

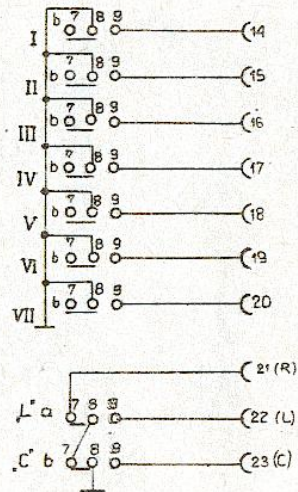
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC

B 317

Opis techniczny

Instrukcja obsługi

ZZA Secrecia



Druk KW 191/80 A5-1000

Система информации о титрах и видах работы
Titers and kind-of-work information system

Opracował	Plebanski	<i>Albin</i>	Sprawdził		MERATRONIK	
Sprawdził	Wągrowski	W. J.	Zatwierdził		Ark. 2B	A-877 32
UKŁAD INFORMACJI O MIANACH I RODZAJU PRACY					OT-305	

SPIS TREŚCI

1.	PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU	2
2.	WYPOSAŻENIE PRZYRZĄDU	2
3.	DANE TECHNICZNE	2
3.1.	Zakresy i niedokładności pomiaru	
3.2.	Napięcie i prąd pomiarowy	
3.3.	Znamionowe warunki pracy	
3.4.	Przechowywanie i transport	
3.5.	Zasilanie	
3.6.	Wymiary i ciężar	
4.	ZASADA DZIAŁANIA PRZYRZĄDU	4
5.	PRZEZNACZENIE FUNKCJONALNE ELEMENTÓW REGULACYJNYCH I SYGNALIZACYJNYCH	5
5.1.	Płyta przednia	
5.2.	Płyta tylna	
6.	POMIARY	7
6.1.	Czynności wstępne	
6.2.	Pomiar rezystancji	
6.3.	Pomiar indukcyjności	
6.4.	Pomiar pojemności	
7.	OPIS TECHNICZNY DZIAŁANIA UKŁADÓW MIERNIKA	9
8.	KONSERWACJA PRZYRZĄDU	13
9.	STROJENIE	13
10.	PLAN OKABLOWANIA GNIAZDA WYJŚCIOWEGO	17
11.	WYKAZ ELEMENTÓW	19
12.	SCHEMATY IDEOWE	26

Wykonał	A. Flebański	19. 7. 74	<i>Flebański</i>	MEATRONIK
Sprawdził	B. Wacpowski	12. 12. 74	<i>Wacpowski</i>	
Zatwierdził	W. Spława-Reynab		<i>Spława-Reynab</i>	
				Ark. 1 A-szy 32

1. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU

Automatyczny miernik RLC typ E317 jest przeznaczony do szybkich pomiarów rezystancji, indukcyjności i pojemności w warunkach serwisowych a także będąc przystosowanym do współpracy z urządzeniami zewnętrznego sterowania i rejestracji, może służyć do automatycznego pomiaru i selekcji elementów.

Zakres mierzonych parametrów:

- rezystancja 1Ω - 9,99 M Ω
- indukcyjność 0,1 mH - 999 H
- pojemność 10 pF - 99,9 μ F

Uwaga: dobroć cewek $Q \gg 1$; współczynnik stratności $D \ll 1$

2. WYPOSAŻENIE PRZYRZĄDU

- instrukcja obsługi - szt.1
- pokrowiec ochronny - szt.1

Części zapasowe:

- wkładka bezpiecznikowa WTA-T-1A/250V - szt.1
- wkładka bezpiecznikowa WTA-T-100mA/250V - szt.1 @
- żarówka telefoniczna T-5,5-12V-50 mA - szt.2
- wtyk 87102503211001 - szt.1

3. DANE TECHNICZNE

3.1. Zakresy i niedokładności pomiaru

3.1.1. Pomiar rezystancji.

Zakres pomiaru: 1Ω do 9,99 M Ω w siedmiu podzakresach

Niedokładność pomiaru:

$\pm 1\%$ $\pm 0,03\%/^{\circ}\text{C}$ $\pm 1\text{dz}$ na podzakresach 2 ... 6 /100 Ω ... 1M Ω /

$\pm 2\%$ $\pm 0,03\%/^{\circ}\text{C}$ $\pm 1\text{dz}$ na podzakresach 1 i 7 /10 Ω i 10 M Ω /

Rozdzielczość: 0,1 Ω na najniższym podzakresie.

3.1.2. Pomiar indukcyjności / $Q \gg 1$ /

Zakres pomiaru: 0,1mH do 999 H w siedmiu podzakresach

Niedokładność pomiaru:

$\pm 1+0,02/^{\circ}\text{C} + 2\text{tg}\delta / \%$ $\pm 1\text{dz}$ na podzakresach 2 ... 6 /10mH-100H /

$\pm 2+0,02/^{\circ}\text{C} + 2\text{tg}\delta / \%$ $\pm 1\text{dz}$ na podzakresach 1 i 7 /1mH - 1kH /

Rozdzielczość: 1 μ H na najniższym podzakresie.

Indukcyjność mierzona jest w układzie zastępczym szeregowym.

21 411111 311111 111111 111111

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MEATRONIK"

MEATRONIK

Ark. 2 A-szy 32

3.1.3. Pomiar pojemności /D ≤ 1/

Zakres pomiaru: 10pF do 100pF w siedmiu podzakresach

Niedokładność pomiaru:

$\pm(1+0,02/^\circ\text{C} + \text{tg } \delta / \%) \pm 1dz$ na podzakresach 2 ... 6 /10pF...

$\pm(2+0,02/^\circ\text{C} + \text{tg } \delta / \%) \pm 1dz$ na podzakresie 7 /100pF/ 1nF/

$\pm(5+\text{tg } \delta / \%) \pm 1dz$ na podzakresie 1 /100pF/

Rozdzielczość: 0,1pF na najniższym podzakresie

Pojemność mierzona jest w układzie zastępczym równoległym.

Uwaga: Dla uzyskania wymienionych dokładności należy uwzględnić impedancje resztkowe.

3.2. Napięcie i prąd pomiarowy

Zakres	I	II	III	IV	V	VI	VII
Napięcie pomiarowe C	70mV _{sk}	0,7V _{sk}	0,7V _{sk}	0,7V _{sk}	0,7V _{sk}	0,7V _{sk}	0,7V _{sk}
Prąd pomiarowy L	70 mA	7 mA	0,7 mA	70 μA	7 μA	0,7 μA	0,7 μA
Prąd pomiarowy R	70 mA	7 mA	0,7 mA	70 μA	7 μA	0,7 μA	0,7 μA

Częstotliwość: 1 kHz $\pm 5\text{Hz}$

Współczynnik zniekształceń nieliniowych: < 0,5%

3.3. Znamionowe warunki pracy

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

3.4. Przechowywanie i transport

Przechowywać w pomieszczeniach krytych w środowisku nieagresywnym.

Transport przyrządu odbywać się może drogą lądową, wodną i powietrzną.

Warunki klimatyczne przechowywania i transportu:

- temperatura: -25°C do +55°C
- wilgotność względna: do 95%

3.5. Zasilanie

- Napięcie przemienne sieci: 220V $\pm 10\%$ 50 Hz $\pm 5\%$
- Pobierana moc: 20 VA

3.6. Wymiary i ciężar

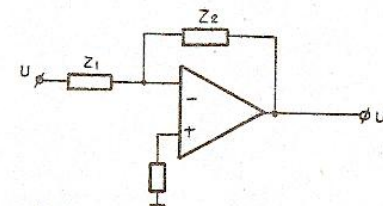
- Wymiary: 220 x 200 x 80 mm
- Ciężar: 2,5 kg

4. ZASADA DZIAŁANIA PRZYRZĄDU

Zasada działania miernika opiera się na technicznej metodzie pomiaru impedancji. W powyższym przyrządzie zrealizowana ona jest na wzmacniaczu operacyjnym, którego elementami sprzęgającymi są odpowiednie impedancje, miarowa Z_x i wzorcowa Z_o przy czym elementy R, L są włączone odwrotnie niż C dzięki czemu uzyskano proporcjonalność wskazań miernika do wartości mierzonego elementu.

Układy pomiarowe dla poszczególnych elementów są następujące:

Pomiar R i L



$$U_x = U_o \cdot A$$

gdzie: $A = \frac{Z_2}{Z_1}$

Z_1 - rezystor zakresowy R_z

Z_2 - R - dla rezystancji

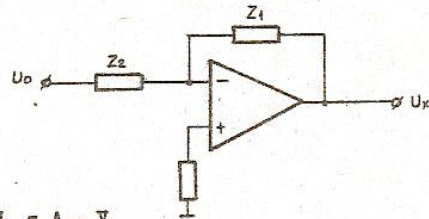
$Z_2 = \omega L = 2\pi f L$ - dla indukcyjności

$$U_x = \frac{2\pi f L}{Z_1} \cdot U_o = \frac{2\pi f L}{R_z} \cdot U_o \quad \text{dla indukcyjności}$$

$$U_x = \frac{R}{Z_1} \cdot U = \frac{R}{R_z} \cdot U_o \quad \text{dla rezystancji}$$

Pomiar rezystancji wykonywany jest w tej samej konfiguracji co indukcyjności z tym, że użyte jest napięcie pomiarowe stałe. W celu wyeliminowania wpływu parametrów resztkowych mierzonych impedancji /pomiar L, C/ na wskazania zastosowana została detekcja fazoczuła.

Pomiar C



$$U_x = A \cdot V_0$$

gdzie: $A = \frac{Z_1}{Z_2}$

Z_1 - rezystor zakresowy R_2

$$Z_2 = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$$

stąd

$$U_x = \frac{Z_1}{\frac{1}{2\pi f C}} \cdot V_0 = \frac{R_2}{\frac{1}{2\pi f C}} \cdot V_0 = R_2 \cdot 2\pi f C \cdot V_0$$

Jak już wspomniano indukcyjność mierzona jest w układzie zastępczym szeregowym a pojemność w układzie zastępczym równoległym. W przypadku potrzeby przejścia na układy odwrotne podane zostają odpowiednie wzory przeliczeniowe.



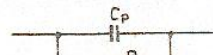
Układ zastępczy szeregowy

$$C_B = C_p / (1 + D^2)$$



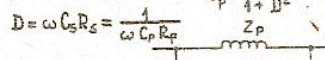
Układ zastępczy szeregowy

$$L_p = \frac{L_s / (1 + Q^2)}{Q^2}$$



Układ zastępczy równoległy

$$C_p = \frac{C_s}{4 + D^2}$$



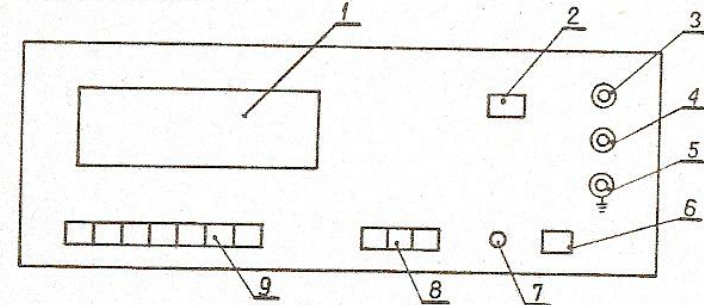
Układ zastępczy równoległy

$$L_s = \frac{Q^2}{1 + Q^2} \cdot L_p$$

$$Q = \frac{\omega L_s}{I_s} = \omega L_p \cdot R_p$$

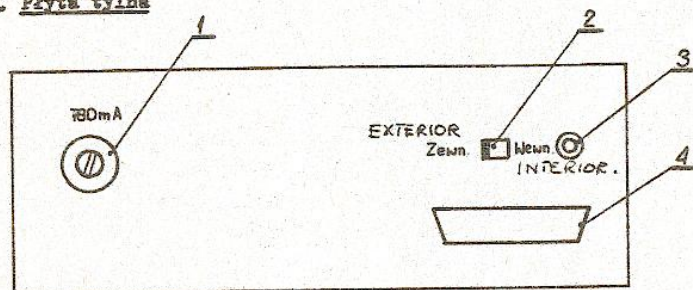
5. PRZEZNACZENIE FUNKCJONALNE ELEMENTÓW REGULACYJNYCH
I SYGNALIZACYJNYCH

5.1. Płyta przednia.



1. Pole odczytowe wartości i mian
2. Wyłącznik zasilania
3. Zacisk pomiarowy "H"
4. Zacisk pomiarowy "L"
5. Gniazdo masy
6. Przełącznik "Zero R"
/Służy do wyzerowania przyrządu przy pomiarze rezystancji/
7. Potencjometr zerowania
/Funkcjonalnie związany z przełącznikiem "Zero R"/
8. Przełącznik funkcji służący do wybrania rodzaju pracy
9. Przełącznik zakresów

5.2. Płyta tylna



1. Bezpiecznik sieciowy
2. Przełącznik rodzaju wyzwania służący do uruchamiania pomiaru startem zewnętrznym lub wewnętrznym /przy pracy we własnym cyklu pomiarowym/
3. Gniazdo startu zewnętrznego
/Funkcjonalnie związane z przełącznikiem 2/
4. Gniazdo wyjścia informacji o wartości wielkości mierzonej i informacji o funkcji i zakresie

6. POMIARY

6.1. Czynności wstępne

- Podłączyć przyrząd do sieci zasilającej.
- Włączyć zasilanie.
- Przełącznikiem rodzaju pracy znajdującym się na tylnej płycie przyrządu wybrać potrzebny rodzaj wyzwania /za startem zewnętrznym przy współpracy z urządzeniami towarzyszącymi lub wewnętrznym przy pomiarach indywidualnych/
- Przełącznikiem funkcji znajdującym się na przedniej płycie przyrządu wybrać odpowiedni rodzaj pomiaru.

6.2. Pomiar rezystancji

1. Dołączyć rezystor do zacisków H i L.
2. Wcisnąć przycisk "R" przełącznika funkcji.
3. Wcisnąć przycisk "Zero R" i 1 MΩ przełącznika zakresów. Regulując potencjometrem "Zero R" ustawić na wskaźniku wartość 001 a następnie skorygować ją na 000.
Uwaga: Przy pomiarach na zakresie VII /10 MΩ/ opisaną wyżej korekcję należy przeprowadzić wciskając przycisk "Zero R" i 10 MΩ.
4. Zwolnić przycisk "Zero R".
5. Wcisnąć kolejno przyciski przełącznika zakresów, odczytać wartość mierzonej rezystancji na wskaźniku. Dokładny pomiar uzyskamy wówczas, gdy wypełnione będą wszystkie pola wskaźnika. Niewielkie przekroczenie zakresu sygnalizowane jest zapaleniem się stanu 999, a znaczne - okresowym migotaniem pola odczytowego.

6.3. Pomiar indukcyjności.

1. Dołączyć mierzony element do zacisków H i L.
2. Wcisnąć przycisk "L" przełącznika funkcji.
3. Wcisnąć kolejno przyciski przełącznika zakresów, odczytać wartość mierzonej indukcyjności. Dokładny pomiar uzyskujemy przy wypełnieniu wszystkich pól wskaźnika. Niewielkie przekroczenie zakresu sygnalizowane jest zapaleniem się stanu 999, a znaczne - okresowym migotaniem pola odczytowego.

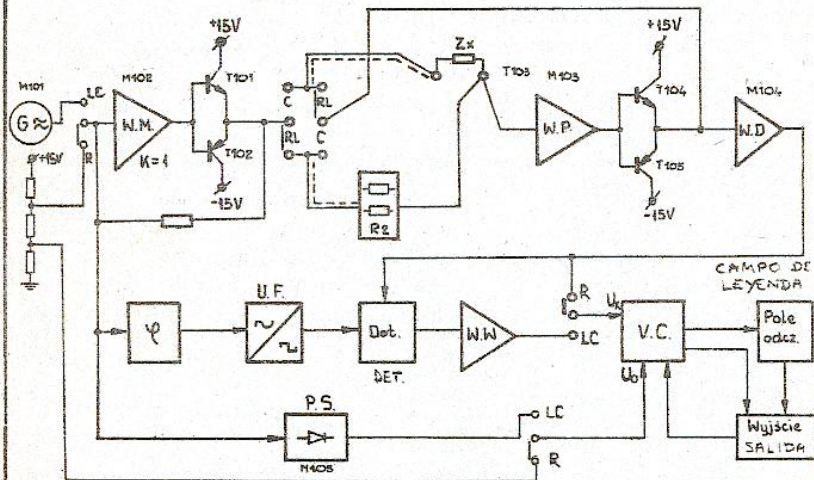
6.4. Pomiar pojemności.

1. Dołączyć mierzony element do zacisków H i L.
2. Wcisnąć przycisk "C" przełącznika funkcji.
3. Wcisnąć kolejno przyciski przełącznika zakresów, odczytać wartość mierzonej pojemności. Dokładny pomiar uzyskujemy przy wypełnieniu wszystkich pól wskaźnika. Niewielkie przekroczenie zakresu sygnalizowane jest zapaleniem się stanu 999, a znaczne - okresowym migotaniem pola odczytowego.

Uwaga:

Zacisk H jest na wysokiej impedancji w stosunku do masy.
Zacisk L jest na niskiej impedancji w stosunku do masy.
Ekran kondensatora łączyć z zaciskiem L.
Zmierzona pojemność będzie sumą pojemności między zaciskami H i L oraz pojemności między zaciskiem H i ekranem.

7. OPIS TECHNICZNY DZIAŁANIA UKŁADÓW MIERNIKA



Schemat blokowy

7.1. Generator /G/

Generator zbudowany jest na wzmacniaczu operacyjnym M101 typu SFC2741C, w którego pętli dodatniego sprzężenia zwrotnego pracuje mostek Wiens.
Do stabilizacji amplitudy służy żarówka Z101.
Potencjometr R174 służy do ustalenia dokładnego częstotliwości a potencjometr R175 do ustalenia amplitudy generowanego sygnału.

7.2. Wzmacniacz mocy /M.K./

Wzmacniacz mocy, z którego bezpośrednio pobierane jest napięcie pomiarowe, zbudowany jest na wzmacniaczu operacyjnym M102 typu SFC 2741C oraz parze komplementarnych tranzystorów T101, T102 typu BC 211 - BC 313 objętych silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym /rezystor R118 lub R187 i R188/.
Wzmocnienie wzmacniacza wynosi $K_u = 0,1$ /dla I zakr. C $K_u = 0,01$ /

7.3. Wzmacniacz pomiarowy /M.P./

Zbudowany w oparciu o wzmacniacz operacyjny M103 typu SFC 2709C posiada na wejściu wtórnik na podwójnym tranzystorze polowym T103 typu 2N 3955. Zapewnia on uzyskanie dużej impedancji wejściowej. Na wyjściu pracuje podobnie jak we wzmacniaczu mocy para komplementarna BC 211 - BC 313.
/Tranzystory T104, T105/.

7.4. Wzmacniacz dopasowujący /M.D./

Zbudowany w oparciu o wzmacniacz operacyjny M104 typu SFC 2709C pracuje w układzie typowego wzmacniacza odwracającego. Służy do dopasowania poziomu napięcia wejściowego wzmacniacza pomiarowego do poziomu wymaganego przez woltomierz.

7.5. Przesuwnik fazy / Φ / układ formujący /U.P./ i prostownik /P.S./

Zbudowane są na wzmacniaczach operacyjnych. Służą kolejno do przesunięcia fazy /90°/ przy pomiarze C L /M106/, wytworzenia napięcia sterującego /fala prostokątna/ dla detektora fazozczułego /M107/ i wytworzenia napięcia odniesienia V_0 dla woltomierza pracującego w układzie woltomierza stosunkowego /M105/.

7.6. Detektor fazozczuły /Det./

Zbudowany w oparciu o wzmacniacz scalony /M108/ typu SFC2741C i tranzystory T106, T107, służy do detekcji i wyselekcjonowania składowej podstawowej sygnału mierzonej impedancji. Jako detektory pracuje para komplementarnych tranzystorów krzemowych sterowanych sygnałem prostokątnym z układu M107.

Następnym stopniem jest filtr RC oraz wzmacniacz wyjściowy /N.W./ M108, służący do ustalenia odpowiedniego poziomu napięcia wymaganego przez woltomierz i zapewnienia impedancji wejściowej detektora.

7.7. Woltomierz cyfrowy /V.C./

Zbudowany z układów scalonych liniowych i cyfrowych typu TTL pracuje w klasycznym układzie woltomierza z podwójnym całkowaniem. Posiada układ sterowania zapewniający pracę we własnym cyklu pomiarowym a także umożliwiającą sterowanie miernikiem zewnętrznego źródła sygnału.

W woltomierzu rozróżniamy dwa podstawowe zespoły funkcjonalne: część analogową i logiczną.

Część analogowa pracuje jako typowy przetwornik integracyjny, na wejściu którego pracują klucze analogowe, którymi są tranzystory T303 i T304 sterowane z części logicznej i podające na wejście integratora na przemian napięcie mierzone U_x i odniesienia U_0 . Integrator zbudowany jest w oparciu o wzmacniacz operacyjny M301 typu SFC 2741. Na wejście integratora włączany jest komparator M302 typu SFC 2710, którego zadaniem jest wykrywanie każdorazowego przejścia przez zero napięcia całkowanego i dawanie o tym informacji na układ logiki. Każdy impuls z komparatora stanowi informację o zakończeniu jednego cyklu pomiarowego.

Impulsy z komparatora przyjmowane są w części logicznej przez układ zbudowany z elementów M202 i M204 odpowiedzialny za ponowne spowodowanie cyklu pomiarowego poprzez układ czasowy M205, który z kolei poprzez przełącznik rodzaju pracy może być sterowany z zewnętrznego źródła taktującego.

Zasada działania układu logiki jest następująca:

w momencie włączenia zasilania z układu składającego się z tranzystora T201 oraz bramek logicznych M201.12 i M202.3 zostaje wygenerowany impuls wstępny zerowania, który ustawia wszystkie układy woltomierza w pozycji spoczynkowej. Przerzutnik M104.12 poprzez klucze tranzystora T301 i T303 podaje na wejście integratora napięcie mierzone V_x .

Po skończeniu się impulsu zerującego integrator zaczyna całkować

napięcie mierzone w czasie równym wypełnieniu się licznika zbudowanego z dekad liczących M207, M208, M209, który zlicza impulsy z generatora zbudowanego z bramką M201.

Po wypełnieniu się licznika zadziała przerzutnik M104.8 i przełączy do wejścia integratora poprzez klucze tranzystorowe T302 i T304 napięcie wzorcowe U_0 o przeciwnej polaryzacji. Integrator rozładuje się a moment przejścia przez zero powoduje zadziałanie komparatora M302. W tym momencie działa przerzutnik M204 powodując zablokowanie licznika i przepisanie jego stanu do układu pamięci zbudowanego z rejestrów M210, M211 i M212 a w następnej chwili układ zwłoczony M205, który jest odpowiedzialny za ponowne wyzerowanie wszystkich zespołów woltomierza i rozpoczęcie nowego cyklu pracy. W międzyczasie informacja z układu pamięci podawana jest na układ dekoderek M213, M214 i M215 i wyświetlana na wskaźniku.

W woltomierzu istnieje również układ do sygnalizacji znacznego przekroczenia zakresu pomiarowego.

W przypadku gdy poziom napięcia przechodzącego z układu pomiarowego przekroczy próg ustalony przez elementy R217, D205 zaczyna przewodzić tranzystor T203, który powoduje poprzez bramkę M206.3 ustawienie stanu 999 na liczniku oraz uruchomienie generatora taktu M206.6 i M206.8, który powoduje okresowe migotanie wskaźników.

7.8. Zasilacz stabilizowany

Zasilacz dostarcza stabilnych napięć $\pm 15V$ do zasilania układów liniowych oraz +5V do zasilania układów TTL. Zasilacze zbudowane są w układzie konwencjonalnym z elementów dyskretnych.

Potencjometrem R425 ustala się dokładnie wartość +5V dla zasilania układów TTL. Tranzystor regulujący T401 umieszczony jest na tylnej płycie przyrządu.

Przy pomocy potencjometrów R426 i R427 ustala się dokładnie wartość napięć odpowiednio +15V i -15V.

8. KONSTRUKCJA PRZYRZĄDU

Konstrukcyjnie miernik rozmieszczony jest na dwóch dwustronnie laminowanych płytach umieszczonych jedna nad drugą. Dolna płyta zawiera część analogową miernika, górna zaś woltomierz cyfrowy i zasilacze.

Ponadto do płyty górnej wlutowana jest płytka wyświetlaczy stanowiąca z nią integralną całość.

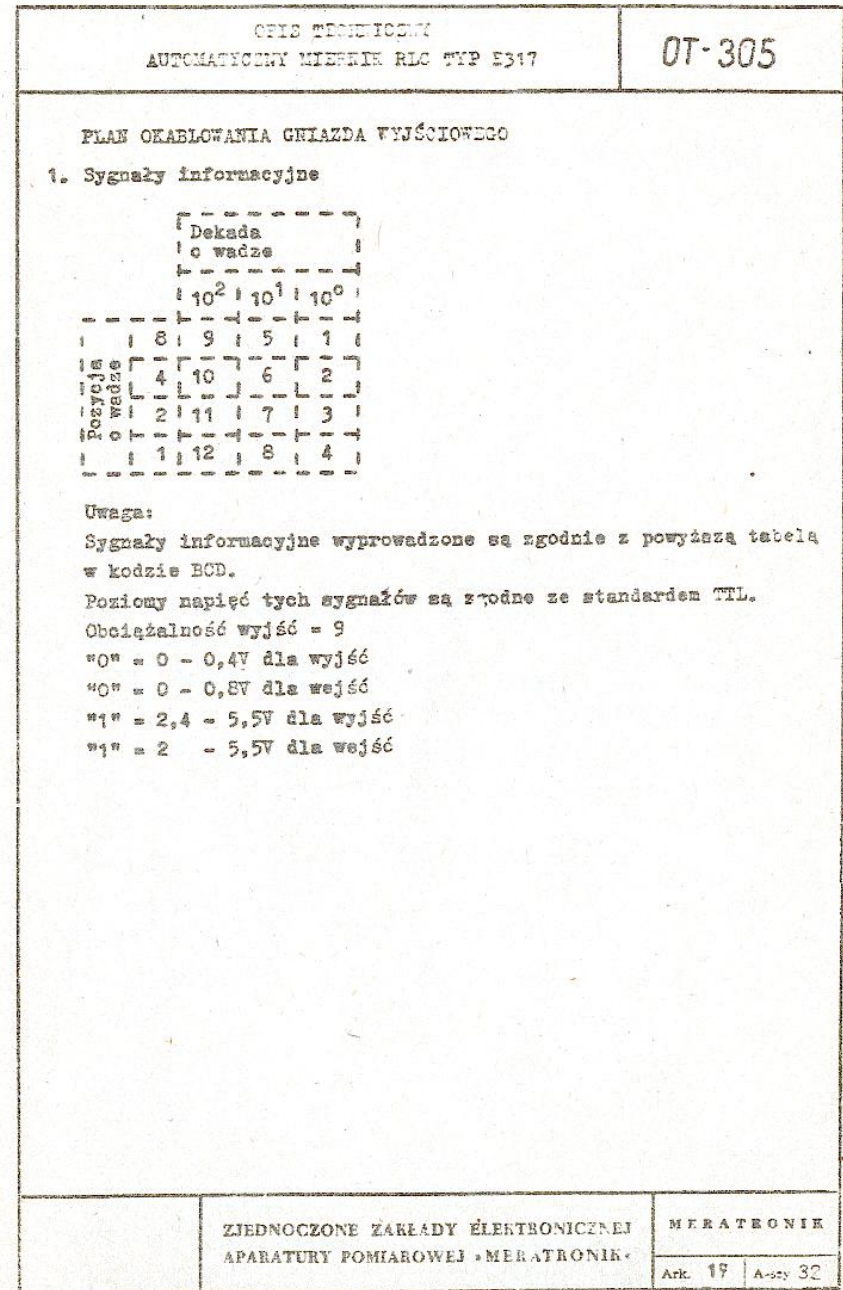
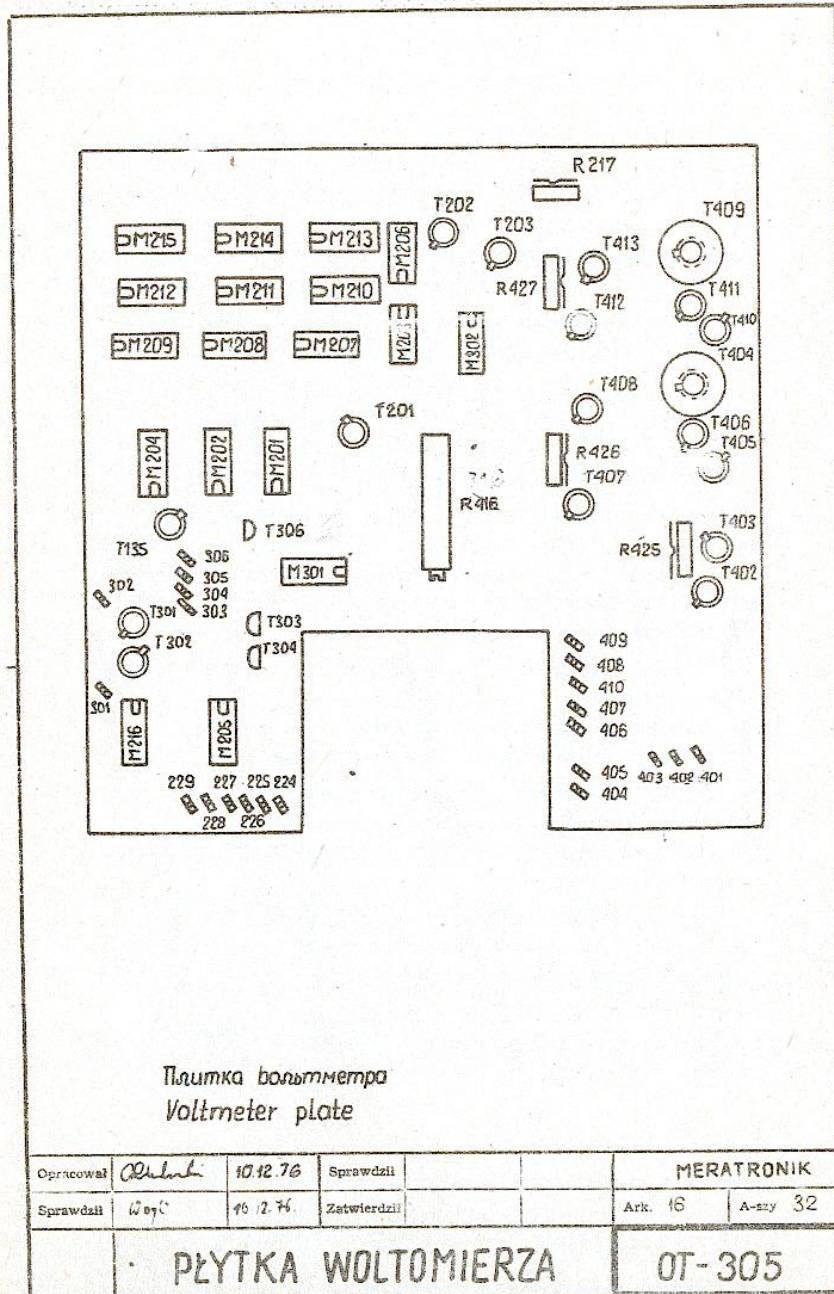
Dostęp do wszystkich elementów miernika uzyskuje się w następujący sposób:

- należy wykręcić cztery wkręty /po dwa z każdej strony/ znajdujące się po bokach przyrządu,
- zdjąć górną i dolną część obudowy,
- wykręcić cztery wkręty mocujące górną płytę,
- płytę górną podnieść i ustawić pionowo rowkami wsporników do tylnej ścianki.

9. STROJENIE

- 9.1. Przy włączonym pomiarze L regulując potencjometrem R179 ^{10k} ustalić napięcie na wyjściu wzmacniacza mocy $U_{2DC} = 0V \pm 0,1mV$.
- 9.2. Przy włączonym pomiarze L i wciśniętym klawiszu "Zero R" regulując potencjometrem R180 ^{22k} ustalić napięcie na wyjściu wzmacniacza pomiarowego $U_{3DC} = 0V \pm 0,1 mV$.
- 9.3. Przy włączonym pomiarze L i wciśniętym klawiszu "Zero R" regulując potencjometrem R183 ^{22k} ustalić napięcie na wyjściu wzmacniacza dopasowującego $U_{4DC} = 0V \pm 1 mV$.
- 9.4. Przy włączonym pomiarze C i zakresie I /100pF/ regulując potencjometrem R186 ^{10k} ustalić napięcie wzmacniacza wyjściowego $U_x = 0V \pm 1 mV$.
- 9.5. Przy konfiguracji jak w punkcie 9.4. regulując potencjometrem R316 ^{32k} ustawić na wskaźniku woltomierza wynik 000.
- 9.6. Przy pomocy potencjometru R174 ^{2,2k} ustawić częstotliwość generatora na wartość $1000 \pm 2 Hz$.

- 9.7. Do zacisków podłączyć znany rezystor o wartości $5k < R < 10k$ i tolerancji $\pm 0,1\%$. Przy włączonym pomiarze R regulując potencjometrem R177 ^{22k} doprowadzić do prawidłowego wskazania wyniku.
- 9.8. Regulując potencjometrem R175 ¹⁰⁰ ustalić amplitudę generatora /n.p. M101/10/ na około 7 Vsk.
- 9.9. Do zacisków dołączyć znaną indukcyjność i regulując potencjometrem R176 ^{22k} doprowadzić do prawidłowego wskazania wyniku.
- 9.10. Do zacisków dołączyć kondensator o pojemności $5\mu F < C < 10\mu F$. Równolegle do kondensatora dołączyć rezystor o wartości $R = \frac{1}{\omega C}$ ^{10k}. Regulując potencjometrem R184 ^{10k} ustawić fazę tak, żeby wynik pomiaru przy włączonym i wyłączonym rezystorze był taki sam.
- 9.11. Do zacisków dołączyć indukcyjność o znanej wartości i małych stratach. Szeregowo z indukcyjnością połączyć rezystor o wartości $R = \omega L$ ^{10k}. Regulując potencjometrem R185 ^{10k} ustawić fazę tak, żeby wynik przy włączonym i wyłączonym rezystorze był taki sam.
- 9.12. Do zacisków dołączyć pojemność o znanej wartości i dokładności $\pm 0,1\%$. Przy włączonym pomiarze C i zakresie IV regulując potencjometrem R181 ^{10k} doprowadzić do uzyskania prawidłowego wyniku.
- 9.13. Do zacisków dołączyć kondensator o znanej wartości $70pF < C < 90pF$ i minimalnych stratach. Regulując potencjometrem R182 ^{10k} doprowadzić do uzyskania prawidłowego wyniku.
Uwaga: w pomiarze uwzględnić pojemność początkową C_0 .
- 9.14. Do zacisków dołączyć kondensator o znanej wartości pojemności $\approx 50pF$. Regulując potencjometrem R187 ^{32k} doprowadzić do uzyskania prawidłowego wyniku.
- 9.15. Do zacisków dołączyć rezystor $12k\Omega$ włączyć pomiar R zakres $10k\Omega$. Potencjometrem R217 ^{32k} ustawić próg migotania wskaźników.



2. Informacja o zakresie i funkcji

Nr zakresu	Styk
I	14
II	15
III	16
IV	17
V	18
VI	19
VII	20
R	21
L	22
C	23

Uwaga: Na styk nr 13 podłączana jest na stałe masa.

3. Sygnały sterujące

Sygnały sterujące mają parametry zgodne ze standardem TTL.
Obciążalność wyjść = 10

Rodzaj sygnału	Nr styku	Uwagi
Start. /B2/	25	sygnał zmieniający stan "1" na "0"
Zakończenie pomiaru /M2/	24	sygnał zmieniający stan "1" na "0" po zakończeniu pomiaru

WYKAZ ELEMENTÓW

Układy scalone		Tranzystory	
M101	SFC 2741 EC	M301	SFC 2741 EC
M102	SFC 2741 EC	M302	SFC 2710 EC
M103	SFC 2709 EC		
M104	SFC 2709 EC		
M105	SFC 2741 EC		
M106	SFC 2741 EC	T101	BC 211.10
M107	SFC 2709 EC	T102	BC 313.10
M108	SFC 2741 EC	T103	2N 3955
M109	SFC 2741 EC	T104	BC 211.10
		T105	BC 313.10
		T106	BC 107 B
		T107	BC 177 B
M201	UCY 7410 N		
M202	UCY 7400 N		
M203	UCY 7430 N		
M204	UCY 7473 N	T201	BC 528 III
M205	UCY 74121 N	T202	BC 528 III
M206	UCY 7400 N	T203	BC 528 III
M207	UCY 7490 N		
M208	UCY 7490 N		
M209	UCY 7490 N	T301	BC 177
M210	UCY 7475 N	T302	BC 177
M211	UCY 7475 N	T303	2N 3819
M212	UCY 7475 N	T304	2N 3819
M213	SN 7447 N	T305	BC 177
M214	SN 7447 N	T306	2N 3819
M215	SN 7447 N		
M216	UCY 74121 N		

R157	AT OROF-0,05-20kΩ ±2%		
R158	AT OROF-0,05-20kΩ ±2%		
R159	AT OROF-0,05-20Ω ±2%		
R160	AT OROF-0,05-20Ω ±2%		
R161	MLT-0,25-6,8kΩ ±5%	R202	MLT-0,25-43kΩ ±5%
R162	MLT-0,25-6,8kΩ ±5%	R203	MLT-0,25-200Ω ±5%
R163	MLT-0,25-6,8kΩ ±5%	R204	MLT-0,25-10kΩ ±5%
R164	MLT-0,25-6,8kΩ ±5%	R205	MLT-0,25-1kΩ ±5%
R165	MLT-0,25-6,8kΩ ±5%	R206	MLT-0,25-330Ω ±5%
R166	AT OROF-0,05-47kΩ ±0,5%	R207	MLT-0,25-3,3kΩ ±5%
R167	AT OROF-0,05-47kΩ ±0,5%	R208	MLT-0,25-33kΩ ±5%
R168	AT OROF-0,05-100kΩ ±0,5%	R209	MLT-0,25-1kΩ ±5%
R169	AT OROF-0,25-392kΩ ±0,2%	R210	MLT-0,25-1kΩ ±5%
R170	AT OROF-0,05-47kΩ ±0,5%	R211	MLT-0,25-1kΩ ±5%
R171	AT OROF-0,05-47kΩ ±0,5%	R212	MLT-0,25-680Ω ±5%
R172	AT OROF-0,05-100kΩ ±0,5%	R213	MLT-0,25-1kΩ ±5%
R173	AT OROF-0,25-392kΩ ±0,2%	R214	MLT-0,25-220Ω ±5%
R174	CT.32-2,2kΩ ±20%-1W	R215	MLT-0,25-10kΩ ±5%
R175	CT.32-100Ω ±20%-1W	R216	MLT-0,25-100kΩ ±5%
R176	CT.32-22kΩ ±20%-1W	R217	TVP115-10kΩ ±20%
R177	CT.32-22kΩ ±20%-1W	R218	MLT-0,25-220Ω ±5%
R178	AT OROF-0,125-909Ω ±1%	R219	MLT-0,25-220Ω ±5%
R179	CT.32-10kΩ ±20%-1W	R220	MLT-0,25-220Ω ±5%
R180	CT.32-22kΩ ±20%-1W	R221	MLT-0,25-220Ω ±5%
R181	CT.32-220Ω ±20%-1W	R222	MLT-0,25-220Ω ±5%
R182	CT.32-2,2kΩ ±20%-1W	R223	MLT-0,25-220Ω ±5%
R183	CT.32-470Ω ±20%-1W	R224	MLT-0,25-220Ω ±5%
R184	CT.32-10kΩ ±20%-1W	R225	MLT-0,25-220Ω ±5%
R185	CT.32-10kΩ ±20%-1W	R226	MLT-0,25-220Ω ±5%
R186	CT.32-10kΩ ±20%-1W	R227	MLT-0,25-220Ω ±5%
R187	CT.32-220Ω ±20%-1W	R228	MLT-0,25-220Ω ±5%

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC
TYP B 317

Opr. *Chlebicki 10.12.76*
Spr. *Wojt 04.11.76*

OT-305

MERATRONIK

Ark. 22 A-52 32

R229	MLT-0,25-220Ω ±5%		
R230	MLT-0,25-220Ω ±5%	R401	MLT-0,25-3,3kΩ ±5%
R231	MLT-0,25-220Ω ±5%	R402	MLT-0,25-3,3kΩ ±5%
R232	MLT-0,25-220Ω ±5%	R403	MLT-0,25-300Ω ±5%
R233	MLT-0,25-220Ω ±5%	R404	MLT-0,25-390Ω ±5%
R234	MLT-0,25-220Ω ±5%	R405	MLT-0,25-3,6kΩ ±5%
R235	MLT-0,25-220Ω ±5%	R406	OWZ-0,125-10Ω ±5%
R236	MLT-0,25-220Ω ±5%	R407	MLT-0,25-18kΩ ±5%
R237	MLT-0,25-220Ω ±5%	R408	MLT-0,25-160Ω ±5%
R238	MLT-0,25-220Ω ±5%	R409	MLT-0,25-1,8kΩ ±5%
R239	MLT-0,25-10kΩ ±5%	R410	MLT-0,25-2,2kΩ ±5%
R240	MLT-0,25-750Ω ±5%	R411	MLT-0,25-4,7kΩ ±5%
		R412	MLT-0,25-1kΩ ±5%
		R413	AT OROF-0,05-11kΩ ±2%
R301	MLT-0,25-2kΩ ±5%	R414	AT OROF-0,05-2,43kΩ ±2%
R302	MLT-0,25-2kΩ ±5%	R415	OWZ-0,125-10Ω ±5%
R303	MLT-0,25-15kΩ ±5%	R416	MLT-0,25-18kΩ ±5%
R304	MLT-0,25-15kΩ ±5%	R417	MLT-0,25-160Ω ±5%
R305	MLT-0,25-100kΩ ±5%	R418	MLT-0,25-1,8kΩ ±5%
R306	MLT-0,25-100kΩ ±5%	R419	MLT-0,25-2,2kΩ ±5%
R307	MLT-0,25-100kΩ ±5%	R420	MLT-0,25-4,7kΩ ±5%
R308	MLT-0,25-15kΩ ±5%	R421	MLT-0,25-1kΩ ±5%
R309	MLT-0,25-2kΩ ±5%	R422	AT OROF-0,05-11kΩ ±2%
R310	MLT-0,25-470kΩ ±5%	R423	AT OROF-0,05-2,43kΩ ±2%
R311	MLT-0,25-1kΩ ±5%	R425	TVP185-1kΩ ±20%
R312	MLT-0,25-100kΩ ±5%	R426	ON-15,2-1kΩ ±20%
R313	MLT-0,25-100kΩ ±5%	R427	ON-15,2-1kΩ ±20%
R314	MLT-0,25-300Ω ±5%		
R315	MLT-0,25-910Ω ±5%		
R316	CT.32-22kΩ ±20%-1W		

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC
TYP B 317

Opr. *Chlebicki 10.12.76*
Spr. *Wojt 04.11.76*

OT-305

MERATRONIK

Ark. 23 A-52 32

	Kondensatory		C131	KSP-020-100pF ±20%-100V
C101	KSP-020-10nF ±2%-100V		C132	KSP-02-10nF ±2%-63V
C102	KSP-020-10nF ±2%-100V		C133	KSP-022-10nF ±2%-63V
C103	MKSE-018-01-0,22µF ±20% -100V		C134	KSP-022-20nF ±2%-63V
C104	MKSE-018-01-0,022µF ±20% -100V		C135	MKSE-018-02-0,47µF ±20% 100V
C105	KSP-020-5,1nF ±10%-100V		C136	KCPF-IB-N47-6r-10-5-25- 455
C106	KSP-020-200pF ±10%-100V			
C107	MKSE-018-0,2-10nF ±20% -100V		C200	KSP-020-1000pF ±5%-63V
C108	MKSE-018-02-10nF ±20% -100V		C201	04U-II-10µF/16V
C109	MKSE-018-02-10nF ±20% -100V		C202	MKSE-018-02-0,33µF-100V
C110	MKSE-018-02-10nF ±20% -100V		C203	KSP-020-1nF ±20%-100V
C111	MKSE-018-02-10nF ±20% -100V		C204	MKSE-018-02-0,1µF ±10% 100V
C112	KSP-020-200pF ±10%-100V		C205	04U-II-10µF/16V
C113	KSP-020-200pF ±10%-100V		C206	04U-II-220µF/16V
C114	MKSE-018-02-10nF ±20% 100V		C207	MKSE-018-02-0,01µF ±10% 100V
C115	KSP-020-200pF ±10%-100V		C208	04U-II-100µF/6,3V
C116	MKSE-018-02-10nF ±20% 100V		C209	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V
C117	MKSE-018-02-10nF ±20% 100V		C210	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V
C118	MKSE-018-02-0,47µF ±20% -400V		C211	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V
C119	04-U-II-22µF/16V		C212	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V
C120	KSP-020-5,6nF ±10%-100V		C213	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V
C121	KCPF-IB-N47-6r-10-5-25- 455		C214	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V
C122	KCPF-IB-N47-6r-22-5-25- 455			
C123	04-U-II-100µF/16V			
C124	04-U-II-100µF/16V			
C125	MKSE-018-02-22nF ±10% 100V		C301	KSP-020-100pF ±20%-100V
C126	MKSE-018-02-22nF ±10% 100V		C302	KSP-020-100pF ±20%-100V
C127	MKSE-018-02-22nF ±10% 100V		C303	KSP-010-100pF ±20%-100V
C128	MKSE-018-02-22nF ±10% 100V		C304	MKSE-018-02-0,47µF ±10% 100V
C129	KCPF-IB-N750-6r-82-5-25- 455		C305	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V
C130	MKSE-018-02-0,1µF ±20% 100V		C306	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V

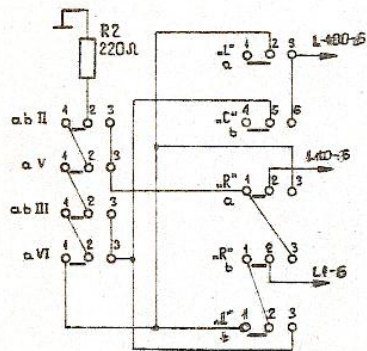
OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC
TYP B 317

Opr. *Chlebicki 10.10.90*
Spr. *Wojcik 14.12.90*
Ark. 24 A-*25* 32

				Wyłącznik sieciowy C-30-3539
C307	KSP-020-500pF ±20%-100V			
C308	MKSE-018-0,1µF ±10% 100V			
C309	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V			
C310	KPPF-IIF-12x12-r-47nF- 25V			
C311	KSP-020-2200pF ±10%-100V			
				I n n e
				Transf.sieciovoy C-31-1334
				Sznur sieciowy K-9022
				Uniasto "Ultra" typ 84102503211001 Zespół wyświetlaczy niek C-31-1334 Zespół wkładek cyfrowych z wyświetla- czami 7-segmentowymi typ 84-707 1-30-3107 Sprężyna 408-2557-0,70- -010-SKH Lubartow Kółek lutowniczy D-11-954-2
C401	04U-II-1000µF/16V			Radiator D-10-2591
C402	04U-II-220µF/16V			Podstawa tranzystora K-4285
C403	04U-II-22µF/1,6V			Zarówka stabilizacyjna 80992
C404	04U-II-100µF/6,3V			
C405	04U-II-1000µF/25V			
C406	MKSE-018-02-0,1µF ±10% 100V			
C407	04U-II-22µF/16V			
C408	04U-II-100µF/16V			
C409	04U-II-1000µF/25V			
C410	MKSE-018-02-0,1µF ±10% 100V			
C411	04U-II-22µF/16V			
C412	04U-II-100µF/16V			
C413	KCPF-IB-N750-6r-82-5- 25			
				Bezpieczniki
B1	WTA-1A/250V			
B2	WBA-0,16A/250V			
				Przełączniki
Zero R	Przełącznik zerowania C-30-3541			
RLC	Przełącznik funkcji C-30-3537			
I-VII	Przełącznik zakresow C-30-3536			
P1	Przełącznik rodzaju wyzwal. 946-22-2-01-1676			

OPIS TECHNICZNY
AUTOMATYCZNY MIERNIK RLC
TYP B 317

Opr. *Chlebicki 10.10.90*
Spr. *Wojcik 14.12.90*
Ark. 25 A-*25* 32

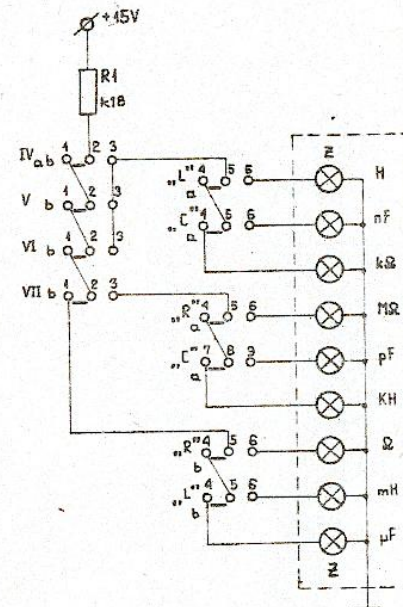


Система светокопирования запятой.
Decimal points projecting system

Оформил	Stachurski	Сделал	Справдал		ОБР. МЕРАТРОНИК
Спроектировал	Wągrowski	Допол.	Затвердил		Art. 26 А-27 32

UKŁAD WYŚWIETLANIA PRZECINKÓW

OT-305



Система светокопирования титров
Teters projecting system

Оформил	Stachurski	Сделал	Справдал		МЕРАТРОНИК
Спроектировал	Wągrowski	Допол.	Затвердил		Art. 27 А-28 32

UKŁAD WYŚWIETLANIA MIAN

OT-305