

7100

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

4410

ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

BE10

Pracownia Elektronicznych Testerów

Główny wykonawca

mgr inż. Jarosław Kowalski

J. Kowalski

Wykonawcy

mgr inż. Jarosław Kowalski

mgr inż. Tadeusz Goszczyński

Konsultant

Nr zlecenia S 1438

Opracowanie mikroprocesorowego kalibratora dla elektronicznej symulacji czujników temperatury

Etap 3:
Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kalibratora KAL-400

Zleceniodawca

Praca statutowa PIAP

Pracę rozpoczęto dnia

2.01.94

zakończono dnia

30.05.94

Kierownik Pracowni

Z-ca Dyrektora

Kierownik Zespołu

ds. Badań i Rozwojowych

T. Goszczyński
mgr inż. T. Goszczyński

J. Habłkowski
dr inż. J. Habłkowski

J. Korytkow
doc. dr inż. J. Korytkow

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron 23

Egz. 1

BOINTE

rysunków 11

Egz. 2

ZAE-1

fotografii

Egz. 3

ZAE-1

tabel

Egz. 4

ZAE-3

tablic

Egz. 5

załączników

Egz. 6

Nr rejestr.

7100

001 F

Analiza deskryptorowa

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA,
DOKUMENTACJA TECHNICZNA, instrukcja obsługi

Analiza dokumentacyjna

Dokumentacja techniczna zawiera:

Opisy przeznaczenia, dane techniczne, opis działania, tabele wy-
prowadzeń, instrukcje strojenia, spisy elementów, schematy ideowe,
rysunek płyty czołowej

Tytuły poprzednich sprawozdań

Opracowanie mikroprocesorowego kalibratora dla elektronicznej symulacji czujników temperatury

Etap 1: Opracowanie zestawu modelowego mikroprocesorowego kalibratora sygnałów czujników temperatury.

"Dokumentacja szkicowa " nr rej. 7088

Etap 2: "Próby doświadczalne zestawu modelowego -Sprawozdanie z badań" nr rej.7086

Część etapu 3: "Dokumentacja Techniczno-Ruchowa kalibratora KAL-400" nr rej. 7100

Spis treści

	strona
1. Przeznaczenie.....	2
2. Dane techniczne	2
3. Opis działania	3
4. Obsługa kalibratora.....	5
5. Tabele połączeń.....	9
6. Instrukcja strojenia.....	16
7. Spis elementów.....	18
8. Rysunki.....	23

Załącznik 1 "DTR Symulator rezystancji ZR-21k"

Załącznik 2 "GSM-NCPU V30. Moduł procesora V30. Podręcznik użytkownika."

1. Przeznaczenie

Kalibrator przeznaczony jest do elektronicznej symulacji:

- rezystancyjnych czujników temperatury:
typu Pt100 klasy 1, 2, 3 zgodnie z PN 83/M-53852. oraz do symulacji czujników typu Pt500, Pt1000 klasy 1, 2, 3.
- termoelektrycznych czujników temperatury:
typu S klasa 1, 2 zgodnie z PN 81/M-53854.02
typu K klasa 1, 2 zgodnie z PN 81/M-53854.06
typu J klasa 1, 2 zgodnie z PN 81/M-53854.04
typu T zgodnie z PN 81/M-53854.05
typu B zgodnie z PN 81/M-53854.03
- rezystancji w granicach 40 ... 4000 om
- prądu stałego w granicach 0 ... 20 mA
- napięcia stałego w granicach -100 ... +100 mV

Kalibrator umożliwia również kontrolę metrologiczną przetworników temperatury poprzez jednoczesną symulację czujnika sprawdzanego przetwornika i pomiar sygnału wyjściowego przetwornika (sygnały standardowe prądowe i napięciowe) oraz obliczanie błędów.

Kalibrator może także służyć do pomiaru temperatury przy pomocy czujników rezystancyjnych i termoelektrycznych (typów takich jak przy symulacji).

Obwody:

- symulacji rezystancji,
 - symulacji napięcia i prądu
 - pomiaru napięcia i prądu
- są wzajemnie galwanicznie izolowane.

2. Dane techniczne

2.1 Zakresy symulacji:

- **napięcie**
zakres ± 20 mV dokładność: $\pm 0,01$ mV
zakres ± 100 mV dokładność: $\pm 0,05\%$ zakresu
rozdzielczość 12bit (0,024 mV)
- **prąd**
zakres 0 ... 20mA dokładność: $\pm 0,25\%$ zakresu
- **rezystancja**
zakres 40 ... 400 om dokładność: $\pm 0,02\%$ zakresu
rozdzielczość: 0,003% zakresu (12,2 mom)
dopuszczalny prąd pomiarowy: 1 ... 11 mA
zakres 401 ... 4000 om dokładność: $\pm 0,06\%$ zakresu
rozdzielczość: 0,003% zakresu (122 mom)
dopuszczalny prąd pomiarowy: 0,1 ... 1,1 mA

2.2 Zakresy pomiarowe:

- 100 mV, $\pm 10V$ (dzielnik 10V/100mV), 20mA ($R_{pom} = 5\Omega$)
dokładność: $\pm 0,05\%$ zakresu
- temperatury mierzone ujemne i dodatnie:
 - Termoelement typu J, K, T, S, B + CJC (kompensacja zimnego końca) poprzez wejście $\pm 100mV$
 - Pt100 (pomiar na zakresie 10V z wykorzystaniem symulowanego prądu zasilającego czujnik 10mA - dokł. 0.2% zakresu)
 - Pt500 (pomiar na zakresie 10V z wykorzystaniem symulowanego prądu zasilającego czujnik 2mA - dokł. 1% zakresu)
 - Pt1000 (pomiar na zakresie 10V z wykorzystaniem symulowanego prądu zasilającego czujnik 1mA - dokł. 2% zakresu)

2.3 Zasilanie

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

2.4 Warunki pracy

- temperatura otoczenia +15 +30 °C
- wilgotność względna $\leq 80\%$
- dopuszczalne tylko pole magnetyczne ziemskie
- wibracje i udary nie wpływające na wartości symulowane i wyniki pomiarów
- czas nagrzewania 60min

3. Opis działania.

W skład kalibratora wchodzi następujące elementy:

- obudowa typu Combi Card firmy BOPLA do pakietów typu pojedynczej eurokarty
- Płyta czołowa z zaciskami i wyświetlaczem LCD typu SEIKO L4042 BLT
- Płytki klawiatury - umieszczone na wieku czołowym
- Płytki dopasowania we/wy - umieszczone na wieku czołowym, obok klawiatury
- Płytki sygnałów cyfrowych
- Symulator rezystancji typu ZR-21k
- Płytki przetworników A/C i C/A
- Zestaw separatorów wejściowych i wyjściowych serii 5B firmy Analog Devices (5B30, 5B39, 5B04)
- Płytki 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

3.1 Sposób współdziałania poszczególnych elementów

Płytki umieszczone są w obudowie w odpowiednich prowadnicach lub są przykręcone po wewnętrznej stronie płyty czołowej. Sposób rozmieszczenia elementów w kasie przedstawiony jest na rys.2 i rys.11. 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 płytę przetworników C/A i A/C gdzie są przetwarzane. Podobnie jest z sygnałami wyjściowymi. Płyta przetworników steruje również działaniem przekaźników umieszczonych na płycie dopasowania we/wy.

3.2 Płyta czołowa

Widok płyty czołowej kalibratora przedstawiony jest na rys. 1. 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.

Do płyty czołowej przymocowany jest moduł wyświetlacza LCD (alfanumeryczny 4 linie po 40 znaków), płyta klawiatury oraz płyta dopasowania we/wy.

3.2 Płyta klawiatury

Schemat ideowy płytki przedstawiony jest na rys. 3. Na płycie umieszczone jest 8 przycisków oraz dwie diody LED służące do sygnalizacji stanu pracy kalibratora.

3.3 Płyta dopasowania we/wy

Schemat ideowy płytki przedstawiony jest na rys. 5. Jest to płytka 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 płycie). Na płycie umieszczone są precyzyjne dzielniki oporowe oraz przekaźniki umożliwiające dołączanie odpowiednich dzielników zgodnie z wyborem rodzaju i zakresu wejścia i wyjścia. Połączenie z modułem ZR-21k przez łączówkę szufladową, z płytą przetworników taśmą, z płytą separatorów przewodami w ekranie.

3.4 Płyta sygnałów cyfrowych

Schemat ideowy płytki przedstawiony jest na rys. 7. Jest to płytka wykonana w standardzie pojedynczej eurokarty. Na płycie znajduje się źródło przerwania zegarowego dla mikroprocesora (do odczytu klawiatury) zbudowane na bazie timera XR555, układy dopasowania do magistrali, 2 porty typu - 8 bitowe oraz układ we/wy typu 82C55. Jeden port typu 374 oraz część portu C układu 82C55 służy do sterowania wyświetlacza LCD. Drugi układ 374 oraz port B układu 82C55 służy do sterowania symulatora rezystancji. Port A oraz część portu C układu 82C55 służy do odczytu klawiatury i sterowania diod LED START i STOP. Na płycie znajdują się 3 złącza do połączenia z płytą klawiatury (14pin), wyświetlaczem (16pin) i symulatorem rezystancji (16pin) oraz złącze (64pin) od strony magistrali

3.5 Symulator rezystancji

Jest to moduł zbudowany na płytkach w standardzie pojedynczej eurokarty. Schemat ideowy i opis działania modułu przedstawiony jest w Załączniku 1. Moduł wyposażony jest w złącze (64pin) od strony magistrali, złącze(16pin) do połączenia z płytką sygnałów cyfrowych (sygnały sterujące) oraz złącze szufladowe (9pin) do połączenia z zaciskami na płycie czołowej.

3.6 Płytki przetworników A/C i C/A

Schemat ideowy płytki przedstawiony jest na rys. 9. Jest to płytka wykonana w standardzie pojedynczej eurokarty. Na płycie znajdują się układy dopasowania do magistrali, port 8 bitowy typu 74LS374 z którego 1 sygnał służy do przełączania kluczy analogowych, a pozostałe uaktywniają odpowiednie przekaźniki dołączające dzielniki w zależności od rodzaju wejścia i wyjścia.

Płytki zawiera przetwornik A/C 12 bit z wejściami dołączanymi kluczami analogowymi (dołączane jest wyjście separatora lub sygnał z układu pomiaru temperatury). Na bazie wzmacniacza operacyjnego OP07 oraz czujnika temperatury LM335 zbudowany jest układ pomiaru temperatury dla kompensacji zimnego końca termoelementów.

Wyjście analogowe uzyskuje się z przetwornika C/A 12 bitowego, którego wyjście doprowadzone jest do wejścia separatora, zamieniającego sygnał napięciowy 0...5V na prąd 0..20mA. Na płycie znajduje się złącze (10pin) do połączenia z płytką dopasowania we/wy (sterowanie przekaźników), złącze (4pin) do połączenia z modułami separatorów oraz złącze (64pin) od strony magistrali

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

Moduł wejść analogowych: 5B30-03 ±100mV / ±5V
Moduł wyjść analogowych: 5B39-03 0...5V / 0...20mA
Panel do montażu 2 modułów 5B: 5B04

Moduły umieszczone są na panelu, na wspornikach w kasecie. Zasilanie modułów +5V dołączone jest od strony magistrali. Moduły są połączone z płytką przetworników (taśma) i z płytą czołową (przewody w ekranie). Na panelu przewody dołączone są do zacisków pod śrubokręt.

4. Obsługa kalibratora

Obsługa kalibratora następuje poprzez zaprogramowanie parametrów sygnałów nastawianych przy pomocy klawiatury kalibratora i zgodnie z tym odpowiednie wykorzystanie zacisków na płycie czołowej. Wszystkie parametry i wartości pokazywane są na wyświetlaczu LCD kalibratora. Widok płyty czołowej kalibratora przedstawiony jest na rys. 1.

Na LCD wyświetlone są 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	

Górna linia odpowiada części symulującej kalibratora, a dolna pomiarowej. Oprócz trybu odczytu danych wartości pokazane na wyświetlaczu odpowiadają zawsze wartościom symulowanym. Sygnały na zaciskach, które nie odpowiadają aktualnemu rodzajowi symulacji mają wartość nieokreśloną. Mierzone są sygnały tylko z tych zacisków, które odpowiadają zaprogramowanemu rodzajowi pomiaru.

Na zaciskach oznaczonych "symulacja R" (4 zaciski) symulowana jest rezystancja i czujniki typu Pt ... , na zaciskach "symulacja mA" symulowany jest prąd stały, a na zaciskach "symulacja mV" symulowane jest napięcie stałe i sygnały termoelementów.

Na zaciskach oznaczonych "pomiar mA" mierzony jest prąd, a na zaciskach "pomiar mV, V" mierzony jest napięcie stałe oraz temperatura przy pomocy termoelementu. Do kompensacji zimnego końca termoelementu (CJC) mierzona jest temperatura w pobliżu tych zacisków.

Pomiar temperatury przy pomocy czujników rezystancyjnych wymaga czteroprzewodowego podłączenia czujnika: zasilania czujnika prądem z zacisków "symulacja mA" i pomiaru spadku napięcia na czujniku poprzez zaciski "pomiar mV, V" (mierzony jest spadek napięcia na czujniku wywołany przepływem symulowanego prądu i odpowiednio przeliczany).

Kalibrator może pracować w 3 trybach:

- programowania
- pomiaru
- zapamiętywania i odczytu danych

4.1 Tryb programowania

Po wciśnięciu przycisku STOP (lub po włączeniu zasilania) następuje przejście w tryb programowania rodzaju wyjścia oraz rodzaju wejścia. Programowanie następuje po wybraniu odpowiedniego pola przez naciskanie przycisku → (wartość lub tekst w wybranym polu miga) 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 19 (tylko po uprzednim naciśnięciu przycisku RCL lub STO)
- Rodzaj symulacji - jeden z następujących sygnałów, które mogą być symulowane przez kalibrator:
 - Pt100 - rezystancja
 - Pt500 - rezystancja
 - Pt1000 - rezystancja
 - Rezystancja
 - Termoelement typu J, K, T, S, B - napięcie
 - 0..20 mA
 - 4..20 mA
 - 0..100 mV
 - bez nastawy

- Zakres symulacji** (zależny od nastawionego rodzaju symulacji - nastawiana górna i dolna granica zakresu)

Wartości nastawiane zmieniają się o 1 przy pojedynczym naciśnięciu przycisków + - , z kilkukrotnie większym skokiem przy ciągłym naciskaniu przycisków + - lub ze skokiem ok. 10% maksymalnego zakresu przy użyciu przycisku przyspieszenia zmian >> (kierunek zmiany jest zależny od tego czy wcześniej był naciśnięty przycisk + czy przycisk -).

 - dla temperatury (Pt i termoelementy) nastawiana dolna i górna temperatura (co 1 °C)
 - Pt100 -140 ... +850 °C
 - Pt500 -200 ... +850 °C
 - Pt1000 -200 ... +850 °C
 - Termoelement typu J -210 ... +1200 °C
 - Termoelement typu K -270 ... +1370 °C
 - Termoelement typu T -270 ... +1370 °C
 - Termoelement typu S -270 ... +1370 °C
 - Termoelement typu B -270 ... +1370 °C
 - dla rezystancji 40 .. 4000om (co 1om)
 - dla mA 0..20mA (co 1 mA)
 - dla mV -100 ... +100mV (co 1 mV)
- Nastawa symulacji**

Nastawiana jest wartość w jednostkach odpowiadających wybranemu rodzajowi symulacji (pomiędzy górną i dolną granicą zakresu) z maksymalną możliwą rozdzielczością nastawy przy pojedynczym naciśnięciu przycisków + - , z kilkukrotnie większym skokiem przy ciągłym naciskaniu przycisków + - lub ze skokiem ok. 10% zakresu przy użyciu przycisku przyspieszenia zmian >> (kierunek zmiany jest zależny od tego czy wcześniej był naciśnięty przycisk + czy przycisk -).
- Rodzaj pomiaru (rodzaj sygnału mierzonego):**

Sygnały standardowe (wynik pomiaru w odpowiednich jednostkach):

 - 0..20 mA
 - 4..20 mA
 - 0..100 mV
 - 0..5V
 - 0..10V
 - ±100mV
 - ±5V
 - ±10V

Temperatury (wynik pomiaru w °C):

 - 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.

Zmiana zakresu symulacji powoduje automatyczną zmianę 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 °C) natomiast przeliczenia dla czujników termoelektrycznych na podstawie tabel zgodnych z tabelami umieszczonymi w normach PN 81/M-53854.02 do 06 przy pomocy interpolacji liniowej.

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). Po wybraniu rodzaju pomiaru "Pt ..." następuje automatyczne ustawienie rodzaju i wartości symulacji.

4.2 Tryb pomiaru

Po naciśnięciu START następuje przejście do trybu pomiaru (z jednoczesną symulacją). W tym trybie można zmieniać wartość zadawanej wielkości wyjściowej przy użyciu przycisków + - oraz przycisku przyspieszenia zmian >>. Do momentu wciśnięcia przycisku STOP prowadzone są ciągłe pomiary sygnału wejściowego i jeśli to możliwe obliczany jest błąd.

Błąd jest liczony tylko dla układu symulacja - pomiar takiego jak występuje w przetwornikach. Błąd liczony jest jako różnica wartości zmierzonej w % zakresu wyjściowego przetwornika oraz wartości zadanej (symulowanej) w % zakresu wejściowego przetwornika.

4.3 Tryb zapamiętywania i odczytu danych

Po naciśnięciu przycisku STO w trybie pomiaru 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 pomiaru 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 naciskanie 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 pomiaru 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 00 (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 .

5. Tabele połączeń

Magistrala kasety kalibratora wykonana jest w postaci płytki drukowanej wyposażonej w złącza 64 stykowe typu ELTRA 811 064 0112 0001.

Sygnaly 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 złączami zaciskowymi.

5.1 Magistrala

Rząd a		Rząd b
Nazwa sygnału	Nr styku	Nazwa sygnału
GND	1	GND
+5V	2	+5V
+12V	3	-12V
PFIN/ ADR0	4	RESET/ ADR1
ADR2	5	ADR3
ADR4	6	ADR5
ADR6	7	ADR7
ADR8	8	ADR9
ADR10	9	ADR11
ADR12	10	ADR13
ADR14	11	ADR15
ADR16	12	ADR17
ADR18	13	ADR19
DAT0	14	DAT1
DAT2	15	DAT3
DAT4	16	DAT5
DAT6	17	DAT7
MR/ IOR/ WRQ/	18	MW/ IOW/ INTA/
	19	CIRQ/
INT0/ INT2/ INT4/ INT6/	20	INT1/ INT3/ INT5/ INT7/
BPRN/ BCLK/ BUSY/	21	BPRO/ CCLK/ CBRQ/
+15	22	
+5V	23	
GND	24	
	25	
	26	
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
	32	

W złącza 64 stykowe do magistrali kasyty wyposażone są moduły:

- procesora
- płytki sygnałów cyfrowych
- symulator rezystancji
- płytki przetworników

5.2 Zasilacz

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

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
3a,b 4a,b	+12V	Magistrala +12V Pł. we/wy TP7
5a,b 6a,b 7a,b 8a,b	+5V	Magistrala +5V Panel 5B04 +5V (POWER 1)
9a,b 10a,b 11a,b 12a,b	GND	Magistrala GND Pł. we/wy TP8 Panel 5B04 PWR COM (POWER 2)
13a,b 14a,b	-12V	Magistrala -12V
18a,b	OBUDOWA	OBUDOWA
27a,b 28a,b	220V~	Wyłącznik zasilania st.1
30a,b 31a,b	220V~	Wyłącznik zasilania st.2

5.3 Wyświetlacz LCD

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	Vss	Pł. cyfrowa Z3 - 1
2	Vdd	Pł. cyfrowa Z3 - 2
3	RS	Pł. cyfrowa Z3 - 3
4	Vo	Pł. cyfrowa Z3 - 4
5	R/W	Pł. cyfrowa Z3 - 5
6	E	Pł. cyfrowa Z3 - 6
7	DB0	Pł. cyfrowa Z3 - 7
8	DB1	Pł. cyfrowa Z3 - 8
9	DB2	Pł. cyfrowa Z3 - 9
10	DB3	Pł. cyfrowa Z3 - 10
11	DB4	Pł. cyfrowa Z3 - 11
12	DB5	Pł. cyfrowa Z3 - 12
13	DB6	Pł. cyfrowa Z3 - 13
14	DB7	Pł. cyfrowa Z3 - 14
VLED-		Pł. cyfrowa Z3 - 15
VLED+		Pł. cyfrowa Z3 - 16

5.4 Płytki klawiatury

Złącze Z1

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	+5V	Pł. cyfrowa Z2 - 1
2	GND	Pł. cyfrowa Z2 - 2
3	STOP	Pł. cyfrowa Z2 - 3
4	START	Pł. cyfrowa Z2 - 4
5	MINUS	Pł. cyfrowa Z2 - 5
6	PLUS	Pł. cyfrowa Z2 - 6
7	RCL	Pł. cyfrowa Z2 - 7
8	STO	Pł. cyfrowa Z2 - 8
9	PRAWO	Pł. cyfrowa Z2 - 9
10	FAST	Pł. cyfrowa Z2 - 10
11	LED STOP	Pł. cyfrowa Z2 - 11
12	LED START	Pł. cyfrowa Z2 - 12

5.5 Płytki dopasowania we/wy

Złącze Z1

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	Cz. temperatury -	Pł. przetworników Z2 - 1
2	Cz. temperatury +	Pł. przetworników Z2 - 2
3	Pomiar I	Pł. przetworników Z2 - 3
4	Pomiar mV	Pł. przetworników Z2 - 4
5	Pomiar V	Pł. przetworników Z2 - 5
6	Symulacja mV	Pł. przetworników Z2 - 6
7	Zmiana sym. na -	Pł. przetworników Z2 - 7

Punkty lutownicze

Nazwa	Nazwa sygnału	Połączone z
TP1	We analogowe+	Panel 5B04 Isolated In. Ch.B HI - 3
TP2	We analogowe-	Panel 5B04 Isolated In. Ch.B LO - 2
TP3	Wy analogowe+	Panel 5B04 Isolated Out. Ch.A HI - 3
TP4	Wy analogowe-	Panel 5B04 Isolated Out. Ch.A HI - 2
TP5	Cz. temperatury -	Cz. temperatury -
TP6	Cz. temperatury +	Cz. temperatury +
TP7	+12V	Magistrala +12V
TP8	GND	Magistrala GND
TL1	We I+	Zacisk lab. Pomiar mA +
TL2	We I-	Zacisk lab. Pomiar mA -
TL3	We U+	Zacisk lab. Pomiar mV, V +
TL4	We U-	Zacisk lab. Pomiar mV, V -
TL5	Wy U+	Zacisk lab. Symulacja mV +
TL6	Wy U-	Zacisk lab. Symulacja mV -
TL7	Wy I+	Zacisk lab. Symulacja mA +
TL8	Wy I-	Zacisk lab. Symulacja mA -
TL9	U+	Zacisk lab. R U1 Zł.pośr. 6,7 Pł. ZR-21k U+
TL10	U-	Zacisk lab. R U2 Zł.pośr. 1,2 Pł. ZR-21k U-
TL11	I+	Zacisk lab. R I1 Zł.pośr. 8,9 Pł. ZR-21k I+
TL12	I-	Zacisk lab. R I2 Zł.pośr. 4,5 Pł. ZR-21k I-

5.6 Płytki sygnałów cyfrowych

Złącze Z1

Rząd a		Rząd b
Nazwa sygnału	Nr styku	Nazwa sygnału
GND	1	GND
+5V	2	+5V
+12V	3	-12V
	4	RESET/
ADR0	5	ADR1
ADR2	6	ADR3
ADR4	7	ADR5
ADR6	8	
DAT0	15	DAT1
DAT2	16	DAT3
DAT4	17	DAT5
DAT6	18	DAT7
IOR/	20	IOW//
	25	INT5/
+5V	31	
GND	32	

Złącze Z2

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	+5V	Pł. klawiatury Z1 - 1
2	GND	Pł. klawiatury Z1 - 2
3	STOP	Pł. klawiatury Z1 - 3
4	START	Pł. klawiatury Z1 - 4
5	MINUS	Pł. klawiatury Z1 - 5
6	PLUS	Pł. klawiatury Z1 - 6
7	RCL	Pł. klawiatury Z1 - 7
8	STO	Pł. klawiatury Z1 - 8
9	PRAWO	Pł. klawiatury Z1 - 9
10	FAST	Pł. klawiatury Z1 - 10
11	LED STOP	Pł. klawiatury Z1 - 11
12	LED START	Pł. klawiatury Z1 - 12

Złącze Z3

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	Vss	Wyświetlacz LCD - 1
2	Vdd	Wyświetlacz LCD - 2
3	RS	Wyświetlacz LCD - 3
4	Vo	Wyświetlacz LCD - 4
5	R/W	Wyświetlacz LCD - 5
6	E	Wyświetlacz LCD - 6
7	DB0	Wyświetlacz LCD - 7
8	DB1	Wyświetlacz LCD - 8
9	DB2	Wyświetlacz LCD - 9
10	DB3	Wyświetlacz LCD - 10
11	DB4	Wyświetlacz LCD - 11
12	DB5	Wyświetlacz LCD - 12
13	DB6	Wyświetlacz LCD - 13
14	DB7	Wyświetlacz LCD - 14
15	VLED-	Wyświetlacz LCD VLED -
16	VLED+	Wyświetlacz LCD VLED +

Złącze Z4

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	PB0	Pł. ZR-21k ZL3 - 1
2	PB1	Pł. ZR-21k ZL3 - 2
3	PB2	Pł. ZR-21k ZL3 - 3
4	PB3	Pł. ZR-21k ZL3 - 4
5	PB4	Pł. ZR-21k ZL3 - 5
6	PB5	Pł. ZR-21k ZL3 - 6
7	PB6	Pł. ZR-21k ZL3 - 7
8	PB7	Pł. ZR-21k ZL3 - 8
9	PX0	Pł. ZR-21k ZL3 - 9
10	PX1	Pł. ZR-21k ZL3 - 10
11	PX2	Pł. ZR-21k ZL3 - 11
12	PX3	Pł. ZR-21k ZL3 - 12
13	PX4	Pł. ZR-21k ZL3 - 13
14	PX5	Pł. ZR-21k ZL3 - 14
15	PX6	Pł. ZR-21k ZL3 - 15
16	PX7	Pł. ZR-21k ZL3 - 16

5.7 Symulator rezystancji typu ZR-21k

Złącze ZL1

Rząd a		Rząd b
Nazwa sygnału	Nr styku	Nazwa sygnału
GND	1	GND
+5V	2	+5V
+12V	3	
GND	32	

Złącze ZL3

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	PB0	Pł. cyfrowa Z4 - 1
2	PB1	Pł. cyfrowa Z4 - 2
3	PB2	Pł. cyfrowa Z4 - 3
4	PB3	Pł. cyfrowa Z4 - 4
5	PB4	Pł. cyfrowa Z4 - 5
6	PB5	Pł. cyfrowa Z4 - 6
7	PB6	Pł. cyfrowa Z4 - 7
8	PB7	Pł. cyfrowa Z4 - 8
9	PX0	Pł. cyfrowa Z4 - 9
10	PX1	Pł. cyfrowa Z4 - 10
11	PX2	Pł. cyfrowa Z4 - 11
12	PX3	Pł. cyfrowa Z4 - 12
13	PX4	Pł. cyfrowa Z4 - 13
14	PX5	Pł. cyfrowa Z4 - 14
15	PX6	Pł. cyfrowa Z4 - 15
16	PX7	Pł. cyfrowa Z4 - 16

Punkty lutownicze

Nazwa	Nazwa sygnału	Połączone z
U+	U+	Zł.pośr. 6,7 Zacisk lab. R U1
U-	U-	Zł.pośr. 1,2 Zacisk lab. R U2
I+	I+	Zł.pośr. 8,9 Zacisk lab. R I1
I-	I-	Zł.pośr. 4,5 Zacisk lab. R I2
E	Ekran	OBUDOWA

5.8 Płytki przetworników A/C i C/A

Złącze Z1

Rząd a		Rząd b
Nazwa sygnału	Nr styku	Nazwa sygnału
GND	1	GND
+5V	2	+5V
+12V	3	-12V
ADR0	5	ADR1
ADR2	6	ADR3
ADR4	7	ADR5
ADR6	8	
DAT0	15	DAT1
DAT2	16	DAT3
DAT4	17	DAT5
DAT6	18	DAT7
IOR/	20	IOW//
INT4/	25	
+5V	31	
GND	32	

Złącze Z2

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	Cz.temperatury -	Pł. we/wy Z1 - 1
2	Cz.temperatury +	Pł. we/wy Z1 - 2
3	Pomiar I	Pł. we/wy Z1 - 3
4	Pomiar mV	Pł. we/wy Z1 - 4
5	Pomiar V	Pł. we/wy Z1 - 5
6	Symulacja mV	Pł. we/wy Z1 - 6
7	Zmiana sym. na -	Pł. we/wy Z1 - 7

Złącze Z3

Nr styku	Nazwa sygnału	Połączone z
1	Wy A+	Panel 5B04 Local I/O Vout Ch. A - 2
2,4,6	WSPA	Panel 5B04 Local I/O COM - 3
3	We A+	Panel 5B04 Local I/O Vin Ch. B - 1

5.9 Zestaw separatorów serii 5B

W panelu 5B04 moduły separatorów osadzone następująco:

Chan. A - Moduł wyjść analogowych: 5B39-03 0...5V / 0...20mA
Chan. B - Moduł wejść analogowych: 5B30-03 ±100mV / ±5V

Nazwa zacisku	Nazwa sygnału	Połączone z
Local I/O Vin Ch. B - 1	We A+	Pł. przetworników Z3 - 3
Local I/O Vout Ch. A - 2	Wy A+	Pł. przetworników Z3 - 1
Local I/O COM - 3	WSPA	Pł. przetworników Z3 - 2,4,6
POWER 1	+5V	Magistrala +5V
POWER 2	PWR COM	Magistrala GND
Isolated Out Ch.A LO - 2	Wy analogowe-	Pł. we/wy TP4
Isolated Out Ch.A HI - 3	Wy analogowe+	Pł. we/wy TP3
Isolated In. Ch.B LO - 2	We analogowe-	Pł. we/wy TP2
Isolated In. Ch.B HI - 3	We analogowe+	Pł. we/wy TP1

6. Instrukcja strojenia

6.1 Strojenie płytki sygnałów cyfrowych

Po zamontowaniu płytki w kasecie, połączeniu jej przewodem taśmowym z wyświetlaczem LCD i włączeniu zasilania należy ustawić przy pomocy potencjometru VR4 kontrast na wyświetlaczu tak, aby wyświetlane znaki były dobrze widoczne

6.2 Strojenie modułu symulatora rezystancji ZR-21k

Strojenie należy przeprowadzić zgodnie z "DTR symulatora rezystancji ZR-21k"

6.3 Strojenie płytki przetworników

Pierwszy etap (zakończony programowaniem pamięci EPROM).

Płytkę należy umieścić poprzez przedłużacz w kasecie kalibratora.

Strojenie pomiaru temperatury dla kompensacji zimnego końca CJC.

Wybrać rodzaj pomiaru: Termoelement typu K + CJC.

Zewrzeć zaciski "pomiar mV, V" na płycie czołowej kalibratora.

Ustawić czujnik miernika temperatury przy zaciskach "pomiar mV, V" na płycie czołowej kalibratora.

Zapisać wartość pomiaru kalibratora TEMP_KAL oraz miernika temperatury TEMP_OTOCZ. Wartości te należy wpisać następnie do zbioru stroj.h.

Strojenie wejścia analogowego.

Podłączyć miernik częstotliwości pomiędzy 0V i punkt pomiarowy F1 na płycie.

Potencjometr VR1 ustawić w takim położeniu by wartość częstotliwości na mierniku wynosiła 102.4 kHz z dokładnością 0.5 kHz.

Wybrać rodzaj pomiaru 0...100mV.

Zewrzeć zaciski "pomiar mV,V" na płycie czołowej kalibratora.

Zapisać wartość napięcia odczytanego na ekranie kalibratora.

Wartość tą należy wpisać następnie do zbioru stroj.h jako wartość stałej ZERO_STROJ.

Skompilować program , zaprogramować i wstawić do kalibratora nowe układy pamięci EPROM.

Drugi etap

Płytkę należy umieścić poprzez przedłużacz w kasecie kalibratora.

Strojenie wejścia analogowego.

Wybrać rodzaj pomiaru 0...100mV.

Podłączyć woltomierz o zakresie 100mV do zacisków "pomiar mV,V" na płycie czołowej kalibratora

Nastawić wartość sygnału zadawanego na zewnętrznym zadajniku na 100mV z dokładnością 0.01mV.

Potencjometr VR4 ustawić w takim położeniu by wartość napięcia na wyświetlaczu kalibratora wynosiła 100mV z dokładnością 0.01mV.

Strojenie wyjścia analogowego.

Wybrać rodzaj symulacji 0...20mA.

Podłączyć rezystor normalny 100 om i woltomierz o zakresie 10V do zacisków "symulacja mA" na płycie czołowej kalibratora.

Nastawić wartość sygnału zadawanego na 0mA.

Potencjometr VR2 ustawić w takim położeniu by wartość napięcia na woltomierzu wynosiła 0mV z dokładnością 0.01mV.

Nastawić wartość sygnału zadawanego na 20mA.

Potencjometr VR3 ustawić w takim położeniu by wartość napięcia na woltomierzu wynosiła 2V z dokładnością 0.01mV.

6.4 Strojenie płytki dopasowania we/wy

Strojenie tej płytki należy przeprowadzić po zakończeniu strojenia płytki przetworników !

Strojenie wejścia analogowego.

Wybrać rodzaj pomiaru 0...20mA.

Dołączyć zewnętrzny zadajnik prądu stałego do zacisków "pomiar mA" kalibratora. Nastawić wartość sygnału zadawanego na zewnętrznym zadajniku na 20mA z dokładnością 0.01mA.

Potencjometr VR1 ustawić w takim położeniu by wartość prądu na wyświetlaczu kalibratora wynosiła 20mA z dokładnością 0.01mA.

Wybrać rodzaj pomiaru 0...10V.

Dołączyć zewnętrzny zadajnik napięcia stałego do zacisków "pomiar mV, V" kalibratora.

Podłączyć woltomierz o zakresie 10V do zacisków "pomiar mV,V" na płycie czołowej kalibratora.

Nastawić wartość sygnału zadawanego na zewnętrznym zadajniku na 10V z dokładnością 0.01mV.

Potencjometr VR2 ustawić w takim położeniu by wartość napięcia na wyświetlaczu kalibratora wynosiła 10V z dokładnością 0.01mV.
Strojenie wyjścia analogowego.

Wybrać rodzaj symulacji 0...100mV.

Podłączyć woltomierz o zakresie 100mV do zacisków "symulacja mV,V" na płycie czołowej kalibratora.

Nastawić wartość sygnału zadawanego na 100mV.

Potencjometr VR3 ustawić w takim położeniu by wartość napięcia na woltomierzu wynosiła 100mV z dokładnością 0.01mV.

7. Spis elementów

Spisy elementów przedstawione są na wydrukach komputerowych uzyskanych podczas projektowania płytek drukowanych w systemie RANGER.

Parts list for :- KAL 400 KLAWIATURA

Page. 0

Part	Type	Outline	X	Y	Rot
R1	MLT0.125W,4K7	RESA8	64,77	54,61	3
R2	MLT0.125W,4K7	RESA8	64,77	36,83	3
R3	MLT0.125W,10K	RESA8	57,15	70,48	0
R4	MLT0.125W,10K	RESA8	35,56	31,75	0
R5	MLT0.125W,4K7	RESA8	95,25	54,61	3
R6	MLT0.125W,47K	RESA8	57,15	73,66	2
R7	MLT0.125W,47K	RESA8	48,26	29,21	0
R8	MLT0.125W,4K7	RESA8	95,25	36,83	3
R9	MLT0.125W,4K7	RESA8	118,11	54,61	3
R10	MLT0.125W,K470	RESA8	53,34	49,53	2
R11	MLT0.125W,K470	RESA8	53,34	45,72	2
R12	MLT0.125W,4K7	RESA8	118,11	36,83	3
R13	MLT0.125W,4K7	RESA8	140,97	54,61	3
R14	MLT0.125W,4K7	RESA8	140,97	36,83	3
SW1	Switch,975.211	975.211	55,88	58,42	0
SW2	Switch,975.211	975.211	55,88	38,10	0
SW3	Switch,975.211	975.211	86,36	58,42	0
SW4	Switch,975.211	975.211	86,36	38,10	0
SW5	Switch,975.211	975.211	109,22	58,42	0
SW6	Switch,975.211	975.211	109,22	38,10	0
SW7	Switch,975.211	975.211	132,08	58,42	0
SW8	Switch,975.211	975.211	132,08	38,10	0
Z1	Zlacze,AHW14G	ZL14	34,29	52,07	1
T1	Tranzystor,BC238	CE35	43,18	72,39	3
T2	Tranzystor,BC238	CE35	43,18	45,72	3
D1	Dioda,CQP412	LED3H	43,18	58,42	2
D2	Dioda,CQP411	LED3H	43,18	38,10	2

Parts list for :- KAL-400 CZ0L0

Page. 0

Part	Type	Outline	X	Y	Rot
R1	R0.125W,1K	RESA8	1.475	1.400	1
R2	R0.125W,1K	RESA8	1.575	1.400	1
R3	R0.125W,1K	RESA8	1.675	1.400	1
R4	R0.125W,1K	RESA8	1.775	1.400	1
R5	R0.125W,1K	RESA8	1.875	1.400	1
R6	R0.125W,1K	RESA8	1.975	1.400	1
R7	R0.125W,1K	RESA8	2.075	1.400	1
R8	R0.125W,1K	RESA8	2.175	1.400	1
R9	RM67, RM67	RESA28	4.800	3.200	0
R10	RM67, RM67	RESA28	2.400	4.400	1
R11	RM67, RM67	RESA28	4.800	4.850	0
R12	RM67, RM67	RESA28	1.800	4.200	1
R13	R0.5W, 100K	RESA12	1.375	4.900	0
R14	R0.5W, 100K	RESA12	4.750	4.300	0
R15	R0.5W, 100K	RESA12	4.750	3.500	0
R16	R0.125W, 1K	RESA8	2.275	1.400	1
R17	R0.125W, 1K	RESA8	2.375	1.400	1
C1	33UF/16V, 158D	CAPA16	2.900	1.250	0
Q1	T018NPN, BC107	T018	3.350	3.700	0
Q2	T018NPN, BC107	T018	3.350	4.500	0
Q3	T018NPN, BC107	T018	2.750	5.000	0
Q4	T018NPN, BC107	T018	1.350	3.475	3
Q5	T018NPN, BC107	T018	2.000	3.300	0
PK1	G6A, G6A234P4	PRZEK-1	3.550	3.300	0
PK2	G6A, G6A234P4	PRZEK-1	3.550	4.100	0
PK3	G6A, G6A234P4	PRZEK-1	3.550	4.900	0
PK4	G6A, G6A234P4	PRZEK-1	1.250	2.900	3
PK5	G6A, G6A234P4	PRZEK-1	1.250	4.300	3
D1	DIODE01, 1N4148	D035	2.850	3.250	0
D2	DIODE01, 1N4148	D035	2.850	4.100	2
D3	DIODE01, 1N4148	D035	3.400	5.200	0
D4	DIODE01, 1N4148	D035	1.250	2.300	0
D5	DIODE01, 1N4148	D035	1.250	3.700	0
Z1	ZL14	L14	1.200	1.700	3
TP1	TESTPIN, TP	SIL1	3.250	2.700	0
TP2	TESTPIN, TP	SIL1	3.250	2.500	0
TP3	TESTPIN, TP	SIL1	3.250	2.300	0
TP4	TESTPIN, TP	SIL1	3.250	2.100	0
TP5	TESTPIN, TP	SIL1	1.150	1.150	0
TP6	TESTPIN, TP	SIL1	1.300	1.150	0
TP7	TESTPIN, TP	SIL1	3.250	1.900	0
TP8	TESTPIN, TP	SIL1	3.250	1.700	0
VR1	POT1, 100K	POT1.0	4.850	4.100	0
VR2	POT1, 100K	POT1.0	5.000	5.150	0
VR3	POT1, 100K	POT1.0	1.650	5.100	0
TL1	ZACISK, TL	SIL1.1	4.200	3.700	0
TL2	ZACISK, TL	SIL1.1	5.300	3.700	0
TL3	ZACISK, TL	SIL1.1	4.200	4.500	0
TL4	ZACISK, TL	SIL1.1	5.300	4.500	0
TL5	ZACISK, TL	SIL1.1	1.800	4.500	0
TL6	ZACISK, TL	SIL1.1	2.900	4.500	0
TL7	ZACISK, TL	SIL1.1	1.800	3.700	0
TL8	ZACISK, TL	SIL1.1	2.900	3.700	0
TL9	ZACISK, TL	SIL1.1	1.800	2.900	0
TL10	ZACISK, TL	SIL1.1	2.900	2.900	0
TL11	ZACISK, TL	SIL1.1	1.800	2.100	0
TL12	ZACISK, TL	SIL1.1	2.900	2.100	0

Parts list for :- KAL 400 CYFROWA

Page. 0

Part	Type	Outline	X	Y	Rot
R1	MLT-0,25W;820kom	RESA12	71,12	119,38	0
R2	MLT-0,25W;47om	RESA12	46,99	111,76	1
C1	KFPm;100nF/63V	CAPA4	72,39	76,20	2
C2	158D;33uF/16V	CAPA16	48,26	30,48	0
C3	KFPm;100nF/63V	CAPA4	57,15	64,77	0
C4	KFPm;10nF/63V	CAPA4	44,45	93,98	2
C5	KFPm;100nF/63V	CAPA4	44,45	100,33	2
C6	KFPm;100nF/63V	CAPA4	132,08	29,21	0
C8	KFPm;100nF/63V	CAPA4	160,02	115,57	3
C9	KFPm;100nF/63V	CAPA4	113,03	80,01	2
C10	KFPm;100nF/63V	CAPA4	132,08	104,14	0
C12	KFPm;100nF/63V	CAPA4	165,10	115,57	3
IC1	74LS138	DIL16	57,15	50,80	1
IC2	74LS245	DIL20	71,12	93,98	1
IC3	74LS374	DIL20	132,08	45,72	1
IC4	74LS20	DIL14	73,66	49,53	1
IC6	74LS04	DIL14	110,49	49,53	1
IC7	74LS02	DIL14	92,71	49,53	1
IC8	ULY7855	DIL8	55,88	111,76	1
IC12	82C55	DIL40	97,79	92,71	1
IC16	74LS374	DIL20	132,08	88,90	1
TP1	TESPIN,TP	SIL1	48,26	40,64	0
TP2	TESPIN,TP	SIL1	48,26	38,10	0
TP3	TESPIN,TP	SIL1	48,26	35,56	0
TP4	TESPIN,TP	SIL1	48,26	45,72	0
TP5	TESPIN,TP	SIL1	48,26	48,26	0
TP6	TESPIN,TP	SIL1	48,26	50,80	0
TP7	TESPIN,K	SIL1	53,34	101,60	0
TP8	TESPIN,K	SIL1	53,34	104,14	0
Z1	811064C1310001,Eltra	612M64AC	31,75	74,93	3
Z2	Listwa;AWHW-14G	L14	175,26	96,52	3
Z3	Listwa;AWHW-16G	L16	175,26	71,12	3
Z4	Listwa;AWHW-16G	L16	175,26	44,45	3
VR4	87P;2kom	POT1.5	179,07	115,57	0

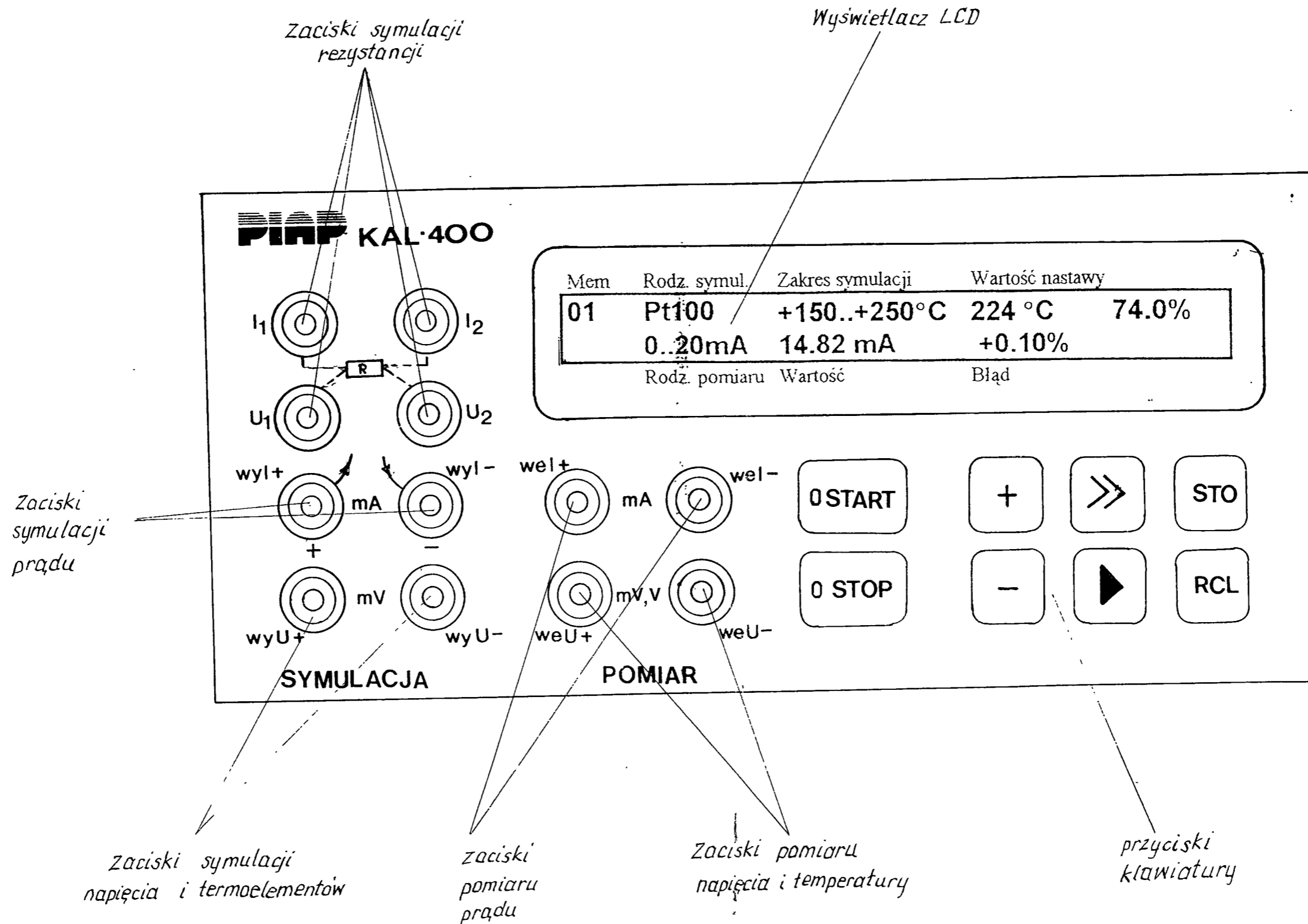
Parts list for :- KAL 400 ANALOG

Page. 0

Part	Type	Outline	X	Y	Rot
R1	MLT-0,125W;1,5kom	RESA8	109,22	45,72	3
R2	AT/F;0,25W;0,5%;97,6om	RESA12	107,95	86,36	2
R3	AT/F;0,25W;0,5%;97,6om	RESA12	107,95	90,17	2
R4	AT/F;0,25W;0,5%;200kom	RESA12	74,93	71,12	1
R5	MLT-0,125W;150om	RESA8	119,38	45,72	1
R6	R0.5W,100K	RESA12	107,95	69,85	2
R7	nie_montowac	RESA32	139,70	40,64	3
R8	AT/F;0,25W;0,5%;825kom	RESA12	165,10	86,36	0
R9	nie_montowac	RESA32	172,72	40,64	3
R10	nie_montowac	RESA32	156,21	40,64	3
R11	RM70Y;0,1%;80kom	RESA32	138,43	58,42	0
R12	AT/F;0,25W;1%;4,53kom	RESA12	158,75	101,60	0
R13	RM70Y;0,1%;20kom	RESA32	138,43	66,04	0
R14	nie_montowac	RESA32	165,10	40,64	3
R15	nie_montowac	RESA32	148,59	40,64	3
R16	nie_montowac	RESA32	132,08	40,64	3
R17	AT/T;0,25W;1%;100kom	RESA12	172,72	111,76	1
R18	MLT-0,125W;220kom	RESA12	165,10	91,44	2
C1	158D;33uF/16V	CAPA16	53,34	33,02	0
C2	158C;33uF/16V	CAPA18E	80,01	33,02	0
C3	158D;33uF/16V	CAPA18E	107,95	33,02	0
C4	KFPm;47nF/63V	CAPA4	45,72	50,80	1
C5	KFPm;47nF/63V	CAPA4	39,37	95,25	1
C6	KFPm;47nF/63V	CAPA4	39,37	109,22	1
C7	KFPm;1uF/63V	CAPA4	99,06	110,49	3
C8	KsF;47pF	RESA10	106,68	59,69	2
C9	KsF;20pF	RESA10	118,74	96,52	3
C10	KsF-022;150000pF/100V	C2	88,90	44,45	2
C11	KsF-022;63400pF/63V	C1	83,82	55,88	2
C12	KFPm;47nF/63V	CAPA4	165,10	114,30	0
C13	KFPm;47nF/63V	CAPA4	165,10	119,38	2
C14	KFPm;47nF/63V	CAPA4	147,32	114,30	3
IC1	74LS138	DIL16	59,69	50,80	0
IC2	74LS245	DIL20	55,88	93,98	0
IC3	7400	DIL14	60,96	73,66	0
IC4	74LS32	DIL14	58,42	62,23	0
IC5	74LS374	DIL20	55,88	109,22	0
IC6	ICL7109"MAXIM"	DIL40	86,36	90,17	1
IC7	AD667	DIL28	134,62	91,44	1
IC8	4051B	DIL16	107,95	105,41	1
IC9	OP07	DIL8	154,94	115,57	1
TP1	TESPIN,TP	SIL1	49,53	43,18	0
TP2	TESPIN,TP	SIL1	52,07	43,18	0
TP3	TESPIN,TP	SIL1	54,61	43,18	0
TP4	TESPIN,TP	SIL1	59,69	43,18	0
TP5	TESPIN,TP	SIL1	64,77	43,18	0
TP6	TESPIN,TP	SIL1	62,23	43,18	0
TP7	TESPIN,TP	SIL1	58,42	80,01	0
TP8	TESPIN,TP	SIL1	60,96	80,01	0
Z1	Zlaczce_8106401310001	612M64AC	31,75	74,93	3
Z2	Listwa;AWHW-10G	L14	179,07	102,87	1
Z3	Listwa;AWHW-16G	L16	176,53	68,58	1
VR1	43P104;220kom	POT0.75	110,49	54,61	0
VR2	43P104;50kom	POT0.75	110,49	74,93	0
VR3	43P104;50kom	POT0.75	110,49	81,28	0
VR4	43P104;100om	POT0.75	110,49	64,77	0
DZ1	BZY573"6,4V"	D035	114,30	45,72	1
DZ2	BZP683;C7V5	D035	124,46	45,72	3

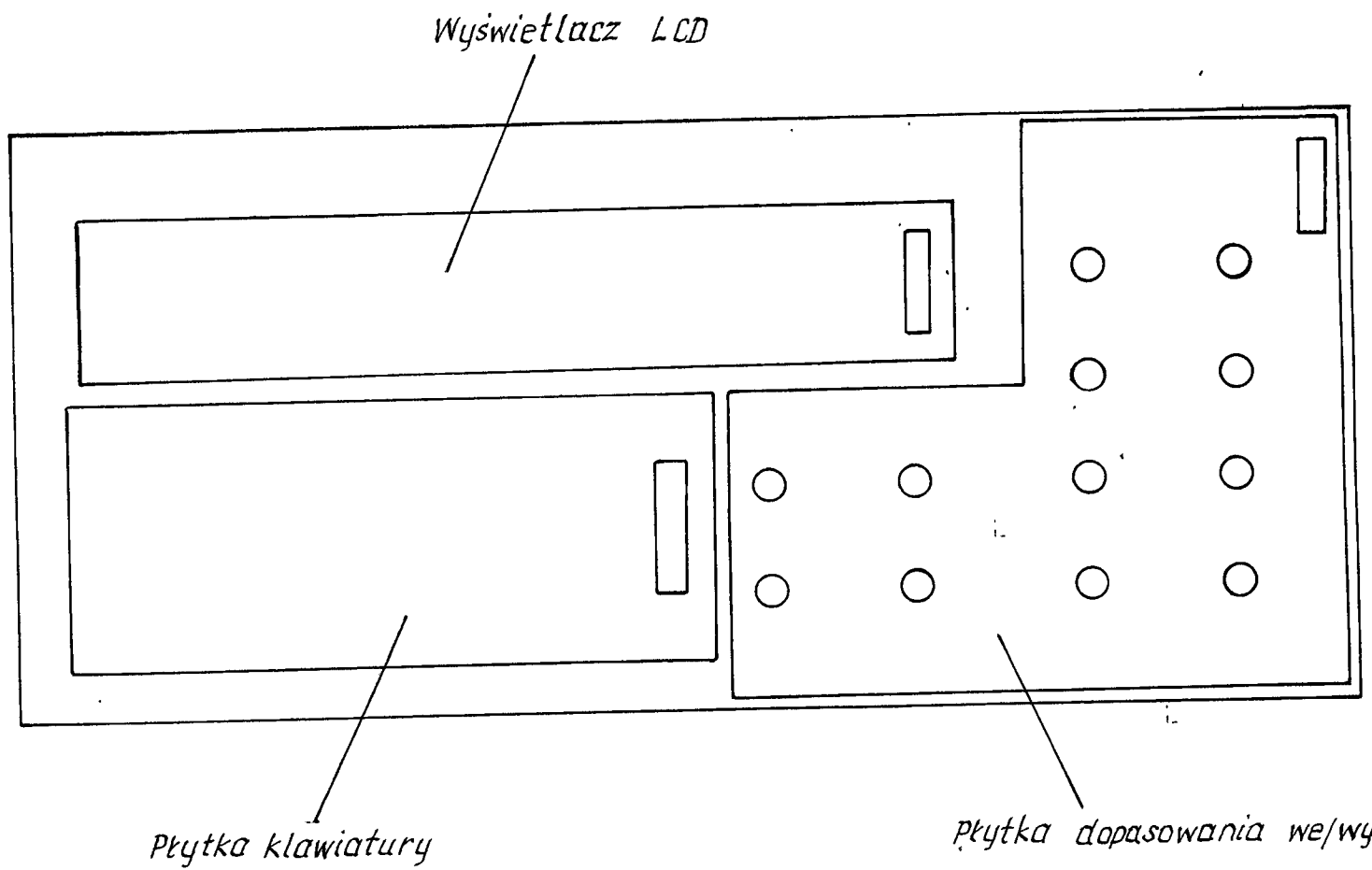
8. Rysunki

- Rys. 1 Widok płyty czołowej kalibratora KAL-400
- Rys. 2 Rozmieszczenie elementów mocowanych do płyty czołowej KAL-400
- Rys. 3 Schemat ideowy płytki klawiatury KAL-400 (KLAWIATURA)
- Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce klawiatury KAL-400
- Rys. 5 Schemat ideowy płytki dopasowania we/wy KAL-400 (CZOŁO)
- Rys. 6 Rozmieszczenie elementów na płytce dopasowania we/wy KAL-400
- Rys. 7 Schemat ideowy płytki sygnałów cyfrowych KAL-400 (CYFRA)
- Rys. 8 Rozmieszczenie elementów na płytce sygnałów cyfrowych KAL-400
- Rys. 9 Schemat ideowy płytki przetworników A/C i C/A (ANALOG)
- Rys. 10 Rozmieszczenie elementów na płytce przetworników A/C i C/A
- Rys. 11 Rozmieszczenie elementów w kasecie KAL-400



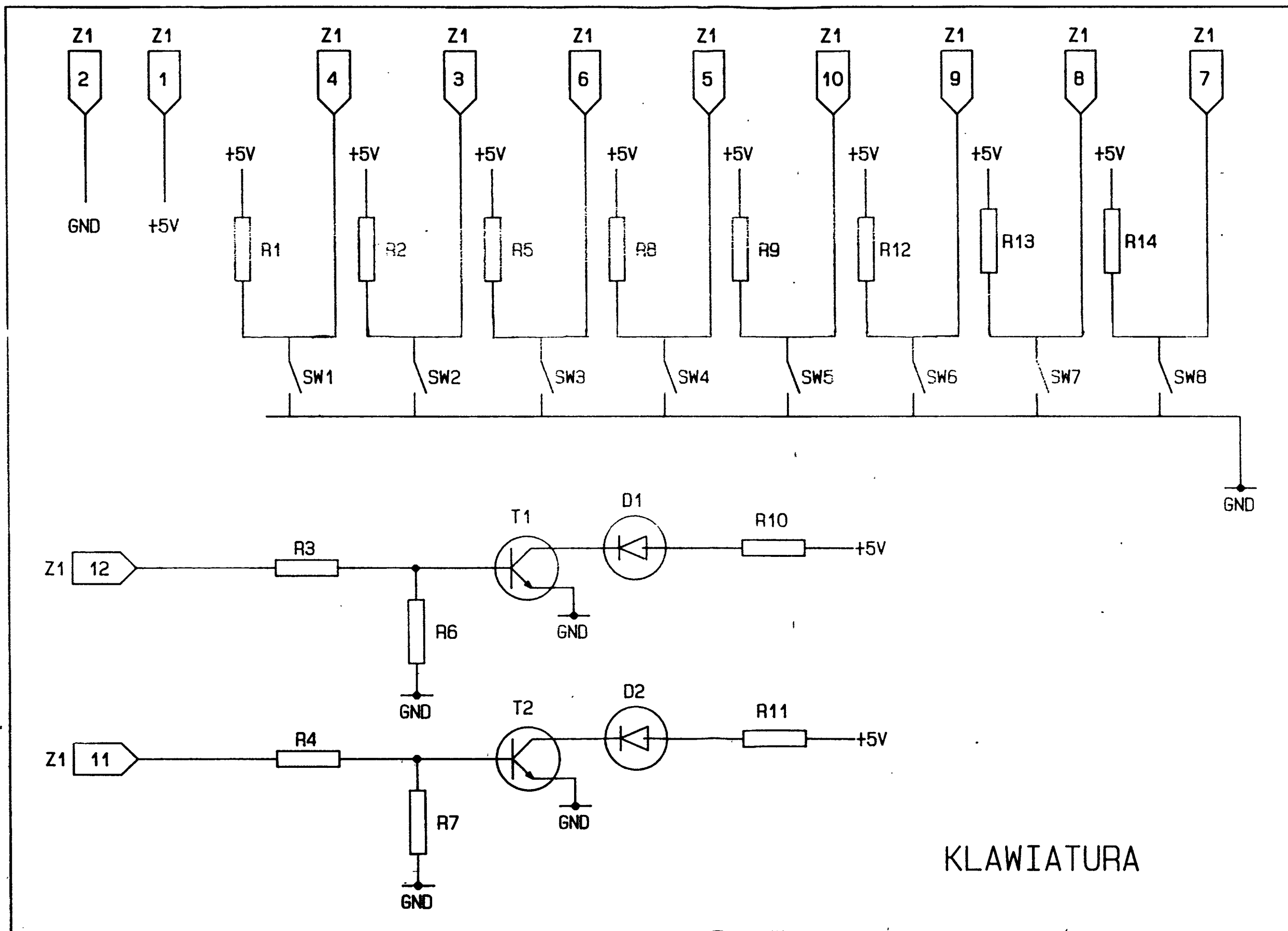
Rys. 1. Widok płyty czokowej kalibratora KAL-400

30.06.94 flow.

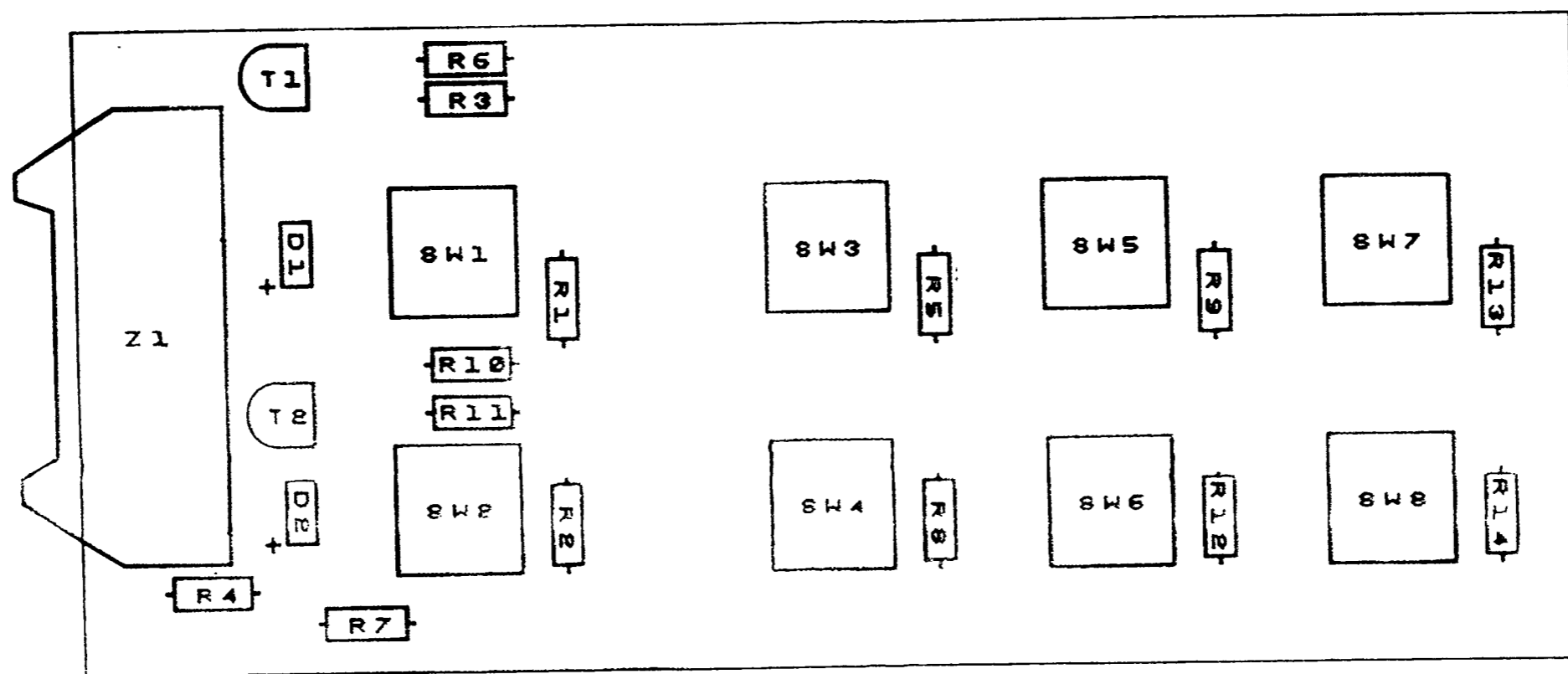


Rys. 2 Rozmieszczenie elementów mocowanych do płyty czołowej KAL-400 30.06.94 / sw.

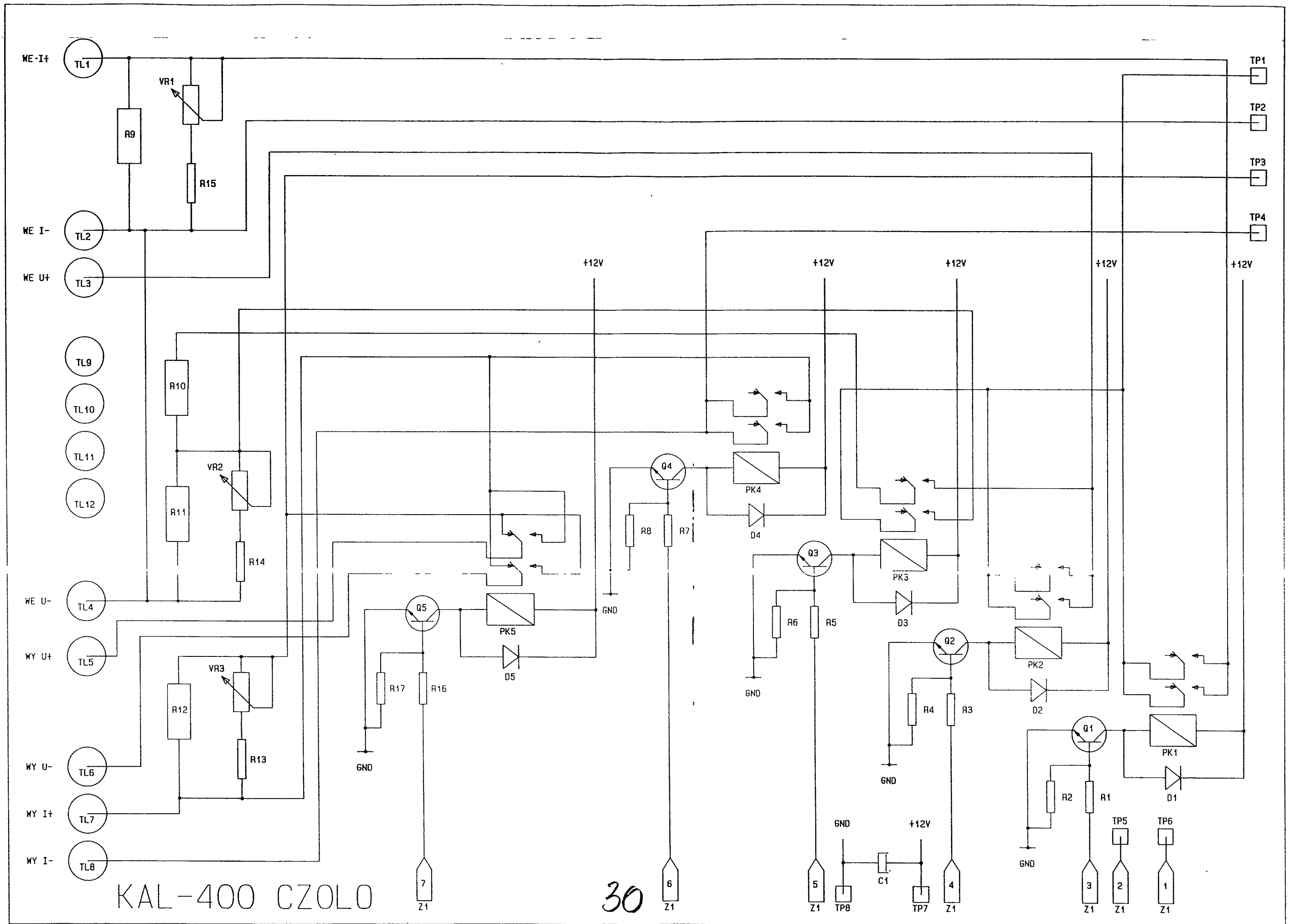
70



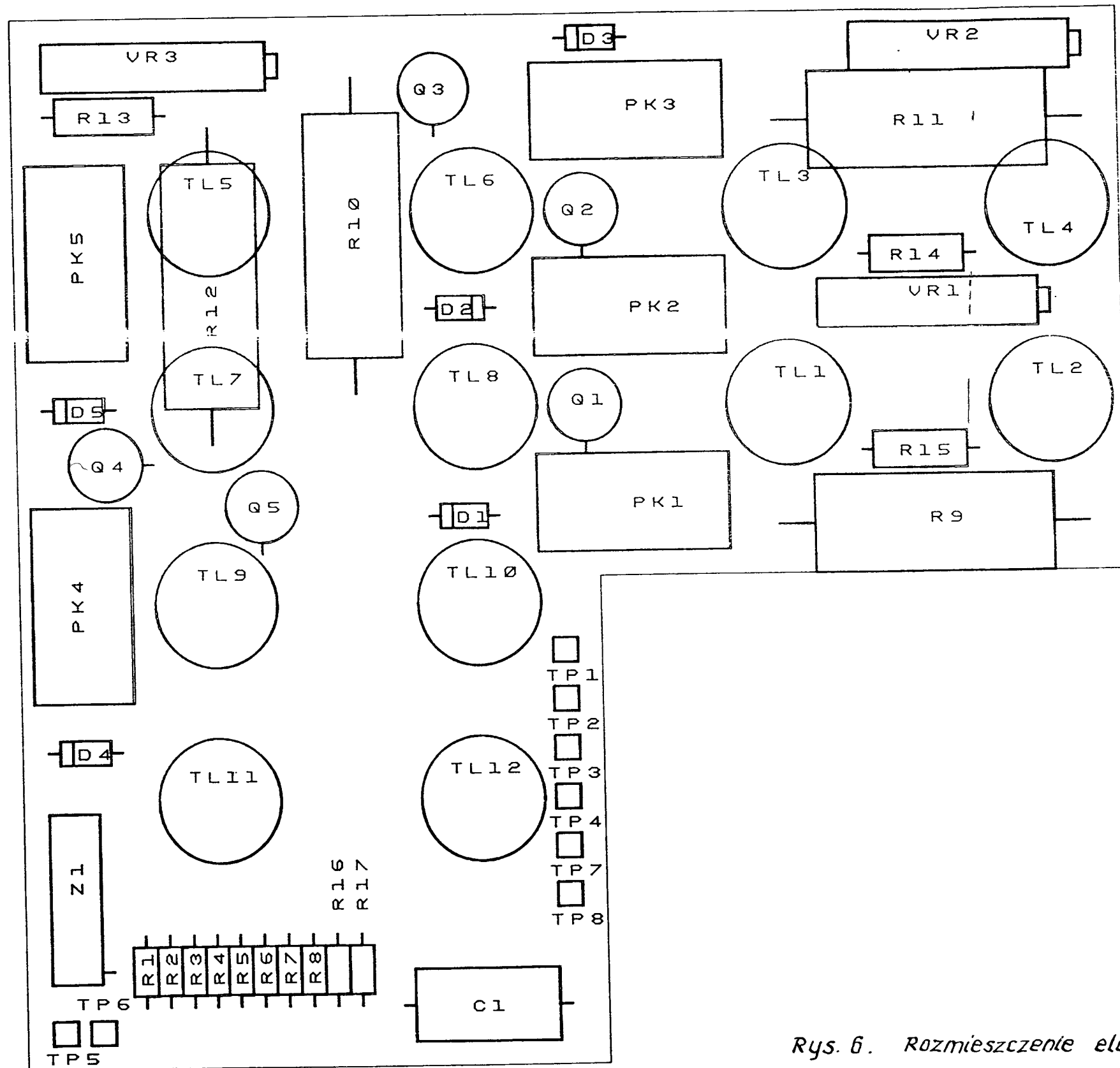
Rys. 3 Schemat ideowy płytki klawiatury KAL-400 30.06.94 flow-
28



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytce klawiatury KAL-400 30.06.94 flow



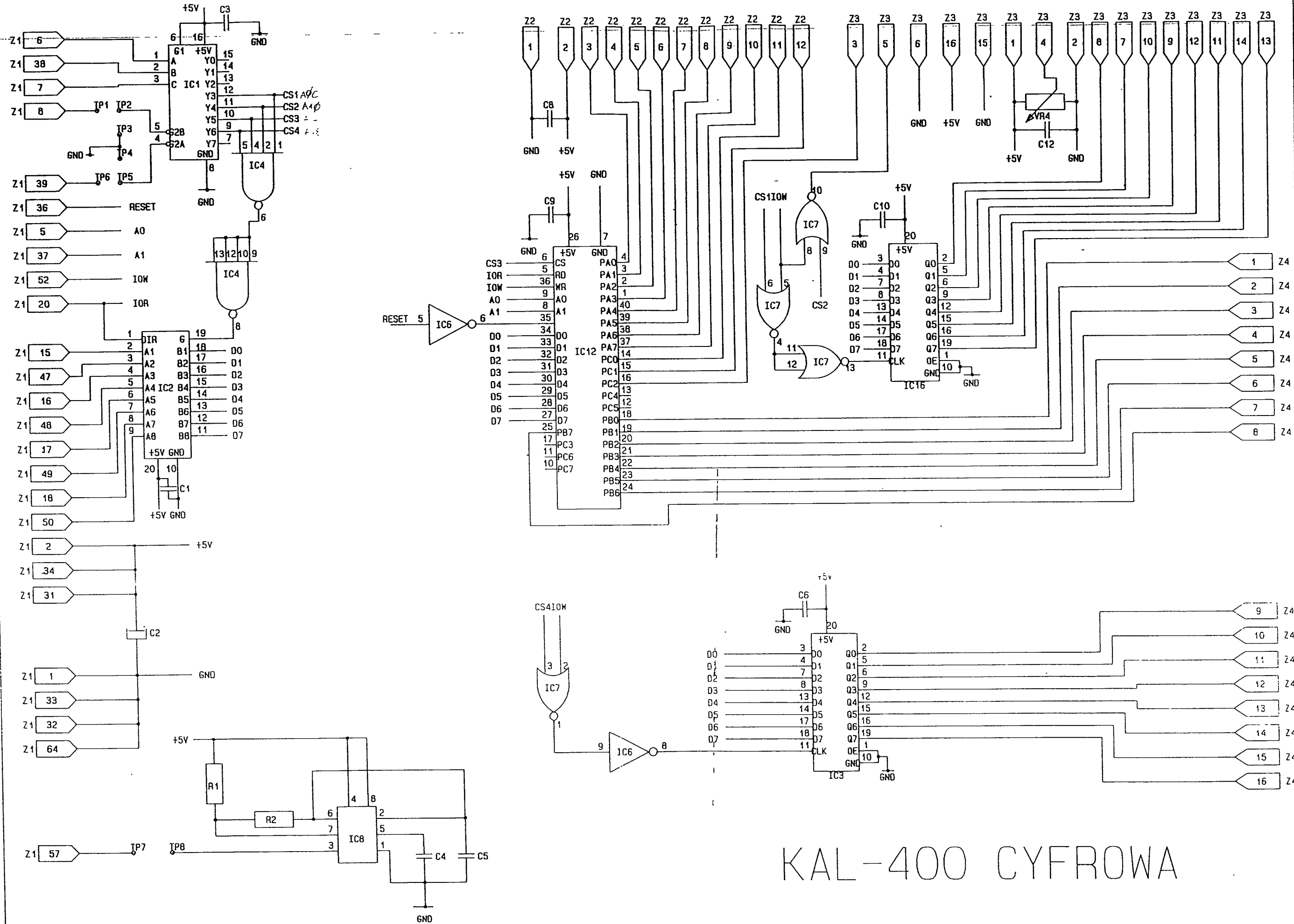
Rys. 5. Schemat ideowy płytki dopasowania we/wy KAL-400 (CZOŁO) 30.06.94 JAW



Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płytce dopasowania
we/wy KAL-400

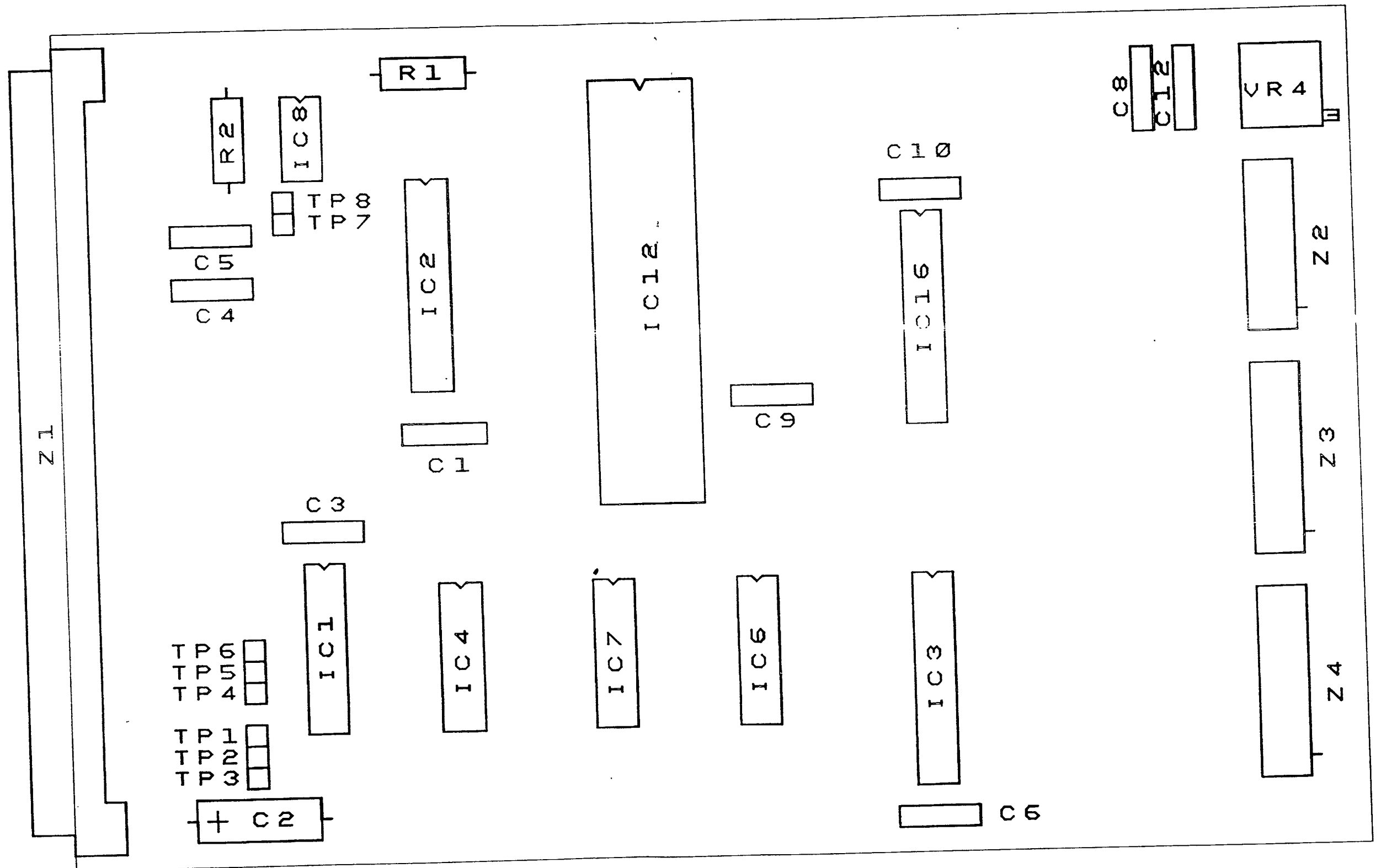
31

30.06.94 flow-

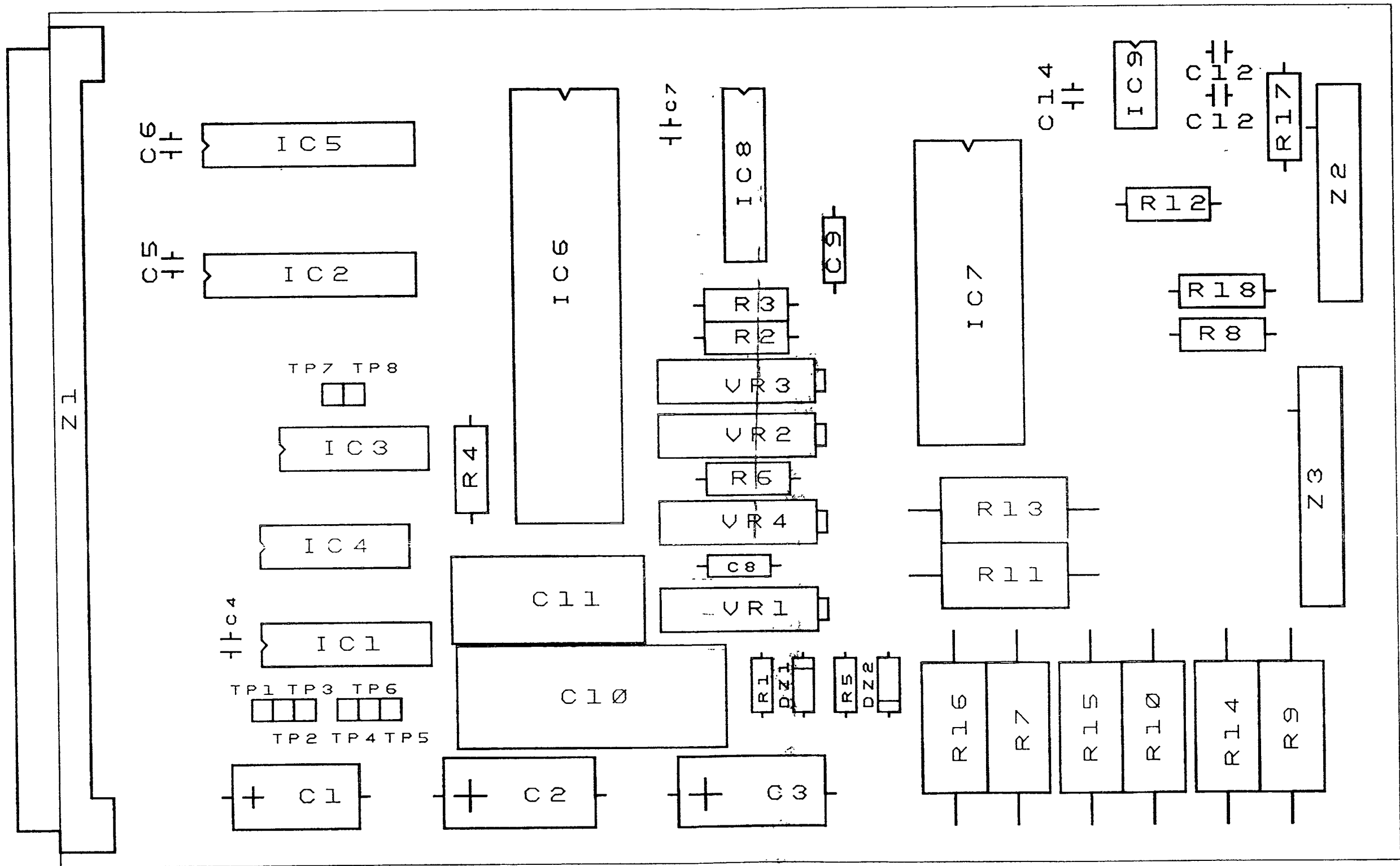


KAL-400 CYFROWA

Rys. 7. Schemat ideowy płytki sygnałów cyfrowych KAL-400 (CYFRA). 30.06.94 flw.

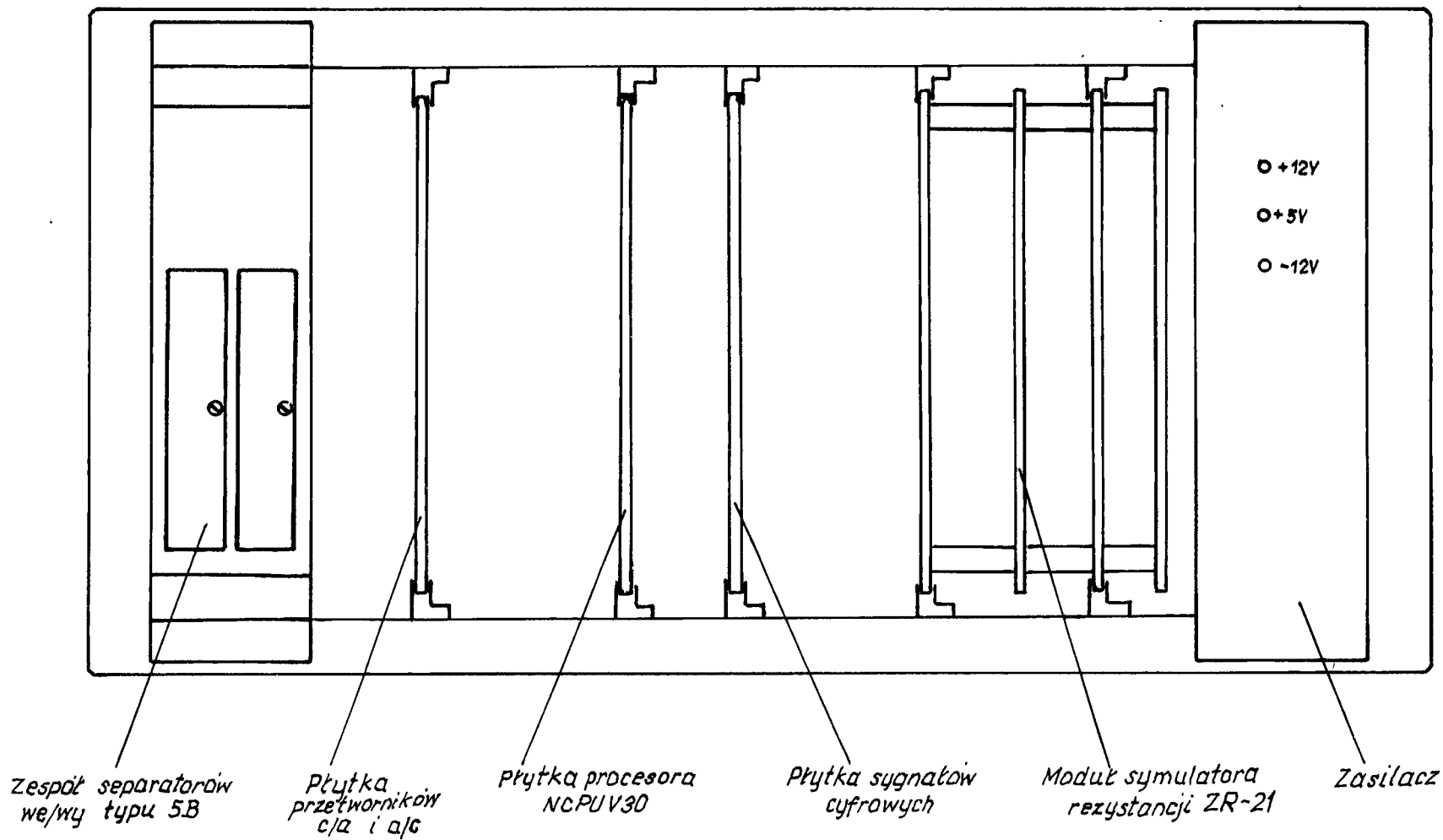


Rys. 8 Rozmieszczenie elementów na płytce sygnałów cyfrowych KAL-400 30.06.94 Jkon.



Rys. 10 Rozmieszczenie elementów na płytce

przetworników A/C i C/A. 30.06.94 Now



Rys. 11 Rozmieszczenie elementów kalibratora w kasecie. KAL-400

30.06.94 Jlow

36

GURU
Control Systems

K a m L A B
engineering

ul. Sołtana 12/21, 01-494 Warszawa
tel.: 32-65-51

Andrzej Matys

GSM-NCPUV30
moduł procesora głównego V30
Podręcznik Użytkownika
wydanie 2
Warszawa, listopad 1991

(C) GURU 1990 - 1991

SPIS TRESCI

str.

1.	WPROWADZENIE	2
2.	DANE TECHNICZNE	2
3.	SCHEMAT BLOKOWY MODUŁU	3
4.	FORMAT REJESTRU STERUJĄCEGO	3
5.	PAMIĘCI STOSOWANE NA MODULE I ICH ADRESACJA	4
6.	LOKALNE PORTY WEJSCIA-WYJSCIA I ICH ADRESACJA	5
7.	UKŁAD PRZERWAŃ	6
8.	UKŁAD BATERYJNEGO PODTRZYMANIA PAMIĘCI	6
9.	UKŁAD RESTARTU I UKŁAD NADZORUJĄCY (WATCHDOG)	6
10.	GENERATOR SYGNAŁU ZEGAROWEGO MAGISTRALI	7

UWAGA ! W niniejszym opisie zakłada się, że czytelnik zna układy V30, 8087, 8284, 8288, 8259A, MAX691 firm NEC, Intel i Maxim.

1. WPROWADZENIE

Moduł NCPUV30 jest modulem procesora opartym o mikroprocesor V30 firmy NEC. Jest on układowo kompatybilny z procesorem 8086, wykonany jest jednak w technologii CMOS co znacznie zmniejsza pobór mocy. Od strony programowej jest on ulepszeniem i rozszerzeniem procesora 8086. Na module pracuje on z zegarem 8 lub 10 MHz. Może współpracować z umieszczonym w podstawie koprocesorem numerycznym 8087. Wewnętrzna magistrala danych modułu jest 16-bitowa. Z zewnętrznymi portami wejścia-wyjścia współpracuje poprzez 8-bitową szynę danych w magistrali międzymodułowej BUSMAT II. Na module umieszczone są podstawki dla 512 Kbajtów ROMu i 1 Mbajtu statycznej pamięci RAM z podtrzymaniem bateryjnym. Na module umieszczono układ nadzorujący pracę procesora (watchdog) generujący sygnał restartu procesora w przypadku zawieszenia się programu. Obsługa przerwań z magistrali BUSMAT II zapewniona jest poprzez zastosowanie programowanego sterownika przerwań 8259A. Moduł posiada generator przerwania od zaniku zasilania. Niski pobór mocy modułu zapewniono poprzez zastosowanie głównie układów scalonych wykonanych w technologii CMOS.

2. DANE TECHNICZNE

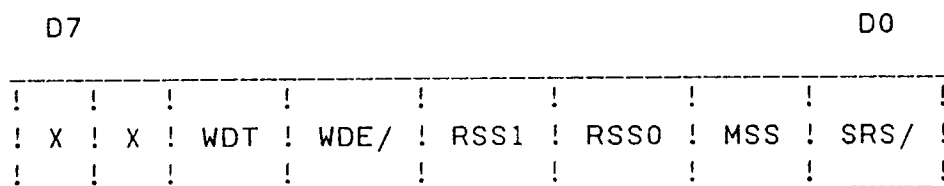
a. Częstotliwość zegara procesora	8 lub 10 MHz
b. Pojemność pamięci ROM	max 512 Kb
c. Pojemność pamięci RAM	max 1024 Kb
d. Czas podtrzymania zawartości RAMu	min 14 dni
e. Pobór prądu napięcia zasilającego +5 V	
bez koprocesora	max 300 mA
z koprocesorem	max 750 mA

3. SCHEMAT BLOKOWY MODUŁU

Na rysunku 1 przedstawiono schemat blokowy modułu, którego podstawową częścią jest procesor V30 z towarzyszącymi układami sterującymi. Z procesorem współpracuje procesor numeryczny 8087. Pamięci RAM i ROM służą do przechowywania programów i danych niezbędnych przy pracy procesora. Układ WATCHDOGa i podtrzymania zawartości pamięci RAM zapewnia podtrzymanie zawartości pamięci przez minimum 14 dni oraz zwiększa niezawodność pracy systemu przez generowanie hardware'owego restartu w wypadku zawieszenia się wykonywanego programu. Nadajniki i odbiorniki linii adresowych, danych i sterowania dopasowują parametry sygnałów do wymagań magistrali BUSMAT II.

4. FORMAT REJESTRU STERUJĄCEGO *ADRES 1*

Poniżej przedstawiony jest format rejestru sterującego pracą modułu - MCR.



SRS/ - Bit sterujący włączeniem ROMu do obszaru adresowego procesora:

- 0 - ROM włączony do obszaru adresowego
- 1 - ROM wyłączony z obszaru adresowego

MSS - Bit ustawiany w zależności od stosowanej pojemności układów pamięci RAM:

- 0 - układy pamięci o pojemności 128 KB (HM66204)
- 1 - układy pamięci o pojemności 32 KB (HM62256)

RSS1, RSS0 - Bity ustawiane w zależności od stosowanej pojemności układów ROM.

RSS1	RSS0	
0	0	- pamięci o pojemności 32 KB (27256)
0	1	- pamięci o pojemności 64 KB (27512)
1	0	- pamięci o pojemności 128 KB (HN27C101)
1	1	- nie stosować

WDE/ - bit sterujący włączeniem układu nadzorującego (watchdog).

- 0 - układ nadzorujący włączony
- 1 - układ nadzorujący wyłączony

WDT - Bit sterujący stałą czasową układu nadzorującego

0 - stała czasowa 100 msek

1 - stała czasowa 1.6 sek

X - dowolne

Rejestr CMR jest po restarcie systemu wyzerowany.

5. PAMIĘCI STOSOWANE NA MODULE I ICH ADRESACJA

Moduł posiada dwie podstawki (ROML i ROMH) pod pamięci EPROM. Można stosować pamięci 27C256, 27C512 i 27C101 o czasach dostępu maksimum 200 ns. W zależności od typu pamięci należy zaraz po restarcie ustawić odpowiednio bity RSS1 i RSS0 w rejestrze MCR. Dla uzyskania pojemności ROMu 512 KB należy EPROMy montować warstwami i nóżki CE drugiej warstwy łączyć z punktami E zaznaczonymi na schemacie montażowym. ROM może być włączony lub wyłączony z obszaru adresowego procesora w sposób opisany powyżej. W poniższej tabeli przedstawiono adresację ROMu w zależności od stosowanego typu i ilości warstw.

Typ EPROMu	Bity		Adresacja ROMu	
	RSS1	RSS0	Jedna warstwa	Dwie warstwy
27C256	0	0	F0000 - FFFFF	E0000 - FFFFF
27C512	0	1	E0000 - FFFFF	C0000 - FFFFF
27C101	1	0	C0000 - FFFFF	80000 - FFFFF

W dwóch podstawkach pod pamięć RAM (RAML i RAMH) można montować maksymalnie do czterech warstw pamięci RAM o pojemnościach 32 KB (62256) lub 128 KB (66204). Nóżki CS układów z warstw drugiej, trzeciej i czwartej należy podłączać do punktów 1, 2 i 3 odpowiednio. W zależności od typu zastosowanej pamięci należy odpowiednio ustawić bit MSS w rejestrze MCR. Jeżeli obszar pamięci RAM pokrywa się z obszarem pamięci ROM to przy włączonym ROMie wspólny obszar jest dla RAMu dostępny tylko dla zapisu. Przy wyłączonym ROMie cały obszar RAMu jest dostępny zarówno do zapisu jak i odczytu. W poniższej tabeli przedstawiono adresację pamięci RAM w zależności od typu i ilości warstw.

! Typ !	! Bit !	! Ilość !	! Adresacja !
! RAMu !	! MSS !	! warstw !	! RAMu !
! 62256 !	! 1 !	! 1 warstwa !	! 00000 - 0FFFF !
!	!	! 2 warstwy !	! 00000 - 1FFFF !
!	!	! 3 warstwy !	! 00000 - 2FFFF !
!	!	! 4 warstwy !	! 00000 - 3FFFF !
! 66204 !	! 0 !	! 1 warstwa !	! 00000 - 3FFFF !
!	!	! 2 warstwy !	! 00000 - 7FFFF !
!	!	! 3 warstwy !	! 00000 - BFFFF !
!	!	! 4 warstwy !	! 00000 - FFFFF !

6. LOKALNE PORTY WEJSCIA-WYJSCIA I ICH ADRESACJA

Wewnątrz modułu umieszczone są cztery 8-bitowe porty wejścia wyjścia o adresach i przeznaczeniu przedstawionych w poniższej tabeli.

! Adres !	! Zapis !	! Odczyt !
! 0 !	! Rejestr 8259A z A0 = 0 !	! Rejestr 8259A z A0 = 0 !
! 1 !	! Rejestr sterujący MCR !	! ----- !
! 2 !	! Rejestr 8259A z A0 = 1 !	! Rejestr 8259A z A0 = 1 !
! 3 !	! Odświeżanie watchdog'a !	! ----- !

Rejestry układu 8259A opisane są w danych katalogowych tego układu. Rejestr sterujący MCR został opisany w rozdziale 4, a port odświeżania watchdog'a (układu nadzorującego) jest opisany w rozdziale 9.

UWAGA: Wszelkie operacje na portach wejścia-wyjścia zarówno wewnętrznych modułu jak i poprzez magistralę BUSMAT II powinny być rozmiaru bajtu (nie 16-bitowe)!

7. UKŁAD PRZERWAN

Dla obsługi przerwanych przekazywanych po magistrali BUSMAT II zastosowano na module układ programowanego sterownika przerwanych 82C59A. Adresacja jego portów została przedstawiona w rozdziale 6. Sygnały INT0/ - INT7/ magistrali BUSMAT II doprowadzone są poprzez inwertery do wejść IR0 - IR7 układu 8259A. Układ 8259A musi być zaprogramowany na reżym pracy MCS86.

Wejście NMI procesora zostało wykorzystane do obsługi przerwanych od koprocatora 8087 i przerwanych od zaniku zasilania. Sygnały obu przerwanych są sumowane logicznie.

Za pomocą przełącznika J1 można wybrać źródło sygnału przerwanych od zaniku zasilania. W położeniu 1-2 J1 źródłem przerwanych od zaniku zasilania jest wewnątrzmodułowy układ kontroli napięcia zasilania, a w położeniu 2-3 J1 źródłem przerwanych jest sygnał PFIN/ magistrali BUSMAT II.

8. UKŁAD BATERYJNEGO PODTRZYMANIA PAMIĘCI

Umieszczony na module akumulator zapewnia podtrzymanie zawartości pamięci RAM przez okres zależny od zastosowanej ilości pamięci RAM. Okres ten jest dla maksymalnej obsady RAMu nie krótszy niż 14 dni przy całkowicie naładowanym akumulatorze.

W układzie umieszczony jest przełącznik J4 służący do odłączania akumulatora przy przechowywaniu modułu lub dłuższych niż dwa tygodnie przerwanych w pracy. Po dłuższej przerwie w pracy należy akumulator podładować poprzez włączenie zasilania modułu przy zwartym przełączniku J4 na kilka do kilkunastu godzin.

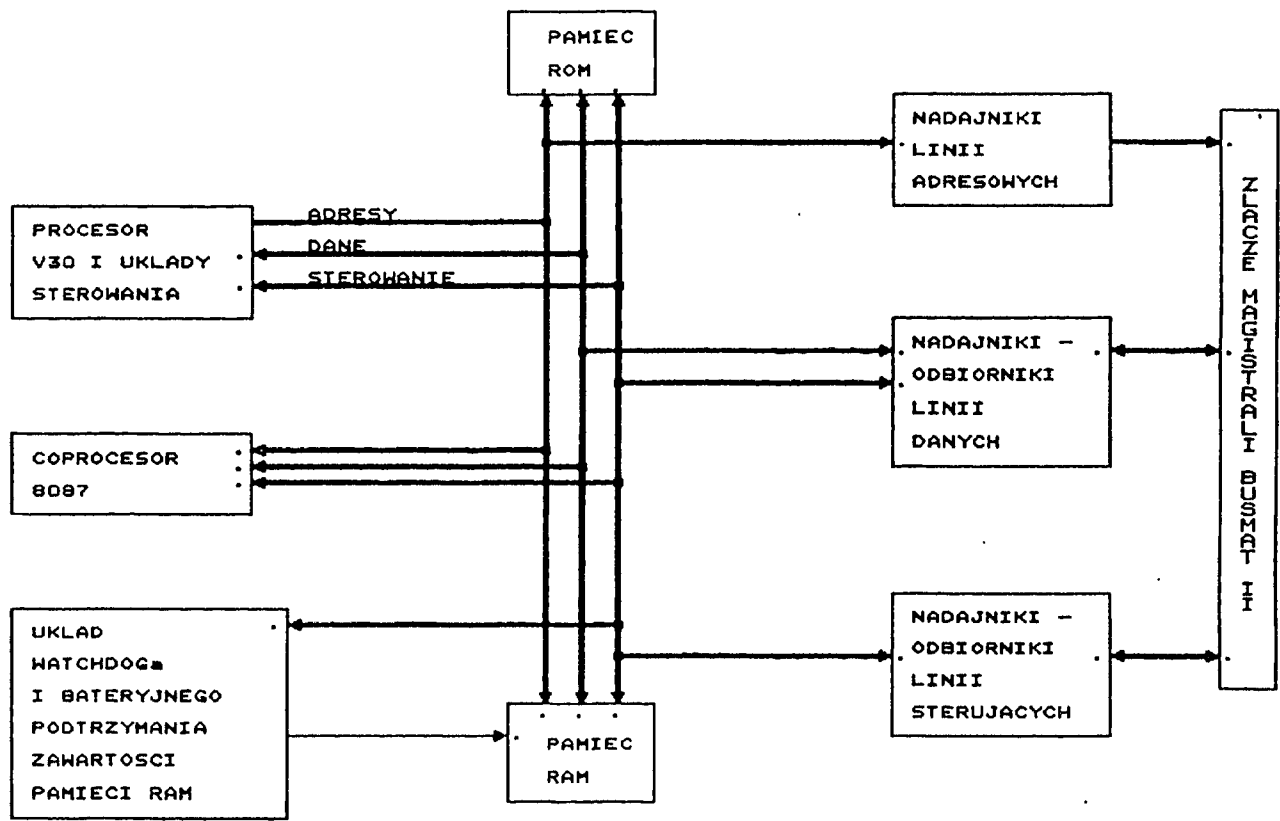
9. UKŁAD RESTARTU I UKŁAD NADZORUJĄCY (WATCHDOG)

Układ restartu zintegrowany z układem nadzorującym (watchdog) zapewnia prawidłowe resetowanie modułu przy włączeniu zasilania i braku odświeżania watchdog'a (jeśli jest on włączony bitem WDE/ rejestru sterującego MCR). Układ nadzorujący powinien być odświeżany (jeśli jest włączony) nie rzadziej niż jego stała czasowa. Stałą czasową można ustawić na 100 msek lub 1.6 sek za pomocą bitu WDT rejestru MCR. Odświeżenie watchdog'a następuje przez wpis dowolnej danej na port o adresie 3. Poprzez rozcięcie normalnie zwartego przełącznika J6 można układ nadzorujący włączyć na stałe. Eliminuje to możliwość przypadkowego

programowego wyłączenia watchdog'a w systemach od których wymagana jest szczególnie wysoka niezawodność.

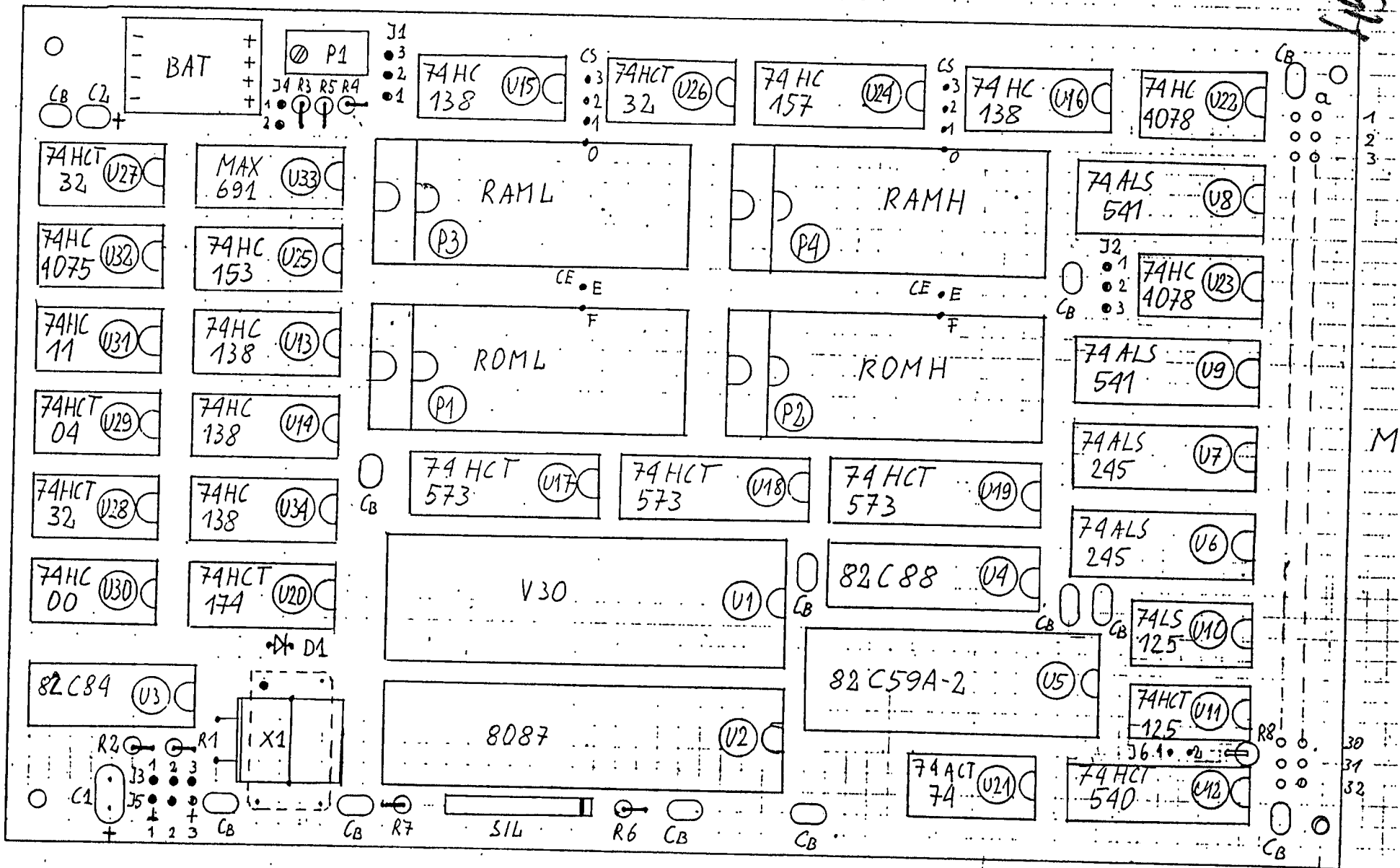
10. GENERATOR SYGNAŁU ZEGAROWEGO MAGISTRALI

Przełącznikiem J3 można wybrać częstotliwość sygnału zegarowego podawanego na linię CCLK/ magistrali BUSMAT II. W położeniu 1-2 J3 na magistralę podawany jest sygnał zegarowy procesora o częstotliwości 8 lub 10 MHz w zależności od wykonania modułu. W położeniu 2-3 na magistralę podawany jest sygnał o częstotliwości dwa razy mniejszej niż sygnał zegarowy procesora.



GURU Control Systems		
Title GSM-NCPUV30 block diagram		
Size Document Number		REV
A	NCPUV30-0	2
Date: November 11, 1991		Sheet 1 of 1

ARM



Schemat montażowy modułu GSM-CPUV30 REV. 2

Kalibrator temperatury KAL-400.

Karta informacyjna

Przeznaczenie kalibratora

Kalibrator temperatury KAL-400 przeznaczony jest do elektronicznej symulacji:

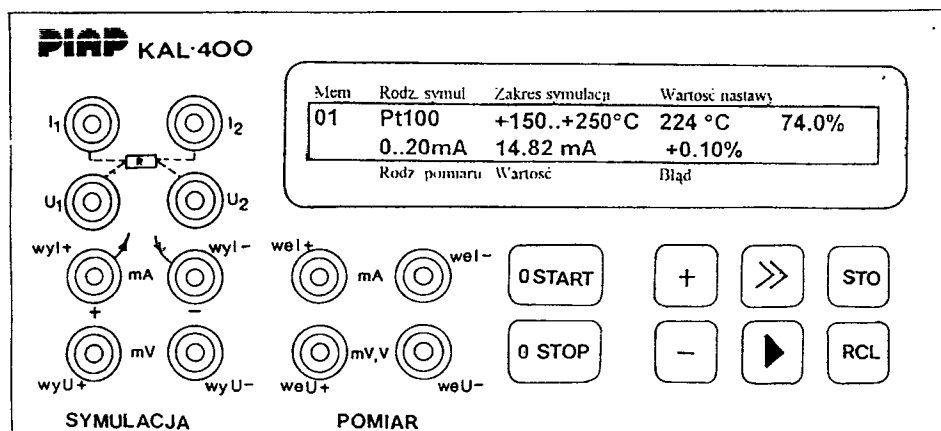
- rezystancyjnych czujników temperatury:
typu Pt100 klasy 1, 2, 3 zgodnie z PN 83/M-53852. oraz do symulacji czujników typu Pt500, Pt1000 klasy 1, 2, 3.
- termoelektrycznych czujników temperatury:
typu S klasa 1, 2 zgodnie z PN 81/M-53854.02
typu K klasa 1, 2 zgodnie z PN 81/M-53854.06
typu J klasa 1, 2 zgodnie z PN 81/M-53854.04
typu T zgodnie z PN 81/M-53854.05
typu B zgodnie z PN 81/M-53854.03
- rezystancji w granicach 40 ... 4000 om
- prądu stałego w granicach 0 ... 20 mA
- napięcia stałego w granicach -100 ... +100 mV

Kalibrator umożliwia również kontrolę metrologiczną przetworników temperatury poprzez jednoczesną symulację czujnika sprawdzanego przetwornika i pomiar sygnału wyjściowego przetwornika (sygnały standardowe prądowe i napięciowe) oraz obliczanie błęd.

Kalibrator może także służyć do pomiaru temperatury przy pomocy czujników rezystancyjnych i termoelektrycznych (typów takich jak przy symulacji) w pełnych zakresach określonych w wyżej wymienionych normach.

Konstrukcja kalibratora KAL-400

Kalibrator temperatury KAL-400 jest przenośnym urządzeniem mikroprocesorowym o budowie modułowej. Można go używać zarówno do pomiarów w laboratorium jak i do kontroli czujników i przetworników zainstalowanych w urządzeniach technologicznych. Widok płyty czołowej kalibratora przedstawiony jest na rysunku.



Na płycie czołowej umieszczony jest podświetlany wyświetlacz alfanumeryczny LCD, klawiatura oraz odpowiednio opisane zaciski laboratoryjne służące do podłączania sprawdzanych urządzeń. Wyróżnione są dwa pola zacisków: do symulacji sygnałów oraz do pomiaru.

Obwody:

- symulacji rezystancji;
 - symulacji napięcia i prądu
 - pomiaru napięcia i prądu
- są wzajemnie galwanicznie izolowane.

Kalibrator KAL-400 może być wyposażony w złącze szeregowe typu RS232 umożliwiające połączenie ze stacją zbierania danych, drukarką itp.

Obsługa kalibratora

Obsługa kalibratora następuje poprzez zaprogramowanie parametrów sygnałów, nastawianych przy pomocy klawiatury kalibratora i zgodne z tym odpowiednie wykorzystanie zacisków na płycie czołowej. Wszystkie parametry i wartości pokazywane są na wyświetlaczu LCD kalibratora.

Na LCD wyświetlone są 2 linie:

Mem	Rodz. symul.	Zakres symulacji	Wartość nastawy	
01	Pt100	+150..+250°C	224.0°C	74.0%
	0..20mA	14.82 mA	+0.10%	
	Rodz. pomiaru	Wartość	Błąd	

Górna linia odpowiada części symulującej kalibratora, a dolna pomiarowej. Oprócz trybu odczytu danych wartości pokazane na wyświetlaczu odpowiadają zawsze wartościom symulowanym. Sygnały na zaciskach, które nie odpowiadają aktualnemu rodzajowi symulacji, mają wartość nieokreśloną. Mierzone są sygnały tylko z tych zacisków, które odpowiadają zaprogramowanemu rodzajowi pomiaru.

Na zaciskach oznaczonych "symulacja R" (4 zaciski) symulowana jest rezystancja i czujniki typu Pt ... , na zaciskach "symulacja mA" symulowany jest prąd stały, a na zaciskach "symulacja mV" symulowane jest napięcie stałe i sygnały termoelementów.

Na zaciskach oznaczonych "pomiar mA" mierzony jest prąd, a na zaciskach "pomiar mV, V" mierzony jest napięcie stałe oraz temperatura przy pomocy termoelementu. Do kompensacji zimnego końca termoelementu (CJC) mierzona jest temperatura w pobliżu tych zacisków.

Pomiar temperatury przy pomocy czujników rezystancyjnych wymaga czteroprzewodowego podłączenia czujnika: zasilenia czujnika prądem z zacisków "symulacja mA" i pomiaru spadku napięcia na czujniku poprzez zaciski "pomiar mV, V" (mierzony jest spadek napięcia na czujniku wywołany przepływem symulowanego prądu i odpowiednio przeliczany).

Kalibrator może pracować w 3 trybach:

- programowania (rodzaju symulacji i pomiaru, zakresu symulacji, nastawy wielkości symulowanej)
- pomiaru (możliwa jest jednoczesna symulacja i pomiar sygnałów elektrycznych co pozwala na obliczenie błędu lub pomiar temperatury przy pomocy czujników typu Pt... i czujników termoelektrycznych)
- zapamiętywania i odczytu danych (19 rejestrów w pamięci podtrzymywanej bateryjnie służących do zapamiętania lub wywołania wszystkich danych wyświetlonych na LCD)

Dane techniczne

Rodzaje symulacji

- dla temperatury
 - Pt100 -140 ... +850 °C
 - Pt500 -200 ... +850 °C
 - Pt1000 -200 ... +850 °C
 - Termoelement typu J -210 ... +1200 °C
 - Termoelement typu K -270 ... +1370 °C
 - Termoelement typu T -270 ... +1370 °C
 - Termoelement typu S -270 ... +1370 °C
 - Termoelement typu B -270 ... +1370 °C
- dla rezystancji 40 .. 4000om (co 1om)
- dla mA 0..20mA (co 1 mA)
- dla mV 100mV..100mV (co 1mV)

Rodzaje pomiaru (rodzaj sygnału mierzonego):

- Sygnały standardowe (wynik pomiaru w odpowiednich jednostkach):
 - 0..20 mA
 - 4..20 mA
 - 0..100 mV
 - 0..5V
 - 0..10V
 - ±100mV
 - ±5V
 - ±10V
- Temperatury (wynik pomiaru w °C):
 - 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

Zakresy symulacji:

- **napięcie**
 - zakres ± 20 mV dokładność: $\pm 0,01$ mV rozdzielczość 0,005 mV
 - zakres ± 100 mV dokładność: $\pm 0,05\%$ zakresu rozdzielczość 0,024 mV
- **prąd**
 - zakres 0 ... 20 mA dokładność: $\pm 0,25\%$ zakresu
- **rezystancja**
 - zakres 40 ... 400 om dokładność: $\pm 0,04\%$ zakresu
 - rozdzielczość: 0,003% zakresu (12,2 mom)
 - dopuszczalny prąd pomiarowy: 1 ... 11 mA
 - zakres 401 ... 4000 om dokładność: $\pm 0,06\%$ zakresu
 - rozdzielczość: 0,003% zakresu (122 mom)
 - dopuszczalny prąd pomiarowy: 0,1 ... 1,1 mA

Zakresy pomiarowe:

- 100 mV, ± 10 V (dzielnik 10V/100mV), 20 mA ($R_{pom} = 5$ om)
dokładność: $\pm 0,05\%$ zakresu
- temperatury mierzone ujemne i dodatnie:
 - Termoelement typu J, K, T, S, B + CJC (kompensacja zimnego końca) poprzez wejście ± 100 mV
 - Pt100 (pomiar na zakresie 10V z wykorzystaniem symulowanego prądu zasilającego czujnik 10 mA - dokł. 0.2% zakresu)
 - Pt500 (pomiar na zakresie 10V z wykorzystaniem symulowanego prądu zasilającego czujnik 2 mA - dokł. 1% zakresu)
 - Pt1000 (pomiar na zakresie 10V z wykorzystaniem symulowanego prądu zasilającego czujnik 1 mA - dokł. 2% zakresu)

Zasilanie

Sieciowe 220V $\pm 10\%$ -15%, 50Hz

Warunki pracy

- temperatura otoczenia +15 +30 °C
- wilgotność względna $\leq 80\%$
- dopuszczalne tylko pole magnetyczne ziemskie
- wibracje i udary nie wpływające na wartości symulowane i wyniki pomiarów
- czas nagrzewania 60min

Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów

Zespół Automatyki Elektronicznej

02-486 Warszawa

Al. Jerozolimskie 202

tel. 23-84-83 lub 23-70-81 w.377, 378

fax 23-88-64 lub 23-81-76 telex 813-726 pl