

WOLTOMIERZ CYFROWY
typ V-530

Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej
"MERATRONIK"
Warszawa ul. Białobrzaska 53

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

Производитель прибора оставляет за собой право введения конструктивных изменений.

Der Gerätsproduzent vorbehalt sich Recht für Konstruktionsänderungen.

Producent przyrządu zastrzega sobie prawo wprowadzenie zmian konstrukcyjnych.

1. ZASTOSOWANIE

Woltomierz cyfrowy typ V-530 jest przeznaczony do pomiarów napięć stałych. Układy jego są zbudowane prawie wyłącznie z monolitycznych układów scalonych, co zapewnia bardzo wysoką niezawodność i niewielkie wymiary urządzenia oraz niski pobór mocy.

Zasada podwójnego całkowania w woltomierzu redukuje w bardzo wysokim stopniu wpływ napięć zakłócających występujących podczas pomiaru. Ekran ochronny części analogowej dodatkowo zwiększa tłumienie tych zakłóceń.

Wynik pomiaru przedstawiony jest na wskaźniku nodistranowym złożonym z czterech lamp cyfrowych i jednej lampy znaku. Maksymalne wskazanie wynosi 9999. Sterowanie rejestracją wyniku pomiaru na tym wskaźniku odbywa się ręcznie, zdalnie lub automatycznie.

Zaciski wejściowe woltomierza są odizolowane od obudowy co zezwala na pomiary napięć źródeł znajdujących się na pewnym potencjale względem ziemi.

Przyrząd przeznaczony jest do prac laboratoryjnych, warsztatowych i przemysłowych. Wyposażenie go w gniazda wyjściowe zezwala na dołączenie zewnętrznego rejestratora wyników oraz włączenie go do systemów centralnej rejestracji i przetwarzania danych, lub automatycznego sterowania i regulacji.

Wykonał	M. Orzyłowski	22	11	71	M. Orzyłowski		
Sprawdził	K. Matek	25	11	77	K. Matek		
Zatwierdził	B. Jackiewicz	2	1	7	B. Jackiewicz		
						Ark. 1	A-szy 55

2. DANE TECHNICZNE

Zakres pomiaru	0...1000V
Podzakresy	0...100mV 0...1V 0...10V 0...100V 0...1000V
Rozdzielczość	0,01% pełnej skali
Maksymalna czułość	10 μ V
Dokładność	$\pm 0,05\%$ wart.mierz. $\pm 0,01\%$ pełnej skali /rys.1/
Dodatkowy błąd wskazań przy zmianie temperatury otoczenia od +23 $^{\circ}$ C do 0 $^{\circ}$ C i do +50 $^{\circ}$ C	
	nie powinien przekraczać błędu podstawowego na każde 10 $^{\circ}$ C zmiany temperatury
Wybór znaku	automatyczny
Wybór podzakresu	ręczny
Czas trwania pomiaru	60 ms
Sterowanie odczytem	ręczne, automatyczne i zdalne
Czas repetycji odczytu automatycznego	120 ms ...4s
Rezystancja wejściowa:	
na podzakresach 100mV i 1V	$\geq 1000 M\Omega$
na podzakresach 10V, 100V i 1000V	10M Ω $\pm 10\%$
Największa dopuszczalna wartość napięcia wejściowego	
dla podzakresów 0,1V i 1V	120V
dla podzakresów 10V, 100V i 1kV	1200V
Izolacja pomiędzy zaciskiem pomiarowym LO a ekranem /GUARD/:	
Oporność izolacji	$\geq 500M\Omega$
Największe dopuszczalne napięcie	500V /napięcie stałe lub wartość szczytowa napięcia zmiennego/

Izolacja pomiędzy ekranem /GUARD/ a obudową /GND/:	
Oporność izolacji	$\geq 500 \text{ M}\Omega$
Największe dopuszczalne napięcie	500V /napięcie stałe lub wartość szczytowa napięcia zmiennego/
Współczynnik tłumienia zakłóceń synfazowych DC i AC 50Hz	
	$\geq 140\text{dB}$
Tłumienie przebiegów 50Hz bez filtru	
	$> 50\text{dB}$
Tłumienie przebiegów 50Hz z filtrem	
	$> 80\text{dB}$
Wskaźnik wyniku pomiaru	4-o cyfrowy, z dodatkowym wskaźnikiem znaku mierzonego napięcia. Wysokość cyfry 30mm. Maksymalne wskazanie 9999.
Wyjścia:	
- sygnały	informacje o wartości pomiaru, polaryzacji; podzakresie i końcu cyklu pomiarowego
- kod wyjściowy	8-4-2-1
- poziomy wyjściowe	stan "0"... $\leq 0,8\text{V}$ stan "1"... $\geq 2\text{V}$
Zdalne sterowanie zmianą wskazania	impuls ujemny lub dodatni o amplitudzie 2V...5V, czasie trwania $\geq 50\text{ns}$ i nachyleniu dodatniego zbocza $du/dt \geq +10\text{V}/\mu\text{sek}$
Pobór mocy	25VA
Napięcie zasilające	220V $\pm 10\%$ lub 120V $\pm 10\%$ 50Hz

Michalec

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ „MERATRONIK“

MERATRONIK

Ark. 3

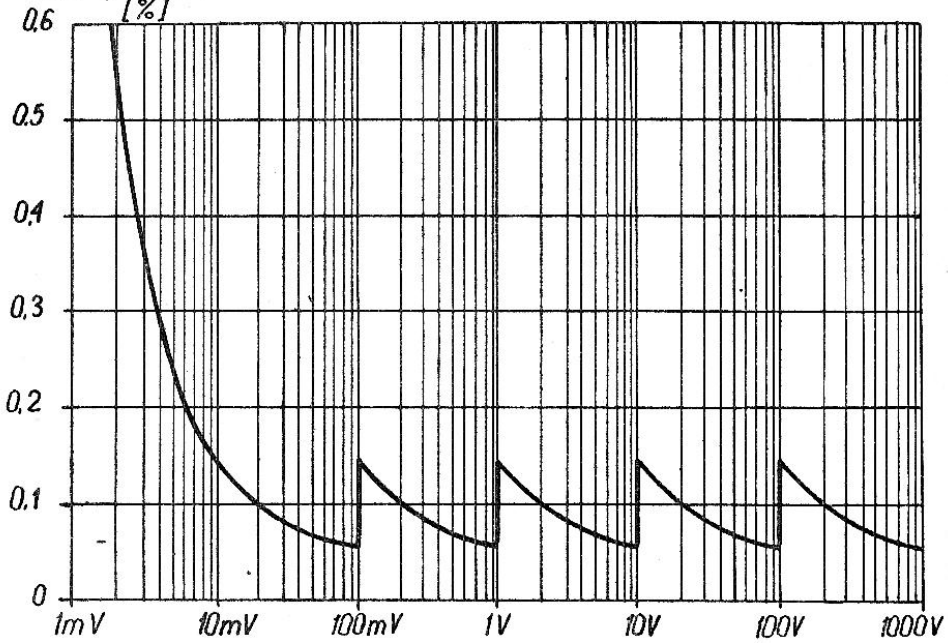
A-szy 55

Zakres temperatur pracy	0 + +50°C
Odporność klimatyczna	klimat umiarkowany i subtropikalny /TS/
Wytrzymałość mechaniczna	grupa M2 wg BN-68/5570-01
Poziom zakłóceń radioelektrycznych	poziom N
Klasa ochronności	druga
Obudowa	wolnostojąca dostosowa- wana do montowania w stojaku 480 mm
Wymiary zewnętrzne	szerokość - 219 mm wysokość - 128 mm długość - 208mm /rys.2/
Ciężar	ok. 5kg

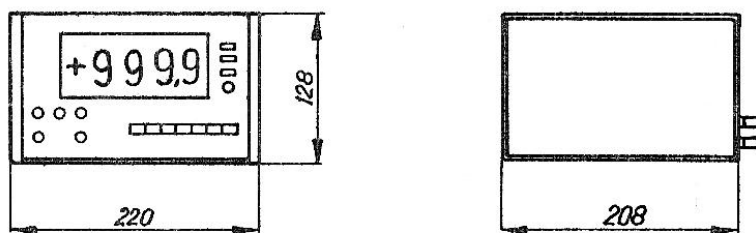
3. WYPOSAŻENIE

Sznur sieciowy z wtykiem	1 szt.
Kabel pomiarowy	1 szt.
Wtyk nożowy do gniazd wyjściowych	2 szt.
Bezpieczniki	2 szt.
Płytki łączeniowa	1 szt.
Pokrowiec z folii	1 szt.
Opis techniczny wraz z instrukcją obsługi	1 szt.
Protokół badań	1 szt.
Karta gwarancyjna	1 szt.

Measurement Error
Błąd pomiaru
[%]



Rys.1



Rys.2

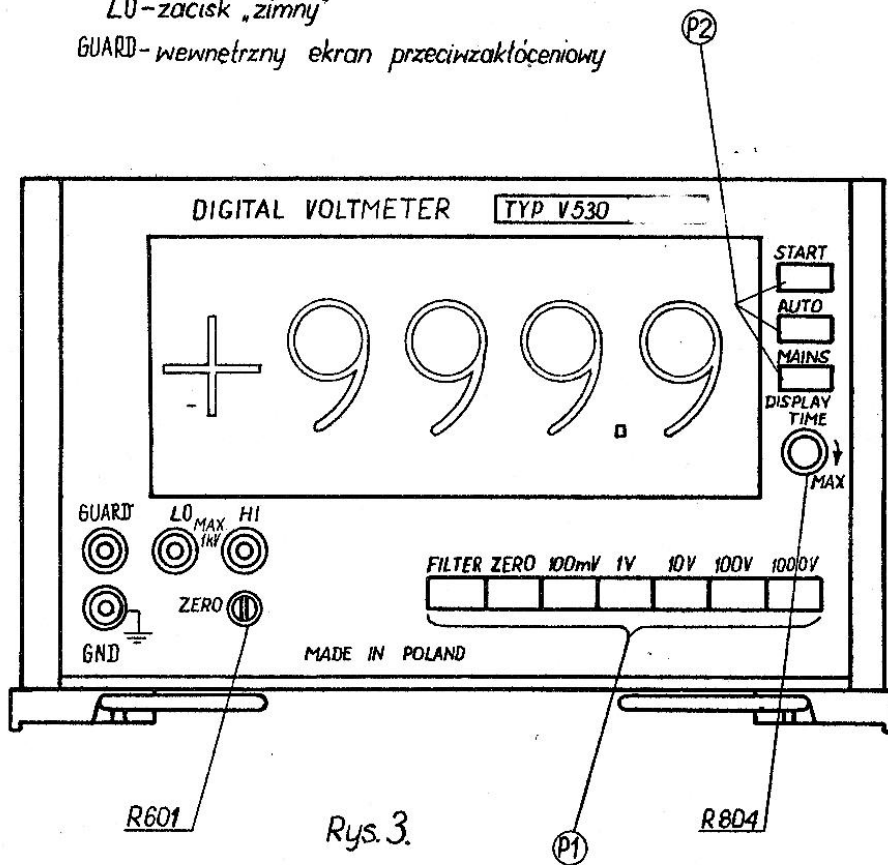
ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

M. Wójcik

Ark. 5 | A-szy 55

Zaciski:

HI - zacisk „gorący”
LO - zacisk „zimny”
GUARD - wewnętrzny ekran przeciwzakłóceńowy



Rys. 3.

START - uruchamianie ręczne

AUTO - uruchamianie automatyczne

MAINS - sieć

DISPLAY TIME - czas odczytu

M. Wójcik

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

Ark. 6

A-szy 55

OPIS TECHNICZNY

WOLTOMIERZA CYFROWEGO TYP V-530

OT-059

Woltomierz cyfrowy V-530 można umieszczać w stojakach o podstawowym module szerokości $L = 480$ mm. W tym celu należy zamocować przyrząd w koszu a następnie całość umieszczać w stojaku. Kosz pozwala zamocować obok siebie dwa przyrządy o wymiarach płyty czołowej 128x220 mm. Podzespoły umożliwiające umieszczenie przyrządu w stojaku nie wchodzi w skład normalnego wyposażenia woltomierza.

4. ZASADA DZIAŁANIA

4.1. Wstęp

Schemat blokowy woltomierza typu V-530 przedstawiony jest na ark. 44. Woltomierz działa na zasadzie przetwarzania wartości mierzonego napięcia na wartość odcinka czasu, a następnie pomiaru tego odcinka poprzez zliczanie impulsów generatora. Przetwarzanie następuje w cyklu złożonym z trzech faz. Przed rozpoczęciem pomiaru trwa faza zerowania integratora poprzez całkowanie napięcia z własnego wyjścia przy zmniejszonej o kilka rzędów stałej czasowej całkowania. W następnej fazie /nazywanej dalej pierwszą/ zachodzi przy zwiększonej stałej czasowej całkowanie napięcia mierzonego. Po tym następuje /druga faza/ przy tej samej stałej czasowej całkowania napięcia odniesienia. Po tej fazie rozpoczyna się faza zerowania /trzecia faza/. W pierwszej fazie pracy o długości wyznaczonej zliczaniem 10000 impulsów generatora wzorcowego, następuje całkowanie napięcia mierzonego. /rys.4/

Wynik tego całkowania wynosi:

$$U_{Tn} = A \int_0^{Tn} U_m dt = AU_m Tn \quad //$$

Zjednoczone Zakłady Elektronicznej
Aparatury Pomiarowej

M. Brykowsky

Ark. 7

A-szy 55

gdzie: U_{TN} - napięcie na wyjściu układu całkującego
po czasie T_N , równym 10.000 okresom gene-
ratora wzorcowego,

U_m - napięcie mierzone,

A - stała proporcjonalności układu całkującego.

W drugiej fazie na wejściu układu całkującego jest przy-
łożone napięcie wzorcowe o przeciwnej polaryzacji niż
mierzone. Czas sprowadzenia wyniku całkowania do zera
jest mierzony poprzez zliczanie impulsów generatora wzor-
cowego, użytego już w poprzedniej fazie.

$$U_{TN} + A \int_{T_N}^{T_N+T_m} (-U_N) dt = 0 \quad /2/$$

Podstawiając równanie /1/ i przekształcając otrzymuje
się:

$$T_m = T_N \frac{U_m}{U_N} \quad /3/$$

Ponieważ:

$$T_N = 10000 T_g$$

$$T_m = n_m T_g$$

gdzie: T_g - okres generatora wzorcowego

n_m - wynik zliczania w drugiej fazie

$$n_m = 10000 \frac{U_m}{U_N} \quad /4/$$

n_m stanowi zatem wynik pomiaru.

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

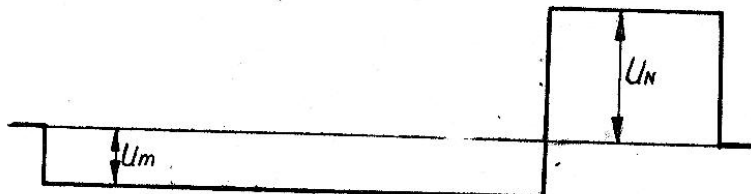
2

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

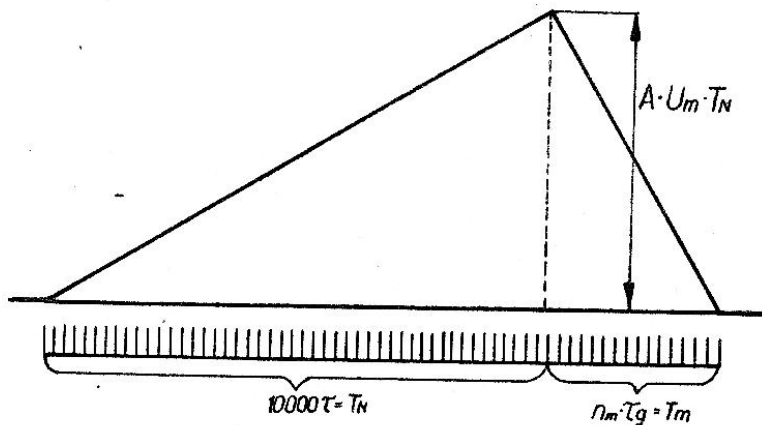
M. Oryłowski

Ark. 8

A-szy 55



Przebieg napięcia na wejściu integratora.
Integrator input signal.



Przebieg napięcia na wyjściu integratora.
Integrator output signal.



Przebieg napięcia na wyjściu detektora zera.
Zero Detector output signal.

Rys. 4.

M. Dąbrowski

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

Ark. 9

A-82y 55

4.2. Dzielnik wejściowy i filtr.

Schemat ideowy dzielnika wejściowego i filtra przedstawia ark.48. Przełącznik podzakresów odłącza dzielnik wejściowy lub ustawia go w stanie $\frac{1}{100}$ i $\frac{1}{1000}$. Po przejściu przez tę część układu wejściowego sygnał, w zależności od ustawienia przełącznika filtru, może przejść bezpośrednio do wzmacniacza wejściowego lub przez jednobiegunowy filtr dolno-przepustowy. Przełącznik zera może przerwać połączenie układu wejściowego ze wzmacniaczem wejściowym zwierając jednocześnie wejście wzmacniacza do potencjału "zimnego" zacisku pomiarowego /L/.

4.3. Wzmacniacz wejściowy.

Wzmacniacz wejściowy /ark.48/ posiada wzmocnienie zależnie od podzakresu pomiarowego - 10 lub 100. Dzięki zastosowaniu stopnia wejściowego z tranzystorami FET uzyskano wysoką rezystancję wejściową układu. Stabilność wzmacniacza przy zachowaniu szerokopasmowości jest zapewniona przez dodatkowy tor z przetwarzaniem.

Wzmacniacz główny stanowi stopień zbudowany z tranzystorów T101 i T102 oraz ze wzmacniacza scalonego OS101.

Rolę wzmacniacza pomocniczego pełni wzmacniacz scalony OS102, z tranzystorem T109.

Modulator Stanowią rezystory R113, R124, pojemność C120 oraz tranzystor T104 typu MOS. Demodulator jest złożony z przełącznika tranzystorowego T108 oraz filtra z rezystora R135 i kondensatora C117.

Tranzystory T105, T106 i T107 tworzą kształtownik przebiegu 50 Hz sterującego przełączniki modulatora i demodulatora.

Regulację zera wzmacniacza wejściowego przeprowadza się przez ustawienie potencjometru R601, zamontowanego na płycie czołowej woltomierza.

Wzmacniacz operacyjny OS103 stanowi transformator impedancji zastosowany dla zmniejszenia szumów.

4.4. Integrator.

Blok integratora składa się ze wzmacniacza operacyjnego

<i>Mony Foury</i>	Zjednoczone Zakłady Elektronicznej	
	Aparatury Pomiarowej	
	Ark. 10	A-223 55

sprzężonego zwrotnie, układów przełączników i źródeł dodatniego i ujemnego napięcia odniesienia /ark. 50/.
Wzmacniacz operacyjny zbudowany jest z monolitycznego wzmacniacza scalonego OS206 poprzedzonego pojedynczym tranzystorem T213, pracującym w układzie wtórników.

Dla uzyskania charakterystyki integratora wzmacniacz operacyjny został sprzężony zwrotnie poprzez pojemność C209 oraz rezystancję R239. Dla dopasowania źródeł napięcia odniesienia, które stanowią skompensowane diody Zenora D202 i D204 zostały wprowadzone dodatkowe rezystory R227, R228, R229.

Przełączniki szeregowo dołączające wejście integratora do napięcia z wyjścia wzmacniacza wejściowego oraz do napięć odniesienia stanowią tranzystory polowe T203, T206 i T207. Przełącznik ustawiający na wyjściu integratora stan zero stanowi tranzystor polowy T212. Przełączniki sterowane są z układu sterowania poprzez tranzystory: T202, T205, T208, T211.

Przebieg napięć na wejściu i wyjściu integratora przedstawia rys. 4..

4.5. Detektor zera.

Jako detektor zera pracuje obwód OS207 /ark. 50/.

Do detektora zera doprowadzony jest układ wewnętrznej regulacji zera / R243/ niezależnej od regulacji zera wzmacniacza wejściowego, wyprowadzonej na płytę czołową.

4.6. Układ sterowania części analogowej.

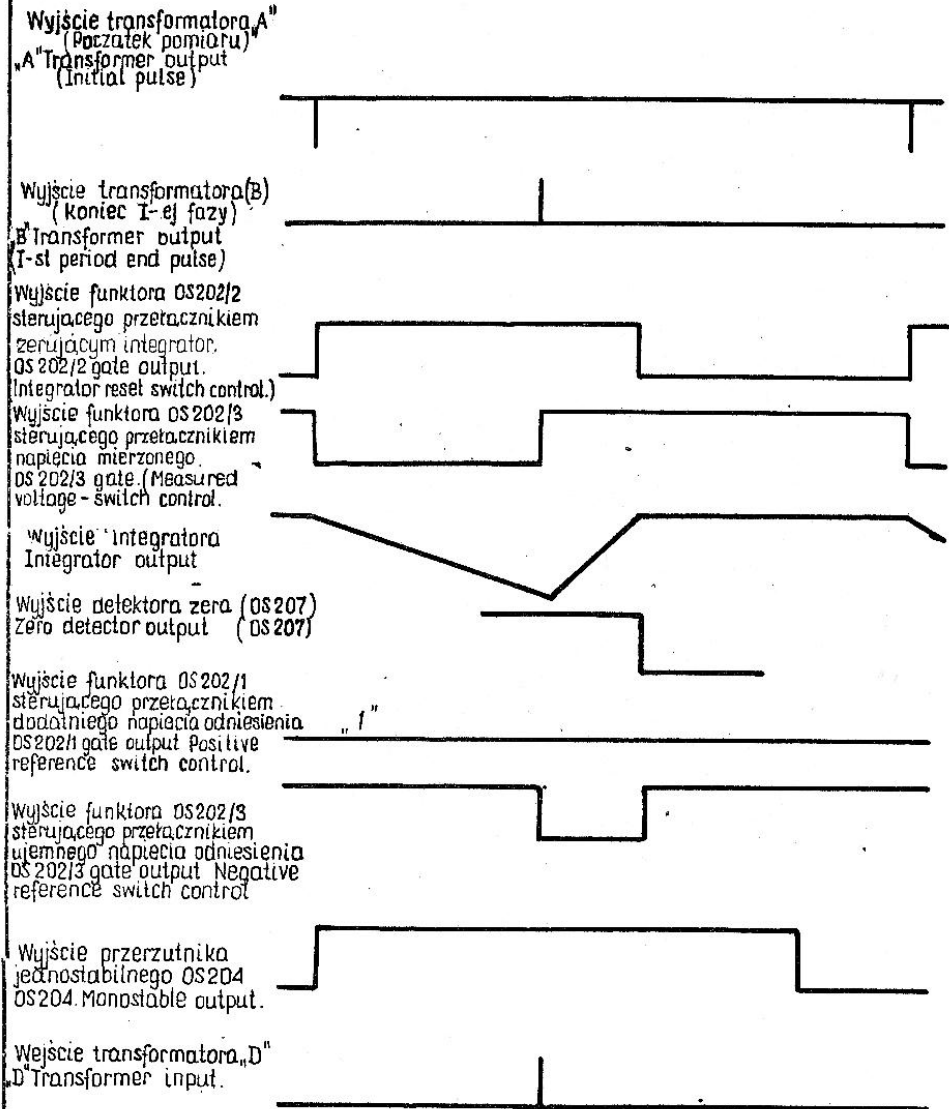
Układ sterowania zbudowany jest z monolitycznych obwodów logicznych. Steruje on załączeniem jednego z przełączników tranzystorowych, przełączających wejście do wyjścia przedwzmacniacza, jednego z dwóch napięć odniesienia lub sprzęgającego zwrotnie wzmacniacz operacyjny integratora dla wyzerowania tego układu. O włączeniu jednego z tych przełączników decydują stany dwóch przerzutników bistabilnych OS201/1 i OS 201/2. Stany te podawane są na dekodery OS202/1 4 /rys.5/.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

M. Wójcik

Ark. 4

A-szy 55



Przebiegi napięć w przetworniku napięcia na czas podczas pomiarów napięć dodatnich.
Signals in Voltage-to-Time Converter during positive voltages measurements.

Rys. 5a

M. Wójcik

OPIS TECHNICZNY
WOLTOMIERZA CYFROWEGO TYP V-530

OT-059

Wyjście transformatora „A”
 (Początek pomiaru)
 „A” Transformer output
 (Initial pulse)

Wyjście transformatora „B”
 (koniec I-ego fazy)
 „B” Transformer output
 (1-st period end pulse)

Wyjście funkora OS202/2
 sterującego przełącznikiem
 zerującym integrator.
 OS202/2 gate output.
 Integrator reset switch control.

Wyjście funkora OS202/3
 sterującego przełącznikiem
 napięcia mierzonego
 OS202/3 gate (Measured
 voltage-switch control.

Wyjście integratora
 Integrator output.

Wyjście detektora zera (OS207)
 Zero detector output (OS207)

Wyjście funkora OS202/4
 sterującego przełącznikiem
 dodatniego napięcia odniesienia
 OS202/4 gate output. Positive
 reference switch control.

Wyjście funkora OS202/1
 sterującego przełącznikiem
 ujemnego napięcia odniesienia
 OS202/1 gate output. Negative
 reference switch control.

Wyjście przerzutnika
 jedностabilnego OS204.
 OS204. Monostable output

Wyjście transformatora „D”
 „D” Transformer input.

Przebiegi napięć w przetworniku napięcia na czas
 podczas pomiarów napięć ujemnych.
 Signals in Voltage-to-Time Converter
 during negative voltages measurements.

Rys. 5b

M. Orłowski

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
 APARATURY POMIAROWEJ

Ark. 13 / A-szy 55

Z dokoderów odpowiedni sygnał jest podawany przez tranzystorowe układy pośredniczące na bramki przełączających tranzystorów FET T203, T204, T206, T212 /ark. 58/.

Ujemny impuls przychodzący z wyjścia transformatora "A"/POCZATEK POMIARU/ wchodzi na wejście asynchroniczne przerzutnika OS201/1 oraz wejście wyzwalające przerzutnika monostabilnego OS204.

W wyniku włącza się przełącznik wejściowy integratora na wyjście przedwzmacniacza.

Po czasie 20 ms przychodzi poprzez transformator "B" /KONIEC I-EJ FAZY/ impuls dodatni. Podawany jest na wejścia zegarowe obu przerzutników bistabilnych. W związku z tym przerzutnik OS201/2 ustawia się w stanie przeciwnym, natomiast ewentualna zmiana przerzutnika OS201/1 zależy od informacji o polaryzacji, przychodzącej z detektora zera.

W efekcie włącza się na wejście integratora napięcie odniesienia sprowadzające wynik całkowania do zera.

W momencie wykrycia przez detektor zera przejścia napięcia na wyjściu integratora przez zero, na wyjściu funkora OS203/3 pojawia się sygnał ustawiający oba przerzutniki bistabilne w stanie początkowym odpowiadającym zwarciu przełącznika T212 sprzężenia zwrotnego. Zmianę stanu przerzutnika OS201/2 powoduje przesłanie poprzez transformator "C" impulsu stopującego łącznik /"KONIEC POMIARU"/.

Impuls z wyjścia funkora uzyskuje się również w razie braku odpowiedniego sygnału z detektora zera /np. przy silnym przesterowaniu woltomierza/, w momencie końca impulsu z przerzutnika monostabilnego OS204.

Sygnał sterujący włączeniem ujemnego napięcia odniesienia podawany jest poprzez negator OS205/3 i transformator "D".

Do części cyfrowej przesyłana jest wówczas informacja o dodatniej polaryzacji napięcia mierzonego.

Ponieważ poziomy logiczne układów TTL są niewystarczające do sterowania przełączników zastosowano tranzystorowe układy pośredniczące.

Są to pary tranzystorowe T201, T202, T204, T205, T209, T208, T210, T211.

4.7. Generator 500 kHz.

Generator podstawowy /ark.52/ pracuje na częstotliwości 1 MHz stabilizowanej rezonatorem kwarcowym. Rezonator ten pracuje przy rezonansie szeregowym w pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza złożonego z dwóch połączonych szeregowo bramek logicznych OS401/1, OS401/2. Napięcie o częstotliwości 1 MHz jest podawane na przerzutnik OS406/1, który obniża częstotliwość przebiegu do 500 kHz.

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

4.8. Bramka licznika.

Bramkę licznika stanowi funkcyj OS404/3, na którego wejście podawane są: przebieg z generatora wzorcowego 500 kHz oraz sygnał z układu sterowania bramki licznika /ark.52/.

4.9. Licznik.

Licznik /ark. 52/ składa się z czterech dekad liczących OS410- OS413 połączonych szeregowo. Na wejście licznika przychodzą impulsy z bramki licznika. Wyjście połączone jest z układem sygnalizacji końca pierwszej fazy.

Pierwsza faza trwa podczas zliczania 10.000 impulsów z generatora. Po zliczeniu tych impulsów wyjście wszystkich dekad osiąga stan "0". Poprzez układ sygnalizacji końca pierwszej fazy pojawia się wtedy na transformatorze B impuls, przesyłany do części analogowej.

Wejścia ustawiające stan licznika na "0000" oraz "9999" połączone są z układem kasowania licznika i sygnalizacji przekroczenia zakresu. W przypadku pomiaru napięcia przekraczającego podzakres pomiarowy miernika, pojemność licznika zostaje przekroczona ponownie w drugiej fazie pomiarowej. Powoduje to pojawienie się sygnału "1" na wejściach ustawiających stan "9999".

Po przepisaniu wyniku pomiaru do układu pamięci sygnałem "1" /ark. 39/ z układu sterowania zerowane są dekady liczące.

W ten sposób licznik przygotowany jest do następnego cyklu pomiarowego.

4.10. Układ pamięci.

Układ pamięci jest złożony z obwodów OS 414 do OS417 połączonych buforowo z licznikiem. Na czas pojawienia się sygnału "1" na wejściach 4, 13 obwodów pamięci odpowiednie wyjścia tych obwodów przyjmują stan wyjść dekad liczących /ark. 52/. Wynik pomiaru zarejestrowany w układzie pamięci w kodzie 8-4-2-1 przekazywany jest do dekodera oraz na gniazdo wyjściowe G1 do zewnętrznego rejestratora.

4.11. Dekoder.

Wyjścia równoległe z układu pamięci sterują układem dekodera OS418-OS421, który dekoduje wynik pomiaru z kodu 8-4-2-1 dziesiętnego na kod dziesiętny i złącza odpowiednie cyfry lamp nodiastronowych wskaźnika cyfrowego /ark. 52/.

4.12. Wskaźnik cyfrowy.

Wskaźnik cyfrowy składa się z czterech lamp nodiastronowych /L-402 do L-405/ sterowanych z układu dekodera, neonowych wskaźników podzakresów /IA06 do IA09/ i nodiastronowego wskaźnika polaryzacji /IA01/. Wskaźniki podzakresów są sterowane z przełącznika podzakresów, wskaźniki polaryzacji - z układu sterowania /ark. 52/.

4.13. Sterowanie części cyfrowej.

4.13.1. Schemat blokowy.

Schemat blokowy układu sterowania części cyfrowej przedstawiony jest na ark. 39. Przebiegi w poszczególnych punktach układu przedstawione są na ark. 34.

Cykl pracy woltomierza wyznaczają przebiegi z kształtownika napięcia sieci zasilającej i obniżacza, częstotliwość. Pierwszy okres sieci jest przeznaczony na całkowanie napięcia wejściowego, drugi - całkowanie napięcia odniesienia trzeci - zapis wyniku pomiaru w układzie pamięci i zerowanie licznika. Na wyjściu kształtownika uzyskuje się przebiegi prostokątne /1/ /2/ o częstotliwości sieci, odwrócone względem siebie, zaś na wyjściu obniżacza przebiegi

/3 i /4/ wyznaczające pierwszy i trzeci okres sieci. Kombinacja tych przebiegów umożliwia wyróżnienie w cyklu pomiarowym żadanego półokresu.

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

Bramka licznika sterowana jest układem przerzutnika, na którego wejścia otwierające podawane są przebiegi /2/ i /3/ oraz impulsy z generatora wzorcowego 500 kHz. W efekcie bramka licznika otwiera się z początkiem pierwszej fazy, synchronicznie z przebiegiem generatora zegarowego. Na wejściu zamykające podawany jest sygnał końca zliczania przychodzący z części analogowej przez transformator "C" oraz sygnał /17/ z układu sygnalizacji przekroczenia zakresu/sygnał 17/ przechodzi tylko przy przesterowaniu wejścia woltomierza/.

Sygnał otwarcia bramki licznika przekazywany jest poprzez transformator impulsowy "A" do części analogowej.

Powoduje on rozpoczęcie pierwszej fazy całkowania.

Sygnał końca pierwszej fazy przychodzi do części analogowej poprzez transformator impulsowy "B" z licznika w momencie wypełnienia jego pojemności.

Wypełnienie pojemności licznika sygnalizowane jest również przebiegiem /9/ do układu przekroczenia zakresu.

Jeżeli uzyska się ten sygnał jednocześnie z sygnałem otwarcia bramki licznika /7/ i sygnałem piątego półokresu /2/ i /4/ następuje ustawienie licznika w stan "9999" /sygnałem /17/ i jednoczesne zamknięcie bramki licznika sygnałem /17/.

Zmiana sygnałów ustawiających i zamykających zachodzi z początkiem szóstego półokresu pod wpływem sygnału /5/ z układu kasowania /5/ z układu kasowania licznika.

Sygnał /15/ z układu sterowania odczytem powoduje przepisanie stanu licznika do układu pamięci sterującego wskaźnikami cyfrowymi i przekazującego informację na gniazda wyjściowe.

Przepisanie to odbywa się w piątym półokresie [sygnały /2/ i /4/] pod warunkiem właściwego stanu wewnętrznego przerzutnika

jednostabilnego wyznaczającego okres repetycji odczytu, lub dostarczenia do układu sygnału ręcznego lub zdalnego uruchamiania odczytu. Sygnał /7/ blokuje przepisywanie wyniku w przypadku, gdy cykl pomiarowy nie został zakończony. Po zapisaniu wyniku licznika, pojawia się na czas trwania szóstego półokresu /sygnał wyjściowy /16/, informujący o zarejestrowaniu w układach pamięci wyniku pomiaru. Koniec trwania tego impulsu wyznacza sygnał początku pierwszej fazy /6/.

Długość impulsu wyjściowego z przerzutnika sterowania czasem repetycji ustawiana jest pokrętkiem wyprowadzonym na płytę czołową przyrządu. Wyzwalanie tego przerzutnika następuje pod wpływem impulsu /5/ pojawiającego się w szóstym półokresie, uzyskiwanego z układu kasowania licznika przez podanie sygnału /1/ i /4/. W tym samym czasie sygnał /5/ przesyłany z układu kasowania do licznika powoduje ustawienie licznika w stan "0000".

4.13.2. Obniżacz częstotliwości sieci.

Obniżacz częstotliwości składa się z kształtownika przebiegu prostokątnego o częstotliwości 50 Hz. OS401/6, inwertera OS401/5 odwracającego przebieg z wyjścia kształtownika oraz dwóch przerzutników OS402/1 i OS402/2 sprzężonych dla uzyskania liczenia do 3. Przebiegi czasowe tego układu są przedstawione na ark. 41, /schemat ark.52/.

4.13.3. Sterowanie bramką licznika.

Bramkę licznika steruje przerzutnik złożony z bramek OS404/1 i OS408/1. Sygnały z obniżacza częstotliwości sieci zasilającej /ark.41/ oraz sygnał z generatora wzorcowego 500 kHz

podane na wejście bramki OS408/2 powodują zmianę stanu przerzutnika. Powrót przerzutnika do stanu poprzedniego następuje pod wpływem impulsu ujemnego uzyskanego z transformatora "C" /ark. 52/.

4.13.4. Układ kasowania licznika i sygnalizacji przekroczenia zakresu.

Układ ten składa się z funkcyj: OS401/4, OS403/2, OS404/2, OS409/1 i OS409/4. Sygnał z wyjścia OS409/4 kasuje stan licznika na 0000. Z chwilą przekroczenia pojemności licznika w drugiej fazie pomiarowej, sygnał "1" na wyjściu bramki OS401/4, powoduje ustawienie licznika w stan "9999" oraz sygnał "0" na wyjściu bramki OS403/2 powoduje zamknięcie bramki licznika /ark. 52/.

4.13.5. Układ polaryzacji.

Układ polaryzacji zawiera funkcyj: OS404/4, OS406/3, OS405/1 oraz tranzystory T403 i T404. Od chwili pojawienia się impulsu ujemnego na wejściu 12 bramki OS404/4, na wejściu 4 przerzutnika OS405/1 panuje stan "1", na wejściu 16 "0". W przypadku pomiaru napięcia dodatniego poprzez transformator "D" przychodzi impuls ujemny zmieniający stan na wejściach przerzutnika /OS405/1./ark. 52/.

Podczas rejestracji wyniku pomiaru na wskaźniku cyfrowym na wejściu zegarowym przerzutnika OS405/1 pojawia się impuls w wyniku czego przerzutnik przyjmuje stan zależny od polaryzacji mierzonego napięcia.

Wyjścia przerzutnika sterują tranzystorami T403 i T404 załączającymi odpowiednio znak "+" i "-" wskaźnika cyfrowego woltomierza.

4.13.6. Sterowanie odczytem.

Schemat układu sterowania odczytem przedstawiony jest na ark. 52. W skład układu wchodzi funkcyj: OS403/1, OS409/5, OS401/3, przerzutniki bistabilne OS405/2, OS406/2, przerzutnik jednostabilny OS407 oraz tranzystor T405.

Praca układu zależy od ustawienia przełącznika "AUTO", umieszczonego na płycie czołowej. Przy wyciśniętym przełącz-

M. Orzechowski

niku sygnał podany na wejście 4 przerzutnika jednostabilnego OS407 blokuje sygnały przychodzące na wejście 3. Przerzutnik może być wyzwolony jedynie z wejścia 5, na które mogą być podane impulsy dodatnie poprzez gniazdo na tylnej płycie przyrządu. Przy wciśniętym przycisku "AUTO" przerzutnik jest wyzwolany zmianą sygnału z "1" na "0" pojawiającego się na wejściu 3. Wejście z gniazda tylnego przyrządu jest odłączone. Przerzutnik OS405/2 po dokonaniu rejestracji wyniku w układzie pamięci blokuje wejście przerzutnika jednostabilnego na okres 60 ms.

Długość impulsu generowanego przez przerzutnik jednostabilny można przy wciśniętym przycisku "AUTO" zmieniać przy pomocy pokrętła regulacji czasu repetycji R804/.

"DISPIAY TIME" umieszczonego na płycie czołowej przyrządu.

Z chwilą zaniknięcia impulsu na wyjściu 6 przerzutnika jednostabilnego na wyjściu 11 przerzutnika OS406/2 pojawia się sygnał, który umożliwia wysłanie w odpowiedniej fazie cyklu pomiarowego sygnału do układów pamięci.

Po dokonaniu przepisania stanu licznika do układu pamięci sygnał podany na punkt 8 przerzutnika kasuje stan jego wyjścia na "0".

Zmiał impulsu z przerzutnika jednostabilnego można użyć do zmiany stanu wyżej wymienionego przerzutnika impuls uzyskiwany przez wciśnięcie przycisku "START".

W momencie końca przepisywania stanu licznika zmienia się stan przerzutnika OS405/2. Podaje on sygnał "1" na wyjście, aż do chwili rozpoczęcia następnego cyklu pomiarowego.

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

4.14. Zasilanie.

4.14.1. Zasilanie części analogowej.

Zasilacz części analogowej przedstawiony jest na ark. 55. Prostowniki składają się z diod D301 - D306 i kondensatorów C301 - C305. Stabilizator +5V jest zbudowany przy wykorzystaniu obwodu scalonego OS301.

Napięcia wejściowe stabilizatorów +14V, -15V zasilających przetwornik napięcia na czas i wzmacniacz wejściowy pobierane są z prostowników składających się z diod D301, D302 i kondensatorów C301 i C302.

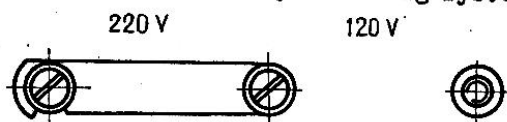
4.14.2. Zasilanie części cyfrowej.

Zasilacz części cyfrowej przedstawiony jest na ark. 55. Napięcie +5V dla układów cyfrowych uzyskiwane jest ze stabilizatora OS501 [z tranzystorami T501 i T502] zasilanego z prostownika składającego się z diod D502+D505 i kondensatora C502. Napięcie +270V przeznaczone dla wskaźnika nodistro-nowego i neonówek przecinka uzyskuje się z prostownika /D501, C601/.

5. WSKAZÓWKI UŻYTKOWNIKA

5.1. Włączanie zasilania.

Woltomierz typu V-530 jest przystosowany do zasilania z sieci 50Hz o napięciu 220V lub 120V. Przyrząd dostarczony bezpośrednio przez wytwórcę jest przystosowany do napięcia 220V. Jeśli użytkownik dysponuje napięciem 120V, to przed włączeniem woltomierza do sieci powinien zmienić rodzaj bezpiecznika topikowego / 0,315A dla 220V na 0,63A/ oraz po zdjęciu osłony stykowej na ścianie przyrządu przenieść łącznik zwierający ze ścieżki "220V" na ścieżkę "120V" wg rys.6.



Rys.6

Dołączenie woltomierza do sieci dokonuje się przy pomocy sznura sieciowego, zakończonego z jednej strony wtyczką sieciową, a z drugiej specjalnym wtykiem dopasowanym do bolców znajdujących się od strony tylnej ścianki obudowy przyrządu. Ze względu na zwiększoną wytrzymałość izolacji, obudowa przyrządu nie wymaga uziemienia ze względów bezpieczeństwa.

Zacisk połączony z obudową przyrządu znajduje się na płycie czołowej.

Napięcie sieci włącza się przyciskiem "MAINS" umieszczonym na płycie czołowej przyrządu. Woltomierz działa poprawnie natychmiast od momentu włączenia zasilania.

Jednak temperatura niektórych elementów przyrządu zmienia się podczas kilku minut pracy, powodując powolne zmiany zera. Pomimo, że wpływ tych zmian można wyeliminować korygując zero, wygodniej jest włączyć zasilanie przyrządu na 30 minut przed rozpoczęciem pomiarów.

Zmiany napięcia zasilającego w granicach $\pm 10\%$ od napięcia zasilającego nie mają wpływu na poprawność wskazań przyrządu.

5.2. Regulacja zera.

Przed przystąpieniem do pomiarów należy wyregulować wskazanie zera przez woltomierz. Regulacji dokonuje się przy wciśniętych klawiszach "ZERO" i "100 mV", oraz zwartych zaciskach LO i GUARD na krótko lub jak na rys. 7 i 8. Przy pomocy wkrętaka ustawia się w odpowiedniej pozycji pokrętkę R601 na płycie czołowej.

Regulacji należy dokonywać powoli.

Pokrętło powinno pozostać w pozycji środkowej pomiędzy pozycjami odpowiadającymi wskazaniom "+0001" i "-0001".

Po czasie ok. 30 min. od chwili włączenia przyrządu do sieci największy wpływ na niestabilność zera mają:

niestabilność temperatury otoczenia i warunków wymiany ciepła, zależnych od prędkości i kierunku ruchu otaczającego przyrząd powietrza.

5.3. Dołączenie mierzonego napięcia.

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

Kolory wtyków odpowiadają:

- a/ czerwony - wprowadzenie "gorącego" zacisku pomiarowego /"HI"/,
- b/ zielony - /lub niebieski/ - wyprowadzenie "ziarnego" zacisku pomiarowego /"LO"/,
- c/ czarny /lub szlty/- wyprowadzenie ekranu ochronnego części analogowej woltomierza /"GUARD"/.

W przypadku pomiarów napięcie źródła uziemionego należy połączyć przewody jak na rys. 7. W razie pomiarów źródła znajdującego się na potencjale względem ziemi przewody należy połączyć jak na rys. 8. W przypadku niemożliwości połączenia ekranu kabla pomiarowego z masą / uziemioną lub nieuziemioną / źródła pomiarowego należy połączyć ją z punktem pomiarowym połączonym z wyprowadzeniem "zimnym" zacisku kabla /"L0"/. Powoduje to jednak zmniejszenie współczynnika tłumienia zakłóceń synfazowych.

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

5.4. Wybór podzakresu pomiarowego.

Wybór podzakresu pomiarowego dokonuje się ręcznie przez wciśnięcie odpowiedniego klawisza na płycie czołowej przyrządu. Podczas pomiaru klawisz "ZERO" musi być wciśnięty.

Przed dołączeniem napięcia z układu pomiarowego należy przełącznik podzakresów ustawić w takiej pozycji, przy której nie zostanie przekroczona maksymalna wartość napięcia dopuszczalna na danym podzakresie.

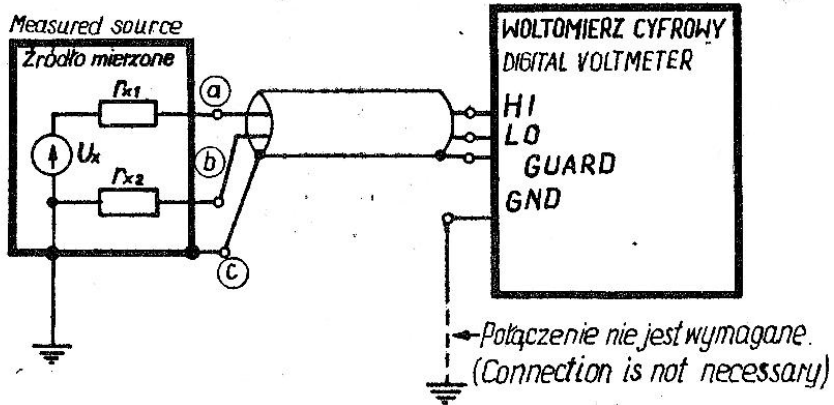
5.5. Zastosowanie filtra wejściowego.

Wciśnięcie klawisza "FILTER" powoduje włączenie do obwodu wejściowego jednobiegowego filtra dolnoprzepustowego o częstotliwości granicznej 2 Hz.

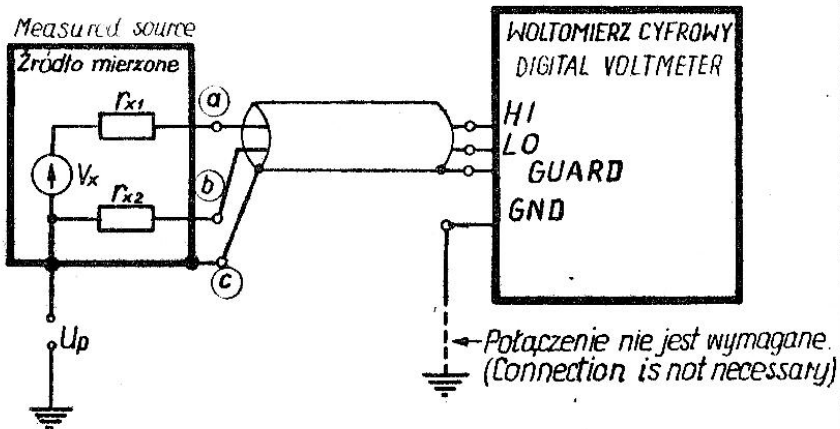
5.6. Rejestracja pomiaru.

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

Przy automatycznej regulacji pokrętki "DISPLAY TIME" /R004/ umieszczonej na płycie czołowej można regulować okres kolejnych rejestracji pomiaru.



Rys. 7.



Rys. 8.

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

Monytor

Ark. 24 A-szy55

6.7. Sygnały wyjściowe i sterujące.

Wynik pomiaru rejestrowany na wskaźniku cyfrowym jest przekazywany jednocześnie na gniazda umieszczone na płycie tylnej woltomierza. Wartość cyfrowa pomiaru przedstawiona jest w kodzie naturalnym 1-2-4-8. Oprócz wartości cyfrowej przekazywana jest na gniazda informacja o polaryzacji mierzonego napięcia, informacja o podzakresie pomiarowym i impuls oznaczający koniec rejestracji pomiaru. Impuls ten na polaryzację dodatnią i czas trwania 10 ms.

Parametry sygnałów wyjściowych:

Poziom stanu "0" przy dostarczeniu prądu 10 mA - $\leq +0,4V$

Poziom stanu "1" przy połączeniu z masą przez 6 k Ω lub obciążenie prądem 400 μA - $\geq +2,4 V$.

Na omawiane gniazda można podać sygnał zewnętrzny, powodujący rejestrację pomiaru. Sygnał ten powinien być impulsem dodatnim o amplitudzie 2 V ... 5V, czasie trwania nie mniejszym niż 100 ns i nachwileniu czoła nie mniejszym niż 10V/ μ sek.

Plan rozmieszczenia, wejść i wyjść sygnałów na poszczególnych kontaktach gniazd przedstawia tabela 1 i rys. 9.

6. REGULACJE OKRESOWE

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

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

Do regulacji należy zdjąć pokrywę górną przyrządu. Pokrywa kasety powinna natomiast pozostać przykręcona. Regulacje dokonuje się przez odpowiednie otwory w tej pokrywie.

Przy regulacji przycisku "AUTO" powinien być wciśnięty, a pokrętło "DISPLAY TIME" ustawione na pozycję "min." Zaciski na płycie czołowej powinny być zawarte ze sobą.

Zjednoczone Zakłady Elektronicznej
Aparatury Pomiarowej

M. D. S.

Art. 25

A-szp 55

Bezpośrednio przed regulacjami należy przy wciśniętych przyciskach "ZERO" i "100 mV" ustawić w pozycji wyzerowanie potencjometr R601, umieszczony na płycie czołowej i oznaczony napisem "ZERO". Pozycja ustawienia potencjometru powinna być pośrednio między pozycjami odpowiadającymi wskazaniom "+ 0001" i " - 0001".

6.1. Kontrola i regulacja zera.

Podczas kontroli i regulacji należy wykonać następujące operacje:

a/ Wcisnąć przycisk "10V" i sprawdzić czy otrzymuje się te same wskazania bez względu na położenie przycisku "ZERO". W przypadku różnicy wskazań należy dokonać regulacji potencjometrem R140, w wyniku której otrzyma się jednakowe wskazania przy obu położeniach przycisku "ZERO". Po tej operacji należy skorygować zerowe położenie potencjometru R601 w sposób opisany na wstępie rozdziału 6.

b/ Wcisnąć przycisk "1V" i ustawić potencjometr R242 w położenie pośrednie pomiędzy położeniami odpowiadającymi wskazaniom "+ 0001" i "-0001",
Skorygować położenie potencjometru R601 w sposób opisany na wstępie rozdziału 6.

6.2. Kontrola cechowania i cechowanie.

Przed sprawdzeniem cechowania należy przeprowadzić operacje opisane wg punktu 6.1. Do cechowania należy użyć źródła napięcia o wartości 0,8000V 0,9990V określonego z dokładnością co najmniej 0,01%, o rezystancji nie przekraczającej 10 k Ω .

Zródło to należy włączyć na wejście przyrządu ustawionego na pomiar z filtrem na podzakrosie "1V". Dla polaryzacji dodatniej wskazania koryguje się potencjometrem R229, zaś dla polaryzacji ujemnej - potencjometrem R228.

Uwagi:

Dołączenie źródła powinno się dokonać zgodnie z rys.7 niniejszej instrukcji.

G. MAGAZYNOWANIE I TRANSPORT.

Podczas przechowywania i transportu woltomierz powinien znajdować się w pomieszczeniach o czystej atmosferze, wolnej od par, kwasów, ługów i soli oraz innych aktywnych związków chemicznych.

Temperatura pomieszczenia powinna wynosić 0 ... + 50°C, a wilgotność względna nie powinna przekraczać 80 %. Przyrząd powinien być starannie chroniony od pyłów, kurzu i bezpośredniego działania promieni słonecznych. Woltomierz starannie opakowany może być przewożony środkami komunikacji kolejowej i powietrznej, pod warunkiem, że nie będzie narażony na znaczniejsze wstrząsy, występujące szczególnie podczas ładowania i rozładowywania.

H. NAPRAWY

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

Ponadto konieczna jest znajomość mikroelektronicznych układów scalonych.

OPIS TECHNICZNY
WOLTOMIERZA CYFROWEGO TYP V-530

OT-059

GNIAZDA WYJSCIOWE NA PLYCIE TYLNEJ
WOLTOMIERZA TYPU V-530



Rys. 9

Ⓐ Tabela 1

WEJSCIOWE I WYJSCIOWE SYGNAŁY STERUJĄCE

SYGNAŁ	GNIAZDO	STYK	UWAGI
Zewnętrzne uruchomienie rejestracji pomiaru	G1	b9	Impuls ujemny ^{lub dodatni} o amplitudzie 2V...5V, czasie trwania 500 ns i nachyleniu dodatniego zbocza $di/dt \geq +10V/\mu\text{sek}$.
Sygnal końca rejestracji.	G1	a9	Impuls dodatni o amplitudzie 2V...5V i czasie trwania 10 ms.
Ziemia cyfrowa Zc	G2	a3	
Napięcie +5V	G2	a8	
Napięcie ok. +10V	G2	a0	

WYJSCIOWE SYGNAŁY INFORMACYJNE

SYGNAŁ	GNIAZDO	STYK	UWAGI
Znak "+"	G1	b8	
Znak "-"	G1	a8	
1 x 1000	G1	b1	
2 x 1000	G1	a1	
4 x 1000	G1	b0	
8 x 1000	G1	a0	
1 x 100	G1	b3	"stan 1" 2V < Uwy < 5V
2 x 100	G1	a3	"stan 0" Uwy < 0,8V
4 x 100	G1	b2	
8 x 100	G1	a2	

100 k2/10/1530/131. M.K. 1982

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

Montaż

Ark. 28

A-szy 55

OPIS TECHNICZNY
WOLTOMIERZA CYFROWEGO TYP V-530

OT-059

SYGNAŁ	GNIAZDO	STYK	UWAGI
1 x 10	G1	b5	Napięcia na stykach gniazd względem 0o wynoszą: "stan 1" $2 V \leq U_{wy} \leq 5$
2 x 10	G1	a5	
4 x 10	G1	b4	
8 x 10	G1	a4	
1 x 1	G1	b7	"stan 0" $U_{wy} \leq 0,8V$
2 x 1	G1	a7	
4 x 1	G1	b6	
8 x 1	G1	a6	
Zakres 100V	G2	b1	Napięcia na stykach gniazd względem 2c wynoszą: "stan 1" $U_{wy} = 5V$ "stan 0" $U_{wy} = 0$
Zakres 1V	G2	b2	
Zakres 10V	G2	a1	
Zakres 1000V	G2	a2	
Zakres 100 mV	G2	a4	

2122/MW/71

SKOmyFourz

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

Ark. 29

A-szy 55

		<u>Obwody scalone</u>			
1	OS101	SFC 2709E Sescosem	25	R117	ML-0,25-15 k
2	OS102	SFC 2709E "	26	R118	ML-0,25-3,92k
3	OS103	SFC 2709E "	27	R119	MLT-0,125-6,8k - 5%
		<u>Tranzystory</u>	28	R120	MLT-0,125-2,2k - 5%
4	T101	2N3686 /2N3088/	29	R121	MLT-0,125-1k - 5%
5	T102	2N3686 /2N3088/	30	R122	MLT-0,125-1k - 5%
6	T103	BF520-VI BFP 520VI	31	R123	MLT-0,125-1,5k - 5%
7	T104	3SK21 - Hitachi	32	R124	ML-0,25-100k
8	T105	BC 528-III	33	R125	AT-F-0,25 514k-2%
9	T106	lub BSYP-07 CEMI 2N2907 Sescosem	34	R127	ML-0,25-20
10	T107	lub BSYP-07 " CEMI 2N2907 "	35	R128	MLT-0,125-18k-5%
11	T108	BF 520-VI BFP 520VI	36	R129	MLT-0,125-3,9k-5%
12	T109	2N3686 /2N3088/	37	R130	MLT-0,125-1,5k-5%
		<u>Diody</u>	38	R131	ML-0,25-100 k
13	D101	BAY 55	39	R132	MLT-0,125-6,8k - 5%
14	D102	BAY 55	40	R133	MLT-0,125-24k - 5%
15	D104	BZ 11 C 10	41	R134	MLT-0,125-300k - 5%
16	D105	DOG 31	42	R135	RMX-10M ± 10%
		<u>Rezystory</u>	43	R136	ML-0,25-5,62k
17	R107	ML-0,25-68k	44	R137	ML-0,25-6,49k
18	R108	RM67-10k ± 0,01%	45	R138	MLT-0,125-30k
19	R109	RM67-100k ± 0,01%	46	R139	MLT-0,125-8,2k - 5%
20	R112	RM67-1015 ± 0,01%	47	R140	CLR-058-5k ± 10%
21	R113	ML-0,25-100 k	48	R141	MLT-0,125-6,2k - 5%
22	R114	ML-0,25-15 k	49	R142	MLT-0,125-2k - 5%
23	R115	ML-0,25-15 k	50	R143	MLT-0,125-10k - 5%
24	R116	TP1-1k ± 10% Solvorn	51	R144	MLT-0,125-1,5k - 5%
Spis elementów Woltomierza cyfrowego typ V-530 Wzmacniacz wejściowy - Ark. 48			Opr. <i>Moryto mł</i> Spr. <i>Bary</i>		GF-059
			Ark. 30		A-527 55

52	R145	AT-F-025-200k ± 2%	77	C121	MKSE-011-1μ-20%-250
53	R146	ML-0,25-150	78	C122	KSO-1-250-200-I
54	R147	MLT-0,125-1,5k - 5%	79	C123	KSF-012-5100-10-63
55	R148	ML-0,25 - 56	80	C124	KES-20μ/15V
56	R149	ML-0,25 - 56	81	C125	ATR-B-22μ/16V ± 20% 02/E-II-IEC-22μF/16V
57	R150	MLT-0,125-10k - 5%			
58	R151	ML-0,25-1,5 k			<u>Przetwornik napięcia</u>
59	R152	MLT-0,125-10k - 5%			<u>na czas</u>
60	R153	ML-0,25 - 6,8k			<u>Obwody scalone</u>
			1	OS201	SFC 476E Sescocem
		<u>Kondensatory</u>	2	OS202	(SFC 400E "UCY7400N
61	C105	MKSE-011-0,1μ-250V	3	OS203	(SFC 410E "UCY7410N
62	C106	KCP-I-B-N750-3-20pF -250V	4	OS204	(SFC 4121E "UCY74121N
63	C107	KCP-I-B-N750-8-20pF -250V	5	OS205	(SFC 404E "UCY7404N
64	C108	KSF-012-5100-10-63V			
65	C109	KSF-012-5100-10-63V			
66	C110	KSO-1-250-510-I			
67	C111	KCP-I-B-N750-8-20pF 250V			
68	C112	MKSE-011-0,22μ-20-250			
69	C113	KSF-012-1000-10-63			
70	C114	ATR-D-100μ/16V ± 20% K-53-1-100μF/15V ± 20% 02/E-II-IEC-100μF/16V ± 20%			
71	C115	KCP-I-B-N750-3-20pF -250			
72	C116	MKSE-011-0,22μ-20-250			
73	C117	MKSE-011-2,2μ,20%-250			
74	C118	KCP-I-B-N47-6-3-10-250			
75	C119	KSF-012-5100-10-63			
76	C120	KSF-012-5100-10-63			
Spis elementów					
Woltomierza cyfrowego typ V-530					
Wzmacniacz wejściowy - Ark. 48					
Przetwornik napięcia na czas - Ark. 50					
			Opr.	S. Orszulak	
			Spr.	B. Bicz	
			Ark. 34		l-szy: 55

07-059

6	OS206	SFC2709E Sescosem			<u>Diody</u>
7	OS207	SFC2710C Sescosem	25	D201	BAY55
8	OS208	SFC 2304 Sescosem	26	D202	D818G ZSRR
9	OS209	SFC 2305 Sescosem	27	D203	BAY55
			28	D204	D818G ZSRR
			29	D205	BAY55
			30	D206	BAY55
		<u>Tranzystory</u>	31	D207	B244B8V2 BZ4D9W
10	T201	BC527 II	31a	D208	AAP 152 ?
11	T202	lub BSYP-07 CEMI 2N2907 Sescosem	31b	D209	AAP 152 ?
12	T203	2N4093 Amelco			
13	T204	BC527 II			<u>Rezystory</u>
14	T205	2N2907 Sescosem	32	R201	MET-O, 125-2k-5%
15	T206	2N4093 Amelco	33	R202	MET-O, 125-10k-5%
16	T207	2N4093 Amelco	34	R203	MET-O, 125-10k-5%
17	T208	lub BSYP-07 CEMI 2N2907 Sescosem	35	R204	MET-O, 125-10k-5%
18	T209	BC527 II	36	R205	MET-O, 125-100k-5%
19	T210	BC527 II	37	R206	MET-O, 125-1k-5%
20	T211	lub BSYP-07 CEMI 2N2907 Sescosem	38	R207	MET-O, 125-300-5%
21	T212	2N4093 Amelco	39	R208	MET-O, 125-390-5%
22	T213	BFY91 Siemens	40	R209	MET-O, 125-150-5%
23	T214	2N 2905 Sescosem lub BSYP-05 CEMI	41	R210	MET-O, 125-1k-5%
24	T215	2N2905 lub BSYP-05 CEMI	42	R211	MET-O, 125-10k-5%
			43	R212	MET-O, 125-100k-5%
			44	R213	MET-O, 125-100k-5%
			45	R214	MET-O, 125-680-5%
Spis elementów Woltomierza cyfrowego typ V-530 Przetwornik napięcia na czas - Ark. 50					0T-059
			Opr.	<i>M. Orzywański</i>	
			Spr.	<i>K. Meller</i>	
			Ark.	32	A-229 55.....

91	C211	K-53-1-3,3µF/15V/ATR-A-3,3µF/16V±20% Air Tronic II-IEC-02/E-3,3µF/25V			Transystory
92	C212	KCF-1-B-N750-8- 20- 10-250-658	2	T301	2N2906 - Sesezem
93	C213	KSO-1-250-B-150-I	3	D301	Diody BYP 401-200 (1S312 - Hitachi)
94	C214	KSF-0-12-1000-10-63	4	D302	(1S312 - Hitachi) BYP401-200
95	C215	MKSE-011-0,1µF-20%-250V	5	D303	(1S312 - Hitachi) BYP401-200
96	C216	MKSE-011-0,1µF-20%-250V	6	D304	(1S312 - Hitachi) BYP401-200
97	C217	MKSE-011-0,1µF-20%-250V	7	D305	(1S312 - Hitachi) BYP401-200
98	C218	KSO1-250-B-470-I	8	D306	(1S312 - Hitachi) BYP401-200
99	C219	MKSE-011-0,1µF-20%-250V			
100	C220	KCR-N750-3x10-47-10-160			
101	C221	KSF-012-1000-10-63			
102	C222	ATR-A-1µF/50V±20% Air Tronic II-IEC-02/E-1µF/25V			
103	C223	KSF-012-2000-10-63			
104	C224	ATR-A-3,3µF/16V±20% Air Tronic II-IEC-02/E-3,3µF/25V			Rezystory
105	C225	MKSE-011-0,1µF-20%-250V	11	R301	MLT-0,125-30k-5%
106	C226	KSF-012-2000-10-63	12	R302	Rezystor drutowy 2,0 wg dokumentacji
112	C222A	KFPF-II E-6-r-4700-20/450/25-658			
113	C224A	KFPF-II E-6-r-4700-20/450/25-658			
107	C227	MKSE-011-0,1µF-20%-250V	13	R303	ML-0,25-6,49k
108	C228	KSO-1-250B-51-I	14	R304	ML-0,25-3,4k
109	C229	KSO-1-250-B-51-I			
110	C230	KSO-1-250-B-51-I			
111	C231	KSO-1-250-B-220-I			
		- Przetworniki A -			Kondensatory
		Obwody scalone	14A	C305A	KFPF-II E-6-r-4700-20/450/25- -658
1	OS301	SFC2300 Sesezem	15	C301	II-IEC-02/H-1000µF/40V HSF-I-8-1000µF-35V-20x46mm KAPSCH
			16	C302	II-IEC-02/H-1000µF/40V HSF-I-8-1000µF-35V-20x46mm KAPSCH
			17	C303	KED-500µF/25V
			18	C304	KCR-N750-3x10-47-10- 160
			19	C305	ATR-A-3,3µF/16V±20% II-IEC-02/E-3,3µF/25V
Spis elementów Woltomierza cyfrowego typ V-530 Przetwornik napięcia na czas - Ark. 50 Przetworniki A - Ark. 55					07-059
			Opr.	M. Orzykowski	
			Spr.	T. Białecki	
			Ark. 34	A-tytuł 55	

28.02.74

27.02.73

2. 5. 6. 7.

Mikro-4. 11. 72

		Część cyfrowa		Tranzystory		
		Obwody scalone				
				22	T401	BF-520-VI BFP 520 VI
Ⓢ	1	OS401	(SFC404E Sescosem) UCY 7404N	23	T402	BF-520-VI B0 109C
	2	OS402	SFC476E "	24	T403	BSX21
	3	OS403	(SFC420E ") UGY 7420N	25	T404	BSX21
	4	OS404	(SFC400E ") UGY 7400N	25a	T405	BF-520-W BFP 520 VI
	5	OS405	SFC476E "			
	6	OS405	SFC476 E "			
Ⓢ	7	OS407	(SFC4121E ") UGY 74121N			Diody
Ⓢ	8	OS408	(SFC410E ") UGY 7410N	26	D401	BAY 55
Ⓢ	9	OS409	(SFC404E ") UCY 7404N	27	D402	BAY55
Ⓢ	10	OS410	SFC490E lub "MH 7490 TESLA			
Ⓢ	11	OS411	" "			
Ⓢ	12	OS412	" "			
Ⓢ	13	OS413	" "			
						Rezystory
Ⓢ	14	OS414	(SFC475E ") UGY 7475N	28	R401	MET-0,125-10k-5%
Ⓢ	15	OS415	(") UGY 7475 N	29	R402	MET, 0,125-10k-5%
Ⓢ	16	OS416	(") UGY 7475 N	30	R403	MET-0,125-680-5%
Ⓢ	17	OS417	(") UGY 7475 N	31	R404	MET-0,125-120-5%
Ⓢ	18	OS418	SFC444EE SFC 4141E lub SN74141N	32	R405	MET-0,125-240-5%
	19	OS419	"	33	R-406	MET-0,125-330-5%
	20	OS420	"	34	R407	MET-0,125-510-5%
	21	OS421	"	35	R408	MET-0,125-240-5%
				36	R409	MET-0,125-3,9k-5%
				37	R410	MET-0,125-10k-5%
				38	R411	MET-0,125-6,2k-5%
				39	R412	MET-0,125-6,2k-5%
Spis elementów Woltomierza cyfrowego typ V-530 Część cyfrowa - Ark. 52				DT-059		
				Opr.	M. Krawiec	
				Spr.	K. Mielu	
				Ark. 35.	A-220.55	

40	R413	MLT-0,125-10k-5%	62	C411	AIR-A-3,3uF/16V-20% AIR-Tromis II-10k-0,125-3,3uF/25V K-53-1-3,3uF/16V (AIR-A-3,3uF/16V-20%)
41	R414	MLT-0,125-33k-5%	63	C412	KSO-1-250-200-I
42	R415	MLT-0,125-510-5%	64	C413	KSF-012-3300-10-63
43	R416	MLT-0,125-51k-5%	64a	C414	KSO-1-250-75-1
44	R417	MLT-0,5-33k-5%			
45	R418	MLT-0,5-33k-5%			
46	R419	MLT-0,5-33k-5%			Pozostałe elementy
47	R420	MLT-0,5-33k-5%	65	I401	Z567M R-F-T
48	R421	MLT-0,5-33k-5%	66	I402	Z566M R-F-T
49	R422	MLT-0,5-300k-5%	67	I403	Z566M R-F-T
50	R423	MLT-0,125-20k-5%	68	I404	Z566M R-F-T
51	R424	MLT-0,125-6,2k-5%	69	I405	Z566M R-F-T
51a	R804 R802	7A1-2,2M /A±30/- Lesa	70	I406	LTS-220-WT68/L-13-ZD PIE/ZW
51b	R425	MLT-0,125-680-5%	71	I407	LTS-220-WT68/L13-ZD PIE/ZW
			72	I408	" "
			73	I409	" "
		Kondensatory	74	RK	RS-1A20-1MHz Omig
52	C401	KSF-012-2000-10-63			
53	C402	KSF-012-1000-10-63			
54	C403	KSO-1-250-150-I			
55	C404	AIR-A-4uF/50V/20% IF-1EC-02/E-3,3uF/25V Tromis			Przestawniki C
56	C405	KSF-012-2000-10-63			
57	C406	KSF-012-8200-10-63			Obwody scalone
58	C407	KSO-1-250-51-I	1	OS501	STC 2300 Sescosem
59	C408	MKSEO11-0,022uF-20%-400			
60	C409	0,010uF MKSEO11-0,047uF-20%-250V			
61	C410	KSO-1-250-51-I			
Spis elementów					01-059
Woltomierza cyfrowego typ V-530			Opr.	<i>M. Dymowski</i>	
Część cyfrowa - Ark. 52			Spr.	<i>K. Meier</i>	
Przestawniki C - Ark. 55					Ark. 36 A-uzj. 55

MKDell
 8.09.24
 25-10-74
 MKDell

28.02.74 MKC
 20.05.73 MKC
 18.10.72 MKC
 02.04.74 MKC

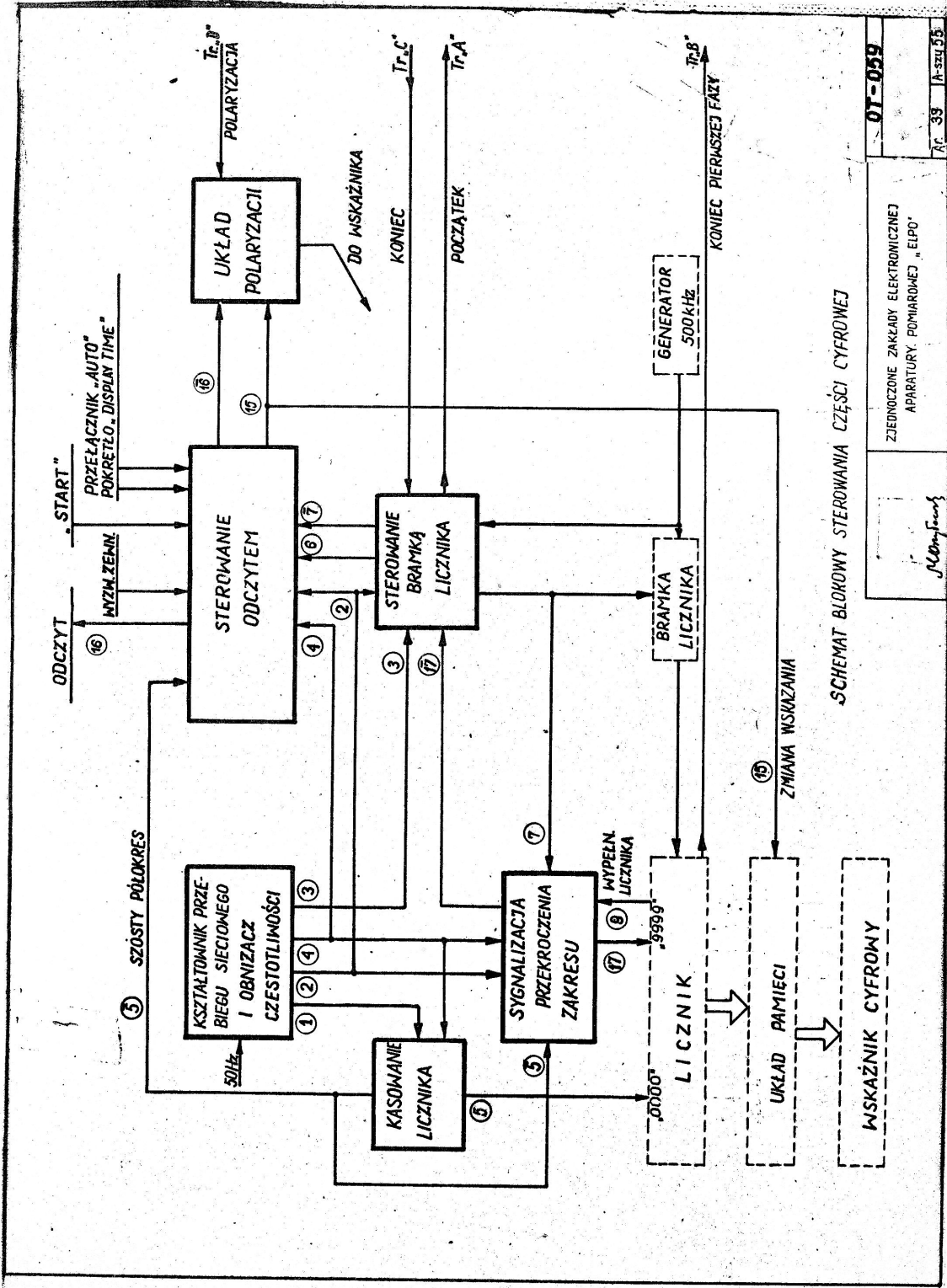
Tranzystory			Kondensatory		
2	T501	lub BSYP-B5 CEMI 2N1711 Philips	16	C501	KCR-N750-3x10-47-10-160 Mifloks
3	T502	lub BSYP-D5 CEMI 2N2905 Sescosem	17	C502	ATR A 3 3uF/16V 20% 02/E-II-IEC-3,3uF/25V
			18	C503	KSO-1-250-150-I
			19	C502A	KFPf-II E-6-r-4700-1/20/50/25-658
Diody			Elementy nie umieszczone na płytce drukowanej		
4	D501	BA564 Tewa			
5	D502	BYP401-200 (1S312 Hitachi)			Rezystory
6	D503	BYP401-200 (1S312 Hitachi)	1	R601	CLR2405- 1/2S-1k- ^{+10%} Colver
7	D504	BYP401-200 (1S312 Hitachi)	2	R603	RM69Y- 4,95M±0,01%
8	D505	BYP-401-200 (1S312 Hitachi)	3	R604	RM69Y-4,95M±0,01%
			4	R605	RM67Y-90k ± 0,01%
			5	R606	RM67Y-10k ± 0,01%
			6	R607	MET- 0,125-10k-5%
			7	R608	MET- 0,5-1k-5%
			8	R609	MET-0,125-820-5%
9	R501	MET-0,5-100k-5%	9	R610	ML-0,25-330
10	R502	MET-2-27-5%	10	R620	MET-0,5-200k±5% Kondensatory
11	R503	RDL120-II-B-4,7 _{W=556} ±0,5	10	C601	KEN-50uF/350V
12	R504	ML-0,25-10	11	C602	61/L-II-IEC-330uF/25V 42-84-06-3000uF/25V Duo
13	R505	Rezystor drutowy 0,5 wg dokumentacji	12	C603	KCR-N750-3x10-47pf-10-160V
14	R506	ML-0,25-3,4k			Pozostałe
15	R507	ML-0,25-6,49k	1	B	Bezpiecznik topikowy W-BA-0,315A/220V
			2	B	Bezpiecznik topikowy W-BA-0,63A/120V
			3		Gniazdo sieciowe D-14-615
			4		Przewód sieciowy C-31-986-3

Spis elementów
 Voltmierza cyfrowego typ V-530
 Prętkownicy G... Ark. 55
 Elementy nie umieszczone na płytce drukowanej - Ark. 48

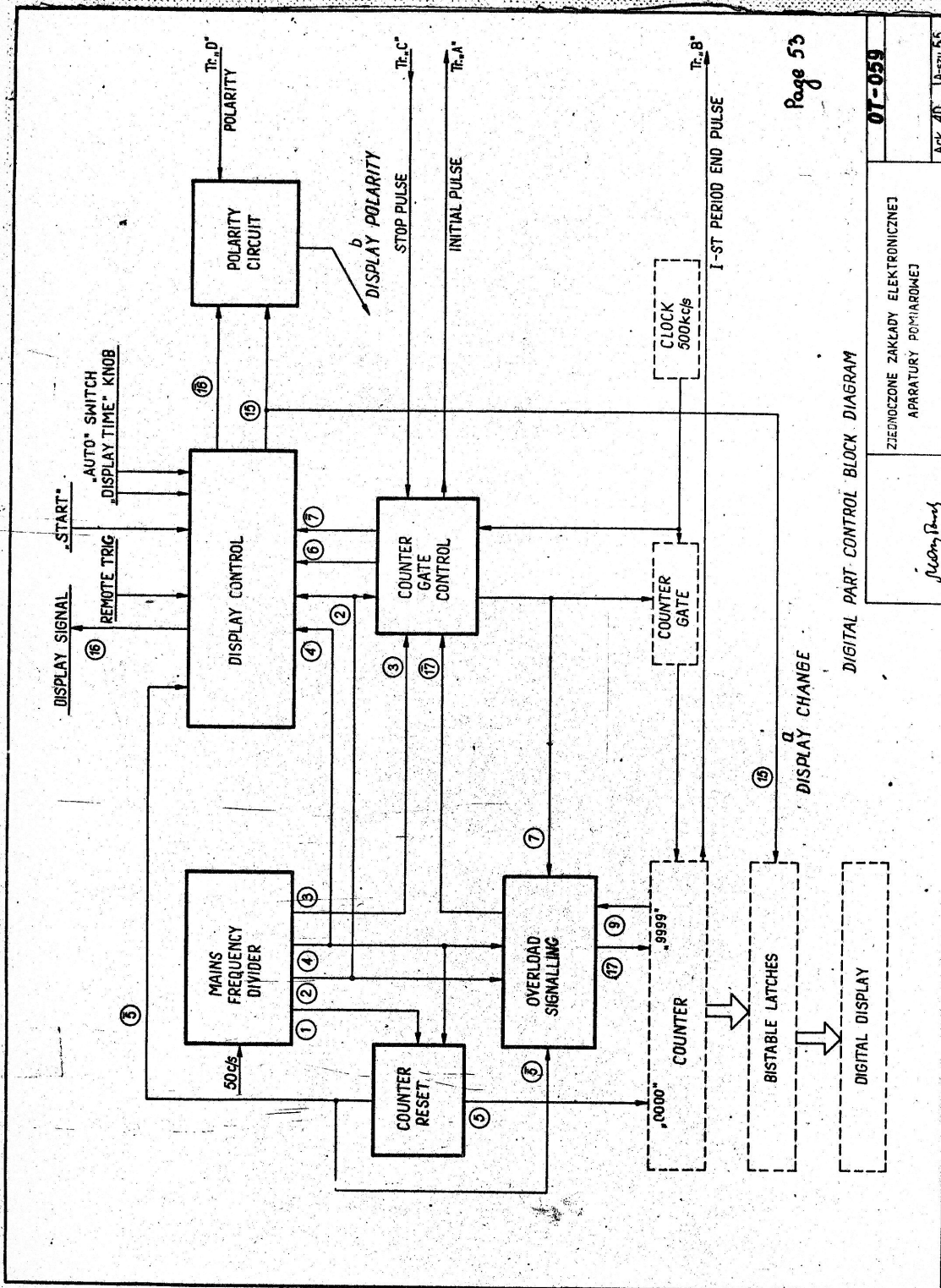
Opr. *M. Orzechowski*
 Spr. *K. J. ...*

07-059

Ark. 37 A-szy 55



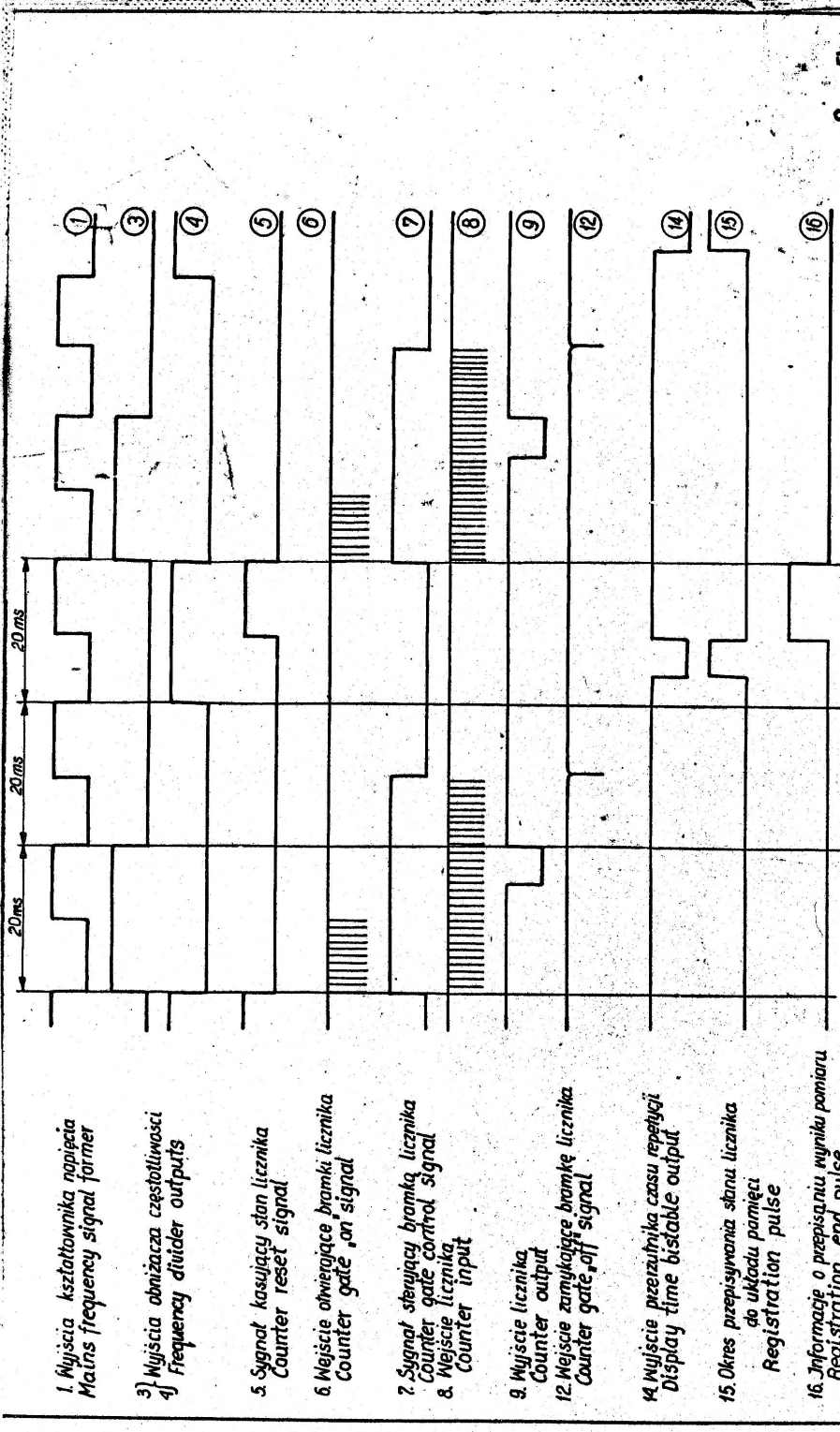
SCHEMAT BLOKOWY STEROWANIA CZĘŚCI CYFROWEJ



DIGITAL PART CONTROL BLOCK DIAGRAM

ZJEDNOCZONE ZAKLADY ELEKTRONICZNEJ APPARATURY POMIAROWEJ	07-059
	Ark. 40 A-ssy 55

Michal Parys



1. Miejsca kształtownika napięcia
Mains frequency signal former

3) Miejsca obniżacza częstotliwości
4) Frequency divider outputs

5. Sygnal kasujący stan licznika
Counter reset signal

6. Miejsce otwierające bramki licznika
Counter gate "on" signal

7. Sygnal sterujący bramką licznika
Counter gate control signal
8. Miejsce licznika
Counter input

9. Miejsce licznika
Counter output

12. Miejsce zamykające bramkę licznika
Counter gate "off" signal

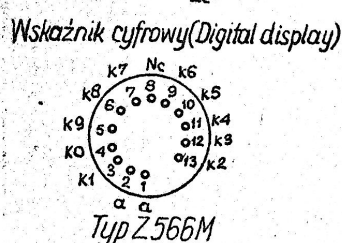
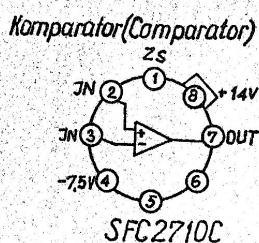
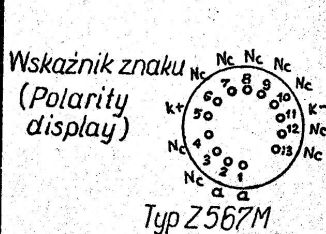
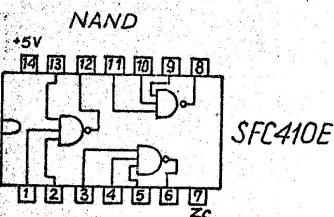
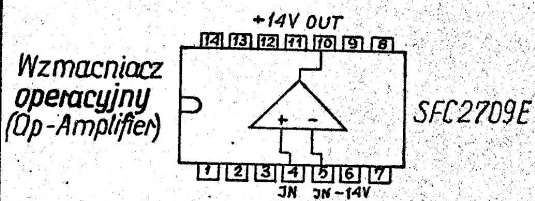
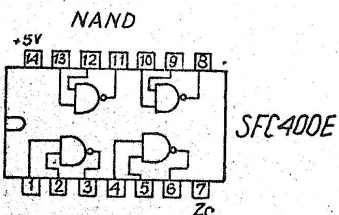
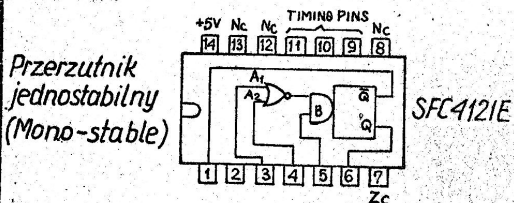
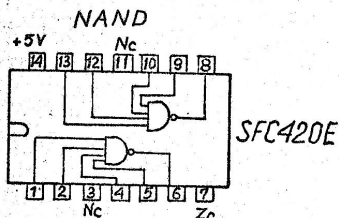
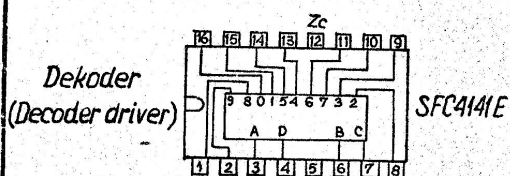
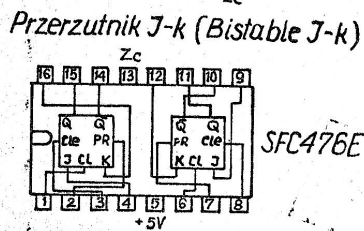
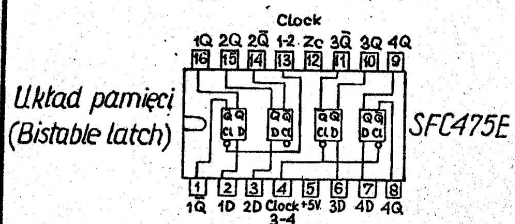
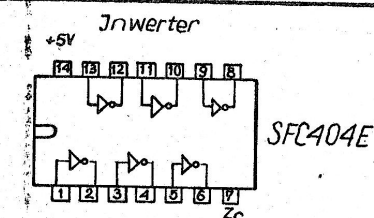
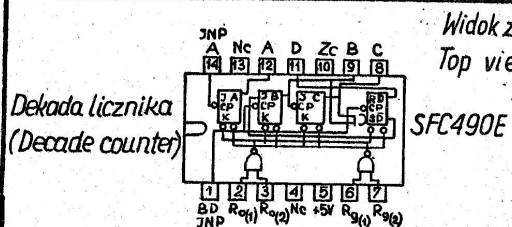
14. Miejsce przeuznika czasu repetycji
Display time bistable output

15. Okres przepisywania stanu licznika
do układu pamięci
Registration pulse

16. Informacja o przepisanu wyniku pomiaru
Registration end pulse

PRZEBIEGI NAPIĘCIOWE W CZĘŚCI CYFROWEJ
SIGNALS IN DIGITAL PART

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ	
APARATURY POMIAROWEJ	
07-059	Art. 41 14-57555

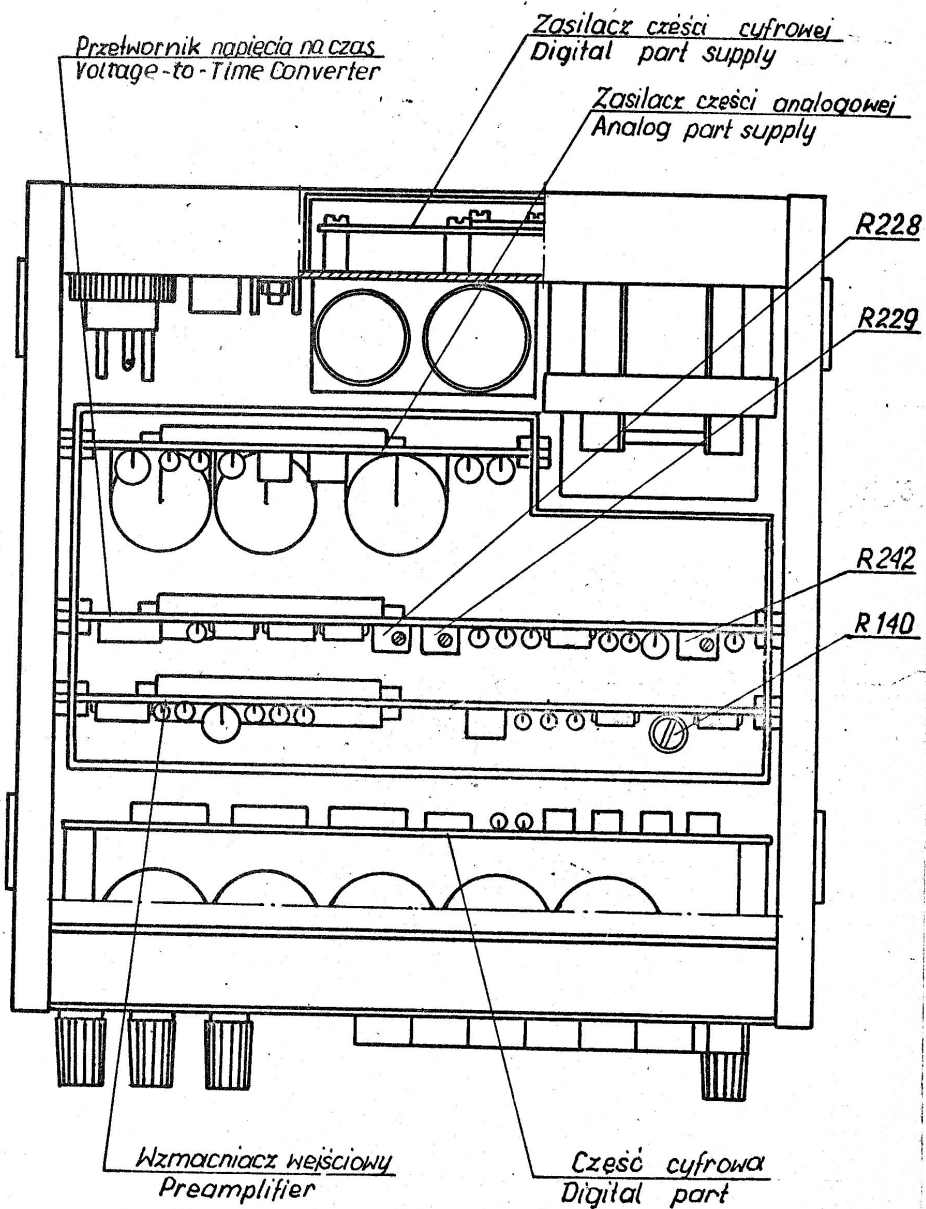


Stalowy Tomasz

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

OPIS TECHNICZNY
WOLTOMIERZA CYFROWEGO TYP V-530

OT-059

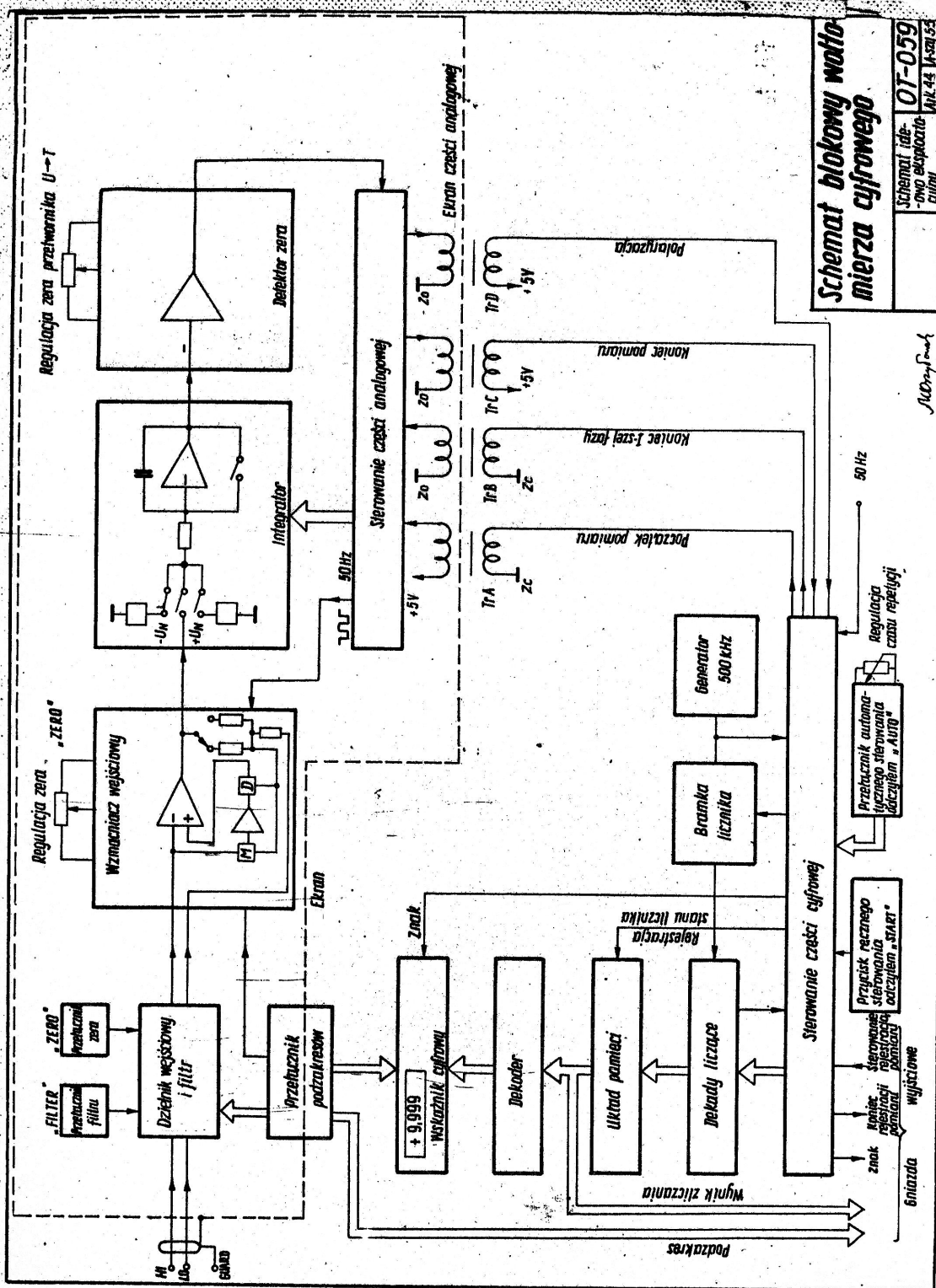


S. Wójcik

ZJEDNOCZONE ZAKŁADY ELEKTRONICZNEJ
APARATURY POMIAROWEJ

Arkt. 43

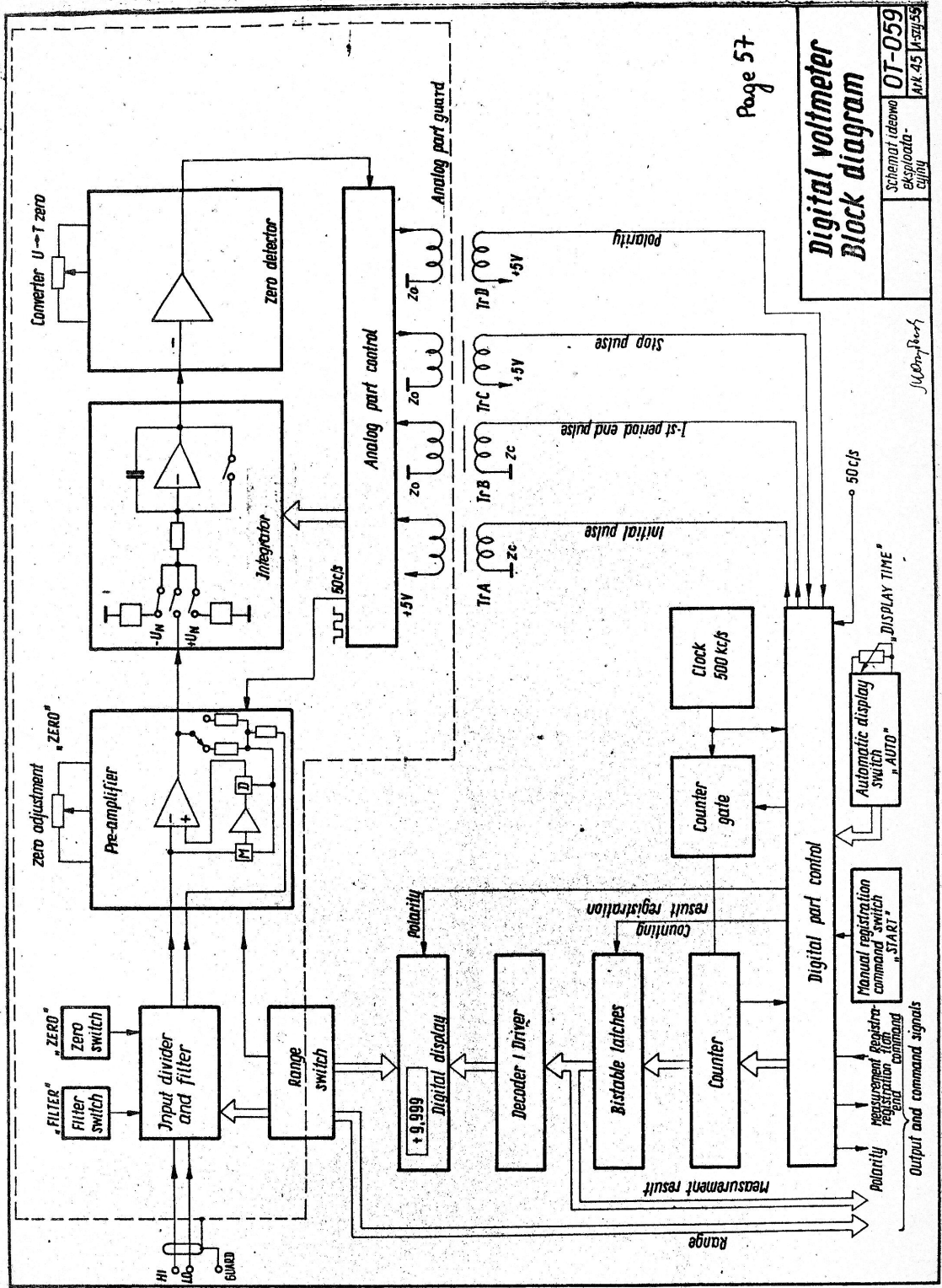
A-szy 55



Schemat blokowy woltomierza cyfrowego

Schemat ideowy eksploatacyjny
 01-059
 Nr 44 k-50 53

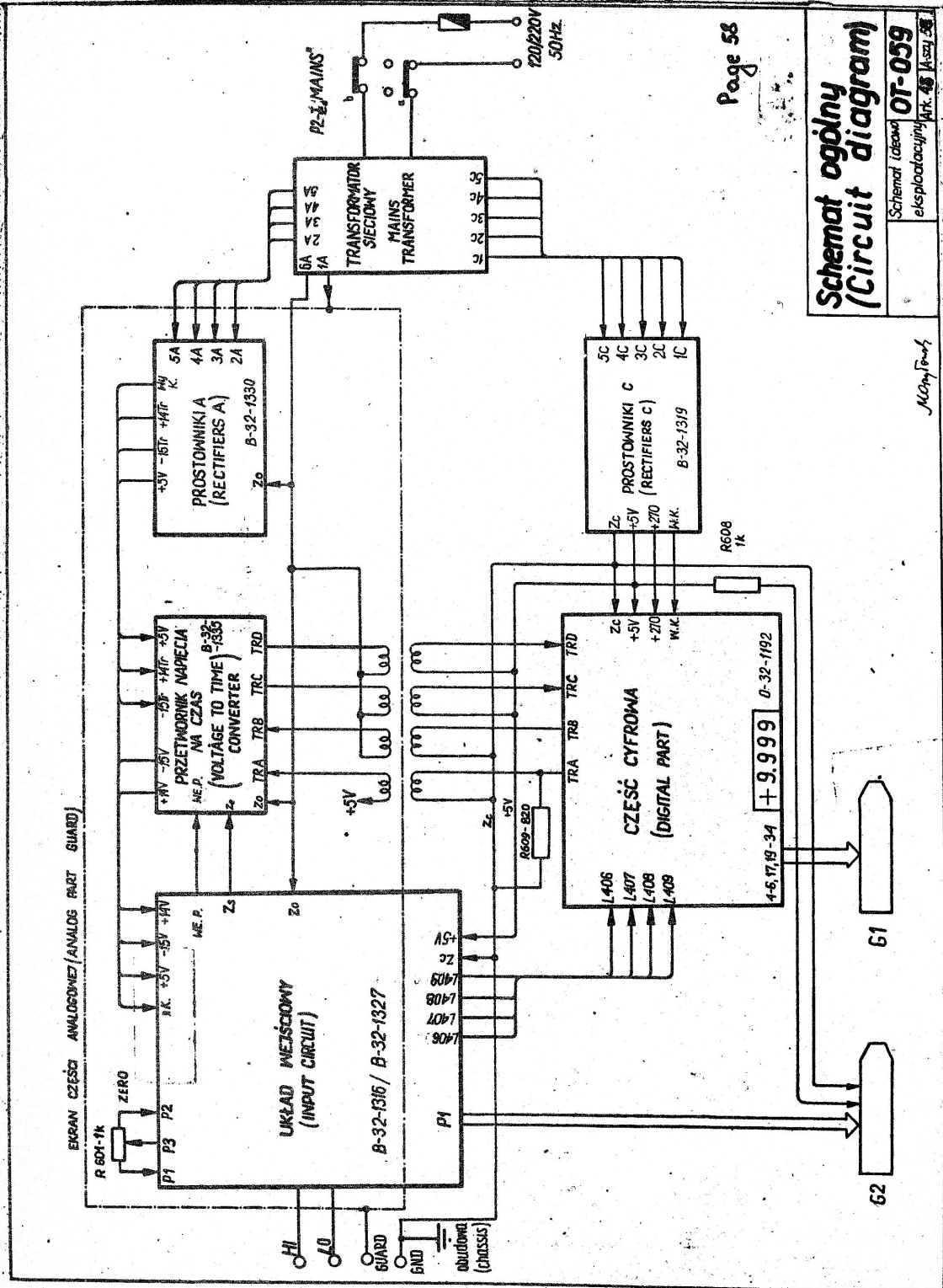
ADW 1975



Digital voltmeter
Block diagram

Schematic (desova)	01-059
eksplotat-	AK-45
Сп/И/С	1-5/15/59

Ученый



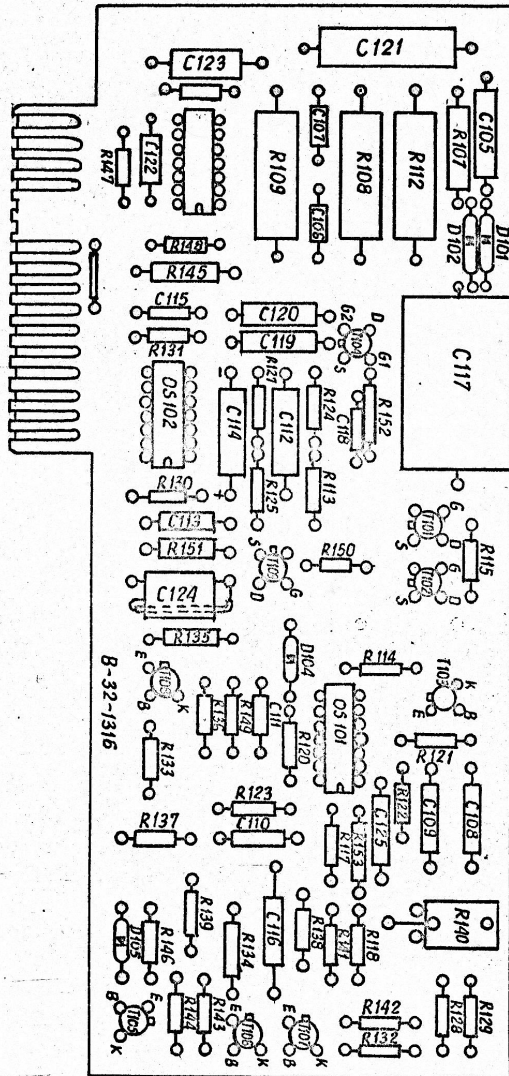
Schemat ogólny
(Circuit diagram)

Schemat tabelowy
OT-059
elektryczny Ark. 48 z 58

Mozyński

61

62



Pre-amplifier and filter board.

Wiring diagram

**Płytki wzmacniacza
wejściowego i filtru**

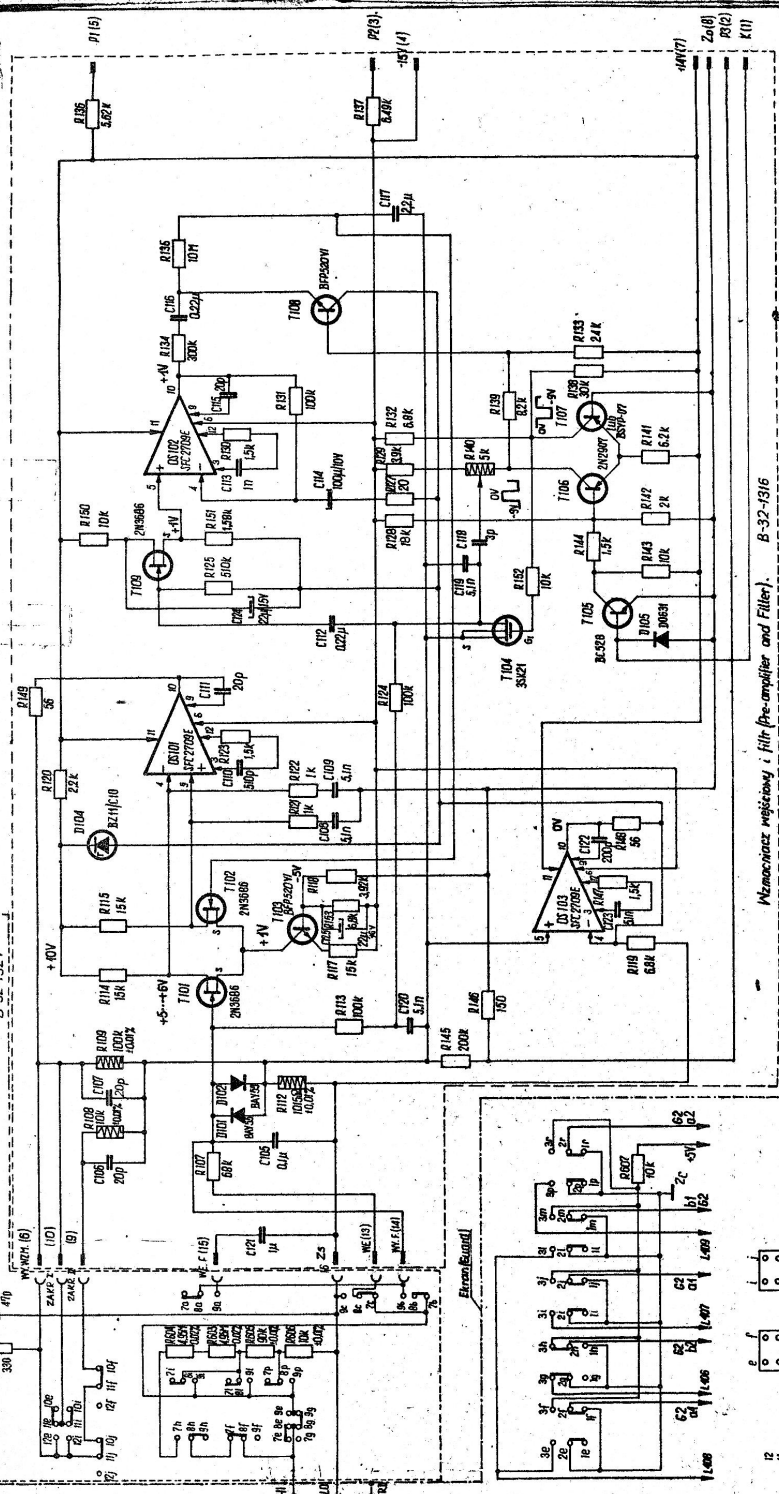
Schemat.
montażowy

07-059

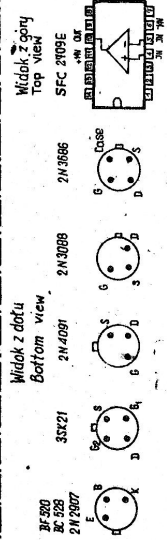
Ark. 47 / A-szu55

Diobnik wejściowy
(Input divider)

NE D. Elementy zamontowane na płycie bazowej
(Elements mounted on base board)
B-32-1327

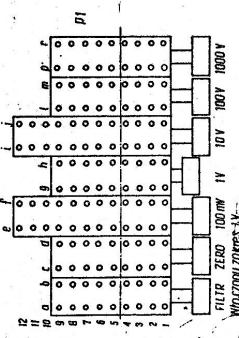


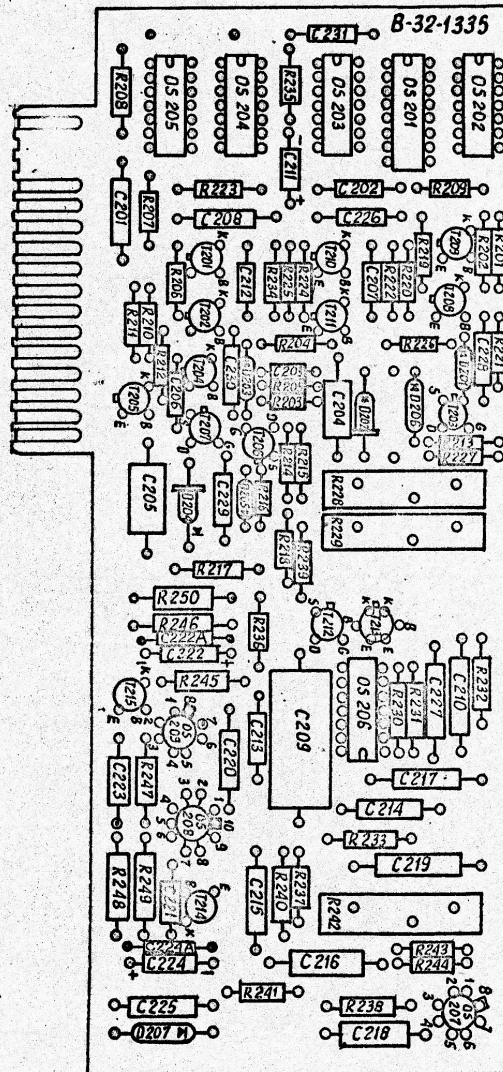
Mnoscniac wejściowy i filtr (pre-amplifier and filter) B-32-1316



Widok z góry
Top view
SFC 2099E
2N3686
2N3098
2N4091
33221
3C-520
3C-528
2N2907

Widok z dołu
Bottom view
2N4091
33221
3C-520
3C-528
2N2907





Voltage-to-time converter board.
Wiring diagram

Płytko przetwornika napięcia na czas



Schemat
montażowy

OT-059

Ark. 49 | A-szy55

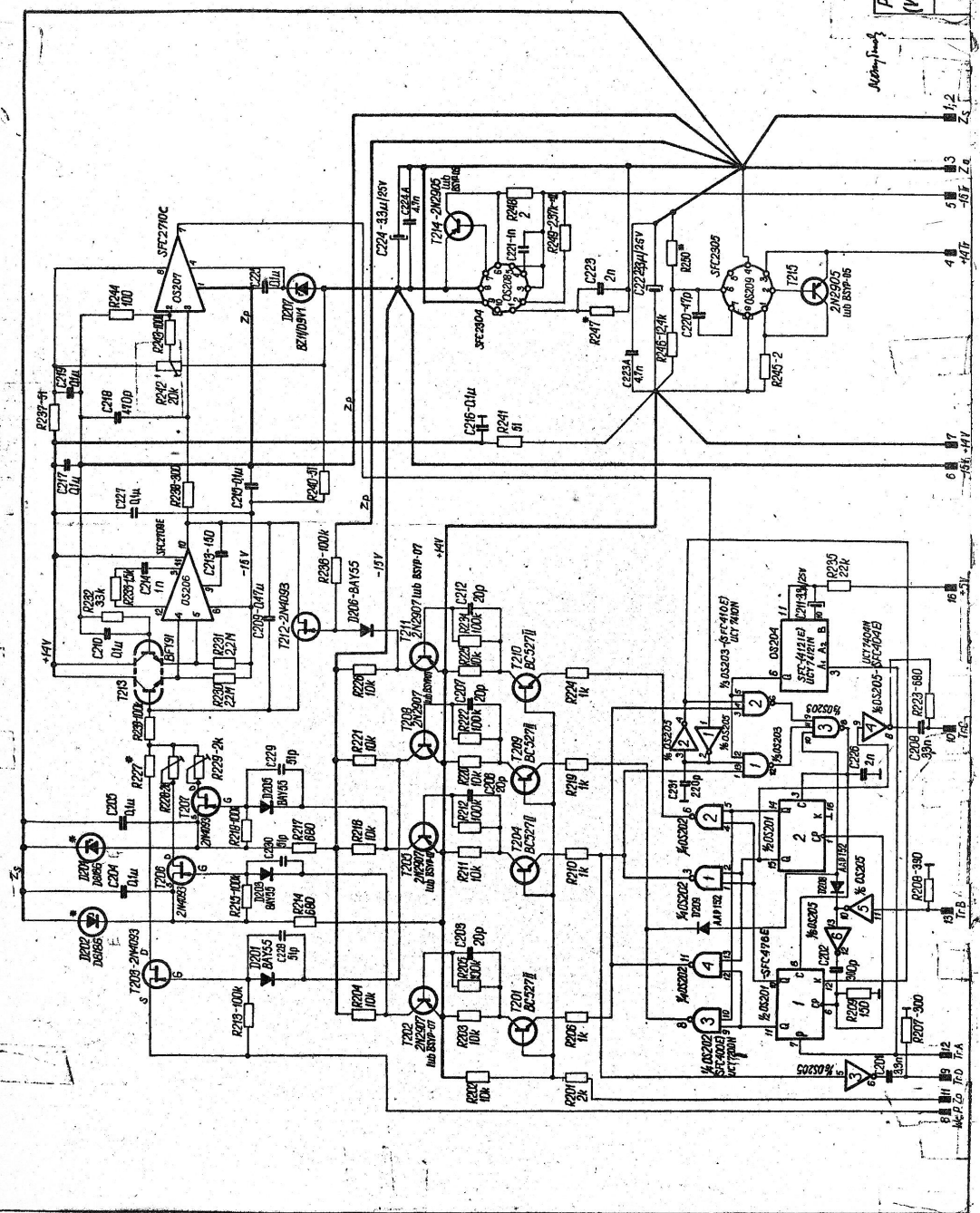
Bottom view
 Mikrok z dołu
 2M2807
 BC227
 2M4003
 A
 B
 K

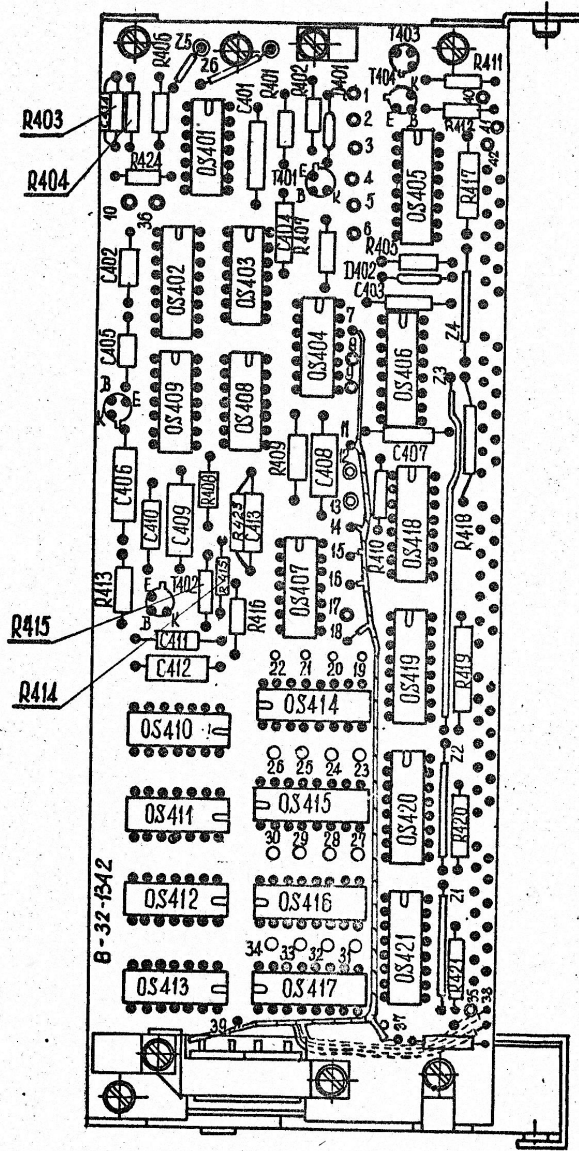


SFC 2305
 SFC 2304
 Mikrok z góry
 Top view
 Rozestate chwyt scalone
 anik 42
 Other integrated circuits
 page 42

Przetwornik napięcia na czas
 (Voltage-to-time converter)

Schemat do
 07-05
 11301A-2





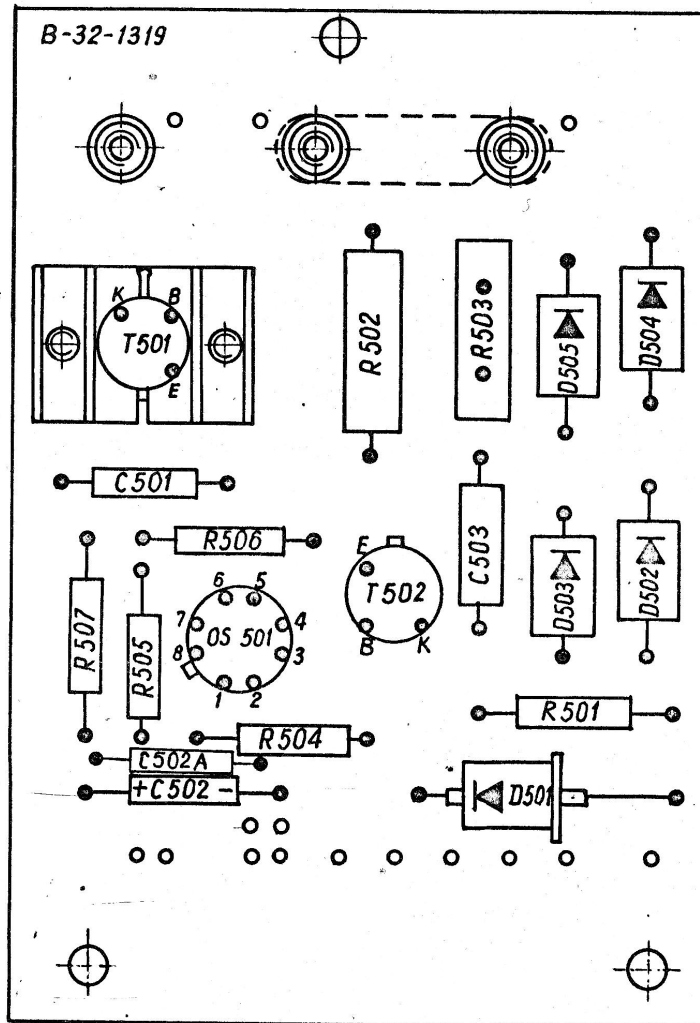
Digital part board
Wiring diagram

Płytkę części cyfrowej

Schemat
montażowy

0T-059

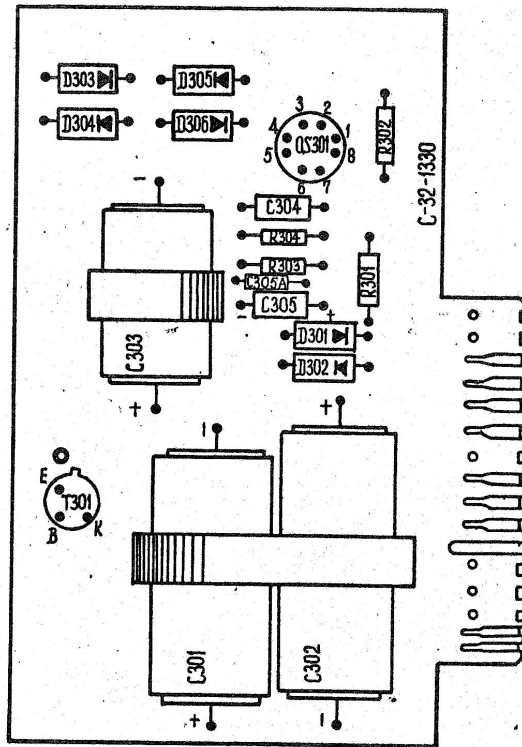
Ark. 51 | A-szy 55



Rectifiers "C" board. Wiring diagram

Płytki prostowników C

	Schemat	OT-059
	montażowy	Ark. 53 A-szy 55



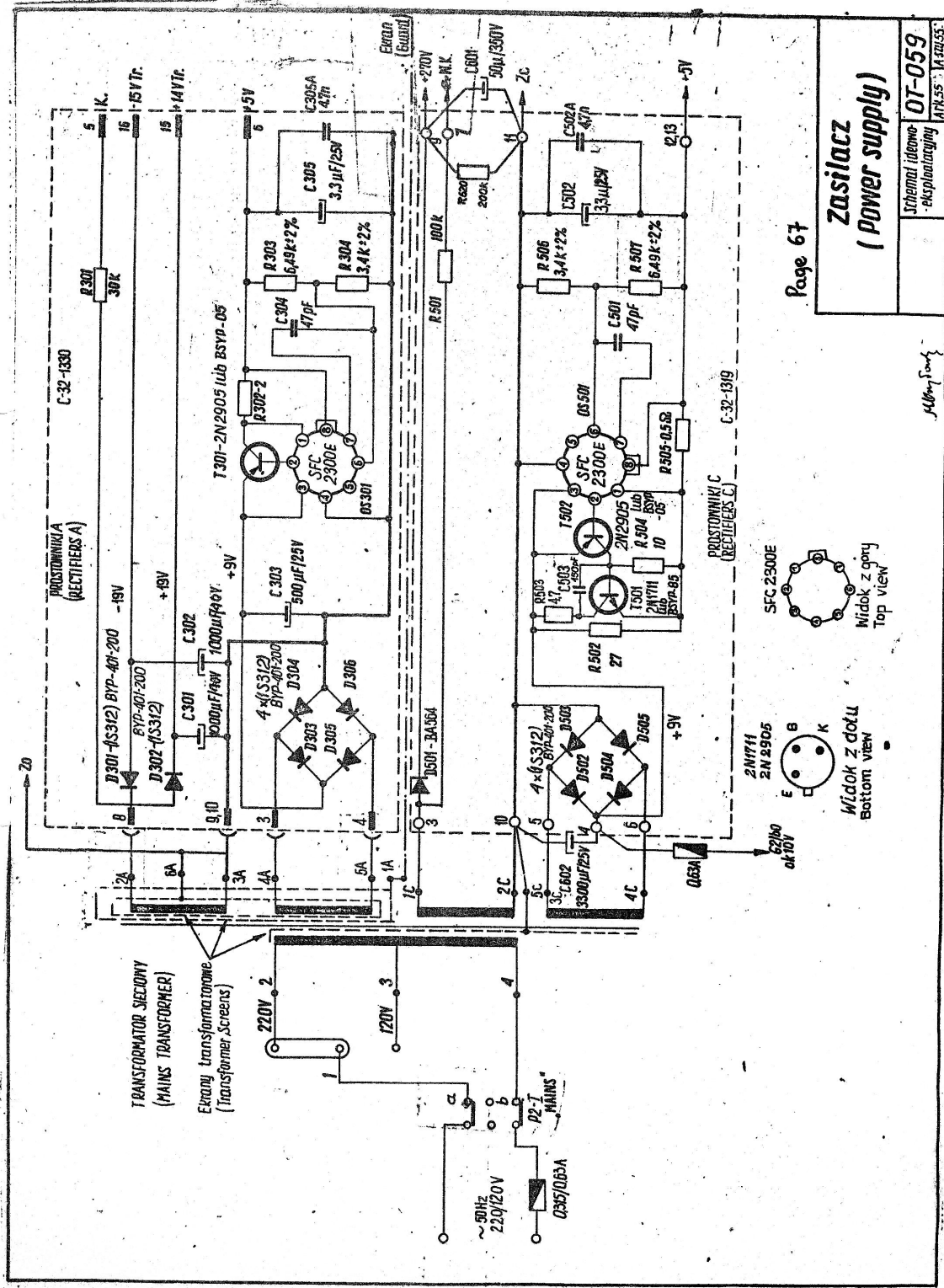
Rectifiers "A" board. Wiring diagram

Płytki prostowników A

Schemat
montażowy

OT-059

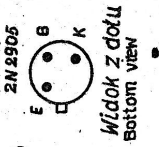
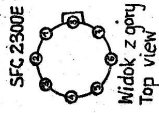
Ark. 54 | A-szy 55



Page 67

Zasilacz
(Power supply)

Schemat ideowy - eksploatacyjny
OT-059
APR 55 - 142455



440001