

Ph. Ph.

30

The producer of the instrument reserves for himself the right to introduce constructional changes.

Производитель прибора оставляет за собой право введения конструктивных изменений.

Der Gerätsproduzent vorbehalt sich Recht für Konstruktionsänderungen.

Producent przyrządu zastrzega sobie prawo wprowadzenie zmian konstrukcyjnych.

	OPIS TECHNICZNY WOLTONIERZA CYFROWEGO TYP V541	07-310
--	---	--------

- E r r a t a -

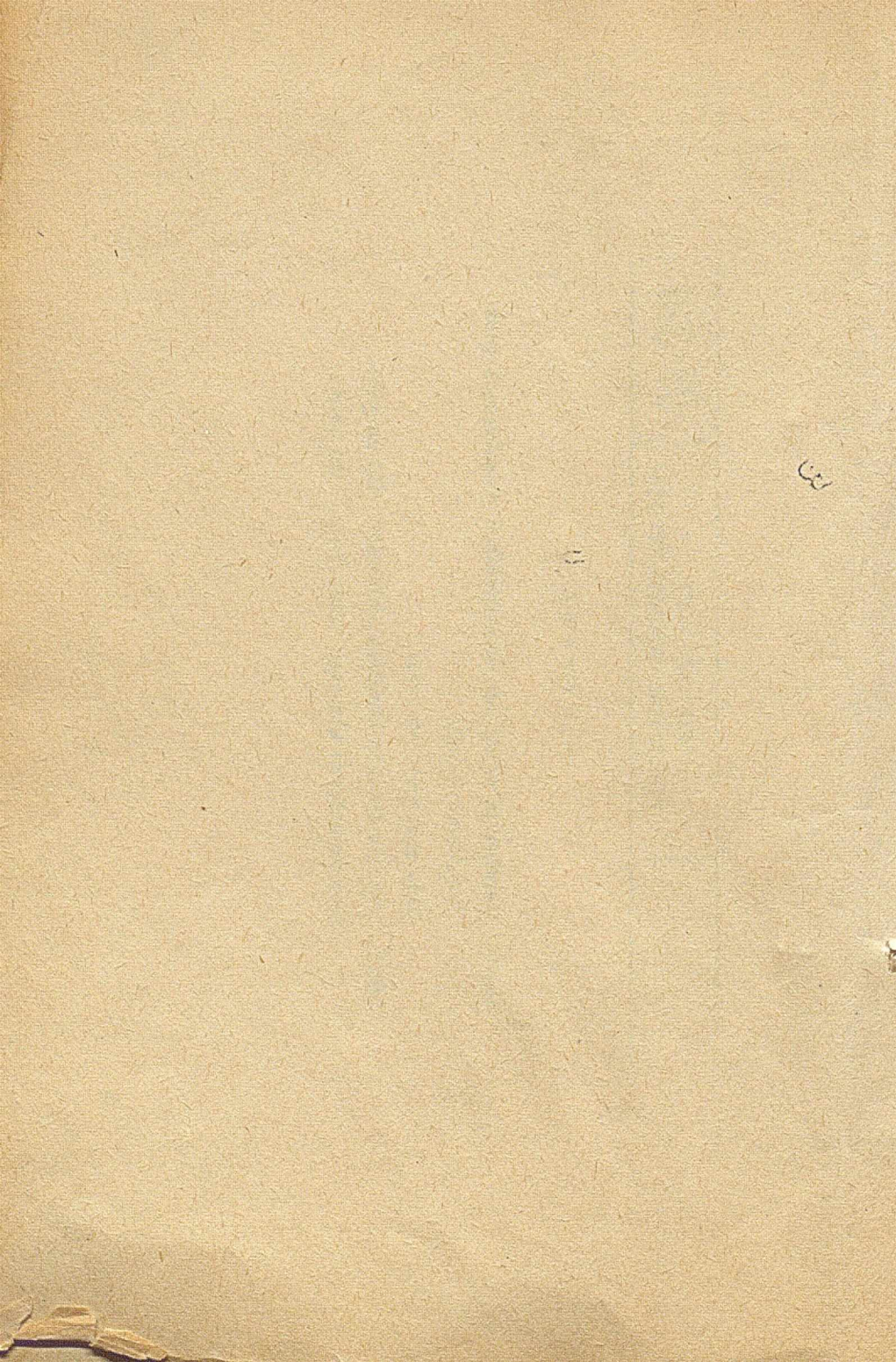
Ark.4. Impedancja wejściowa na wszystkich podzakresach jest

$1M\Omega // 80pF \pm 10\%$

Czas repetycji odczytu:

Ark.5. Przy wyolśnienym klawiszu SLOW-FAST 120 ms $\pm 40\%$

Przy wolśnienym klawiszu SLOW-FAST 2s $\pm 40\%$



Układy jego są zbudowane prawie wyłącznie z monolitycznych układów scalonych, co zapewnia wysoką niezawodność i niewielkie wymiary urządzenia oraz niski pobór mocy.

Przyrząd umożliwia także pomiary wartości skutecznej napięć zmiennych - sinusoidalnych o niewielkiej zawartości harmonicznych rzędu 5%.

Wynik pomiaru przedstawiony jest na wskaźniku nodistro-
nowym złożonym z pięciu lamp cyfrowych i jednej lampy znaku.
Maksymalne wskazanie wynosi 11999. Sterowanie rejestracją
wyniku pomiaru na tym wskaźniku odbywa się ręcznie, zdalnie
lub automatycznie. W wypadku przekroczenia zakresu pomiarowe-
go następuje wygaszenie czterech ostatnich cyfr wskaźnika.

Zaciski wejściowe woltomierza są odizolowane od obudowy co pozwala na pomiary napięć stałych źródeł znajdujących się na pewnym potencjale względem uziemień.

Przyrząd przeznaczony jest do prac laboratoryjnych warsztatowych i przemysłowych. Wyposażenie go w standartowe gniazdo wyjściowe pozwala na dołączenie zewnętrznego

Wykonał	10.11.76	<i>[Signature]</i>					MERATRONIK	
Sprawdził	10.11.76	<i>[Signature]</i>						
Zaświadczył	20.05.77	<i>[Signature]</i>						
							Ark. 1	A-ry 86

rejestratora wyników oraz włączenie go do systemów centralnej rejestracji i przetwarzania danych, lub automatycznego sterowania i regulacji.

2. DANE TECHNICZNE

I. Pomiar napięć stałych

Zakres pomiaru..... 10pV...1000V

Podzakresy..... 10pV...100 mV

100pV...1 V

1mV...10 V

10mV...100 V

100mV...1000 V

Przekroczenie podzakresu pomiarowego 20%

Rozdzielczość..... 0,01% pełnej skali

Maksymalna czułość..... 10 pV

Uchyb podstawowy w temp. $23 \pm 1^{\circ}\text{C}$ $\pm 0,05\%$ wart.mierzon.

$\pm 0,01\%$ pełnej skali

-/ark.7/

Dodatkowy błąd wskazań przy

zmianie temp.otoczenia od

$+23^{\circ}\text{C}$ do 0°C i do $+50^{\circ}\text{C}$ nie powinien przekraczać błędu podstawowego na każde 10°C zmiany temperatury

Czas trwania pomiaru..... 60 ms

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 2

A-szy 86

Rezystancja wejściowa:

na podzakresach 100 mV i 1V.....1000 M Ω na podzakresach 10V, 100V i 1000V..... 10 M Ω $\pm$ 10%

Największa dopuszczalna wartość napięcia wejściowego

dla podzakresów 0,1V i 1V..... 120 V

dla podzakresów 10V, 100V, 1000V 1500V

Izolacja pomiędzy zaciskiem pomiarowym IO a ekranem /GUARD/:

Oporność izolacji..... 500 M Ω Największe dopuszczalne napięcie..... 500 V/napięcie sta-
łe lub przemienne/

Izolacja pomiędzy ekranem /GUARD/ a obudową /GND/

Oporność izolacji..... 500 M Ω Największe dopuszczalne napięcie..... 250 V/napięcie sta-
łe lub przemienne/

Współczynnik tłumienia zakłóceń

sygnalizacyjnych DC i AC 50 Hz..... 140 dB

Tłumienie przebiegów

50 Hz bez filtru..... 60 dB

Tłumienie przebiegów

50 Hz z filtrem..... 90 dB

II. Pomiar napięć zmiennychZakres pomiaru..... 10 μ V...1000VPodzakresy..... 10 μ V...100 mV100 μ V... 1V

1mV... 10 V

10mV... 100 V

100mV... 1000 V

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MERATRONIK"

MERATRONIK

Ark. 3

A-szy 86

Dokładność pomiaru

- na wszystkich podzakresach

w zakresie częstotliwości

40 Hz ... 10 kHz $\pm 0,05\%$ wart. mierzonej
 $\pm 0,05\%$ pełnej skali
 /ark. 7/

W zakresie częstotliwości

20 Hz ... 40 Hz i

10 kHz ... 20 kHz $\pm 0,1\%$ wart. mierzonej
 $\pm 0,05\%$ pełnej skali
 /ark. 7/

Dodatkowy błąd wskazań wywołany

zmianą temp. otoczenia w zakresie

od $+23^{\circ}\text{C}$ do 0°C i $+50^{\circ}\text{C}$ nie powinien przekraczać
 wartości uchybu podstawo-
 wego dla napięcia zmienne-
 go na każde 10°C zmiany
 temperatury

Impedancja wejściowa

- na podzakresach 100mV i 1V $10\text{ M}\Omega // 80\text{pF}$ - na pozostałych podzakresach $1\text{ M}\Omega // 80\text{pF}$

Największa dopuszczalna chwilowa wartość napięcia wejścio-
 wago tAC

dla podzakresów 0,1V i 1V 220 V

dla podzakresów 10V, 100V, 1000V 1500 V

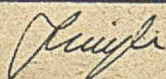
Czas ustalania wskazań

- dla napięć o częstotliwości

powyżej 200 Hz /bez filtru/ 2 sek.

- dla napięć o częstotliwości

poniżej 200 Hz /z filtrem/ 5 sek.



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
 APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 4

A-szy 86

III. Dane ogólne

Wskaźnik wyniku pomiaru	5-cyfrowy ze wskaźnikiem znaku mierzonego napięcia stałego oraz "∞" dla napięcia zmiennego. Wygaszane cztery ostatnie cyfry przy przekroczeniu zakresu Wygaszane pierwsza cyfra przy nie wykorzystaniu zakresu
Wskażanie polaryzacji napięcia stałego	automatyczne
Przełączanie podzakresów i rodzaju pracy	ręczne
Sterowanie odczytem	ręczne, zdalne lub automatyczne
Czas repetycji odczytu automatycznego	120 ms ... 2 s.
Wyjście cyfrowe	w kodzie BCD standard TTL
Sygnały sterujące	B0, B2, M2 wg. ISF1 standard TTL
Pobór mocy	25 VA
Napięcie zasilające	220V ^{+10%} lub 120V ^{+10%} 50Hz
Zakres temperatur pracy	0 - +50°C
Odporność klimatyczna	klimat umiarkowany i subtropikalny /TS/

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MEATRONIKA"

MEATRONIKA

Ark. 5

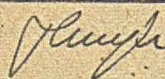
A-25 86

Wytrzymałość mechaniczna	grupa M2 wg.BN-68/5570-01
Poziom zakłóceń radioelektrycznych	Poziom N
Obudowa	wolnostojąca dostosowana do montowania w stojaku 480 mm
Wymiary zewnętrzne	szerokość - 220 mm wysokość - 128 mm długość - 303 mm /ark.7 /
Ciężar	10 kg.

3. WYPOSAŻENIE

Kabel pomiarowy	2 szt.
Wtyk 87105005211021 do gniazda wyjściowego	1 szt.
Bezpieczniki	2 szt.
Płytki łączeniowe	1 szt.
Fokrowiec z folii	1 szt.
Instrukcja obsługi	1 szt.
Karta gwarancyjna	

Woltomierz cyfrowy V-541. można umieszczać w stojakach o podstawowym module szerokości $Lo = 480$ mm. W tym celu należy zamocować przyrząd w koszu a następnie całość umieszczać w stojaku. Kosz pozwala zamocować obok siebie dwa przyrządy o wymiarach płyty czołowej 128×220 mm. Podzespoły umożliwiające umieszczenie przyrządu w zestawach pomiarowych wchodzi w skład dodatkowego wyposażenia, które może być dostarczone na osobne zamówienie.

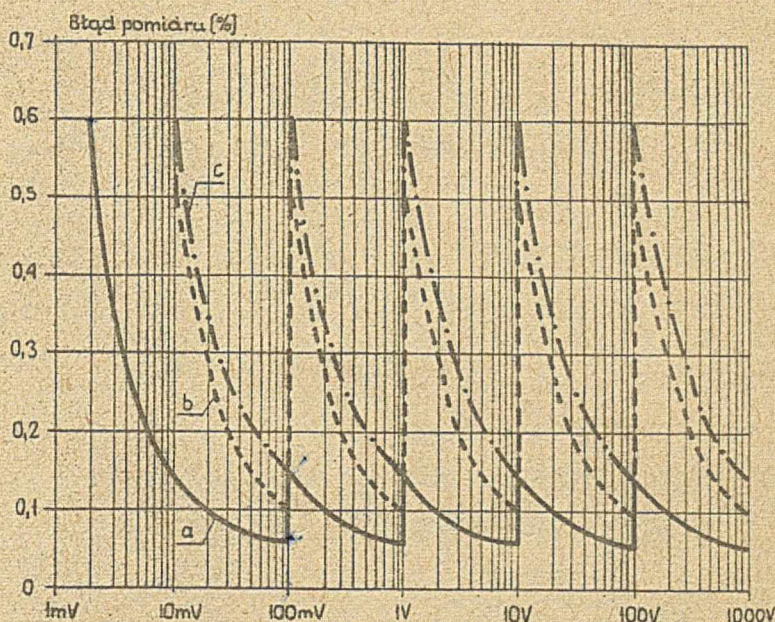


ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ - MERATRONIK.

MERATRONIK

Ark. 6

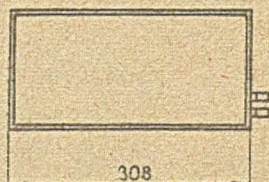
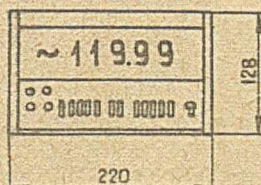
A-szy 86



a-dla napięcia stałego

b-dla napięcia zmiennego w zakresie 40Hz... 10kHz

c-dla napięcia zmiennego w zakresie 20Hz... 40Hz, 10kHz... 20kHz



[Signature]

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 7

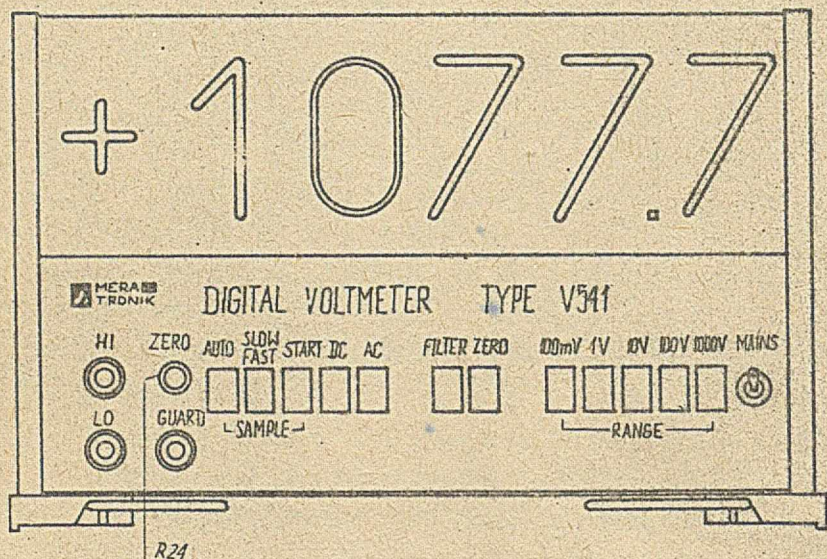
A-22y 86

Zaciski:

HI - zacisk „gorący”

LO - zacisk „zimny”

GUARD - wewnętrzny ekran przeciwzakłóceńowy



START - uruchamianie ręczne

AUTO - uruchamianie automatyczne

MAINS - sieć

SLOW FAST - czas odczytu

Handwritten signature

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 8

A-szy 86

4. ZASADA DZIAŁANIA4.1. Wstęp

Schemat blokowy woltomierza cyfrowego typu V-541 przedstawiony jest na ark. 10. Woltomierz napięcia stałego działa na zasadzie przetwarzania wartości mierzonego napięcia na wartość odcinka czasu, a następnie pomiaru tego odcinka poprzez zliczanie impulsów generatora. Przetwarzanie następuje w cyklu złożonym z trzech faz. Przed rozpoczęciem pomiaru trwa faza zerowania integratora poprzez całkowanie napięcia z własnego wyjścia przy zmniejszonej o kilka rzędów stałej czasowej całkowania. W następnej fazie /nazwanej dalej pierwszą/ zachodzi przy zwiększonej stałej czasowej całkowanie napięcia mierzonego. Po tym następuje /druga faza/ całkowanie napięcia odniesienia.

Po tej fazie rozpoczyna się faza zerowania /trzecia faza/. W pierwszej fazie pracy o długości wyznaczonej zliczaniem 10000 impulsów generatora wzorcowego, następuje całkowanie napięcia mierzonego /ark. 12 /.

Wynik tego całkowania wynosi:

$$U_{T_N} = \int_0^{T_N} U_{mdt} = AU_m T_N \quad //$$

gdzie:

U_{T_N} - napięcie na wyjściu układu całkującego po czasie T_N ,
równym 10000 okresom generatora wzorcowego,

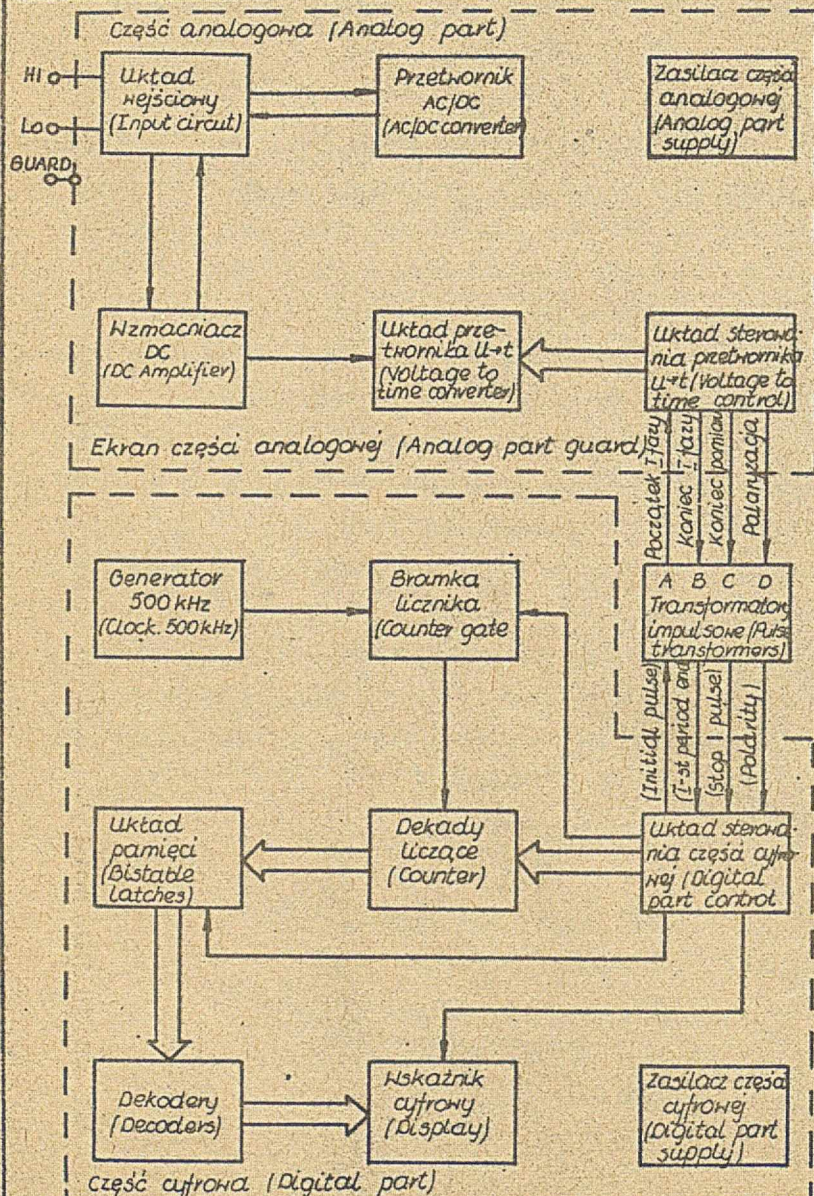
U_m - napięcie mierzone.

ZJEDNOCZONE ZARŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ .MERATRONIK.

MERATRONIK

Ark. 9

A-szy 86



Wzrost

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ • MERATRONIK •

MERATRONIK

Art. 10

A-27 86

W drugiej fazie na wejściu układu całkującego jest przyłożone napięcie wzorcowe o przeciwnej polaryzacji niż mierzone. Czas sprowadzania wyniku całkowania do zera jest mierzony poprzez zliczanie impulsów generatora wzorcowego użytego już w poprzedniej fazie.

$$U_{T_N} + \int_{T_N}^{T_N + T_M} /-U_N/dt = 0 \quad /2/$$

Podstawiając równanie /1/ i przekształcając otrzymuje się:

$$T_M = T_N \frac{U_M}{U_N} \quad /3/$$

Ponieważ

$$T_N = 10000 T_g$$

$$T_M = N_m T_g$$

gdzie:

T_g - okres generatora wzorcowego

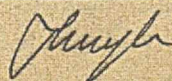
N_m - wynik zliczenia w drugiej fazie

$$N_m = 10000 \frac{U_M}{U_N} \times 0,83(3) \quad /4/$$

N_m - stanowi zatem wynik pomiaru.

Z równania /4/ wynika, że dokładność pomiaru nie zależy od zmian stałej czasu całkowania układu oraz częstotliwości generatora wzorcowego.

Pomiar napięcia zmiennego polega na przetwarzaniu napięcia zmiennego na proporcjonalną wartość napięcia stałego, które to napięcie mierzone jest woltomierzem napięcia stałego.



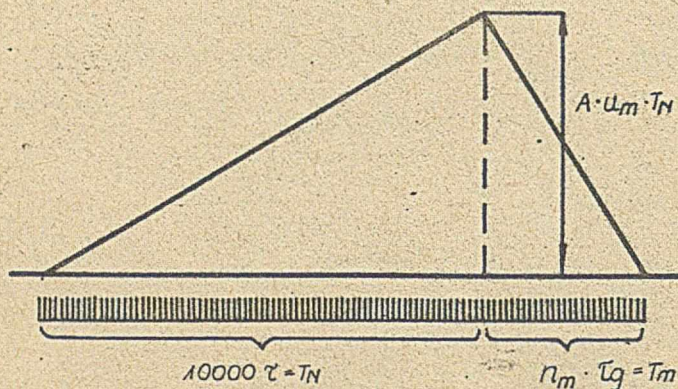
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 11 | A-57, 86



Przebieg napięcia na wejściu integratora
Integrator input signal



Przebieg napięcia na wyjściu integratora
Integrator output signal



Przebieg napięcia na wyjściu komparatora
Zero detector output signal

Handwritten signature

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

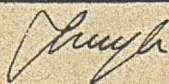
MERATRONIK

Ark. 12

A-527 86

Przetwornik napięcia zmiennego na stałe /przetwornik AC/DC/
działa na zasadzie detektora operacyjnego.

Przetwornik posiada skorygowaną charakterystykę przetwarzania
tak, że jego napięcie jest proporcjonalne do wartości skutecz-
nej napięcia mierzonego.



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 13 | A-44 86

4.2. Układ wejściowy.

Schemat ideowy układu wejściowego jest przedstawiony na ark. 48. Rezystory R_1 , R_3 , R_4 , tworzą dzielnik napięć stałych przy pomiarze napięć stałych.

Przy wciśniętym przełączniku "DC" sygnał wejściowy dostaje się bezpośrednio na wejście wzmacniacza "DC" /zakresy 100mV i 1V/ lub przez dzielnik wejściowy /zakresy 10V, 100V, 1000V/.

Przy wciśniętym przełączniku "FILTER" sygnał dostaje się na wejście wzmacniacza "DC" przez filtr podwójne T.

Przełącznik "ZERO" umożliwia odłączenie wejścia wzmacniacza od źródła sygnału wejściowego i dołączenie wejścia do potencjału "zimnego" zacisku pomiarowego "LO".

Przy wciśniętym przełączniku "AC" przyrząd jest ustawiony na pomiar napięć zmiennych. Sygnał wejściowy dostaje się bezpośrednio na płytkę wzmacniacza wejściowego "AC".

Przy wszystkich funkcjach pomiarowych przełącznik zakresów steruje odpowiednim do zakresu i funkcji przełączeniem przecinka jak również wysyła do gniazd wyjściowych odpowiednie sygnały informacyjne zgodnie z tab. 1, 2, ark. 41, 42.

4.3. Wzmacniacz DC

Wzmacniacz DC /ark. 50/ posiada wzmocnienie zależne od podzakresu pomiarowego - 10, 100 lub 1000. Dzięki zastosowaniu w stopniu wejściowym wzmacniacza głównego tranzystora polowego, oraz użyciu sprzężeń zwrotnych uzyskano wysoką rezystancję wejściową, oraz wysoki współczynnik tłumienia zakłóceń szeregowych. Duża stałość zera, przy zachowaniu wysokiego współczynnika tłumienia zakłóceń

szeregowych, jest zapewniona przez dodatkowy tor z przetwarzaniem.

Wzmacniacz główny stanowi stopień zbudowany z symetrycznego tranzystora T201, zasilanego ze źródła zbudowanego przy użyciu tranzystora T202, oraz ze wzmacniacza scalonego OS201.

Wzmacniacz prądu zmiennego, wchodzący w skład wzmacniacza z przetwarzaniem, zbudowany jest przy użyciu tranzystorów T205 i T206 oraz wzmacniacza scalonego OS202. Modulator jest zbudowany przy użyciu tranzystorów T203 i T204 typu MOS, pojemności C220 i C241. Pojemność C219, dołączona do potencjometru R611 /z płytki zasilacza A -ark. 53 / umożliwia kompensację prądu wejściowego na zero.

Demodulator jest złożony z tranzystora T207, rezystora R226 i pojemności C216. Zastosowany na wyjściu demodulatora filtr dolnoprzepustowy składa się z pojemności C205 i rezystora R228.

Wzmacniacz operacyjny OS203 stanowi transformator impedancji, umożliwiający dołączenie wzmacniacza z przetwarzaniem do potencjału bliskiego potencjałowi na wejściu układu wzmacniacza.

Przełączniki tranzystorowe modulatora i demodulatora sterowane są z układu generatora impulsów prostokątnych umieszczonego na płycie zasilacza A.

4.4. Generator klucujący.

Generator impulsów prostokątnych o częstotliwości przetwarzania $f \sim 185 \text{ Hz}$ i współczynnika wypełnienia równym 0,5 zbudowany jest ze wzmacniacza scalonego OS602, elementów

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 15

A-527 86

sprzężenia R601, R602, R603, R610, oraz układu kształtującego, zbudowanego przy użyciu tranzystora T601, oraz rezystorów R609, R610 i potencjometra R611.

Napięcia sterujące na kontaktach S_1 i S_3 są równe co do amplitud, lecz mają przeciwne fazy. Napięcie na kontakcie S_2 dołączonym do suwaka potencjometru R611 służy do kompensacji prądu wejściowego wzmacniacza.

Regulację zera wzmacniacza wejściowego przeprowadza się przez ustawienie potencjometrem R24 znajdującym się na płycie czołowej.

4.5. Integrator.

Blok integratora składa się ze wzmacniacza operacyjnego sprzężonego zwrotnie, układów przełączników oraz źródeł dodatniego i ujemnego napięcia odniesienia /ark.49/.

Wzmacniacz operacyjny zbudowany jest z monolitycznego wzmacniacza scalonego OS105 poprzedzonego podwójnym tranzystorem T113 pracującym w układzie wtórnikowym.

Dla uzyskania charakterystyki integratora wzmacniacz operacyjny został sprzężony zwrotnie poprzez pojemność C109, a na wejścia tak sprzężonego wzmacniacza włączono rezystancję R125.

Dla zapewnienia właściwego prądu ładującego integrator ze źródeł odniesienia, które stanowią skompensowane diody Zenera D102 i D104, zostały wprowadzone dodatkowo rezystory nastawne R123, R124 oraz R127. Przełączniki szeregowo dołączające wejścia integratora do napięcia z wyjścia wzmacniacza wejściowego oraz do napięć odniesienia stanowią tranzystory

1 faza 2 faza 3 faza
całkowania całkowania zerowania

Wyjście TrA
/kt. 21/

Fp 103 / $\bar{Q}$ -OS102/1/
ster. Uk

Wyjście TrB
/kt. 19/

Wj. $\bar{Q}$ -OS102/
Wej. T-OS101/1
OS101/2

Wyjście integr.
OS105
Fp104

Wyjście det.zere
OS106 Fp105

Wj. $\bar{Q}$ -OS101/2
ster."-Uodn."
Fp102

Wejście TRC
wyjście OS104/2 "0"

Wejście TRD
wyjście OS104/4 "0"

Wj. $\bar{Q}$ -OS101/1 "1"
ster."+Uodn."

Wyjście OS103/1
ster.zerow.integr.

Przebiegi napięć w przetworniku napięcia na czas
podczas pomiarów napięć ujemnych.

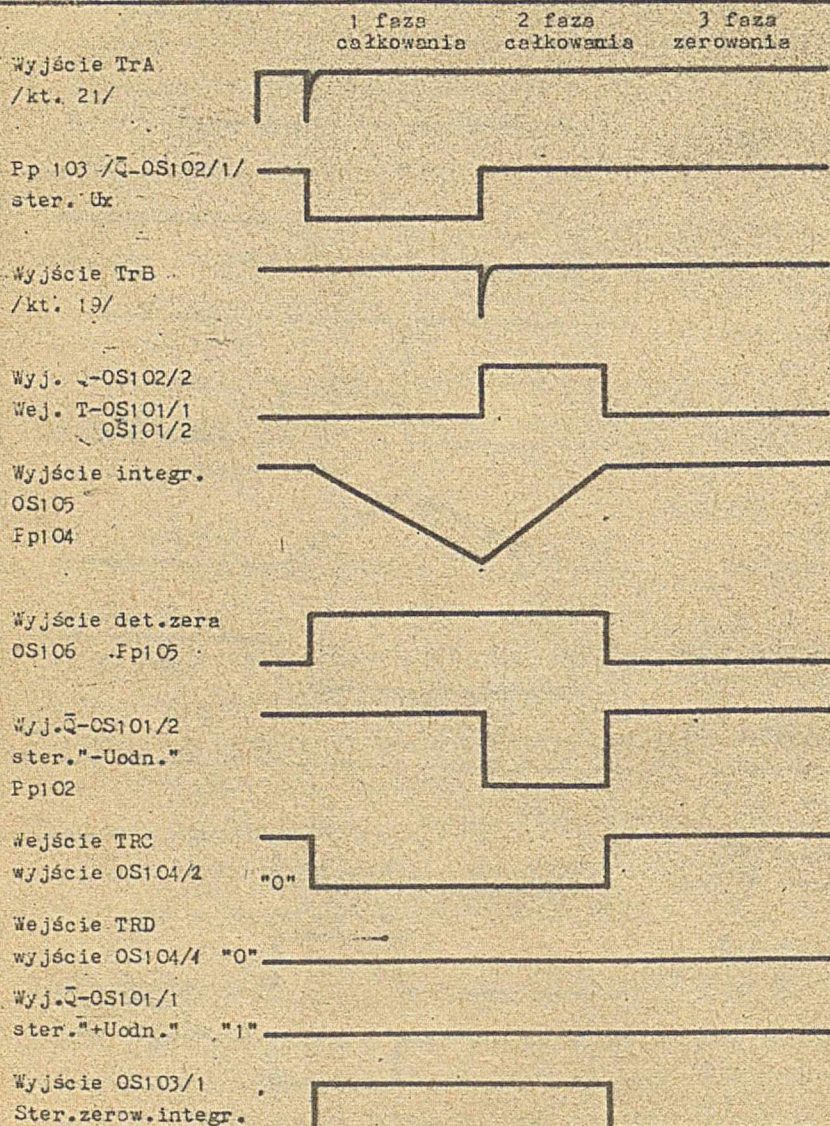
Lucy

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MERATRONIK"

MERATRONIK

Ark. 17

A-szy 86



Przebiegi napięć w przetworniku napięcia na czas
podczas pomiarów napięć dodatnich

Chang

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MERATRONIK"

MERATRONIK

Ark. 18

A-887 86

polowe T103, T106, T107. Przełącznik ustawiający na wejściu integratora stan zero stanowi tranzystor polowy T112.
Przełączniki sterowane są z układu sterowania ^{poprzez} tranzystory: T102, T105, T108, T111. Przebieg napięć na wejściu i wyjściu przedstawia ryc. 17, 18.

4.6. Detektor zera.

Jako detektor zera pracuje obwód OS106 /ark. 49/.
Do detektora zera doprowadzony jest układ wewnętrznej regulacji zera /R137/ niezależnej od regulacji zera wzmacniacza wejściowego, wyprowadzonej na płytę czołową.

4.7. Układ sterowania części analogowej.

Układ sterowania zbudowany jest z monolitycznych logicznych układów scalonych typu TTL.

Układ sterowania sprzężony jest poprzez 4-kanałowy tor wymiany informacji z częścią cyfrową, z którą musi być ściśle synchronizowany.

Impuls z toru A i B przekazuje informacje z części cyfrowej kolejno o początku I i II fazy całkowania.

Tor C dostarcza do części cyfrowej informację o końcu II fazy całkowania podobnie tor D określa polaryzację dodatnią całkowitego napięcia.

Informacja o fazie całkowania jest przekazywana poprzez układ dopasowujący na klucze analogowe typu FET /T103, T106, T107, T112/ umieszczone na wejściu układu integracyjnego.

I tak kolejno w I fazie zostaje załączony klucz napięcia mierzonego U_x /T103/.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 19

A-szy '86

Na czas trwania II fazy zostaje załączone jedno z dwóch różnych co do znaku napięć odniesienia $/T106-Un + i T107-Un/$. O odpowiedniej polaryzacji Un decyduje poziom na wyjściu detektora zera w momencie rozpoczęcia II fazy.

Informacja o załączeniu - Un odpowiadającemu dodatniej polaryzacji Ux w pierwszej fazie zostaje poddana poprzez tor D na część cyfrową.

Zmiana poziomu na wyjściu detektora zera w czasie drugiej fazy całkowania wyznacza jej koniec i rozpoczęcie zerowania, realizowanego poprzez załączenie klucza T112.

Równocześnie odpowiednia informacja zostaje poprzez tor C przekazana do części cyfrowej.

Na tym zamyka się cykl pomiarowy, który zostanie powtórzony w podobnej kolejności po przyjsciu informacji z części cyfrowej poprzez tory A i B.

Do dyskryminacji fazy całkowania zastosowano dwa przerzutniki J-K Master-Slave /OS102/1 i OS102/2/.

Na wejście zegarowe $\bar{T}$ OS102/1 podano sygnał z toru A.

Ujemne zbocze impulsu występujące na wyjściu toru A w momencie inicjacji cyklu pomiarowego wyzwala OS102/1 pod warunkiem uprzedniego wyzerowania układu integracyjnego /stan "1" na "J"/.

Stan "0" na wyjściu $\bar{Q}$ OS102/1 wyznacza czas trwania I fazy całkowania i załącza poprzez układ dopasowujący T108 i T109 klucz Un - T103.

Na wejście zegarowe $\bar{T}$ OS102/2 podano sygnał z toru B.

Ujemne zbocze impulsu występujące na wyjściu toru B w momencie końca I a początku II fazy całkowania wyzwoli przerzutnik OS102/2, pod warunkiem uprzedniego prawidłowego ustawienia

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ MERATRONIK.

MERATRONIK

Ark. 20

A-szy 86

OS102/1 /stan "1" na "J"/.

Wyzwolenie OS102/2 powoduje wyzerowanie OS102/1 /stan "0" z $\bar{Q}$ OS102/2 na $\bar{R}$ OS102/1/.

Wybór znaku napięcia odniesienia, który teraz należy załączyć następuje poprzez OS101/1 /+Un/ lub OS101/2 /-Un/. Stan "0" na $\bar{Q}$ odpowiadający wyzwoleniu przerzutnika poprzez układy dopasowujące /T101, T102, T104, T105/ powoduje załączenie klucza T103 lub T106. Zarówno OS101/1 jak i OS101/2 otrzymuje dodatkowo zbęcze wyzwalające na swe wejścia zegarowe w chwili wyzwolenia OS102/2. Ponieważ do wejść D równolegle z $\bar{R}$ doprowadzono informację o stanie detektora zera odpowiednio wprost dla OS101/2 -i inwersyjnie dla OS102/1 zostanie wyzwolony przerzutnik odpowiadający aktualnej polaryzacji napięcia całkowanego w I fazie napięcia.

Następuje rozładowanie kondensatora integratora C109 aż do zmiany znaku. Ta ostatnia zmiana powoduje zmianę stanu detektora zera i dalej wyzerowanie uprzednio wyzwolonego systemu OS101 /stan "0" na $\bar{R}$ /. Dodatkowa informacja o wyzwoleniu OS101 zostaje zdekodowana poprzez funkcory NAND OS103/4, OS103/3, OS103/2. Jeśli jeden z systemów OS101 jest wyzwolony na wyjściu OS103/2 jest stan "0". Odpowiednio jednakowe stany obu systemów OS102 powodują pojawienie się na wyjściu OS103/2 stanu "1".

Wyjście funkora OS103/2 wraz z informacją z $\bar{Q}$ o stanie OS102/1 doprowadzono do funkora NAND OS103/1. Wyzerowanie OS101 i OS102/1 wyznacza cykl zerowania układu integracyjnego. Układ dopasowujący złożony z T110, T111 załącza klucz T112.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 21

A-52786

Jednocześnie następuje wyzerowanie OS102/2 /"0" na wejściu R/ oraz przesłanie informacji do toru "C" poprzez inwerter OS104/2 o końcu II fazy całkowania.

Układ sterowania przez odpowiednie zapamiętanie zwrotne został zabezpieczony przed pojawieniem się niewłaściwych stanów np. w momencie włączenia lub nieprawidłowej pracy części cyfrowej. Również w wypadku przesterowania zostaje zablokowana inicjacja następnego cyklu poprzez "0" na wejściu "J" OS102/1.

4.8. Generator 500 kHz

Generator podstawowy /ark. 54/ pracuje na częstotliwości 1 MHz stabilizowanej rezonatorem kwarcowym. Rezonator ten pracuje przy rezonansie szeregowym w pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza złożonego z dwóch połączonych szeregowo bramek logicznych OS707/1, OS707/2. Napięcie o częstotliwości 1 MHz jest podawane na przerzutnik OS703/1, który obniża częstotliwość przebiegu do 500 kHz.

Ze względu na to, że napięcie wyjściowe jest podawane na bramki logiczne jako napięcie synchronizujące, przebieg jest różniczkowany i obcinany. Dzięki temu zakres niestabilności synchronizacji jest zawężony do żądanych granic.

4.9. Bramka licznika

Bramkę licznika stanowi funkktor OS708/1, na którego wejścia podawane są ukształtowane przebiegi z generatora wzorcowego 500 kHz oraz sygnał z układu sterowania bramki licznika /ark. 54/.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 22

A-szy 86

4.10. Licznik

Licznik o pojemności 11999 składa się z czterech dekad liczących OS710 + OS713 oraz przerzutnika bistabilnego OS703/2 połączonych szeregowo. Na wejście licznika przychodzą impulsy z bramki licznika. Wyjście połączone jest z układem sygnalizacji końca pierwszej fazy.

Pierwsza faza trwa podczas zliczania 10.000 impulsów z generatora. Po zliczeniu tych impulsów wyjścia wszystkich dekad oraz wyjście $\bar{Q}$ przerzutnika osiąga stan "0".

Poprzez funkcyjny OS707/4 wysyłana jest do toru B informacja o końcu I fazy. W przypadku pomiaru napięcia przekraczającego podzakres pomiarowy przyrządu /co odpowiada zliczeniu przez licznik 12.000 impulsów/ z układu przekroczenia zakresu OS709/1 wysyłany jest sygnał "0", który zamyka bramkę licznika oraz poprzez układ pamięci podany jest na gniazdo wyjściowe i układ wygaszania wskaźnika cyfrowego /wyjście Q i $\bar{Q}$ OS718/. Po przepisaniu wyniku pomiaru do układu pamięci sygnałem "1" /ark. 54/ z układu sterowania zerowane są dekad liczące i przerzutnik OS703/2. W ten sposób licznik przygotowany jest do następnego cyklu pomiarowego.

4.11. Układ pamięci

Układ pamięci jest złożony z obwodów OS714 - OS718 połączonych buforowo z licznikiem. Na czas pojawienia się sygnału "1" na wejściach zegarowych /4;13/ obwodów pamięci odpowiednie wyjścia tych obwodów przyjmują stan wyjść dekad liczących /ark. 54 /.

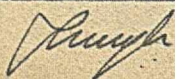
Wynik pomiaru zarejestrowany w układzie pamięci w kodzie 8-4-2-1 przekazywany jest do dekodera na płytkę wskaźnika cyfrowego oraz na gniazdo wyjściowe przeznaczone do dołączenia zewnętrznego rejestratora lub bloku współpracującego. Do wejść obwodu pamięci OS718 dołączone są również wyjścia UKŁADU POLARYZACJI I UKŁADU PRZEKROCZENIA ZAKRESU. Sygnały te po zarejestrowaniu w pamięci podawane są na gniazdo wyjściowe oraz poprzez klucze tranzystorowe na wskaźnik znaku. Sygnał PRZEKROCZENIA ZAKRESU / OVER / podany jest również do układu wygaszania wskaźnika cyfrowego.

4.12. Dekoder

Wyjścia równoległe z układu pamięci sterują układem dekodera OSS01 + OS804 /ark.57/, który dekoduje wynik pomiaru z kodu dwójkowo-dziesiętnego na kod dziesiętny i załącza odpowiednie cyfry lamp nodistronowych wskaźnika cyfrowego. Znak mierzonego napięcia oraz cyfra 10000 załączane są przy pomocy kluczy tranzystorowych T801 + T804.

4.13. Wskaźnik cyfrowy

Wskaźnik cyfrowy składa się z pięciu lamp nodistronowych L801 + L806 sterowanych z układu dekodera, neonowych wskaźników podzakresów L807 + L810 i nodistronowego wskaźnika znaku L801. Wskaźniki podzakresów są sterowane z dekodera podzakresów /OS720/ zaś wskaźnik znaku /L801/ i lampy L802 /10000/ z układu kluczy.



4.14. Sterowanie części cyfrowej4.14.1. Schemat blokowy

Schemat blokowy układu sterowania części cyfrowej przedstawiony jest na ark. 55. Przebiegi w poszczególnych punktach układu przedstawione są na ark. 56.

Cykl pracy woltomierza wyznaczają przebiegi z kształtownika napięcia sieci zasilającej i obniżacza częstotliwości.

Pierwszy okres sieci jest przeznaczony na całkowanie napięcia wejściowego, drugi - całkowanie napięcia odniesienia, trzeci - zapis wyniku pomiaru w układzie pamięci i zerowanie licznika. Na wyjściu kształtownika uzyskuje się przebiegi prostokątne /1/, /2/ o częstotliwości sieci, odwrócone względem siebie, zaś na wyjściu obniżacza przebiegi /3/ i /4/ wyznaczające pierwszy i trzeci okres sieci.

Kombinacje tych przebiegów umożliwiają wyróżnienie w cyklu pomiarowym żadanego półokresu. Informacja o trwaniu pierwszego półokresu przekazywana jest do układu sterowania bramką licznika.

Sygnały wyznaczające piąty półokres podawane są na układ sygnalizacji przekroczenia zakresu i układ sterowania odczytem. Informacja o trwaniu szóstego półokresu dostarczana jest do układu kasowania licznika.

Bramka licznika sterowana jest układem przerzutnika, na którego wejścia otwierające podawane są przebiegi /2/ i /3/ oraz impulsy z generatora wzorcowego 500 kHz. W efekcie bramka licznika otwiera się z początkiem pierwszej fazy, asynchronicznie z przebiegiem generatora zegarowego.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 25

A-37y 86

Na wejście zamykające podawany jest sygnał końca zliczania przychodzący z części analogowej przez tor "C" lub sygnał /17/ z układu sygnalizacji przekroczenia zakresu /sygnał/ /17/ przychodzi tylko przy przesterowaniu wejścia woltomierza.

Sygnał końca pierwszej fazy przychodzi do części analogowej poprzez tor "B" z licznika po zliczeniu 10000 impulsów /sygnał /3/ inwersyjnie/.

Wypełnienie pojemności licznika sygnalizowane jest również w postaci przebiegu /9/ do układu przekroczenia zakresu. Zmiana sygnałów ustawiających i zamykających zachodzi z początkiem szóstego półokresu pod wpływem sygnału /5/ z układu kasowania licznika.

Sygnał /15/ z układu sterowania odczytem powoduje przepisanie stanu licznika do układu pamięci sterującego poprzez dekodery wskaźnikami cyfrowymi i przekazującego informacje na gniazda wyjściowe. Przepisanie to odbywa się w piątym półokresie /sygnały /2/ i /4/ pod warunkiem właściwego stanu wewnętrznego przerzutnika jednostabilnego wyznaczającego okres repetycji odczytu, lub dostarczenie do układu sygnału ręcznego lub zdalnego uruchamiania odczytu. Sygnał /17/ blokuje przepisywanie wyniku w przypadku, gdy cykl pomiarowy nie został zakończony.

Po zapisaniu wyniku zliczania, pojawia się /na czas trwania szóstego półokresu/ sygnał wyjściowy /16/ informujący o zarejestrowaniu w układach pamięci wyniku pomiaru. Koniec trwania tego impulsu wyznacza sygnał początku pierwszej

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 26

A-szy 86

fazy /6/.

Długość impulsu wyjściowego z przerzutnika sterowania czasem repetycji ustawiona jest przełącznikiem SLOW/FAST znajdującym się na płycie czołowej przyrządu. Wyzwalanie tego przerzutnika następuje pod wpływem impulsu /5/ pojawiającego się w szóstym półokresie, uzyskiwanego z układu kasowania licznika przez podanie sygnału /1/ i /4/.

W tym samym czasie sygnał /5/ przesyłany z układu kasowania do licznika powoduje ustawienie licznika w stan "00000".

4.14.2. Obniżacz częstotliwości sieci

Obniżacz częstotliwości składa się z kształtownika przebiegu prostokątnego o częstotliwości 50 Hz OS701/4; inwertera OS701/3, odwracającego przebieg z wyjścia kształtownika oraz dwóch przerzutników OS702/1 i OS702/2 sprzężonych dla uzyskania liczenia do 3. Przebiegi czasowe tego układu są przedstawione na ark. 56/schemat ark. 54/.

4.14.3. Sterowanie bramką licznika

Bramkę licznika steruje przerzutnik złożony z bramek OS705/2 i OS705/3. Sygnały z obniżacza częstotliwości sieci zasilającej /ark. 56/ oraz sygnał z generatora wzorcowego 500 kHz podane na wejście bramki OS705/1 powodują zmianę stanu przerzutnika. Powrót przerzutnika do stanu poprzedniego następuje pod wpływem impulsu ujemnego przychodzącego z toru "C" /ark. 56 /.

ZIEMOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 27

A-47y 86

4.14.4. Układ kasowania

Układ kasowania składa się z bramki OS708/4 sterowanej z układu obniżacza częstotliwości, oraz z bramki OS708/3 odwracającego sygnał wyjściowy bramki OS708/4. Na wyjściu otrzymujemy impuls dodatni /5/ /ark. 56/ o czasie trwania 10 ms, pojawiający się w czasie ostatniego półokresu napięcia sieci /50 - 60 ms/ wyznaczający czas trwania fazy zerowania.

4.14.5. Układ przekroczenia zakresu

Układ przekroczenia zakresu /ark. 54/ zbudowany jest z bramki OS709/1. Sterowany jest z wyjść 10000 i 2000 LICZNIKA oraz z UKŁADU OBNIŻACZA CZĘSTOTLIWOŚCI sygnałami /2/ i /4/. W rezultacie na wyjściu bramki OS709/1 pojawia się impuls ujemny o czasie trwania 6 ms po osiągnięciu przez licznik stanu 12.000. Sygnał ten poprzez UKŁAD PAMIĘCI przekazywany jest na gniazdo wyjściowe oraz do układu wygaszania wskaźnika cyfrowego.

4.14.6. Układ polaryzacji

Układ polaryzacji składa się z przerzutnika bistabilnego zbudowanego z funkatorów OS720/1, OS720/2. Od chwili pojawienia się impulsu ujemnego na wejściu 5 bramki OS720/2 na wyjściu 6 panuje stan "1", na wyjściu 4 - "0".

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 28

A-32 86

W przypadku pomiaru napięcia dodatniego poprzez tor D przychodzi impuls ujemny zmieniający stan przerzutnika bistabilnego OS720/1, OS720/2, a tym samym stany na wejściach funkcyjnych OS720/3, OS720/4. W przypadku istnienia logicznej "1" na wejściu DC stany te przekazywane są na wejście pamięci, z której sterowany jest wskaźnik znaku.

4.14.7. Sterowanie odczytem

Schemat układu sterowania odczytem przedstawiony jest na ark. 54. W skład układu wchodzi funkcyjnych: OS709/2, OS720/1, OS701/1, OS701/2 przerzutniki bistabilne OS704/1, OS704/2, przerzutnik jednostabilny OS706 oraz tranzystor T702.

Praca układu zależy od ustawienia przełącznika "AUTO" umieszczonego na płycie czołowej. Przy wciśniętym przełączniku "AUTO" blokowany jest przerzutnik jednostabilny OS706 przez sygnał "0" podany na wejście /5/. Przy wciśniętym przycisku "AUTO" przerzutnik jest wyzwolany zmianą sygnału z "1" na "0" pojawiającego się na wejściu 3. Przerzutnik OS704/2 po dokonaniu rejestracji wyniku w układzie pamięci blokuje wejście przerzutnika jednostabilnego na okres 60 ms. Długość impulsu generowanego przez przerzutnik jednostabilny można /przy wciśniętym przycisku "AUTO"/ zmienić przy pomocy przycisku "SLOW/FAST" umieszczonego na płycie czołowej przyrządu.

Z chwilą zaniknięcia impulsu na wyjściu 6 przerzutnika jednostabilnego na wyjściu /15/ przerzutnika OS704/1 pojawia się

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 29

A-szy 86

sygnał, który umożliwia przepisanie stanu licznika w odpowiedniej fazie cyklu pomiarowego do układów pamięci.

Po dokonaniu przepisania stanu licznika do układu pamięci sygnał podany na wejście kasujące /3/ przerzutnika, kasuje stan jego wyjścia na "0".

Zamiast impulsu z przerzutnika jednostabilnego można użyć do zmiany stanu wyżej wymienionego przerzutnika impulsu uzyskiwany przez wciśnięcie przycisku "START", lub impulsu ujemny przychodzący z gniazda na płycie tylnej.

W momencie końca przepisywania stanu licznika zmienia się stan przerzutnika OS704/2. Podaże on sygnał "1" na wyjście, aż do chwili rozpoczęcia następnego cyklu pomiarowego.

Impuls ten przeznaczony jest do uruchomienia rejestratorów zewnętrznych współpracujących z woltomierzem.

4.15. Przetwornik napięcia zmiennego na stałe /AC/DC/ ark.52

Przetwornik składa się ze wzmacniacza szerokopasmowego, prostownika operacyjnego, układu korekcji charakterystyki przetwarzania oraz filtra całkującego.

Przebiegi napięciowe w poszczególnych punktach przetwornika pokazane są na ark.:33.

4.15.1. Dzielnik AC

Schemat ideowy układu przedstawiony jest na ark.54. Rezystory R401, R402, R403, R404, R405, R406 oraz kondensatory C402 + C410 oraz C420 tworzą skompensowany dzielnik napięć zmiennych o podziale 1/100 i 1/1000 w paśmie częstotliwości woltomierza.

Sterowanie dzielnikiem wejściowym zrealizowane jest przy pomocy zestyków kontaktronowych Fk401 + Fk404, którego cewki załączone są przełącznikiem zakresów poprzez układ diod D401 + D407.

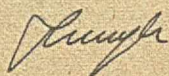
Kondensator C401 separuje wejście przetwornika AC/DC od składowej stałej sygnału mierzonego. Przy wciśniętym przełączniku "AC" przyrząd jest ustawiony na pomiar napięć zmiennych. Sygnał wejściowy poprzez kondensator C401 i zestyk Fk401 dostaje się bezpośrednio na wejście wzmacniacza AC /zakresy 100 mV, 1 IV/ lub przez dzielnik wejściowy AC /zakresy 10V, 100V, 1000V/.

Na wejściu wzmacniacza szerokopasmowego znajduje się ogranicznik złożony z neonówek V401, V402 oraz rezystorów R408 i R409.

Zadaniem ogranicznika jest zabezpieczenie tranzystora wejściowego T401 przed uszkodzeniem przy napięciach znacznie przekraczających maksymalne napięcie podzakresu.

W skład wzmacniacza szerokopasmowego wchodzi stopień zbudowany z tranzystorów T401, T402 i T403 oraz wzmacniacz scalony OS401.

Dzięki zastosowaniu w stopniu wejściowym tranzystorów polowych uzyskano wysoką rezystancję wejściową układu przetwornika. Wzmacniacz posiada regulowane wzmocnienie zależne od podzakresu pomiarowego. Zmianę współczynnika wzmocnienia realizuje się skokowo przez przełączanie, przy pomocy zestyku zwieranego Fk405, elementów obwodu ujemnego sprzężenia zwrotnego R417, R419 oraz płynnie potencjometrami R418 i R420.



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MERATRONIK"

MERATRONIK

Ark. 31

A-szy 86

4.15.2. Detektor i filtr

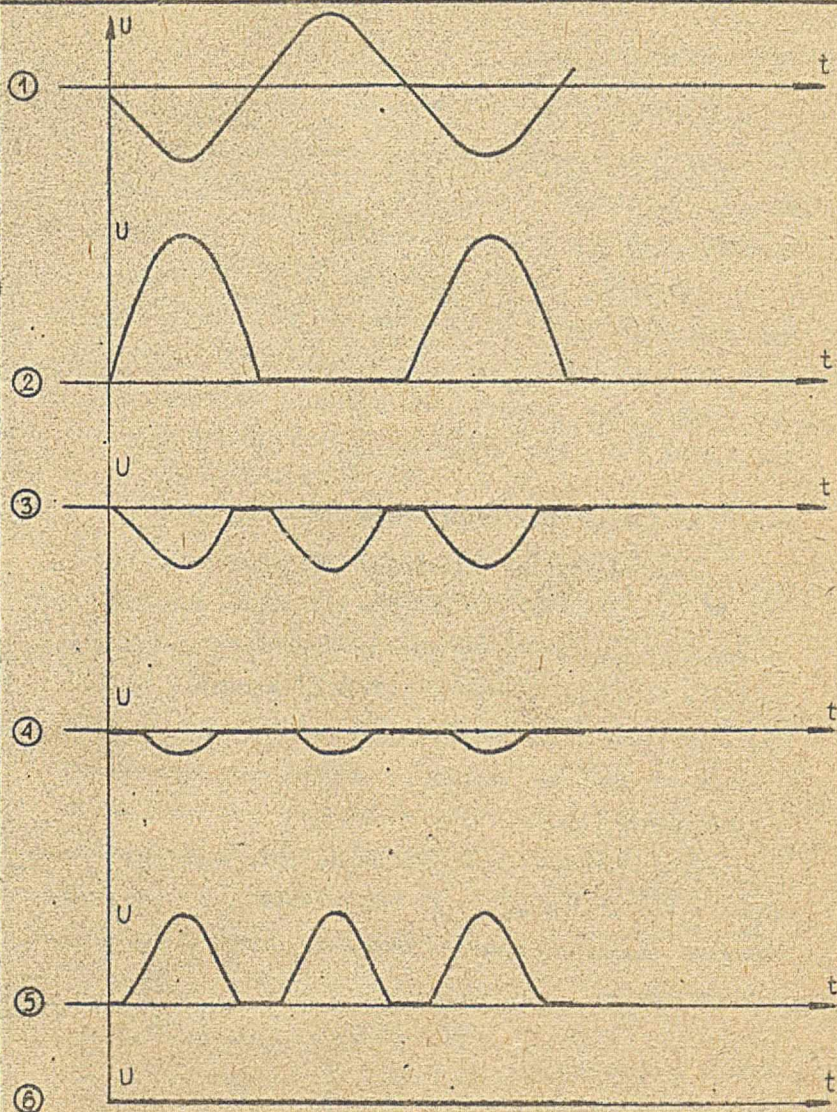
Schemat ideowy układu przedstawiony jest na ark. 52. Wzmocniony sygnał przechodzi do prostownika operacyjnego. W skład prostownika operacyjnego wchodzi wzmacniacz scalony OS501 i OS504, układ prostowniczy oraz filtr dolnoprzepustowy. Układ prostownika włączony jest w obwód sprzężenia zwrotnego wzmacniacza OS501. Współczynnik wzmocnienia wzmacniacza OS501 ze sprzężeniem zwrotnym jest równy 2.

Sygnał po prostowaniu diodą D501 /2/ jest podawany poprzez opornik R550 na wejście wzmacniacza OS504. Ten sygnał w sumie z sygnałem /1/ również przychodzącym na wejście wzmacniacza OS504, poprzez opornik R531, tworzy sygnał wyprostowany jak po dwupołówkowym prostowaniu.

W obwód sprzężenia zwrotnego wzmacniacza OS504 włączony jest filtr dolnoprzepustowy, którego stałą czasową można zmieniać przez dołączenie kondensatora C516 za pomocą zestyku Fk501, sterowanego przełącznikiem FILTER. Układ korekcji charakterystyki przetwarzania składa się z obwodów scalonych OS502 i OS503.

Na wejście wzmacniacza OS502 podawany jest wyprostowany dwupołówkowo sygnał o dodatniej polaryzacji oraz napięcie stałe o ujemnej polaryzacji z wyjścia przetwornika. W rezultacie w punkcie wspólnym dla R513 i D504 otrzymuje się sygnał /3/, a w punkcie wspólnym dla R509 i D504 - sygnał /4/. Sygnały te przychodzą na wzmacniacz sumujący OS503.

Z wyjścia wzmacniacza sygnał korekcji /5/ przechodzi poprzez opornik R529 na wejście wzmacniacza OS504. Wielkość tego sygnału może być ustawiona przy pomocy potencjometru R504 tak, aby wartość napięcia stałego, otrzymywanego na wyjściu przetwornika była proporcjonalna do wartości skutecznej mierzonego sygnału. Ustawienie napięcia wyjściowego na wartość zerową przy braku napięcia wejściowego dokonuje się zmieniając potencjał wejścia wzmacniacza scalonego OS504 przy pomocy potencjometru R533.



Przebiegi napięciowe w przetworniku AC/DC

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 33

A-szy 86

4.16. Zasilanie

4.16.1. Zasilanie części analogowej /Zasilacz A/

Zasilacz części analogowej przedstawiony jest na ark. 53. Prostowniki składają się z diod D601 + D606 i kondensatorów C601 + C605. Stabilizator +5V jest zbudowany przy wykorzystaniu obwodu scalonego OS601 /SFC2309/. Napięcia wejściowe stabilizatorów +14,5V i -14,5V zasilających przetwornik napięcia na czas wzmacniacz wejściowy i przetwornik AC/DC pobierane są z prostowników składających się z diod D601, D602 i kondensatorów C601 i C602.

4.16.2 Zasilanie części cyfrowej /Zasilacz C/

Zasilacz części cyfrowej przedstawiony jest na ark. 58. Napięcie +5V dla układów cyfrowych uzyskiwane jest ze stabilizatora OS901 zasilanego z prostownika składającego się z diod D901 + D904 i kondensatora C902. Napięcie +200V przeznaczone dla wskaźnika nodistronowego i neonówek przecinka uzyskuje się z prostownika D905 i kondensatora C901. Transystor T901 pracujący jako klucz steruje przekaźnikiem Fk901 wyłączającym napięcie +200V przeznaczone dla części wskaźnika nodistronowego, w momencie przekroczenia zakresu pomiarowego.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 34

A-szy 86

5. WSKAZÓWKI UŻYTKOWANIA

5.1. Włączenie zasilania

Woltomierz typu V-541 jest przystosowany do zasilania z sieci 50 Hz o napięciu 220V lub 120V. Przyrząd dostarczony bezpośrednio przez wytwórcę jest przystosowany do napięcia 220V. Jeżeli użytkownik dysponuje napięciem 120V, to przed włączeniem woltomierza do sieci powinien zmienić bezpiecznik topikowy z 0,315A dla 220V na 0,630A dla 120V oraz przełączyć przełącznik umieszczony na płycie tylnej przyrządu w pozycję "120".

Dołączenie woltomierza do sieci dokonuje się przy pomocy sznura sieciowego zakończonego wtyczką sieciową.

Napięcie sieci włącza się przełącznikiem "MAINS" umieszczonym na płycie czołowej przyrządu. Woltomierz działa poprawnie natychmiast po włączeniu zasilania.

Jednak temperatura niektórych elementów przyrządu zmienia się podczas pierwszych kilku minut pracy, powodując powolne zmiany zera. Pomimo, że wpływ tych zmian można wyeliminować, korygując zero, wygodniej jest włączyć zasilanie przyrządu na 15...30 minut przed rozpoczęciem pomiarów. Zmiany napięcia zasilającego w granicach $\pm 10\%$ nie mają wpływu na poprawność wskazań przyrządu.

5.2. Regulacja zera DC

Przed przystąpieniem do pomiarów należy wyregulować wskazanie zera przez woltomierz. Regulacji dokonuje się przy wciśniętych klawiszach "ZERO", "100mV" i DC oraz

zwartych końcówkach kabla pomiarowego „LO” i „HI” z „GUARD”.
Przy pomocy wkrętaka ustawia się w odpowiedniej pozycji pokrętkę R24. Regulacji należy dokonywać powoli. Pokrętło powinno pozostać w pozycji środkowej pomiędzy pozycjami odpowiadającymi wskazaniom „+0001” i „-0001”. Po czasie około 30 min. od chwili włączenia przyrządu do sieci największy wpływ na niestabilność zera mają: niestabilność temperatury otoczenia i warunków wymiany ciepła, zależnych od prędkości i kierunku ruchu otaczającego przyrząd powietrza.

5.3. Dołączenie mierzonego napięcia

5.3.1. Dołączenie napięcia stałego

Połączenie woltomierza ze źródłem mierzonego napięcia stałego dokonuje się przy pomocy specjalnego kabla, zakończonego trzema wtyczkami bananowymi.

Kolory izolacji przewodów oznaczają:

- a/ czerwony /lub białoczerwony/ - wyprowadzenie "gorącego" zacisku pomiarowego /"HI"/
- b/ niebieski /lub zielony/ - wyprowadzenie "zimnego" zacisku pomiarowego /"LO"/
- c/ żółty /lub czarny/ - wyprowadzenie ekranu ochronnego części analogowej woltomierza /"GUARD"/

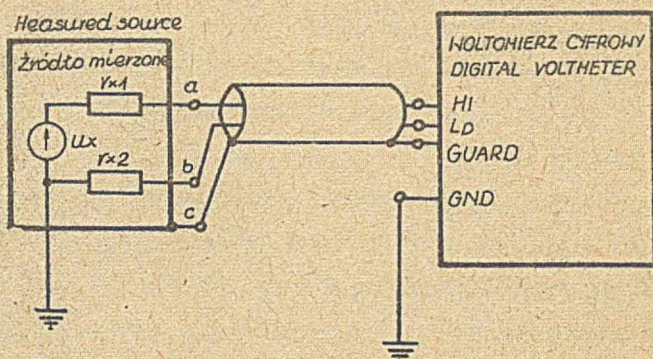
W przypadku pomiarów napięcia źródła uziemionego należy połączyć przewody jak na rys. 1. W razie pomiarów źródła znajdującego się na potencjale względem ziemi przewody należy połączyć jak na rys. 2. *ark. 37.*

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

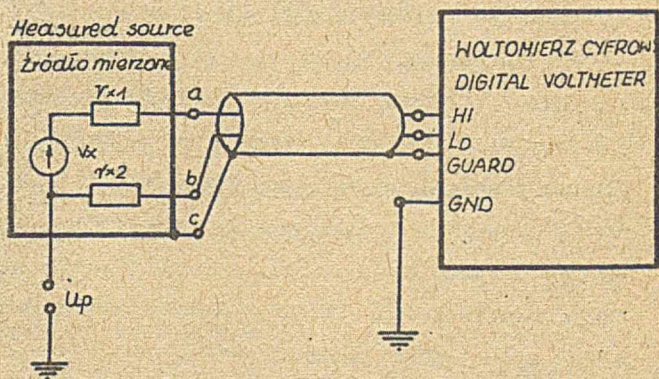
MERATRONIK

Ark. 36

A-szy 86



Rys. 1



Rys. 2

Stempel

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 37

A-szy 86

W przypadku niemożliwości połączenia ekranu kabla pomiarowego z masą /uziemioną lub nieuziemioną/ źródła pomiarowego należy przyłączyć ją do punktu pomiarowego połączanego z wyprowadzeniem "zimnego" zacisku kabla /"LO"/. Powoduje to jednak zmniejszenie współczynnika tłumienia zakłóceń synfazowych.

Ze względu na wytrzymałość izolacji woltomierza maksymalne napięcie pomiędzy ekranem a "zimnym" zaciskiem pomiarowym wynosi 500V natomiast pomiędzy ekranem a ziemią nie może przekraczać 250V.

5.3.2. Dołączenie napięcia zmiennego

Przy pomiarach napięć zmiennych klawisz "AC" musi być wciśnięty. Połączenie woltomierza ze źródłem mierzonego napięcia zmiennego dokonuje się przy pomocy kabla koncentrycznego, zakończonego z jednej strony wtyczkami bananowymi, a z drugiej - wtykiem koncentrycznym typu BNC.

Wtyczkę połączoną z centralną żyłą kabla koncentrycznego należy dołączyć do "gorącego" zacisku "HI", a wtyczkę połączoną z ekranem kabla koncentrycznego - z "zimnym" zaciskiem "LO". Zaciski "LO" i "GUARD" należy połączyć razem.

W przypadku pomiaru napięcia źródła uziemionego należy zacisk ziemi "GND" dołączyć do "LO" i "GUARD", a w przypadku pomiaru napięcia źródła, znajdującego się na pewnym potencjale względem ziemi zacisk "GND" odłączyć od zacisków "LO" i "GUARD".

Największa dopuszczalna chwilowa wartość napięcia, która może być dołączona do wejścia woltomierza przy włączonym

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 38

A-477 86

przycisku "AC", bez obawy spowodowania uszkodzenia układu wejściowego wynosi:

dla podzakresów 0,1V i 1V - 220V

pozostałe podzakresy - 1500 V

5.4. Wybór podzakresu pomiarowego

Wybór podzakresu pomiarowego dokonuje się ręcznie przez wciśnięcie odpowiedniego klawisza na płycie czołowej przyrządu. Podczas pomiaru klawisz "ZERO" musi być wyciśnięty. Przed dołączeniem napięcia z układu pomiarowego przełącznik podzakresu należy ustawić w takiej pozycji, przy której nie zostaje przekroczona maksymalna wartość napięcia dopuszczalnego na danym podzakresie.

5.5. Zastosowanie filtru wejściowego

Przy pomiarach napięć stałych wciśnięcie klawisza "FILTER" powoduje włączenie do obwodu wejściowego napięcia stałego filtru typu podwójne T.

Przy pomiarach napięć zmiennych wciśnięcie klawisza "FILTER" powoduje zwiększenie czasu ustalenia się wskazań z 2 sek. na 5 sek.

5.6. Rejestracja pomiaru

Układ woltomierza dokonuje ciągłych pomiarów o czasie repetycji 60 ms. Rejestracja wyniku pomiaru w układzie pamięci wiąże się z jednoczesnym wskazaniem jego przez wskaźnik cyfrowy i przekazaniem na gniazda wyjściowe. Rejestracji można dokonać ręcznie przez wciśnięcie klawisza "START" na płycie czołowej, podanie impulsu na odpowiednie

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MERATRONIK"

MERATRONIK

Ark. 39

A-szy 86

gniazdo na płycie tylnej woltomierza lub automatycznie przy wciśniętym klawiszu "AUTO".

Przy automatycznej regulacji przyciskiem "SLOW/FAST" umieszczonym na płycie czołowej można wydłużać okres kolejnych rejestracji pomiaru /do 2 s./

5.7. Sygnały wyjściowe i sterujące

Wynik pomiaru rejestrowany na wskaźniku cyfrowym jest przekazywany jednocześnie na gniazda umieszczone na płycie tylnej woltomierza. Wartość cyfrowa pomiaru przedstawiona jest w kodzie naturalnym 1-2-4-8. Oprócz wyniku pomiaru na gniazda przekazywana jest informacja o rodzaju i polaryzacji mierzonego napięcia, informacja o podzakresie pomiarowym i impuls oznaczający koniec rejestracji pomiaru.

Impuls ten ma polaryzację dodatnią i czas trwania 10 ms.

Parametry sygnałów wyjściowych:

Poziom stanu "0" przy dostarczeniu prądu 16 mA - +0,4V

Poziom stanu "1" przy połączeniu z masą
przez 6k Ω lub obciążeniu prądem 400 μ A - +2,4V

Na omawiane gniazda można podać sygnał zewnętrzny powodujący rejestrację pomiaru. Musi on zmieniać swój potencjał z wyższego na niższy, amplitudę zmiany 2V...5V, czas utrzymywania się niższego potencjału nie mniejszy niż 100 ms i szybkość opadania nie mniejszą niż 10 V/psek.

Rozkład rozmieszczenia wyjść i wejść sygnałów na poszczególnych kontaktach gniazd przedstawia tabela 1 i 2 oraz rys. 1, ark. 41.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 40

A-szy 86

GNIAZDO WYJŚCIOWE NA PŁYTCIE TYLNEJ
WOLTOMIERZA CYFROWEGO TYP V-541



Tabela 1.

WEJŚCIOWE I WYJŚCIOWE SYGNAŁY STERUJĄCE

SYGNAŁ	STYK	UWAGI
Zewnętrzne uruchomienie rejestracji pomiaru /B2/	47	Impuls ujemny o amplitudzie 2V...5V, o czasie trwania 500 ns.
Sygnał kodca rejestracji /M2/	40	Impuls dodatni o amplitudzie 2V...5V i czasie trwania 10 ms.
Zewnętrzna blokada uruchomienia rejestracji pomiaru	48	Sygnał ujemny potencjałowy
W.P.	44	Sygnały do sterowania blokiem interfejsu ISP1
S.Z..-	46	
Bl.1	45	
Napięcie +5V	38	
Ziemia cyfrowa Zc	50	

WYJŚCIOWE SYGNAŁY INFORMACYJNE

SYGNAŁ	STYK	UWAGI
Przekroczenie zakresu pomiarowego "OVER"	30	Napięcie na stykach gniazda względem Zc wynoszą: "stan 1" 2V Uwy 5V "stan 0" Uwy 0,8V
EC	24	
AC	25	
Znak "+"	22	
Znak "-"	23	
1 x 10000	17	

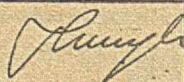
[Signature]

SYGNAL	STYK	UWAGI
1 x 1000 2 x 1000 4 x 1000 8 x 1000	13 14 15 16	Napięcia na stykach gniazda wzgl. do Zc wynoszą: "stan 1" 2V Uwy 5V "stan 0" Uwy 0,8V Zgodnie z kodem podanym w Tabeli 2.
1 x 100 2 x 100 4 x 100 8 x 100	9 10 11 12	
1 x 10 2 x 10 4 x 10 8 x 10	5 6 7 8	
1 x 1 2 x 1 4 x 1 8 x 1	1 2 3 4	
Zakres A B C	27 28 29	

Tabela 2.

INFORMACJA O PODZAKRESIE MIERZONEGO NAPIĘCIA

Zakres	A	B	C
100 mV	0	1	1
1 V	0	0	0
10 V	1	0	0
100 V	0	1	0
1000 V	1	1	0



ZJEDNOCZONE ZABŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ - MERATRONIK

MERATRONIK

Ark. 42 | A-37y 86

6. REGULACJA OKRESOWA

Kontrola okresowa woltomierza i ewentualne regulacje powinny być przeprowadzone raz na rok przez odpowiednio wykwalifikowany personel.

Program ich obejmuje ustawienie zera oraz wycechowanie woltomierza. Przed kontrolą i regulacjami przyrząd powinien być włączony conajmniej przez godzinę do sieci zasilającej. Temperatura otoczenia powinna się zawierać w granicach 20°C ... 25°C .

Do regulacji należy zdjąć pokrywę górną przyrządu. Pokrywa kasety powinna natomiast zostać przykręcona. Regulację dokonuje się przez odpowiednie otwory tej pokrywy. Przy regulacji przycisku "AUTO" powinien być wciśnięty, a przycisk "SLOW/FAST/" wyciśnięty /poz. "FAST"/. Zaciśki na płycie czołowej powinny być zwarte ze sobą. Bezpośrednio przed regulacją należy przy wciśniętych przyciskach "ZERO" i "100mV" ustawić w pozycji wyzerowanej potencjometr R24 umieszczony na płycie czołowej i oznaczony napisem "ZERO". Pozycja ustawienia potencjometru powinna być pośrednio między pozycjami odpowiadającymi wskazaniom "+0000" i "-0000".

6.1. Kontrola i regulacja zera

Podczas kontroli i regulacji należy wykonać następujące operacje:

- a/ wcisnąć przycisk "10V" i sprawdzić czy otrzymuje się te same wskazania bez względu na położenie przycisku "ZERO".

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 43

A-sr.86

W przypadku różnicy wskazań należy dokonać regulacji potencjometrem R611, w wyniku której otrzyma się jednokowe wskazania przy obu położeniach przycisku "ZERO". Po tej operacji należy skorygować zero potencjometrem R24 w sposób opisany na wstępie rozdziału 6.

b/ Wcisnąć przycisk "1V" i ustawić potencjometr R137 w położenie pośrednie pomiędzy położeniami odpowiadającymi wskazaniom "+0001" i "-0001".

Skorygować położenie potencjometru R24 w sposób opisany na wstępie rozdziału 6.

6.2. Kontrola cechowania i cechowanie

Przed sprawdzeniem cechowania należy przeprowadzić operacje opisane w/g punktu 6.1.. Do cechowania należy użyć źródła napięcia o wartości 0,1000V ... 1,0000 V określonego z dokładnością co najmniej 0,01%, o rezystancji nie przekraczającej 10k Ω .

Źródło to należy włączyć na wejście przyrządu ustawionego na pomiar z filtrem na podzakresie "1V". Dla polaryzacji dodatniej wskazania koryguje się potencjometrem R123, zaś dla polaryzacji ujemnej potencjometrem R124.

UWAGA! Dołączenie źródła powinno się dokonać zgodnie z rys. 1. niniejszej instrukcji. /ark. 37./

6.3. Regulacja zera "AC"

Regulacja zera "AC" dokonuje się przy wciśniętych przyciskach "AUTO" oraz "AC".

Przełącznik "ZAKRES" ustawić w pozycji "1V".

Zaciski wejściowe woltomierza powinny być zwarte.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ MERATRONIK.

MERATRONIK

Ark. 44

A-szy 86

Przystępując do regulacji należy zdjąć pokrywę górną przyrządu /pokrywe kasety pozostawić przykręconą/.

Regulować pokręteł potencjometru R533 /przez otwór w pokrywce kasety/.

Calowanie e/c pol 504 24.12.86

7. MAGAZYNOWANIE I TRANSPORT

Podczas przechowywania i transportu woltomierz powinien znajdować się w pomieszczeniach o czystej atmosferze, wolnej od par, kwasów, ługów i soli oraz innych aktywnych związków chemicznych. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić 0 ... +50°C, a wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%. Przyrząd powinien być starannie chroniony od pyłu, kurzu i bezpośredniego działania promieni słonecznych. Woltomierz starannie opakowany może być przewożony środkami komunikacji kołowej i powietrznej, pod warunkiem że nie będzie narażony na znaczniejsze wstrząsy, występujące szczególnie podczas ładowania i rozładowywania.

8. NAPRAWY

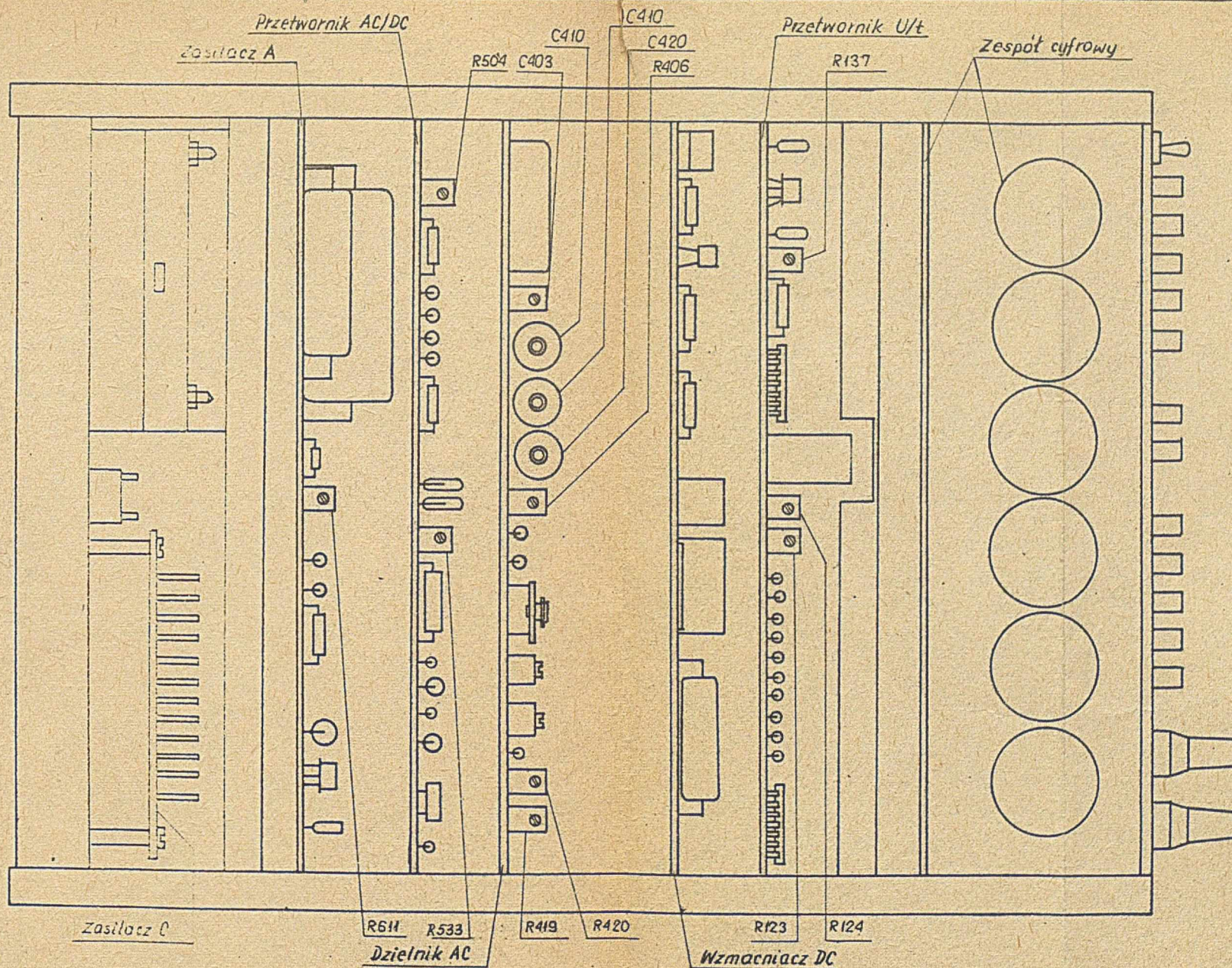
Naprawy powinny być wykonywane - poza wymianą bezpieczników - tylko przez wysokokwalifikowany personel przy wykorzystaniu schematów ideowych i spisów elementów załączonych do instrukcji obsługi. Niezbędna jest znajomość układów techniki cyfrowej i budowy przyrządów opartych na zasadzie przetwarzania analogowo-cyfrowego. Ponadto konieczna jest znajomość mikroelektronicznych układów scalonych.

Luzh

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark 45 | A-27 86



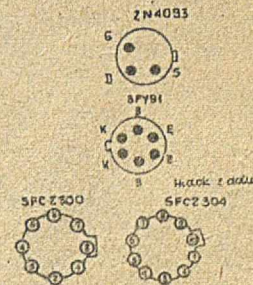
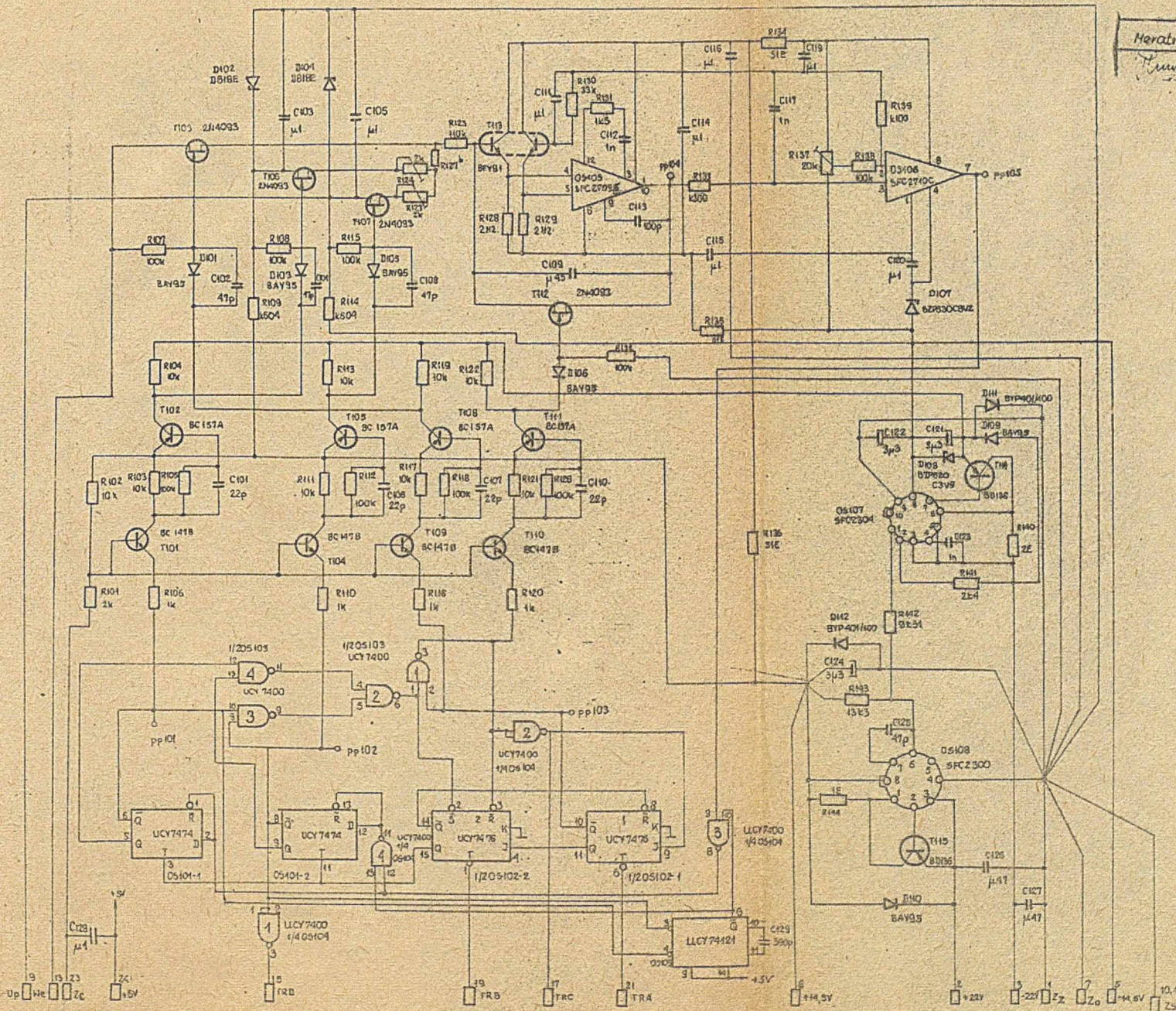
Meratronik

Przybył

Widok ogólny

OT-310

Ark. 46 A-szy 86

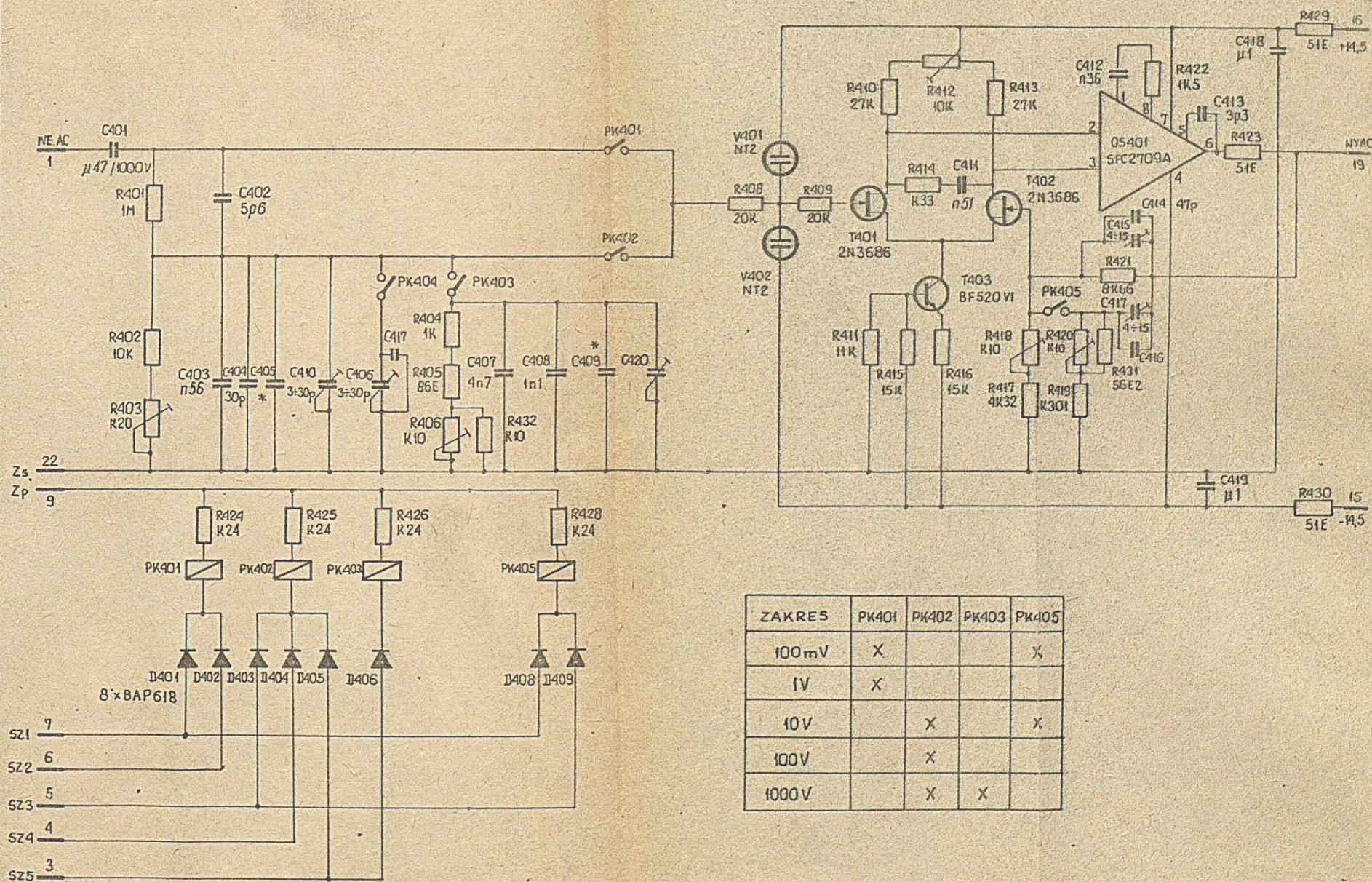


Widok z góry
Top view

Porozbne obwody scalone lity
Other integrated circuits pages

BC 147, BC 157





ZAKRES	PK401	PK402	PK403	PK405
100mV	X			X
1V	X			
10V		X		X
100V		X		
1000V		X	X	

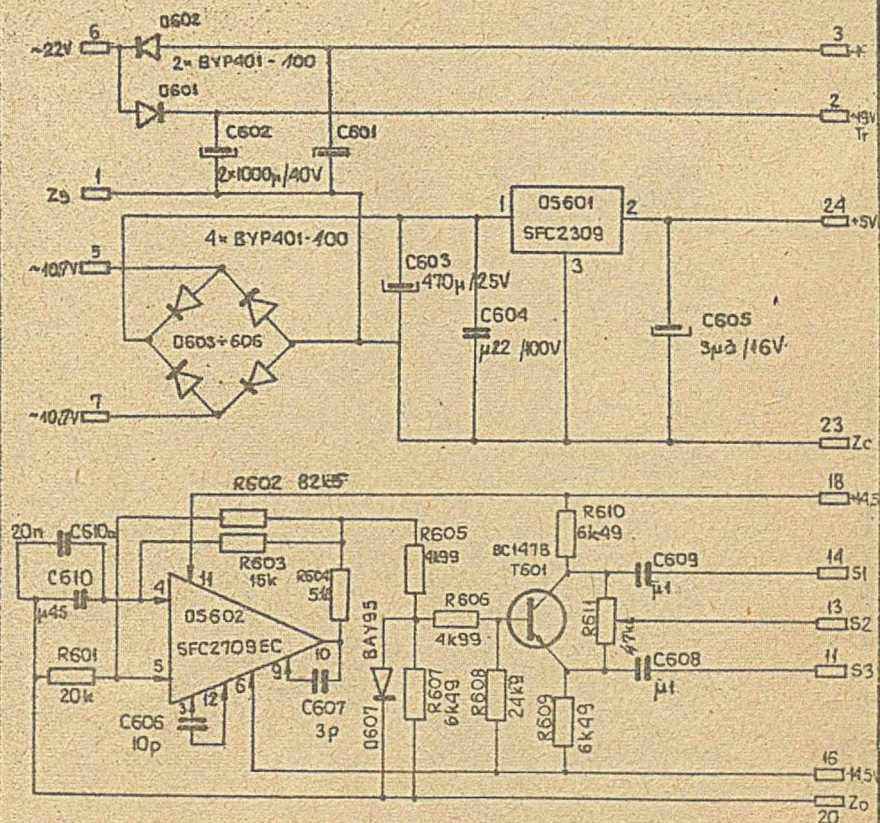
Heratronik

W. Kew

DZIELNIK AC

OT-310

Ark. 51 A-szy86

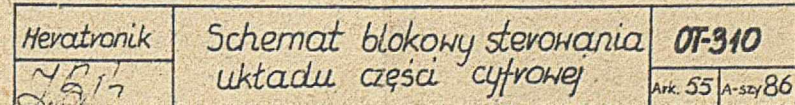


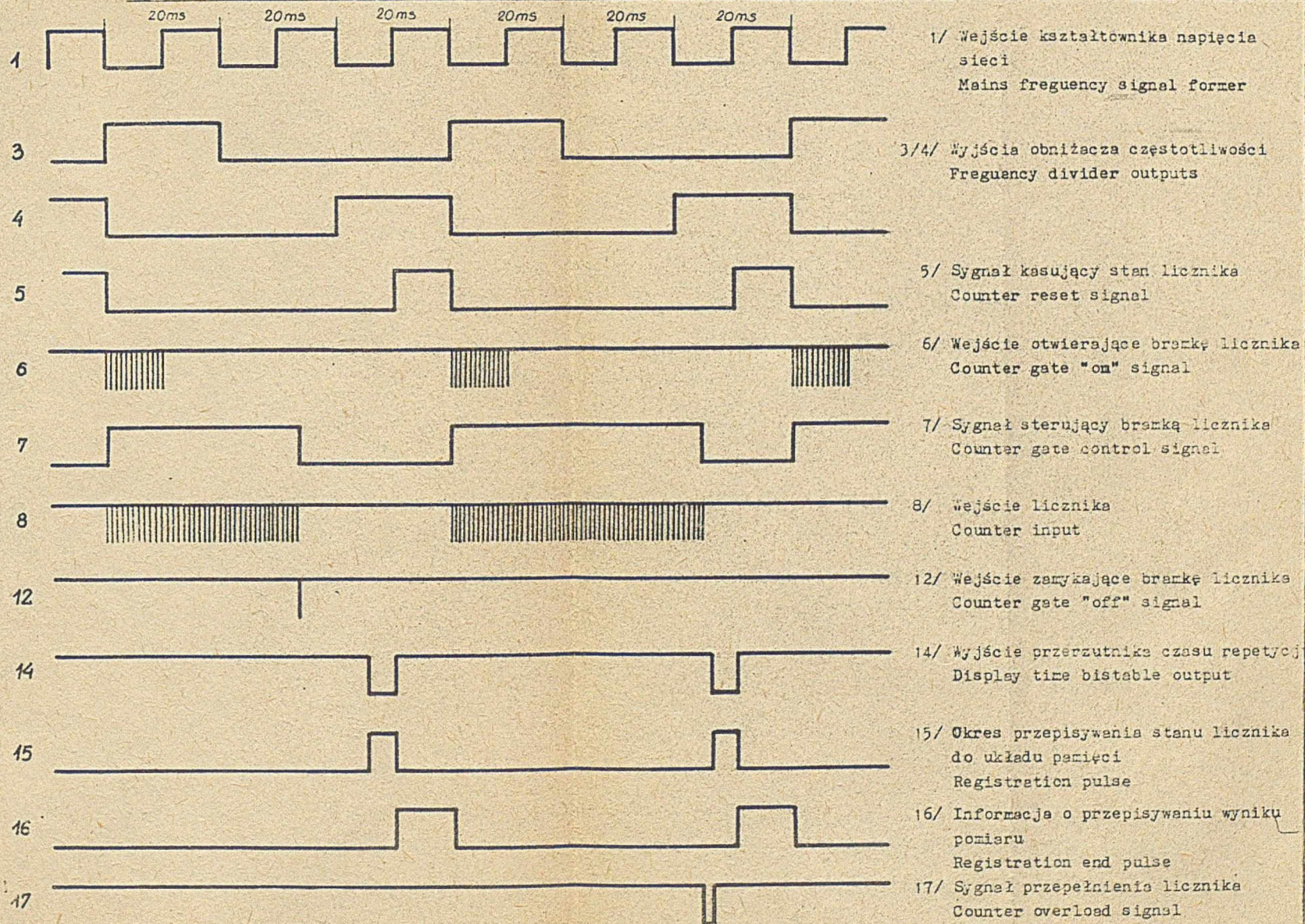
ZASILACZ A

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ »MERATRONIK«

MERATRONIK

Ark. 53 | A-227 86





Wskazanie $N < 12000$

Wskazanie $N > 12000$

PRZEBIEGI NAPIĘCIOWE W CZĘŚCI CYFROWEJ
SIGNALS IN DIGITAL PART

Heratronik

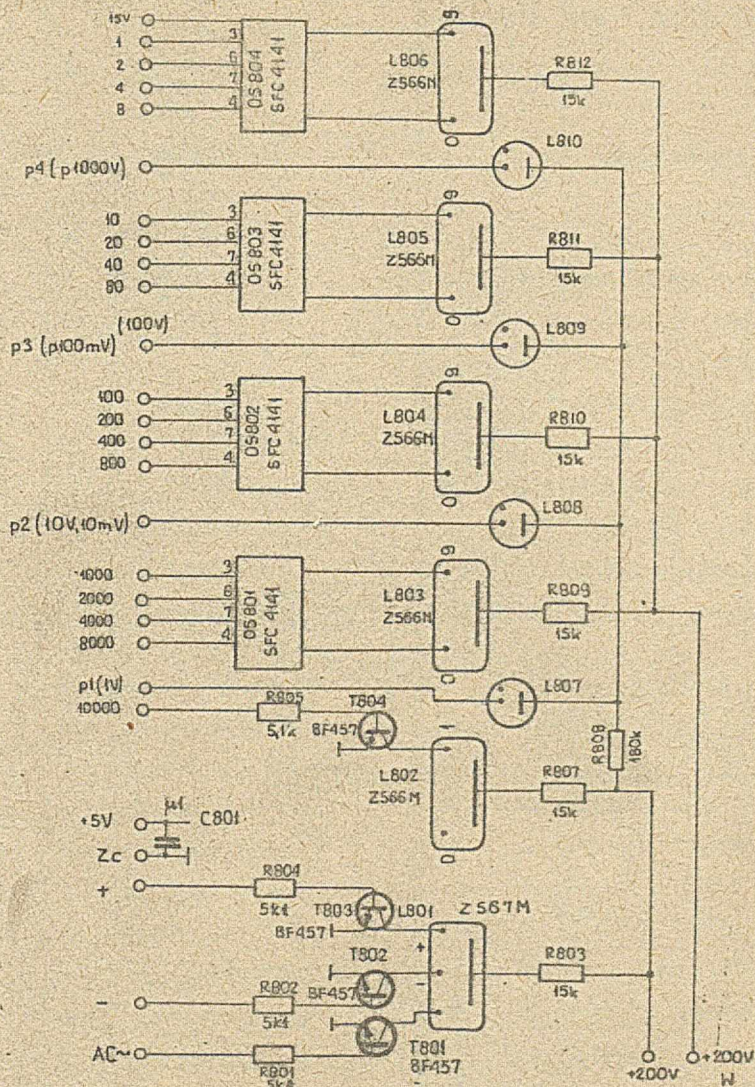
L. B.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

OT-310

Ark 56

A-szy 86



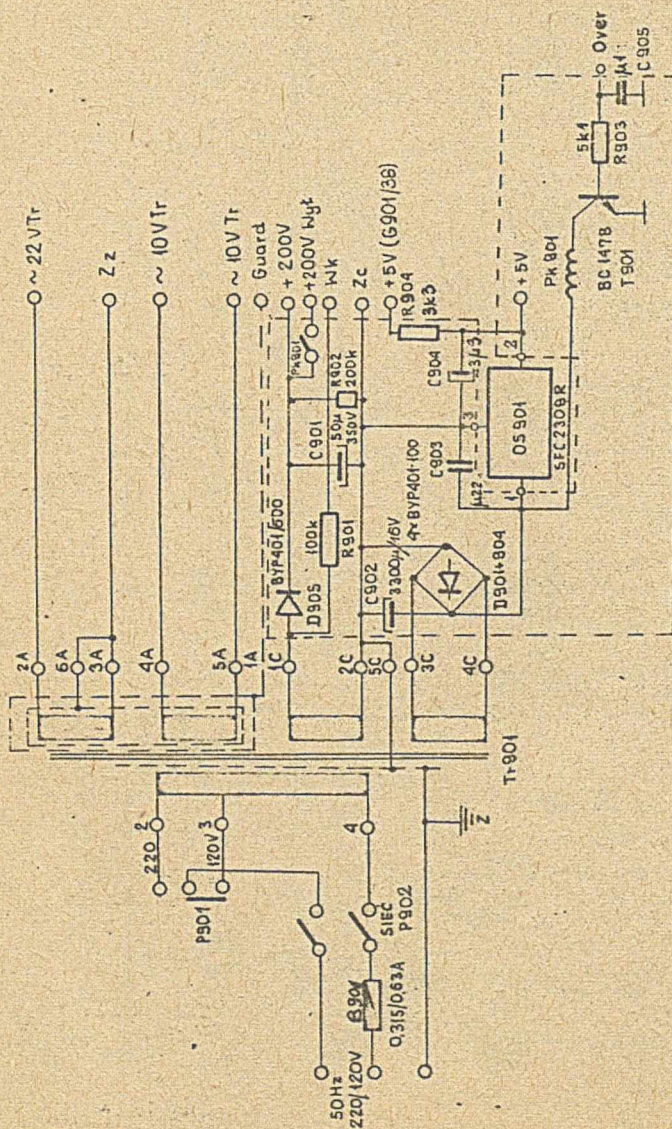
WYŚWIETLACZ

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ »MERATRONIK«

MERATRONIK

Ark. 57

A-szy 86



ZASILACZ C

Henry

**ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ I METROLOGICZNEJ**

MERATRONIK

Ark. 58

A-szy 86

LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne
		<u>FLYTA BAZOWA</u>	25	R22	RMB-0,25-680-5%
		<u>Obwody scalone</u>	26	R23	RMB-0,25-680-5%
1	OS1	UCY 7404N	27	R24	CIR-2405 1/2"-S ₂ ,5k ⁺ 10%
		<u>Tranzystory</u>			<u>Kondensatory</u>
2	T1	BC 157B	28	C1	KM15-555-0,33u-2%-250V
3	T2	BC 157B	29	C2	KM15-555-0,33u-2%-250V
4	T3	BC 157B	30	C3	KM15-555-0,33u-2%-250V
5	T4	BC 157B	31	C4	KM15-555-0,33u-2%-250V
		<u>Rezystory</u>	32	C5	KCPm-IB-N150-8x8r-470p-10-63
6	R1	RM69Y-9,9M-0,01%	33	C6	KCPm-IB-N150-4x4r-47p-10-63V
7	R3	RM67Y-90k-0,01%	34	C7	KCPm-IB-N150-4x4r-47p-10-63V
8	R4	RM67Y-10k-0,01%	35	C8	MKSE-018-02-47n-10%-100V
9	R6	ML-0,25-10k	36	C9	KCPm-IB-N150-4x4r-47p-10-63V
10	R7	AT-F-0,15-261k-2%	37	C10	KCPm-IB-N150-4x4r-47p-10-63V
11	R8	AT-F-0,25-10k-1%	38	C11	MKSE-018-02-47n-10%-100V
12	R9	AT-F-0,25-261k-2%			<u>Pozostałe elementy</u>
13	R10	AT-F-0,25-10k-1%	39	P1	Przełącznik ISOSTAT wg.rys.C-30-3715
14	R11	AT-F-0,25-133k-2%	40	P2	Przełącznik ISOSTAT wg.rys.C-30-3713
15	R12	AT-F-0,25-4,99k-1%	41	G1	Gniazdo 80104801311211
16	R13	ML-0,25-30,1k	42	G2	Gniazdo 80104801311211
17	R14	ML-0,25-30,1k	43	G4	Gniazdo 80104801311211
18	R15	RMB-0,25-300-5%	44	G5	Gniazdo 80104801311211
19	R16	RMB-0,25-680-5%	45	G6	Gniazdo 80104801311211
20	R17	RMB-0,25-680-5%	46	G7	Gniazdo 80104801111211
21	R18	RMB-0,25-680-5%	47	TrA	Transf.imp. wyk.własne
22	R19	RMB-0,25-680-5%	48	TrB	Transf.imp. wyk.własne
23	R20	RMB-0,25-680-5%	49	TrC	Transf.imp. wyk.własne
24	R21	RMB-0,25-680-5%	50	TrD	Transf.imp. wyk.własne
			DT 310		
			Opr. <i>R.D.</i>	MERATRONIK	
			Spr. <i>Stumpf</i>		
			Ark. 59		A-szy 86

LP	Ozn. schem.	Typ i dane techniczne		LP	Ozn. schem.	Typ i dane techniczne	
		<u>PRZETWORNIK NAPIĘCIA</u>				<u>Diody</u>	
		NA CZAS		24	D101	BAY 95	
		<u>Obwody scalone</u>		25	D102	D818E	ZSRR
1	OS101	UCY 7474N	CEMI	26	D103	BAY 95	
2	OS102	UCY 7476N	CEMI	27	D104	D818E	ZSRR
3	OS103	UCY 7400B	CEMI	28	D105	BAY 95	
4	OS104	UCY 7400N	CEMI	29	D106	BAY 95	
5	OS105	SFC 2709E		30	D107	BZF 630C 8V2	
6	OS106	SFC 2710C		31	D108	BZF 620 C3V9	
7	OS107	SFC 2304		32	D109	BAY 95	
8	OS108	SFC 2300		33	D110	BAY 95	
8a	OS109	UCY 74121N	CEMI	34	D111	BYF 401/400	
		<u>Tranzystory</u>		35	D112	BYF 401/400	
9	T101	BC 147B	CEMI			<u>Rezystory</u>	
10	T102	BC 157A	CEMI	36	R101	RMB-0,25-2k-5%	
11	T103	2N 4093	AMELCO	37	R102	RMB-0,25-10k-5%	
12	T104	BC 147B	CEMI	38	R103	RMB-0,25-10k-5%	
13	T105	BC 157A	CEMI	39	R104	RMB-0,25-10k-5%	
14	T106	2N 4093	AMELCO	40	R105	RMB-0,25-100k-5%	
15	T107	2N 4093	AMELCO	41	R106	RMB-0,25-1k-5%	
16	T108	BC 157A	CEMI	42	R107	RMB-0,25-100k-5%	
17	T109	BC 147B	CEMI	43	R108	RMB-0,25-100k-5%	
18	T110	BC 147B	CEMI	44	R109	AT-F-0,25-604-2%	
19	T111	BC 157A	CEMI	45	R110	RMB-0,25-1k-5%	
20	T112	2N 4093	AMELCO	46	R111	RMB-0,25-10k-5%	
21	T113	BFY 91	SIEMENS	47	R112	RMB-0,25-100k-5%	
22	T114	BD 136	CEMI	48	R113	RMB-0,25-10k-5%	
23	T115	BD 136	CEMI	49	R114	AT-F-0,25-604-2%	
				OT-310			
				Opr.	B. J.	MERATRONIK	
				Spr.	W. J.	Ark. 60 A-227 86	

LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	LP	Ozn. techn.	Typ i dane techniczne
50	R115	RMB-0,25-100k-5%	79	R144	RMN-0,5-1,0-5%
51	R116	RMB-0,25-1k-5%			<u>Kondensatory</u>
52	R117	RMB-0,25-10k-5%	80	C101	KCPm-IB-N150-4x4r-22p-40-63V
53	R118	RMB-0,25-100k-5%	81	C102	KCPm-IB-N150-4x4r-47p-40-63V
54	R119	RMB-0,25-10k-5%	82	C103	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
55	R120	RMB-0,25-1k-5%	83	C104	KCPm-IB-N150-4x4r-47p-40-63V
56	R121	RMB-0,25-10k-5%	84	C105	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
57	R122	RMB-0,25-10k-5%	85	C106	KCPm-IB-N150-4x4r-22p-40-63V
58	R123	CT32-2k-20%-1W Telpod	86	C107	KCPm-IB-N150-4x4r-22p-40-63V
59	R124	CT32-2k-20%-1W Telpod	87	C108	KCPm-IB-N150-4x4r-47p-40-63V
60	R125	AT-F-0,25-110k-2%	88	C109	KSP-022-450000-2%-63V
61	R126	RMB-0,25-100k-5%	89	C110	KCPm-IB-N150-4x4r-22p-40-63V
62	R127	ML-0,25-1k;2k;3,92k; 5,97k;7,96k;8,98k-2%	90	C111	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
63	R128	MLT-0,25-2,2M-5%	91	C112	KCPm-IB-N150-10x10r-1n-40-63V
64	R129	MLT-0,25-2,2M-5%	92	C113	KCPm-IB-N150-5x5r-100p-40-63V
65	R130	RMB-0,25-33k-5%	93	C114	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
66	R131	RMB-0,25-1,5k-5%	94	C115	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
67	R132	RMB-0,25-100k-5%	95	C116	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
68	R133	RMB-0,25-300-5%	96	C117	KCPm-IB-N150-8x8r-1n-40-63V
69	R134	RMB-0,25-51-5%	97	C119	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
70	R135	RMB-0,25-51-5%	98	C120	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
71	R136	RMB-0,25-51-5%	99	C121	196D-3,3u-25V
72	R137	CT32-20k-20%-1W Telpod	100	C122	196D-3,3u-25V
73	R138	RMB-0,25-100k-5%	101	C123	KCPm-IB-N150-10x10r-1n-40-63V
74	R139	RMB-0,25-100-5%	102	C124	196D-3,3u-25V
75	R140	RMN-0,5-2-5%	103	C125	KCPm-IB-N150-4x4r-47p-40-63V
76	R141	AT-E-0,25-2,4k-1%	104	C126	MKSE-018-02-470n-20%-100V
77	R142	AT-E-0,25-9,31k-1%	105	C127	MKSE-018-02-470n-20%-100V
78	R143	AT-E-0,25-13,3k-1%	106	C128	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
			107	C129	KCPm-IB-N150-5x5r-390p-40-63V
			01-310		
			MERA TRONIK		
			Ark. 61 A-57 86		

LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne		LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	
		WZMACNIACZ WEJŚCIOWY		20	R205	ML-0,25-30,1k	
		<u>Obwody scalone</u>		21	R206	ML-0,25-30,1k	
1	OS201	SFC2709EC	SESCOSEM	22	R207	RMB-0,25-15k-5%	
2	OS202	SFC2709EC	SESCOSEM	23	R208	RMB-0,25-51-5%	
3	OS203	SFC2741EC	SESCOSEM	24	R209	ML-0,25-10k	
				25	R210	ML-0,25-30,1	
				26	R211	RM68X-200 ⁺ 0,05%	
		<u>Tranzystory</u>		27	R212	ML-0,25-30,1k	
4	T201	2N5452		28	R213	ML-0,25-6,81k	
5	T202	BCP 147B	CEMI	29	R214	ML-0,25-3,92k	
6	T203	3SK21	HITACHI	30	R215	RMB-0,25-1k-5%	
7	T204	3SK21	HITACHI	31	R216	RMB-0,25-1,0k-5%	
8	T205	2N3686		32	R217	ML-0,25-1,5k	
9	T206	BC 159B		33	R218	RMB-0,25-68k	
10	T207	2N4093		34	R219	RMB-0,25-68k-5%	
				35	R220	AT-F-0,25-1M-2%	
				36	R221	ML-0,25-1,5k	
				37	R222	ML-0,25-1,5k	
		<u>Diody</u>		38	R223	ML-0,25-20	
11	D201	BAY 95		39	R224	ML-0,25-1,5k	
12	D202	BAY 95		40	R225	ML-0,25-20k	
13	D203	BAY 95		41	R226	RMB-0,25-47k	
14	D204	BAY 95		42	R227	ML-0,25-100k	
15	D205	BAY 95		43	R228	RMX-3M ⁺ 10%	
				44	R229	RMB-0,25-68k	
				45	R230	AT-F-0,25-402k-2%	
		<u>Rezystory</u>		46	R231	ML-0,25-40,2	
16	R201	RM67X-1479,7 [±] 0,01%		47	R232	ML-0,25-475	
17	R202	RM67Y-18,274k [±] 0,01%		48	R233	RMB-0,25-51-5%	
18	R203	RM67Y-166,46k [±] 0,01%		49	R234	RMB-0,25-51-5%	
19	R204	ML-0,25-301					
				Opr. <i>[Signature]</i>		OT-310	
				Spr. <i>[Signature]</i>		MERATRONIK	
						Ark. 62 A-xy 86	

IP	Ozn. schem.	Typ i dane techniczne	IP	Ozn. schem.	Typ i dane techniczne
50	R235	RMB-0,25-51-5%	77	C219	KCF-IB-P120-6-1p-10%-25V
51	R236	ML-0,25-3,32k	78	C220	KCFm-IB-N150-10x10r-4,7-10-63V
52	R237	RMB-0,25-51-5%	79	C221	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
53	R238	RMB-0,25-51-5%	80	C222	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V
54	R239	MLT-0,25-1M-5%	81	C223	164D-10uF-15V
55	R240	MLT-0,25-1M-5%			
56	R241	RMB-0,25-10k-5%			
57	R242	ML-0,25-4,99k			
58	R243	ML-0,25-7,5k			
		<u>Kondensatory</u>			
59	C201	MKSE-018-02-0,47u-20%-250V			
60	C202	MKSE-018-02-0,22u-20-250V			
61	C203	MKSE-018-02-0,47u-20%-100V			
62					
63	C205	MKSE-018-02-2,2uF-20%-100V			
64	C206	164D-22uF-15V			
65	C207	KCFm-IB-N150-10x10r-4,7-10-63V			
66	C208	KCFm-IB-N150-10x10r-4,7-10-63V			
67	C209	KCFm-IB-N150-5x5r-470p-10-63V			
68	C210	KCFm-IB-N150-4x4r-22p-10-63V			
69	C211	MKSE-018-02-0,22u-20%-250V			
70	C212	164D-100uF-15V			
71	C213	164D-100uF-15V			
72	C214	KCFm-IB-N150-8x8r-1000p-10-63V			
73	C215	KCFm-IB-N150-4x4r-22p-10-63V			
74	C216	MKSE-018-02-0,22u-20%-250V			
75	C217	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V			
76	C218	MKSE-018-02-0,1u-20%-100V			
			OT-310		
			Opr.	K2	
			Spr.	[Signature]	
			MERATRONIK		
			Ark. 63 A-27 86		

LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne
		DZIELNIK I WZMACNIACZ			<u>Regonówki</u>
		WEJŚCIOWY	19	V401	NT2 H1VAC
		Obwody scalone	20	V402	NT2 H1VAC
1	DS401	SFC 2709 A SESCOSEM			<u>Trymery</u>
		<u>Tranzystory</u>	21	C406	COO5-BA/25E PHILIPS
2	T401	2N 3686 AMELCO	22	C419	COO5-BA/25E PHILIPS
3	T402	2N 3686 AMELCO	23	C415	TCF-N47-10d-4/15pF-250
4	T403	BFP 520 VI	24	C417	TCF-N47-10d-4/15pF-250
		<u>Diody</u>	25	C420	COO5-BA/25E PHILIPS
5	D401	BAVP 18			<u>Rezystory</u>
6	D402	BAVF 18	26	R401	ATR-AW-1-1M-0,2%
7	D403	BAVP 18	27	R402	CASE/ORO-AW-0,25-10k-0,5%
8	D404	BAVF 18	28	R403	TP1-200-10% COLVERN
9	D405	BAVP 18	29	R404	CASE/ORO-AW-0,25-1k-0,5%
10	D406	BAVP 18	30	R405	ML-0,25-86
11	D407	BAVF 18	31	R406	TP1-100-20% COLVERN
12	D408	BAVP 18	32	R407	022-10M⁺1% WELYN
13	D409	BAVF 18	33	R408	RMB-1-20k-5%
		<u>Przekaźniki</u>	34	R409	RMB-0,25-20k-5%
14	Pk401	Przekaźnik KB-401-3-12V +zestyk 7204-0138-020 /Gunther/	35	R410	RMB-0,25-27k-5%
15	Pk402	KB-401-3-12V	36	R411	RMB-0,25-11k-5%
16	Pk403	KB-401-3-12V	37	R412	CN-15,1-10k-20%
17	Pk404	KB-401-3-12V	38	R413	RMB-0,25-27k-5%
18	Pk405	KB-401-3-12V	39	R414	RMB-0,25-330-5%
			40	R415	RMB-0,25-15k-5%
			41	R416	RMB-0,25-15k-5%
			42	R417	CASE/ORO-AW-0,25-4,32k-0,
			43	R418	TP1-100-10% COLVERN
			07-310		
			MERA TRONIK		
			Ark. 64 A-ty 86		

LF	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	
44	R419	CASE/ORO-AW-0,25-301 $\pm$ 0,5%	
45	R420	TP1-100-10% COLVERN	
46	R421	CASE/ORO-AW-0,25-8,66k $\pm$ 0,5%	
47	R422	RMB-0,25-1,5k-5%	
48	R423	RMB-0,25-51-5%	
49	R424	RMB-0,25-240-5%	
50	R425	RMB-0,25-240-5%	
51	R426	RMB-0,25-240-5%	
52	R427	RMB-0,25-240-5%	
53	R428	RMB-0,25-240-5%	
54	R429	RMB-0,25-51-5%	
55	R430	RMB-0,25-51-5%	
56	R431	ML-0,25-56,2	
57	R432	ML-0,25-100	
<u>Kondensatory</u>			
58	C401	MCT-D-0,47 μ F-1000V-20% DUCATI	
59	C402	5,021-5,6 $\pm$ 0,5 μ F-NFO-2kV MIAL	
60	C403	KCFm-IB-NFO-8x8-r-560pF-5-63	
61	C404	KCFm-IB-N150-4x4-30-10-63-434	
62	C405	KSO-1-250-W-62,120,180/-I	
63	C421	KCFm-IB-N47-8/3,2,4,7,5,6,6,8/5-250-656	
64	C407	KCFm-IB-NFO-10x10-r-4700-5-63	
65	C408	KCKA-IB-NFO-10x10-r-1100-5-63	
66	C409	KCFm-IB-N150-10x10-820,1300,1600/-5-63-434	
67	C409	KSO-1-250-W-470-I	
67a	C409	KSO-1-250-W-300-I	
68	C409	KSO-1-250-W-430-I	
68a	C409	KSO-1-250-W-240-I	
69	C409	KCFm-IB-N150-5x5-62-10-63-434	
69a	C409	KCFm-IB-N150-10x10-1300-5-63-434	
69b	C409	KCFm-IB-N150-10x10-1600-5-63-434	
69c	C409	KSO-1-250-W-160-I	

OT-340

Spr.
Spr.

MERATELONIK

Ark. 65 A- 86

LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne			
70	C409	KCPB-IB-N150-4x4-30-10-13-434			
71	C409	KSO-1-250-W-120-160-240-300-360-I			
71a	C409	KSO-1-250-W-360-I			
72	C411	KSO-1-250-W-510-I			
73	C412	KSO-1-250-W-360-I			
74	C413	KCI-IB-N47-6-3,3-10-250			
75	C414	KCR-IB-N47-3x8-r-15-10-250-656			
76	C414	KCR-IB-N47-3x8-r-18-10-250-656			
77	C414	KCR-IB-N47-3x8-r-22-10-250-656			
78	C414	KCR-IB-N47-3x10-r-24-10-250-656			
79	C414	KCR-IB-N47-3x10-r-27-10-250-656			
80	C414	KCR-IB-N47-3x10-r-33-10-250-656			
81	C414	KCR-IB-N47-3x12-r-39-10-250-656			
82	C411	KCR-IB-N47-3x16-r-47-10-250-656			
83	C416	KCR-IB-N47-3x8-r-15-10-250-656			
84	C416	KCR-IB-N47-3x8-r-18-10-250-656			
85	C416	KCR-IB-N47-3x8-r-22-10-250-656			
86	C416	KCR-IB-N47-3x10-r-24-10-250-656			
87	C416	KCR-IB-N47-3x10-r-27-10-250-656			
88	C416	KCR-IB-N47-3x10-r-33-10-250-656			
89	C416	KCR-IB-N47-3x12-r-39-10-250-656			
90	C416	KCR-IB-N47-3x16-r-47-10-250-656			
91	C416	KCR-IB-N47-3x16-r-56-10-250-656			
92	C418	MKSE-0,18-0,2-0,1pF-100-20%			
93	C419	MKSE-018-02-0,1pF-150-20%			

Opr.
Spr.

[Signature]

01-310

MERATRON K

Ark. 66

A-5 86

LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne		LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	
		DETEKTOR I FILTR		20	R510	AT-E-0,25-10k-0,5%	
		<u>Obwody scalone</u>		21	R511	AT-E-0,25-20k-0,5%	
1	OS501	SFC 2709 A	SESCOSEM	22	R512	ML-0,25-51,7k	
2	OS502	SFC 2709 A	SESCOSEM	23	R513	AT-E-0,25-20k-0,5%	
3	OS503	SFC 2709 A	SESCOSEM	24	R514	RMB-0,25-1,5k-5%	
4	OS504	SFC 2709 A	SESCOSEM	25	R515	CASE/ORO-E-0,25-20k-0,5%	
		<u>Diody</u>		26	R516	RMB-0,125-1,5k-5%	
5	D501	BAY 43	SIMENS	27	R517	AT-E-0,25-18k-0,5%	
6	D502	BAY 43	SIMENS	28	R518	RMB-0,25-51-5%	
7	D503	BAY 43	SIMENS	29	R519	RMB-0,25-1,8k-5%	
8	D504	BAY 43	SIMENS	30	R520	RMB-0,25-51-5%	
9	D505	BAY 43	SIMENS	31	R521	RMB-0,25-1,8k-5%	
		<u>Przekazniki</u>		32	R522	RMB-0,25-27k-5%	
10	PK501	K8-401-3-12V		33	R524	RMB-0,25-2k; 2,4k; 3k; 5%	
		<u>Rezystory</u>		33a	R524	RMB-0,25-2,4k-5%	
11	R501	ML-0,25-20k		33b	R524	5,1k-5% RMB-0,25-3k-5%	
12	R502	CASE/ORO-E-0,25-10k-5%		33c	R524	RMB-0,25-5,1k-5%	
13	R503	ML-0,25-7,87k		34	R525	ML-0,25-82,5k	
14	R504	TF1-2k-10%		35	R526	ML-0,25-100	
15	R505	AT-E-0,25-13,3k-0,5%		36	R527	AT-E-0,25-10k-0,5%	
16	R506	AT-E-0,25-10k-0,5%		37	R528	AT-E-0,25-10k-0,5%	
17	R507	AT-E-0,25-10k-0,5%		38	R529	AT-E-0,25-10k-0,5%	
18	R508	ML-0,25-6,81k		39	R530	CASE/ORO-E-0,25-10k-0,5%	
19	R509	AT-E-0,25-20k-0,5%		40	R531	CASE/ORO-E-0,25-10k-0,5%	
				41	R532	ML-0,25-3,92k	
				42	R533	TF1-100-10%	
				43	R534	ML-0,25-100	
				44	R535	ML-0,25-82,5k	
				45	R536	ML-0,25-5,62k	
				46	R537	RMB-0,25-1,5k-5%	
				47	R538	CASE/ORO-E-10k-0,5%-0,25	
				48	R539	RMB-0,25-1,5k-5%	
				OT-310			
				MERATRONIK			
				Ark 67 A-82 86			

LP	Uzn. schem	Typ 1 dane techniczne			
49	R540	AT-E-0,25-10k-0,5%			
50	R541	RMB-0,25-1,8k-5%			
51	R542	RMB-0,25-51-5%			
52	R543	RMB-0,25-1,8k-5%			
53	R544	RMB-0,25-51-5%			
54	R545	CASE/ORO-AW-0,25-10k-0,5%			
55	R546	CASE/ORO-AW-0,25-3,6k-0,5%			
56	R547	ML-0,25-49,9k			
57	R548	RMB-0,25-51-5%			
58	R549	RMB-0,25-51-5%			
59	R550	RMB-0,25-51-5%			
60	R551	RMB-0,25-51-5%			
61	R552	RMB-0,25-240-5%			
<u>Kondensatory</u>					
62	C501	164D-150u-15V			
63	C502	KCR-N47-3x12-39-5-250-656			
64	C503	KSO-1-250-B-510-I			
65	C504	KSO-1-250-B-510-I			
66	C505	KSO-1-250-B-510-I			
67	C506	KSO-1-250-B-510-I			
68	C507	KCR-N47-3x12-39-5-250-656			
69	C508	KCF-IB-N750-B-r-20-10-250-656			
70	C509	164D-150u-15V			
71	C510	KSO-1-250-B-510-I			
72	C511	KCR-N47-3x16-47-250-657			
73	C512	KSO-1-250-B-510-I			
74	C513	KSO-1-250-B-510-I			
75	C514	KSO-1-250-B-510-I			
			OT-310		
			MERATRONIK		
			Ark. 68 A-527 86		

LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne
76	B515	KCR-N47-3x12-39-5-250-666
77	C516	158D-22uF-XO-15V-I
78	C517	MKSE-018-02-2,2uF-20-100V
79	C518	KCR-N47-3x12-39-5-250-666
80		
81	C520	MKSE-018-02-1uF-20-100V
82	C521	MKSE-018-02-0,1uF-20-100V
83	C522	MKSE-018-02-0,1uF-20-100V
84	C523	MKSE-018-02-0,1uF-20-100V
85	C524	MKSE-018-02-0,1uF-20-100V
86	C525	02/E-II-IEC-1,3uF-25V

CET

SST.

OT-310

MECATRONIK

Ark. 69 A-5-86

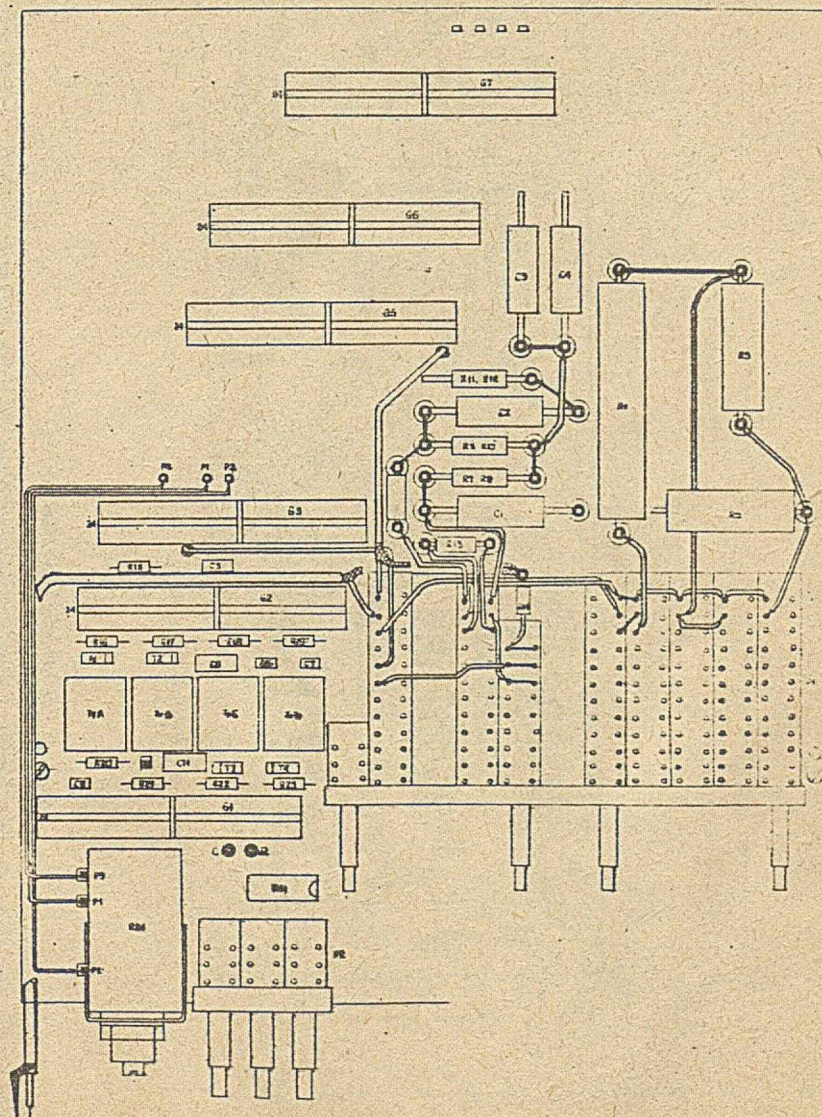
LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne
		<u>PLYTKA ZASILACZKA</u>	20	R610	ML-0,25-6,49k
		<u>I GENERATORA</u>	21	R611	CT-32-47k-20%
		<u>Obwody scalone</u>			
1	DS601	SFC 2309			
2	DS602	SFC 2709IEC			<u>Kondensatory</u>
		<u>Trenzystory</u>	22	C601	02/T-II-IEC-1000uF/40V
			23	C602	02/T-II-IEC-1000uF/40V
3	T601	BC 147B	24	C603	02/T-II-IEC-470uF/25V
		<u>Diody</u>	25	C604	MKSE-018-02-0,22uF-20% 00V
4	D601	BYF 401-100	26	C605	196D-3,3u-15V
5	D602	BYF 401-100	27	C606	KCF-IB-N750-6-10pF-10%-25V
6	D603	BYF 401-100	28	C607	KCF-IB-N47-6-3pF-10%-25V
7	D604	BYF 401-100	29	C608	MKSE-018-02-0,1uF-20%-100V
8	D605	BYF 401-100	30	C609	MKSE-018-02-0,1uF-20%-100V
9	D606	BYF 401-100	31	C610	KSF-022-45000p-2%-63V
10	D607	BAY 95	32	C610a	KSF-022-20000-2%-63V
		<u>Rezystory</u>			
11	R601	ML-0,25-20k			
12	R602	ML-0,25-82,5k			
13	R603	ML-0,25-15k			
14	R604	RMB-0,25-51-5k			
15	R605	ML-0,25-4,99k			
16	R606	ML-0,25-4,99k			
17	R607	ML-0,25-6,49k			
18	R608	ML-0,25-24,9k			
19	R609	ML-0,25-6,49k			
			Opr. <i>Alen</i>		OT-310
			Spr. <i>Pruch</i>		MERATRONIK
					Ark. 70 A-ty 86

[illegible]

LP	Ozn. schem	Typ i dane Techniczne		LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	
		FLYTRA CZĘŚCI CYKLOTRONU				Diody	
		Obroty scalone		25	D701	BAY	95
1	OS701	UCY 7400N	CEMI	26	D702	BZP 611 C6V2	
2	OS702	UCY 7475N	CEMI	27	D703	BAY	95
3	OS703	UCY 7475N	CEMI				
4	OS704	UCY 7475N	CEMI				
5	OS705	UCY 7410N	CEMI			Rezystory	
6	OS706	UCY 74121N	CEMI	28	R701	RMB-0,25-10k-5%	
7	OS707	UCY 7400N	CEMI	29	R702	RMB-0,25-10k-5%	
8	OS708	UCY 7400N	CEMI	30	R703	RMB-0,25-3,3k-5%	
9	OS709	UCY 7420N	CEMI	31	R704	RMB-0,25-3,3k-5%	
10	OS710	UCY 7490N	CEMI	32	R705	RMB-0,25-5,1k-5%	
11	OS711	UCY 7490N	CEMI	33	R706	RMB-0,25-3,9k-5%	
12	OS712	UCY 7490N	CEMI	34	R707	RMB-0,25-6,2k-5%	
13	OS713	UCY 7490N	CEMI	35	R708	RMB-0,25-6,2k-5%	
14	OS714	UCY 7475N	CEMI	36	R709	RMB-0,25-33k-5%	
15	OS715	UCY 7475N	CEMI	37	R710	RMB-0,25-33k-5%	
16	OS716	UCY 7475N	CEMI	38	R711	RMB-0,25-1,3M-5%	
17	OS717	UCY 7475N	CEMI	39	R712	RMB-0,25-330-5%	
18	OS718	UCY 7475N	CEMI	40	R713	RMB-0,25-120-5%	
19	OS719	SN 74141N	TEXAS	41	R714	RMB-0,25-680-5%	
20	OS720	UCY 7400N	CEMI	42	R715	RMB-0,25-240-5%	
				43	R716	RMB-0,25-5,1k-5%	
				44	R717	RMB-0,25-6,2k-5%	
		Tranzystory		45	R718	RMB-0,25-3,9k-5%	
21	T701	BC 147B		46	R719	RMB-0,25-3,9k-5%	
22	T702	BC 147B		47	R720	RMB-0,25-3,9k-5%	
23	T703	BC 147B		48	R721	RMB-0,25-6,2k-5%	
24	T704	BC 147B		49	R722	RMB-0,25-10k-5%	
25	T705	BC 147B		50	R723	RMB-0,25-1k-5%	
						OT 310	
				Opr.	MERATRONIK		
				Spr.			
						Ark. 72	A-szy 86

[illegible]

LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne	LP	Ozn. schem	Typ i dane techniczne
		<u>FLYTA TYLNA</u>			<u>Fozostala</u>
		<u>Obwody scalone</u>	17	G901	Gniazdo 83105005211001
1	OS90	SFC 2309R	18	G902	Oprawka bezpiecznika
			19	B901	Bezsp.topik.WEA 345ml
			20	Tr90	Trafo sieciowy - rys.
		<u>Tranzystory</u>	21	Pr901	Przełącznik KS-401-J-12
2	T901	BC 147B	22	F901	Przełącznik suwakowy typ 946.22.2-"ELTRA"
			23	P902	Lącznik miniaturowy 83 546-3 "FAREL"
		<u>Diody</u>			
3	D901	BYF 401-100			
4	D902	BYF 401-100			
5	D903	BYF 401-100			
6	D904	BYF 401-100			
7	D905	BYF 401-600			
		<u>Rezystory</u>			
8	R901	RMB-0,25-100k-5%			
9	R902	RMB-0,25-200k-5%			
10	R903	RMB-0,25-5,1k-5%			
11	R904	RMB-0,25-3,3k-5%			
		<u>Kondensatory</u>			
12	C901	02/E-II-JEC-47u-350V			
13	C902	61LKRFD-3300u-25V			
14	C903	MKSE-018-02-0,22u-10%100V			
15	C904	196D-3,3u-15V			
16	C905	MKSE-018-02-0,1u-10%100V			
					OT-310
			Opr.	<i>[Signature]</i>	MERATRONIK
			Spr.	<i>[Signature]</i>	
					Ark. 74 A-izy 86



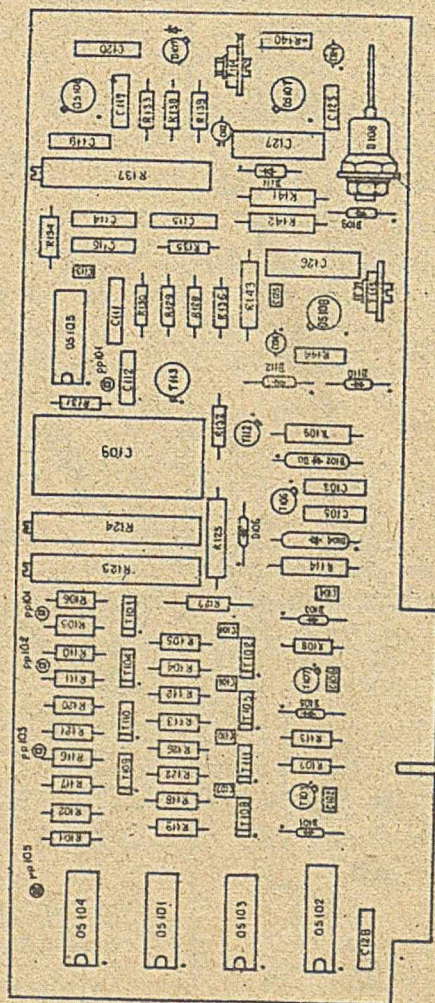
PŁYTKA BAZOWA

[Signature]

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 75 | A-22, 86



PLYTKA PRZETWORNIA U/T

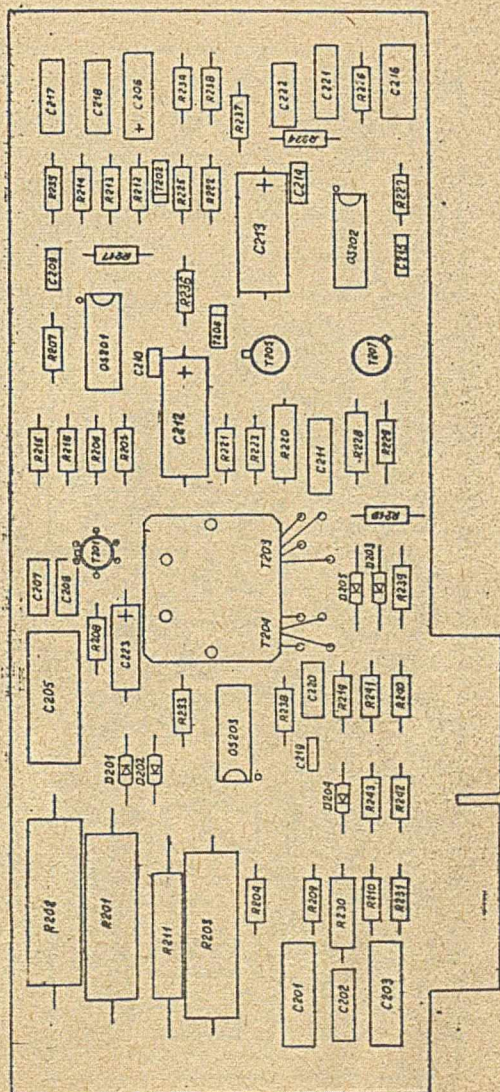
Stwierdzono

ZJEDNOCZONE ZARŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ - MERATRONIK.

MERATRONIK

Ark. 76 | A-23 86

DT-310

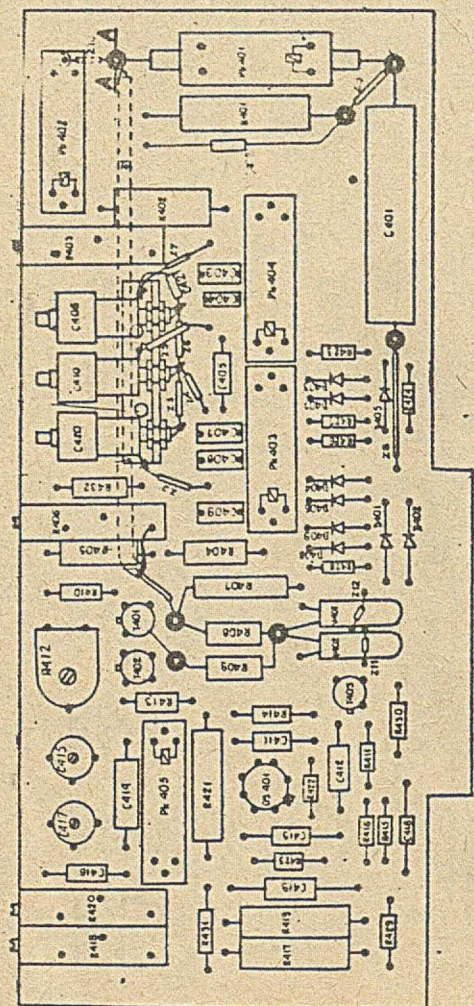


PLYTKA WZMACNIACZA DC

Brady

HERATRONIK

Ark.77	A-sey 86
--------	----------



Płyta dzielnika AC

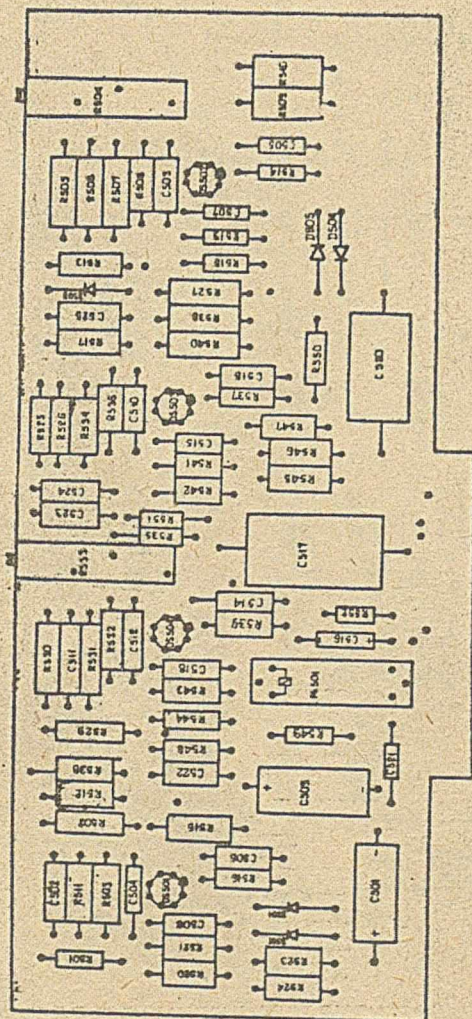
Thunberg

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ > MERATRONIK <

MERATRONIK

Ark. 78

A-szy 86



Płyta przetwornika AC/DC

[Signature]

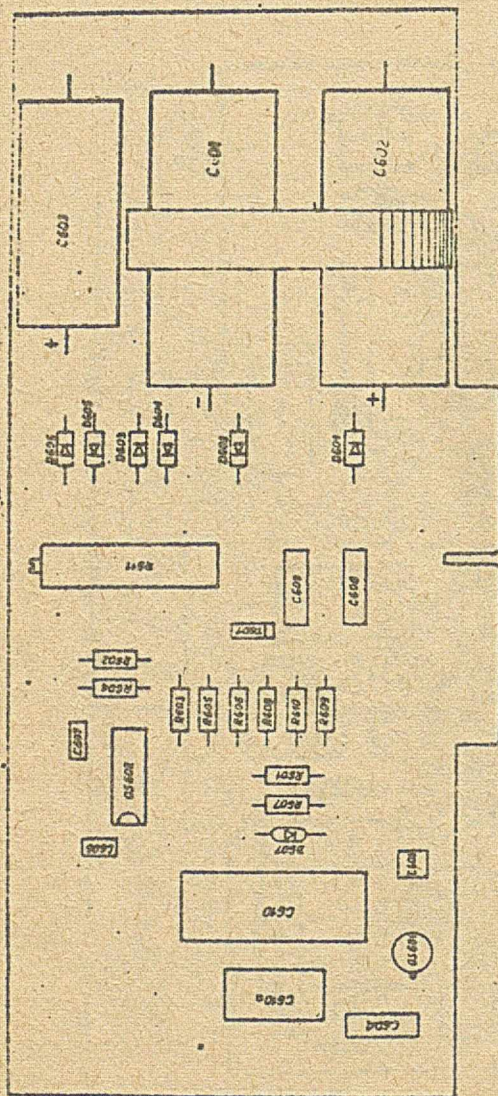
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 79

A-xy 86

OT-310

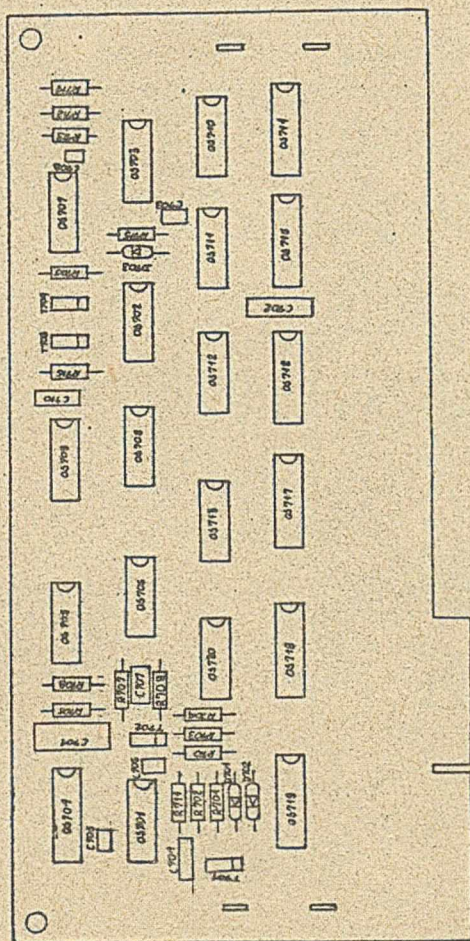


PLYTKA ZASILACZA A

Stamps

MERATRONIK

Ark. 80	A-szy 86
---------	----------



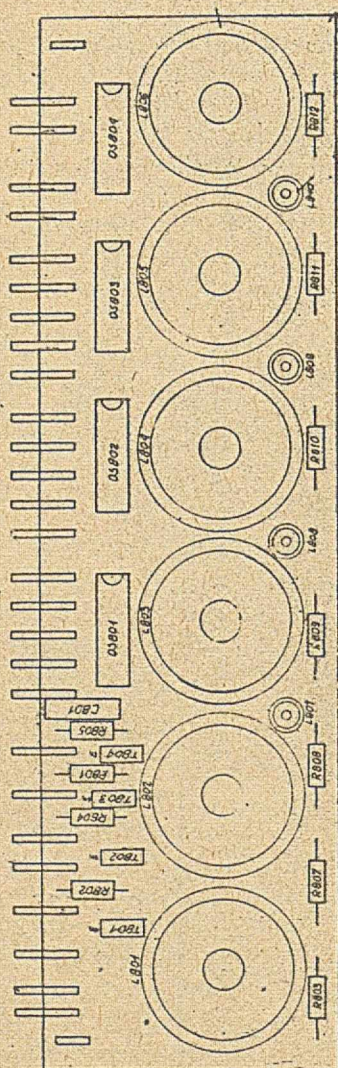
PŁYTKA CZĘŚCI CYFROWEJ

Signature

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ - MERATRONIK -

MERATRONIK

Ark. 81 A-str. 86



PŁYTKA WYŚNIETLACZA

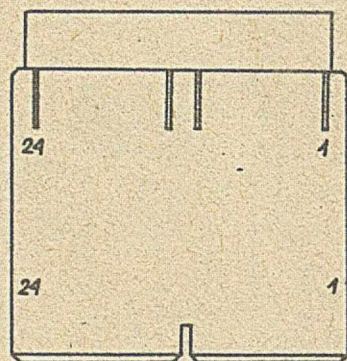
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MERATRONIK"

MERATRONIK

Ark. 82

-887

86



Płytką taceńiowa

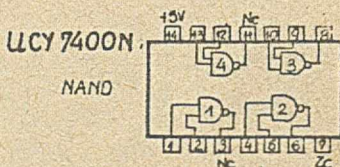
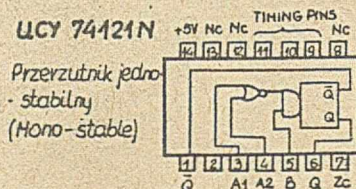
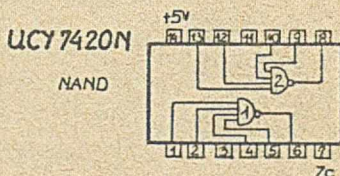
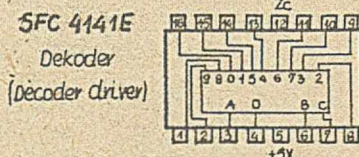
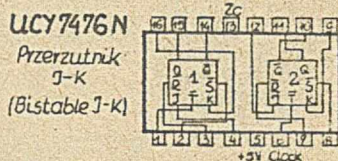
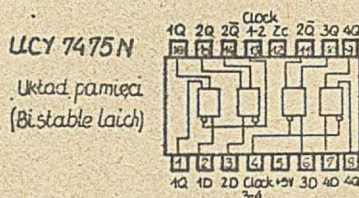
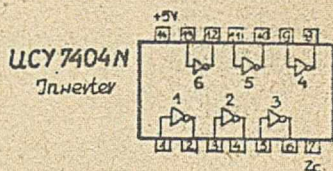
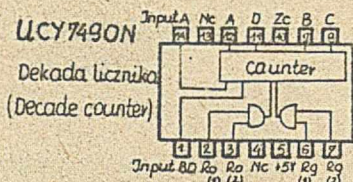
[Signature]

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

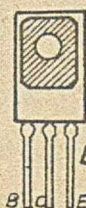
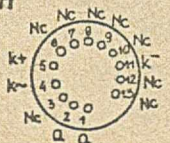
MERATRONIK

Ark. 84 | A-szy 86

Hidok z góry
Top view



Wskaźnik znaku (Polarity display)
Z567H



BF457

Wskaźnik cyfrowy
(digital display)
Z565H



Logo

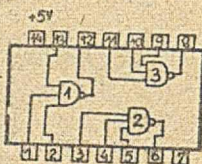
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 85 | A-327 86

Hidok z góry
Top view

UCY 7410N
NAND

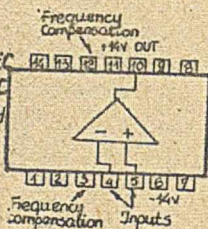


Hidok z dołu
Bottom view

SFC 2309

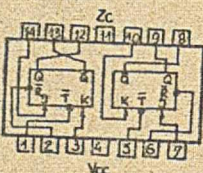


SFC 2709EC
SFC 2741 EC
Hzm. operacyjny
(Op. amplifier)

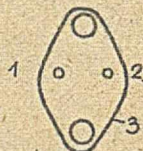


UCY 7473N

Przerzutnik J-K
(Bistable J-K)

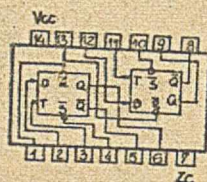


SFC 2309R



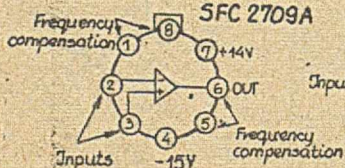
UCY 7474N

Przerzutnik D



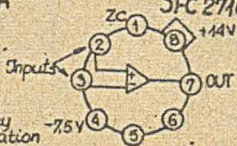
Hzm. niacz

SFC 2709A



Komparator

SFC 2710C



Handwritten signature

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK”

MERATRONIK

Ark. 85

A-szy 86