

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

Ośrodek Automatyki Elektrycznej

BE 10

442 Zespół Budowy Analogowych Urządzeń Systemowych

Główny wykonawca mgr inż. Stefan Kosztowski

Wykonawcy mgr inż. T. Goszczyński, mgr inż. Jarosław Kowalski,
tech. H. Sędkowski, tech. Z. Wieteska, tech. B. Rostek,
tech. K. Fabiszewska, tech. J. Foszer,
tech. K. Miedzierska, tech. S. Bożym

Konsultant

Nr zlecenia

1022

Elektroniczne separatory dla sprzęgu
sygnałami analogowymi systemu
INTELEKTRAN-M z obiektem

Etap 1 - Opracowanie dokumentacji
dla modeli, opracowanie,
badania i ocena modeli.

Zleceniodawca

Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów Wrocław

Pracę rozpoczęto dnia 1986.06.1

zakończono dnia 1986.11.30

Kierownik Zespołu

Z-ca Dyrektora
d/s Automatyki

Kierownik Ośrodka

doc. dr inż. J. Korytkowski

prof. dr inż. T. Missala

dr inż. T. Gałazka

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 56

Egz. 1 BOINTE

rysunków 4

Egz. 2 OAE-2

fotografii -

Egz. 3 OAE-2

tabel -

Egz. 4 IKSAiP Wrocław

tablic -

Egz. 5 IKSAiP Wrocław

załączników

Egz. 6

Nr rejestr. 5710

Analiza deskryptorowa

URZĄDZENIA SPRZĘŻENIA SYSTEMU REGULACJI CIĄGŁEJ Z OBIEKTEM
MODELE + INTELEKTRAN M

Analiza dokumentacyjna

Opracowanie zawiera dokumentację dla wykonania modeli separatorów wejściowych i wyjściowych, wyniki badania 8 szt. modeli separatorów: 4 szt. modeli separatorów wejściowych - 047 oraz 4 szt. modeli separatorów wyjściowych - 048. Sprawozdanie zawiera ocenę wyników badań modeli.

Tytuły poprzednich sprawozdań

- Mikroprocesorowy podsystem regulacji ciągłej INTELEKTRAN-M
- weryfikacje i uzupełnienie założeń - IKSAiP 1985
- Dokumentacja konstrukcyjna - THK3/23
Hybrydowy separator AS-1a
Dokumentacja zweryfikowana - ZOPAN 1986
- Dokumentacja konstrukcyjna - THK2/22
Hybrydowa przetwornica zasilająca AZ-2a
Dokumentacja zweryfikowana - ZOPAN 1986
- Sprawozdanie z badań umowa TH-2/84 etap IIC - Wykonanie 2-giej partii prototypowej separatora AS-1a - 203005 oraz wyniki badań pełnych - ZOPAN 1986.

UKD

MERA-PIAP/TW 831/78 5000

Spis treści

1. Dokumentacja dla modeli separatora wejściowego - 047
 - schemat elektryczny
 - specyfikacja materiałowa
 - rysunek montażowy
 - wstępne wymagania techniczne
 - instrukcja uruchomienia

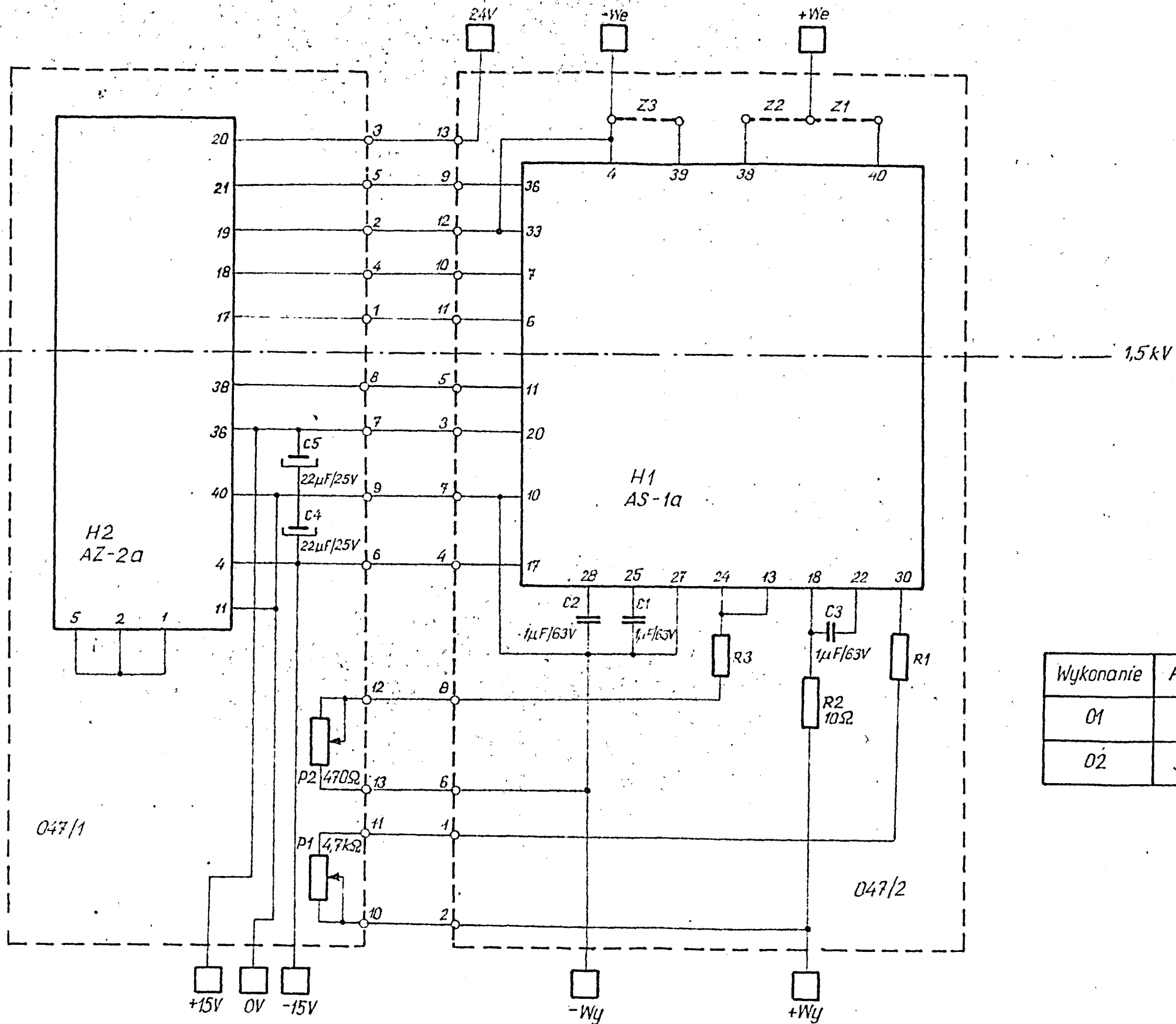
2. Dokumentacja dla modeli separatora wyjściowego - 048
 - schemat elektryczny
 - specyfikacja materiałowa
 - rysunek montażowy
 - wstępne wymagania techniczne
 - instrukcja uruchomienia

3. Badania modeli
 - Wstęp
 - Protokoły badań modeli separatora wejściowego - 047 - 4 egz.
 - Protokoły badań modeli separatora wyjściowego - 048 - 4 egz.
 - Protokół z badań współpracy separatorów

4. Ocena badań modeli

1. Dokumentacja dla modeli separatora wejściowego

- 047



Wykonanie	Funkcja	Z1	Z2	Z3	R1	R3
01	U/U	+			1,5kΩ	470Ω
02	J/U		+	+	18kΩ	3,6kΩ

Separator wejściowy 047

Schemat ideowy

Separator wejściowy 047 - Specyfikacja materiałowa

Lp	Nazwa, oznaczenie, norma	Wykonanie		Uwagi
		01	02	
1	Rezystor MFR-0,125W-1,5k Ω -2%, TWR-100 WT-80/L-7/267	1	-	R1
2	Rezystor MFR-0,125W-18k Ω -2%, TWR-100	-	1	R1
3	Rezystor MET-0,125W-10 Ω +5%- -55/125/21 BN-78/3281-36	1	1	R2
4	Rezystor MFR-0,125W-470 Ω -2%, TWR-100 WT-80/L-7/267	1	-	R3
5	Rezystor MFR-0,125W-3,6k Ω -2%, TWR-100	-	1	R3
6	Kondensator KFPm-2C-10x10-1 μ F-M- 63V-455 BN-78/3281-42	1	1	C1
7	Kondensator KFPm-2C-10x10-0,82 μ F- -M-63V-455 BN-78/3281-42.	1	1	C2
8	Kondensator KFPm-2C-10x10-0,39 μ F- -M-63V-455 BN-78/3281-42	1	1	C3
9	Kondensator O4/U typ2-22 μ F-25V ZN-74/MPM-14/L1/-533	2	2	C4, C5
10	Potencjometr P7401-4,7k Ω \pm 10% Rx-74.369/1	1	1	P1 REMIX- WRL
11	Potencjometr P7401-470 Ω \pm 10%	1	1	P2 -"-
12	Separator hybrydowy AS-1a typ Z03005	1	1	H1
13	Przetwornica hybrydowa AZ-2a typ Z02016	1	1	H2
14				
15	Drut miedziany srebrzony D5m 0,60 BN-71/3051-01	x	x	
16	Przewód wstążkowy TLWY 6x0,20 l = 115 mm PN-74/T-90211	x	x	
17	Przewód wstążkowy TLWY 8x0,20 l = 205 mm	x	x	
18	Drut LC60 1,5 PN-76/M-69401	x	x	

WSTĘPNE WYMAGANIA TECHNICZNE

Separator wejściowy - 047

1. Funkcja

Separator wejściowy - 047 realizuje rozdzielanie galwaniczne między obwodami: wejściowym i wyjściowym oraz liniową zależność między sygnałem wejściowym napięciowym lub prądowym X a wyjściowym sygnałem napięciowym Y.

Dla wyk. 01 /U/U/ zależność ta ma postać

$$Y = X$$

Dla wyk. 02 /I/U/ zależność ta ma postać

$$Y = /X - X_0/k$$

gdzie X_0 - przesunięcie zera 4 mA

k - współczynnik 0,625 V/mA

2. Dane wejścia

2.1. Wykonanie 01

- Sygnał napięciowy	0 ... +10 V
- Rezystancja wejściowa	10 kom
- Zawartość składowej zmiennej 50 Hz w sygnale wejściowym	1 %

2.2. Wykonanie 02

- Sygnał prądowy	4 ... 20 mA
- Rezystancja wejściowa	200 om
- Zawartość składowej zmiennej 50 Hz w sygnale wejściowym	10%

3. Dane wyjścia

- Sygnał napięciowy	0 ... 10 V
- Minimalna rezystancja obciążenia	1 kom

- Zawartość składowej zmiennej o częstotliwości $f < 10$ kHz w sygnale wyjściowym 0,25%

4. Dane obwodów separowanych

- wytrzymałość elektryczna izolacji - 1,5 kV napięcia stałego oraz napięcia sinusoidalnie zmiennego 50 Hz
- dopuszczalna wartość zakłócającego napięcia wspólnego - 220 V napięcia stałego oraz 220 V sinusoidalnie zmiennego 50 Hz
- współczynnik zakłócającego napięcia wspólnego - ≥ 80 dB

5. Dane techniczne

- 5.1. Błąd podstawowy $\pm 0,25\%$
- 5.2. Błędy dodatkowe
 - 5.2.1. Błąd dodatkowy od zmian temperatury $\pm 0,16\%/10^{\circ}\text{C}$
 - 5.2.2. Błąd dodatkowy od zmian napięcia zasilania $\pm 0,16\%/1\%$
 - 5.2.3. Błąd dodatkowy od zmian rezystancji obciążenia $\pm 0,16\%$
 - 5.2.4. Błąd dodatkowy od wpływu składowej przemiennej w sygnale wejściowym $\pm 0,16\%$
 - 5.2.5. Błąd dodatkowy od wpływu równoległego napięcia zmiennego 220 V, 50 Hz $\pm 0,16\%$
- 5.3. Zawartość składowej zmiennej w sygnale wyjściowym 0,25%
- 5.4. Częstotliwość graniczna /3 dB/ - nie mniejsza niż 5 Hz

5.5. Tłumienie składowej zmiennej 50 Hz
w sygnale wejściowym nie mniejsza niż 25

5.6. Parametry zasilania

- napięcie zasilania $+15V \pm 3\%$, $-15V \pm 3\%$
- pobór prądu zasilania $I_- \leq 65 \text{ mA}$
- $I_+ \leq 65 \text{ mA}$

5.7. Normalne warunki użytkowania

- Napięcie zasilania $\pm 15V \pm 3\%$
- Temperatura otoczenia $5 \div 55^\circ\text{C}$
- Wilgotność względna $30 \div 80\%$
- Czas nagrzewania 5 min.

5.8. Warunki odniesienia

- Napięcie zasilania $15V \pm 0,2\%$
- Temperatura otoczenia $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
- Rezystancja obciążenia $5 \text{ kom} \pm 5\%$

INSTRUKCJA URUCHOMIENIA

Separator wejściowy - 047

1. Przedmiot instrukcji

Przedmiotem instrukcji jest uruchomienie separatora wejściowego - 047 wyk. 01 /U/U/ oraz wyk. 02 /I/U/.

2. Dokumenty związane

- a/ Schemat elektryczny
- b/ Rysunek montażowy

3. Wykaz czynności

- a/ Przygotowanie separatora do uruchomienia
- b/ Sprawdzenie poboru prądów zasilających
- c/ Strojenie zera i końca zakresu sygnału wyjściowego
- d/ Sprawdzenie charakterystyki podstawowej

4. Uruchomienie separatora

4.1. Przygotowanie separatora do uruchomienia

Przed przystąpieniem do procesu uruchomienia należy:

- sprawdzić wzrokowo rodzaj wykonania separatora, poprawność montażu elementów oraz czy na druku nie występują zwarcia
- suwaki potencjometrów P1 i P2 ustawić w środkowe położenie
- zmontować układ pomiarowy zgodnie ze schematem pomiarowym na rys. 1.

4.2. Sprawdzenie poboru prądów zasilających

Włączyć napięcia zasilające 2 x 15 V. Ustawić wartości napięć zasilających na $\pm 15 \text{ V} \pm 30 \text{ mV}$. Ustawić wartość sygnału wejściowego X: na 10 V dla wyk. 01 lub na 20 mA dla wyk. 02. Sprawdzić czy pobór prądu zasilającego dla I_- nie jest większy od 65 mA oraz dla I_+ nie jest większy od 65 mA.

M

4.3. Strojenie zera i końca zakresu sygnału wyjściowego

- a/ ustawić wartość sygnału wejściowego $X = 0\% - 0V \pm 2 \text{ mV}$
dla wyk. 01 $\sqrt{I_{na}} 4 \text{ mA}$ i $\pm 4 \mu\text{A}$ dla wyk. 02 i zapisać
wartość $U_{wy} 0\%$
- b/ ustawienie wartości sygnału wejściowego $X = 100\% - 10V \pm 2\text{mV}$
dla wyk. 01 lub $20 \text{ mA} \pm 4 \mu\text{A}$ dla wyk. 02
- c/ potencjometrem P1 ustawić wartość sygnału wyjściowego
tak by $U_{wy} 100\% - U_{wy} 0\% = 10V \pm 2 \text{ mV}$
- d/ nastawić wartość sygnału wejściowego $X = 0\%$ jak w p. „a”
- e/ potencjometrem P2 ustawić wartość sygnału wyjściowego
 $U_{wy} = 0V / +2 \text{ mV}, -0 \text{ mV}/$
- f/ nastawić wartość sygnału wejściowego $X = 100\%$ jak w p. „b”
- g/ potencjometrem P1 ustawić wartość sygnału wyjściowego
 $U_{wy} = 10 \text{ V} / +2 \text{ mV}, -0 \text{ mV}/$
- h/ powtórzyć czynności opisane w punktach d, e, f i g.

4.4. Sprawdzenie charakterystyki podstawowej

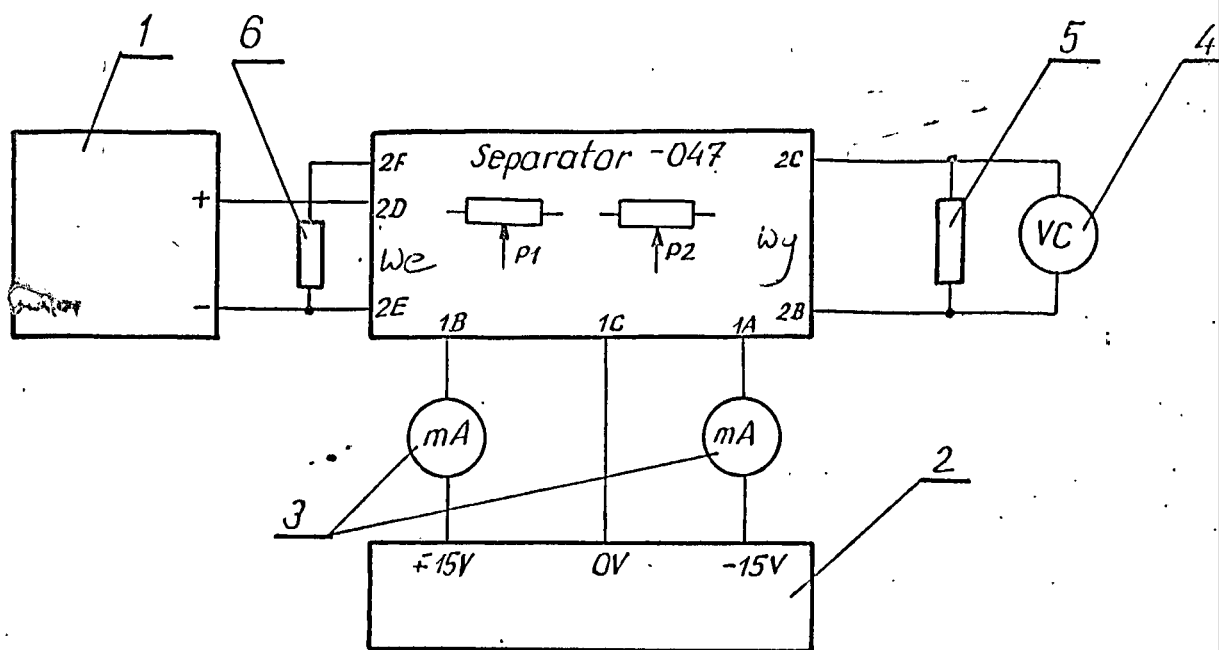
Charakterystykę podstawową separatora sprawdzamy dla trzech wartości sygnału wejściowego X : 0%, 50%, 100%

/odpowiednio dla wyk. 01: 0 V, 5 V, 10 V

i dla wyk. 02: 4 mA, 12 mA, 20 mA/.

Wartość sygnału wejściowego zadawać z dokładnością nie mniejszą niż 0,02%.

Wartość sygnału wyjściowego Y powinna wynosić odpowiednio: 0 V, +5 V, +10 V z dokładnością 16 mV.

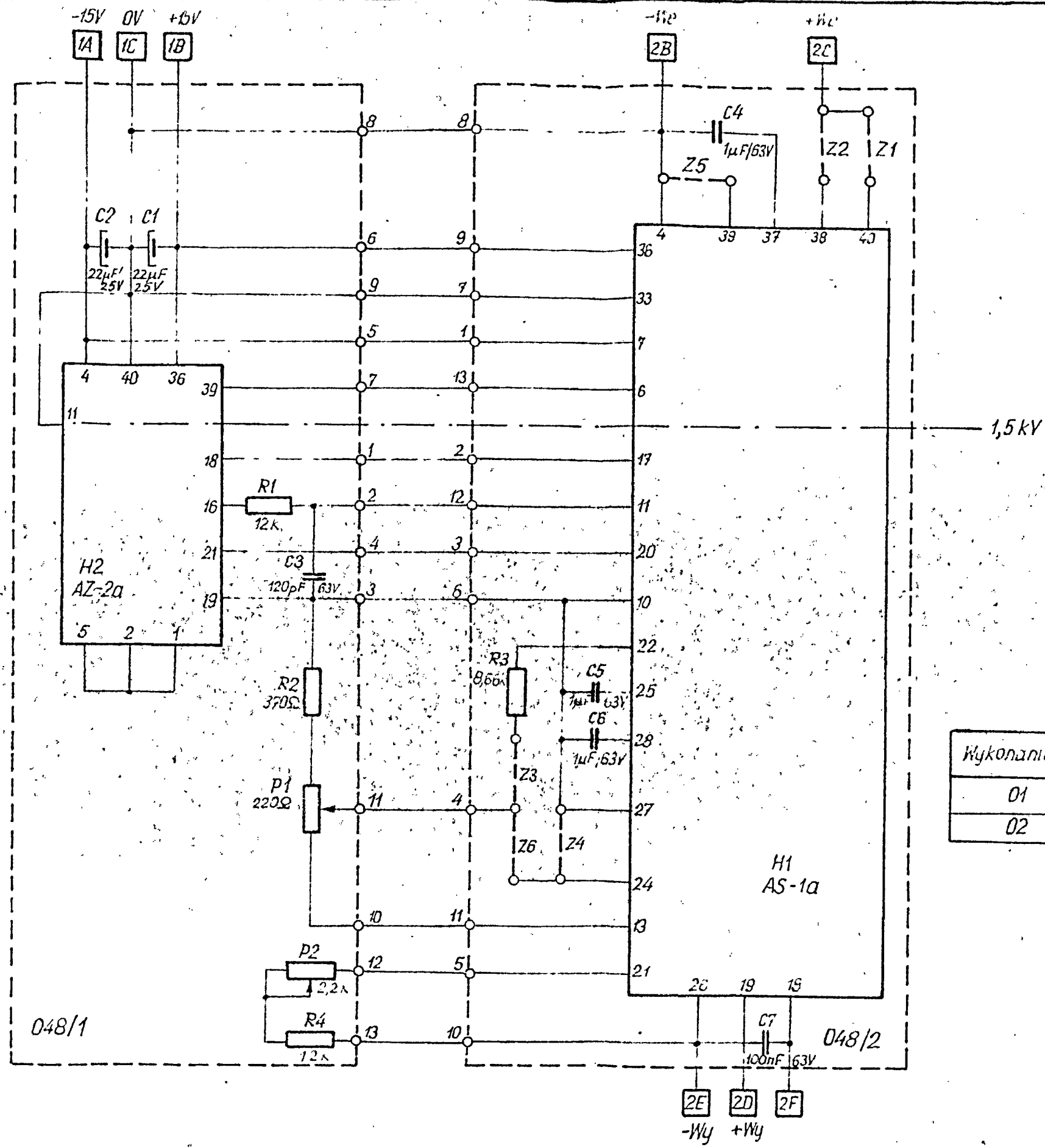


Rys. 1. Układ pomiarowy do uruchomienia separatora wyjściowego - 047

Wykaz przyrządów

1. Zadajnik napięciowy 0 + +10 V oraz 0 + 20 mA kl. 0,02
2. Zasilacz stabilizowany ± 15 V ± 30 mV, 100 mA
3. Miliamperomierz prądu stałego 100 mA kl. 2,5
4. Woltomierz cyfrowy kl. 0,02; zakresy: 10 V, 100 V
5. Rezystor obciążenia 5 k Ω $\pm 10\%$
6. Rezystor obciążenia 24 V 1,2 k Ω $\pm 5\%$
7. Woltomierz cyfrowy kl. 1 zakres 100 V

2. Dokumentacja dla modeli separatora wyjściowego
- 048



Wykonanie	Funkcja	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	R3
01	U/J	+		+	+			+
02	J/J		+			+	+	

separator wyjściowy 048
Schemat elektryczny

Separator wyjściowy 048 - Specyfikacja materiałowa

Lp	Nazwa, oznaczenie, norma	Wykonanie		Uwagi
		01	02	
1	Rezystor MFR-0,125W-12k Ω -2%, TWR-100 WT-80/L-7/267	1	1	R1
2	Rezystor MFR-0,125W-370 Ω -2%, TWR-100 WT-80/L-7/267	1	1	R2
3	Rezystor MFR-0,125W-8.66k Ω -2%, TWR-100 WT-80/L-7/267	1	-	R3
4	Rezystor MFR-0,125W-1,2k Ω -2%, TWR-100 WT-80/L-7/267	1	1	R4
5	Potencjometr P7401-220 Ω \pm 10% Rx-74.369/1	1	1	P1 REMIX- WRL
6	Potencjometr P7401-2,2k Ω \pm 10% Rx-74.369/1	1	1	P2 -"-
7	Kondensator 04/U typ 2-22 μ F-25V ZN-74/MPM-14/L17-533	2	2	C1, C2
8	Kondensator KCPm-1B-N150-5x5-r- -120pF \pm 10%-63V-434 WT-72/L-5-115	1	1	C3
9	Kondensator KFPM-2C-10x10-1 μ F-M- -63V-455 BN-78/3281-42	3	3	C4, C5, C6
10	Kondensator KFPM-2C-5x5-100nF-M- -63V-455 BN-78/3281-42	1	1	C7
11	Separator hybrydowy AS-1a typ Z03005	1	1	H1
12	Przetwornica hybrydowy AZ-2a typ Z02016	1	1	H2
13				
14				
15	Drut miedziany DSm 0,60 BN-71/3051-01	x	x	
16	Przewód wstążkowy TLWY 10x0,20 l = 247 mm PN-74/T-90211	x	x	
17	Przewód wstążkowy TLWY 4x0,20 l = 213 mm PN-74/T-90211	x	x	
18	Drut LC60 1,5 PN-76/M-69401	x	x	

WSTĘPNE WYMAGANIA TECHNICZNE

Separator wyjściowy - 048

1. Funkcja

- Separator wyjściowy - 048 realizuje rozdzielanie galwaniczne między obwodami: wejściowym i wyjściowym oraz liniową zależność między sygnałem wejściowym napięciowym lub prądowym X a wyjściowym sygnałem prądowym Y.

Dla wyk. 01 /U/I/ zależność ta ma postać

$$Y + Y_0 = k \cdot X$$

gdzie Y_0 - przesunięcie zera 4 mA

k - współczynnik 1,6 mA/V

Dla wyk. 02 /I/I/ zależność ta ma postać

$$Y = X$$

2. Dane wejścia

2.1. Wykonanie 01

- Sygnał napięciowy	0 ... +10 V
- Rezystancja wejściowa	10 kom
- Zawartość składowej zmiennej 50 Hz w sygnale wejściowym	1%

2.2. Wykonanie 02

- Sygnał prądowy	4 ... 20 mA
- Rezystancja wejściowa	2000om
- Zawartość składowej zmiennej 50 Hz w sygnale wejściowym	10%

3. Dane wyjścia

- Sygnał prądowy	4 ... 20 mA
- Maksymalna rezystancja obciążenia	500 om

- Zawartość składowej zmiennej o częstotliwości $f < 10\text{kHz}$ w sygnale wyjściowym 0,25%

4. Dane obwodów separowanych

- Wytrzymałość elektryczna izolacji
 - 1,5 kV napięcia stałego oraz napięcia sinusoidalnie zmiennego 50 Hz
- dopuszczalna wartość zakłócającego napięcia wspólnego
 - 220 V napięcia stałego oraz 220 V sinusoidalnie zmiennego 50Hz
- współczynnik zakłócającego napięcia wspólnego
 - ≥ 80 dB

5. Dane techniczne

- 5.1. Błąd podstawowy $\pm 0,25\%$
- 5.2. Błędy dodatkowe
 - 5.2.1. Błąd dodatkowy od zmian temperatury $\pm 0,16\%/10^{\circ}\text{C}$
 - 5.2.2. Błąd dodatkowy od zmian napięcia zasilania $\pm 0,16\%/1\% U_2$
 - 5.2.3. Błąd dodatkowy od zmian rezystancji obciążenia $\pm 0,16\%$
 - 5.2.4. Błąd dodatkowy od wpływu składowej przemiennej w sygnale wejściowym $\pm 0,16\%$
 - 5.2.5. Błąd dodatkowy od wpływu równoległego napięcia zmiennego 220 V, 50 Hz $\pm 0,16\%$

- 5.3. Zawartość składowej zmiennej
w sygnale wyjściowym 0,25%
- 5.4. Częstotliwość graniczna /3 dB/ - nie mniejsza niż 5 Hz
- 5.5. Tłumienie składowej zmiennej
50 Hz w sygnale wejściowym - nie mniejsze niż 10
- 5.6. Parametry zasilania
- napięcie zasilania $+15V \pm 3\%$, $-15V \pm 3\%$
 - pobór prądu zasilania I_- - 65 mA
 I_+ - 55 mA
- 5.7. Normalne warunki użytkowania
- Napięcie zasilania $\pm 15V \pm 3\%$
 - Temperatura otoczenia $5 \div 55^\circ\text{C}$
 - Wilgotność względna $30 \div 80\%$
 - Czas nagrzewania 5 min.
- 5.8. Warunki odniesienia
- Napięcie zasilania $15V \pm 0,2\%$
 - Temperatura otoczenia $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
 - Rezystancja obciążenia $250 \text{ om} \pm 5\%$

INSTRUKCJA URUCHOMIENIA

Separator wyjściowy - 048

1. Przedmiot instrukcji

Przedmiotem instrukcji jest uruchomienie separatora wyjściowego - 048 wyk.01 /U/I/ oraz wyk.02 /I/I/.

2. Dokumenty związane

- a/ Schemat elektryczny
- b/ Rysunek montażowy

3. Wykaz czynności

- a/ Przygotowanie separatora do uruchomienia
- b/ Sprawdzenie poboru prądów zasilających
- c/ Strojenie zera i końca zakresu sygnału wyjściowego
- d/ Sprawdzenie charakterystyki podstawowej

4. Uruchomienie separatora

4.1. Przygotowanie separatora do uruchomienia

Przed przystąpieniem do procesu uruchomienia należy:

- sprawdzić wzrokowo rodzaj wykonania separatora, poprawności montażu elementów oraz czy na druku nie występują zwarcia,
- suwaki potencjometrów P1 i P2 ustawić w środkowe położenie,
- zmontować układ pomiarowy zgodnie ze schematem pomiarowym na rys. 1.

4.2. Sprawdzenie poboru prądów zasilających

Włączyć napięcia zasilające 2 x 15 V . Ustawić wartości napięć zasilających na $\pm 15 \text{ V} \pm 30 \text{ mV}$. Ustawić wartość sygnału wejściowego X: na 10 V dla wyk.01 lub na 20 mA dla wyk.02. Sprawdzić czy pobór prądu zasilającego dla I_- nie jest większy od 65 mA oraz dla I_+ nie jest większy od 55 mA.

4.3. Strojenie zera i końca zakresu sygnału wyjściowego

- a/ ustawienie wartości sygnału wejściowego X na $10V \pm 2 \text{ mV}$ dla wyk.01 lub na $20 \text{ mA} \pm 4 \text{ }\mu\text{A}$ dla wyk.02,
- b/ potencjometrem P2 ustawić wartość sygnału wyjściowego Y na $20 \text{ mA} \pm 5 \text{ }\mu\text{A}$,
- c/ ustawić wartość sygnału wejściowego X na $0 \text{ V} \pm 2 \text{ mV}$ dla wyk.01 lub na $4 \text{ mA} \pm 4 \text{ }\mu\text{A}$ dla wyk.02,
- d/ potencjometrem P1 ustawić wartość sygnału wyjściowego Y na $4 \text{ mA} \pm 5 \text{ }\mu\text{A}$,
- e/ powtórzyć czynności z punktów a, b, c, d aż do jednoczesnego spełnienia wymagań na sygnał wyjściowy z punktów b i d.

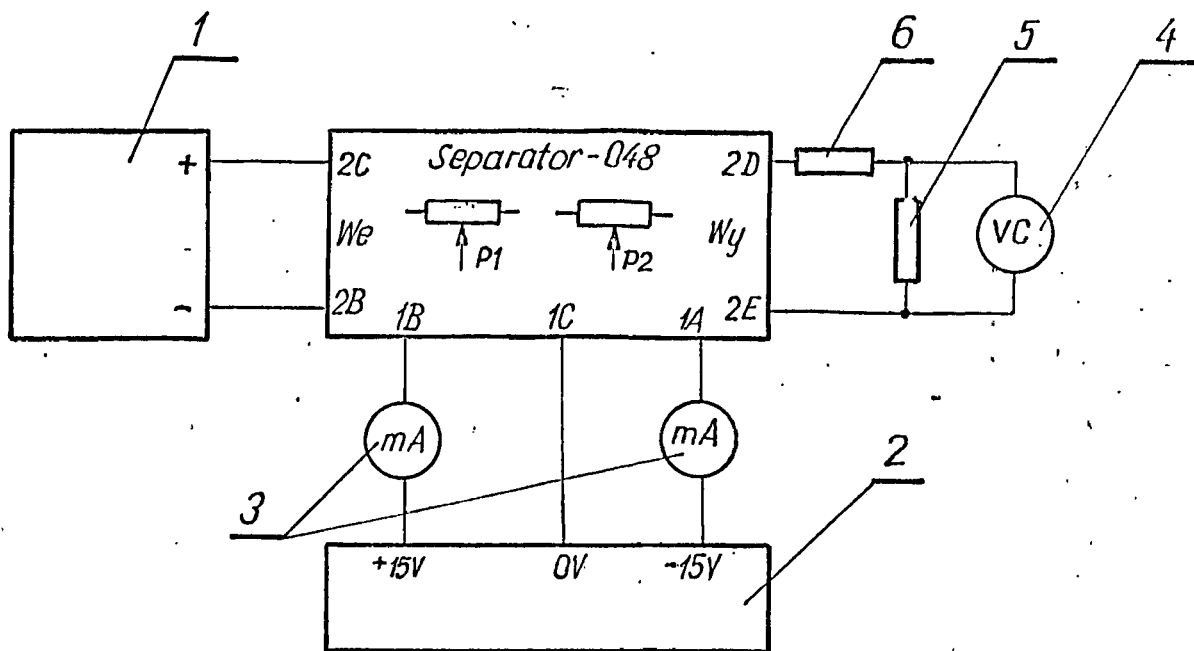
4.4. Sprawdzenie charakterystyki podstawowej

Charakterystykę podstawową separatora sprawdzamy dla trzech wartości sygnału wejściowego X: 0%, 50%, 100% /odpowiednio dla wyk.01: 0 V, 5 V, 10 V

i dla wyk.02: 4 mA, 12 mA, 20 mA/

Wartość sygnału wejściowego zadawać z dokładnością nie mniejszą niż 0,02%.

Wartość sygnału wyjściowego Y powinna wynosić odpowiednio: 4 mA, 12 mA, 20 mA z dokładnością $\pm 25 \text{ }\mu\text{A}$.



Rys. 1. Układ pomiarowy do uruchomienia separatora wyjściowego - 048

Wykaz przyrządów

1. Zadajnik napięcia $0 \div +10$ V oraz $0 \div 20$ mA kl. 0,02
2. Zasilacz stabilizowany ± 15 V ± 30 mV, 100 mA
3. Miliamperomierz prądu stałego 100 mA kl. 2,5
4. Woltomierz cyfrowy kl. 0,02 zakresy: 10 V, 100 V
5. Rezystor normalny 100 om kl. 0,02
6. Rezystor obciążenia 150 om kl. 0,02 $\pm 2\%$

3. Badania modeli

Wstęp

Wykonane modele separatorów poddano badaniom sprawdzającym dane techniczne określone w punktach dokumentacji - Wstępne wymagania techniczne.

Zakres badań modeli dotyczy następujących sprawdzeń:

- Sprawdzenie poboru prądów
- Sprawdzenie błędu podstawowego
- Sprawdzenie błędów dodatkowych:
 - od zmian temperatury
 - od zmian napięć zasilania
 - od zmian rezystancji obciążenia
 - od wpływu składowej przemiennnej w sygnale wejściowym
 - od wpływu równoległego napięcia zmiennego 220 V, 50 Hz
- Pomiar składowej zmiennej w sygnale wyjściowym
- Pomiar częstotliwości granicznej
- Pomiar tłumienia składowej zmiennej o częstotliwości 50 Hz w sygnale wejściowym
- Pomiar tłumienia składowej zmiennej sygnału równoległego 220 V, 50 Hz
- Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji między obwodem wejściowym i wyjściowym
- Sprawdzenie stałości parametrów

Badania przeprowadzono w oparciu o informacje zawarte w Normach Zakładowych na system INTELEKTRAN-S:

- Urządzenia automatyki analogowej systemu INTELEKTRAN-S.
Wspólne wymagania i badania
- Moduł separatora wejściowego ASS-441
- Moduł separatora wyjściowego ASS-442

Dodatkowo przeprowadzono badania współpracy 15 szt. separatorów wejściowych przyjmując za kryterium oceny poprawnej pracy układu spełnienie przez każdy z separatorów wymagań na:

- błąd podstawowy
- błąd dodatkowy od napięcia zasilania

- błąd dodatkowy od wpływu równoległego napięcia zmiennego 220 V, 50 Hz
- tłumienie zakłócającego napięcia wspólnego 220 V, 50 Hz
- zawartość składowej zmiennej w sygnale wyjściowym.

Protokół badań modelu separatora wejściowego
- 047 wyk. U/U egz. 1

1. Sprawdzenie poboru prądu

$U_2 = \pm 15,45V$ $X = 100\%$ $R_{obc} = 1k\Omega$

$I_+ = 43mA$ $I_- = 48mA$

Wynik pozytywny.

2. Sprawdzenie błędów rozdzielczości

$U_2 = \pm 15V \pm 0,2\%$ $R_{obc} = 5k\Omega$

X	%	0	20	40	60	80	100
Y	mV	+2	1998	3996	5996	7998	10001
δ	%	0,02	0,02	0,04	0,04	0,02	0,01

Wynik pozytywny.

3. Sprawdzenie błędów dodatkowych

3.1 od zmian temperatury

Temp.	20°C			55°C			
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4998	10001	0	4984	9982
δ	%/°C	—	—	—	0,01	0,02	0,06

Wynik pozytywny.

3.2 od zmian napięcia zasilania

U_2	$\pm 14,55V$			$\pm 15,0V$			$\pm 15,45V$			
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4991	9987	+3	4998	10001	+3	5004	10013
δ	%/%	0	0,02	0,05	—	—	—	0	0,02	0,04

Wynik pozytywny.

3.3 od zmiany rezystancji obciążenia

R _{obc.}		1kΩ			5kΩ			1MΩ		
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4997	9999	+3	4997	10001	+3	4998	10001
δ	%	0	0	0,02	—	—	—	0	0,01	0

Wynik pozytywny.

3.4 od wpływu składowej prądowej w sumie wejściowej

U _{sum.}		0			1% P-P		
X	%	10	50	100	10	50	100
Y	mV	1001	4997	10001	1001	4997	10002
δ	%	—	—	—	0	0	0,01

Wynik pozytywny.

3.5 od wpływu równoległego napięcia zmiennego 220V, 50Hz

U _{row.}		0V			220V, 50Hz		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4997	10000	+3	4998	10001
δ	%	—	—	—	0	0,01	0,01

Wynik pozytywny.

4. od wpływu składowej zmiennego w sumie wejściowej

f_{osc}	1k Ω		1M Ω	
κ %	0	100	0	100
U_{pr}	1mV	1mV	1mV	1mV
δ %	0,01	0,01	0,01	0,01

$f < 10 \text{ kHz}$

Wynik: pozytywny.

5. Pomiar czułości granicznej
 Czułość graniczna 3dB - 6Hz

Wynik: pozytywny

6. Pomiar tłumienia stałowej zmiennej
 o czułości 50Hz - sygnał wejściowy

Tłumienie stałowej zmiennej 50Hz - 35dB

Wynik: pozytywny.

7. Pomiar tłumienia stałowej zmiennej
 sygnał nominalnego 220V, 50Hz

$$A = 20 \log \frac{U_{wev}}{U_{wyr}} = 20 \log \frac{220000}{14} \approx 100 \text{ dB}$$

Wynik: pozytywny.

8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej
 izolacji między obwodami wejściowymi

inwersyjnymi
 wykonywano dla 1.5kV napięcia stałego oraz 500Vsk, 50

Wynik: pozytywny.

9. Sprawdzenie statystyki parametrów

X	/	0	20	40	60	80	100	0,005
Y ₁	mV	+2	1998	3996	5996	7998	10001	0h
\bar{y}_1	%	0,02	0,02	0,04	0,04	0,02	0,01	
Y ₂	mV	+1	1997	3992	5991	7998	9996	48h
\bar{y}_2	%	0,01	0,03	0,08	0,09	0,06	0,04	
Y ₃		+1	1996	3992	5992	7995	9998	100h
\bar{y}_3		0,01	0,04	0,08	0,08	0,05	0,02	

wynik - pozytywny.

10 Ocena skuteczności badania
Model separatora wejściowego - 047 wyk U/V egz 1
prezydent wszystkie badania z wynikiem pozytywnym

Badanie przeprowadził:

mjr. inż. Tadeusz Goszczyński

29.11.86

Protokół badań mociei separatora wejściowego
 - 047 wyk. U/U eqz. 2

1. Sprawdzenie poboru prądu

$U_2 = \pm 15,45V$ $X = 100\%$ $R_{obc} = 1k\Omega$
 $I_+ = 44mA$ $I_- = 47mA$

Wynik pozytywny

2. Sprawdzenie błędów podstawowych

$U_2 = \pm 15V \pm 0,2\%$ $R_{obc} = 5k\Omega$

X	%	0	20	40	60	80	100
Y	mV	+2	1999	3999	6000	7999	10002
δ	%	0,02	0,01	0,01	0	0,01	0,02

Wynik pozytywny :

3. Sprawdzenie błędów dodatkowych

3.1 od zmian temperatury

Temp.	20°C			55°C			
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+2	4998	10002	-4	4986	9983
δ	%	0,02	0,04	0,06	0,02	0,04	0,06

Wynik pozytywny

3.2 od zmian napięcia zasilania

U_2	$\pm 14,45V$			$\pm 15,0V$			$\pm 15,55V$			
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+2	4991	9987	+2	4998	10002	+2	5006	10014
δ	%	0	0,02	0,05	—	—	—	0	0,03	0,04

Wynik pozytywny.

3.3 od zmian rezystancji obciążenia

R _{obc}		1kΩ			5kΩ			1MΩ		
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+2	4997	10000	+2	4998	10003	+2	4998	10003
δ	%	0	0,01	0,03	—	—	—	0	0	0

Wynik pozytywny.

3.4 od wpływu siładwej przemiennej w sygnale wejściowym

U _{zwTj}		0			1% P-P		
X	%	10	50	100	10	50	100
Y	mV	1000	4997	10003	1000	4998	10003
δ	%	—	—	—	0	0,01	0

Wynik pozytywny.

3.5 od wpływu równoległego napięcia zmiennego 220V, 50Hz

U _{row.}		0V			220V, 50Hz		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4997	10002	+3	4998	10003
δ	%	—	—	—	0	0,01	0,01

Wynik pozytywny.

4. Pomiar siładwej zmiennego sygnału wyjściowego

Param	1kΩ		1MΩ	
X %	0	100	0	100
U_{FF}	1mV	1mV	1mV	1mV
δ %	0,01	0,01	0,01	0,01

$f < 10\text{kHz}$

Wynik pozytywny

5. Pomiar częstotliwości granicznej
 Częstotliwość graniczna 3dB - 6Hz

Wynik pozytywny

6. Pomiar tłumienia stałoprądowej zmiennej
 o częstotliwości 50Hz - sygnał wejściowy

Tłumienie stałoprądowej zmiennej 50Hz - 35 razy

Wynik pozytywny

7. Pomiar tłumienia stałoprądowej zmiennej
 sygnału o amplitudzie 220V, 50Hz

$$A = 20 \log \frac{U_{wev}}{U_{wyv}} = 20 \log \frac{220000}{1,5} = 100\text{dB}$$

Wynik pozytywny

8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej
 izolacji między obwodami wejściowymi
 i wyjściowymi

Wykonano dla 1,5kV napięcia stałego oraz 500Vsk, 50Hz.

Wynik pozytywny

9. Sprawdzenie stałości parametrów

X		0	20	40	60	80	100	cras
Y_1	mV	+2	1999	3999	6000	7999	10002	0,4
\bar{y}_1	%	0,02	0,01	0,01	0	0,01	0,02	
Y_2	mV	0	1996	3998	5999	7998	10002	2-1,4
\bar{y}_2	%	0,02	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	
Y_3	mV	+2	1996	3997	5996	7995	9999	10-0,1
\bar{y}_3	%	0,02	0,04	0,03	0,04	0,05	0,01	

wynik pozytywny.

1. Ocena wyników badań
 Model separatora wejściowego - 047 wyk. U/V egz. 2
 przeszedł wszystkie badania z wynikiem pozytywnym.

Badania przeprowadził:
 mgr inż. Tadeusz Goszczyński.
 29.11.86. *TG*

Protokół badań modelu separatora wejściowego
 - 047 wyk. ⁰²J/U egz. 3

1. Sprawdzenie poboru prądu

$U_z = \pm 15,45V$ $X = 100\%$ $R_{obc} = 1k\Omega$ $I_{24V} = 20mA$
 $I_{+} = 60mA$ $I_{-} = 61mA$

Wynik pozytywny.

2. Sprawdzenie błędów dodatkowych

$U_z = \pm 15V \pm 0,2\%$ $R_{obc} = 5k\Omega$

X	%	0	20	40	60	80	100
Y	mV	+3	2001	4000	5997	7997	10002
δ	%	0,03	0,01	0	0,03	0,03	0,02

Wynik pozytywny.

3. Sprawdzenie błędów dodatkowych

3.1 od zmiany temperatury

Temp.	20°C			55°C			
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4998	10002	-1	4983	9974
δ	%/10°C	-	-	-	0,01	0,05	0,08

Wynik pozytywny

3.2. od zmiany napięcia zasilania

U_z	$\pm 14,55V$			$\pm 15,0V$			$\pm 15,45V$			
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4988	9988	+3	4998	10002	+3	5006	10015
δ	%/1%	0	0,03	0,05	-	-	-	0	0,03	0,04

Wynik pozytywny.

3.3 od zmiany rezystancji obciążeniowej

R_{obc}		1k Ω			5k Ω			1M Ω		
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4997	10001	+3	4998	10002	+3	4998	10002
δ	%	0	0,01	0,01	—	—	—	0	0	0

Wynik pozytywny.

3.4 od wpływu składowej przemiennego w sumacie wejściowej

U_{sum}		0			1% P-P		
X	%	10	50	100	10	50	100
Y	mV	1000	4998	10002	1000	4998	10001
δ	%	0	0	0	0	0	0,01

Wynik pozytywny.

3.5 od wpływu równoległego napięcia zmiennego 220V, 50Hz

$U_{równ.}$		0V			220V, 50Hz		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4998	10002	+3	4997	10001
δ	%	—	—	—	0	0,01	0,01

Wynik pozytywny.

4. Pomiar składowej zmiennego w sumacie wyjściowej

eqz. 3.

	1kΩ	1MΩ	
	100	0	100
V	1mV	1mV	1mV
	0,01	0,01	0,01

$f < 10\text{kHz}$

pozytywny -

okresowości granicznej
 część graniczna 3dB - 7,5 Hz

pozytywny -

temperatura stałowej zmiennej
 częstotliwości 50Hz w sygnale wejściowym

nie stałowej zmiennej 50Hz - 32 mV

temperatura stałowej zmiennej
 napięcie 220V, 50Hz

$$A = 20 \log \frac{U_{wev}}{U_{wzv}} = 20 \log \frac{220000}{2} \approx 100\text{dB}$$

pozytywny

nie wytrzymałości elektrycznej

wzrosty obrotu wejściowego

nie dla 1,5kV napięcia stałego oraz 500V_{sk}, 50Hz

pozytywny -

nie stałości parametrów

X	/	0	20	40	60	80	100	(mV)
Y_1	mV	+3	2001	4000	5997	7997	10002	0h
J_1	%	0,03	0,01	0	0,03	0,03	0,02	
Y_2	mV	0	1998	3995	5995	7997	9998	98h
J_2	%	0	0,02	0,05	0,05	0,03	0,02	
Y_3	mV	+1	2000	3998	5997	7997	10000	100h
J_3	%	0,01	0	0,02	0,03	0,03	0	

wynik - pozytywny

Opinia wyrażona w tabeli

Model separatora wejściowego 047 wyk J/V eq.3
 przeszedł wszystkie badania z wynikiem pozytywnym.

Badanie przeprowadził:

mgr inż. Tadeusz Goszczyński

29.11.86



Protokół badań modelu separatora wejściowego:
 - 047 wyk. J/U egz. 4

1. Sprawdzenie poboru prądu

$U_2 = \pm 15,45V$ $X = 100\%$ $R_{obc} = 1k\Omega$ $I_{24V} = 20mA$

$I_+ = 59mA$ $I_- = 61mA$

Wynik pozytywny -

2. Sprawdzenie błędów podstawowych

$U_2 = \pm 15V \pm 0,2\%$ $R_{obc} = 5k\Omega$

X	%	0 ₄	20 _{3,2}	40 _{0,6}	60 _{1,2}	80 _{1,5}	100 _{2,0} mA
Y	mV	+3	2000	3998	5997	7999	10004
δ	%	0,03	0	0,02	0,03	0,01	0,04

Wynik pozytywny .

3. Sprawdzenie błędów dodatkowych

3.1 od zmian temperatury

Temp.	20°C			55°C			
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4998	10004	+2	4984	9972
δ	%/10°C	—	—	—	0,01	0,04	0,09

Wynik pozytywny .

3.2 od zmian napięcia zasilania

U_2	$\pm 14,55V$			$\pm 15,0V$			$\pm 15,45V$			
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4991	9990	+3	4998	10004	+3	5007	10018
δ	%/10%	0	0,03	0,05	—	—	—	0	0,04	0,05

Wynik pozytywny.

3.3 od zmian rezystancji obciążenia

R _{obc.}		1kΩ			5kΩ			1MΩ		
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4997	10003	+3	4998	10004	+3	4998	10004
δ	%	0	0,01	0,01	—	—	—	0	0	0

Wynik pozytywny.

3.4. od wpływu składowej prądowej w sygnale wejściowym

U _{wejt.}		0			1% p-p		
X	%	10	50	100	10	50	100
Y	mV	1,000	4998	10004	1000	4998	10002
δ	%	—	—	—	0	0	0,02

Wynik pozytywny.

3.5. od wpływu równoległego napięcia zmiennego 220V, 50Hz.

U _{row.}		0V			220V, 50Hz		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mV	+3	4998	10004	+3	4998	10004
δ	%	—	—	—	0	0	0

Wynik pozytywny.

4. Pomiar składowej zmiennego sygnału wyjściowego

Param.	1kW		1MW	
	0	100	0	100
U_{PSP}	1mV	1mV	1mV	1mV
δ	0,01	0,01	0,01	0,01

$f < 10kHz$.

Wynik: pozytywny.

5. Pomiar czułości granicznej

Czułość graniczna 3dB - 8Hz

Wynik: pozytywny.

6. Pomiar tłumienia stałobieżnej zmiennej

o czułości 50Hz w sygnale wejściowym

Tłumienie stałobieżnej zmiennej 50Hz - 30dB

Wynik:

7. Pomiar tłumienia stałobieżnej zmiennej

sygnału woltowego 220V, 50Hz

$$A = 20 \log \frac{U_{wev}}{U_{wyr}} = 20 \log \frac{220000}{2,2} = 100 \text{ dB}$$

Wynik: pozytywny.

8. Sprawdzenie wytrzymałości dielektrycznej

izolacji między obwodami wejściowymi

wyjściowymi
wykonano dla 15kW napięcia stałego oraz 500V sk, 50Hz

Wynik: pozytywny.

9. Sprawdzenie stabilności parametrów

X	Y	0	20	40	60	80	100	100h
Y_1	mV	+3	2000	3998	5997	7999	10004	0h
δ_1	%	0,03	0	0,02	0,03	0,01	0,04	
Y_2	mV	+1	1998	3996	5996	7997	9997	48h
δ_2	%	0,01	0,02	0,04	0,04	0,03	0,03	
Y_3	mV	-2	1997	3994	5996	7998	10001	100h
δ_3	%	0,02	0,03	0,06	0,04	0,02	0,01	

eqz. 4

Wynik pozytywny.

Doświadczenie wykonane

Model separatora wejściowego 047 wyl. J/V eqz. 4.
 przebieg wszystkie badania z wynikiem pozytywnym.

Badania przeprowadził:

mgr inż. Tadeusz Goszczyński.

29.11.86.



HA

Protokół badań modelu separatora wyjściowego
- 048 wyk. 01 eqz. 1.

1. Sprawdzenie poboru prądu

$$U_2 = \pm 15,45V \quad X = 100\%$$

$$I_+ = 45 mA \quad I_- = 56 mA$$

Wynik pozytywny

2. Sprawdzenie błędów rozdzielczości

$$U_2 = \pm 15V \pm 0,2\% \quad R_{obc} = 250 \Omega$$

X	%	0	20	40	60	80	100
Y	mA	4,003	7,202	10,401	13,603	16,806	20,010
δ	%	+0,02	+0,01	+0,01	+0,02	+0,04	+0,06

Wynik pozytywny

3. Sprawdzenie błędów dodatkowych

3.1 od zmian temperatury

Temp. [°C]		20			55		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,003	11,987	20,002	4,012	12,004	20,011
δ	%/100	-	-	-	+0,02	+0,03	+0,03

Wynik pozytywny

3.2. od zmian napięcia zasilania

U_2	$\pm 14,55V$			$\pm 15,0V$			$\pm 15,45V$			
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,004	12,014	20,033	4,004	12,002	20,009	4,002	11,989	19,983
δ	%/100 U_2	+0,03	+0,05	-	-	-	-	0	-0,03	-0,05

1/2

Wynik pomiaru

3.3 od zmian rezystancji obciążenia

R _{obc} [Ω]		100			250			500		
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,003	12,002	20,009	4,003	12,201	20,003	4,003	12,000	20,006
δ	%	0	+0,01	+0,04	-	-	-	0	-0,01	-0,01

Wynik pomiaru

3.4 od wpływu składowej prądowej w sumie, ale w kierunku

U _{zaw.}		0 mV			100 mV		
X	%	10	50	100	10	50	100
Y	mA	5,602	12,000	20,005	5,601	11,999	20,004
δ	%	-	-	-	-0,01	-0,01	-0,01

Wynik pomiaru

3.5 od wpływu równoległego napięcia zmiennego
220V, 50Hz

U _{roz.}		0 V			220 V, 50 Hz		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,001	11,937	20,093	4,002	11,938	20,003
δ	%	-	-	-	+0,01	+0,01	0

Wynik pomiaru

4. Powłoka składowej zmiennego super
wysiewy

Param. [m]	50		500	
$x, \%$	0	100	0	100
$U_p, \mu V$	0,8	1,0	8,0	10
δ	0,10	0,13	0,10	0,13

Wynik porówny

5. Pomiar czułości granicznej

Czułość graniczna 3dB - 9Hz

Wynik porówny

6. Pomiar tłumienia stałowej zmiennej o czułości 50Hz w sygnale wejściowym

Tłumienie stałowej zmiennej 50Hz - 21

Wynik porówny

7. Pomiar tłumienia stałowej zmiennej sygnału równoległego 220V, 50Hz

$$A = 20 \log \frac{U_{wev}}{U_{wzv}} = 20 \log \frac{231 \cdot 220 \cdot 10^3}{15} = 92 \text{ dB}$$

Wynik porówny

8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji między obwodami wejściowym i wyjściowym

Sprawdzenie dla 4,5kW napięcia stałego 560V smt, 50Hz

Wynik porówny

9. Sprawdzenie stabilności parametrów

λ		0	20	40	60	80	100	Units
V_1	mA	4,003	7,202	10,401	13,602	16,803	20,005	0.4
\bar{U}_1	%	+0,02	+0,01	+0,01	+0,01	+0,02	+0,03	
V_2	mA	4,005	7,203	10,402	13,600	16,798	20,000	2.14
\bar{U}_2	%	+0,03	+0,02	-0,01	0	-0,01	0	
V_3	mA	4,006	7,205	10,402	13,600	16,797	19,993	10.00
\bar{U}_3	%	+0,04	+0,03	+0,01	0	-0,02	-0,04	

Wynik - pozytywny

Jedna cyfrowa kolumna

Model separatora wyciszacza - OLF
 wyk 2.1 egz. 1 przesłany wstępnie badaw.
 2 cyfrowym pozytywnym

Badania przeprowadził
 mgr inż. S. Korfuski pl

Protokół badań modelu separatora wyjściowego
 = 048 wyk. 01 eqz. 2

1. Sprawdzenie poboru prądu

$U_2 = \pm 15,45V$ $X = 100\%$
 $I_+ = 44mA$ $I_- = 55mA$

Wynik pozytywny

2. Sprawdzenie błędów podstawowych

$U_2 = \pm 15V \pm 0,2\%$ $R_{obc.} = 250 \Omega$

X	%	0	20	40	60	80	100
Y	mA	4,002	7,193	10,392	13,596	16,790	19,995
δ	%	10,01	-0,04	-0,02	-0,03	-0,06	-0,03

Wynik pozytywny

3. Sprawdzenie błędów dodatkowych

3.1 od zmian temperatury

Temp [°C]				55			
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,003	11,998	19,990	4,002	11,993	19,976
δ	%/100°C	-	-	-	0	-0,01	-0,03

Wynik pozytywny

3.2 od zmian napięcia zasilania

U_2	$\pm 14,55V$			$\pm 15,0V$			$\pm 15,45V$			
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,005	12,012	20,018	4,004	12,002	19,995	4,002	11,990	19,971
δ	%/1% U_2	+0,0	+0,03	+0,05	-	-	-	-0,0	-0,03	-0,05

Wynik pozytywny

3.3 od zmian rezystancji obciążenia

Rezerwa	100			250			500			
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,002	11,981	19,993	4,002	11,981	19,992	4,002	11,980	19,990
δ	%	0	0	+0,01	-	-	-	-0,01	-0,01	-0,01

Wynik pozytywny

3.4 od wpływu składowej prądowej w sygnale wejściowym

U _{wejt.}	0 mV			100 mV			
X	%	10	50	100	10	50	100
Y	mA	5,558	11,980	19,990	5,557	11,980	19,990
δ	%	-	-	-	-0,01	0	0

Wynik pozytywny

3.5 od wpływu równoległego napięcia zmiennego
220 V, 50 Hz

U _{rozo.}	0 V			220 V, 50 Hz			
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,002	11,975	19,989	4,002	11,976	19,989
δ	%	-	-	-	+0,01	+0,01	0

Wynik pozytywny

4. Pomiar składowej zmiennego w sygnale wyjściowym

Parametr	50	500
χ %	0	100
U_{eff} [V]	1,0	8,0
δ %	0,13	0,10

Wynik porówny

5. Pomiar czułości granicznej

Czułość graniczna 3dB - 10,5 Hz.

Wynik porówny

6. Pomiar tłumienia stałowej zmiennej o częstotliwości 50 Hz sygnału wejściowego

Tłumienie stałowej zmiennej 50 Hz - 16

Wynik porówny

7. Pomiar tłumienia stałowej zmiennej sygnału nominalnego 220 V, 50 Hz

$$A = 20 \log \frac{U_{\text{we}}}{U_{\text{wy}}} = 20 \log \frac{282 \cdot 220 \cdot 10^3}{13} = 93 \text{ dB}$$

Wynik porówny

8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji między obwodami wejściowymi i wyjściowymi

Sprawdzenie dla 4,5 kV napięcia stałego na 500 V nut. 50 Hz

Wynik porówny

9. Sprawdzenie statystyki parametrów

X		0	20	40	60	80	100	units
Y_1	mA	4,002	7,193	10,398	13,596	16,795	20,000	0 u
\bar{Y}_1	%	+0,04	-0,04	-0,04	-0,03	-0,03	0	
Y_2	mA	4,000	7,195	10,400	13,597	16,796	20,002	2-14
\bar{Y}_2	%	0	-0,03	0	-0,02	-0,03	+0,04	
Y_3	mA	3,999	7,197	10,399	13,600	16,802	20,007	15 u
\bar{Y}_3	%	-0,04	-0,02	-0,02	0	+0,04	+0,04	

wynik - porównany

C. Jaka wynika z badań

Model separatora wyjątkowego - 048
 wyk. 01. eq 2. przedt. systeme badania
 z wynikiem porównany.

Badania przeprowadzili
 mgr inż. S. Kostowski flir

Protokół badań modelu separatora wyjściowe:
- 048 wyk. 02 egz. 1

1. Sprawdzenie poboru prądu

$$U_2 = \pm 15,45V \quad X = 100\%$$

$$I_+ = 46mA \quad I_- = 55mA$$

Wynik pozytywny

2. Sprawdzenie błędów dodatkowych

$$U_2 = \pm 15V \pm 0,2\% \quad R_{obc} = 250\Omega$$

X	%	0	20	40	60	80	100
Y	mA	4,003	7,204	10,403	13,604	16,803	19,996
δ	%	+0,02	+0,03	+0,02	+0,03	+0,02	-0,03

Wynik pozytywny

3. Sprawdzenie błędów dodatkowych

3.1 od zmian temperatury

Temp [°C]		20			55		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,001	11,999	20,002	4,008	12,010	20,023
δ	%/100	-	-	-	+0,01	+0,02	+0,04

Wynik pozytywny

3.2 od zmian napięcia zasilania

U_2		$\pm 14,55V$			$\pm 15,0V$			$\pm 15,45V$		
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,004	12,014	20,021	3,998	11,996	19,993	3,990	11,978	19,964
δ	%/100	+0,01	+0,04	+0,06	-	-	-	-0,02	-0,04	-0,05

Wyniki pozytywne

3.3 od zmiany rezystancji obciążenia

Rezystancja	100			250			500			
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mA	3,999	11,996	19,992	3,998	11,996	19,992	3,999	11,996	19,992
δ	%	+0,01	0	0	-	-	-	0	0	0

Wyniki pozytywne

3.4. od wpływu standardowej precyzji w sumowaniu wartości

II	0			10			
X	%	10	50	100	10	50	100
Y	mA	5,599	11,999	19,994	5,598	11,998	19,993
δ	%	-	-	-	-0,01	-0,01	-0,01

Wyniki pozytywne

3.5. od wpływu równoległego napięcia zmiennego
220 V, 50 Hz

U równ.	0 V			220 V, 50 Hz			
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mA	4,000	11,995	19,990	3,999	11,996	19,991
δ	%	-	-	-	-0,01	+0,01	+0,01

Wyniki pozytywne

4. Podział standardowej precyzji w sumowaniu
wyników

$R_{in} [k\Omega]$	100			500
λ %	0	100	0	100
$U_p [mV]$	2mV	2mV	6	6
δ %	0,13	0,13	0,08	0,08

Wynik: pozytywny

5. Przebieg częstotliwości granicznej

Częstotliwość graniczna 3dB - 8,5Hz

Wynik: pozytywny

6. Przebieg tłumienia standardowej zmiennej o częstotliwości 50Hz w sygnale wejściowym

Tłumienie standardowej zmiennej 50Hz - 17

Wynik: pozytywny

7. Przebieg tłumienia standardowej zmiennej sygnale woltowego 220V, 50Hz

$$A = 20 \log \frac{U_{we}}{U_{wy}} = 20 \log \frac{2,81 \cdot 220 \cdot 10^3}{20} = 89 \text{ dB}$$

Wynik: pozytywny

8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji między obwodami wejściowymi i wyjściowymi

Sprawdzenie dla 1,5kV napięcia stałego oraz 500i

Wynik: pozytywny

9. Sprawdzenie statystyki parametrów

IV-1

λ	σ	0	20	40	60	80	100	1000
Y_1	uA	7,002	7,903	10,462	13,601	16,800	19,997	0 u
δ_1	%	+0,04	+0,02	+0,01	+0,01	0	-0,02	
Y_2	uA	4,001	7,201	10,400	13,533	16,797	19,995	2-1h
δ_2	%	+0,01	+0,01	0	-0,01	-0,02	-0,03	
Y_3	uA	3,999	7,198	10,397	13,595	16,791	19,990	10-1h
δ_3	%	-0,01	-0,01	-0,02	-0,03	-0,04	-0,06	

wynik pozytywny

jest na wyznaczenie

Model separacyjny wyjściowy - 048 wyk. 02
 eqz. 1, przedtę wszystkie badania z wynikiem
 pozytywnym.

Badania przeprowadził
 mgr inż. S. Kosztowski *SK*

Protokół badań mocnym separatora wyjściowego
- 048 wyk. 02 egz. 2

1. Sprawdzenie poboru prądu

$U_2 = \pm 15,45V$ $X = 100\%$
 $I_{+} = 45 \mu A$ $I_{-} = 56 \mu A$

Wynik pozytywny

2. Sprawdzenie błędów rozdzielczości

$U_2 = \pm 15V \pm 0,2\%$ $R_{obc} = 250 \Omega$

X	%	0	20	40	60	80	100
Y	μA	3,903	7,183	10,386	13,535	16,793	19,978
δ	%	-0,04	-0,07	-0,09	-0,09	-0,10	-0,09

Wynik pozytywny

3. Sprawdzenie błędów rozdzielczości

3.1 od zmiany temperatury

Temp [°C]		20			55		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	μA	3,990	11,932	19,973	3,973	11,959	19,947
δ	$\% / 100^\circ C$	-	-	-	-0,03	-0,04	-0,05

Wynik pozytywny

3.2 od zmiany napięcia zasilania

U_2		$\pm 14,55V$			$\pm 15,0V$			$\pm 15,45V$		
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	μA	3,987	11,991	19,995	3,980	11,974	19,967	3,972	11,956	19,938
δ	$\% / 100V$	+0,01	+0,04	+0,06	-	-	-	-0,03	-0,04	-0,06

Wyniki

3.3 od zmiennego napięcia obciążenia

Rzeczony		400			250			500		
X	%	0	50	100	0	50	100	0	50	100
Y	mA	3,994	11,984	19,971	3,994	11,984	19,971	3,994	11,984	19,971
δ	%	0	0	0	-	-	-	0	0	0

Wyniki pozytywne

4. od wolnego stałego prądu do stałego napięcia

Prąd I ₀		0			10		
X	%	10	50	100	10	50	100
Y	mA	5,594	11,987	19,974	5,593	11,986	19,973
δ	%	-	-	-	0	0	0

Wyniki pozytywne

5. od wolnego równoległego napięcia zmiennego 220V, 50Hz

U ₀ rono.		0V			220V, 50Hz		
X	%	0	50	100	0	50	100
Y	mA	3,990	11,982	19,973	3,990	11,982	19,973
δ	%	-	-	-	0	0	0

Wyniki pozytywne

6. od wolnego stałego napięcia zmiennego 220V, 50Hz

R. m. [V]		100		500	
x	%	0	100	0	100
U_{eff}	[mV]	2,0	2,0	6,0	6,4
δ	[%]	0,13	0,13	0,08	0,08

Wynik pozytywny

5. Pomiar czułości granicznej

Czułość graniczna 3dB - 10Hz

Wynik pozytywny

6. Pomiar tłumienia stałowej zmiennej
o częstotliwości 50Hz - sygnał wejściowy

Tłumienie stałowej zmiennej 50Hz - 19,2

Wynik pozytywny

7. Pomiar tłumienia stałowej zmiennej
sygnału o amplitudzie 2,20V, 50Hz

$$A = 20 \log \frac{U_{\text{we}}}{U_{\text{wy}}} = 20 \log \frac{2,81 \cdot 220 \cdot 10^3}{20} = 89 \text{ dB}$$

Wynik pozytywny

8. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej
izolacji między obwodami wejściowymi
i wyjściowymi

Sprawdzenie dla 1,5kV napięcia stałego oraz
50,0V skut, 50Hz.

Wynik pozytywny

9. Sprawdzenie stałości parametrów

X		10	20	40	60	80	100	Grupa
Y_1	mA	3,991	7,188	10,385	13,585	16,781	19,977	C-4
\bar{d}_1	%	-0,06	-0,08	-0,09	-0,09	-0,12	-0,14	
Y_2	mA	3,933	7,190	10,387	13,599	16,793	19,978	B-14
\bar{d}_2	%	-0,04	-0,06	-0,08	-0,07	-0,10	-0,14	
Y_3	mA	3,996	7,192	10,390	13,590	16,785	19,980	A-10
\bar{d}_3	%	-0,03	-0,05	-0,06	-0,06	-0,09	-0,13	

Wyniki pozytywne

10. Dobra sytuacja badania

Model separatora wyjściowego - 048
 wyk. 02 ser. 2 - przesłali wszystkie badania
 z wynikiem pozytywnym

Badania preparatów
 mgr inż. S. Kosztowski *fu*

PROTOKÓŁ

Badanie współpracy separatorów listwowych.

Badanie wykonano dla 15 szt. separatorów wejściowych -047 w wykonaniu U/U. Separatory zasilane były ze wspólnego zasilacza $\pm 15V$. Każdy egzemplarz poddamy był następującym badaniom:

1. Sprawdzenie błędni podstawowego.
2. Sprawdzenie błędni dodatkowego od zmian nap. zasilania.
3. Sprawdzenie błędni dodatkowego od napięcia wspólnego 2.
4. Sprawdzenie tłumienia sygnału wspólnego 220V, 50.
5. Pomiar zawartości składowej zmiennej w sygn. wyjści.

Numer badania	Nr egz.	5	6	7	8	9	10	11
1	%	0,05	0,06	0,10	0,04	0,07	0,05	0,09
2	$\frac{\%}{0,45V}$	0,13	0,14	0,14	0,12	0,15	0,14	0,13
3	%	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	dB	100	100	100	100	100	100	100
5	mV	2	2	2	2	2	2	2

	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0,06	0,06	0,07	0,08	0,04	0,08	0,12	0,08
2	0,12	0,14	0,13	0,13	0,12	0,14	0,13	0,13
3	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
4	100	100	100	100	100	100	100	100
5	2	2	2	2	2	2	2	2

Wynik badania jest pozytywny.

58
25.11.86. T. Goszczyński

4. Ocena badań modeli

Przeprowadzone badania modeli:

- separatora wejściowego - 047: wyk. 01 egz. nr 1 i nr 2 oraz wyk. 02 egz. nr 3 i nr 4
- separatora wyjściowego - 048: wyk. 01 egz. nr 1 i nr 2 oraz wyk. 02 egz. nr 1 i nr 2

potwierdziły spełnienie parametrów elektrycznych tych urządzeń zawartych we wstępnych wymaganiach technicznych z wyłączeniem wymagania na wytrzymałość elektryczną izolacji napięciem sinusoidalnie zmiennym 1,5 kV, 50 Hz. Zastosowane w układzie hybrydowym As-1a transoptory MCT2 f-my Mousanto gwarantują wytrzymałość elektrycznej izolacji dla napięcia zmiennego 50 Hz na poziomie 800 V. W tej sytuacji powrócono do wymagań na wytrzymałość elektryczną izolacji przyjętą dla separatorów systemu INTELEKTRAN-S i ustalono wartość 500 V napięcia skutecznego 50 Hz.

Modele separatorów poddano próbie wytrzymałości elektrycznej 500 V, 50 Hz, która zakończyła się dla wszystkich układów wynikiem pozytywnym.