

Spis treści:

1. Dane ogólne	2
2. Dane techniczne	3
3. Wyposażenie	6
4. Działanie układu multimetru	6
5. Regulacje w przyrządzie	19
6. Magazynewanie i transport	25
7. Naprawy	26
8. Schematy, arkusze przebiegów, rysunki montażowe	27
9. Wykaz elementów	48

UWAGA!

Obwody MOS wrażliwe na przebicie ładunkiem elektrostatycznym.

Przed rozpoczęciem prac serwisowych przy przyrządzie połączyć siebie i lutownicę 24V z masą układu przy pomocy elastycznego przewodu.

Swora na tylnej pł. nie dokonuje swarcia zacisku IO z obudową połączoną z bolcem uziemiającym sieci zasilającej. Rozłączony sworą przy pomiarach, w trakcie których potencjał zacisku IO może być różny od potencjału uziemienia i obudowy.

Przyrząd nie jest przewidziany do pomiarów silnoprądowych sieci energetycznych.

Wykonał	inż. W. Romanik	604.97		METRONIE	
Sprawił	inż. S. Wilkowski	605.77		Ark. 1	A-00 54
Zatwierdził	inż. M. Wojski	6.05.97			

OPIS TECHNICZNY MULTIMETRU CYFROWEGO  
TYPU V-535

7. Dane ogólne

Multimetr cyfrowy V-535 jest przenośny, precyzyjny przyrząd osiunkowy<sup>1)</sup>, przeznaczony do dokonywania pomiarów elektrycznych w warunkach laboratoryjnych i polowych.

Aluminiowa obudowa gwarantuje dużą odporność na uszkodzenia mechaniczne w trudnych warunkach pracy. Metalowa rączka, ułatwia wygodne przenoszenie przyrządu.

Cyfrowy obwód wielkiej skali integracji /LSI/ i logika CMOS zapewnia niezawodność przyrządu i zmniejszają pobór mocy, w stosunku do rozwiązań dotychczasowych.

Wewnętrzna bateria akumulatorów kadawo-niklowych o pojemności 3,5-4 Ah, rozmiaru "D", umożliwia ciągłą pracę przez ok. 4 godziny, bez konieczności ładowania. Multimetr wyposażony jest w wewnętrzny obwód ładowania akumulatorów. Również bez baterii pracuje poprawnie, gdy jest zasilany siecią.

Wyświetlacz ze diodami świecącymi prezentuje cztery pełne cyfry wskazania z bardzo dobrą czytelnością i kontrastem.

Trzydzięci jeden zakresów pomiarowych pozwala na pomiary napięć stałych od 10 mV/ rzędu do 1000 V, napięć przemiennych od 10 mV do 1000 V w zakresie częstotliwości od 30 Hz do 100 kHz bez styku sondy, pomiary prądów stałych i przemiennych od 100  $\mu$ A do 1 A oraz pomiary rezystancji od 100 ohm do 1000 k $\Omega$ .

Dla rozszerzenia możliwości pomiarowych i eliminowania zakłóceń gniazda wejściowe są odizolowane od obudowy. Dolne gniazdo "sinus" może być dołączane do obudowy przy pomocy zacisków na tylnej płycie przyrządu.

Przyrząd wykonany jest w dwóch wersjach: wykonanie podstawowe V-535, bez wyjść cyfrowych oraz wykonanie V-535D, wyposażone w wyjścia cyfrowe, izolowane fotoelektrycznie.

Przyrząd zaliczony jest do I grupy wg PN-71/I-06500 z rozszerzonym zakresem temperatur pracy od 0°C do +50°C oraz do I klasy ochronności przyrządów wg tej samej normy pod względem stopnia zabezpieczenia przed porażeniem elektrycznym.

z/ Zasada działania opatentowana jest do U.P. PKL o numerze patentowym jako wyrobek.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ "MEMATRONIK"

MEMATRONIK

Ark. 1 z 1-07 64

2. Dane techniczne

2.1. Pomiary napięć stałych

podzakresy: 100mV, 1V, 10V, 100V, 1000V  
 uchyb pomiaru podzakresy 100mV i 1V:  
 $\pm 0,03\%$  wartości mierzonej / w.z. /  
 $\pm 0,01\%$  wartości zakresowej / w.z. /  
 podzakresy 10V + 1000V  
 $\pm 0,05\%$  w.z.  $\pm 0,01\%$  w.z.  
 $\pm 3pA$  w warunkach odniesienia  
 rezystancja wejściowa - 50 000 Ohm na podzakresach 100mV i 1V  
 oraz 10Mohm na pozostałych podzakresach  
 współczynnik tłumienia  
 równoległych napięć  
 stałych i zmiennych 50Hz 100dB  
 składek szeregowych 50Hz 40dB

2.2. Pomiary napięć przemiennych

podzakresy: 100mV, 1V, 10V, 100V, 1000V. /  $U \times f \leq 2 \cdot 10^7 V/Hz$   
 uchyb pomiaru podzakresy 100mV i 1V:  
 100Hz...10kHz  $\pm 0,15\%$  w.z.  $\pm 0,05\%$  w.z.  
 30Hz...100Hz  $\pm 0,25\%$  w.z.  $\pm 0,05\%$  w.z.  
 10kHz...100kHz  $\pm 0,5\%$  w.z.  $\pm 0,25\%$  w.z.  
 podzakresy 10V, 100V i 1000V:  
 30Hz...10kHz  $\pm 0,3\%$  w.z.  $\pm 0,05\%$  w.z.  
 10kHz...100kHz  $\pm 0,5\%$  w.z.  $\pm 0,25\%$  w.z.  
 impedancja wejściowa 10Mohm / 75pF

2.3. Pomiar prądu stałego

podzakresy: 1uA, 10uA, 100uA, 1mA, 10mA, 100mA, 1A.  
 uchyb pomiaru podzakresy 1uA...1mA  
 $\pm 0,25\%$  w.z.  $\pm 0,015\%$  w.z.  
 podzakresy 10mA...1A  
 $\pm 0,3\%$  w.z.  $\pm 0,015\%$  w.z.  
 zakresowe napięcia  
 pomiarowe 100,00mV

2.4. Pomiar prądu przemiennego

podzakresy: 1uA, 10uA, 100uA, 1mA, 10mA, 100mA, 1A  
 uchyb pomiaru: podzakresy 1uA, 10mA:  
 30Hz...10kHz  $\pm 0,5\%$  w.z.  $\pm 0,05\%$  w.z.  
 10kHz...100kHz  $\pm 1\%$  w.z.  $\pm 0,25\%$  w.z.  
 podzakresy 1uA, 10uA, 100uA, 100mA, 1A:  
 30Hz...1kHz  $\pm 0,5\%$  w.z.  $\pm 0,05\%$  w.z.

2.5. Pomiar rezystancji

podzakresy 1kOhm, 10kOhm, 100kOhm, 1Mohm, 10Mohm, 100Mohm,  
 1000Mohm.  
 uchyb pomiaru:  
 1kOhm...1Mohm  $\pm 0,05\%$  w.z.  $\pm 0,015\%$  w.z.  
 10kOhm  $\pm 0,25\%$  w.z.  $\pm 0,015\%$  w.z.  
 100kOhm  $\pm 0,5\%$  w.z.  $\pm 0,015\%$  w.z.  
 1000Mohm  $\pm 5\%$  w.z.  $\pm 0,015\%$  w.z.

sakrebowe napięcia pomiarowe:  
podzakresy 1k $\Omega$ ...1M $\Omega$  +100,00mV  
10,100,1000k $\Omega$  +1,0000V

2.6. inne parametry

-czas całkowania mierzonego napięcia 100ms  
-częstotliwość powtarzania pomiarów ok.3/s  
-max. napięcie między "zinnym" zaciskiem pomiarowym i obudową przyrządu 500V  
-dozwolone wartości sygnałów mierzonych:  
pomiar napięć stałych i przemiennych: 100V dla zakresów 100mV i 1V  
1kV dla pozostałych  
pomiar prądów stałych i przemiennych: 100mA dla zakresów 1mA i 10mA  
10mA dla zakresów 100mA i 1mA  
100mA dla zakres.100mA  
300mA dla zakres.100mA  
1,2A dla zakres. 1000mA

-czas ustalania się wskazania na wszystkich podzakresach pomiaru napięć i prądów stałych, napięć i prądów przemiennych oraz rezystencji na podzakresach 1k $\Omega$ -100k $\Omega$  5 s  
dla podzakresów 1M $\Omega$  i 10M $\Omega$  20 s  
dla podzakresu 100M $\Omega$  90 s  
dla podzakresu 1000M $\Omega$  5 min

-temperaturowy dryft wskazania zerowego nie przekracza:  
dla napięć i prądów stałych oraz rezystencji -0,005%/w.z./ $^{\circ}$ C  
dla napięć i prądów zmiennych -0,001%/w.z./ $^{\circ}$ C



OPIS TECHNICZNY MULTIMETRU CYFROWEGO  
TYPU V-535

OT-087

- temperaturowy dryft wziarania  
zblizonego do zakresowego  
nie przekracza:
- |   |   |
|---|---|
| dla napięć stałych                                  | 0,005%/°C                                 |
| dla prądów stałych                                  | 0,02%/°C                                  |
| dla prądów przemiennych                             | 0,05%/°C                                  |
| dla napięć przemiennych<br>na podzakresach 100mV11V | 0,02%/°C do 10kHz i 0,05%/°C do<br>100kHz |
| na podzakresach 10V-1000V                           | 0,1%/°C                                   |
- podczas pomiaru rezystancji
- |                              |          |
|------------------------------|----------|
| na podzakresach 1kohm-10Mohm | 0,01%/°C |
| na podzakresie 100Mohm       | 0,05%/°C |
| na podzakresie 1000Mohm      | 0,5%/°C  |
- izolowane wyjście cyfrowe  
i wejście sterujące  
/tylko w wersji V535B/
- Wynik pomiaru w kodzie LCD  
8-4-2-1, w układzie szeregowym.  
Foliarizacja mierzonego sygnału.  
Położenie przecinka dziesiętnego.  
Informacja o końcu pomiaru.  
Informacja o przekroczeniu zakresu.  
Wywalanie i blokada pomiaru.  
Wejście generatora wypisywania  
informacji szeregowej.
- max.napięcie między izolowa-  
waną masą zewnętrzną a wew-  
nątrzną masą multimetru 50V
- Zasilanie -sieciowe 220/110V, 50Hz, 15VA  
-baterijne: kasetka 6 akumulatorów NiCd,  
rozmiar "D", napięcie 1,25V każdy  
/wyposażenia dodatkowe/  
-Pobór prądu z baterii 900mA  
-Czas pracy ok. 4 godz.



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ "MEKA" TRONIK

MEKA TRONIK

Ark.5 z 500 5V

OPIS TECHNICZNY MULTIMETRU CYFROWEGO  
TYPU V-535

GT - 087

zakres temperatur pracy 0 .... 50°C  
maksymalne wymiary przyrządu  
/szerokość x głębokość x wysokość/ 202 x 220 x 80  
ciężar przyrządu bez akumulatorów ok 3,0 kg  
ciężar przyrządu z akumulatorami ok 5,8 kg

3. Wyposażenie.

3.1. Wyposażenie podstawowe.

przewód sieciowy ..... 1 szt.  
przewody pomiarowe-  
zakodowane wtykami ..... 2 szt.  
kabel pomiarowy koncentr.  
zakodowany wtykami ..... 1 szt.  
klipsy izolowane ..... 2 szt.  
bezpiecznik Btr 20/0,2A... 2 szt.  
wtyk gniazda szuflado-  
wego /tylko V535-B/ ..... 1 szt.  
instrukcja obsługi ..... 1 szt.  
karta gwarancyjna ..... 1 szt.

3.2. Wyposażenie dodatkowe

kasety z akumulatorami  
wg rys. B-30-425 ..... 1 szt.

4. Opis układu multimetru

4.1. Właściwości techniczne.

Uniwersalny Miernik Cyfrowy V-535 składowany jest z następują-  
cych bloków funkcjonalnych - patrz schemat blokowy - ark. 49...

niżejszego opisu:

- a/ obwody wejściowe
- b/ wzmacniacz napięcia stałego /DC/
- c/ tor przetworzania napięcia przemiennego na stałe
- d/ przetwornik analogowo-cyfrowy
- e/ wyświetlacz.

4.2. Praca obwodów wejściowych przy pomiarach napięć prądów i rezystancji

Obwody wejściowe, przelącane delemą grupami przelączników  
klawiszowych, sąją za zadaniem przyjąć wszystkie mierzone sygnały  
/napięcia, prądy, rezystencje/ na dwa wspólne gniazda wejściowe  
i przekształcić je na sygnał stało-napięciowy na wyjściu wzmacniacza  
napięcia stałego /wzmacniacza DC/.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ - MERATRONIK

MERATRONIK

Ark. 5 z-ary 59

Obwód gniazda wejściowe są odizolowane od obudowy, przy czym dolne gniazdo - "sinus" - może być dołączone do obudowy przy pomocy zwirki na tylnej płycie przyrządu.

Napięcie stałe podawane jest z wejścia przyrządu bezpośrednio na wzmacniacz DC - na zakresach 100,00 mV i 1,000 V lub poprzez precyzyjny dzielnik wejściowy napięcia stałego o rezystancji wejściowej 10 MΩ, na zakresach 10,000 V, 100,00 V i 1000,0 V.

Napięcie przemienné podawane jest z wejścia przyrządu, przez kondensator szeregowy, bezpośrednio na wejście wtórniaka separującego w torze przemiennonapięciowym na zakresach 100,00 mV i 1,000 V lub przez osobny, skompensowany dzielnik napięcia przemiennego o rezystancji wejściowej 10 MΩ na pozostałych zakresach. Wzmacniacz x 10 w torze napięcia przemiennego włączony jest na zakresach pomiarowych 100,00 mV i 10,000 V.

Wzrostek reaguje na wartość średnią sygnału prostowanego jedno-półokrowo, a skalowany jest w wartościach skutecznych.

Prąd stały i przemienny podawane są na bocznik, właściwy, dla podzakresu pomiarowego. Rezystory bocznika są wspólne dla prądów stałych i przemiennych. Wartość zakresowa spadku napięcia na bocznikach jest jednakowa dla wszystkich podzakresów i wynosi 100,00 mV/ napięcie stałego lub wartości skutecznej/. Przy pomiarze prądów przemiennych z aktywną składową stałą wiadomo jest wyłącznie część przemienna, chociaż składowa stała również płynie przez bocznik.

Rezystancja mierzona jest przez pomiar spadku napięcia na niej, który jest proporcjonalny do jej wartości. Wzrostkowy prąd stały jest wywołany na drodze sprężenia zwrotnego, w torze którego sumują się napięcie wzrostkowe  $U_0$  z napięciem mierzone  $U_x$ . Wskutek tego na dwóch rezystorach wyznaczających wartość natężenia prądu w słowicie t.j. na rezystorze mierzone  $R_x$  i rezystorze wzrostkowym odkłada się napięcie  $U_x + U_0$  gdzie  $U_x$  jest spadkiem napięcia na  $R_x$ . W takim przypadku spadek napięcia na  $R_x$  nie zależy, od wartości  $R_x$  i wynosi  $U_x$ , zatem prąd wzrostkowy ma zawsze wartość:

$$I_x = \frac{U_x}{R_x} = I / R_x / .$$

W praktycznym układzie, rezystor  $R_n$  składa się z elementu precyzyjnego działającego napięcia stałego, do którego na dwóch najwyższych podzakresach są dołączane szeregowo rezystory: R106, i R109 /podzakres 100,00 MΩm/ lub rezystor R110 /podzakres 1000,0 MΩm / Napięcie pomiarowe dla podzakresów: 1,0000 kΩm, 10,000 kΩm, 10000kΩm i 1,0000 MΩm wynosi 100,00 mV, natomiast dla podzakresów 10,000 MΩm, 100,00 MΩm i 1000,0 MΩm: ± 1,0000 V. Informacja ta jest istotna przy użyciu umocierza w tym przyrządzie do sprawdzania szlaków półprzewodnikowych.

**4.3. Wzmacniacz napięcia stałego /DC/**

Jest to układ o wzmacnieniu bezpośrednim, zbudowany z symetrycznego tranzystora polowego, scalonego wzmacniacza operacyjnego 741 i źródła prądowego. Wzmocnienie jego, w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego, wynosi ok. 9 V/V na następujących zakresach napięcia stałego: 1,000 V, 10,000V, 100,00 V, 1000,0 V oraz ok. 90 V/V na zakresie 100,00 mV. Dokładna wartość wzmacnienia zależy jest od konkretnych diod wzorcowych.

Napięcie wyjściowe wzmacniacza DC, proporcjonalne do wartości rzeczywistych mierzonej wielkości zawiera się nominalnie w zakresie od - 8,9 V do + 8,9 V, co odpowiada wskazaniu od -9999 do + 9999 jednostek.

W konkretnych egzemplarzach przyrządów zakres napięć wyjściowych może być większy lub mniejszy w zależności od napięcia użytych diod wzorcowych w przetworniku analogowo-cyfrowym.

Jeżeli rezystywny stopień wyjściowy jest kompensowany temperaturowo do uzyskania dryftu napięciowego nie większego niż  $\pm 3 \mu V/^\circ C$  w odniesieniu do wejścia. Kompensowany jest również prąd wyjściowy tranzystora do wartości  $\pm 1 \mu A$ , co pozwala na użycie tego wzmacniacza do pomiaru napięcia na źródle o bardzo dużej wartości rezystancji. Oporniki drzewne R202 i R204 dobierane są dla uzyskania  $\Delta TMS \leq 10^{-5}/^\circ C$

Jako sygnał zerowy, dla współpracującego ze wzmacniaczem oscyloskopa, wraze jest napięcie sprzężenia zwrotnego wzmacniacza DC, podzielone w stosunku ok. 0,9 + 1. Podział ten jest niezbędny po to, aby po zmówieniu tego sygnału z napięciem wzorcowym uzyskać



na wyjściu pomnożonego wzmacniacza napięcia  $U_N = U_X / \text{zak}$  opisano w zakresie działań uśredniania. Wzmacniacz sumujący  $U_N$  dla sygnału  $U_X$  przez stałocenne wzmacnienie - ok. 1,1 V/V - związane z jego konfiguracją.

Wzmacniacz napięcia stałego DC jest zabezpieczony przed nadmierem nadmierem napięciem wejściowym /do 100 VDC na najczulszym zakresie/ przez rezystor szeregowy R201 - 1 kOhm - 0,25 W. Rezystor ten spełnia też funkcję filtrującą wraz z kondensatorem C-201 - 33 nF/630V.

4.4. Tor przetwornika napięcia przeciwnego na stałe.

Wyjście toru przetwornika jest wtórnie stanowiący tutaj transformator impedancji. Obciążony jest on z pojedynczego słupkowego tranzystora polowego wielkiej częstotliwości i z tranzystora bipolarnego. Poza separacją słupkowo całej rezystancji przetwornika od wejścia wtórnik zabezpiecza tor przetwornika przed zmniejszeniem oddziaływania napięcia wejściowego przytoczone na dwóch zakresach bezpośrednich: 100,00 mV i 1,0000V. Elementem ograniczenia natężenia prądu jest rezystor R301. Dodatkowo napięcia chwilowe otwierają się: brzoła - kanał tranzystora polowego, natomiast napięcia ujemne otwierają diodę zabezpieczającą D301, w obydwu przypadkach prąd ma wartość bezpieczną dla użytych elementów, jeżeli napięcie nie przekroczy 100 V wartości skutecznej.

Poprawienia charakterystyki częstotliwościowej spowodowane całkowaniem sygnału przez filtr dolnoczęstotkowy utworzony z rezystora zabezpieczającego R301 i pojemności rozproszonych od brzoły tranzystora polowego do masy, kompensowane jest w przetworniku operacyjnym.

Ze wtórnika napięcia przeciwnego znajduje się wzmacniacz X10, sprzężony pojemnościowo, lub przetwornik operacyjny, zależnie od podzakresu.

Przetwornik operacyjny pracuje jedno-półkwnowo, przedstawiając stałe obciążenie dla wzmacniacza x10 lub wódnika. Wyprostowane napięcie jest odfiltrowane w filtrze biernym dolnoprzepustowym R318, C340, R319, C311.

Układ rezystorów R315 i R316 wraz z kondensatorem C311 stanowi ujemne sprzężenie zwrotne, ustalające punkt pracy wzmacniacza IC 302.

Podstawowe przebiegi w przetworniku operacyjnym są pokazane na art. 39...

4.5. Przetwornik analogowo-cyfrowy.

4.5.1. Szczegół analogowa przetwornika analogowo-cyfrowego.

Układ przetwornika działa podobnie jak w zasadzie podwójnego całkowania - tj całkuje napięcie mierzone przez wzorcowy odcinek czasu, a następnie liniowo rozładuje integrator wzorcowy napięcia przez czas proporcjonalny do wartości mierzonego napięcia - przez 1 arkusz przebiegów logicznych - wyjście integratora.

Wartość napięcia  $U_1$  na integratorze po wzorcowym odcinku czasu  $t_1$  jest proporcjonalna do wartości mierzonego napięcia  $U_x$ , ponieważ dla integratora obowiązują zależność:

$$- U_1 / \Delta t = U_x \cdot \frac{1}{T} \quad , \text{gdzie } T = RC \text{ jest}$$

stałą czasu integratora. W trakcie rozładunku napięciem wzorcowym  $U_1$  również obciążają to samo prawo, a zatem czas rozładowania  $t_2$  mierzący liczbą impulsów generatora zegarowego wynosi:

$$t_2 = T \cdot \frac{U_1 / \Delta t}{U_x}$$

Ze względu na specyfikę pracy części cyfrowej nie jest to jednak podziałem warze podwójnego całkowania. Przyjęty sposób pracy jest przedmiotem zgłoszenia patentowego do U.P. PZL.

Do przelączania napięć w części analogowej użyto półprzewodnikowych scalonych przelączników analogowych. Są to układy zbudowane z szeregowego tranzystora PNP pracującego dwustanowo, sterowanego układem TTL. Takie komplety przelącznikowe występują po dwa w jednej obwodzie.

ZIĘDNOCZONE ZARŁADY ELEKTRONICZNEJ  
 APARATURY POMIAROWEJ - MERATRONIK-

MERATRONIK

Art. 40

A-cy 54

Oprócz przełączenia napięć mierzonego i dwóch wzorcowych dokonuje się przy ich pomocy zwierania wyjścia integratora IC 403/10 z jego wejściem odwracającym - IC 403/4 w trakcie fazy zasilenia /zerowania/ integratora.

Z wyjścia integratora połączona jest bezpośrednio wejście komparatora IC404. Obwód ten wyróżnia się wśród innych komparatorów monolitycznych dużą dynamiką wejścia, która pozwala na pracę integratora z dynamiką wyjścia ok.  $\pm 10V$ , bez dodatkowych zabezpieczeń komparatora. Wyjście komparatora, które jest otwartym kolektorem ostatniego tranzystora w obwodzie - IC 404/7 - jest polaryzowane z + 5V przez rezystor 2k76. Sygnał wyjściowy pobierany jest przez rezystor 2k17, który separuje wyjście od obciążenia w charakterze pojemnościowym, zmniejszając jednocześnie sprężynność pojemnościową z wyjścia na wejście. Jest to istotne zabezpieczenie stabilnej pracy, jeżeli wstąpi się, że komparator na wzmocnienia ok. 200 000 V/V i jest układem średniej szybkości działania /200 ns - miarę stanu/.

Zasilanie przelączników analogowych, jak również zasilania wzmacniaczy integratora i komparatora są filtrowane dla uniknięcia groźnego wpływu szybkich zakłóceń impulsowych, pochodzących od przełączania przelączników analogowych, na sygnał komparatora.

#### 4.5.2. Część cyfrowa przetwornika analogowo-cyfrowego.

W celu uzyskania możliwości zasilania baterijnego multimetru V-535, a także w celu miniaturyzowania geometrycznego jego obwodów do przystępu wprowadzono logikę MOS. Zawiera ona jeden obwód wielkiej skali integracji /LSI/: czterolekowy licznik z wyposażeniem, obwody CMOS 4r-owej i standardowej skali integracji. Ponadto w układzie znajduje się jeden podwójny multivibrator monostabilny TTL.

Cykl przetwarzania analogowo-cyfrowego jest następujący: na okres 10 000 impulsów zegarowych podanych na wejście licznika scalonego IC 507/2 następuje w fazie I pomiaru wysłany impuls "zero" na wyjście sterujące Qx. Powoduje on załączenie przełącznika napięci mierzonego w części analogowej i uzłokowanie mieszanego napięcia Ux. Po 10 000 impulsów, na wyjściu 23 licznika scalonego IC507 pojawia się krótki impuls dodatni, którego dodatnie zbocze wysyła multivibrator monostabilny zasilania IC 507/8.

Wyjście 9 tego multiwibratora /IC507/ 4/ kasuje licznik scalony do stanu "0000" - faza II - a przebieg sprostowany impulsu kaskadnego jest sygnałem salony stanu dla dekadkowego licznika do "3" - IC 502. Drugie wyjście multiwibratora monostabilnego z opóźnieniem rzędu 2 ns zatrzymuje 100 kHz generator zegarowy. Przerwa na kasowanie trwa około 60 psiek. Jest ona niezbędna do wyrównania na "zero" stanu wejścia i wyjścia licznika MCG, którego opóźnienie propagacji jest rzędu jednej - dwóch jednostek. Po okresie kasowania wejście i wyjście stoją w stanie "zero" i nie ma między nimi przesunięcia. Końiec generacji multiwibratora kasowania powoduje pojawienie się dodatniego zbocza na wejściach <sup>3,1(3)</sup> przerzutników JK - IC 508 i w zależności od komparatora jeden z nich zmienia stan, zmieniając przełącznik analogowy właściwego napięcia wtórnego /faza III/.

Je wspomniany już opóźnieniem rzędu 2 ns zostaje zdjęta blokada generatora zegarowego, który startuje do pierwszego składowego impulsu po czasie rzędu - 4... 5 ns.

W ten sposób zapewniono uzyskanie poprawnego wskazania zerowego o kontrolowanej wartości: pierwszy impuls zostanie zliczony nie wcześniej niż po 6 .... 7 ns - tj. po 0,6 .. 0,7 jednostki od momentu rozpoczęcia fazy rozładowania integratora.

Szerokość wskazania zerowego /mV/ można powiększyć zwiększając pojemność C503 lub zmniejszyć - zmniejszając jej wartość.

Faza rozładowania integratora /IV/ trwa tak długo, aż komparator zmieni stan. Ten moment jest rozmiary przez układ jako koniec pomiaru i wysłany jest wówczas impuls wyzwalający multiwibrator monostabilny przepływności - IC 507/2. Sygnał generowany przez ten multiwibrator natychmiast blokuje generator zegarowy i trwa tak długo aż istnieje pewność, że impuls wejściowy, przy istniejących opóźnieniach propagacji zdąży osiągnąć ostatni przerzutnik ostatniej dekadki, tj. około 10 ns. Taki stan ustalony zostaje wpisany do pamięci na czas do najbliższego końca pomiaru, impuls tego multiwibratora kasuje przerzutniki JK, rządzące przełącznikami analogowymi napięć wtórnymi i wyłącza je.

Jeżeli impuls końca pomiaru przesyłany w czasie przewidzianym do doświadczenia pomiaru tj. w III fazie wówczas po wyłączeniu

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ - MERA TRONIK

MERA TRONIK

Act. 12 A-54 54

napięcia wzorcowego wejście integratora składa w powietrze do rozpoczęcia IV fazy: zerowania integratora.

I tutaj, podobnie jak w pierwszej fazie, wyzwany jest na krótko multiwibrator monostabilny kasowania, jednakże nie ma to specjalnego znaczenia przy sygnale mierzonym zwartym w granicach zakresu pomiarowego.

Faza zerowania wyznaczona jest przez generator zegarowy pracujący z licznikiem scalonym i dodatkowym licznikiem do "3". W tej fazie sygnał  $Q_0 = 0$  steruje się przełącznikiem zwiernąjący wyjście z wejściem wzmacniacza integratora.

Po impulsie nr 10 000 w tej fazie zaczyna się kolejny cykl pomiarowy: wyzwala się ponownie multiwibrator kasowania i czas generowanego przesłania impulsu dodaje się do czasu składowania 10 000 impulsów, tworząc razem rzeczywisty czas całkowania napięcia mierzonego /I faza/.

W przypadku przekroczenia zakresu pomiarowego cykl pracy zostaje skrócony.

Po zakończeniu trzeciej fazy: całkowania napięcia wzorcowego - w dalszym ciągu jest załączony jeden z przełączników napięć wzorcowych, ponieważ w przewidzianym przedziale czasu komparator nie zmienił stanu. Oznacza to, że na jednym z wejść bramki IC 509/5 lub /6 panuje stan "zero" czyli na jej wyjściu stan "1". W momencie przepełnienia licznika scalonego na wejście 2 bramki IC 509 pojawia się stan "1", a na wejściu 1 stan ten trwa już przez całą fazę trzecią. Na wyjściu 3 pojawia się stan "0". Powoduje on zmianę stanu przetrzynnika przekroczenia zakresu, utworzonego z bramki IC 505/8,9,10/ i IC 509/11,12,13/ i poprzez bufer IC 505/4,5/, zapalenie diody w wskaźniku diodowym  $\pm$  na płycie osłowej. Jednocześnie stan zero na wyjściu IC 509/3 poprzez diodę D 503 oraz IC 503/4,5/, powoduje pobudzenie multiwibratora monostabilnego przepływanego IC 507/2 którego wyjście 13 poprzez wejścia 7 i 9 IC 508 wytęcza napięcie wzorcowe  $U_n$  oraz podaje impuls przepływanego na wejście IC 501/4. Ponieważ trwa jednocześnie impuls kszujący na wejściu 24 IC 501, podany przez IC 507/5, z licznika do panelu L31 zostaje wypisany stan 0000, który pojawi się na wyświetlaczach.

Fonieważ wraz z końcem I fazy następnego cyklu pomiarowego nastąpi składowanie w/w przerzutnika przekroczenia, poprzez wejście IC 509/8, jedynka we wskazaniu 10 000 sygnalizującym przekroczenie zakresu, będzie pulsowała z częstotliwością powtarzania pomiarów przez układ.

I uwagi na konieczność współpracy układów CMOS o małej wydajności prądowej; wyjścia z niektórymi obwodami TTL /multiwibrator monostabilny, układy sterowania scalonych przełączników analogowych/, w schemacie części cyfrowej znajdują się separatory: nieodwracające IC 505 oraz odwracające IC 503, które mają zdolność przyjęcia większego niż inne układy prądu przez wyjście przy czym zachowują właściwe dla TTL poziomy.

Wyświetlacz szkiełki mierzonego napięcia ma na stałe zapalony segment " - ", natomiast jego pionowy segment, wspólnie z poprzecznik tworzący " + ", sącany jest przy pomocy przerzutnika 5-8 utworzonego z bramek IC 506/8,9,10/ i IC 506/11, 12,13/. Przerzutnik zmiany stan reagując na poziom "0" podany na wejście 8 lub 13.

#### 4.5.3. Licznik scalony AT-5-4007D /IC 501/.

Źebranej informacji wymaga licznik scalony AT-5-4007D.

Obwód ten zawiera:

- licznik osteroderadowy z wyprowadzonymi na zewnętrzne wyjściami po drugiej, trzeciej i czwartej dekadzie,
- zespół przełączni dla wszystkich przerzutników dekad
- przełącznik cyfrowy /multiplexer/, przy pomocy którego strobowane są wyjścia sygnałowe
- generator multiplexera
- zespół 50-omowych elementów przełączających NOC do bezpośredniego sterowania elementami wskaźników diodowych.

Wejście zegarowe tego licznika reaguje na dodatnie skoczne impulsy, po którym stan licznika powiększa się o jednostkę.

Sygnalizacja przepełnienia licznika odbywa się na wyjściu dodatnim impulsów, którego czas trwania, wynosi ok. 1/2 okresu zegara na wejściu tj. ok. 5 ps.

Ładowanie licznika do stanu "0000" odbywa się poziomem "1". Krzepnięcie - również poziomem "1".  
Rezystancje tranzystorów MOS, sterujących wskazówką diodową w liczniku wynoszą ok. 50. Poszczególne kombinacje stanów, odzwierciedlające kolejne cyfry, pojawiają się kolejno na wyjściach sterowania segmentów. Załączenie segmentu odbywa się stanem "niekier" wyjścia z licznika. Informacją o tym, która cyfra jest wyświetlana podaje się na jedno z czterech wyjść sterowania cyfr. Wyświetlana cyfra sygnalizowana jest stanem "0" na wyjściu  $10^0$  lub  $10^1$ , lub  $10^2$  lub  $10^3$  - patrz III arkusz stanów logicznych. Strobowanie wyjść odbywa się z częstotliwością ok. 2,5 kHz - wewnętrznym generatorem licznika.

Wyjście oznaczone na naszym schemacie jako "TEST 1000" służy do kontroli poprawnej pracy samej części cyfrowej miernika. Podłączenie tego wyjścia na wejście Qc powoduje wyświetlenie wskazania "1000", jeżeli część logiczna multimetru działa poprawnie.

#### 4.6. Zasilacz

Multimetr V 535 / oraz multimetr V535 D/ jest przystrojony do uniwersalnego zasilania sieciowe - baterijnym przełączonym przełącznikiem rodzaju zasilania umieszczonym na płycie tyłnej:

- Przystrojony zasilany z sieci pracuje poprawnie w zakresie napięć 220 V/ 110 V  $\pm 10\%$ , 50 Hz.
- Multimetr V 535 opuszczający fabrykę przystrojony jest do zasilania siecią 220 V. Przyłączenie go do pracy na 110 V wymaga przesłotowania dwóch swerek w pobliżu transformatora sieciowego, jak pokazano na rysunku na arkuszu 26.
- Kaseta akumulatorów kadłowo - siklowych, dostarczana na osobne zamówienie, zawiera sześć ogniw KR-35 o nominalnym



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ -MERATEURNIK-

MERATEURNIK

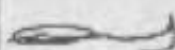
Str. 15 / 1-102 54

OPIS TECHNICZNY MULTIMETRU CYFROWEGO  
TYP V535

01-087

Napięciu 1,25V każde. Zakres pracy multimetru mieści się w granicach 6,5V...6,5V z baterią. Możliwe jest również zastosowanie innych akumulatorów w rozmiarze "D".

- Pobór prądu z baterii nie należy od jej napięcia /w granicach pracy/ i nie przekracza 800mA.
  - Bateria akumulatorów XR-35 pozwala na ciągłą pracę multimetru przez około 4 godziny.
  - Kasetę akumulatorów wkłada się do przyrządu po otwarciu obudowy, umieszczając ją na ostrożnych bolcach, które wystają z płyty drukowanej przyrządu. Dwa przewody, zaopatrzona w łączówki składa się na kontakty baterii, zwracając uwagę na to, by polaryzacja była zgodna z opisem na ekranie.
  - Akumulatory połączone są ze sobą przy pomocy krótkich przewodów lutowanych zgodnie z rys. na art. 28.
  - Sygnalizacja rozładowania baterii do napięcia  $6,5V \pm 0,2V$  realizowana jest przy pomocy diody świecącej "LOW BATT", umieszczonej w polu odczytowym miernika. Dioda zapala się po rozładowaniu baterii do tego poziomu. Od napięcia diody, multimetr pracuje poprawnie aż do rozładowania baterii do ok.  $6,5V/5 \pm 30$  minut pracy/. W okresie tym pomiary są możliwe przy zwiększonej ostrożności. Pozostawienie przyrządu włączonego poniżej granicy poprawnej pracy jest niedopuszczalne ze względu na możliwość niekontrolowanego przekroczenia dopuszczalnego rozładowania baterii akumulatorów, wynoszącego 6,0 V.
- Po rozładowaniu baterii do granicy poprawnej pracy przyrządu należy je ponownie naładować.
- Doładowywanie baterii odbywa się zawsze wtedy, gdy multimetr połączony jest z siecią i jest wyłączony przyciskiem "ON" na płycie oszkowej, niezależnie od pozycji przełącznika rodzaju zasilania. Dla przyspieszonego ładowania użyć należy zasilacza zewnętrznego.
  - Próg działania układu "LOW BATT" jest ustawiany na wymaganą wartość za pomocą potencjometru R625.
  - Niskie napięcie zasilające jest stabilizowane dla uzyskania napięcia 4,5V oraz równoległe jest przetwarzane, przy pomocy przetwornicy jednotaktowej na ferrytowym rdzie, do kubków, na



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ - MENATRONIE

MEBATECHNIK

Art. 16

A-CY 51



napięcia stałe dla scalonych stabilizatorów napięć +15 i -15V.  
-Stabilizator +5V jest ustawiany z dokładnością  $\pm 0,2V$  przy pomocy rezystora R707 montowanego zależnie od wartości napięcia stabilizatora +15V /IC701/w/g poniższej tabeli:

Grupa selekcyjna	I	II	III
Znakowanie /liczba punktów białych/	1	2	3
R 707 /ohm/	200	240	402
Zakres napięć wyjściowych	14,40V±14,80V	14,81V±15,20V	15,21V±15,60V

#### 4.7. Wejścia i wyjścia cyfrowe - V535D

##### 4.7.1. Dane ogólne.

Multimetr cyfrowy V535 jest produkowany w dwóch wersjach:

-V535 Przyrząd podstawowy bez wyjść cyfrowych

-V535D Przyrząd z izolowanymi fotoelektrycznie wyjściami cyfrowymi

Wersję V535D uzyskać można z wersji podstawowej przez zamontowanie zespołu sprzągaczy fotoelektrycznych 10801,10802, rezystorów R800, R805 oraz zamontowanie i podłączenie gniazda złącza szufladowego "Eltra" 88100901211001 - wg rys 36.

Wersja V535D wyposażona jest przez producenta we wtyk złącza szufladowego Eltra 87100901211021.

##### 4.7.2. Opis gniazda wyjściowego.

WEJŚCIA: kontakt nr 7 - start pomiaru

kontakt nr 3 - generator wypisywania

stany logiczne: "0" - 0mA

"1" - +12...+15 mA /prąd wpływający/

UWAGA: - W stanie "0" napięcie wsteczne, o ile takie występuje nie powinno przekroczyć 3 V.

-W stanie "1" maksymalny prąd średni nie powinien przekroczyć 100mA.

-Odbiór prądu odbywa się z masy zewnętrznej.

WYJŚCIA: kontakt nr 1-koniec pomiaru

" " 6-wyjście sterujące

" " 2-snak

" " 5-pozycja przedzinka, BCD, wyj 1

" " 9-pozycja przedzinka, BCD, wyj 2

" " 4-wspólna masa zewnętrzna

kontakt nr 6 - przekroczenie zakresu  
Stany logiczne "0" zerowe, zdolność do przyjęcia prądu 1,5 mA  
przy spadku napięcia 0,4V względem masy zero.  
"1" rewersale, sygnał napięciowy równy wewnętrz-  
nemu napięciu polaryzacji /+5 V/

4.7.3. Opis sygnałów sterujących i wyjściowych.

START POMIARU: Impuls wejściowy /"0"/ o czasie trwania 200ns...100ns.  
Wywołanie odbywa się posiłkiem zero. Średnielnie pracujący przy-  
rząd powtarza pomiary automatycznie, z częstotliwością ok 1/szk.  
Przyrząd pracujący w trybie wyskalunku powinien mieć podany bloku-  
jący posiłek "1" na kontakt startu pomiaru. Posiłkiy kolejny  
wywołaniem przyrząd zachowuje stały stan wyjść cyfrowych i pola  
odczytowego.

WYJŚCIE GENERATORA WYPISTYWANIA

Jest to wyjście zegarowe quasi - statyczne rejestru przesuwanego.  
Podanie ciągu szeregowo impulsów zegarowych "1" powoduje kolejne  
wzrostanie stanu wszystkich przerzutników czterech dekad sekafnika  
na wyjście szeregowo, poczynając od najmniej znaczącego bita  
najmniej znaczącej dekady. Ze względu na quasi statyczną  
pracę rejestru czas opóźnienia wprowadzane przez opter-  
izatory, należy zachować: czas trwania impulsu prądo-  
wego "1" =  $t_{pwm} \cdot 20\%$ , czas trwania bezprądowego "0"  $\geq 100ns$ .  
W trakcie wypisywania na pola odczytowe przyrządu obserwuje się  
nieregularne świecenie wszystkich segmentów, po czym wskazanie  
wraca do poprzedniego stanu.

Jeżeli informacja nie jest wypisywana, wyjście szeregowo stoi na  
najmniej znaczącym biele najmniej znaczącej dekady.

SYGNAŁ POMIARU

- Impuls "0" o czasie trwania ok. 30 ns.

Zakończona impuls /godzinie obrotu/ jest sygnałem gotowości do  
wypisywania informacji.

PRZEKROCZENIE ZAKRESU POMIAROWEGO

Impuls "0" pojawiający się w momencie zakończenia III  
fazy pomiaru, w którym nastąpiło przekroczenie pomiaro-  
wego i trwający do końca I fazy następnego okresu pomia-  
rowego.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ - MEEATRONIE

MEEATRONIE

Ark. 18

A-112 SV

WYJŚCIE SZEREGOWE

Jest to wyjście szeregowo izolowane wyprzewodzone w logice dodatniej. Sygnały odczytują stany wszystkich bitów dekad, począwszy od najmniej znaczącego bitu.

WYJŚCIE BRAJ

Stan tego wyjścia określa znak "-" poziomu "1" oraz znak "-" poziomu "0". Stan tego wyjścia braj jest z wnętrza przetwornika analogowo-cyfrowego przez izolator foto-elektryczny i określa polaryzację napięcia mierzonego przez czujnik z tym przy pomiarach napięć i prądów przeliczonych na tym wyjściu jest wysłany "jedynek", obciążenie na polu odczytowym nie wyświetla się znaku.

POZYCJA PRZECINKA

Polaryzacja ekstremalnie zapelnionego przecinka jest zakodowana dwójkowo. Stany wyjść dla poszczególnych przecinków opisane są w poniższej tabelce.

	wy BCD1	wy BCD2
DP 1	0	0
DP 2	1	0
DP 3	0	1
DP 4	1	1

WSPÓLNA KASA ZOBOWIĄZA

- izolowana od szasy wewnętrznej i obrotowy przyrządu.  
Dopuszczalne napięcie między tymi kasami wynosi 60V /napięcie skuteczne lub amplituda napięcia przebiegu/.

5. Regulacja w przyrządzie.

Jedynym współpracującym z zewnątrz organem regulacyjnym w przyrządzie jest potencjometr regulacji zero włączająca wejściowego E214. Wszystkie pozostałe elementy regulacyjne znajdują się w

ZJEDNOCZONE ZARZĄDY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ - METATRONIC -

WERA TRONIX

Ark. 19 | A-10754

węzłem prądu i mogą być używane tylko przy określonym stró-  
żeniu i sprawności.

W niniejszym rozdziale opisano działanie wszystkich elementów  
regulacyjnych, określając kolejność ich ustawień, kiedy jest ona  
istotna.

UWAGA: Wszystkie regulacje powinny odbywać się po właściwym wyłącze-  
niu przyrządu w trakcie normalnej pracy przez czas 30 minut.

5.1. Zeroowanie przetwornika analogowo-cyfrowego.

Przed przystąpieniem do zerowania i stróżenia obwodów  
wejściowych niezbędne jest wyrównanie przetwornika analogowo-  
cyfrowego. Operację tę dokonuje się przez zwarcie do masy  
wejścia przetwornika np. w punkcie 10404/70 i pokręcanie potencjo-  
metrów B4-13 aż do uzyskania wskazania zerowego na granicy skali  
znaku. Zeroowanie można dokonać bez rozłączenia przetwornika od  
wyjścia wzmacniacza, wzmacniacz jest zabezpieczony przed zainicjowa-  
niami przy zwarciu wyjścia do masy lub szkieletu.

5.2. Zerowanie napięcia wzmacniacza wejściowego napięcia stałego

Dla niezależnego od wskazań przyrządu oszczędzenia wejścia  
od zakresu pomiarowego niezbędne jest wyrównanie wejścia wzmac-  
niacza. Zeroowanie powinno być dokonane w zakresie 100,00 mV  
napięcia stałego. Wtedy potencjometr zerowania znajduje się  
w płycie osłowej, poniżej gniazd wejściowych. Skontrolować,  
wskazania zerowe na zakresie IV - ew. dokonać korekty  
potencjometrem R413. Procedurę powtórzyć.

5.3. Zerowanie prądu wejściowego wzmacniacza napięcia stałego.

Wstępnie zbilansowany prąd bramki tranzystora poleowego użytego  
w skali ma wartość ok. 100 pA w temperaturach pokojowej.  
Jest to prąd wpływający złącza bardo czułej spolaryzowanej zaporowo.  
Prąd wpływający tranzystora kompensowany jest prądem o tej samej  
wartości odprowadzanym przez rezystor R214, potencjometr R242  
i spolaryzowaną zaporowo diodę IR01 do ujemnego biegunu zasile-  
nia -15V. Wartość tego prądu reguluje się potencjometrem R242  
aż do uzyskania wypadkowego prądu wejściowego nie przekraczającego  
co do modułu 0,2 pA - zakres 200,00 mV DC. /Wartość gwarant. 1 pA/  
Podobne charakterystyki sące bramki kanał i złącza diody w kie-  
runku zaporowym posiadają współzależność obu omawianych prądów  
z temperaturą, pozwalając zachować dobrą kompensację.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ „MERA TRONIK”

MERA TRONIK

Art. 10 | A-001 S4

Po wyrównaniu prądu wejściowego należy sprawdzić wyrównanie napięciowe i ewentualnie powtórzyć procedurę.

**5.4. Korowanie przetwornika napięcia przemiennego na stałe.**

Potencjometr R317 służy do przesunięcia poziomu stałego na wejściu niedowracającym wzmacniacza IC 302. Stałoprądowe sprzężenie zwrotne realizowane przez rezystory R315 i R316 powoduje nadążanie wejścia odwracającego IC 302 za wejściem niedowracającym, tym samym przesuwając poziom filtrowanego napięcia na wyjściu prostownika. Korowanie przy pomocy R317 obejmuje układ prostownika operacyjnego. Powinno odbywać się na zakresie 100,00 mV przy wyrównaniu uprzednio wzmacniacza DC.

**5.5. Synteza przetwornika analogowo-cyfrowego.**

Przed przystąpieniem do kalibracji przysądu należy dokonać symetryzacji wyrównanego uprzednio przetwornika analogowo-cyfrowego. W tym celu należy podać napięcie lub prąd stały na wejście multimetru i ustawić jego wartość tak, aby na pewnym zakresie pomiarowym uzyskać wskazania bliskie +9900. Zmieniając polaryzację sygnału wejściowego uzyskamy wskazania ujemne, być może nieco różne od 9900. Potencjometrem symetryzacji R405 należy uzyskać taką samą wartość ujemną, która małą różnicę wartości bezwzględnych wskazań ujemnego i dodatniego. Przełączymy ponownie polaryzację sygnału i porównajmy wskazania. Procedurę zakończymy, gdy obie wskazania będą identyczne.

**5.6. Kalibracja wzmacniacza DC.**

Kalibracji podlega wyrównany wzmacniacz DC, przeprowadza się ją na jednej polaryzacji obejmując wszedź napięcie na wejściu i wskazanie cyfrowe przysądu. Kalibracja na drugiej polaryzacji nie jest potrzebna.

Kalibruje się wzmacniacz na zakresach bezpośrednich: przy pomocy rezystora R183 na ostr. 100,00 mV DC i rezystora R135 na zakresie 1,0000V DC.

Wyższe zakresy napięciowe nie są kalibrowane osobno, określa je dokładność podziału precyzyjnego dzielnika wejściowego.

\*/ Ponieważ kalibracja zakresu 100,00 mV wpływa na kalibrację na zakresie 1,000 V, należy ją wykonać jako pierwszą.

ZBUDOWANE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ -MIRA-TRONIK-

WYKAZANIE

Ark. 21 | A-115 54

**5.7. Kalibracja oscylacyjna**

Kalibracji podlega omiarm wyzerowanego i wykalibrowanego, na zakresach napięć stałych, przyrządu V535. Kalibracja odbywa się dwustopniowo. Najpierw należy za pomocą gniazda wejściowego i kręćca osi potencjometru R123 uzyskać napięcie wzorcowe  $U_{N1}$  o wartości 1,0000V na wyjściu wzmacniacza pomocniczego IC101. Napięcie to należy zmierzyć zewnętrznym woltomierzem cyfrowym. Następnie należy podać napięcie  $U_{N2} = 990,0mV$  na wejście przyrządu pracującego na podzakresie 10Mohm. Kręcąc osi potencjometru R125 należy uzyskać napięcie równe sumie  $U_{N1} + U_{N2}$  na wyjściu IC 101.

Dokładną wartość napięcia  $U_{N2}$  odczytuje się bezpośrednio ze wskaźnika cyfrowego przyrządu V535. Ponadto zakres 100Mohm należy doestroić potencjometrem R108, korzystając z zewnętrznej wartości rezystancji o wartości ok. 100Mohm.

**5.8. Kalibracja przetwornika napięcia przemiennego na stałe,**

**5.8.1. Kalibracja przetwornika operacyjnego.**

Je wyzerowany uprzednio przetwornik napięcia przemiennego na stałe /wzmocniacz DC jest już wyzerowany i wykalibrowany/ podaje się sygnał sinusoidalny o wartości skutecznej nieco mniejszej od 1V /np. 0,9900V/ i częstotliwości 1000Hz. Na zakresie 1,0000V napięcia zmiennego sygnał ten przechodzi z gniazda wejściowych na wtórnik i przetwornik operacyjny z pominięciem wzmacniacza x 10.

Kalibracji wzocnienia dokonuje się przy pomocy rezystora R309 i dobieranego R310 na częstotliwości 1000Hz i kondensatora C305 przy 100kHz.

**5.8.2. Kalibracja wzmacniacza x 10 napięcia przemiennego.**

Kalibracji dokonuje się na zakresie 100mV podając napięcie sinusoidalne 99,00 mV.

Przy częstotliwości 1kHz kalibracji dokonuje się za pomocą rezystora R304, i dobieranego R305, zaś przy pomocy kondensatora C314 przy częstotliwości 100kHz.

**5.9. Kalibracja dzielnika napięcia przemiennego**

Kalibracji tego dzielnika dokonuje się po kalibracji przetwornika operacyjnego i wzmacniacza x10 kolejno na podzakr. 100V, 1000V i ponownie 100V, przy dwóch częstotl. sygnału wzorcowego: 1kHz i 10kHz oraz sprawdzić na 100kHz. Na zakończenie sprawdzić kalibrację



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
 APARATY POMIAROWEJ + MEZATRONIK.

MEZATRONIK

Art. 22 / Art. 54

potencjometr 10V. Regulacji dokonuje się przy 1kHz potencjometriach: R117/10V i 100V/ i R119/1000V/. Przy częstotliwości 10 kHz do strojenia używa się pojemności doładowanych C-105 /10V i 100V/ i C107 /1000V/ oraz kondensatorów kontrolujących C104/10V i 100V/ i C106 /1000V/.

Wartości wstępne kondensatorów doładowanych wylicza się po dokonaniu pomiaru C 103 z zależnościami:  $C105=C103 \times 100 \pm \Delta$ ,  $C107=C103 \times 1000 \pm B$ , gdzie wartości typowe doświadczalnych współczynników wynoszą:  $\Delta=2CpP$ ,  $B=100pP$ .

5.10. Wyłama diod warcowych D401 i D402

Stosowane w przyrządzie jako źródła napięć odniesienia termiczne skompensowane diody warcowe posiadają napięcie nominalne  $9V \pm 5\%$ . Ze względu na ograniczony rozdziałnością zakres regulacji potencjometrów kalibracji i symetryzacji, diody warcowe w procesie produkcji przyporządkowane do jednej z pięciu grup selekcyjnych i odpowiednio oznaczone.

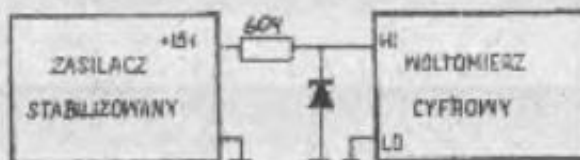
W zależności od grupy selekcyjnej użytych diod montowana jest właściwa wartość rezystorów doładowanych R404 i R122 oraz odpowiednia zworka Z 401 lub Z 402.

Powinna należeć do następującej tabeli:

Grupa selekcyjna	I	II
Opakowanie	1/biały	2/biały
Zakres napięć wstarc.	8,530±0,729	8,730±0,309
R122 /kOhm/	zwarcie	0,806
Nr zwłoczonej zworki	Z 402	Z 401
R404 /kOhm/	1,54	6,806

III	IV	V
3/biały	1/czarny	2/czarny
8,990±9,089	9,090±9,269	9,270±9,450
1,64	3,46	3,24
2A01-2A02	2A01	2A01
-	0,205	1,64

Selekcji diod wzorcowych dokonuje się w następujący sposób:



- 5.11. Wybór tranzystora poleowego T-201 we wzmacniaczu wejściowym.  
 W przypadku wyboru tranzystora poleowego T-201 należy skompensować termicznie i wyzerować wejście wzmacniacza napięcia stałego. Do kompensacji termicznej służy rezystor R203, który przy pomocy szpulki R203 włączony jest w prawą gałąź stopnia symetrycznego lub przy pomocy szpulki R204 w lewą gałąź - rys. na art. 31...  
 Rozsymetryzuje on nieco pierwszy stopień wzmacniacza. Odpowiednio dobrany rezystor kompensacyjny pozwala na skompensowanie wzmacniacza, tak aby jego dryft temperatury odniesiony do wejścia nie przekraczał  $\pm 3\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ . Rezystor R203 za wartość wybraną z szeregu podanego w opisie elementów.  
 Kompensacji dokonuje się w następujący sposób:  
 należy wziąć największą przewidzianą wartość R 203 i włączyć ją w jedną gałąź wzmacniacza; spowoduje ona prawdopodobnie przekompensowanie wzmacniacza. Przy pomocy rezystora R213 wyzerować wejście wzmacniacza, wybierając jego wartość z szeregu przewidzianego w opisie elementów. Jedną rezystora R213 o jedną pozycję

*[Signature]*



OPIS TECHNICZNY MULTIMETRU CIEPŁOWEGO  
TYF V535

07-067

ostrzegu przesunąć zero wskaźniacza o ok. 80 jednostek. Kierunek przesunięcia zależy od tego, czy zwarta jest zworka Z201 czy Z202. Następnie wyzerować wskaźniacz dokładnie potencjometrem R214 - "ZERO" - na płycie osłowej.

Po dokonaniu tych czynności podgrzać równomiernie wskaźniacz o ok. 30°C i po ustaleniu wskazów obliczyć dryft. Wiedząc, że zworna Z203 o 200 ohm powoduje zmianę wartości dryftu średnio o ok. 3uV/°C sesacować optymalną wartość R203, wybrać najbliższą z szeregu podanego na ark. 44 i założyć właściwą zworkę Z203 lub Z204. Po ostygnięciu wyzerować ponownie wskaźniacz /wyświetlacz R213 w razie potrzeby/ i wykonać cykl kontrolny. Zapewnić należy ok. 20 jednostek zapasu zerowania. W procesie kompensacji unikać należy bezpośredniego nadmuchu, szczególnie przy niższej a temperaturze kompensacji. Zakodować procedurę zerowania prądu wejściowego, kiedy dryft będzie miał poprawną wartość.

6. Magazyrowanie i transport.

Podczas przechowywania i transportu multimetr powinien znajdować się w pomieszczeniu o czystej atmosferze, wolnej od par, kwasów, ługów i soli oraz innych aktywnych związków chemicznych. Temperatura pomieszczenia powinna wynosić -40...+70°C, a wilgotność względna nie powinna przekraczać 80%. Przyrząd powinien być starannie chroniony od pyłu, kurz i bezpośredniego działania promieni słonecznych. Multimetr starannie opakowany może być przewożony drożkami komunikacji pod warunkiem, że nie będzie narażony na znaczące wstrząsy, występujące szczególnie podczas ładowania i rozładowania.

Uwaga: Długotrwałe przechowywanie i transport przyrządów posiadających kasetę zasilania baterijnego z akumulatorami E100 należy się przeprowadzać z wymontowaną kasetą, w warunkach klimatycznych zgodnych z wymaganiami użytego typu akumulatorów. Zapewnić należy, aby napięcie zestawu nie spadło poniżej 6,0V. Podczas przechowywania przyrządów z zamontowaną kasetą, należy, ze względów praktycznych, utrzymać napięcie baterii powyżej progu



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY PONIAROWEJ "MERA-TRONIK"

MERA-TRONIK

Ark. 23 / 1-12 54

OPIS TECHNICZNY MULTIMETRU CYFROWEGO  
TYP V-525

OT-057

działania układu "LOW BAT".

7. Naprawy.

Naprawy powinny być wykonywane - poza wymianą bezpieczników - tylko przez wysokoekwalifikowany personel przy wykorzystaniu schematów ideowych i spisu elementów załączonych do opisu technicznego. Niezbędna jest znajomość układów techniki cyfrowej i budowy przyrządów opartych na zasadzie przetwarzania analogowo-cyfrowego. Ponadto konieczna jest znajomość mikroelektronicznych układów scalonych, w tym układów MOS.



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ "MEATRONIK"

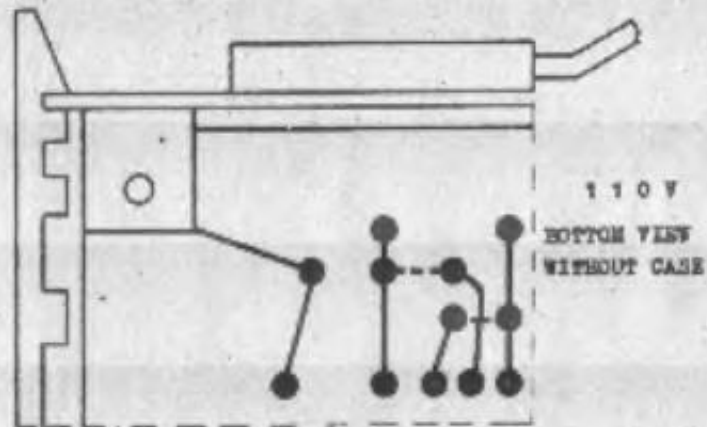
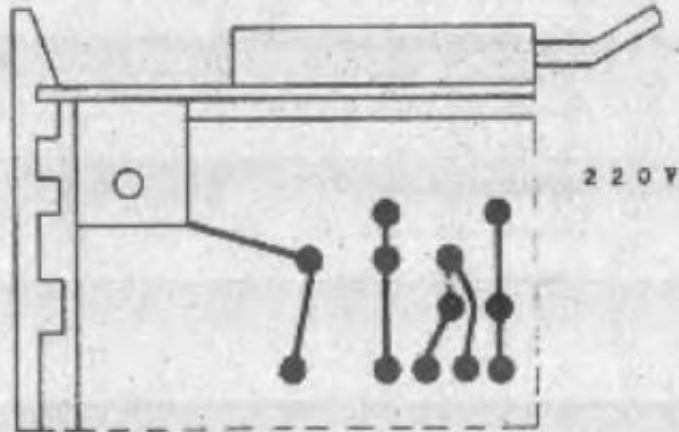
MEATRONIK

AMC6

A-0054

OPIS TECHNICZNY  
MULTIMETR CYFROWY  
TIF V535

02-087



Sposób przystosowania multimetru V535 do różnych napięć zasilających/widok od spodu po zdjęciu dolnej części obudowy/.

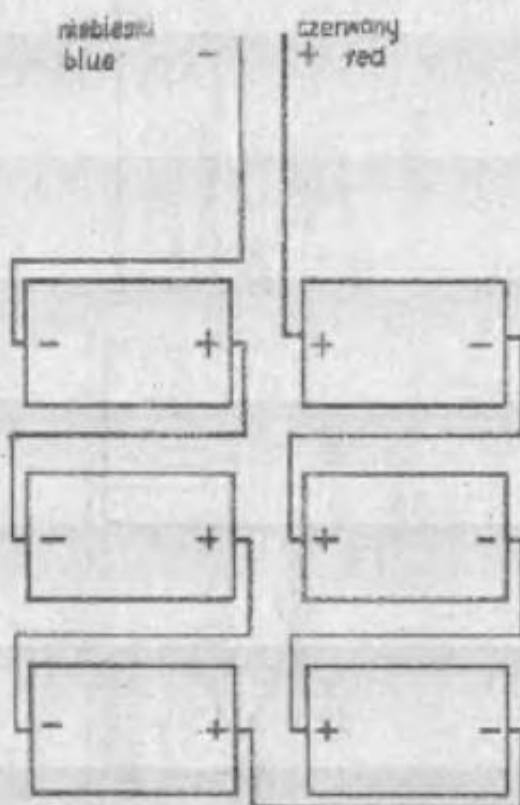
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ MIĘKATRONIK

MERATRONIK

Ark 27 | A-57 54

OPIS TECHNICZNY  
MULTIMETRA CYFROWY  
TYP V 535

02 - 007



SCHEMAT POŁĄCZEN WRAZIECIE AKUMULATORÓW  
RECHARGABLE BATTERIES CONNECTION DIAGRAM

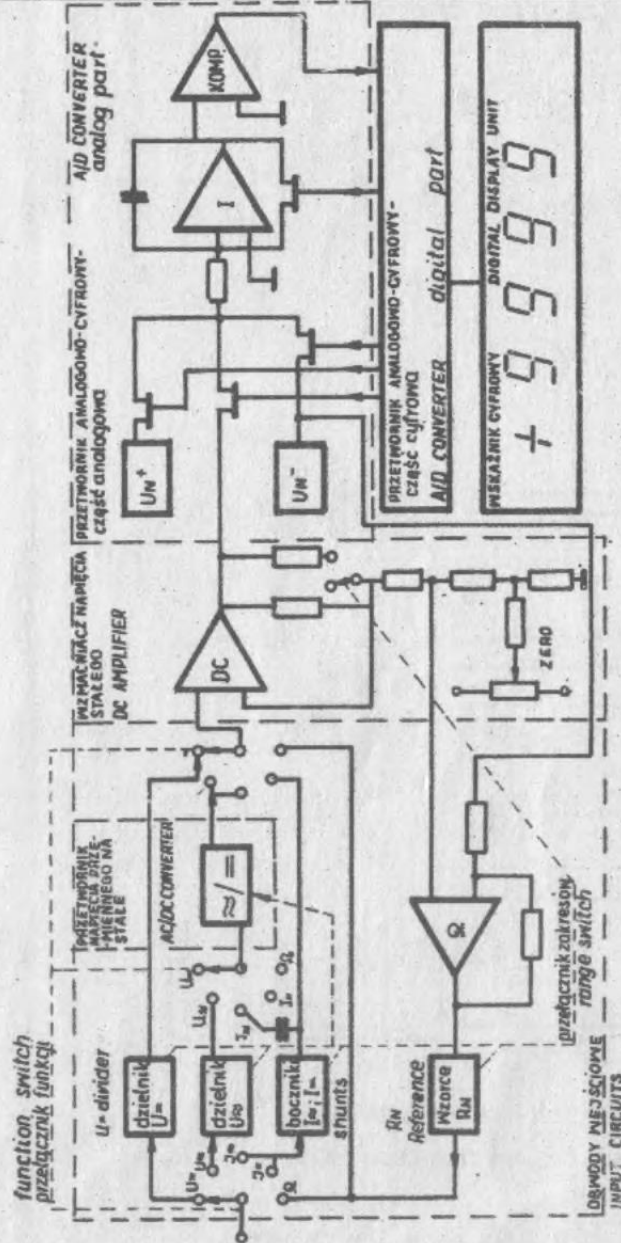
ZJEDNOCZONE ZARŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ »HEXATHONIE«

WRSATRONIX

Ark. 28 | A-127 54

OPIS TECHNICZNY  
MULTIMETR CYFROWY  
TYP V535

OT-087

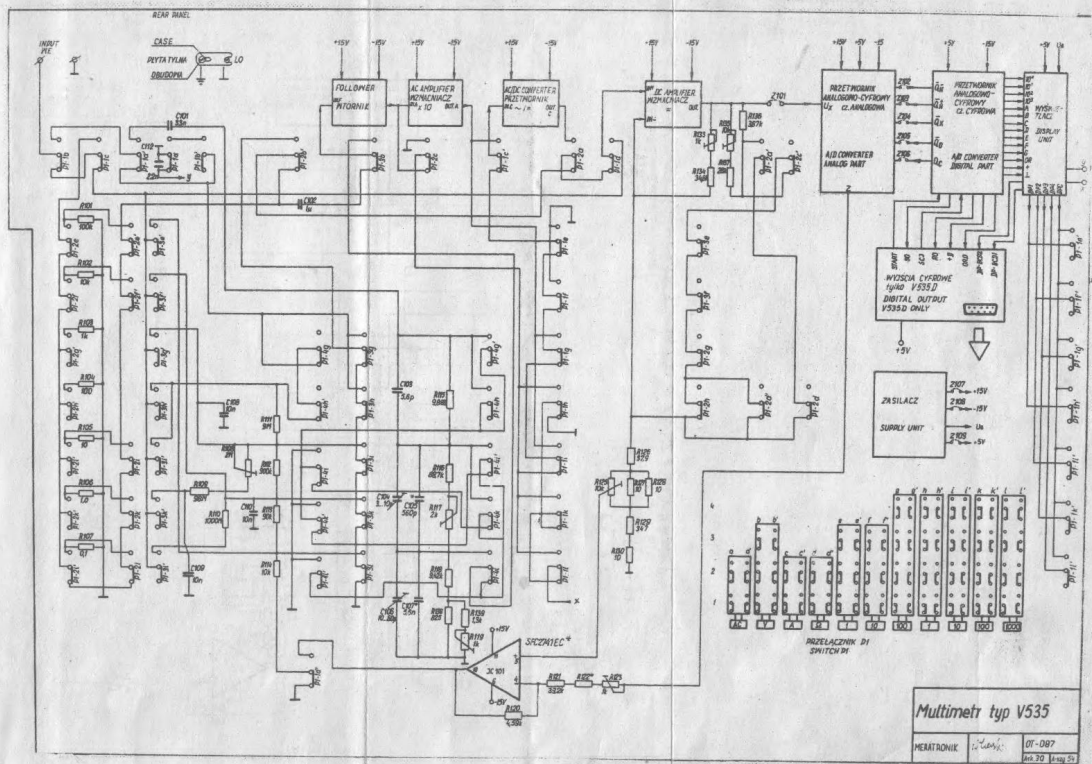


SCHEMAT BLOKOWY MULTIMETRU V535  
BLOCK DIAGRAM OF V535 MULTIMETER

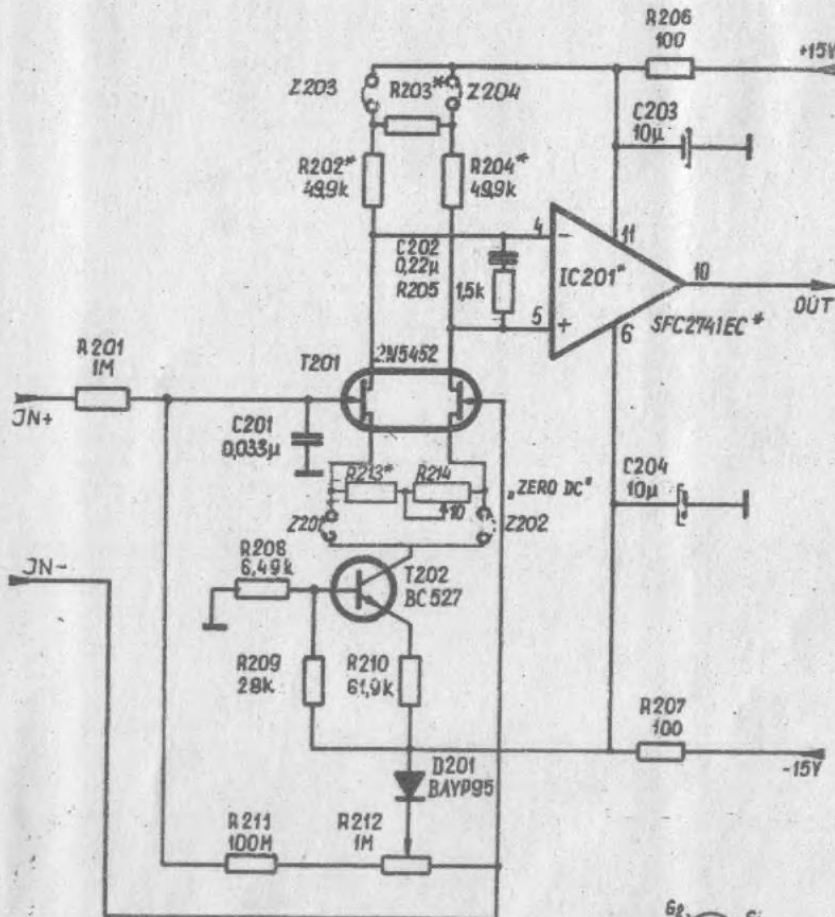
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ MERATRONIK

MERATRONIK

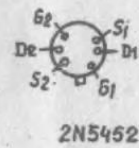
Ark. 29 A-117 54



Multimetr typ V535  
 HEMTANONIC 07-097  
 86.30 11.04.73



Wzmacniacz napięcia stałego.  
DC amplifier



*[Handwritten signature]*

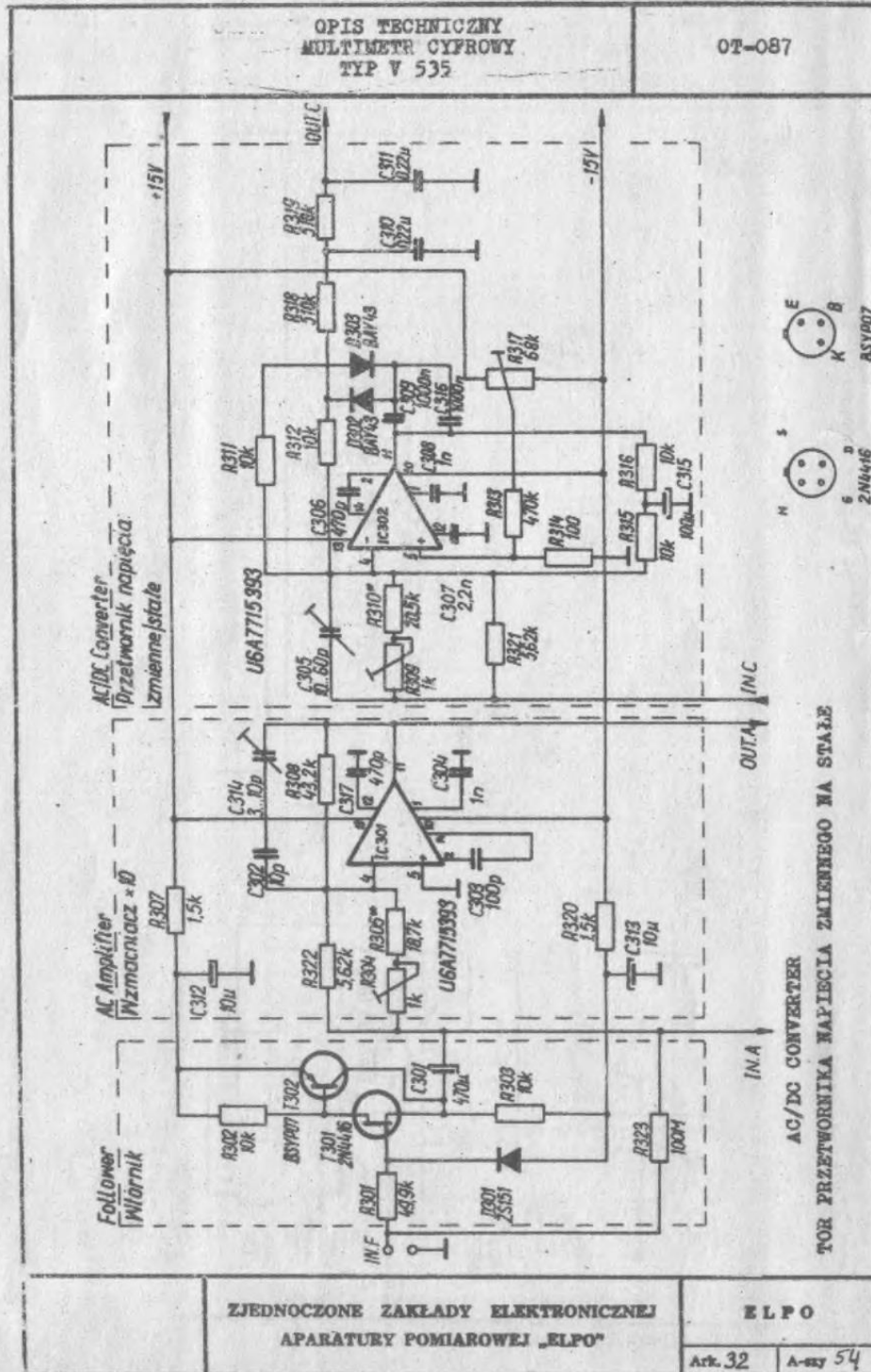
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ MERATRONIK

MERATRONIK

A sz 31/A-szy 54

OPIS TECHNICZNY  
MULTIMETR CYFROWY  
TYP V 535

OT-087



ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ „ELPO”

ELPO

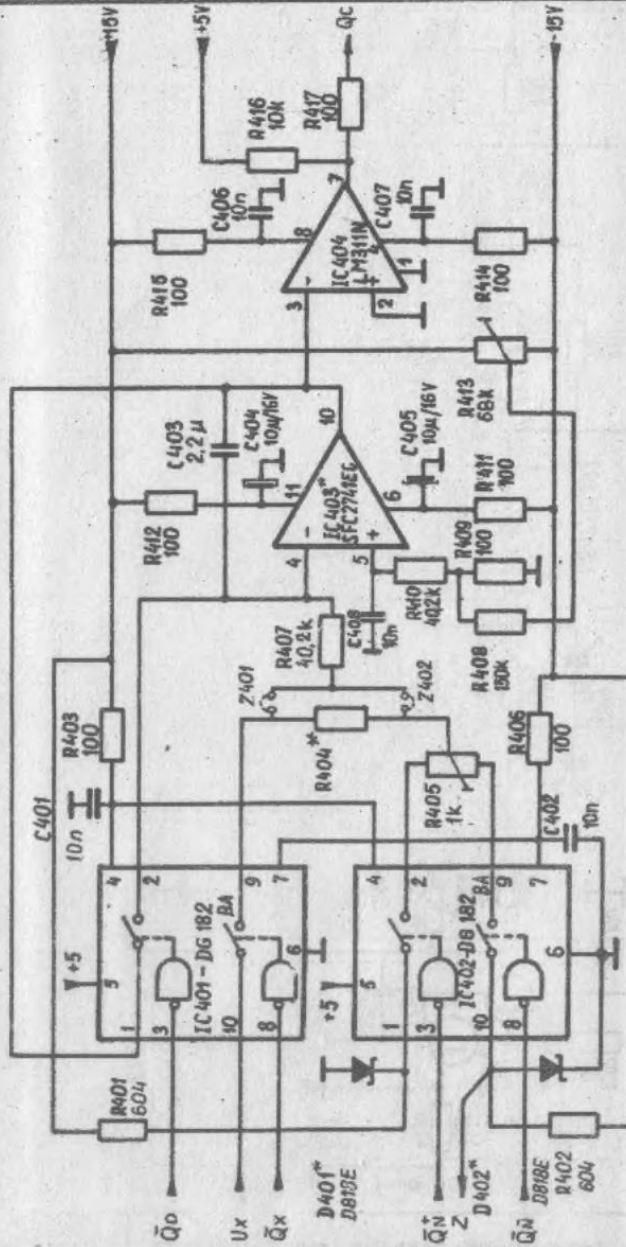
Art. 32

A-szy 54



OPIS TECHNICZNY  
MULTIMETR CYFROWY  
TYP - V535

OT-087



Przetwornik analogowo-cyfrowy. Część analogowa.  
A/D converter. Analog part.

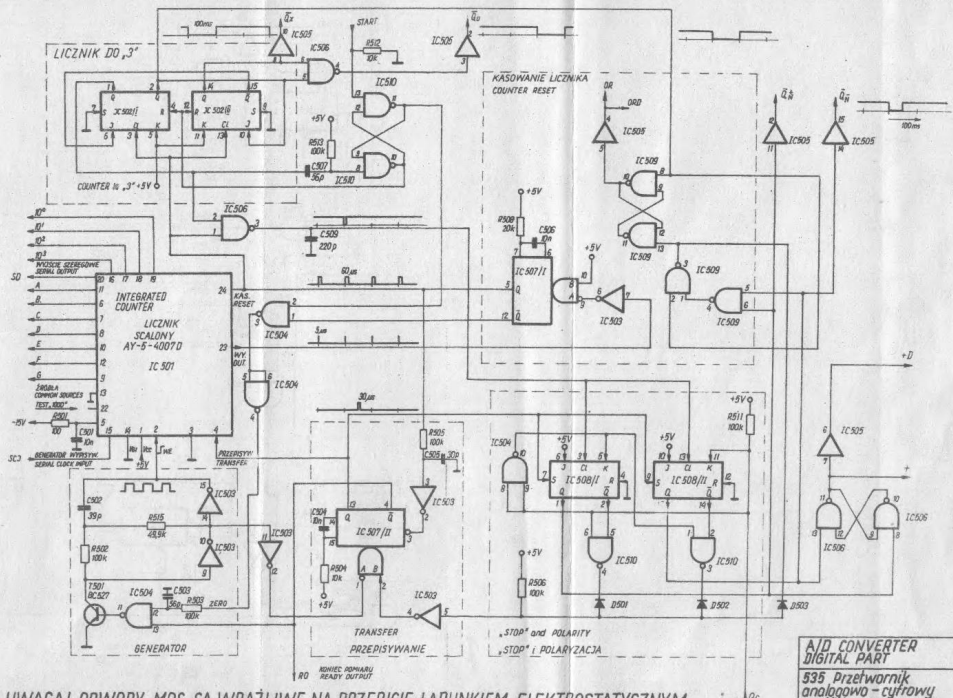
*[Handwritten signature]*

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ

MERATRONIK

APARATURY POMIAROWEJ MERATRONIK

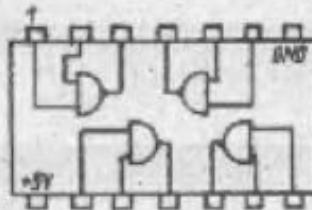
A-sz 53 | A-sz 54



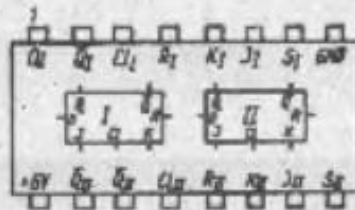
UWAGA! OBWODY MOS SĄ WRAŻLIWE NA PRZEBICIE ŁADUNKIEM ELEKTROSTATYCZNYM.  
 CAUTION! MOS IC'S CAN BE DESTROYED BY THE ELECTROSTATIC CHARGE.

A/D CONVERTER  
 DIGITAL PART  
 535 Przetwornik  
 analogowo - cyfrowy  
 część logiczna  
 01-087

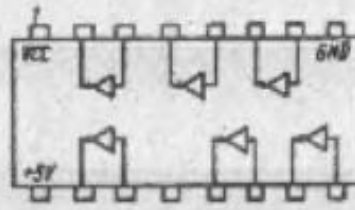
MC 14011



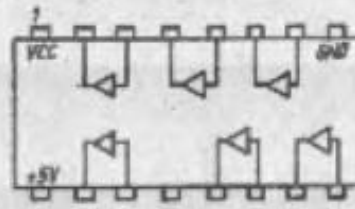
MC 14027



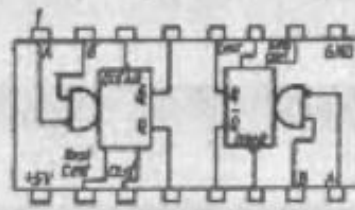
CD 4009



CD 4010



SN 74123

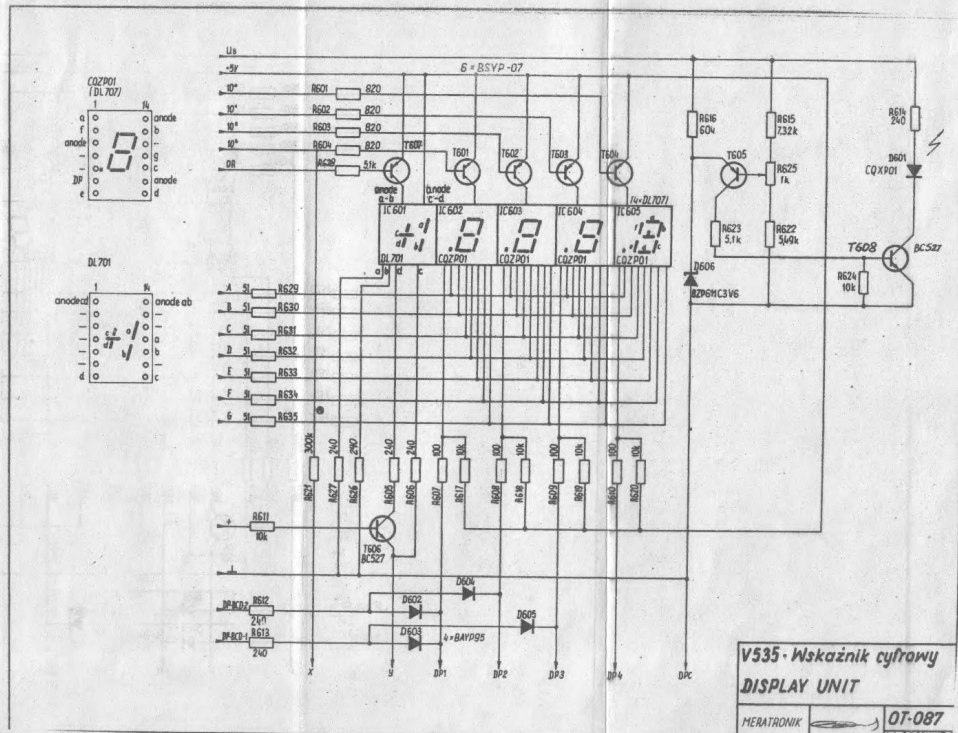


*Uherst.*


ZJEDNOCZONE ZAKLADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POGAROWEJ I MEZATRONIK.

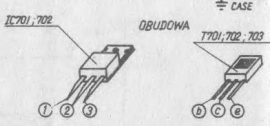
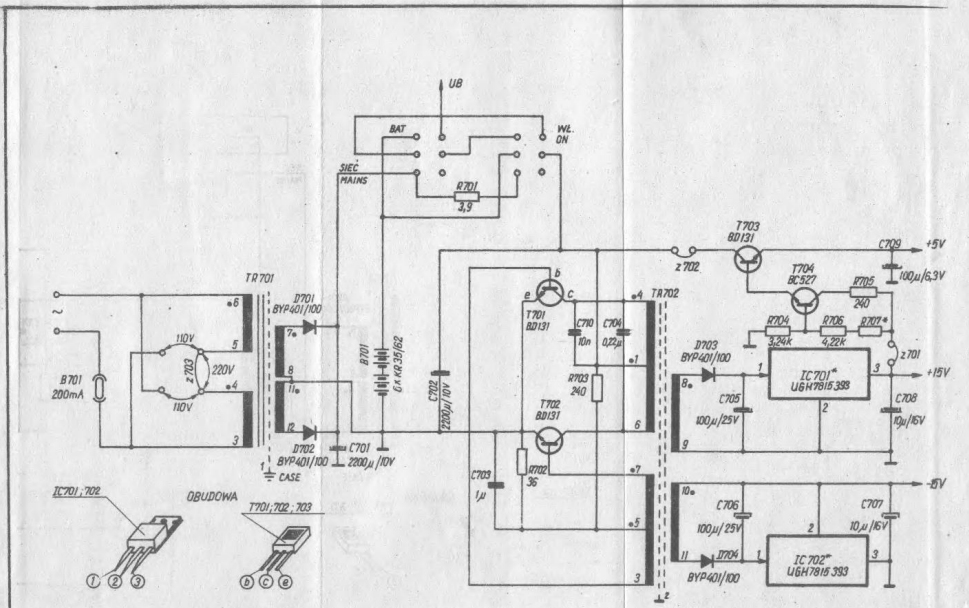
MEZATRONIK

AVR. 35 | A-027 '59



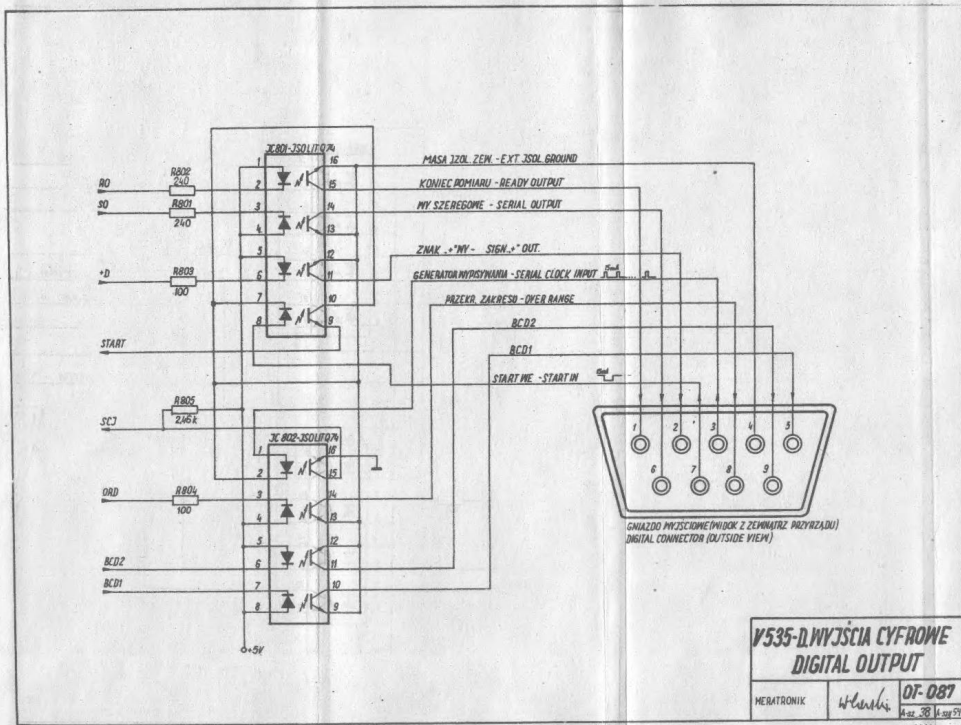
**V535 - Wskaźnik cyfrowy**  
**DISPLAY UNIT**

MERATRONIK  **OT-087**  
01X 216 15.102.95



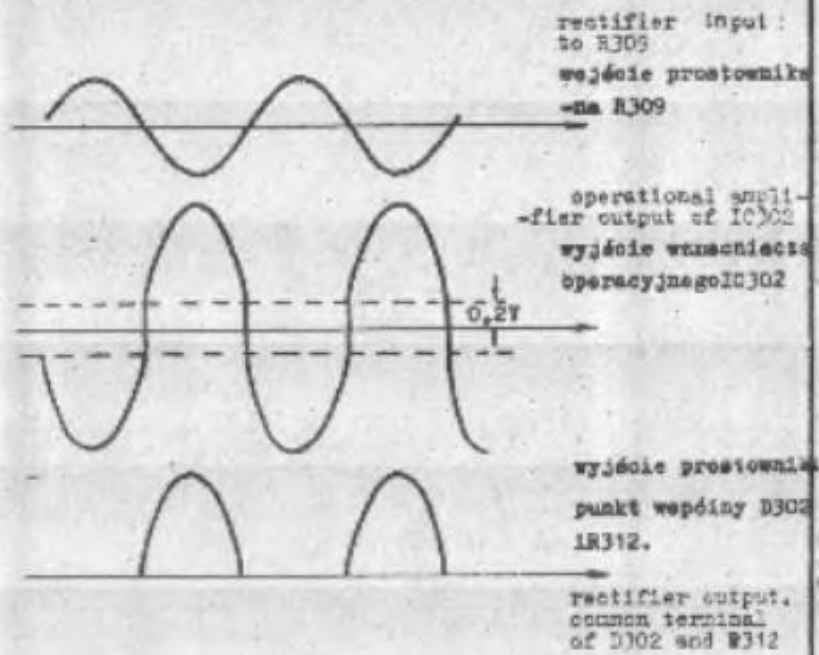
V535 - ZASILACZ  
SUPPLY UNIT

MECHATRONIK	<i>[Signature]</i>	OT-087
		37 1 74



**V535-D. WYJŚCIA CYFROWE**  
**DIGITAL OUTPUT**  
 MEBTRONIK *Wawki* **07-087**  
4 str. 38 (1-50751)

PRZEBIEGI NAPIĘĆ W PROSTOWNIKU OPERACYJNYM  
VOLTAGE IN OPERATIONAL RECTIFIER



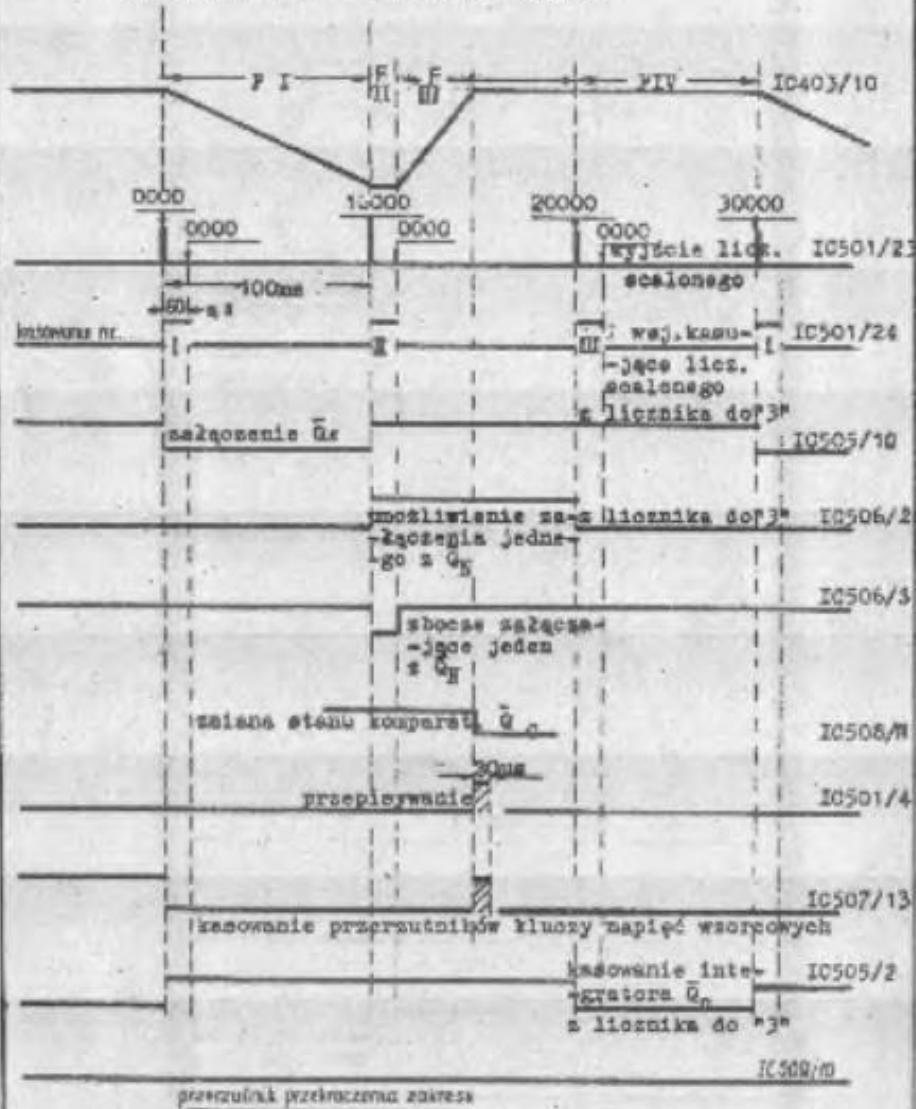
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE  
APARATURY POMIAROWEJ I METROLOGII

WARSZAWA

Arv.39 A-v.59

I ARKUSZ STANÓW LOGICZNYCH 4 V535

PRZEPISZCZENIA ZAKRESU POMIAROWEGO



*[Signature]*

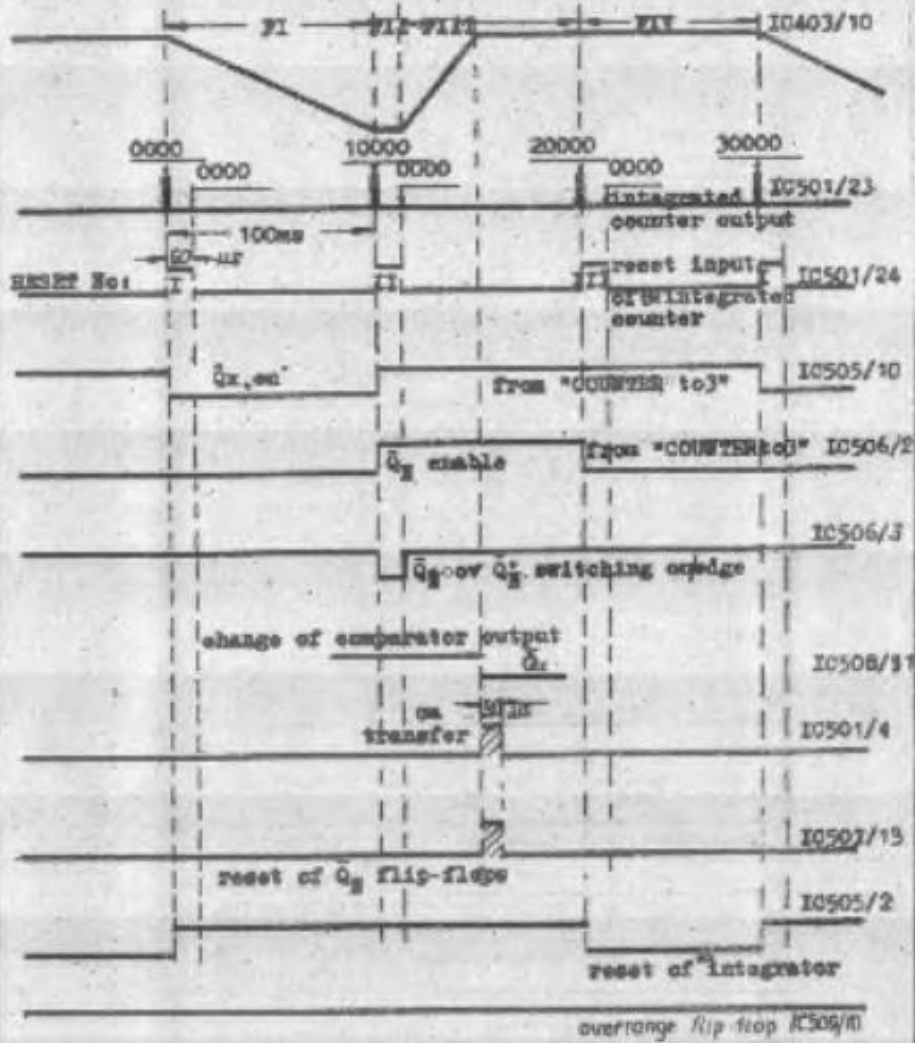
ŁĄCZNOŚCIE ZAŁĄDZY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ MERATRONIK

MERATRONIK

40 54

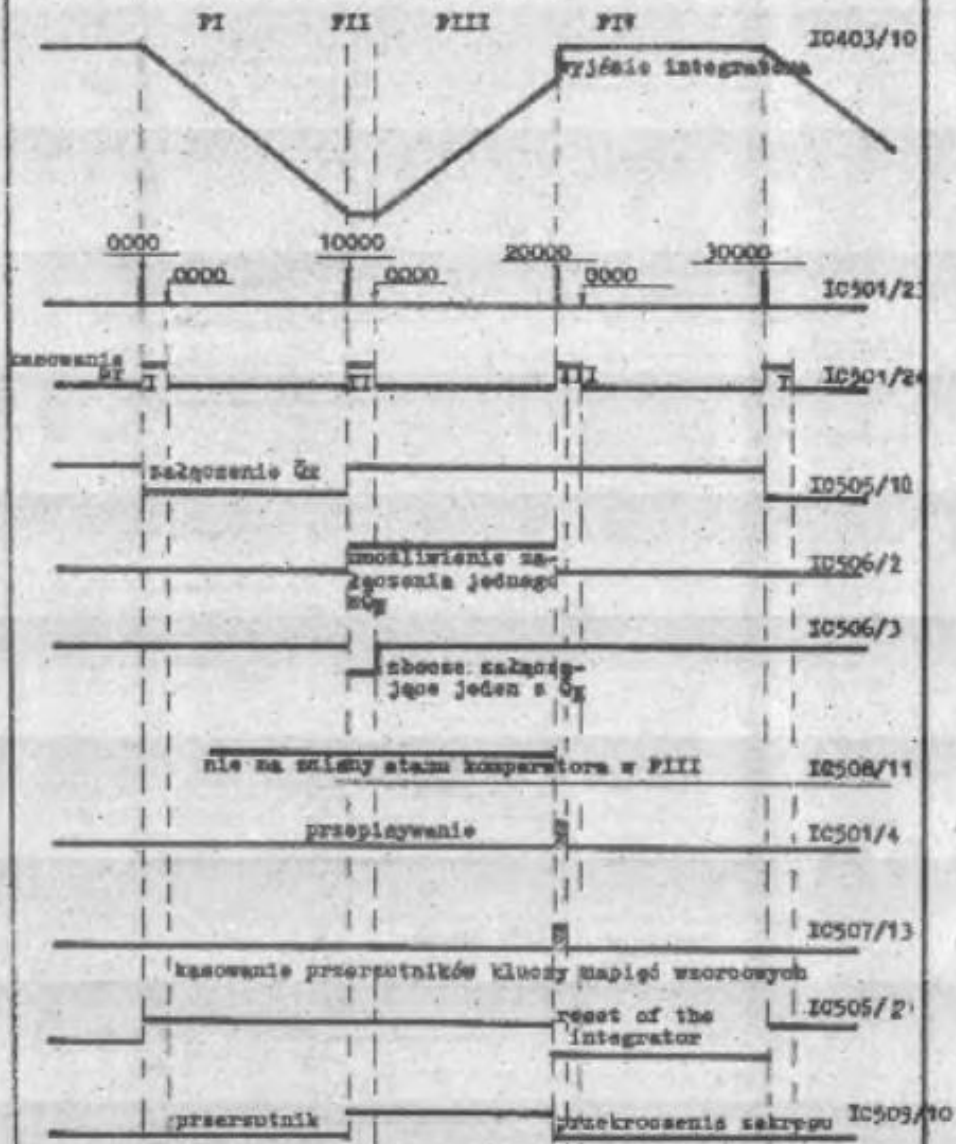


I. LOGIC STATES DIAGRAM  
\*IN RANGE "VOLTAŻE"

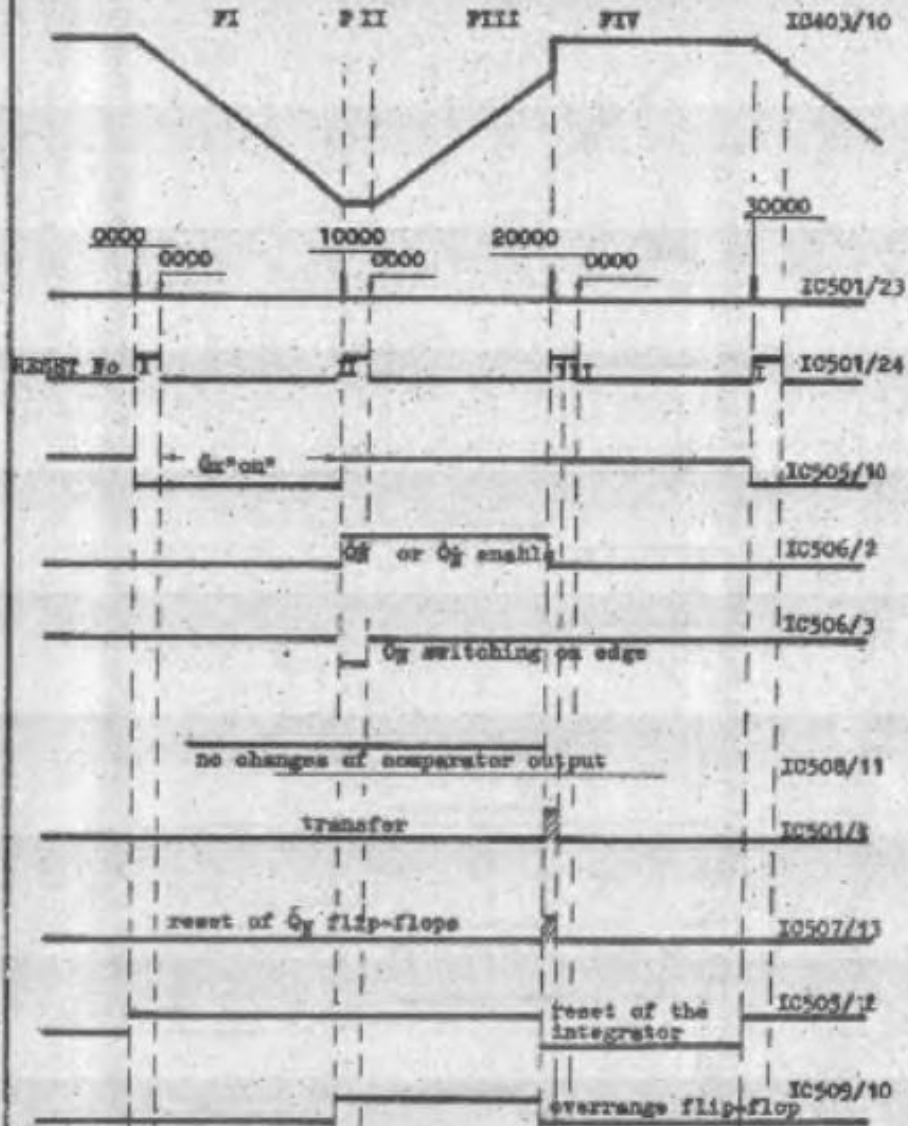


*[Handwritten signature]*

II ARKUSZ STANÓW LOGICZNYCH V535  
PRZEKROSIENIE KRAJÓW POMIAROWEGO



II. LOGIC STATES DIAGRAM  
OVERRANGE STATE-

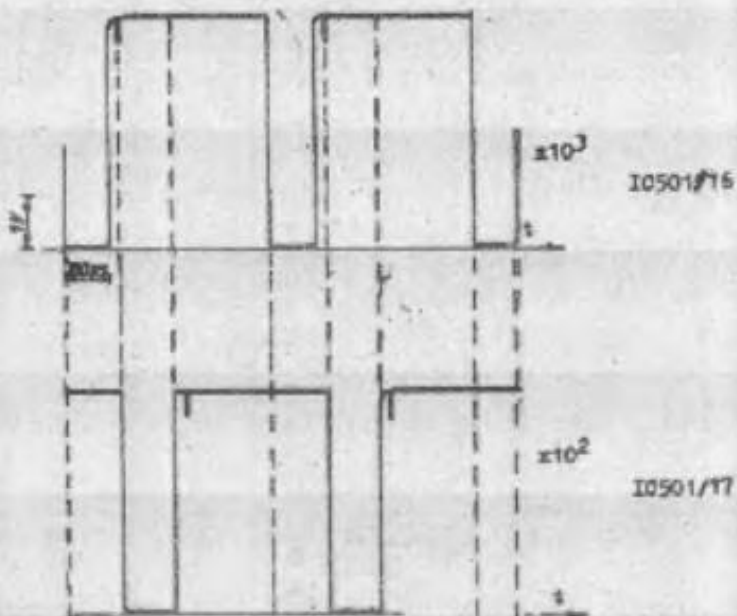


ОПИС ТЕХНИЧЕСКИЙ  
МУЛЬТИМЕТРА ЦИФРОВОГО  
ТИПА В 535

07 - 057

ИН АРКУШЕ СТАНОВ ЛОГИЧЕСКОГО  
СТЕРОВАНИЕ ВЫБОРОМ ЦИФР  
УКАЗАТЕЛЯ ЦИФРОВОГО.

IN LOGIC STATES DIAGRAM, DISPLAY UNIT,  
TIME SHARING CONTROL



са́дженіе цифр пози́цах "zero"  
digits are switched on by the "zero" level

*[Handwritten signature]*

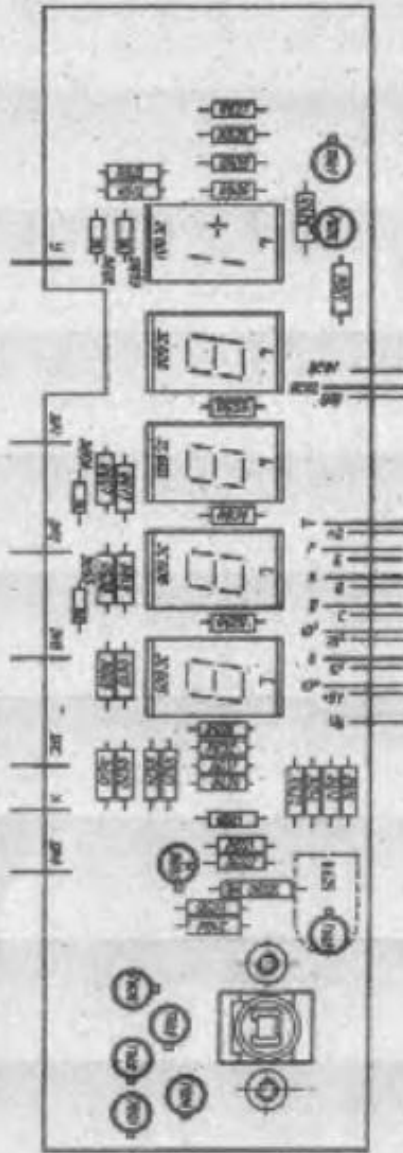
ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ЗАВОДЫ ЭЛЕКТРОНИЧЕСКОЙ  
АППАРАТУРЫ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

МЕТРОЛОГИЯ

Арх. 44 | А-2194

OPIS TECHNICZNY  
MULTIMETRU CYFROWEGO  
TYP V-535

OT-087



Montaż elementów na płycie miedzianej

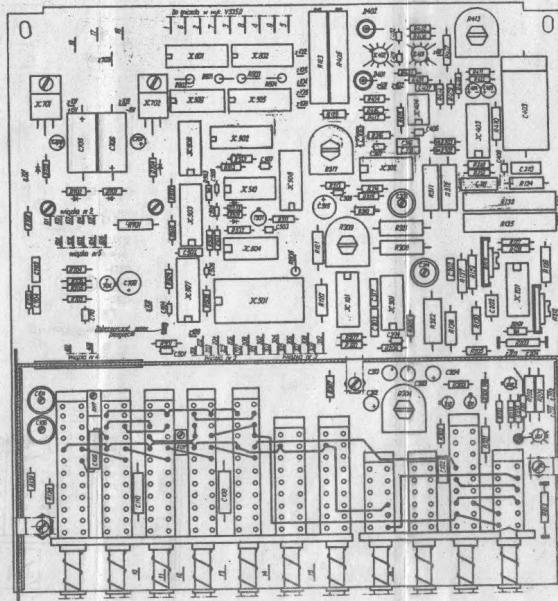
*Olsh*

ZEINOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ  
APARATURY POMIAROWEJ

MERATRONIK

Ark. 45 A-wo 54





Rozmieszczenie elementów  
na płycie głównej V-535  
(widok od spodu)

MEATRONIK

*V. Kozłowski*

01-087

ARK. 42 14-03 54

		РЕЗЕРВ			
1	R101	CASE-43-0,25-100k-0,15	31	R130	RL-0,25-10-25
2	R102	CASE-47-0,25-10k-0,15	32		
3	R103	CASE-48-0,25-15k-0,15	33	R134	RM-71x-34,6k-0,15
4	R104	CASE-49-0,25-100-0,15	34	R136	RM71x-3,07k-0,15
5	R105	CASE-5-0,25-10k-0,25	35	R137	AT-8-0,125-28,0k-15
6	R106	10k 0,15 / r2k B-30-425/	36	R138	RMD-0,25-825-15
7	R107	0,1kx0,15 / r2k B-30-425/	37	R139	RMD-0,25-1,3k-15
8	R109	PVC-100-90k-0,55	38	R201	AT-0,25-8-25
9	R110	PVC-100-1000k-25	39	R202	AT-2-12,25-43,9-0,25
10	R111	RM69k-9k-0,015	40		warola
11	R112	RM61k-900k-0,015	41		RM-0,25-200-25
12	R113	RM63k-90k-0,015	42		RM-0,25-400-25
13	R114	RM67k-10k-0,015	43	R203	RM-0,25-504-25
14	R115	4036k-9,8k-0,55	44		RM-0,25-806-25
15	R116	CASE-41-0,25-58,7k-0,15	45		RM-0,25-1,7k-25
16	R118	CASE-46-0,25-9,42k-0,15	46		
17	R120	RM71x-4,52k-0,15	47		
18	R121	RM71x-39,2k-0,15	48		
19		warola	49	R204	AT-2-0,25-49,9k-0,25
20		RM-0,25-806-25	50	R205	RM-0,25-4,5k-55
21	R122	RM-0,25-1,64k-25	51	R206	RM-0,25-100-15
22		RM-0,25-2,44k-25	52	R207	RM-0,25-100-15
23		RM-0,25-3,24k-25	53	R208	RM-0,25-5,49k-25
24			54	R209	RM-0,25-28,0k-25
25			55	R210	RM-0,25-61,9k-25
26			56	R211	RL-60-100k-55
27	R126	AT-8-0,125-37,9-0,55	57		
28	R127	RL-0,25-10-25	58		
29	R128	RL-0,25-10-25	59		
30	R129	RM71x - 347 - 0,15	60		x/dobijanje u procesu arhiviranja.
APIS KLIMATYK WILKURZALOT FIEKIK CYFRONT TYP 1535			Opr. <i>V. Gorka</i> Dat. <i>75</i>		WIKATYBNIK Ark. 48 A-no 59



61		Zwarota	92	R322	CASE-AW-0,25-5,62k-0,1%
62		ML-0,25-10-2%	93	R323	RA-60-100k-5%
63		ML-0,25-17,8-2%	94		
64	R213	ML-0,25-25,5-2%	95	R401	RMB-0,25-60k-2%
65		ML-0,25-33,2-2%	96	R402	RMB-0,25-60k-2%
66		ML-0,25-40,2-2%	97	R403	RMB-0,25-100-5%
67			98		Zwarota
68	R301	RMB-0,5-49,9k-2%	99	R404	RMB-0,25-80k-2%
69	R302	RMB-0,25-10k-5%	100		RMB-0,25-1,64k-2%
70	R303	RMB-0,25-10k-5%	101		
71		RMB-0,25-19,6k-1%	102	R406	RMB-0,25-100-5%
72	R305	RMB-0,25-18,7k-1%	103	R407	AT-B-0,125-40,2k-2%
73		RMB-0,25-17,8k-1%	104	R408	RMB-0,25-150k-2%
74			105	R409	RMB-0,25-100-5%
75	R307	RMB-0,25-1,5k-5%	106	R410	AT-B-C,125-40,2k-2%
76	R308	CASE-AW-0,25-43,2k-0,1%	107	R411	RMB-0,25-100-5%
77		RMB-0,25-22,3k-1%	108	R412	RMB-0,25-100-5%
78		RMB-0,25-21,5k-1%	109	R414	RMB-0,25-100-5%
79	R310	RMB-0,25-20,5k-1%	110	R415	RMB-0,25-100-5%
80		RMB-0,25-19,6k-1%	111	R416	RMB-0,25-10k-5%
81		RMB-0,25-18,7k-1%	112	R417	RMB-0,25-100-5%
82	R311	CASE-AW-0,25-10k-0,1%	113		
83	R312	CASE-AW-0,25-10k-0,1%	114	R501	RMB-0,25-100-5%
84	R313	MZT-0,25-470k-5%	115	R502	RMB-0,25-100k-2%
85	R314	RMB-0,25-100-5%	116	R503	RMB-0,25-100k-5%
86	R315	RMB-0,25-10k-5%	117	R504	RMB-0,25-10k-5%
87	R316	RMB-0,25-10k-5%	118	R505	RMB-0,25-100k-5%
88	R318	MZT-0,25-510k-5%	119	R506	RMB-0,25-100k-5%
89	R319	MZT-0,25-510k-5%	120	R508	RMB-0,25-20k-5%
90	R320	RMB-0,25-1,5k-5%	121		
91	R321	CASE-AW-0,25-5,62k-0,1%	122		* dobraćany w procesie urobienia
<b>SPIS ELEMENTÓW</b> <b>UNIWERSALNY MIERNIK CYFROWY</b> <b>TYP V 535</b>			Opr. <i>N. Cienke</i> Str. <i>4</i>		METRONEK Ark. 48 A-4054

123			155	R627	RMB-0,25-240-5%
124	R511	RMB-0,25-100k-5%	156	R628	RMB-0,25-5,1k-5%
125	R512	RMB-0,25-10k-5%	157		
126	R513	RMB-0,25-100k-5%	158	R701	RDLN-0,5W-3,9-10%
127	R515	RMB-0,25-49,9k-1%	159	R702	RMB-0,25-36-5%
128			160	R703	RMB-0,25-240-5%
130	R601	RMB-0,25-820-8%	161	R704	RMB-0,25-3,24k-2%
131	R602	RMB-0,25-820-5%	162	R705	RMB-0,25-240-5%
132	R603	RMB-0,25-820-5%	163	R706	RMB-0,25-4,22k-2%
133	R604	RMB-0,25-820-5%	164		RMB-0,25-200-2%
134	R605	RMB-0,25-240-5%	165	R707	RMB-0,25-402-2%
135	R606	RMB-0,25-240-5%	166		RMB-0,25-604-2%
136	R607	RMB-0,25-100-5%	167	R801	RMB-0,25-240-5%
137	R608	RMB-0,25-100-5%	168	R802	RMB-0,25-240-5%
138	R609	RMB-0,25-100-5%	169	R803	RMB-0,25-100-5%
139	R610	RMB-0,25-100-5%	170	R804	RMB-0,25-100-5%
140	R611	RMB-0,25-10k-5%	171	R805	RMB-0,25-2,46k-2%
141	R612	RMB-0,25-240-5%	172		POTENCJOMETRY
142	R613	RMB-0,25-240-5%	173	R108	85W-2H
143	R614	RMB-0,25-240-5%	174	R117	85W-2k
144	R615	RMB-0,25-7,32k-2%	175	R119	CH.15,2-1k-20%
145	R616	RMB-0,25-604-2%	176	R123	OT.32-1k-20%
146	R617	RMB-0,25-10k-5%	177	R125	CH.15,2-10k-20%
147	R618	RMB-0,25-10k-5%	178	R214	80-10 pha
148	R619	RMB-0,25-10k-5%	179	R133	OT.32-1k-20%
149	R620	RMB-0,25-10k-5%	180	R135	OT.32-10k-20%
150	R621	RMB-0,25-300k-5%	181		
151	R622	RMB-0,25-5,49k-2%	182	R212	CH.15,2-1k-20%
152	R623	RMB-0,25-5,1k-5%	183		
153	R624	RMB-0,25-10k-5%	184		*/ dopierany w procesie uruchomienia
154	R625	RMB-0,25-240-5%	189		*/ montowane tylko w wersji V-635D
<b>SPIS ELEMENTÓW</b>					
UNIWERSALNY MIKROIZOTYPOWY TYP V 535			Op. <i>J. Gaska</i>		REZERWANEK
			Sp. <i>JK</i>		
					Ark. 50 A-47 51

186	R304	CH.15,1-1k-20%	217	C107b	KSP-020-220pF-5%-25V
187	R309	CH.15,1-1k-20%	218		KSP-020-270pF-5%-25V
188	R317	CH.15,1-68k-20%	219		KSP-020-300pF-5%-25V
189			220		
190	R405	CH.15,1-1k-20%	221	C108	MESE-011-0,010uF-20%- -630V
191	R413	CH.15,1-68k-20%	222	C109	MESE-011-0,010uF-20%- -630V
192			223	C110	MESE-011-0,010uF-20%- -630V
193	R825	TVP-114-1k	224	C111	
194			225	C112	KPFF-IIE-6-r-2,2nF-20+ 50-25V
195		<u>KONDENSATORY</u>	226		
196	C101	MESE-018-01-0,033uF- -20%-630V	227		
197	C102	KPFF-II-C-10x10-r-1000nF- -20%-63V	228	C201	MESE-018-01-0,033uF- -20%-630V
198	C103	KSP-020-1,5-100-5,6pF- -20%-250V	229	C202	MESE-018-02-0,22uF-20%- -100V
199		K20-1-250V-0-560pF-2%	230	C203	O4/U-II-IEC-10uF-16V
200	C105	K20-1-250V-0-620pF-2%	231	C204	O4/U-II-IEC-10uF-16V
201		K20-1-250V-0-510pF-2%	232		
202			233	C301	O2/E-II-IEC-470uF-6,3V
203		KSP-020-10pF-20%-25V	234	C302	KPFF-IB-847-6-r-10pF- -20%-25V
204		KSP-020-16pF-20%-25V	235	C303	KPFF-IB-8750-8-r-100pF- -10%-25V
205	C105b	KSP-020-32pF-20%-25V	236	C304	KPFF-IIE-6-r-1nF-20+50- -25V
206		KSP-020-27pF-20%-25V	237	C306	KPFF-IIE-6-r-470pF-10%- -100V
207		KSP-020-33pF-10%-25V	238	C307	KPFF-IIE-6-r-2,2nF-20+50- -25V
208			239	C308	KPFF-IIE-6-r-1nF-20+50- -25V
209	C107a	KSP-020-5,1nF-2%-25V	240	C309	KPFF-II-C-10x10-r-1000nF- -20%-63V
210		KSP-020-5,6nF-2%-25V	241	C310	MESE-018-02-0,22uF-20%- -100V
211		KSP-020-6,2nF-2%-25V	242	C311	MESE-018-02-0,22uF-20%- -100V
212			243	C312	O4/U-II-IEC-10uF-16V
213		KSP-020-47pF-10%-25V	244	C313	O4/U-II-IEC-10uF-16V
214		KSP-020-91pF-10%-25V	245	C315	O4/U-II-IEC-100uF-6,3V
215		KSP-020-130pF-5%-25V	246	C316	KPFF-II-C-10x10-r-1000nF- -20%-63V
216	C107b	KSP-020-180pF-5%-25V	247		4/dokierany w procesie uro- cznienia
<b>SPIS ELEKTYCZNY</b> UNIVERSALNY MIERNIK CYFROWY TYP V 535			Nr. <i>12/190/04</i> Data <i>12</i>		MIEJSCOWOŚĆ Nr. <i>51</i> / A-22 <i>58</i>

248	C317	KPF-IIB-6-r-470pF-10%-160V	279		
249			280		<u>TRIMERY</u>
250	C401	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	281	C104	KCP-B47-10d-3/10pF-250V
251	C402	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	282	C106	KCP-B1500-10d-10/60pF-254
252	C403	MXKX-018-01-0,22uF-20%-250V	283		
253	C404	04/U-II-IEC-10uF-16V	284	C305	KCP-B1500-10d-10/60pF-250V
254	C405	04/U-II-IEC-10uF-16V	285	C314	KCP-B47-10d-3/10pF-250V
255	C406	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	286		
256	C407	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	287		<u>DIODY POLPRAZEWODNIKOWE</u>
257	C408	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	288	D201	BAYF-95
258			289		
259	C501	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	290	D301	IS-151
260	C502	KCP-IB-B150-12d-r-39pF-2%-250V	291	D302	BAY-43
261	C503	KCP-IB-B150-6-r-56pF-5%-25V	292	D303	BAY-43
262	C504	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	293		
263	C505	KCP-IB-B150-6-r-30pF-5%-25V	294	D401	D-818E
264	C506	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	295	D402	D-818E
265	C507	KCP-IB-6-r-B150-56pF-5%-25V	296		
266			297	D503	BAYF-95
267	C509	KPF-IIB-6-r-220pF-20%-160V	298	D501	BAYF-95
268			299	D502	BAYF-95
269	C701	04/U-II-IEC-2200uF-10V	300		
270	C702	04/U-II-IEC-2200uF-10V	301	D601	CQIP-01
271	C703	KPEn-IIC-10x10-r-1000n-20%-63V	302	D602	BAYF-95
272	C704	KPEn-IIC-10x10-r-220nF-20%-63V	303	D603	BAYF-95
273	C705	02/E-II-IEC-100uF-25V	304	D604	BAYF95
274	C706	02/E-II-IEC-100uF-25V	305	D605	BAYF-95
275	C707	04/U-II-IEC-10uF-16V	306	D606	KCP-611-C3V6
276	C708	04/U-II-IEC-10uF-16V	307		
277	C709	04/U-II-IEC-100uF-6,3V	308	D701	HYP 401/100
278	C710	KPFF-IIP-6-r-10nF-20+50-25V	309	D702	HYP 401/100
SPIS ELEKTROŃ UNIWERSALNY MIKROELEKTRONIKI TYP V535			Opł.	<i>[Signature]</i>	
			Dot.	<i>[Signature]</i>	
			MIRATRONIK		
			Ark 52 k-54 54		

310	B703	BYP 401/100	341	IC207	BPC 2741 BC
311	B704	BYP 401/100	342		
312			343	IC301	UGA 7715 393
313			344	IC302	UGA 7715393
314		<u>TRANSISTORY</u>	345		
315	T201	ZW5452	346	IC401	DO 182 BA
316	T202	BC527	347	IC402	DO 182 BA
317			348	IC403	BPC 2741 BC
318	T301	ZW4416	349	IC404	LW 311X
319	T302	BSYP 07	350		
320			351	IC501	AY-5-4007D
321	T501	BC527	352	IC502	CD-4027 AB
322			353	IC503	CD-4009 AE
323	T601	BSYP 07	354	IC504	CD-4011 AB
324	T602	BSYP 07	355	IC505	CD-4010 AE
325	T603	BSYP 07	356	IC506	CD-4011 AE
326	T604	BSYP 07	357	IC507	EX-74123
327	T605	BSYP 07	358	IC508	CD-4027 AB
328	T606	BC 527	359	IC509	CD-4011 AB
329	T607	BSYP 07	360	IC510	CD-4011 AE
330	T608	BC 527	361		
331			362	IC601	DL-701
332	T701	ND 131	363	IC602	CQEP 01 /DL 707/
333	T702	ND 131	364	IC603	CQEP 01 /DL 707/
334	T703	ND 131	365	IC604	CQEP 01 /DL 707/
335	T704	BC 527	366	IC608	CQEP 01 /DL 707/
336			367		
337			368		
338		<u>OPRODY SCALONE</u>	369	IC 70	UGH 7815 393
339	IC101	BPC 2741 BC	370	IC702	UGH 7815 393
340			371	*	Elementy dobraća

SPIS ELEMENTÓW  
UNIWERSALNY NIERZĘCIE CYPROWY  
TYP V 535

Opis: *W. Jankowski*  
Data: *2/1981*

MSBATECH

Ark. 53 | A-47 54

