

# 6981

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

Zespół Automatyki Elektronicznej

440

BE 10

Główny wykonawca mgr inż. Jarosław Kowalski  
Wykonawcy mgr inż. Tadeusz Goszczyński

Kowalski

Konsultant doc.dr inż. Jacek Korytkowski

Nr zlecenia  
S-1353

Opracowanie komputerowego zestawu do badań przetworników pomiarowych temperatury wg IEC-770 dla PIAP-LAB.  
Etap.3. Opracowanie oprogramowania użytkowego zestawu, uruchomienie zestawu i wykonanie badań funkcjonalnych.

Zleceniodawca  
Praca statutowa PIAP

Pracę rozpoczęto dnia 1993.02.01  
Kierownik Pracowni Z-ca Dyr.d/s  
Bad.-Rozwojowych  
mgr inż. T. Goszczyński

zakończono dnia 30.06.1993r.  
Kierownik Zespołu  
doc.dr inż. J. Korytkowski

dr inż. J. Jabłkowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron	Egz. 1	BOINTE
rysunków	Egz. 2	OBN
fotografii	Egz. 3	ZAE-1
tabel	Egz. 4	ZAE-3
tablic	Egz. 5	
załączników	Egz. 6	

Nr rejestr. 6981

1

1890

**Analiza deskryptorowa**

ZAŁOŻENIA, ZESTAW DO BADAŃ TECHNICZNYCH PRZETWORNIKÓW POMIAROWYCH  
TEMPERATURY.

**Analiza dokumentacyjna**

Przedmiotem sprawozdania są wyniki badań funkcjonalnych.

**Tytuły poprzednich sprawozdań**

**UKD**

PIAP 41/88 10000

## SPIS TREŚCI

1. Sprawdzenie poprawności wykonania badania błędu przetwarzania przetwornika z wejściem rezystancyjnym
2. Sprawdzenie poprawności wykonania badania zgodności charakterystyki przetwornika z wejściem rezystancyjnym
3. Sprawdzenie poprawności wykonania badania histerezy przetwornika z wejściem rezystancyjnym
4. Sprawdzenie poprawności wykonania badania powtarzalności przetwornika z wejściem rezystancyjnym
5. Sprawdzenie poprawności wykonania badania błędu dodatkowego przetwornika z wejściem rezystancyjnym
6. Sprawdzenie poprawności wykonania badania błędu przetwarzania, zgodności charakterystyki, histerezy i powtarzalności dla przetwornika z czujnikiem termoelektrycznym
7. Sprawdzenie charakterystyki zadajnika rezystancji
8. Wnioski

1. Sprawdzenie poprawności wykonania badania błędu przetwarzania przetwornika z wejściem rezystancyjnym

Syg nal wej	Bład w procentach szerokości zakresu sygnału wyjściowego								
	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzr_srd	mal_srd	sredni
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0.471	-	0.461	-	0.454	-	0.462	0.231
10	-0.278	-0.289	-0.279	-0.283	-0.293	-0.321	-0.284	-0.298	-0.291
20	-0.312	-0.339	-0.355	-0.337	-0.358	-0.377	-0.342	-0.351	-0.346
30	-0.330	-0.349	-0.352	-0.355	-0.364	-0.370	-0.348	-0.358	-0.353
40	-0.321	-0.338	-0.349	-0.344	-0.376	-0.363	-0.349	-0.348	-0.349
50	-0.280	-0.289	-0.294	-0.299	-0.315	-0.321	-0.297	-0.303	-0.300
60	-0.337	-0.331	-0.350	-0.356	-0.393	-0.393	-0.360	-0.360	-0.360
70	-0.242	-0.236	-0.230	-0.248	-0.267	-0.273	-0.246	-0.253	-0.249
80	-0.416	-0.423	-0.416	-0.435	-0.435	-0.448	-0.423	-0.435	-0.429
90	-0.360	-0.366	-0.366	-0.391	-0.397	-0.378	-0.374	-0.378	-0.376
100	-0.334	-	-0.334	-	-0.378	-	-0.349	-	-0.174

Bład przetwarzania = 0.46 dla sygnału 0 %

## 1.1 Przykładowy program badania w języku TESTULA

```
Pt100 0..50st          badanie charakterystyki   klasa 0.5
;
2 ZERO_WEJ 0.0
3 KONIEC_WEJ 50.0
4 ZERO_WYVOLT 0.400
5 KONIEC_WYVOLT 2.000
;
6 BIO_WY 1 0 0
7 BIO_WY 1 1 0
;
8 FORMAT .Tpom[st]. .Tzad[st]. .blad[%]..
10 ZADAJ_BIO_PT100 1 0 0
11 CZAS 25
12 WOLTOMIERZ 4 3
13 WOLTOMIERZ 4 3
   ; 7 przeliczenie nap na 4..20 na 100 omach, 11 na temperature
14 WARTOSC 11 13 0.0 10.0
   ; 4 blad bezwzgledny, 2 wzgledny do zakresu
15 BLAD 2 14 10 50 0.5
17 ZAPIS bl.0zakr..
;
18 PETLA_DUZA 3
19 PETLA 10 +10.0
   ; adres BIO =1, kanal 2 i 3 wartosc rez 10%
21 ZADAJ_BIO_PT100 1 0 10
22 CZAS 25
23 WOLTOMIERZ 4 3
24 WOLTOMIERZ 4 3
   ; przeliczenie na temp
25 WARTOSC 11 24 0.0 10.0
26 BLAD 2 25 21 50 0.5
28 ZAPIS bl.narast.
   ; przelicz rez na % zakresu wej
30 WARTOSC 9 21 0 0
   ; przelicz volty na % zakresu WY
34 WARTOSC 10 24 0 0
   ; blad dla tabelki IEC zakres 100% klasa 0.1%
48 BLAD 2 34 30 100.0 0.1
50 BLEDY_IEC
56 KONIEC_PETLI
62 PETLA 10 -10.0
64 ZADAJ_BIO_PT100 1 0 90
68 CZAS 25
70 WOLTOMIERZ 4 3
72 WOLTOMIERZ 4 3
   ; przeliczenie
74 WARTOSC 11 72 0.0 10.0
76 BLAD 2 74 64 50 0.5
78 ZAPIS bl.malej..
   ; przelicz rez na % zakresu wej
80 WARTOSC 9 64 0 0
   ; przelicz volty na % zakresu WY
```

```
84     WARTOSC 10 72 0 0
      ; blad dla tabelki IEC zakres 100% klasa 0.1%
86     BLAD 2 84 80 100.0 0.1
88     BLEDY_IEC
90     KONIEC_PETLI
91     KONIEC_PETLI_DUZEJ
92     OCENA
93     BLEDY_SRED_IEC
94     ZAPIS_IEC
;odlacz przekazniki
95     BIO_WY 1 0 0
96     BIO_WY 1 1 0
```

## 1.2 Zbiorcze wyniki badania

TEF-200 PIAP-Warszawa

Data: 13.6.1993 Godzina: 12:57

WYNIKI TESTU: przetwornik Pt100

BADANIE: Pt100 0..50st badanie charakterystyki klasa 0.5

Lp.		.Tpom[st].	.Tzad[st].	.blad[%]..	OCENA
1	bl.0zakr..	0.233	0.000	0.465	..DOBRY...
2	bl.narast.	4.837	4.977	-0.278	..DOBRY...
3	bl.narast.	9.829	9.985	-0.312	..DOBRY...
4	bl.narast.	14.809	14.974	-0.330	..DOBRY...
5	bl.narast.	19.834	19.995	-0.321	..DOBRY...
6	bl.narast.	24.858	24.997	-0.280	..DOBRY...
7	bl.narast.	29.831	30.000	-0.337	..DOBRY...
8	bl.narast.	34.863	34.984	-0.242	..DOBRY...
9	bl.narast.	39.791	39.999	-0.416	..DOBRY...
10	bl.narast.	44.816	44.995	-0.360	..DOBRY...
11	bl.narast.	49.825	49.992	-0.334	..DOBRY...
12	bl.malej..	44.812	44.995	-0.366	..DOBRY...
13	bl.malej..	39.788	39.999	-0.423	..DOBRY...
14	bl.malej..	34.866	34.984	-0.124	..DOBRY...
15	bl.malej..	29.828	30.000	-0.172	..DOBRY...
16	bl.malej..	24.853	24.997	-0.289	..DOBRY...
17	bl.malej..	19.826	19.995	-0.338	..DOBRY...
18	bl.malej..	14.800	14.974	-0.349	..DOBRY...
19	bl.malej..	9.815	9.985	-0.339	..DOBRY...
20	bl.malej..	4.832	4.977	-0.289	..DOBRY...
21	bl.malej..	0.235	0.000	0.471	..DOBRY...
22	bl.narast.	4.837	4.977	-0.279	..DOBRY...

23	bl.narast.	9.807	9.985	-0.355	..DOBRY...
24	bl.narast.	14.798	14.974	-0.352	..DOBRY...
25	bl.narast.	19.821	19.995	-0.349	..DOBRY...
26	bl.narast.	24.850	24.997	-0.294	..DOBRY...
27	bl.narast.	29.825	30.000	-0.350	..DOBRY...
28	bl.narast.	34.869	34.984	-0.230	..DOBRY...
29	bl.narast.	39.791	39.999	-0.416	..DOBRY...
30	bl.narast.	44.812	44.995	-0.366	..DOBRY...
31	bl.narast.	49.825	49.992	-0.334	..DOBRY...
32	bl.malej..	44.800	44.995	-0.391	..DOBRY...
33	bl.malej..	39.781	39.999	-0.435	..DOBRY...
34	bl.malej..	34.859	34.984	-0.248	..DOBRY...
35	bl.malej..	29.822	30.000	-0.356	..DOBRY...
36	bl.malej..	24.848	24.997	-0.299	..DOBRY...
37	bl.malej..	19.823	19.995	-0.344	..DOBRY...
38	bl.malej..	14.797	14.974	-0.355	..DOBRY...
39	bl.malej..	9.816	9.985	-0.337	..DOBRY...
40	bl.malej..	4.835	4.977	-0.283	..DOBRY...
41	bl.malej..	0.231	0.000	0.461	..DOBRY...
42	bl.narast.	4.830	4.977	-0.293	..DOBRY...
43	bl.narast.	9.806	9.985	-0.358	..DOBRY...
44	bl.narast.	14.792	14.974	-0.364	..DOBRY...
45	bl.narast.	19.807	19.995	-0.376	..DOBRY...
46	bl.narast.	24.840	24.997	-0.315	..DOBRY...
47	bl.narast.	29.803	30.000	-0.393	..DOBRY...
48	bl.narast.	34.850	34.984	-0.267	..DOBRY...



49	bl.narast.	39.781	39.999	-0.435	..DOBRY...
50	bl.narast.	44.797	44.995	-0.397	..DOBRY...
51	bl.narast.	49.803	49.992	-0.378	..DOBRY...
52	bl.malej..	44.806	44.995	-0.378	..DOBRY...
53	bl.malej..	39.775	39.999	-0.448	..DOBRY...
54	bl.malej..	34.847	34.984	-0.273	..DOBRY...
55	bl.malej..	29.803	30.000	-0.393	..DOBRY...
56	bl.malej..	24.837	24.997	-0.321	..DOBRY...
57	bl.malej..	19.814	19.995	-0.363	..DOBRY...
58	bl.malej..	14.789	14.974	-0.370	..DOBRY...
59	bl.malej..	9.796	9.985	-0.377	..DOBRY...
60	bl.malej..	4.816	4.977	-0.321	..DOBRY...
61	bl.malej..	0.227	0.000	0.454	..DOBRY...

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

2. Sprawdzenie poprawności wykonania badania zgodności charakterystyki przetwornika z wejściem rezystancyjnym

Syg nal wej	Bład w procentach szerokości zakresu sygnału wyjściowego								
	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzr_srd	mal_srd	sredni
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0.137	-	0.107	-	0.126	-	0.124	0.062
10	-0.673	-0.687	-0.680	-0.678	-0.681	-0.669	-0.678	-0.678	-0.678
20	-0.716	-0.708	-0.714	-0.725	-0.709	-0.718	-0.713	-0.717	-0.715
30	-0.757	-0.737	-0.752	-0.734	-0.742	-0.725	-0.750	-0.732	-0.741
40	-0.733	-0.740	-0.748	-0.715	-0.721	-0.742	-0.734	-0.732	-0.733
50	-0.697	-0.700	-0.700	-0.689	-0.704	-0.670	-0.700	-0.686	-0.693
60	-0.750	-0.756	-0.750	-0.762	-0.762	-0.737	-0.754	-0.752	-0.753
70	-0.667	-0.673	-0.673	-0.648	-0.680	-0.661	-0.673	-0.661	-0.667
80	-0.785	-0.804	-0.804	-0.798	-0.816	-0.804	-0.802	-0.802	-0.802
90	-0.778	-0.772	-0.778	-0.747	-0.760	-0.760	-0.772	-0.760	-0.766
100	-0.766	-	-0.741	-	-0.728	-	-0.745	-	-0.372

Zgodność charakterystyki = 0.84% dla sygnału 80 %

3. Sprawdzenie poprawności wykonania badania histerezy przetwornika z wejściem rezystancyjnym

Syg nal wej	Błąd w procentach szerokości zakresu sygnału wyjściowego								
	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzr_srd	mal_srd	sredni
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0.128	-	0.184	-	0.162	-	0.158	0.079
10	-0.697	-0.672	-0.672	-0.635	-0.628	-0.632	-0.666	-0.646	-0.656
20	-0.726	-0.694	-0.711	-0.684	-0.669	-0.664	-0.702	-0.681	-0.692
30	-0.763	-0.713	-0.749	-0.715	-0.716	-0.698	-0.743	-0.709	-0.726
40	-0.761	-0.698	-0.714	-0.693	-0.700	-0.686	-0.725	-0.692	-0.709
50	-0.695	-0.667	-0.672	-0.648	-0.664	-0.656	-0.677	-0.657	-0.667
60	-0.775	-0.750	-0.731	-0.725	-0.725	-0.737	-0.743	-0.737	-0.740
70	-0.680	-0.648	-0.636	-0.636	-0.636	-0.636	-0.650	-0.640	-0.645
80	-0.810	-0.723	-0.816	-0.754	-0.791	-0.779	-0.806	-0.752	-0.779
90	-0.772	-0.741	-0.753	-0.722	-0.753	-0.760	-0.760	-0.741	-0.750
100	-0.753	-	-0.722	-	-0.741	-	-0.738	-	-0.369

Histereza = 0.05 dla sygnału 80 %

11

4. Sprawdzenie poprawności wykonania badania powtarzalności przetwornika z wejściem rezystancyjnym

Bład w procentach szerokości zakresu sygnału wyjściowego									
Syg	nal								
wej	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzr_srd	mal_srd	sredni
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0.444	-	0.408	-	0.449	-	0.434	0.217
10	-0.418	-0.376	-0.377	-0.397	-0.385	-0.370	-0.393	-0.381	-0.387
20	-0.426	-0.389	-0.408	-0.422	-0.423	-0.407	-0.419	-0.406	-0.413
30	-0.490	-0.457	-0.433	-0.468	-0.468	-0.449	-0.463	-0.458	-0.461
40	-0.466	-0.445	-0.440	-0.459	-0.436	-0.423	-0.447	-0.442	-0.445
50	-0.410	-0.375	-0.369	-0.392	-0.376	-0.392	-0.385	-0.387	-0.386
60	-0.462	-0.468	-0.456	-0.475	-0.450	-0.443	-0.456	-0.462	-0.459
70	-0.392	-0.386	-0.405	-0.373	-0.423	-0.373	-0.407	-0.378	-0.392
80	-0.541	-0.510	-0.529	-0.504	-0.516	-0.523	-0.529	-0.512	-0.521
90	-0.497	-0.472	-0.491	-0.472	-0.491	-0.472	-0.493	-0.472	-0.483
100	-0.484	-	-0.478	-	-0.459	-	-0.474	-	-0.237

Powtarzalność = 0.02 dla sygnału 30 %

5. Sprawdzenie poprawności wykonania badania błędu dodatkowego przetwornika z wejściem rezystancyjnym (błąd od wpływu zmiany rezystancji obciążenia od 100 do 200 $\Omega$ )

5.1 Tabela wyników

BADANIE: Pt100 0..50st dod badanie charakterystyki klasa 0.5

Lp.		war.normal	war.zmien.	.blad[%]..	OCENA
1	bl.dodatk.	0.235	0.229	0.012	..DOBRY...
2	bl.dodatk.	24.820	24.832	-0.024	..DOBRY...
3	bl.dodatk.	49.778	49.772	0.013	..DOBRY...

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

## 5.2 Wydruk przykładowego programu w języku testera TESTULA

```
Pt100 0..50st dod      badanie charakterystyki  klasa 0.5
;
2 ZERO_WEJ 0.0
3 KONIEC_WEJ 50.0
4 ZERO_WYVOLT 0.400
5 KONIEC_WYVOLT 2.000
;
6 BIO_WY 1 0 0
7 BIO_WY 1 1 0
;
8 FORMAT war.normal war.zmien. .blad[%]..
10 ZADAJ_BIO_PT100 1 0 0
11 CZAS 10
13 WOLTOMIERZ 4 3
    ; 7 przeliczenie nap na 4..20 na 100 omach, 11 na temperature
14 WARTOSC 11 13 0.0 10.0
    ; 4 blad bezwzgledny, 2 wzgledny do zakresu
15 STOP ..zmien.warunki
16 WOLTOMIERZ 4 3
    ; 7 przeliczenie nap na 4..20 na 100 omach, 11 na temperature
18 WARTOSC 11 16 0.0 10.0
    ; 4 blad bezwzgledny, 2 wzgledny do zakresu
19 BLAD 2 18 14 50 0.5
20 ZAPIS bl.dodatk.
40 ZADAJ_BIO_PT100 1 0 50
41 CZAS 10
43 WOLTOMIERZ 4 3
    ; 7 przeliczenie nap na 4..20 na 100 omach, 11 na temperature
44 WARTOSC 11 43 0.0 10.0
    ; 4 blad bezwzgledny, 2 wzgledny do zakresu
45 STOP ..zmien.warunki
46 WOLTOMIERZ 4 3
    ; 7 przeliczenie nap na 4..20 na 100 omach, 11 na temperature
48 WARTOSC 11 46 0.0 10.0
    ; 4 blad bezwzgledny, 2 wzgledny do zakresu
49 BLAD 2 48 44 50 0.5
50 ZAPIS bl.dodatk.
60 ZADAJ_BIO_PT100 1 0 100
61 CZAS 10
63 WOLTOMIERZ 4 3
    ; 7 przeliczenie nap na 4..20 na 100 omach, 11 na temperature
64 WARTOSC 11 63 0.0 10.0
    ; 4 blad bezwzgledny, 2 wzgledny do zakresu
65 STOP ..zmien.warunki
66 WOLTOMIERZ 4 3
    ; 7 przeliczenie nap na 4..20 na 100 omach, 11 na temperature
68 WARTOSC 11 66 0.0 10.0
    ; 4 blad bezwzgledny, 2 wzgledny do zakresu
69 BLAD 2 68 64 50 0.5
70 ZAPIS bl.dodatk.
80 OCENA
;;odlacz przekazniki
```

6. Sprawdzenie poprawności wykonania badania błędu przetwarzania, zgodności charakterystyki, histerezy i powtarzalności dla przetwornika z czujnikiem termoelektrycznym

Syg nal wej	Bład w procentach szerokości zakresu sygnału wyjściowego								
	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzrost	maleje	wzr_srd	mal_srd	sredni
%	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-0.018	-	-0.018	-	-0.018	-	-0.018	-0.009
10	-1.077	0.125	-1.075	0.125	-1.072	0.125	-1.075	0.125	-0.475
20	-1.219	0.256	-1.211	0.256	-1.211	0.256	-1.214	0.256	-0.479
30	-0.294	0.323	-0.288	0.323	-0.288	0.323	-0.290	0.323	0.016
40	-0.396	0.364	-0.393	0.364	-0.393	0.364	-0.394	0.364	-0.015
50	-0.451	0.379	-0.448	0.379	-0.446	0.379	-0.448	0.379	-0.035
60	-0.608	0.369	-0.603	0.369	-0.600	0.369	-0.604	0.369	-0.118
70	-0.873	0.332	-0.865	0.332	-0.865	0.332	-0.868	0.332	-0.268
80	-0.894	0.270	-0.889	0.270	-0.889	0.270	-0.890	0.270	-0.310
90	-1.001	0.158	-0.993	0.158	-0.993	0.158	-0.996	0.158	-0.419
100	-1.051	-	-1.048	-	-1.046	-	-1.048	-	-0.524

Bład przetwarzania = 1.21 dla sygnału 20 %  
 Zgodność charakterystyki = 0.52 dla sygnału 100 %  
 Histereza = 1.47 dla sygnału 20 %  
 Powtarzalność = 0.00 dla sygnału 20 %

## 6.1 Wydruk przykładowego programu w języku testera TESTULA

```
Tpara_K 230..330st      sprawdzenie bledu podstawowego
2 ZERO_WEJ 230
3 KONIEC_WEJ 330
4 ZERO_WYVOLT 0.01167
5 KONIEC_WYVOLT 0.04982
8 FORMAT .Tpom[st]. .Tzad[st]. .blad[st].
; prad na 0
10 ZA_21 1 1 0 5
11 CZAS 5
18 PETLA_DUZA 3
20 PETLA 10 +10.0
22 ZADAJ_TPARA 0
24 CZAS 5
25 WOLTOMIERZ 4 3
26 WOLTOMIERZ 4 3
27 CZYTAJ_TPARA 26
; do tabelki blad bezwzglyedny
28 BLAD 4 27 22 0 2.0
29 ZAPIS bl.narast.
; przelicz na % zakresu wej
30 WARTOSC 9 22 0 0
; przelicz volty na % zakresu WY
34 WARTOSC 10 26 0 0
; blad dla tabelki IEC zakres 100% klasa 0.1%
48 BLAD 2 34 30 100.0 0.1
50 BLEDY_IEC
56 KONIEC_PETLI
58 PETLA 10 -10.0
59 ZADAJ_TPARA 90
68 CZAS 5
70 WOLTOMIERZ 4 3
71 WOLTOMIERZ 4 3
72 CZYTAJ_TPARA 71
; przeliczenie
76 BLAD 4 72 59 50 0.5
78 ZAPIS bl.malej..
; przelicz na % zakresu wej
80 WARTOSC 9 72 0 0
; przelicz volty na % zakresu WY
84 WARTOSC 10 71 0 0
; blad dla tabelki IEC zakres 100% klasa 0.1%
86 BLAD 2 84 80 100.0 0.1
88 BLEDY_IEC
90 KONIEC_PETLI
91 KONIEC_PETLI_DUZEJ
92 OCENA
93 BLEDY_SRED_IEC
94 ZAPIS_IEC
; prad na 0
96 ZA_21 1 1 0 5
```



## 6.2 Zbiorcza tabela wynikow

BADANIE: Tpara\_K 230..330st      sprawdzenie bledu podstawowego

Lp.		.Tpom[st].	.Tzad[st].	.blad[st].	OCENA
1	bl.narast.	228.941	230.000	-1.059	..DOBRY...
2	bl.narast.	238.656	240.000	-1.344	..DOBRY...
3	bl.narast.	249.451	250.000	-0.549	..DOBRY...
4	bl.narast.	259.281	260.000	-0.719	..DOBRY...
5	bl.narast.	269.185	270.000	-0.815	..DOBRY...
6	bl.narast.	279.013	280.000	-0.987	..DOBRY...
7	bl.narast.	288.759	290.000	-1.241	..DOBRY...
8	bl.narast.	298.774	300.000	-1.226	..DOBRY...
9	bl.narast.	308.728	310.000	-1.272	..DOBRY...
10	bl.narast.	318.790	320.000	-1.210	..DOBRY...
11	bl.malej..	318.788	320.000	-1.212	...ZLY....
12	bl.malej..	308.731	310.000	-1.269	...ZLY....
13	bl.malej..	298.776	300.000	-1.224	...ZLY....
14	bl.malej..	288.759	290.000	-1.241	...ZLY....
15	bl.malej..	279.013	280.000	-0.987	...ZLY....
16	bl.malej..	269.180	270.000	-0.820	...ZLY....
17	bl.malej..	259.279	260.000	-0.721	...ZLY....
18	bl.malej..	249.448	250.000	-0.552	...ZLY....
19	bl.malej..	238.654	240.000	-1.346	...ZLY....
20	bl.malej..	228.943	230.000	-1.057	...ZLY....
21	bl.narast.	228.943	230.000	-1.057	..DOBRY...
22	bl.narast.	238.664	240.000	-1.336	..DOBRY...
23	bl.narast.	249.456	250.000	-0.544	..DOBRY...
24	bl.narast.	259.284	260.000	-0.716	..DOBRY...

25	bl.narast.	269.188	270.000	-0.812	..DOBRY...
26	bl.narast.	279.018	280.000	-0.982	..DOBRY...
27	bl.narast.	288.766	290.000	-1.234	..DOBRY...
28	bl.narast.	298.779	300.000	-1.221	..DOBRY...
29	bl.narast.	308.736	310.000	-1.264	..DOBRY...
30	bl.narast.	318.793	320.000	-1.207	..DOBRY...
31	bl.malej..	318.793	320.000	-1.207	...ZLY....
32	bl.malej..	308.731	310.000	-1.269	...ZLY....
33	bl.malej..	298.771	300.000	-1.229	...ZLY....
34	bl.malej..	288.759	290.000	-1.241	...ZLY....
35	bl.malej..	279.013	280.000	-0.987	...ZLY....
36	bl.malej..	269.183	270.000	-0.817	...ZLY....
37	bl.malej..	259.279	260.000	-0.721	...ZLY....
38	bl.malej..	249.451	250.000	-0.549	...ZLY....
39	bl.malej..	238.659	240.000	-1.341	...ZLY....
40	bl.malej..	228.943	230.000	-1.057	...ZLY....
41	bl.narast.	228.946	230.000	-1.054	..DOBRY...
42	bl.narast.	238.664	240.000	-1.336	..DOBRY...
43	bl.narast.	249.456	250.000	-0.544	..DOBRY...
44	bl.narast.	259.284	260.000	-0.716	..DOBRY...
45	bl.narast.	269.191	270.000	-0.809	..DOBRY...
46	bl.narast.	279.021	280.000	-0.979	..DOBRY...
47	bl.narast.	288.766	290.000	-1.234	..DOBRY...
48	bl.narast.	298.779	300.000	-1.221	..DOBRY...
49	bl.narast.	308.736	310.000	-1.264	..DOBRY...
50	bl.narast.	318.796	320.000	-1.204	..DOBRY...

51	bl.malej..	318.793	320.000	-1.207	...ZLY....
52	bl.malej..	308.736	310.000	-1.264	...ZLY....
53	bl.malej..	298.776	300.000	-1.224	...ZLY....
54	bl.malej..	288.764	290.000	-1.236	...ZLY....
55	bl.malej..	279.018	280.000	-0.982	...ZLY....
56	bl.malej..	269.188	270.000	-0.812	...ZLY....
57	bl.malej..	259.281	260.000	-0.719	...ZLY....
58	bl.malej..	249.453	250.000	-0.547	...ZLY....
59	bl.malej..	238.661	240.000	-1.339	...ZLY....
60	bl.malej..	228.946	230.000	-1.054	...ZLY....

WYNIK BADANIA JEST NEGATYWNY

## 7.Sprawdzenie charakterystyki zadajnika rezystancji.

## 7.1 Tabele wyników

BADANIE: REZYSTANCJA 100-120om prąd 1mA błąd dopuszczalny 0.050om

Lp.		.Rpom[om].	.Rzad[om].	.blad[om].	OCENA
1	bl..wzgl..	100.018	100.000	0.018	..DOBRY...
2	bl..wzgl..	101.956	101.990	-0.034	..DOBRY...
3	bl..wzgl..	103.955	103.992	-0.037	..DOBRY...
4	bl..wzgl..	105.948	105.994	-0.046	..DOBRY...
5	bl..wzgl..	107.955	107.996	-0.041	..DOBRY...
6	bl..wzgl..	109.956	109.998	-0.042	..DOBRY...
7	bl..wzgl..	111.950	112.000	-0.050	..DOBRY...
8	bl..wzgl..	113.947	113.989	-0.042	..DOBRY...
9	bl..wzgl..	115.950	115.991	-0.041	..DOBRY...
10	bl..wzgl..	117.956	117.993	-0.037	..DOBRY...
11	bl..wzgl..	119.952	119.995	-0.043	..DOBRY...

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

BADANIE: REZYSTANCJA 40-4000om prąd 1mA

Lp.		.Rpom[om].	.Rzad[om].	.blad[om].	OCENA
1	bl..wzgl..	10.972	10.999	-0.027	..DOBRY...
2	bl..wzgl..	50.012	50.000	0.012	..DOBRY...
3	bl..wzgl..	100.009	100.000	0.009	..DOBRY...
4	bl..wzgl..	149.970	150.000	-0.030	..DOBRY...
5	bl..wzgl..	199.970	200.000	-0.030	..DOBRY...
6	bl..wzgl..	249.950	250.000	-0.050	..DOBRY...
7	bl..wzgl..	299.940	300.000	-0.060	..DOBRY...
8	bl..wzgl..	349.920	350.000	-0.080	..DOBRY...
9	bl..wzgl..	399.880	399.902	-0.022	..DOBRY...
10	bl..wzgl..	500.050	500.000	0.050	..DOBRY...
11	bl..wzgl..	1000.070	1000.000	0.070	..DOBRY...
12	bl..wzgl..	1499.900	1500.000	-0.10	..DOBRY...
13	bl..wzgl..	1999.800	2000.000	-0.200	..DOBRY...
14	bl..wzgl..	2499.800	2500.000	-0.200	..DOBRY...
15	bl..wzgl..	2999.600	3000.000	-0.400	..DOBRY...
16	bl..wzgl..	3499.500	3500.000	-0.500	..DOBRY...
17	bl..wzgl..	3999.300	3999.878	-0.578	..DOBRY...

WYNIK BADANIA JEST POZYTYWNY

## 7.2 Wydruki programów w języku testera TESTULA

```
REZYSTANCJA 100-120om  prad 1mA 0.05%
2 ZERO_WEJ 100
3 KONIEC_WEJ 120
4 ZERO_WYVOLT 0.10
5 KONIEC_WYVOLT 0.12
;
6 FORMAT .Rpom[om]. .Rzad[om]. .blad[om].
8 BIO_WY 1 1 0
10 BIO_WY 1 0 0
12 ZADAJ_BIO_REZYST 1 0 0
14 CZAS 25
15 WOLTOMIERZ 4 3
16 WOLTOMIERZ 4 3
18 WOLTOMIERZ 4 3
20 WARTOSC 7 18 0.0 1000.0
; 3 do zadanej, 2 do zakresu, 4 bezwzględny
22 BLAD 4 20 12 0.0 0.05
23 ZAPIS bl..wzgl..
;
24 PETLA 10 +10
26 ZADAJ_BIO_REZYST 1 0 10
28 CZAS 25
30 WOLTOMIERZ 4 3
32 WOLTOMIERZ 4 3
; przeliczenie Volt na om
34 WARTOSC 7 32 0.0 1000.0
36 BLAD 4 34 26 0 0.05
38 ZAPIS bl..wzgl..
40 KONIEC_PETLI
;
80 OCENA
;odlacz przekazniki
82 BIO_WY 1 0 00
84 BIO_WY 1 1 00
```

```

REZYSTANCJIA 40-4000om prad 1mA
2 ZERO_WEJ 0
3 KONIEC_WEJ 400
4 ZERO_WYVOLT 0
5 KONIEC_WYVOLT 0.4
;
6 FORMAT .Rpom[om]. .Rzad[om]. .blad[om].
8 BIO_WY 1 1 0
10 BIO_WY 1 0 0
12 ZADAJ_BIO_REZYST 1 0 0
14 CZAS 10
15 WOLTOMIERZ 4 3
16 WOLTOMIERZ 4 3
18 WOLTOMIERZ 4 3
20 WARTOSC 7 18 0.0 1000.0
; 3 do zadanej, 2 do zakresu, 4 bezwzglesny
22 BLAD 4 20 12 0.0 0.1
23 ZAPIS bl..wzgl..
;
24 PETLA 8 +12.5
26 ZADAJ_BIO_REZYST 1 0 12.5
28 CZAS 10
30 WOLTOMIERZ 4 3
32 WOLTOMIERZ 4 3
; przeliczenie Volt na om
34 WARTOSC 7 32 0.0 1000.0
36 BLAD 4 34 26 0 0.1
38 ZAPIS bl..wzgl..
40 KONIEC_PETLI
;
52 ZERO_WEJ 0
53 KONIEC_WEJ 4000
54 ZERO_WYVOLT 0
55 KONIEC_WYVOLT 4.0
;
64 PETLA 8 +12.5
66 ZADAJ_BIO_REZYST 1 0 12.5
68 CZAS 10
70 WOLTOMIERZ 4 5
72 WOLTOMIERZ 4 5
; przeliczenie Volt na om
74 WARTOSC 7 72 0.0 1000.0
76 BLAD 4 74 66 0 1.5
78 ZAPIS bl..wzgl..
79 KONIEC_PETLI
;
80 OCENA
;odlacz przekazniki
82 BIO_WY 1 0 00
84 BIO_WY 1 1 00

```

## 8. WNIOSKI

8.1 Ogólna ocena badań funkcjonalnych - POZYTYWNA

8.2 Ponieważ istnieje prawdopodobieństwo pojawienia się zakłóceń podczas wykonywania badań, przy opracowaniu ostatecznego oprogramowania zestawu należy umożliwić zaznaczanie ewentualnego wystąpienia zakłóceń w wydrukach wyników badań.