

7014

PRZEMYSŁOWY INSTYTUT AUTOMATYKI I POMIARÓW

MERA-PIAP

Al. Jerozolimskie 202

02-222 Warszawa

Telefon 23-70-81

ZESPÓŁ AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ

440

BE10

Główny wykonawca

mgr inż. Jarosław Kowalski

Kowalski

Wykonawcy

doc.dr inż. Jacek Korytkowski

tech. Andrzej Kulik

tech. Krystyna Miedziarska

Konsultant

Nr zlecenia

S1391

Opracowanie metod badania elektrycznych liczników ciepła oraz implementacja tych metod w komputerowym systemie badania do celów atestacji.

Etap 2.

Dokumentacja Techniczno-Ruchowa modelu zadajnika rezystancji ZR-22.

Zleceniodawca

Praca statutowa PIAP

Pracę rozpoczęto dnia

01.10.1993

zakończono dnia

31.12.93

Kierownik Pracowni

Z-ca Dyrektora

Kierownik Zespołu

ds. Badań i Rozwojowych

T. Goszczyński
mgr inż. T. Goszczyński

J. Jabłkowski
dr inż. J. Jabłkowski

J. Korytkowski
doc.dr inż. J. Korytkowski

Praca zawiera:

Rozdzielnik - ilość egz:

stron

11

Egz. 1

BOINTE

rysunków

1

Egz. 2

ZAE-1

fotografii

Egz. 3

ZAE-3

tabel

Egz. 4

OBN

tablic

Egz. 5

załączników

7014

Egz. 6

Nr rejestr.

Analiza deskryptorowa

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA, SYMULATORY OPORU ELEKTRYCZNEGO, DOKUMENTA-
CJA TECHNICZNA instrukcja obsługi

Analiza dokumentacyjna

Dokumentacja zawiera : opisy przeznaczenia, dane techniczne, opis działania, tabele wyprowadzeń, spis elementów, schemat ideowy.

Tytuły poprzednich sprawozdań

Opracowanie metod badania elektronicznych liczników ciepła oraz implementacja tych metod w komputerowym systemie badania dla celów atestacji.

Etap 1. Wybór metod badania liczników ciepła oraz opracowanie założeń na oprogramowanie systemu.

Nr rej. 7000

Spis treści

1. Przeznaczenie
2. Dane techniczne
3. Opis działania
4. Tabele wyprowadzeń
5. Spis elementów
6. Schemat ideowy

1. Przeznaczenie

Bloki ZR-22 stanowią sterowane sygnałem cyfrowym zadajniki wartości rezystancji elektrycznej i przeznaczone są do symulowania wartości rezystancji stanowiącej sygnały wejściowe dla elektronicznych liczników ciepła. Dwa bloki ZR-22z i ZR-22p służą do symulowania dwu czujników : temperatury wody zasilania i temperatury wody powrotu dla elektronicznych liczników ciepła w trakcie ich badań.

Dwa zadajniki ZR-22z oraz ZR-22p stanowią bloki funkcjonalne modelowego komputerowego zestawu do badania i atestacji elektronicznych liczników ciepła. Zadajniki te sterowane są poprzez moduł wyjść binarnych TTL typu GSM-BIO firmy GURU. Zadajniki są zasilane z zasilacza zestawu komputerowego.

Symulowana rezystancja jest galwanicznie izolowana zarówno od napięć zasilających zestawu jak i od napięć sterujących modułu GSM-BIO.

Dla uzyskania bardzo wysokiej stabilności symulowanej rezystancji ($\pm 1m\Omega$ co stanowi ok. 0,001% wartości zadawnej) zadajnik został zrealizowany w postaci profesjonalnego przełącznika rezystancji wzorcowych napędzanego przez serwomechanizm ze sprzężeniem zwrotnym cyfrowym od położenia. Realizacja taka zadajnika jest powodem jego dość dużych gabarytów, gdyż zadajnik zajmuje ok. $2dcm^3$ objętości.

2. Dane techniczne

2.1. Sygnał wejściowy sterujący Bn : B0, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10.

Sygnał dwustanowy 11 bitowy równoległy o standardach TTL.

Kod sygnału jeden z jedenastu.

Stan aktywny "H" +5V ;

Stan pasywny "L" 0V.

\bar{CS} - rozkaz wybrania rezystancji

$\bar{CS} = L$ wybieranie wartości rezystancji wg wartości bitów informacyjnych od B0 do B10 w kodzie jeden z jedenastu.

$\bar{CS} = H$ utrzymanie poprzednio wybranej wartości rezystancji zadajnika.

2.2 Sygnał wyjściowy potwierdzenia $\overline{\text{READY}}$.

Po wykonaniu wybrania zadanej wartości rezystancji blok wytwarza sygnał informacyjny zwrotny do układu komputerowego o wykonaniu zadania

$\overline{\text{READY}} = \text{L}$ wartość rezystancji symulowanej jest zgodna z zadana wartością bitami informacyjnymi od B0 do B10.

$\overline{\text{READY}} = \text{H}$ blok jest zajęty wykonaniem zadania lub wybrana wartość rezystancji i nie jest zgodna z wartością odpowiadającą bitom informacyjnym od B0 do B10 w danej chwili czasowej.

2.3. Zależność funkcjonalna.

Dla wartości sygnałów :

- wejściowego $\overline{\text{CS}} = \text{L}$

- wyjściowego $\overline{\text{READY}} = \text{L}$

symulowana wartość rezystancji przyjmuje wartość

$$R = R_n (B_n)$$

gdzie R_n - określona wartość wg tabeli p.2.4. przypisana danemu sygnałowi B_n .

Uwaga ! W przypadku pojawienia się wejściowego sygnału $\overline{\text{CS}} = \text{H}$ następuje trwałe zachowanie ostatniej nastawy $R_n (B_n)$ z chwili gdy jednocześnie wystąpiły sygnały $\overline{\text{CS}} = \text{L}$ oraz $\overline{\text{READY}} = \text{L}$.

Przy zmianie sygnału B_n na inną wartość nastąpi wystawienie sygnału wyjściowego $\overline{\text{READY}} = \text{H}$ świadczącego o braku zgodności nastawy z aktualną wartością sygnału B_n , jednak do czasu pojawienia się sygnału $\overline{\text{CS}} = \text{L}$ nie nastąpi zmiana nastawy zadajnika.

2.4. Tabela wartości wybranych rezystancji dla dwu wykonń bloku ZR-22z (symulacja temperatury zasilania) oraz bloku ZR-22p (symulacja temperatury powrotu).

Podane niżej rezystancje uwzględniają rezystancję własną kabla połączeniowego.

Sygnał Bn pozostałe poziomy "L"	Dla bloku ZR-22z (symulator temp.zasilania)		Dla bloku ZR-22p symulator temp.powrotu	
	temp.	rezystancja (symulacja Pt100)	temp.	rezystnacja (symulacja Pt100)
	°C	Ω	°C	Ω
B0 = H	50	119,40	10	103,90
B1 = H	53	120,55	30	111,67
B2 = H	55	121,32	40	115,54
B3 = H	60	123,24	50	119,40
B4 = H	70	127,07	60	123,24
B5 = H	80	130,89	70	127,07
B6 = H	110	142,29	80	130,89
B7 = H	130	149,82	100	138,50
B8 = H	150	157,31	110	142,29
B9 = H	170	164,76	130	149,82
B10 = H	200	175,84	-	-

Dokładność zestrojenia rezystancji $\pm 0,01\%$ w temp. $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$.

Spodziewana stabilność 30 dniowa rezystancji $\pm 0,005\%$.

Wpływ temperatury otoczenia na zmianę rezystancji $\pm 0,001\%/^{\circ}\text{C}$.

Uwaga. Zestaw komputerowy czytuje i pamięta tabelę poprawek wartości rezystancji zadajników ustalonych w trakcie sprawdzeń okresowych przy porównaniu z legalizowanymi wzorcami rezystancji.

2.5. Warunki pracy

Temperatura otoczenia $+18^{\circ}\text{C} \dots +22^{\circ}\text{C}$ lub $+21^{\circ}\text{C} \dots 25^{\circ}\text{C}$

Wilgotność $\leq 80\%$

Minimalny czas nagrzewania własnego 2 godz.

Zasilanie

$+12\text{V} \pm 15\%$ $\leq 1,5\text{A}$

3. Opis działania

Zadajnik rezystancji ZR-22 stanowi nastawnik dokładnych wartości rezystancji sterowany sygnałem cyfrowym.

Podstawowymi elementami zadajnika rezystancji są :

- profesjonalny przełącznik rezystorów wzorcowych PŁ1 dokonujący wyboru zadanej wartości rezystancji symulującej czujnik temperatury;
- sterowany sygnałem cyfrowym serwomechanizm ze sprzężeniem zwrotnym cyfrowym od położenia dokonujący wymaganego obrót przełącznika PŁ1.

Rezystory wzorcowe symulujące wartości rezystancji czujników temperatury stanowią najdokładniejsze osiągalne w kraju rezystory RM67 firmy INCO - Pyskowice o tolerancji $+0,05\%$ nawijane z drutu oporowego "Zerandin" o współczynniku temperaturowym rezystancji $\pm 0,00015\%/^{\circ}\text{C}$ w przedziale temperatur $15 \div 25^{\circ}\text{C}$ oraz współczynniku temperaturowym rezystancji $\pm 0,001\%/^{\circ}\text{C}$ w temperaturze do 60°C . Ze względu na zbyt małe dokładności ($+0,05\%$) rezystorów RM67 w układzie zadajnika zastosowano odpowiednie równoległe rezystory strojeniowe i potencjometry, które nie pogarszają stabilności długoczasowej a umożliwiają zestrojenie okresowe rezystorów wzorcowych z dokładnością $\pm 0,01\%$.

Do budowy serwomechanizmu położenia napędzającego przełącznik PŁ1 wykorzystano mikrosilnik magnetoelektryczny z magnesami stałymi typ PROMO-15A zreduktorem obrotów o przekładni 1 : 64 typ 21RU64 produkcji MIKROMA - Września. Sprężenie od położenia dla serwomechanizmu zostało zrealizowane dzięki wykorzystaniu dodatkowych 11 styków przełącznika PŁ1.

Przełącznik PŁ1 zawiera 11 styków wykorzystywanych do wyboru symulowanej rezystancji, 11 styków do sprzężenia zwrotnego od położenia oraz 2 styki wykorzystywane do mechanicznego ograniczenia

kąta obrotu przełącznika.

Układ cyfrowego sterowania zawiera 11 bitowy komparator na układach CMOS typu 4585, który porównuje zadaną wartość położenia sygnałem Bn w kodzie jeden z jedenastu z informacją w takim samym kodzie A zbieraną ze styków sprzężenia zwrotnego od położenia. Komparator wypracowuje trzy sygnały :

RÓWNO	dla	$A = B_n$
WIĘCEJ	dla	$A < B_n$
MNIEJ	dla	$A > B_n$

Ze względu na to, że sygnał sprzężenia od położenia zbierany jest ze styków przełącznika a istnieją stany jednoczesnego zwarcia dwu styków to powoduje, że sygnał sprzężenia A przyjmuje stany niezgodne z kodem jeden z jedenastu. Z tego powodu serwomechanizm położenia prawidłowo nadaża za sygnałem wartości zadanej Bn tylko przy zmniejszaniu nastawy. W związku z tym ustalono opisany niżej algorytm pracy sterowania serwomechanizmu.

W chwili podania aktywnych poziomów sygnałów : rozkazu wybierania CS oraz sygnału informacyjnego o zadanej wartości położenia Bn pojawia się następująca praca serwomechanizmu w zależności od stanu sygnałów komparatora :

1. dla $A = B_n$ następuje brak wysterowania tranzystorów T3 i T4 w wyniku czego serwomechanizm nie zmienia swojego położenia;
2. dla $A > B_n$ pojawia się wysterowanie tranzystorów T3 i T4 oraz wysterowanie przekaźnika PK-1 co powoduje obrót serwomechanizmu w kierunku MNIEJ aż do momentu równowagi gdy nastąpi równość sygnałów $A = B_n$ tak jak dla punktu 1 i nastąpi zatrzymanie się serwomechanizmu w tej pozycji;
3. dla $A < B_n$ pojawia się wysterowanie tranzystorów T3 i T4 oraz brak wysterowania przekaźnika PK-1 przez okres ok.3s 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 $A = B_n$ tak jak dla punktu 1 serwomechanizm nie zmieni swojego położenia;
 - dla stanu $A > B$ tak jak to opisano w punkcie 2 serwomechanizm

wyberze zadana pozycję przełącznika.

Komparator sygnałów cyfrowych został zrealizowany na trzech układach CMOS typu 4585. Bezstykowy wyłącznik szeregowy silnika realizowano na parze komplementarnej npn, pnp złożonej z tranzystorów T3(BC211) oraz T4(BD902). Przełącznik kierunku obrotów silnika zrealizowano na mniaturowym prekaźniku firmy ALCATEL typu MT2 o minimalnym poborze mocy ok. 150mW i obciążalności styków przełączalnych do 2A.

Generator impulsu 3s zrealizowano na układzie CMOS typu 4047. Do realizacji bramek logicznych wykorzystano układ CMOS typu 4001. W układach sterujących wykorzystano tranzystory BC107A.

Sygnał READY informujący o wykonaniu zadania przez zadajnik pojawia się z opóźnieniem wynoszącym ok. 2ms od chwili zrównania się sygnałów Bn i sygnału sprężenia zwrotnego A.

4. Tabele wyprowadzeń

Złącze na płycie czołowej 881037 ELTRA t3

Styk	Sygnał	Uwagi
1	3	3
1	+5V _{dc}	poziom H dla sygnału TTL
2	B1 ZR-22z	
3	B3 ZR-22z	
4	B5 ZR-22z	
5	B7 ZR-22z	
6	B9 ZR-22z	
7	\overline{CS} ZR-22z	
8	NC	
9	NC	
10	B1 ZR-22p	
11	B3 ZR-22p	
12	B5 ZR-22p	
13	B7 ZR-22p	

1	2	3
14	B9 ZR-22p	
15	\overline{CS} ZR-22p	
16	NC	
17	NC	
18	READY ZR-22p	
19	GND	Wspólny punkt sygnałów i zasilania
20	B0 ZR-22z	
21	B2 ZR-22z	
22	B4 ZR-22z	
23	B6 ZR-22z	
24	B8 ZR-22z	
25	B10 ZR-22z	
26	NC	
27	NC	
28	B0 ZR-22p	
29	B2 ZR-22p	
30	B4 ZR-22p	
31	B6 ZR-22p	
32	B8 ZR-22p	
33	B10 ZR-22p	
34	NC	
35	NC	
36	READY ZR-22z	
37	GND	Wspólny punkt sygnałów i zasilania

Złącze śrubowo-zaciskowe na płytce drukowanej

Styk	Sygnal	Uwagi
2	0V	Wspólny punkt zasilania +12V
4	+12V	Napięcie zasilania, obciążalność 1,5A Przewód "+" mikrosilnika Przewód "-" mikrosilnika
5	+ S1	
6	- S1	

Kabel dołączenia do zadawanej rezystancji *t5*

Dla dołączenia dwuprzewodowego należy wykorzystywać przewody oznaczone numerami 1 oraz 2.

Dla dołączenia czteroprzewodowego przewody oznaczone numerami 1 i 2 należy łączyć do zacisków napięciowych a przewody oznaczone 3 i 4 odpowiednio do zacisków prądowych.

5. Spis elementów

Lp.	Oznaczenie	Nazwa, typ	Uwagi
1	2	3	4
1	US1,US2,US3	Układ scalony MC14585BCP	
2	US4	Układ scalony MC74001	
3	US5	Układ scalony MCF4047BE	
4	T1	Tranzystor BC107A	
5	T2,T3	Tranzystor BC211	
6	T4	Tranzystor BD902	odpow.BDP396
7	D1,D2	Dioda BYP 401/100	
8	D3	Dioda CQYP32	
9	D4	Dioda CQYP33	
10	PK1	Przełącznik MT2C93402	Alcatel
11	MS1,MS2,MS3	Mikrowyłącznik 4 pozyc.DIL typ EDG	

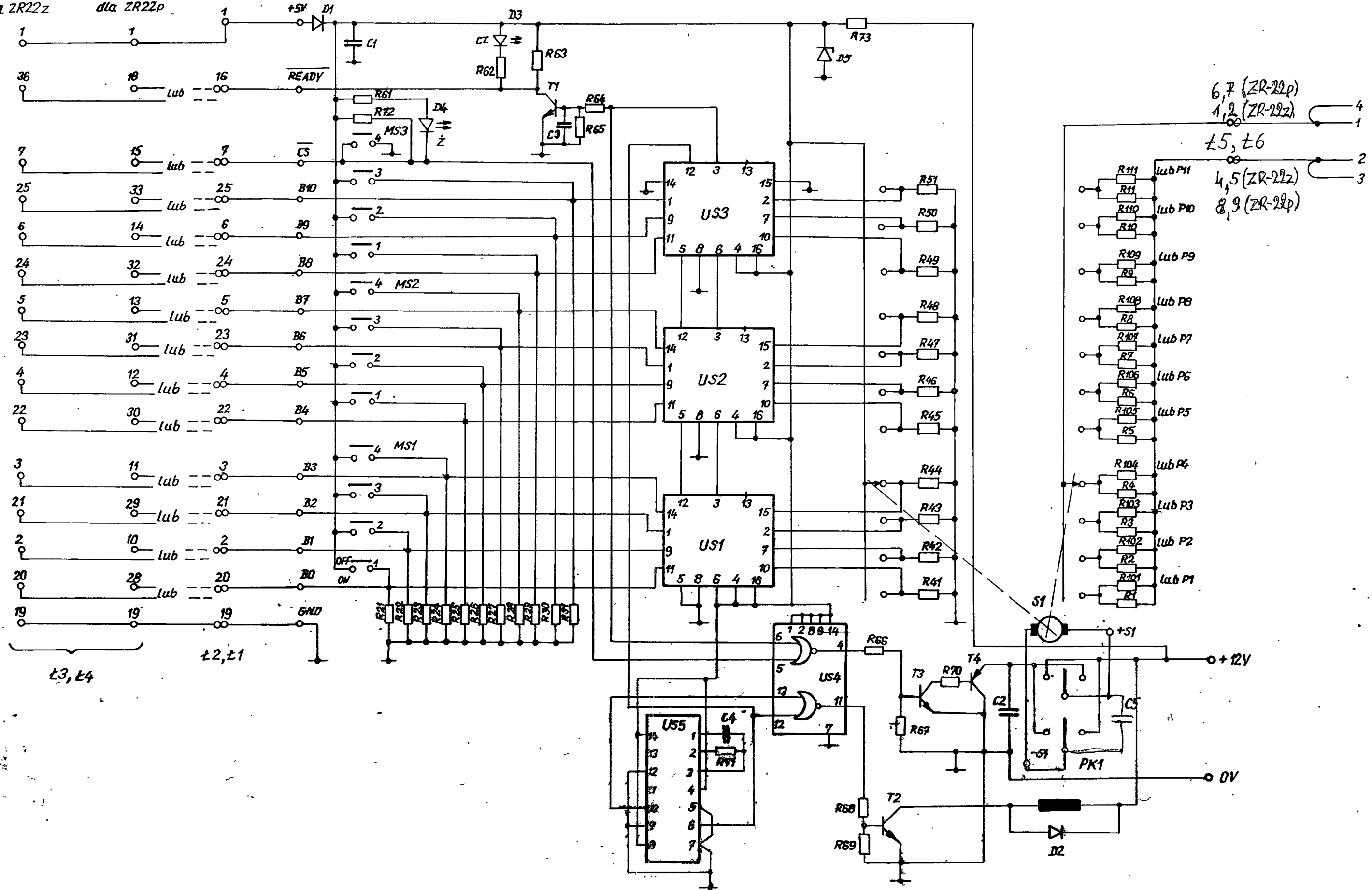
1	2	3	4
12	S1	Mikrosilnik PROMO-15A z prze- kładnią 21RU64	
13	C1	Kondensator KFPm 680nF/63V	
14	C2	Kondensator MKSE-012 6,8 μ F/100V	
15	C3, C4	Kondensator KFPm 1 μ F/63V	
16	R1	Rezystor RM67 Zeranin dla ZR22z 119,40 Ω tol.+0,05% dla ZR22p 103,90 Ω tol.+0,05%	
17	R2	Rezystor RM67 Zeranin dla ZR22z 120,55 Ω tol.+0,05% dla ZR22p 111,67 Ω tol.+0,05%	
18	R3	Rezystor RM67 Zeranin dla ZR22z 121,32 Ω tol.+0,05% dla ZR22p 115,54 Ω tol.+0,05%	
19	R4	Rezystor M67 Zeranin dla ZR-22z 123,24 Ω tol.+0,05% dla ZR-22p 119,40 Ω tol.+0,05%	
20	R5	Rezystor RM67 Zeranin dla ZR-22z 127,07 Ω tol.+0,05% dla ZR-22p 123,24 Ω tol.+0,05%	
21	R6	Rezystor RM67 Zeranin dla ZR-22z 130,89 Ω tol.+0,05% dla ZR-22p 127,07 Ω tol.+0,05%	
22	R7	Rezystor RM67 Zeranin dla ZR-22z 142,29 Ω tol.+0,05% dla ZR-22p 130,89 Ω tol.+0,05%	
23	R8	Rezystor RM67 Zeranin dla ZR-22z 149,82 Ω tol.+0,05% dla ZR-22p 138,50 Ω tol.+0,05%	
24	R9	Rezystor RM67 Zeranin dla ZR-22z 157,31 Ω tol.+0,05% dla ZR-22p 142,29 Ω tol.+0,05%	
25	R10	Rezystor RM67 Zeranin	

1	2	3	4
26	R11	dla ZR-22z 164,76Ω tol.+0,05% dla ZR-22p 149,82Ω tol.+0,05% Rezystor RM67 Zeranin dla ZR-22z 175,84Ω tol.+0,05% dla ZR-22p rezystor nie występuje	
27	R101, R102, R103 R104, R105, R106 R107, R108, R109 R110, R111	Rezystor AT, MFR, RWP, RWE	dobierane indywid.
28	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11	Potencjometr strojeniowy 1M Spectrol 70Y105 lub Morganite 801M lub Beckman 78PR1M	
29	R21, R22, R23, R24, R25, R26, R27, R28, R29, R30, R31, R41, R42, R43, R44, R45, R46, R47, R48, R49, R50, R51	Rezystor MLT-0,125W-5,6k±5%	
30	R61, R62	Rezystor MLT-0,125W-3,9k±5%	
31	R63, R72	Rezystor MLT-0,5W-1k±5%	
32	R64, R66, R68	Rezystor MLT-0,125W-2k±5%	
33	R65, R67, R69	Rezystor MLT-0,125W-20k±5%	
34	R70	Rezystor MLT-0,5W-56Ω±5%	
35	R71	Rezystor MLT-0,5W-1,2M±5%	
36	Ł1	Złącze 881025 katowe	
37	Ł2	Złącze 871025 proste	
38	Ł3	Złącze 881037 proste	
39	Ł4	Złącze 871037 proste	
40	Ł5	Złącze 881009 proste	
41	Ł6	Złącze 871009 proste	
42	C5	Kondensator KFPm 82 nF / 63 V	
43	D5	Dioda Zenera BZY C5VI	
44	R73	Rezystor MLT 0,25W 240Ω ± 5%.	

Złącze płyty czołowej ZR22p, ZR22z

wyprowadz. dla ZR22z

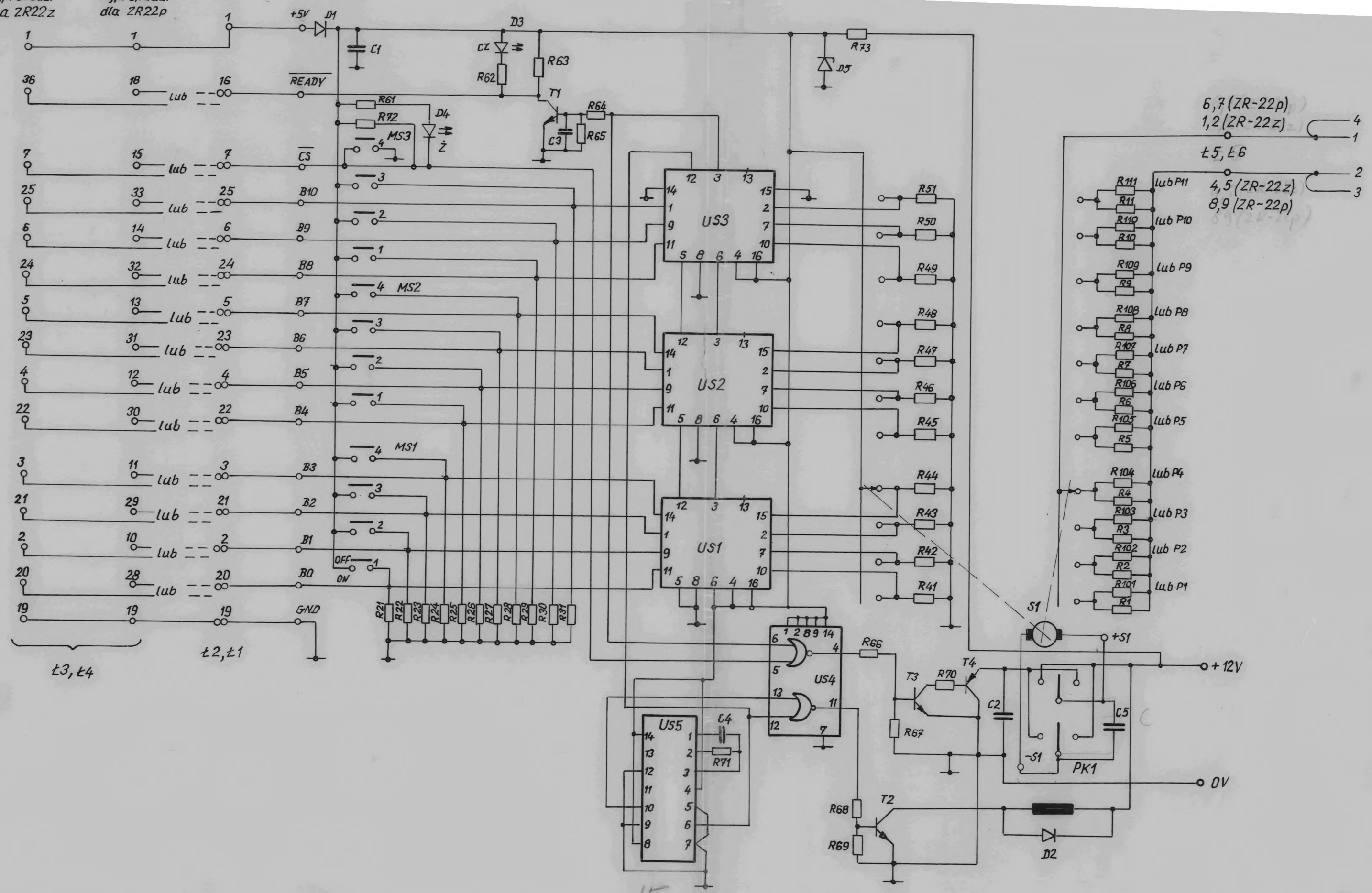
wyprowadz. dla ZR22p



Schemat ideowy zadajnika ZR-22z, ZR-22p

14

Złącze płyty czołowej ZR22p, ZR22z
 wyprowadz. dla ZR22z wyprowadz. dla ZR22p



15
 Schemat ideowy zasilacza ZR-22z, ZR-22p