

E-318

BIURO TECHNICZNE
 AUTOMATYCZNY MIERNIK MŁG
 TYP B-326

Opracował	J. Kwaśnik	7/70	21.05				P.A.I.A.P. "MERATRONIK" Szczecin	
Sprawił	B. Wągrowski	Woj.	21.05					
Zatwierdził								
							Ark. 1	A-szy 102

SPIS TREŚCI

1. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU	3
2. WYPOSAŻENIE PRZYRZĄDU	3
3. DANE TECHNICZNE	4
4. ZASADA DZIAŁANIA PRZYRZĄDU	3
5. PRZEZNACZENIE FUNKCJONOWANIE ELEMENTÓW REGULACYJNYCH I SYGNALIZACYJNYCH	10
5.1. Płyta przednia	10
5.2. Płyta tylna	11
6. POMIARY	12
6.1. Czynnności wstępne	12
6.2. Pomiar pojemności	12
6.3. Pomiar współczynnika strat D kondensatorów	13
6.4. Pomiar przewodności	13
6.5. Pomiar indukcyjności	14
6.6. Pomiar rezystancji	15
6.7. Pomiar współczynnika strat D cewek	16
6.8. Pomiar stałej czasu	16
7. OPIS TECHNICZNY DZIAŁANIA UKŁADÓW MIERNIKA	18
7.1. Opis części mostkowej	18
7.2. Zasilacz	22
7.3. Woltomierz	22
7.4. Układ wybierania zakresów	24
7.5. Układ identyfikacji fazy składowej urojonej	25
7.6. Opis części cyfrowej	25
8. KONSTRUKCJA PRZYRZĄDU	48
9. STROJENIE	49
10. SCHEMATY IDROWO EKSPLOATACYJNE I WYKAZY ELEMENTÓW	53
11. WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH	102

Dodatek A. Opis techniczny interfejsu /standard IEC 625/

Dodatek B. Opis techniczny wkładki komparatora.

1. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU

Automatyczny Miernik ELC E318 przeznaczony jest do szybkich i dokładnych pomiarów podzespołów ELC jak również do pomiarów współczynnika stratności D kondensatorów i cewek oraz stałej czasu τ rezystorów.

Wyposażenie przyrządu w płytki interfejsu umożliwia pracę przyrządu w systemach pomiarowych pracujących zgodnie ze standardem IEC625. Wyposażenie przyrządu we wkładkę komparatora cyfrowego umożliwia szybkie sortowania podzespołów.

Miernik może stanowić wyposażenie w laboratoriach badawczych, biurach konstrukcyjnych, na stanowiskach kontrolno-pomiarowych zakładów przemysłowych, w kontrolach dostaw oraz w systemach automatycznej selekcji podzespołów i rejestracji wyników pomiarów.

2. WYPOSAŻENIE PRZYRZĄDU

- | | |
|---------------------------------|--------|
| - instrukcja obsługi | szt. 1 |
| - pokrowiec ochronny | " 1 |
| - przewód pomiarowy B-31-1546-2 | " 4 |
| - uchwyt D-32-1357-1 | " 2 |
| - uchwyt D-32-1357-2 | " 2 |
| - zacisk pomiarowy typ E121.3 | " 1 |

Części zapasowe

- | | |
|---|--------|
| - wkładka topnikowa WTAT-250/400mA FN-77/E-06170 | szt. 2 |
| - żarówka sygnałowa całoszkłana E5 B-12V
30 mA W2x4, 8d WT-77/144/P-3/01 | " 2 |

3. DANE TECHNICZNE

3.1. Funkcje pomiarowe: CG, CD, IR, LD, TR.

3.2. Częstotliwość napięcia pomiarowego 1kHz $\pm 0,5\%$.

3.3. Napięcie pomiarowe: 0 - 1V przy pomiarze /max.1,5V przy rozrównoważeniu/.

3.4. Pole odczytowe - dwa pola odczytowe 4 1/2 cyfry/max 20000/
dla zakresu najniższej impedancji pola odczytowe 3 1/2 cyfry
/max.2000/

3.5. Pomiarowe układy zastępcze

- dla funkcji CG, CD - równoległy pięciopunktowy

- dla funkcji IR, LD - szeregowy pięciopunktowy

3.6. Liczba zakresów pomiarowych - 7.

3.7. Wybór zakresów - automatyczny, trzymanie zakresu, zdalny.

3.8. Wybór funkcji - ręczny, zdalny.

3.9. Wyzwalanie - automatyczne, ręczne, zdalne.

3.10. Czas powtarzania pomiaru: najkrótszy 0,7 + 1,3s
najdłuższy 3 + 5s

3.11. Szybkość pomiaru: około 1s przy 100% zmianie wartości.

3.12. Zakres i niedokładność pomiaru.

3.12.1. Pomiar pojemności C: zakres pomiaru 0,05pF+200nF+
w siedmiu podzakresach.

Podzakres	0	1	2	3	4	5	6
Cz	100,00pF	1,0000nF	10,000nF	100,00nF	1,0000µF	10,000µF	100,0µF
Cx min /hold/	Co	Co	Co	Co	Co	Co	Co
Cx min /auto/	Co	180pF $\pm 5\%$	1,8nF $\pm 5\%$	18nF $\pm 5\%$	180nF $\pm 5\%$	1,8µF $\pm 5\%$	18µF $\pm 5\%$
Cx max /auto/	180pF $\pm 5\%$	1,8nF $\pm 5\%$	18nF $\pm 5\%$	180nF $\pm 5\%$	1,8µF $\pm 5\%$	18µF $\pm 5\%$	200nF

- niedokładność pomiaru na poszczególnych podzakresach

$$1, 2, 3, 4 \quad \pm 0,1\% C_x \pm 0,02\% C_z \pm 0,005 \frac{C_x}{C_0} \pm 0,0005 \frac{C_z}{C_0} \\ \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

$$0 \ 1 \ 5 \quad \pm 0,2\% C_x \pm 0,02\% C_z \pm 0,005 \frac{C_x}{C_0} \pm 0,0005 \frac{C_z}{C_0} \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

$$6 \quad \pm 1\% C_x \pm 0,2\% C_z \pm 0,005 \frac{C_x}{C_0} \pm 0,0005 \frac{C_z}{C_0} \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

temperatura odniesienia to = 23°C

Tylko dla 0,05µF ± 18µF GD ≤ 0,0020; 18µF ± 200µF GD < 0,0020

3.12.2. Pomiar indukcyjności L: zakres pomiaru: 1µH ± 200H w siedmiu

podzakresach:

Podzakres	0	1	2	3	4	5	6
Ls	100,00H	10,000H	1,0000H	100,00mH	10,000mH	1,0000mH	100,0µH
Lx min /hold/	Lsw	Lsw	Lsw	Lsw	Lsw	Lsw	1µH
Lx min /auto/	18H	1,8H	0,18H	18mH	1,8mH	0,18mH	1µH
Lx max /auto/	200H	18H	1,8H	180mH	18mH	1,8mH	180µH

- niedokładność pomiaru na poszczególnych podzakresach:

$$1, 2, 3, 4 \quad \pm 0,2\% L_x \pm 0,02\% L_z \pm 0,005 \frac{L_x}{L_0} \pm 0,0005 \frac{L_z}{L_0} \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

$$0 \ 1 \ 5 \quad \pm 0,3\% L_x \pm 0,02\% L_z \pm 0,005 \frac{L_x}{L_0} \pm 0,0005 \frac{L_z}{L_0} \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

$$6 \quad \pm 1\% L_x \pm 0,2\% L_z \pm 0,005 \frac{L_x}{L_0} \pm 0,0005 \frac{L_z}{L_0} \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

temperatura odniesienia to = 23°C

Tylko dla 1µH ± 180µH R > 0,020; 180µH ± 200H R < 0,0200

3.12.3. Pomiar rezystancji R: zakres pomiaru 0,01Ω ± 2MΩ w siedmiu

podzakresach:

Podzakres	0	1	2	3	4	5	6
Rs	1,0000MΩ	100,00kΩ	10,000kΩ	1,0000kΩ	100,00Ω	10,000Ω	1,0000Ω
Rx min /hold/	Rsw	Rsw	Rsw	Rsw	Rsw	Rsw	0,01Ω
Rx min /auto/	0,11MΩ	11kΩ	1,1kΩ	0,11kΩ	11Ω	1,1Ω	0,01Ω
Rx max /auto/	2MΩ	110kΩ	11kΩ	1,1kΩ	110Ω	11Ω	1,1Ω

PA 1 AP
"METATRONIK"

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E-31B

OT-326

- niedokładność pomiaru na poszczególnych podzakresach:

$$1,2,3,4 \quad \pm 0,1\% R_x \pm 0,02\% R_z \pm 0,005\% \frac{R_x}{C} \pm 0,0005\% \frac{R_x}{C} \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

$$0,1,5 \quad \pm 0,2\% R_x \pm 0,02\% R_z \pm 0,005\% \frac{R_x}{C} \pm 0,0005\% \frac{R_z}{C} \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

$$6 \quad \pm 1\% R_x \pm 0,2\% R_z \pm 0,005\% \frac{R_x}{C} \pm 0,0005\% \frac{R_x}{C} \pm 0,2\% \frac{D_x}{D_z}$$

temperatura odniesienia to = 25°C

Tylko dla 0,01Ω ÷ 1,1Ω L < 0,020; 1,1Ω ÷ 20MΩ L < 0,0200

3.12.4. Pomiar przewodności G: zakres pomiaru: 0,2nS ÷ 2S w siedmiu podzakresach:

Podzakres	0	1	2	3	4	5	6
Gz	1,0000pS	10,000pS	100,00pS	1,0000mS	10,000mS	100,00mS	1,000S
Gx min /hold/	Go	Go	Go	Go	Go	Go	Go
Gx min /auto/	Go	1,1pS	11pS	0,11mS	1,1mS	11mS	0,11S
Gx max /auto/	1,1pS	11pS	110pS	1,1mS	11mS	110mS	2S

- niedokładność pomiaru na poszczególnych podzakresach:

$$1,2,3,4 \quad \pm 0,1\% G_x \pm 0,02\% G_z \pm 0,005\% \frac{G_x}{C} \pm 0,0005\% \frac{G_z}{C} \pm 0,2\% \frac{C_x}{C_z}$$

$$0,1,5 \quad \pm 0,2\% G_x \pm 0,02\% G_z \pm 0,005\% \frac{G_x}{C} \pm 0,0005\% \frac{G_z}{C} \pm 0,2\% \frac{C_x}{C_z}$$

$$6 \quad \pm 1\% G_x \pm 0,2\% G_z \pm 0,005\% \frac{G_x}{C} \pm 0,0005\% \frac{G_z}{C} \pm 0,2\% \frac{C_x}{C_z}$$

temperatura odniesienia to = 25°C

Tylko dla 0,1ns ÷ 110ms C < 0,0200; 110ms ÷ 20S C < 0,020

3.12.5. Pomiar współczynnika strat D /tgδ/

- zakres pomiaru: $\pm 0,01\% \pm 200,00\%$

- niedokładność pomiaru: $\pm 1\% \pm 0,03\% \pm 0,03\% \frac{C_z}{C_x} \pm 0,05\% / ^\circ C$

- temperatura odniesienia 25°C

PA1AP
"MERATRONIK"

Art. 6

A-szy 162

3.12.6. Pomiar stałej czasu rezystorów τ

-zakres pomiaru: -200,00us + +200,00us

-nie dokładność pomiaru: $\pm 1\% \tau \pm 0,03\% \tau \pm 0,07\% \frac{R_s}{R_x}$

3.13. Zasilanie: 220V \pm 10%, 50Hz \pm 5%, 70VA

3.14. Wymiary: 438 x 140 x 350mm

3.15. Masa: ok.10 kg

3.16. WIPOSAŻENIE DODATKOWE/sprzedawane na dodatkowe zamówienie za oddzielną opłatą/

3.16.1. Interfejs IEC 625

Pracę w systemie IEC 625 zapewnniają 3 dodatkowe płytki /ZO, ZN, ZDZ/wkładane do wnętrza przyrządu.

Funkcje interfejsowe: AH1, L3, RL1, DC1, DT1, T5, SH1, SR1.

3.16.2. Komparator cyfrowy

Zbudowany z czterech pięciosegmentowych nastawników

/po dwa dla każdego pola odczytowego/w formie wkładki do Miernika E-318.

Ustawiona górna i dolna granica komparacji.

Zakres komparacji: 0000 - 19999

Szybkość komparacji 5us

Informacja świetlna: HI, GO, IO na płycie przedniej.

Sygnał TTL na gnieździe komparatora na płycie tylnej przyrządu. Sygnał poprzez gniazdo interfejsu.

3.17. Znamionowe warunki pracy

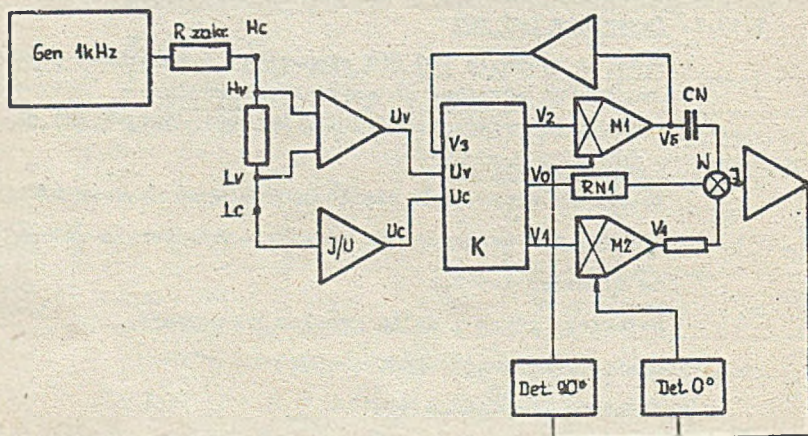
Przyrząd pracuje poprawnie w zakresie temperatur od 5°C do 40°C i wilgotności względnej do 80% przy temperaturze +30°C.

3.18. Przechowywanie i transpc

Przechowywać w pomieszczeniach krytych w środowisku nieagresywnym. Transport przyrządu może odbywać się drogą lądową, wodną i powietrzną.

4. ZASADA DZIAŁANIA PRZEKŁADU

Zasada pomiaru impedancji polega na wytworzeniu dwóch napięć
 U_v - proporcjonalnego do spadku napięcia na Z_x
 U_o - proporcjonalnego do prądu płynącego przez Z_x
 Napięcia te poprzez układ przełączający K podawane są modulatorom M_1 i M_2 oraz rezystor wzorcowy R_N .



Dla pomiaru funkcji $CpGp$ $V_1 = V_2 = U_v$ oraz $V_o = U_o$

Dla pomiaru funkcji $LaRa$ $V_1 = V_2 = U_o$ oraz $V_o = U_v$

Dla pomiaru funkcji CpD $V_1 = V_3$ $V_2 = U_v$ i $V_o = U_o$

Dla pomiaru funkcji LD $V_1 = V_3$ $V_2 = U_o$ $V_o = U_v$

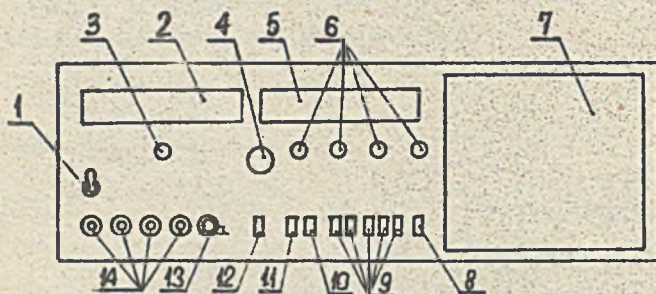
Dla pomiaru funkcji TR $V_o = V_2 = U_v$ oraz $V_1 = U_o$

Prądy z modulatorów i rezystora R_N są sumowane w węźle W. Prąd różnicowy J jest wzmacniony i podawany na de detektory fazowe 0° i 90° , które sterują modulatorami M_1 i M_2 tak aby $J \approx 0$.

Woltomierz mierzy stosunek napięcia $\frac{V_2}{V_1}$ na wejściu i wyjściu modulatora M1, który to stosunek jest proporcjonalny do składowej urojonej mierzonej impedancji oraz stosunek W_2/V_1 , który jest proporcjonalny do składowej rzeczywistej mierzonej impedancji.

**5. PRZEZNACZENIE FUNKCYJNALNE ELEMENTÓW REGULACYJNYCH
I SYGNALIZACYJNYCH**

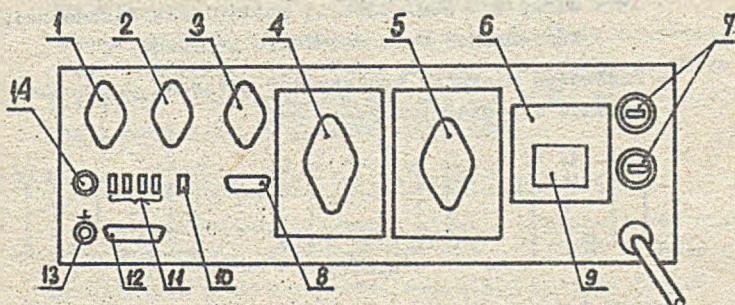
5.1. Płyta przednia



1. Wyłącznik zasilania
2. Pole odczytowe wartości składowej urojonej mierzonej impedancji /C, L, X/
3. Dioda świecąca "unbalance - niezrównoważenie" sygnalizująca niezrównoważenie układu mostkowego miernika.
4. Pokrętło płynnej regulacji czasu powtarzania pomiaru /Sample Rate - czas powtarzania/. Przy skróceniu pokrętła w lewo aż do zadziałania wyłącznika pomiar można wyzwalać przyciskiem ręcznym "start"
5. Pole odczytowe wartości składowej rzeczywistej mierzonej impedancji /G, R, D/
6. Diody świecące LISTEN, TALK, SRQ, REMOTE pokazujące stan przyrządu podczas pracy w systemie IEC 625.
7. Wnęka na wkładkę komparatora cyfrowego
8. Przycisk LOCAL - związany z pracą w systemie IEC625.
9. Przełącznik funkcji CG, CD, LR, LD, TR
10. Przełącznik "HOLD - TRZYMANIE ZAKRESU" utrzymywany jest trwale zakres uprzednio wybranego w pracy "auto"
11. Przełącznik AUTO - automatyczny wybór zakresu.

- 12. Ręczny przycisk startu pomiaru
- 13. Gniazdo masy.
- 14. Gniazda pomiarowe
 - H_o - zacisk prądowy wysokiej impedancji połączony z generatorem
 - HV - zacisk napięciowy wysokiej impedancji
 - LV - zacisk napięciowy niskiej impedancji
 - L_o - zacisk prądowy niskiej impedancji połączony z przełącznikiem I/U.

5.2. Płyta tylna



- 1. Transystor T.5 zasilania - 12V
- 2. Transystor T.4 zasilania +12V
- 3. Transystor T.3 zasilania 5V
- 4. Transystor T.2 zasilania 5V
- 5. Transystor T.1. zasilania 5V
- 6. Transformator sieciowy
- 7. Gniazda bezpieczników T400mA
- 8. Gniazdo sygnałów wyjściowych z komparatora
- 9. Tabliczka znamionowa
- 10. Przełącznik rodzaju pracy interfejsu
- 11. Interfejsowy adres przyrządu
- 12. Gniazdo sygnałów interfejsu
- 13. Gniazdo masy
- 14. Gniazdo zewnętrznego startu pomiaru.

6. POMIARY

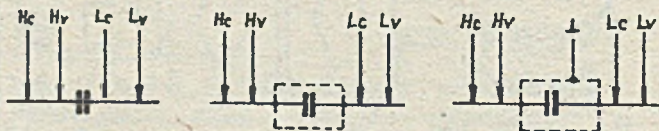
6.1. Czynnności wstępne

- podłączyć przyrząd do sieci zasilającej 220V ± 10%
- podłączyć przewody pomiarowe lub uchwyty pomiarowy do zacisków miernika
- wybrać funkcję pomiarową
- wciśnąć przycisk "Auto"
- wybrać rodzaj wyświetlania pomiaru
- włączyć zasilanie.

6.2. Pomiar pojemności

UWAGA: Kondensatory podłączane do zacisków miernika winny być rozładowane, podłączenie naładowanego kondensatora może uszkodzić przyrząd.

- Podłączyć mierzony kondensator ostrożnie przewodami zgodnie z poniższymi rysunkami.



Jeżeli kondensator jest ekranowany i ekran jest zwarty z jednym z końców kondensatora to ten koniec należy łączyć z zaciskami Lv, Lc. Jeżeli ekran wyprowadzony jest osobno to należy go podłączyć do gniazdka masy przyrządu lub ekranu jednego z przewodów koncentrycznych.

- Pojemność jest mierzona w układzie zastępczym równoległym



zarówno przy wybranej funkcji Cp, Gp jak i CpD.

W celu obliczenia pojemności w zastępczym układzie szeregowym należy skorzystać z następujących wzorów

$$C_s = C_p / (1 + D^2) \quad R_s = \frac{1}{G_p} \cdot \frac{D^2}{1 + D^2}$$

$$D = \frac{G_p}{\omega C_p} = \omega C_s R_s \quad \text{gdzie } D = \frac{D_s}{100}$$

Cp Gp - wartości zmierzone na przyrządzie

W przypadku pomiaru pojemności na tym samym zakresie należy po wyborze zakresu w położeniu przełącznika "auto" wcisnąć przelazpznik "hold" czyli trzymanie zakresu. Podczas pomiaru małych pojemności $0 \leq 200\text{pF}$ należy starać się żeby kondensator był ekranowany a nieskranowane końce kondensatora i przewodów pomiarowych jak najkrótsze. Uniknie się dzięki temu wpływu pojemności rozproszenia na pomiar, a zakłócenia od sieci nie spowodują rozrównoważenia układu mostkowego /zapalenie się diody "unbalance" - rozrównoważenie/ i wygaszenie pola odczytowego. Przy dokładnym pomiarze należy również uwzględnić pojemność początkową układu pomiarowego.

Powodem zapalania się diody "unbalance" może być: zmiana wartości mierzonego elementu /krótkie zapalenie diody/ zakłócenia wchodzące na wejście przyrządu /migotanie diody/ przekroczenie zakresu lub wybór złej funkcji pomiarowej /trwałe palenie się diody.

6.3. Pomiar współczynnika strat D /tgδ/ kondensatorów.

W celu pomiaru współczynnika strat D kondensatorów należy podłączyć kondensator jak w p. 6.2., wcisnąć funkcję CpD. Przełącznik wyboru zakresów ustawić w pozycji "auto" w celu uzyskania maksymalnej dokładności pomiaru należy zawsze wybierać takie zakresy pomiarowe aby ddczyt cyfrowy mierzonej pojemności był maksymalny, dlatego zalecany jest automatyczny wybór zakresu pomiarowego.

Dla pojemności poniżej 1000 cyfr /dla zakresu $C_{\text{max}} = 200\text{pF}$ poniżej 100 cyfr/ dokładność pomiaru D nie jest definiwana. Duże wartości pojemności należy mierzyć interpunktowo umieszczając przewody pomiarowe H_v i L_v blisko kondensatora. Współczynnik strat można również wyliczyć ze wzoru $D = \frac{G}{\omega C}$ mierząc pojemność i przewodność na funkcji Cp Gp.

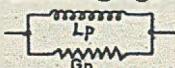
6.4. Pomiar przewodności

Pomiaru przewodności dokonuje się wciskając przelazpznik funkcji Cp Gp. Jeżeli mierzona przewodność jest równoległa z pojemnością znak "-" w polu zmian pojemności nie pali się.

Jeżeli znak minus zapali się oznacza to że mierniona przewodność posiada składową indukcyjną, którą można obliczyć z następujących wzorów.

- Dla następczego układu równoległego

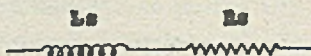
$$L_p = \frac{-1}{\omega^2 C_p}$$



gdzie C_p wartość wskazana przez przyrząd

- dla następczego układu szeregowego

$$L_s = \frac{-1}{\omega^2 C_p / (1 + Q^2)}$$



gdzie $Q = \omega \cdot \frac{C_p}{L_s}$

Rzystancję szeregową można obliczyć ze wzoru

$$R_s = \frac{1}{C_p / (1 + Q^2)}$$

gdzie C_p , C_p - wartości wskazane przez przyrząd.

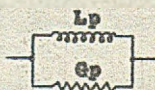
Przy pomiarze małych przewodności obowiązują takie same zasady jak przy pomiarze małych pojemności a więc ekranowanie, a przewody nie ekranowane bardzo krótkie.

6.5. Pomiar indukcyjności.

Indukcyjność można mierzyć wskazując przełącznik funkcji L_s R_s lub $L_s D$.

Wybór właściwego zakresu następuje po wciśnięciu przełącznika "auto" i uruchomieniu pomiaru przyciskiem "start" lub z wewnętrznego "timera". Pomiar indukcyjności odbywa się w szeregowym układzie następczym.

Przy przejściu na równoległy układ następczy obowiązują następujące zależności.



$$L_p = L_s / (1 + D^2)$$

$$D = \omega L_p G_p = \frac{R_s}{\omega L_s} = \frac{1}{Q}$$

$$G_p = \frac{D^2}{1 + D^2} \cdot \frac{1}{R_s}$$

$$D = \frac{D\%}{100}$$

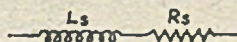
Przy pomiarze cewek o dużych wartościach indukcyjności $L > 1R$ na dokładność pomiaru ma wpływ pojemność własna cewki i pojemność montażowa. Jeżeli pojemności te wynoszą C_0 to od wyniku należy odjąć wielkość - $C_0 \omega^2 \cdot L_0 / (1-D^2)$ gdzie L_0 - zmierzona indukcyjność

$$D = \text{zmierzony współczynnik strat} \quad D = \frac{R_0}{100}$$

C_0 - pojemność równoległa / w Faradach/

6.6. Pomiar rezystancji

Rezystancję można mierzyć na dwóch funkcjach pomiarowych $L_0 R_0$ i \overline{TR} . Dla funkcji $L_0 R_0$ rezystancja jest mierzona w szeregowym układzie następującym.



Kapalnicę się znak "—" na polu zmian indukcyjności oznacza, że mierzony rezystor ma składową pojemnościową. Pojemność C_p można obliczyć ze wzoru

$$C_p = \frac{1}{\omega^2 L_0 (1 + \frac{1}{Q^2})} \quad \text{gdzie } Q = \omega \frac{L_0}{R_0}$$

gdzie:

L_0 - indukcyjność ze znakiem minus zmierzona na przyrządzie

R_0 - rezystancja zmierzona na przyrządzie / w Ohmach /.

Natomiast rezystancję R_p można wyliczyć ze wzoru

$$R_p = R_0 \cdot \frac{1}{1 + Q^2} \quad \text{gdzie } Q = \frac{\omega L_0}{R_0}$$

L_0, R_0 wartości jak wyżej

Przy pomiarze rezystancji używając funkcji \overline{TR} indukcyjność szeregową i pojemność równoległą nie zmieniają wartości mierzonej rezystancji a więc $R_0 = R_p$. Stała czasu ze znakiem "—" oznacza, że mierzony rezystor posiada składową urojoną pojemnościową. Wartość pojemności C_p równoległej do mierzonego rezystora bądź indukcyjności szeregowej L_0 można wyliczyć z następujących wzorów

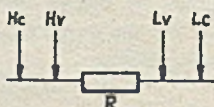
$$C_p = \frac{\tau}{R_s} \quad L_s = \tau \cdot t \cdot R_s$$

τ - stała czasu /w sekundach/

R_s - rezystancja /w omach/

Przy pomiarze rezystorów poniżej 100 cyfr przyrząd przesłaja mierny i wykazuje nierównowagę.

Przy pomiarze rezystorów o małych wartościach należy przestrzegać kolejności podłączenia przewodów pomiarowych zgodnie z poniższym rysunkiem



Rezystancja jest mierzona między punktami Hv i Lv.

Przy pomiarze rezystorów o dużych wartościach przesłoda pomiarowe winny być ekranowane a połączenia nie ekranowane jak najkrótsze. Jeżeli element jest ekranowany to ekran połączyć z masą przyrządu.

6.7. Pomiar współczynnika strat cewek

Po wciśnięciu funkcji LsD miernik mierzy współczynnik strat cewek. Dobrym Q cewek jest odwrotnie proporcjonalna do współczynnika strat D. $Q = \frac{1}{D}$

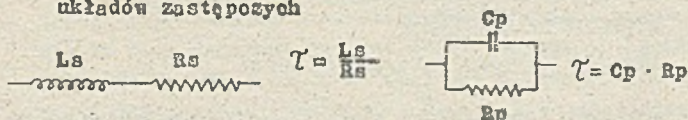
Miernik mierzy indukcyjność w szeregowym układzie szeregowym L_s R_s a wartość $D = \frac{R_s}{\omega L_s}$ gdzie $D = \frac{D_s}{100}$

W celu uzyskania maksymalnej dokładności pomiaru należy zawsze wybierać także zakresy pomiarowe aby odczyt cyfrowy mierzonej indukcyjności był maksymalny, dlatego zalecany jest automatyczny wybór zakresu. Dla indukcyjności poniżej 1000 cyfr /dla najniższego zakresu poniżej 100 cyfr/ dokładność pomiaru D nie jest definiowana.

6.8. Pomiar stałej czasu

Wciśnięcie klawisz τR można zmierzyć stałą czasu rezystorów

Stała czasowa jest mierzona zgodnie z jednym z poniższych układów zastępczych



ponieważ indukcyjność szeregową i pojemność równoległą nie zmienia mierzonej impedancji a więc $R_s = R_p = R$. W celu uzyskania maksymalnej dokładności pomiaru stałej czasowej τ należy zawsze wybrać takie zakresy pomiarowe aby odczyt cyfrowy mierzonej rezystancji był maksymalny, dlatego zalecany jest automatyczny wybór zakresu. Dla rezystancji poniżej 1000 cyfr /dla najniższego zakresu poniżej 100 cyfr/ dokładności pomiaru τ nie jest definiowana. Dla rezystancji poniżej 100 cyfr przyrząd przesłaje mierzyć stałą czasową i wykazuje niezrównoważenie /pali się dioda "unbalance"/.

6.9. Automatyczny wybór zakresu.

Automatyczny wybór zakresu związany jest z mierzoną impedancją a nie składową urojoną bądź rzeczywistą.

W przypadku pomiaru składowej urojonej /pojemność, indukcyjność/ i niewielkiej składowej rzeczywistej / < 200cyfr/ zmiana zakresu pomiarowego na zakres wyższy następuje w przedziale wartości 18000 - 20000 cyfr.

Zmiana zakresu pomiarowego na zakres niższy następuje w przedziale wartości 1600 - 1800.

Wzrost składowej rzeczywistej powoduje obniżenie wartości przedziałów. W przypadku pomiaru składowej rzeczywistej /R, G/ i niewielkiej składowej urojonej / < 200 cyfr/ zmiana zakresu na zakres wyższy następuje w przedziale wartości 11000 - 13000 cyfr a na zakres niższy w przedział 900 - 1100. Wzrost wartości składowej urojonej powoduje obniżenie wartości przedziałów.

7. OPIS TECHNICZNY DZIAŁANIA UKŁADÓW MIERNIKA

7.1. OPIS CZĘŚCI MOSTKOWEJ

/Schemat blokowy pokazano na Ark.53

Napięcie z generatora pomiarowego poprzez wzmacniacz mocy i rezystory ograniczające R_{z1} podawane jest na mierzony element Z_x poprzez zacisk Hc. Prąd płynący przez mierzony element Z_x jest przetwarzany na napięcie U_c w przetworniku J/U.

Napięcie z mierzonego elementu jest poprzez wtórnik zbieżne wzmacniaczem różnicowym /U_v/. Oba napięcia /U_c i U_v/ są poprzez przełączniki funkcji podawane na modulatory Re i Im oraz rezystor wzorcowy RN1.

Modulatory ustawiają się w takim stanie aby suma prądów na wejściu przedwzmacniacza W1 była jak najmniejsza. Sygnał błędu jest wzmacniany a następnie podany na detektory fazoczułe 0° i 90°. Detektory są sterowane napięciem odniesienia z wejścia modulatora Im. Napięcie to jest formowane w falę prostokątną /UF1/. Przesuwane o 90° /PF/ i ponownie formowane /UF2/. Napięcia z wyjść układów formujących sterują detektorami fazoczułymi.

Napięcia z wyjść detektorów podawane są poprzez wzmacniacza sumacyjne na integratory. Integratory sterują modulatorami Im i Re.

7.1.1. Generator i wzmacniacz mocy.

Generator i wzmacniacz mocy znajduje się na płycie PG Zbudowany jest na wzmacniaczu operacyjnym IC 108 w oparciu o mostek Wiens /C110, C111, R130, R131/ w gałęziach sprzężenia zwrotnego. Częstotliwość generatora jest regulowana potencjometrem R132. Stabilizacja amplitudy na wyjściu generatora jest zapewniona dzięki ujemnemu sprzężeniu zwrotnemu podanemu na bramkę tranzystora T110. Potencjometr R138 służy do ustawiania zniekształceń nieliniowych na minimum.

Sygnał z generatora podany jest na końcówkę mocy zbudowaną na wzmacniaczu operacyjnym IC-109 i tranzystorach T112-T115.

W gałęzi ujemnego sprzężenia zwrotnego znajduje się potencjometr R148 służący do ustawiania napięcia na wyjściu wzmacniacza mocy na poziomie $1,5V \pm 5\%$. Napięcie z wzmacniacza mocy podawane jest na układ rezystorów ograniczających R152 - R157, które są włączane na poszczególnych zakresach poprzez przełączniki K101 - K105 wg poniższej tabelki

Nr zakresu	0	1	2	3	4	5	6
Rx max	2M Ω	200K Ω ; 20K Ω	2K Ω ; 200 Ω	20 Ω	2 Ω		
Nr prze- łącznika		K101; K102	K103; K104	K105			

7.1.2. Przetwornik I/U, wzmacniacz napięciowy Uv, regulacja Co Co

Prąd płynący przez mierzoną impedancję Z_x jest przetwarzany na napięcie w przetworniku I/U zbudowanym w oparciu o wzmacniacz operacyjny IC205 oraz końcówkę mocy T201-T204/.

Rezystory zakresowe są włączane przez przełączniki K200-K206 zgodnie z poniższą tabelką.

Nr zakresu	0	1	2	3	4	5	6
Rx max	2M Ω	200K Ω ; 20K Ω	2K Ω	200 Ω	20 Ω	2 Ω	
Nr prze- łącznika	K200	K201	K202	K203; K204	K205	K206	
Nr rezys- tora zakre- sowego	R219; R220	R218	R217	R216; R215	R214	R212	

Układ sterujący przełącznikami zbudowany jest na dekodersie IC 220 wyjścia którego poprzez wzmacniacz logiczny IC219 sterują cenkami przełączników K201-K206. Przełącznik K-200 jest sterowany poprzez tranzystory T207, T208.

Napięcie z wyjścia przetwornika I/U jest podane na wzmacniacz różnicowy IC 206, którego wzmacnienie dla zakresów 0+3 wynosi 10 a dla zakresów 4+6 wynosi 1 /załączony przełącznik K207/.

Napięcie z mierzonego elementu poprzez wtórniki IC-201, IC202 jest podane na wzmacniacz różnicowy IC204, o wzmacnieniu 1. Wzmacniacz IC 203 odwraca fazę sygnału tak że końce potencjometrów R204 i R205 podłączone są do jednakowych napięć o przeciwnej fazie. Potencjometrem R204 reguluje się pojemność początkową przyrządu Co. Potencjometrem R205 reguluje się przewodność początkową G₀.

7.1.3. Przekazniki funkcji, modulatory.

Przekazniki K208 - K214 są włączone w zależności od wybranej funkcji. Przekazniki są sterowane przez układ logiczny zbudowany na układach scalonych IC216 - IC218. Na wejścia tego układu podane są funkcje A_F, B_F, C_F z układów logicznych znajdujących się na płycie PCZ.

Stany funkcji i załączone przekazniki pokazuje poniższa tabela

Funkcja pomiarowa	C _p	G _p	C _p D	Ls	Rs	LsD	IS
Funkcja logiczna	A _F B _F C _F	A _F B _F C _F	A _F B _F C _F	A _F B _F C _F	A _F B _F C _F	A _F B _F C _F	A _F B _F C _F
Stany	0 0 0	0 1 0	0 1 0	1 0 1	1 0 1	1 1 0	0 0 1
Załączone przez kafejki	K209, K210	K209, K210	K208, K211	K208, K211	K208, K211	K208, K211	K208, K211
	K213	K212	K214	K213	K214	K213	K214

Modulatory IC 208 I IC210 mają za zadanie tak regulować napięcie aby suma prądów przepływających przez kondensator wzorcowy /C219-C222/ oraz rezystory wzorcowe R242, R254 była zbliżona do zera.

Modulator zbudowany jest w układzie mostkowym. Jednym z ramion mostka jest fotorezystor, R237 /R249/, który oświetlony jest przez świecąca diodę D222 /D223/ tak aby układ znajdował się w ciągłej równowadze. Świecące diody są sterowane z detektorów fazozułych 0° i 90°. Na wyjściu modulatorów są układy korygujące fazę C218 R240 R241 /C225, R252,

R253/ oraz wzmacniacze IC209 /IC 211/.

W przypadku pomiaru funkcji D na wejście modulatora R_c /IC210/ podane jest poprzez przełącznik K212 i wzmacniacz IC207 napięcie z wyjścia modulatora I_m. Potencjometrem R229 ustawiania jest dokładność pomiaru D /tg²/

7.1.4. Wzmacniacz błędu

Prąd niezrównoważenia z układów modulatora i rezystora R242 jest przetwarzany na napięcie we wzmacniaczu zbudowanym z elementów T209-T211 i IC212. Napięcie niezrównoważenia podlega dalszemu wzmocnieniu w układzie IC213.

Następnie sygnał niezrównoważenia podany jest na układ wzmacniacza selektywnego środkowo przepustowego zbudowanego na układach IC214 i IC215. Potencjometry R272 i R278 służą do dobrania takiego wzmocnienia i fazy wzmacniacz aby cały układ automatycznego równoważenia znajdował się w stanie równowagi.

7.1.5. Detektory fazoczułe, układ sygnalizacji niezrównoważenia

Wzmocniony sygnał niezrównoważenia podawany jest na detektory fazoczułe. Miernik posiada dwa detektory fazoczułe jeden do sterowania modulatorem kompensacji składowej urojonej zbudowany w oparciu o tranzystor T101, T102. Drugi do sterowania modulatorem kompensacji składowej rzeczywistej zbudowany na tranzystorach T103 T104.

Tranzystory T101, T102 są sterowane w bazach napięciem prostokątnym uformowanego z napięcia znajdującego się na wejściu modulatora I_m/IC208/. Tranzystory T103 i T104 sterowane są również napięciem prostokątnym przesuniętym o 90° na przesuwniku R102, R103, C101, C102. Sygnały z detektorów poprzez wzmacniacze sumujące IC103/IC106/ podawane są na układy całkujące IC 104 /IC107/ które poprzez diody świecące D222 /D223/ sterują modulatorami.

Sygnał niezrównoważenia podawany jest również na komparator IC102. Jeżeli sygnał niezrównoważenia przekroczy próg komparatora ustawiony potencjometrem R115 to zapali się lampka "unbalance" znajdująca się na płycie przedniej przyrządu.

7.1.6. Impulsy taktujące "Sync"

Na płycie PG znajduje się układ wytwarzający impulsy taktujące "Sync" zbudowany z tranzystorów T116 - T118 i komparatora IC110. Na wejście tego układu /baza T116/ podawane jest napięcie sinusoidalne z końcówki mocy generatora. Tranzystory T116, T117 stanowią podwójną częstotliwość. Potencjometrem R167 ustawia się szerokość impulsów na wyjściu komparatora IC110/9. Szerokość ta winna wynosić 5 μ S a częstotliwość 2 KHz.

Impulsy te są podawane do części logicznej płytki PA,

7.2. ZASILACZ

Zasilacz znajduje się na płycie PCZ i daje zasilanie +12V - 12V i 5V.

Podstawowym zasilaczem jest zasilacz +12V zbudowany w oparciu o scalony stabilizator IC602.

Napięcie +12V jest ustawiane potencjometrem R605.

Dzielnik R607, R608 służy do wytworzenia napięcia odniesienia dla zasilacza +5V, a dzielnik R610, R611 służy do wytworzenia napięcia odniesienia dla zasilacza - 12V.

Tranzystory T1 - T5 znajdują się na płycie tylnej przyrządu.

7.3. WOLTOMIERNIZ

Na wejście woltomierza podane są następujące napięcia analogowe

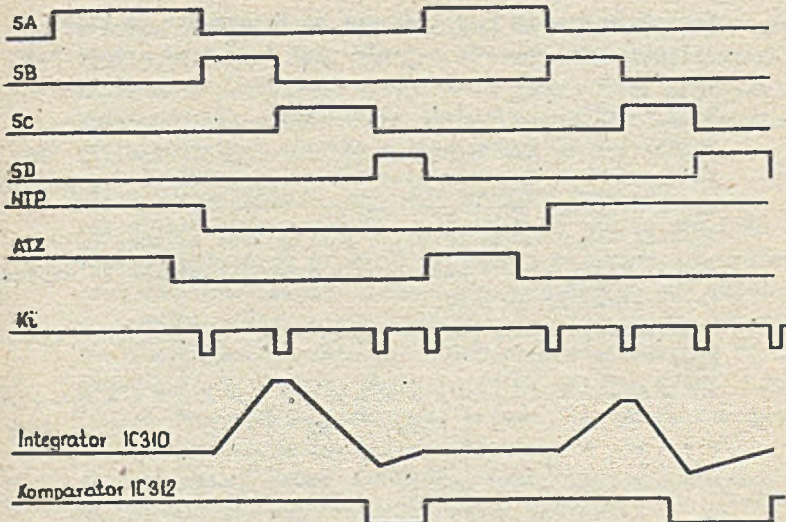
Ur RE - napięcie z wejścia modulatora Re /IC 210/

Ux RE - " z wyjścia modulatora Re /IC 211/8/

Ur Im - " z wejścia modulatora Im /IC 208/

Ux Im - " z wyjścia modulatora Im /IC 209/8/

oraz przebiegi logiczne: SA, SB, SC, SD, WTP, ATZ, Ki o następujących zależnościach czasowych



Praca woltomierza polega na pomiarze napięcia stosunkowego U_x/U_r z modulatora RE /pomiar składowej rzeczywistej G, R, D/ a następnie pomiar napięcia stosunkowego U_x/U_r z modulatora IM /pomiar składowej urojonej C, L, τ /. Napięcia U_r i U_x z modulatorów poprzez wtórnik IC 301 - IC 304 podawane są na klucze FET. Dodatkowo napięcia U_r są dzielone na dzielniku w stosunku 1 : 100 i podawane na klucze FET T301 i T304.

Sygnal WTP powoduje, że sygnały S_B , S_C , S_D mogą sterować kluczami T301 - T303 /pomiar R_o ./, lub kluczami T304-T308 /pomiar I_m /. FET T313 jest włączony w fazie SA czyli w okresie między pomiarami. Napięcie po przejściu odpowiedniego klucza i wtórnik IC 305 jest podawane na filtr IC 308, a następnie na układ prostownika fazoczułego. Na wyjścia prostownika IC 309/8 pojawiają się albo ujemne połowki sinusoidy w fazie S_0 , albo dodatnie w pozostałych fazach. W okresie przechodzenia woltomierza w jednej fazie, w drugą np: z SA do SB na krótki okres ok. 20ms jest zamykany klucz T320 w celu zaniku stanów nieustalonych związanych z przełączeniem.

Następnie sygnał jest podawany na integrator na którego wejściu znajduje się podwójny FET T327 oraz wzmacniacz IC 311. Wyjście wzmacniacza połączone jest poprzez klucz T329 z wejściem dodatnim integratora. /Bramka T327/.
Tranzystor T329 przewodzi w okresie zerowania /faza SA/ integratora i ładowany jest kondensator C307 który pamięta napięcie przez okres pomiaru.
Wyjście wzmacniacza IC 311/6 podane jest na komparator IC312, który zmieni swój stan w momencie przejścia napięcia integratora przez zero.
W poniższej tabeli podano w jakich fazach przewodzą klucze FET.

		SA	SB	SC	SD	ATZ	
WTP	Im	1	T313 T315 T316	T306 T315 T316	T305 T317 T318	T304 T315 T316	T329 T315 T316
	Re	0	T313 T315 T316	T303 T316 T315	T302 T317 T316	T301 T315 T316	T329 T315 T316

7.4. Układ wybierania zakresów

Na wejście układu IC 316 podawane są następujące sygnały

- z wejścia modulatora Im /Ur Im/ dla funkcji C G, CD, LR, LD włączony FET, T332
- z wejścia modulatora Re /Ur Re/ dla funkcji \tilde{R} /włączony FET T330/.
- na wejście układu IC 319 z rezystora R242.

Układy IC 318 i IC319 stanowią detektory szczytowe. Napięcie z detektorów jest kluczowane na tranzystorach T334 i T335 fazą prostokątną o częstotliwości 200 Hz. Następnie napięcie z detektorów są podane na układ komparatorów okienkowych IC 318, IC 321 ustalające czy stosunek napięć jest mniejszy od 0,1 czy też większy od 1,2. W przypadku właściwego zakresu na wyjściach tranzystorów T336, T337 jest stan wysoki /5V/.

W przypadku przekroczenia zakresu na kolektorze tranzystora T337 pojawi się stan niski, a w przypadku niewypełnienia zakresu na kolektorze tranzystora T336 pojawi się stan niski. Wyjścia tranzystorów T336 i T337 sterują układami logicznymi wybierania zakresów znajdującymi się na płycie PD.

7.5. Układ identyfikacji fazy składowej urojonej.

Układ zbudowany z obwodów scalonych IC 322, IC 323 i IC 324 identyfikuje fazę składowej urojonej mierzonych rezystorów /czy rezystor posiada składową pojemnościową czy indukcyjną/. Na wejście układu podane jest napięcie z wyjścia modulatora I_m , które po przejściu przez wzmacniacz selektywny IC 322, układ formujący IC323 podane jest na wejście D przerzutnika IC 324. Na wejście taktujące podane jest zróżniczkowane napięcie z układu formującego IC 105.

Jeżeli na wejściu D jest sygnał niski pali się żarówka "-" na polu odczytowym mian składowej urojonej.

7.6. Opis części cyfrowej.

7.6.1. Schemat blokowy podzespoły funkcjonalnej.

Schemat blokowy części cyfrowej miernika E-318 w współpracy z układami analogowymi przedstawiony jest na Ark.54,...

Pomiar impedancji Z_x może być dokonany po jej uprzednim podłączeniu do zacisków H_o , H_v , L_v , L_o , wybraniu odpowiedniej funkcji oraz zakresu w układach wyboru zakresu. Po zrównoważeniu się części analogowej, co jest sygnalizowane zgaśnięciem diody "UNBALANCE" na płycie czołowej, może być wyzwolony pomiar w układzie wyzwalań pomiaru, poprzez impuls STA inicjujący pracę bloku sterowania pracą woltomierza. Blok ten wysyła odpowiednią sekwencję sygnałów sterujących do układów analogowych woltomierza, a wynik pomiaru licza w licznikach L1, i L2. Po zmierzeniu składowej "Re" mierzonej impedancji wynik zapisany w L1 i L2 jest przepisywany do pamięci danych "Re". Następnie liczniki są zerowane i woltomierz może przystąpić do pomiaru składowej "Im". Po jej zmierzeniu

i przepisaniu do pamięci danych "Im" blok sterowania pracą pamięci wyniku przełącza odpowiednio pamięci i wysyła dane do interfejsu. Po tej czynności dane są w sposób sekwencyjny wyświetlane na polu odczytowym wraz z towarzyszącymi im mianami i kropką dziesiętną. Równoległe z wyborem zakresu i funkcji dekodowane są miana i położenie kropki w bloku dekodowania mian i kropki dziesiętnej. Dodatkowe płytki ZO, ZN, ZD2 wraz z dodatkowymi układami współpracującymi znajdującymi się w części cyfrowej przyrządu, zapewniają pracę E-318 w systemach pomiarowych pracujących według normy IEC 625.

Część cyfrową stanowią następujące bloki i układy funkcjonalne:

- układ wyboru zakresu,
- blok dekodowania mian i kropki dziesiętnej,
- układ wyszkalania pomiaru,
- blok sterowania pracą woltomierza wraz z licznikami rewersyjnymi L1 i L2,
- układ przzerwiania ogólnego,
- generator zegarowy,
- blok sterowania pracą pamięci wyniku wraz z układami pamięci danych pomiarowych,
- układ sterowania wyświetlaniem sekwencyjnym,
- pole odczytowe,
- układy współpracy z interfejsem.

W następujących punktach układy te będą kolejno omawiane.

7.8.2. Układ wyboru zakresu.

Układy wyboru zakresu znajdują się na płycie PD, są to: dekada rewersyjna IC519, dekada IC513, bramki IC508/3/, IC509, IC518/8/, IC520, IC528 /3,8/, IC531, IC514/8/, inwertery IC510, IC525 /4,12/, IC529/ 12/ , układ IC524, ICLUB-NIB

Zadaniem układu jest generowanie kodu zakresu Az, Bz, Cz sterującego poprzez dekodér IC220 i bufor IC219 przekąźnikami K200 do K206 na płycie PM i przekąźnikami K101 do K105 na płycie PG. Kod zakresu podawany jest także do bloku

wyberu i dekodowania funkcji i mian na płytce PCB. Tabela 7.6.2.1. przedstawia zależność między numerem dziesiętnym zakresu a kodem zakresu w logice dodatniej:

Tab. 7.6.2.1.

Nr zakresu	Kod zakresu		
	Cn	Bn	An
0	0	0	0
1	0	0	1
2	0	1	0
3	0	1	1
4	1	0	0
5	1	0	1
6	1	1	0
7	zakazany		

Zakres 7 jest zakazany, a tery An, Bn, Cn są zabezpieczone przed pojawieniem się kombinacji 111 brankami IC520 /8/, 609 /11/. Układ wyboru zakresu może pracować w pracy zdalnej /rem /L/ = L / lub lokalnej /rem /L/ = H/.

Przy pracy lokalnej wybór zakresu następuje automatycznie jeżeli przełącznik Auto-Hold ustawiony jest w pozycji Auto. Blokowana jest wtedy branka IC520 /12/ na wejściach 1 i 2, a wejście 2 IC509 /3/ jest w stanie wysokim zesuwając na sterowanie dekady IC 519 poprzez branki IC517 /3 i 8/ impulsami LIC. Układ IC 524 wraz z brankami IC526 /8i3/, IC 517 /3 i 8/ steruje kierunkiem zliczania dekady, przy czym zliczanie w górę następuje wtedy gdy układ analogowy sygnalizuje przekroczenie modułu impedancji mierzonej wymuszeniem poziom niskiego /L/ w torze PRB. Natomiast dla niedopeknięcia jest: PRB = H, a NED=L. Jest tak dla pomiarów LR, LD, TR, natomiast dla CS i CD kierunek zliczania zmienia się na przeciwny skutkiem

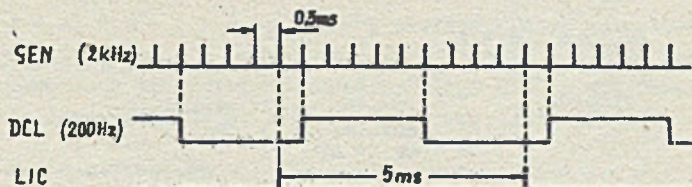
wymuszenia przez blok dekodowania funkcji poziomu H w torze C.

Inwertery IC 510 /2, 12, 10/ i bramka IC 520 /6/ dekodują stan 000 dekady blokując dostęp impulsów do wejścia C00. Przy zliczaniu w dół dekada staje wtedy na zakresie 0. Bramka IC 508 /11/ dekoduje stan 110 dekady blokując wejście CUP. Dekada staje wtedy na zakresie 6 przy zliczaniu w górę.

Wciśnięcie klawisza HOLD powoduje blokowanie bramki IC 509 /3/ dla impulsów LIC i pomiaru dokonuje się na uprzednio wybrany zakres.

Przy pracy zdalnej wybór zakresu może być dokonany od strony interfejsu za pośrednictwem kodu X, w liniach Y1, Y2, Y3; jeżeli wymuszony zostanie poziom L w torze interfejsowym ram. Aktywne są wtedy wejścia 1, 12, 4 bramek IC531 sterujących wejściami informacyjnymi A1, B1, C1 dekady IC 519. W przypadku podania zakazanego kodu 000 w liniach Y, dekodowany jest on przez bramkę IC 518 /8/, która blokuje dostęp impulsów LIC na wejście LOAD, przepinając informację wejściową do dekady. Przy pracy zdalnej możliwa jest także praca z automatycznym wyborem zakresu, co realizowane jest za pomocą bitu X3 interfejsowego kodu X koř. ten zawiąduje sposobem pomiaru zdalnym -/patrz punkt 7.6.11/. Poziom X3 = L wymusza pracę z automatycznym wyborem zakresu. Blokowane są wtedy wejścia dla kodu X, a aktywna staje się bramka IC 509 /3/. Poziom X3 = H blokuje tę bramkę, a aktywna jest wejście Y.

Układ automatycznego wyboru zakresu sterowany jest z generatora sygnałów LIC i DCL zbudowanego z układów IC513, IC514 /6/, IC525 /6,4/ IC529 /12/. Przebiegi w tym układzie ilustruje rys. 7.6.2.1.



Rys. 7.6.2.1. Przebiegi napięć w generatorze sygnałów LIC i DCL.

Sygnał DCL steruje detektorami szczytowych układu wyboru zakresu /Płytki PV/. Są one rozkładane gdy DCL jest w stanie wysokim, gdy zaś DCL jest w stanie niskim - są aktywne, a w torze PRE lub NED może pojawić się posłom niski umożliwiającą zmianę stanu dekady IC 519 w górę lub w dół od impulsu LIC, na 0,5 ms przed przyjęciem zbocza dodatniego sygnału DCL.

7.6.3. Blok dekodowania mian i kropki dziesiętnej.

Układy dekoderek mian i kropki dziesiętnej znajdują się w całości na płytce PD. Kod zakresu /A_z, B_z, C_z/ podany jest z układu wyboru zakresu /płytki PD/, natomiast kod funkcji może być wybrany przełącznikiem na płycie oszowej lub z bloku interfejsu podczas pracy zdalnej /rem = L/. Przełączenie dokonuje się w układzie *multipleksera* 74157 /IC671/. Z jego wyjść kod funkcji podawany jest do układu 7475 /IC676/, na wyjściach którego otrzymuje się formę prostą i zanegowaną. Forma prosta /A_p, B_p, C_p/ podawana jest do układu dekodera IC216, IC217 na płycie PM, który za pośrednictwem układów wzmacniaczy /IC218, T206/ i kluczy kontaktronowych K208 do K214 wybiera odpowiednią konfigurację pomiarową układów analogowych mostka. Tabela 7.6.3.1. przedstawia zależność parametrów mierzonych od kodu A_p, B_p, C_p w logos dodatniej.

Tablica 7.6.3.1.

Funkcja	Kod funkcji /logika do- datnia/ CF BF AF	Nr dziesiąt- ny	FER
CG	0 0 0	0	1
CD	0 0 1	1	1
LR	0 1 0	2	1
LD	0 1 1	3	1
TR	1 0 0	4	1
X	1 0 1	5	0
X	1 1 0	6	0
X	1 1 1	7	0

W przypadku programowania funkcji przyrządu poprzez interfejs, kod /R/ podawany jest na linii H3, H2, H1 w logice ujemnej i wtedy: H3 = \overline{CF} , H2 = \overline{BF} , H1 = \overline{AF} .

Branki IC 670 /8 i 11/ tworzą dekodery złego zaprogramowania funkcji co sygnalizowane jest poziomem niskim w torze FER /patrz tabl. 7.6.3.1./.

Układy IC660, IC659 /3,8,11/ i IC 658 /12/ tworzą dekodery kodu funkcji na sygnały 2 z 6 w torach R, L, G, C, D, F, które wraz z sygnałami na wyjściach 2,6,9 IC 669 służą do dekodowania mian w brankach IC 653, 654, 655. Zdekodowane sygnały mian poprzez insertery IC650, 651 i 652 /6,4/ sterują wskaźnikami tarówek mian na polu odczytowym /IC 661, 662, 663/. Pozycja kropki dziesiętnej dokodowana jest w układach IC 673, 672, 670 /3/, 668, 667 /6,8/, 658 /6/. Wyjścia dekodera kropki /linia K1JM, K2JM, K3JM, K1RF, K2RF, K3RF / podane są na odpowiednie wejścia układu sterowania wyświetlaniem sekwencyjnym na płycie PD. Układ IC 669 wraz z układami IC 658 /4/ i IC 674 tworzą układ zamiany kodu zakresu Cz, Bz, Az dla pomiarów LR, LD, TR w taki sposób,

Ze numer zakresu 0 przechodzi w 6, 1 w 5, 2 w 4, 3 w 3, 4 w 2, 5 w 1 i 6 w 0, tak aby pozycje kropek dziesiętnych w kolumnach L, R przenumerowanych wypadły w takich samych miejscach jak w kolumnach odpowiednio C, G - nie przenumerowanych zakresach. Sytuację tę przedstawia tabela 7.6.3.2.

Tabela 7.6.3.2.

Nr zakresu	Funkcja		Nr zakresu po przenumerowaniu	Funkcja	
	C	G		L	R
0	200.00pF	2.0000nS	6	200.00 nH	2.0000Ω
1	1.0000nF	20.000nS	5	2.0000mH	20.000Ω
2	20.000nF	200.00nS	4	20.000 mH	200.00Ω
3	200.00nF	2.000mS	3	200.00mH	2.0000kΩ
4	2.0000nF	20.000mS	2	2.0000H	20.000kΩ
5	20.000nF	200.00mS	1	20.000H	200.00kΩ
6	200.00nF	2.0000S	0	200.00H	2.0000MΩ

Układy płytki PCZ generują także następujące kody interfejsowe dla tworzenia formatu wydruku danych /w kędzie ISO-7/ - kod F /tory 2F5 do 2F1 oraz 1F5, 1F3, 1F2, 1F1/ - oznacza nazwę parametru mierzonego

- kod E /tory 2E3, 2E2, 2E1, 1E3, 1E2, 1E1/ - oznacza wartość wykładnika potęgi dziesiętnej wyniku
- kod Z /tory 1Z1, 2Z1/ - oznacza znak wykładnika potęgi dziesiętnej
- kod K /tory 1k1, 1k2, 2k1, 2k2/ - oznacza położenie kropki dziesiętnej wyniku.

Kod F dekodowany jest przez układy IC 675, IC655 /2,8,10/ Kod E przez układy IC 666, IC665 /3,8,8/ oraz IC 664, kod Z przez układy IC 665 /11/ i IC 652 /8/. Kod K powstaje bez pośrednictwa dodatkowych układów dekodujących.

7.6.4. Układ wysyłania pomiaru.

Układy wysyłania pomiaru zlokalizowane są na płytce PD. Umożliwiają one następujące sposoby wysyłania pomiaru:

a/ przy pracy lokalnej:

- automatyczny, o częstotliwości powtarzania od 1 pomiaru na 5s do 1 na 1 s.
- jednorazowy, przyciśnięciem "start", gdy potencjometr płynnej regulacji częstotliwości powtarzania /"Sample rate"
- na płycie oszłonowej/ skrócony jest maksymalnie w lewo aż do zadziałania wyłącznika,

b/ przy pracy z interfejsem:

- poprzez podanie impulsu ujemnego TTL w torze interfejsowym "trg", przy czym wysyłającym pomiar jest zbocznie dodatnie,

a/ przy pracy zdalnej:

- poprzez podanie impulsu na gniazdo HNC /oznaczone "Start"/ na płycie tylnej.

UWAGA: tutaj wyzwolenie pomiaru jest możliwe zarówno podczas pracy lokalnej i zdalnej z interfejsem.

Układ automatycznego wysyłania pomiaru zbudowany jest na monowibratorze 74123 /IC 502/ połączonym z układem generatora astabilnego o okresie drgań regulowanym płynnie potencjometrem R721 /mechanicznie związanym z płytką wyświetlacza PW/ od ok. 0,2Hz do 1Hz. Impulsy z wyjścia 12 IC502 podane są na układ bramki IC 523 /3/, IC512 /8/, IC 526/11/ /różniczkujących zbocznie dodatnie tych impulsów/, a następnie poprzez bramki IC 523 /11/ i 526 /6/ na monowibrator IC 506 /4/ dający na wyjściu ujemne impulsy "STA" o czasie trwania ok. 1 ms. Skrócenie potencjometru R721 maksymalnie w lewo, aż do zadziałania wyłącznika, blokuje monowibrator IC502 na wejściu 2. Wtedy możliwe jest wyzwolenie pomiaru przyciśnięciem "start", którego chwilowe wciśnięcie daje impuls na wejściu 2 bramki IC523.

Sygnał interfejsowy blik przychodzący na wejściu 4 i 10 bramki IC512 blokuje możliwość wyzwolenia pomiaru z przycisku "start" i od układu wyzwolenia automatycznego, na czas transmisji danych pomiarowych z płytek interfejsowych przycisku do szyny systemowej, podczas pracy

przrzędu jako "tylko nadawca" /talk only/. Ten rodzaj pracy wybiera się przełącznikiem ADDRESSABLE/TALK ONLY/ na płycie tylnej. Przy czym nie jest blokowana możliwość wyzwolenia pomiaru w torze trz i z gniazda BNC "START".

7.6.5. Blok sterowania pracą woltomierza.

Układy bloku sterowania pracą woltomierza zlokalizowane są na płytkach PA oraz PD. Zadaniem ich jest generowanie sekwencji impulsów sterujących układami analogowymi woltomierza, zliczanie impulsów synchronizujących w licznikach wyniku L1 i L2, generowanie impulsu umożliwiającego wpis wyniku do pamięci /WRT/ i impulsu końca pomiaru /ZOL/. Istnieje także kilka możliwości przerwania pracy woltomierza i sprowadzenia go do stanu początkowego, w którym następuje automatyczne jego zerowanie.

Układy sterowania woltomierzem zbudowane są z licznika stanów - IC418, dekodera stanów - IC421, IC419 /6,10/ IC435 /11/ dekodującego stany licznika na stany wysokie w torach SA, SB, SC, SD, kwalifikatora zmiany stanu - IC430, IC 423, IC437, IC403 /11/, IC 402 /4/, IC431 /8,10,12/, synchronizera - IC 432 /13/, IC417, IC401 /12/, IC416 /3,6/ układów końca pomiaru i współpracy z pamięcią - IC503, IC 504, IC505, IC515 /3,6,11/, IC415 /13/, układów przerwań - IC435 /15/, IC432 /12/, IC 408 /12/, IC407 /1,4/, IC 433, IC 419 /2,4,8,12/, T401 z towarzyszącymi elementami biernymi.

Licznik stanów przyjmuje cztery stany /00,01,10,11/ odpowiadające stanom SA, SB, SC, SD woltomierza. Przełączony jest rosnącym zboczem impulsu INC z układu synchronizera, synchronicznie z napięciem pomiarowym 1kHz. Cztery impulsy INC, poprzez wyjście Qo licznika i układ przerwań sprowadza woltomierz do stanu początkowego SA /ATZ = 0/ na czas nie krótszy niż T_0 /ok. 50 ms/. Następuje wtedy zerowanie woltomierza do czasu ustąpienia przerwania ATZ. Woltomierz może być programowany na pomiar dwu wartości - R_e potem I_m , albo tylko R_e lub tylko I_m , poprzez podanie

odpowiedniego kodu X z interfejsem przy pracy zdalnej lub zwarciu zworek na płycie bazowej /K102, K104/ przy pracy lokalnej. Zwarcie K102 z K103 powoduje pomiar tylko I_m , zwarcie K104 z K103 - pomiar tylko RC. Zaprogramowanie woltomierza na pomiar tylko jednej składowej powoduje wygaszenie odpowiednio pola odczytowego "Im" przy pomiarze tylko "Re" /TRE /L/ = L/ lub pola odczytowego Re przy pomiarze tylko "Im" /TIM /L/ = L/. Tor WTP jest wtedy na stałe ustalony w poziom wysoki dla pomiaru "Im", w niski dla pomiaru "Re". Stan złego zaprogramowania kodu X dekodują bramki IC402 /10,13/ wymuszając poziom niski w torze NX/L/.

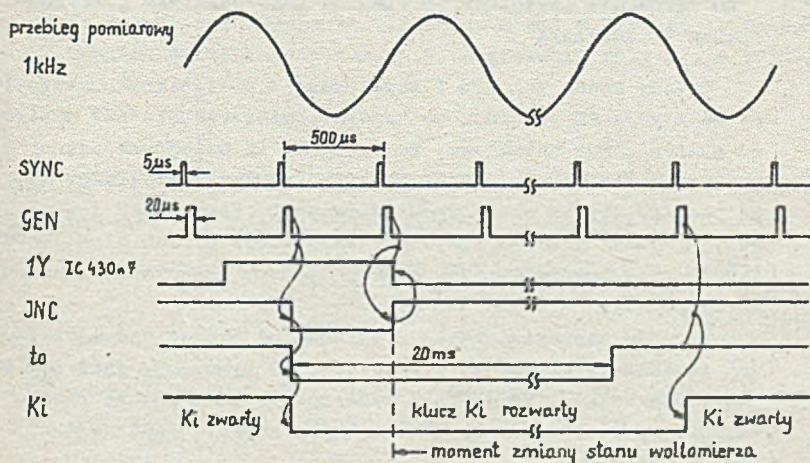
UWAGA: Przy pracy z płytkami interfejsu ewentualne zworki zniszczające K102 z K103 lub K102 z K104 muszą być rozwarne.

Istnieje także możliwość programowania E-316 na pomiar tylko jednej wartości /"Re" lub "Im"/ przy pracy z wkładką komparatora /MK/, jednak przy pracy zdalnej z płytkami interfejsu sygnał $rem = L$ uniesaktywnia nastawy programujące wkładki.

Impulsy do liczników L1 /IC 411, 425/ i L2 /IC 412, 413, 427/ kierowane są z synchronizera poprzez bramki IC422 ,3,8, 11/, tak, że w fazie S_B L1 zlicza 100 impulsów w przód, w fazie S_0 L2 zlicza w przód do momentu pojawienia się poziomu wysokiego na wyjściu komparatora /KOMP = H/, a w fazie S_D L1 zlicza wstecz do chwili gdy KOMP = L.

Synchronizer sterowany jest impulsami szpilkowymi SYNC /2 kHz/ wytworzonymi z sinusoidalnego przebiegu pomiarowego 1 kHz. Cykl pracy synchronizera inicjowany jest pojawianiem się poziomu wysokiego na wejściu 5 bramki IC 416, sterowanym z wyjścia 1Y kwalifikatora zmiany stanu IC430/7/. W odpowiedzi na ten poziom, z chwilą pojawienia się zbocza ujemnego SYNC generowany jest impuls INC, którego zbocze ujemne ustawia tor K_i w poziom niski /tedy klucz K_i na wejściu integratora na płycie PV zostaje rozwarthy/, a dodatkowo zmienia stan licznika stanów na następny. Moment powrotu toru K_i w

stan wysoki /a więc załączenia klucza K_1 / synchronizowany jest przebiegiem SYNC tak, że czas rozwarcia klucza jest wielokrotnością połówek przebiegu pomiarowego 1 kHz, lecz nie mniejszy niż to = 20 ms. Rysunek 7.6.5.1. ilustruje pracę synchronizera.



Rys. 7.6.5.1. Cykl pracy synchronizera

Kwalifikator zmiany stanu ma za zadanie badać warunki zmiany stanu pracy woltomierza na stan następny, a potrzebę zmiany stanu sygnalizuje stanem wysokim na wyjściu 1Y multipleksera 74153 /IC 430/. Warunki zmiany stanu w poszczególnych fazach są następujące:

- w fazie S_A : ustąpienie przerwania $ATZ /ATZ = L/$
- w fazie S_B : pojawienia się stanu 99 licznika L_1 sygnalizowane stanem wysokim na wyjściu 3 bramki IC436. Stan 99 licznika L_1 dekodują komparatory 7485 /IC437, 423/, które w tej fazie zaprogramowane są na wejściach A_0 do A_3 , poprzez 2Y multipleksera IC430, na wykrywanie stanu 99 na swoich wejściach B_0 do B_3 podłączonych do odpowiednich wyjść licznika L_1 .

- w fazie S_0 : pojawienie się poziomu wysokiego na wyjściu komparatora /KOMP = H/
- w fazie S_D : powrót komparatora do poziomu niskiego. W przypadku niemożności powrotu komparatora do poziomu niskiego warunek zmiany stanu wymuszony jest przez impuls ZL serowania liczników L1 i L2 za pośrednictwem przerzutnika IC 403/11/.

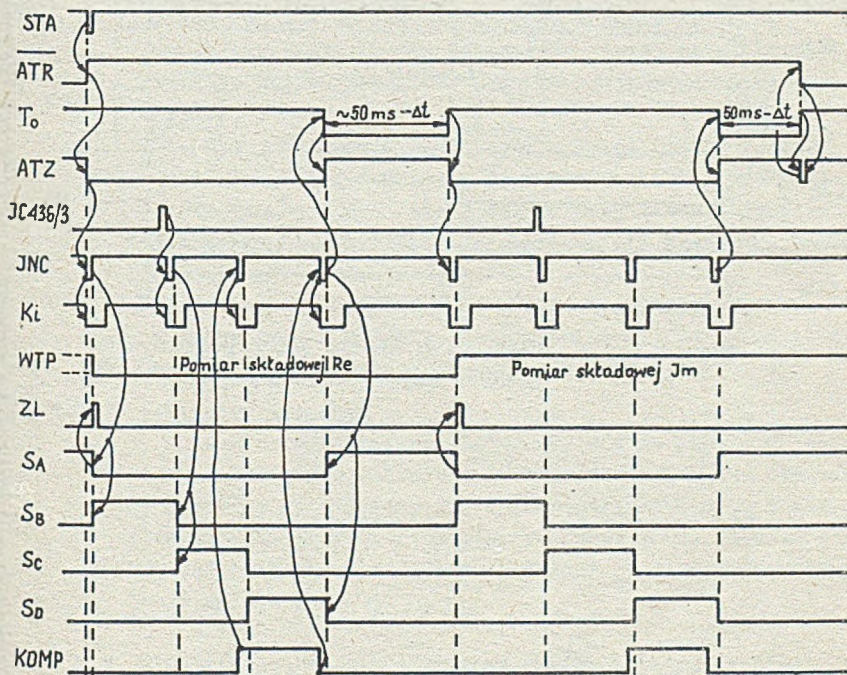
Układy końca pomiaru i współpracy z pamięcią zlokalizowane na płytce PD generują po każdym pomiarze impuls WRT zapisu do pamięci, pod warunkiem, że VAK = H. Po kolejnych dwóch pomiarach /Re i Im/, jeżeli przyrząd został zaprogramowany na pomiar obrotu składowych impedancji, generowany jest poziom wysoki w torze ATR, a równocześnie poziom niski toru \overline{ATR} blokuje woltomierz do czasu ponownego wyzwolenia pomiaru impulsem STA.

W przypadku zaprogramowania przyrządu na pomiar jednej składowej impedancji/Re lub Im / w torze SING wymuszany jest poziom niski powodujący, że ATR = H generowany jest już po pierwszym impulsie WRT. Pracę układu końca pomiaru ilustruje rys. 7.6.5.3.

Układ przerwań woltomierza sprowadza woltomierz do stanu SA w następujących przypadkach:

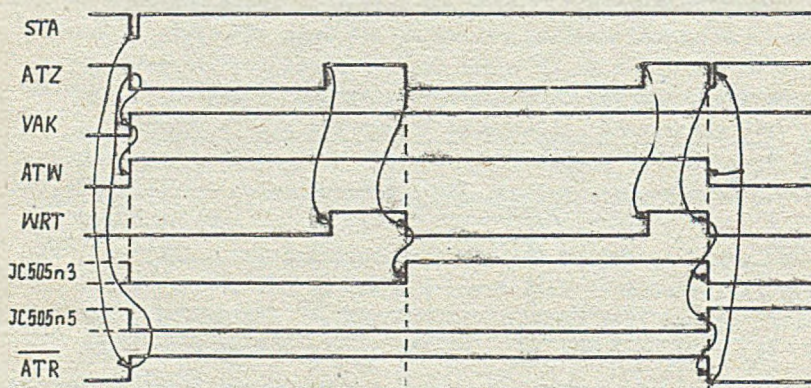
- włączenia przyrządu do sieci: pojawia się impuls pon, którego dodatnie zbocze wyzwala impuls $T_0 \approx 50$ ms
- wymuszenia przerwania ogólnego: w torze INTRPT pojawia się poziom niski. W momencie przyścia przerwania INTRPT generowany jest impuls Δ_{int} , który sprowadza ter VAK w stan niski uniemożliwiając zapis danych do pamięci oraz impuls T_0 .
- przekroczenia wypełnienia licznika powyżej 20100: na polu odczytowym pojawia się wtedy liczba 20200. Przerwanie wymusza bramka IC 433 /6/ dekodująca stan 20200 licznika na wyjściach IC 412/2 i IC 427/2.,
- zakończenia pomiaru: poziom wysoki na wyjściu Q_0 licznika stanów, wtedy $\overline{ATR} = L$
- wymuszenia ser = L przez interfejs.

Cykl pomiarowy dla dwu składowych przedstawiony jest na rys. 7.6.5.2. Przebieg WTP uwidoczniony na tym rygunku generowany jest przez przerzutnik IC 435/11/. Sygnał startu pomiaru /STA/ dochodzący do wejścia 10 IC415 podany jest także poprzez diodę D 407 na wejście ustawiające tego przerzutnika, powodując, w przypadku pomiaru obydwu składowych, pomiar najpierw składowej "Re", potem "Im". Sygnał ZL zerująco dekady rewersyjnej L1, L2 pojawia się w postaci krótkiego impulsu dodatniego w momencie ustępowania fazy S_A , a pojawiania się fazy S_B .



Rys. 7.6.5.2. Cykl pomiarowy woltomierza dla obydwu składowych.

Czas trwania impulsu T_0 jest nieco skracany /o ok. 10ms/ o czas potrzebny dla umożliwienia przesłania danych pomiarowych do interfejsu, zsynchronizowanego z impulsami sterującymi pamięcią recyrkulacyjną, w której dane te się znajdują i bezpośrednio po pomiarze obydwu składowych, lub też jednej składowej, jeżeli przyrząd został tak zaprogramowany.



Rys. 7.6.5.3. Cykl pracy układu końca pomiaru dla pomiaru obydwu składowych impedancji.

7.6.6. Układ przerwania ogólnego.

Układ przerwania ogólnego zlokalizowany na płycie PD, składa się z monowibratora 74123 IC516 /4/, bramek IC517 /6,11/, IC 528/11/, inwerterów IC525 /8,10/ oraz pamięci "Latch" IC 527.

Układ wymusza poziom niski w torze INTRPT, doprowadzając woltomierz do stanu zerowania E_A , w następujących przypadkach:

- pojawienia się sygnału niesrównoważenia części mostkowej: impulsy 1 kHz w torze UNB wprowadzają monowibrator IC516 /4/ w stan aktywny na czas co najmniej 70-ns określony stałą czasową elementów, R513, C514. Utrzymanie się impulsów UNB podtrzymuje poziom niski w torze INTRPT,
- złego zaprogramowania funkcji: w torze FER/L/ (patrz tabl. 7.6.3.1./ wymuszany jest poziom niski, który poprzez bramkę IC528 /11/ i układ IC527 zezwala na przejście przez bramkę IC517/11/ impulsów LIC uruchamiających monowibrator IC516 /4/,
- złego zaprogramowania kodu X wyboru rodzaju pomiaru: w torze NX /L/ pojawia się poziom niski, co podobnie jak FER /L/ = L uruchamia monowibrator IC516/4/.

7.6.7. Generator zegarowy

Generator zegarowy znajdujący się na płycie PD zbudowany na bazie monowibratora 74123, IC501 wytwarza symetryczny przebieg prostokątny TTL o częstotliwości ok. 8 kHz w torze SYN. Przebieg ten synchronizuje pracę układów sterowania pracą pamięci wyniku i układu sekwencyjnego wyświetlania wyniku pomiaru.

7.6.8. Blok sterowania pracą pamięci wyniku i układy pamięci danych pomiarowych.

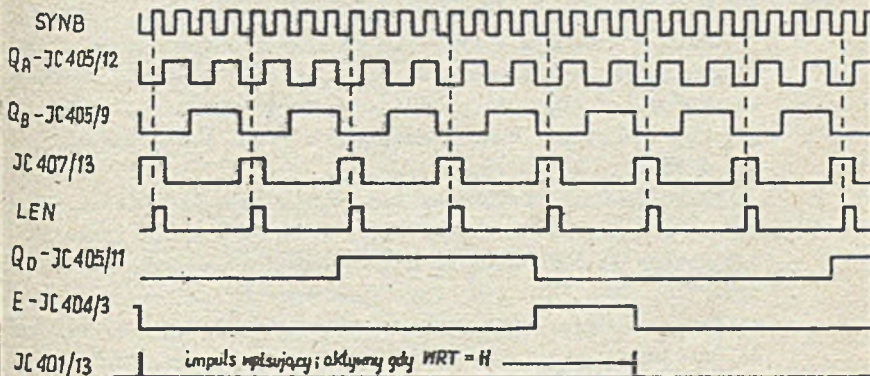
Blok sterowania pracą pamięci, znajdujący się na płycie PA składa się z liczników i bramek wytwarzających

impulasy dla sterowania wpisywaniami i recyrkulacją danych w pamięciach - rejestrach. Są to układy IC 429 /5/, IC 405, IC 408 /3/, IC 434 /8,11/, IC 420 /8/, IC 407 /13/, IC 406 /8, 11/ - licznik do 20, IC 401 /13/, IC 422 /6/, IC 431 /6/, IC 408 /3,8/ - układ zapisu do pamięci, IC 403 /15/, IC 404 /5/, IC 407 /10/, IC 409/ 2,4,6/, IC410 - układ przełączania rejestrów, IC 424, IC 426, IC 439 - układ rejestrów składowej "Im", IC 414, IC 428, IC442 - układ rejestrów składowej "Re", IC 438 - rejestr przejściowy "Im", IC 441 - rejestr przejściowy "Re".

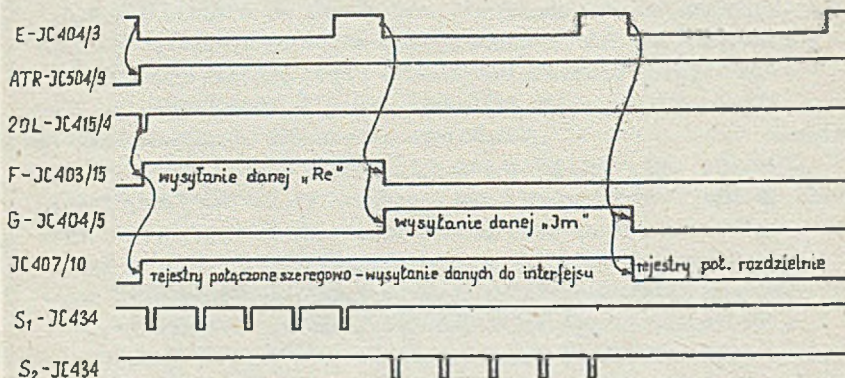
Dane z liczników L1 i L2 w postaci BCD przepisywane są w sposób równoległy do dwóch układów rejestrów przesunnych, z których każdy ma pojemność 20 bitów, czyli 5 cyfr po 4 bity BCD. Dane w rejestrach krążą w sposób recyrkulacyjny przesłane impulsami zegarowymi SYN. Co każde centy impulsy, czyli co każdą przesuniętą cyfrę pojawia się impuls w torze LEN przepisyujący kod cyfr aktualnie znajdujących się na wyjściach równoległych rejestrów cyfr o najwyższej wadze /10⁴/ dla "Re" IC 439, dla "Im" IC442/ do rejestrów przejściowych 7475 /IC 441, IC438/. Przez cały czas aż do następnego impulsu LEN kody obydwu tych cyfr poprzez wyjścia Q układów 7475 podawane są na pole odczytowe gdzie wyświetlone są na właściwej dla nich pozycji. Blok sterowania pracą pamięci stwarza także możliwość przesłania danych aktualnie znajdujących się w rejestrach do bloku interfejsowego, w sposób bajtowo-szeregowy, bitowo-równoległy. W tym celu obydwie układy rejestrów łączone są szeregowo poprzez układ IC 410, a dane recyrkulują z wyjścia 10 IC442 poprzez układ IC410 do wejścia 10 IC 424. Cyfry obydwu składowych pokazują się wtedy kolejno w obu rejestrach 7475, a z wyjść Q rejestru IC441 poprzez bramki IC 440 przesyłane są do interfejsu w tory "1", "2", "3", "4", synchronizowane impulsami S1 i S2 utworzonymi z impulsów LEN w bramkach IC 434 /3,8/ i IC 420 /3,11/.

Przeprzekazywanie cyfr obydwu składowych rejestry przełączane są na pracę rozdzielną. Przełączanie rejestrów odbywa się

synchronicznie z przesuwaniem cyfr w rejestrach i tylko w takich momentach gdy kody cyfr o wagach najwyższych $/10^4/$ znajdują się w rejestrach IC 439 i IC442. Momenty te wyznacza zbocze opadające przebiegu E na rysunku 7.6.8.1. Zboczem tym jest również synchronizowany moment pojawienia się impulsu zakończenia pomiaru /ATR/ poprzez sprzężenie IC 401 /12/ z IC432 /7/ przez elementy R432, R422, C419 -
. Dodatkowo zbocze ATR wyzwala monowibrator IC 415 /13/. Krótki impuls \overline{ZOL} / z jego wyjścia \bar{Q} seruje licznik do 20 oraz przerzutniki IC 403 /15/, IC404 /5/ i inicjowany jest proces przełączania rejestrów i wysyłania danych do interfejsu. Ważniejsze przebiegi w tym układzie pokazane są na rysunku 7.6.8.2. W przypadku pomiaru przez przyrząd tylko jednej składowej blokowane są impulsy S1 lub S2 przez bramki IC 420 /3 i 11/ skutkiem pojawienia się poziomów niskich w torach TIM /L/ lub TRF /L/.



Rys.7.6.8.1. Ważniejsze przebiegi w układach sterowania pracą pamięci



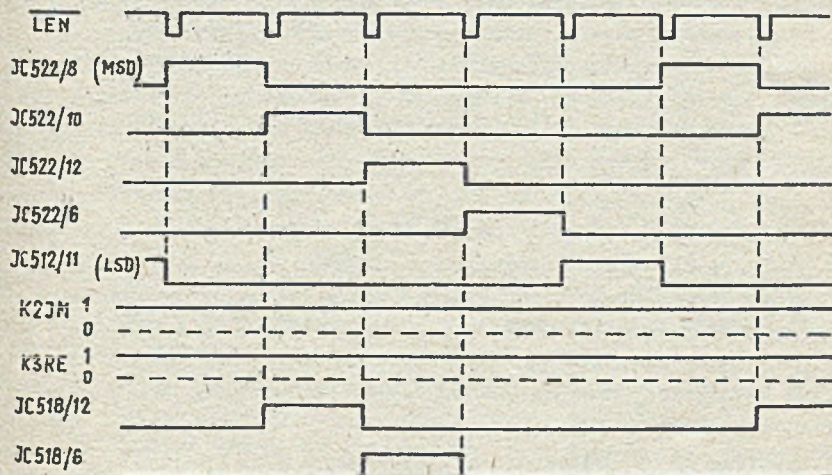
Rys. 7.6.8.2. Cykl przesyłania danych pomiarowych do interfejsu.

7.6.9. Układ sterowania wyświetlaniem sekwencyjnym.

Układ sterowania wyświetlaniem sekwencyjnym znajduje się na płytce PD. Zbudowany jest z licznika 7490 IC511, dekodera BCD na 1 z 10, 7442, IC521, inwertorów IC522 /8, 10, 13, 6, 4/, IC 529 /2, 4, 6/ oraz bramek IC508 /6, 8/ IC512/11/, IC518 /6, 12/, IC530 /6, 2, 11/.

Układ 7490 /wykorzystany jest tylko jako licznik do 5/ zlicza impulsy $\overline{L\&N}$ z płytki PA, IC 431 /4/. Stany licznika dekodowane są jako poziomy niskie kolejno na wyjściach "0" "1", "2", "3", "4", i poprzez inwertory IC 522 sterują wspólnymi anodami wyświetlaczy na polu odczytowym włączając je kolejno do zasilania +5V poprzez tranzystory. Dla pomiaru na zakresie 6 /patrz tabl. 7.6.2.1./ blokowany jest impuls ostatniej /najmniej znaczącej/ cyfry w bramce IC512 /11/. Układ bramek IC 530, IC508 /6, 8/ oraz IC 518 /6, 12/ wytwarza impulsy sterujące położeniem kropki dziesiętnej.

Na jego wejście podawane są impulsy sterowania trzema najbardziej znaczącymi cyframi, poprzez invertary IC528 /2,4,6/ oraz kod położenia kropki z dekodera na płycie PC, w torach K11M, K21M, K31M, K1RE, K2RE, K3RE. Rys. 7.6.9 1. obrazuje pracę układu wyboru cyfr. Impulsy sterowania kropką wybrano takie jak dla zakresu 2. i funkcji CG, patrz tabl. 7.6.3.2., kolumny C i G. Impuls ZDL ustawia dekadę 7490 w stan 0. Żadna cyfra nie jest wtedy sterowana. Przyjście pierwszego impulsu \overline{LEN} powoduje przejście dekady w stan 0 i sterowanie pierwszą cyfrą /MSD/.



Rys. 7.6.9.1. Przebiegi w układzie sterowania wyświetlaniem sekwencyjnym

7.6.10. Pola odczytowe.

Pola odczytowe posiada dwa zestawy po 5 sztuk wyświetlaczy cyfrowych siedmiosegmentowych / W.701 do W705 dla "Im", W706 do W710 dla "Re". Wejścia poszczególnych segmentów połączone są równoległe, w każdym zestawie i sterowane - dekoderami 7447 /zestaw "Im" - IC702, zestaw "Re" - IC703 /. Wspólne anody połączone są przez tranzystory F701 do F705 do zasilania +5V. Bazy tranzystorów sterowane są z układu sterowania wyświetlaniem sekwencyjnym. Bufory IC701 /1/, IC701 /4/ sterują wyświetlaniem kropki dziesiątej. Monowibrator IC 704, wyzwany przebiegiem SYN, zabezpiecza wyświetlacze pola odczytowego przed zniszczeniem w przypadku zaniku sygnału SYN, lub wyjęcia płytki PD. Jego stała czasowa wyznaczona przez elementy C701, R720 jest kilkakrotnie większa od impulsów wyzwalających, których zanik powoduje po czasie ok. 0,7 ms pojawienie się poziomu niskiego na wejściach BI/RBO obydwu dekoderek 7447 i blokowania wyświetlania cyfr. Pole odczytowe jest także wygaszane w przypadku pojawienia się sygnału przerwania ogólnego, t.zn. gdy INTERPT = L, na wejściu 9 bramki IC701. Także przy pomiarze tylko jednej składowej, wygaszane jest to pole, którego składowa nie jest mierzona, w torach TRE /L/, lub TIM /L/.

Na polu odczytowym znajdują się także żarówki wyświetlaczy mian /2701 do 2715/ i znaku "-" składowej "Im", diody sygnalizujące stan pracy przyrządu w współpracy z interfejsem, "LISTEN", "TALK", "SRQ", "REM" oraz dioda sygnalizująca niezrównoważenie analogowej części maskowej przyrządu "UNBALACE".

7.6.11. Układy współpracy z interfejsem.

Cyfrowe układy współpracy z interfejsem znajdują się na płytkach PD i PA.

Monowibrator IC516 /12/ wyzwany przyciskiem chwilowym "LOCAL" na płycie czołowej generuje ujemny impuls "rtt" o szerokość ok. 4µs. Impuls ten umożliwia powrót

przyrządu do pracy lokalnej, o ile wcześniej nie został wysłany przez kontroler systemu, do interfejsu przyrządu rozkaz LLO /lokalne zamknięcie - Local Lockout/.

Monowibrator IC506 /5/ wraz z brankami IC528 /3,8,6/ tworzy układ sygnalizowania przerwań rsv2, rsv3, rsv4 do interfejsu. Mogą one być generowane w odpowiedzi na dodatnia składowe impulsu rsv1 wyzwalającego monowibrator; rsv2 i rsv3 jako ujemne impulsy o szerokości ok. 2,5 μ s; rsv4 jako powtórzenie rsv1, rsv2 jest generowany gdy przekroczony jest zakres pomiarowy, rsv3 przy niewypełnieniu zakresu. Ponieważ jednak sygnały przekroczenia i niewypełnienia przychodzące z układu wyboru zakresu dotyczą wielkości modułu impedancji mierzonej, a nie poszczególnych jej składowych, to przy wypełnieniu obydwu pól pola odczytowego progi przekroczenia i niewypełnienia nieco się przesuwają. rsv4 pojawia się przy słym zaprogramowaniu kodu X rodzaju pomiaru oraz kodu funkcji H i ma znaczenie złego zaprogramowania przyrządu. Wejście 4 branki IC 528 /6/ przyjmuje wtedy poziom wysoki z wyjścia 16 IC 527 /NFER /H/ = H/.

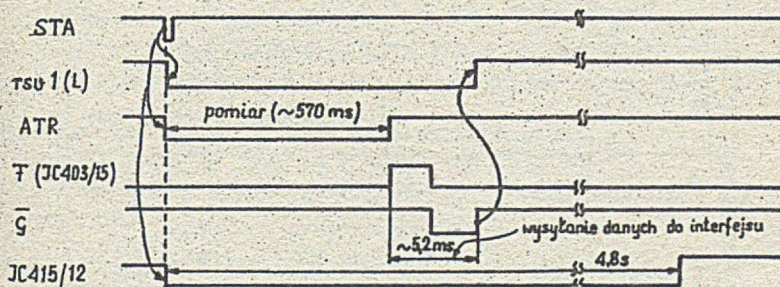
Bifor IC 532 przyjmuje kod X z interfejsu. Jego oddziaływanie na przyrząd jest możliwe tylko wtedy gdy interfejs wymusza poziom niski w torze "rem". Tablica 7.6.11.1. przedstawia sposób pracy E-318 dla różnych kombinacji kodowych X, przy czym L oznacza poziom niski TTL i "1" w logice ujemnej, H oznacza poziom wysoki TTL i "0" w logice ujemnej. Pokazany jest także stan toru NFER /H/ dla kombinacji zakazanych /generowany może być wtedy impuls rsv4/. UWAGA: NFER /H/ może także przyjąć poziom wysoki skutkiem złego zaprogramowania funkcji, w torze FER pojawia się wtedy poziom niski, por. tabl. 7.6.3.1.

Tabl. 7.6.11.1.

X3	X2	X1	Nr dziesiętny	Pomiar składowej	Sposób wyboru zakresu	NPER /H/
L	L	L	7	Re i Im	automatyczny	L
L	L	H	6	tylko Im		L
L	H	L	5	tylko Re		L
H	L	L	3	Re i Im	zdalny z interfejsu, kodan Y	L
H	L	H	2	tylko Im		L
H	H	L	1	tylko Re		L
H	H	H	0	-	kombinacje zakazane	H
L	H	H	4	-		H

Na płytce PA znajduje się układ generowania impulsu rsv 1 /oznaczającego zajętość przyrządu/. Składa się z przerzutnika 7474, IC 429/9/ i monowibratora 74123, IC415 /12/ wraz z elementami towarzyszącymi. Pracę tego układu ilustruje rys. 7.6.11.1. Zerowanie następuje sygnałem pon od włączenia przyrządu do sieci. Ujemny impuls rsv 1 inicjowany jest impulsem wyzwolenia pomiaru STA. Monowibrator IC415 /12/ wchodzi w stan aktywny generując impuls o czasie trwania ok. 4,8 s. Ujemny skok na jego wyjściu \bar{Q} poprzez kondensator C417 powoduje ustawienie przerzutnika IC 429 /8/ i toru rsv 1 w poziom niski. Powrót do poziomu wysokiego może nastąpić albo od dodatniego zbocza impulsu \bar{Q} zakończenia wysyłania danych do interfejsu po pomiarze, albo jeśli pomiar nie nastąpił po wyzwoleniu od impulsu STA /bo przyrząd był np. źle zaprogramowany: INTRPT = L, NPER = H/, od dodatniego zbocza impulsu monowibratora IC 415 po czasie 4.8s.

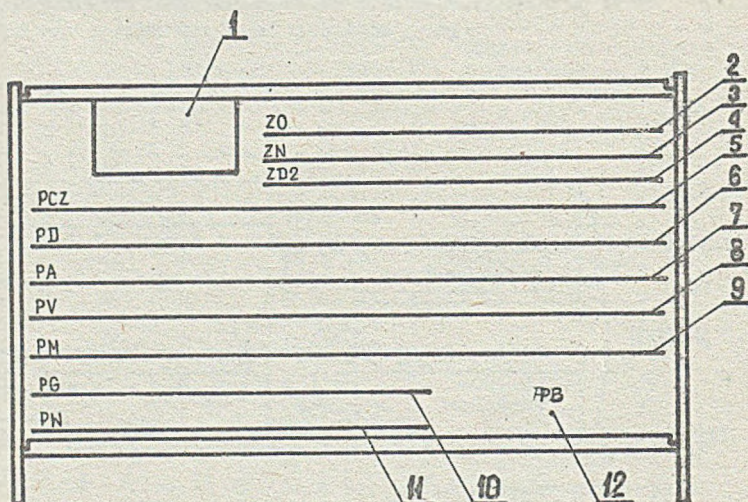
Rys. 4.6.11.1. przedstawia sytuację gdy pomiar się wykonał po wyzwoleniu impulsem STA.



Rys. 7.6.11.1. Przebiegi w układzie generacji impulsu rev 1 /L/.

6. KONSTRUKCJA PRZYRZĄDU

8.1. Rozmieszczenie płytek drukowanych



- | | |
|---------------------------|--|
| 1. Transformator sieciowy | |
| 2. Płytki Z0 | } wyposażenie opcjonalne
interfejsu IEC 625 |
| 3. Płytki ZN | |
| 4. Płytki ZD2 | |
| 5. Płytki PCZ | /numeracja od 600/ |
| 6. Płytki PD | /numeracja od 500/ |
| 7. Płytki PA | /numeracja od 400/ |
| 8. Płytki PV | /numeracja od 300/ |
| 9. Płytki PM | /numeracja od 200/ |
| 10. Płytki PG | /numeracja od 100/ |
| 11. Płytki PN | /numeracja od 700/ |
| 12. Płytki PB | /numeracja od 1 / |

9. STROJENIE

9.1. Ustawienie napięć zasilających

Napięcie +12V ustawić potencjometrem R605

Sprawdzić napięcia $12V \pm 0,1 V$ $+5V \pm 0,1 V$

9.2. Ustawienie generatora

Mierząc napięcie, częstotliwość i zniekształcenia na wyjściu wzmacniacza mocy /kołek lutowniczy obok potencjometru R 148/ ustawić:

potencjometrem R 148 wartość napięcia - $1,5 V_{sk.} \pm 1\%$

potencjometrem R 132 częstotliwość - $1 KHz \pm 0,1\%$

potencjometrem R 138 zniekształcenia na *minimum* / $h \leq 0,1\%$ /

9.3. Ustawienie impulsów synchronizujących "sync"

Połączyć oscyloskop do wyjścia komparatora IC 110/9.

Potencjometrem R 167 ustawić szerokość impulsów synchronizujących na wartość 5 μs .

9.4. Strojenie woltomierza

Wyjąć płytkę PM

Kontakty płytki PV oznaczone numerami 5bII i 47bI połączyć z masą.

Kontakty 7bII i 39bI połączyć z generatorem 1 kHz /kołek lutowniczy obok potencjometru R 148/.

Potencjometrami R 303 i R 316 ustawić wskazania pól / m i R_s na wartość 00001 a następnie cofnąć nieco na wartość 00000.

Kontakty 5bII i 47bI połączyć z generatorem.

Potencjometrami R311 i R322 ustawić wskazania pól R_s i l_m na wartość 10000 ± 2 cyfry.

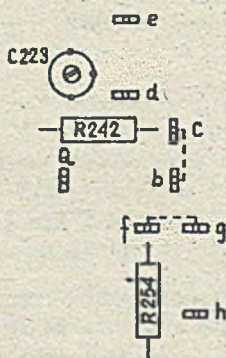
9.5. Strojenie części mostkowej.

9.5.1. Strojenie modulatorów

Włożyć płytkę PM poprzez przedłużacz tylko do gniazda II.

Styki 11a, 11b i 13a połączyć z kółkiem lutowniczym znajdującym się obok potencjometru R 148 płytki PG.

Rozwrzeć sworzę łączącą kółki b i c płytki PM /rys 9.5.1/



Rys. 9.5.1.

Stroić trymerami C224 i C217 aż uzyska się minimum wskazania pola I m.

Między kołki a i b wlutować rezystor metalizowany 10K Ω

Strojąc potencjometrem R252 sprawdzić wskazania pola I m na minimum.

Między kołki a i b wlutować kondensator styroflexowy 10nF

Potencjometrem R240 ustawić wskazania pola I m na minimum.

Między kołki a i b wlutować rezystor 10K Ω potencjometrem R303 ustawić na polu R_a wartość 10 \pm 2 cyfry.

Wylutować rezystor, połączyć sworą kołki b i c.

Trymerem C223 stroić na minimum wskazania pola I m.

9.5.2. Strojenie dzielników zakresowych

Zdjąć ekran z płytki PM. Włożyć płytkę PM do obu gniazd poprzez przedłużacze.

Do zacisków miernika podłączyć zacisk E 121.

Ustawić funkcję C_p G_p zakres "0" /100 pF/.

Potencjometrami R204/Co/ i R205 /Go/ zestroić początkowe wskazania miernika /pola I_m i R_a/ na minimum.

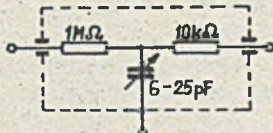
Do zacisku E 121 podłączyć rezystor metalizowany 1k Ω

Ustawić zakres 3 "hold".

Trymerem C215 stroić na minimum wskazania pola I m dla funkcji Cp Gp i Ls Rs tak aby wskazania pola I m były jednakowe.

Regulując potencjometrami R272 i R278 sprawdzić wskazania pola I m na minimum.

Do zacisku R121 podłączyć ekranowany i skompensowany fazowo rezystor $1 \text{ M}\Omega / \text{I m} \approx 0 /$



Trymerem C213 zestroić zakres 0 dla funkcji Cp Gp i Ls Rs na minimum wskazań pola I m.

Podłączając kolejno do zacisków miernika rezystory skompensowane fazowo $100\text{k}\Omega$, $10\text{k}\Omega$, 100Ω , 10Ω i 1Ω

Kompensować rezystory zakresowe R217, R216, R215, R214, R212 dołączonymi do nich równolegle kondensatorami tak aby wskazania pola I m osiągały wartość minimum dla funkcji CpGp i LsRs.

9.6. Strojenie dokładności wskazań

Do zacisków mostka podłączyć rezystor wzorcowy $10\text{k}\Omega \pm 0,02\%$ funkcja LsRg zakres 2. Stroić potencjometrem R311 aż wskazania miernika osiągną wartość wzorca.

Sprawdzić dokładność wskazań przyrządu dla pozostałych zakresów. Dla zakresów $5 / 10\Omega / 1$ i $6 / 1\Omega /$ zgodność wskazań z wzorcem należy uzyskać przez dobór rezystorów R213 $/ 10\Omega /$ i R211 $/ 1\Omega /$.

Sprawdzić dokładność pomiaru G dla zakresu $2 / 0,1\text{mS} /$.

Jeżeli dokładność pomiaru jest na granicy potencjometrem R311 wypośredkować dokładność między pomiarem Rs i Gp.

Do zacisków miernika podłączyć kondensator wzorcowy 10nF o pojemności znanej z dokładnością $\pm 0,02\%$.

Dobierając kondensator C221 oraz strojąc trymerem C222 ustawić wskazania miernika zgodnie z wartością wzorca.

Sprawdzić dokładność pomiaru C dla pozostałych zakresów. Sprawdzić dokładność pomiaru L.

Podłączyć do zacisków miernika układ równoległy kondensatora $0,1\mu\text{F} \pm 0,1\%$ i rezystora $1,592\text{k}\Omega \pm 0,1\%$.

Włączyć funkcję CpD zakres 3. Potencjometrem R229 stroić tak aby wartość wskazań D wynosiła $100,00\%$.

9.7. Strojenie znaku "-"

Podłączyć do miernika rezystor bezindukcyjny 100R

Ustawić funkcję LsRs, zakres 4.

Wyjąć płytkę PM. Zawrzeć wejście 47b I płytki PV z masą.

Potencjometrem R805 stroić tak aż na wejściu 2. układu IC 324

będzie poziom na granicy wysoki - niski.

Rezerwować wejście 47b I od masy.

Włożyć płytkę PM. Dołączyć do rezystora 100R równolegle pojemność 300 pF. Potencjometrem R346 ustawić migający znak "-" na polu I m.

9.8. Strojenie czasu T_0

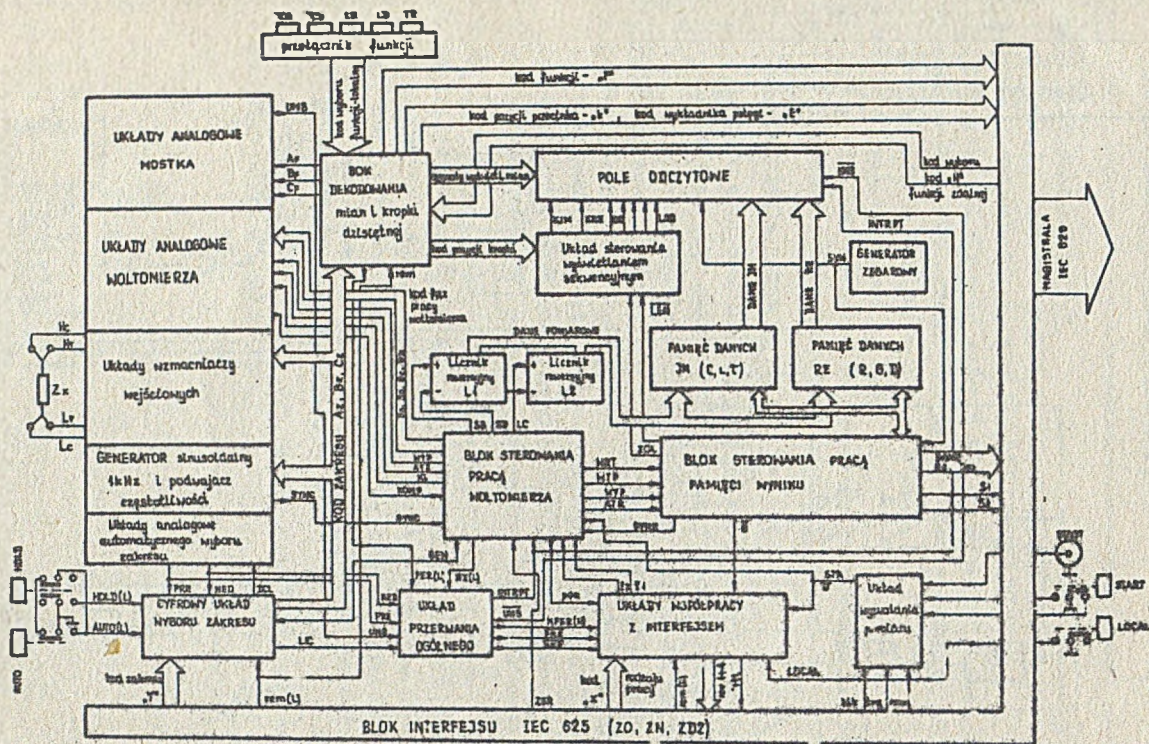
Strojenie T_0 przeprowadza się potencjometrem R423 /płytkę PA/.

- suwak R423 skrócić maksymalnie w lewo /zwarty do masy/
- podłączyć sondę oscyloskopu do nóżki 12 obwodu JC 432
- podstawę czasu oscyloskopu ustawić w pozycji 10 m s/cm
- potencjometr SAMPLE RATE skrócić maksymalnie w prawo sprawdzając czy wyzwalany jest pomiar automatycznie co ok 1s.
- synchronizując oscyloskop zaobserwować ujemny impuls T_0
- potencjometrem R423 zmniejszyć długość impulsu T_0 o ok 10ms.

9.9. Strojenie potencjometru R115 /unbalance - rozrównoważenie/

Do zacisków miernika podłączyć dekadę rezystorową 10x1R - 10x10kR ustawić zakres 2 "held". Do wyjścia układu scalonego IC 215 podłączyć oscyloskop. Zwiększać wartość rezystancji ponad wartość 20kR aż na oscyloskopie pojawi się sygnał rozrównoważenia o wartości 1 Vpp.

Potencjometrem R 115 ustawić tak poziom żeby zapaliła się dioda "unbalance - rozrównoważenie".



Nr i data		Wzrost	Waga	Wzrost	Waga
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

Schemat blokowy części cyfrowej

PAI.A.P. Schemat 4000000

CT 328

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK HLG TYP R318

OT-326

ELEMENTY RÓŻNE

/płyta przednia, tylna, boczna/

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Rezystory</u>	
1	R1	50 mΩ wg rys. D16-569	
2	R2	50 mΩ wg rys. D16-569	
3			
4			
5			
		<u>Diody</u>	
6	D1	BYP680-50	
7	D2	BYP680-50	
8			
9			
10			
		<u>Tranzystory</u>	
11	T5	BD 354 25/085/04	
12	T4	BD 354 25/085/04	
13	T3	BD 354 25/085/04	
14	T2	2N 3055	
15	T1	2N 3055	
16			
17			
18			
19		Przełącznik suwakowy 946.22.5.02 szt. 5	adres IEC
20		Łącznik ministurowy typ 83546-3 szt. 1	wył. sieci
21		Bezpiecznik sprężysty GPAm 250/6,3 szt. 2	
22		Wkładka topikowa WTATN 250/400 szt. 2	
23		Gniazdo złącza współ- osiowego BNC-50-0,5-B- O/G1 szt. 1	ext start

PA I A P
„MERATRONIK”
Szczecin

Ark. 55

A-szy102

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

01-326

ELEMENTY RÓŻNE

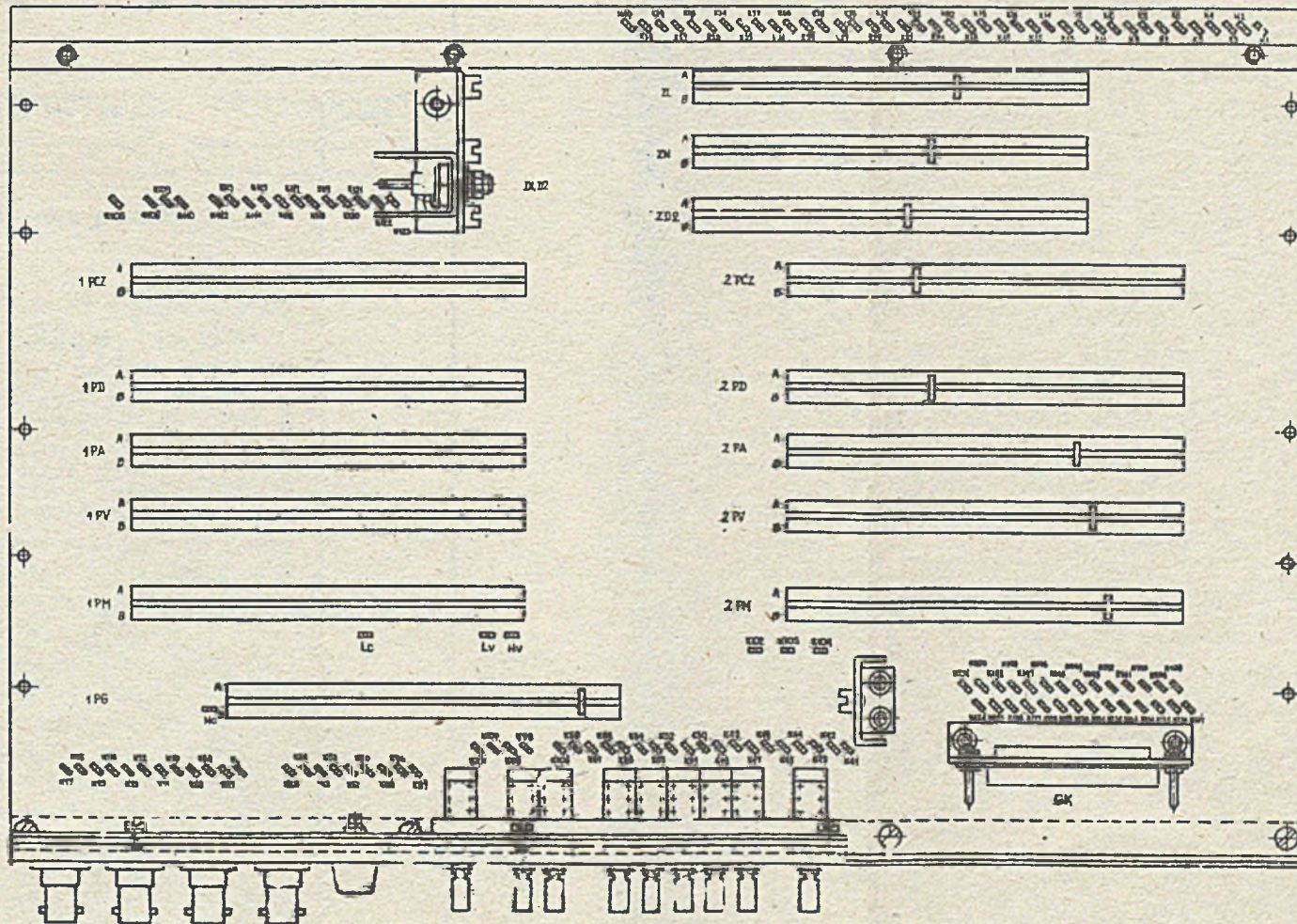
/płyta przednia, tylna, bazowa/

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
24		Gniazdo złącze wspól- osiowego BNC-50-0,5A 2,95/63 szt. 4	H _c , H _v , I, L _v
25		Złącze szufladowe 871-025-03-211-001 szt. 1	IEC
26		Złącze szufladowe 881-009-01-211-001 szt. 1	Komp.cyfr. wyj.
27		Gniazdo 881 037.032 110 01 szt.1	Komp.cyfr. wej.
28		Złącze 801.048 02 32 4411 szt. 1	PG
29		Złącze 801.048.02.32.4011 szt. 1	PM
30		Złącze 801 048 02 32.3811 szt. 1	PV
31		Złącze 801 048.02.32.3611 szt. 1	PA
32		Złącze 801 048.02.32.1811 szt. 1	PD
33		Złącze 801.048.02.32.0011 szt. 4	[PE, PV, PA PD]
34		Złącze 801.094.01.32.3311 szt. 1	ZD
35		Złącze 801.094.01.32.3011 szt. 1	ZS
36		Złącze 801.094.01.32.2711 szt. 1	ZD /2/
37		Złącze 801.094.01.32.1611 szt. 1	PCZ.
38		Złącze 801.094.01.32.0011 szt. 1	PCZ.
39			
40			
41			
42	TR1	Transformator wg rys. A-33- 614 szt. 1	

P.A.I.A.P.
„MERATRONIK”
Szczecin

ARK. 56

A-SZY102



Wzrost		Miejscowość		Podp.		Data	
Imię	Nazwisko	Imię	Nazwisko	Podp.	Data		
Sprawdził		1 Kwiatnik 25		0.8.4		Schemat	
Założyciel		K. Kozłowski		T.K.P.		i asocj	
						eksplotacyjny	
						01-326	
						Ar. 37 k. v.	

PLYTA BAZOWA

01-326

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

02-326

PLYTKA PG

Lp	Oznaczenia wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Rezystory</u>	
1	R101	MLT-0,25W-10k Ω $\pm 5\%$ -A-55/125/56	
2	R102		
3	R103		
4	R104	MLT-0,25W-27 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
5	R105	MLT-0,25W-27k Ω $\pm 5\%$ A55/125/56	
6	R106	MLT-0,25W-6,8 k Ω $\pm 5\%$ -A-55/125/56	
7	R107	MLT-0,25W-6,8k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
8	R108	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ -A-55/125/56	
9	R109	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
10	R110	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
11	R111	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
12	R112	MLT-0,25W-10 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
13	R113	MLT-0,25W-1k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
14	R114	MLT-0,25W-10 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
15	R115	CN-15.2 - 680 Ω $\pm 20\%$ -1W	
16	R116	MLT-0,25W-27 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
17	R117	MLT-0,25W-27 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
18	R118	MLT-0,25W-6,8k Ω $\pm 5\%$ -A-55/125/56	
19	R119	MLT-0,25W-6,8k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
20	R120	MLT-0,25W-1,5k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
21	R121	MLT-0,25W-470 Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
22	R122	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
23	R123	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
24	R124	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
25	R125	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
26	R126	MLT-0,25W-10 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
27	R127	MLT-0,25W-5,1 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
28	R128	MLT-0,25W-5,1k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
29	R129		
30	R130	AT-F-0,05-15,8 k Ω $\pm 0,5\%$	
31	R131	AT-F-0,05 - 14,7 k Ω $\pm 1\%$	

P.A.I.A.P.
MERATRONIK®
Szczecin

FLYTKA P8

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
32	R132	CH-15.2-2,2 kΩ ± 20% 1W	
33	R133	MLT-0,25W-4,7 kΩ ± 5% A-55/125/56	
34	R134	MLT-0,25W-1,8 kΩ ± 5% A-55/125/56	
35	R135	MLT-0,25W-3kΩ ± 5% A-55/125/56	
36	R136	MLT-0,25W-33kΩ ± 5% A-55/125/56	
37	R137	MLT-0,25W-30 kΩ ± 5% A-55/125/56	
38	R138	CH-15.2-4,7 kΩ ± 20% 1W	
39	R139	MLT-0,25W-510Ω ± 5% A-55/125/56	
40	R140	MLT-0,25W-11 kΩ ± 5% A-55/125/56	
41	R141	MLT-0,25W-10kΩ ± 5% A-55/125/56	
42	R142	MLT-0,25W-20kΩ ± 5% A-55/125/56	
43	R143	MLT-0,25W-10 kΩ ± 5% A-55/125/56	
44	R144	MLT-0,25W-6,8 kΩ ± 5% A-55/125/56	
45	R145	MLT60,25W-47 Ω ± 5% A-55/125/56	
46	R146	MLT-0,25W-6,8 kΩ ± 5% A-55/125/56	
47	R147	MLT-0,25W-6,8 kΩ ± 5% A-55/125/56	
48	R148	CH-15.2-2,2 kΩ ± 20% 1W	
49	R149	MLT-0,25W-10 kΩ ± 5% A-55/125/56	
50	R150	MLT-0,25W-10 kΩ ± 5% A-55/125/56	
51	R151	MLT-0,25W-18 Ω ± 5% A-55/125/56	
52	R152	MLT-0,25W-1 MΩ ± 5% A-55/125/56	
53	R153	MLT-0,25W-110 kΩ ± 5% A-55/125/56	
54	R154	MLT-0,25W-10kΩ ± 5% A-55/125/56	
55	R155	MLT-0,25W-1kΩ ± 5% A-55/125/56	
56	R156	MLT-0,25W-100 Ω ± 5% A-55/125/56	
57	R157	MLT-0,5W-10 Ω ± 5% A-55/125/56	
58	R158		
59	R159		
60	R160	MLT-0,25W-10kΩ ± 5% A-55/125/56	
61	R161	MLT-0,25W-2kΩ ± 5% A-55/125/56	
62	R162	MLT-0,25W-51 kΩ ± 5% A-55/125/56	
63	R163	MLT-0,25W-2kΩ ± 5% A-55/125/56	

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

OT-326

PLYTKA P6

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
64	R164	MLT-0,25W-3,3k Ω $\pm 5\%$ Δ -55/125/56	
65	R165	MLT-0,25W-10 k Ω $\pm 5\%$ Δ -55/125/56	
66	R166	MLT-0,25W-1,6 k Ω $\pm 5\%$ Δ -55/125/56	
67	R167	ENK-15.2-10 k Ω $\pm 20\%$ -1W	
68	R168	MLT-0,25W-1k Ω $\pm 5\%$ Δ -55/125/56	
69	R169	MLT-0,25W-20k Ω $\pm 5\%$ Δ -55/125/56	
70			
71			
72			
		<u>Kondensatory</u>	
73	C101	KSF-022-10000pF $\pm 5\%$ -63V-465	
74	C102	KSF-022-10000pF $\pm 5\%$ -63V-465	
75	C103	MKSE-018-02-2,2 μ F $\pm 10\%$ -100V	
76	C104	KFPF-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/085/10	
77	C105	KFPF-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/085/10	
78	C106	196/D-22 μ F $\pm 20\%$ -16V	
79	C107	MKSE-018-02-2,2 μ F $\pm 10\%$ -100V	
80	C108	KSF-020-510pF $\pm 10\%$ -25V-567	
81	C109	196/D-22 μ F $\pm 20\%$ -16V	
82	C110	KSF-022-10000pF $\pm 1\%$ -63V-465	
83	C111	KSF-022-10000pF $\pm 1\%$ -63V-465	
84	C112	196/D-22 μ F $\pm 20\%$ -16V	
85	C113	196/D-22 μ F $\pm 20\%$ -16V	
86	C114	04/U typ 2-220 μ F 16V	
87	C115	MKSE-018-02-0,1 μ F $\pm 10\%$ 100V	
88	C116	KSF-022-1000 pF $\pm 5\%$ -100V-465	
89	C117		
90	C118		
91	C119		
92	C120	MKSE-018-02-0,1 μ F $\pm 10\%$ -100V	
93	C121	MKSE-018-02-0,1 μ F $\pm 10\%$ -100V	

P.A. I.A.P.
"MERATRONIK"
Szczecin

Ark. 60

4-54Y
102

PLYTKA PG

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
94	C122	02/E typ 2 - 100 μ F 16V	
95	C123	04/U typ 2 - 100 μ F 16V	
96	C124	04/U typ 2 - 100 μ F 16V	
97	C125	02/E typ 2 - 100 μ F 16V	
98	C126	04/U typ 2 - 100 μ F 16V	
99	C127	04/U typ 2 - 100 μ F 16V	
100			
101			
102			
		<u>Diody</u>	
103	D101-D104	BZP611-C4V3-656	
104	D105	BAY95-546	
105	D106	BZP 611-C6V2-656	
106	D107		
107	D108		
108	D109		
109	D110	BZP 611-C4V3-656	
110	D111-D121	BAYP-95-546	
111	D122	BZP611-C5V1-656	
112	D123	BAYP-95-546	
113	D124	BZP611-C6V2-656	
114			
115			
116			
		<u>Tranzystory</u>	
117	T101	BC107-656	
118	T102	BC177-25/085/04	
119	T103	BC107-656	
20	T104	BC177-25/085/04	
21	T105	BC177-25/085/04	
22	T106	BC107-656	
23	T107	BC177-25/085/04	
			P.A.T.A.P. "MERATRONIK" Szczecin
			IK- 61 k-3zy 102

BIŁS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

02-326

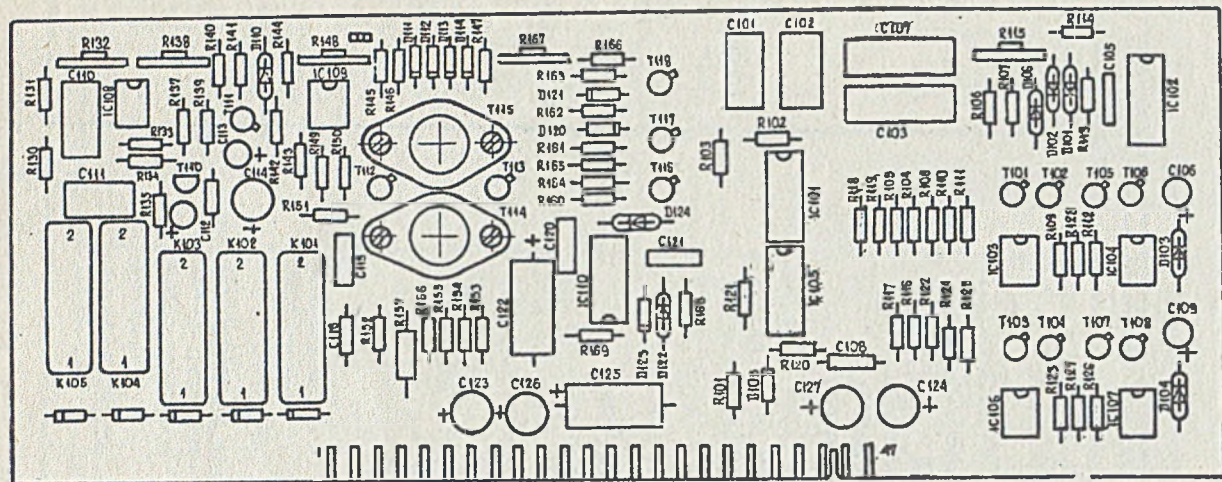
PLYTKA PG

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
124	T108	BC107-656	Gr. A i B
125	T109		
126	T110	BF-245-40/100/04	
127	T111	BC177-25/085/04	
128	T112	BC107-656	
129	T113	BC177-25/085/04	
130	T114	BD354-25/085/04	
131	T115	BD355-25/085/04	
132	T116	BC107-656	
133	T117	BC107-656	
134	T118	BC177-25/085/04	
135			
136			
137		<u>Układy scalone</u>	
138	IC101	SFC 2709	
139	IC102	ULY 7710N	
140	IC103	ULY 7741N	
141	IC104	ULY 7741N	
142	IC105	SFC 2709	
143	IC106-IC109	ULY 7741N	
144	IC110	ULY 7710N	
145			
146			
147			
148	K101-K105	Przekładnik EB/1x1,8-4441-406-3	

P.A.I.A.P.
MERATRONIK
Szczecin

Ark. 62

102
A-szy



Nr karty z m.	lit. z m.	Zm. poniekąd	Nazwisko	Podp.	Data	PŁYTKA PG	P.A.I.A.P. MERATRONIK*	Schemat ideowo- eksplicyacyjny	OT-326 Art 63 k-ży 102
Opracował			<i>J. Kwasiński</i>	<i>[Signature]</i>	19.05.80				
Sprawił			<i>B. Wągrowski</i>	<i>[Signature]</i>	19.05.80				
Zatwierdził									

PLYTKA PŁ

Lp	Całoczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Rezystory</u>	
1	R201	MLT-0,25W-3,3kΩ ±5% A-55/125/56	
2	R202	MLT-0,25W-10 kΩ ±5% A-55/125/56	
3	R203	MLT-0,25W-10 kΩ ±5% A-55/125/56	
4	R204	OT-47 kΩ ±20% 0,5W	
5	R205	OT-47 kΩ ± 20% 0,5W	
6	R206	MLT-1W-10 MΩ ± 5% A-55/125/56	
7	R207	EM-70-10 kΩ ± 0,03%	
8	R208	EM-70-10kΩ ± 0,03%	
9	R209	EM-70-10kΩ ±0,03%	
10	R210	EM-70-10kΩ ± 0,03%	
11			
12			
13	R211	MLT-0,25W- ± 5% A55-125/56	dobierany
14			
15			
16	R212	EM-67-1Ω ± 0,5%	
17			
18			
19	R213	MLT-0,25W ±5% A-55/125/56	dobierany
20			
21			
22	R214	EM-67-10Ω ± 0,05%	
23	R215	EM-67-100,1Ω ± 0,03%	
24	R216	EM-67-100,1Ω ± 0,03%	
25	R217	EM-67-1,01kΩ ± 0,03%	
26	R218	EM-70-11,11 kΩ ± 0,03%	
27	R219	EM-70-90 kΩ ± 0,03%	
28	R220	CASE/ORO-E-0,25W-10 kΩ 0,1%	
29	R221	MLT-0,25W-47Ω ±5% A-55/125/56	
30	R222	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
31	R223	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP R318

OT-326

PLYTKA FM

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
32	R224	RM-70-10k Ω \pm 0,03%	
33	R225	RM-70-100 k Ω \pm 0,03%	
34	R226	RM-70-11,11k Ω \pm 0,03%	
35	R227	MLT-0,25W-2,4k Ω \pm 5% A-55/125/56	
36	R228	AT-F-0,05-7,5 k Ω \pm 2%	
37	R229	CN-15.2-1k Ω \pm 20%	
38	R230	AT-F-0,05-13k Ω \pm 2%	
39	R231	MLT-0,25W-10k Ω \pm 5% A-55/125/56	
40	R232	MLT-0,25W-1k Ω \pm 5% A-55/125/56	
41	R233	MLT-0,25W-20k Ω \pm 5% A-55/125/56	
42	R234	MLT-0,25W-20k Ω \pm 5% A-55/125/56	
43	R235	MLT-0,25W-27k Ω \pm 5% A-55/125/56	
44	R236	MLT-0,25W-660 Ω \pm 5% A-55/125/56	
45	R237	MLT-0,25W-2,4k Ω \pm 5% A-55/125/56	
46	R238	AT-F-0,05-1,21k Ω \pm 2%	
47	R239	AT-F-0,05-27,4k Ω \pm 2%	
48	R240	CT-22k Ω \pm 20% 0,5W	
49	R241	AT-F-0,05-51,1k Ω \pm 2%	
50	R242	RM-70-10k Ω \pm 0,03%	
51	R243	MLT-0,25W-10 k Ω \pm 5% A-55/125/56	
52	R244	MLT-0,25W-1k Ω \pm 5% A-55/125/56	
53	R245	MLT-0,25W-20k Ω \pm 5% A-55/125/56	
54	R246	MLT-0,25W-20k Ω \pm 5% A-55/125/56	
55	R247	MLT-0,25W-27 k Ω \pm 5% A-55/125/56	
56	R248	MLT-0,25W-660 Ω \pm 5% A-55/125/56	
57	R249		
58	R250	AT-F-0,05-1,21k Ω \pm 2%	
59	R251	AT-F-0,05-27,4k Ω \pm 2%	
60	R252	CT-22k Ω \pm 20% 0,5W	
61	R253	AT-F-0,05-51,1 k Ω \pm 2%	
62	R254	RM-70-10k Ω \pm 0,03%	
63	R256	MLT-0,25W-2,4k Ω \pm 5% A-55/125/56	

P.A.I.A.P.
MERATRONIK
Szczecin

Ark. 66 1-szy

PLYTKA FM

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
64	R256	MLT-0,25W-2,4k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
65	R257	MLT-0,25W-5,6k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
66	R258	MLT-0,25W-3,3k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
67	R259	MLT-0,25W-33k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
68	R260	MLT-0,25W-33k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
69	R261	MLT-0,25W-1k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
70	R262	MLT-0,25W-10k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
71	R263	MLT-0,25W-5,1k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
72	R264	MLT-0,25W-8,2k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
73	R265	MLT-0,25W-2,4k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
74	R266	MLT-0,25W-2,4k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
75	R267	MLT-0,25W-51k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
76	R268	MLT-0,25W-1k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
77	R269	MLT-0,25W-100 k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
78	R270	MLT-0,25W-10k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
79	R271	MFR - 0,125W - 27 Ω $\pm 2\%$	
80	R272	CN-15.2-680 Ω $\pm 20\%$	
81	R273	MLT-0,25W-100 Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
82	R274	AT-F-0,05-11k Ω $\pm 2\%$	
83	R275	AT-F-0,05-27,4k Ω $\pm 2\%$	
84	R276	MLT-0,25W-1k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
85	R277	MLT-0,25W-3,3k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
86	R278	CN-15.2-1k Ω $\pm 20\%$	
87	R279	MLT-0,25W-6,8k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
88	R280	MLT-0,25W-6,8k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
89	R281	MLT-0,25W-10 Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
90	R282	MLT-0,25W-10 Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
91			
92			
93			
94	C200	<u>Kondensatory</u> KCF-IB-N750-5-5,1-5-500-25/085/10	

PLYTKA FK

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
95		MKSE-018-01- ±10%-250V	Dobierane
96	G201	MKSE-018-01- ±10%-250V	
97		MKSE-018-01- ±10%-250V	
98	G202	196D-2,2μF ±20%-25V	
99	G203	MKSE-018-02-0,22 μF ±10%-100V	Dobierane
100		MKSE-018-01 ±10%-250V	
101	G204	MKSE-018-01- ±10%-250V	
102		MKSE-018-01- ±10%-250V	
103		MKSE-018-01- ±10%-250V	
104	G205	MKSE-018-01- ±10%-250V	
105		MKSE-018-01- ±10%-250V	
106	G206	KSF-020-4,7nF ±10 %-63V-567	
107	G207	KSF-020-1nF ±10%-63V-567	
108	G208	TCF-1500-10-d-10/60-250-656	
109	G209	KCFI-1B-N470-5x5-47-10-25-25/085/10	
110	G210	TCF-1500-10-d-10/60-250-656	
111	G211	KCFI-1B-N470-5x5-47-10-25-25/085/10	
112	G212	KSF-020-150pF ±10%-63V-567	Dobierane
113	G213	TCF-1500-10-d-10/60-250-656	
114	G214	KCFI-1B-N47-5x5-30-5-25-25/085/10	
115	G215	TCF-1500-10-d-10/60-250-656	
116	G216	KSF-020-220pF ±10%-63V-567	
117	G217	TCF-N47-10-d-3/10-250-656	
118	G218	KCFM-20-5x5-100000-20-63-55/085/21	
119	G219	GA-120-9,53 nF ±1%	
120	G220	KCB-1B-N750-4x20-d-360-5-250-25/085/04	
121		KSF-020- ±10%-63V-567	
122	G221	KSF-020- ±10%-63V-567	
123		KSF-020- ±10%-63V-567	
124	G222	TCF-1500-10-d-10/60-250-656	

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

OT-326

PLYTKA P1

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
125	C223	TCP-1500-10-d-10/60-250-656	
126	C224	TCP-N47-10-d-3/10-250-656	
127	C225	KCPm-2C-5x5-100000-20-63-55/085/21	
128	C226	196D-10 μ F \pm 20%-25V	
129	C227	KSF-020-2,2nF \pm 10%-63V-567	
130	C228	O4/U-typ 2-100 μ F-16V	
131	C229	KFPF-2F-12x12-47000-/-20+80/-25-25/085/10	
132	C230	MKSE-018-02-0,1 μ F \pm 10%-100V	
133	C231	O4/U typ 2 - 100 μ F 16V	
134	C232	KFPF-2F-12x12-47000-/-20+80/-25-25/085/10	
135	C233	MKSE-018-02-1 μ F \pm 10%-100V	
136	C234	MKSE-018-02-0,1 μ F \pm 10%-100V	
137	C235	KSF-020-4,7 nF \pm 10%-63V-567	
138	C236	MKSE-018-02-0,1 μ F \pm 10%-100V	
139	C237	MKSE-018-02-0,1 μ F \pm 10%-100V	
140	C238	O4/U typ 2 - 100 μ F-16V.	
141	C239	KSF-020- 3,3 nF \pm 10%-63V-567	
142	C240	O4/U typ 2 - 100 μ F 16V	
143	C241	O4/U typ 2 - 100 μ F 16V	
144	C242	O4/U typ 2 - 100 μ F 16V	
145	C243		
146	C244	O4/U typ 2 - 100 μ F 16V	
147	C245	O4/U typ 2 - 100 μ F 16V	
148		KSF-020- \pm 10%-63V-567	Dobierane
149	C246	KSF-020- \pm 10%-63V-567	
150		KSF-020- \pm 10%-63V-567	
151			
152			
153			

P.A.I.A.P.
„MERATRONIK”
Szczecin

Ark. 69 / 4-szy 02

OFIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK MLC
TYP E31B

03-326

PLYTKA PW

LP.	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Diody</u>	
154	D201-D221	BAYP-95-546	
155	D222		
156	D223		
157	D224-D229	BAYP-95-546	
158			
159			
160			
		<u>Tranzystory</u>	
161	T201	BC107-656	
162	T202	BC177-25/085/04	
163	T203	BD-354-25/085/04	
164	T204	BD-355-25/085/04	
165	T205-T208	BC107-656	
166	T209-R211	BC109-656	
167			
168			
169			
		<u>Układy scalone</u>	
170	IC201-IC204	ULY 7741N 00/070/21	
171	IC205	SFC 2301A	
172	IC206-IC215	ULY 7741N 00/070/21	
173	IC216	UCY 7404N 00/070/21	
174	IC217	UCY 7400N 00/070/21	
175	IC218	UCY 7417N	
176	IC219	UCY 7417N	
177	IC220	UCY 7442N 00/070/21	
178			
179			
180			
		<u>Przełączniki</u>	
181	K200	KB/1x1,8-4441-406-3	

P.A.I.A.P.
MERATRONIK
Szczecin

Ark. 70 A-ary 102

OPIS TECHNICZNY
 AUTOMATYCZNY MIERNIK TŁC TYP K316

01-326

PLYTKA P1

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
182	K201-K206	K8/2x1,8-4441-407-3	
183	K207-K214	K8/1x1,8-4441-406-3	

P.A. I.A.P.
 „MERATRONIK”
 Szczecin

Ark. 71 | A-54702

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP R318

02-326

PLYTKA PV

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
<u>Rezystory</u>			
1	R300	MLT-0,25W-330 Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
2	R301	AT-F-0,05-49,9 Ω $\pm 2\%$	
3	R302	AT-F-0,05-100 Ω $\pm 2\%$	
4	R303	CT-470 Ω $\pm 20\%$ -0,5W	
5	R304	AT-F-0,05-10k Ω $\pm 0,5\%$	
6	R305	AT-F-0,05-49,9 Ω $\pm 2\%$	
7	R306	MLT-0,25W-2,4k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
8	R307	MLT-0,25W-510k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
9	R308	MLT-0,25W-510k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
10	R309	AT-F-0,05-10k Ω $\pm 0,5\%$	
11	R310	AT-F-0,05-100 Ω $\pm 2\%$	
12	R311	CT-470 Ω $\pm 20\%$ -0,5W	
13	R312	MLT-0,25W-510k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
14	R313	MLT-0,25W-510k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
15	R314	AT-F-0,05-49,9 Ω $\pm 2\%$	
16	R315	AT-F-0,05-100 Ω $\pm 2\%$	
17	R316	CT-470 Ω $\pm 20\%$ -0,5W	
18	R317	AT-F-0,05-10k Ω $\pm 0,5\%$	
19	R318	AT-F-0,05-49,9 Ω $\pm 2\%$	
20	R319	MLT-0,25W-1k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
21	R320	AT-F-0,05-10k Ω $\pm 0,5\%$	
22	R321	AT-F-0,05-100 Ω $\pm 2\%$	
23	R322	CT-470 Ω $\pm 20\%$ -0,5W	
24	R323	MLT-0,25W-510k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
25	R324	MLT-0,25W-510k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
26	R325	MLT-0,25W-10k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
27	R326	MLT-0,25W-20k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
28	R327	MLT-0,25W-10k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
29	R328	MLT-0,25W-20k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
30	R329	MLT-0,25W-10k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	
31	R330	MLT-0,25W-20k Ω $\pm 5\%$ A-55/125/56	

P.A.I.A.P.
MERATRONIK*
Szczecin

Ark. 7/1

A-sny802

PLYTKA PF

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
32	R331	MLT-0,25W-10k Ω \pm 5% A-55/125/56	
33	R332	MLT-0,25W-20k Ω \pm 5% A-55/125/56	
34	R333	MLT-0,25W-10k Ω \pm 5% A-55/125/56	
35	R334	MLT-0,25W-20k Ω \pm 5% A-55/125/56	
36	R335	MLT-0,25W-10k Ω \pm 5% A-55/125/56	
37	R336	MLT-0,25W-20k Ω \pm 5% A-55/125/56	
38	R337	MLT-0,25W-510k Ω \pm 5% A-55/125/56	
39	R338	MLT-0,25W-33 Ω \pm 5% A-55/125/56	
40	R339	MLT-0,25W-20k Ω \pm 5% A-55/125/56	
41	R340	MLT-0,25W-10k Ω \pm 5% A-55/125/56	
42	R341	MLT-0,25W-2,4k Ω \pm 5% A-55/125/56	
43	R342	MLT-0,25W-2,2k Ω \pm 5% A-55/125/56	
44	R343	MLT-0,25W-10k Ω \pm 5% A-55/125/56	
45	R344	AT-F-0,05-100k Ω -2%	
46	R345	MLT-0,25W-270 Ω \pm 5% A-55/125/56	
47	R346	CT-100 Ω \pm 20%-0,5W	
48	R347	CASE/ORO-E-0,25W-10k Ω -0,1%	
49	R348	CASE/ORO-E-0,25W-10k Ω -0,1%	
50	R349	MLT-0,25-1M Ω \pm 5% A-55/125/56	
51	R350	MLT-0,25-1M Ω \pm 5% A-55/125/56	
52	R351	CASE/ORO-E-0,25W-10k Ω -0,1%	
53	R352	MLT-0,25W-510k Ω \pm 5% A-55/125/56	
54	R353	MLT-0,25W-510k Ω \pm 5% A-55/125/56	
55	R354	MLT-0,25W-510k Ω \pm 5% A-55/125/56	
56	R355	MLT-0,25W-510k Ω \pm 5% A-55/125/56	
57	R356	CASE/ORO-E-0,25W-4,99 k Ω -C,1%	
58	R357	CASE/ORO-E-0,25W-10 k Ω -0,1%	
59	R358	AT-F-0,05-10k Ω -1%	
60	R359	MLT-0,25W-5,1k Ω \pm 5% A-55/125/56	
61	R360	MLT-0,25W-240k Ω \pm 5% A-55/125/56	
62	R361	MLT-0,25W-2,4k Ω \pm 5% A-55/125/56	
63	R362	MLT-0,25W-10k Ω \pm 5% A-55/125/56	

PLYTKA PV

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
64	R363	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
65	R364	MLT-0,25W-2,4kΩ ±5% A-55/125/56	
66	R365	MLT-0,25W-20kΩ ±5% A-55/125/56	
67	R366	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
68	R367	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
69	R368	MLT-0,25W-20kΩ ±5% A-55/125/56	
70	R369	MLT-0,25W-27kΩ ±5% A-55/125/56	
71	R370	MLT-0,25W-100kΩ ±5% A-55/125/56	
72	R371	MLT-0,25W-100kΩ ±5% A-55/125/56	
73	R372	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
74	R373	MLT-0,25W-30kΩ ±5% A-55/125/56	
75	R374	MLT-0,25W-510kΩ ±5% A-55/125/56	
76	R375	MLT-0,25W-1kΩ ±5% A-55/125/56	
77	R376	MLT-0,25W-100kΩ ±5% A-55/125/56	
78	R377	MLT-0,25W-100Ω ±5% A-55/125/56	
79	R378	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
80	R379	MLT-0,25W-20kΩ ±5% A-55/125/56	
81	R380	MLT-0,25W-510kΩ ±5% A-55/125/56	
82	R381	MLT-0,25W-510kΩ ±5% A-55/125/56	
83	R382	MLT-0,25W-510kΩ ±5% A-55/125/56	
84	R383	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
85	R384	MLT-0,25W-20kΩ ±5% A-55/125/56	
86	R385	MLT-0,25W-30kΩ ±5% A-55/125/56	
87	R386	MLT-0,25W-30kΩ ±5% A-55/125/56	
88	R387	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
89	R388	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
90	R389	MLT-0,25W-2,4kΩ ±5% A-55/125/56	
91	R390	MLT-0,25W-2,4kΩ ±5% A-55/125/56	
92	R391	ATF-0,05-10kΩ ±1%	
93	R392	AT-F-0,05-1kΩ ±1%	
94	R393	AT-F-0,05-2kΩ ±1%	
95	R394	AT-F-0,05-10kΩ ±1%	

P.A.I.A.P.
MERATRONIK
Szczecin

PLYTKA PV

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
96	R395	MLT-0,25W-2,4k Ω \pm 5% A-55/125/56	
97	R396	MLT-0,25W-2,4k Ω \pm 5% A-55/125/56	
98	R397	MLT-0,25W-5,1k Ω \pm 5% A-55/125/56	
99	R398	MLT-0,25W-5,1k Ω \pm 5% A-55/125/56	
100	R399	AT-F-0,05-100k Ω \pm 2%	
101			
102			
103			
104	R801	AT-F-0,05-100k Ω \pm 2%	
105	R802	MLT-0,25W-1 k Ω \pm 5% A-55/125/56	
106	R803	MLT-0,25W-4,3k Ω \pm 5% A-55/125/56	
107	R804	MLT-0,25W-2,4k Ω \pm 5% A-55/125/56	
108	R805	CT-10k Ω \pm 20% 0,5W	
109	R806	MLT-0,25W-1k Ω \pm 5% A-55/125/56	
110	R807	MLT-0,25W-1k Ω \pm 5% A-55/125/56	
111			
112			
113			
		<u>Kondensatory</u>	
114	C300	O4/U typ 2 100 μ F 16V	
115	C301	O4/U typ 2 100 μ F 16V	
116	C302	O4/U typ 2 100 μ F 16V	
117	C303	ESP-020-1200pF \pm 5% 63V 567	
118	C304	MKSE-018-02-0,047 μ F \pm 10% 100V	
119	C305	196D-47 μ F \pm 20% 16V	
120	C306	196D-47 μ F \pm 20%-16V	
121	C307	MKSE-018-02-1 μ F \pm 10% 100V	
122	C308	KPFF-2F-6-6800-/-20/+80/-25-25/070/10	
123	C309	KPFF-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
124	C310	KPFF-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	

PLYTKA PV

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
125	C311	MKSE-018-02-0,1 μ F \pm 10%-100V	
126	C312	MKSE-018-02-0,1 μ F \pm 10%-100V	
127	C313	MKSE-018-02-0,1 μ F \pm 10%-100V	
128	C314	MKSE-018-02-0,1 μ F \pm 10%-100V	
129	C315	MKSE-018-02-1 μ F \pm 10%-100V	
130	C316	MKSE-018-02-0,033 μ F \pm 10%-100V	
131	C317	MKSE-018-02-0,033 μ F \pm 10%-100V	
132	C318	KFPF-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
133	C319	KFPF-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
134	C320	KFPF-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
135	C321	KFPF-2F-12x12-47000-/-20/+80/-25-25/070/10	
136	C322	O4/U typ 2-100 μ F-16V	
137	C323	O4/U-typ 2-100 μ F-16V	
138	C324	KSP-020, 150 pF \pm 5%, 63V, 567	
139			
140			
141			
		<u>Diody</u>	
142	D301-D316	BAYP95-546	
143	D317	BZP611-C3V3-656	
144	D318		
145	D319	BAYP95-546	
146	D320	BZP683-C8V2	
147	D321-D326	BAYP95-546	
148	D327	BZP611-C3V3-656	
149	D328	BZP611-C3V3-656	
150			
151			
152			

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

OT-326

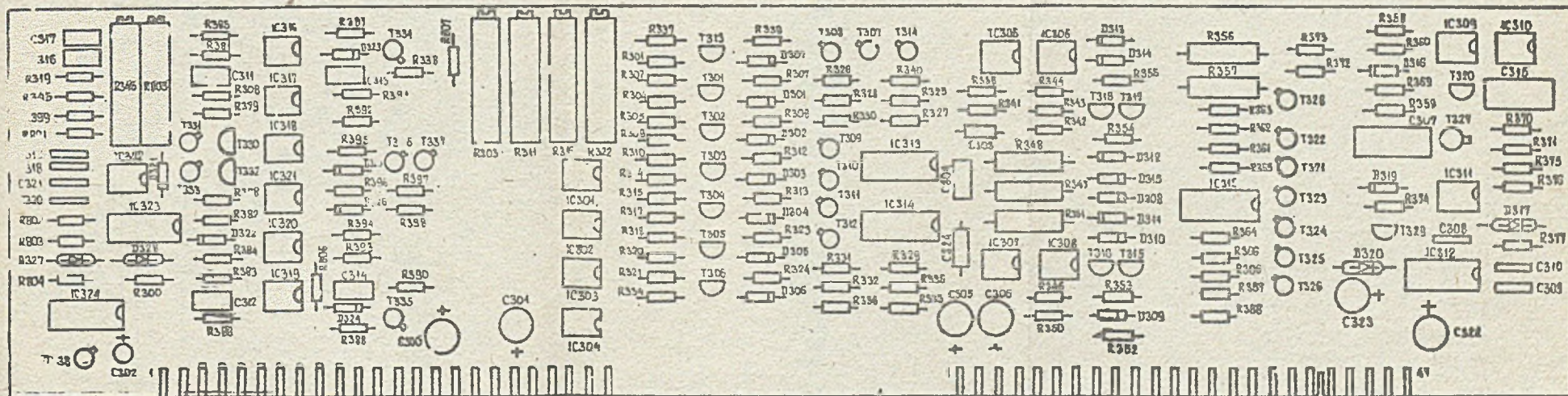
PLYTKA PV

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Tranzystory</u>	
153	T301-T306	BF 245 40/100/04	
154	T307-T312	BC177 25/085/04	
155	T313	BF245 AB 40/100/04	
156	T315-T318	BF245A 40/100/04	
157	T319		
158	T320	BF245A 40/100/04	
159	T321	BC177 25/085/04	
160	T322	BC107 656	
161	T323	BC177 25/085/04	
162	T324	BC107 656	
163	T325	BC177 25/085/04	
164	T326	BC107 656	
165	T327	2N 3955	
166	T328	BC177 25/085/04	
167	T329	BF245 AB 40/100/04	
168	T330	BF245A 40/100/04	
169	T331	BC177 25/085/04	
170	T332	BF245 40/100/04	
171	T333-T338	BC177 25/85/04	
172			
173			
174			
		<u>Układy scalone</u>	
175	IC301-IC311	ULY 7741N	
176	IC312	ULY 7710N	
177	IC313	UCY 7400N 00/070/21	
178	IC314	UCY 7400N 00/70/21	
179	IC315	UCY 7404B 00/70/21	
180	IC316-IC322	ULY 7741N	
181	IC323	SFC 2709A	
182	IC324	UCY 7474N	

P.A. i A.P.
"MERATRONIK"
Szczecin

rk. 79

A-sty/11

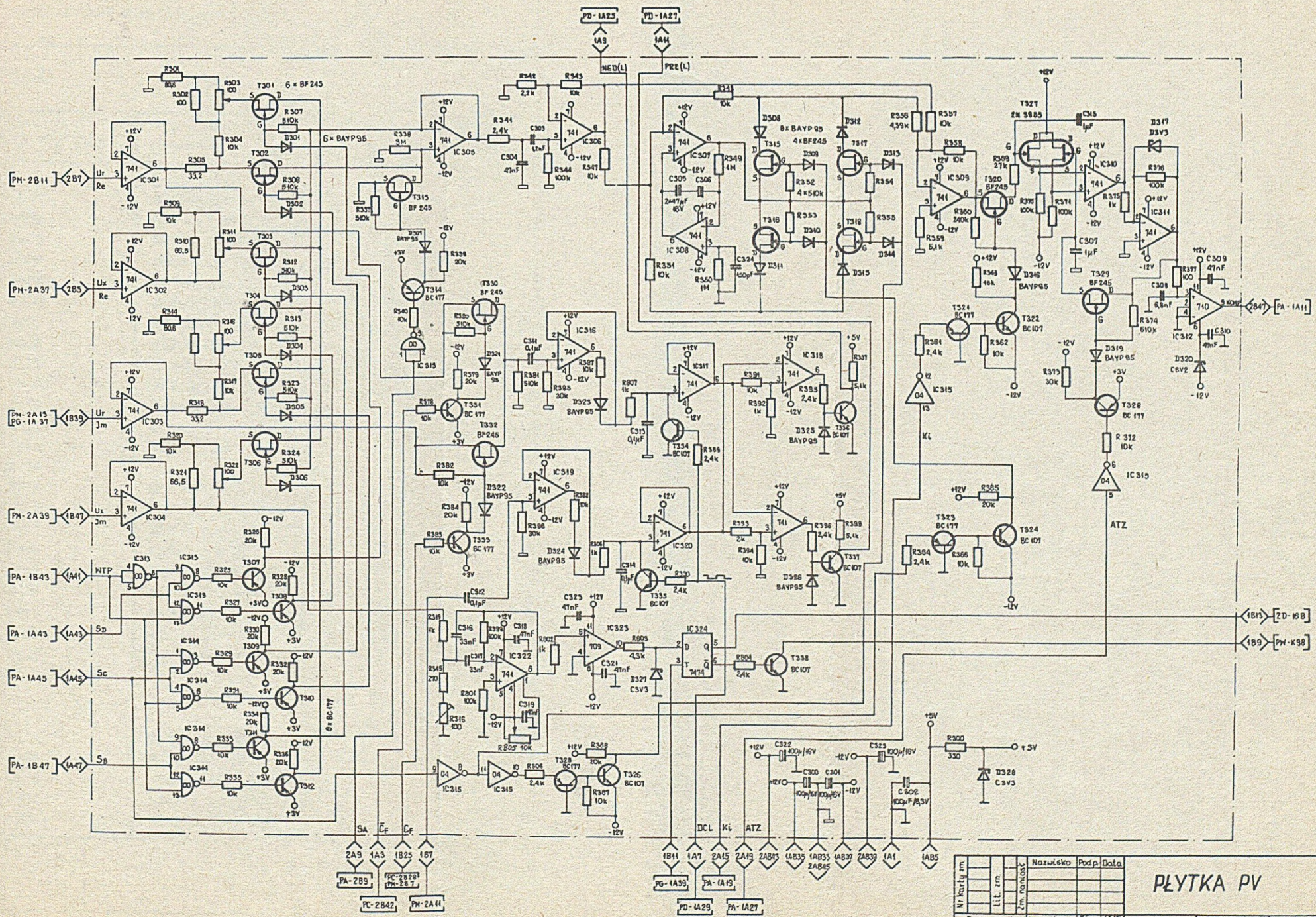


Imię i nazwisko	Podp.	Data
Pracownik		
Pracownik		
Pracownik		

PLYTKA PV

Pracownik	Pracownik	Pracownik
Pracownik	Pracownik	Pracownik
Pracownik	Pracownik	Pracownik

P.A.E.A.P. Schemat ideowy - eksploatacyjny **0F-326** Ark 80 Asy 102



Nazwa		Podp.	Data
Oprowadzał	Y. Krasinski		1981
Sprawdził	B. Nagorski		1981
Zatwierdził			

O.B.R. Schemat elektryczny T. K. I. P. espartakowy

PLYTKA PV

OT-326

PLYTKA FA

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Rezystory</u>	
1	R401	MLT-0, 25W-51kΩ ±5% A-55/125/56	
2	R402	MLT-0, 25W-1kΩ ±5% A-55/125/56	
3	R403	MLT-0, 25W-30kΩ ±5% A-55/125/56	
4	R404	MLT-0, 25W-9, 1kΩ ±5% A-55/125/56	
5	R405	MLT-0, 25W-4, 1kΩ ±5% A-55/125/56	
6	R406	MLT-0, 25W-4, 3kΩ ±5% A-55/125/56	
7	R407	MLT-0, 25W-2kΩ ±5% A-55/125/56	
8	R408	MLT-0, 25W-2, 4kΩ ±5% A-55/125/56	
9	R409	MLT-0, 25W-16kΩ ±5% A-55/125/56	
10	R410	MLT-0, 25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
11	R411	MLT-0, 25W-5, 1kΩ ±5% A-55/125/56	
12	R412		
13	R413	MLT- , 25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
14	R414		
15	R415	MLT-0, 25W-3, 3kΩ ±5% A-55/125/56	
16	R416	MLT-0, 25W-330Ω ±5% A-55/125/56	
17	R417	MLT-0, 25W-3, 3kΩ ±5% A-55/125/56	
18	R418	MLT-0, 25W-33kΩ ±5% A-55/125/56	
19	R419	MLT-0, 25W-3, 3kΩ ±5% A-55/125/56	
20	R420	MLT-0, 25W-2, 4kΩ ±5% A-55/125/56	
21	R421	MLT-0, 25W-2, 4kΩ ±5% A-55/125/56	
22	R422	MLT-0, 25W-16kΩ ±5% A-55/125/56	
23	R423	TVP-101-0, 1W-47 kΩ -25/085/14	
24			
25			
26			
		<u>Kondensatory</u>	
27	C401	196D - 1 μF ±20% 25V	
28	C402	196D 1 μF ± 20% 25V	
29	C403	196D 1 μF ± 20% 25V	
30	C404	196D 1 μF ± 20% 25V	
			P.A.L.A.P. „MERATRONIK” Szczecin
			Ark. 82 A-BZY102

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK HL0 TYP B318

OT-326

PLYTKA PA

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Wagi
1	2	3	4
31	C405	KSF-020-1200 pF-10%-250V-566	
32	C406	196D-2,2 μ F \pm 20% - 25V	
33	C407	KSF-020-330pF -10%-250V-566	
34	C408	KSF-020-330pF-10%-250V-566	
35	C409	196D-2,2 μ F \pm 20% 6,3V	
36	C410	196D-10 μ F \pm 20%-6,3V	
37	C411	KSF-020-1200pF-10%-250V-566	
38	C412		
39	C413	KSF-020-1200pF-10%-250V-566	
40	C414		
41	C415	KPFF-2F-10x10-22000-/-20/+80/- 25-25/070/10	
42	C416	O4/U typ 2-220 μ F-10V	
43	C417	KPFF-2F-10x10-22000-/-20/+80/ -25-25/070/10	
44	C418	KPFF-2F-10x10-22000-/-20/+80/ -25-25/070/10	
45	C419	O4/U typ 2 - 220 μ F - 10V	
46	C420	MESE-018-02-0,1 μ F \pm 10% 100V	
47			
48			
49			
50	D401	<u>Diody</u> BAYP95-546	
51	D402	BZP611-03V6-656	
52	D403	BAYP95-546	
53	D404	GD 507A	
54	D405	BAYP95-546	
55	D406	GD 507A	
56	D407	BAVP-19 55/125/10	
57			
58			
59			

P.A.I.A.P.
"MERATRONIK"
Szczecin

Ark. 83 A-837102

PLYTKA PA

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Tranzystory</u>	
60	T401	BC108-656	
61			
62			
63			
		<u>Układy scalone</u>	
64	IC401	UCY 74123N	00/070/21
65	IC402	UCY 7402N	
66	IC403	UCY 7476N	00/070/21
67	IC404	UCY 74107N	00/070/21
68	IC405	UCY 7493N	
69	IC406	UCY 7408N	00/070/21
70	IC407	UCY 7402N	
71	IC408	UCY 74123N	00/070/21
72	IC409	UCY 7404N	00/070/21
73	IC410	UCY 7451N	00/070/21
74	IC411	UCY 74192N	00/070/21
75	IC412	UCY 84192N	00/070/21
76	IC413	UCY 74192N	00/070/21
77	IC414	UCY 74165N	
78	IC415	UCY 74123N	00/070/21
79	IC416	UCY 7408N	00/070/21
80	IC417	UCY 74107N	00/070/21
81	IC418		
82	IC419	UCY 7404N	00/070/21
83	IC420	UCY 7408N	00/070/21
84	IC421	UCY 7408N	00/070/21
85	IC422	UCY 7400N	00/070/21
86	IC423	UCY 7485N	00/070/21
87	IC424	UCY 74165N	
88	IC425	UCY 74192N	
89	IC426	UCY 74165N	

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

OT-326

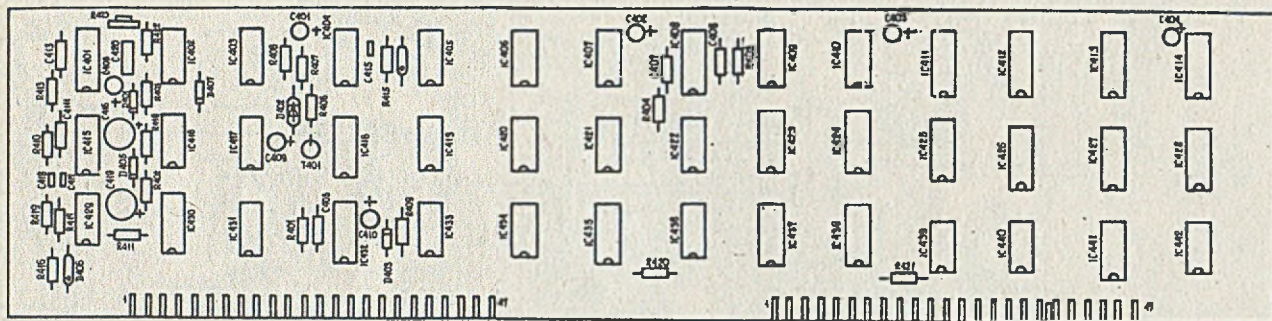
PLYTKA PA

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
90	IC427	UCY 74192N	
91	IC428	UCY 74165N	
92	IC429	UCY 7474N	00/070/21
93	IC430	UCY 74153N	00/070/21
94	IC431	UCY 7404N	00/070/21
95	IC432	UCY 74123N	00/070/21
96	IC433	UCY 7408N	00/070/21
97	IC434	UCY 7400N	00/070/21
98	IC435	UCY 7476N	00/070/21
99	IC436	UCY 7408N	00/070/21
100	IC437	UCY 7485N	00/070/21
101	IC438	UCY 7475N	00/070/21
102	IC439	UCY 7495N	00/070/21
103	IC440	UCY 7400N	00/070/21
104	IC441	UCY 7475N	00/070/21
105	IC442	UCY 7495N	00/070/21
106			
107			
108			

P.A.I.A.P.
"MERATRONIK"
Szczecin

Ark. 85

A-szy102



Nazwa		Data		Inicj.	
Typ	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość	Wartość
IC	IC400	IC	IC401	IC	IC402
IC	IC403	IC	IC404	IC	IC405
IC	IC406	IC	IC407	IC	IC408
IC	IC409	IC	IC410	IC	IC411
IC	IC412	IC	IC413	IC	IC414
IC	IC415	IC	IC416	IC	IC417
IC	IC418	IC	IC419	IC	IC420
IC	IC421	IC	IC422	IC	IC423
IC	IC424	IC	IC425	IC	IC426
IC	IC427	IC	IC428	IC	IC429
IC	IC430	IC	IC431	IC	IC432
IC	IC433	IC	IC434	IC	IC435
IC	IC436	IC	IC437	IC	IC438
IC	IC439	IC	IC440	IC	IC441
IC	IC442	IC	IC443	IC	IC444
IC	IC445	IC	IC446	IC	IC447
IC	IC448	IC	IC449	IC	IC450
IC	IC451	IC	IC452	IC	IC453
IC	IC454	IC	IC455	IC	IC456
IC	IC457	IC	IC458	IC	IC459
IC	IC460	IC	IC461	IC	IC462
IC	IC463	IC	IC464	IC	IC465
IC	IC466	IC	IC467	IC	IC468
IC	IC469	IC	IC470	IC	IC471
IC	IC472	IC	IC473	IC	IC474
IC	IC475	IC	IC476	IC	IC477
IC	IC478	IC	IC479	IC	IC480
IC	IC481	IC	IC482	IC	IC483
IC	IC484	IC	IC485	IC	IC486
IC	IC487	IC	IC488	IC	IC489
IC	IC490	IC	IC491	IC	IC492
IC	IC493	IC	IC494	IC	IC495
IC	IC496	IC	IC497	IC	IC498
IC	IC499	IC	IC500	IC	IC501
IC	IC502	IC	IC503	IC	IC504
IC	IC505	IC	IC506	IC	IC507
IC	IC508	IC	IC509	IC	IC510
IC	IC511	IC	IC512	IC	IC513
IC	IC514	IC	IC515	IC	IC516
IC	IC517	IC	IC518	IC	IC519
IC	IC520	IC	IC521	IC	IC522
IC	IC523	IC	IC524	IC	IC525
IC	IC526	IC	IC527	IC	IC528
IC	IC529	IC	IC530	IC	IC531
IC	IC532	IC	IC533	IC	IC534
IC	IC535	IC	IC536	IC	IC537
IC	IC538	IC	IC539	IC	IC540
IC	IC541	IC	IC542	IC	IC543
IC	IC544	IC	IC545	IC	IC546
IC	IC547	IC	IC548	IC	IC549
IC	IC550	IC	IC551	IC	IC552
IC	IC553	IC	IC554	IC	IC555
IC	IC556	IC	IC557	IC	IC558
IC	IC559	IC	IC560	IC	IC561
IC	IC562	IC	IC563	IC	IC564
IC	IC565	IC	IC566	IC	IC567
IC	IC568	IC	IC569	IC	IC570
IC	IC571	IC	IC572	IC	IC573
IC	IC574	IC	IC575	IC	IC576
IC	IC577	IC	IC578	IC	IC579
IC	IC580	IC	IC581	IC	IC582
IC	IC583	IC	IC584	IC	IC585
IC	IC586	IC	IC587	IC	IC588
IC	IC589	IC	IC590	IC	IC591
IC	IC592	IC	IC593	IC	IC594
IC	IC595	IC	IC596	IC	IC597
IC	IC598	IC	IC599	IC	IC600
IC	IC601	IC	IC602	IC	IC603
IC	IC604	IC	IC605	IC	IC606
IC	IC607	IC	IC608	IC	IC609
IC	IC610	IC	IC611	IC	IC612
IC	IC613	IC	IC614	IC	IC615
IC	IC616	IC	IC617	IC	IC618
IC	IC619	IC	IC620	IC	IC621
IC	IC622	IC	IC623	IC	IC624
IC	IC625	IC	IC626	IC	IC627
IC	IC628	IC	IC629	IC	IC630
IC	IC631	IC	IC632	IC	IC633
IC	IC634	IC	IC635	IC	IC636
IC	IC637	IC	IC638	IC	IC639
IC	IC640	IC	IC641	IC	IC642
IC	IC643	IC	IC644	IC	IC645
IC	IC646	IC	IC647	IC	IC648
IC	IC649	IC	IC650	IC	IC651
IC	IC652	IC	IC653	IC	IC654
IC	IC655	IC	IC656	IC	IC657
IC	IC658	IC	IC659	IC	IC660
IC	IC661	IC	IC662	IC	IC663
IC	IC664	IC	IC665	IC	IC666
IC	IC667	IC	IC668	IC	IC669
IC	IC670	IC	IC671	IC	IC672
IC	IC673	IC	IC674	IC	IC675
IC	IC676	IC	IC677	IC	IC678
IC	IC679	IC	IC680	IC	IC681
IC	IC682	IC	IC683	IC	IC684
IC	IC685	IC	IC686	IC	IC687
IC	IC688	IC	IC689	IC	IC690
IC	IC691	IC	IC692	IC	IC693
IC	IC694	IC	IC695	IC	IC696
IC	IC697	IC	IC698	IC	IC699
IC	IC700	IC	IC701	IC	IC702
IC	IC703	IC	IC704	IC	IC705
IC	IC706	IC	IC707	IC	IC708
IC	IC709	IC	IC710	IC	IC711
IC	IC712	IC	IC713	IC	IC714
IC	IC715	IC	IC716	IC	IC717
IC	IC718	IC	IC719	IC	IC720
IC	IC721	IC	IC722	IC	IC723
IC	IC724	IC	IC725	IC	IC726
IC	IC727	IC	IC728	IC	IC729
IC	IC730	IC	IC731	IC	IC732
IC	IC733	IC	IC734	IC	IC735
IC	IC736	IC	IC737	IC	IC738
IC	IC739	IC	IC740	IC	IC741
IC	IC742	IC	IC743	IC	IC744
IC	IC745	IC	IC746	IC	IC747
IC	IC748	IC	IC749	IC	IC750
IC	IC751	IC	IC752	IC	IC753
IC	IC754	IC	IC755	IC	IC756
IC	IC757	IC	IC758	IC	IC759
IC	IC760	IC	IC761	IC	IC762
IC	IC763	IC	IC764	IC	IC765
IC	IC766	IC	IC767	IC	IC768
IC	IC769	IC	IC770	IC	IC771
IC	IC772	IC	IC773	IC	IC774
IC	IC775	IC	IC776	IC	IC777
IC	IC778	IC	IC779	IC	IC780
IC	IC781	IC	IC782	IC	IC783
IC	IC784	IC	IC785	IC	IC786
IC	IC787	IC	IC788	IC	IC789
IC	IC790	IC	IC791	IC	IC792
IC	IC793	IC	IC794	IC	IC795
IC	IC796	IC	IC797	IC	IC798
IC	IC799	IC	IC800	IC	IC801
IC	IC802	IC	IC803	IC	IC804
IC	IC805	IC	IC806	IC	IC807
IC	IC808	IC	IC809	IC	IC810
IC	IC811	IC	IC812	IC	IC813
IC	IC814	IC	IC815	IC	IC816
IC	IC817	IC	IC818	IC	IC819
IC	IC820	IC	IC821	IC	IC822
IC	IC823	IC	IC824	IC	IC825
IC	IC826	IC	IC827	IC	IC828
IC	IC829	IC	IC830	IC	IC831
IC	IC832	IC	IC833	IC	IC834
IC	IC835	IC	IC836	IC	IC837
IC	IC838	IC	IC839	IC	IC840
IC	IC841	IC	IC842	IC	IC843
IC	IC844	IC	IC845	IC	IC846
IC	IC847	IC	IC848	IC	IC849
IC	IC850	IC	IC851	IC	IC852
IC	IC853	IC	IC854	IC	IC855
IC	IC856	IC	IC857	IC	IC858
IC	IC859	IC	IC860	IC	IC861
IC	IC862	IC	IC863	IC	IC864
IC	IC865	IC	IC866	IC	IC867
IC	IC868	IC	IC869	IC	IC870
IC	IC871	IC	IC872	IC	IC873
IC	IC874	IC	IC875	IC	IC876
IC	IC877	IC	IC878	IC	IC879
IC	IC880	IC	IC881	IC	IC882
IC	IC883	IC	IC884	IC	IC885
IC	IC886	IC	IC887	IC	IC888
IC	IC889	IC	IC890	IC	IC891
IC	IC892	IC	IC893	IC	IC894
IC	IC895	IC	IC896	IC	IC897
IC	IC898	IC	IC899	IC	IC900

PLYTKA PA

Opis	RAIAP	Schemat	07-326
Sprowadz.	„WENTRONIK“	idzoso-	Art 65
Zakaznik		-elektrocyfry	str 302

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

02-326

PLYTKA PD

Lp	Określenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Rezystory</u>	
1	R501	MLT-0,25W-9,1kΩ ±5% A-55/125/56	
2	R502	MLT-0,25W-2,4kΩ ±5% A-55/125/56	
3	R503	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
4	R504	MLT-0,25W-2kΩ ±5% A-55/125/56	
5	R505	MLT-0,25W-47kΩ ±5% A-55/125/56	
6	R506	MLT-0,25W-5,1kΩ ±5% A-55/125/56	
7	R507	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
8	R508	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
9	R509	MLT-0,25W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
10	R510	MLT-0,25W-47kΩ ±5% A-55/125/56	
11	R511	MLT-0,25W-47kΩ ±5% A-55/125/56	
12	R512	MLT-0,25W-6,8kΩ ±5% A-55/125/56	
13	R513	MLT-0,25W-47kΩ ±5% A-55/125/56	
14			
15			
16			
		<u>Kondensatory</u>	
17	C501	KSF-020-330 pF -10%-250V-566	
18	C502	KSF-020-1200pF-10%-250V-566	
19	C503	O4/U typ 2 - 47 μF 6,3V	
20	C504	O4/U typ 2 - 220μF 10V	
21	C505	KSF-020-1200pF-10%-250V-566	
22	C506	KSF-020-4300pF-10%-250V-566	
23	C507	KSF-020-4300pF-10%-250V-566	
24	C508	O4/U typ 2 - 10 μF 16V	
25	C509	196D-2,2 μF ±20% - 25V	
26	C510	KSF-020-1200 pF - 10% - 250V - 566	
27	C511	196D 4,7 μF ± 20% 25V	
28	C512	196D 1μF ± 20% 25V	
29	C513	196D 1 μF ±20% 25V	
30	C514	196D 1 μF ± 20% 25V	

P.A. i A.P.
"MERATRONIK"
Szczecin

Ark. 88

A-SZY
102

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK HL3 TYP H318

09-326

PLYTKA PD

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
31			
32			
33			
		<u>Diody</u>	
34	D501	BAYP95-546	
35	D502	BAYP95-546	
36	D503	BAYP95-546	
37	D504	BZF 683-C4V3	
38			
39			
40			
		<u>Układy scalone</u>	
41	IC501	UCY 74 123N 00/070/21	
42	IC502	UCY 74123N 00/070/21	
43	IC503	UCY 74107N 00/070/21	
44	IC504	UCY 7474N 00/070/21	
45	IC505	UCY 74107N 00/070/21	
46	IC506	UCY 74123N 00/070/21	
47	IC507	UCY 7400N 00/070/21	
48	IC508	UCY 7400N 00/070/21	
49	IC509	UCY 7408N 00/070/21	
50	IC510	UCY 7404N 00/070/21	
51	IC511	UCY 7490N 00/070/21	
52	IC512	UCY 7408N 00/070/21	
53	IC513	UCY 7490N 00/070/21	
54	IC514	UCY 7420N 00/070/21	
55	IC515	UCY 7408N 00/070/21	
56	IC516	UCY 74123N 00/070/21	
57	IC517	UCY 7400N 00/070/21	
58	IC518	UCY 7410N 00/070/21	
59	IC519	UCY 74192N 00/070/21	
60	IC520	UCY 7410N 00/070/21	

P.A.I.A.P.
MERATRONIK
Szczecin

Ark. 89

A-82Y
102

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC TYP E318

03-326

PLYTKA PD

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne		Uwagi
1	2	3		4
61	IC521	UCY 7442N	00/070/21	
62	IC522	UCY 7404N	00/070/21	
63	IC523	UCY 7400N	00/070/21	
64	IC524	UCY7451N	00/070/21	
65	IC525	UCY 7404N	00/070/21	
66	IC526	UCY 7408N	00/070/21	
67	IC527	UCY 7475N	00/070/21	
68	IC528	UCY 7400N	00/070/21	
69	IC529	UCY 7404N	00/070/21	
70	IC530	UCY 7400N	00/070/21	
71	IC531	UCY 7400N	00/070/21	
72	IC532	UCY 7400N	00/070/21	
73				
74				
75				

P.A.I.A.P.
„MERATRONIK”
Szczecin

Ark. 90 A-szy102

PLYTKA PCZ.

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
		<u>Rezystory</u>	
1	R600	RDCO-5W-0,22R0 ±5%	
2	R601	RDCO-5W-0,22R0 ±5%	
3	R602	RDLM-1,3Ω -5%-0,5W-7.3.5:	
4	R603	MLT-0,125W-1kΩ ±5% A-55/125/56	
5	R604	AT-F-0,05-5,11kΩ -2%	
6	R605	GN-15.2-2,2kΩ ±20%	
7	R606	AT-F-0,05-7,5kΩ -2%	
8	R607	AT-F-0,05-13,3kΩ -1%	
9	R608	AT-F-0,05-9,53kΩ -1%	
10	R609	RDLM-1,3Ω -5%-0,5W-7.3.5	
11	R610	AT-F-0,05-13,3kΩ -1%	
12	R611	AT-F-0,05-13,3kΩ -1%	
13			
14	R650	MLT-0,125W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
15	R651	MLT-0,125W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
16	R652	MLT-0,125W-10kΩ ±5% A-55/125/56	
17	R653	MLT-0,125W-4,7kΩ ±5% A-55/125/56	
18	R654-R667	MLT-0,125W-2,4kΩ ±5% A-55/125/56	
19			
20			
		<u>Kondensatory</u>	
21	C600	02/T typ 2 - 4700 μF 16V - B	
22	C601	02/T typ 2 - 4700 μF 16V - B	
23	C602	02/T typ 2 - 4700 μF 16V - B	
24	C603	04/U typ 2 - 470 μF 6,3V	
25	C604	04/U typ 2 - 470 μF 25V	
26	C605	04/U typ 2 - 470 μF 25V	
27	C606	04/U typ 2 - 100 μF 16V	
28	C607	04/U typ 2 470 μF 25V	
29	C608	04/U typ 2 470 μF 25V	
30	C609	04/U typ 2 100 μF 16V	

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RŁO TYP R318

09-326

PLYTKA PCZ.

lp	Opiszenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
31	0610	KSP-020-330 pF $\pm 10\%$ 63V - 567	
32	0650	196D-10uF $\pm 20\%$ - 25V	
33			
34			
35			
36	D600	<u>Diody</u> BZP-620 C5V6 25/085/04	
37	D601-D604	BYF 401-100-556	
38			
39			
40			
41	T601	<u>Transystery</u> BC 107 656	
42	T602	BC 211 25/085/04	
43	T603	BC 107 656	
44			
45			
46			
47	IC601	<u>Wzłody scalone</u> ULY 7741E 00/070/21	
48	IC602	MAA 723	
49	IC603	ULY 7741E 00/070/21	
50			
51			
52	IC650	UGY 7404E	
53	IC651	UGY 7404E	
54	IC 652	UGY 7404E	
55	IC653	UGY 7400E	
56	IC654	UGY 7400E	
57	IC655	UGY 7400E	
58	IC656	UGY 7402E	
59	IC657	UGY 7410E	

P.A.I.A.P.
MERATRONIK
Szczecin

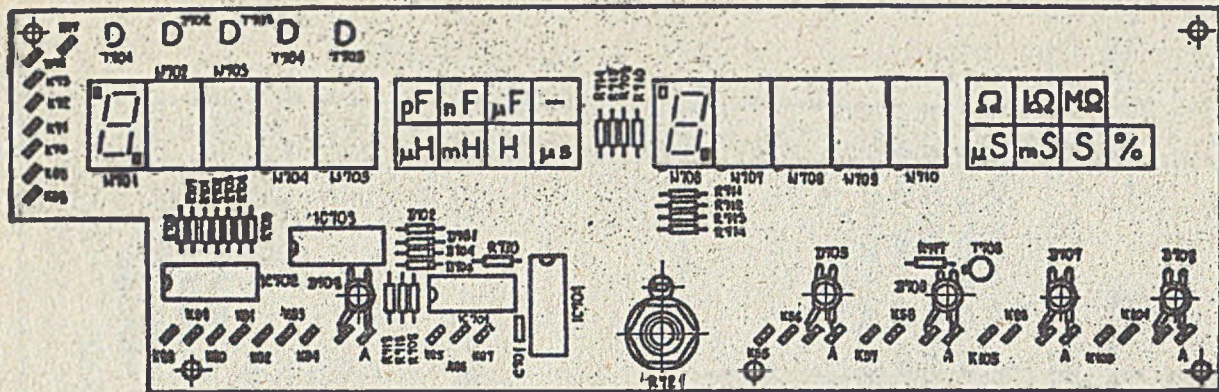
str. 34 z 84/102

PLYTKA PCZ.

Lp	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	3	4
60	IC658	UCY 7404N	
61	IC659	UCY 7400N	
62	IC660	UCY 7442N	
63	IC661	UL 1111N	
64	IC662	UL 1111N	
65	IC663	UL 1111N	
66	IC664	UCY 7420N	
67	IC665	UCY 7408N	
68	IC666	UCY 7420N	
69	IC667	UCY 7408N	
70	IC 668	UCY 7404N	
71	IC669	UCY 7483N	
72	IC670	UCY 7400N	
73	IC671	UCY 74157N	
74	IC672	UCY 7408N	
75	IC673	UCY 7486N	
76	IC674	UCY 7486N	
77	IC675	UCY 7408N	
78	IC676	UCY 7475N	
79			
80			
81			

PLYTKA - PW

LP	Oznaczenie wg schematu	Typ i dane techniczne	Uwagi
1	2	5	4
		<u>REZYSTORY</u>	
1	R701-R716	MLT-0,125W-62Ω ±5%-A-55/125/56	
2	R717	MLT-0,125W-91Ω ±5%-A-55/125/56	
3	R718	MLT-0,125W-2,4kΩ ±5%-A-55/125/56	
4	R719	MLT-0,125W-2,4kΩ ±5%-A-55/125/56	
5	R720	MLT-0,125W-47kΩ ±5%-A-55/125/56	
6	R721	PR-2# 555 - 47 x9 C-25-P-1	
7			
8			
9			
		<u>KONDENSATORY</u>	
10	C701	KFPm-IIIO 5x5 - 47000-20-63-55/125/ 36	
11			
12			
13			
		<u>DIODY</u>	
14	D701-D704	BAVP95-546	
15	D705-D709	CQXP-04 /czerwona/	
16			
17			
18			
		<u>TRANZYSTORY</u>	
19	T701-T705	BC 338 25/085/04	
20	T706	BC 107 656	
		<u>UKŁADY SCALONE</u>	
21	IC701	UCY 7401N 00/070/21	
22	IC702	UCY 7447N 00/070/21	
23	IC703	UCY 7447N 00/070/21	
24	IC704	UCY 74123N 00/70/21	
		<u>WSKAZNIKI CYFROWE</u>	
25	W701-W710	CQYP80	



Warianty sm.		L1C sm.		Zm. nominalne		Nazwa skłp	Podp.	Data	PŁYTKA PW		
Opracował		J. Kwaśnik							RA.I.A.R	Schemat ideowy	
Sprawdził		B. Hrynyszyn							"MERATRONIK"	elektrotechniczny	
Zaakceptował										07-326	
										Artykuł 100 A-200 822	

11. WYKAZ CZĘŚCI ZAMIENNYCH

Przeznaczonych do prowadzenia serwisu 30 szt. przyrządów.

Lp.	Nazwa elementu lub zespołu	Nr rys. Nr BT Nr Normy	Producent	Ilość w 1 kpl. części
1	Elementy elektroniczne i podzespoły wg wykazu elementów podanego w opisie technicznym OT-328			1 kpl.
2	Płytki bazowa PB	A-31-1471	CNPTK1P	1
3	Płytki PW	A-32-864	"	1
4	Płytki PG	A-30-5536	"	1
5	Płytki PM	A-31-1473	"	1
6	Płytki PV	A-30-5518	"	1
7	Płytki PA	A-30-5517	"	1
8	Płytki PD	A-30-5518	"	1
9	Płytki PCZ	A-32-965	"	1
10	Transformator sieciowy	A-33-614	"	1
11	Zacisk pomiarowy	E121.5	"	1
12	Przewód pomiarowy	B-31-1546-2	"	4
13	Uchwyt	D-32-1357-1	"	2
14	Uchwyt	D-32-1357-2	"	2
15	Żarówka sygnałowa cało szklana R5-9-12V 30mA W2x4,6d	WT-77/149/ P-3/01	POLAM	4
16	Wkładka topikowa WTAT-400 mA/250V	PN-77/E- 08170		8
17	Łącznik miniaturowy typ 83596-3	WTO-73/ 448-509	Farel	2

SSP Brabiat ZUP 276/83 100+6

Errata do opisu tech.miernika RJC typu E-318

Miejsce zmian	Jest	Powinno być
ark.3, w.3 od dołu	...szt.4	... szt.2
ark.4, w.6 od dołu	$0,01pF-200pF_{\pm}/0,2\%+...$	$0,01pF-180pF_{\pm}/0,3\%+...$
ark.4, w.5 od dołu	$200pF-2,0\mu F_{\pm}/0,1\%+...$	$180pF-1,8\mu F_{\pm}/0,2\%+...$
ark.4, w.4 od dołu	$2,0\mu F-20\mu F_{\pm}/0,2\%+...$	$1,8\mu F-18\mu F_{\pm}/0,3\%+...$
ark.4, w.3 od dołu	20 μF - 200 μF	18 μF - 200 μF
ark.5, w.4 od góry	1 μH - 200 μH	1 μH - 18 μH
ark.5, w.5 od góry	200 μH - 2,0 mH	180 μH - 1,8 mH
ark.5, w.6 od góry	2,0 mH - 20 H	1,8 mH - 18 H
ark.5, w.7 od góry	20 H - 200 H	18 H - 200 H
ark.5, w.11 od dołu	0,01 Ω -2,0 Ω	0,01 Ω - 1,8 Ω
ark.5, w.10 od dołu	2,0 Ω - 20 Ω	1,8 Ω - 18 Ω
ark.5, w.9 od dołu	20 Ω - 200 $k\Omega$	18 Ω - 180 $k\Omega$
ark.5, w.8 od dołu	200 $k\Omega$ -2,0 $M\Omega$	180 $k\Omega$ -2,0 $M\Omega$
ark.5, w.3 od dołu	$0,1nS-2,0\mu S_{\pm}/0,02\%+...$	$0,1nS-1,1\mu S_{\pm}/0,2\%+...$
ark.5, w.2 od dołu	2,0 μS - 20 mS	1,1 μS - 11 mS
ark.5, w.1 od dołu	20 mS -200 mS	11 mS - 110 mS
ark.6, w.1 od góry	200 mS -2,0 S	110 mS -2,0 S
ark.8, w.7 od dołu	Cp0	CpD
ark.10, rys. płyty przedniej	2	3
ark.13, w.16 od dołu	Cp0	CpD
ark.18, w.6 od góry	po przes	poprzec
ark.21, w.8 od dołu	/IC105/	/IC106/
ark.23, w.6 od góry	IC 303	IC 304
ark.25, w.12 od góry	IC 325	IC 323
ark.31 tablica, zakres 2	2.0000 μF	2.0000 μF
ark.32, w.5 od dołu	12	10
ark.50, w.3 od góry	10 $M\Omega$	10 $k\Omega$
ark.51, w.2 od dołu	R228	R229
ark.97, Płytki PCZ	+15V	+5V

