

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW  
MERA-PIAP  
Al. Jerozolimskie 202 02-222 Warszawa Telefon 23-70-81

442

Biuro Badań Niezawodności i Jakości

Centralna Stacja Prób

BE10

Główny wykonawca inż. K. Wojda, tech. W. Czarniecki

Wykonawcy

Konsultant

Nr zlecenia 5606

POLSKI REJESTR STACJI

Sprawdzono

Gdańsk, dnia 1988-07-29

Sprawdzenie z badań uzupełniających 3 szt.  
przetworników ciśnienia typ MPP-13-22  
w wykonaniu markina wg WT a EP5-0951  
zatwierdzonych przez PRS.

Zlecniodawca Zakłady Automatyki Przemysłowej Ostrow Wielkopolski

Pracę rozpoczęto dnia 1988.01.4

zakończono dnia 1988.01.30

Kierownik CSP

Kierownik OBN

mgr inż. E. Trepczyński

Z-ca Dyrektora  
d/s Pomiarów

dr inż. St. Budzyński

dr inż. J. Winiński

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 3

Egz. 1 BOINTE

rysunków

Egz. 2 PRS

fotografii

Egz. 3 PRS

tabel 15

Egz. 4 ZAP

tablic

Egz. 5 OBN

załączników

Egz. 6 OBN

Nr rejestr.

8002

## Analiza deskryptorowa

Elementy automatyki i Przetworniki ciśnienia.

Badania

## Analiza dokumentacyjna

Sprawozdanie zawiera wyniki badań uzupełniających przetworników ciśnienia

typ MPP 13-22 w wykonaniu normkim wg WT nr KP5 - 0951 zatwierdzonych przez PRS.

## Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Badania 3 szt. przetworników ciśnienia typ MPP -13 + 22 w wykonaniu normkim wgWT nr KT2 - 86/367 zatwierdzonych przez PRS.

671. 4 11. d

532.11

UKD

PIAP-252/83-6000

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot i cel badań

Przedmiotem badań były prototypy elektrycznych przetworników tensometrycznych ciśnienia w wykonaniu morskim typ mEPP-1522 o nr fabr. 03, 04, 05.

Ekzemplarze w/w przetworników były uprzednio badane wg WT nr TK 2-86/367 zatwierdzonych przez PRS w dniu 1987.03.11.

Zgodnie z orzeczeniem PRS dla uzyskania atestu PRS do stosowania w/w typów przetworników w układzie automatycznej regulacji w warunkach morskich powinny być one poddane n/w badaniom uzupełniającym:

A. egzemplarze przetworników, które przeszły już badania pełne

- spr. odporności i wytrzymałości na zakłócenia w zasilaniu energią elektryczną
- spr. wpływu obciążenia wyjścia
- spr. przedłużonej trwałości do 500 tys. cykli

B. egzemplarze przetworników z nowej serii wykonane wg zatwierdzonej przez PRS dokumentacji:

- oględziny
- spr. pleśniocodporności
- spr. wytrzymałości na atmosferę korozyjną.

Niniejsze sprawozdanie ujmuje badania wg p. A wykonane zgodnie z WT nr EP5-0950 zatwierdzonymi przez PRS w dniu 87.11.24.

Badania wg p. B będą wykonane po dostarczeniu przetworników przez ZAP Ostrów.

### 1.2. Aparatura użyta do badań

Badania wykonano przy użyciu następującej aparatury kontrolno-pomiarowej i stanowisk stałych:

- praska manometryczna nr 0074
- woltomierz cyfrowy typ V541 nr 2248
- cyklarka hydrauliczna.

### 1.3. Warunki otoczenia

Badania przeprowadzone w następujących warunkach otoczenia:

- temperatura  $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- ciśnienie atmosferyczne 860-1060 hPa
- wilgotność względna 45-80 %

## 2. Badania

Przed wykonaniem badań uzupełniających przetworników wyznaczono ich charakterystykę i błąd podstawowy zg. z p.4.3.2 PN-77/M-42057.

W tym celu wykonano pomiary ustawiając zakresy poszczególnych przetworników na: 10; 17; 25 MPa, odczytując wartości mierzone w 10 punktach poszczególnych zakresów.

Wyniki podano w tabelach 1, 2, 3.

Wartości obliczonych błędów mieszczą się w granicach określonych w #1.

### 2.1. Sprawdzenie odporności i wytrzymałości na zakłócenia w zasilaniu energią

Sprawdzenie przeprowadzono zg. z p. 3.1.2 Publikacji PRS nr 11/P określając błąd przetworników dla napięć 28,8 V oraz 19,2 V /24 V  $\pm 20\%$  przy obciążeniu  $R = 250\Omega$ .

Wyniki sprawdzeń zawierają tabele 4, 5, 6.

Następnie badane wyroby zasilano kolejno napięciami 18 V oraz 31,2 V /24 V  $\pm 30\%$  na czas po 15 min. Po próbie wykonano sprawdzenie błędu podstawowego. Wyniki sprawdzeń zawierają tabele nr 7, 8, 9. Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 2.2. Sprawdzenie wpływu obciążenia wyjścia

Sprawdzenie wykonano zg. z p. 6.2.62 PN-85/M-42057 określając błąd przetworników dla obciążenia wyjścia rezystancją  $R = 50\Omega$  i  $R = 500\Omega$ . Wynik sprawdzenia pozytywny. Wyniki podano w tabelach 10, 11, 12.

### 2.3. Sprawdzenie trwałości /próba przedłużona do 500000 cykli/

Sprawdzenie wykonano wg p. 6.3.3. PN-85/M-42057. Badane wyroby w stanie gotowości do pracy zamontowano na cyklarce i poddano działaniu 400000 cykli o ciśnieniu zmiennym się od 40 MPa do 160 MPa z częstotliwością 0,5 Hz.

Po próbie wykonano sprawdzenie błędu podstawowego wg p. 4.3.2 PN-77/M-42057. Wyniki sprawdzeń zawierają tabele 13, 14, 15.

Wynik sprawdzenia pozytywny.

### 3. Orzeczenie

Na podstawie uzyskanych wyników badań uzupełniających przeprowadzonych na 3 szt. prototypów elektrycznych przetworników tensometrycznych mEPP-13+22 /poprzednio badanych w OBN PIAPŚ stwierdza się, że wyroby spełniają wymagania Warunków Technicznych nr EP5-0951 zatwierdzonych przez PRS z dn. 87.11.24 w zakresie:

- odporności i wytrzymałości na zakłócenia w zasilaniu energią
- wpływu obciążenia wyjścia
- trwałości związanej do 500000 cykli.

Zgodnie z orzeczeniem w sprawozdaniu nr rej. 5894 zatwierdzonym przez PRS, powyższe wyroby będą mogły być dopuszczone do stosowania w układach automatycznej regulacji w warunkach morskich po uzyskaniu pozytywnych wyników z pozostałych badań:

- oględzin
- pleśnicoodporności
- wytrzymałości na atmosferę korozyjną.

Wyżej wymienione próby będą przeprowadzone na wyrobach wykonanych wg ustalonej i zatwierdzonej przez PRS dokumentacji klasyfikacyjnej nr EP5-0950.

R obciążenia 250  $\Omega$

$U_R = 24V$

Tabela Nr. 1

Nr. Wyrobu	Sygnal wejściowy PZ	Sygnal wyjści teoretyczny I <sub>wy</sub>	Sygnal wyjści rzeczywisty I <sub>wy</sub>		błąd podstawowy		Dopuszczalny błąd podstaw.	
	[mPa]	[mA]	[mA]		[%]		[%]	
			↗	↘	↗	↘	↗	↘
03	0,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	±1,0	±1,0
	2,50	5,60	5,52	5,46	-0,50	-0,87		
	5,00	7,20	7,10	7,09	-0,62	-0,69		
	7,50	8,80	8,66	8,64	-0,87	-1,00		
	10,00	10,40	10,27	10,27	-0,81	-0,81		
	12,50	12,00	11,92	11,92	-0,50	-0,50		
	15,00	13,60	13,53	13,52	-0,43	-0,50		
	17,50	15,20	15,11	15,11	-0,56	-0,56		
	20,00	16,80	16,80	16,79	0,00	-0,06		
	22,50	18,40	18,35	18,34	-0,31	-0,37		
	25,00	20,00	20,00	20,00	0,00	0,00		

R obciążeni $\acute{o}$  250  $\Omega$

Tabela Nr. 2

$U_2 = 24 V$

Nr. Wyrobu	sygnal wejsciowy P2	sygnal wyjśc. teoretyczny Iwy	sygnal wyjśc. rzeczywisty Iwy		bł $\acute{a}$ d podstawowy		Dopuszczalny bł $\acute{a}$ d podstaw. ng WT	
	[MPa]	[mA]	[mA]		[%]		[%]	
			↗	↘	↗	↘	↗	↘
04	0,00	4,00	4,01	4,01	0,06	0,06	±1,86	±1,86
	1,75	5,60	5,60	5,60	0,00	0,00		
	3,50	7,20	7,20	7,30	0,00	0,62		
	5,25	8,80	8,70	8,70	-0,62	-0,62		
	7,00	10,40	10,40	10,40	0,00	0,00		
	8,75	12,00	12,00	12,00	0,00	0,00		
	10,50	13,60	13,60	13,70	0,00	0,62		
	12,25	15,20	15,30	15,30	0,62	0,62		
	14,00	16,80	16,90	16,80	0,62	0,00		
	15,75	18,40	18,50	18,60	0,62	1,25		
17,50	20,00	20,00	20,10	0,00	0,62			

4

R obciążenia 250 Ω

Tabela Nr. 3

$U_2 =$

Nr. Wyrobu	Sygnal wejściowy $P_2$	Sygnal wyjść teoretyczny $I_{wy}$	Sygnal wyjść rzeczywisty $I_{wy}$		błęd. podstawowy		Dopuszczalny błęd. podstaw. mgt	
	[mPa]	[mA]	[mA]		[%]		[%]	
			↗	↘	↗	↘	↗	↘
05	0,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	±2,5	±2,5
	1,00	5,60	5,50	5,50	-0,62	-0,62		
	2,00	7,20	7,10	7,10	-0,62	-0,62		
	3,00	8,80	8,70	8,70	-0,62	-0,62		
	4,00	10,40	10,40	10,40	0,00	0,00		
	5,00	12,00	12,00	12,10	0,00	0,62		
	6,00	13,60	13,60	13,70	0,00	0,62		
	7,00	15,20	15,10	15,10	-0,62	-0,62		
	8,00	16,80	16,80	16,90	0,00	0,62		
	9,00	18,40	18,40	18,40	0,00	0,00		
10,00	20,00	20,00	20,10	0,00	0,62			



Nr. Wyrobu	Napięcie zasilania [V]	Sygnal wejściowy P <sub>2</sub> [MPa]	sygnal wyjści. rzeczywisty J <sub>WU</sub> [mA]		Błąd dodatkowy δ <sub>d</sub> [%]		Błąd dodatkowy dozwolony H <sub>g</sub> H <sub>I</sub> [%]
			↗	↘	↗	↘	
03	24	0,00	4,00	4,00			
		2,50	5,52	5,46			
		5,00	7,10	7,09			
		7,50	8,66	8,64			
		10,00	10,27	10,27			
		12,50	11,92	11,92			
		15,00	13,53	13,52			
		17,50	15,11	15,11			
		20,00	16,80	16,79			
		22,50	18,35	18,34			
		25,00	20,00	20,00			
	192	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00	≤ 0,2
		2,50	5,51	5,49	-0,06	0,18	
		5,00	7,10	7,08	0,00	-0,06	
		7,50	8,65	8,65	-0,06	0,06	
		10,00	10,27	10,28	0,00	0,06	
		12,50	11,90	11,91	-0,12	-0,06	
		15,00	13,50	13,50	-0,18	-0,12	
		17,50	15,09	15,11	-0,12	0,00	
		20,00	16,80	16,79	0,00	0,00	
		22,50	18,34	18,34	-0,06	0,00	
		25,00	20,00	20,00	0,00	0,00	
	28,8	0,00	4,00	4,01	0,00	0,06	≤ 0,2
		2,50	5,52	5,49	0,00	0,18	
		5,00	7,11	7,12	0,00	0,18	
		7,50	8,66	8,66	0,00	0,13	
		10,00	10,28	10,27	+0,06	0,00	
		12,50	11,92	11,92	0,00	0,00	
		15,00	13,53	13,52	0,00	0,00	
		17,50	15,11	15,12	0,00	0,06	
		20,00	16,80	16,80	0,00	0,06	
		22,50	18,34	18,36	-0,06	0,13	
		25,00	20,01	20,01	0,06	0,06	

Nr. Wyrobu	Napięcie zasilania [V]	sygnał wejściowy P <sub>2</sub> [MPa]	sygnał wyjśc. rzeczywisty I <sub>WU</sub> [mA]		Błąd dodatkowy δ' <sub>d</sub> [%]		Błąd dodatkowy dopuszczalny n <sub>g</sub> HT [%]
			↗	↘	↗	↘	
04	24	0,00	4,01	4,01			
		1,75	5,60	5,60			
		3,50	7,20	7,30			
		5,25	8,70	8,70			
		7,00	10,40	10,40			
		8,75	12,00	12,00			
		10,50	13,60	13,70			
		12,25	15,30	15,30			
		14,00	16,90	16,80			
		15,75	18,50	18,60			
		17,50	20,00	20,10			
04	19,2	0,00	3,98	4,01	-0,12	0,06	≤ 0,2
		1,75	5,53	5,56	-0,12	0,12	
		3,50	7,15	7,13	0,12	0,06	
		5,25	8,73	8,72	0,06	0,12	
		7,00	10,32	10,30	0,06	0,06	
		8,75	12,00	11,96	0,00	-0,18	
		10,50	13,54	13,52	0,00	0,00	
		12,25	15,18	15,19	-0,18	-0,12	
		14,00	16,80	16,80	-0,06	0,06	
		15,75	18,50	18,50	-0,06	0,18	
		17,50	20,01	20,03	0,00	0,06	
04	28,8	0,00	4,01	4,01	0,06	0,06	≤ 0,2
		1,75	5,57	5,53	0,12	-0,06	
		3,50	7,13	7,11	0,00	-0,06	
		5,25	8,73	8,71	0,06	0,06	
		7,00	10,33	10,32	0,12	0,18	
		8,75	12,03	11,98	0,18	-0,06	
		10,50	13,57	13,52	0,18	0,00	
		12,25	15,24	15,24	0,18	0,18	
		14,00	16,82	16,79	0,06	0,00	
		15,75	18,52	18,50	0,06	0,18	
		17,50	20,04	20,03	0,18	0,06	

Nr. Wyrobu	Napięcie zasilania [V]	Sygnal wejściowy P <sub>2</sub> [MPa]	sygnal wyjściowy rzeczywisty J <sub>WU</sub> [mA]		Błąd dodatkowy δ <sub>d</sub> [%]		Błąd dodatkowy dopuszczalny n <sub>0</sub> n <sub>1</sub> [%]
			↗	↘	↗	↘	
05	24	0,00	4,00	4,00			
		1,00	5,50	5,50			
		2,00	7,10	7,10			
		3,00	8,70	8,70			
		4,00	10,40	10,40			
		5,00	12,00	12,10			
		6,00	13,60	13,70			
		7,00	15,10	15,10			
		8,00	16,80	16,90			
		9,00	18,40	18,40			
		10,00	20,00	20,10			
		19,2	19,2	0,00	4,00	4,01	0,00
1,00	5,42			5,46	-0,12	-0,06	
2,00	7,11			7,10	0,06	0,06	
3,00	8,68			8,66	0,06	-0,12	
4,00	10,33			10,33	-0,12	-0,06	
5,00	11,95			11,95	0,06	-0,18	
6,00	13,54			13,50	-0,06	-0,12	
7,00	15,07			15,09	0,00	0,00	
8,00	16,88			16,86	-0,12	-0,18	
9,00	18,45			18,45	-0,18	-0,06	
10,00	20,05			20,06	-0,06	-0,18	
28,8	28,8			0,00	4,00	4,02	0,00
		1,00	5,44	5,46	0,00	-0,06	
		2,00	7,12	7,09	0,12	0,00	
		3,00	8,67	8,69	0,00	0,06	
		4,00	10,35	10,36	0,00	-0,12	
		5,00	11,97	11,96	0,18	-0,12	
		6,00	13,56	13,53	0,06	0,06	
		7,00	15,10	15,08	0,18	-0,06	
		8,00	16,90	16,88	0,00	-0,06	
		9,00	18,46	18,44	-0,12	-0,12	
		10,00	20,08	20,07	0,12	-0,18	

M

Nr. Wyrobu	Rodzaj próby	Sygnal wejściowy Pz	Sygnal wyjśc. rzeczywisty Jwy		Błąd podstawowy		Dopuszczalny błąd podstawowy wg WT
		[MPa]	[mA]		[%]		%
			↗	↘	↗	↘	
03	Sprawdzenie błędów podstawowego po próbie wytrzymałości na podwyższone napięcie do 312 V	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00	± 1,0
		2,50	5,52	5,50	0,50	0,62	
		5,00	7,12	7,10	0,50	0,62	
		7,50	8,66	8,67	0,87	0,81	
		10,00	10,29	10,29	0,69	0,69	
		12,50	11,92	11,92	0,50	0,50	
		15,00	13,54	13,52	0,37	0,50	
		17,50	15,11	15,12	0,56	0,50	
		20,00	16,80	16,80	0,00	0,00	
		22,50	18,36	18,35	0,25	0,31	
		25,00	20,01	20,01	0,06	0,06	
	Sprawdzenie błędów podstawowego po próbie wytrzymałości na obniżone napięcie do 18 V	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00	± 1,0
		2,50	5,52	5,48	-0,50	-0,75	
		5,00	7,12	7,09	-0,50	-0,69	
		7,50	8,68	8,66	-0,75	-0,87	
		10,00	10,30	10,33	-0,62	-0,62	
		12,50	11,93	11,92	-0,44	-0,50	
		15,00	13,54	13,54	-0,37	-0,37	
		17,50	15,10	15,12	-0,62	-0,50	
		20,00	16,79	16,80	-0,06	0,00	
		22,50	18,34	18,34	-0,37	-0,37	
		25,00	20,00	20,01	0,12	0,06	

Nr. Wyrobu	Rodzaj próby	Sygnal wejściowy Pz	Sygnal wyjśc. rzeczywisty Jwy		Błąd podstawowy		Dopuszczalny błąd podstawowy wg WT
		[MPa]	[mA]		[%]		%
			↙	↘	↙	↘	
04	Sprawdzenie błędów podstawowego po próbie wytrzymałości na podwyższone napięcie do 312V	0,00	4,00	3,99	0,00	-0,06	±1,86
		1,75	5,54	5,53	-0,18	0,00	
		3,50	7,15	7,14	-0,12	-0,06	
		5,25	8,77	8,75	0,00	-0,18	
		7,00	10,39	10,37	-0,06	-0,06	
		8,75	12,07	12,06	-0,06	0,00	
		10,50	13,64	13,60	0,00	-0,06	
		12,25	15,30	15,26	-0,06	-0,06	
		14,00	16,86	16,86	0,06	0,18	
		15,75	18,50	18,49	0,18	0,00	
	17,50	20,02	20,00	-0,06	-0,12		
	Sprawdzenie błędów podstawowego po próbie wytrzymałości na obniżone napięcie do 18V	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00	±1,86
		1,75	5,55	5,54	-0,12	0,06	
		3,50	7,16	7,16	-0,06	0,06	
		5,25	8,79	8,77	0,12	-0,06	
		7,00	10,40	10,39	0,00	-0,06	
		8,75	12,10	12,08	0,12	0,12	
		10,50	13,63	13,62	-0,06	-0,06	
		12,25	15,30	15,27	0,06	0,00	
		14,00	16,86	16,83	0,06	0,00	
15,75		18,49	18,50	0,12	0,06		
17,50	20,00	20,00	0,00	0,00			

Nr. Wyrobu	Rodzaj próby	Sygnal wejściowy Pz	Sygnal wyjśc. rzeczywisty Jwy		Błąd podstawowy		Dopuszczalny błąd podstawowy wy WT
		[MPa]	[mA]		[%]		%
05	Sprawdzenie błędów podstawowego po próbie wytrzymałości na podwyższone napięcie do 312V	0,00	4,00	4,01	0,00	0,12	±2,50
		1,00	5,43	5,43	0,12	0,00	
		2,00	7,05	7,03	0,06	0,00	
		3,00	8,64	8,63	0,18	0,18	
		4,00	10,31	10,32	0,12	0,12	
		5,00	11,91	11,93	0,12	0,18	
		6,00	13,50	13,49	0,18	0,06	
		7,00	15,03	15,06	-0,18	0,18	
		8,00	16,81	16,84	-0,18	0,18	
		9,00	18,43	18,38	0,18	0,12	
		10,00	20,01	20,00	0,06	0,12	
	Sprawdzenie błędów podstawowego po próbie wytrzymałości na obniżone napięcie do 18V	0,00	4,00	4,02	0,00	0,18	±2,50
		1,00	5,44	5,46	0,18	0,18	
		2,00	7,07	7,08	0,18	0,18	
		3,00	8,64	8,63	0,18	0,18	
		4,00	10,30	10,31	0,06	0,06	
		5,00	11,92	11,93	0,18	0,18	
		6,00	13,50	13,51	0,18	0,18	
		7,00	15,06	15,05	0,00	0,18	
		8,00	16,86	16,84	0,12	0,18	
		9,00	18,41	18,41	0,06	0,06	
10,00	20,03	20,01	0,18	0,18	14		

Nr. Wyrobu	R Obciążenia [Ω]	Sygnal wejściowy Pz [MPa]	Sygnal wyjściowy rzeczywisty Jwy [mA]		Błąd dodatkowy sd [%]		Błąd dodatkowy dopuszczal. wg NT [%]
			↗	↘	↗	↘	
03	250	0,00	4,00	4,00			
		2,50	5,52	5,46			
		5,00	7,10	7,09			
		7,50	8,66	8,64			
		10,00	10,27	10,27			
		12,50	11,92	11,92			
		15,00	13,53	13,52			
		17,50	15,11	15,11			
		20,00	16,80	16,79			
		22,50	18,35	18,34			
		25,00	20,00	20,00			
	500	0,00	4,00	4,00	0,00	0,00	±0,2
		2,50	5,51	5,49	-0,06	-0,18	
		5,00	7,11	7,10	0,06	0,06	
		7,50	8,66	8,66	0,00	0,12	
		10,00	10,28	10,26	0,06	0,06	
		12,50	11,91	11,90	-0,06	-0,12	
		15,00	13,52	13,52	-0,06	0,00	
		17,50	15,10	15,11	-0,06	0,00	
		20,00	16,80	16,79	0,00	0,00	
		22,50	18,34	18,34	-0,06	0,00	
		25,00	20,00	20,01	0,00	0,06	
	50	0,00	4,00	3,98	0,00	-0,12	±0,2
		2,50	5,50	5,48	-0,12	0,12	
		5,00	7,10	7,06	0,00	-0,18	
		7,50	8,66	8,64	0,00	0,00	
		10,00	10,28	10,28	0,06	0,06	
		12,50	11,90	11,90	-0,12	-0,12	
		15,00	13,52	13,52	-0,06	0,00	
		17,50	15,10	15,10	-0,06	-0,06	
		20,00	16,80	16,80	0,00	-0,06	
		22,50	18,34	18,34	-0,06	0,00	
		25,00	20,00	20,00	0,00	0,00	

Nr. Wyrobu	R Obciążenia [Ω]	Sygnal wejściowy P <sub>2</sub>	Sygnal wyjściowy rzeczywisty I <sub>WY</sub>		Błąd obciążkowy δ <sub>d</sub>		Błąd obciążkowy dopuszczal. WQ NT [%]
		[mPa]	[mA]		[%]		
			↗	↘	↗	↘	
250	0,00	0,00	4,00	4,00			
	1,75	1,75	5,54	5,53			
	3,50	3,50	7,14	7,10			
	5,25	5,25	8,71	8,70			
	7,00	7,00	10,32	10,31			
	8,75	8,75	12,01	11,99			
	10,50	10,50	13,56	13,53			
	12,25	12,25	15,23	15,20			
	14,00	14,00	16,80	16,80			
	15,75	15,75	18,49	18,48			
	17,50	17,50	20,04	20,04			
	04 500	0,00	0,00	4,00	4,00	0,00	
1,75		1,75	5,55	5,54	0,06	0,06	
3,50		3,50	7,13	7,12	-0,06	0,12	
5,25		5,25	8,72	8,70	0,06	0,00	
7,00		7,00	10,31	10,29	-0,06	-0,12	
8,75		8,75	12,00	11,99	-0,06	0,00	
10,50		10,50	13,54	13,52	-0,12	-0,06	
12,25		12,25	15,21	15,21	-0,12	0,06	
14,00		14,00	16,81	16,79	0,06	-0,06	
15,75		15,75	18,51	18,47	0,12	-0,06	
17,50		17,50	20,01	20,02	-0,18	-0,12	
50		0,00	0,00	4,00	3,98	0,00	-0,12
	1,75	1,75	5,54	5,50	0,00	-0,18	
	3,50	3,50	7,14	7,12	0,00	0,12	
	5,25	5,25	8,73	8,72	0,12	0,12	
	7,00	7,00	10,38	10,36	0,06	0,12	
	8,75	8,75	12,08	12,02	0,12	0,18	
	10,50	10,50	13,62	13,58	0,12	0,18	
	12,25	12,25	15,28	15,24	0,12	0,06	
	14,00	14,00	16,82	16,78	0,12	-0,12	
	15,75	15,75	18,48	18,48	-0,06	0,00	
	17,50	17,50	20,03	20,03	-0,06	-0,06	



Nr. Wyrobu	R Obciążenia [Ω]	Sygnal wejściowy Pz [MPa]	Sygnal wyjściowy rzeczywisty JWU [mA]		Błąd dodatkowy δd [%]		Błąd dodatkowy opuszczal. Wg NT [%]
			↖	↘	↖	↘	
05	250	0,00	4,00	4,01			
		1,00	5,44	5,47			
		2,00	7,10	7,09			
		3,00	8,67	8,68			
		4,00	10,35	10,34			
		5,00	11,94	11,98			
		6,00	13,55	13,52			
		7,00	15,07	15,09			
		8,00	16,90	16,89			
		9,00	18,48	18,46			
		10,00	20,03	20,03			
		05	500	0,00	4,00	4,01	
1,00	5,43			5,46	-0,06	-0,06	
2,00	7,10			7,11	0,00	0,12	
3,00	8,68			8,68	0,06	0,00	
4,00	10,34			10,35	-0,06	0,06	
5,00	11,94			11,96	0,00	-0,12	
6,00	13,53			13,51	-0,12	-0,06	
7,00	15,08			15,07	0,06	-0,12	
8,00	16,88			16,89	-0,12	0,00	
9,00	18,46			18,42	-0,12	-0,18	
10,00	20,02			20,02	-0,06	-0,06	
05	50			0,00	4,00	4,00	0,00
		1,00	5,44	5,45	0,00	-0,12	
		2,00	7,10	7,09	0,00	0,00	
		3,00	8,65	8,68	-0,12	0,00	
		4,00	10,32	10,32	-0,12	-0,12	
		5,00	11,94	11,96	0,00	-0,12	
		6,00	13,54	13,53	-0,06	-0,06	
		7,00	15,05	15,07	-0,12	-0,12	
		8,00	16,90	16,90	0,00	0,06	
		9,00	18,46	18,45	-0,02	-0,06	
		10,00	20,00	20,00	-0,18	-0,18	

Obciążenia 250 Ω

$U_2 = 24V$

Tabela Nr. 13

Nr. Wyrobu	sygnal wejściowy PZ	sygnal wyjściowy teoretyczny Jwy	sygnal wyjściowy rzeczywisty Jwy		błąd podstawowy		Dopuszczalny błąd podstawowy	
	[MPa]	[mA]	[mA]		[%]		Hg HT	
			↗	↘	↗	↘	↗	↘
03	0,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	±1,0	±1,0
	2,50	5,60	5,52	5,50	-0,50	-0,63		
	5,00	7,20	7,14	7,13	-0,38	-0,44		
	7,50	8,80	8,70	8,69	-0,63	-0,69		
	10,00	10,40	10,33	10,33	-0,44	-0,44		
	12,50	12,00	11,95	11,96	-0,31	-0,25		
	15,00	13,60	13,55	13,57	-0,31	-0,19		
	17,50	15,20	15,13	15,16	-0,44	-0,25		
	20,00	16,80	16,80	16,83	0,00	0,19		
	22,50	18,40	18,38	18,38	-0,13	-0,13		
	25,00	20,00	20,02	20,03	0,13	0,19		

18

R obciążenia 250 Ω

Tabela Nr. 14

$U_2 = 24V$

Nr. Wyrobu	Sygnal wejściowy PZ	Sygnal wyjści teoretyczny Iwy	Sygnal wyjści rzeczywisty Iwy		Błąd podstawowy [%]		Dopuszczalny błąd podstaw. 49 WT [%]	
	[mPa]	[mA]	[mA]		[%]		[%]	
			↗	↘	↗	↘	↗	↘
04	0,00	4,00	4,00	4,00	0,00	0,00	±1,86	±1,86
	1,75	5,60	5,57	5,53	-0,18	-0,43		
	3,50	7,20	7,17	7,15	-0,18	-0,31		
	5,25	8,80	8,77	8,78	-0,18	-0,12		
	7,00	10,40	10,40	10,38	0,00	-0,12		
	8,75	12,00	12,08	12,06	0,50	0,37		
	10,50	13,60	13,64	13,61	0,25	0,06		
	12,25	15,20	15,31	15,27	0,68	0,43		
	14,00	16,80	16,85	16,83	0,31	0,12		
	15,75	18,40	18,47	18,49	0,43	0,56		
17,50	20,00	20,03	20,02	0,18	0,12			

6V

R obciążenia 250 Ω

Tabela Nr. 15

$U_2 = 24 V$

Nr. Wyrobu	Sygnal wejściowy PZ	Sygnal wyjściowy teoretyczny Iwy	Sygnal wyjściowy rzeczywisty Iwy		Błąd podstawowy		Dopuszczalny błąd podstawowy	
	[MPa]	[mA]	[mA]		[%]		wg NT	
			↗	↘	↗	↘	↗	↘
05	0,00	4,00	4,00	3,99	0,00	-0,06	±2,5	±2,5
	1,00	5,60	5,41	5,43	-1,18	-1,06		
	2,00	7,20	7,04	7,03	-1,00	-1,06		
	3,00	8,80	8,61	8,60	-1,18	-1,25		
	4,00	10,40	10,29	10,30	-0,68	-0,62		
	5,00	12,00	11,89	11,90	-0,68	-0,62		
	6,00	13,60	13,47	13,48	-0,81	-0,75		
	7,00	15,20	15,06	15,02	-0,87	-1,12		
	8,00	16,80	16,84	16,81	0,25	0,06		
	9,00	18,40	18,40	18,40	0,00	0,00		
	10,00	20,00	20,00	19,88	0,00	-0,12		

06