrod. Elektrody przystosowane do współpracy z pH-metrami licencyjnymi wykonywane i dostarczane będą przez Zakład Chemiczny "Energopomiar" w Gliwicach. Natomiast aparaty do pracy w kompletnych zestawach przemysłowych do pomiaru pH, tj. regulatory, rejestratory, sygnalizatory przekroczenia poziomu produkowane są przez Lubuskie Zakłady Aparatów Elektrycznych "Lumel" w Zielonej Górze /np. rejestratory MKV z sygnalizacją, regulatory RK na licencji firmy Joens/ oraz Krakowską Fabrykę Aparatów Pomiarowych w Krakowie, np. rejestratory NSK.

Przedstawiony materiał jest krótką informacją o nowych typach pH-metrów, które w najbliższych latach stanowiąc będą wyposażenie licznych obiektów przemysłowych oraz laboratoriów chemicznych. Uruchamiana produkcja pH-metrów licencyjnych, reprezentujących wysoki poziom światowy, pozwala na zaspokojenie najpilniejszych potrzeb występujących w naszym przemyśle oraz na podjęcie poważnego eksportu, jak również ograniczenie dotychczasowego importu tych przyrządów.

Dla niektórych specjalistycznych zastosowań nie należy jednak wykluczać przypadków konieczności importu jednostkowych zestawów do celów specjalistycznych, według wymagań odbiorców.

Niezależnie do zakupionej licencji, prowadzone są w "Elpo" prace nad rozszerzeniem asortymentu produkowanej aparatury pH-metrycznej, a w pierwszej kolejności, zgodnie z tendencjami rozwoju aparatury pomiarowej, opracowywany jest nowoczesny pH-metr z odczytem cyfrowym.



inż. Józef RATAJSKI
ZWPP "Era"



NOWE WYROBY

ZAKŁADÓW WYTWÓRCZYCH PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH "ERA"

"Rodzinę" mierników laboratoryjnych "Ery" wzbogacają najnowsze mierniki wielozakresowe, bardzo użyteczne w laboratoriach naukowych i fabrycznych przy pracach badawczych i kontrolnych, w których oprócz wysokiej dokładności wymagana jest uniwersalność, polegająca na objęciu szerokiego zakresu wartości mierzonych napięć czy prądów.

Dużym osiągnięciem ZWPP "Era" jest także uruchomienie produkcji 10-zakresowych miliwoltomierzy i mikroamperomierzy, umożliwiających pomiary bardzo niskich napięć i bardzo małych prądów.

Poniżej przedstawiono dane techniczne tych mierników.



Fot. 1. Miliwoltomierz magnetoelektryczny
klasy 0,2 typu PK-2

Woltomierze i amperomierze magnetoelektryczne PM-2

Precyzyjne, wielozakresowe mierniki laboratoryjne przenośne typu PM-2 mają ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o cewce ruchomej i o magnesie trwałym. Są one przeznaczone do dokładnych pomiarów napięć lub prądów stałych. Organ ruchomy jest zawieszony na współośiowych, napiętych taśmach metalowych. Wskazówka świetlna o dużej długości oraz czytelna, jednostajna podziałka umożliwiają dokładne odczytywanie wskazań. Źródłem światła dla wskazówki świetlnej jest żarówka 6 V, 5 W zasilana z sieci przez oddzielny transformator 220/6 V dostarczany wraz z miernikiem. Obudowa miernika wykonana jest z materiału izolacyjnego. Do przyłączenia przewodów pomiarowych służą zaciski śrubowe o izolowanych nakrętkach.

Nowoczesna konstrukcja mierników typu PM-2 oraz zastosowanie specjalnych materiałów o wysokiej jakości zapewniają tym miernikom dużą trwałość. W porównaniu z podobnymi miernikami, produkowanymi poprzednio, osiągnięto zwiększenie liczby zakresów i zmniejszenie wpływu obcych pól magnetycznych.

T a b e l a 1

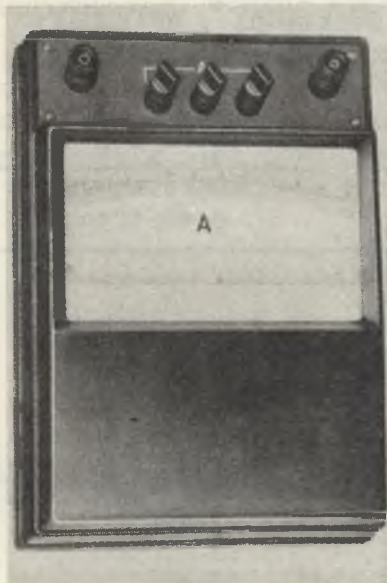
Numer katalogowy	Zakres pomiarowy	Rezystancja wewnętrzna	
P-91-21	0...0,15 V	0...15 V	
	0...0,3	0...30	
	0...0,75	0...75	
	0...1,5	0...150	
	0...3	0...300	
	0...7,5	0...750	
P-91-22	0...30 μ A	ok. 59 Ω	
	0...75	" 93	
	0...150	" 59	
	0...300	" 32	
	0...750	" 14	
	0...1500	" 7	
P-91-23	0...30 mV ^x	ok. 15 Ω	
	0...60 mV ^x	" 30	
	0...3 mA	ok. 2,7 Ω	
	0...7,5	" 1,4	
	0...15	" 0,75	
	0...30	" 0,4	
	0...75	" 0,16	
	0...150	" 0,085	
	P-91-24	0...30 mV ^x	ok. 15 Ω
		0...60 mV ^x	" 30
0...0,15 A		ok. 85 m Ω	
0...0,3		" 46	
0...0,75		" 22	
0...1,5		" 14	
0...3		" 10	
0...7,5		" 7	

x/ Zakresy umożliwiające współpracę miernika z bocznikami zewnętrznymi typów LB-2 i LB-5.

Klasa dokładności 0,2
Długość podziałki 150 mm
Kąt podziałki 11° / 0,19 rad /
Długość wskazówki świetlnej 385 mm
Napięcie probiercze izolacji 3 kV
Wymiary gabarytowe 288 x 301 x 131 mm
Masa ok. 3,5 kg

Woltomierze i amperomierze elektromagnetyczne PE-2

Precyzyjne dwu- i czterozakresowe mierniki laboratoryjne przenośne typu PE-2 mają ustrój pomiarowy elektromagnetyczny o jednym rdzeniu ruchomym. Są one przeznaczone do dokładnych pomiarów napięć i prądów stałych oraz wartości skutecznych napięć i prądów przemiennych.



Fot. 2. Amperomierz elektromagnetyczny klasy 0,2 typu PE-2

Organ ruchomy jest zawieszony na współosiowych, napiętych taśmach metalowych. Wskazówka świetlna o dużej długości i czytelna podziałka umożliwiają dokładne odczytywanie wskazań. Źródłem światła dla wskazówki świetlnej jest żarówka 6 V, 5 W zasilana z sieci przez oddzielny transformator 220/6 V dostarczany wraz z miernikiem. Obudowa miernika wykonana jest z materiału izolacyjnego. Do przyłączania przewodów miarowych służą zaciski śrubowe o izolowanych nakrętkach. Zmiany zakresu pomiarowego dokonuje się przełącznikiem pokrętnym. Nowoczesna konstrukcja mierników typu PE-2 oraz zastosowanie specjalnych materiałów o wysokiej jakości zapewniają tym miernikom dużą trwałość.

Woltomierze typu PE-2

T a b e l a 2

Numer katalogowy	Zakres wskazań V	Prąd pobierany mA	Rezystancja wewnętrzna Ω , k Ω
P-90-11	0...7,5	50	75 Ω
	0...15		300
	0...30		600
	0...60		1200
P-90-12	0...75	5	7,5 k Ω
	0...150		30
	0...300		60
	0...600		120

Amperomierze typu PE-2

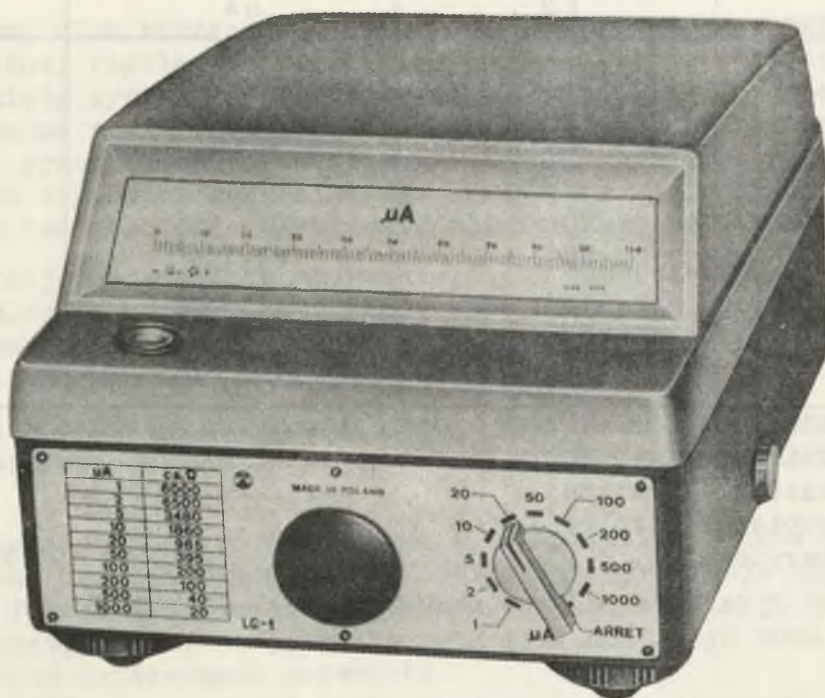
T a b e l a 3

Numer katalogowy	Zakres wskazań mA, A	Rezystancja wewnętrzna /około/ Ω , m Ω	Indukcyjność /około/ mH, μ H
P-90-13	0...7,5 mA	750 Ω	120 mH
	0...15	488	30
P-90-14	0...30 mA	38 Ω	7,5 mH
	0...60	9,5	1,9
P-90-15	0...150 mA	1,8 Ω	300 μ H
	0...300	0,45	75

1	2	3	4
P-90-16	0...0,75 A 0...1,5	72 mΩ 18	16 μH 4
P-90-17	0...3 A 0...6	20 mΩ 7,7	2 μH 0,5

Klasa dokładności 0,2
 Długość podziałki 150 mm
 Kąt podziałki 11°/0,19 rad/
 Długość wskazówki świetlnej 385 mm
 Zakres użytkowy częstotliwości
 przy pomiarach napięć przemiennych 25...50...2000 Hz
 Zakres użytkowy częstotliwości
 przy pomiarach prądów przemiennych 25...50...1000 Hz
 Napięcie probiercze izolacji 2 kV
 Wymiary gabarytowe 285 x 201 x 131 mm
 Masa ok. 3,5 kg

Miliwoltomierze i mikroamperomierze magnetoelektryczne LG-1



Fot. 3. Mikroamperomierz magnetoelektryczny klasy 1 typu LG-1

Mierniki typu LG-1 mają bardzo czuły ustrój pomiarowy magnetoelektryczny o ruchomej cewce. Są one przeznaczone do mierzenia bardzo niskich napięć stałych lub bardzo małych prądów stałych. Konstrukcja mierników typu LG-1 jest wzorowana na konstrukcji galwanometrów typu GL-1. Organ ruchomy zawieszony jest na współośiowych, napiętych taśmach metalowych. Wskazówka świetlna o dużej długości oraz czytelna, jednostajna podziałka umożliwiają dokładne i wygodne odczytywanie wskazań. Źródłem światła dla wskazówki świetlnej jest żarówka 6 V, 5 W zasilana z sieci przez oddzielny transformator 220/6 V dostarczany wraz z miernikiem. Obudowa miernika wykonana jest z materiału izolacyjnego. Do przyłączania przewodów pomiarowych służą dwa zaciski śrubowe o izolowanych nakrętkach umieszczone na tylnej ścianie obudowy.



Fot. 4. Transformator 220/6 V do zasilania żarówek w miernikach typów PM-2, PE-2 i LG-1

Zmiany zakresu pomiarowego dokonuje się przełącznikiem pokrętnym umieszczonym z przodu miernika.

T a b e l a 4

Miliwoltomierz nr P-73-87		Mikroamperomierz nr P-73-86	
Zakres pomiarowy mV	Rezystancja wewnętrzna kΩ	Zakres pomiarowy μA	Rezystancja wewnętrzna Ω
0...1	0,5	0...1	6000
0...2	1	0...2	6500
0...5	2,5	0...5	3480
0...10	5	0...10	1880
0...20	10	0...20	965
0...50	20	0...50	395
0...100	50	0...100	200
0...200	100	0...200	100
0...500	200	0...500	40
0...1000	1000	0...1000	20

Klasa dokładności 1
 Długość podziałki 140 mm
 Długość wskazówki świetlnej 438 mm
 Napięcie probiercze izolacji 2 kV
 Wymiary gabarytowe 298 x 195 x 154 mm
 Masa 2,4 kg

⌚ ⌚



RWD - URZĄDZENIE DO CHRONOLOGICZNEJ REJESTRACJI ZDARZEN

. W s t e p

Przeznaczenie urządzenia. Sygnały wejściowe

Współczesny blok energetyczny jest obiektem bogato wyposażonym w układy automatycznej regulacji, zdalnego sterowania, blokad, zabezpieczeń oraz w rozwinięty system informacyjny. System informacyjny obejmuje rejestrację i zdalne pomiary ważniejszych wielkości technologicznych oraz sygnalizację: przekroczeń wartości granicznych, zadziałania zabezpieczeń i potwierdzeń czynności łączeniowych. Jednakże w sytuacjach awaryjnych bloku system ten jest mało efektywny, m.in. z następujących powodów:

- rejestracja zadziałania najważniejszych zabezpieczeń na oscyloper-turbografach, często niewystarczająca nawet do analiz powaryjnych ze względu na ograniczoną ilość wejść i niską czytelność zapisu, jest dla operatywnego kierowania blokiem zupełnie nieprzydatna;

- sygnalizacja świetlna mimo migowego wyróżnienia nowopowstałych sygnałów nie zapewnia rozróżnienia czasowego zdarzeń szybko następujących po sobie.

Z tych względów podjęto w Instytucie Automatyki Systemów Energetycznych prace nad urządzeniem do chronologicznej rejestracji sygnałów dwustanowych w formie drukowanej, przeznaczonym do instalacji na dużych blokach energetycznych, w większych rozdzielniach i być może, w innych poza energetyką dziedzinach przemysłu.

Warto podkreślić, że celowość instalacji tego typu urządzeń potwierdzona została przez opracowanie na nie wymagań przez Sekcję II Stałej Komisji Energetycznej RWPG.

Urządzenie /zwane dalej RWD/ rejestrować może wszelkie sytuacje na obiekcie, których wynikiem jest zmiana stanu jednego lub /kolejno/ wielu sygnałów dwuwartościowych. Do takich sytuacji /zwanymy dalej zdarzeniami należą:

- 1/ włączenie - wyłączenie - wypadnięcie z ruchu urządzeń obiektu;
- 2/ otwarcie - zamknięcie - zacięcie zawieradeł;
- 3/ zadziałanie blokad i zabezpieczeń;
- 4/ przekroczenie wartości granicznych i powrót do normy ważniejszych wielkości fizycznych procesu, jak np. temperatury, ciśnienia itp.;
- 5/ ważniejsze manipulacje operatora związane ze zdalnym sterowaniem.

W wyniku rejestracji uzyskuje się pełny i obiektywny protokół o zmianach sytuacji na obiekcie, umożliwiający poprawną analizę przyczyn i przebiegu awarii, zastępujący jednocześnie sprawozdawczość prowadzoną przez operatora /z wyjątkiem okresowych odczytów wskazań przyrządów/, a także umożliwiający operatorowi wnioskowanie o rzeczywistej kolejności zdarzeń w przypadkach jednoczesnego zapalenia kilku świateł sygnalizacyjnych.

Najtrudniejsze warunki rejestracji występują w stanach awaryjnych obiektu, gdy działanie blokad i zabezpieczeń tworzy rozbudowany łańcuch zdarzeń, występujących po sobie w odstępach zbliżonych do czasów zadziałania przekaźników i wyłączników.

RWD zachowuje zgodność kolejności zapisu z kolejnością zdarzeń dla wszystkich zdarzeń odległych wzajemnie w czasie o co najmniej 5 ms, co zapewnia poprawną rejestrację przebiegu awarii.

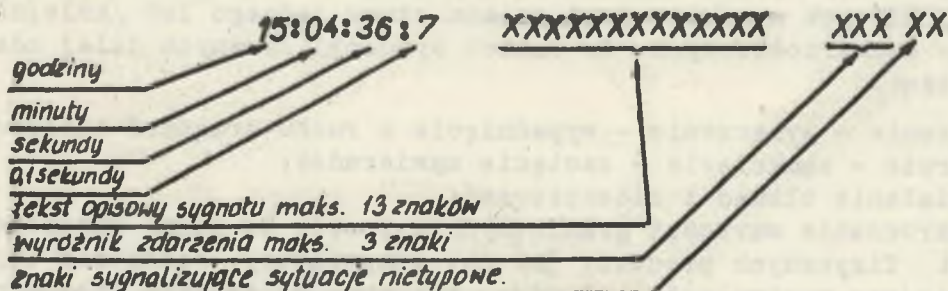
Informacja o zdarzeniach wprowadzona jest do RWD w postaci sygnałów dwustanowych, tj. przyjmujących dwa stany, równoważne dwom wartościom logicznym 0 i 1. Źródłem tych sygnałów są czujniki dwustanowe najczęściej stykowe /np. termometry kontaktowe, wyjścia sygnalizacyjne mierników wychyłowych, styki pomocnicze łączników itp./. Rejestracja zdarzenia następuje w momencie zwarcia i /lub/ rozwarcia czujnika stykowego, a więc w momencie zmiany wartości logicznej sygnału.

W RWD wyróżnia się dwa rodzaje sygnałów dwustanowych: sygnały impulsowe i sygnały o charakterze stałym. Sygnały impulsowe dotyczą tych zdarzeń, które związane są tylko ze zmianą sygnału dwustanowego z 0 na 1. Należą do nich np. zadziałania zabezpieczeń, dla których powinno być rejestrowane zwarcie styku przekaźnika, natomiast nie powinno być rejestrowane zwolnienie styku. Sygnały o charakterze stałym dotyczą tych zjawisk na obiekcie, dla których ma być rejestrowane zarówno wystąpienie, jak i zanik. Przykładem takich zdarzeń są przekroczenia wartości granicznych i załączenia - wyłączenia napędów.

2. Sposób rejestracji

Ze względu na czytelność arkusza przyjęto, że zapis dotyczący jednego zdarzenia, tzw. komunikat /rys.1/ zawiera :

- czas wystąpienia zdarzenia /godziny,minuty,sekundy/, z dokładnością do 0,1 s;
- literowo-cyfrowe mnemotechniczne oznaczenie sygnału, w miarę możliwości zgodne z przyjętymi słownikami skrótowych nazw urządzeń obiektu/ w energetyce takie słowniki od dawna stosowane są dla każdej elektrowni/;
- wyróżnik zdarzenia pozwalający łatwo odróżnić np. normalne załączenie i wyłączenie agregatu od awaryjnego
- dodatkowe znaki drukowane np. przy wystąpieniu zdarzeń w odstępie krótszym od rozdzielczości czasowej RWD znaki te informują, że kolejność danego i poprzednio wydrukowanego komunikatu nie jest gwarantowana.



Rys. 1. Format komunikatu

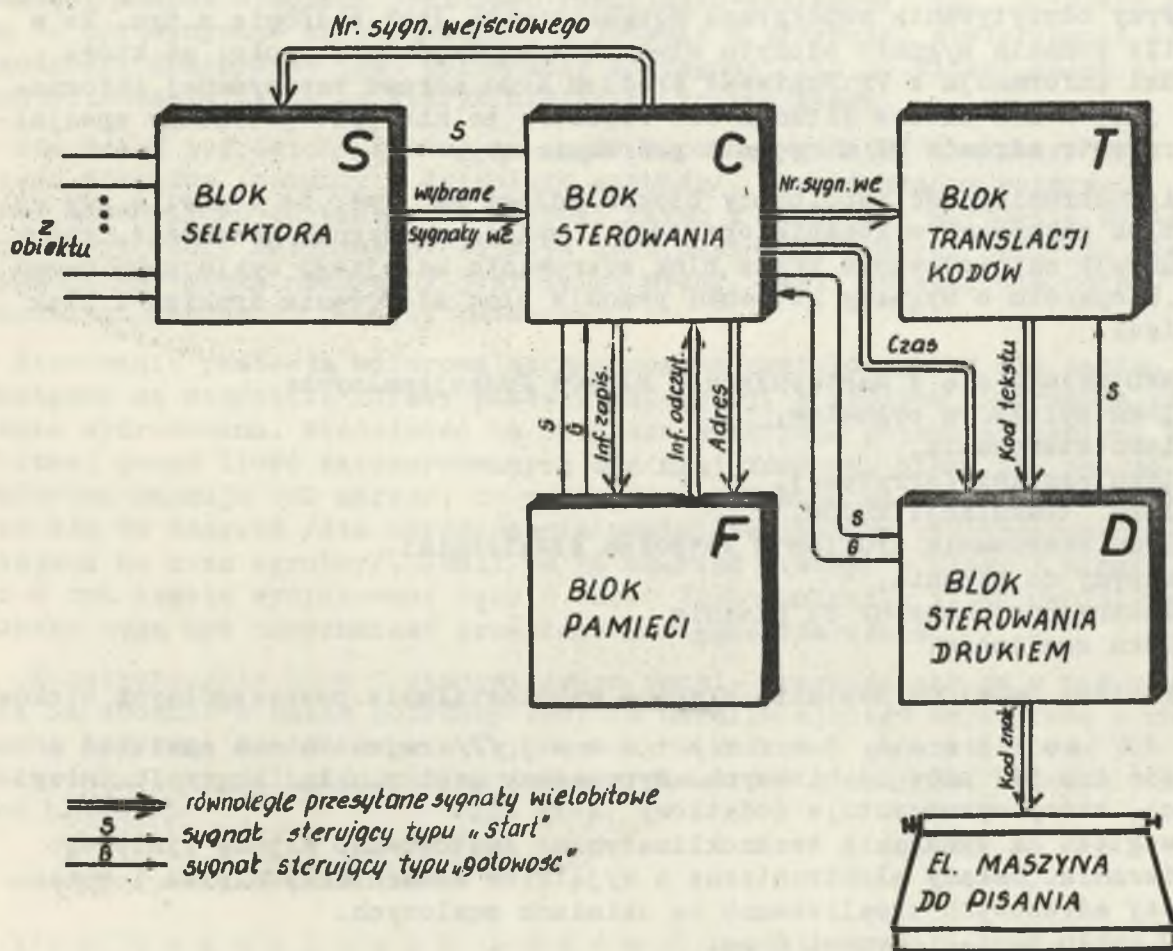
W pierwszych egzemplarzach RWD jako urządzenie piszące zastosowana będzie elektryczna maszyna do pisania, dzięki czemu asortyment drukowanych znaków obejmuje wszystkie duże litery alfabetu łacińskiego i cyfry oraz kilka znaków przestankowych i specjalnych.

Schemat pojedynczego komunikatu przedstawia rys. 1. Każdy komunikat drukowany jest w oddzielnym wierszu w ustalonych kolumnach. Jeśli kilka sąsiednich wierszy dotyczy tej samej godziny i minuty, to drukowane są w nich tylko sekundy z pozostawieniem odstępu na pozycjach godzin i minut.

Automatyczne wydrukowanie daty w prototypie RWD nie jest przewidziane. Datę może w określonych warunkach wydrukować operator ze specjalnej klawiatury /klawiatura własna maszyny do pisania będzie zablokowana/.

3. Zasada działania RWD

Działanie urządzenia /rys. 2 / polega na cyklicznym porównywaniu wartości logicznej każdego sygnału wejściowego z jego poprzednią wartością, przechowywaną w pamięci. Selektor kolejno próbkuje stan sygnałów wejściowych, a jednocześnie z "pamięci stanów" odczytywana jest poprzednia wartość sygnału; wartości te porównywane są w bloku sterowania i w przypadku ich niezgodności numer sygnału wejściowego zapisywany jest w "pamięci buforowej". Wraz z numerem zapisuje się informację o kierunku zmiany sygnału oraz czas, a następnie uaktualniany jest odpowiedni bit "pamięci stanów".



Rys. 2. Schemat blokowy RWD

Konieczność pamięci buforowej w RWD wynika z małej prędkości drukowania w stosunku do możliwej częstości zdarzeń, gdyż czas drukowania komunikatu wynosi około 4s. Jako pamięć buforowa i pamięć stanów wykorzystana jest pamięć ferrytowa.

Blok translacji kodów umożliwia zamianę numeru sygnału i kierunku zmiany na rozwinięty tekst opisowy i wyróżnik zdarzenia. Zadaniem bloku sterowania drukiem jest zorganizowanie komunikatu zgodnie z rys. 1.

4. Organizacja wewnętrzna RWD

W strukturze RWD przyjęte zostały następujące podstawowe zasady:
-blokowość urządzenia - wyodrębnione są bloki funkcjonalne, stanowiące jednocześnie jednostki konstrukcyjne /panele/ lub ich wielokrotność;
-komunikacja z pamięcią ferrytową /PF/ na zasadzie szyn zbiorczych;
-asynchroniczność współpracy bloków funkcjonalnych realizowana w oparciu o sygnały gotowości.

Wymiana informacji z PF odbywa się w sposób następujący: adres komórki PF podawany jest na szyny adresu, wpisywana informacja na szyny zapisu, a informacja odczytywana pobierana jest przez inne zespoły z szyn odczytu; sygnały sterujące /"zapis", "odczyt"/ podawane są z kilku źródeł na odpowiednie wejścia bloku PF; zespół funkcjonalny, który w danej chwili komunikuje się z PF wydaje sygnał sterujący oraz adres i słowo zapisywane.

Przy odczytywaniu współpraca zorganizowana jest podobnie z tym, że w chwili podania sygnału odczytu otwierane są wejścia zespołu, na które wchodzi informacja z PF. Ponieważ źródłem kodu adresu zapisywanej informacji jest w RWD zawsze licznik lub rejestr, to nie jest potrzebny specjalny rejestr adresów PF i rejestr pośredniczący.

Asynchroniczność współpracy bloków polega na tym, że z chwilą gdy dany blok zakończył wykonanie operacji wydaje on sygnał gotowości, który warunkuje zainicjowanie przez blok sterowania kolejnego cyklu pracy danego bloku. W oparciu o sygnały gotowości pracuje blok sterowania drukiem i blok pamięci.

RWD składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

- bloku selektora sygnałów,
- bloku sterowania,
- bloku pamięci ferrytowej,
- bloku translacji kodów,
- bloku sterowania drukiem z zespołem elektroniki maszyny do pisania,
- elektrycznej maszyny do pisania
- bloku zasilania.

Poniżej omówiona zostanie praca i współdziałanie poszczególnych bloków. Blok pamięci ferrytowej /F/ rejestratora zawierać może 256 lub 512 słów 13-bitowych. Wyposażony jest w układ kontroli parzystości, który wykorzystuje dodatkowo 14-ty bit. Ze względu na wymagania technoklimatyczne zastosowano metodę liniowego wybierania. Układy elektroniczne z wyjątkiem wzmacniaczy zapisu i wzmacniaczy adresowych zrealizowano na układach scalonych. Czas cyklu pamięci wynosi 6 μ s.

W bloku F realizowane są mikrooperacje: odczytu, zapisu i odczytu-zapisu /w jednym cyklu/. Zawartość odczytanej komórki pamięci eksponowana jest na wyjściach bloku F aż do następnego zwrotu do pamięci.

Konstrukcyjnie blok F stanowi jeden panel: nośnik /cube/ wykonany jest w postaci pakietu, zajmującego 5 miejsc. W wykonaniu na 256 słów w panelu umieszcza się mniej pakietów wzmacniaczy adresowych, a w pakiecie nośnika - mniej płytek pamięciowych.

Celem optymalnego wykorzystania pojemności pamięci, ilość adresów rezerwowanych na pamięć stanów uzależniona jest od ilości sygnałów wejściowych przewidzianych w danym egzemplarzu RWD. Pojemność pamięci buforowej umożliwia jednoczesne przechowywanie komunikatów w ilości odpowiadającej $10 + 15\%$ ogólnej liczby sygnałów wejściowych. Oznacza to, że około 15% sygnałów może zmienić stan w krótkim odcinku czasu, a komunikaty o tym wydrukowane będą zgodnie z kolejnością zdarzeń.

B l o k s t e r o w a n i a /C/ generuje niezbędne impulsy sterujące pozostałymi blokami RWD. Zadaniem jego jest też badanie sygnałów wejściowych RWD przez porównanie słowa odczytanego z pamięci stanów z nowym stanem wejść odczytanym przez selektor.

Do bloku C włączone też zostały układy sygnalizacji, akceptacji rozkazów operatora oraz zegar, wytwarzający kod czasu. Przy projektowaniu bloku C zwrócono szczególną uwagę na uzyskanie wysokiej rozdzielczości czasowej RWD i optymalne wykorzystanie pamięci przy pomocy oszczędnych środków technicznych. I tak np. układ porównujący słowa wejściowe z odczytanymi z pamięci stanów wykonany jest jako równoległo-szeregowy, tzn. najpierw słowa to porównywane są równoległe, a jedynie w przypadku stwierdzenia niezgodności dokonywane jest porównanie szeregowe /bit po bicie/ celem zidentyfikowania bitu, na którym nastąpiła zmiana stanu.

- Kod czasu podzielony został na część zgrubną /godziny i minuty/ oraz część dokładną /sekundy i dziesiąte sekundy/. Czas dokładny wpisywany jest każdorazowo do pamięci buforowej razem z numerem i wartością sygnału, który uległ zmianie, co zajmuje dwie sąsiednie komórki pamięci. Czas zgrubny natomiast wpisywany jest tylko wtedy, jeśli zmienił się od poprzedniego zapisu do pamięci buforowej.

- Sterowanie pamięcią buforową zorganizowane zostało tak, że dla zapisu dostępne są wszystkie adresy pamięci buforowej, z których informacja została wydrukowana. Właściwość ta zwiększa efektywną pojemność pamięci buforowej ponad ilość zarezerwowanych dla niej komórek. Niech np. pamięć buforowa zajmuje 192 adresy, co przy dwóch adresach na komunikat daje miejsce dla 96 zdarzeń /dla uproszczenia pominięte jest tu zapotrzebowanie miejsca na czas zgrubny/. Jeśli te 96 zdarzeń wystąpi w ciągu 1 minuty to w tym czasie wydrukowane będzie około 12 komunikatów i pod uwolnione adresy mogą być natychmiast przesłane następne zdarzenia.

Konstrukcyjnie blok C stanowi jeden panel. Przewidziane są w nim miejsca na dodanie w razie potrzeby zespołu umożliwiającego współpracę z maszyną cyfrową. Zespół zegara, wyposażony w kwarcowy generator oraz pakiet z żarówkami sygnalizującymi na żądanie zawartość liczników, zajmuje 5 miejsc bloku C.

B l o k t r a n s l a c j i k o d ó w /T/ koduje numer sygnału wejściowego na wielobitowy kod drukowanego tekstu. Blok T zrealizowany jest jako pamięć stała typu transformatorowego, przy czym numer sygnału stanowi adres komórki, w której przechowywany jest odpowiadający mu tekst. Przewidziane są dwa podstawowe warianty wykonania - o pojemności 640 i 1280 adresów.

Każdy znak tekstu zajmuje 6 bitów, tekst może posiadać maksimum 15 znaków. Kod znaków wybrany został tak, że jest bezpośrednio akceptowany przez zastosowaną w RWD elektryczną maszynę do pisania Consul 254 używaną jako monitor w maszynach Odra 1304.

Szczegółowy sposób przeszywania zespołu nośnika informacji bloku T ustalony będzie dla każdego egzemplarza RWD zgodnie z wymaganiami użytkownika.

Blok T działa w ten sposób, że po otrzymaniu impulsu startu na wyjściach bloku eksponowany jest równolegle kod tekstu z wybranego adresu przez czas około 1 μ s. Aby uniknąć stosowania długiego rejestru przechowującego kod całego tekstu w czasie drukowania, przyjęto, że po zakończeniu druku każdego znaku blok sterowania drukiem wydaje do bloku T impuls startu, powodujący ponowne odczytanie pełnego kodu, z którego kolejny znak do druku wybierany jest przez blok sterowania drukiem.

Konstrukcyjnie blok T stanowi dwa panele. W jednym - panelu logiki - znajdują się układy wybierania dla 1280 adresów i układy wyjściowe, a w drugim - o specjalnej konstrukcji - umieszczone są dwa zespoły nośnika informacji, każdy obsługujący 640 adresów. W wykonaniu bloku T na 640 adresów montowany jest tylko jeden zespół nośnika, a w panelu logiki - mniejsza ilość układów wybierania.

B l o k s t e r o w a n i a d r u k i e m /D/ umożliwia współpracę RWD z urządzeniami rejestrującymi działającymi szeregowo /znak po znaku/, tj. maszyną do pisania, dalekopisem, dziurkarką taśmy, a dostosowanie do urządzenia rejestrującego wymaga jedynie wymiany wydzielonego zespołu elektroniki, uwzględniającego specyfikę zastosowanego urządzenia. Blok ten od strony wejść współpracuje z pamięcią ferrytową, skąd podawany jest kod czasu i z blokiem translacji kodów, skąd podawany jest kod tekstu. Wyjścia bloku D wysterowują matrycę elektromagnesów maszyny do pisania oraz wydają impulsy startu dla bloku T i sygnał gotowości do bloku C. Konstrukcyjnie blok D stanowi jeden panel.

B l o k s e l e k t o r a /S/ zawiera wyodrębnione konstrukcyjnie: zespół normalizacji sygnałów i zespół selekcji. Zadaniem pierwszego z nich jest zamiana poziomego sygnałów wejściowych /w prototypie RWD - 220 V napięcia stałego z czujników stykowych/ na poziom 15 V z separacją galwaniczną elektroniki RWD od wejść z obiektu oraz wejść z obiektu między sobą. Zespół ten wykonany jest z wykorzystaniem kontaktronów. Półprzewodnikowy zespół selekcji wybiera spośród wszystkich wejść 10-bitową grupę sygnałów o żądanym numerze i przekazuje je do bloku sterowania.

Oba zespoły mają modułową konstrukcję. Jeden moduł /panel/ zespołu selekcji zawiera 320 wejść: najmniejszy moduł /pakiet/ zespołu normalizacji zawiera 4 wejścia.

B l o k z a s i l a n i a składa się z falownika, zespołu prostowników i zespołu stabilizatorów. Falownik umożliwia zasilanie urządzenia z baterii akumulatorów nieczułe na chwilowe zaniki napięcia 220 V, zdarzające się przy stanach awaryjnych obiektu. Do zespołu falownika wchodzi transformator, na którego uzwojeniach wtórnych uzyskiwane są wszystkie napięcia niezbędne do zasilania RWD. Pozostałe zespoły zrealizowane są w sposób konwencjonalny.

5. Konstrukcja

W prototypie RWD wykorzystano mechaniczne konstrukcje nośne opracowane przez Zakład Doświadczalny przy WZE "Elwro" dla morskiego Centralnego Rejestratora Cyfrowego. Wprowadzone modyfikacje /pakiety o druku dwustronnym, dodanie tylnej płyty ekranującej w panelach/ wiążą się z szerokim zastosowaniem w układach elektronicznych układów scalonych szeregu TTL.

Ze względu na ochronę przed zakłóceniami przyjęto dla selektora RWD sygnał wejściowy o poziomach 0 - 15 V, co w związku z niemożnością zakupu układów scalonych szeregu DTL-Zener zmusiło do realizacji selektora na układach dyskretnych. Ustalenie sygnału o podwyższonym poziomie również dla wejść adresowych i wyjść selektora ma tę dodatkową zaletę, że w razie potrzeby panele selektora mogą być umieszczone oddzielnie od pozostałych bloków RWD.

Do kompletu urządzenia wchodzi szafa o wymiarach 900 x 760 x 2500 oraz pulpit, na którym znajdzie się maszyna do pisania oraz niezbędne przyciski sterujące i lampki sygnalizacyjne. Poza szafą i pulpitem montowany będzie zespół listew montażowych do połączeń RWD z obiektem. W prototypie do tego celu służyć będzie kosz umieszczony pod szafą elektroniki.

Przyjęto, że załączenie urządzenia do ruchu i jego testowanie wykonywać będzie przeszkolony pracownik /technik-elektronik/, a możliwości operatora polegać będą jedynie na inicjowaniu pracy załączonego RWD, wydruku daty i czasu oraz ewentualnie - korekcji czasu przy pełnych godzinach.

W modelu użytkowym RWD zwrócono specjalną uwagę na ułatwienie kontroli działania bloków urządzenia.

Do testowania wszystkich bloków funkcjonalnych służą gniazda testujące i lampki sygnalizacyjne, przy pomocy których można zadawać i kontrolować przebiegi w określonych punktach urządzenia. Przez podawanie napięcia 0 V na specjalnie wytypowane gniazda można będzie uzyskać półautomatyczne sprawdzanie pewnych zespołów.

Na takiej zasadzie można np. sprawdzić pamięć ferrytową przez wypełnienie wszystkich komórek zerami bądź jedynkami i samoczynną kontrolę odczytanej informacji z zapisaną.

6. Podstawowe dane techniczne RWD

Maksymalna ilość sygnałów wejściowych	1280
Rozdzielczość czasowa	8 ms
Prąd pobierany na każdym wejściu	6 mA
Napięcie wejściowe	220 V lub przerwa
Warunki otoczenia: temperatura	15 + 40 °C
wilgotność względna maks.	80%
wibracje	0,1 mm przy 25 Hz
Urządzenie drukujące: elektryczna maszyna do pisania	Consul 254
lub drukarka wierszowa	D14E16
	/Kienzle/

7. Zakończenie

Postępy prac nad konstrukcją urządzenia do chronologicznej rejestracji sygnałów dwustanowych wskazują, że model użytkowy urządzenia zostanie poddany próbom eksploatacyjnym w 1972 r, po czym w przedstawionej w artykule wersji konstrukcyjnej wykonane będzie kilka egzemplarzy RWD, następne zaś realizowane będą w ramach jednolitego systemu modułów automatyzacji. Zakres zastosowań RWD obejmie głównie instalacje samodzielne w energetyce. Wydaje się jednak, że urządzenie z powodzeniem będzie mogło być stosowane w systemach kontroli i sterowania z maszynami cyfrowymi, spełniając również rolę kanału wejść dwustanowych do maszyny. Przewiduje się, że na etapie prototypu wprowadzone będzie powiązanie RWD z niezależnymi dotąd układami sygnalizacji technologicznej i awaryjnej obiektu.

mgr Jan RYBCZYŃSKI
Lubuskie Zakłady Aparatów
Elektrycznych "Lumel"



ELEMENTY HUMANIZACJI PRACY

/ A r t y k u ł d y s k u s y j n y /

1. Elementy nowej strategii

Obecny poziom gospodarki i przemian społecznych w Polsce stworzyły warunki do podjęcia nowej polityki ekonomicznej [1], odpowiadającej wymogom gospodarki uprzemysłowionej. Zasadnicze kierunki strategii dotyczą: uruchomienia czynników intensywnego wzrostu produkcji, zmian strukturalnych w produkcji - selektywnego rozwoju najbardziej nowoczesnych dziedzin zmian w środkach i metodach działania, głównie w dziedzinach organizacji zarządzania i planowania techniczno-ekonomicznego /komputeryzacja/.

Wielu futurologów zachodnich, jak np. J.J. Servan-Schreiber, badających rozwój gospodarczy i społeczny również krajów socjalistycznych uważa, że już pod koniec obecnego stulecia Polska znajdzie się we wczesnej fazie postindustrialnej [1] [2], odpowiadającej aktualnemu poziomowi życia i rozwoju gospodarczego USA.

Wnioski te wynikają z oceny naszego potencjału gospodarczego i dynamiki jego rozwoju, jak również uzyskanego dotychczas poziomu wiedzy i kwalifikacji ludzi pracy.

Przejęcie od "modelu ekstensywnego" na drogę intensywnego rozwoju wymaga w większym niż dotychczas stopniu - doskonalenia techniki racjonalnego działania, z wykorzystaniem najnowszych zdobyczy naukowo-technicznych. Czas opracowania i zastosowania postępowych rozwiązań techniczno-ekonomicznych musi zostać wydatnie skrócony. Przekonanie, że "od pomysłu do pomysłu droga daleka" powinno być na zawsze usunięte z ludzkiej świadomości.

Bardzo ważnym zagadnieniem w tym czasie będą również studia koniunktur i specjalizacji gospodarki narodowej przodujących krajów świata.

Powinno to doprowadzić do intensywnego wykorzystania czasu pracy i posiadanych zasobów, a tym samym do osiągnięcia obniżki społecznych kosztów produkcji oraz maksymalizacji efektów ekonomicznych, przy jednoczesnym podniesieniu jakości i parametrów użytkowych wyrobów /jest to szczególnie ważne i stanowi jeden z warunków zwiększenia naszego eksportu do strefy dolarowej/.

Wykonanie tych zadań wpłynęłoby na zmniejszenie tzw. "luki technologicznej", podniesienie poziomu technicznego uzbrojenia pracy, rozwój zaplecza naukowo-badawczego przedsiębiorstw, pokonanie trudności w zakresie stosowania nowoczesnej organizacji i zarządzania [1] [2]

Niemniej istotne i konieczne jest wprowadzenie do przedsiębiorstw zmian psychosocjologicznych [1] [5].

Postępująca mechanizacja i automatyzacja pracy, bez której nie można byłoby uzyskać wysokiej wydajności, spotęguje występujące już obecnie niekorzystne zjawiska dehumanizacji pracy [4] [7]. W miarę wrozwoju techniki i organizacji praca staje się coraz bardziej monotonna i uciążliwa, wywołując zmęczenie fizyczne i psychiczne. Te wrogie dla człowieka zjawiska sprzyjają powstawaniu i rozwojowi wielu chorób. [4] [6], m.in. psychonerwic.

Wielu niekorzystnych zjawisk nie będzie można wyeliminować, gdyż są one nieodwracalną konsekwencją rozwoju sztucznego środowiska egzystencji człowieka /z tym też będą wiązały się trudności przystosowawcze/. Niektóre zjawiska dehumanizacji pracy stają się często przyczyną konfliktów społecznych, zakłócają stosunki międzyludzkie, co jest zjawiskiem bardzo niepożądanym, gdyż obniża dynamikę wzrostu wydajności pracy.

Nowa rzeczywistość gospodarcza wymaga więc wytworzenia nowych norm postępowania i zachowania się jednostki, nowych układów psychicznych i umocnienia wspólnej świadomości społeczeństwa [4] [5]. Wiąże się to z odrzuceniem starych nawyków i przyzwyczajęń: zarówno mistrz jak i dyrektor muszą pozbyć się konserwatyizmu myślenia i działania, by mogli stać się propagatorami postępu i nowoczesności w swoim przedsiębiorstwie.

Należy zwrócić większą uwagę na rolę i znaczenie bodźców psychologicznych w realizacji celów społecznych.

Także w dziedzinie kultury i oświaty należy stworzyć nowe modele dostosowane do potrzeb ludzi pracy w nowej sytuacji gospodarczej.

Z powyższych rozważań wynika, że warunkiem osiągnięcia wyższego stopnia rozwoju społeczno-ekonomicznego, jest dokonanie głębokich przemian, zgodnie z założeniami socjalistycznej strategii, w przedsiębiorstwach i w całym społeczeństwie.

Aby zagwarantować realizację postawionych celów, należy już poczynić przygotowania i prowadzić prace zmierzające do równoczesnego realizowania ekonomicznego i społecznego programu nowej strategii. Między nimi istnieje bowiem naturalne sprzężenie, decydujące o osiągnięciu naczelnego celu gospodarki socjalistycznej - o maksymalnym pokryciu potrzeb.

Stąd wynika konieczność zatrudniania w każdym większym przedsiębiorstwie specjalistów socjologii, psychologii i ergonomii. Jest to uzasadnione względami humanizacji pracy i ekonomicznymi. Wiele doświadczeń wykazało, że najbardziej opłacalne jest "inwestowanie w człowieka" [2] [4], **chociaż** efekty można ocenić dopiero po upływie pewnego okresu.

2. Humanizacja pracy i jej elementy

2.1. Wyjaśnienia wstępne

Termin "humanizacja pracy" nie został dotychczas dokładnie i jednoznacznie określony, co wiąże się z brakiem szczegółowego opracowania zagadnienia tak istotnego w cywilizacji naukowo-technicznej.

W krajach anglosaskich [3] [4] terminem "humanizacja pracy" /ang. "human relations" - stosunki międzyludzkie/, w znaczeniu socjologicznym, określa się teorię i kierunki badań stosunków międzyludzkich w przedsiębiorstwie, stosunki między załogą a kierownictwem oraz stosunki między pracownikami.

Takie pojmowanie humanizacji pracy zawęża jej istotę i nie wiąże się dostatecznie ze środowiskiem materialnym pracy i życia. Na usługach humanizacji pracy, poza socjologią, są inne nauki, jak np. psychologia, ergonomia, fizjologia, estetyka. W związku z tym słuszne wydaje się w naszym ustroju definiowanie "humanizacji pracy" jako teorii i wiedzy o tworzeniu [3] w zakładach pracy odpowiednich warunków materialnych i intelektualnych umożliwiających pracownikom wszechstronny rozwój.

Analizując humanizację pracy stwierdza się [1], że jest ona zdeterminowana przez dwa podstawowe czynniki: ustrój społeczno-polityczny, strukturę władzy, konkretne stosunki produkcji, w jakich człowiek pracuje oraz maszynę, szeroko rozumiane: technikę i technologię, które decydują o organizacji i właściwym przebiegu produkcji.

Wynikają z tego istotne różnice, wiążące się z istnieniem antagonistycznych cech procesu produkcji w ustrojach niesocjalistycznych.

2.2. Podstawowe elementy humanizacji pracy według J. Szaniawskiego

Pierwszym z nich to przewyciężenie istniejącego podziału pracy, jako nieuniknionej konsekwencji rozwoju sił wytwórczych. Postępująca w przemyśle specjalizacja prowadzi coraz częściej do pracy cząstkowej [4] [6], która powoduje szereg niekorzystnych zjawisk /omówionych wyżej/.

Drugim polega na złagodzeniu, a następnie usunięciu przepaści między pracą fizyczną i umysłową.

Oba elementy zostaną zrealizowane tylko przy powszechnie obowiązującym w społeczeństwie wykształceniu ogólnym i politechnicznym.

Trzeci i czwarty element to bezpieczeństwo pracy oraz higiena osobista i zbiorowa. W tym zakresie prowadzone są systematyczne badania przez specjalistów z dziedziny medycyny i prawa. Dzięki bezpłatnym świadczeniom Polska znajduje się wśród przodujących krajów pod względem opieki zdrowotnej. Przy większych przedsiębiorstwach czynne są gabinety internistyczne i specjalistyczne. Zakłady inwestują pokaźne sumy na higienę i leczenie, budują wiele ośrodków sanatoryjnych. Warunki bhp są często kontrolowane przez komisje państwowe i społeczne.

Piąty element humanizacji pracy, budzący żywe zainteresowanie społeczeństwa to postulat skrócenia dnia roboczego. Zostanie on zrealizowany z chwilą znacznego wzrostu wydajności pracy. Zależy to zarówno od pracy samego robotnika, jak i dynamiki postępu techniczno-organizacyjnego [1]. Decyzje o skracaniu czasu pracy są celowe, gdyż wiążą się z koniecznością ochrony zdrowia psycho-fizycznego przed skutkami wysoko rozwiniętej techniki [6].

Szósty element to stosowanie ciągłej wymiany stanowisk pracy. Ma to zapewnić ochronę człowieka przed wyniszczającym wpływem maszyny, pracy cząstkowej [4] [6]. Warunek stosowania takiej praktyki stanowi wszechstronne przygotowanie zawodowe oraz systematyczne podnoszenie kwalifikacji [1] ogólnych i politechnicznych. Jest to podstawowy sposób pokonania monotonii, uciążliwości pracy w wyniku daleko posuniętej specjalizacji, będącej nieodwracalnym procesem we współczesnej technice [4].

Wymienialność stanowisk chroni przed zubożeniem i frustracją oraz rozwija inwencję robotnika. Znaczenie tego elementu humanizacji pracy potwierdziły badania S. Zajączkowskiej z Instytutu Pracy I ST, które wykazały, że 96% respondentów - robotników uważa za konieczne posiadanie więcej niż jednego zawodu.

S i ó d m y e l e m e n t polega na planowej i czynnej kontroli procesów technologicznych i społecznych, a także na realizacji zadań produkcyjnych i ekonomicznych przedsiębiorstwa. Aktualnie jest on realizowany przez działające na terenie przedsiębiorstwa organizacje społeczno-polityczne i stowarzyszenia zawodowe /NOT, PTE, SIMP - zasada współgospodarzenia/.

O s m y e l e m e n t humanizacji pracy to współzawodnictwo. Współzawodnictwo pracy przybliża do przedmiotu własnej pracy, pobudza zainteresowanie przebiegiem procesu technologicznego itp., czyniąc pracę przyjemniejszą i lżejszą, podnosi również kulturę współżycia.

D z i e w i ą t y e l e m e n t to sport, wczasy pracownicze oraz działalność kulturalno-rozrywkowa w przedsiębiorstwie. Ten element jest najlepiej doceniany.

D z i e s i ą t y e l e m e n t - to przyjmowanie robotników do pracy, działalności zawodowej po zakończeniu dojrzewania fizycznego, a więc po ukończeniu 17 - 18 lat.

Zakończenie

Należy stwierdzić, że w procesie humanizacji pracy istotna jest działalność społeczno-polityczna robotników [1] [6] /akcentuje to szczególnie G. Friedmann/oraz częste zmiany metod i technologii produkcji.

Konieczne wydaje się przeprowadzenie badań dotyczących warunków socjalnych robotników /np. sytuacja mieszkaniowa i rodzinna, dojazdy do pracy itp./ gdyż mają one istotny wpływ na wydajność pracy.

L i t e r a t u r a :

- [1] Bodnar A.: Społeczne elementy nowej strategii gospodarczej. "Miesięcznik Literacki", nr 1/1970 r. Warszawa.
- [2] Madej Zb., Pajestka J.: Programowanie i przewidywanie przyszłości. Książka i Wiedza, 1968 r. Warszawa.
- [3] Wielka Encyklopedia Powszechna. PWN, 1968 r. Warszawa.
- [4] Matejko A.: Socjologia zakładu pracy. Wiedza Powszechna, 1960 r. Warszawa.
- [5] Piłajko K.: Model organizacji w ustroju socjalistycznym. PWN, 1969r. Warszawa.
- [6] Friedmann G.: Maszyna i człowiek. KiW, 1960 r. Warszawa.
- [7] Gałdicki Z.: Pracownicy przedsiębiorstwa elektronicznego "Elwro". Wyd. PAN, 1967 r. Wrocław-Warszawa-Kraków.
- [8] Swiecki A.: Zawodowy tor przeszkód. "Ż.W." z 23.10.1970 r.



inż. Piotr GŁOWACKI
PHZ "Metronex"



METRONEX

ZNACZENIE KNOW-HOW DLA PRZEMYSŁU ELEKTROMASZYNOWEGO

Słowo "know-how" weszło na stałe do zasobu językowego w przemyśle i handlu zagranicznym. Istnieje kilka definicji podkreślających różne aspekty jego treści.

Słownik Webster objaśnia know-how jako "praktyczną wiedzę o tym, jak możliwie bez zakłóceń i sprawnie, coś zrobić lub osiągnąć". Inna definicja to "zdolność osiągania celu minimalnym kosztem" albo "nagromadzona wiedza i zasób doświadczeń".

Pojęcie know-how powstało w przemyśle i ma duże znaczenie przede wszystkim dla przemysłu, a szczególnie dla przemysłu elektro-maszynowego.

Znaczenie know-how wzrosło w związku z poważnymi zmianami, które nastąpiły w przemyśle elektromaszynowym. Przede wszystkim trzeba wymienić systematyczne skracanie czasu wdrażania nowości technicznych, tj. czasu od chwili pojawienia się nowej idei technicznej do momentu uruchomienia pierwszej serii produkcyjnej. Czas ten w przypadku fotografii wyniósł 112 lat, telefonu - 56 lat, radia - 35, radaru - 15, telewizji - 12, bomby atomowej - 6, tranzystora - 5, obwodów scalonych - 3.

Drugim czynnikiem jest permanentne skracanie się "czasu życia wyrobu" lub "przyspieszone starzenie się moralne" wyrobu. Czas życia wyrobu nie jest rozumiany jako okres zużycia, cechujący się utratą jakości, lecz jako okres, w ciągu którego wyrób, bez istotnych zmian, utrzymuje się na rynku. Czas ten np. w przypadku komputerów wynosi maksymalnie 5 lat, co oznacza, że co 5 lat pojawia się nowa generacja maszyn. Dla niektórych wyrobów, jak np. woltomierzy cyfrowych okres ten może być krótszy.

Na podstawie badań firmy The Graw-Hill przewiduje się, że w roku 1973 w przemyśle elektromaszynowym 27% produkcji będą stanowiły wyroby, które albo jeszcze nie istnieją albo znajdują się w pierwszym stadium opracowania. Oznacza to wartość produkcji rzędu 18 mld dolarów.

Wynika stąd, że przedsiębiorstwa produkcyjne znajdują się w coraz większym stopniu pod stałym naciskiem nowości, któremu mogą przeciwstawić

się tylko wówczas, gdy dysponują odpowiednim know-how. W przeciwnym razie zakładowi grozi nieuchronnie niebezpieczeństwo wyeliminowania z rynków międzynarodowych.

Trzecim czynnikiem zmian jest stale rosnąca złożoność prac rozwojowych i samej techniki. O ile w XIX w. i na początku XX w. postęp techniki tworzyły skromnymi środkami genialne jednostki, to obecnie postęp jest dziełem zespołów specjalistów wyposażonych w odpowiednie laboratoria i kosztowne urządzenia, np. systemy elektronicznego przetwarzania danych.

Obecnie pomysły nie wystarcza. Należy ponadto rozwiązać problemy technologiczne, niezawodnościowe, organizacji produkcji, walory eksploatacyjne i inne. Nieodzownym warunkiem jest ścisła współpraca specjalistów z wielu dziedzin, m.in. nauki, techniki i ekonomii.

Należy również omówić pojęcie "soft-ware", który jest rodzajem know-how. Software występuje w różnych formach, ale w zasadzie jest to zawsze pewien program, który /uwzględniając szereg wielkości oddziałujących/ określa, jak powinien przebiegać dany proces, np. w maszynie cyfrowej lub układzie automatycznego sterowania. Aby opracować taki program dla określonego procesu technicznego, należy wiedzieć dokładnie, jak dany proces przebiega lub powinien przebiegać i jak może być zoptymalizowany. Opracowuje się matematyczny model procesu, który opisuje proces w formie zrozumiałej dla komputera.

Opracowanie softwaru sprawia obecnie najwięcej trudności i przy złożonych systemach kosztuje więcej niż same urządzenia, czyli hardware.

Obserwuje się jeszcze inne zjawisko, a mianowicie stałe rozszerzanie się rynku międzynarodowego i stopniowe zmniejszanie barier między państwami. Każdy nasz wyrób przeznaczony na eksport podlega konfrontacji z wyrobami innych krajów i firm.

Szybki rozwój techniki sprawia, że wyroby na rynkach międzynarodowych porównywane są ze szczytowymi osiągnięciami w danej grupie, co obniża wartość wyrobów średniej jakości. Silna konkurencja zmusza eksportera do stałego wysiłku, aby dotrzymać kroku szybkim zmianom. Staje on przed alternatywą: dysponować odpowiednim know-how, albo zostać usuniętym z rynków międzynarodowych.

Na podstawie poprzednich rozważań należy stwierdzić, że know-how jest kosztowne. Na jego opracowanie przeznaczają się coraz większe sumy, np. w USA na badania i rozwój techniki wydano w roku 1960 40-krotnie więcej niż w 1940 roku, a w 1970 roku ponad 53-krotnie więcej. W rozwój przemysłu elektromaszynowego Stany Zjednoczone inwestują około 4,6 mld dolarów. Według ocen amerykańskich ekspertów, w roku 1975 firmy amerykańskie wydadzą na rozwój techniki około 37 mld dolarów.

O znaczeniu, jakie know-how przypisują światowe firmy w przemyśle elektro-maszynowym, świadczy fakt, że wydają one dwa do czterech razy więcej na rozwój, niż wynosi ich roczny zysk.

Oczywiście, na tak ogromne wydatki mogą sobie pozwolić tylko wielkie firmy. Obserwuje się zjawisko wspólnych badań przeprowadzanych przez wielkie firmy np. General Electric i Hitachi, na podstawie wieloletnich umów. Wynika stąd, że aby uzyskać środki na przeprowadzenie kosztownych prac rozwojowych, firmy muszą wykazywać się pewnym minimalnym obrotem. W "General Electric" oceniono, że aby dotrzymać kroku firmie IBM w dziedzinie urządzeń do przetwarzania danych, należy mieć minimalny obrót roczny 1 mld dolarów. Ponieważ firma ta nie dysponowała takim obrotem, nawiązała współpracę z "Honeywellem".

Obserwuje się również inne zjawisko powstałe w związku z wzrastającym zainteresowaniem know-how. Wybitni naukowcy, inżynierowie i technicy, którzy pracują w wielkich firmach nad rozwojem techniki, łączą się w grupy i tworzą na bazie swego know-how przedsiębiorstwa praktycznie bez kapitału. Przykładem takich przedsiębiorstw są liczne firmy specjalizujące się w opracowaniach i produkcji minikomputerów, urządzeń peryferyjnych, a szczególnie software. Najczęściej firmy takie egzystują 4 - 5 lat, ponieważ nie są w stanie łożyć na dalszy rozwój. Następnie wykupywane są przez duże firmy.

W przypadku małych firm kapitał finansowy traci znaczenie na korzyść tzw. "brain-power" czyli znowu know-how. Tendencja ta przejawia się na Zachodzie m.in. tym, że wartość przedsiębiorstwa ocenia się nie na zasadzie substancji /teren, budynki, maszyny, urządzenia/, lecz przede wszystkim według dochodu i perspektyw rozwojowych. Dochód i perspektywy rozwojowe zależą głównie od stanu prac rozwojowych, wyposażenia laboratoriów i wiedzy pracowników, a więc od know-how.

Firmom, których nie stać na kosztowne prace rozwojowe lub nie dysponujących odpowiednią ilością specjalistów /czyli dużą "brain-power"/ pozostaje możliwość zakupu "know-how". Z możliwości tej korzysta się w świecie w coraz większym stopniu. Przykładem tego może być Japonia. Ilość zakupionych przez Japonię licencji wzrosła z 400 w roku 1965 do 5 000 w roku 1967. W ostatnich latach Japonia zakupowała średnio 500 - 600 licencji rocznie. Handel licencjami przynosi korzyści obu stronom: licencjodawcom i licencjobiorcom. Ponieważ korzyści licencjodawcy w danym przypadku są mniej ważne /choć nie bez znaczenia/ należy pokrótce omówić korzyści licencjobiorcy. Po pierwsze: zakup know-how pozwala zmniejszyć wydatki na rozwój oraz skrócić czas wdrożenia nowych wyrobów do produkcji. Po drugie; przez zakup licencji uzyskuje się podniesienie ogólnego poziomu technicznego zakładu lub całej gałęzi przemysłu. Można tu znów posłużyć się przykładem Przedsiębiorstwa Automatyki Przemysłowej "PAP" w Falenicy, a w odniesieniu do całego przemysłu - przykładem Japonii.

Licencje są także bodźcem do dalszego intensywnego rozwoju badań i prac rozwojowych własnych, jak w przypadku japońskiej produkcji kalkulatorów stołowych.

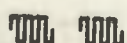
Zakupy licencji mają również dodatni wpływ na zwiększenie aktywności przemysłu i ekonomiki całego kraju, zmuszają do modernizacji wyposażenia produkcyjnego i wzmagają działalność inwestycyjną.

Licencje pozwalają ponadto utrzymywać się mniejszym firmom na rynkach światowych w charakterze eksporterów, zaś mniejszym krajom umożliwiają nawiązywanie stosunków partnerstwa z potęgami gospodarczymi świata. Są bazą rozwoju kooperacji z licencjodawcami.

W warunkach krajów kapitalistycznych występują również ujemne skutki zakupu know-how dla kupującego, takie jak: zmniejszenie własnych badań, lub popadanie w zależność ekonomiczną w wyniku różnych klauzul kontraktowych.

Ujemną stroną stanowią opłaty licencyjne, które w sumie mogą być dużym obciążeniem dla gospodarki.

O zakupie know-how powinien więc decydować wynik wnikliwej analizy, uwzględniającej wszystkie aspekty, zarówno wymierne /w postaci pieniędzy/, jak i również ważne - niewymierne.



Ryszard MICHALSKI
Zjednoczenie "Mera"



REALIZACJA PLANU ROZWOJU NAUKI I TECHNIKI ZJEDNOCZENIA "MERA" W ROKU 1970 NA TLE REALIZACJI W ROKU 1969

Stan realizacji zadań w przedsiębiorstwach zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera", w tym zadań objętych planem resortowym i NPG przedstawia się za rok 1970 następująco:

Zadania Narodowego Planu Gospodarczego i Ministerstwa Przemysłu Maszynowego

Wszystkie zadania, tj. 10 tematów z planu nowych uruchomień i 30 etapów z prac naukowo-badawczych i konstrukcyjno-doświadczalnych, łącznie z zadaniami technologicznymi, które były objęte Narodowym Planem Gospodarczym - zostały wykonane w 100% /w roku 1969 wykonanie ogółem wyniosło 95,9%/. W roku 1970 planowano łącznie 142 zadania MPM z tego zrealizowano 138, co stanowi 97% zadań planowych. Analogicznie w 1969 r. wykonano 155 zadań na 202 planowanych /76,8%/. Po uwzględnieniu zadań, które zrealizowano w trybie przyspieszonym, łącznie wykonano ich 172, tj. 85,2%. Tak więc wskaźnik wykonania planu 1970 r. w porównaniu z rokiem poprzednim wzrósł o 11,8%.

Do nie zrealizowanych zadań planu wchodzi w zasadzie tematy, które opóźniono ze względu na konieczność przekonstruowania pod kątem zastosowania podzespołów scalonych /wyroby elektroniczne/ lub zastąpiono wyrobami importowanymi z KS o wyższym poziomie technicznym, w tym m.in.:

1. Uruchomienie produkcji stacyjki sterowania typu ADS-1 /blok z systemu KSA-URS/ - produkcji nie podejmowano z uwagi na brak zainteresowania tego typu stacyjką, zastąpioną praktycznie innymi stacyjkami.
2. Seria próbna pirometru automatycznego dwubarwowego - nie podejmowano wykonania ze względu na jednostkowe potrzeby; przy dużych nakładach na uruchomienie byłoby to przedsięwzięciem nieopłacalnym. Jednostkowe potrzeby zostaną zaspokojone dostawami z KS.
3. Seria próbna refraktometru wieloodbiciowego - nie podejmowano wykonania z powodów wymienionych poprzednio.

4. Seria próbna centralnego rejestratora dla statków - przed opływaniem CRC i opracowaniem wyników z badań eksploatacyjnych prototypu oraz ze względu na to, że zamówienia na CRC obejmują lata dalsze - wykonanie serii próbnej już w roku 1970 nie było uzasadnione.

Realizacja planu jako całości

W roku 1970 realizacja zadań obejmowała głównie:

- a. Wyroby uruchamiane w kraju po raz pierwszy, uzupełniające luki w produkcji aparatury pomiarowej i automatyki. Grupa tych wyrobów stanowi 71,5% ilości uruchomień w 1970 r., w tym 65% są to uruchomienia według własnych konstrukcji, opracowanych w kraju po raz pierwszy.
- b. Wyroby, których produkcję uruchomiono na podstawie dokumentacji licencyjnej, jak: zawory regulacyjne, przetworniki pomiarowe, obrotomierze, rejestratory. Grupa tych wyrobów stanowi 4,65% ilości uruchomień w 1970 r. a wartość ich produkcji wyniosła w 1970 r. około 10% wartości produkcji towarowej.
- c. Wyroby eliminujące import z kierunków trudnodewizowych, np.: termostaty do silników "Henschel", liczniki rzeczywistych godzin pracy, liczniki do magnetofonów, manometry dla przemysłu okrętowego itp. oraz wyroby przeznaczone wyłącznie na eksport jak np. mierniki dla firmy Withof /NRF/ Grupa ta stanowi około 0,6% ilości uruchomień w 1970 r. a wartość produkcji tych wyrobów wyniosła w roku 1970 około 2,5% wartości produkcji towarowej.

Nowe uruchomienia

W roku 1970 planowano 126 nowych uruchomień, a zrealizowano 115, co stanowi 91,5% wykonania planu. Uwzględniając zadanie dodatkowe /pozaplanowe/ wykonano łącznie w zakresie nowych uruchomień 140 zadań, tj. 110,5% planu rocznego. Analogicznie w 1969 r. wykonano 93 zadania na 105 planowanych, co stanowiło 88,5%. Wraz z pozaplanowymi wykonano łącznie 111 zadań, co stanowi 105,7% realizacji planu rocznego. Przy wzroście zadań o 12,7% wzrósł o 4,8% również wskaźnik wykonania planu.

Do ważniejszych wyrobów, których produkcja została uruchomiona w 1970 r., należy zaliczyć: pamięć bębnową PB-204 do m.c. "Odra 1204", nowe odmiany /13 średnic/ zaworów regulacyjnych wg licencji, 15 bloków KSA-URS, w tym 11 bloków w technice krzemowej, ustawnik pozycyjny UPP-1, stację oczyszczania powietrza SOP-4, termostaty do silnika "Henschel", rejestratory MKV wg licencji, mierniki magnetoelektryczne LM-3, liczniki rzeczywistych godzin pracy do silników "Henschel" i "Leyland", obrotomierze A-20 TEL-M wg licencji, liczniki do magnetofonu "Grundig", wagę analityczną WA-34, chromatograf gazowy N-503, ograniczniki udźwigu wg licencji, manometry okrętowe, przystawki kontaktowe do manometrów i termometrów wg licencji, integrator cyfrowy do chromatografów, termostaty TC-103, mierniki temperatury kl. 1,5.

Serie próbne

W 1970 r. planowano wykonanie 129 serii próbnych, a zrealizowano 113, co stanowi 87,5% wykonania planu. Uwzględniając zadania pozaplanowe wykonano łącznie 134 serie próbne, tj. 103,5% planu rocznego. Analogicznie w roku 1969 wykonano 92 zadania na 102 planowane, co stanowiło 90,2%, a po uwzględnieniu zadań pozaplanowych zrealizowano łącznie 106 zadań, tj. 104% planu rocznego. Choć wskaźnik wykonania planu nieznacznie się obniżył /o 0,5%/, to jednak należy wziąć pod uwagę, że ilość zadań wzrosła w 1970 r. o 12,6%.

Do ważniejszych wyrobów, dla których zostały wykonane serie próbne, należy zaliczyć: maszynę cyfrową "Odra 1304", pamięć bębnową PB-204, sygnalizator graniczny SG-2E, regulator M-352 /TR-2/, przetworniki SW-500 wg licencji, przetworniki pomiarowe WT-15 i WT-35 wg licencji, sumator magnetyczny ABS-2, zawory regulacyjne wg licencji /14 średnic/, regulatory temperatury bezpośredniego działania RT-01, miernik magnetoelektryczny wysokiej czułości LG, rejestrator manewrów RM-1, miernik wskazująco-rejestrujący NSK-12 wg licencji, przepływomierz z elementami sprężystymi wg licencji, drukarkę wierszową 666/V3 wg licencji, pehametr przenośny i laboratoryjny wg licencji, drukarkę wierszową DW-21.

Wykonanie i przebadanie prototypów

W 1970 r. planowano wykonanie 100 prototypów i przeprowadzanie ich badań, z tego zrealizowano 92, co stanowi 92% planu. Uwzględniając zadania pozaplanowe wykonano łącznie 119 zadań, co stanowi realizację planu rocznego w 119%. Analogicznie w roku 1969 wykonano 79 zadań na 91 planowanych, co stanowiło 86,9%; po uwzględnieniu pozaplanowych wykonano łącznie 80 zadań, tj. 87,9% planu rocznego. Przy wzroście ilości zadań o 14,9% wzrósł również o 31,1% wskaźnik wykonania planu.

Do ważniejszych wyrobów, dla których wykonano prototypy oraz przeprowadzono próby i badania, zaliczyć należy: 25 elementów systemu "Meralog", generator sygnałów prostokątnych, pneumatyczny analog układów logicznych "Paul-4", woltomierz cyfrowy V-529, woltomierz integralny na układach scalonych V-530, centralny rejestrator cyfrowy dla statków, regulator obrotów dla silników okrętowych, magnetyczną pamięć taśmową PT-3, dziurkarkę taśmy D-200.

Prace naukowo-badawcze i konstrukcyjno-doświadczalne

W zakresie prac naukowo-badawczych i konstrukcyjno-doświadczalnych wykonano 346 etapów na 394 planowanych w roku 1970, co stanowi 87,7%. Uwzględniając wykonanie zadań pozaplanowych wykonano łącznie 353 etapy /89,5% planu rocznego/. Analogicznie w 1969 r. wykonano 293 etapy na 358 planowanych, co stanowiło 81,9%, a po uwzględnieniu zadań pozaplanowych wykonano łącznie 296 etapów, tj. 82,7% planu rocznego. Przy wzroście zadań /etapów/ o 11,9% wzrósł również wskaźnik wykonania planu o 6,8%.

Z ważniejszych prac naukowo-badawczych i konstrukcyjno-doświadczalnych w 1970 r. wykonano: maszynę cyfrową III generacji "Odra 1305" - projekt logiczny modelu; maszynę cyfrową III generacji "R-30" - serię modelową układów specjalizowanych /odbiorniki interface JSEMC, tor wzmacniacza odczytu/, dokumentację pakietów interface, projekt logiczny symulatora; pamięć bębnową PB-7 - projekt techniczny i prototypy; blok nośnika informacji na drutach magnetycznych - model i badania; drukarkę wierszową alfanumeryczną - projekt wstępny i model; zadajnik-stacyjkę do regulatorów sterowanych z m.c. - prototyp i badania; regulator krokowy PID na obwodach scalonych - modele i badania oraz skorygowanie projektu wstępnego; blok matematyczny różniczkowania na obwodach scalonych-prototyp; tyristorowe napędy dla organów wykonawczych - model, badania i projekt wstępny; technologię elementów GP-KSA z tworzyw sztucznych i innych materiałów niemetalicznych - dokumentację techniczną; układy pneumatyczne oparte o technikę strumieniową - modele i badania; zunifikowane obudowy przyrządów KSP - dokumentacja techniczna, prototypy i badania.

Podsumowanie realizacji wszystkich zadań /etapów/ przedstawia się następująco: w 1970 r. planowano łącznie 749 zadań, a zrealizowano 666, co stanowi 89%. Wraz z pozaplanowymi wykonano razem 746 zadań /etapów/ co stanowi 99,6% realizacji planu przez Zjednoczenie. Analogicznie w 1969 r.

wykonano 555 zadań na 656 planowanych, co stanowiło 84% a po uwzględnieniu zadań pozaplanowych zrealizowano łącznie 593 zadania, tj. 90,5% planu. Przy wzroście ilości zadań o 12,5% wzrósł więc również wskaźnik wykonania planu 1970 r. - o 9,1%.

W roku 1970 osiągnięto też wyższy od planowanego /12,1%/ wskaźnik udziału nowych asortymentów w wartości produkcji towarowej - 14,2%. Wskaźnik ten w porównaniu do roku 1969 jest wyższy o 4,47% i praktycznie jest wyższy od średniego wskaźnika osiąganego w resorcie.

Wzrósł również o 4,6% wskaźnik udziału wyrobów grupy "A" w odniesieniu do produkcji ocenianej, który wynosi 53,9%.

Realizacja zadań w przekroju branżowym

I. Branża automatyki

	<u>1969 r.</u>	<u>1970 r.</u>
1. Uruchomienie produkcji na skalę przemysłową	50	42
z tego na własnej dokumentacji po raz pierwszy w kraju	9	17
2. Serie próbne	28	38
3. Prototypy z badaniami	15	36
z tego na własnej dokumentacji po raz pierwszy w kraju	13	27
4. Konstrukcje dla prototypów	22	55
z tego dla produkcji po raz pierwszy w kraju	11	42
5. Wartość uruchamianej produkcji /mln zł/	30,3	105,9
6. Udział wyrobów grupy "A" w produkcji ocenianej /%/	72,6	79,0

Niższa ilość uruchomień w stosunku do 1969 r. wynika z faktu, że w 1969 r. uruchomiono 72% wyrobów na podstawie dokumentacji licencyjnej podczas gdy w roku 1970 udział ten spadł do 52,5%. Jednocześnie w uruchomionej produkcji, prototypach i nowych konstrukcjach dla prototypów wzrosły odpowiednio wskaźniki dotyczące ilości wyrobów wg własnej dokumentacji konstrukcyjnej, uruchamianych w kraju po raz pierwszy. Obok wdrażanych do produkcji wyrobów na podstawie dokumentacji licencyjnych jak np. zawory regulacyjne, przetworniki pomiarowe, elementy automatyki - w roku 1970 m.in. przygotowano do produkcji elementy systemu "Meralog". Wykorzystując produkowane dotychczas krótkie serie doświadczalne tych elementów rozwija się pomyślnie program praktycznego wprowadzenia pneumatyki do nowych dla nas dziedzin techniki sterowania procesów nieciągłych. Pozwoli to na pełniejszy stopień zaspokojenia potrzeb tradycyjnych odbiorców, jak i zdobycie nowego obszaru działania wśród nowych odbiorców. Nowe elementy systemu analogowego, przygotowanego do produkcji w Przedsiębiorstwie Automatyki Przemysłowej w Falenicy stworzą nie tylko szerokie możliwości zbytu na rynek krajowy. Niektóre z nich rokują duże możliwości eksportu do KK.

Wzrost zaplecza instytutowego i zakładowego oraz bazy wykonawczej dla nowych uruchomień umożliwił osiągnięcie podstaw dla zmiany polityki Zjednoczenia w zakupach licencji. Szereg opracowań, a m.in. elektronicznego systemu automatyki, regulatorów bezpośredniego działania dla ciepłownictwa, przetworników pneumatycznych temperatury, regulatorów ciśnienia bezpośredniego działania pozwoliło na zrezygnowanie z zakupu licencji z KK, jak również przerwanie negocjacji licencyjnych.

Równocześnie podjęto szereg prac związanych ze zwiększeniem wykorzystania już zakupionych licencji, dążąc do rozszerzenia zastosowania w różnych gałęziach przemysłów m.in. chemicznym, petrochemii, ciepłownictwie oraz rozszerzenia eksportu do KS.

Ogólnie realizacja planów branży w dziedzinie nowej techniki w 1970 r. przebiegała pomyślnie. Nowe opracowania tak pod względem konstrukcyjnym jak i układowym odpowiadają wyrobom produkowanym przez przodujące firmy światowe. Nie oznacza to oczywiście, że osiągnięto w branży automatyki poziom światowy, gdyż wiele wyrobów do czasu uruchomienia ich na skalę przemysłową, przy jednoczesnym podnoszeniu się światowego poziomu techniki, ulegnie niewątpliwie dewaluacji technicznej. Aby temu zapobiec należałoby stosować ciągłą modernizację produkcji. Należy oczekiwać systematycznego działania Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów w ścisłej współpracy z przedsiębiorstwami produkcyjnymi.

Plany postępu techniki w dziedzinie automatyki nie doprowadziły dotychczas do opracowania umożliwiającego uruchomienie produkcji środków automatyzacji koniecznej z punktu widzenia kompleksowej automatyzacji z zastosowaniem mc. Dlatego też choć zostały opracowane nowoczesne wyroby wchodzące do Krajowego Systemu Automatyki i Aparatury Pomiarowej nie można mówić o światowym poziomie branży, lecz o jej miejscu w czołówce krajów socjalistycznych.

II. Branża aparatury pomiarowej

	<u>1969 r.</u>	<u>1970 r.</u>
1. Uruchomienie produkcji na skalę przemysłową	48	82
z tego na własnej dokumentacji po raz pierwszy w kraju	11	42
2. Serie próbne	62	73
3. Prototypy z badaniami	45	70
z tego na własnej dokumentacji po raz pierwszy w kraju	20	49
4. Konstrukcje dla prototypów	48	84
z tego dla produkcji po raz pierwszy w kraju	28	57
5. Wartość nowo uruchamianej produkcji /mln zł/	109,1	331,0
6. Udział wyrobów grupy "A" w produkcji ocenianej %/	53,8	42,1

Rozwój branży aparatury pomiarowej w 1970 r. wyrażają nowe uruchomienia według konstrukcji własnych i dokumentacji licencyjnych. Rozwój i wzrost wartości nowo uruchamianej produkcji osiągnięto głównie na wyrobach uruchamianych na podstawie własnych opracowań. Niewątpliwie, do osiągnięć branży należy zaliczyć opracowanie i wdrożenie do produkcji szeregu wyrobów, które pozwoliły na wyeliminowanie importu z kierunków trudno dewizowych oraz przeznaczonych na eksport, w tym i do KK /np. mierniki elektromagnetyczne klasy 1,5 na specjalne zamówienie firmy Withof - NRF/.

Obok uruchomień produkcji pojedynczych wyrobów przygotowano do uruchomienia oraz uruchomiono całe grupy wyrobów, jak np. typoszereg manometrów dla klimatu tropikalnego oraz antywstrząsowych. W zakresie USP pomyślnie przebiegały prace nad przygotowaniem produkcji 10 odmian przetworników klasy 0,5, co pozwoli na unifikację mierników. Przyspieszono również znacznie prace nad unifikacją obudów przyrządów KSP. Opracowano nowe typy

liczników energii elektrycznej o bardzo dobrych parametrach oraz wprowadzono szereg ulepszeń do już produkowanych, co stawia produkcję liczników na poziomie światowym. Doszło także do podpisania wieloletniej umowy specjalizacyjnej na dostawę liczników do NRD. Zwiększyły się znacznie możliwości eksportu liczników do KK.

W grupie wag analitycznych rozwój był skierowany na automatyzację ważenia, ważenia wstępnego lub tarowania. Za najważniejszy temat w tej dziedzinie należy uznać wykonanie funkcjonalnie działającego prototypu automatycznej wagi analitycznej z cyfrowym odczytem wyniku ważenia. Przewadzono również z pomyślnym wynikiem szereg prac rozszerzających zakres stosowania wyrobów licencyjnych oraz na bazie zakupionych licencji opracowano nowe wyroby jak np. przepływomierz wskazująco-sumujący.

Rok 1970 znacznie przybliżył omawianą branżę do poziomu światowego w dziedzinie aparatury pomiarowej elektronicznej i mechanicznej. Skuteczniejszy rozwój determinowany jest jednak otrzymaniem wysokiej jakości podzespołów elektronicznych krajowej produkcji oraz wprowadzeniem nowoczesnych technologii znacznie szerzej niż dotychczas.

III. Branża maszyn matematycznych i urządzeń peryferyjnych

	<u>1969 r.</u>	<u>1970 r.</u>
1. Uruchomienie produkcji na skalę przemysłową	13	16
z tego na własnej konstrukcji po raz pierwszy w kraju	2	6
2. Serie próbne	16	23
3. Prototypy z badaniami	20	13
z tego na własnej dokumentacji po raz pierwszy w kraju	8	5
4. Konstrukcje dla prototypów	12	14
z tego dla produkcji po raz pierwszy w kraju	4	9
5. Wartość nowo uruchamianej produkcji /mln zł/	51,6	296,7
6. Udział wyrobów grupy "A" w produkcji ocenianej /%/	31,6	34,7

Zestawienie cyfr określających ilość i tempo rozwoju tej branży nie jest miarodajne, gdyż zakłady były i są nadal w okresie przeprofilowania produkcji, a wykaz obejmuje nie tylko maszyny i urządzenia peryferyjne, lecz również wyroby z innych branż. Jednocześnie należy stwierdzić, że ciężar gatunkowy nowych opracowań przesuwają się w kierunku systemów maszyn cyfrowych coraz bardziej skomplikowanych i opartych o nowe technologie oraz urządzeń zewnętrznych o parametrach podporządkowanych wymaganiom tych systemów, przy zachowaniu prawie tych samych cykli opracowań co dla wyrobów z analogicznej grupy w latach do 1969 r., charakteryzujących się jednak znacznie mniej skomplikowanymi układami i systemami.

Stosowane z konieczności techniki realizacyjne w wielu przypadkach są przestarzałe w porównaniu do aktualnie stosowanych w świecie. Na przykład maszyna cyfrowa "Odra 1304" zbudowana jest na germanowych układach dyskretnych /ze względu na brak krajowej bazy podzespołów o najwyższej jakości/, gdy za granicą stosuje się elementy scalone. Na skutek tego polska maszyna przy porównywalnych parametrach funkcjonalnych, ustępuje innym obecnie produkowanym maszynom pod względem szybkości działania i niezawodności. Mimo, że "Odra 1304" posiada szereg walorów stawiających ją w rzędzie ma-

TECHNIKA

UKD: 621.3.087.92:621.317.3

mgr inż. Tadeusz U s t a b o r o w i c z, mgr inż. Zdzisław T a r n o w s k i: PRZETWORNIKI POMIAROWE WIELKOSCI ELEKTRYCZNYCH

Opisano budowę i zasadę działania oraz podano schematy układów elektrycznych 21 typów przetworników pomiarowych, których produkcję uruchamia Zakład Doświadczalny przy Lubuskich Zakładach Aparatów Elektrycznych "Lumel". Z.T.

BIULETYN "MERA" nr 4/110/-1971 s. 3

UKD: 621.317.7/438

inż. Józef R a t a j s k i: NOWE WYROBY ZWPP "ERA"

W artykule przedstawiono najważniejsze dane techniczne i zamieszczono fotografie nowych precyzyjnych mierników laboratoryjnych typów PM-2, PE-2 i LG-1 o wskazówce świetlnej. J.R.

BIULETYN "MERA" nr 4/110/-1971 s. 23

UKD:

mgr inż. Jerzy H a m b e r g: NOWE KRAJOWE pH-METRY NA LICENCJI FIRMY "POLYMETRON"

Artykuł zawiera informacje o 4 typach pH-metrów których produkcję wg licencji firmy "Polymetron" uruchamia Oddział ZZEAP "Elpo" we Wrocławiu. Omówiono budowę i zastosowanie oraz podano parametry techniczne i schematy następujących pH-metrów: N-511, N-512, N-513 i N-514.

BIULETYN "MERA" nr 4/110/-1971 s. 32

UKD: 621.317.087.9-523.8

mgr inż. Zbigniew M i k o ł a j c z y k: RWD - URZĄDZENIE DO CHRONOLOGICZNEJ REJESTRACJI ZDARZEŃ

Przedstawiono funkcje, zasadę działania i budowę urządzenia do chronologicznej rejestracji sygnałów dwustanowych /RWD/, urządzenie zaprojektowane zostało dla bloku energetycznego, ale jego blokowa struktura umożliwia łatwą adaptację do wymagań innego obiektu. Omówiono też niektóre rozwiązania, istotne dla optymalnego wykorzystania pamięci i współpracy między blokami. Z.M.

BIULETYN "MERA" nr 4/110/-1971 s. 37

EKONOMIKA - ORGANIZACJA

UKD: 338.331.82

mgr Jan R y b o c z y Ń s k i: ELEMENTY HUMANIZACJI PRACY /Artykuł dyskusyjny/

W artykule omówiono niektóre ważniejsze społeczne elementy związane z realizacją nowej polityki ekonomicznej oraz ich znaczenie dla przedsiębiorstw i gospodarki narodowej. Przedstawiono wynikiące z tego zasadnicze elementy humanizacji pracy, które w miarę postępującego rozwoju techniki nabierają coraz większego znaczenia i mają bezpośredni wpływ na wydajność pracy. J.R.

WSPÓŁPRACA I HANDEL ZAGRANICZNY

UKD:

inż. Piotr G ł o w a c k i: ZNACZENIE KNOW-HOW DLA PRZEMYSŁU ELEKTROMASZYNOWEGO

Autor omawia różne aspekty "know-how": próbę definicji, korzyści stosowania oraz konsekwencje wynikające z know-how dla przemysłu elektromaszynowego. P.G.

BIULETYN "MERA" nr 4/110/-1971 s.44

KOMUNIKATY

UKD: 62.001.6+001.6:338.984 "Mera"

Ryszard M i c h a ł s k i: REALIZACJA PLANU ROZWOJU NAUKI I TECHNIKI W ZJEDNOCZENIU "MERA" W ROKU 1970W PORÓWNANIU Z ROKIEM 1969

Omówiono realizację zadań planu postępu technicznego, z uwzględnieniem zadań resortowych i NPG. Pokazano rozwój w poszczególnych branżach Zjednoczenia i porównano realizację w roku 1970 do roku 1969 oraz określono w głównych zarysach aktualny poziom branż. R.M.

BIULETYN "MERA" nr 4/110/-1971 s.51

Cena 43.- zł

Pren. roczna 516.- zł

