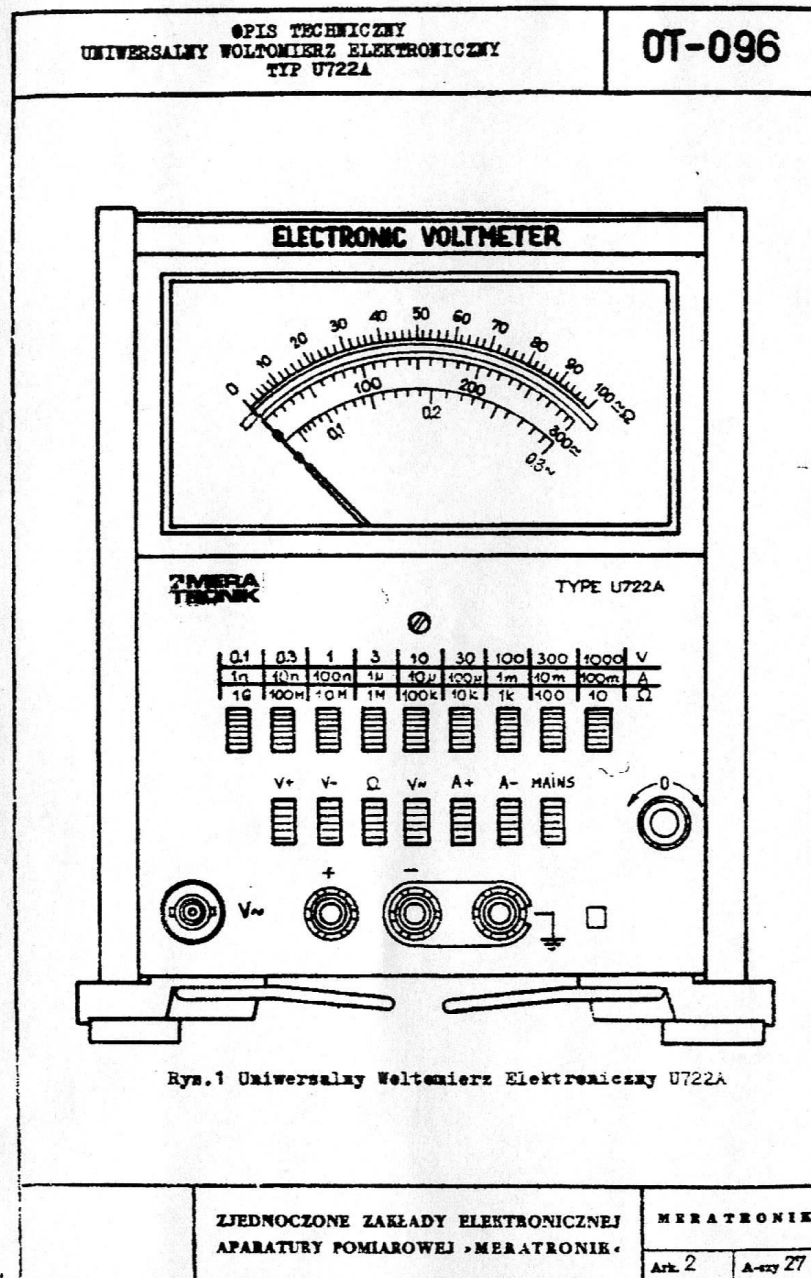


ELECTRONIC VOLTMETER

U = 722 A



1. PRZEZNACZENIE PRZYRZĄDU

Uniwersalny woltomierz elektroniczny typ U-722A jest przeznaczony do pomiarów:

- napięć stałych od 2 mV do 1000 V/50 kV/
- napięć przemiennych od 50 mV do 300V/20Hz - 700 MHz/
- prądu stałego od 20 pA do 100 mA
- rezystancji..... od 0,2Ω do 1000 MΩ

Może być używany jako przyrząd przenośny lub stacjonarny, stosowany we wszystkich laboratoriach elektronicznych i fizycznych oraz w warsztatach naprawczych sprzętu elektronicznego.

Przyrząd jest przeznaczony do pracy w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych, zuniifikowana obudowa umożliwia umieszczenie go w typowym stojaku aparaturowym 480 mm.

Rozmieszczenie przełączników, nacisków i elementów regulacyjnych zapewnia estetyczny i nowoczesny wystrój zewnętrzny oraz dobre własności ergonomiczne.

2. WYPOSAŻENIE PRZYRZĄDU

Przyrząd dostarcza się łącznie z następującym wyposażeniem:

- sonda do pomiaru napięć przemiennych max. 10 V szt. 1
- sonda do pomiaru napięć przemiennych max. 300 V szt. ①
- przewody pomiarowe szt. ②
- pokrowiec ochronny szt. 1
- Częściami zapasowymi:
- wkładka topikowa aparaturowa WTA-P-100 mA-250V szt. 3
- żarówka 12V/0,05A szt. 1
- oraz dokumentami:
- instrukcja obsługi
- karta gwarancyjna

Na dodatkowe zamówienie do przyrządu dołącza się:

- dzielnik - sonda wysokiego napięcia do pomiarów napięć stałych do 50 kV typ P-223 wg rys. C-33-864-5
- trójnik pomiarowy umożliwiający dołączenie sondy do pomiaru napięć przemiennych do obwodu pomiarowego przy pomiarach w.c.s. typ P-231.

3. WSTĘPNE CZYNNOŚCI PRZYGOTOWAWCZE

Przyrząd po wyjęciu z opakowania ochronno-transportowego i zdjęciu pokrowca bada się do pracy.

Przed włączeniem przyrządu do sieci napięcia zasilającego należy sprawdzić czy jest przygotowany do pracy na odpowiednią wartość napięcia zasilającego oraz czy posiada odpowiedni bezpiecznik. Przelączenie przyrządu z zasilania 220 V na 120 V lub też odwrotnie dokonuje się przez ustawienie przełącznika/dostępnego na płycie tylnej przyrządu/ w pozycji odpowiadającej właściwemu napięciu sieci zasilającej - 120V lub 220V.

Uwaga: Przy przełączeniu na 120V zmienić bezpiecznik na 200mA



Napięcie zasilające 120 V Napięcie zasilające 220 V

Rys. 2.

4. DANE TECHNICZNE PRZYRZĄDU I WYPOSAŻENIA

4.1. Pomiar napięcia stałego

- Zakres mierzonych napięć: 2mV do 1000 V
- Podzakresy /wartości końcowa/: 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000 V
- Znak mierzonego napięcia: "+" lub "-" wybieramy przełącznikami. Oba zaciski pomiarowe izolowane od obudowy przyrządu.
- Uchyb podstawowy pomiaru: ± 2% wartości końcowej podzakresu pomiarowego
- Rezystancja wejściowa: 1000Ω ± 10%

4.2. Pomiar prądu stałego

- Zakres mierzonych prądów: 20 pA do 100 mA
- Podzakresy /wartości końcowa/: 1; 10; 100 nA
1; 10; 100 μA
1; 10; 100 mA

OPIS TECHNICZNY UNIWERSALNY WOLTOMIERNIK ELEKTRONICZNY TYP U-722 A		OT - 096
Kierunek prądu:	"+" lub "-" wybierany przełącznikiem Oba zaciski pomiarowe izolowane od obudowy przyrządu.	
Uchyb podstawowy pomiaru:	+2% wartości końcowej podzakresu /na podzakresach 1 i 10 na dodatkowo ± 2% wartości mierzonej/.	
Spadek napięcia na zaciskach wejściowych przyrządu:	100 mV	
4.3. Pomiar rezystancji	0,2Ω do 1000 MΩ	
Podzakresy /wartości końcowe/	10 ; 100 Ω 1; 10; 100 kΩ 1; 10; 100, 1000 MΩ	
Uchyb podstawowy pomiaru:	± 2 % wartości końcowej podzakresu /na podzakresach 10Ω i 1000 MΩ dodatkowo ± 2% wartości mierzonej.	
4.4. Pomiar napięć przemiennych		
4.4.1. Pomiar napięć przemiennych - realizowany za pomocą sondy detekcyjnej max. 10V.		
Zakres mierzonych napięć:	50 mV do 10 V	
Podzakresy /wartości końcowe/ :	0,3; 1; 3; 10V	
Charakterystyka przestawiania:	liniowa dla napięć większych od około 0,5 V. Wskazania proporcjonalne do ujemnej amplitudy sygnału mierzonych. Przyrząd jest skalowany w wartościach skutecznych dla napięcia sinusoidalnie przemiennego.	
Uchyb podstawowy pomiaru:	+ 2% wartości końcowej podzakresu pomiarowego	
Zakres częstotliwości mierzonych napięć:	20 Hz do 700 MHz	
Impedancja wejściowa:	10 MΩ / 2,5 pF /dla w.cz./ /wykres 1/	
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ »MERATRONIK«		MERATRONIK Ark. 5 A-ryz 27

OPIS TECHNICZNY UNIWERSALNY WOLTOMIERNIK ELEKTRONICZNY TYP U-722 A		OT - 096
Uchyb dodatkowy spowodowany nierównomiernością charakterystyki częstotliwościowej sondy detekcyjnej dla napięć większych od 1 V w zakresie częstotliwości:		
50 Hz 100 MHz.....		+2%
20 Hz 50 Hz i 100MHz....		300 MHz 1 dB
300 MHz.... 500 MHz		2 dB
500 MHz ... 700 MHz		3 dB
Wykres 1. Rezystancja wejściowa w funkcji częstotliwości.		
4.4.2. Pomiar napięć przemiennych - realizowany za pomocą sondy detekcyjnej max. 300 V		
Zakres mierzonych napięć:		10 V do 300 V
Podzakresy /wartości końcowe/		10; 100; 300 V
Charakterystyka przestawiania:		liniowa, wskazanie proporcjonalne do ujemnej amplitudy sygnału mierzonych. Przyrząd jest skalowany w wartościach skutecznych dla napięcia sinusoidalnie przemiennego.
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ APARATURY POMIAROWEJ »MERATRONIK«		MERATRONIK Ark. 6 A-ryz 27

Uchyb podstawowy pomiaru: $\pm 2\%$ wartości końcowej podzakresu pomiarowego

Impedancja wejściowa: 10 M Ω / 5,5 pF/dla a.c.z./

Uchyb dodatkowy spowodowany nierównomiernością charakterystyki częstotliwościowej sondy detekcyjnej w zakresie częstotliwości:

50 Hz 1 MHz $\pm 2\%$
20 Hz 50 Hz i 1 MHz 10 MHz ± 1 dB

4.5. Uchyb roboczy

Uchyb roboczy przyrządu na dowolnym podzakresie pomiarowym w całym zakresie temperatur pracy nie powinien przekraczać sumy uchybu podstawowego na danym zakresie podstawowym i uchybu określonego w p. 4.7.6.

4.6. wyposażenie dodatkowe

- dostarczane na dodatkowe zamówienie

4.6.1. Sonda dzielnik wysokiego napięcia typ P-223 do pomiaru napięć stałych:

- podział napięcia 1000 : 1
- dokładność pomiaru $\pm 10\%$
- zakres pomiaru do 50 kV
- rezystancja wejściowa 1000 M Ω

4.6.2. Trójnik pomiarowy typ P-241

- umożliwia pomiar napięć w.c.z.
- WFS /wraz z sondą max. 10V/ 1,2 do 700 MHz
- impedancja falowa 50 Ω
- standard N

4.7. Dane techniczne ogólne

4.7.1. zasilanie

Napięcie zasilania: 220 lub 120 V
Częstotliwość napięcia zasilającego: 45 do 65 Hz
Dopuszczalne zmiany napięcia zasilającego: $\pm 10\%$
Moc pobierana z sieci napięcia przemiennego: <10 VA

4.7.2. Stabilność sera: lepsza od ± 3 mV/8 godz.

4.7.3. Oporność na przeciążenie

Przyrząd na zakresie pomiaru napięcia stałego wytrzymuje dołączenie na okres 1 min. dc zacisków wejściowych, napięcia stałe 1500 V na dowolnym podzakresie pomiarowym.

4.7.4. Czas ustalania się warunków pracy

Przyrząd spełnia wszystkie wymagania techniczne po upływie 3 min. od chwili włączenia do sieci napięcia przemianowego.

4.7.5. Isolacja pomiędzy "zinnym" zaciskiem ^{wyjściowym z obrotowy przyrządu} wytrzymałe bez przeskoku lub przebicia dołączenie napięcia stałego o wartości 750 V. _(napięcie próbujące)

4.7.6. Warunki pracy

Przyrząd jest zaliczany do I grupy wg PN-71/T-06500, zakres temperatur stoczenia 5°C 40°C .

Dodatkowy uchyb spowodowany zmianą temperatury stoczenia o każde 10°C , nie przekracza uchybu podstawowego na danym podzakresie pomiarowym. Pouczenie nie dotyczy wskazań przyrządu na podzakresie napięć przemiennych 300 mV.

-4.7.7. Wyjście przyrządu

Umieżliwia dołączenie zewnętrznego wskaźnika lub rejestratora i wykorzystanie przyrządu jako stabilnego wzmacniacza napięcia stałego o rezystancji wejściowej 100 M Ω .

- Maksymalne napięcie wyjściowe: ± 14 V
- Dopuszczalne obciążenie wyjścia /bez zmniejszenia dokładności wskazań/: 1 mA
- Wzmocnienie /w stos. do wejścia/ : $1 \pm 0,5\%$

4.7.8. Pozycja pracy przyrządu: pionowa $\pm 5^{\circ}$

4.7.9. Wymiary: 195 x 155 x 220 mm

4.7.10. Ciężar: 5 kg

5. OPIS DZIAŁANIA PRZYRZĄDU

Zasada działania Uniwersalnego Voltomierza Elektronicznego typ U-722A przedstawiona jest na rys. 3.

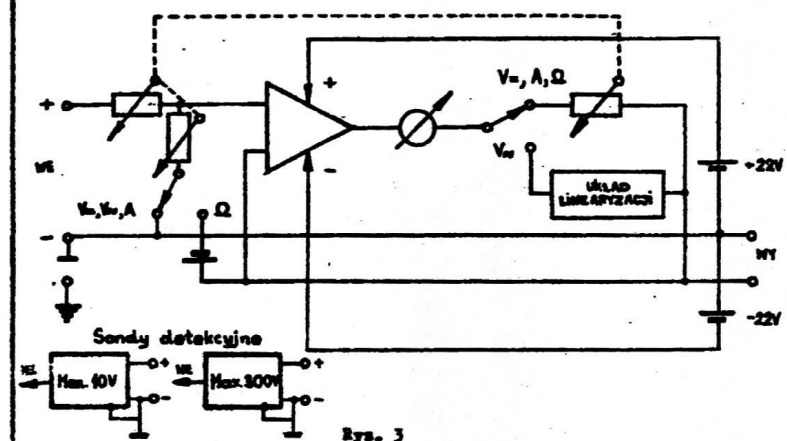
Zasadniczą częścią przyrządu jest wzmacniacz prądu stałego o dużym współczynniku wzmocnienia i dużej rezystancji wejściowej uzyskanej dzięki zastosowaniu tranzystora polowego.

Dużą stabilność wskazań przyrządu osiągnięto dzięki zastosowaniu silnego sprzężenia zwrotnego redukującego wzmocnienie wzmacniacza do jedności. W przyrządzie znajdują się dwa sprzężone ze sobą dzielniki złożone z rezystorów o tolerancji 0,2 % i 0,5 %, jeden na wejściu a drugi na wyjściu wzmacniacza. Dzielnik wejściowy o rezystancji 100 M Ω i podziela napięcia w stosunku 100 : 1 włączany jest w przypadku pomiaru napięć stałych i przemiennych o wartościach większych od 10V. Dzielnik ten jest wykorzystywany również w przypadku pomiaru prądu i rezystancji.

Dzielnik wyjściowy złożony z rezystorów o tolerancji 0,2 % włączony jest w szereg z miernikiem. W przypadku pomiaru napięć przemiennych do wejścia przyrządu włączona jest odpowiednia sonda w zależności od wielkości napięcia mierzonego. Obie sondy pracują w układzie detektora szczytowego.

Ze względu na nieliniowość charakterystyki napięciowej sondy detekcyjnej zastosowano w przyrządzie układ linearyzacji, dzięki temu skale miernika dla napięć przemiennych większych od 0,3 V mają charakter liniowy. Układ linearyzacji pozwolił na wyeliminowanie dwóch łuków ze skali miernika. Pomiar rezystancji odbywa się w układzie czołwiera liniowego, dzięki temu uzyskano większą dokładność pomiaru, oraz wyeliminowano dodatkowy łuk ze skali miernika.

W przyrządzie zastosowano skutecznie działający układ zabezpieczenia przed przeciążeniem. Dołączenie do zacisków wejściowych przyrządu napięcia stałego o wartości nie przekraczającej 1500V w czasie t_{min} na dowolnym podzakresie pomiaru napięć stałych nie powoduje ujemnych skutków dla przyrządu. Napięcia zasilające wzmacniacz i napięcie pomiarowe w przypadku pomiaru rezystancji uzyskuje się z tranzystorowych układów stabilizacyjnych.



Rys. 3

6. PRZEPISY BEZPIECZESTWA OBSŁUGI

Pod względem bezpieczeństwa przyrząd zalicza się do I klasy ochronności wg PN-72/T-6500 ark. 5.

Ze względu na zakres mierzonych napięć, należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na niebezpieczeństwo porażenia mierzonymi napięciami. Podczas pomiaru napięcia ze źródeł nieizolowanych nie wolno zwierać silnego zacisku pomiarowego "-" z obudową przyrządu /zacisk "+"/. Izolacja pomiędzy "złoty" zaciskiem pomiarowym i obudową przyrządu wytrzymuje bez przeszkód lub przebicia dołączenie napięcia stałego o wartości 750 V.

Podczas pomiarów należy przestrzegać następujących zaleceń:

- do pomiarów należy używać odpowiedniego wyposażenia
- przed przystąpieniem do pomiarów należy wybrać właściwe zakresy i podzakresy pomiarowe
- podczas pomiarów nie należy dotykać żadnych elementów będących pod napięciem
- wszelkich napraw dokonywać przy wyłączonym napięciu zasilającym oraz odłączonym napięciu wejściowym
- przyrząd nie jest przewidziany do pomiarów silnoprądowych sieci energetycznych.

7. PRZYGOTOWANIE PRZYRZĄDU DO PRACY

7.1. Uwagi ogólne

Przed włączeniem przyrządu do sieci zasilającej napięcia przemiennego należy:

- sprawdzić połączenie przełącznika napięć zasilających wg rozdz.3 niniejszej instrukcji
- sprawdzić i w razie konieczności skorygować "zare mechaniczne"
- wybrać odpowiednie zakresy i podzakresy pomiarowe oraz wyposażenie wg niżej podanego opisu.

Podczas pomiarów należy przestrzegać warunków zawartych w p. 4.7.5. 4.7.6., 4.7.8. i rozdziale 6 niniejsze instrukcji.

7.2. Pomiar napięć i prądów stałych

Przed przystąpieniem do pomiarów należy zwrócić zaciski "0" "-" i "0" "V", przełącznik zakresów P-1 ustawić w pozycji "0,1V", rodzaju pracy P2 w pozycji "V+", potencjometrem R501 wyprowadzonym na płytę czołową i oznaczonym "0" doprowadzić do zerowego odchylenia wskazówki miernika. Rozewrzeć zaciski, przełącznik rodzaju pracy P2 należy ustawić zależnie od mierzonej wielkości w pozycji "V+", "V-" lub "A+", "A-". W przypadku nieznajomości rzędu wartości mierzonej wielkości przełącznik zakresów P1 należy ustawić w pozycji 1000V w przypadkach pomiaru napięć lub 100 mA przy pomiarze prądu. Wejście przyrządu stanowią zaciski oznaczone jako "+" i "-", które są odizolowane od obudowy przyrządu. Zacisk "-" można połączyć z zaciskiem oznaczonym "0".

Przyrząd należy połączyć z układem pomiarowym przewodami wchodzącymi w skład wyposażenia.

Wynik pomiaru należy odczytać ze skali 0 ... 100Ω lub 0 ... 300Ω w zależności od wybranego podzakresu.

7.3. Pomiar rezystancji

Przyrząd należy wyszerować wg punktu 7.2. Przełącznik rodzaju pracy należy ustawić w pozycji "Ω". Przełącznikiem P-1 należy wybrać odpowiedni podzakres pomiarowy i sprawdzić przy zwartych zaciskach wejściowych zero elektryczne miernika. Wejście miernika stanowią te same zaciski, co w przypadku pomiaru napięć i prądów stałych.

Wynik pomiaru należy odczytać ze skali oznaczonej 0...100Ω. Wychylenie wskazówki poza skalę miernika w przypadku wskazania zaciśniętych lub dotknięcia wskazówką od maksymalnej wartości mierzonej na domyślnej pozycji pomiarowej wynika z zasady działania miernika i nie powoduje wskazania przesyłki.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MERATRONIK"

MERATRONIK

Ark. 11 A-szy 27

7.4. Pomiar napięcia przemiennego

W zależności od poziomu mierzonego napięcia należy odpowiednią sondą włączyć w gniazdo oznaczone "W" znajdujące się na płycie czołowej przyrządu. W przypadku nieznajomości rzędu napięcia mierzonego należy skorzystać z sondy max. 300 V. Przełączniki ustawić w pozycji "0,3V" i "V~", zwrócić wejście sondy i potencjometrem R501 oznaczonym na płycie czołowej "0" doprowadzić do zerowego wskazania miernika wychyłowego. Mierzone napięcie należy doprowadzić do wejścia sondy i jej obudowy.

W przypadku napięć mniejszych od 0,3 V wynik pomiaru należy odczytać ze skali oznaczonej 0 ... 0,3, natomiast dla napięć większych od 0,3 V z tych samych skal ce w przypadku pomiaru napięć i prądów stałych oraz rezystancji.

UWAGA: 1. Obudowa sond pomiarowych nie jest izolowana i występuje na niej potencjał odpowiadający mierzonemu napięciu. Należy unikać nieostrożnego dotykania.

2. Maksymalne napięcie przeniesione jakie jest doprowadzone do sondy nie może przekraczać wartości podanej na korpusie sondy a napięcie stałe 250V.
3. W przypadku pomiarów napięć o częstotliwości większej od 100 MHz należy stosować trójnik pomiarowy /stanowiący wyposażenie specjalne/ zapewniający właściwe dołączenie przyrządu do obudowy pomiarowego.
4. Przyrząd nie jest przewidziany do pomiaru silnoprądowych sieci energetycznych.

7.5. Pomiar napięć stałych o wartości większej od 1000 V.

Pomiary należy dokonać przy pomocy dzielnika - sondy wysokiego napięcia typ P-223 /stanowiącej wyposażenie specjalne przyrządu/. Sonda stanowi dzielnik napięcia o podziale 1000 : 1, a więc w przypadku pomiaru napięcia np. 50 kV, należy wybrać podzakres 100 V i odczytać wynik ze skali oznaczonej 0 ... 100Ω. Przewód sondy zakończony "klipsem" powinien być połączony z "zimnym biegunem źródła, natomiast "gorący" biegun źródła należy łączyć z grotom sondy. Podczas pomiaru należy przestrzegać zaleceń zawartych w rozdziale 6 niniejszej instrukcji.

Wynik pomiaru należy odczytać w identyczny sposób jak w przypadku pomiaru napięć stałych mniejszych od 1000 V i pomnożyć przez 1000.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ "MERATRONIK"

MERATRONIK

Ark. 12 A-szy 27

8. OPIS SCHEMATU ELEKTRYCZNEGO

Na schemacie ideowym wchodzący w skład niniejszego opisu pokazano układ połączeń elementów.

Każdy element przyrządu oznaczono symbolem w następujący sposób:
symbole literowe:

- B - bezpiecznik
- C - kondensator
- D - dioda
- M - miernik wychyłowy
- P-1 - przełącznik zakresów
- P-2 - przełącznik rodzaju pracy
- R - rezystor
- T - tranzystor
- W - wyłącznik sieciowy

Sybol cyfrowy oznacza gdzie dany element znajduje się w przyrządzie:
cyfry od 101 do 199 - oznaczają elementy montowane na płycie przełącznika zakresów P1 /dzielnik wejściowy i wyjściowy, układ linearyzacji/

cyfry od 201 do 299 - oznaczają elementy montowane na płycie przełącznika rodzaju pracy P2 /układ miernika/.

cyfry od 301 do 399 - oznaczają elementy montowane na płycie wzmacniacza,

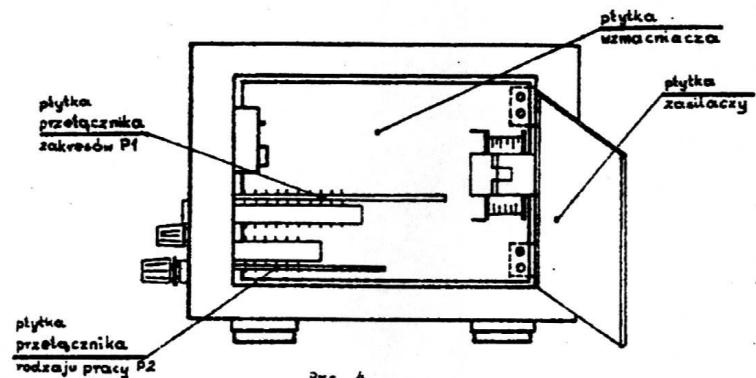
cyfry od 401 do 499 - oznaczają elementy montowane na płycie zasilacza

cyfry od 501 do 599 - oznaczają elementy montowane na płycie czołowej przyrządu

cyfry od 601 do 699 - oznaczają elementy montowane w sondzie max. 10 V

cyfry od 701 do 799 - oznaczają elementy montowane w sondzie max. 300 V

Umieszczenie poszczególnych płytek drukowanych w przyrządzie pokazane jest na rys. 4.



Rys. 4

Dzielnik wejściowy napięcia mierzonego łączy zaciski wejściowe z wejściem wzmacniacza prądu stałego. Dokładnych i wysoko stabilnych rezystorów oznaczonych na schemacie ideowym symbolami od R101 i R110. Nastawne elementy wzmacniacza R318 i R501 służą do regulacji początkowego odchylenia elementu.

Od potencjometru R501 jest wyprowadzona na płytę czołową i oznaczona "0". Potencjometr R303 służy do kompensacji termicznej układu wzmacniacza a potencjometr R316 do kompensacji prądu początkowego tranzystora T301. Wyjście wzmacniacza jest wyprowadzone na płytę tylną przyrządu w postaci zacisków. Do wyjścia wzmacniacza dołączono również dzielnik wyjściowy zestawiony z dokładnych rezystorów oznaczonych symbolami od R133 do R136 oraz układ linearyzacji. Układ ten złożony jest z rezystorów stałych i nastawnych oznaczonych symbolami od R115 do R132 i R137 oraz diod oznaczonych symbolami D101 i D102, elementy te służą do korekcji czułości wzmacniacza i nieliniowości siłki w sondzie.

Elementy oznaczone symbolami od R202 do R206 stanowią układ korekcji czułości miernika, diody D201 i D202 zabezpieczają miernik przed przeciążeniem, zaś rezystor R204 zapewnia właściwy ruch wskazówki miernika. Główny podzespół stanowi zasilacz. Dostarczają one stabilizowanego napięcia zasilającego wzmacniacza +22 V i -22 V. Podzielona w odpowiednim stosunku napięcie -22V /dzielnik złożony z rezystorów R408,

R409 i R419/ służy do pomiaru rezystancji.
Pozycja w jakiej znajduje się przełącznik napięć zasilających świadczy o tym, że przyrząd jest dostosowany do zasilania z sieci napięcia przemiennego 220V. Przełączniki zakresów i rodzaju pracy znajdują się w pozycji niezalążczonej. Na schemacie pokazano również układ połączeń obu sond detekcyjnych. Poza tym w dalszej części schematu pokazano sposób wyprowadzania elektrod elementów półprzewodnikowych użytych w przyrządzie oraz rozmieszczenie poszczególnych segmentów /oznaczonych literami/ w przełącznikach P1 i P2.

9. OPIS KONSTRUKCJI MECHANICZNEJ

Trzon konstrukcji mechanicznej tworzy szkielet typowej i zunifikowanej obudowy panelowej, umożliwiającą umieszczenie przyrządu w typowym stojaku aparaturowym 480 mm.

Wstęp do wnętrza przyrządu osiągamy po zdjęciu bocznych płyt obudowy oraz w razie potrzeby płyty górnej i dolnej.

Boczne płytki drukowane umocowane są przy pomocy zawiasów do płyty tylnej i jedną wkrętą do kątownika, który z kolei mocowany jest do płyty czołowej. Po odkręceniu tego wkrętu i odchyleniu płytki uzyskujemy wygodny dostęp do elementów.

Przełączniki P1 i P2 wraz z przymocowanymi do nich płytkami drukowanymi mocowane są do kątowników, tych samych do których mocowane są płytki boczne. Miernik odchylowy i potencjometr R501 mocowane są bezpośrednio do płyty czołowej.

Do płyty tylnej przymocowany jest za pomocą czterech wkrętów transformator sieciowy, umieszczone są również zaciski wyjściowe wzmacniacza, gniazdo sieci, gniazdo bezpiecznika i przełącznik napięć zasilających.

10. KONSERWACJA PRZYRZĄDU I PODSTAWOWE WSKAZÓWKI NAPRAW

Jeżeli przyrząd nie działa a nie stwierdza się oczywistych uszkodzeń takich jak: przepalony bezpiecznik, uszkodzony sznur sieciowy lub defekt sieci energetycznej, należy pomierzyć napięcia w poszczególnych punktach układu na zgodność z wartościami podanymi na schemacie ideowym.

Jeżeli przyrząd pracuje, pomiary na poszczególnych zakresach i podzakresach pozwalają na szybkie zlokalizowanie uszkodzenia.

10.1. Przyrządy używane do kontroli wskazań woltomierza typ U-722A

- źródło napięcia stałego: napięcie wyjściowe regulowane płynnie i skokowo od 0.01V do 1000 V
- woltomierz napięcia stałego: zakres pomiaru od 0.01.V do 1200V klasa co najmniej 0.2
- źródła napięć sinusoidalnie przemiennych:
 1. wartość skuteczna napięcia wyjściowego regulowana płynnie i skokowo od 50 mV do 300 V, częstotliwość około 1 kHz, zmierzalności pomiarowe małe.

- oscyloskop: max. czułość 1 mV/div
- mikroamperomierz: zakres pomiarowy 1 mA - 100 mA klasa co najmniej 0,2
- zasilacz regulowany napięcia stałego : 0 - 15 V
- zestaw rezystorów wzorcowych: 2Ω do 1 000 MΩ dokładność 0,2 %
- woltomierz wzorcowy:
 1. zakres mierzonych napięć 50 mV do 300 V
 - częstotliwość około 1 kHz
 - klasa co najmniej 0,2

- uniwersalny przyrząd pomiarowy.

10.2. Usuwanie obudowy.

Przed przystąpieniem do usuwania płyt obudowy należy odłączyć przyrząd od sieci zasilającej.

Boczne płyty usuwamy po odkręceniu czterech wkrętów, które mocują je do szkieletu. Płyta górna i dolna mocowana jest przy pomocy

interwałach wkrętów, po zblusowaniu których przesuwamy płyty to tyłu aż do oporu i unosimy w górę.

OSTRZEŻENIE

Po umieszczeniu płyt obudowy dostępne są niebezpieczne napięcia.

10.3. Wymiana elementów

W przypadku konieczności wymiany jakiegokolwiek elementu należy wymienić go na zgodny z wykazem umieszczonym na str. 25:26 niniejszego opisu.

W przypadku wymiany elementów zasilacza należy poczekać napięcia na wyjściu zasilacza na zgodność ze schematem ideowym. Napięcie na wyjściu dzielnika R408 i R409 powinno wynosić $1V \pm 0,5\%$ /na zakresie pomiaru rezystancji, podzakres 1 k Ω /. Regulację przeprowadzamy potencjometrem R406.

W przypadku wymiany elementów wzmacniacza należy sprawdzić i ewentualnie skorygować:

- zakres regulacji zera
- wpływ prądu początkowego tranzystora T301
- kompensację termiczną
- korektę wskazań.

W przypadku wymiany elementów sondy do pomiaru napięć przelicznych dzielnika wejściowego lub wyjściowego, układu linearyzacji, układu korekcji czułości miernika lub też wymiany miernika - należy sprawdzić i ewentualnie skorygować wskazania miernika na odpowiednim lub na wszystkich podzakresach pomiarowych.

10.4. Pomiar napięć zasilania

Napięcia zasilania należy pomierzyć na zgodność z podanymi na schemacie ideowym. Napięcie tętnień na wyjściu stabilizatora $\pm 22V$ nie powinno przekraczać 20 mVpp.

10.5. Korekcja zakresu regulacji zera.

W przypadku jeżeli zakres regulacji zera pokrętkiem oznaczonym "0" na płycie czołowej nie jest wystarczający należy potencjometrem R318 ustawić odpowiedni zakres.

W przypadku regulacji zerości wejściowej powinny być zwarte, przełącznik zakresów w pozycji "0,1V" a przełącznik rodzaju pracy P2 w pozycji "W+".

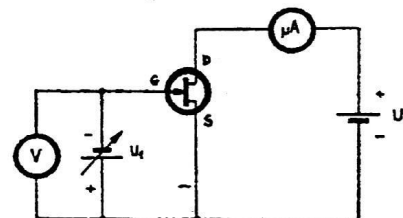
10.6. Kompensacja prądu początkowego tranzystora T301.

Wpływ prądu początkowego objawia się odchyleniem wskazówki miernika od położenia zerowego po wyzerowaniu przyrządu wg punktu 7.2. a następnie rozearniu zacisków.

Należy wyzerować przyrząd wg punktu 7.2. następnie rozewrzeć zaciski wejściowe i potencjometrem R316 doprowadzić do zerowego wskazania miernika odczytowego.

10.7. Sprawdzenie kompensacji termicznej.

W przypadku wymiany tranzystora T301 należy dokonać kompensacji termicznej jego punktu pracy w układzie. W tym celu należy dokonać pomiaru napięcia odczyna U_p w następującym układzie:



Rys.5

Pomiary należy wykonać w następującej kolejności:

- ustawić wartość napięcia U_2 na równą 10V
- zwiększając wartość napięcia U_1 doprowadzić prąd drenu wskazywany przez mikroamperomierz do wartości $\sim 1 \mu A$,
- odczytać na woltmierzcy cyfrowym V napięcie U_p z dokładnością do 0,01 V i zanotować wynik.

Montować tranzystor T301 do płytki wzmacniacza. Włączyć przyrząd do sieci i zwrzeć zaciski wejściowe, przełączniki ustawić w pozycji "0,1V" i "W+". Między wejście wzmacniacza i źródło /S/ tranzystora T301 włączyć woltmierzcy cyfrowy napięcia stałego. Wyzerować przyrząd zgodnie z p. 7.2., rozewrzeć zaciski wejściowe i potencjometrem R303 doprowadzić napięcia mierzone woltmierzcy cyfrowym do wartości określonej zależnością:

$$U_{GS} = U_p - 0,60 \text{ V/V}$$

Napięcie U_{GS} należy ustawić z niedokładnością mniejszą niż 0,01 V.
W przypadku gdy zakres zmian potencjometru R303 nie jest wystarczający dla uzyskania żądanej wartości napięcia U_{GS} należy odpowiednio zmienić wartość rezystora R304.

10.8. Korekcja wskazań przyrządu.

Korekcja wskazań przyrządu polega na regulacji czułości wzmacniacza na zgodność ze wskazaniami przyrządu wzorcowego podczas gdy oba przyrządy są sterowane jednocześnie z tego samego źródła.

W przypadku pomiaru napięć stałych korekcję przeprowadza się:

- potencjometrem R202 - na podzakresie 0,1 V
- potencjometrem R206 - na podzakresie 10 V

Na podzakresach pomiaru napięć przemiennych korekcję należy przeprowadzić sterując oba przyrządy napięciem sinusoidalnie przemiennym o częstotliwości 1 kHz:

- potencjometrem R115 - na podzakresie 0,3 V
- " R117 - " " 1V
- " R122 - " " 3V
- " R126 - " " 10V
- " R132 - " " 30; 100; 300 V

11. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

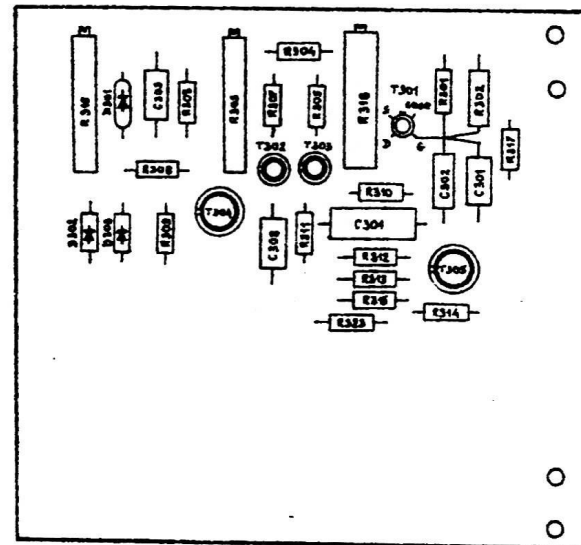
Przyrząd powinien być transportowany w opakowaniu ochronno-transportowym przy zachowaniu następujących warunków:

zakres temperatury : $-25^{\circ}\text{C} - +55^{\circ}\text{C}$ /
max. wilgotność względna: 80% /przy $+55^{\circ}\text{C}$ /

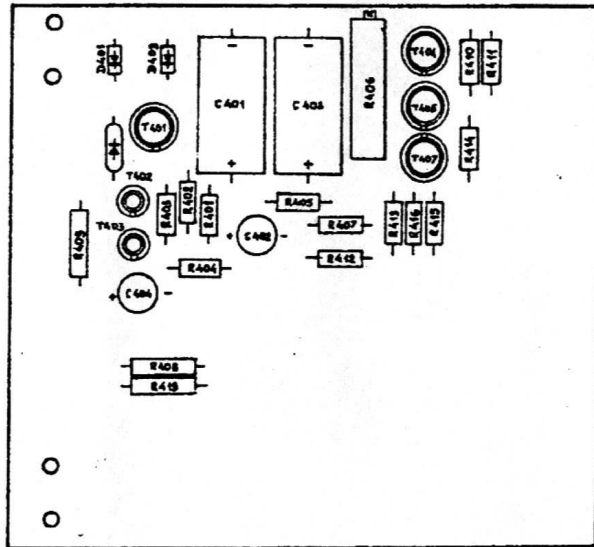
12. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZECHOWYWANIA

Czas przechowywania przyrządu w opakowaniu ochronno-transportowym nie powinien być dłuższy niż 6 miesięcy, przyrząd może być składowany w dowolnie długim czasie w następujących warunkach:

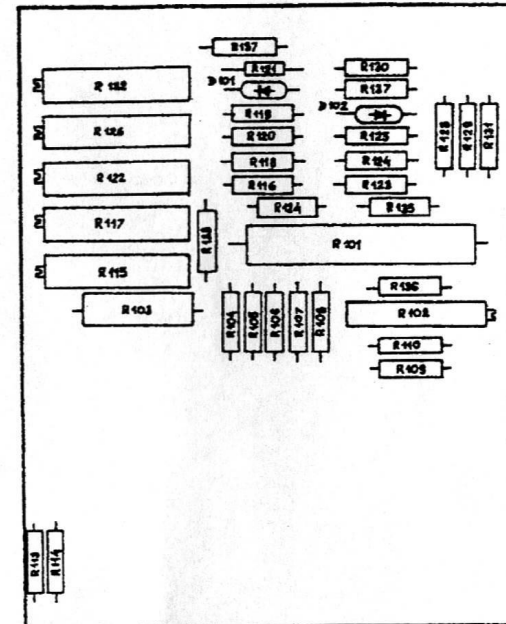
- temperatura : $-25^{\circ}\text{C} - +55^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna : 40 - 80 %
- brak par kwasów, zasad i innych substancji powodujących korozję
- brak odczuwalnych wibracji i uderzeń.



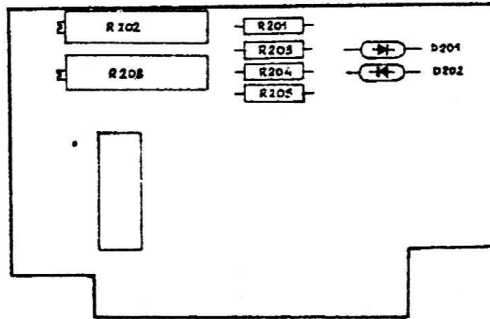
Rys. 6. Rozmieszczenie elementów na płycie wzmacniacza



Rys. 7 Rozmieszczenie elementów na płycie zasilaczy



Rys. 8 Rozmieszczenie elementów na płycie
przełącznika zakresów P 1.



Rys. 9. Rozmieszczenie elementów na płycie przełącznika rodzaju pracy P 2.

ZJEDNOCZONE ZARZĄDY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ MERA-TRONIK.

MERA-TRONIK

Ark. 23 A-str. 27

		REZYSTORY		
1.	R101	C25-89MΩ±1%/Wolwyt./	31.	
2.	R103	4036/Z-8,38 MΩ±0,5%/Wolwyt./	32.	R201 AT-E-0,25-47,0±0,5%
3.	R104	AT-E-0,25-898kΩ±0,5%	33.	R203 AT-E-0,25-511Ω±0,5%
4.	R105	AT-E-0,25%-89,8kΩ±0,5%	34.	R204 AT-E-0,25-511Ω±0,5%
5.	R106	AT-E-0,25-8,98kΩ±0,5%	35.	R205 AT-E-0,25-3,32kΩ±0,5%
6.	R107	AT-E-0,25-898Ω±0,5%	36.	
7.	R108	AT-E-0,25-89,8Ω±0,5%	37.	
8.	R109	4034/Z-1Ω±1%/Wolwyt./	38.	
9.	R110	AT-E-0,25%-100±0,5%	39.	R301 MLT-1-2,2MΩ±5%-A
10.	R113	AT-E-0,25%-71,5kΩ±0,5%	40.	R302 B53264-A-107-K-100MΩ±10%/Siemens/
11.	R114	AT-E-0,25-7,23kΩ±0,5%	41.	R304 MLT-0,5-36kΩ±5%-A
12.	R116	AT-E-0,25-681Ω±0,5%	42.	R305 MLT-0,5-24kΩ±5%-A
13.	R118	AT-E-0,25-1,8kΩ±0,5%	43.	R306 MLT-0,5-47kΩ±5%-A
14.	R119	AT-E-0,25- ^{976Ω} 89,8kΩ ±0,5%	44.	R307 MLT-0,5-15kΩ±5%-A
15.	R120	AT-E-0,25-2kΩ±0,5%	45.	R308 MLT-0,5-12kΩ±5%-A
16.	R123	AT-E-0,25-10kΩ±0,5%	46.	R309 MLT-0,5-6,8kΩ±5%-A
17.	R124	AT-E-0,25-51,1kΩ±0,5%	47.	R310 MLT-0,5-30Ω±5%-A
18.	R125	AT-E-0,25-10kΩ±0,5%	48.	R311 MLT-0,5-51Ω±5%-A
19.	R127	AT-E-0,25-20,8kΩ±0,5%	49.	R312 MLT-0,5-510Ω±5%-A
20.	R128	AT-E-0,25-5,1kΩ±0,5%	50.	R313 MLT-0,5-3,3kΩ±5%-A
21.	R129	AT-E-0,25-10kΩ±0,5%	51.	R314 MLT-0,5-51kΩ±5%-A
22.	R130	AT-E-0,25- ^{53Ω} 300Ω ±0,5%	52.	R315 MLT-0,5-10kΩ±5%-A
23.	R131	AT-E-0,25-1kΩ±0,5%	53.	R317 MLT-0,5-30kΩ±5%-A
24.	R133	AT-E-0,25-1,6kΩ±0,5%	54.	R323 MLT-0,5-270Ω±5%-A
25.	R134	AT-E-0,25-5,62kΩ±0,2%	55.	
26.	R135	AT-E-0,25-16kΩ±0,2%	56.	
27.	R136	AT-E-0,25-56,2kΩ±0,2%	57.	
28.	R137	AT-E-0,25-390Ω±0,5%	58.	R401 MLT-0,5-3,3kΩ±5%-A
29.			59.	R402 MLT-0,5-5,1kΩ±5%-A
30.			60.	R403 MLT-0,5-5,1kΩ±5%-A
			61.	R404 MLT-0,5-20kΩ±5%-A

UNIWERSALNY WOLTOMIERNIK
ELEKTRONICZNY TYP U722A

Opr. *[Signature]* 27 02 70r.
Spr.

MERA-TRONIK

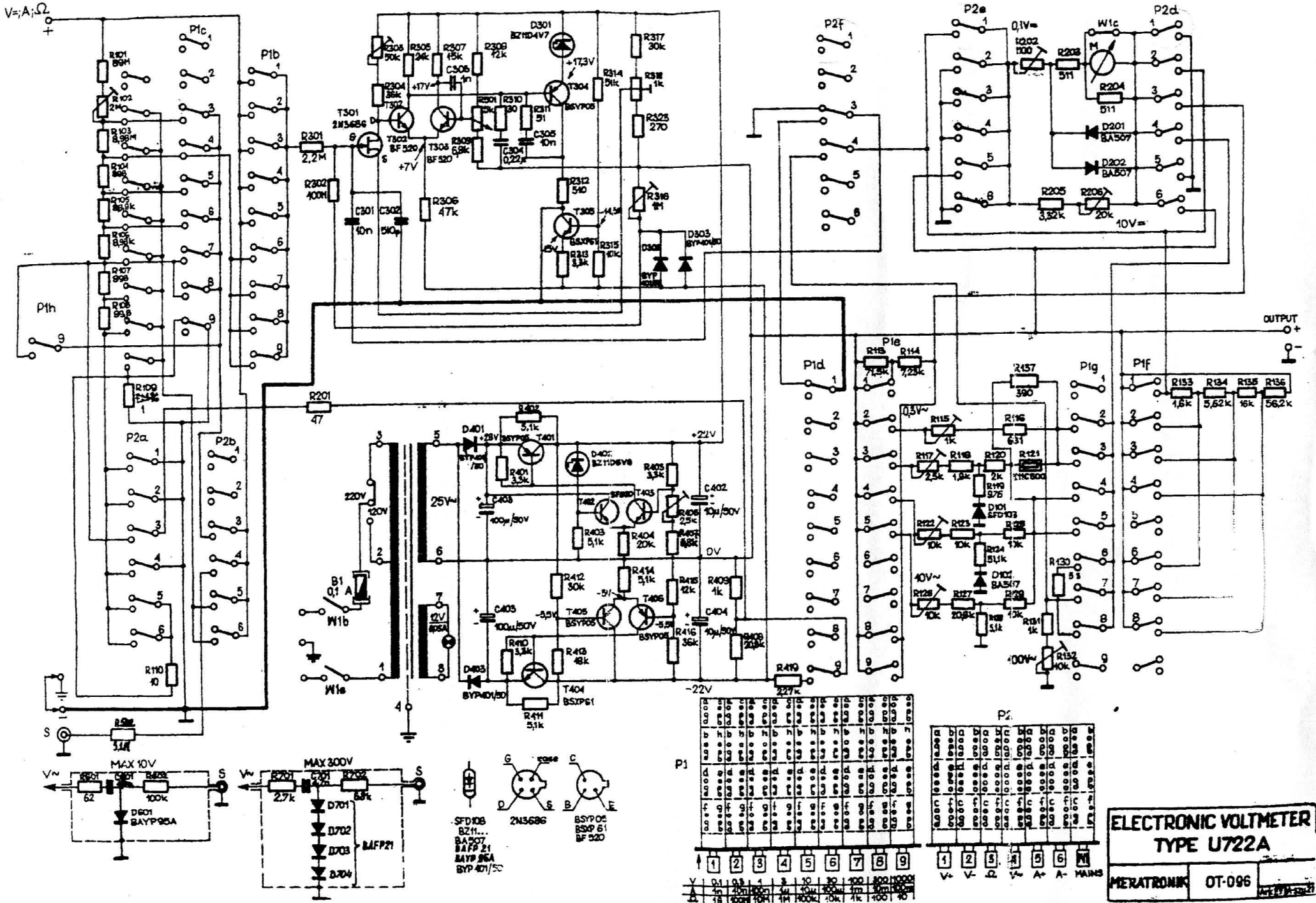
Ark. 24 A-str. 27

		POTENCJOMETRY	
62.	R405	MET-0,5-3,3kΩ±5%-A	
63.	R407	MET-0,5-6,8kΩ±5%-A	92. R102
64.	R408	AT-E-0,25-20,8kΩ±0,5%	93. R115
65.	R409	AT-E-0,25-1kΩ±0,5%	94. R117
66.	R410	MET-0,5-3,3kΩ±5%-A	95. R122
67.	R411	MET-0,5-5,1kΩ±5%-A	96. R126
68.	R412	MET-0,5-30kΩ±5%-A	97. R132
69.	R413	MET-0,5-18kΩ±5%-A	98.
70.	R414	MET-0,5-5,1kΩ±5%-A	99.
71.	R415	MET-0,5-12kΩ±5%-A	100. R202
72.	R416	MET-0,5-36kΩ±5%-A	101. R208
73.	R419	AT-E-0,5-2,27kΩ±0,5%	102.
74.			103.
75.			104. R303
76.			105. R316
77.	R601	MET-0,125-620±5%-A	106. R318
78.	R602	MET-0,125-100kΩ±5%-A	107.
79.			108.
80.			109. R406
81.			110.
82.	R701	MET-0,125- ^{2kΩ} ±5%-A	111.
83.	R702	MET-0,125- ^{5kΩ} ±5%-A	112. R501
84.			
85.			
86.			
			KONDENSATORY
87.	R121	K11C-500Ω/Siemens/	113. C301
88.			114. C302
89.			115. C303
90.			116. C304
91.			117. C305
			118.
UNIWERSALNY WOLTOMIERNIK ELEKTRONICZNY TYP U722A			MERATRONIK
Dpr. 21 06 164			Ark. 25 A-str. 27
Spr. 1			

Wzrost: 160 cm, Ciężar ciała: 65 kg, Ciężar serca: 130 g

		DIODY	
119.			
120.			149. D101
121.	C401	KED-100pF/63V	150. D102
122.	C402	04/U-TYP II-IEC-10pF/63V	151. D201
123.	C403	KED-100pF/63V	152. D301
124.	C404	04/U-TYP II-IEC-10pF/63V	153. D301
125.			154. D302
126.			155. D303
127.			156.
128.	C601	KFP-11P-10-X-4, 7nF ^{+50%} _{-20%} 250V	157.
129.		-imp. specjalne	158. D401
130.			159. D402
131.	C701	KFP-11P-10-X-4, 7nF ^{+50%} _{-20%} 250V	160. D403
132.		-imp. specjalne	161.
133.			162.
		TRANSYSTORY	163. D601
134.	T301	2N3686 /Texasas/	164.
135.	T302	BPP520	165. D701
136.	T303	BPP520	166. D702
137.	T304	BSYP05	167. D703
138.	T305	BSIP61	168. D704
139.			
		ELEMENTY INNE	169.
140.			Zarówka telefoniczna 12V/0,05A
141.	T401	BSYP05	170.
142.	T402	BPP520	Miernik magnetoelektryczny MP 3A-100mA, kl.1, poz. pracy pionowa, skala wg rys. C-19-1708A-2
143.	T403	BPP520	Wkładka topikowa aparaturowa WTA-P-100mA-250V
144.	T404	BSIP61	
145.	T405	BSYP05	
146.	T406	BSYP05	
147.			
148.			
UNIWERSALNY WOLTOMIERNIK ELEKTRONICZNY TYP U722A			MERATRONIK
Dpr. 21 06 164			Ark. 26 A-str. 27
Spr. 1			

Wzrost: 160 cm, Ciężar ciała: 65 kg, Ciężar serca: 130 g



P1

a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
j	j	j	j	j	j	j	j	j	j
k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
l	l	l	l	l	l	l	l	l	l
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
q	q	q	q	q	q	q	q	q	q
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
y	y	y	y	y	y	y	y	y	y
z	z	z	z	z	z	z	z	z	z
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

V 0.1 0.5 1 5 10 30 100 300 1000
Ω 10 100 1000 1k 10k 100k 1M 10M 100M

P2

a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
e	e	e	e	e	e	e	e	e	e
f	f	f	f	f	f	f	f	f	f
g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
h	h	h	h	h	h	h	h	h	h
i	i	i	i	i	i	i	i	i	i
j	j	j	j	j	j	j	j	j	j
k	k	k	k	k	k	k	k	k	k
l	l	l	l	l	l	l	l	l	l
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
p	p	p	p	p	p	p	p	p	p
q	q	q	q	q	q	q	q	q	q
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
s	s	s	s	s	s	s	s	s	s
t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
u	u	u	u	u	u	u	u	u	u
v	v	v	v	v	v	v	v	v	v
w	w	w	w	w	w	w	w	w	w
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
y	y	y	y	y	y	y	y	y	y
z	z	z	z	z	z	z	z	z	z
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

V- 1 2 3 5 10 30 100 300 1000
V+ 1 2 3 5 10 30 100 300 1000
Ω 10 100 1000 1k 10k 100k 1M 10M 100M

ELECTRONIC VOLTMETER
TYPE U722A

MERATRONIK OT-096

- SFD108
- BZ11...
- BA507
- BA507 21
- BA507 25A
- BYP 401/50
- 6X4P6
- 2N3656
- 6X4P6
- BSY705
- BSY705 51
- BF 520