

7088

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

440

ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

BE10

Pracownia Elektronicznych Testerów

Główny wykonawca mgr inż. Jarosław Kowalski

Wykonawcy mgr inż. J.Kowalski
mgr inż. T.Goszczyński

Konsultant

Nr zlecenia S 1438

Opracowanie mikroprocesorowego kalibratora dla elektronicznej symulacji czujników temperatury
Etap 1: Opracowanie zestawu modelowego mikroprocesorowego kalibratora sygnałów czujników temperatury.
"Dokumentacja szkicowa"

Zleceniodawca

Praca statutowa PIAP

Prace rozpoczęto dnia 01.01.94
Kierownik Pracowni

mgr inż. T.Goszczyński

zakończono dnia 31.05.94
Kierownik Zespołu

doc.dr inż. J.Korytkowski

Praca zawiera:

stron 20

rysunków 4

fotografii

tabel

tablic

załączników

Rozdzielnik - ilość egz:

Egz. 1 BOINTE

Egz. 2 ZAE-1

Egz. 3 ZAE-3

Egz. 4

Egz. 5

Egz. 6

Nr rejestr. 7088

Analiza deskrytorowa

MODEL TECHNICZNY, SYMULATOR CZUJNIKÓW TEMPERATURY. BADANIA

Analiza dokumentacyjna

Przedmiotem sprawozdania jest dokumentacja szkicowa modelu

Tytuły poprzednich sprawozdań

UKD

PIAP 41/88 10000

Spis treści

	strona
1. Budowa	2
2. Dane techniczne	4
3. Obsługa	5
4. Rysunki i szkice	7

1. Budowa modelu kalibratora KAL 400

W ślad kalibratora wchodzi następujące elementy:

- obudowa typu Combi Card firmy BOPLA do pokietów typu pojedynczej eurokarty
- Płyta czołowa z klawiaturą, zaciskami i wyświetlaczem LCD typu SEIKO L4042 BLT
- Płyta dopasowania we/wy - umieszczona na wieku czołowym, obok klawiatury
- Płyta tylna bez zacisków (tylko wyłącznik i bezpiecznik)
- Zasilacz SP 25-3A ($\pm 12V$, $+5V$) firmy ELKO
- Płytki procesora GSM-NCPUV30 firmy GURU
- Magistrala GXM - BUS8 firmy GURU
- Płytki sygnałów cyfrowych
- Zadajnik rezystancji typu ZR21 jak w PC-TEF250 (DTR nr rej.7006)
- Zestaw separatorów wejściowych i wyjściowych serii 5B firmy Analog Devices (5b30, 5B39, 5B04)
- Płytki przetworników A/C i C/A

1.1 Sposób współdziałania poszczególnych elementów

Płytki umieszczone są w obudowie. Sygnały z klawiatury przekazywane są na płytkę sygnałów cyfrowych, która steruje też wyświetlaczem LCD. Sygnały doprowadzone do zacisków na płycie czołowej poprzez płytkę dopasowania we/wy przekazywane są do separatorów wejściowych 5B i z separatorów kierowane są na płytkę przetworników C/A i A/C gdzie są przetwarzane. Podobnie jest z sygnałami wyjściowymi. Płytki przetworników steruje również działaniem przekaźników umieszczonych na płycie dopasowania we/wy.

Sygnały analogowe wychodzące i wchodzące do kalibratora łączone są z separatorami przy pomocy przewodów w ekranie.

Połączenie symulatora rezystancji z zaciskami na płycie czołowej dokonane jest przy pomocy przewodów w ekranie.

Pozostałe połączenia wykonane są przewodami taśmowymi z odpowiednimi łączówkami zaciskowymi.

1.2 Płyta dopasowania we/wy

Jest to płytki mocowana przy pomocy nakrętek na śruby zacisków laboratoryjnych mocowanych do płyty czołowej. Miejsca styku płytki z nakrętkami stanowią również połączenie elektryczne (duże placki przewodzące naokoło otworów w płytce). Na płytce umieszczone są precyzyjne dzielniki oporowe oraz przekaźniki umożliwiające dołączanie odpowiednich dzielników zgodnie z wyborem rodzaju i zakresu wejścia i wyjścia. Połączenie z modułem ZRR przez łączówkę szufladową, z modułem ANALOG taśmą, z płytką separatorów przewodami w ekranie.

1.3 Płytki sygnałów cyfrowych

Źródło przerwania zegarowego do klawiatury na XR555 oraz na adresie CS1 układ 374 - port 8 bitowy taki jak do sterowania wyświetlaczem. Ten układ 374 oraz port B układu 82C55 służą do sterowania zadajnika rezystancji. Łączówki: KLAW(14), LCD(16), ZRR(16)

1.4 Zadajnik rezystancji

Jest to moduł bardzo podobny do ZR-21 z TEF-250, połączenia do sterowania do płytki cyfrowej taśmą (16), zaciski na płycie czołowej połączone z modułem przez łączówkę szufladową.

1.5 Zestaw modułów wejściowych i wyjściowych serii 5B firmy Analog Devices

Moduły wejść analogowych:

1. 5B30-03 $\pm 100\text{mV} / \pm 5\text{V}$

Moduły wyjść analogowych :

2. 5B39-03 $0...5\text{V} / 0...20\text{mA}$

Panel do montażu 2 modułów 5B::

5. 5B04

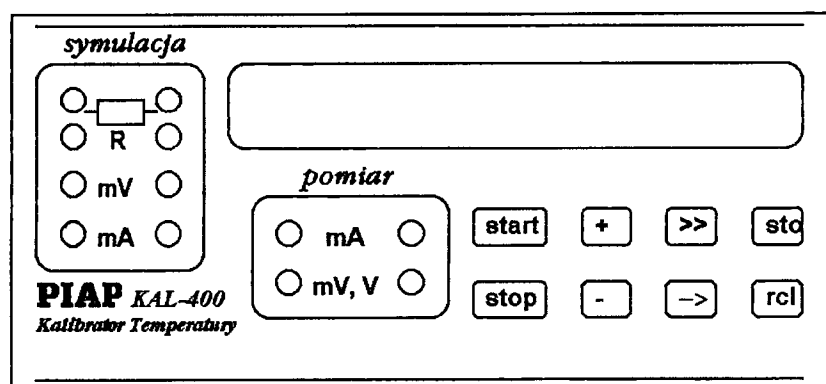
Moduły umieszczone są na panelu , na wspornikach w kasecie. Zasilanie modułów +5V. Moduły są połączone z płytką ANALOG (rozszyta taśma) i z płytą czołową (przewody w ekranie). Na panelu przewody dołączone poprzez zaciski pod śrubokręt.

1.6 Płytką przetworników A/C i C/A

Płytką zawiera przetwornik A/C 12 bit INTERSIL z wejściami dołączanymi kluczami analogowymi (w modelu dołączane wyjście separatora lub sygnał z układu pomiaru temperatury). 4 sygnały TTL auaktywują odpowiednie przekaźniki dołączające dzielniki w zależności od rodzaju wejścia i wyjścia . Poziom sygnałów $\pm 0...5\text{V}$. Dodatkowo na płytce zabudowany układ pomiaru temperatury dla kompensacji zimnego końca termoelementów. Wyjście analogowe zbudowane będzie jako przetwornik C/A 12 bitowy, którego wyjście doprowadzone będzie do wejścia modułu 5B, zamieniającego sygnał napięciowy $0...5\text{V}$ na prąd $0...20\text{mA}$.

1.7 Płyta czołowa z płytką dopasowanie we/wy

Na płycie czołowej umieszczone są odpowiednio opisane zaciski laboratoryjne służące do podłączania sprawdzanych urządzeń. Wyróżnione są dwa pola zacisków: do symulacji sygnałów oraz do pomiaru.



Wyjście mV uzyskuje się poprzez zwarcie (poprzez przekaźnik umieszczony wewnątrz kalibratora) zacisków mA (powoduje to przepływ prądu przez rezystor 5 om - tak aby uzyskać przy 20 mA napięcie maksimum 100 mV). Wyjście to służy do symulacji termoelementu. Tylko wyjście wybranego typu jest zadawane w danej chwili - inne nie mają gwarantowanej wartości (wyjścia zostają w ostatnim ustawieniu lub w ustawieniu na wartość domyślną).

Wejścia i wyjścia są wzajemnie izolowane galwanicznie.

Pomiar prądu realizowany jest poprzez pomiar napięcia na rezystorze 5 om. Tylko jedno wejście pomiarowe jest mierzone w danej chwili (dla aktualnie wybranego typu). Przełączanie pomiaru mA/mV/V dokonywane jest poprzez przełączenie przekaźników.

2. Dane techniczne

Zakresy pomiarowe:

- ± 100 mV, ± 10 V (dzielnik 10V/100mV), 20mA ($R_{pom} = 5$ om) $\pm 0,05\%$
- temperatury mierzone ujemne i dodatnie (termoelementy przez wejście ± 100 mV, dla Pt odpowiednio przeliczane)

Zakresy zadawania:

napięcie

± 20 mV	$\pm 0,01$ mV
± 100 mV	$\pm 0,05\%$

rezystancja

40 ... 400 om	$\pm 0,02\%$
401 ... 4000 om	$\pm 0,06\%$

Zasilanie

sieciowe 220V +10% -15%

Warunki pracy

temperatura otoczenia +15 +30 °C
wilgotność $\leq 80\%$
czas nagrzewania 60min

3. Obsługa

Na LCD wyświetlone będą 2 linie:

Mem	Rodz. symul.	Zakres symulacji	Wartość nastawy	
01	Pt100	+150..+250°C	224 °C	74.0%
	0..20mA	14.82 mA	+0.10%	
	Rodz. pomiaru	Wartość	Błąd	

Po wciśnięciu przycisku **STOP** następuje przejście w tryb programowania rodzaju wyjścia oraz rodzaju wejścia. Programowanie następuje po wybraniu odpowiedniego pola przez przycisk **→** i przyrostowe wybieranie nastawy w danym polu przy pomocy przycisków **+** **-** oraz przycisku przyspieszenia zmian **>>** (przycisk ten działa tylko w przypadku ustawiania zakresu pomiarowego i zadawania wartości symulowanej).

W kolejnych polach można wybrać:

- **Mem** - numer miejsca w pamięci od 01 do 20 (tylko po uprzednim naciśnięciu **RCL**)
 - **Rodzaj symulacji** - jeden z następujących sygnałów, które mogą być symulowane przez kalibrator:
 - Pt100
 - Pt500
 - Pt1000
 - Rezystancja
 - Termoelement typu J, K, T, S, B
 - 0..20 mA
 - 4..20 mA
 - 0..100 mV
 - bez nastawy
 - **Zakres symulacji** (zależny od nastawionego rodzaju symulacji)
 - dla temperatury (Pt i termopary) nastawiana dolna i górna temperatura co 1 °C (temperatury tylko dodatnie)
 - dla rezystancji 40 .. 4000om
 - dla mA 0..20mA
 - dla mV 0..100mV
 - **Rodzaj pomiaru** (rodzaj sygnału mierzonego):
 - 0..20 mA
 - 4..20 mA
 - 0..100 mV
 - 0..5V
 - 0..10V
 - ±100mV
 - ±5V
 - ±10V
- Temperatury:
- Termoelement typu J, K, T, S, B
 - Termoelement typu J, K, T, S, B + CJC (kompensacja zimnego końca)
 - Pt100 (wejście 10V z wykorzystaniem wyjścia 10mA dokł. 0.2%)

- Pt500 (wejście 10V z wykorzystaniem wyjścia 2mA dokł. 1%)
- Pt1000 (wejście 10V z wykorzystaniem wyjścia 1mA dokł. 2%)
- bez pomiaru

Po zmianie rodzaju symulacji następuje automatyczna zmiana początku i końca zakresu symulacji na wartości graniczne dla danego rodzaju symulacji i ustawienie wartości zadanej na początek zakresu.

Przeliczenia wartości zadawanej rezystancji z temperatury i temperatury ze zmierzonej rezystancji dokonywane jest dla czujników typu Pt na podstawie wzorów zgodnie z PN-83/M-53852 (odpowiednie wzory dla temperatur mniejszych i większych od 0 st. C) natomiast przeliczenia dla czujników termoelektrycznych .

Błąd jest liczony tylko dla układu symulacja - pomiar takiego jak występuje w przetwornikach. Pomiar temperatury przy pomocy czujników rezystancyjnych wymaga ustawienia symulacji prądu na odpowiednią wartość i odpowiedniego zasilenia nim czujnika (mierzony jest spadek napięcia na czujniku wywołany przepływem symulowanego prądu).

Zmiana zakresu symulacji powoduje automatyczną zmianę wartości zadanej na początek zakresu.

Po naciśnięciu **START** następuje przejście do trybu zadawania:

Można zmieniać wartość zadawanej wielkości wyjściowej przy użyciu przycisków + - oraz przycisku przyspieszenia zmian >>.

Po naciśnięciu przycisku **STO** w trybie zadawania lub programowania można przypisać dane do miejsca pamięci o wybranym numerze . Zapamiętane zostaną wszystkie wartości widoczne na wyświetlaczu. Ponowne naciśnięcie przycisku **STO** powoduje rezygnację z zapisania danych do pamięci, a przyciśnięcie **START** lub **STOP** powoduje zapisanie nowych wartości do pamięci na miejsce dotychczasowych i wyjście z tego trybu do trybu zadawania lub programowania rodzajów we/wy i zakresów

Zmiana wartości i jednocześnie zmiana na zapamiętany zestaw rodzajów we/wy i zakresów poprzez wybór miejsca w pamięci następuje po naciśnięciu **RCL** i programowanie numeru przez naciśnięcie przycisków + - .Można w ten sposób przeglądać zawartość poszczególnych rejestrów pamięci (rzeczywiste wartości wyjściowe i parametry nie zmieniają się w tym czasie) , a następnie przez ponowne naciśnięcie **RCL** powrócić do poprzedniego trybu pracy bez zmian lub nacisnąć **START** lub **STOP** co spowoduje przejście do zadawania wg nowego zestawu parametrów i wartości lub przejście do programowania z nowym zestawem parametrów.

Wciśnięcie klawisza **RCL** lub **START** powoduje zapisanie bieżących danych w pamięci pod numerem 0 (w celu umożliwienia powrotu do poprzednich danych)

Po włączeniu do sieci kalibrator ustawia się automatycznie na ostatnio używane parametry i numer miejsca w pamięci 00 .

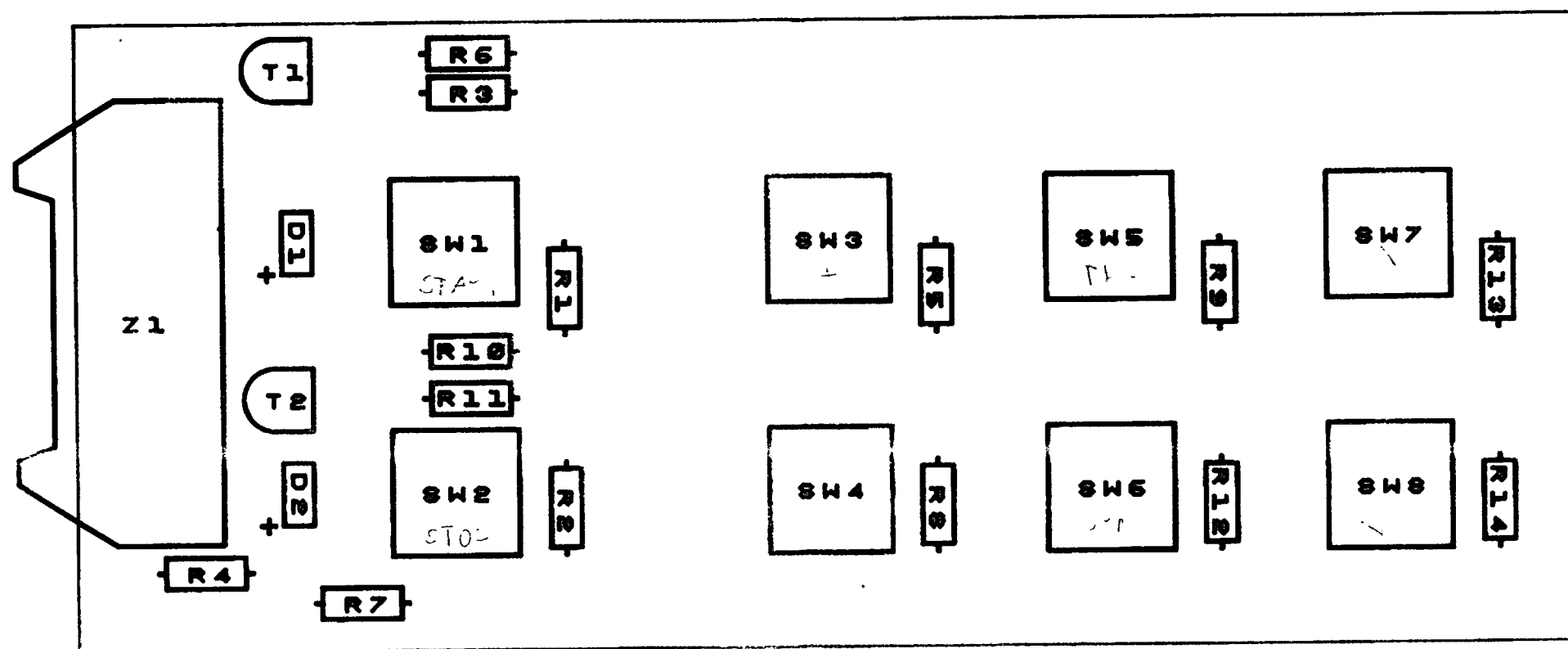
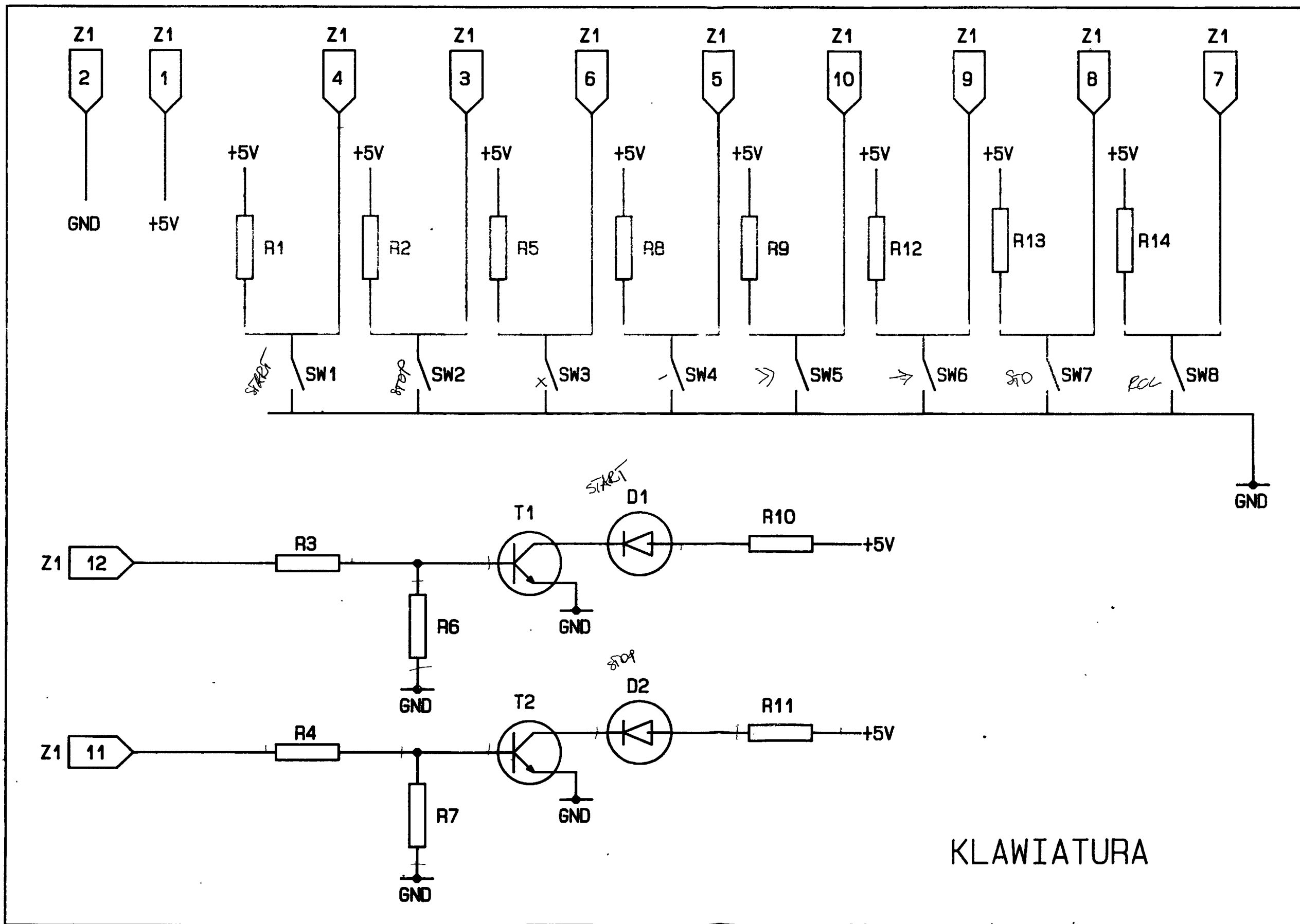


Рис. 8. Клавиатура KAL 400
 условные обозначения элементов



KLAWIATURA

Rys. 7. Klawiatura KAL 400
schemat ideowy.

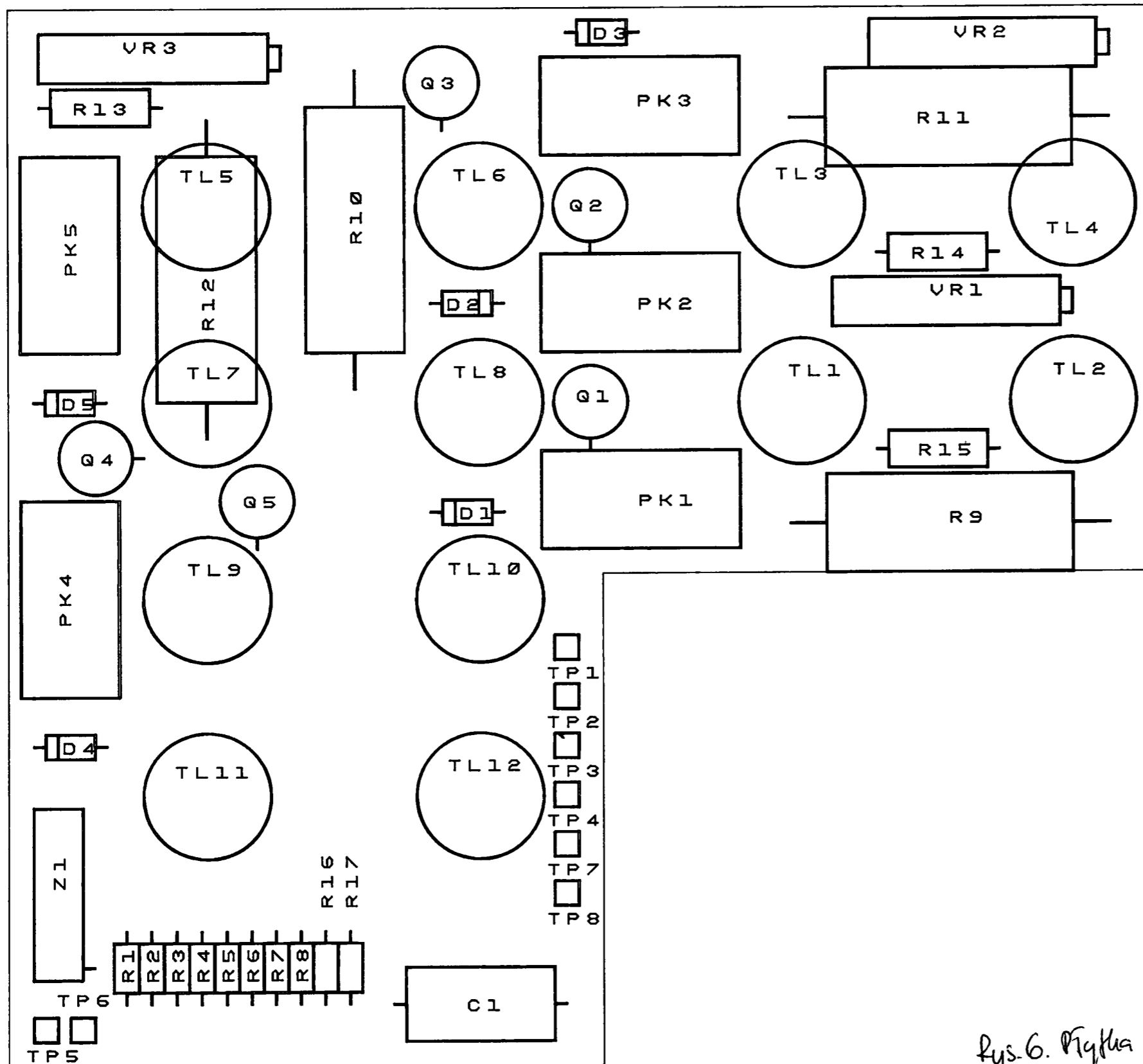
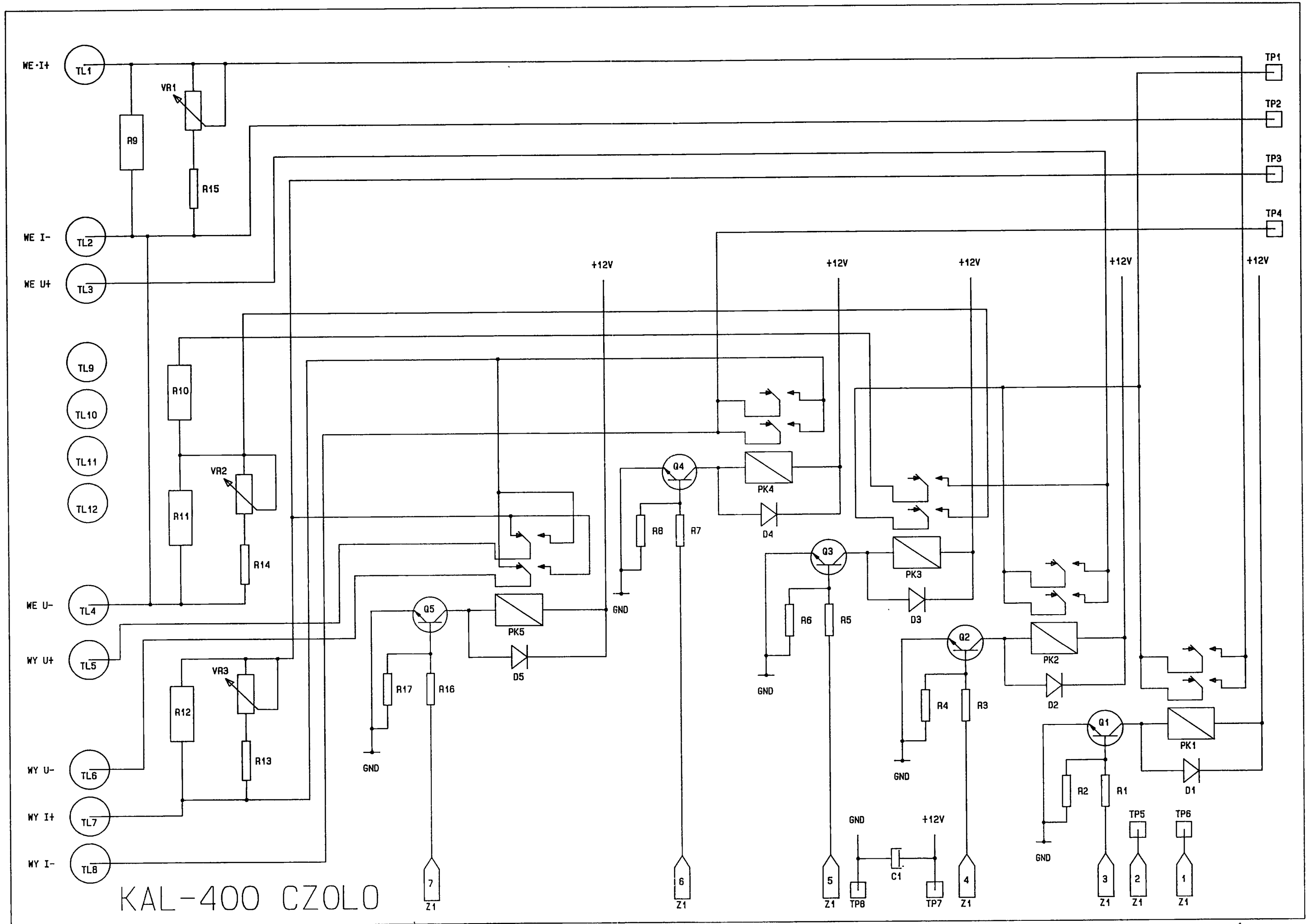


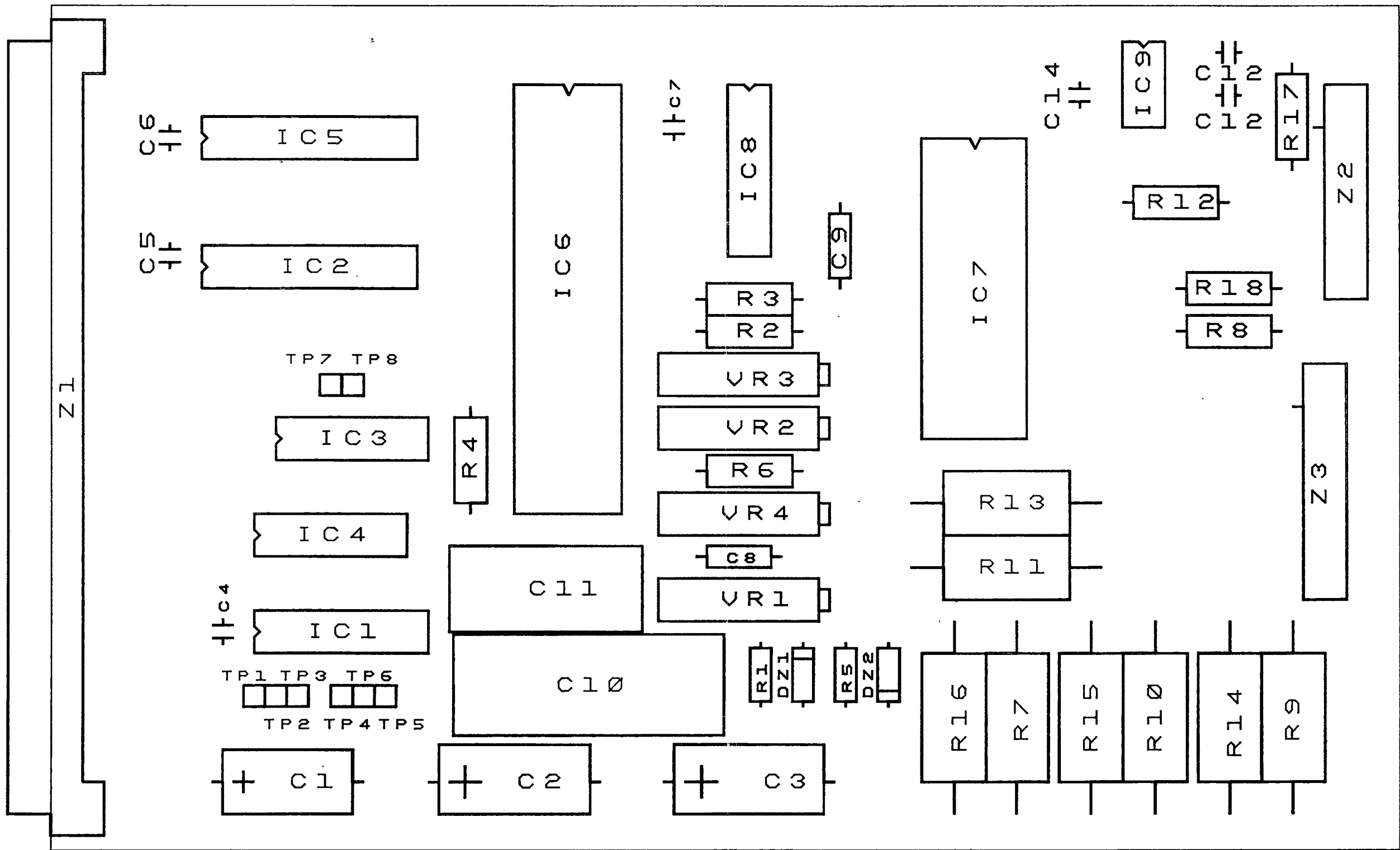
Рис. 6. Схема подбора элементов
вместо элементов



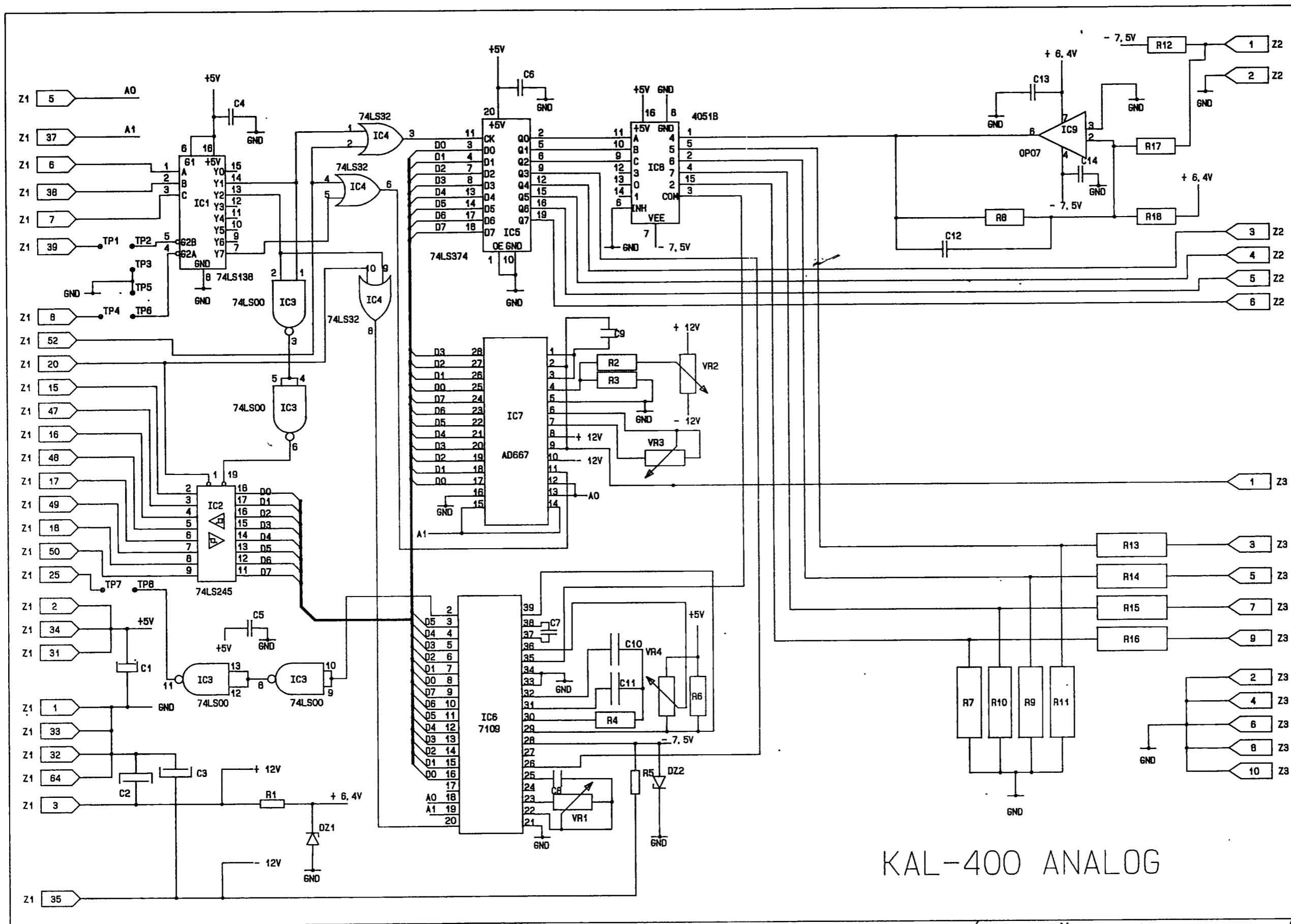
KAL-400 CZOLO

analog skematu

Rys. 5. Przyłączenia wejściowe KAL 400
schemat ideowy -

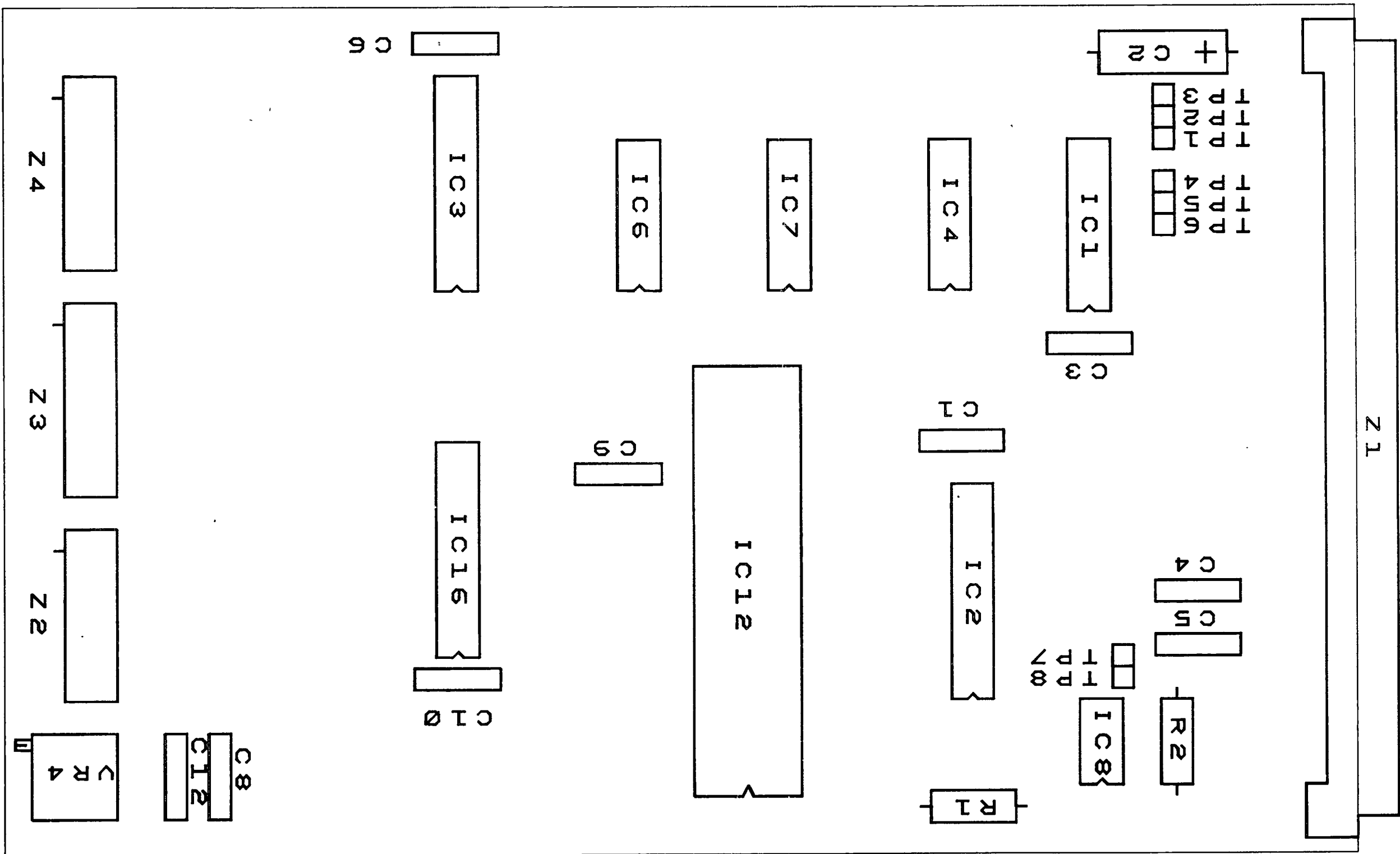


Rys. 4. Płyta przetworników CA/AC KAL400
wymiarzenie elementów



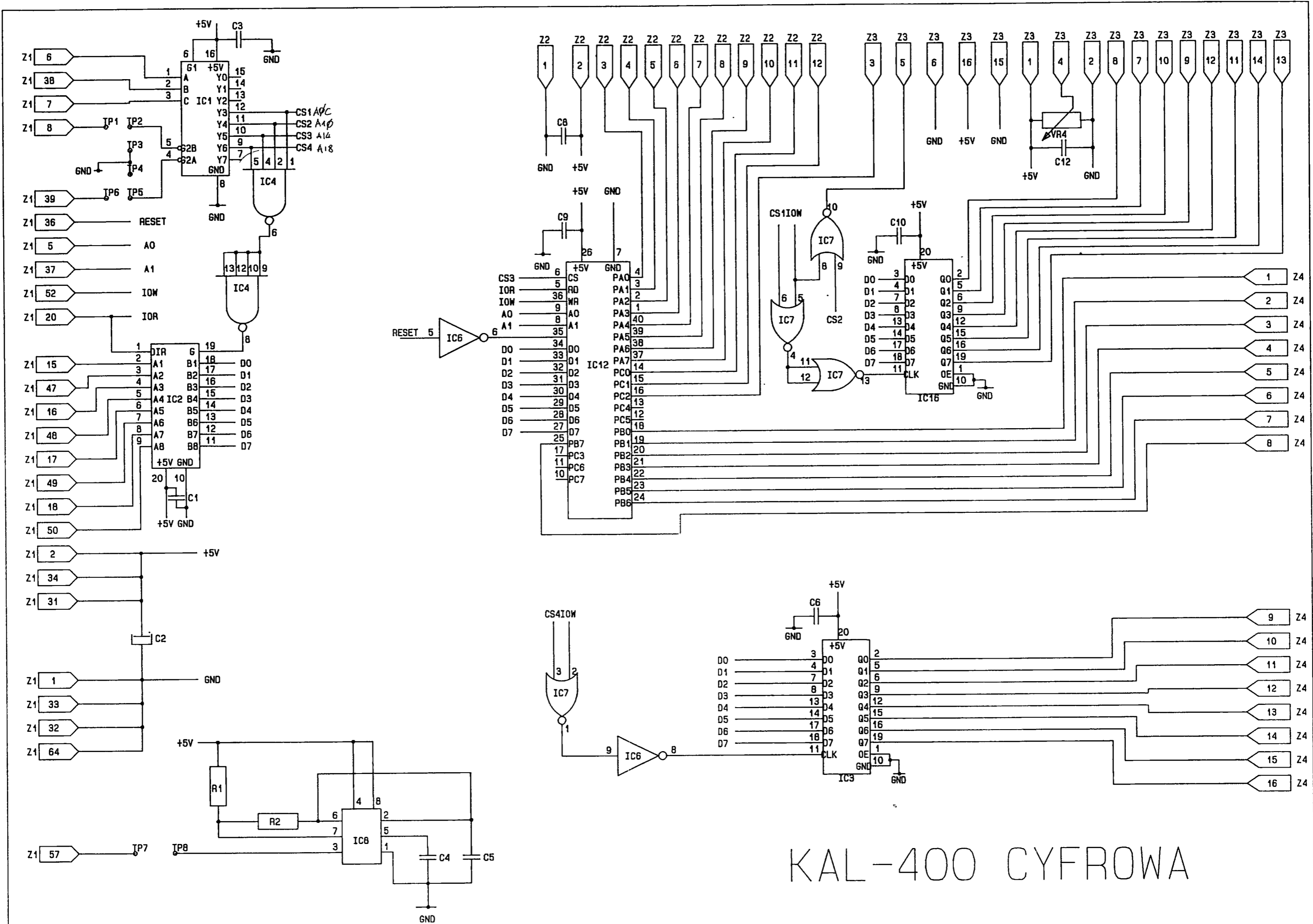
KAL-400 ANALOG

Рис. 3. Принципиальная схема CA/AC KAL400 - схема идеальная



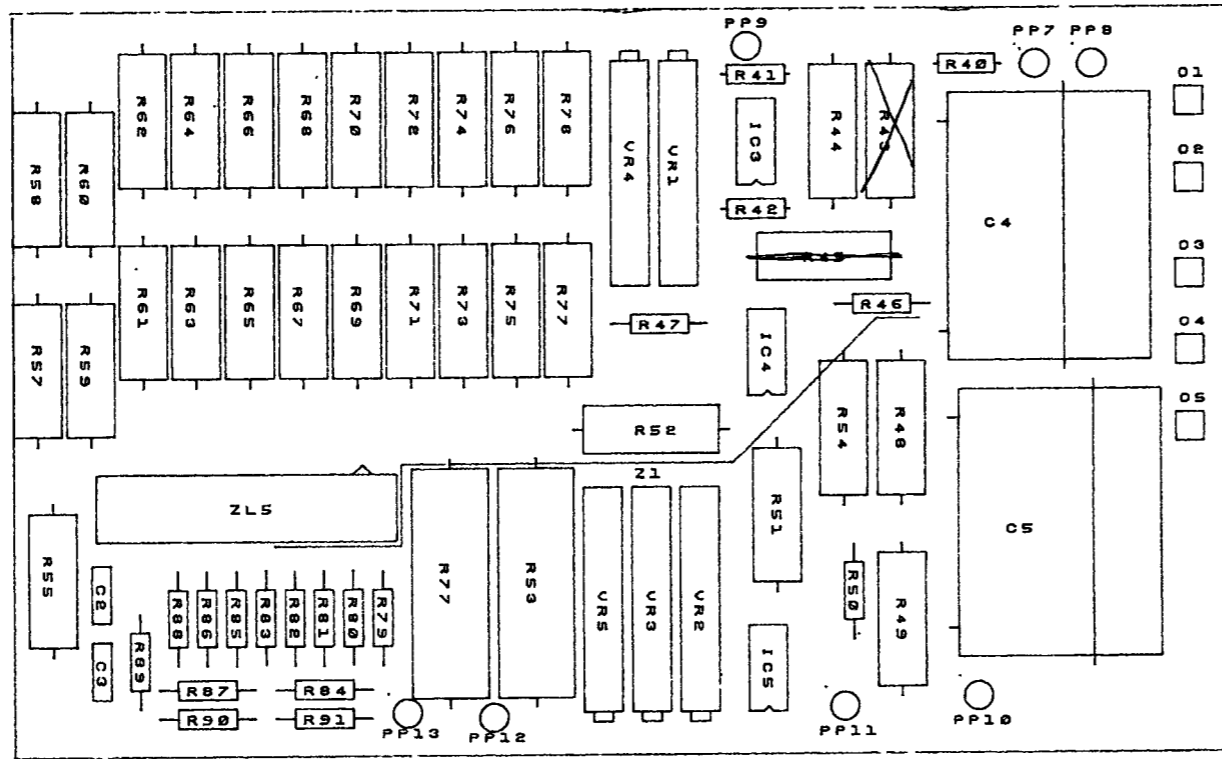
20002

Rys. 2 Płyta sygnałów cyfrowych KAL400 - wymiarowanie elementów

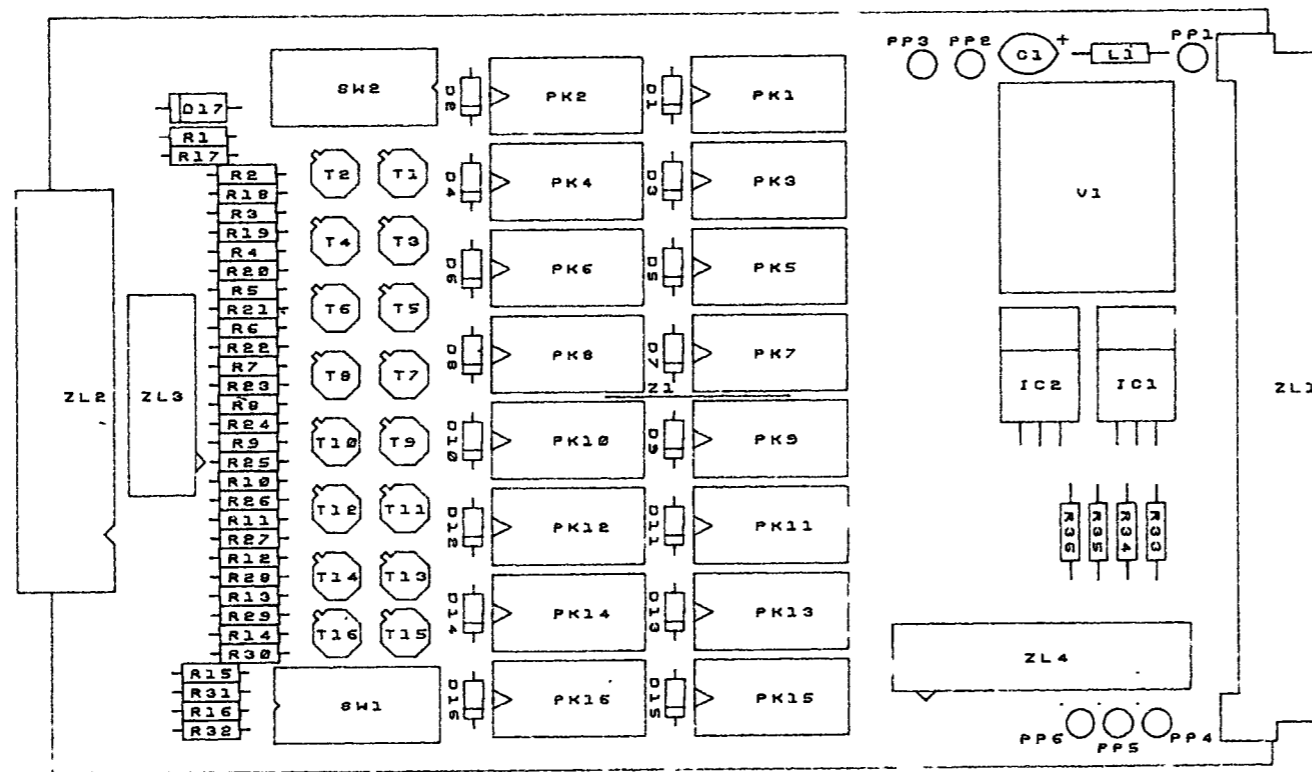


KAL-400 CYFROWA

Rys.1. Płytki sygnałów cyfrowych KAL 400 - schemat ideowy.



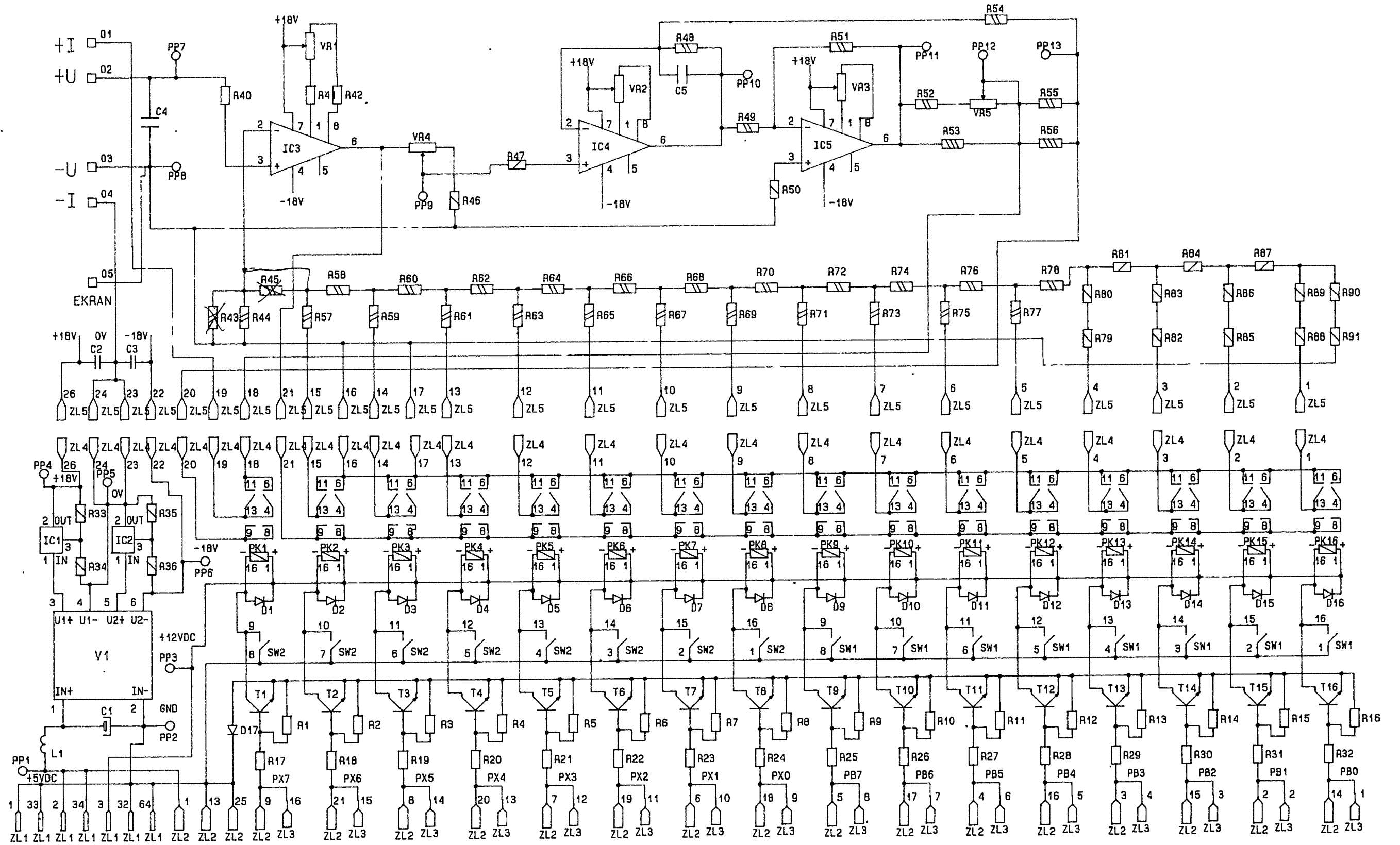
PAKIET ZR-21.2



PAKIET ZR-21.1

Rys. 10. Komponenty elementów symulacyjnej wystawy ZR-21

SCHEMAT IDEOWY PAKIETU ZR-21.2



SCHEMAT IDEOWY PAKIETU ZR-21.1

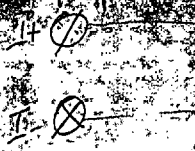
Rys. 9. SCHEMAT IDEOWY SYMULATORA REZYSTANCJI ZR-21.

Dip. 11. Skemat blokowy układowy wejściowy KAL-400.

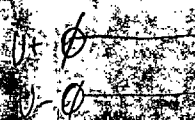
Sygnale wejściowe



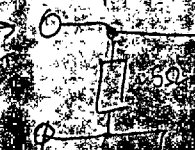
Sygnale wyjściowe



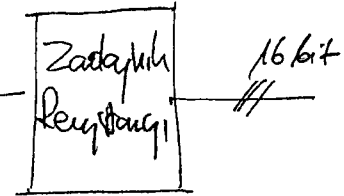
Sygnale wejściowe



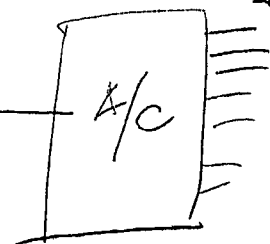
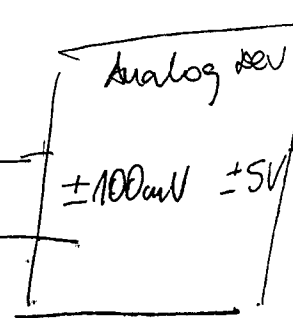
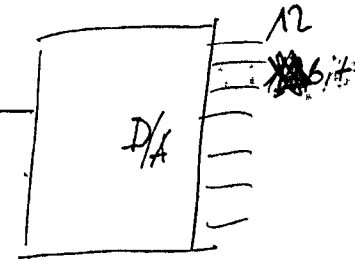
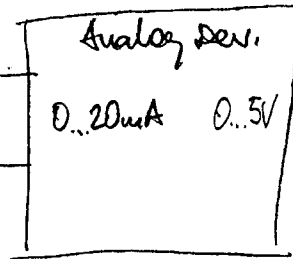
Sygnale wyjściowe



Sygnale wejściowe



$\sim 5 \Omega$



18

Power Requirements

All 5B Series backplanes require external +5V power. This is connected to TB17 on the 5B01 and TB16 on the 5B02.

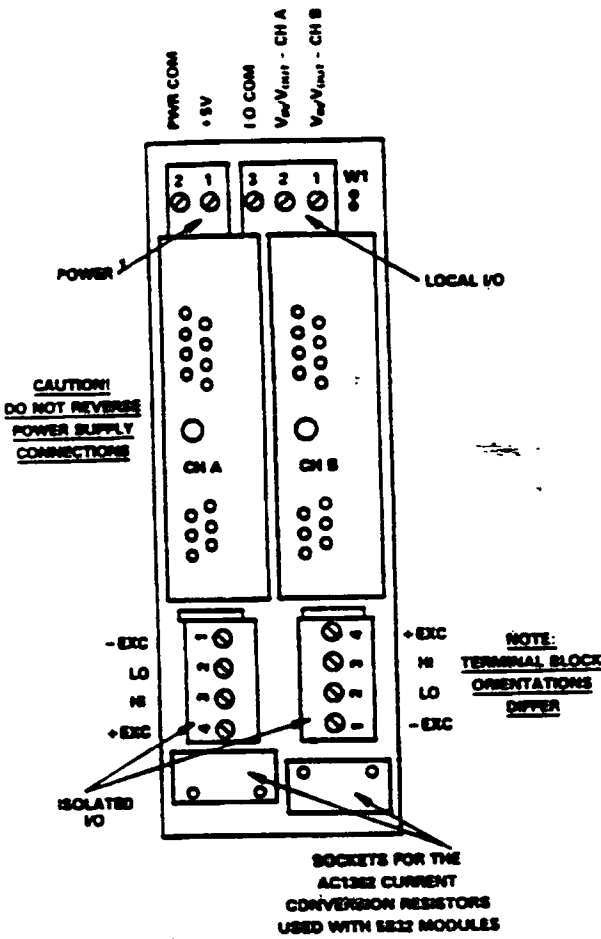


Figure 3.9. 5B04 Wiring Diagram

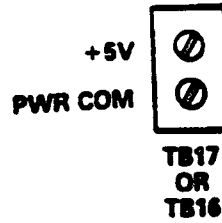


Figure 3.10. Power Connection - Terminal Block 17 (5B01), Terminal Block 16 (5B02)

The power supply is bused to all signal conditioners on the backplane. The total subsystem power requirement is a function of the modules that are used. Module power requirements are listed in Table 3.2. Chassis mounting 1A (model 955) and 3A (model 976) +5V power supplies are available.

Model	Current
5B30	30mA
5B31	30mA
5B32	30mA
5B34	30mA
5B37	30mA
5B38	200mA
5B39	170mA*
5B40	30mA
5B41	30mA
5B47	30mA

* Maximum output load resistance is 750Ω.

Table 3.2. Module Power Requirements

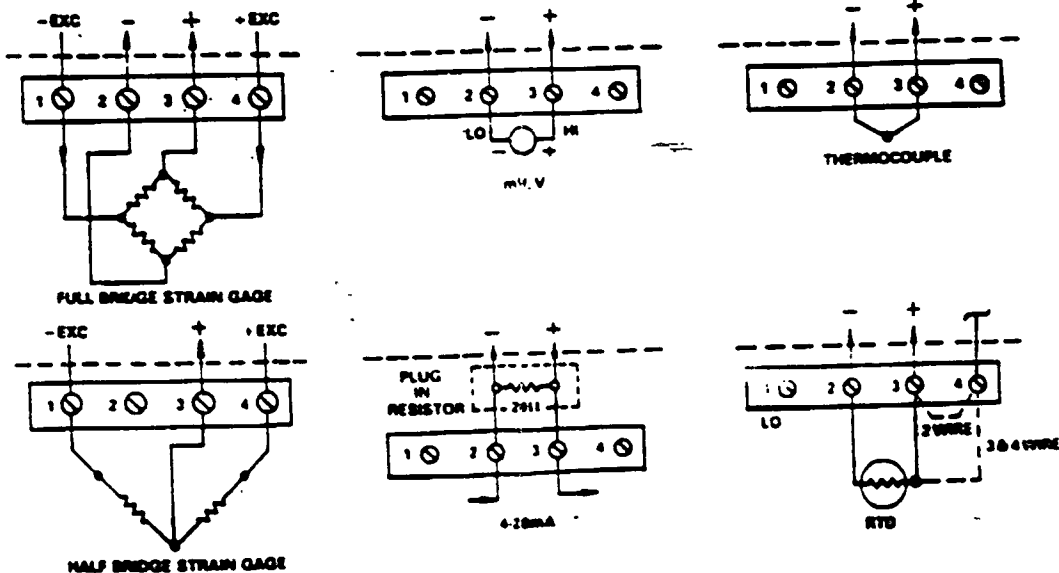


Figure 3.11. Input Field Connections

Rys.17. Utard potiven separataca KAL 400

5B03 and 5B04 Backplanes

The 5B03 backplane holds one 5B Series module, the 5B04 holds two modules. These backplanes may be clustered for larger groups of modules.

Figures 3.8 and 3.9 are the wiring diagrams for the 5B03 and 5B04. **CAUTION!** The 5B03 and 5B04 are not protected against reversed power supply connections. A reversal may destroy the installed modules.

Jumper W1 connects +5V power common to input/output common (backplane measurement ground). A connection between power common and input/output is important for the 5B Series modules to function properly; however if this connection is made elsewhere in your system (the best place is usually near the D/A or A/D converters), W1 should be cut since a ground loop could result.

Individual backplanes are DIN rail compatible using Phoenix Universal Mounting UM modules. Two or more backplanes can be mounted in wider UM assemblies.

Mounting a single 5B03 or 5B04 would require the following Phoenix parts:

Model	Description	Qty.
UM-BEFE	Base Element with Snap Foot	1
UM-SE	Side Element	2

Mounting 2 or more backplanes would require:

Model	Description	Qty.
UM-BEFE	Base Element with Snap Foot	2
UM-SE	Side Element	2
UM-BE	Base Element	(#) - 2
UM-VS	Connection Pins	(4 x (#)) - 4

where (#) is the total number of 5B03 and 5B04 backplanes to be DIN rail mounted.

The snap foot elements will fit DIN EN 50022, DIN EN 50035, and DIN EN 50045 rails.

5B03 and 5B04 Backplane Specifications

Model	5B03	5B04
Channels	1	2
Physical Size (with modules)	4.25" x 1.365" (105mm x 34.7mm)	
Weight	.85oz (24.0g)	1.06oz (30.2g)
Power Supply	+5V dc $\pm 5\%$	

* Specifications same as 5B03

Specifications subject to change without notice.

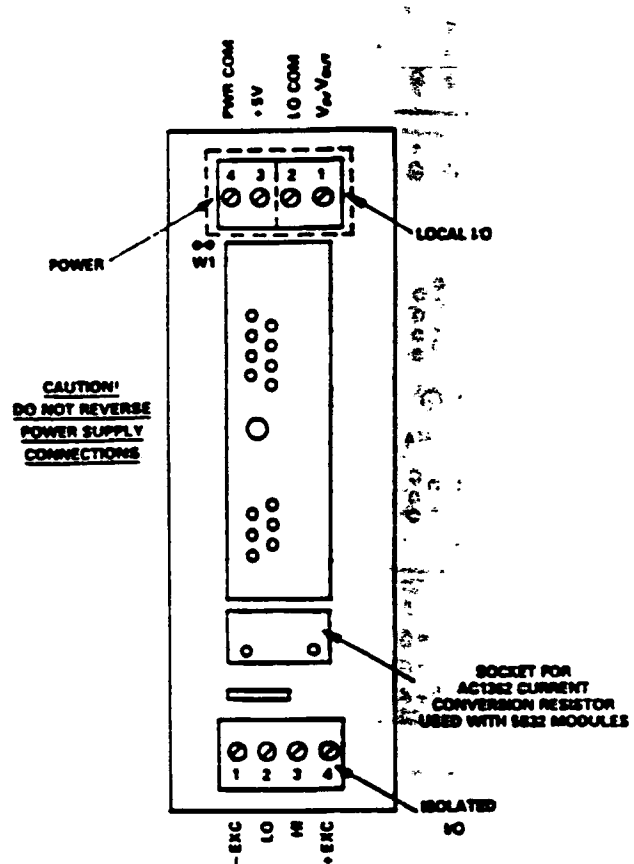
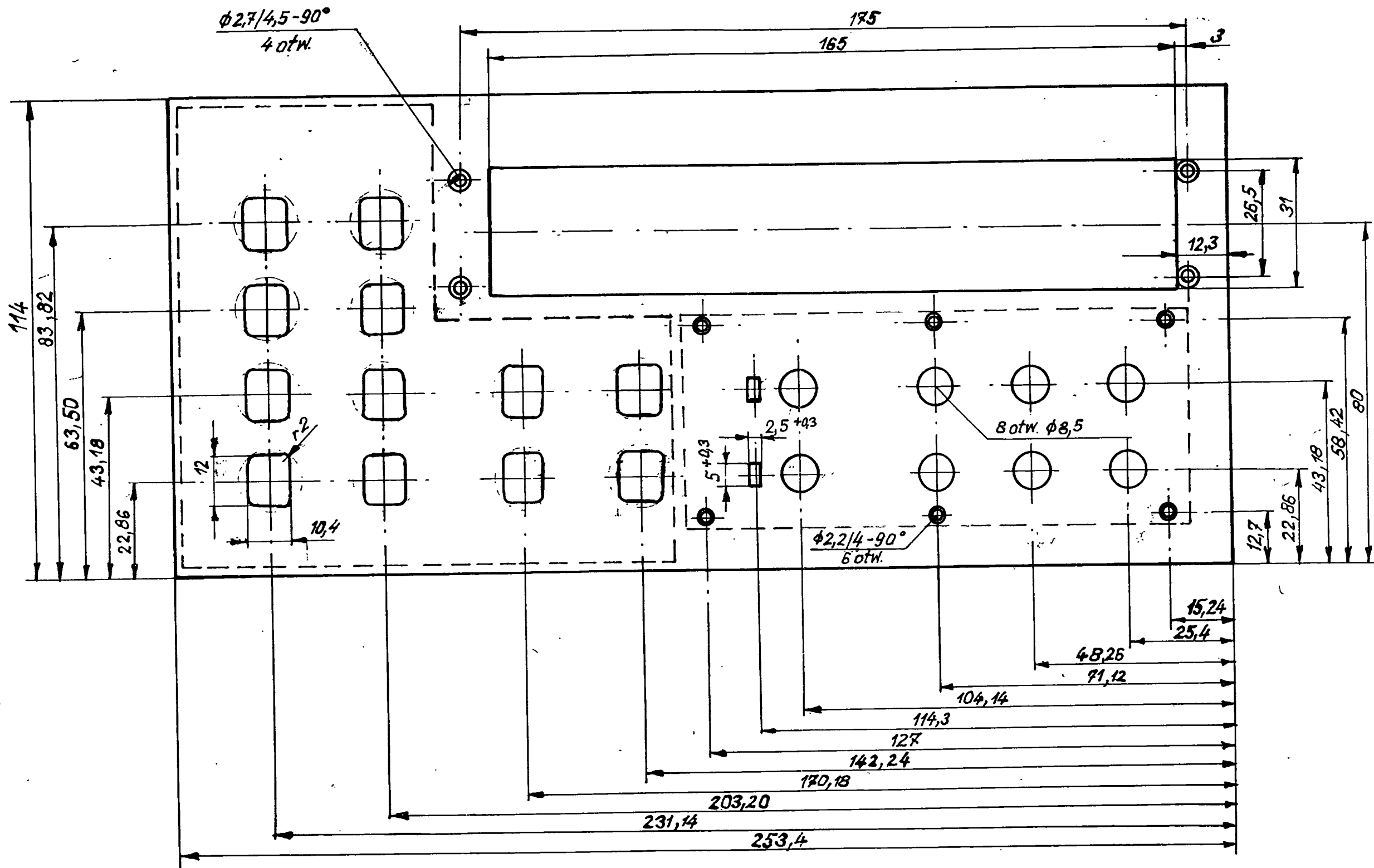


Figure 3.8. 5B03 Wiring Diagram

24



Rys. 14. Plyta czołowa KAL-400
 Materiał: Blacha PA4 #2
 Skala 1:1
 11.04.94r.