

074

A

ZESPOŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

Nazwa ONB/ZNB

Główny wykonawca

mgr. inż. Tadeusz Goszczyński

Wykonawcy:

doc. dr inż. Jacek Korytkowski

tech. Andrzej Kulik

Uniwersalny komputerowy system elektronicznych urządzeń do automatyzacji badań legalizacyjnych elektronicznych liczników ciepła.

Etap 1.

Opracowanie układów elektronicznych bloków funkcjonalnych prototypu oraz dokumentacji konstrukcyjnej i instrukcji badań prototypu.

Opis techniczny zestawu sterowników TECLEG-1-2-3 oraz TECLEG-4-5 dla komputerowego systemu badań legalizacyjnych elektronicznych przeliczników ciepła.

(Tytuł pracy, numer i tytuł etapu)

Zleceniodawca

Komitet Badań Naukowych

oraz praca własna PIAP

Kierownik Zespołu

doc. dr. inż. J. Korytkowski

Z-ca Dyrektora
ds. Badań i Rozwojowych

dr. inż. Jan Jabłkowski

Pracę zakończono dnia 1995.07.31

Nr arch. 7232

Nr zlecenia 15860 oraz 96380

Analiza deskryptorowa

INSTRUKCJA TECHNICZNA, ZESTAW DO BADAN TECHNICZNYCH
PRZELICZNIKÓW CIEPŁA.

Abstrakt

Przedmiotem sprawozdania są:
-opis budowy i dane techniczne zestawów i bloków funkcjonalnych TECLEG-1-2-3, TECLEG-4-5;
-opis działania układów;
-tabele połączeń;
-schematy blokowe i ideowe.

Tytuły poprzednich sprawozdań

1. Opracowanie metod badania elektronicznych liczników ciepła oraz implementacja tych metod w komputerowym systemie badań do celów atestacji.
ETAP 1. Wybór metod badania liczników ciepła oraz opracowanie założeń na oprogramowanie komputerowego systemu pomiarowego. Sprawozdanie PIAP nr rej. 7000.
2. Temat jw.
ETAP 2. Dokumentacja Techniczno Ruchowa zestawu modelowego systemu badań liczników ciepła.
Sprawozdanie PIAP nr rej. 7045.

Rozdzielnik

Egz. 1. OIN

Egz. 2. ZAE-1

Egz. 3. ZAE-3

Spis treści

	strona
1. Przeznaczenie	2
2. Dane techniczne	
2.1 Symulowana rezystancja czujników temperatury	2
2.2 Symulowane sygnały przetwornika przepływu wody	2
2.3 Odbierane z badanych przeliczników ciepłomierzy sygnały impulsowe	3
2.4 Zasilanie	3
2.5 Warunki pracy	3
3. Opis	
3.1 Budowa zestawu	4
3.2 Sterownik ZS-23	6
3.2.1 Przeznaczenie sterownika	6
3.2.2 Dane techniczne sterownika	6
3.2.2.1 Dane techniczne symulatorów czujników temperatury zasilania	6
3.2.2.2 Dane techniczne symulatorów czujników temperatury powrotu	8
3.2.2.3 Parametry symulowanych sygnałów przetwornika przepływu wody	9
3.2.2.4 Parametry odbieranych z badanych przeliczników sygnałów impulsowych	10
3.2.2.5 Warunki pracy sterownika	10
3.2.3 Opis działania sterownika	11
3.2.4 Tabele wyprowadzeń sterownika	13
3.2.5 Spis elementów sterownika	17
3.3 Zasilacz SP 25 - 3A	20
3.3.1 Tabela wyprowadzeń zasilacza	20
3.4 Spis bloków i elementów łączeniowych zestawów sterowników	21
3.4.1 Spis bloków i elementów łączeniowych zestawu sterowników TECLEG-1-2-3	21
3.4.2 Spis bloków i elementów łączeniowych zestawu sterowników TECLEG-4-5	21
4. Obsługa zestawu sterowników	21
5. Tabele połączeń sterowników	22
6. Spis rysunków	27

Załącznik 1. Zasilacz wielonapięciowy typ SP-25-3A. DTR

Załącznik 2. Instrukcja badań prototypu. Badania funkcjonalne.

1. Przeznaczenie

Zestaw sterowników TECLEG-1-2-3 lub TECLEG-4-5 stanowi blok pośredniczący pomiędzy stanowiskiem komputerowym a grupą sprawdzanych przeliczników ciepłomierzy.

Zestaw sterowników realizuje następujące funkcje:

- umożliwia przyłączenie grupy sprawdzanych przeliczników ciepłomierzy do zestawu,
- symuluje wartości rezystancji stanowiące sygnały wejściowe temperatury wody zasilania i temperatury wody powrotu i doprowadza je do sprawdzanych przeliczników ciepłomierzy,
- doprowadza do sprawdzanych przeliczników ciepłomierzy symulowane sygnały przetworników przepływu wody (wodomierzy),
- odbiera od sprawdzanych przeliczników ciepłomierzy i przynosi do stanowiska komputerowego w celu dalszej obróbki impulsy przyrostu stanu liczników energii,
- odbiera od sprawdzanych przeliczników ciepłomierzy i przynosi do stanowiska komputerowego w celu dalszej obróbki impulsy testowe typu HF,
- umożliwia przeprowadzenie kalibracji symulatorów czujników rezystancyjnych temperatury wody zasilania i temperatury wody powrotu.

Zestaw sterowników zapewnia pełne oddzielenie galwaniczne obwodów wejść temperaturowych badanych przeliczników ciepłomierzy od obwodów komputera stanowiska TECLEG. Podobnie wszystkie pozostałe obwody wejściowe i wyjściowe badanych przeliczników ciepłomierzy są galwanicznie izolowane od obwodów komputera stanowiska TECLEG.

2. Dane techniczne

2.1 Symulowana rezystancja czujników temperatury.

Wartości symulowanych temperatur wody zasilania:

50, 53, 60, 65, 70, 80, 110, 130, 150, 170, 200 °C.

Wartości symulowanych temperatur wody powrotu:

10, 30, 40, 50, 60, 67, 70, 80, 100, 110, 130 °C.

Symulacja Pt100 :

dla TECLEG-1-2-3 sterownik 1, dla TECLEG-4-5 sterownik 5.

Symulacja Pt500:

dla TECLEG-1-2-3 sterownik 2, dla TECLEG-4-5 sterownik 4.

Symulacja Pt1000:

dla TECLEG-1-2-3 sterownik 3.

Dokładność rezystorów symulujących: $\pm 0,01\%$ w temp. $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Niestabilność 30-dniowa rezystancji: $\pm 0,005\%$ (\pm błąd względny multimetru użytego do kontroli)

Rozdzielczość korekty wartości rezystancji w wyniku kalibracji : 0,002%.

Współczynnik temperaturowy rezystorów symulujących: $\pm 0,001\%/1^{\circ}\text{C}$ w temp. $15^{\circ}\text{C} \dots 25^{\circ}\text{C}$.

2.2 Symulowane sygnały przetwornika przepływu wody

Sygnały impulsów napięciowych o amplitudzie 3V lub 6V .

Wybierany zakres częstotliwości 1 - 50 Hz, stabilność lepsza niż 10^{-3} .

Sygnały zwarcia styków kontaktronu o wypełnieniu 0,5.

Wybierany zakres częstotliwości 0,1 - 20 Hz, stabilność lepsza niż 10^{-3} .

2.3 Odbierane z badanych przeliczników ciepłomierzy sygnały impulsowe

Sygnały impulsowe przyrostu stanu licznika energii:

- impulsy napięciowe o amplitudzie 3V lub 6V,
 - impulsy typu zwarcie styków lub nasycenie tranzystora z otwartym kolektorem.
- Sygnały impulsowe testowe typ HF o amplitudzie 3V lub 6V oraz o częstotliwości do 300 kHz (poziom komparacji w połowie amplitudy sygnału).

2.4 Zasilanie

Sieciowe 220V +10% -15%, 50Hz.

2.5 Warunki pracy

- temperatura otoczenia +15°C... +25 °C,
- wilgotność względna $\leq 80\%$,
- dopuszczalne tylko pole magnetyczne ziemskie,
- czas nagrzewania 60min.

3. Opis.

W skład zestawu sterowników TECLEG-1-2-3 wchodzi następujące elementy:

- obudowa firmy BOPLA do kasety 19" o wysokości 6 U,
- trzy sterowniki typu ZR-23 o oznaczeniach: Sterownik -1 Pt100, Sterownik-2 Pt500, Sterownik-3 Pt1000,
- trzy zasilacze typu SP 25-3A ($\pm 12V$, +5V) firmy ELKO o oznaczeniach ZST-1, ZST-2, ZST-3,
- płyta tylna ze sznurem zasilania 220V, z wyłącznikiem, bezpiecznikiem i filtrem przeciwzakłóceniom oraz gniazdami przyłączeniowymi sterowników i kablami łączącymi sterowniki z komputerem całego stanowiska.

W skład zestawu sterowników TECLEG-4-5 wchodzi następujące elementy:

- obudowa firmy BOPLA do kasety 19" o wysokości 3U,
- dwa sterowniki typu ZR-23 o oznaczeniach: Sterownik-4 Pt500, Sterownik-5 Pt100,
- dwa zasilacze typu SP 25-3A ($\pm 12V$, +5V) firmy ELKO o oznaczeniach: ZST-4, ZST-5,
- płyta tylna ze sznurem zasilania 220V, z wyłącznikiem, bezpiecznikiem i filtrem przeciwzakłóceniom oraz gniazdami przyłączeniowymi sterowników i kablami łączącymi sterowniki z komputerem całego stanowiska.

3.1 Budowa zestawu

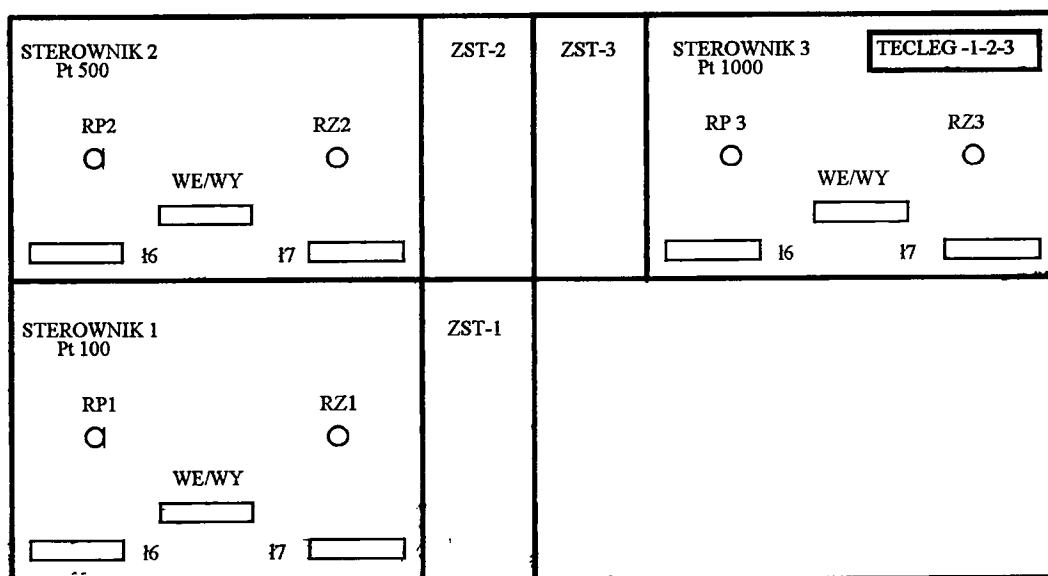
Bloki funkcjonalne zestawu sterowników umieszczone są w obudowie firmy BOPLA w odpowiednich prowadnicach i są przykręcone po zewnętrznej stronie płyt czołowych. Sposób rozmieszczenia bloków w kasetach przedstawiony jest na rys.1 i rys.2

Rezystory symulujące czujniki temperatury wody zasilania RZn i czujniki temperatury wody powrotu RPn wyprowadzone są kablami czteroprzewodowo z poszczególnych sterowników w celu bezpośredniego połączenia ich z badanymi przelicznikami ciepłomierzy.

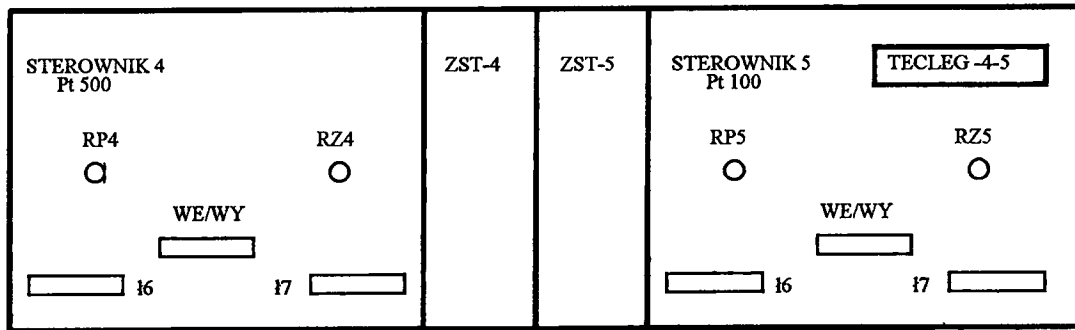
Sygnały symulacji przetworników przepływu wody, sygnały impulsowe przyrostu stanów liczników energii oraz sygnały testowe typu HF doprowadzone są do punktów łączeniowych WE/WYgniazd szufladowych na płytach czołowych poszczególnych sterowników: Sterownik-1, Sterownik-2, Sterownik-3 (Sterownik-4, Sterownik-5). Do tych punktów łączeniowych gniazd szufladowych za pomocą odpowiednich przewodów dołączane są bezpośrednio badane przeliczniki ciepłomierzy.

Uwaga.

Na specjalne życzenie zamawiającego zestaw TECLEG, na płycie czołowej każdego sterownika mogą być wyprowadzone odpowiednie punkty umożliwiające kontrolę rezystancji styków przełącznika symulatora czujnika temperatury zasilania L7 oraz kontrolę rezystancji styków przełącznika symulatora czujnika powrotu L6. Do kontroli tych rezystancji należy używać odpowiedniego multimetru cyfrowego umożliwiającego czteroprzewodowy pomiar rezystancji z dokładnością nie gorszą niż $0,2 \text{ m}\Omega$.



Rys.1 Widok płyty czołowej zestawu sterowników TECLEG-1-2-3



Rys. 2 Widok płyty czołowej zestawu sterowników TECLEG-4-5.

3.2 Sterownik ZS-23

3.2.1 Przeznaczenie sterownika

Blok ZR-23 realizuje sterowane sygnałami cyfrowymi dwa zadajniki wartości rezystancji elektrycznej przeznaczone do symulowania wartości rezystancji czujników temperatury wody zasilania i temperatury wody powrotu, które stanowią sygnały wejściowe dla przelicznika ciepłomierza w trakcie jego badania.

Blok ten dołącza do badanego przelicznika symulowane sygnały przetwornika przepływu wody wytworzone w zestawie komputerowym, odbiera z badanego przelicznika sygnały impulsowe przyrostu stanu licznika energii oraz odbiera sygnały testowe impulsowe typu HF i doprowadza je do zestawu komputerowego w celu ich dekodowania i obróbki.

3.2.2 Dane techniczne sterownika

3.2.2.1 Dane techniczne symulatorów czujników temperatury zasilania

A. Sygnały binarne o standardach TTL

Stan aktywny „H” +5V,

Stan pasywny „L” 0V.

\overline{CS}_n - rozkaz wybrania pracy sterownika n (1, 2, 3, 4, 5)

dla $\overline{CS}_n = L$

- wybieranie wartości rezystancji RZ_n wg wartości bitów informacyjnych ZX_n dla $\overline{CS}\overline{Z}_n = L$
- wybieranie wartości rezystancji RP_n wg wartości bitów informacyjnych PX_n dla $\overline{CS}\overline{P}_n = L$
- symulowanie sygnałów przetwornika przepływu wody, odbieranie z badanego przelicznika sygnałów impulsowych przyrostu stanu licznika energii oraz odbieranie sygnałów testowych impulsowych i przekazywanie ich do zestawu komputerowego.

$\overline{CS}\overline{Z}_n$ - rozkaz wybrania wartości rezystancji RZ_n dla sterownika n (1, 2, 3, 4, 5,)

dla $\overline{CS}\overline{Z}_n = L$

- wybieranie wartości rezystancji RZ_n według wartości bitów informacyjnych ZX_n
- wygenerowanie sygnału potwierdzenia $\overline{READ}\overline{Y}\overline{Z}_n$ o nastawieniu żądanej wartości rezystancji

dla $\overline{CS}\overline{Z}_n = H$

- utrzymanie poprzednio wybranej wartości rezystancji zadajnika.

ZX_n -sygnał informacyjny czterobitowy w kodzie dwójkowym ($Z0_n, Z1_n, Z2_n, Z3_n$) o żądanej nastawie wartości rezystancji RZ_n .

$\overline{READ}\overline{Y}\overline{Z}_n$ - sygnał wyjściowy zwrotny do zestawu komputera o potwierdzeniu wybrania żądanej wartości rezystancji;

jeżeli $\overline{READ}\overline{Y}\overline{Z}_n = L$ to wartość rezystancji symulowanej jest zgodna zadaną wartością bitami informacyjnymi $Z0_n, Z1_n, Z2_n, Z3_n$;

jeżeli $\overline{READYZn} = H$ to blok jest zajęty wykonaniem zadania nastawy rezystancji lub wybrana wartość rezystancji nie jest zgodna z wartością odpowiadającą bitom informacyjnym $Z0n, Z1n, Z2n, Z3n$ w danej chwili czasowej.

B. Zależność funkcjonalna realizowana przez symulator czujnika temperatury zasilania

Dla wartości sygnałów binarnych :

- $\overline{CSn} = L$
- $\overline{CSZn} = L$
- $\overline{READYZn} = L$

symulowana rezystancja przyjmuje wartość RZn :

$$RZn(Z0n, Z1n, Z2n, Z3n)$$

określoną według Tabeli 3.2.2.1.C przypisaną danemu sygnałowi informacyjnemu

$$ZXn = Z0n, Z1n, Z2n, Z3n.$$

Uwaga.

W przypadku pojawienia się wejściowego sygnału binarnego $\overline{CSZn} = H$ następuje trwałe zachowanie ostatniej nastawy $RZn(Z0n, Z1n, Z2n, Z3n)$ z chwili gdy jednocześnie wystąpiły sygnały $\overline{CSn} = L$ oraz $\overline{READYZn} = L$.

Przy zmianie sygnału informacyjnego ZXn na inną wartość nastąpi wystawienie wyjściowego sygnału binarnego $\overline{READYZn} = H$ świadczącego o braku zgodności nastawy z aktualną wartością sygnału ZXn . Dopiero zmiana sygnału \overline{CSZn} z poziomu H do poziomu L umożliwi zmianę nastawy zadajnika.

C Tabela wartości symulowanych rezystancji czujnika temperatury zasilania

Podane w tabeli rezystancje uwzględniają rezystancję własną kabla połączeniowego.

Lp	Z3n	Z2n	Z1n	Z0n	Symulacja °C	Rezystancja Ω
1	L	L	L	L	50	119,400
2	L	L	L	H	53	120,550
3	L	L	H	L	60	123,240
4	L	L	H	H	65	125,160
5	L	H	L	L	70	127,070
6	L	H	L	H	80	130,890
7	L	H	H	L	110	142,290
8	L	H	H	H	130	149,820
9	H	L	L	L	150	157,310
10	H	L	L	H	170	164,760
11	H	L	H	L	200	175,840

Uwaga . Zestaw komputerowy czyta i pamięta tabelę poprawek wartości rezystancji zadajnika ustaloną w trakcie wywołania programu kalibracji i po zrealizowaniu procedury kalibracji.

3.2.2.2 Dane techniczne symulatorów czujników temperatury powrotu

A. Sygnały binarne

\overline{CSn} - rozkaz wybrania pracy sterownika n (1, 2, 3, 4, 5)

dla $\overline{CSn} = L$

- wybieranie wartości rezystancji RP_n wg wartości bitów informacyjnych PX_n dla $\overline{CSZn} = L$
- wybieranie wartości rezystancji RP_n wg wartości bitów informacyjnych PX_n dla $\overline{CSPn} = L$
- symulowanie sygnałów przetwornika przepływu wody, odbieranie z badanego przelicznika sygnałów impulsowych przyrostu stanu licznika energii oraz odbieranie sygnałów testowych impulsowych i przekazywanie ich do zestawu komputerowego.

\overline{CSPn} - rozkaz wybrania wartości rezystancji RP_n dla sterownika n (1, 2, 3, 4, 5,)

dla $\overline{CSPn} = L$

- wybieranie wartości rezystancji RP_n według wartości bitów informacyjnych PX_n
- wygenerowanie sygnału potwierdzenia $\overline{READYPn}$ o nastawieniu żądanej wartości rezystancji

dla $\overline{CSPn} = H$

- utrzymanie poprzednio wybranej wartości rezystancji zadajnika.

PX_n - sygnał informacyjny czterobitowy w kodzie dwójkowym ($P0_n, P1_n, P2_n, P3_n$) o żądanej nastawie wartości rezystancji RP_n .

$\overline{READYPn}$ - sygnał wyjściowy zwrotny do zestawu komputera o potwierdzeniu wybrania żądanej wartości rezystancji;

jeżeli $\overline{READYPn} = L$ to wartość rezystancji symulowanej jest zgodna z żadaną wartością bitami informacyjnymi $P0_n, P1_n, P2_n, P3_n$;

jeżeli $\overline{READYPn} = H$ to blok jest zajęty wykonaniem zadania nastawy rezystancji lub wybrana wartość rezystancji nie jest zgodna z wartością odpowiadającą bitom informacyjnym $P0_n, P1_n, P2_n, P3_n$ w danej chwili czasowej.

B. Zależność funkcjonalna realizowana przez symulator czujnika temperatury powrotu

Dla wartości sygnałów binarnych :

- $\overline{CSn} = L$
- $\overline{CSPn} = L$
- $\overline{READYPn} = L$

symulowana rezystancja przyjmuje wartość RP_n :

$RP_n (P0_n, P1_n, P2_n, P3_n)$

określoną według Tabeli 3.2.2.2. C przypisaną danemu sygnałowi informacyjnemu

$$RP_n = P0_n, P1_n, P2_n, P3_n .$$

Uwaga.

W przypadku pojawienia się wejściowego sygnału binarnego $\overline{CSP}_n = H$ następuje trwałe zachowanie ostatniej nastawy RP_n ($P0_n, P1_n, P2_n, P3_n$) z chwili gdy jednocześnie wystąpiły sygnały $\overline{CSP}_n = L$ oraz $\overline{READY}_n = L$.

Przy zmianie sygnału informacyjnego PX_n na inną wartość nastąpi wystawienie wyjściowego sygnału binarnego $\overline{READY}_n = H$ świadczącego o braku zgodności nastawy z aktualną wartością sygnału PX_n . Dopiero zmiana sygnału \overline{CSP}_n z poziomu H do poziomu L umożliwi zmianę nastawy zadajnika.

C. Tabela wartości symulowanych rezystancji czujnika temperatury powrotu

Podane w tabeli rezystancje uwzględniają rezystancję własną kabla połączeniowego.

Lp	P3n	P2n	P1n	P0n	Symulacja °C	Rezystancja Ω
1	L	L	L	L	10	103,900
2	L	L	L	H	30	111,670
3	L	L	H	L	40	115,540
4	L	L	H	H	50	119,400
5	L	H	L	L	60	123,240
6	L	H	L	H	67	125,920
7	L	H	H	L	70	127,070
8	L	H	H	H	80	130,890
9	H	L	L	L	100	138,500
10	H	L	L	H	110	142,290
11	H	L	H	L	130	149,820

Uwaga . Zestaw komputerowy czyta i pamięta tabelę poprawek wartości rezystancji zadajnika ustaloną w trakcie wywołania programu kalibracji i po zrealizowaniu procedury kalibracji.

3.2.2.3 Parametry symulowanych sygnałów przetwornika przepływu wody

Sterownik doprowadza na łączówkę WE/WY (12) umieszczoną na płycie czołowej symulowane przez zestaw komputerowy sygnały opisane niżej.

A. Sygnały impulsów napięciowych (amplituda 3V lub 6V, zakres częstotliwości 1-50 Hz)

WYFn+ wyjście o polaryzacji dodatniej +

WYFnGND wspólny punkt sygnału wyjściowego,

gdzie n kolejny numer sterownika 1, 2, 3, 4, 5 .

Obciążalność wyjścia $\geq 10 \text{ k}\Omega$.

M

B. Sygnały zwarcia styków kontaktronu (wypełnienie 0,5, zakres częstotliwości 0,1 - 20 Hz)

WYKn+ wyjście jednego styku

WYKn- wyjście drugiego styku,

gdzie n kolejny numer sterownika 1, 2, 3, 4, 5.

Uwaga. Wyjścia WYKn+ oraz WYKn- są wyprowadzeniami styków przekaźnika kontaktronowego i mogą pracować przy dowolnej polaryzacji napięć i prądów przez nie przełączanych.

Obciążalność napięciowa styków do 24 V.

Obciążalność prądowa styków do 100 mA.

3.2.2.4 Parametry odbieranych z badanych przeliczników ciepłomierzy sygnałów impulsowych

A. Sygnały napięciowe impulsowe przyrostu stanu licznika energii (amplituda 3V lub 6V) oraz sygnały napięciowe impulsowe testowe typu HF (amplituda 3V lub 6V, częstotliwość do 300kHz):

WEHF_n+ wejście o polaryzacji dodatniej,

WEHF_nGND wspólny punkt sygnałowy,

gdzie n kolejny numer sterownika 1, 2, 3, 4, 5.

Rezystancja wejściowa $\geq 10 \text{ k}\Omega$.

B. Sygnały impulsowe przyrostu stany licznika energii typu zwarcie styków lub nasycenie tranzystora z otwartym kolektorem

WEKn+ wejście o polaryzacji dodatniej,

WEKnGND wspólny punkt sygnałowy,

gdzie n kolejny numer sterownika 1, 2, 3, 4, 5.

Maksymalna wartość rezystancji dla stanu zwartego styku : 100Ω

Minimalna wartość rezystancji dla stanu otwartego styku : $100 \text{ k}\Omega$.

Maksymalna wartość napięcia przy kontroli stanu styków : 5V.

3.2.2.5 Warunki pracy sterownika ZS-23

Temperatura otoczenia +15.....25 °C

Wilgotność $\leq 80\%$

Zasilanie napięciami stałymi:

+12V $\pm 15\%$, pobór prądu do 1,5 A;

+5V -5%,+15%, pobór prądu do 1A.

Napięcie +5V służy wyłącznie do zasilania obwodów wejściowych i wyjściowych bloków WE/WY izolowanych ILEG-5 zestawu komputerowego.

3.2.3 Opis działania sterownika

Blok ZR-23 dołącza do badanego przelicznika symulowane sygnały przetwornika przepływu wody wytworzone w zestawie komputerowym, odbiera z badanego przelicznika sygnały impulsowe przyrostu stanu licznika energii oraz odbiera sygnały testowe impulsowe typy HF i doprowadza je do zestawu komputerowego w celu ich dekodowania i obróbki. W zakresie tych funkcji w sterowniku ZR-23 nie następuje żadne przetwarzanie ani obróbka tych sygnałów.

Schemat ideowy części sterownika ZR-23 w zakresie połączeń wejściowych i wyjściowych symulowanych sygnałów przetwornika przepływu oraz sygnałów impulsowych podaje Rys.3. Główną funkcją sterownika ZR-23 jest realizacja sterowanych sygnałami cyfrowymi dwu zadajników wartości rezystancji elektrycznej przeznaczonych do symulowania czujników temperatury wody zasilania i temperatury wody powrotu dla badanego przelicznika ciepłomierza.

Schemat ideowy części sterownika ZR-23 w zakresie zadajnika - symulatora temperatury zasilania podaje Rys.4.

Schemat ideowy części sterownika ZR-23 w zakresie zadajnika - symulatora temperatury powrotu podaje Rys.5.

Podstawowymi elementami zadajnika rezystancji są :

- profesjonalny przełącznik rezystorów wzorcowych dokonujący wyboru zadanej wartości rezystancji symulującej czujnik temperatury (zasilania, powrotu);
- sterowany sygnałem cyfrowym serwomechanizm ze sprzężeniem zwrotnym cyfrowym od położenia dokonujący wymaganego obrót przełącznika.

Rezystory wzorcowe symulujące wartości rezystancji czujników temperatury stanowią precyzyjne rezystory RM67Z firmy INCO-Pyskowice wykonane ze specjalnego stopu rezystancyjnego „Zeraniin” o współczynniku temperaturowym rezystancji $\pm 0,001\%/1^{\circ}\text{C}$ w temperaturze do 60°C . Ze względu na zbyt małe tolerancje ($\pm 0,05\%$) rezystorów RM67Z w układzie zadajnika zastosowano odpowiednie równoległe rezystory strojeniowe i potencjometry, które nie pogarszają stabilności długoczasowej a umożliwiają zestożenie okresowe rezystorów wzorcowych z dokładnością $\pm 0,01\%$.

Do budowy serwomechanizmu położenia napędzającego przełącznik wykorzystano mikrosilnik magnetoelektryczny PROMO-15A z reduktorem obrotów produkcji MIKROMA - Września. Sprężenie od położenia dla serwomechanizmu zostało zrealizowane dzięki wykorzystaniu dodatkowych 11 styków przełącznika.

Układ cyfrowego sterowania serwomechanizmu zawiera:

- dekodery czterobitowego sygnału informacyjnego ZXn (lub PXn) o zadanej wartości symulowanej rezystancji (11 wartości) przetwarzający sygnał dwójkowy równoległy w kod jeden z jedenastu na układach CMOS typu 4028;
- jedenasto-bitowy komparator na układach CMOS typu 4585, który porównuje zadaną wartość położenia ZXn sygnałem informacyjnym w kodzie jeden z jedenastu z informacją w takim samym kodzie An zbieraną ze styków sprzężenia zwrotnego od położenia;
- układ sterowania nawrotnego mikrosilnikiem zapewniający realizację algorytmu serwomechanizmu położenia.

Komparator wypracowuje trzy sygnały:

RÓWNO dla $A_n = ZX_n$
 WIĘCEJ dla $A_n < ZX_n$
 MNIEJ dla $A_n > ZX_n$.

Ze względu na to, że sygnał sprzężenia od położenia zbierany jest ze styków przełącznika a istnieją stany chwilowe jednoczesnego zwarcia dwu styków to powoduje, że sygnał sprzężenia A_n przyjmuje w tych stanach chwilowych stany niezgodne z kodem jeden z jedenastu.. Co powoduje, że serwomechanizm położenia prawidłowo nadaża za sygnałem wartości zadanej ZX_n tylko przy zmniejszaniu nastawy. Z tego powodu ustalono opisany niżej algorytm pracy sterowania serwomechanizmu. Opis pracy serwomechanizmu podano na przykładzie schematu podanego na Rys 4.

W chwili podania aktywnego stanu sygnału : rozkazu \overline{CSZ}_n wybrania wartości rezystancji oraz sygnału informacyjnego o zadanej wartości położenia ZX_n pojawia się następująca praca serwomechanizmu w zależności od stanu sygnałów komparatora:

1. dla $A_n = ZX_n$ następuje brak wysterowania tranzystorów T103 i T104 w wyniku czego serwomechanizm nie zmienia swojego położenia ;
2. dla $A_n > ZX_n$ pojawia się wysterowanie tranzystorów T103 i T104 oraz wysterowanie przekaźnika PK101 co powoduje obrót serwomechanizmu w kierunku MNIEJ , aż do momentu równowagi , gdy nastąpi równość sygnałów $A_n = ZX_n$ tak jak dla punktu 1 i nastąpi zatrzymanie się serwomechanizmu w tej pozycji;
3. dla $A_n < ZX_n$ pojawia się wysterowanie tranzystorów T103 i T104 oraz brak wysterowania przekaźnika PK101 przez okres ok. trzech sekund co powoduje obrót serwomechanizmu w kierunku WIĘCEJ aż do jego ew. zahamowania ogranicznikiem mechanicznym w skrajnym położeniu. Po upływie tego czasu następuje sterowanie w zależności od stanu sygnałów komparatora:
 - dla stanu $A_n = ZX_n$ tak jak dla punktu 1 serwomechanizm nie zmieni swojego położenia;
 - dla stanu $A_n > ZX_n$ jak to opisano w punkcie 2 serwomechanizm wybierze zadaną pozycję przełącznika.

Dekoder czterobitowego sygnału dwójkowego równoległego został zrealizowany na dwu układach CMOS typu 4028. Komparator sygnałów cyfrowych został wykonany na trzech układach CMOS typu 4585. Bezstykowy wyłącznik szeregowy mikrosilnika zrealizowano na parze komplementarnej tranzystorów npn, pnp T103(BC211) i T104(BD902). Przełącznik kierunku obrotów mikrosilnika wykonano na miniaturowym przekaźniku PK101 firmy ALCATEL typu MT2 o minimalnym poborze mocy ok.150 mW i o obciążalności styków przełączalnych do 2A. Generator impulsu 3 s zrealizowano na układzie CMOS typu 4047 a do realizacji bramek logicznych wykorzystano układ CMOS typu 4001. W układach sterujących wykorzystano tranzystory npn BC107A.

Sygnał \overline{READYZ}_n informujący o wykonaniu zadania przez zadajnik pojawia się z opóźnieniem wynoszącym ok. 2 ms od chwili zrównania się sygnałów ZX_n i sygnału sprzężenia zwrotnego A_n .

3.2.4 Tabele wyprowadzeń sterownika ZR23 n

Płyta czołowa

Złącze I2 WE/WY

Oznaczenie sygnału	Nr styku	Nazwa	Połączony do
rezerwa	1,5,12	nie połączony	nie połączony
WYKn +	2	symul.wy.sygn.styk.	ZRn -13
WYKn -	9	symul.wy.sygn.styk.	ZRn - 31
WYFn +	3	symul.wy.sygn.impuls.+	ZRn -14
WYFnGND	10	j.w. GND	ZRn -32
WEKn +	4	sygn.we.styk. pol. +	ZRn -15
WEKnGND	11	j.w. GND (pol. -)	ZRn -33
WEHFn +	7	sygn.we.impuls.pol. +	ZRn -17
WEHFnGND	14	j.w. GND	ZRn -35
E	6,8,13,15	ekran łączony do obudowy (masy)	ZRn -16,18,34,36

Kabel wyprowadzenia rezystancji symulującej temperaturę zasilania RZ n

Przy połączeniu dwuprzewodowym należy wykorzystywać końcówki oznaczone numerami: 1 oraz 2.

Przy połączeniu czteroprzewodowym należy wykorzystywać :

- dla jednego bieguna 1 - zacisk napięciowy, 4 - zacisk prądowy
- dla drugiego bieguna 2 - zacisk napięciowy, 3 - zacisk prądowy.

Kabel wyprowadzenia rezystancji symulującej temperaturę powrotu RP n

Przy połączeniu dwuprzewodowym należy wykorzystywać końcówki oznaczone numerami 1 oraz 2.

Przy połączeniu czteroprzewodowym należy wykorzystywać :

- dla jednego bieguna 1 - zacisk napięciowy, 4 - zacisk prądowy
- dla drugiego bieguna 2 - zacisk napięciowy, 3 - zacisk prądowy.

Uwaga

. Dla wykonania specjalnego sterownika ZR23 na płycie czołowej wyprowadzone są punkty umożliwiające pomiar rezystancji styków przełącznika rezystancji wzorcowych symulujących czujniki temperatury zasilania i temperatury powrotu.

Złącze oznaczone I7 (RSZn) wyprowadza punkty do pomiaru rezystancji styku przełącznika symulatora temperatury zasilania .

Złącze oznaczone I6 (RSPn) wyprowadza punkty do pomiaru rezystancji styku przełącznika symulatora temperatury powrotu .

Pomiaru rezystancji styków przełącznika należy dokonywać multimetrem cyfrowym przystosowanym do pomiarów czteroprzewodowych o dokładności nie gorszej niż 0,2 mΩ. Oznaczając punkty pomiarowe multimetru : +I (+current), +U (+sense), -I (-current), -U (-sense), to poniższe tabele podają miejsce dołączenia multimetru do punktów pomiarowych złącz I6 i I7 w celu pomierzenia rezystancji styku dla kolejnych położeń An od 1 do 11 przełącznika.

Miejsce dołączenia multimetru do złącza 17 przy pomiarach rezystancji styku przelącznika zadajnika temperatury zasilania :

An	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
+I	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
+U	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
-I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-U	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Miejsce dołączenia multimetru do złącza 16 przy pomiarach rezystancji styku przelącznika zadajnika temperatury powrotu :

An	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
+I	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
+U	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15
-I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
-U	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Płyta obwodu drukowanego sterownika ZR23

Listwa zaciskowa K1

Oznaczenie	Nr styku	Nazwa	Połączony do
+12V	1	zasilanie +12V	zasilacz ZST n -3a,b; K3 - 1
GND	2	wspólny punkt zasilania +12V i + 5VZ	zasilacz ZST n -9a,b; K3 - 2
+5VZ	3	zasilanie +5V pakietu WE/WY IMPULS n	zasilacz ZST n -5a,b

Listwa zaciskowa K2

Oznaczenie	Nr styku	Nazwa	Połączony do
- S	1	biegun „-” silnika	„-” silnika S101
+ S	2	biegun „+” silnika	„+” silnika S101

Listwa zaciskowa K3

Oznaczenie	Nr styku	Nazwa	Połączony do
+12V	1	zasilanie +12V	K1 - 1
GND	2	wspólny punkt zasilania +12V i +5VZ	K1 - 2

Listwa zaciskowa K4

Oznaczenie	Nr styku	Nazwa	Połączony do
- S	1	biegun „-” silnika	„-” silnika S201
+ S	2	biegun „+” silnika	„+” silnika S201

Płyta tylna sterownika ZR23. Złącze ZRn.

Oznaczenie sygnału	Nazwa	Nr styku
5VZ	Napięcie zasil. z SP n dla pakietu ILEG-5 n	1
nie połączone		2, 20
Z0n	wejście informacyjne Z0n	21
Z1n	wejście informacyjne Z1n	3
Z2n	wejście informacyjne Z2n	22
Z3n	wejście informacyjne Z3n	4
\overline{CSZn}	wejście \overline{CSZn}	23
P0n	wejście P0n	5
P3n	wejście P3n	24
P2n	wejście P2n	6
P1n	wejście P1n	25
\overline{CSPn}	wejście \overline{CSPn}	7
\overline{CSn}	wejście \overline{CSn}	26
rezerwa	wejście rezerwowe	8
rezerwa	wejście rezerwowe	27
nie połączone		9
nie połączone		28
nie połączone		10
$\overline{READYZn}$	wyjscie $\overline{READYZn}$	29
$\overline{READYPn}$	wyjscie $\overline{READYPn}$	11
rezerwa	wyjscie rezerwowe	30
rezerwa	wyjscie rezerwowe	12
WYKn -	wyjscie stykowe (kontaktronowe) WYKn -	31
WYKn +	wyjscie stykowe (kontaktronowe) WYKn +	13
WYFn GND	wyjscie częstotliwościowe - wspólny punkt	32
WYFn +	wyjscie częstotliwościowe WYFn +	14
WEKn GND	wejście stykowe (kontaktronowe) - wspólny punkt	33
WEKn +	wejście stykowe(kontaktronowe) WEKn +	15
WEHFnGND	wejście impulsowe - wspólny punkt	35
WEHFn +	wejście impulsowe WEHFn +	17
E	ekran łączony do obudowy (masa)	16,18,34,36
nie połączony	nie połączony	37
GND	wspólny punkt zasilania i sygnałowy GND	19

3.2.5 Spis elementów Sterownika ZR23

Oznaczenie elementu	Nazwa, typ	Ilość szt.	Uwagi
R101	Rezystor RM67Z; 175,84 Ω ; 0,05%	1	
R102	Rezystor RM67Z; 164,76 Ω ; 0,05%	1	
R103	Rezystor RM67Z; 157,31 Ω ; 0,05%	1	
R104, R201	Rezystor RM67Z; 149,82 Ω ; 0,05%	2	
R105, R202	Rezystor RM67Z; 142,29 Ω ; 0,05%	2	
R203	Rezystor RM67Z; 138,50 Ω ; 0,05%	1	
R106, R204	Rezystor RM67Z; 130,89 Ω ; 0,05%	2	
R107, R205	Rezystor RM67Z; 127,07 Ω ; 0,05%	2	
R108	Rezystor RM67Z; 125,16 Ω ; 0,05%	1	
R206	Rezystor RM67Z; 125,92 Ω ; 0,05%	1	
R109, R207	Rezystor RM67Z; 123,24 Ω ; 0,05%	2	
R110	Rezystor RM67Z; 120,55 Ω ; 0,05%	1	
R111, R208	Rezystor RM67Z; 119,40 Ω ; 0,05%	2	
R209	Rezystor RM67Z; 115,54 Ω ; 0,05%	1	
R210	Rezystor RM67Z; 111,67 Ω ; 0,05%	1	
R211	Rezystor RM67Z; 103,90 Ω ; 0,05%	1	
R112,R212	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R113,R213	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R114,R214	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R115,R215	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R116,R216	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R117,R217	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R118,R218	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R119,R219	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R120,R220	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R121,R221	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany
R122,R222	Rezystor RWE0207;0,25W;0,5%;15ppm	2	dobierany

Oznaczenie elementu	Nazwa, typ	Ilość szt.	Uwagi
R123,R124,R125 R126,R127,R128 R129,R130,R131 R132,R133,R134 R135,R136,R137 R223,R224,R225 R226,R227,R228 R229,R230,R231 R232,R233,R234 R235,R236,R237	Rezystor MLT;0,125W;5%;5,6 k Ω	30	
R138, R139, R238 R239	Rezystor MLT;0,125W;5%;3,9 k Ω	4	
R140, R240	Rezystor MLT;0,5W;5%; 56 Ω	2	
R141, R241	Rezystor MLT;0,25W;5%; 240 Ω	2	
R142, R242	Rezystor MLT;0,5W;5%; 1,2 M Ω	2	
R143, R144, R145 R243, R244, R245	Rezystor MLT;0,125W;5%; 20 k Ω	6	
R146,R147,R148 R149,R246,R247, R248,	Rezystor MLT;0,125W;5%; 2 k Ω	7	
R150,R151,R250, R251	Rezystor MLT;0,5W;5%; 1 k Ω	4	
R152, R252	Rezystor RS-5-69;5W;5%; 3,3 Ω	2	
C101, C201	Kondensator KFPm;63V;20%; 680nF	2	
C102, C103, C202 C203	Kondensator MKSE-018;100V; 20% 3,3 μ F	4	
C104, C105, C204, C205	Kondensator KFPm ; 63V; 20% 1 μ F	4	
C106, C206	Kondensator KFPm;63V;20%; 82nF	2	
IC101, IC102, IC103 IC201, IC202, IC203	Układ scalony CD4585B (prod.RCA)	6	lub odpowiednik
IC104, IC204	Układ scalony CD4001B (prod. RCA)	2	lub odpowiednik
IC105, IC205	Układ scalony CD4047B (prod. RCA)	2	lub odpowiednik
IC106, IC107, IC206 IC207	Układ scalony CD4028B (prod. RCA)	4	lub odpowiednik

Oznaczenie elementu	Nazwa, typ	Ilość szt.	Uwagi
P101, P102, P103, P104, P105, P106, P107, P108, P109, P110, P111, P201, P202, P203, P204, P205, P206, P207, P208, P209, P210, P211	Potencjometr strojeniowy wielobrotowy Spectrol 70Y ; 2 M Ω	22	
Zrn (11)	Złącze szufladowe 881037 ELTRA	1	
16, 17	Złącze szufladowe 881025 ELTRA	2	
K1 K3	Złączka śrubowa trójsegmentowa A03-KLG-T-D	2	
K2, K4	Złączka śrubowa dwusegmentowa A02-KLG-T-D	2	
PK101, PK201	Przełącznik DIL16 G6A-234P/12V	2	lub ALCATEL MT2C93402
MS101, MS201	Mikrołącznik suwakowy DIL EDG8	2	lub EDG5
D101, D103, D203	Dioda LED; CQP432	3	
D102, D202	Dioda LED , CQP433	2	
D104, D204	Dioda ; BYP401-100	2	
D105, D205	Dioda Zenera; BZY 683 C5V1	2	
T101, T201	Tranzystor BC107A	2	
T102, T103, T202 T203	Tranzystor BC211A	4	
T104, T204	Tranzystor BDP396	2	lub BD902
S101, S201	Mikrosilnik z przekładnią PROMO-15A , 21RU64 MIKROMA Września	2	

3.3 Zasilacz SP-25-3A

Dane techniczne zasilacza podaje Załącznik 1

3.3.1 Tabela wyprowadzeń zasilacza

Złącze tylne do zasilacza 64 stykowe typu ELTRA 811 064 0131 0001

Nr styku	Nazwa sygnału
3a,b 4a,b	+12V
5a,b 6a,b 7a,b 8a,b	+5VZ
9a,b 10a,b 11a,b 12a,b	GND
13a,b 14a,b	-12V
18a,b	OBUDOWA (masa)
27a,b 28a,b	220V~
30a,b 31a,b	220V~

3.4 Spis bloków i elementów łączeniowych zestawów sterowników

3.4.1 Spis bloków i elementów łączeniowych zestawu sterowników TECLEG-1-2-3

Zestaw sterowników TECLEG-1-2-3 zawiera następujące bloki i elementy łączeniowe:

1. Sterownik-1 (ZS-23)
2. Sterownik-2 (ZS-23)
3. Sterownik-3 (ZS-23)
4. Zasilacz ZST-1 (SP25-3A)
5. Zasilacz ZST-2 (SP 25-3A)
6. Zasilacz ZST-3 (SP 25-3A)
7. Listwa 6-cio zaciskowa 4 mm² K5(R,N,M), K6(R,N,M)
8. Oprawka bezpiecznika typ Gbz B1
9. Łącznik miniaturowy AC-11 typ 83545-32 W1
10. Filtr przeciwzakłóceńowy FPpz-B 08 F1.

Schemat elektryczny połączeń podano na Rys.6.

3.4.2 Spis bloków i elementów łączeniowych zestawu sterowników TECLEG-4-5

Zestaw sterowników TECLEG-4-5 zawiera następujące bloki i elementy łączeniowe:

1. Sterownik-4 (ZS-23)
2. Sterownik-5 (ZS-23)
3. Zasilacz ZST-4 (SP25-3A)
4. Zasilacz ZST-52 (SP 25-3A)
5. Listwa 6-cio zaciskowa 4 mm² K7(R,N,M), K8(R,N,M)
6. Oprawka bezpiecznika typ Gbz B2
7. Łącznik miniaturowy AC-11 typ 83545-32 W2
8. Filtr przeciwzakłóceńowy FPpz-B 08 F2.

Schemat elektryczny połączeń podano na Rys.6.

4. Obsługa zestawu sterowników

Obsługa zestawu sterowników sprowadza się do:

- dołączenia sznurów zasilających zestawów do zasilania 220V, 50Hz,
- sprawdzenia prawidłowego połączenia kabli do komputera,
- przyłączenia przewodów zadajników RZn i RPn oraz przewodów łączówki WE/WY do badanych przeliczników ciepłomierzy,
- włączenia napięć zasilających łącznikami W1 i W2 na płytach tylnych zestawów sterowników .

Zestawy sterowników pracują wyłącznie w trybie automatycznego sterowania z komputera.

5. Tabele połączeń

Wszystkie sterowniki ZS-23 wyposażone są na płycie tylnej w złącza szufladowe oznaczone symbolami ZRn (n= 1,2,3,4,5). Kable łączące z komputerem wprowadzone są do tych złącz. Opis sygnałów i nazw obwodów tych złącz podano w punkcie 3.2.4.

Wewnętrzne połączenia w kasetach zestawów sterowników podają niżej zestawione tabele.

5.1 Sterowniki

5.1.1 Sterownik 1 (TECLEG-1-2-3)

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
K1 -1	zasilanie + 12V	zasilacz ZST -1 -3a,3b
K1 -2	GND wspólny punkt zasilania +12V, +5VZ	zasilacz ZST -1 -9a,9b
K1 -3	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS1	zasilacz ZST -1 -5a,5b.

5.1.2 Sterownik 2 (TECLEG-1-2-3)

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
K1 -1	zasilanie + 12V	zasilacz ZST -2 -3a,3b
K1 -2	GND wspólny punkt zasilania +12V, +5VZ	zasilacz ZST -2 -9a,9b
K1 -3	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 2	zasilacz ZST -2 -5a,5b.

5.1.3 Sterownik 3 (TECLEG-1-2-3)

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
K1 -1	zasilanie + 12V	zasilacz ZST -3 -3a,3b
K1 -2	GND wspólny punkt zasilania +12V, +5VZ	zasilacz ZST -3 -9a,9b
K1 -3	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 3	zasilacz ZST -3 -5a,5b.

5.1.4 Sterownik 4 (TECLEG-4-5)

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
K1 -1	zasilanie + 12V	zasilacz ZST -4 -3a,3b
K1 -2	GND wspólny punkt zasilania +12V, +5VZ	zasilacz ZST -4 -9a,9b
K1 -3	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 4	zasilacz ZST -4 -5a,5b.

5.1.5 Sterownik 5 (TECLEG-4-5)

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
K1 -1	zasilanie + 12V	zasilacz ZST -5 -3a,3b
K1 -2	GND wspólny punkt zasilania +12V, +5VZ	zasilacz ZST -5 -9a,9b
K1 -3	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 5	zasilacz ZST -5 -5a,5b.

5.2 Zasilacze

5.2.1 Zasilacz ZST-1

Złącze tylne do zasilacza 64 stykowe typu ELTRA 811 064 0131 0001

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
3a,b 4a,b	zasilanie +12V	Sterownik-1 K1-1
5a,b 6a,b 7a,b 8a,b	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 1	Sterownik -1 K1-3
9a,b 10a,b 11a,b 12a,b	GND wspólny punkt zasilania +12V i +5VZ	Sterownik -1 K1-2
13a,b 14a,b	-12V	Nie połączone
18a,b	OBUDOWA M	do zacisku masy K6-M uziemienia ochronnego
27a,b 28a,b	Faza R 220V~	do zacisku K6-R
30a,b 31a,b	Neural N (zero)	do zacisku K6-N

5.2.2 Zasilacz ZST-2

Złącze tylne do zasilacza 64 stykowe typu ELTRA 811 064 0131 0001

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
3a,b 4a,b	zasilanie +12V	Sterownik-2 K1-1
5a,b 6a,b 7a,b 8a,b	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 1	Sterownik -2 K1-3
9a,b 10a,b 11a,b 12a,b	GND wspólny punkt zasilania +12V i +5VZ	Sterownik -2 K1-2
13a,b 14a,b	-12V	Nie połączone
18a,b	OBUDOWA M	do zacisku masy K6-M uziemienia ochronnego
27a,b 28a,b	Faza R 220V~	do zacisku K6-R
30a,b 31a,b	Neural N (zero)	do zacisku K6-N

5.2.3 Zasilacz ZST-3

Złącze tylne do zasilacza 64 stykowe typu ELTRA 811 064 0131 0001

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
3a,b 4a,b	zasilanie +12V	Sterownik-3 K1-1
5a,b 6a,b 7a,b 8a,b	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 1	Sterownik -3 K1-3
9a,b 10a,b 11a,b 12a,b	GND wspólny punkt zasilania +12V i +5VZ	Sterownik -3 K1-2
13a,b 14a,b	-12V	Nie połączone
18a,b	OBUDOWA M	do zacisku masy K6-M uziemienia ochronnego
27a,b 28a,b	Faza R 220V~	do zacisku K6-R
30a,b 31a,b	Neural N (zero)	do zacisku K6-N

5.2.4 Zasilacz ZST-4

Złącze tylne do zasilacza 64 stykowe typu ELTRA 811 064 0131 0001

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
3a,b 4a,b	zasilanie +12V	Sterownik-4 K1-1
5a,b 6a,b 7a,b 8a,b	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 1	Sterownik -4 K1-3
9a,b 10a,b 11a,b 12a,b	GND wspólny punkt zasilania +12V i +5VZ	Sterownik -4 K1-2
13a,b 14a,b	-12V	Nie połączone
18a,b	OBUDOWA M	do zacisku masy K8-M uziemienia ochronnego
27a,b 28a,b	Faza R 220V~	do zacisku K8-R
30a,b 31a,b	Neural N (zero)	do zacisku K8-N

5.2.5 Zasilacz ZST-5

Złącze tylne do zasilacza 64 stykowe typu ELTRA 811 064 0131 0001

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
3a,b 4a,b	zasilanie +12V	Sterownik-5 K1-1
5a,b 6a,b 7a,b 8a,b	zasilanie +5VZ pakietu WE/WY IMPULS 1	Sterownik -5 K1-3
9a,b 10a,b 11a,b 12a,b	GND wspólny punkt zasilania +12V i +5VZ	Sterownik -5 K1-2
13a,b 14a,b	-12V	Nie połączone
18a,b	OBUDOWA M	do zacisku masy K8-M uziemienia ochronnego
27a,b 28a,b	Faza R 220V~	do zacisku K8-R
30a,b 31a,b	Neural N (zero)	do zacisku K8-N

5.3 Tabele połączeń elementów

5.3.1 Tabela połączeń w kasie TECLEG-1-2-3

Listwa zaciskowa K5, K6, filtr F1, bezpiecznik B1, łącznik W1

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
K5-R	Faza R 220V~	F1-R we, faza R sznur sieciowy
K5-N	Neutral N (zero)	F1-N we, neutral N sznur sieciowy
K5-M	masa M, uziemienie ochronne	F1-M, K6-M, uziemienie ochronne sznur sieciowy
K6-R	Faza R 220V~	B1-wy, ZST-1-27a,b, ZST-2-27a,b, ZST-3-27a,b
K6-N	Neutral N (zero)	F1-N wy, ZST-1-30a,b, ZST-2-30a,b, ZST-3-30a,b
K6-M	masa M, uziemienie ochronne	K5-M, ZST-1-18a,b, ZST-2-18a,b, ZST-3-18a,b
F1-R we	Faza R 220V~	K5-R
F1-R wy	Faza R 220V~	W1-we
F1-N we	Neutral N (zero)	K5-N
F1-N wy	Neutral N (zero)	K6-N
F1-M	masa M, uziemienie ochronne	K5-M
B1-we	Faza R 220V~	W1-wy
B1-wy	Faza R 220V~	K6-R
W1-we	Faza R 220V~	F1-R wy
W1-wy	Faza R 220V~	B1-we

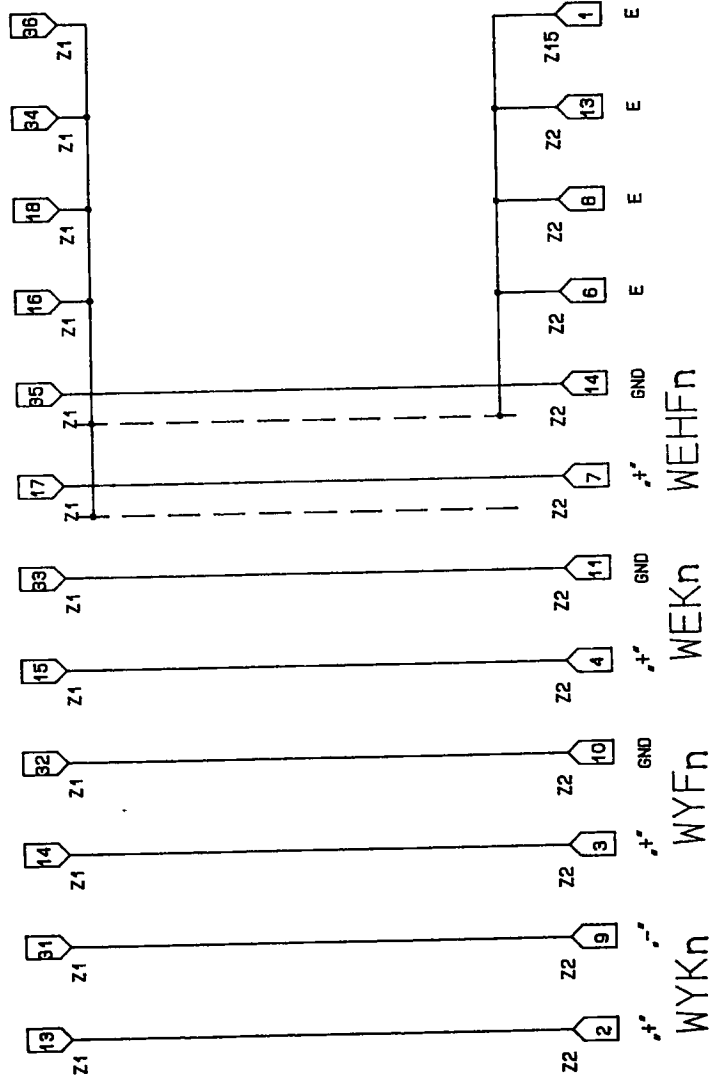
5.3.2 Tabela połączeń w kasie TECLEG-4-5

Listwa zaciskowa K7, K8, filtr F2, bezpiecznik B2, łącznik W2

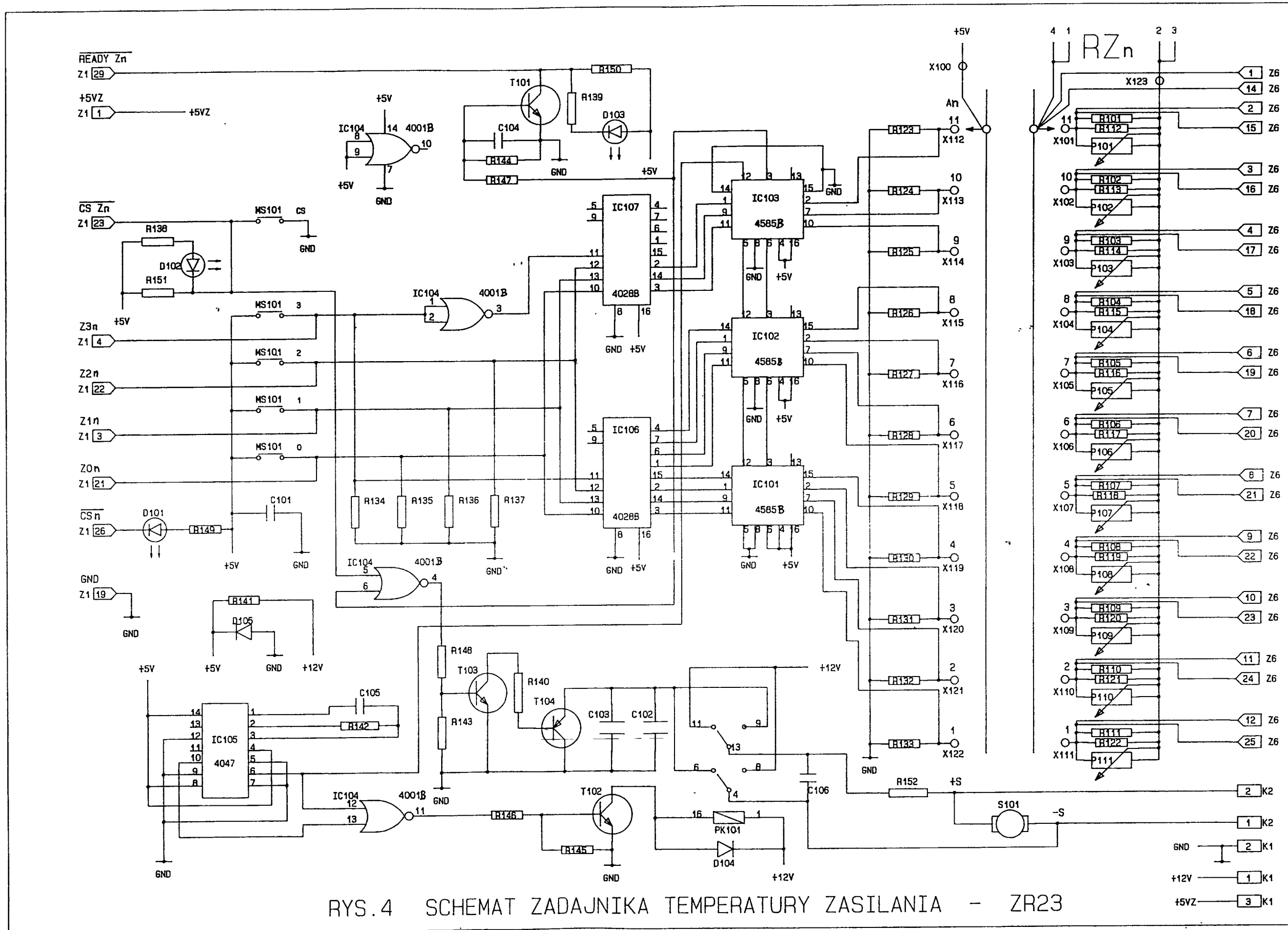
Nr styku	Nazwa obwodu	Połączone z
K7-R	Faza R 220V~	F2-R we, faza R sznur sieciowy
K7-N	Neutral N (zero)	F2-N we, neutral N sznur sieciowy
K7-M	masa M, uziemienie ochronne	F2-M, K8-M, uziemienie ochronne sznur sieciowy
K8-R	Faza R 220V~	B2-wy, ZST-4-27a,b, ZST-5-27a,b
K8-N	Neutral N (zero)	F2-N wy, ZST-4-30a,b, ZST-5-30a,b
K8-M	masa M, uziemienie ochronne	K7-M, ZST-4-18a,b, ZST-5-18a,b
F2-R we	Faza R 220V~	K7-R
F2-R wy	Faza R 220V~	W2-we
F2-N we	Neutral N (zero)	K7-N
F2-N wy	Neutral N (zero)	K8-N
F2-M	masa M, uziemienie ochronne	K7-M
B2-we	Faza R 220V~	W2-wy
B2-wy	Faza R 220V~	K8-R
W2-we	Faza R 220V~	F2-R wy
W2-wy	Faza R 220V~	B2-we

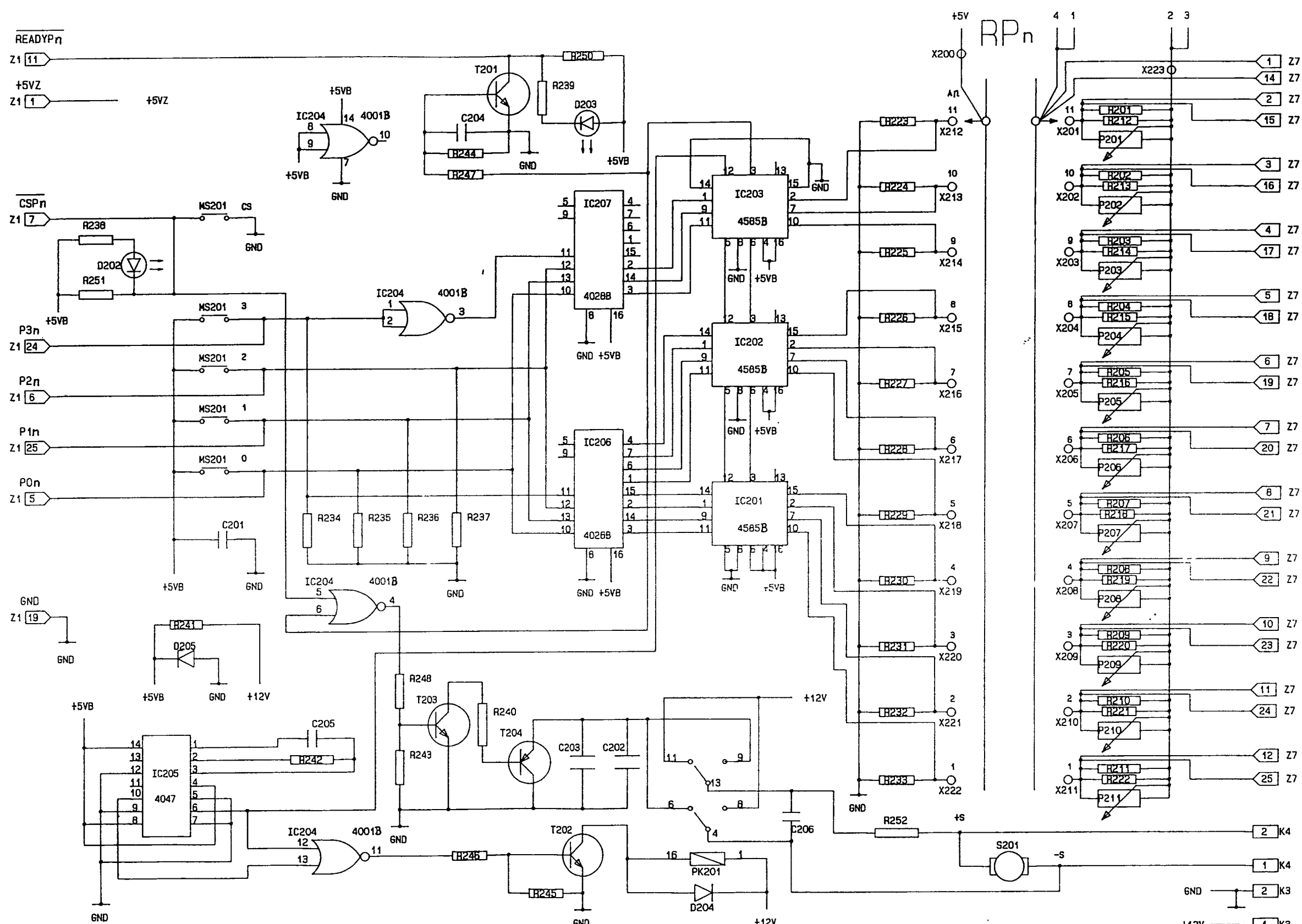
6. Spis rysunków

- Rys. 1 Widok płyty czołowej zestawu sterowników TECLEG-1-2-3
- Rys. 2 Widok płyty czołowej zestawu sterowników TECLEG-4-5
- Rys. 3 Blok ZR-23 - schemat połączeń wejść i wyjść impulsowych
- Rys. 4 Schemat zadajnika temperatury zasilania - ZR-23
- Rys. 5 Schemat zadajnika temperatury powrotu - ZR-23
- Rys. 6 Schemat połączeń zestawów sterowników TECLEG-1-2-3 i TECLEG-4-5 z pakietami WE/WY izolowanych ILEG-5 komputera
- Rys. 7 Rozmieszczenie elementów na płycie sterownika ZR-23

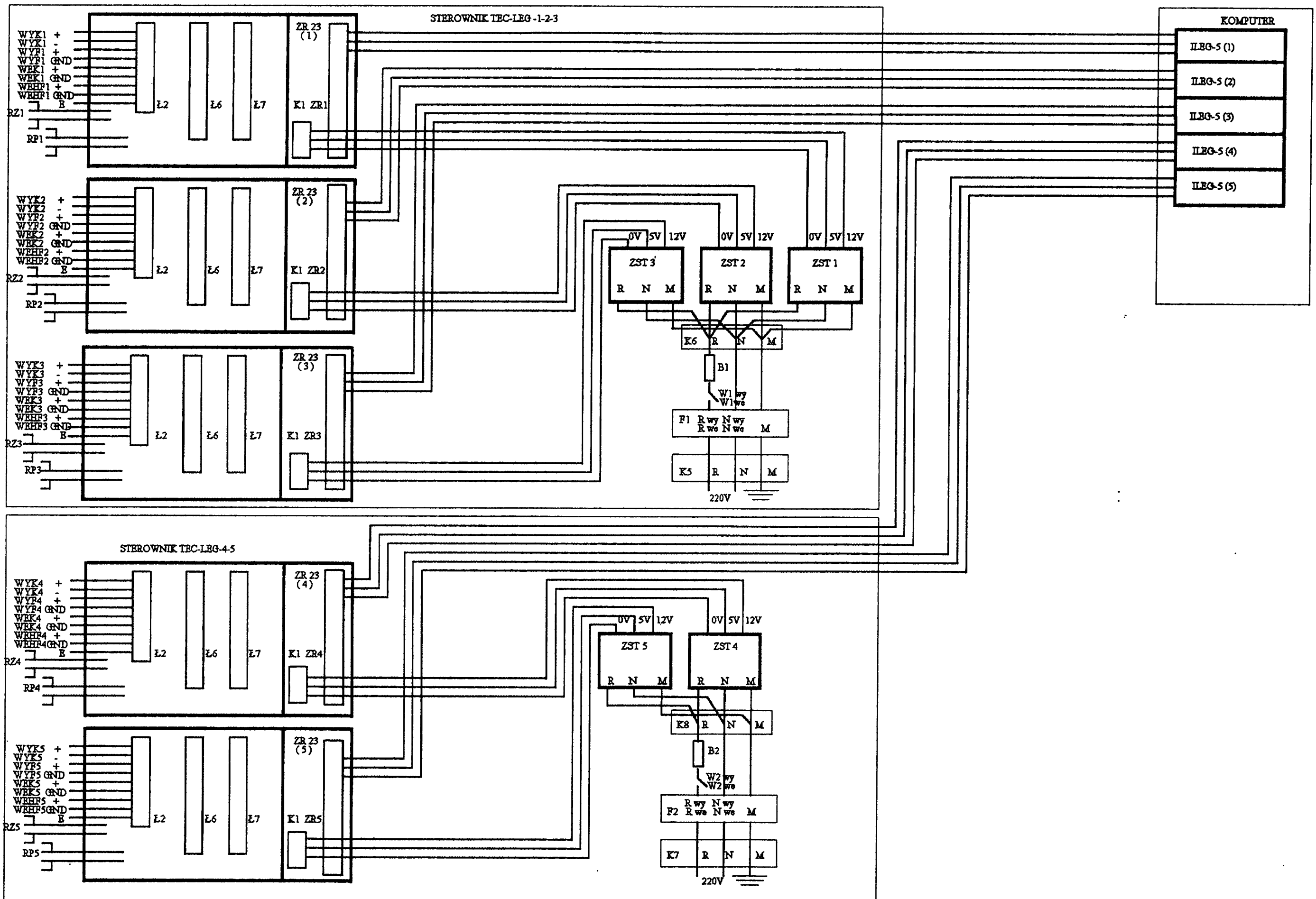


RYS.3 BLOK ZR23 SCHEMAT POŁĄCZEŃ WEJŚĆ I WYJŚĆ IMPULSOWYCH

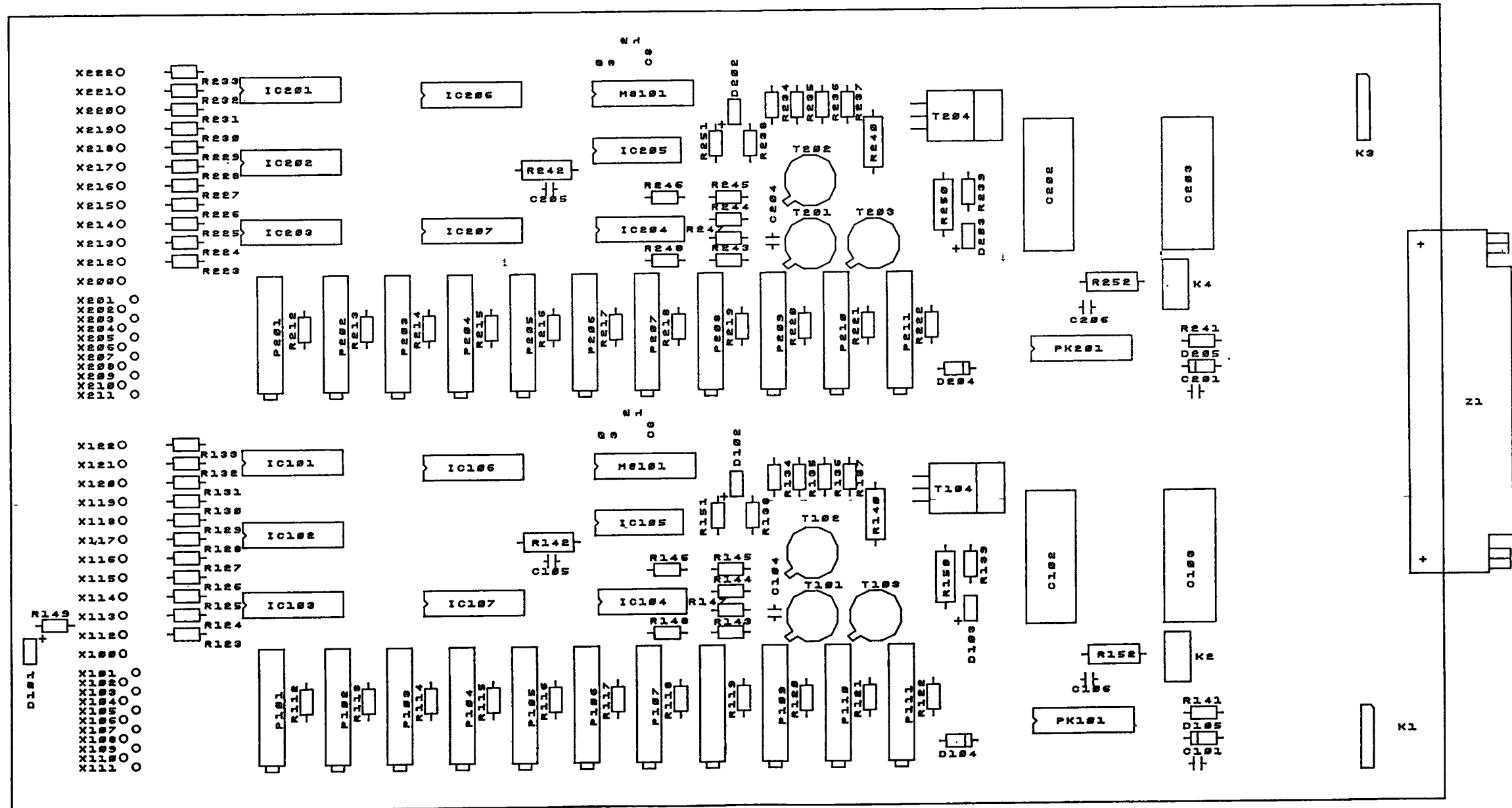




RYS.5 SCHEMAT ZADAJNIKA TEMPERATURY POWROTU - ZR23



Rys.6 Schemat połączeń zestawów sterowników TECLEG-1-2-3 i TECLEG-4-5 z pakietami WE / WY izolowanych ILEG-5 komputera.



Rys.7 Rozmieszczenie elementów na płycie sterownika ZR-23

"ELKO"

ZASILACZE IMPULSOWE

ul. Raabego 5/14 02-793 Warszawa tel. 40-73-84

ZASILACZ WIELONAPIECIOWY

TYP SP-25-3A

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA

SPIS TRESCI

- 1. Przeznaczenie zasilacza ark.3
- 2. Dane techniczne ark.3,4
- 3. Instalacja, obsługa i eksploatacja ark.5
- 4. Zasada działania ark.6,7
- 5. Schemat ideowy ark.8
- 6. Wykaz elementów ark.9,10

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Material:		Zastępuje: 36	
Podz. 1:1	Format A4	Arkusz 2	Ilość ark. 10
ELKO	Nazwa rys. Zasilacz		Nr rys. SP-25-3A

1. PRZEZNACZENIE ZASILACZA

Zasilacz SP-25-3A jest przeznaczony do zasilania urządzeń elektrycznych i elektronicznych w informatyce i automatyce przemysłowej z sieci jedno-fazowej 220V 50Hz lub z sieci napięcia stałego 300V.

Ze względu na wysokie parametry techniczne zasilacz może być stosowany w urządzeniach profesjonalnych, gdzie wymagana jest duża niezawodność i wysoki stopień stabilizacji napięć wyjściowych.

Zasilacz pracuje w oparciu o zasadę impulsowego przetwarzania energii, przy zmiennej ponadakustycznej częstotliwości pracy z modulacją współczynnika wypełnienia impulsów. Charakteryzuje się wysoką sprawnością (ponad 95%) oraz małymi wymiarami i masą w stosunku do zasilaczy liniowych.

Zasilacz przystosowany jest do instalowania w typowych kasetach systemu EUROKARTA.

2. DANE TECHNICZNE

2.1. Napięcia i prądy wyjściowe

wyjscie 1	-	+5V/1,5A
wyjscie 2	-	+(11,75-12,25V)/0,5A
wyjscie 3	-	-(11,75-12,25V)/0,5A

UWAGA. Wyjscie 1 regulowane w zakresie 4,8V-5,2V, pozostałe wyjścia nie regulowane.

2.2. Stabilizacja napięć wyjściowych

od zmian napięcia sieci	<0,5%
od zmian prądu obciążenia	
wyjscie 1	<0,5%
wyjścia 2, 3	<1%

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Material:		Zastępuje: 37	
Podz. 1:1	Format A4	Arkusz 3	Ilość ark. 10
ELKO	Nazwa rys. Zasilacz		Nr rys. SP-25-3A

2.3. Warunki srodowiskowe

temperatura pracy przy 100%
obciążeniu i chłodzeniu naturalnym 0 C - +55 C
wilgotność względna 5 - 80%
ciśnienie atmosferyczne 88kPa - 106kPa

2.4. Wytrzymałość elektryczna izolacji

wejście - wyjście 2100V_{rms} / 1 min.
wejście - uziemienie 2100V_{rms} / 1 min.
wyjście - uziemienie 500V_{rms} / 1min.

2.5. Napięcie zasilające

lub napięcie stałe 220V (+10% -20%) 50Hz-400Hz
o dowolnej polaryzacji 311V (+10% -20%)

2.6. Sprawność przy znamionowym

obciążeniu >75%

2.7. Częstotliwość przetwarzania

20kHz - 40kHz

2.8. Zakłócenia radioelektryczne

poziom N wg PN-84/E-06208

2.9. Tetnienia napięć wyjściowych

< 30 mV rms
< 50 mV pp

2.10. Zabezpieczenie nadprądowe

mocą po stronie pierwotnej
zasilacza > 110% mocy znamionowej

po ustąpieniu zwarcia lub przeciążenia zasilacz wraca do normalnej
pracy

2.11. Sygnalizacja obecności napięcia

optyczna diodami LED

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Material:		Zastępuje: 38	
Podz. 1:1	Format A4	Arkusz 4	Ilość ark. 10
ELKO	Nazwa rys. Zasilacz		Nr rys. SP-25-3A

3. INSTALACJA, OBSLUGA I EKSPLOATACJA

Zasilacz jest urządzeniem elektrycznym klasy I i należy go podłączyć jedynie do sieci elektroenergetycznej wyposażonej w zacisk ochronny. Wszelkie manipulacje przy instalowaniu i obsłudze należy wykonywać po odłączeniu zasilacza od sieci.

Wszystkie napięcia wyjściowe połączone są jednym biegunem do wspólnego zera wyjściowego i wyprowadzone na następujące końcówki wtyku wyjściowego typu ELTRA 8110640130001.

1a, 1b	masa	13a, 13b	-12V
2a, 2b		14a, 14b	
3a, 3b	+12V	18a, 18b	uziemienie
4a, 4b			
		27a, 27b	220V 50Hz
5a, 5b	+5V	28a, 28b	
6a, 6b			
7a, 7b		30a, 30b	220V 50Hz
8a, 8b		31a, 31b	
9a, 9b	masa		
10a, 10b			
11a, 11b			
12a, 12b			

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Material:		Zastępuje: 39	
Podz. 1:1	Format A4	Arkusz 5	Ilość ark. 10
ELKO	Nazwa rys. Zasilacz		Nr rys. SP-25-3A

4. ZASADA DZIAŁANIA

Zasilacz SP-25-3A pracuje na zasadzie impulsowego przetwarzania energii prądu zmiennego 220V lub stałego 311V na wyjściowe napięcie stałe.

Przetwornica zrealizowana jest jako samowzbudny układ typu "flyback converter" z jednym tranzystorem kluczującym z częstotliwością zmienną od 20kHz do 40kHz. Stabilizacja napięć wyjściowych odbywa się na zasadzie zmiany współczynnika wypełnienia przebiegu kluczującego.

Schemat ideowy zasilacza został przedstawiony na ark.8. Napięcie zasilające poprzez bezpiecznik BZ1 podawane jest na filtr przeciwzakłoseniowy, którego zadaniem jest obniżenie poziomu zakłóceń radioelektrycznych emitowanych przez przetwornicę do sieci zasilającej zgodnie z poziomem N. Następnie napięcie jest prostowane w prostowniku D1-D4, a napięcie stałe jest filtrowane na kondensatorze C5. Odfiltrowane napięcie stałe, o wartości około 310V,

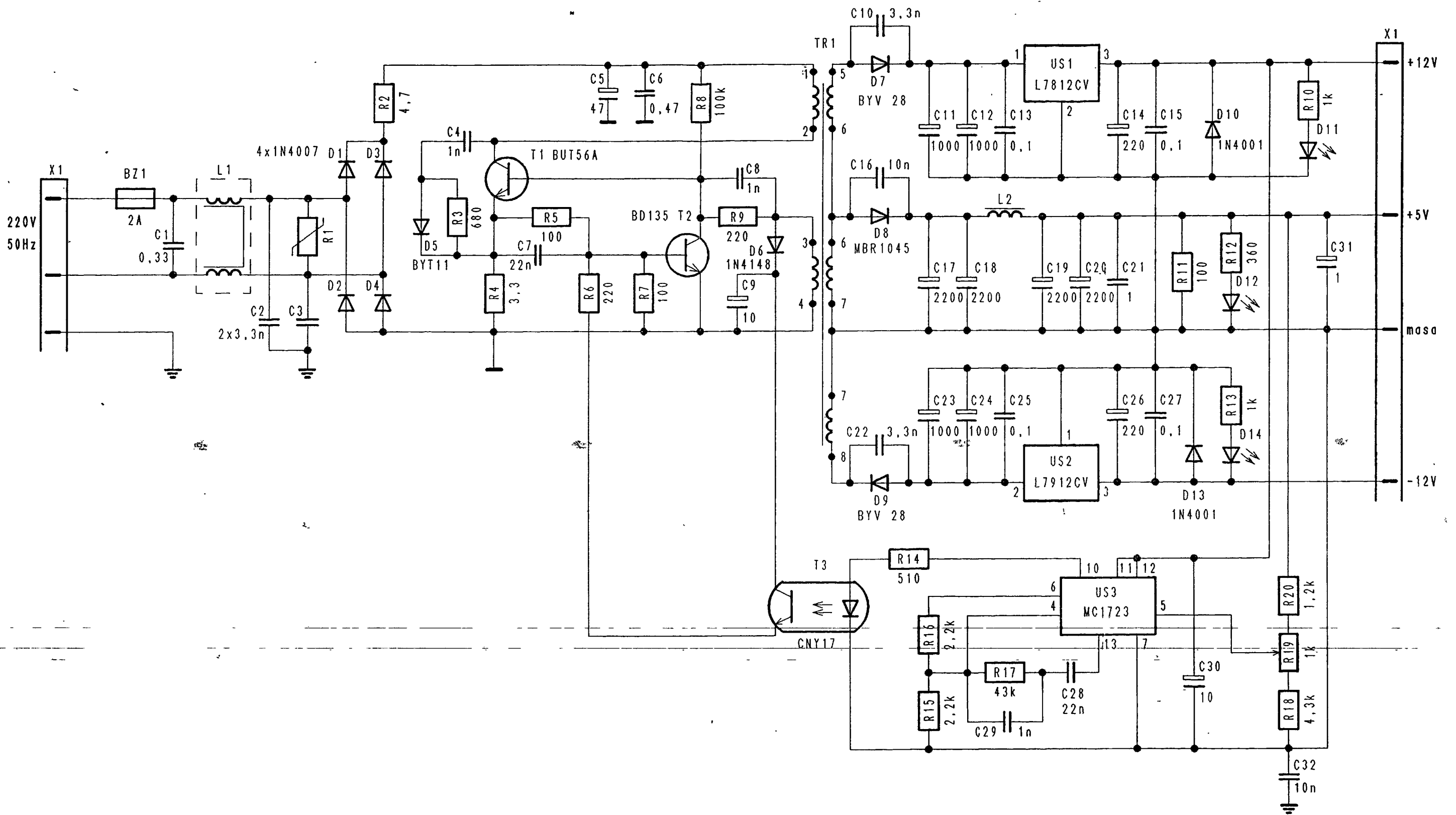
podawane jest na tranzystor kluczujący T1, w kolektorze którego włączone jest uzwojenie pierwotne transformatora TR1. Uzwojenia wtórne transformatora wytwarzają napięcia zmienne, które są prostowane przez szybkie diody prostownicze. Filtracja napięć wyjściowych dokonuje się na kondensatorach elektrolitycznych dużej pojemności. Dodatkowo, na napięciach +12V i -12V znajdują się stabilizatory monolityczne, które oprócz poprawienia filtracji stabilizują te napięcia.

Napięcie +5V podawane jest do układu sprzężenia zwrotnego którego podstawowym elementem jest scalony stabilizator US3 - MC1723. Napięcie +5V jest porównywane z wysokostabilnym napięciem odniesienia w układzie scalonym, wzmacniacz błędów wypracowuje sygnał proporcjonalny do odchyłki od ustalonego napięcia +5V. Układ US3, poprzez transoptor T3, powoduje zmianę szerokości wypełnienia przebiegu generowanego przez tranzystor kluczujący T1. Gdy zasilacz jest nieobciążony lub pracuje przy wysokim napięciu zasilającym wypełnienie przebiegu jest minimalne, natomiast gdy zasilacz jest obciążony

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Materiał:		Zastępuje: <i>HO</i>	
Podz. 1:1	Format A4	Arkusz 6	Ilość ark. 10
ELKO	Nazwa rys. Zasilacz	Nr rys. SP-25-3A	

lub napięcie zasilające jest znacznie niższe od nominalnego wypełnienie przebiegu przyjmuje wartości maksymalne i zwiększa się jego częstotliwość. Transoptor T3 zapewnia właściwy stopień separacji między obwodem wejściowym a wyjściowym. Odpowiedni poziom tłumienia na napięciu +5V zapewnia filtr zbudowany na kondensatorach C17-C21 i dławiku L2.

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Material:		Zastępuje: <i>HA</i>	
Podz. 1:1	Format A4	Arkusz /	Ilość ark. 10
ELKO	Nazwa rys. Zasilacz	Nr rys. SP-25-3A	



5. SCHEMAT IDEOWY

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Material:		Zastępuje:	
Podz. 1:1	Format A3	Arkusz 8	Ilość ark. 10
ELKO		Nazwa rys. Zasilacz	Nr rys. SP-25-3A

6. WYKAZ ELEMENTOW

Lp.	Nazwa elementu	Nr rysunku lub nr normy	Oznaczenie uwagi	Ilosc
1.	Wkladka topikowa WTAF 2/250	PN-77/E-06170q	BZ1	1
2.	Kondensator KMP-10 0,33uF/400V 10%	MIFLEX	C1	1
3.	Kondensator KFPP-IIB-14-Y-4700pF	CERAD	C2, C3	2
4.	Kondensator KFMP-010-1nF-20%-1500V	WT-82/1-KFMP-010	C4	1
5.	Kondensator 47uF/400V	kat.SIEMENS	C5	1
6.	Kondensator 0,47uF/400V	kat.SIEMENS	C6	1
7.	Kondensator MKSE-020-22nF-63V	MIFLEX	C7, C28	2
8.	Kondensator 10uF/50V	kat.PHILIPS	C9, C30	2
9.	Kondensator MKSE-020-3,3nF-400V	MIFLEX	C10, C22	2
10.	Kondensator 1000uF/25V	kat.PHILIPS	C11, C12, C23, C24	4
11.	Kondensator MKSE-020-100nF-63V	MIFLEX	C13, C15, C25, C27	4
12.	Kondensator 220uF/16V	kat.PHILIPS	C14, C26	2
13.	Kondensator 2200uF/6,3V	kat.PHILIPS	C17, C18, C19, C20	4
14.	Kondensator MKSE-020-1uF-63V	MIFLEX	C21	1
15.	Kondensator KFPM-1nF-25V	CERAD	C29, C8	2
16.	Kondensator 1uF/63V	kat.PHILIPS	C31	1
17.	Kondensator MKSE-020-10nF-630V	MIFLEX	C32	1
18.	Dioda 1N4007	kat.SGS-Thomson	D1-D4	4
19.	Dioda 1N4001	kat.SGS-Thomson	D10, D13	2
20.	Dioda BYT 11-1000	kat.SGS-Thomson	D5	1
21.	Dioda 1N4148	kat.SGS-Thomson	D6	1
22.	Dioda BYV 28-100	kat.PHILIPS	D7, D9	2
23.	Dioda MBR 1045	LAMINA	D8	1
24.	Dioda LED LG 3341-L	kat.SIEMENS	D11, D12, D14	3
25.	Dlawik sprzezony	ELKO	L1	1
26.	Dlawik filtrujacy	ELKO	L2	1
27.	Warystor SIOV-S14 K250	kat.SIEMENS	R1	1

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Material:		Zastępuje: 43	
Podz. 1:1	Format A4	Arkusz 9	Ilosc ark. 10
ELKO		Nazwa rys. Zasilacz	Nr rys. SP-25-3A

Lp.	Nazwa elementu	Nr rysunku nr normy	Oznaczenie- uwagi	Ilosc
28.	Rezystor RDC0 5W 4.7om	BN-90/3281-53	R2	1
29.	Rezystor RDC0 5W 680om	BN-90/3281-53	R3	1
30.	Rezystor MLT 0.5W 3.3om	Telpod	R4	1
31.	Rezystor RWC-0.25W-100-5%	WT-91/KZE/341	R5,R7	2
32.	Rezystor RWC-0.25W-220-5%	WT-91/KZE/341	R6,R9	2
33.	Rezystor RWC-2W-100k-5%	WT-91/KZE/341	R8	1
34.	Rezystor RWC-0.25W-1k-5%	WT-91/KZE/341	R10,R13	2
35.	Rezystor RWC-0.5W-100-5%	WT-91/KZE/341	R11	1
36.	Rezystor RWC-0.25W-360-5%	WT-91/KZE/341	R12	1
37.	Rezystor RWC-0.25W-510-5%	WT-91/KZE/341	R14	1
38.	Rezystor RWC-0.25W-2.2k-5%	WT-91/KZE/341	R15,R16	2
39.	Rezystor RWC-0.25W-43k-5%	WT-91/KZE/341	R17	1
40.	Rezystor RWC-0.25W-4.3k-5%	WT-91/KZE/341	R18	1
41.	Potencjometr TVP 1212 1k 0.5W	Telpod	R19	1
42.	Rezystor RWC-0.25W-1.2k-5%	WT-91/KZE/341	R20	1
43.	Tranzystor BUT56A	kat.SGS-Thomson	T1	1
44.	Tranzystor BD135	kat.PHILIPS	T2	1
45.	Transoptor CNY 17-3	kat.SIEMENS	T3	1
46.	Transformator	ELKO	TR1	1
47.	Wtyk 8110640130001	ELTRA	X1	1
48.	Uklad scalony L7812CV	kat.SGS-Thomson	US1	1
49.	Uklad scalony L7912CV	kat.SGS-Thomson	US2	1
50.	Uklad scalony MC1723	kat.MOTOROLA	US3	1
51.				
52.				
53.				
54.				

Konstruował Zbigniew Dabrowski		Data 30.08.95	Podpis
Material:		Zastępuje: <i>LH</i>	
Podz. 1:1	Format A4	Arkusz 10	Ilosc ark. 10
ELKO	Nazwa rys. Zasilacz	Nr rys. SP-25-3A	

INSTRUKCJA BADAŃ PROTOTYPU

Badania funkcjonalne

1. Przygotowanie do pracy

Przed rozpoczęciem badań należy połączyć komputer z kasetą sterowników oraz podłączyć badane liczniki energii cieplnej do sterowników.

Należy włączyć zasilanie kasety sterowników oraz komputera, a następnie uruchomić program LEGALEX zgodnie z zasadami obowiązującymi w środowisku Windows.

Program obsługuje jednocześnie wszystkie kanały pomiarowe stanowiska.

W prawym górnym rogu ekranu znajdujesię 5 wskaźników z numerami kanałów (1...5).

Kliknięcie myszą określonego wskaźnika oznacza wybór odpowiedniego numeru kanału.

Okno wybranego kanału zawiera w nagłówku nazwę fabryczną licznika i jego numer seryjny.

Pasek stanu w dole ekranu podzielony jest na dwie części. W pierwszej części wyświetlane są informacje na temat aktualnego stanu wyświetlanego kanału. W drugiej części zgłaszane są komunikaty i polecenia dla użytkownika dotyczące wykonywania badań w kanałach pracujących w tle (np. żądanie wprowadzenia danych wymaganych przez metodę badawczą).

Po wybraniu numeru kanału na monitorze pojawi się menu programu, z którego można wybrać następujące punkty:

Start

- wykonanie badania

Wybór

- wybór przelicznika i badania

Programowanie

- parametry przelicznika
- badanie
- zestawienie badań

Kalibracja

Zakończenie pracy

2. Programowanie

Programowanie polega na wpisywaniu lub wybieraniu z listy odpowiednich danych do okienek dialogowych, rozwijanych przez pozycje menu „Programowanie”: parametry przelicznika, badanie, zestawienie badań.

2.1. Programowanie parametrów przelicznika

Podczas programowania parametrów przelicznika należy wpisać nazwę przelicznika (8 literową bez spacji i znaków specjalnych) pod jaką parametry licznika energii cieplnej zostaną zapisane na dysk, następnie numer fabryczny urządzenia oraz wprowadzić następujące dane

wpisując w odpowiednie rubryki wartość lub numer wybranej opcji spośród spisu z rozwijalnych list:

- * Czujniki temperatury (Pt 100, Pt 500, Pt 1000)
- * Jednostka ciepła używana w przeliczniku (kWh, MWh, GJ)
- * Stała liczydła ciepła
- * Max rozdzielczość
- * Stała impulsów testowych z dodatkowego wyjścia licznika
- * Miejsce pomiaru przepływu (na zasilaniu lub powrocie)
- * Jednostka stałej przetw. przepływu (imp/l czy l/imp)
- * Stała przetwornika przepływu
- * Maksymalna częstotliwość impulsów objętości

Po zakończeniu wprowadzania danych należy zapisać dane typu licznika na dysk wciskając przycisk OK okienka dialogowego lub zrezygnować z zapisu (przycisk Anuluj). Przy zapisie dane zostaną umieszczone w zbiorze o nazwie takiej jak podana nazwa typu.

2.2. Programowanie sposobu badania przelicznika

Podczas programowania sposobu badania należy wybrać nazwę badania(8 literową bez spacji i znaków specjalnych) pod jaką sposób badania licznika zostanie zapisany na dysk, następnie można wpisać 40 znakowy, dowolny komentarz oraz wprowadzić następujące dane wpisując w odpowiednie rubryki wartość lub opcję spośród spisu z rozwijalnych list:

- * **Rodzaj badania** - do wyboru :
 - zliczanie impulsów liczydła ciepła - koniec po n imp. ciepła,
 - zliczanie impulsów liczydła ciepła - koniec po n imp.objętości,
 - zliczanie impulsów testowych start AUTO - koniec po n imp.objętości,
 - zliczanie impulsów testowych start ręczny - koniec po n imp.objętości,
 - wpis z klawiatury (max rozdzielczość) - koniec po n imp.objętości.
- * **Liczba punktów pomiarowych** charakterystyki (1..10).
- * **Liczba impulsów objęt.**
- * **Liczba impulsów ciepła.**

Po zakończeniu wprowadzania powyższych danych ukazuje się nowy "ekran" z okienkami. Należy wprowadzić parametry punktów pomiarowych wybierając z rozwijalnych list pomocniczych odpowiednią temperaturę zasilania i powrotu oraz wpisując wartość dopuszczalnego błędu licznika w danym punkcie.

Po zakończeniu wprowadzania danych należy zapisać dane sposobu badania licznika na dysk wciskając przycisk OK okienka dialogowego lub zrezygnować z zapisu (przycisk Anuluj).. Przy zapisie dane zostaną umieszczone w zbiorze o nazwie takiej jak podana nazwa badania.

2.3. Programowanie zestawienia badań dla wybranego rodzaju przelicznika.

Należy wybrać rodzaj przelicznika z listy (uprzednio zaprogramowanych) a następnie z listy badań wybierać te, które mogą być wykonane dla wybranego przelicznika (jeden rodzaj przelicznika można badać w różny sposób lub np. w różnych punktach określonych podczas programowania badania).

W ten sposób powstanie lista badań skojarzonych z danym przelicznikiem. Listę tę można zmieniać w oknie edycji listy kasując lub zapisując ponownie odpowiednie pozycje. Z każdym typem licznika można skojarzyć do 20 badań.

Po zakończeniu wprowadzania danych należy zapisać zestawienie na dysk. Przy zapisie dane zostaną umieszczone w zbiorze o nazwie takiej jak wybrana nazwa przelicznika z innym rozszerzeniem.

3. Wybór przelicznika i badania.

Należy wybrać jeden z wolnych kanałów (w których nie uruchomione są żadne badania) o typie symulatorów zgodnym z typem czujników badanego przelicznika. Następnie należy wybrać przelicznik z listy (uprzednio zaprogramowanej).

Po wybraniu przelicznika czytany jest zbiór badań dopuszczalnych dla niego (uprzednio zestawionych jak w p. 2.2.), a następnie z listy badań wyświetlonej w oknie na ekranie wybrać to, które ma być wykonane.

W/w operacje należy powtórzyć dla innych kanałów.

4. Wykonanie badania.

Po wybraniu tego punktu dla określonego kanału pojawia się na monitorze zestaw okienek do wypełnienia (nazwa, typ, właściciel, nazwisko wykonującego badanie, komentarz itp.). Dane te stanowią nagłówek protokołu badań. Po wprowadzeniu danych wybierając pozycję menu START przechodzi się do wykonania wybranego uprzednio badania.

System będzie wykonywał automatycznie badania wypisując dla każdego punktu pomiarowego temperaturę zasilania i powrotu, wyliczoną na podstawie symulowanego sygnału przepływu objętość wody i ilość ciepła. Niektóre metody badań wymagają wprowadzenia przez operatora określonych wartości dla każdego punktu pomiarowego - jest to sygnalizowane odpowiednim komunikatem. Badanie może zostać przerwane przez operatora w dowolnym momencie. Po zakończeniu badania przedstawiana jest tabela wyników oraz ocena badania. Na żądanie protokoł badania może być wydrukowany i zapamiętany na dysku pod wybraną nazwą.

Przy ponownym wywołaniu tego punktu menu przyjmowane są te same parametry przelicznika i badania oraz informacja do nagłówka co umożliwia wykonanie badań serii takich samych urządzeń.

W trakcie wykonywania badania w kilku kanałach jednocześnie, tylko jeden z nich ma otwarte „swoje” okno z wynikami lub przebiegiem badania. Pozostałe kanały mogą zgłosić żądanie obsługi komunikatem w dolnym pasku stanu

5. Kalibracja

Należy okresowo co 1 miesiąc przeprowadzić kalibrację symulatorów czujników rezystancyjnych w każdym kanale. Rodzaje symulatorów czujników rezystancyjnych są sprzętowo związane z danym kanałem.

Po wybraniu punktu menu Kalibracja dla określonego numeru kanału, na monitorze pojawi się lista punktów pomiarowych czyli temperatur zasilania i powrotu symulowanych przez sterownik dla danego czujnika temperatury.

Po wybraniu punktu kalibracyjnego należy wcisnąć przycisk Nastawa i poczekać na pojawienie się napisu SYMULATOR GOTOWY.

Następnie należy zmierzyć wartość symulowanej rezystancji (na odpowiednich zaciskach przewodu przyłączeniowego) i wpisać ją w okienko na ekranie. Wartość temperatury symulowanej zostanie przeliczona samoczynnie i wpisana do tabeli.

Należy tak postąpić kolejno dla wszystkich punktów pomiarowych temperatury zasilania powrotu.

Po zakończeniu kalibracji należy zapisać dane kalibracyjne na dysku. Przy rezygnacji z zapisu jako dane kalibracyjne przyjmowane są dane z dotychczasowego zbioru KALIBR.DAT.

6. Zakończenie pracy.

Wybranie tego punktu menu powoduje zakończenie pracy programu i powrót do środowiska Windows.