

**Zakłady  
Radiowe  
im.M.Kasprzaka  
w Warszawie**



ZARŁAD DOŚWIADCZALNY APARATURY ELEKTRONICZNEJ  
przy ZAKŁADACH RADIOWYCH im.M.KASPRZAKA

Warszawa

1970

O S C Y L O S K O P

TYP OS 150

INSTRUKCJA TECHNICZNA

Instrukcję zatwierdził

*C. Stepiński*

ZNAB  
przy  
ZRK

Vol. 1

Arkusz 133

## SPIS TREŚCI

<b>I</b>	<b>Wstęp .....</b>	<b>4</b>
	<b>1.1. Przeznaczenie .....</b>	<b>4</b>
	<small>Dane techniczne</small>	<b>4</b>
	<b>1.2.1. Lampa oscyloskopowa .....</b>	<b>4</b>
	<b>1.2.2. Zespoły funkcjonalne .....</b>	<b>5</b>
	<small>(czas nagrzewania)</small>	<b>5</b>
	<b>1.2.3. Warunki pracy .....</b>	<b>6</b>
	<b>1.2.4. Warunki pracy .....</b>	<b>6</b>
	<b>1.2.5. Odchylanie pionowe .....</b>	<b>6</b>
	<b>1.2.6. Odchylanie poziome .....</b>	<b>7</b>
	<b>1.2.7. Podstawa czasu .....</b>	<b>8</b>
	<b>1.2.8. Stabilizacja obrazu .....</b>	<b>9</b>
	<b>1.2.9. Różne .....</b>	<b>10</b>
	<b>1.2.10. Dane klimatyczne .....</b>	<b>11</b>
	<b>1.2.11. Dane mechaniczne .....</b>	<b>11</b>
	<b>II Obsługa .....</b>	<b>12</b>
	<b>2.1. Ustawienie i przyłączenie do sieci .....</b>	<b>12</b>
	<b>2.2. Elementy regulacyjne i gniazda .....</b>	<b>12</b>
	<b>2.2.1. Pokrętła dotyczące lampy oscyloskopowej .....</b>	<b>12</b>
	<b>2.2.2. Pokrętła i gniazda zespołu synchronizacji .....</b>	<b>13</b>
	<b>2.2.3. Pokrętła dotyczące generatorów podstawy czasu .....</b>	<b>18</b>
	<b>2.2.4. Pokrętła i gniazda dotyczące wzmacniacza odchylenia</b>	<b>22</b>
	<b>poziomego .....</b>	<b>22</b>
	<b>2.2.5. Pokrętła i gniazda dotyczące kalibratora .....</b>	<b>23</b>
	<b>2.2.6. Elementy regulacyjne na płycie tylnej .....</b>	<b>23</b>
	<b>2.3. Uruchomienie wstępne oscyloskopu .....</b>	<b>24</b>
	<b>2.3.1. Praca z główną podstawą czasu "A" .....</b>	<b>24</b>
	<b>2.3.2. Praca z główną podstawą czasu "A" z rozjaśnieniem</b>	<b>26</b>
	<b>przez B .....</b>	<b>26</b>
	<b>2.3.3. Praca z opóźnioną podstawą czasu "B" .....</b>	<b>26</b>
	<b>2.3.4. Praca z mieszaną podstawą czasu "A+B" .....</b>	<b>27</b>
	<b>2.3.5. Praca z jednorazową podstawą czasu "B" .....</b>	<b>27</b>
	<b>2.4. Rozmieszczenia przełączników, pokręteł i gniazd .....</b>	<b>28</b>
	<small>2.5. Konserwacja</small>	<b>31</b>
	<b>III Opis układu .....</b>	<b>32</b>
	<b>3.1. Schemat blokowy oscyloskopu OS150 .....</b>	<b>32</b>
	<b>3.2. Wzmacniacz odchylenia pionowego .....</b>	<b>33</b>
	<b>3.3. Wzmacniacz synchronizacji .....</b>	<b>34</b>
	<b>3.4. Układ wyzwiania podstawy czasu "A" .....</b>	<b>35</b>
	<b>3.5. Generator podstawy czasu "A" .....</b>	<b>36</b>
	<b>3.6. Układ opóźniający .....</b>	<b>40</b>

"Zespół" z.1888/71 n.100

Instrukcja obsługi Oscyloskopu

Typ OS 1500

**ZDAE**  
przy  
**ZRK**

Ark. 2 | Arkuszy 133

3.7.	Układ wyzwiania podstawy czasu B .....	41
3.8.	Generator opóźnionej podstawy czasu B .....	41
3.9.	Mieszacz impulsów podświetlających .....	42
3.10.	Wzmacniacz odchylenia poziomego .....	45
3.11.	Zasilacz wysokiego napięcia i wzmacniacz modulacji jasności <i>12</i> .....	48
3.12.	Zasilacz niskiego napięcia .....	50
3.13.	Kalibrator .....	53
IV	Regulacja i kontrola danych technicznych .....	54
4.1.	Informacje ogólne .....	54
4.2.	Wymagane wyposażenie .....	54
4.3.	Ustawienie wstępne .....	54
4.4.	Zasilacz niskiego napięcia .....	57
4.5.	Zasilacz wysokiego napięcia .....	57
4.6.	Kalibrator .....	58
4.7.	Wzmacniacz synchronizacji k .....	58
4.8.	Układ wyzwiania podstawy czasu A .....	59
4.9.	Układ wyzwiania opóźnionej podstawy czasu B .....	59
4.10.	Wzmacniacz odchylenia poziomego .....	60
4.11.	Generator podstawy czasu A .....	61
4.12.	Układ opóźnienia .....	62
4.13.	Generator opóźnionej podstawy czasu B .....	63
4.14.	Wzmacniacz odchylenia pionowego .....	64
4.15.	Płytki drukowane OS150 .....	66
V	Schemat blokowy oscyloskopu OS150 .....	70
5.1.	Schemat i wykaz elementów wzmacniacza odchylenia pionowego .....	71
5.2.	Schemat i wykaz elementów wzmacniacza synchroni- zacji .....	75
5.3.	Schemat i wykaz elementów układu wyzwiania A .....	78
5.4.	Schemat i wykaz elementów generatora podstawy czasu A .....	79
5.5.	Schemat i wykaz elementów układu wyzwiania B .....	86
5.6.	Schemat i wykaz elementów opóźnionej podstawy czasu B .....	87
5.7.	Schemat i wykaz elementów wzmacniacza odchylenia poziomego <i>X</i> .....	99
5.8.	Schemat i wykaz elementów zasilacza WN i WZM.Z. ....	98
5.9.	Schemat i wykaz elementów zasilacza niskiego nap. ....	101
5.10.	Schemat i wykaz elementów kalibratora .....	107
5.12.	Transformator sieciowy .....	110

## I N T R O D U K C J A

### 1.1. PRZEZNACZENIE

Oscyloskop OS-150 jest wysokiej klasy, laboratoryjnym przyrządem przeznaczonym do pomiarów i obserwacji przebiegów w pasmie częstotliwości od 0Hz do 60MHz.

Przy zastosowaniu wkładki stroboskopowej zakres ten rozszerza się do 1000MHz.

Wymienne wkładki w torze odchylenia pionowego pozwalają na obrazowanie sygnałów w szerokim zakresie napięć od dziesiątków  $\mu V$  do setek Volt, obserwację kilku przebiegów jednocześnie, jak również charakterystyk elementów półprzewodnikowych takich jak tranzystory i diody.

Szeroki zakres szybkości generatorów podstawy czasu, oraz różnorodne możliwości ich wyzwiania i współpracy umożliwiają obrazowanie zarówno szybkich, jak i wolnych przebiegów, a także ich dowolnych fragmentów z rozciągnięciem na skali czasu.

Ta ostatnia możliwość, realizowana przy pomocy opóźnionego wyzwiania generatora podstawy czasu, jest szczególnie przydatna do obserwacji sygnałów złożonych takich jak np. sygnał telewizyjny.

### 1.2. DANE TECHNICZNE

#### 1.2.1. Lampa oscyloskopowa

Wytwórca	Philips Holandia lub RFT NRD
Typ	D13-26GH lub B13S8
Ilość strumieni	Jednostrumieniowa
Wymiary	średnica ekranu 130mm
Pole pomiarowe	60x100mm
Rodzaj ekranu	Płaski, luminofor zielony o średniej poświacie GH/P31
Pełne napięcie przyspieszające	15kV
Regulatory	Skupianie, jasność, astygmatyzm oświetlenie podziałki wyznaczającej, centymetrowe /z podziałem 2 milimetry/ kwadraty na ekranie. Lokalizacja promienia - przycisk umożliwiający lokalizowanie położenia obrazu niezależnie od położenia pokręteł przesuwu pionowego i poziomego.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

### 1.2.2. Zespoły funkcjonalne

Rodzaje wzmacniaczy: Symetryczny wzmacniacz prądu stałego

Rodzaj tłumika: Operowo-pojemnościowy, skokowy.

Wkładki wymienne: Podstawowe dane techniczne z oscyloskopem OS150

a/ Wzmacniacz jednokanałowy typ OS150-1

Współczynnik odchylenia pionowego 10mV/cm. Szerokość pasma 0-60MHz

b/ Wzmacniacz dwukanałowy OS150-2

Współczynnik odchylenia pionowego 5 mV/cm- 5V/cm. Szerokość pasma 0-60MHz

Rodzaje pracy: Kanał A, kanał B

oba kanały przełączone z częstotliwością 500kHz, oba kanały przełączone z częstotliwością generatora podstawy czasu.

c/ Wzmacniacz czterokanałowy OS150-4

Współczynnik odchylenia pionowego 10mV/cm - 5V/cm

Szerokość pasma 0-50MHz

Rodzaje pracy: Każdy z czterech

kanałów lub cztery kanały jednocześnie przełączone z częstotliwością 0,5MHz lub z częstotliwością generatora podstawy czasu.

d/ Wysokoczuły wzmacniacz Różnicowy OS150-5. Współczynnik odchylenia

pionowego 0,01mV/cm-20mV/cm

Szerokość pasma 0,1-400kHz

Oporność wejściowa 10M $\Omega$

e/ Wkładka samplingowa OS150-6

Współczynnik odchylenia pionowego 10mV/cm-100mV/cm

Równoważna szerokość pasma 0-1GHz

Czas narastania 0,35ns

f/ Charakterograf diod i tranzystorów OS150-9 umożliwia obserwację chara-

kterystyk diod i tranzystorów.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS150

ZDAE przy ZRK

Str. 5

Arkusze 133

t Pomiar prądu w zakresie 10 $\mu$ A - 0,3A/cm  
 Pomiar napięcia w zakresie 30mV - 30V/cm  
 Regulacja napięcia UCE 0 - 170V

**Sondy:**

- a/ Sonda bierna OS150-51  
 Współczynnik podziału 10:1  
 Oporność wejściowa 10M $\Omega$   
 Pojemność wejściowa ok. 8pF  
 b/ Sonda wtórnikowa OS150-53  
 Współczynnik podziału 1:1  
 Oporność wejściowa 10M $\Omega$   
 Pojemność wejściowa ok. 9pF

1.2.3. Czas nagrzewania 15min

1.2.4. Warunki pracy

1.2.4.1. Zasilanie prąd zmienny

Napięcie odniesienia 220V  $\pm$ 2%  
 Znamionowy zakres napięć 198-242V  
 Częstotliwość odniesienia 50Hz  $\pm$ 1%  
 Znamionowy zakres częstotl. 50Hz  $\pm$ 2%  
 Pobór mocy 190VA

1.2.4.2. Temperatura otoczenia

Wartość odniesienia 20°C  $\pm$ 2%  
 Znamionowy zakres pracy 10°C - 40°C

1.2.4.3. Wilgotność względna

Znamionowy zakres pracy 0 - 80%

1.2.4.4. Ciśnienie

760mm Hg

1.2.4.5. Częstotliwość sygnału odniesienia 1kHz

1.2.5. Odchylenie pionowe z OS150-1

1.2.5.1. Współczynnik odchylenia

0,01V/cm - 10V/cm  
 Regulowane skokowo  
 w 10 kalibrow. zakr.  
 w sekwencji 1,2,5.  
 Umożliwia płynną  
 regulację współcz.  
 odchylenia do ok.  
 25V/cm

Uchyb podstawowy  $\leq$  3%

Uchyb liniowości  $\leq$  2%

Uchyby dodatkowe współczynników odchylenia powodowane przez:

a/ czas sążnięcia oscyloskopu nie wykrywalny

b/ zmiany napięcia zasilającego

- uchyb przejściowy nie wykrywalny

- uchyb trwały nie wykrywalny

c/ zmiany częstotliwości napięcia zasilającego nie wykrywalne

Maksymalne napięcie wejściowe 400V

Niestabilność położenia plamki

a/ dryft krótkookresowy  $\leq 0,5mm$ .

b/ dryft długookresowy mm/h  $\leq 1$

c/ przemieszczenie przypadkowe i okresowe  $\leq 0,8\%$

/jako ułamek odchylenia nominalnego/

d/ przesunięcie zera spowodowane zmianą napięcia sieci

/dla nagłych 10% zmian/

- przesunięcie przejściowe 0,2mm podczas  $\frac{1}{2}$  min

- przesunięcie trwałe 0,2mm po 15 min

1.2.5.3. Pasmo częstotliwości i czas narastania

Znamionowy zakres użytkowania ok. 0 - 15MHz

Rozszerzony zakres ok. 0 - 20MHz

Szerokość pasma - 3dB 0 - 60MHz na wejściu DC

2Hz - 60MHz na wejściu AC

Czas narastania 6nsek

przerost  $\leq 2\%$

Zwiez impulsu przy sprzężeniu stałoprądowym  $\leq 0,5\%$

-"- "- zmiennoprąd.  $\leq 12,5\%$

dla impulsu o czasie trwania 10nsek.

1.2.5.4. Przesuw pionowy

a/ zakres min 12cm ; b/ Uchyb liniowości w zakresie

max.przesuw  $\leq 5\%$

znamion.wysokość obrazu  $\leq 2\%$

c/ wpływ na odpowiedź impulsową  $\leq 10\%$  - w skraj.gran.zakr

$\leq 2\%$  - w gran.znamion.

wys.obrazu

1.2.5.5. Impedancja wejściowa 1M $\Omega$ , 15pF

1.2.5.6. Linia opóźniająca symetryczna. Oporność falowa 180 $\Omega$

Opóźnienie ok. 150nsek

Wizualne opóźnienie sygnału  $> 30nsek$

1.2.6. Odchylenie poziome

1.2.6.1. Współczynnik odchylenia

0,2V/cm i 2V/cm. Niekalibrowana plynna

regulacja wzmocnienia umożliwia plynna

regulację czułości między zakresami

w stosunku 1:10 i rozszerza zakres

minimalnej czułości do ok. 20V/cm

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS150

ZDAE przy ZBK

Ark.

7

Arkuszu 133



Uchyb podstawowy  $\leq 3\%$

Uchyb liniowości  $\leq 2\%$

Uchyby dodatkowe współczynników odchylenia poziomego powodowane przez

a/ czas załączania oscyloskopu - nie wykrywalny

b/ zmiany napięcia zasilającego

uchyb przejściowy - nie wykrywalny

uchyb trwały - nie wykrywalny

c/ zmiany częstotliwości napięcia zas. - nie wykrywalne

1.2.6.2. Maksymalne napięcie wejściowe 400V

1.2.6.3. Pasma częstotliwości

Znamionowy zakres użytkowania ok. 0 - 1MHz

Rozszerzony zakres ok. 0 - 2MHz

Szerokość pasma - 3dB 0 - 4MHz na wejściu DC

2Hz - 4MHz na wejściu AC

1.2.6.4. Przesuw poziomy Umożliwia ustawienie każdego punktu podstawy czasu w obrębie środkowych 2cm pola pomiarowego.

1.2.6.5. Oporność wejściowa  $1M\Omega$

1.2.6.6. wyjście pomocnicze Impuls podświetlający podstawy A ok. 4V, nap. pilotyżne podstawy A 30V opóźniony impuls szpilkowy ok. 3V

1.2.7. Podstawa czasu.

1.2.7.1. Rozciąg

Rodzaj rozciagu

liniowy

rodzaje pracy

Wyzwalana, samobieżna. Podstawa czasu główna /A/, podstawa czasu A z rozjaśnieniem odcinka wyznaczonego przez podstawę B, podstawa czasu mieszana /A+B/, przebieg kreślony początkowo ze współczynnikiem czasu podstawy A po czasie wyznaczonym opóźnieniem kreślony ze współczynnikiem czasu podstawy B. Jednorazowa podstawa czasu B.

1.2.7.2. Współczynniki czasu:

a/ Główna podstawa czasu

0,1 $\mu$ sek/cm do 5sek/cm w 24 zakresach w sekwencji 1, 2,5.

Płynna regulacja współczynnika czasu w zakresie 1:3

rozszerze zakres najwolniejszej podstawy czasu do ok 15sek/cm

b/ Opóźniona podstawa czasu

0,1 $\mu$ sek/cm do 50msek/cm w 18 zakresach w sekwencji 1, 2, 5.

Płynna regulacja współczynnika czasu w zakresie 1:3 rozszerza zakres najwolniejszej podstawy czasu do ok. 150msek/cm

Uchyb podstawowy  $\leq 3\%$

Uchyb liniowości  $\leq 3\%$

Uchyby dodatkowe współczynnika czasu powodowane przez:

1. czas zakończenia napięcia zasilającego

2. Zmiany napięcia zasilającego

Uchyb przejściowy /dla nagłych 10<sup>2</sup> zmian podczas pierwszej minuty/ - nie wykrywalny.

Uchyb trwały /po 15 minutach/ - nie wykrywalny

3. Zmiany częstotliwości sieci - nie wykrywalne

1.2.7.3. Ekspansja

sposób regulacji - przełączana skokowo, kalibrowana uchyb całkowity podstawy czasu z ekspansją 5%

1.2.7.4. Opóźnienie /między startem generatora A i B/

Regulowana płynnie 10-cio obrotowym potencjometrem w zakresie 1 $\mu$ sek do 40sek

Dokładność  $\pm 1\%$

Liniowość  $\pm 0,5\%$

Jitter 0,005%

1.2.8. Stabilizacja obrzo.

1.2.8.1. Rodzaje stabilizacji

wyzwalenie wewnętrzne lub zewnętrzne, wyzwalane siecią zasilającą

### 1.2.8.2. Wyzwalanie: podstawa czasu

#### a/ rodzaje wyzwalań

normalne, automatyczne, od zbocza narastającego lub opadającego impulsu.

#### b/ zakres częstotliwości wyzwalań

dla wyzwalań zewnętrznych 0 - 100MHz

w poz. DC 0 - 30MHz

w poz. AC 30Hz - 30MHz

w poz. HF 5MHz - 100MHz

dla wyzwalań wewnętrznych 0 - 60MHz

w poz. DC 0 - 30MHz

w poz. AC 30Hz - 30MHz

w poz. HF 5MHz - 60MHz

#### c/ próg wyzwalań

- dla napięcia sinusoidalnego

3mm wyzwalań wewnętrznych

- dla napięcia sinusoidalnego

0,2Vpp wyzwalań zewnętrznych

- dla impulsów średnich 3mm wyzwalań wewnętrznych

- dla impulsów krótkich 10mm wyzwalań wewnętrznych

#### d/ drżenie podstawy czasu $\leq 0,1\%$

### 1.2.9. Różne

#### 1.2.9.1. Dane dodatkowe

Bezpośredni dostęp do lampy oscyloskopowej nie jest możliwy

Modulacje jasności przez wzmacniacz napięcia wygaszenia i jego polaryzacja min. 2Vpp dodat.

zakres częstotliwości 40Hz-2,5MHz /-3dB/

#### 1.2.9.2. Urządzenia kalibracyjne

- rodzaj urządzenia

Kalibracja amplitudy

- napięcie wyjściowe

Generator fali prostokąt.

- uchyb względny

0,2mV - 40V w 16 zakresach  
częstotliwość 1kHz

1%

#### 1.2.9.3. Skala

zamocowanie skali

zewnętrzna

- wielkość i wykonanie

nieruchoma, zdejmowana

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

typ OS150

ZDAE przy ZSK

Ark. 10

Arkusz 124

60x100mm, grawerowanie działek co 2mm, kwadraty centymetrowe  
oświetlenie - żarówki podświetlające skalę

1.2.9.4. Urządzenia dodatkowe - lokalizacja strumienia /plamki/

1.2.9.5. Dane mechaniczne

- konstrukcja przencéna
- wymiary 420x310x595
- ciężar ok. 24kg

1.2.9.6. Chłodzenie Wymuszone powietrzem

1.2.9.7. Półprzewodniki wymienne typowe i dobierane

1.2.9.8. Wyposażenie dołączane do oscyloskopu

- sznur sieciowy 1szt.
- kabel koncentryczny zakończony wtykiem BNC50 - 2szt.
- kabel koncentryczny zakończony wtykiem BNC50 z wtyczką bananową - 2szt.

1.2.10. Dane klimatyczne

Przyrząd przeznaczony jest do pracy ciągłej w temperaturze otoczenia od  $+10^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$  przy wilgotności względnej do 80% /w temp.  $20^{\circ}\text{C}$ /

Przyrząd powinien wytrzymać następujące próby:

próba odporności na wilgotność; 95% przy  $25^{\circ}\text{C}$  w ciągu 48 godz

próby odporności na ciepło;  $+55^{\circ}\text{C}$  w ciągu 6 godz  
/przyrząd wyłączony/

próba odporności na zimno;  $-5^{\circ}\text{C}$  w ciągu 6 godz

1.2.11. Dane mechaniczne

Wytrzymałość na wibracje; 50Hz 2g w ciągu 10min amplituda 0,2mm

Wytrzymałość na udary transportowe; 4000 uderów 12g w ciągu 10 min

## II O B S Ł U G A

### 2.1. USTAWIENIE I PODŁĄCZENIE DO SIECI

Oscyloskop OS150 jest zasilany napięciem zmiennym 220V o częstotliwości 50Hz. Do zasilania przyrządu należy stosować kabel sieciowy OS150-72, który zapewnia uziemienie przyrządu po przyłączeniu go do gniazda sieciowego z trzema stykami. W razie zasilania przyrządu z gniazda 2-stykowego należy uziemić przyrząd korzystając z zacisku uziemienia na płycie czołowej. Chłodzenie oscyloskopu jest wymuszone. Wentylator oraz filtr powietrza znajduje się na tylnej płycie przyrządu. w czasie pracy oscyloskop powinien być ustawiony tak aby dostęp powietrza do wlotu wentylatora nie był utrudniony.

Filtr powietrza należy okresowo sprawdzać, a w razie zanieczyszczenia, oczyścić

### 2.2. ELEMENTY REGULACYJNE I GNIAZDA

Oznaczenia na płycie czołowej oscyloskopu opisują przeznaczenie poszczególnych elementów regulacyjnych i gniazd. Elementy regulacyjne i gniazda wzmacniacza odchylenia pionowego są umieszczone na płycie czołowej wkładek. Sposób ich obsługi znajduje się w "Instrukcji obsługi" poszczególnych wkładek.

#### 2.2.1. Pokrętka dotyczące lampy oscyloskopowej

**Jasność:** służy do ustawiania jasności plamki /ERILL/ przez zmianę napięcia siatkowego lampy oscyloskopowej. Należy unikać nadmiernej jasności.

**Astygmatyzm:** służy do ustawiania napięcia jednej /ASTIG/ z elektrod lampy oscyloskopowej w celu skompensowania rozogniskowania strumienia elektronów przy przesunięciu go ze środka ekranu pod wpływem sygnałów odchylenia pionowego i poziomego.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS-150

Z D A E  
przy  
ZRK

Ark. 12 | Arkuszy 133

Do ustawiania ostrości obrazu należy użyć obydwu pokręteł: "Skupianie" i "Astygmatyzm" i ustawić je tak, aby otrzymać optymalną ostrość na całej powierzchni zobrazowania.

**Skupianie:**

**/FOCUS/**

służy do ustawiania ostrości plamki przez sterowanie napięcia elementu ogniskującego lampy oscyloskopowej.

**Oświetlenie skali:**

**/GHATIC/**

służy do nastawiania jasności oświetlenia skali.

**Lokalizacja promienia:**

**/BEAM LOCATE/**

służy do lokalizowania położenia plamki w przypadku przesunięcia jej poza obręb pola pomiarowego ekranu lampy.

Przyciśnięcie przycisku powoduje rozogniskowanie plamki, rozjaśnienie jej i sprowadzenie w obszar pola pomiarowego.

Przy wciśniętym przycisku plamkę należy sprowadzić na ekran za pomocą pokręteł przesuwu pionowego i poziomego.

### 2.2.2. Pokręta i gniazda zespołu synchronizacji

**Wejście synchronizacji  
podstawy czasu A:**

Gniazdo BNC służy do połączenia zewnętrznego źródła synchronizacji z wejściem układu wyzwiania podstawy czasu "A" w oscyloskopie przy przełączniku źródła synchronizacji ustawionym w pozycji ZEW /EXT/.

Dla uzyskania stabilnej synchronizacji generatora podstawy czasu "A" niezbędne jest napięcie 0,2Vp-p  
Oporność wejściowa wynosi 470kΩ

**Przełącznik źródła syn-  
chronizacji podstawy  
czasu A:**

**/ SIEC, WEW, ZEW -  
LINE, INT, EXT /**

Wybiera źródło sygnału synchronizującego: W położeniu "SIEC"/LINE/ podstawa czasu "A" jest wyzwiana napięciem o częstotliwości sieci zasilającej.

W położeniu "WEW" /INT/ generator podstawy czasu "A" jest synchronizowany przebiegiem badanym.

**Instrukcja Obsługi Oscyloskopu**

**Typ OS 150**

**Z D A E  
przy  
ZRK**

Arb. 13

Arkuszu 133

Minimalna amplituda przebiegu potrzebna do uzyskania stabilnej synchronizacji wynosi 3mm obrazu na ekranie. W położeniu "ZES" /EXT/ generator podstawy czasu "A" można synchronizować z zewnętrznego źródła połączonego z wejściem układu synchronizacji poprzez gniazdo ENC. Napięcie wejściowe winno zawierać się w przedziale 0,2Vp-p do 10Vp-p,

Przełącznik rodzaju sprzężenia "A" układu synchronizacji podstawy czasu A

/ =, ~, WCZ /  
/ DC, AC, HF /

Wybiera rodzaj sprzężenia źródła z wejściem układu synchronizacji "A". W pozycji "=" /DC/ źródło sprzężone jest galwanicznie z układem wyzwolenia. Umożliwia to wyzwolenie generatora podstawy czasu przebiegami własnymi lub schodkowymi na z góry zadanym poziomie.

w pozycji "~" /AC/ sprzężenie źródła z wejściem jest zmiennie prądowe /poprzez kondensator 0,1uF/. Eliminuje to składową stałą przebiegu, przez co poziom wyzwolenia niezależnie się od pionowego położenia obrazu na lampie oscyloskopowej.

w pozycji "WCZ" /HF/ w szereg z pojemnością 0,1uF włączony zostaje kondensator o pojemności 220pF. Utworzony w ten sposób filtr górnoprzepustowy tłumia składowe sygnału o mniejszych częstotliwościach.

Z położenia tego korzysta się wtedy, gdy na przebieg WCZ nałożona jest składowa o częstotliwości np. sieci zasilającej zakłócającej prawidłową synchronizację przebiegu W.CZ.

Układ wyzwala prąd w tej pozycji jako samowzbudny i może być synchronizowany sygnałem wielkiej częstotliwości w zakresie od ok. 5MHz do ok. 100MHz. Stabilną synchronizację uzyskuje się po odpowiednim ustawieniu pokrętła "POZIOM" /LEVEL /

Przełącznik rodzaju synchronizacji podstawy czasu A  
/AUTO,TRIG/

W pozycji TRIG tego przełącznika podstawa czasu "A" wyzwala się od sygnału doprowadzonego do układu synchronizacji, po odpowiednim ustawieniu pokrętła "POZIOM". W pozycji "AUTO" podstawa czasu wytwarza napięcie sterujące płytki odchylenia nawet przy braku sygnału synchronizacji. Na ekranie lampy oscyloskopowej jest w tym przypadku kreślona poziomo linia podstawy czasu. Pozwala to na ustawienie poziomu zerowego na lampie oscyloskopowej.

Jeżeli do układu wyzwalań doprowadzony jest sygnał, to następuje synchronizacja startu podstawy czasu z przebiegiem synchronizującym.

Dla rodzaju "AUTO" nieczynne jest pokrętło "POZIOM". Sprawia to, że ten rodzaj synchronizacji jest najprostszymi w użyciu i najczęściej stosowany.

Dla uzyskania stabilnej synchronizacji wymagane jest jednak, aby okres sygnału wyzwalającego nie był dłuższy od czasu trwania roboczej części podstawy czasu. Jeżeli oscyloskop wyzwalany jest sygnałem ładnym, oznacza to, że na ekranie lampy powinien być widoczny co najmniej jeden okres ładnego przebiegu.

w przypadku, kiedy wymagane jest większe rozciągnięcie badanego przebiegu np. w celu obejrzenia samego zbocza impulsu lub krótkiego impulsu o małej częstotliwości powtórzenia, stosować należy rodzaj synchronizacji wyzwalanej TRIG



**Przełącznik polaryzacji**  
/+ -/

Przełącznikiem tym wybierane jest zbocze sygnału, od którego wyzwany jest generator podstawy czasu.

W położeniu "+" wyzwolenie następuje od dodatniego zbocza sygnału.

w położeniu "-" wyzwolenie następuje od ujemnego /opadającego/ zbocza sygnału synchronizującego.

**Pokrętło POZIOM "A"**  
/LEVEL/  
czerwone

Pokrętło pozwala na płynne ustawienie poziomu, określa punkt na obrazowanym przebiegu, od którego ma być wyzwalana podstawa czasu "A".

Zakres regulacji zawarty jest w przedziale od około -3,5V do +3,5V co odpowiada na ekranie obrazowi wielkości pola pomiarowego w kierunku pionowym.

**Wejście synchronizacji**  
podstawy czasu B

Gniazdo BNC służy do połączenia zewnętrznego źródła synchronizacji z wejściem układu wyzwiania opóźnionej podstawy czasu "B" przy przełączniku źródła synchronizacji "B" ustawionym w pozycji "ZEW" /EXT/

Dla uzyskania stabilnej synchronizacji generatora opóźnionej podstawy czasu "B" niezbędne jest napięcie 0,2Vp-p  
Oporność wejściowa wynosi 470kΩ

**Przełącznik źródła synchronizacji**  
podstawy czasu B

/SIEC, WEW, ZEW,  
/LINE, INT, EXT/

Wybiera źródło sygnału synchronizującego  
W położeniu "SIEC" /LINE/ podstawą czasu "B" wyzwalana jest napięciem o częstotliwości sieci zasilającej.

W położeniu "WEW" /INT/ generator opóźnionej podstawy czasu wyzwany jest przebiegiem badanym.

Minimalna amplituda przebiegu potrzebna do uzyskania stabilnej synchronizacji odpowiada 3mm zobrazowania na ekranie.

W położeniu "ZEW" /EXT/ generator podstawy czasu "B" można synchronizować z zewnętrznego źródła połączonego z wejściem układu wyzwiania poprzez gniazdo BNC.

Napięcie wejściowe winno zawierać się w przedziale 0,2Vp-p do 10Vp-p

Przełącznik rodzaju sprzężenia układu synchronizacji podstawy czasu B

/ DC AC1 AC2 /

W pozycji =/DC/ źródło sprzężone jest galwanicznie z układem wyzwiania.

W pozycji "∧" /AC1/ sprzężenie źródła z wejściem jest zmiennoprądowe /poprzez kondensator 0,1μF/.

Eliminuje to składową stałą przebiegu, przez co poziom wyzwiania nie jest uzależniony od pionowego położenia obrazu na ekranie lampy oscyloskopowej.

W pozycji "∞2" /AC2/ w szeregu z pojemnością 0,1μF włączony zostaje kondensator o pojemności 220pF. Utworzony w ten sposób filtr górnoprzepustowy tłumi składowe sygnału o mniejszych częstotliwościach.

Przełącznik rodzaju wyzwiania opóźnionej podstawy czasu "B":  
/AUTO, TRIG/

W pozycji "AUTO" tego przełącznika podstawa czasu "B" wyzwiana jest impulsami opóźnionymi w stosunku do startu podstawy czasu "A". Wielkość tego opóźnienia jest iloczynem wartości odczytanych ze skali "CZAS/CM" /TIME/CM/ podstawy czasu A /pokrętko czarne / i ze skali potencjometru wieloobrotowego "OPÓŹNIENIE" /DELAY/.

Pozostałe przełączniki i pokrętki zespołu synchronizacji "B" są dla rodzaju "AUTO" nieczynne i ich ustawianie może być dowolne. W położeniu TRIG podstawa czasu "B" wyzwiana jest przebiegiem z układów synchronizacji podstawy czasu B. wyzwolenie następuje od pierwszego impulsu, który pojawia się po czasie opóźnienia. Ten rodzaj wyzwiania opóźnionej podstawy czasu pozwala wyeliminować jitter własny układu opóźnienia

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A B  
przy  
ZRK

Arb. 17

Arkuszy 133

Przełącznik polaryzacji: Przełącznikiem tym wybierane jest zbrocze sygnału, od którego wyzwalaany jest generator podstawy czasu "B", gdy przełącznik rodzaju wyzwalaania ustawiony jest w pozycji "TRIG".

w pozycji "+" wyzwolenie następuje od dodatniego /narastającego/ zbocza sygnału.  
w pozycji "-" wyzwolenie następuje od ujemnego /opadającego/ zbocza sygnału.

Pokrętło POZIOMY/LEVEL/  
CZERWONE

Pokrętło to czynne jest tylko w pozycji "WYZW" przełącznika rodzaju wyzwalaania i pozwala na płynne wybieranie poziomu na obrazowanym przebiegu, od którego ma być wyzwalaana podstawa czasu "B".

Zakres regulacji sławoty jest w przedziale od około -3,5V do +3,5V.

### 2.2.3. Pokrętła dotyczące generatorów podstawy czasu.

Przełącznik CZAS/CM "A": wybiera prędkość poziomego ruchu plamki w 24 pozycjach, w zakresie współczynnika czasu od 5 sek/cm do 0,1µsek/cm. Przy ustawieniu przełącznika rodzaju podstawy czasu w położeniu "A" oraz pokręta płynnej regulacji współczynnika czasu w pozycji "KAL" - można odczytywać czas trwania przebiegów oraz ilość cm przebiegu na ekranie przez wskazanie przełącznika "CZAS/CM"

Pokrętło płynnej regulacji współczynnika czasu podstawy czasu A:

/czarne/

Pokrętło to pozwala na trzykrotne zwolnienie ruchu plamki, przez co rozszerza zakres współczynnika czasu do co najmniej 15sek/cm i umożliwia płynną regulację współczynnika czasu między zakresami przełącznika "CZAS/CM".

Gniazdo wyjściowe podstawy czasu "A":

Do gniazda doprowadzony jest przebieg piłozębny na poziomie  $-1V$  o amplitudzie ok.  $33Vp-p$ . Z gniazda nie powinien być pobierany większy <sup>prąd</sup> niż  $5mA$ . Zwarcie wyjścia z masą może spowodować uszkodzenie tranzystora wyjściowego.

Wyjście impulsu bramkowego podstawy czasu "A":

Do gniazda doprowadzony jest impuls prostokątny o dodatniej polaryzacji i amplitudzie około  $4Vp-p$ . Maksymalny prąd pobierany z tego wyjścia nie powinien przekraczać  $10mA$ . Zwarcie gniazda do masy może spowodować uszkodzenie tranzystora wyjściowego.

Przełącznik CZAS/CM "B"  
/IILE/CM "B"/  
/czerwony/

Przełącznikiem tym wybierany jest współczynnik czasu opóźnionej podstawy czasu "B" w 18 pozycjach, w zakresie od  $50ms/cm$  do  $0,1\mu s/cm$ . Jeżeli pokrętko płynnej regulacji współczynnika czasu podstawy czasu "B" znajduje się w położeniu "KAL" można odczytywać czas trwania przebiegu mnożąc ilość centymetrów jakie zajmuje mierzony przebieg na ekranie przez wskazanie pokrętki CZAS/CM podstawy B.

Pokrętło płynnej regulacji współczynnika czasu podstawy czasu B:  
/czarne/

Pokrętło to pozwala na co najmniej trzykrotne zmniejszenie szybkości odchylenia generatora "B", przez co najmniejszą szybkość odchylenia tego generatora może być  $150ms/cm$  i umożliwia płynną regulację współczynnika czasu między zakresami przełącznika CZAS/CM B.

Przełącznik rodzaju podstawy czasu:  
/czarny/

W położeniu "A" tego przełącznika płytka odchylona jest przebiegiem generatora głównej podstawy czasu "A".

Generator opóźnionej podstawy czasu jest w tej pozycji nieczynny. W pozycji "A rozjaśn. B" /A intens. B/ plamka odchylana jest przebiegiem generatora "A" z rozjaśnieniem fragmentu odpowiadającego czasowi trwania opóźnionej piły generatora "B". Początek rozjaśnienia wyznacza czas opóźnienia między startem generatora "A" i "B". Dokładna wartość opóźnienia, przy wyzwalaniu "AUTO" podstawy czasu "B", równa jest iloczynowi wartości ustawionych na skali przełącznika CZAS/CM "A" /płynna regulacja szybkości w pozycji KAL/ oraz na skali dziesięciocobrotowego potencjometru /helipotu/ OPOZNIENIE.

Na przykład:

przełącznik CZAS/CM - w pozycji 2ms/cm  
 pokrętło OPOZNIENIE - w pozycji 5,24cm  
 opóźnienie równe jest:

$$2 \times 5,24 \frac{\text{ms}}{\text{cm}} \cdot \text{cm} = 10,48 \text{ms}$$

Uwagi:

1. Skala OPOZNIENIE cechowana jest w zakresie od 1 cm do 9 cm
2. Pozycje przełącznika CZAS/CM "A": 0,5; 0,2 i 0,1  $\mu\text{s}$  nie są przewidziane do opóźniania startu podstawy czasu "B".
3. Ze względu na prawidłową współpracę generatorów "A" i "B" ustawienie przełączników CZAS/CM "A" i "B" oraz pokrętła OPOZNIENIE powinno być takie aby liniowo narastający przebieg podstawy czasu "B" kończył się nie później niż odpowiedni przebieg generatora "A", co praktycznie oznacza, że na ekranie widoczny jest cały fragment rozjaśniony.

W położeniu "B opóźn." /B del./ plamka odchylana jest przebiegiem opóźnionym generatora "B". Rozjaśniony fragment obrazu rozciągnięty zostaje na całą szerokość ekranu. Czynnikiem ograniczającym stopień rozciągnięcia jest przede wszystkim jasność zobrazowania, która maleje ze wzrostem stopnia rozciągnięcia.

W pozycji "A + B" plamka odchylana jest początkowo ze współczynnikiem czasu podstawy czasu "A", a poczynając od pewnego punktu ze współczynnikiem czasu opóźnionej piły "B".

Punkt rozdziału może być wybierany przy pomocy pokrętła OPÓZNIENIE.

Ten rodzaj odchylenia pozwala obserwować przebieg przy dwóch różnych rozciągach jednocześnie. Dla prawidłowej współpracy generatorów stosunek prędkości odchylenia wolnej podstawy czasu "A" do szybkiej "B" nie powinien być większy niż 100.

W pozycji "B poj." /B single/ - generator podstawy czasu "A" jest unieruchomiony, a podstawę czasu "B" może być wyzwolona jednorazowo po wciśnięciu przełącznika na płycie czołowej.

Jeżeli przełącznik rodzaju wyzwolenia "B" znajduje się w położeniu AUTO;

wyzwolenie następuje natychmiast po wciśnięciu przycisku. Natomiast w położeniu WYZW /TRIG/ generator "B" może być wyzwolony impulsem z układu wyzwolenia "E". Wciśnięcie przycisku w tym przypadku powoduje zapalenie lampki na płycie czołowej, która sygnalizuje gotowość układu do wyzwolenia. Lampka gaśnie po skończeniu biegu podstawy czasu. Następne wyzwolenie może

nastąpić dopiero po ponownym wciśnięciu przycisku.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A E  
przy  
ZRK

Ark. 21

Arkuszy 133

**2.2.4. Pokrętko i gniazda dotyczące wzmacniacza odchylenia poziomego.**

**Przełącznik odchylenia poziomego:**  
/czarny/

Wybiera podstawę czasu z ekspansją  $\times 1$  lub  $\times 0,1$ , wejście zewnętrzne na wzmacniacz X, oraz pozycję SA&P. W położeniu  $\times 0,1$  współczynnik czasu zmniejsza się dziesięciokrotnie, dowolny jedno-centymetrowy wycinek obrazu rozciągnięty jest na cały ekran. Minimalny współczynnik czasu wynosi więc 10nsek/cm /gdzie przełącznik CZAS/CM znajduje się w poz. 0,1nsek/cm w pozycjach oznaczonych V/cm plaska może być odchylena poziomo sygnałem zewnętrznym doprowadzonym do gniazda wejściowego wzmacniacza odchylenia poziomego /X/.

Czułość odchylenia zewnętrznego wybierana jest skokowo w dwóch pozycjach i wynosi 0,2V/cm oraz 2V/cm przy ustawieniu pokrętki płynnej regulacji wzmacnienia wzmacniacza X KAL. Pozycje SA&P wykorzystuje się przy pracy z widokiem strzałkowym.

**Pokrętko płynnej regulacji wzmacnienia:**  
/czerwone/

Służy do płynnej zmiany wzmacnienia sygnału doprowadzonego do zewnętrznego wejścia wzmacniacza X i umożliwia płynną regulację czułości tego wzmacniacza między kalibrowanymi pozycjami 0,2 i 2V/cm.

**Przesuw poziomy:**  
/czerwone/

służy do przesuwania obrazu w poziomie. Obrót tego pokrętki w kierunku zegarowym przesuwa obraz w prawo. Zakres regulacji pokrętkiem odpowiada przesunięciu wielkości średnicy ekranu przy przełączniku odchylenia poziomego ustawionym w położeniu  $\times 1$  /cm

ok. 10 średnic ekranu przy przełączniku w pozycji  $\times 0,1$

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A E  
przy  
ZRK

Ark. 22

Arkuszu 133

Gniazda wejściowe:

Położenie pokrętła przesuwu poziomego nie ma wpływu na dokładność kalibracji współczynnika czasu. Do połączenia zewnętrznego źródła sygnału odchylającego ze wzmacniaczem X służą dwa gniazda: górne połączone galwanicznie, oraz dolne połączone poprzez kondensator z wejściem wzmacniacza odchylania poziomego.

#### 2.2.5. Pokrętła i gniazda dotyczące kalibratora.

Gniazdo wyjściowe:

Do gniazda doprowadzony jest z wewnętrznego generatora sygnał prostokątny o częstotliwości 1kHz /współczynnik wypełnienia 0,5/ i kalibrowanej amplitudzie. Impedancja wyjściowa zależna jest od ustawienia przełącznika napięcia wyjściowego i osiąga maksymalną wartość 2,5k $\Omega$  w pozycji 20.

Przełącznik napięcia  
wyjściowego:  
/czarny/

Wybiera wielkość napięcia wyjściowego z uchybem lepszym od 2% w zakresie od 0,2V do 40V lub 0,2mV do 40mV, zależnie od położenia przełącznika V-mV.

Przełącznik "Wył mV-V":  
/czerwony/

W położeniu "WYŁ" kalibrator jest uniezemiony i nie dostarcza napięcia na wyjście.

W pozycji "V" napięcie wyjściowe opisane jest w Voltach.

W położeniu "mV" włączany zostaje dodatkowy dzielnik 1000-krotny i napięcie wyjściowe opisane jest w milivoltach.

#### 2.2.6. Elementy regulacyjne na płycie tylnej.

Wejście modulacji Z : gniazdo BNC służy do doprowadzania zewnętrznego sygnału modulacji jasności.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A B  
przy  
ZRK

Str. 23

Arkuszy 133



Przełącznik modulacji Z: Wybiera rodzaj sygnału modulacji wewnętrzny lub zewnętrzny.

W położeniu ZE w gniazdo wejściowe sprzężone jest przez kondensator 0,01 $\mu$ F z wejściem wzmacniacza modulacji jasności.

Przy normalnej jasności do wygaszania plamki potrzebny jest dostateczny impuls 2V

W poz. WE napięcie wygaszania doprowadzone jest do wzmacniacza z wkładki. Jeżeli nie wykorzystuje się modulacji jasności przełącznik powinien znajdować się w pozycji WE.

Pozycja WE tego przełącznika jest niezbędna przy pracy oscyloskopu z wkładkami wielokanałowymi /dwukanałową, czterokanałową, oraz samplingową/

### 2.3. WSTĘPNE URUCHOMIENIE OSCYLOSKOPU

W celu zapoznania użytkownika z funkcjami i sposobem korzystania z podstawowych pokręteł i gniazd przyrządu poniżej omówiony zostanie tok postępowania niezbędny do otrzymania poprawnego obrazu na ekranie lampy oscyloskopowej.

Jakkolwiek postępowanie to dotyczy pracy oscyloskopu z wkładką jednokanałową, jednak większość czynności jest taka sama przy pracy z innymi wkładkami.

#### 2.3.1. Praca z główną podstawą czasu "A"

Przy pomocy kabla zasilającego podłączyć oscyloskop do sieci zasilającej ~220V/50Hz.

Przycisk zasilania ustawić w położeniu włączone.

Na płycie czołowej wkładki ustawić :

Przełącznik rodzaju sprzężenia           "~" /AC/

Przełącznik V/cm                               2V/cm

Płynna reg. wzmocnienia                   KAL /CAL/

Przesuw pionowy                               w środkowym położeniu

Na płycie czołowej oscyloskopu ustawić:

Przełącznik źródła synchronizacji "A" WE /INT/

Przełącznik rodzaju sprzężenia "A"	"~"/AC/
Przełącznik rodzaju wyzwalań "A"	AUTO
Przełącznik polaryzacji "A"	"+"
Pokrętło - płynna regulacja CZAS/CM "A"	KAL /CAL/
Przełącznik CZAS/cm "A"	1ms/cm
Przełącznik odchylenia poziomego	x1
Przełącznik rodzaju podstawy czasu:	"A"

Pokrętło przesuwu poziomego: w środkowym położeniu  
 Oświetlenie skali /GRATIC/: w prawym skrajnym położeniu.

Astygmatyzm /ASTIG/:	w środkowym położeniu
Ostrość /FOCUS/:	" "
Jaskrawość /BRILL/:	" "

Jeżeli na ekranie nie pojawi się linia pozioma należy wcisnąć przycisk lokalizacji promienia /BEAM LOCATE/ i przesunąć obraz na środek pokrętłem przesuwu poziomego i pionowego. Zwolnić przycisk i w razie potrzeby pokręcić regulatorem jasności w prawo. Na ekranie powinna być widoczna linia pozioma. Ustawić pokrętło skupienia i astygmatyzm tak, aby otrzymać dobrą ostrość obrazu.

Skorygować położenie pokrętła i oświetlenie skali tak, aby ta była wyraźnie widoczna.

Gniazdo wyjściowe kalibratora połączyć współosiowym kablem OS150.- z wejściem wkładki odchylenia pionowego.

Przełączniki kalibratora ustawić w pozycji 8V

Na ekranie powinien pojawić się stabilny obraz fali prostokątnej.

Wysokość obrazu może być zmieniona skokowo przy pomocy przełącznika V/cm oraz płynnie pokrętłem płynnej regulacji wzmożenia.

Podobnie liczba obrazowanych okresów przebiegu wybierana może być skokowo w pozycjach cechowanych przełącznikiem CZAS/CM "A" oraz płynnie pokrętłem płynnej regulacji szybkości odchylenia.

Ustawienie przełącznika odchylenia poziomego w położeniu x0<sub>1</sub> powoduje dziesięciokrotne rozciągnięcie obrazu na ekranie lampy. Do ustawiania położenia obrazu w stosunku do podziałki użyć należy pokrętła przesuwu poziomego i pionowego.

Przestawić przełącznik polaryzacji w położenie "-"  
Wyzwolenie podstawy czasu powinno nastąpić od opadającego  
zbocza sygnału.

Przełącznik rodzaju wyzwalań "A" przestawić w położenie  
WYZW.

Kręcąc pokrętkiem POZIOM "A" zaobserwować zmianę punktu na  
zboczu obrazu, od którego następuje wyzwolenie.

### 2.3.2. Praca z główną podstawą czasu "A" z rozjaśnieniem przez "B"

Postępując w/g punktu 2.3.1. uzyskać na ekranie stabilny  
obraz fali prostokątnej kalibratora.

Na płycie czołowej oscyloskopu ustawić dodatkowo:

Przełącznik źródła synchronizacji "B"	WEM / INT/
Przełącznik rodzaju sprzężenia "B"	"~" /AC1/
Przełącznik rodzaju wyzwalań "B"	AUTO
Przełącznik polaryzacji "B"	"+"
Przełącznik CZAS/CM "B"	0,2ms/cm
Przełącznik CZAS/CM "A"	1ms/cm
Płynna reg. CZAS/CM "A" i "B"	KAL /CAL/
Pokrętło OPÓŹNIENIE	1,00

Przełącznik rodzaju podstawy czasu A rozjaśn. B

Przy normalnej jasności zobrazowania na ekranie powinien  
być widoczny wycinek obrazu o większej jasności.

Podczas kręcenia pokrętkiem OPÓŹNIENIE w prawo wycinek ten  
powinien przesunąć się na ekranie lampy w kierunku biegu  
plamki.

Ustawić przełącznik rodzaju wyzwalań "B" w pozycji "TRIG"

Pokrętło "POZIOM "B" ustawić tak, aby na ekranie pojawiło  
się rozjaśnienie. Podczas obrotu pokrętkiem OPÓŹNIENIE  
rozjaśniony fragment powinien przesunąć się skokowo, co  
jeden okres.

### 2.3.3. Praca z opóźnioną podstawą czasu "B"

Przełącznik rodzaju podstawy czasu ustawić w pozycji "B ~~opóźn.~~"

Sprawdzić, że podczas obrotu pokrętła OPÓŹNIENIE obraz na  
ekranie nie przesunąć się.

Powtórzyć tę czynność dla pozycji AUTO przełącznika rodzaju  
wyzwalań "B". Zaobserwować, że przy obrocie pokrętła opó-  
źnienie w kierunku zegarowym obraz na ekranie przesunąć się  
w kierunku przeciwnym do biegu plamki.

#### 2.3.4. Praca z mieszaną podstawą czasu "A+B"

Przełącznik rodzaju podstawy czasu ustawić w położeniu "A+B". Przy obrocie pokrętką OPOZNIENIE punkt rozdzielczy między szybkim i wolnym biegiem plamki powinien przesuwad się płynnie jeżeli przełącznik rodzaju wyzwala "B" ustawiony jest w położeniu AUTO i skokowo w położeniu WYZW.

#### 2.3.5. Praca z jednorazową podstawą czasu "B"

Przełącznik rodzaju podstawy czasu ustawić w pozycji "Bpoj./Bsingle/.

Przełącznik rodzaju wyzwala "B" ustawić w pozycji TRIG Wcisnąć kilkakrotnie przycisk na płycie czołowej i za każdym razem obserwować obraz. Jeżeli pokrętło POZIOM "B" ustawione jest prawidłowo, plamka powinna startować zawsze od tego samego punktu na zboczu dodatnim lub ujemnym /zależnie od ustawienia przełącznika polaryzacji "B"/ obserwowanego przebiegu.

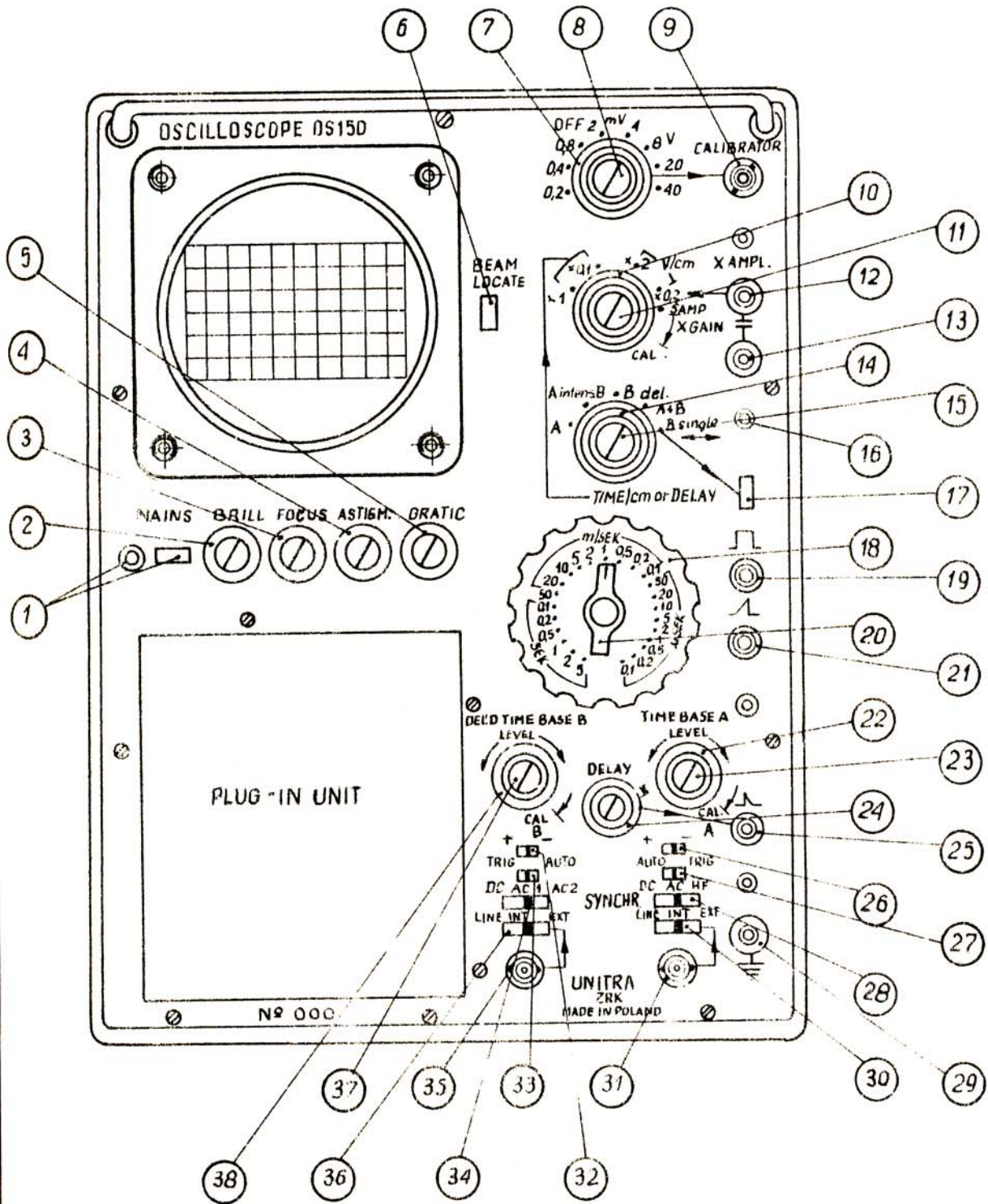
Jeżeli pokrętło poziom ustawione jest tak, że generator nie jest wyzwala, po wciśnięciu przycisku na płycie czołowej powinna zapalić się lampka.

Przestawić przełącznik rodzaju wyzwala "B" w położeniu AUTO.

Każdorazowo, po wciśnięciu przycisku na ekranie powinien pojawić się obraz przebiegu, którego faza początkowa jest przypadkowa.

Dla lepszego zaznajomienia się z obsługą oscyloskopu powtórzyć czynności w/g punktów 2.3.2. do 2.3.5. przy innym ustawieniu przełączników CZAS/CM "A" i "B" niż to podano w punkcie 2.3.2.

2.4. Rozmieszczenie przelacznikow, pokręteł i gniazd.



Instrukcja Obsługi  
Oscyloskopu

typ:  
OS150

ZDAE  
przez  
ZRK

1. Wyłącznik sieci i świetlny wskaźnik włączenia
2. Jasność. Służy do ustawienia jasności obrazu. Wejście modu-  
lacji jasności i przełącznik znajdują się na płycie tylnej.
3. Skupianie. Służy do ustawiania ostrości obrazu.
4. Astygmatyzm. Służy do kompensowania rozogniskowania plamki.  
Optymalną ostrość obrazu ustawia się jednocześnie pokrętkami  
skupienia i astygmatyzmu.
5. Skala służy do ustawienia intensywności podświetlenia po-  
działki.
6. Lokalizacja plamki. Służy do lokalizacji położenia plamki  
w wypadku jej braku w polu pomiarowym.
7. Wyłącznik kalibratora /pokrętło czerwone/ wyłącza lub włącza  
kalibrator ustalając zakres napięć wyjściowych mVolty lub Volty.
8. Zakres napięć kalibratora /pokrętło czarne/. Przełącznik do  
wybierania wielkości napięcia wyjściowego.
9. Wyjście kalibratora
10. V/cm /czarne pokrętło/. Przełącznik ustalający czułość zew-  
nętrznego odchylenia poziomego, oraz prąd podstawy czasu  
z ekspansją lub bez.
11. Płynna regulacja wzmocnienia wzmacniacza odchylenia poziomego  
/pokrętło czerwone/
12. Wejście odchylenia poziomego - bezpośrednie
13. wejście odchylenia poziomego - sprzężenie pojemnościowe
14. Rodzaj pracy podstawy czasu. /pokrętło czarne/ - wybiera  
rodzaj pracy podstawy czasu.
15. Przesuw poziomy /pokrętło czerwone/. Przesuwa obraz w kie-  
runku poziomym.
16. Wskaźnik jednorazowej podstawy czasu. Zapalenie lampki  
oznacza gotowość układu podstawy czasu do jednorazowego wyz-  
wolenia.
17. Przycisk jednorazowego wyzwolenia podstawy czasu. Służy do  
ręcznego wyzwolenia podstawy czasu.
18. Czas/cm lub opóźnienie podst. A. Przełącznik wybierający ka-  
librowany współczynnik czasu /prędkość/ poziomego ruchu  
plamki podstawy czasu A.
19. Gniazdo wyjściowe impulsu podświetlającego podstawy czasu A
20. Czas/cm podstawy czasu B. Przełącznik wybierający kalibro-  
wany współczynnik czasu /prędkość/ poziomego ruchu plamki  
podstawy czasu B

21. Gniazdo wyjściowe piłocznego napięcia podstawy czasu A
22. Płynna regulacja współczynnika czasu podstawy czasu A  
/pokrętło czarne/  
Służy do regulacji prędkości poziomego ruchu plamki między kalibrowanymi zakresami.
23. Poziom synchronizacji A /pokrętło czerwone/ wybiera punkt na przebiegu badanym, od którego ma nastąpić wyzwolenie podstawy czasu A.
24. Opóźnienie. Wyznacza wielkość opóźnienia podstawy czasu B. Czas opóźnienia uzyskuje się mnożąc wielkość wyznaczoną przez przełącznik podstawy czasu A /Czas/cm/ przez wielkość wskazaną na pokrętle Opóźnienie.
25. Wyjście opóźnionego impulsu szpilkowego.
26. Polaryzacja wyzwalań podstawy czasu A. Przełącznik określający wyzwolenie przebiegu<sup>od</sup> narastającego /+/ lub opadającego /-/ z bocznej przebiegu.
27. Rodzaj synchronizacji podstawy czasu A. Określa rodzaj wyzwalań podstawy czasu - automatyczne lub wyzwalone.
28. Rodzaj sprzężenia A określa sprzężenie sygnału wyzwalającego z układami wyzwalań podst. czasu A Wybierany<sup>zależnie</sup> od zakresu częstotliwości synchronizowanych.
29. Zacisk uziemienia. Podczas zasilania przyrządu z gniazda sieciowego bieżący uziemiający powinien być przyłączony do ziemi.
30. Źródło synchronizacji podstawy czasu A. Przełącznik wybierający źródło sygnału synchronizującego podstawę czasu A.
31. Wejście synchronizacji podstawy czasu A. Gniazdo do doprowadzenia zewnętrznego sygnału synchronizacji przy przełączniku źródła synchronizacji podstawy A ustawionym w poz. "Zew" /EXT/.
32. Polaryzacja wyzwalań podstawy czasu B. Przełącznik określający wyzwolenie przebiegu od narastającego /+/ lub opadającego /-/ z bocznej przebiegu.
33. Rodzaj synchronizacji podstawy czasu B. Określa rodzaj wyzwalań podstawy czasu - automatyczne lub wyzwalone.
34. Rodzaj sprzężenia B. Określa sprzężenie sygnału wyzwalającego z układami wyzwalań podstawy czasu B. Wybierany niezależnie od zakresu częstotliwości synchronizowanych.
35. Wejście synchronizacji podstawy czasu B. Gniazdo do doprowadzenia zewnętrznego sygnału synchronizacji podstawy B

przy przełączniku źródła Synchronizacji ustawionym w poz. "Zewnętrzny" /EXT/.

36. Źródło synchronizacji podstawy czasu B. Przełącznik wybierający źródło sygnału synchronizującego opóźnioną podstawę czasu B.

37. Poziom synchronizacji podst. czasu B /pokrętło czerwone/  
Wybiera punkt na przebiegu badanym, od którego ma nastąpić wyzwolenie podstawy czasu B.

38. Płynna regulacja współczynnika czasu podstawy czasu B  
/pokrętło czarne/

Służy do regulacji prędkości poziomego ruchu plamki podstawy czasu B między kalibrowanymi zakresami.

#### 2.5. Konserwacja

Na tylnej płycie oscyloskopu umieszczony jest filtr powietrza, który przy dłuższym okresie eksploatacji, szczególnie jeżeli przyrząd używany jest w pomieszczeniu o dużej zawartości kurzu ulega zanieczyszczeniu. Utrudnia to wymianę powietrza z otoczeniem i powoduje nadmierne grzanie się elementów urządzenia. Aby uniknąć tego, należy w regularnych odstępach czasu dokonać czyszczenia filtra. W tym celu należy zdjąć płytę tylną oscyloskopu, a następnie wykręcić wkręty, przy pomocy których filtr przymocowany jest do płyty.

Czyszczenia dokonać przy użyciu odkurzacza lub strumienia sprężonego powietrza.



### III O P I S U K Ł A D U

#### 3.1. SCHEMAT BLOKOWY OSCYLOSKOPU OS-150

Główne funkcjonalne układy oscyloskopu uwidocznione są na schemacie blokowym. /rys.1./ Na schemacie przedstawiono również przedwzmacniacz odchylenia pionowego. Opis układów przedwzmacniaczy /wkładek/ znajduje się w instrukcjach ich obsługi.

Wzmacniony w przedwzmacniaczu sygnał badany doprowadzony jest poprzez stopień separujący do linii opóźniającej. Wzmacniacz końcowy wzmacnia opóźniony sygnał i steruje płytki odchylenia pionowego lampy oscyloskopowej.

Z przedwzmacniacza pobierany jest również sygnał, który po wzmacnieniu we wzmacniaczu synchronizacji doprowadzony jest do układów wyzwalań A i B. Oscyloskop OS-150 zawiera dwa układy wyzwalań oraz dwa generatory podstawy czasu. W układzie wyzwalań ukształtowany zostaje impuls o szybkim zboczcu opadającym. Wyzwolony tym impulsem generator podstawy czasu "A" wytwarza jednocześnie dwa przebiegi: prostokątny, którym sterowana jest przez mieszacz impulsów podświetlających siatka lampy oscyloskopowej, oraz liniowo narastający przebieg piłozębny, którego napięcie wykorzystane jest do sterowania wzmacniacza odchylenia poziomego, jak również układu opóźnienia.

W układzie opóźnienia liniowo narastające napięcie porównywane jest z napięciem stałym regulowanym przy pomocy dziesięcioobrotowego potencjometru /helipotu/. W momencie porównania wytworzony zostaje impuls, którym wyzwalał jest generator podstawy czasu "B", jeżeli przełącznik P403 znajduje się w położeniu "Auto". Jeżeli przełącznik ten znajduje się w położeniu "Trig" impuls z układu opóźnienia nie wyzwala generatora podstawy czasu "B", a powoduje tylko otwarcie "bramki" dla impulsów z układu wyzwalań "B". W tym przypadku generator "B" wyzwalał jest pierwszym impulsem synchronizacji, który pojawi się po nadejściu impulsu z układu opóźnienia. W układzie generatora podstawy czasu B wygenerowane zostają również dwa jednoczesne przebiegi: prostokątny doprowadzony do mieszacza impulsów podświetlających oraz piłozębny, którym

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A E  
przy  
ZRK

Ark. 32

Arkuzy 133

sterowany jest wzmacniacz odchylenia poziomego, kiedy do odchylenia strumienia w lampie oscyloskopowej wykorzystywana jest opóźniona podstawa czasu.

Wzmacniacz odchylenia poziomego wzmacnia wewnętrzny lub zewnętrzny sygnał i steruje płytki poziomego odchylenia lampy oscyloskopowej.

Wzmacniacz modulacji jasności sterowany może być ze źródła zewnętrznego lub z przedwzmacniacza /wkładki/. Sygnał wyjściowy doprowadzony jest do katody lampy oscyloskopowej. Kalibrator wytwarza przebieg prostokątny o cechowanej amplitudzie, który może być wykorzystany do kalibracji wzmacnienia wzmacniaczy odchylenia pionowego i poziomego.

Zasilacz wysokiego napięcia stanowi generator wielkiej częstotliwości z prostownikiem dostarczającym trzech regulowanych napięć stałych do zasilania elektrod lampy oscyloskopowej.

Zasilacz niskiego napięcia dostarcza stabilizowanych napięć do zasilania wszystkich układów oscyloskopu, w tym również do zasilacza wysokiego napięcia.

### 3.2. WZMACNIACZ ODCHYLENIA PIONOWEGO /Schemat ark. 71/

Zadaniem wzmacniacza odchylenia pionowego jest opóźnienie i wzmacnienie symetrycznego sygnału otrzymanego z wyjścia przedwzmacniacza /wkładki/, do wartości pozwalającej na wystawienie płytek odchylenia pionowego lampy oscyloskopowej.

Układ jest symetrycznym, czterostopniowym, bezpośrednio sprzężonym wzmacniaczem oporowym zapewniającym stałe wzmacnienie w szerokim pasmie częstotliwości.

Pierwszy stopień - wzmacniacz oporowy na tranzystorach T001 : T002 o wzmacnieniu bliskim jedności występuje linię opóźniającą L001.

Linia opóźniająca, symetryczna, o oporności falowej 180Om opóźnia sygnał o ok. 160nsek, a więc o czas większy od czasu jaki układy wyzwolenia i podstawy czasu potrzebują /po otrzymaniu impulsu synchronizującego/ na wytworzenie podstawy czasu na ekranie lampy oscyloskopowej. Takie opóźnienie umożliwia obserwację na ekranie przedniego zbocza szybkich impulsów. Naciśnięcie przycisku P 02 /LOKALIZACJA PROMIENIA/ rozwiiera uprzednio zwarty opornik R013,

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A B  
przy  
ZRK

Ark. 33

Arkuszu 133

wprowadzając w obwód emiterowy tranzystorów T001 i T002 opornik R013, powodujący zmniejszenie prądów tranzystorów i ograniczenie wzmocnienia całego wzmacniacza tak, że nawet duży sygnał na jego wejściu nie powoduje odchylenie promienia poza pole pomiarowe lampy oscyloskopowej. Dzięki temu możliwe jest zlokalizowanie położenia promienia niezależnie od położenia pokrętła przesuwu pionowego.

Drugi stopień /tranzystory T003, T004/ jest symetrycznym wzmacniaczem oporowym skompensowanym w obwodzie emiterowym dla wielkich częstotliwości. Jako układy kompensacyjne zastosowano układy RC o różnych stałych czasu. Elementy te zwiększają pasmo przenoszonych częstotliwości i kształtują charakterystykę częstotliwościową tak, by uzyskać najlepszy kształt odpowiedzi impulsowej wzmacniacza.

Stopień ten przez wtórnik emiterowy /T005, T006/ steruje stopień końcowy /tranzystory T007, 008, 009, 010/ pracujący w układzie kaskody. Wielkość ujemnego sprzężenia zwrotnego regulowana jest potencjometrem R034. Zmiana tego sprzężenia pozwala na regulację wzmocnienia kaskody i ustawienie wzmocnienia wzmacniacza tak, by czułość wzmacniacza wynosiła 0,15V/cm

Układy RC /C006, R007, R039, C008, C010, R054/ w obwodzie emiterowym kaskod służą do kompensacji wzmocnienia na wielkich częstotliwościach podobnie jak cewki L002 i L003, które wraz z pojemnościami kolektorów, pojemnościami montażowymi i pojemnością płytek odchylających tworzą układ kompensacji dla wielkich częstotliwości.

Symetryczny układ kaskody steruje płytki odchylania pionowego lampy oscyloskopowej dając odchylenie sygnału w kierunku pionowym

### 3.3. WZMACNIACZ SYNCHRONIZACJI /Schemat ark. 75/

Zadaniem wzmacniacza synchronizacji jest wzmocnienie symetrycznego sygnału z wyjścia przedwzmacniacza /wkładki/ w celu sterowania układów wyzwalań podstaw czasu oscyloskopu.

Na wejściu wzmacniacza znajduje się symetryczny wtórnik emiterowy zbudowany na tranzystorach T101 i T102. W obwodach baz tranzystorów znajduje się układ diod D101, D102 D103 i D104, który zapewnia zasilanie baz tranzystorów T101 i T102 w przypadku braku wkładki w pracującym oscyloskopie.

Bazy tranzystorów otrzymują wtedy prąd z dzielnika oporowego R101 i R102 przez przewodzące diody D103 i D104. Po włożeniu wkładki do oscyloskopu diody D103 i D104 przesłaniają przewodzący, a bazy tranzystorów T101 i T102 są sterowane z wyjścia wkładki przez styki 5,15 złącza Z1 i przewodzące diody D101 i D102. Sygnał z wtórników T101, T102 jest podawany do wzmacniacza pracującego w układzie symetrycznej kaskady, zbudowanej na tranzystorach T103, T104, T105 i T106.

Z kolektora tranzystora T105 sygnał podawany jest do wtórника emiterowego zbudowanego na tranzystorze T107. W układzie tego wtórника znajduje się skompensowany dzielnik oporowy R125, C109, R126. Zadaniem tego dzielnika jest obniżenie poziomu napięcia stałego do takiej wartości, aby poziom sygnału na wyjściu wzmacniacza synchronizacji był równy zero. Dc dokładnego ustawienia poziomu zerowego na wyjściu służy potencjometr R119. Z wtórника T107 sygnał podawany jest do układu wtórника "white'a" zbudowanego na tranzystorach T108 i T109. Sygnał z tego wtórника jest podawany kablem koncentrycznym do układów wyzwalań podstaw czasu oscyloskopu.

#### 3.4. UKŁAD WYZWALANIA PODSTAWY CZASU A /schemat ark. 76/

Źródło sygnału synchronizacji wybierane jest przełącznikiem P201. Rodzaj sprzężenia wybierany jest przełącznikiem P202: stałoprądowe w pozycji "=" /DC/ i zmiennoprądowe w pozycjach "AC" /AC/ i "w cz" /HF/.

W pozycji W CZ włączony jest dodatkowy kondensator C202 w celu stłumienia sygnałów o niskich częstotliwościach.

Przełącznikiem P203 wybierany jest rodzaj wyzwalań.

W położeniu AUTO sprzężenie jest zawsze zmiennoprądowe niezależnie od ustawienia przełącznika P202.

Poprzez opornik ochronny R203 i kondensator C203 sygnał doprowadzony jest do siatki wtórника katodowego /Nuwistor V201/. Potencjał katody nuwistora V201 ograniczony jest przy pomocy dwóch diod D201 i D202. Zapobiega to uszkodzeniu tranzystorów i innych elementów w przypadku: zbyt dużego wystawienia wyciągnięcia nuwistora z podstawki, lub braku napięcia zasilania. Z katody wtórника sygnał podawany jest poprzez przełącznik P204 na bazę jednego z tranzystorów T201 T202 wzmacniacza różnicowego.

Do bazy drugiego tranzystora doprowadzone jest również poprzez przełącznik P204 napięcie stałe z wtórniaka emiterowego T203.

W pozycji /TRIG/ przełącznika P203 napięcie to może być regulowane pokrętłem POZIOM /R207/, natomiast w pozycji AUTO potencjometrem nastawnym R206.

W obwodzie kolektora tranzystera T202 znajduje się układ przerzutnika na diodzie tunelowej D205. Statyczne obciążenie diody regulowane jest potencjometrem R215, co umożliwia zmianę czułości wyzwalania przerzutnika. Symetria wyzwalania ustawiana jest potencjometrem R214.

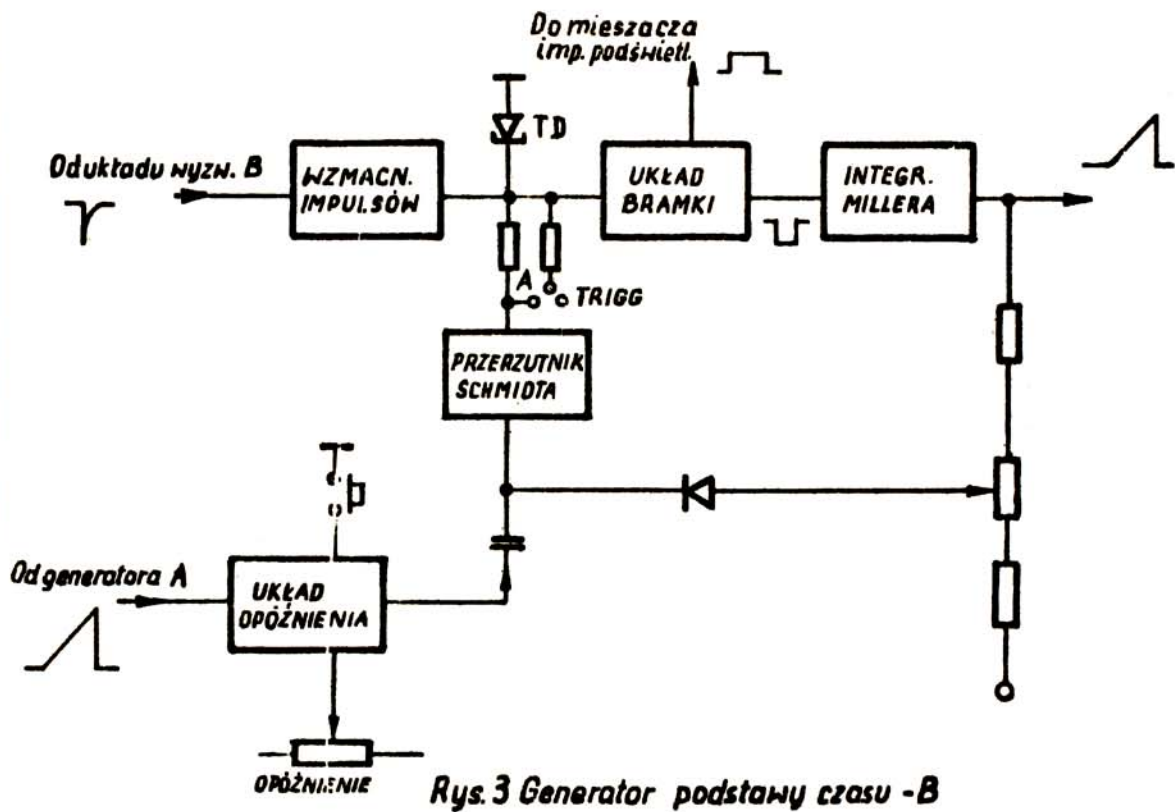
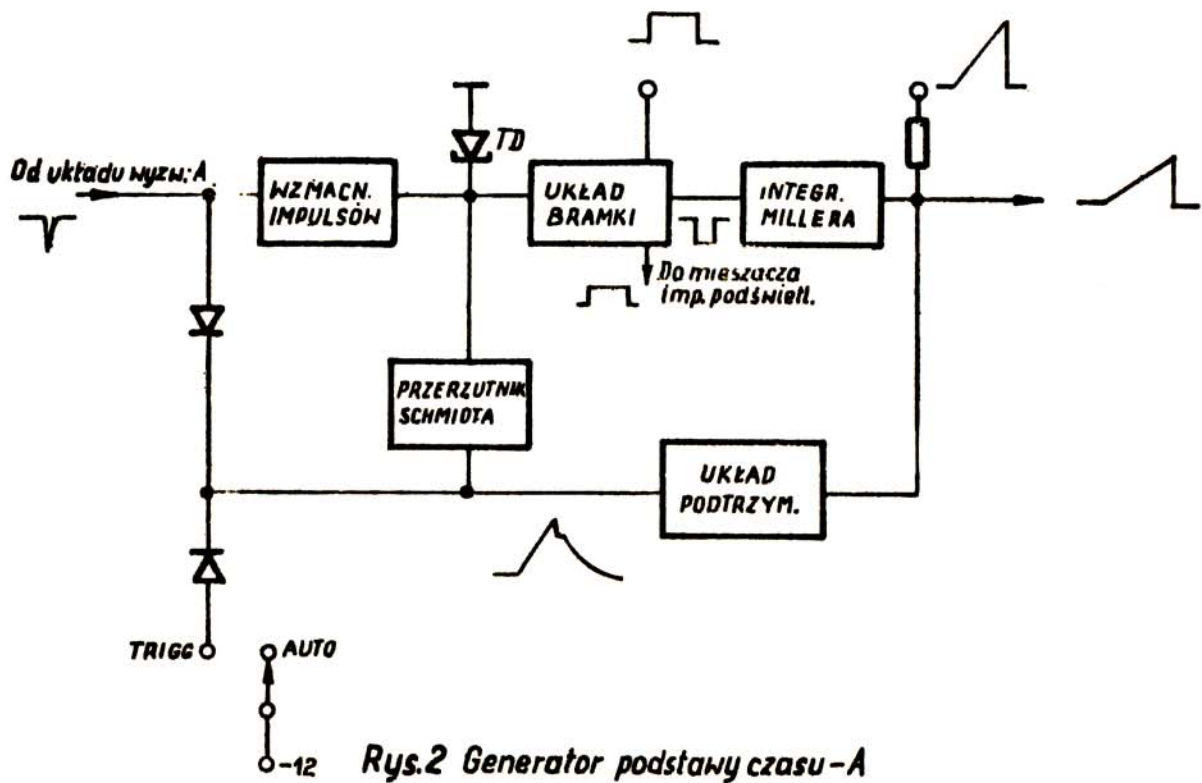
Indukcyjność L201 włączona w szereg z rzeczywistym obciążeniem diody /R215 R216/ stanowiąca dużą impedancją dla szybkich zmian napięcia powoduje zwiększenie skoku napięcia na diodzie tunelowej podczas jej przełączania. Ponadto tworzy ona wraz z opornością rzeczywistą pewną stałą czasu, która powoduje, że przy odpowiednio wysokiej częstotliwości sygnału przerzutnik pracuje jako dzielnik częstotliwości przy czym stopień podziału regulowany może być w pewnym zakresie pokrętłem POZIOM.

Właściwość ta wykorzystana jest do synchronizacji wyzwalania generatora podstawy czasu dla sygnałów o wysokiej częstotliwości.

Mianowicie: W pozycji W. CZ. przełącznika P202, potencjometr R215 zostaje zwarty na krótko, przez co przerzutnik staje się niestabilny i może pracować jako synchronizowany dzielnik częstotliwości. Desynchronizowanie uzyskuje się poprzez zmianę częstotliwości relaksacji przerzutnika przy pomocy pokrętła POZIOM.

### 3.5. GENERATOR PODSTAWY CZASU "A" /schemat ark. 79/

Schemat blokowy generatora ilustruje rys.2 Ujemny impuls z układu wyzwalania po przejściu przez wzmacniacz impulsowy przerzuca diodę tunelową TD do stanu "włączona", powodując tym samym wygenerowanie ujemnego impulsu bramkowego, któryz po wzmocnieniu i ukształtowaniu w układzie bramki sterowany jest integrator Millera. W wyjścia integratora liniowo narastające napięcie doprowadzone jest poprzez układ podtrzymania do wejścia przerzutnika Schmitta, który zmienia stan gdy napięcie na jego wejściu osiągnie górny próg wyzwalania.



Zostaje wtedy wyłączona dioda tunelowa TD i następuje powrót integratora do stanu ustalonego. Ponowne wyzwolenie generatora może nastąpić jednak dopiero po czasie, w którym napięcie na wyjściu układu podtrzymującego obniży się do dolnego progu wyzwolenia przerzutnika Schmitta.

Do wyzwolenia generatora podstawy czasu wykorzystuje się ujemny skok napięcia na diodzie tunelowej, który po różniczkowaniu w układzie C210, R221, R223 doprowadzony jest przez diodę D208 do emitera tranzystora T204 pracującego w układzie ze wspólną bazą.

Wartości oporników R222 i R224 dobrane są tak, że prąd płynący przez tranzystor T204 w stanie ustalonym jest bardzo mały. Dioda tunelowa D209 jest w tym stanie "wyłączona" a jej statyczny punkt pracy wyznacza przede wszystkim prąd płynący przez tranzystor T205 przerzutnika Schmitta.

Ujemny impuls szpilkowy z układu różniczkującego powoduje obniżenie potencjału emitera i przyrost prądu kolektora tranzystora T204. Następuje skokowe przejście diody tunelowej D209 do drugiego stanu stabilnego "włączona". Powstały przy tym ujemny skok napięcia zostaje wzmacniony i odwrócony w wzmacniaczu impulsowym /T209/. Dodatni skok napięcia z kolektora tranzystora T209 <sup>podany przez wtórnik emiterowy T209</sup> dołącza się na płycie czołowej oscyloskopu, a pozostałe poprzez diodę Zenera D215, opornik R241 i kondensator C213 do bazy tranzystora T215. Z emitera tego tranzystora sterowany jest poprzez diodę D219 układ mieszcząca impulsy podświetlających, którego opis znajduje się w dalszych rozdziałach instrukcji, natomiast ujemny skok napięcia występujący na kolektorze tranzystora T215. zatyka diody D224 oraz D226 /schemat ark 79./

Od tego momentu rozpoczyna się linearné ładowanie pojemności /C229-C237/ układu Millera przez oporność R293-R301. Na wyjściu układu Millera, w którym muwistor V202 spełnia rolę wtórniaka separującego, tranzystor T219 wzmacniacza odwracającego fazę, a tranzystor T220 - wtórniaka wyjściowego, otrzymuje się liniowo narastający przebieg napięciowy. W początkowej fazie narastania napięcia na wyjściu układu Millera zatkana zostaje dioda D225 oraz tranzystor T218, który zapobiega powstaniu ujemnego skoku napięcia na wyjściu układu Millera w momencie przzerwania pętli sprzężenia zwrotnego dla prądu stałego.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A E  
przy  
ZRK

Ark. 38

Arkuzy 133

Szybkość narastania napięcia wybierana jest skokowo przełącznikiem P205 poprzez zmianę stałej czasu RC, oraz płynnie przy pomocy potencjometru R288 poprzez zmianę napięcia ładowania.

Z wyjścia układu Millera, liniowo narastający przebieg napięcia doprowadzony jest poprzez diodę D228 do przełącznika rodzaju podstawy czasu P406, oraz poprzez dzielnik R282, R283 do bazy tranzystora T221. Kiedy napięcie na emiterze tego tranzystora osiągnie poziom wyznaczony dzielnikiem R263, R264 otworzy się dioda D220 i zacznie się ładowanie pojemności przytrzymującej C238, C244 poprzez podwójny wtórnik emiterowy T212, T211 oraz diodę D216.

W wyniku dalszego narastania napięcia otwarta zostaje dioda D212. Napięcie na emiterze tranzystora T207 wzrasta aż do poziomu, kiedy osiągnięty zostanie górny próg wyzwolenia przerzutnika /T205, T206/. Odpowiadający temu poziom napięcia wyjściowego zależy od ustawienia potencjometru R284. W momencie skłaniany stanu przerzutnika Schmitta następuje wyłączenie diody tunelowej D209. Powstający przy tym dodatni skok napięcia na tej diodzie powoduje zatęgnięcie tranzystora T215 oraz otwarcie diod D224 i D226. Następuje szybkie rozładowanie pojemności układu Millera. Napięcie w punkcie dioda Senara D227 - opornik R281 spada do poziomu przy którym otwarta zostaje dioda D225 oraz tranzystor T218. Układ objęty zostaje w ten sposób silnym ujemnym sprzężeniem wrotnym dla prądu stałego, co gwarantuje utrzymywanie stałego poziomu na wyjściu układu Millera w stanie ułtalonym.

Ponowne wyzwolenie generatora będzie teraz możliwe dopiero po czasie, kiedy w wyniku rozładowania pojemności przytrzymującej C238 - C244 przerzutnik Schmitta wróci do stanu początkowego. Rozładowanie pojemności przytrzymującej odbywa się w dwóch etapach. Pierwszy etap to stosunkowo szybkie rozładowanie poprzez opornik R244 i otwartą diodę D214. Drugi etap - wolne rozładowanie - odnosi się do sytuacji, w której na skutek rozładowania, dioda D214 spolaryzowana zostaje zaporowo. W tym przypadku opornością rozładowania jest oporność wejściowa wtórника emiterowego /T210/. Powrót przerzutnika Schmitta do stanu początkowego następuje pod koniec pierwszego etapu rozładowania pojemności przytrzymującej.



W położeniu WYZW /TRIG/ przełącznika P203 generator może pozostać w tym stanie dowolnie długo, jeśli nie zostanie ponownie wyzwolony impulsem z układu synchronizacji. Natomiast przy ustawieniu przełącznika P203 w pozycji AUTO jeśli generator nie zostanie wyzwolony wcześniej impulsem synchronizacji, to na skutek wolnego rozładowywania się pojemności przytrzymującej potencjał emitera T207 spadnie do poziomu, przy którym otworzy się dioda D206 i spowoduje przepływ prądu przez tranzystor T204 i włączenie diody tunelowej D209, a więc samoczynne wyzwolenie generatora podstawy czasu. Na ekranie lampy oscyloskopowej będzie w tym przypadku rysowana pozioma linia, co umożliwi ustalenie poziomu zerowego. Interwał czasowy między powrotem przerzutnika Schmitta do stanu początkowego, a samoczynnym wyzwoleniem generatora wybrany jest tak, aby był on co najmniej równy czasowi trwania roboczej części pily w całym zakresie szybkości odciążania. Oznacza to, że synchronizacja powinna być prawidłowa jeśli na ekranie widoczny jest co najmniej jeden okres badanego przebiegu.

### 3.6. UKŁAD OPÓŹNIĄJĄCY /Schemat ark. 79,86/

Napięcie wyjściowe generatora podstawy czasu "A" wykorzystywane jest również do opóźnienia startu podstawy czasu "B". Liniowo narastające napięcie z wyjścia generatora podstawy czasu "A" dodawane jest w wysokoomowym dzielniku napięcia R306, R308 do regulowanego przy pomocy helipotu napięcia stałego. Tym sumarycznym przebiegiem sterowany jest poprzez wtórnik katodowy /V203/ układ przerzutnika bistabilnego na diodzie tunelowej D417. Podczas narastania napięcia na katodzie lampy V203, w momencie kiedy napięcie to osiągnie poziom około 0V, zatyka się dioda D419, a otwiera się dioda D418. Prąd płynący przez tę diodę oraz opornik R461 przełącza diodę tunelową D417.

Powstaający przy tym dodatni skok napięcia otwiera na krótko tranzystor T411, na którego kolektorze wytworzony zostaje ujemny impuls szpilkowy. Impuls ten zostaje doprowadzony do bazy tranzystora T410 pracującego jako inwerter.

Ujemny impuls z emitera tego tranzystora wykorzystywany jest do wyzwolenia przerzutnika Schmitta, natomiast dodatni impuls szpilkowy z kolektora doprowadzony jest przez kondensator C417 do gniazda na płycie czołowej oscyloskopu.

### 3.7. UKŁAD WYZWALANIA PODSTAWY CZASU "B" /schemat ark. 86/

Układ wyzwala "B" jest w zasadzie identyczny z układem wyzwala "A". Omówione zostaną w związku z tym tylko pewne drobne różnice między tymi układami. Jedną z tych różnic jest to, że układ wyzwala "B" nie posiada pozycji "w.cz." /HF/. Pozycją zastąpioną jest pozycją "~2" /AC2/, która różni się od pozycji "~1" /AC1/ tylko wielkością pojemności sprzęgającej. Drugą różnicą polega na tym, że w pozycji AUTO siatka nuwistora V401 zwarta zostaje do masy i układ synchronizacji jest nieczynny. Generator opóźnionej podstawy czasu "B" wyzwala jest w tym przypadku impulsem z układu opóźnienia

### 3.8. GENERATOR OPOZNIONEJ PODSTAWY CZASU "B" /schemat ark. 87/

Zasadniczy układ generatora podstawy czasu "B" niewiele odbiega od układu głównej podstawy czasu "A". Jak widać ze schematu blokowego rys.3 w układzie generatora podstawy czasu B nie ma układu podtrzymującego. Rolę tego układu spełnia tu układ opóźnienia.

Wyzwalanie generatora opóźnionej podstawy czasu może być dwóch rodzajów. Pierwszy rodzaj dotyczy przypadku, kiedy przełącznik P403 ustawiony jest w poz. AUTO. Wtedy, jak już wspomniano wyżej, układ synchronizacji jest nieczynny, a wyzwolenie generatora zachodzi od impulsu z układu opóźnienia. Jeśli przełącznik P406 znajduje się w pozycjach: "A rozj. B" "B opóźn." lub "A+B" dioda D416 spolaryzowana jest przepustowo i ujemna szpilka z emitera tranzystora T410 przekazywana jest przez tę diodę oraz kondensator C415 do bazy tranzystora T407 przerzutnika Schmitta, który wskutek tego zmienia stan na taki, że tranzystor T407 nie przewodzi, a tranzystor T406 przewodzi. Prąd tego tranzystora włącza diodę tunelową D407 powodując, w taki sam sposób jak opisano w punkcie 3.5. wyzwolenie generatora podstawy czasu. Amplituda piły wyjściowej ustawiana jest potencjometrem R474. Kiedy na kotodzie diody D423 osiągnięty zostaje poziom górnego progu wyzwala przerzutnika Schmitta, układ wraca do stanu początkowego. Ponowne wyzwolenie następuje z chwilą pojawienia się następnego impulsu z układu opóźnienia.

Drugi rodzaj wyzwala związany jest z ustawieniem przełącznika P403 w położeniu WYZW /TRIG/. W tym przypadku impuls z układu opóźnienia powoduje również zmianę stanu przerzutnika Schmitta, w wyniku której tranzystor T407 nie przewodzi, a tranzystor T406 przewodzi.

lecz część prądu tego ostatniego płynie przez opornik R427 i R429 do masy.

Pozostała część prądu płynąca przez diodę tunelową D407 polaryzuje tę diodę tak, że może ona zostać "włączona" impulsem z układu synchronizacji. Generator podstawy czasu "B" wyzwalany jest więc w tym przypadku pierwszym impulsem synchronizującym, który nadejdzie po czasie opóźnienia liczącym od startu generatora podstawy czasu "A"

Wyżej opisane dwa rodzaje wyzwalania generatora "B" mają również miejsce przy ustawianiu przełącznika P406 w położeniu "B poj." /B single./. W tym przypadku generator "A" zostaje unieruchomiony na skutek zwarcia anody diody D201 do masy. Impuls z układu opóźnienia zastąpiony tu zostaje jednorazowym impulsem wytworzonym w wyniku wciśnięcia przycisku na płycie czołowej oscyloskopu. Wciśnięcie tego przycisku powoduje zwarcie przełącznika P407 i rozładowanie pojemności C413, C416 przez całą oporność. Powstały pod napięciem rozładowania ujemny skok napięcia przekazywany jest przez diodę D415 i kondensator D415 do bazy tranzystora wejściowego przerzutnika Schmitta. Wytworzony pod napięciem przełączania na kolektorze tego tranzystora, dodatni impuls otwiera tranzystor T405 powodując tym samym zapalenie się neonówki N405, której zadaniem jest zasygnalizowanie gotowości układu do wyzwolenia. Po zakończeniu jednorazowego przebiegu podstawy czasu neonówka gaśnie.

### 3.9. MIESZACZ IMPULSÓW PODŚWIETLAJĄCYCH /schemat ark. 78/

#### Rodzaje podstawy czasu.

Rodzaj podstawy czasu odchylającej płaskę na ekranie lampy oscyloskopu, oraz odpowiadający jej impuls podświetlający wybierany jest przełącznikiem P406.

W pozycji "A" tego przełącznika generator opóźnionej podstawy czasu nie pracuje, ponieważ dioda D416 spolaryzowana jest zaporowo. Przebieg piłokształty z generatora "A" przekazywany jest za pośrednictwem przełącznika P406/1 do wejścia wzmacniacza odchylenia poziomego i po wzmocnieniu doprowadzony jest do płytek odchylenia poziomego lampy oscyloskopowej.

Jak już wspomniano w punkcie 3.5, jednocześnie z impulsem bramkowym na kolektorze tranzystora T215, który uruchamia układ Millera, na emiterze tego tranzystora pojawia się impuls dodatni.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A E  
przy  
ZRK

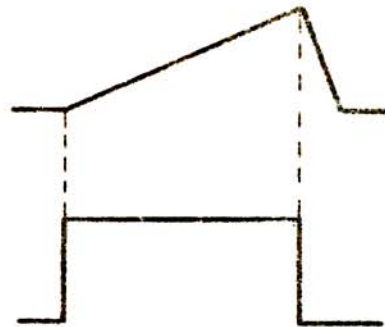
Ark. 42

Arkuszu 133

Impuls ten otwiera diodę D219 i zatyka tranzystor T216. Wyłączona zostaje ta część prądu płynącego przez tranzystor T214, która płynęła przez tranzystor T216 w stanie ustalonym. Na kolektorze tranzystora T214 pojawia się dodatni impuls o amplitudzie ok. 40V, którym poprzez wtórnik emiterowy /T213/ sterowana jest siatka lampy oscyloskopowej podczas roboczego biegu płamki.

Kształt przebiegu wyjściowego z układu Millera oraz impulsu podświetlającego ilustrują rys. 4

W pozycji "A rozjaśn./B" przełącznika P406 pracują obydwa generatory, przy czym promień w lampie oscyloskopowej odchylany jest tylko przebiegiem od generatora "A". Po czasie opóźnienia startuje generator podstawy czasu B, na skutek czego, podobnie jak to miało miejsce w układzie gene-

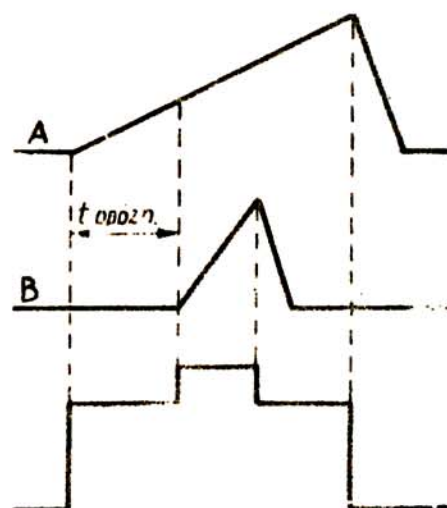


rys. 4

ratora A, zatkany zostaje tranzystor T217. Przestaje również przewodzić tranzystor T214, na którego kolektorze powstaje dodatkowy skok napięcia, który rozjaśnia fragment przebiegu na ekranie lampy oscyloskopowej odpowiadający czasowi trwania opóźnionej piły B.

Rys. 5 pokazuje kształt piły z generatorów A i B oraz impulsu podświetlającego.

Przy ustawieniu przełącznika P406 w położeniu "B opóźn." pracują obydwa generatory, przy czym do wejścia wzmacniacza X doprowadzony jest przebieg od generatora B, którym odchylany jest strumień lampy oscyloskopowej. Płamka podświetlona jest w tym przypadku impulsem od generatora B, ponieważ na skutek zwarcia opornika R260 do masy, potencjał bazy tranzystora T216, a zatem

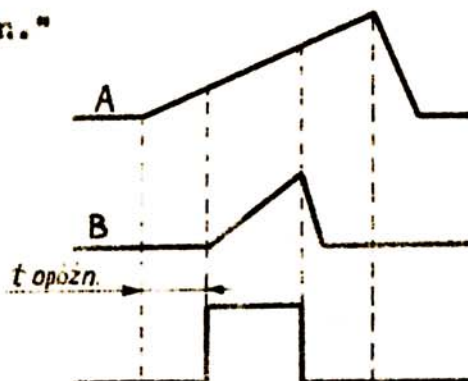


rys. 5

i emitera tego tranzystora, podnosi się na tyle, że dioda C219 jest przez cały czas zatkana, i tranzystor T219 stale przewodzi.

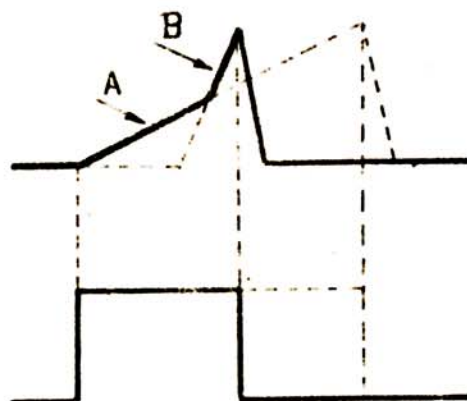
Przebiegi pily A i B, oraz impulsu podświetlającego ilustruje rys. 6

Rys. 6 Przełącznik w poz. "B opóźn."



W pozycji "A+B" przełącznika P406 strumień w lampie oscyloskopowej <sup>ochylny</sup> jest przebiegiem pily A aż do momentu, kiedy pila B osiągnie poziom pily A jak to pokazuje rys. 7. Otworzy się wtedy dioda D424 natomiast zatkana zostaje dioda D428. Do wejścia wzmacniacza X przyjdzie tylko pila B, którą odchyłany będzie w dalszym ciągu strumień elektronów w lampie oscyloskopowej. Pila B doprowadzona jest również poprzez opornik R282 do bazy tranzystora T221, dzięki czemu wraz z zatrzymaniem narastania pily B, kończy się narastanie pily A. Mieszacz impulsów podświetlających przekazuje w omawianym przypadku tylko impuls od generatora A, ponieważ na skutek zwarcia opornika R262 do masy, potencjał emitera tranzystora T217 podnosi się do poziomu, przy którym dioda D419 jest ciągle palaryzowana zaporowo.

Rys. 7  
Przełącznik w pozycji "A+B"



Gdy przełącznik P406 ustawiony jest w położeniu "B pojed." /B single/ generator podstawy czasu A, jak już wspomniano w punkcie 3.8. jest unieruchomiony. Generator podstawy czasu B może być wyzwany jednokrotnie po wciśnięciu przycisku na płycie czołowej oscyloskopu.

### 3.10. WZMACNIACZ ODCHYLENIA POZIOMEGO /schemat ark. 93/

Wzmacniacz odchylenia poziomego spełnia dwie funkcje: wzmacnia sygnał podany na gniazdo wejściowe na płycie czołowej /wejście X/, lub wzmacnia i symetryzuje przebieg пилоzębny podstawy czasu, sterując płytki odchylenia poziomego lampy oscyloskopowej.

Przy przełączniku P501 ustawionym w pozycji x1 lub x0,1 niesymetryczny przebieg z generatora podstawy czasu przez wtórnik emiterowy steruje układ wzmacniacza różnicowego ze sprzężeniem emiterowym, który przetwarza sygnał niesymetryczny na symetryczny. Ze wzmacniacza różnicowego symetryczny sygnał przez wtórnik emiterowy steruje wzmacniacz końcowy i dalej płytki odchylenia poziomego lampy oscylograficznej.

Niesymetryczny przebieg z generatora podstawy czasu podzielony przez dzielnik oporowy R523, R524 steruje wtórnik emiterowy na tranzystorze T503.

Wzmacniacz różnicowy zbudowany na tranzystorach T505 i T506 posiada w obwodzie emiterowym układy kalibracji i skokowej zmiany wzmocnienia. W poz. x1 przełącznika P501 kalibracji wzmocnienia dokonuje się potencjometrem R546 drogą zmiany sprzężenia między emiterami T505 i T506.

W poz. x0,1 przełącznika P501 zostaje załączony dodatkowo układ oporników R533, R535, R536 wraz z potencjometrem R537, którym dokonuje się kalibracji wzmocnienia. W tej pozycji przełącznika P501 sprzężenie między emiterami T505 i T506 wzrasta na tyle, że wzmocnienie wzmacniacza wzrasta 10 razy. Dzięki temu 1 cm obrazu w kierunku poziomym w poz. x1 przełącznika P501 wzrasta do 10 cm w poz. x0,1 tego przełącznika. Dodatkowo w poz. x0,1 przełącznika P501 zostają załączone układy korekcyjne R534, C514 i R538, C515 poprawiające charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza. W obwodzie emiterowym wzmacniacza znajduje się układ o stałej wysokości

prądowej, zbudowany na tranzystorze T507, którego baza otrzymuje stały potencjał z diody Zenera D504. Przy dużej wartości opornika w emiterze /R553, R554/ prąd w tranzystorze T507 ma wartość stałą, niezależną od potencjału jego kolektora. Wynika stąd, że oporność dynamiczna tego układu od strony kolektora jest bardzo duża i dlatego układ ten zapewnia duży stopień symetrii sygnału wyjściowego. Układ źródła o stałej wydajności prądowej służy tutaj również do ograniczania amplitudy sygnału na kolektorach T505 i T506, gdy wzmacnienie tego wzmacniacza jest duże /w poz. x0,1 przełącznika P501/. W tym przypadku tranzystory T505 i T506 mogą na przemian przewodzić bądź być zatkane, zatem pełna zmiana prądu w każdym z nich może być równa wartości prądu źródła stałoprądowego niezależnie od amplitudy sygnału sterującego i wartości oporności sprzężenia między emiterami. W układzie źródła o stałej wydajności prądowej znajdują się styki 1 - 2 przełącznika P502, służącego do lokalizacji promienia. Po naciśnięciu tego przełącznika do układu włączony jest opornik R555 co powoduje zmniejszenie prądu tego źródła a więc i amplitudy sygnału wyjściowego. W ten sposób obraz na ekranie lampy maleje i jest wprowadzany ku środkowi jej ekranu. Tranzystor T506 jest sterowany przez wtórnik emiterowy zbudowany na tranzystorze T504, w którym o obwodzie bazy znajduje się potencjometr R527 służący do przesuwania obrazu w kierunku poziomym. Wtórnik emiterowy zbudowany na tranzystorach T508 i T509 separuje wzmacniacz T505, T506 od stopnia wyjściowego. Stopień wyjściowy zbudowany jest na tranzystorach T510 i T511, pracujących w układzie ze wspólnym emiterem. Stopień wyjściowy objęty jest Pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego R563, C523 i R569, C524. Wtórnik wyjściowy zbudowany na tranzystorze T512 zmniejsza oporność wyjściową wzmacniacza dla narastającej, roboczej części napięcia pikokształtnego. Przy przełączniku P501 ustawionym w pozycji V/cm w tor wzmacniacza zostaje wprowadzony dodatkowy przedwzmacniacz, w którym sygnał z gniazda wejściowego przez wtórnik katodowy steruje wzmacniacz różnicowy, a następnie opisany wyżej wzmacniacz. Na wejściu wtórника katodowego zbudowanego na lampie VI znajduje się dzielnik skompensowany R502, C502, R503, C503

włączany w tor wzmocnienia w pozycji 2V/cm przełącznika P501. W pozycji 0,2V/cm tego przełącznika sygnał podawany jest do wtórника V1 bezpośrednio z gniazda wejściowego. Na wyjściu wtórника znajdują się diody D501 i D502 ograniczające zbyt duży sygnał i chroniące tranzystory T501 i T502 przed zniszczeniem.

Wzmacniacz różnicowy zbudowany na tranzystorach T501 i T502 posiada w obwodzie emiterowym potencjometry R517 i R519 służące do płynnej regulacji wzmocnienia wzmacniacza i kalibracji tego wzmocnienia. Potencjometr R515 służy do ustawienia plamki na środku ekranu lampy przy środkowym położeniu pokrętki przesuwu poziomego drogą zmiany prądu w tranzystorach T501 i T502. W obwodzie bazy tranzystora T501 znajduje się potencjometr R505 służący do równoważenia wzmacniacza T501, T502. Wzmacniacz ten jest zrównoważony wtedy, gdy przy zmianie położenia potencjometru R517 nie powodują ruchu plamki na ekranie lampy.

W pozycji "SAMP" przez P501 oscyloskop OS150 może współpracować z wkładką stroboskopową. Z wkładki tej jest podawany kablem K501 do wejścia wzmacniacza przebieg schodkowy. Generator podstawy czasu jest wtedy unieruchamiany, a do siatki lampy oscyloskopowej jest przykładany stały potencjał rozsiewający.



### 3.11. ZASILACZ WYSOKIEGO NAPIĘCIA I WZMACNIACZ MODULACJI JASNOŚCI Z.

Napięcia zasilające lampę oscyloskopową wytwarzane są w układzie dwustaktowej przetwornicy tranzystorowej, współpracującej z układami stabilizacji i regulacji napięcia. Przetwornica ta zbudowana jest na tranzystorze T613 oraz na transformatorze Tr.601 i pracuje z częstotliwością około 25kHz. Uzwojenia wtórne transformatora Tr.601 dostarczają podwyższonych napięć zmiennych, które są prostowane w trzech układach prostowniczych.

Układ prostownika, zbudowany na diodzie D616 dostarcza napięcie  $-1500V$ , wyznaczające potencjał siatki sterującej lampy oscyloskopowej. Prostownik ten jest odizolowany od masy, co umożliwia dokonanie galwanicznego połączenia między źródłem impulsów rozjaśniającej lampę a jej siatką sterującą. Podczas trwania roboczego odcinka podstawy czasu, do punktu połączenia R662, C641 i C642 przychodzi dodatni impuls rozjaśniający, który powoduje odetkanie lampy oscyloskopowej i rozjaśnienie plamki na ekranie.

Układ prostownika, zbudowany na diodzie D615 dostarcza napięcie  $-1400V$  względem masy, wyznaczające potencjał katody lampy oscyloskopowej.

Prostownik zbudowany na diodach D612 - D614 pracuje w układzie potrafcząca napięcia i zasila anodę lampy oscyloskopowej napięciem  $+13.5kV$ .

Stabilizacja zasilacza wysokiego napięcia polega na porównaniu części napięcia  $-1400V$  uzyskanej przez podział w dzielniku oporowym R632 - R636 z częścią stabilizowanego napięcia  $-12V$ .

Porównanie to odbywa się w układzie wzmacniacza, zbudowanego na tranzystorach T606 i T607, a uzyskany na kolektorze T607 sygnał błędny, proporcjonalny do wahań napięcia  $-1400V$  podany jest przez wtórnik emiterowy T610 i T611 do tranzystora T612, regulującego napięcie zasilania przetwornicy. Zmiana napięcia zasilającego powoduje zmianę amplitudy generowanego napięcia w takim kierunku, że przeciwdziała zmianom napięcia  $-1400V$ . Potencjometr R643 REC W.N./E.H.T. SLE/ służy do dokładnego ustawienia wartości napięcia  $-1400V$ . Układ przerzutnika Schmitta, zbudowany na tranzystorach T608, T609 służy wraz z układem R653, R654 i C630 do opóźnienia przyłożenia napięcia zasilającego do układu przetwornicy względem momentu włączenia oscyloskopu. Zwłoka ta zapewnia prawidłowy start przetwornicy. Potencjometr R656 JASNOŚĆ / BRILL/ służy do regulacji jasności świecenia plamki na ekranie lampy oscyloskopowej: odbywa się ona przez zmianę ujemnego napięcia,

przykładanego do siatki sterującej tej lampy. Potencjometr R629 SKUP/ FOCUS/ służy do maksymalnego skupiania wiązki elektronów na ekranie lampy oscyloskopowej. Odbywa się ono przez zmianę napięcia przykładanego do elektrody ogniskującej tej lampy. Potencjometr R623 ASTYGM./ ASTIGM/ służy do korekcji zniekształceń astygmatyzmu, objawiających się rozogniskowaniem plamki na ekranie lampy oscyloskopowej przy jej odchyleniu od środka ekranu. Korekta ta odbywa się przez zmianę napięcia przyłożonego do ostatniej anody lampy oscyloskopowej formującej pole elektryczne między płytkami odchyłającymi a katodą lampy. Potencjometr R622 GEOM. służy do korekcji zniekształceń geometrycznych obrazu. Odbywa się ona przez zmianę napięcia elektrod, kształtujących pole elektryczne między płytkami odchyłającymi a ekranem lampy oscyloskopowej. Styki 2-3 przycisku P502 LOKAL. PROI / BEAM LOCATE/ włączone są w obwód zasilania siatki sterującej lampy oscyloskopowej. Przy wciśniętym przycisku napięcia zasilania tej siatki. wzrasta o ok. 100V i powoduje silne rozjaśnienie plamki. Wzmacniacz modulacji jasności Z zbudowany jest na tranzystorach T601 - T605. W zależności od położenia przełącznika P602 na wejściu wzmacniacza podawany jest sygnał z zewnętrznego źródła /gniazdo G601 na płycie tylnej oscyloskopu/ lub z przedwzmacniacza odchylenia pionowego /np. impulsy wygaszające, odpowiadające przejściom z jednego kanału na drugi przy przełączanym rodzaju pracy wkładki dwukanałowej/. Tranzystor T601 realizuje układ wtórnika emiterowego, zabezpieczonego przed skutkami przyłożenia zbyt dużego napięcia układem diod D601 - D604 i układem R601, C602. Na wyjściu tego wtórnika znajduje się układ odtwarzania składowej stałej C606, D605. Za układem tym znajduje się układ wtórnika emiterowego T602 sterujący stopniem pracującym w układzie wspólnego emitera / tranzystor T603/. Stopień ten, o wzmacnieniu około 1V/V steruje układem kaskady /tranzystory T604, T605/. Sygnał z wyjścia kaskody jest podawany przez kondensator C612 do katody lampy oscyloskopowej.

### 3.12. ZASILACZ NISKIEGO NAPIĘCIA /schemat ark. 101/

Zasilacz dostarcza szeregu napięć stabilizowanych /+12,6V; +12V; -12V; +70V; +100V; -100V /, niestabilizowanego +310V i napięcia żarzenia ~6,3V.

Napięcie sieci doprowadzone jest do transformatora Tr701 przez wyłącznik sieciowy oscyloskopu W701 i bezpiecznik B701. Silnik wentylatora S701 połączony jest na stałe z uzwojeniem pierwotnym. Napięcie zmienne z uzwojeń wtórnych wyprostowane w mostkowych układach p.owniczych, zasilają układy stabilizatorów.

Dzięki układom zabezpieczającym, oraz odpowiednim wzajemnym połączeniom napięć wyjściowych stabilizatorów jako napięć zasilających lub napięć odniesienia, każde źródło napięcia stabilizowanego jest odporne na zwarcia i przeciążenia, a brak jednego ze stabilizowanych napięć /+12,6V; +70V; +100V; -100V/, powstały np. wskutek zwarcia w obwodzie obciążenia, lub wskutek uszkodzenia w samym stabilizatorze, powoduje całkowity zanik, lub ... spadek pozostałych napięć, zabezpieczając w ten sposób układy oscyloskopu przed uszkodzeniem.

#### a/ Stabilizator napięcia -100V

Napięcie dostarczone przez prostownik D729 - D732 zasila szeregowy tranzystor T730, którego baza jest sterowana z dwóch wtórników emiterowych /tranzystory T731, T732/, a te są sterowane z diody różnicowego wzmacniacza błędów /T734, T735, T736/. Gdy napięcie wyjściowe -100, z jakiegokolwiek przyczyny wzrośnie, to wzrośnie również potencjał bazy tranzystora T735 wzmacniacza różnicowego /pierwszy stopień wzmacniacza błędów/.

Ponieważ baza tranzystora T735 utrzymywana jest na stałym potencjale przez źródło odniesienia /diody D734, 735, 736/ o niskim współczynniku temperaturowym, powstanie sygnał różnicowy, który spowoduje wzrost napięcia na kolektorze tranzystora T735 i spadek napięcia na kolektorze tranzystora T734. Spadek ten, przekazany przez wtórniki emiterowe na bazę tranzystora szeregowego T730 spowoduje zmniejszenie prądu płynącego przez tranzystor o tym samym napięciu wyjściowego stabilizatora.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A E  
przy  
ZBK

Ark. 50

Arkuszu 133

Napięcie wróci do pierwotnej wartości. Podobny proces zachodzi, gdy napięcie wyjściowe  $-100V$  z jakiegokolwiek przyczyny zmaleje.

Jak widać układ ma tendencje do przeciwdziałania zmianom napięcia wyjściowego i utrzymywanie go na ustalonym poziomie. Poziom ten ustalony jest potencjometrem R761. Pojemność C719 zabezpiecza przed oscylacjami na wielkich częstotliwościach. W wypadku zwarcia lub przeciążenia, układ stabilizatora zabezpiecza przed zniszczeniem tranzystor T733 /w normalnych warunkach pracy nie przewodzi/.

Wielkość prądu wyjściowego, przy którym układ zaczyna się zabezpieczać, zależy od wartości oporników R754, R755, R756. Gdy spadek napięcia na oporniku R754 przewyższa spadek napięcia na R755, baza tranzystora T733 otrzymuje potencjał dodatni względem emitera i przy odpowiedniej jego wielkości, tranzystor przewodzi ograniczając prąd sterowania tranzystora szeregowego T730. Układ stabilizatora napięcia staje się źródłem prądowym o ograniczonej wydajności, malejącej ze wzrostem przeciążenia. W wypadku krótkiego zwarcia przez tranzystor szeregowy płynie prąd około  $150mA$ . Kolektory tranzystorów T731, T732 są zasilane z napięcia  $+12,6V$ , jego zanik powoduje spadek napięcia  $-100V$  do wartości bliskiej zera.

**b/ Stabilizator  $+70V$**

Układ stabilizatora podobny do opisanego poprzednio.

Diody D724 dostarcza napięcia do zasilania kolektorów T724, T725. Brak napięć  $+100V$  lub  $-100V$  powoduje zanik napięcia wyjściowego. Opornik R746 bocznikujący diodę D725 ułatwia ustalenie się napięcia wyjściowego w chwili po włączeniu zasilacza. Diody Zenera D727 i D728 dostarczają stabilizowanego napięcia  $+50V$ .

**c/ Stabilizator  $+100V$**

Napięcie otrzymywane przez szeregowe dodanie napięcia  $+30V$  do napięcia  $+70V$ . Potencjometr R738 ustala wartość nominalną napięcia wyjściowego.

**d/ Stabilizator  $+12V$ ;  $-12V$**

Dwa identyczne układy. Potencjometry R705 i R714 służą do ustawienia nominalnych napięć wyjściowych.

•/ Stabilizator +12,6

Układ nie jest powiązany z innymi napięciami. Napięcie +12,6V można ustawić dokładnie potencjometrem R724. Tranzystor T714 i oporniki R720, R721, R722 pracują w układzie zabezpieczającym układ stabilizatora przed zniszczeniem w wypadku zwarcia.

3.13 KALIBRATOR /schemat ark. 107/

Układ kalibratora zawiera generator impulsów szpilkowych, przerzutnik bistabilny, oraz wtórnik wyjściowy z precyzyjnym dzielnikiem napięcia w obwodzie emitera.

Generator impulsów szpilkowych wykonany jest na dwóch tranzystorach przeciwstawnych T801 /p-n-p/ i T802//n-p-n/.

Układ taki przedstawia między punktami emiter T801 - emiter T802 - dwójnik o charakterystyce podobnej do charakterystyki tranzystora jednozłączowego /UIT/.

Pojemność C801 ładowana jest przez opornik R801 do momentu, kiedy zacznie przewodzić dioda D801 oraz złącze emiter - baza tranzystora T801, który przejdzie wskutek tego do stanu przewodzenia. Prąd kolektora tego tranzystora płynie przez złącze emiter - baza tranzystora T802, wobec czego tranzystor ten również zacznie przewodzić. Obniży się więc potencjał bazy tranzystora T801, co spowoduje zwiększenie prądu płynącego przez ten tranzystor. Proces ten rozwija się aż do nasycenia tranzystorów. Kondensator C801 zostaje wtedy rozładowany i tranzystory przechodzą do stanu zatkania. Przestaje przewodzić także również dioda D801. Rozpoczyna się ponowne ładowanie kondensatora C801 przez opornik R801. Okres relaksacji generatora zależy przede wszystkim od stałej czasu ładowania R801, C802 oraz potencjału w punkcie R802, R803.

Podczas rozładowania kondensatora C801, na kolektorze tranzystora T802 powstaje ujemny impuls, którym wyzwalany jest przerzutnik bistabilny na tranzystorach T804, T803.

Przebiegające impulsy z kolektora tranzystora T804 przekazywane są poprzez diodę D805 do bazy wtórника emiterowego T805. Do emitera wtórника wyjściowego dołączony jest kalibrowany dzielnik o oporności 10k $\Omega$ .

Przy ustawieniu przełącznika P802 w pozycji "mV" sygnał wyjściowy podzielony jest dodatkowo w stosunku 1:1000.

W celu zabezpieczenia tranzystora T805 przed uszkodzeniem w przypadku przeciążenia lub zwarcia gniazda wyjściowego, gdy przełącznik P801 ustawiony jest w pozycji 40V, w obwodzie kolektora tego tranzystora znajduje się układ R820, D806 ograniczający maksymalny prąd kolektora.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A E  
przy  
ZRK

Ark. 53

Arkusz 133

## IV. REGULACJA I KONTROLA DANYCH TECHNICZNYCH

### 4.1. Informacje ogólne.

Opisany w niniejszym rozdziale sposób postępowania może być zastosowany do ponownego ustawienia elementów regulacyjnych oscyloskopu OS-150 w celu przywrócenia jego oryginalnych parametrów. Wszelkich regulacji należy dokonywać tylko w przypadku stwierdzenia niezgodności parametrów z danymi technicznymi, jeżeli niezgodność ta wynika z nieprawidłowego ustawienia elementów regulacyjnych.

Przy dokonywaniu pomiarów i regulacji wewnątrz oscyloskopu, szczególną uwagę należy zwrócić na wyeliminowanie możliwości przypadkowego zwarcia dwóch punktów układu o różnych potencjałach. W tym celu stosować należy do połączenia izolowanych krokodylków, lub specjalnych końcówek pomiarowych oraz postąpić odpowiednio izolowanymi narzędziami. Nieprzeobrażanie powyższych uwag prowadzić może, nawet w przypadku chwilowego zwarcia, do poważnego uszkodzenia oscyloskopu.

### 4.2. Wymagane wyposażenie.

Do skutecznego wykalibrowania oscyloskopu OS-150 niezbędne są następujące przyrządy pomiarowe, lub ich odpowiedniki. Użyte do pomiarów przyrządy powinny spełniać wymagania danych technicznych.

1. Oscyloskop pomiarowy. Pasmo - 0 - 30MHz; czułość - 0,005V/cm np.ZRK typ OS-102 z wkładką OS-102-1 lub OS-102-2.
2. Generator sygnału prostokątnego. Czas narastania 1 - 2nsek; napięcie wyjściowe - 250mV - na obciążeniu 50 omów, częstotliwość powtarzania - 0,1kHz do 10kHz  
np. ZRK - typ G1-932 z wyposażeniem
3. Generator znaków czasowych. Czas powtarzania znaczników - zmieniany w szeregu 1, 2, 5 w zakresie od 5 sek do 1μsek; sygnał sinusoidalny - 5, 10, 50; 100MHz; Amplituda sygnału wyjściowego - powyżej 0,2V  
np. ZRK typ G2-64

4. Generator RC; częstotliwość 20Hz do 200kHz; napięcie wyjściowe - 0 + 30V np. ZOPAM typ PO-14.
5. Miernik uniwersalny; napięcie stałe i zmienne 0 - 5000V, oporność dla prądu stałego 25kom/V; np. Unigor 3a
6. woltomierz cyfrowy; napięcie stałe - 0 + 1000V; Oporność wejściowa - 1M $\Omega$  lub większa; Dokładność - 0,5% np. Philips, typ PM2420.
7. woltomierz napięcia stałego; zakres - 15kV; oporność wejściowa - 100M $\Omega$ ów, np. Elpo typ U717 z sondą typ SW1
8. Autotransformator nastawny; 0 - 250V, 60CVA; np: typ TaR 063/0
9. Sonda bierna 1:10; 10M $\Omega$ , 8pF; ZRK typ CS150-51

#### 4.3. Ustawienie wstępne.

W celu umożliwienia dostępu do elementów regulacyjnych zdjęć osłony boczne oraz płyty dolną i tylną oscyloskopu.

Pokręta oraz przełączniki na płycie czołowej ustawić jak niżej:

Wkładka jednokanałowa OS-150-1;

Przełącznik rodzaju sprzężenia:

~/AC/

Przełącznik V/cm

10V/cm

Pokrętko wzmocnienia

KAL

Pokrętko przesuwu pionowego

w położeniu  
środkowym

Oscyloskop OS-150

Przełącznik źródła synchronizacji "A" i "B"

WRW

Przełącznik rodzaju sprzężenia "A" i "B"

~/AC/, ~/AC1/

Przełącznik rodzaju wyzwiania "A"

TRIG

" " " "B"

AUTO

Przełącznik polaryzacji "A" i "B"

+

Pokrętko poziomu wyzwiania "A" i "B"

w położeniu śro-  
dkowym

Przełącznik CZAS/cm "A"

1ms

" " "B"

0,1ms

Pokrętko płynnej regulacji CZAS/CM "A" i "B"

KAL

Przełącznik rodzaju podstawy czasu

A

Przełącznik x1, x0,1

x1

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

Z D A B  
przy  
ZRK

55

133



Pokrętko przesuwu poziomego      w położeniu środkowym  
Pokrętko jasności                    w lewym skrajnym położeniu  
Pokrętko skupiania                    w położeniu środkowym  
Oscyloskop podłączyć do sieci 220V poprzez nastawny autotrans-  
sformator tak, aby oscyloskop zasilany był napięciem 220V.  
Ustawić wyłącznik sieciowy w położeniu "sieć".  
Po upływie 15 minut od momentu włączenia przystąpić do kon-  
troli i regulacji.

#### 4.4. ZASILACZ NISKIEGO NAPIĘCIA

- a/ Przyłączyć woltomierz napięcia stałego do źródła napięcia -100V. Potencjometr R764 ustawić w położeniu takim by otrzymać dokładnie napięcie -100V
- b/ Przyłączyć woltomierz napięcia stałego do źródła napięcia +70V. Potencjometr R748 ustawić w położeniu takim, by otrzymać dokładnie napięcie +70V
- c/ Przyłączyć woltomierz napięcia stałego do źródła napięcia +100V. Potencjometr R738 ustawić w położeniu takim, by otrzymać dokładnie napięcie +100V
- d/ Przyłączyć woltomierz do napięcia +12,6V  
Potencjometr R724 ustawić w położeniu takim, by napięcie wynosiło dokładnie +12,6V
- e/ Przyłączyć woltomierz do napięcia +12V  
Potencjometr R714 ustawić w położeniu takim, by napięcie wynosiło dokładnie +12V
- f/ Przyłączyć woltomierz do napięcia -12V  
Potencjometr R705 ustawić w położeniu takim, by napięcie wynosiło dokładnie -12V
- g/ Przyłączyć woltomierz do punktu połączenia oporników R768 i R768. Napięcie powinno być zbliżone do wartości oznaczonej na schemacie.
- h/ Sprawdzić stałość napięcia wszystkich źródeł napięcia. w funkcji napięcia sieci w zakresie 198-242V.  
Napięcia nie powinny zmieniać się więcej niż 0,5% nominalnej wartości./oprócz napięcia +12,6V/
- i/ Posługując się oscyloskopem sprawdzić tętnienia wszystkich źródeł napięć. Tętnienia nie powinny przekraczać wartości podanych na schemacie zasilacza.

#### 4.5. ZASILACZ WYSOKIEGO NAPIĘCIA

- a/ Woltomierz lampowy napięcia stałego przyłączyć do katody lampy oscyloskopowej /V601 nóżka 2/
- b/ Potencjometr R605 ustawić w położeniu takim, by otrzymać napięcie -1400V.
- c/ Na wejście odchylenia pionowego podać sygnał prostokątny tak, by na ekranie otrzymać obraz o wysokości 60mm.  
Potencjometr R632, R635, R737 ustawić w położeniu takim, by otrzymać optymalny pod względem geometri obraz.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu	Typ OS 150		Z D A E przy ZRK
	57	133	

#### 4.6. KALIBRATOR

- a/ Przełącznik Wył. mV, V ustawić w poz. "Wył"
- b/ Przełącznik zakresu napięcia ustawić w poz. 40V
- c/ Przy pomocy krótkiego przewodu zewrzeć kontakty 9 i 10 przełącznika P802/1.
- d/ Do gniazda wyjściowego podłączyć woltomierz cyfrowy o dokładności 0,5%, oporności wejściowej co najmniej 1M $\Omega$  i zakresie od 100mV do 50V np. Philips typ PM2420
- e/ Potencjometrem R814 ustawić napięcie wyjściowe tak aby wynosiło ono dokładnie 40V
- f/ Sprawdzić wielkość napięcia na pozostałych zakresach aż do 0,2V. Błąd nie powinien przekraczać 1,5%

#### 4.7. WZMACNIACZ SYNCHRONIZACJI

- a/ Ustawić przełącznik "wejście odchylenia pionowego" we wkładce w pozycji  $\frac{1}{\text{GND}}$ .
- b/ Włączyć miernik napięcia stałego np. "Unigor 3S" między kontaktami Z1-15 i Z1-5. Złącza 20-kontaktowego Z1
- c/ Pokrętko "przesuw pionowy" ustawić tak aby miernik wskazywał zero na zakresie 100mV.
- d/ Włączyć miernik napięcia stałego między masę i punkt  $\nabla$
- e/ Ustawić R330 tak aby miernik wskazywał zero na zakresie 0,5V
- f/ Odłączyć miernik od układu.
- g/ Ustawić:
  - Przełącznik "wejście odchylenia pionowego"  $\sim/AC/$
  - Przełącznik V/cm 10mV
  - Pokrętko "wzmocnienie płynne" Kal
  - Przełącznik Kalibratora 40mV
- h/ Połączyć kablem koncentrycznym wejście odchylenia pionowego z gniazdem wyjściowym Kalibratora.
- j/ Przy pomocy oscyloskopu pomiarowego zmierzyć wielkość sygnału w punktach  $\nabla$ ,  $\nabla$ ,  $\nabla$  stosując do połączenia skompensowaną sondę bierną x10. Stosunek sygnału w punkcie  $\nabla$  do sumy sygnałów w punktach  $\nabla$  i  $\nabla$  powinien być nie mniejszy niż 6.
- k/ Usunąć połączenia

#### 4.8. UKŁAD WYZWALANIA PODSTAWY CZASU "A"

a/ Ustawić przełączniki układu wyzwiania "A".

Przełącznik źródła synchronizacji	"ZEW"
Przełącznik "= ~ w.cz"	"~" /AC/
Przełącznik "Auto, TRIG"	"TRIG"

b/ Potencjometr R215 ustawić tak, aby w pewnym zakresie regulacji pokrętkiem "Poziom" dioda tunelowa D205 wyzwolona była samowzbudnie. Na ekranie lampy oscyloskopowej widoczna wtedy będzie linia podstawy czasu.

c/ Skorygować ustawienie potencjometru R215 i ustawić go na minimalną oporność, przy której nie występuje jeszcze samowzbudne wyzwianie diody tunelowej w całym zakresie regulacji potencjometru "Poziom" dla obydwu pozycji przełącznika "+" "-"

d/ Ustawić:

Przełącznik źródła synchronizacji	"WEW"
Przełącznik "Auto; TRIG"	"Auto"
Przełącznik "CZAS/CM "A"	"1ms"

e/ Podłączyć miernik napięcia stałego między katodę V201 i emiter T203. Potencjometr R206 ustawić tak, aby miernik wskazywał zero na zakresie 100mV.

Odłączyć miernik od układu.

f/ Do wejścia odchyłania pionowego oscyloskopu doprowadzić z generatora sinusoidalny sygnał o częstotliwości 1000Hz. Potencjometr R214 ustawić tak, aby obraz o amplitudzie 2cm na ekranie lampy oscyloskopowej był stabilny zarówno dla położenia "+" jak i "-" przełącznika polaryzacji. Odłączyć generator od wejścia oscyloskopu.

g/ Zweryfikować ustawienie potencjometru R215 wg. punktów a/ i c/ jeśli okaże się to konieczne i powtórzyć czynności wg punktów d/ i f/.

#### 4.9. UKŁAD WYZWALANIA OPÓŹNIONEJ PODSTAWY CZASU "B"

a/ Ustawić przełączniki układu wyzwiania "B"

Przełącznik źródła synchronizacji	"ZEW"
Przełącznik "= ~1; ~2"	"~1"
Przełącznik "Auto, TRIG"	"TRIG"
Przełącznik CZAS/CM "B"	0,5ms
Przełącznik rodzaj podstawy czasu	"B opóźn"
Pokrętło opóźnienie	1,00

- b/ Ustawić potencjometr R417 jak w punkcie 4.8. b/ i e/  
 c/ Podłączyć miernik napięcia stałego między katodę V401 i emiter T403. Pokrętko "POZIOM" /R407/ ustawić tak, aby miernik wskazywał zero na zakresie 100mV.  
 Odłączyć miernik od układu.  
 d/ Przesłać przełącznik źródła synchronizacji "B" w pozycję "WEW". Doprowadzić do wejścia odchylenia pionowego oscyloskopu sinusoidalny sygnał o częstotliwości 1000Hz i ustawić potencjometr R414 tak, aby obraz o amplitudzie 2mm na <sup>ekranie</sup> lampy oscyloskopowej był stabilny zarówno dla pozycji "+" jak i "-" przełącznika polaryzacji.  
 Odłączyć sygnał od wejścia oscyloskopu.  
 e/ Zweryfikować ustawienie potencjometru R417 wg punktów a/ i b/ jeśli okaże się to konieczne i powtórzyć czynności wg punktów c/ i d/.

#### 4.10. WZMACZNIACZ ODCHYLENIA POZIOMEGO

- a/ Ustawić:
- |  |      |
|--|------|
| Przełącznik "rodzaj podstawy czasu".   | "A"  |
| Przełącznik CZAS/CM "A"                | 1ms  |
| Pokrętko płynnej regulacji CZAS/CM "A" | kal. |
| Przełącznik x1, x0,1                   | x1   |
- b/ Do wejścia odchylenia pionowego oscyloskopu doprowadzić dodatkowo impulsy z generatora znaków czasowych o czasie powtarzania 1ms. Przełącznik V/cm ustawić tak aby uzyskać na ekranie obraz o wielkości około 2cm  
 Uzyskać stabilny obraz na ekranie lampy oscyloskopowej.  
 c/ Potencjometr R546 ustawić tak, by znaczniki występowały dokładnie co 1cm w obszarze środkowych 8cm skali.  
 d/ Ustawić:
- |                            |       |
|----------------------------|-------|
| Generator znaków czasowych | 0,1ms |
| Przełącznik "x1, x0,1..."  | x0,1  |
- e/ Potencjometr R537 ustawić jak w punkcie c/.  
 Odłączyć generator znaczników od wejścia oscyloskopu  
 f/ Ustawić:
- |                            |      |
|----------------------------|------|
| Przełącznik "x1 x0,1"      | x1   |
| Przełącznik "AUTO, TRIG" A | TRIG |
- Pokrętko "jasność" - tak aby plamka była widoczna.  
 Pokrętko "przesuw poziomy" - tak aby plamka stała na lewej skrajnej linii podziałki  
 Przesłać przełącznik "x1 x0,1..." na pozycję 0,2V/cm

- g/ Potencjometr R505 /BAL/ ustawić tak, aby położenie plamki na ekranie było niezależne od ustawienia pokrętła płynnej regulacji wzmocnienia
- h/ Potencjometr R515 /CENTR. POS./ ustawić tak, aby plamka stała na środkowej linii podziałki.
- j/ Powtórzyć punkty g/ i h/ kilkakrotnie aż do przewidzianego ustawienia potencjometrów R505 i R515.
- k/ Ustawić pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia "kal".
- |  |       |
|--|-------|
| Przełączniki kalibratora               | 2V    |
| Przełącznik źródła synchronizacji "A"  | "ZEW" |
| Przełącznik rodzaju synchronizacji "A" | TRIG  |
| Przełącznik V/cm we wkładce            | 5V/cm |
- l/ Połączyć:
- Wyjście kalibratora z wejściem wzmacniacza X poprzez gniazdo G502;
- Gniazdo wejściowe G501 z wejściem zewnętrznym układu wyzwolenia "A"
- Gniazdo wyjściowe impulsu piłocznego podstawy czasu "A" z wejściem odchylenia pionowego.
- m/ Potencjometr R520 ustawić tak, aby otrzymać obraz o szerokości 10cm
- n/ Przetawić:
- |                           |       |
|---------------------------|-------|
| Przełącznik "x1, x0,1..." | 2V/cm |
| Przełącznik kalibratora   | 20V   |
- o/ Uzyskać stabilny obraz na ekranie lampy oscyloskopowej
- p/ Trymer C502 ustawić tak, aby na ekranie otrzymać optymalny kształt prostokątny
- q/ Usunąć połączenia
- Przełącznik źródła synchronizacji "A" ustawić w poz. WEW i powtórzyć czynności wg punktów a/ i b/

#### 4.11. GENERATOR PODSTAWY CZASU "A"

- a/ Potencjometr R284 ustawić tak, aby otrzymać odchylenie o szerokości 10,2cm
- b/ Przy pomocy oscyloskopu pomiarowego zmierzyć wielkość impulsu piłocznego oraz impulsu prostokątnego doprowadzonych do odpowiednich gniazd na płycie czołowej oscyloskopu. Powinno być: około 34Vpp dla impulsu piłocznego i około 3 Vpp dla impulsu prostokątnego

- e/ Sprawdzić dokładność cechowania współczynników czasu w całym zakresie od 5sek/cm do 0,1usek/cm w położeniach  $x1$  i  $x0,1$  przełącznika  $x1$ ,  $x0,1...$ .  
Błąd nie powinien przekraczać  $\pm 3\%$  dla pozycji  $x1$  i  $\pm 5\%$  dla pozycji  $x0,1$  w obrębie środkowych 8cm skali.
- d/ Skorygować, jeśli zachodzi potrzeba, na pozycjach od 5usek/cm do 0,1usek/cm ustawienie trymerów C428 i C430.

#### 4.12. UKŁAD OPÓZNIENIA

a/ Ustawić:

Przełącznik CZAS/CM "A"	10usek
Przełącznik "źródło synchronizacji "A"	ZEW
Przełącznik "AUTO, TRIG" "A"	AUTO
Pokrętło "Opóźnienie"	9,00

- b/ Połączyć katodę V203 /punkt  $\nabla$  / kablem koncentrycznym, lub poprzez dobrze skompensowaną sondę bierną  $x10$  z wejściem odchylenia pionowego oscyloskopu pomiarowego.
- c/ Uzyskać na ekranie lampy oscyloskopu pomiarowego stabilny obraz o wielkości co najmniej 2cm
- d/ Trymer C247 ustawić tak, aby otrzymać optymalny przebieg piłozębny, bez zwisu płaskiej części przetłegu.

e/ Ustawić:

Przełącznik CZAS/CM "A"	1ms
Pokrętło CZAS/CM "A" płynnie	kal
Przełącznik CZAS/CM "B"	0,1ms
Pokrętło CZAS/CM "B" płynnie	kal
Przełącznik "rodzaj podstawy czasu"	"A rozjaśn/B"
Przełącznik "x1, x0,1"	x1
Pokrętło "Opóźnienie"	1,00
Przełącznik "AUTO, TRIG" "B"	AUTO

- f/ Do wejścia odchylenia pionowego doprowadzić dodatnie impulsy z generatora znaków czasowych o czasie powtarzania 1ms. Uzyskać stabilny obraz na ekranie lampy oscyloskopowej.
- g/ Przesunąć przełącznik "rodzaj podstawy czasu" na pozycję "B opóźn"
- h/ Pokrętłem "przesuw poziomy" ustawić początek obrazu na lewej skrajnej linii podziałki centymetrowej

- j/ H109 ustawić tak, aby narastające zbocze impulsu pokrywało się z lewą skrajną linią podziałki jak na rysunku



- k/ Pokrętko "Opóźnienie" przestawić w położenie 9,00  
 l/ R311 ustawić tak, aby narastające zbocze impulsu pokrywało się z lewą skrajną linią podziałki jak na rys.  
 m/ Pokrętko "Opóźnienie" ustawić ponownie w położeniu 1,00 i skorygować ustawienie R301.  
 n/ Powtórzyć opisane w punktach j, k, l, m, czynności kilkakrotnie aż do prawidłowego ustawienia potencjometrów R301 i R311.

#### 4.13. GENERATOR OPÓŹNIONEJ PODSTAWY CZASU "B"

- a/ Ustawić:

Przełącznik "x1, x0,1.."	x 1
Przełącznik "CZAS/CM" "A"	1msiek
Przełącznik "CZAS/CM" "B"	10µsek
Pokrętła "CZAS/CM" płynnie A i B	kal.
Pokrętło opóźnienie	1,00
Przełączniki "źródło synchronizacji" A i B	WEN
Przełącznik "AUTO, TRIG" A	TRIG
Przełącznik "AUTO, TRIG" B	AUTO
Przełączniki "+, -" A i B	+
Przełącznik "rodzaj podstawy czasu"	A + B

- b/ Do wejścia odchylenia pionowego doprowadzić dodatnie impulsy z generatora znaków czasowych o czasie powtarzania 10µsek.  
 c/ Pokrętło "Poziom" A ustawić tak, aby na ekranie pojawił się obraz  
 d/ Potencjometrem R474 ustawić szerokość obrazu tak, aby w zakresie szybkiej podstawy czasu znaczniki występowały co 1cm. Szerokość obrazu nie powinna przekraczać 11cm.



**e/ Ustawić:**

Przełącznik "CZAS/CM" A	2msek
Przełącznik "CZAS/CM" B	1msek
Przełącznik "rodzaj podstawy czasu"	B opóźn.
Przełącznik "AUTO, TRIG" B	TRIG
Czas powtórzenia znaczników	1msék

f/ Pokrętło "Poziom" B ustawić tak, aby uzyskać stabilny obraz. W razie potrzeby skorygować ustawienie pokrętła "Poziom" "A".

g/ Sprawdzić dokładność cechowania współczynnika czasu w zakresie środkowych 8cm skali. Błąd nie powinien przekraczać  $\pm 3\%$ .

W razie potrzeby dobrać opornik R477

h/ Sprawdzić dokładność cechowania współczynników czasu w całym zakresie od 50msek/cm do 0,1msek/cm w położeniach  $x1$  i  $x0,1$  przełącznika " $x1$  i  $x0,1$ .." zmieniając jednocześnie czas powtórzenia znaków czasowych.

Błąd nie powinien przekraczać  $\pm 3\%$  dla pozycji  $x1$  i  $\pm 5\%$  dla pozycji  $x0,1$ .

Przełącznik "CZAS/CM" A ustawiać zawsze o co najmniej jedną pozycję w lewo w stosunku do ustawienia przełącznika "CZAS/CM" B.

#### 4.14. WZMACNIACZ ODCHYLENIA PIONOWEGO

**a/ Ustawić:**

Podstawa czasu	A
SYNCHronizacja	AUTO, +, WEM.~
Przełącznik V/cm we wkładce	0,01V/cm

b/ Na wejście odchylenia pionowego podać impulsy z kalibratora o amplitudzie 40mV

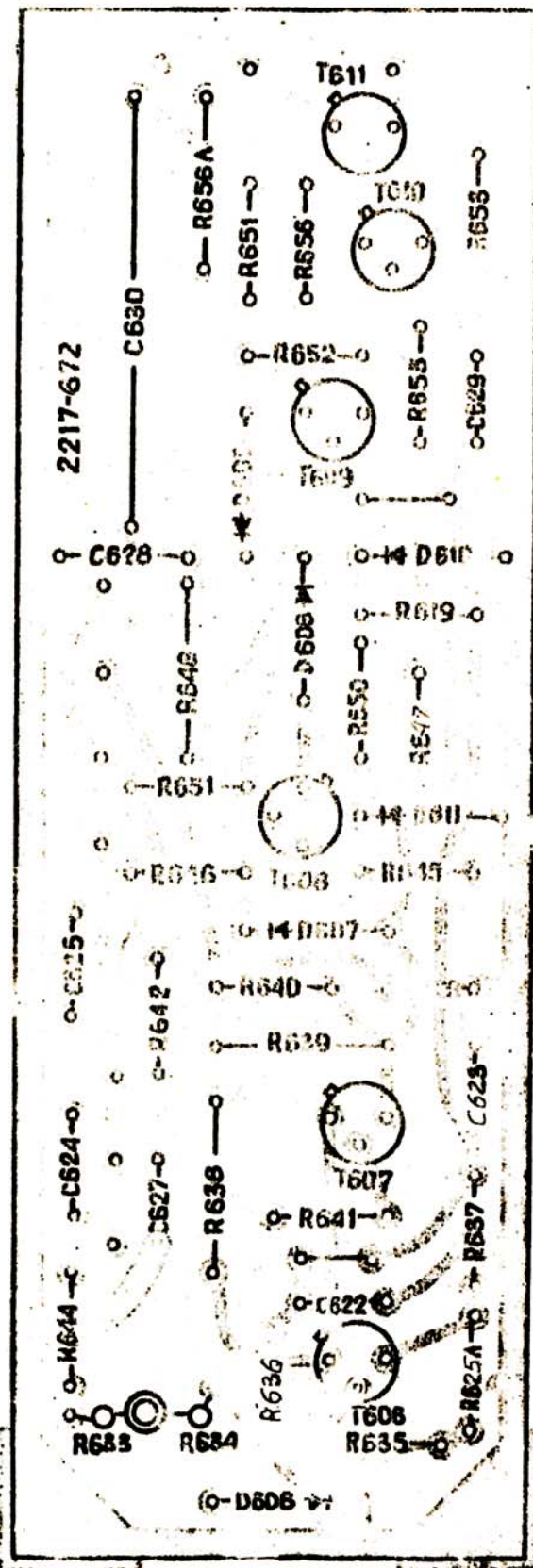
c/ Pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia wkładki ustawić tak, by na złączu 20-kontaktowym wkładki w punktach 1 i 11 uzyskać sygnał 0,3V  $\pm 0,3V$  /mierzyć oscyloskopem pomiarowym z sondą bierną RC

d/ Potencjometr RO34 ustawić w położeniu takim, by obraz na ekranie wynosił dokładnie 40mm

Odłączyć sygnał

e/ Z generatora impulsów np. <sup>G1932</sup> podać na wejście odchylenia pionowego impuls o amplitudzie takiej, by przy przełączniku V/cm ustawionym w poz. 0,01V/cm i płynnej regulacji

wzmocnienia w położeniu KAL, obraz na ekranie wynosił ok 50mm.  
Trymery C005; C007, C008, oraz cewki L002 i L003 ustawić  
w położeniu takim, by otrzymać optymalną odpowiedź impulsową.



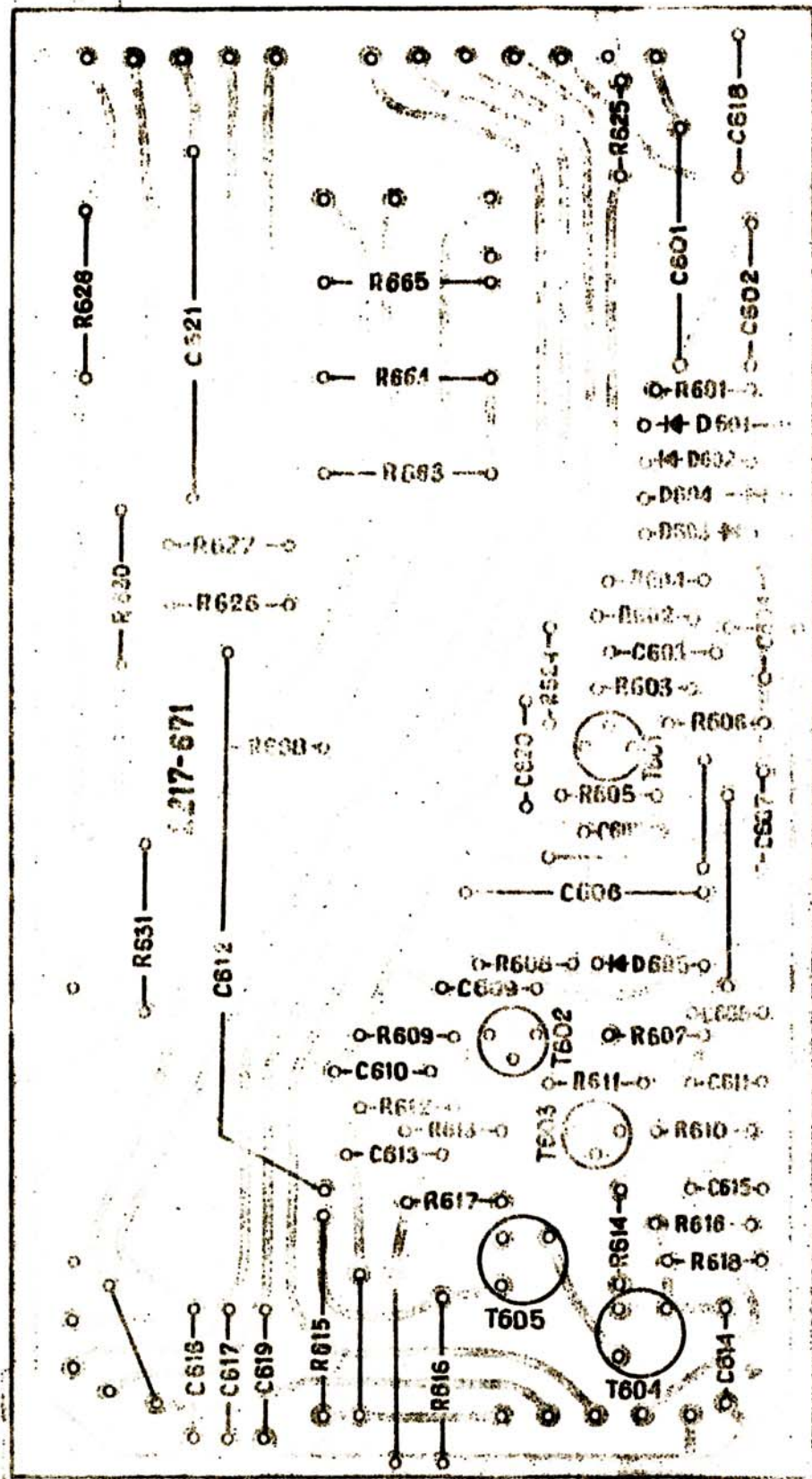
Widok płytki drukowanej i szlaka W.N.

Instrukcja Obsługi  
Oscyloskopu

Typ 08-150

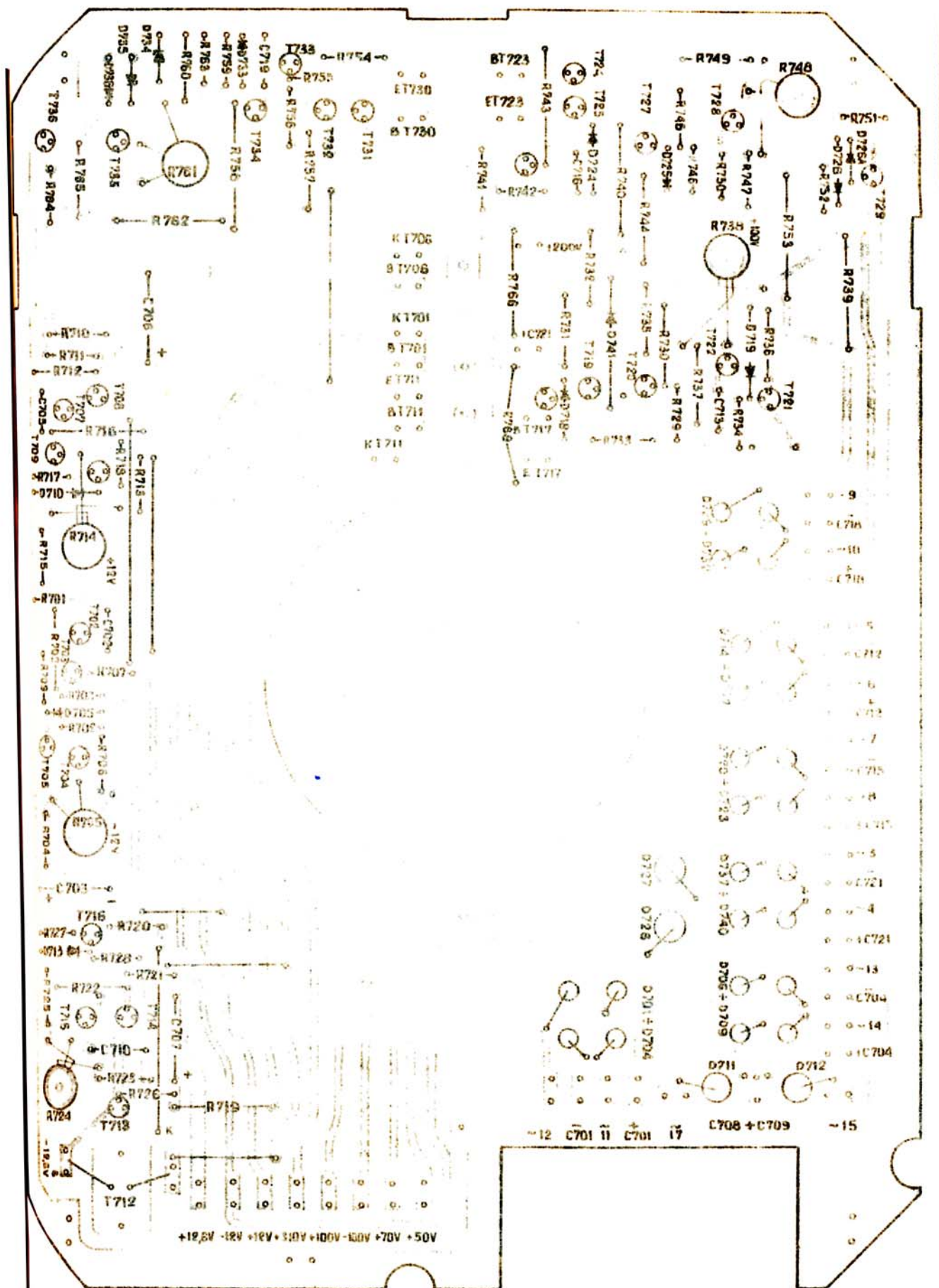
ZDZM przy ZRK

Arh. 66 | Arh. 66



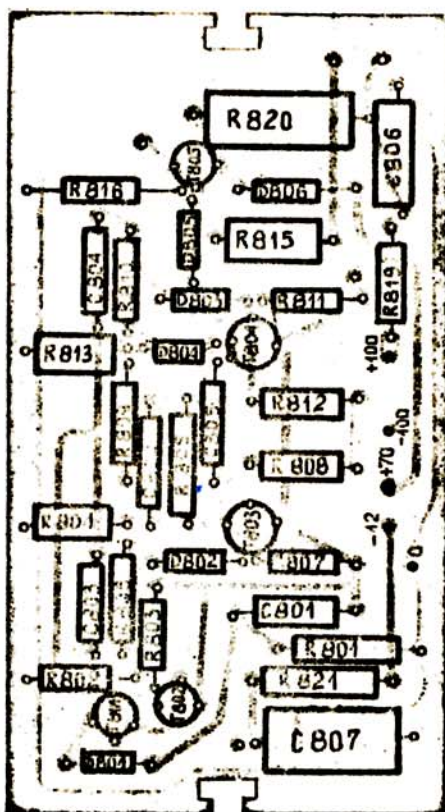
Widok płytki drukowanej II zasilacza W.N.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu	typ OS-150	ZDZM przy ZRK
Arh. 67	Arh. 67	

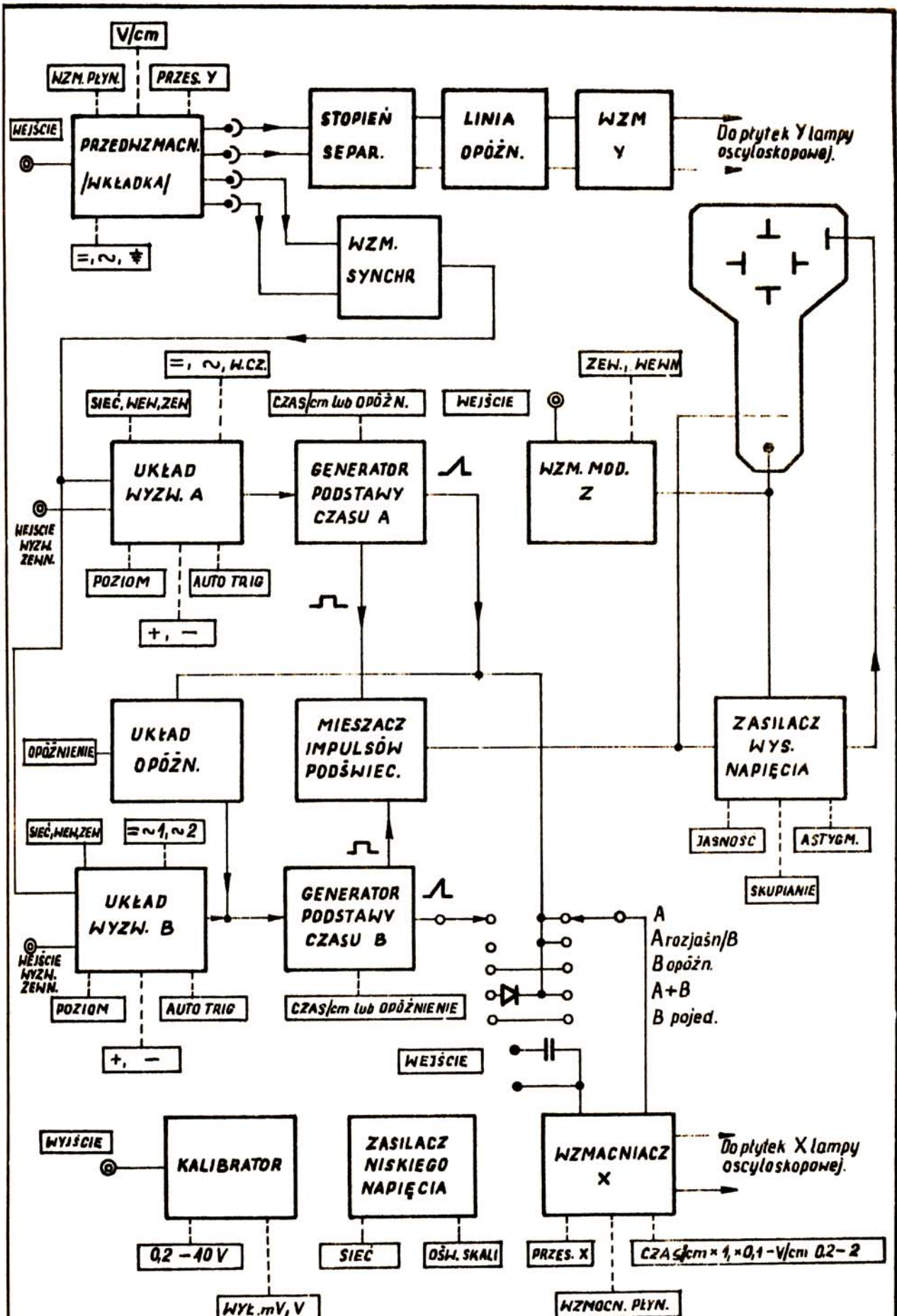


Widok płytki drukowanej oscyloskopu

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu	typ OS-150	ZDM przy ERK
	68	



*Widok płytki drukowanej kalibratora.*



**Schemat blokowy oscyloskopu OS-150**

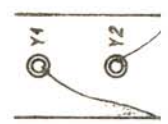
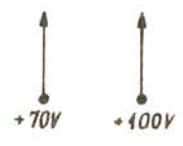
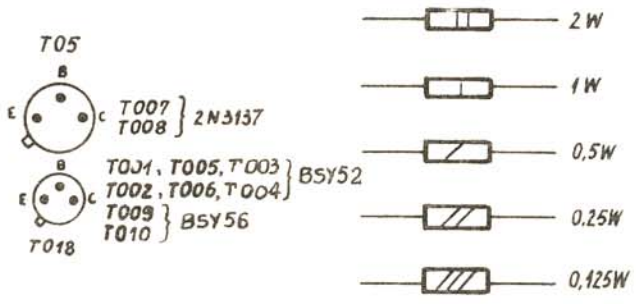
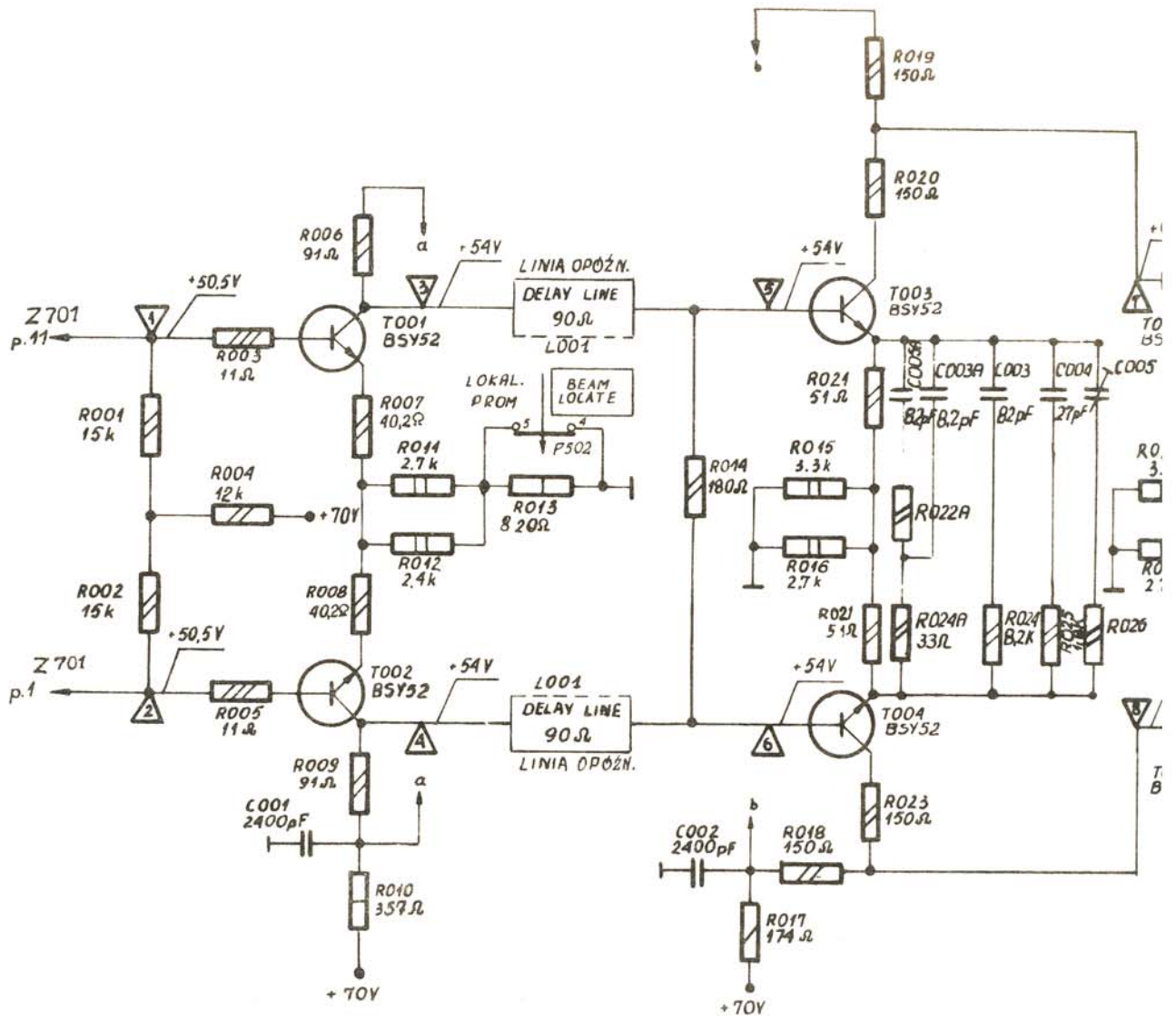
Instrukcja Obsługi Oscyloskopu

Typ OS 150

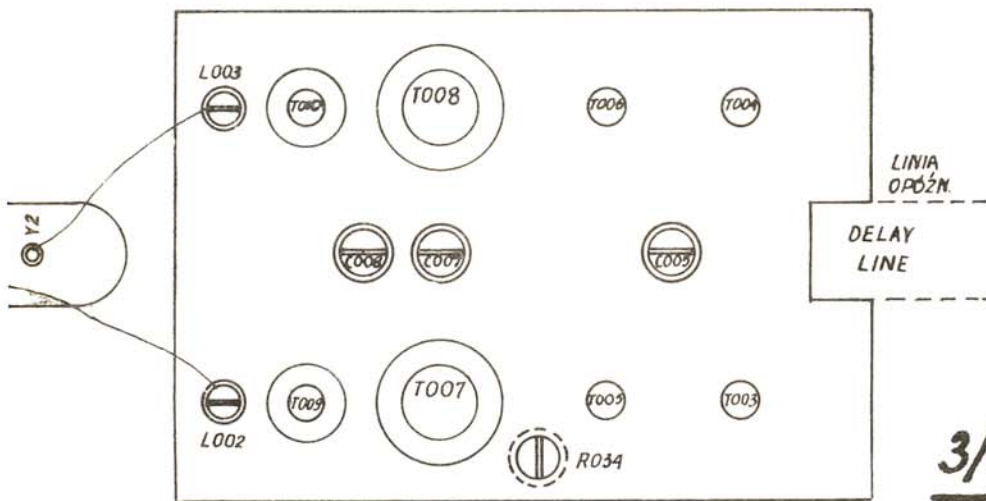
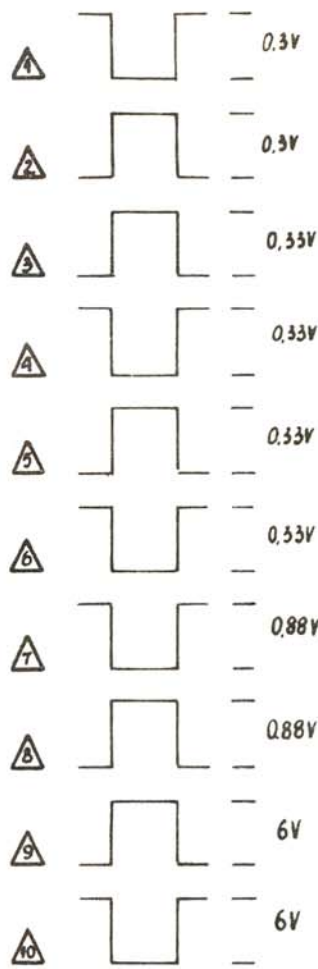
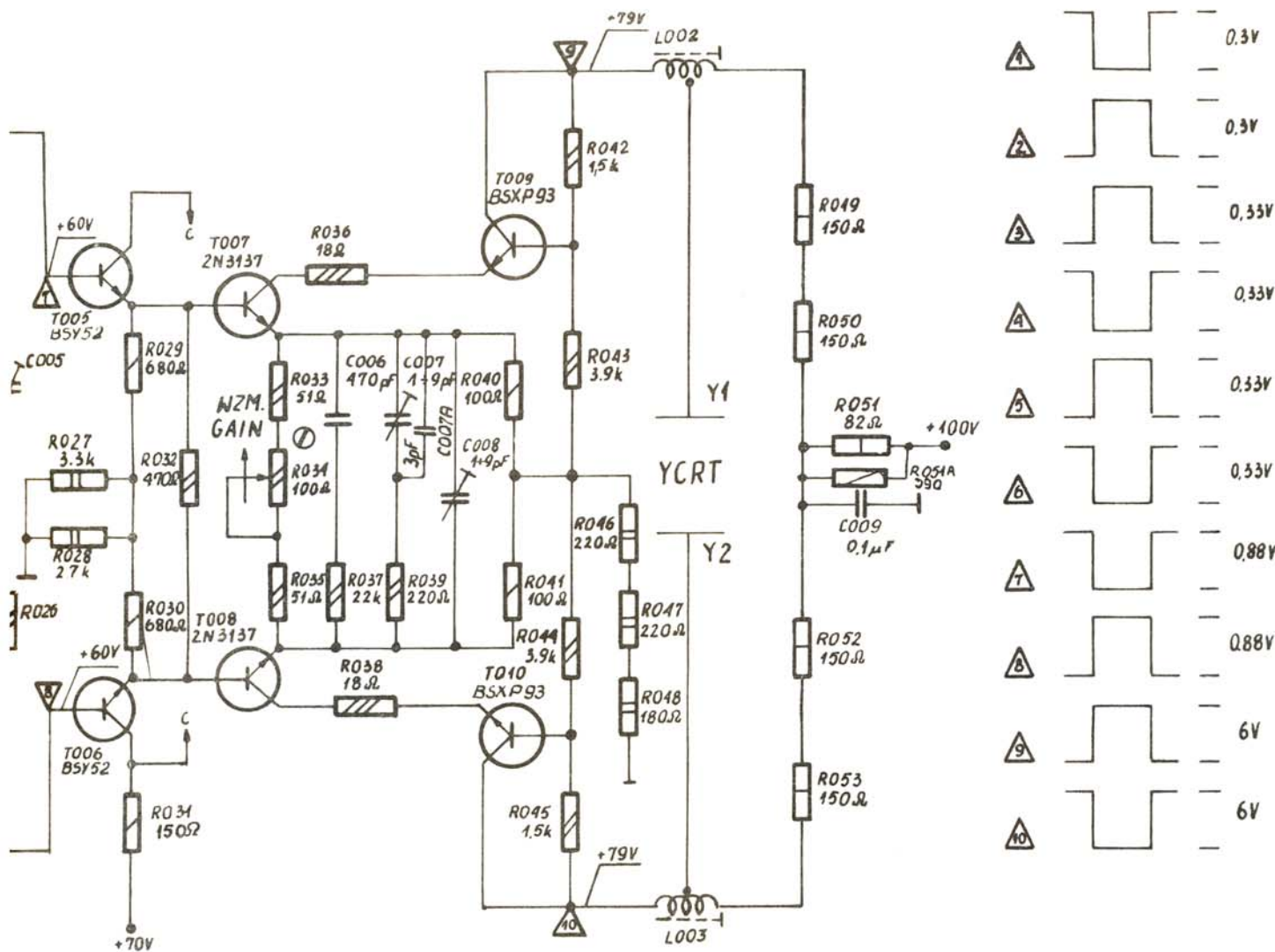
Z D A B  
przy  
ZRK

70

133







**3/800-5762-147-016**

Arkuszy 133	Arkusz 71	<b>WZMACNIACZ ODCHYLENIA PIONOWEGO Y AMPLIFIER</b>	ZD ZRK
Opracował	mgr inż. A. Starnawski		OS 150
Sprawdził	mgr inż. J. Bujakowski		

T001	Tranzystor krzemowy	BSY52	Tewa			
T002	"-	"-	BSY52	"-		
T003	"-	"-	BSY52	"-		
T004	"-	"-	BSY52	"-		
T005	"-	"-	BSY52	"-		
T006	"-	"-	BSY52	"-		
T007	"-	"-	2N3137	Sesosem		
T008	"-	"-	2N3137	Sesosem		
T009	"-	"-	BSY56	Tewa		
T010	"-	"-	BSY56	"-		
C001	Kondensator mikowy	2400pF	5%	500V	KSO-2-W	
C002	"-	"-	2400pF	5%	500V	KSO-2-W
C003	"-	"-	82pF	5%	250V	KSO-1-W
C004	"-	ceramiczny	27pF	5%	250V	KCR
C005	Trymer	ceramiczny	1 ÷ 9pF			spec
C006	Kondensator mikowy	470pF	5%	250V	KSO-1-W	
C007	Trymer ceramiczny	1 - 9pF				spec.
C008	"-	"-	1 - 9pF			spec.
C009	Kondensator poliestr.	0,1µF	10%	250V	MKSE-011	
C010	Kondensator ceramicz.	3pF	±0,5pF	250V	KCP	
RO01	Opornik metalizowany	15k	5%	0,25W	MLT-B	
RO02	"-	"-	15k	5%	0,25W	MLT-B
RO03	"-	warstwowy	11Ω	10%	0,125W	ONS-123
RO04	"-	metalizowany	12k	5%	0,25W	MLT-B
RO05	"-	warstwowy	11Ω	10%	0,125W	ONS-123
RO06	"-	metalizowany	91Ω	5%	0,25W	MLT-B
RO07	"-	"-	40,2Ω	1%	0,25W	AT-F
RO08	"-	"-	40,2Ω	1%	0,25W	AT-F
RO09	"-	"-	91Ω	5%	0,25W	MLT-B
RO10	"-	"-	357Ω	1%	1W	AT-F
RO11	"-	"-	2,7k	5%	2W	MLT-B
RO12	"-	"-	2,4k	5%	2W	MLT-B
RO13	"-	"-	820Ω	5%	1W	MLT-B
RO14	"-	"-	180Ω	5%	0,25W	MLT-B
RO15	"-	"-	3,3k	5%	2W	MLT-B
RO16	"-	"-	2,7k	5%	2W	MLT-B
RO17	"-	"-	174Ω	1%	0,5W	AT-F

Wzmacniacz odchylenia  
pionowego /Y/  
/wykaz elementów/

OS-150

Arh. 72 Arkuszy 133

ZDAE  
przy  
ZRK

RO18	Opornik metalizowany	150Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO19	"-	150Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO20	"-	150Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO21	"-	51Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO22	"-	51Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO23	"-	150Ω	5%	0,25W	MŁT -B
RO24	"-	8,2k	5%	0,25W	MŁT-B
RO25	"-	1,2k	5%	0,25W	MŁT-B
RO26	"-	2,7k	5%	0,25W	MŁT-B
RO27	"-	3,3k	5%	2W	MŁT-B
RO28	"-	2,7k	5%	2W	MŁT-B
RO29	"-	680Ω	5%	0,5W	MŁT-B
RO30	"-	680Ω	5%	0,5W	MŁT-B
RO31	"-	150Ω	5%	0,5W	MŁT-B
RO32	"-	470Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO33	"-	51Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO34	potencjometr warstw.	100Ω		0,25W	IMKI Plessey
RO35	opornik metalizowany	51Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO36	"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
RO37	"- metalizowany	22k	5%	0,25W	MŁT-B
RO38	"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
RO39	"- metalizowany	220Ω	5%	0,25W	MŁT-B
RO40	"-	100Ω	5%	0,5W	MŁT-B
RO41	"-	100Ω	5%	0,5W	MŁT-B
RO42	"-	1,5k	5%	0,25W	MŁT-B
RO43	"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B
RO44	"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B
RO45	"-	1,5k	5%	0,25W	MŁT-B
RO46	"-	220Ω	5%	2W	MŁT-B
RO47	"-	220Ω	5%	2W	MŁT-B
RO48	"-	180Ω	5%	2W	MŁT-B
RO49	"-	150Ω	5%	1W	MŁT-B
RO50	"-	150Ω	5%	1W	MŁT-B
RO51	"-	82Ω	5%	1W	MŁT-B
RO52	"-	150Ω	5%	1W	MŁT-B
RO53	"-	150Ω	5%	1W	MŁT-B
RO54	"-	180Ω	5%	0,25W	MŁT-B

Wzmacniacz odchylenia  
pionowego /Y/  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE  
przy  
ZRK

Ark 73 Arkuszy 133

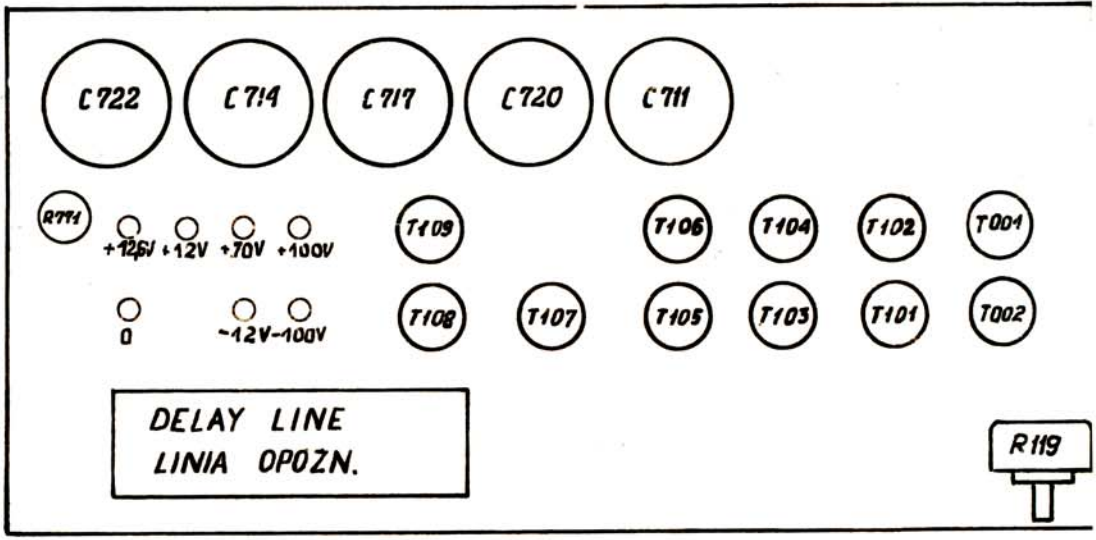
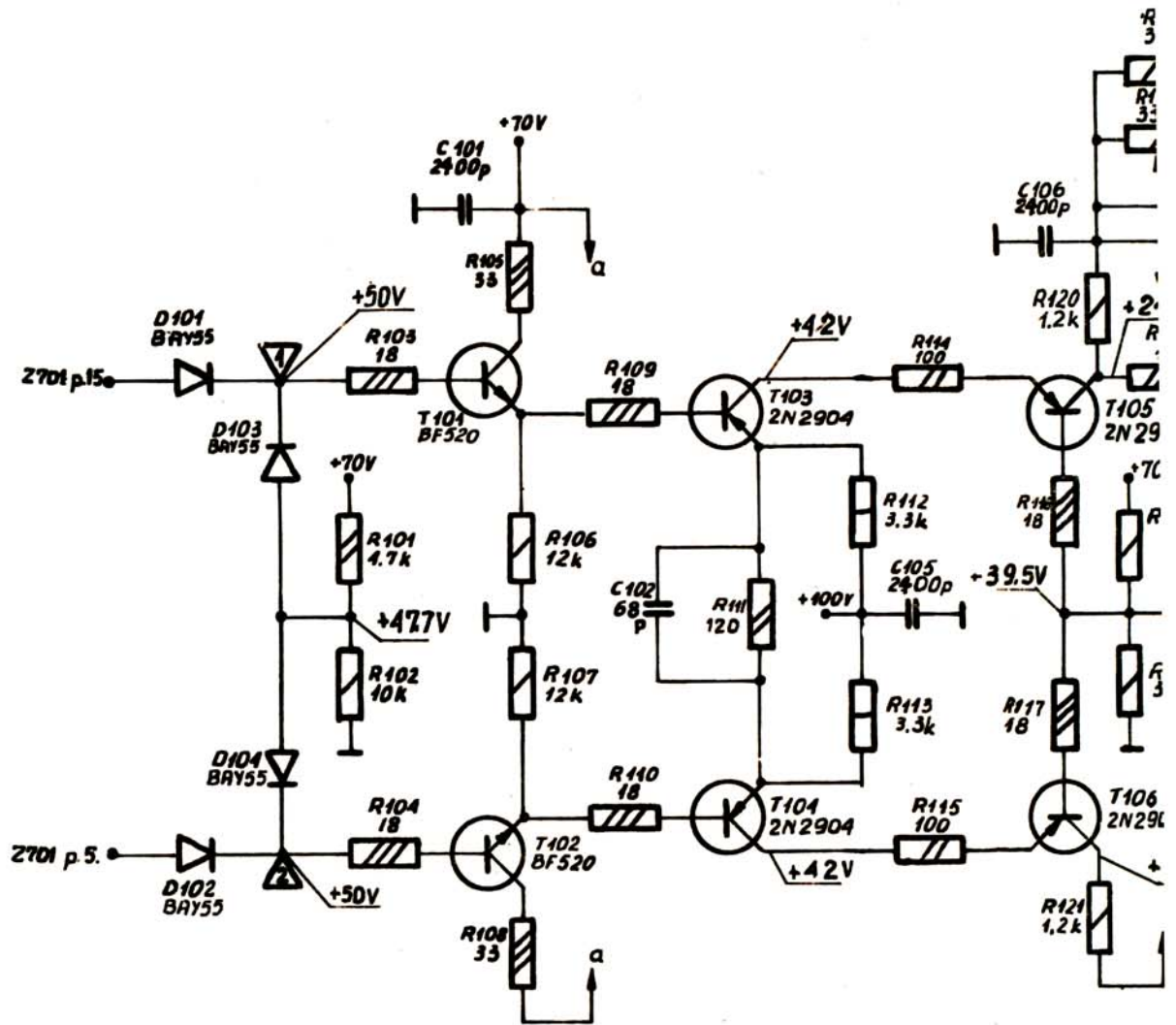
1001	Linia opóźniająca	180 Ω	LTT
1002	cewka korekcyjna	OS-150-7-7	ZDZRK
1003		OS-150-7-7	ZDZRK

Wzmacniacz odchylenia  
pionowego /Z/  
tytuł elementów/

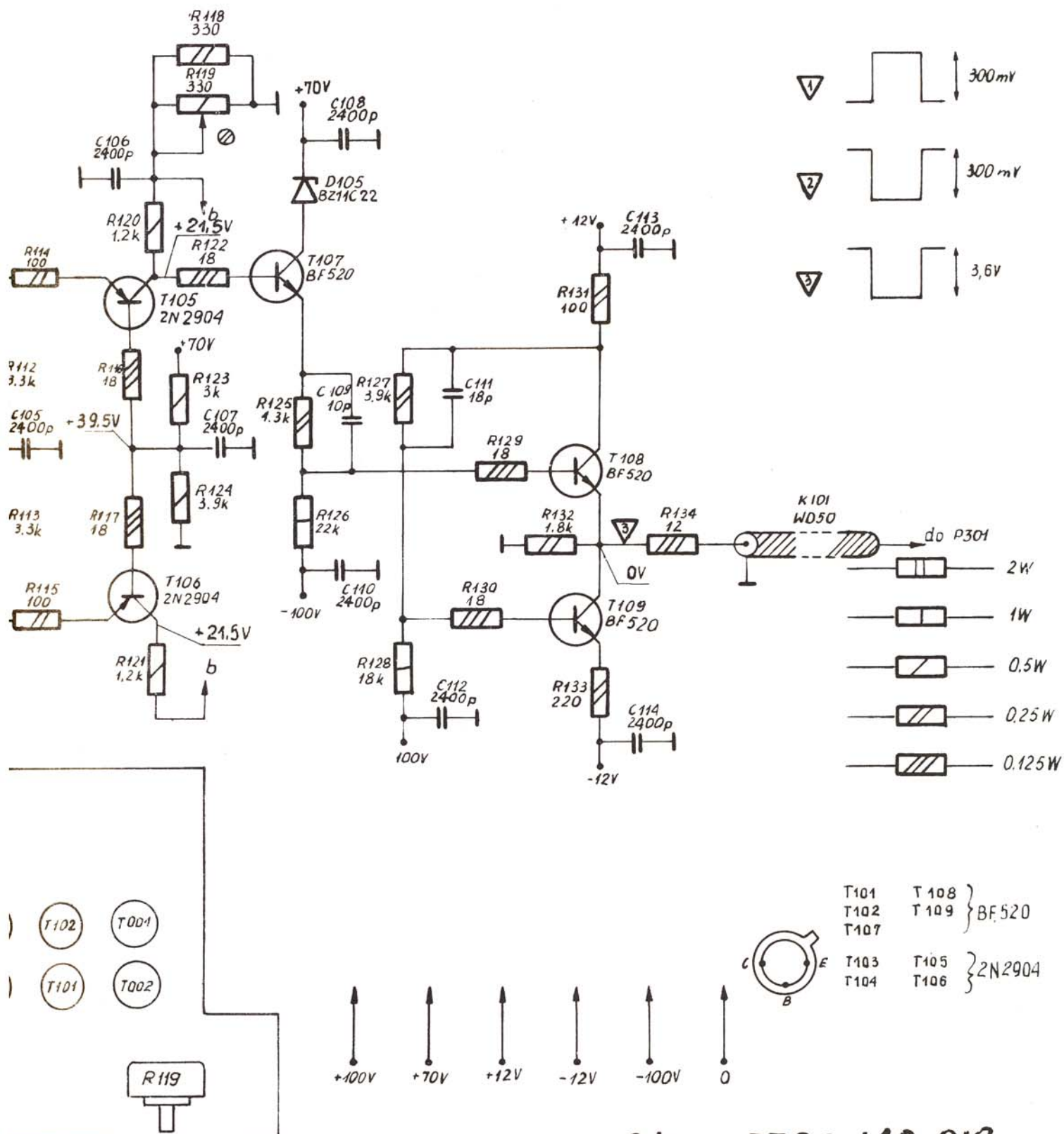
OS-150

Art. 74 | Artykuł 133

ZDAE  
przy  
ZRK



Ar  
Qz  
Sj



3/800-5762-148-012

Arkuszy 133	Arkusz 75	5.IV.70 Włch	WZMACNIACZ SYNCHRONIZACJI SYNCH. AMPLIFIER	ZD. ZRK
Opracował	inż. R Wojno			05-150
Sprawdził	mgr inż. J Bujakowski	5.IV.70 77-		

T101	Tranzystor krzemowy	BF-520	Tewa
T102	"-	BF-520	"-
T103	"-	2N2904	Sencosem
T104	"-	2N2904	"-
T105	"-	2N2904	"-
T106	"-	2N2904	"-
T107	"-	BF520	Tewa
T108	"-	BF520	"-
T109	"-	BF520	"-

D101	Dioda krzemowa	BAY55	Tewa
D102	"-	BAY55	"-
D103	"-	BAY55	"-
D104	"-	BAY55	"-
D105	"- Zenera	BZ11/C22	Tewa

C101	Kondensator mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C102	"- ceramiczny	68pF	5%	250V	KCR
C103	"- mikowy	680pF	5%	250V	KSO-1-W
C104	"- "	680pF	5%	250V	KSO-1-W
C105	"- "	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C106	"- "	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C107	"- "	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C108	"- "	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C109	"- ceramiczny	10pF	5%	250V	KCR
C110	"- mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C111	"- ceramiczny	18pF	5%	250V	KCR
C112	"- mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C113	"- "	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C114	"- "	2200pF	10%	500V	KSO-2-W

Wzmacniacz synchronizacji  
/wykaz elementów/

OS-150

Art. 76 | Artykuł 133

ZDAE  
pry  
ZRK

300720  
22

R101	Opornik metalizowany	4,7k	5%	0,25W	MLT-B
R102	"-"	10k	5%	0,5W	MLT-B
R103	"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R104	"-"	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R105	"- metalizowany	33Ω	10%	0,25W	MLT-B
R106	"-"	12k	5%	0,5W	MLT-B
R107	"-"	12k	5%	0,5W	MLT-B
R108	"-"	33Ω	10%	0,25W	MLT-B
R109	"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R110	"-"	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R111	"- metalizowany	120Ω	5%	0,25W	MLT-B
R112	"-"	3,3k	5%	1W	MLT-B
R113	"-"	3,3k	5%	1W	MLT-B
R114	"-"	100Ω	5%	0,25W	MLT-B
R115	"-"	100Ω	5%	0,25W	MLT-B
R116	"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R117	"-"	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R118	"- metalizowany	330Ω	5%	0,25W	MLT-B
R119	potencjometr drutowy	330Ω		0,25W	lesq 9A1
R120	opornik metalizowany	1,2k	5%	0,5W	MLT-B
R121	"-"	1,2k	5%	0,5W	MLT-B
R122	"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R123	"- metalizowany	3k	5%	0,5W	MLT-B
R124	"-"	3,9k	5%	0,5W	MLT-B
R125	"-"	4,3k	5%	0,25W	MLT-B
R126	"-"	22k	5%	1W	MLT-B
R127	"-"	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R128	"-"	18k	5%	1W	MLT-B
R129	"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R130	"-"	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R131	"- metalizowany	100Ω	5%	0,25W	MLT-B
R132	"-"	1,8k	5%	0,25W	MLT-B
R133	"-"	220Ω	5%	0,25W	MLT-B
R134	"- warstwowy	12Ω	10%	0,125W	OWS-123
K101	Kabel koncentryczny	WD50-0,90/2,95 dż. ok. 0,6m			

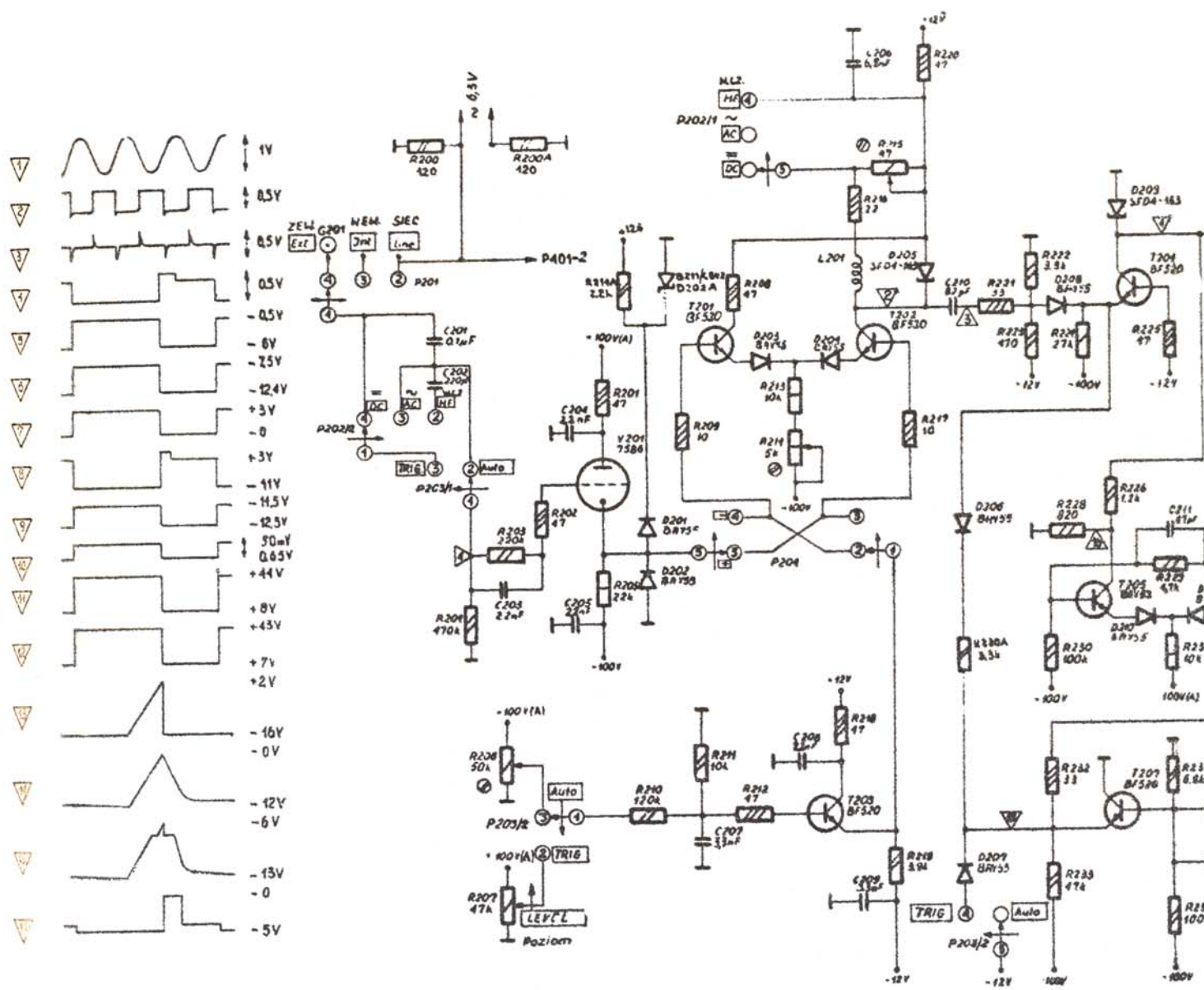
Wzmacniacz synchronizacji  
/wykaz elementów/

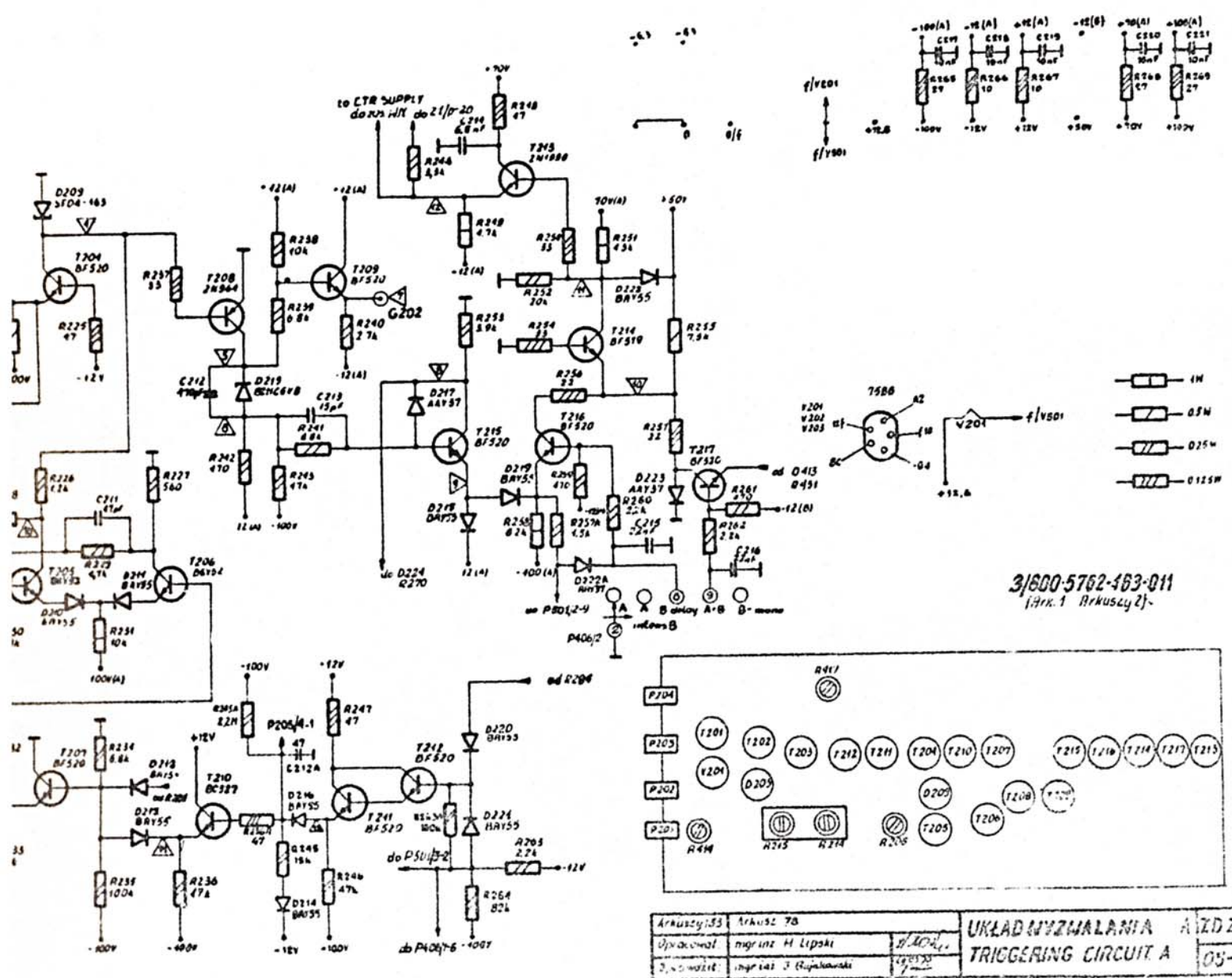
OS-150

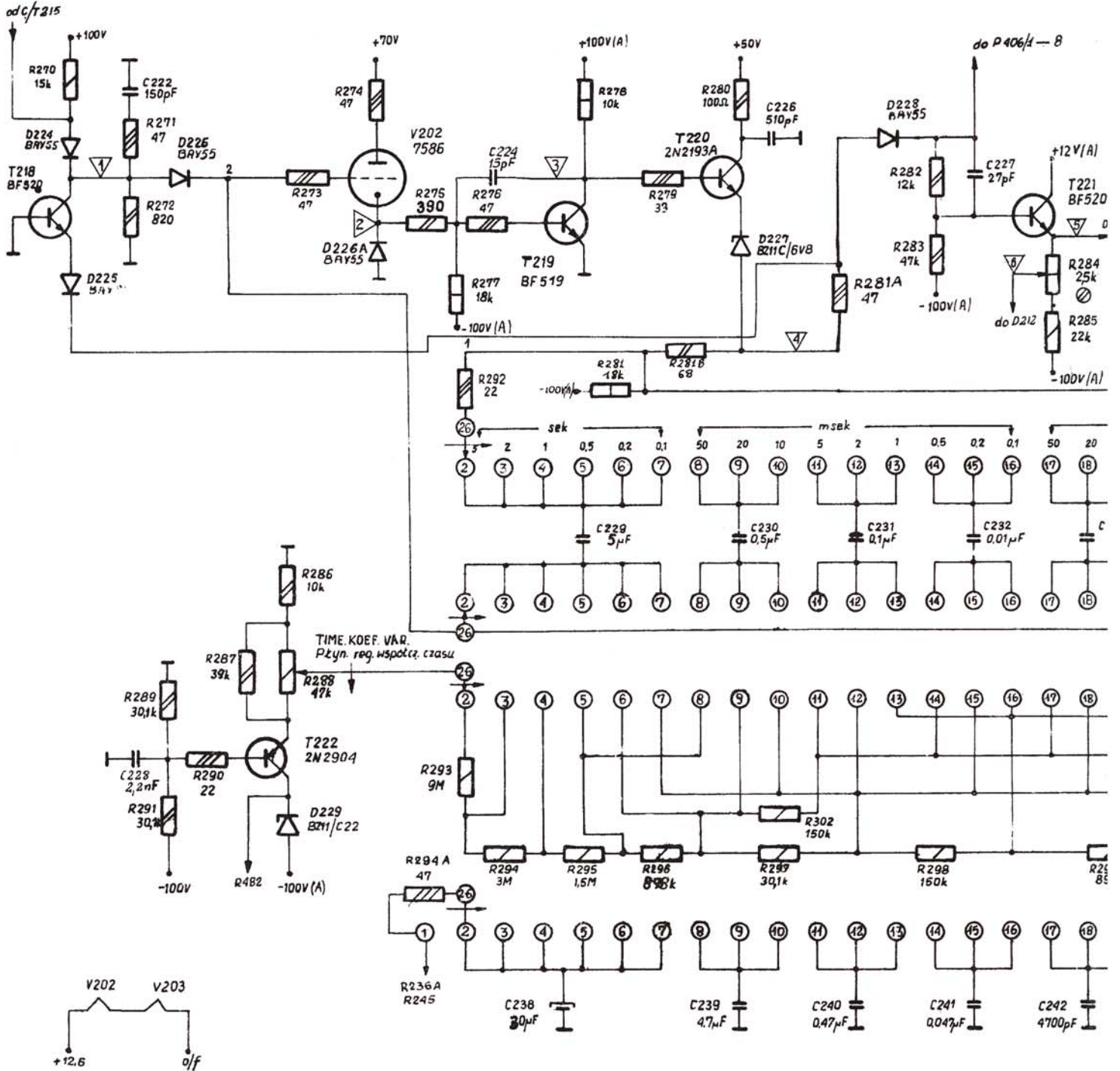
ZDAE  
PRY  
ZRK

Art. 77 | Art. 133

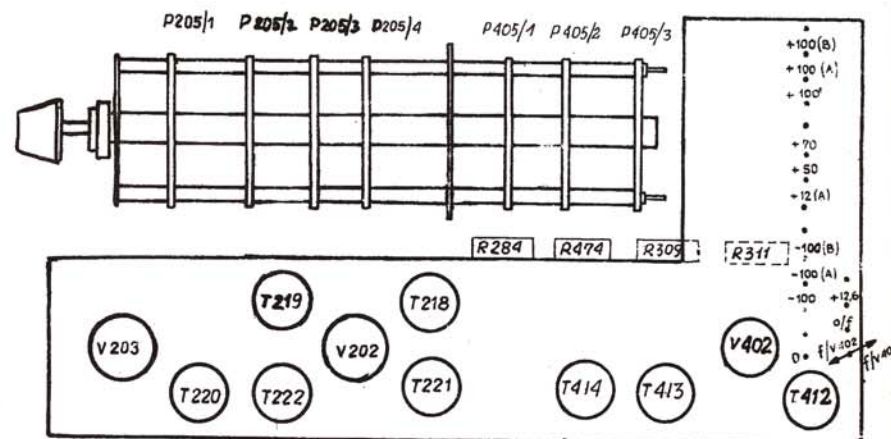
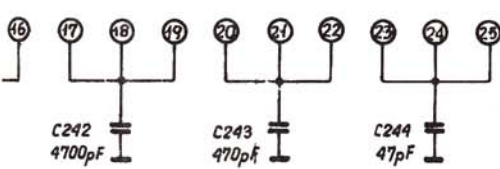
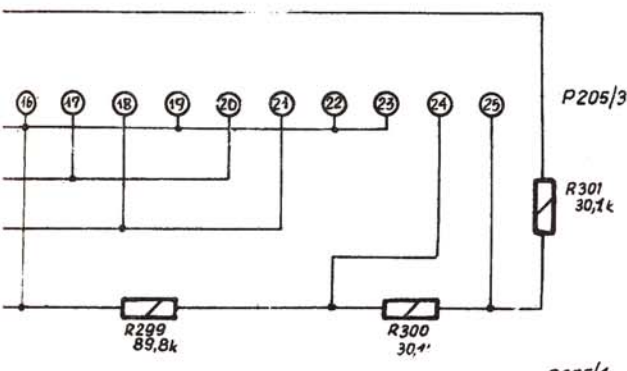
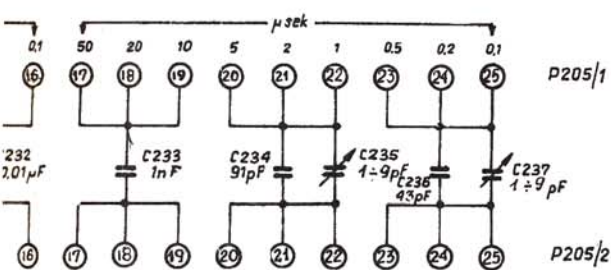
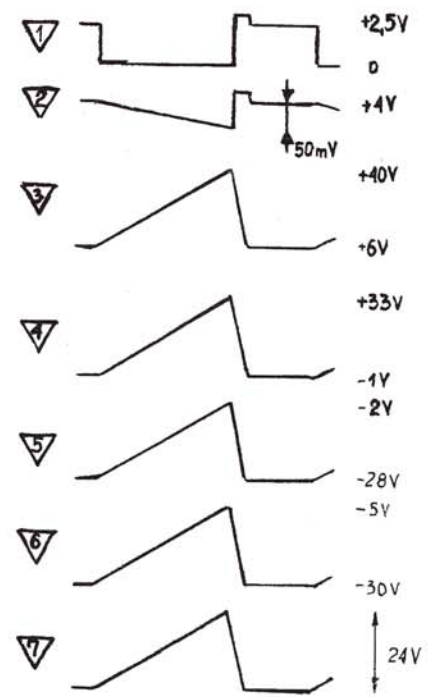
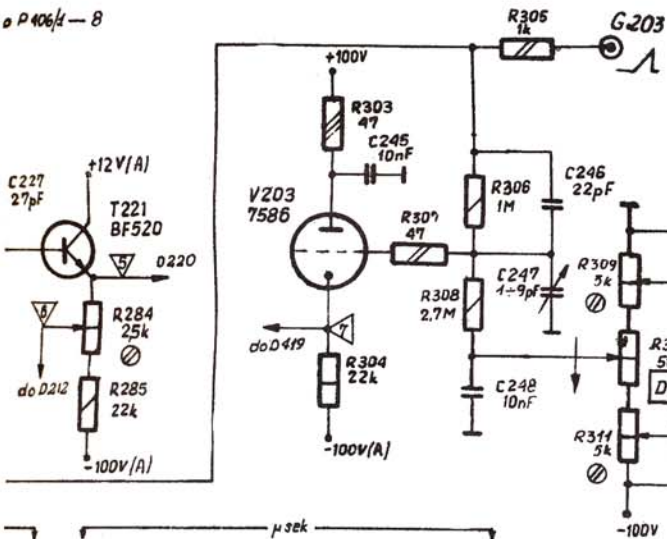








o P405/1-8



popr. (A) 15.05.78.

3/800-5762-162-015  
(Ark.1 Arkuszy 2)

Arkuszy 133	Arkusz 79		GENERATOR PODSTAWY CZASU A TIME BASE GENERATOR A	ZD ZRK DS 150
Opracował	mgr inż. H. Lipiński	15.05.78		
Sprawdził	mgr inż. J. Bujukowski	10.07.78		

V201	nuwistor	7586		
V202	"-	7586		
V203	"-	7586		
T201	tranzystor	krzemowy	BF520	Tewa
T202	"-	"-	BF520	"-
T203	"-	"-	BF520	"-
T204	"-	"-	BF520	"-
T205	"-	"-	BSY52	"-
T206	"-	"-	BSY52	"-
T207	"-	"-	BF520	"-
T208	"-	germanowy	2N964	Texas
T209	"-	krzemowy	BF520	Tewa
T210	"-	"-	BC527	"-
T211	"-	"-	BF520	"-
T212	"-	"-	BF520	"-
T213	"-	"-	2N1990	Sescosom
T214	"-	"-	BF519	Tewa
T215	"-	"-	BF520	"-
T216	"-	"-	BF520	"-
T217	"-	"-	BF520	"-
T218	"-	"-	BF520	"-
T219	"-	"-	BF519	"-
T220	"-	"-	2N2193A	Sescosom
T221	"-	"-	BF520	Tewa
T222	"-	"-	2N2904	Sescosom
D201	Dioda	krzemowa	BAY55	Tewa
D202	"-	"-	BAY55	Tewa
D202 A	"-	"-	BZ11/C6V2	Tewa
D203	"-	"-	BAY55	Tewa
D204	"-	"-	BAY55	Tewa
D205	"-	tunelowa	SFD4-163	Sescosom
D206	"-	krzemowa	BAY55	Tewa
D207	"-	"-	BAY55	Tewa
D208	"-	"-	BAY55	Tewa
D209	"-	tunelowa	SFD4-163	Sescosom
D210	"-	krzemowa	BAY55	Tewa
D211	"-	"-	BAY55	Tewa
D212	"-	"-	BAY55	Tewa
D213	"-	"-	BAY55	Tewa

Główna podstawa czasu A  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE przy ZRK

Ark.

80

Arkusze 133

D214	Diode	krzemowa	BAY55	Tewa
D215	-"	Zenera	BZ11/C6V8	Tewa
D216	-"	krzemowa	BAY55	Tewa
D217	-"	germanowa	AAV37	Tewa
D218	-"	krzemowa	BAY55	Tewa
D219	-"	-"	BAY55	-"
D220	-"	-"	BAY55	-"
D221	-"	-"	BAY55	-"
D222	-"	-"	BAY55	-"
D222A	-"	germanowa	AAV37	Tewa
D223	-"	-"	AAV37	-"
D224	-"	krzemowa	BAY55	-"
D225	-"	-"	BAY55	-"
D226	-"	-"	BAY55	-"
D227	-"	Zenera	BZ11/C6v8	-"
D228	-"	krzemowa	BAY55	-"
D229	-"	Zenera	BZ11/C22	-"

C201	konden.	poliestr.	0,1uF	20%	250V	MKSE-011
C202	-"	mikowy	220pF	5%	250V	KSO-1-W
C203	-"	ceramiczny	2,2n	-20% +50%	250V	KFP
C204	-"	-"	2,2n	-20% +50%	250V	KFP
C205	-"	-"	2,2n	-20% +50%	250V	KFP
C206	-"	-"	6,8n	-20% +50%	250V	KFP
C207	-"	-"	3,3n	-20% +50%	250V	KFP
C208	-"	-"	2,2n	-20% +50%	250V	KFP
C209	-"	-"	3,3n	-20% +50%	250V	KFP
C210	-"	-"	82pF	5%	250V	KCR
C211	-"	-"	47pF	5%	250V	KCR
C212	-"	mikowy	470pF	5%	250V	KSO-1-W
C212A	-"	ceramiczny	47pF	5%	250V	KCR
C213	-"	-"	15pF	5%	250V	KCR
C214	-"	-"	6,8n	-20% +50%	250V	KFP
C215	-"	-"	2,2n	-20% +50%	250V	KFP
C216	-"	-"	2,2n	-20% +50%	250V	KFP
C227	-"	poliestr.	10n	20%	250V	KSE-011
C218	-"	-"	10n	20%	250V	KSE-011

Główna podstawa czasu A  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE przy ZBK

Ark. 81

Arkusz 133

C219	kondensator poliestr.	10n	20%	250V	KSE-011	
C220	"	"	10n	20%	250V	KSE-011
C221	"	"	10n	20%	250V	KSE-011
C222	"	mikowy	150p	5%	250V	KSO-1-W
C224	"	ceramiczny	15p	5%	250V	KCR P33
C226	"	mikowy	510p	5%	250V	KSO-1-W
C227	"	ceramiczny	27p	5%	250V	KCR P33
C228	"	"	2,2n	-20% +50%	250V	KFP
C229	"	poliestr.	5μ	1%	250V	MKSE-011
C230	"	"	0,5μ	1%	250V	MKSE-011
C231	"	styrofleks	0,1μ	2%	100V	KSF-010 dob.1%
C232	"	"	0,01μ	2%	100V	KSF-010 dob.1%
C233	"	mikowy.	1n	2%	500V	KSO-2 dob. 1%
C234	"	"	91pF	2%	250V	KSO-1-W
C235	trymer	ceramiczny	1 - 9p	222280220014	Philips	
C236	kondensator ceramiczny	43p	5%	250V	KCR P33	
C237	trymer ceramiczny	1 - 9p	222280220014	Philips		
C238	kondensator elektrol.	30μ		25V	ET0-1	
C239	"	poliestr.	4,7μ	20%	250V	MKSE-011
C240	"	"	0,47μ	20%	250V	MKSE-011
C241	"	"	0,047μ	20%	250V	MKSE-011
C242	"	mikowy	4700p	5%	500V	KSO-5-W
C243	"	"	470p	5%	250V	KSO-1-W
C244	"	ceramiczny	47p	5%	250V	KCR P33
C245	"	poliestrowy	10n	20%	250V	KSE-011
C246	"	ceramiczny	22p	5%	250V	KCR P33
C247	trymer	"	1 - 9p	222280220014	Philips	
C248	kondensator poliestr.	10n	20%	250V	KSE-011	
R200	opornik metalizowany	120Ω	5%	0,25W	MŁT-B	
R200A	"	"	120Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R201	"	"	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R202	"	"	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R203	"	"	220k	5%	0,25W	MŁT-B
R204	"	"	470k	5%	0,25W	MŁT-B
R205	"	"	22k	5%	1W	MŁT-B
R206	potencjometr warstw.	50k		1W	SP-1-A	
R207/R288/	"	"	47k+47k		0,5W	Lessa 9B1+9B1CS
R208	opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B	

Główna podstawa czasu A  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE przy ZRK

Ark. 82

Arkusz 133

R209	opornik warstwowy	10Ω	10%	0,125W	OVS-123
R210	opornik metalizowany	120k	5%	0,25W	MLT-B
R211	opornik metalizowany	10k	5%	0,25W	MLT-B
R212	opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R213	opornik metalizowany	10k	5%	1W	MLT-B
R214	potencjometr warstw.	5k		1W	SP-1-B
R214A	opornik metalizowany	2,2k		0,25W	MLT-B
R215	potencjometr warstw.	47Ω		1W	232201231479
R216	opornik warstwowy	22Ω	10%	0,125W	OVS-123 Philips
R217	opornik metalizowany	10Ω	10%	0,125W	OVS-123
R218	opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R219	opornik metalizowany	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R220	opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R221	opornik metalizowany	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R222	opornik metalizowany	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R223	opornik metalizowany	470Ω	5%	0,25W	MLT-B
R224	opornik metalizowany	27k	5%	0,5W	MLT-B
R225	opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R226	opornik metalizowany	1,2k	5%	0,25W	MLT-B
R227	opornik metalizowany	560Ω	5%	0,25W	MLT-B
R228	opornik metalizowany	820Ω	5%	0,25W	MLT-B
R229	opornik metalizowany	4,7k	5%	0,25W	MLT-B
R230	opornik metalizowany	100k	5%	0,25W	MLT-B
R230A	opornik metalizowany	3,3k	5%	0,25W	MLT-B
R231	opornik metalizowany	10k	5%	1W	MLT-B
R232	opornik metalizowany	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R233	opornik metalizowany	47k	5%	0,25W	MLT-B
R234	opornik metalizowany	6,8k	5%	0,25W	MLT-B
R235	opornik metalizowany	100k	5%	0,25W	MLT-B
R236	opornik metalizowany	47k	5%	0,25W	MLT-B
R236A	opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R237	opornik metalizowany	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R238	opornik metalizowany	10k	5%	0,25W	MLT-B
R239	opornik metalizowany	6,8k	5%	0,25W	MLT-B
R240	opornik metalizowany	2,7k	5%	0,25W	MLT-B
R241	opornik metalizowany	6,8k	5%	0,25W	MLT-B
R242	opornik metalizowany	470Ω	5%	0,25W	MLT-B
R243	opornik metalizowany	47k	5%	0,25W	MLT-B
R244	opornik metalizowany	8,2k	5%	0,25W	MLT-B
R245	opornik metalizowany	15k	5%	0,25W	MLT-B
R245A	opornik metalizowany	2,2k	5%	0,25W	MLT-B
R246	opornik metalizowany	47k	5%	0,25W	MLT-B
R247	opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R248	opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B

Główna podstawa czasu A  
/wykaz elementów/

OS-150

Art. 83 | Artykuł 133

ZDAE  
przy  
ZRK



R249	opornik metalizowany	4,7k	5%	1W	MLT-B
R250	-"-	33Ω	10%	0,25W	MLT-B
R251	-"-	4,3k	5%	1W	MLT-B
R252	-"-	20k	5%	0,25W	MLT-B
R253	-"-	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R254	-"-	33Ω	10%	0,25W	MLT-B
R255	-"-	7,5k	5%	0,5W	MLT-B
R256	-"- warstwowy	22Ω	10%	0,125W	OWS 123
R257	-"-	22Ω	10%	0,125W	OWS 123
R257A	-"-	1,8k	5%	0,25W	MLT-B
R258	-"- metalizowany	8,2k	5%	1W	MLT-B
R259	-"-	470Ω	5%	0,25W	MLT-B
R260	-"-	2,2k	5%	0,25W	MLT-B
R261	-"-	470Ω	5%	0,25W	MLT-B
R262	-"-	2,2k	5%	0,25W	MLT-B
R263	-"-	2,2k	5%	0,25W	MLT-B
R263A	-"-	100k	5%	0,25W	MLT-B
R264	-"-	82k	5%	0,25W	MLT-B
R265	-"- metalizowany	27Ω	10%	0,25W	MLT-B
R266	-"- warstwowy	10Ω	10%	0,125W	OWS 123
R267	-"-	10Ω	10%	0,125W	OWS 123
R268	-"- metalizowany	27Ω	10%	0,25W	MLT-B
R269	-"-	27Ω	10%	0,25W	MLT-B
R270	-"-	15k	5%	0,5W	MLT-B
R271	-"-	47Ω	10%	0,25W	MLT-B
R272	-"-	820Ω	5%	0,25W	MLT-B
R273	-"-	47Ω	10%	0,25W	MLT-B
R274	-"-	47Ω	10%	0,25W	MLT-B
R275	-"-	390Ω	5%	0,25W	MLT-B
R276	-"-	47Ω	10%	0,25W	MLT-B
R277	-"-	15k	5%	1W	MLT-B
R278	-"-	10k	5%	1W	MLT-B
R279	-"-	33Ω	10%	0,25W	MLT-B
R280	-"-	100Ω	5%	0,25W	MLT-B
R281	-"-	18k	5%	1W	MLT-B
R281A	-"-	47Ω	10%	0,25W	MLT-B
R282	-"-	12k	5%	0,25W	MLT-B
R283	-"-	47k	5%	0,25W	MLT-B
R284	potencjometr warstw.	2,5k		1W	SP-1-A
R285	opornik metalizowany	22k	5%	0,5W	MLT-B
R286	-"-	10k	5%	0,25W	MLT-B
R287	-"-	39k	5%	0,25W	MLT-B

R288 patrz poz. R207

R289	opornik metalizowany	30,1k	0,5%	0,25W	AT-F
R290	"- warstwowy	22Ω	10%	0,125W	OVS-123
R291	"- metalizowany	30,1k	0,5%	0,25W	AT-F
R292	"- warstwowy	22Ω	10%	0,125W	OVS-123
R293	"- "-	9M	1%	0,5W	Rmx51 Resista
R294	"- "-	3M	1%	0,5W	Rmx5 Resista
R294A	"- metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R295	"- warstwowy	1,5M	1%	0,5W	Rmx5 Resista
R296	"- metalizowany	898k	0,5%	0,5W	AT-F
R297	"- "-	301k	0,5%	0,5W	AT-F
R298	"- "-	150k	0,5%	0,5W	AT-F
R299	"- "-	89,8k	0,5%	0,5W	AT-F
R300	"- "-	30,1k	0,5%	0,5W	AT-F
R301	"- "-	30,1k	0,5%	0,5W	AT-F
R302	"- "-	150k	0,5%	0,5W	AT-F
R303	"- "-	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R304	"- "-	22k	5%	1W	MLT-B
R305	"- "-	1k	5%	0,25W	MLT-B
R306	"- "-	1M	5%	0,5W	MLT-B
R307	"- "-	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R308	"- "-	2,7M	5%	0,5W	MLT-B
R309	potencjometr warstw.	5k		1W	SP-1-A
R310	"- 10-cio obr./helipot/ 50k typ 7246 ze skalą				model 2606 Backman
R311	"- warstwowy.	5k		1W	SP-1-A
P201	przełącznik dźwigniowy	TP-18	wyk. D		ZDZRK
P202	"- "-	TP-18	"- A		ZDZRK
P203	"- "-	TP-19	"- E		ZDZRK
P204	"- "-	TP-19	"- B		ZDZRK
P205	"- obrotowy	OS-150-13-2			ZDZRK
G201	gniazdo koncentryczne	BNC-50-0/G1			
G202	"- wtykowe	TPN-96			
G203	"- "-	TPN-96			
L201	dławik	OS-150-13-9			

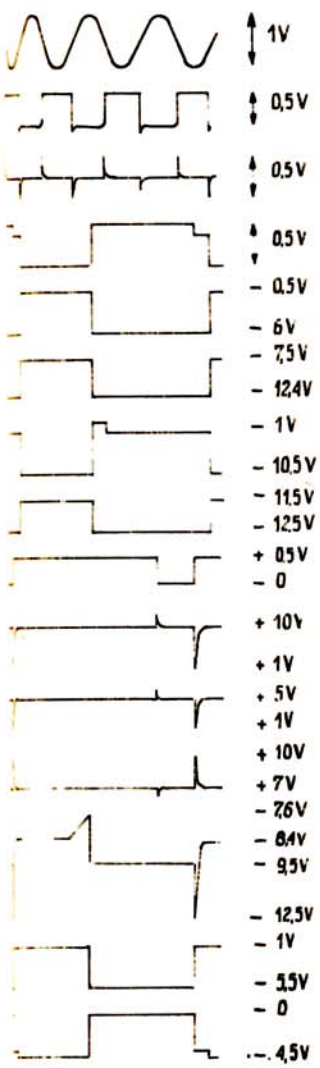
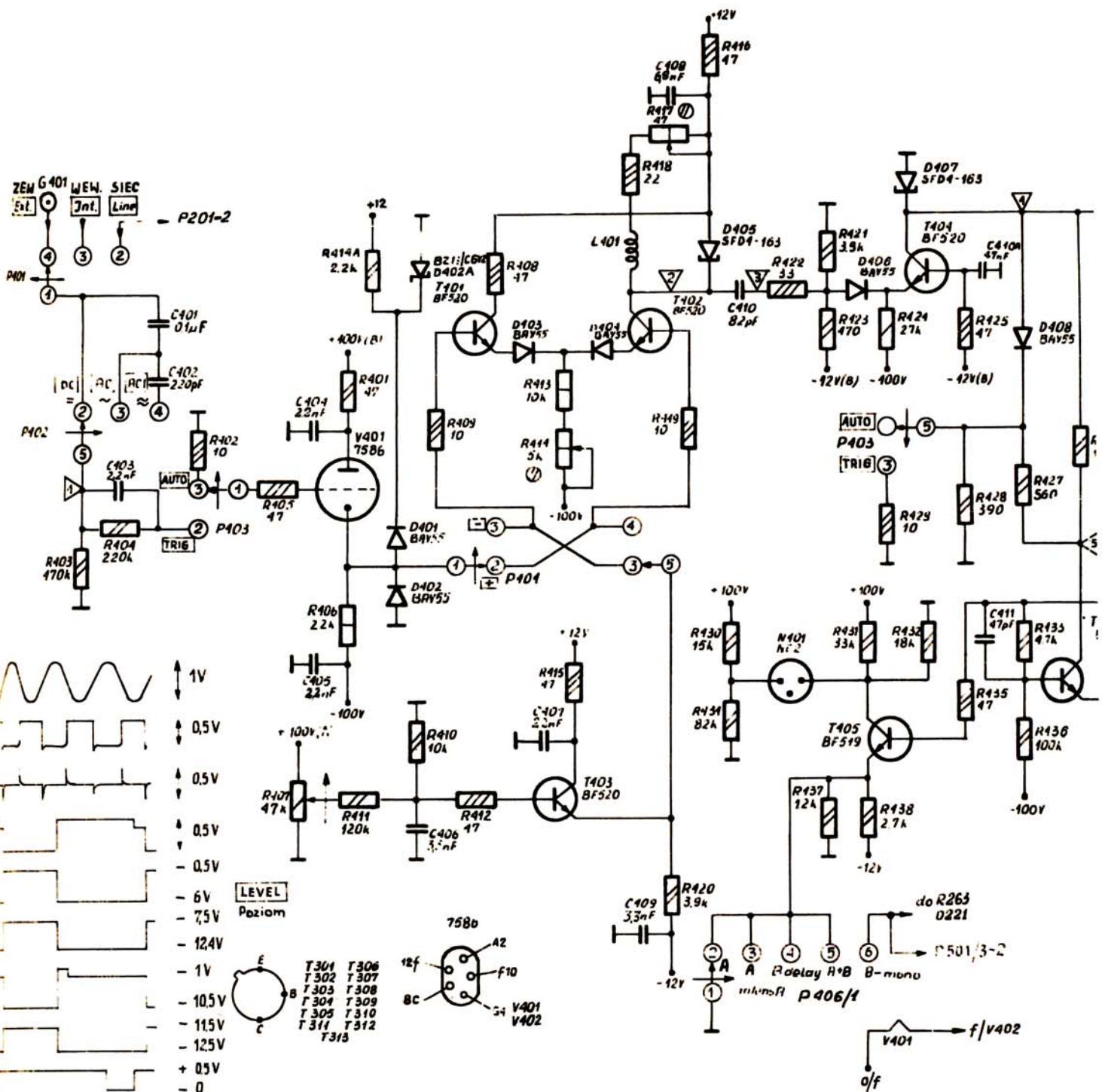
Główna podstawa czasu A  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE przy ZRK

Ar. 85

Arkuszu 133



LEVEL  
Poziom



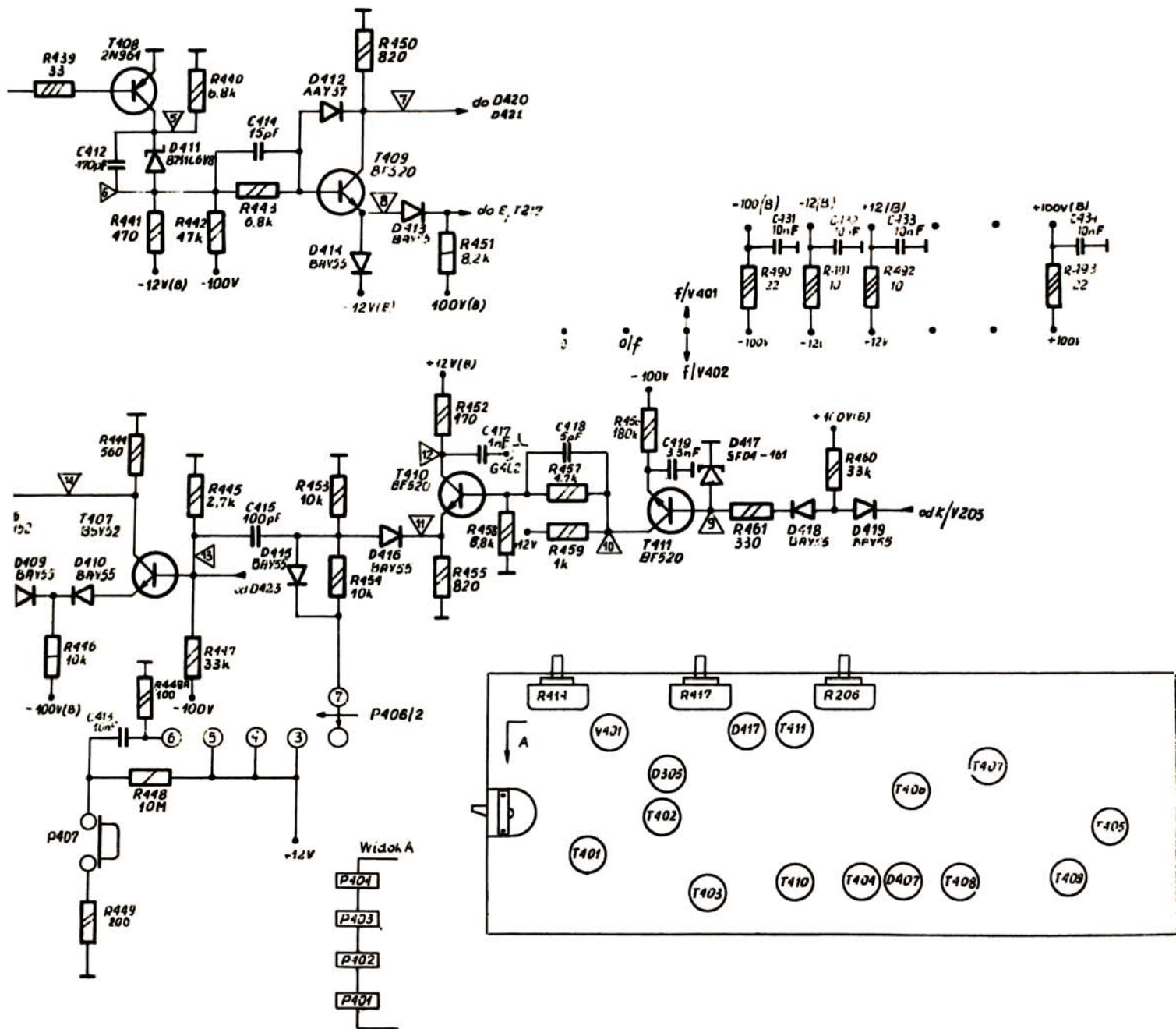
T301 T306  
 T302 T307  
 T303 T308  
 T304 T309  
 T305 T310  
 T311 T312  
 T313

7586



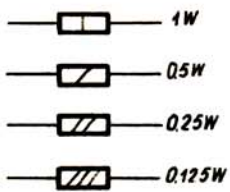
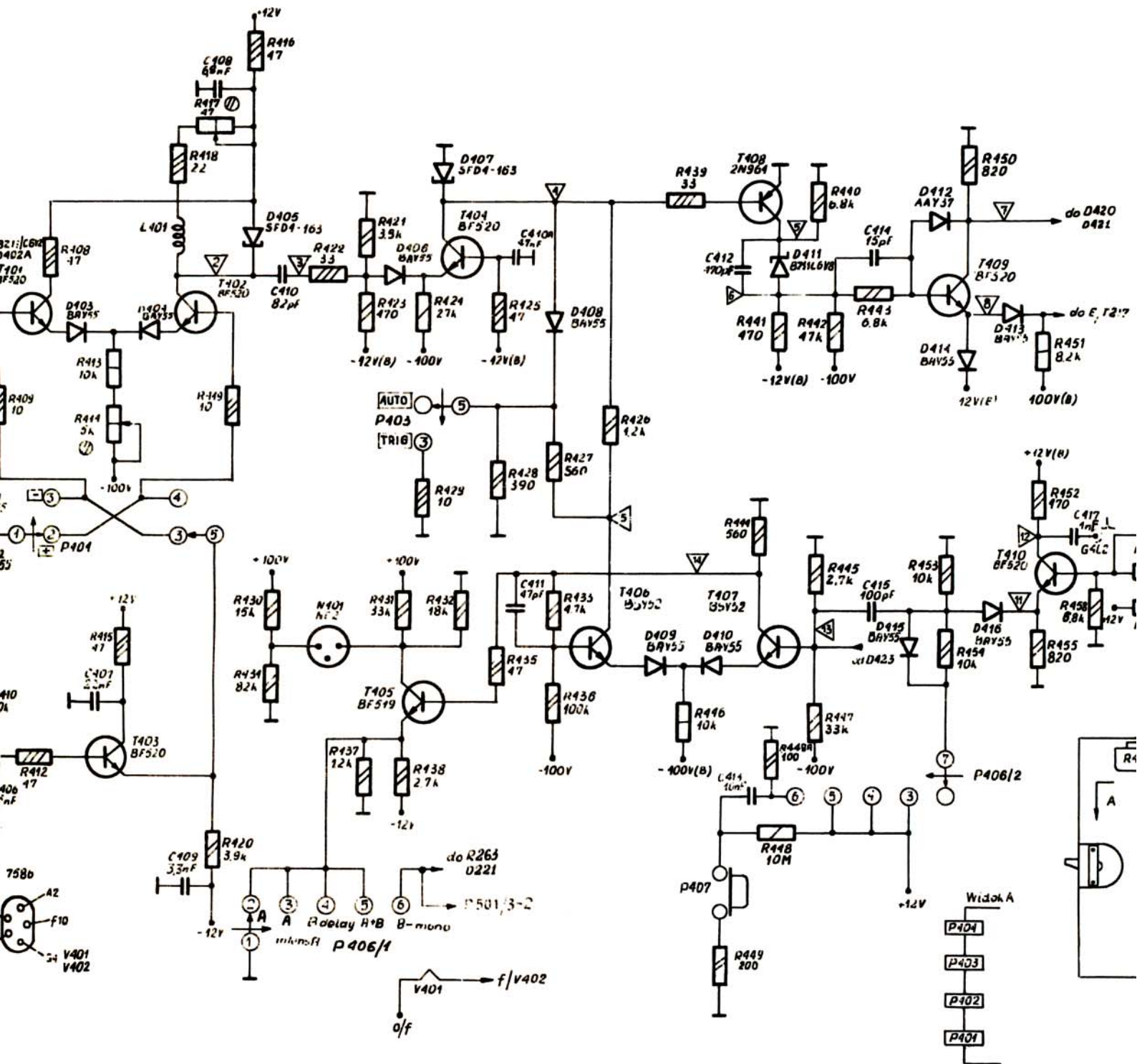
V401  
 V402

- 1W
- 0.5W
- 0.25W
- 0.125W

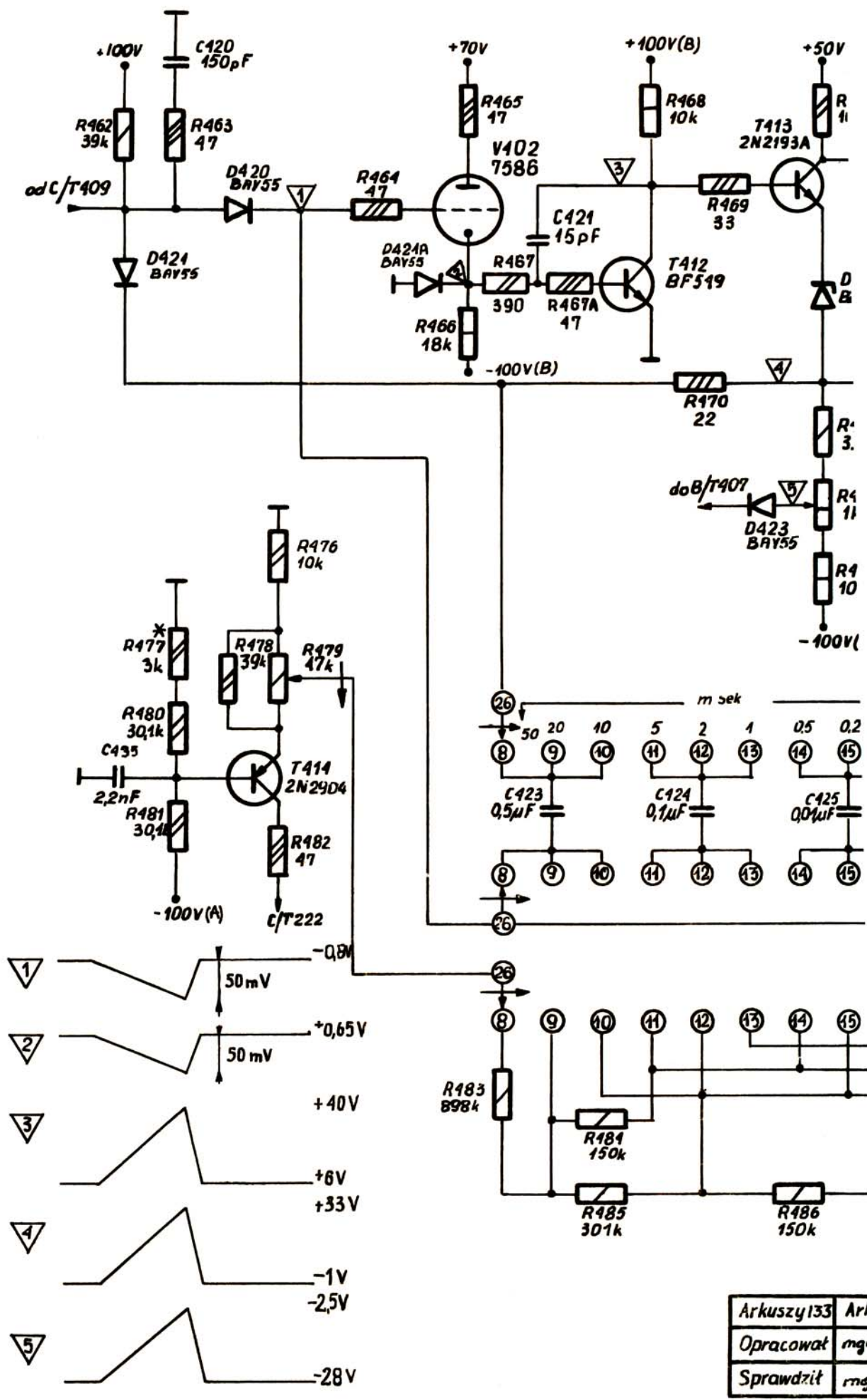


Arkuszy 133	Arkusz 86	UKŁAD WYZWALANIA B TRIGGERING CIRCUIT B	ZD ZRK OS-150
Opracował	mar inż H. Lipsia		
Sprawdził	mar inż J. Bujakowski		

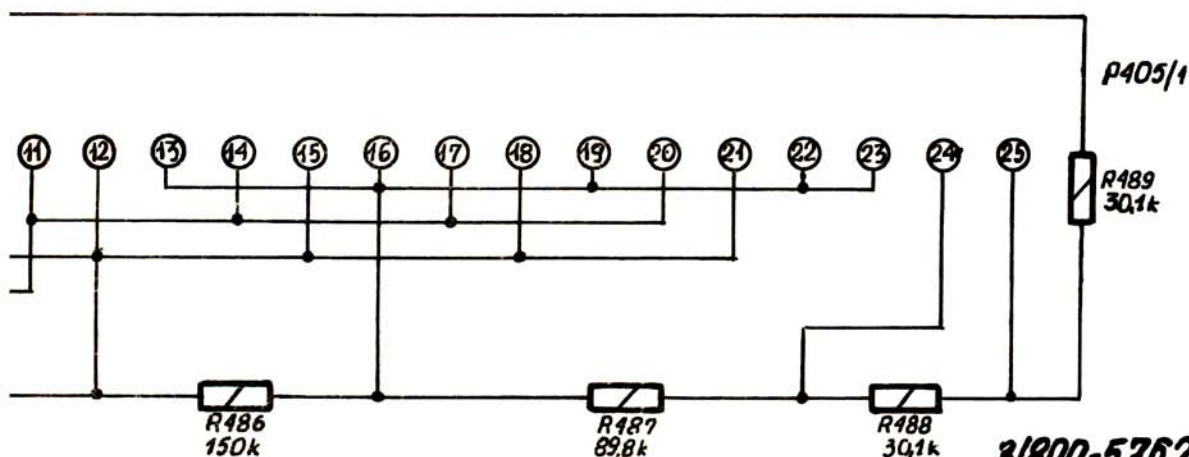
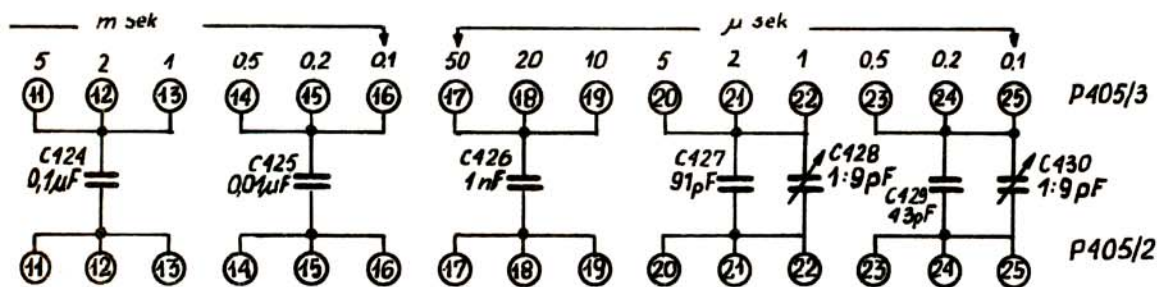
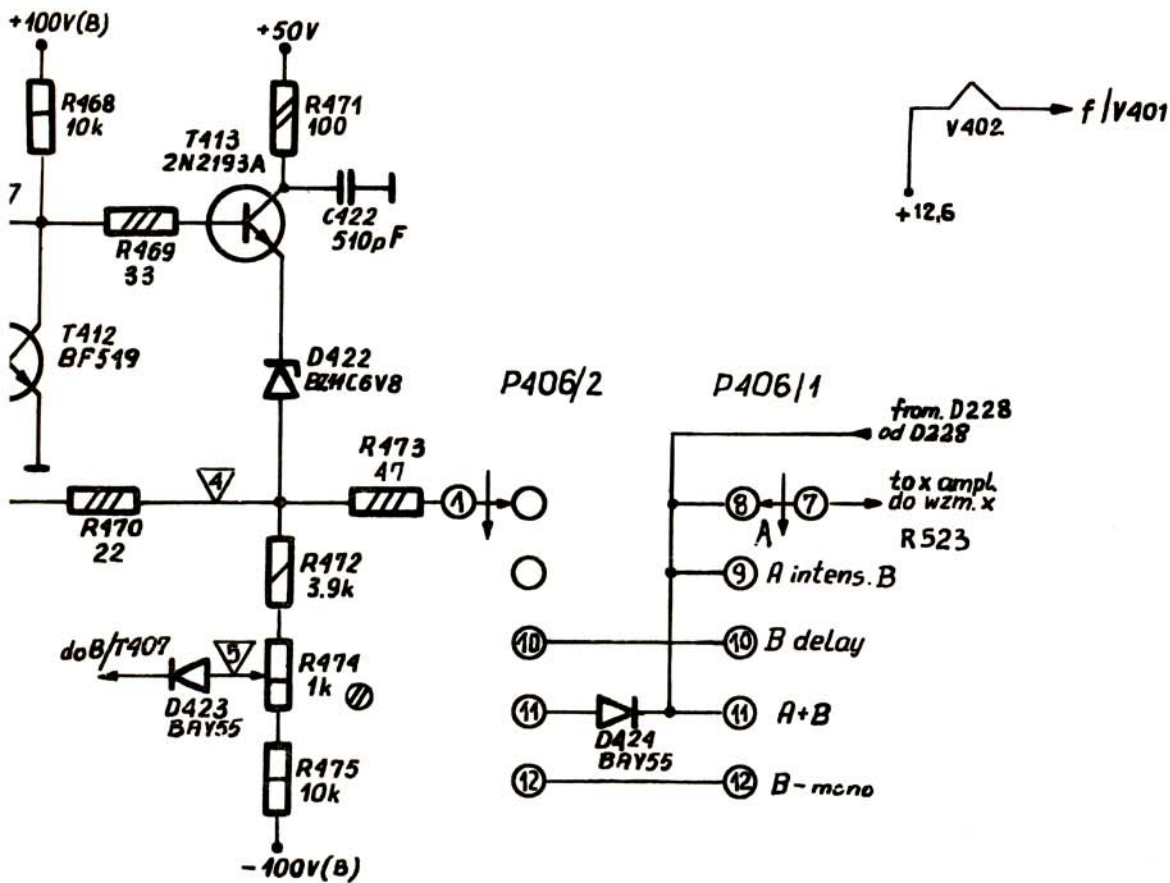
3/800-5762-163-011  
(Ark 2 Arkuszy 2)



Arkuszy 135	A
Opracował	
Sprawdził	m



Arkuszy133	Ark
Opracował	mgr
Sprawdził	mgr



3/800-5762-162-015  
(Ark.2 Arkuszy2)

Arkuszy133	Arkusz 87	OPÓŹNIONA PODSTAWA CZASU B ZD ZRK DELAYED TIME BASE B	
Opracował	mgr inż. H. Lipski		
Sprawdził	mgr inż. J. Bujakowski	10.01.70	

V401	nuvistor	7586		
V402	--	7586		
T401	transystor	krzemowy	BF520	Tewa
T402	--	--	BF520	--
T403	--	--	BF520	--
T404	--	--	BF520	--
T405	--	--	BF519	--
T406	--	--	BAY55	--
T407	--	--	BAY55	--
T408	--	germanowy	2N964	Texen
T409	--	krzemowy	BF520	Tewa
T410	--	--	BF520	--
T411	--	--	BF520	--
T412	--	--	BF519	--
T413	--	--	2N2193A	Sescosem
T414	--	--	2N2904	--
D401	Dioda	krzemowa	BAY55	Tewa
D402	--	--	BAY55	--
D402A	--	--	BZ11/C6V2	Tewa
D403	--	--	BAY55	Tewa
D404	--	--	BAY55	--
D405	--	tunelowa	SFD4-163	Sescosem
D406	--	krzemowa	BAY55	Tewa
D407	--	tunelowa	SFD4-163	Sescosem
D408	--	krzemowa	BAY55	Tewa
D409	--	--	BAY55	Tewa
D410	--	--	BAY55	Tewa
D411	--	Zenera	BZ11/C6V8	Tewa
D412	--	germanowa	AAY37	Tewa
D413	--	krzemowa	BAY55	Tewa
D414	--	--	BAY55	--
D415	--	--	BAY55	--
D416	--	--	BAY55	--
D417	--	tunelowa	SFD4-161	Sescosem
D418	--	krzemowa	BAY55	Tewa
D419	--	--	BAY55	--
D420	--	--	BAY55	--

Opóźniona podstawa czasu B  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE przy ZRK

Ark. 88

Arkuszy 133



D421	Dioda krzemowa	BAY55				
D422	--- Zenera	BZ11/C6V8	Tewa			
D423	--- krzemowa	BAY55				
D424	--- ---	BAY55				
C401	Kondensator poliestrowy	0,1 $\mu$ F	20%	250V	MKSE-011	
C402	--- mikowy	220pF	5%	250V	KSO-1-W	
C403	--- ceramiczny	2,2nF	-20% +50%	250V	KFP	
C404	--- ---	2,2nF	-20% +50%	250V	KFP	
C405	--- ---	2,2nF	-20% +50%	250V	KFP	
C406	--- ---	3,3nF	-20% +50%	250V	KFP	
C407	--- ---	2,2nF	-20% +50%	250V	KFP	
C408	--- ---	6,8nF	-20% +50%	250V	KFP	
C409	--- ---	3,3nF	-20% +50%	250V	KFP	
C410	--- ---	82pF	5%	250V	KCR N47	
C411	--- ---	47pF	5%	250V	KCR P33	
C412	--- mikowy	470pF	5%	250V	KSO-1-W	
C413	--- poliestrowy	10nF	20%	250V	KSE-011	
C414	--- ceramiczny	15pF	5%	250V	KCR P33	
C415	--- mikowy	100pF	5%	250V	KSO-1-W	
C416	--- poliestrowy	10nF	20%	250V	KSE-011	
C417	--- mikowy	1nF	5%	500V	KSO-2-W	
C418	--- ceramiczny	5pF	0,5pF	250V	KCP N47	
C419	--- ---	3,3nF	-20% +50%	250V	KFP	
C420	--- mikowy	150pF	5%	250V	KSO-1-W	
C421	--- ceramiczny	15pF	5%	250V	KCR P33	
C422	--- mikowy	510pF	5%	250V	KSO-1-W	
C423	--- poliestrowy	0,5 $\mu$ F	1%	250V	MKSE-011	
C424	--- styrefleksowy	0,1 $\mu$ F	2% uF	100V	KSP-010dob!	
C425	--- ---	0,1 $\mu$ F	2%	100V	KSP-010dob!	
C426	--- mikowy	1nF	2%	500V	KSO-2 dob.la	
C427	--- ---	1-9pF	2%	250V	KSO-1-W	
C428	trymer ceramiczny	1-9pF	222280220014	250V	Philips	
C429	kondens.	43pF	5%	250V	KCR P33	
C430	trymer	1-9pF	222280220014	250V	Philips	
C431	kondens. poliestrowy	10nF	20%	250V	KSE-011	
C432	--- ---	10nF	20%	250V	KSE-011	
C433	--- ---	10nF	20%	250V	KSE-011	
C434	--- ---	10nF	20%	250V	KSE-011	
C435	--- ceramiczny	2,2nF	-20% +50%	250V	KFP	

Opóźniona podstawa czasu B  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE

przez  
ZRK

Ark 89

Archiwum 133

R401	Opornik metalizowany	47 Ω	10%	0,125W	MLT-B
R402	-"- warstwowy	10 Ω	10%	0,125W	DMS-123
R403	-"- metalizow.	470 k	5%	0,25W	MLT-B
R404	-"- -"-	220k	5%	0,25W	MLT-B
R405	-"- -"-	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R406	-"- -"-	22k	5%	1W	MLT-B
R407/R479	Potenc. warstw.	47k+47k		0,5W	9B1+9B1CS Less
R408	Opornik metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R409	-"- warstw.	10 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R410	-"- metalizow.	10k	5%	0,25W	MLT-B
R411	-"- -"-	120k	5%	0,25W	MLT-B
R412	-"- -"-	47 Ω	10%	0,125W	MLT-B
R413	-"- -"-	10k	5%	1W	MLT-B
R414	Potencjometr warstw.	5k		1W	SP-1-A
R415	Opornik metalizow.	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R416	-"- -"-	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R417	Potencjometr drut.	47Ω		1W	232201231479 Phillips
R418	Opornik warstw.	22 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R419	-"- -"-	10Ω	10%	0,125W	OWS-123
R420	-"- metalizow.	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R421	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R422	-"- -"-	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R423	-"- -"-	470Ω	5%	0,25W	MLT-B
R424	-"- -"-	27k	5%	0,5W	MLT-B
R425	-"- -"-	47 Ω	10%	0,125W	MLT-B
R426	-"- -"-	1,2k	5%	0,25W	MLT-B
R427	-"- -"-	820Ω	5%	0,25W	MLT-B
R428	-"- -"-	390Ω	5%	0,25W	MLT-B
R429	-"- warstw.	10 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R430	-"- metalizow.	15k	5%	0,25W	MLT-B
R431	-"- -"-	33k	5%	0,25W	MLT-B
R432	-"- -"-	18k	5%	0,25W	MLT-B
R433	-"- -"-	4,7k	5%	0,25W	MLT-B
R434	-"- -"-	82k	5%	0,25W	MLT-B
R435	-"- -"-	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R436	-"- -"-	100k	5%	0,25W	MLT-B
R437	-"- -"-	1,2k	5%	0,25W	MLT-B
R438	-"- -"-	2,7k	5%	0,25W	MLT-B
R439	-"- -"-	33 Ω	10%	0,125W	MLT-B

Opóźniona podstawa czasu B  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE  
przy  
ZRK

Arb. 90 | Arhizy 133

R440	opornik metalizowany	6,8k	5%	0,25W	MLT-B	
R441	"-"	470Ω	5%	0,25W	MLT-B	
R442	"-"	47k	5%	0,25W	MLT-B	
R443	"-"	6,8k	5%	0,25W	MLT-B	
R444	"-"	560Ω	5%	0,25W	MLT-B	
R445	"-"	8,2k	5%	0,25W	MLT-B	
R446	"-"	10k	5%	1W	MLT-B	
R447	"-"	33k	5%	0,25W	MLT-B	
R448	"-"	warstwowy	10M	10%	0,5W	OWS222
R449	"-"	"-"	10Ω	10%	0,125W	OWS123
R450	"-"	metalizowany	820Ω	5%	0,25	MLT-B
R451	"-"	"-"	8,2k	5%	1W	MLT-B
R452	"-"	"-"	470Ω	5%	0,25W	MLT-B
R453	"-"	"-"	10k	5%	0,25W	MLT-B
R454	"-"	"-"	10k	5%	0,25W	MLT-B
R455	"-"	"-"	820Ω	5%	0,25W	MLT-B
R456	"-"	"-"	180k	5%	0,25W	MLT-B
R457	"-"	"-"	4,7k	5%	0,25W	MLT-B
R458	"-"	"-"	6,8k	5%	0,25W	MLT-B
R459	"-"	"-"	1k	5%	0,25W	MLT-B
R460	"-"	"-"	33k	5%	0,25W	MLT-B
R461	"-"	"-"	330Ω	5%	0,25W	MLT-B
R462	"-"	"-"	39k	5%	0,5W	MLT-B
R463	"-"	"-"	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R464	"-"	"-"	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R465	"-"	"-"	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R466	"-"	"-"	18k	5%	1W	MLT-B
R467	"-"	"-"	390Ω	5%	0,25W	MLT-B
R467A	"-"	"-"	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R468	"-"	"-"	10k	5%	1W	MLT-B
R469	"-"	"-"	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R470	"-"	warstwowy	22Ω	10%	0,125W	OWS-123
R471	"-"	metalizowany	100Ω	5%	0,25W	MLT-B
R472	"-"	"-"	3,9k	5%	0,5W	MLT-B
R473	"-"	warstwowy	47Ω	10%	0,125W	MLT-B
R474	potencjometr	"-"	1k		1W	SP-1-A
R475	opornik metalizowany		10k	5%	1W	MLT-B
R476	"-"	"-"	30k	5%	0,25W	MLT-B
R477	"-"	"-"	około 56k	5%	0,25W	MLT-B dobierany
R478	"-"	"-"	39k	5%	0,25W	MLT-B
R479	patrz R407					

Opóźniona podstawa czasu B  
/wykaz elementów

OS-150

Art. 81 | Artykuł 133

ZDAE  
przez  
ZRK

R480	opornik metalizowany	30,1k	0,5%	0,25W	AT-F
R481	"-	30,1k	0,5%	0,25W	AT-F
R482	"-	47Ω	10%	0,125W	M&T-B
R483	"-	898k	0,5%	0,5W	AT-F
R484	"-	150k	0,5%	0,5W	AT-F
R485	"-	301k	0,5%	0,5W	AT-F
R486	"-	150k	0,5%	0,5W	AT-F
R487	"-	89,8k	0,5%	0,5W	AT-F
R488	"-	30,1k	0,5%	0,5W	AT-F
R489	"-	30,1k	0,5%	0,5W	AT-F
R490	"- warstwowy	22 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R491	"-	10 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R492	"-	10 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R493	"-	22 Ω	10%	0,125W	OWS-123

P401	przełącznik dźwigniowy	TP-18D	ZDZRK
P402	"-	TP-18C	ZDZRK
P403	"-	TP-19B	ZDZRK
P404	"-	TP-19B	ZDZRK
P405	"- obrotowy	OS-150-13-2	ZDZRK
P406	"-	OS-150-13-2	ZDZRK
P407	"- wciskowy	"Eltra"	

N401 neonówka NE2

G401 gniazdo koncentryczne BNC-50-0/G1

G402 gniazdo wtykowe TPN-96

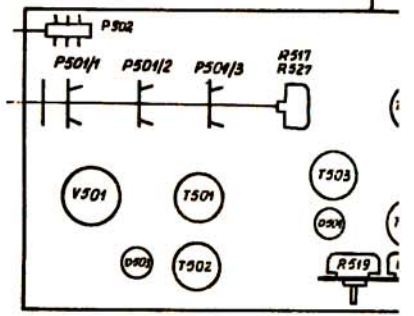
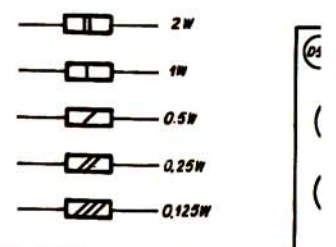
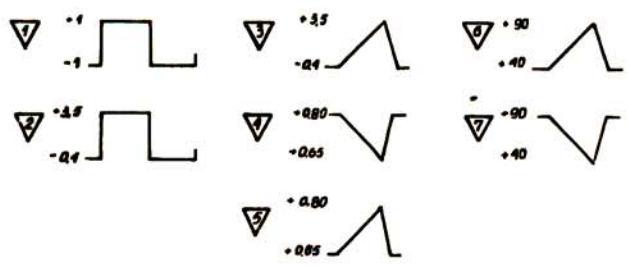
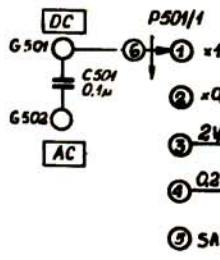
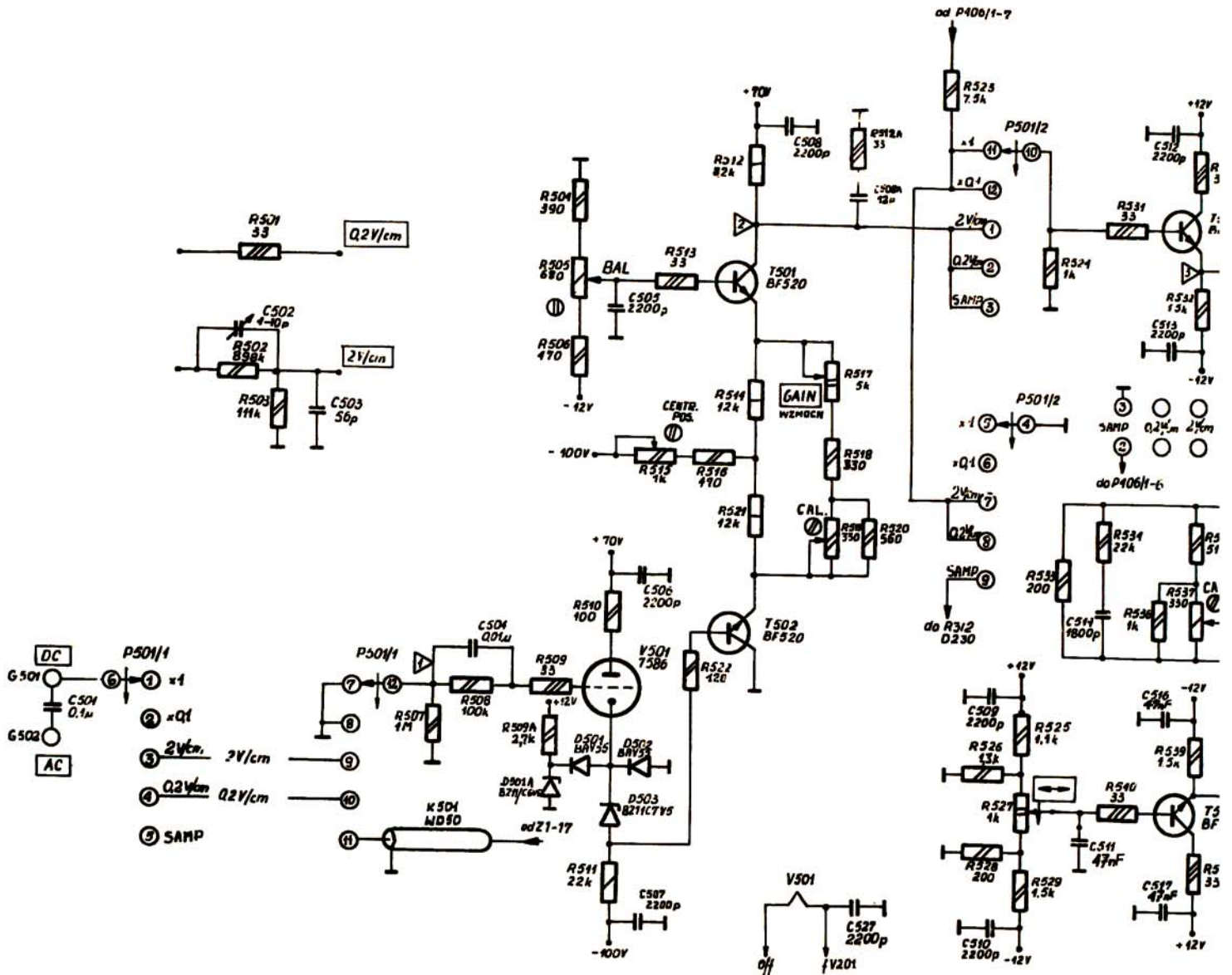
L401 dławik OS-150-13-9

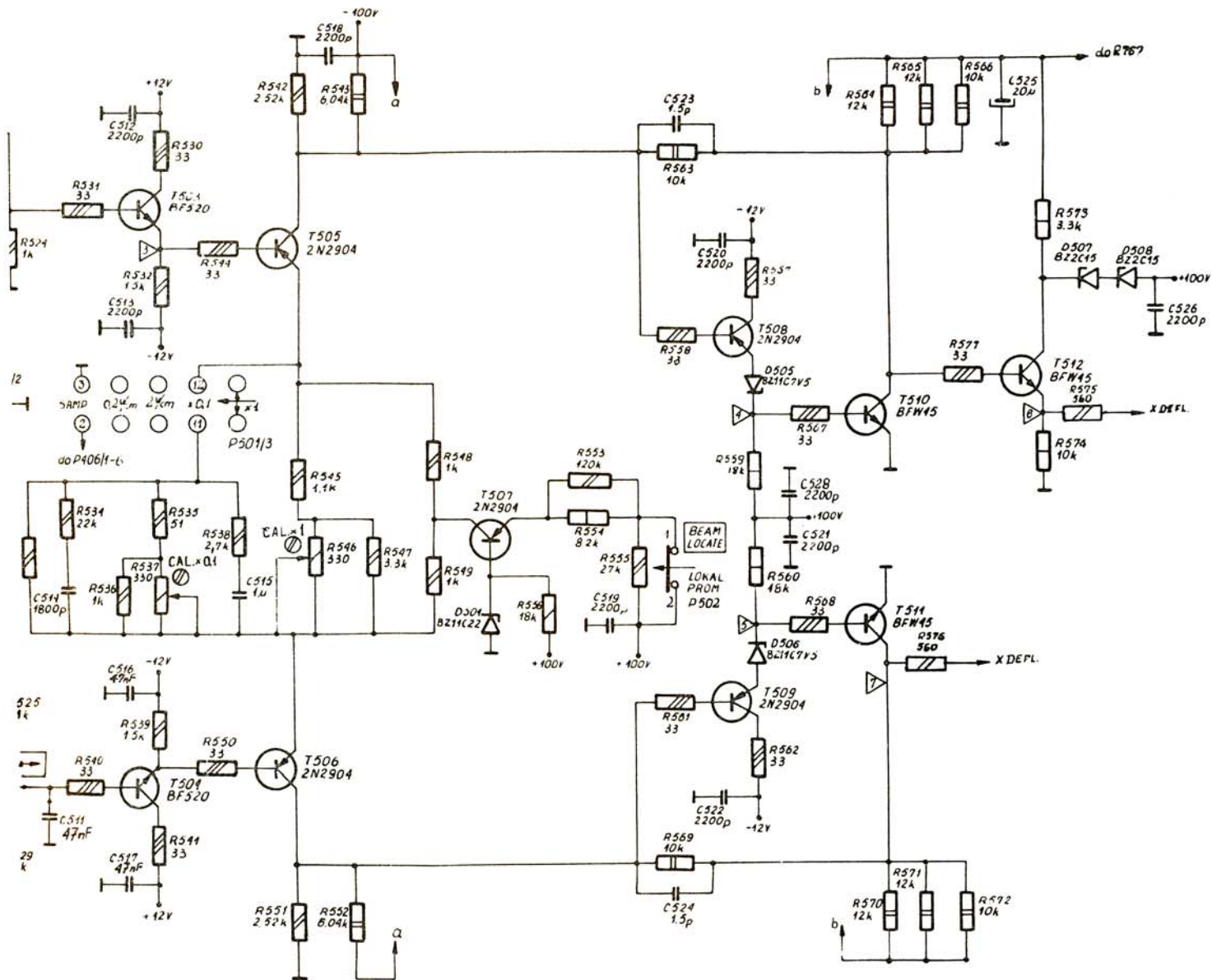
Opóźniona podstawa czasu B  
/wykaz elementów/

OS-150

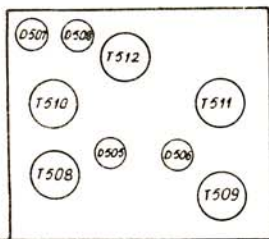
Ark 92 Arkuszy 133

ZDAE  
prez  
ZRK



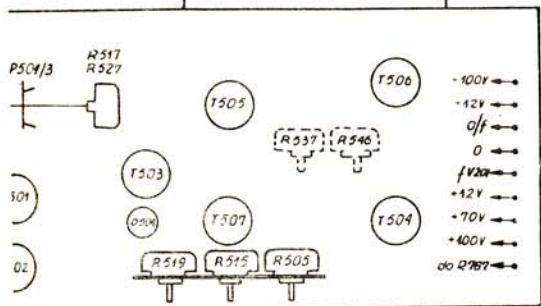


- 2W
- 1W
- 0.5W
- 0.25W
- 0.125W



Arkuszy 133	Arkusz 93		<b>WZMACNIACZ X X AMPLIFIER</b>	<b>ZD ZRK 05-150</b>
Opracował	inż. R Wojno	5.01.76		
Sprawdził	mgr inż. J. Bujakowski	5.01.76		

3/800-5762-140-011



V501	Nuwistor		7586	
T501	Tranzystor krzemowy		BF520	Tewa
T502	"-	"-	BF520	"-
T503	"-	"-	BF520	"-
T504	"-	"-	BF520	"-
T505	"-	"-	2N2904	Sesosem
T506	"-	"-	2N2904	"-
T507	"-	"-	2N2904	"-
T508	"-	"-	2N2904	"-
T509	"-	"-	2N2904	"-
T510	"-	"-	BFW45	Philips
T511	"-	"-	BFW45	"-
T512	"-	"-	BFW45	"-

D501	Dioda krzemowa		BAY55	Tewa.
D501A	"-	"-	BZ11/C6V8	Toral
D502	"-	"-	BAY55	Tewa.
D503	"-	Zenera	BZ11/C7V5	Tewa
T504	"-	"-	BZ11/C22	"-
D505	"-	"-	BZ11/C7V5	"-
D506	"-	"-	BZ11/C7V5	"-
D507	"-	"-	BZ2/C 15	"-
D508	"-	"-	BZ2/C 15	"-

C501	Kondensator poliestr.	0,1 $\mu$ F	20%	400V	MKSE-011	
C502	Trymer ceramiczny	1-10pF			Stettner	
C503	Kondensator ceram.	56pF	5%	250V	KCR	
C504	"-	"-		250V	KFP	
C505	"-	mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C506	"-	"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C507	"-	"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C508	"-	"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C508A	"-	"-	42pF	10%	250V	KCR
C509	"-	"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C510	"-	"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C511	"-	"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C512	"-	"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W

Wzmacniacz X  
/wykaz elementów/

OS-150

Arh. 94 | Arkusz 133

ZDAE  
przy  
ZRK

C513	Kondensator mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C514	"-"	1600pF	2%	500V	KSO-2-G
C515	poliestr.	1μF	10%	250V	MKSE-011
C516	mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C517	"-"	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C518	"-"	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C519	"-"	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C520	"-"	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C521	"-"	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C522	"-"	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C523	ceramiczny	1,5pF	±0,5pF	250V	KCP
C524	"-"	1,5pF	±0,5pF	250V	KCP
C525	elektrolit.	20μF		250V	KED
C526	mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C527	ceramiczny	2200pF		250V	KFP
C528	mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
R501	Opornik metalizowany	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R502	"-"	898k	0,5%	0,25W	AT-F
R503	"-"	111k	0,5%	0,25W	AT-F
R504	"-"	390Ω	5%	0,25W	MLT-B
R505	Potencjometr warstw.	560Ω	10%	0,25W	Lesca 9A1
R506	Opornik metalizowany	470Ω	5%	0,25W	MLT-B
R507	"-"	1M	0,5%	0,25W	AT-F
R508	"-"	100k	5%	0,25W	MLT-B
R509	"-"	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R509A	"-"	27k	5%	0,25W	MLT-B
R510	"-"	100Ω	5%	0,25W	MLT-B
R511	"-"	22k	5%	0,5W	MLT-B
R512	"-"	8,2k	5%	1W	MLT-B
R512A	"-"	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R513	"-"	33Ω	10%	0,125W	MLT-B
R514	"-"	12k	5%	1W	MLT-B
R515	Potencjometr warstw.	1k		0,25W	PR101
R516	Opornik metalizowany	470Ω	5%	0,25W	MLT-B
R517	Potencjometr warstw.	5k		2W	SP-12
R518	Opornik metaliz.	330Ω	5%	0,25W	MLT-B
R519	Potencjometr warstw.	350Ω		0,25W	Lesca 9A1
R520	Opornik metaliz.	560Ω	5%	0,25W	MLT-B
R521	"-"	12k	5%	1W	MLT-B
R522	"-"	120Ω	5%	0,25W	MLT-B

Wzmocniacz X  
/wykaz elementów/

OS-150

ZDAE przy ZRK

lit.

95

Arkuszu 133



R523	Opornik metaliz.	7,5k	0,5%	0,25W	AT-F
R524	"	1k	0,5%	0,25W	AT-F
R525	"	1,1k	5%	0,25W	MLT-B
R526	"	1,3k $\Omega$	5%	0,25W	MLT-B
R527	Potencjometr warstw.	1k		2W	SP-1.2
R528	Opornik metaliz.	200 $\Omega$	5%	0,25W	MLT-B
R529	"	1,5k	5%	0,25W	MLT-B
R530	"	33 $\Omega$	10%	0,25W	MLT-B
R531	"	33 $\Omega$	10%	0,25W	MLT-B
R532	"	1,5k	5%	0,25W	MLT-B
R533	"	200 $\Omega$	5%	0,25W	MLT-B
R534	"	22k	5%	0,25W	MLT-B
R535	"	51 $\Omega$	5%	0,25W	MLT-B
R536	"	1k	5%	0,25W	MLT-B
R537	Potencjometr warstw.	330 $\Omega$		0,5W	Lesz 9B1
R538	Opornik metaliz.	2,7k	5%	0,25W	MLT-B
R539	"	1,5k	5%	0,25W	MLT-B
R540	"	33 $\Omega$	10%	0,25W	MLT-B
R541	"	33 $\Omega$	10%	0,25W	MLT-B
R542	"	2,52k	0,5%	0,25W	AT-F
R543	"	6,04k	0,5%	2W	AT-F
R544	"	33 $\Omega$	10%	0,25W	MLT-B
R545	"	820 $\Omega$	5%	0,25W	MLT-B
R546	Potencjometr warstw.	330 $\Omega$		0,5W	Lesz 9B1
R547	Opornik metaliz.	3,3k	5%	0,25W	MLT-B
R548	"	1k	0,5%	0,25W	AT-F
R549	"	1k	0,5%	0,25W	AT-F
R550	"	33 $\Omega$	10%	0,25W	MLT-B
R551	"	2,52k	0,5%	0,25W	AT-F
R552	"	6,04k	0,5%	2W	AT-F
R553	"	120k	5%	0,25W	MLT-B
R554	"	8,2k	5%	1W	MLT-B
R555	"	27k	5%	0,25W	MLT-B
R556	"	18k	5%	0,5W	MLT-B
R557	"	33 $\Omega$	10%	0,25W	MLT-B
R558	"	33 $\Omega$	10%	0,125W	MLT-B
R559	"	18k	5%	1W	MLT-B
R560	"	18k	5%	1W	MLT-B
R561	"	33 $\Omega$	10%	0,25W	MLT-B

Wzmacniacz X  
/wykaz elementów/

OS-150

Ark. 96 | Arkuszy 133

ZDAE  
przy  
ZPK

R562	Opornik metalizowany	33Ω	10%	0,25W	MLT-B	
R563	-"-	-"-	10k	0,5%	2W	AT-F
R564	-"-	-"-	12k	5%	2W	MLT-B
R565	-"-	-"-	12k	5%	2W	MLT-B
R566	-"-	-"-	10k	5%	2W	MLT-B
R567	-"-	-"-	33Ω	10%	0,25W	MLT-B
R568	-"-	-"-	33Ω	10%	0,25W	MLT-B
R569	-"-	-"-	10k	0,5%	2W	AT-F
R570	-"-	-"-	12k	5%	2W	MLT-B
R571	-"-	-"-	12k	5%	2W	MLT-B
R572	-"-	-"-	10k	5%	2W	MLT-B
R573	-"-	-"-	33k	5%	2W	MLT-B
R574	-"-	-"-	10k	5%	2W	MLT-B
R575	-"-	-"-	560Ω	5%	0,25W	MLT-B
R576	-"-	-"-	560Ω	5%	0,25W	MLT-B
R577	-"-	-"-	33Ω	10%	0,25W	MLT-B

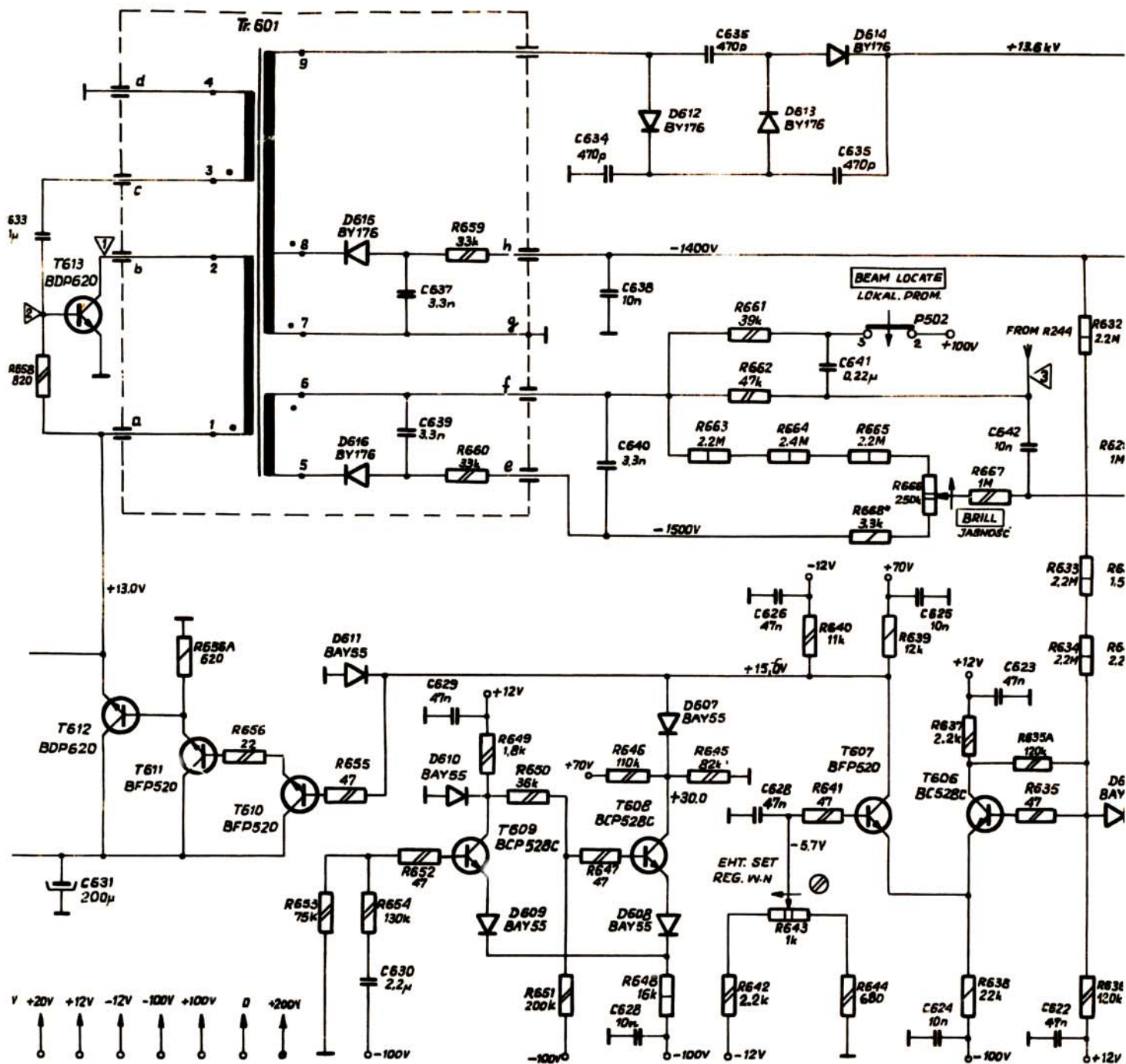
P501	Przełącznik obrotowy 5-pozyc. 3-sek.	OS150-12-1	ZDZRK
P502	Przełącznik wciskowy "Eltra"		
K501	Kabel współosiowy	WD50	0,90 / 2,95 dł. ok. 1m
G501	Gniazdo wejściowe	TFN96	ZDZRK
G502	-"-	-"-	TFN96

Wzmacniacz X  
/wykaz elementów/

OS-150

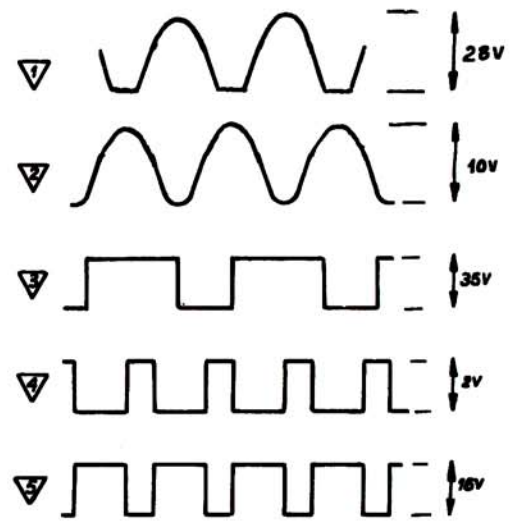
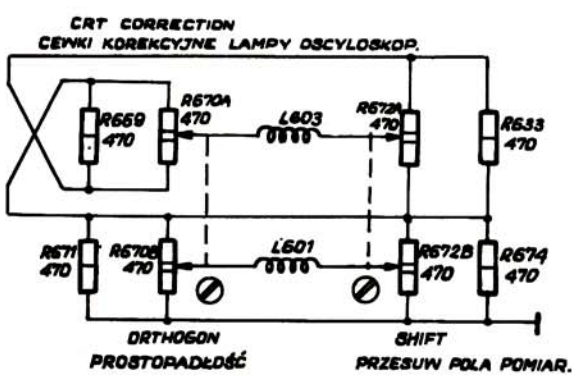
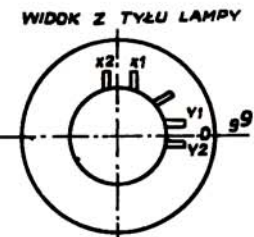
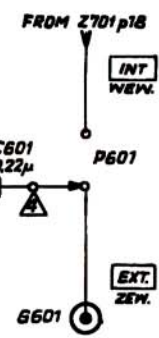
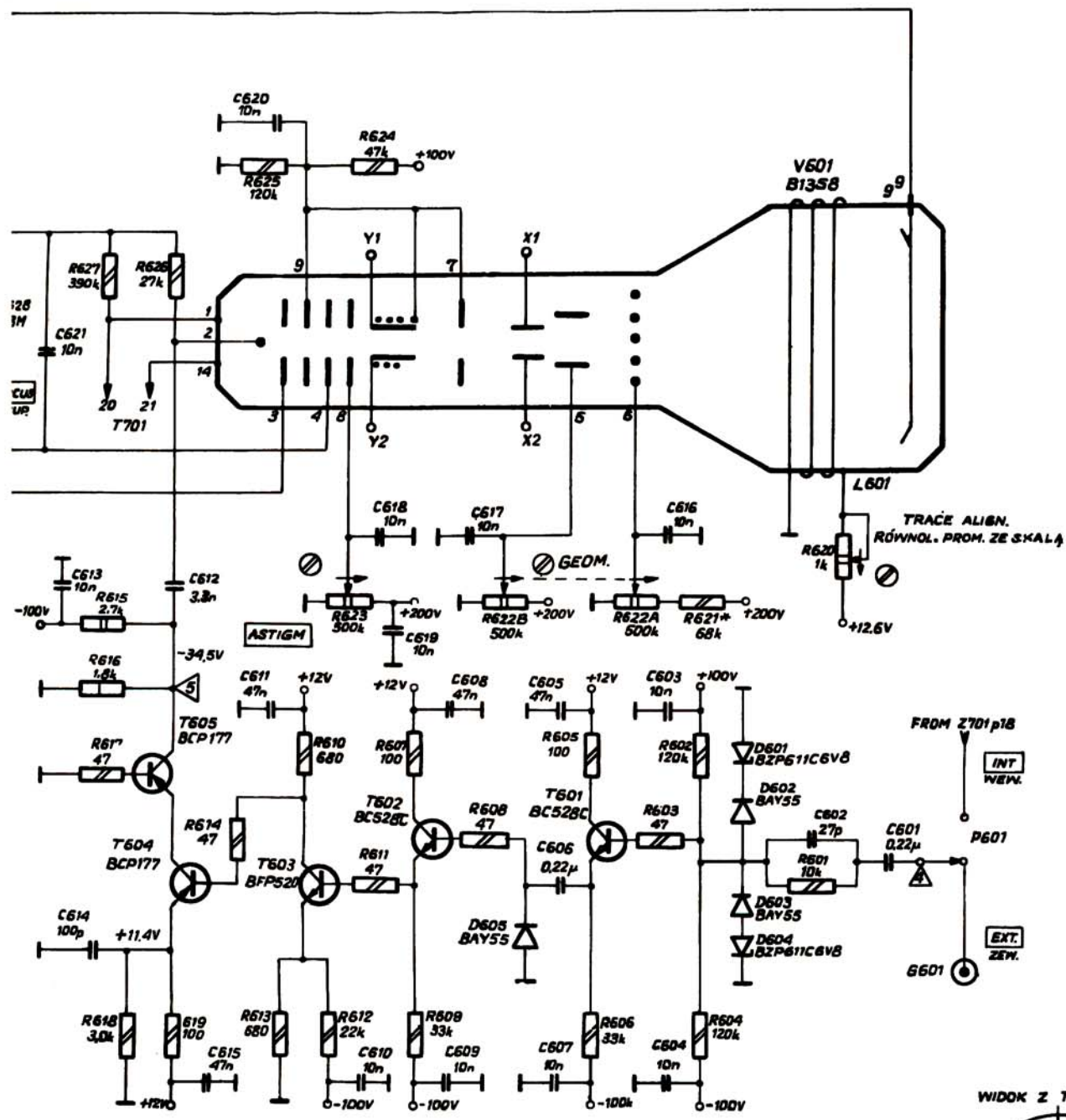
ZDAE  
przy  
ZRK

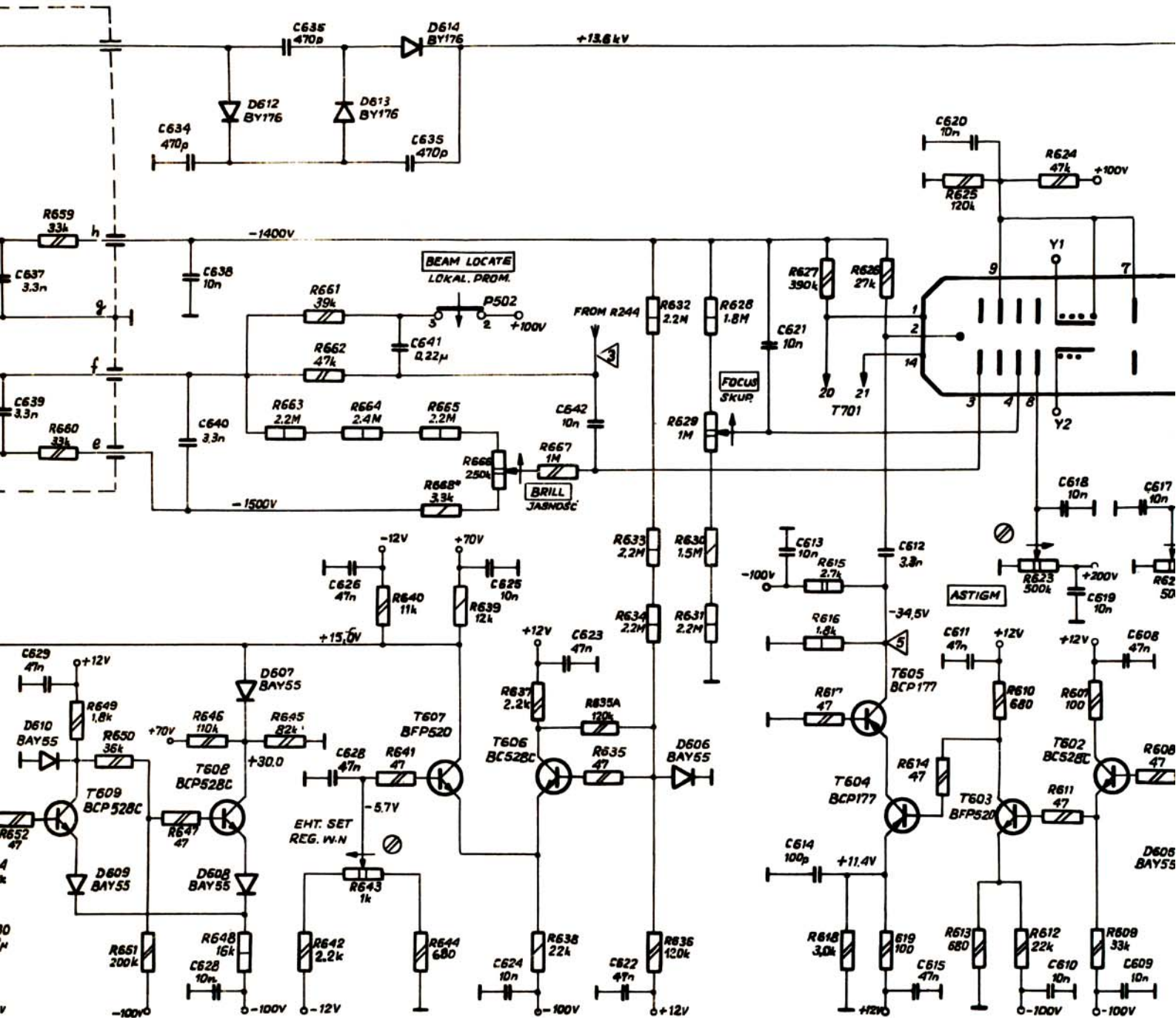
Art. 97 | Artykuł 133



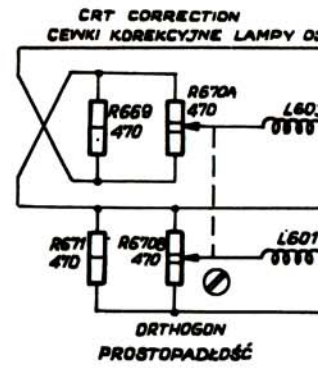
Opracował	inż. R. Wojna	11.11.75	ZASILACZ W.N I WZMACNIACZ Z CRT SUPPLY AND Z-AXIS AMPLIFIER	ZDZM przy ZRK
Kreślił	T. Niculńska	10.4.73		TYP: OS-150
Sprawdził	inż. J. Bujakowski			Ark. 98
Zatw.	inż. J. Bujakowski			A-szy 133

800/5762-298-014





Opracował	inż. R. Wojna	4.11.75	ZASILACZ W.N I WZMACNIACZ Z CRT SUPPLY AND Z-AXIS AMPLIFIER	ZDZM przy ZRK
Kreślił	T. Niculaska	10.4.73		TYP: OS-150
Sprawił	inż. J. Bujakowski		Ark. 98	A-6zy 133
Zatrz.	inż. J. Bujakowski			



800/5762-298-014

T601	Transystor krzemowy	BC528C
T602	- " - - " -	BC528C
T603	- " - - " -	BFP520
T604	- " - - " -	BCP177
T605	- " - - " -	BCP177
T606	- " - - " -	BC528C
T607	- " - - " -	BFP520
T608	- " - - " -	BCP528C
T609	- " - - " -	BCP528C
T610	- " - - " -	BFP520
T611	- " - - " -	BFP520
T612	- " - - " -	BDP620
T613	- " - - " -	BOP620
V 601	Lampa oscyloskopowa	B1358 lub D1326GH
D601	Dioda Zenera	BZP611C6V8
D602	Dioda krzemowa	BAY55
D603	Dioda krzemowa	BAY55
D604	Dioda Zenera	BZP611C6V8
D605	Dioda krzemowa	BAY 55
D606	Dioda krzemowa	BAY 55
D607	Dioda krzemowa	BAY55
D608	- " -	BAY55
D609	- " -	BAY55
D610	- " -	BAY55
D611	- " -	BAY55

D612	Dioda krzemowa	BY176
D613	- " -	BY176
D614	- " -	BY176
D615	- " -	BY176
D616	- " -	BY176
C601	Kondensator poliestrowy	0,22 $\mu$ F 20% 250V MKSE-011
C602	Kondensator ceramiczny	27pF 5% 250V KCR.I.B
C603	Kondensator ceramiczny	10nF 250V KFP.II.B
C604	- " -	10nF 250V KFP.II.B
C605	- " -	47nF 25V KFPf.II.B
C606	Kondensator poliestrowy	0,22 $\mu$ F 20% 250V MKSE.011
C607	Kondensator ceramiczny	10nF 250V KFP.II.B
C608	Kondensator ceramiczny	47nF 25V KFPf.II.B
C609	Kondensator ceramiczny	10nF 250V KFP.II.B
C610	- " -	10nF 250V KFP.II.B
C611	- " -	47nF 25V KFPf.II.B
C612	Kondensator mikowy	3,3nF 10% 2000V KSO-11
C613	Kondensator ceramiczny	10nF 250V KFP.II.B
C614	- " -	100pF 5% 250V KCR.I.
C615	- " -	47nF 25V KFPf.II.B
C616	- " -	10nF 250V KFP.II.B
C617	- " -	10nF - " -
C618	- " -	10nF - " -
C619	- " -	10nF - " -
C620	- " -	10nF - " -
C621	Kondensator poliestrowy	10nF 20% 1000V KSE-011
C622	Kondensator ceramiczny	47nF 25V KFPf.II.B
C623	- " -	47nF 25V KFPf.II.B

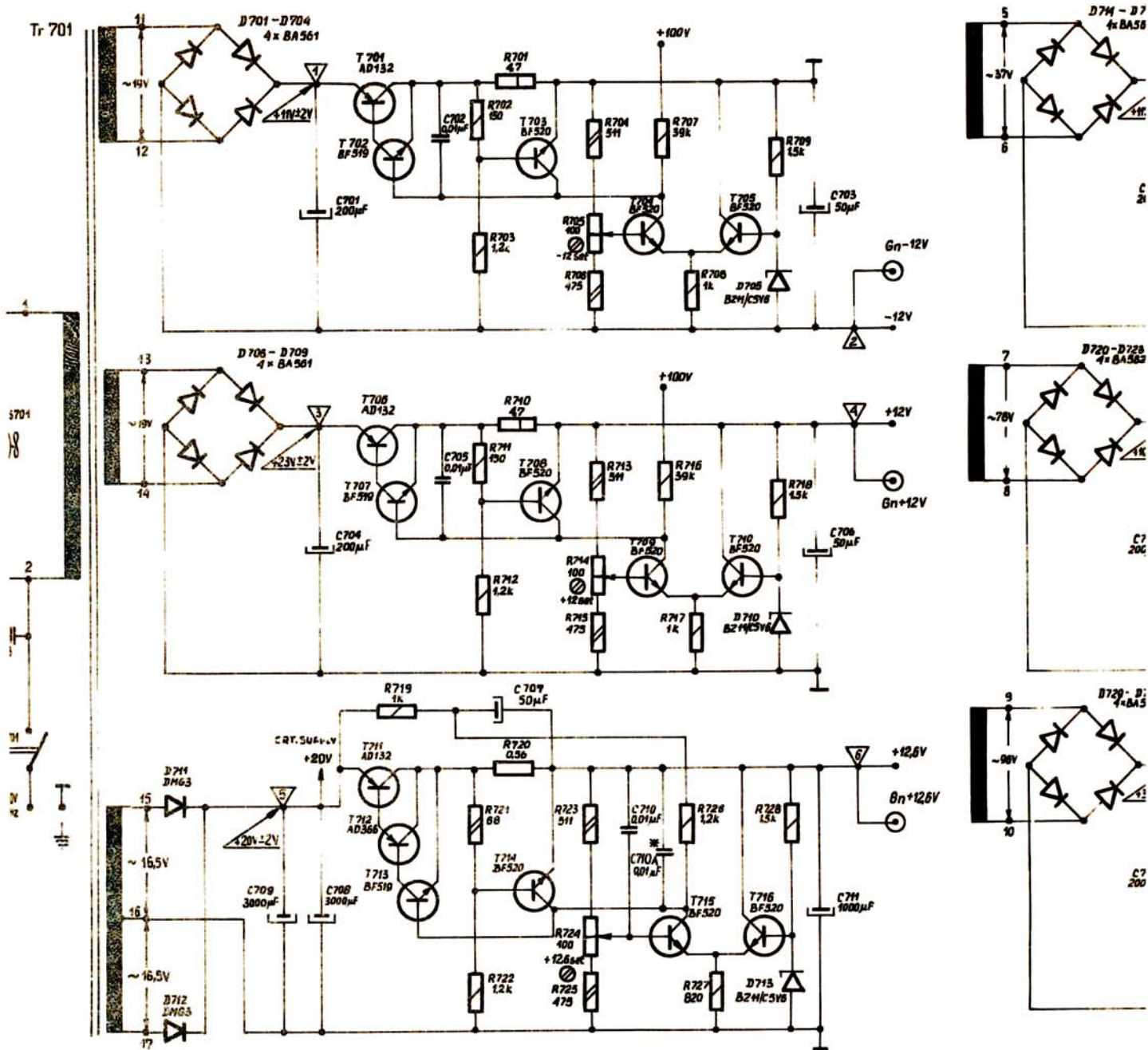
0624	Kondensator ceramiczny	10nF	250V	KFP.II.B
0625	- " -	10nF	250V	KFP II B
0626	- " -	47nF	25V	KFPf II P
0627	- " -	47nF	25V	- " -
0628	- " -	10nF	250V	KFP II B
0629	- " -	47nF	25V	KFPf II P
0630	Kondensator poliestrowy	22μF	250V	MKSE-011
0631	Kondensator elektrolit.	200μF	50V	K2D
0632	Kondensator ceramiczny	47nF	25V	KFPf II P
0633	Kondensator poliestrowy	1μF 10%	250V	MKSE-011
0634	Kondensator styroteks.	470pF 10%	10KV	KSF-041
0635	- " -	470pF 10%	10KV	KSF-041
0636	- " -	470pF	10% 10KV	KSF-041
0637	Kondensator mikowy	3,3nF 10%	2000V	KSO-11
0638	Kondensator papierowy	10nF 10%	1500V	KBG-MP-2W
0639	Kondensator mikowy	3,3nF 10%	2000V	KSO-11
0640	- " -	3,3nF 10%	2000V	KSO-11
0641	Kondensator poliestrowy	0,22μF 20%	250V	MKSE-011
0642	Kondensator papierowy	10nF 10%	1500V	KBG-MP-2W
R601	Opornik metalizowy	10K	5%	0,25W MHT-B
R602	- " -	120K	5%	0,25W MHT-B
R603	Opornik warstwowy	47Ωm	10%	0,125W OWZ
R604	Opornik metalizowy	120k	5%	0,25W MHT-B
R605	- " -	100Ωm	5%	0,25W MHT-B
R606	- " -	33k	5%	0,25W MHT-B
R607	- " -	100Ωm	5%	0,25W MHT-B
R608	Opornik warstwowy	47Ωm	10%	0,125W OWZ



R609	Opornik metalizowy	33k	5%	0,25W	MPT
R610	- " -	680om	5%	0,25W	MPT
R611	Opornik warstwowy	47om	10%	0,125W	OWZ
R612	Opornik metalizowy	22k	5%	0,25W	MPT
R613	- " -	680om	5%	0,25W	MPT
R614	Opornik warstwowy	47om	10%	0,125W	OWZ
R615	Opornik metalizowy	2,7k	5%	2 W	MPT
R616	- " -	1,8k	5%	1 W	MPT
R617	Opornik warstwowy	47om	10%	0,125W	OWZ
R618	Opornik metalizowy	3,0k	5%	0,25W	MPT
R619	- " -	100om	5%	0,25W	MPT
R620	Potencjometr warst.	1k		2 W	SP 1.2.
R621	Opornik metalizowy	68k	5%	0,25W	MPT
R622	Potencjometr warst.	500k+500k		2 W	SP3.2.
R623	- " -	500k		2 W	SP 1.2.
R624	Opornik metalizowy	47k	5%	0,25 W	MPT
R625	- " -	120k	5%	0,25W	MPT
R626	- " -	27k	5%	0,25W	MPT
R627	- " -	390k	5%	0,25W	MPT
R628	- " -	1,8 M	5%	1 W	
R629	Potencjometr warst.	1 M		2 W	SP 1.2.
R630	Opornik metalizowy	1,5M	5%	0,5W	MPT
R631	- " -	2,2 M	5%	1 W	
R632	- " -	2,2 M	5%	1 W	
R633	- " -	2,2 M	5%	1 W	
R634	- " -	2,2 M	5%	1 W	
R635	Opornik warstwowy	47 om	10%	0,125W	OWL

R635A	Opornik metalizow	120k	5%	0,25W	MRT
R636	Opornik metalizow	120k	5%	0,25W	MRT
R637	- " -	2,2k	5%	0,25W	MRT
R638	- " -	2.2k	5%	0,5W	MRT
R639	- " -	12 k	5%	0,5W	MRT
R640	- " -	11 k	5%	0,25W	MRT
R641	Opornik warstwowy	47om	10%	0,125W	OWZ
R642	Opornik metalizow	2,2k	5%	0,25W	MRT
R643	Potencjometr warst.1k			2 W	SP 1.2.
R644	Opornik metalizow	680om	5%	0,25W	MRT
R645	- " -	82k	5%	0,25W	MRT
R646	- " -	110k	5%	0,25W	MRT
R647	Opornik warstwowy	47om	10%	0,125W	OWZ
R648	Opornik metalizow.	16k	5%	1 W	MRT
R649	- " -	1,8k	5%	0,25W	MRT
R650	- " -	36k	5%	0,25W	MRT
R651	- " -	200k	5%	0,25W	MRT
R652	Opornik warstwowy	47om	10%	0,125W	OWZ
R653	Opornik metaliz.	75k	5%	0,25W	MRT
R654	- " -	130k	5%	0,25W	MRT
R655	Opornik warstwowy	47om	10%	0,125W	OWZ
R656A	- " -	620om	5%	0,5 W	MRT
R656	Opornik metaliz.	22om	10%	0,125W	OWZ
R657	- " -	680om	5%	0,5W	MRT
R658	- " -	820om	5%	0,25W	MRT
R659	- " -	33k	5%	0,25W	MRT
R660	- " -	33k	5%	0,25W	MRT

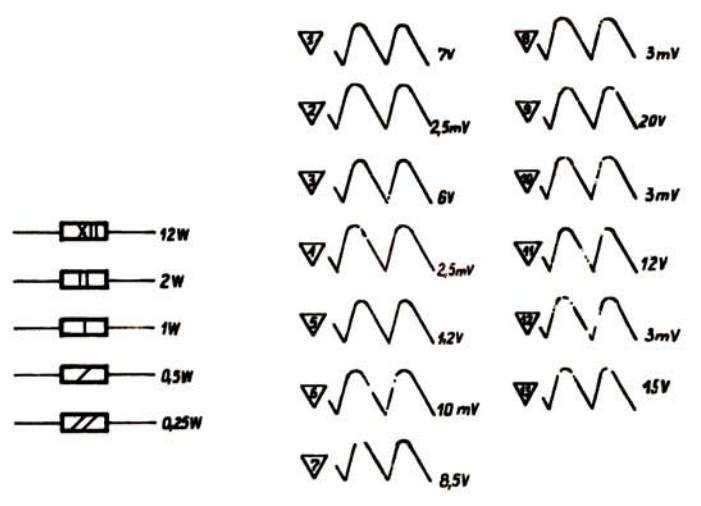
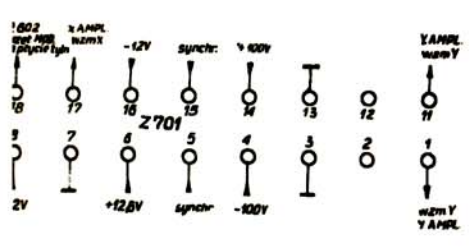
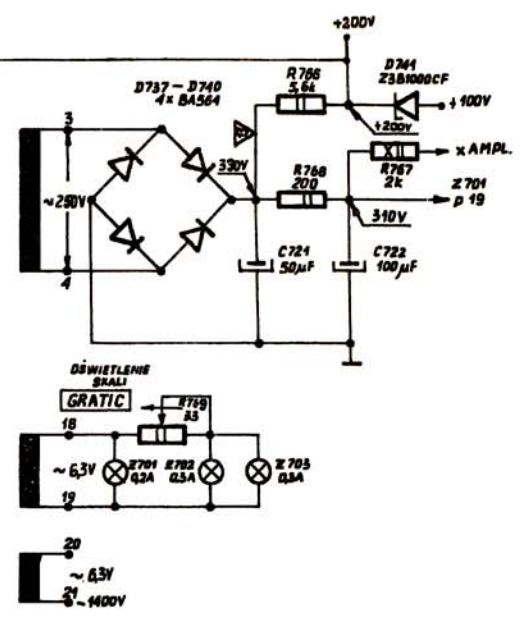
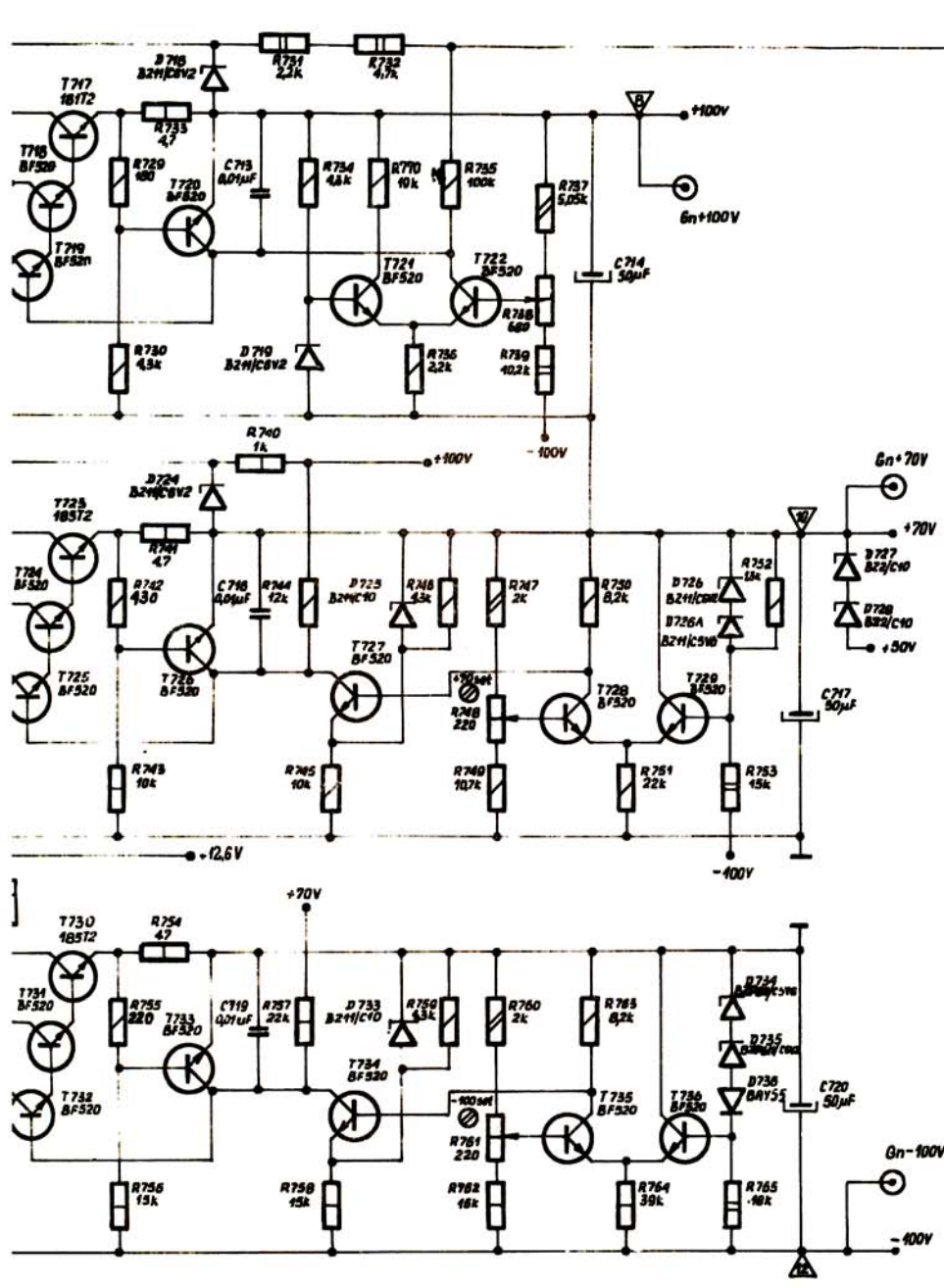
R661	Opornik metalis.	39k	5%	0,25W	M2T
R662	- " -	47k	5%	0,25W	M2T
R663	- " -	2,2M	5%	1 W	M2T
R664	- " -	2,4M	5%	1 W	M2T
R665	- " -	2,2M	5%	1 W	M2T
R666	Potenojem.warstw.	250k		2 W	SP 1.2.
R667	Opornik metalis.	1 M	5%	0,25W	
R668	Opornik metalis.	3,3k	5%	0,25 W	M2T

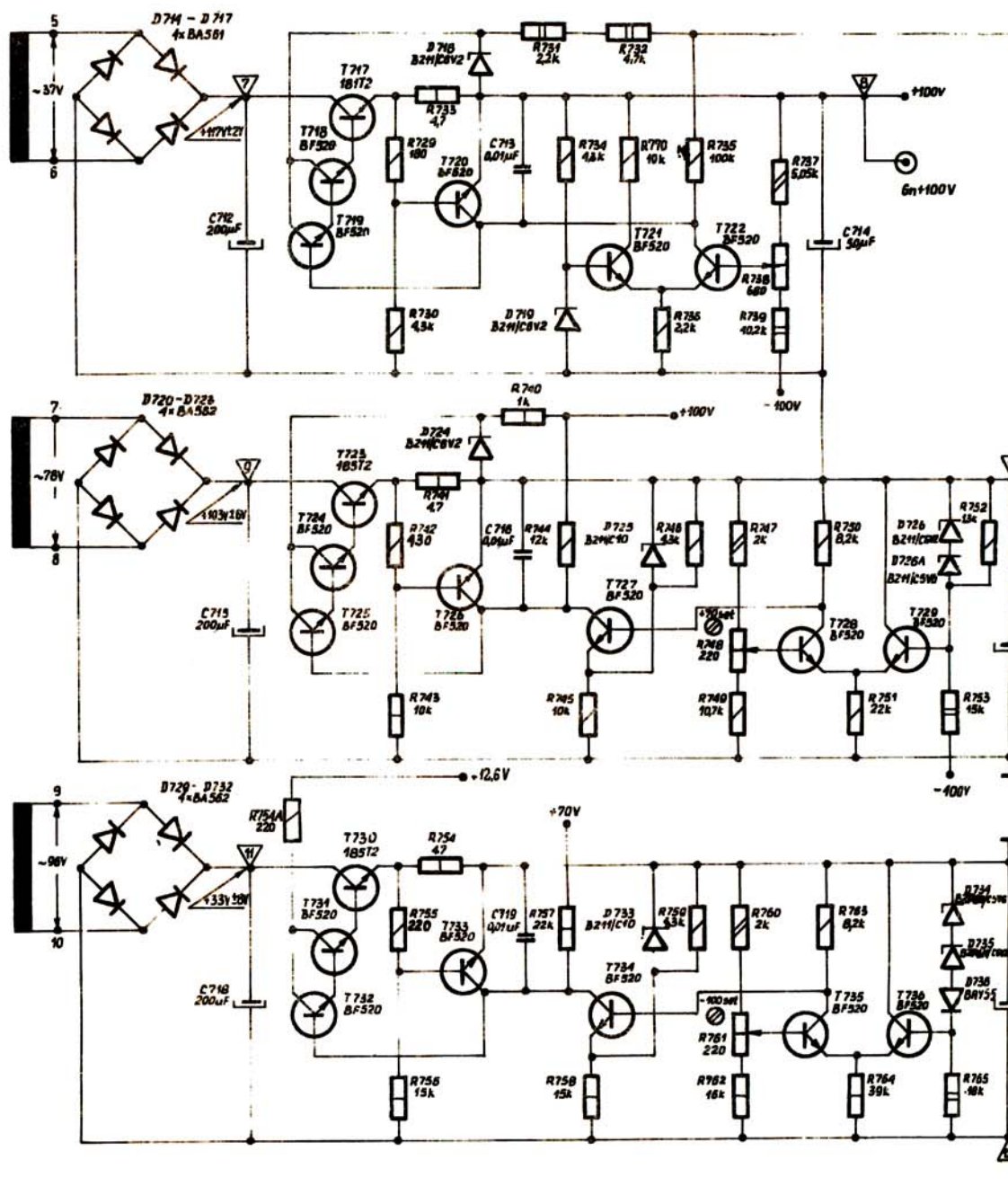
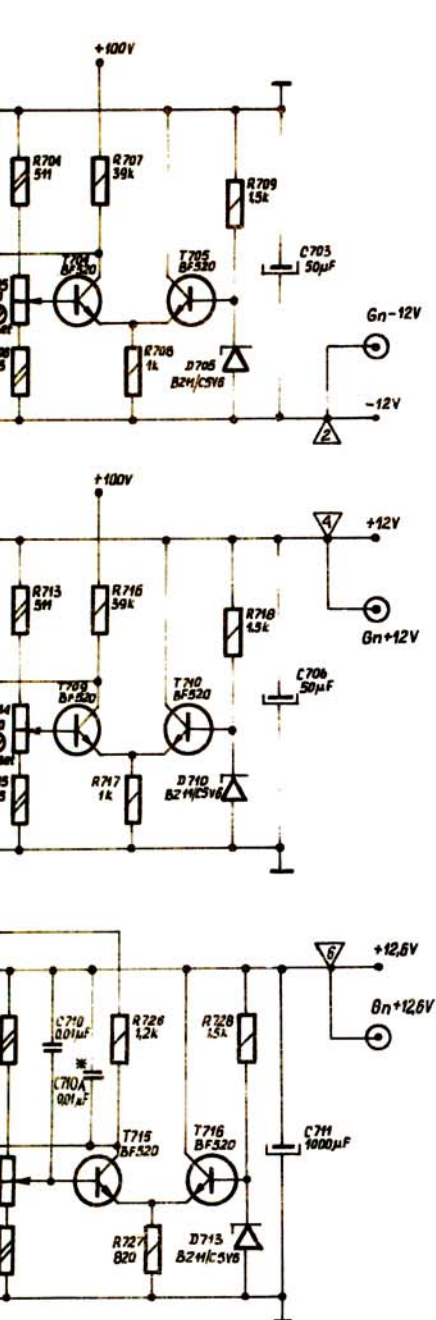


Arkuszy 133	nr. 101	Zasilacz niskiego napięcia POWER SUPPLY		ZD ZAK OS 150
Opracował	mgr inż. A. Starnowski			
Sprawił	mgr inż. S. Dymek	23.12.76r		

3/800-5762-177-012

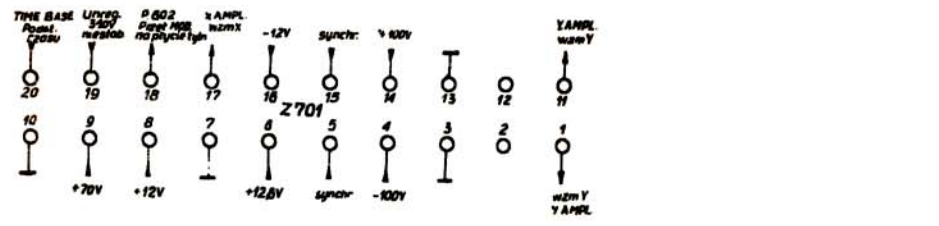
Type B.  
 Posi.  
 20  
 10  
 0





mskiego  
 cia  
 SUPPLY

**ZD ZRK**  
**OS 150**



T701	Tranzystor	germanowy	AD132
T702	"	krzemowy	BF519
T703	"	"	BF520
T704	"	"	BF520
T705	"	"	BF520
T706	"	germanowy	AD132
T707	"	krzemowy	BF519
T708	"	"	BF520
T709	"	"	BF520
T710	"	"	BF520
T711	"	germanowy	AD132
T712	"	"	AD366
T713	"	krzemowy	BF519
T714	"	"	BF520
T715	"	"	BF520
T716	"	"	BF520
T717	"	"	181T2
T718	"	"	BF520
T719	"	"	BF520
T720	"	"	BF520
T721	"	"	BF520
T722	"	"	BF520
T723	"	"	185T2
T724	"	"	BF520
T725	"	"	BF520
T726	"	"	BF520
T727	"	"	BF520
T728	"	"	BF520
T729	"	"	BF520
T730	"	"	185T2
T731	"	"	BF520
T732	"	"	BF520
T733	"	"	BF520
T734	"	"	BF520
T735	"	"	BF520
T736	"	"	BF520

Zasilacz N.M  
Wykaz detali

OS150

Arch. 102 Arkuszy 133

Z.D.A.E.  
przy  
Z.R.K.

D701	dioda	krzemowa	BA561
D702	"	"	BA561
D703	"	"	BA561
D704	"	"	BA561
D705	"	Zenera	BZ11/C5V6
D706	"	krzemowa	BA561
D707	"	"	BA561
D708	"	"	BA561
D709	"	"	BA561
D710	"	Zenera	BZ11/C5V6
D711	"	germanowa	DMG3
D712	"	"	DMG3
D713	"	Zenera	BZ11/C5V6
D714	"	krzemowa	BA561
D715	"	"	BA561
D716	"	"	BA561
D717	"	"	BA561
D718	"	Zenera	BZ11/C6V2
D719	"	"	BZ11/C6V2
D720	"	krzemowa	BA562
D721	"	"	BA562
D722	"	"	BA562
D723	"	"	BA562
D724	"	Zenera	BZ11/C6V2
D725	"	"	BZ11/C10
D726	"	"	BZ11/C6V2
D726A	"	"	BZ11/C5V6
D727	"	"	BZ2/C10
D728	3-	"	BZ2/C10
D729	"	krzemowa	BA562
D730	"	"	BA562
D731	"	"	BA562
D732	"	"	BA562
D733	"	Zenera	BZ11/C10
D734	"	"	BZY88C5V6
D735	"	"	BZY88C6V2
D736	"	krzemowa	BAV55

Zasilacz M.N  
Wykaz detali

OS150

Ark. 103

Arkusz 135

Z. D. A. E.  
przy  
Z. R. K.



D737	dioda	krzemowa	BA564
D738	-"	-"	BA564
D739	-"	-"	BA564
D740	-"	-"	BA564
D741	-"	Zenera	Z3B1000CE

C701	kondensator	elektrolityczny	200 $\mu$ F		70V	KEM
C702	-"	poliestrowy	0,01 $\mu$ F	20%	250V	KSE-011
C703	-"	elektrolityczny	50 $\mu$ F		15V	KEM
C704	-"	-"	200 $\mu$ F		70V	KEM
C705	-"	poliestrowy	0,01 $\mu$ F		250V	KSE-011
C706	-"	elektrolityczny	50 $\mu$ F		15V	KEM
C707	-"	-"	50 $\mu$ F		15V	KEM
C708	-"	-"	3000 $\mu$ F		25V	KEM
C709	-"	-"	3000 $\mu$ F		25V	KEM
C710	-"	poliestrowy	0,01 $\mu$ F		250V	KSE-011
C711	-"	elektrolityczny	1000 $\mu$ F		25V	KEM
C712	-"	-"	200 $\mu$ F		250V	KEM
C713	-"	poliestrowy	0,01 $\mu$ F		250V	KSE-011
C714	-"	elektrolityczny	50 $\mu$ F		150V	KEM
C715	-"	-"	200 $\mu$ F		250V	KEM
C716	-"	poliestrowy	0,01 $\mu$ F		250V	KSE-011
C717	-"	elektrolityczny	50 $\mu$ F		150V	KEM
C718	-"	-"	200 $\mu$ F		250V	KEM
C719	-"	poliestrowy	0,01 $\mu$ F		250V	KSE-011
C720	-"	elektrolityczny	50 $\mu$ F		150V	KEM
C721	-"	-"	50 $\mu$ F		450V	KEM
C722	-"	-"	100 $\mu$ F		350V	KEM
C723	-"	papierowy	0,1 $\mu$ F	20% + 2x2500pF 10%		kPpz-015

R701	Opornik drutowy	4,7 $\Omega$	20%	1W	RDL-120	dob. 5%	
R702	-"	metalizowany	150 $\Omega$	5%	0,5W	MLT-B	
R703	-"	-"	1,2k	5%	0,5W	MLT-B	
R704	-"	-"	511 $\Omega$	0,5%	0,25W	AT-F	
R705	potencjometr drutowy	100 $\Omega$		1W	import		
R706	opornik metalizowany	475 $\Omega$	0,5%	0,25W	AT-F		
R707	-"	-"	39k	5%	0,5W	MLT-B	
R708	-"	-"	1k	5%	0,5W	MLT-B	
R709	-"	-"	1,5k	5%	0,5W	MLT-B	
R710	-"	drutowy	4,7 $\Omega$	20%	1W	RDL-120	dob. 5%

Zasilacz M.N  
wykaz detali

OS15C

Ark 104

Arkusz 133

Z.D.R.E  
pzy  
Z.R.K

R711	Opornik metalizowany	150Ω	5%	0,5W	MLT-B
R712	"-"	1,2k	5%	0,5W	MLT-B
R713	"-"	511Ω	0,5%	0,25W	AT-F
R714	potencjometr drutowy	100Ω		1W	import
R715	opornik metalizowany	475Ω	0,5%	0,25W	AT-F
R716	opornik	39k	5%	0,5W	MLT-B
R717	"-"	1k	5%	0,5W	MLT-B
R718	"-"	1,5k	5%	0,5W	MLT-B
R719	"-"	1k	5%	0,5W	MLT-B
R720	"-"	drutowy	0,56Ω	nawijany na 100Ω 5% 1W MLT-B	
R721	"-"	metalizowany	68Ω	5%	0,25W MLT-B
R722	"-"	"-"	1,2k	5%	0,5W MLT-B
R723	"-"	"-"	511Ω	0,5%	0,25W AT-F
R724	potencjometr drutowy	100Ω		1W	import
R725	opornik metalizowany	475Ω	0,5%	0,25	AT-F
R726	"-"	"-"	1,2k	5%	0,5W MLT-B
R727	"-"	"-"	820Ω	5%	0,5W MLT-B
R728	"-"	"-"	1,5k	5%	0,5W MLT-B
R729	"-"	"-"	180Ω	5%	0,5W MLT-B
R730	"-"	"-"	4,3k	5%	0,5W MLT-B
R731	"-"	"-"	4,7k	5%	2W MLT-B
R732	"-"	"-"	4,7k	5%	2W MLT-B
R733	"-"	drutowy	4,7Ω	80%	1W RDL-120 dob. 5%
R734	"-"	metalizowany	4,3k	5%	0,5W MLT-B
R735	"-"	"-"	100k	5%	0,5W MLT-B
R736	"-"	"-"	2,2k	5%	0,5W MLT-B
R737	"-"	"-"	5,05k	0,5%	0,25W AT-F
R738	potencjometr drutowy	680Ω		1W	import
R739	opornik metalizowany	40,2k	0,5%	2W	AT-F
R740	"-"	"-"	1k	5%	1W MLT-B
R741	"-"	drutowy	4,7Ω	20%	1W RDL-120 dob. 5%
R742	"-"	metalizowany	430Ω	5%	0,5W MLT-B
R743	"-"	"-"	10k	5%	0,5W MLT-B
R744	"-"	"-"	12k	5%	0,5W MLT-B
R745	"-"	"-"	10k	5%	0,5W MLT-B
R746	"-"	"-"	4,3k	5%	0,5W MLT-B
R747	"-"	"-"	2k	0,5%	0,25W AT-F
R748	potencjometr drutowy	220Ω		1W	import
R749	opornik metalizowany	10,7k	0,5%	0,5W	AT-F

Zasilacz N.M  
Wykaz detali

OS150

Ark. 105 | Arkuszy 133

Z. D. R. E.  
przy  
Z. R. K.

R750	opornik metalizowany	8,2k	5%	0,5W	MLT-B	
R751	"-"	22k	5%	0,5W	MLT-B	
R752	"-"	1,3k	5%	0,5W	MLT-B	
R753	"-"	15k	5%	2W	MLT-B	
R754	"-"	drutowy	4,7Ω	20%	1W	RDL-120 dob. 5%
R755	"-"	metalizowany	220Ω	5%	0,5W	MLT-B
R756	"-"	"-"	15k	5%	1W	MLT-B
R757	"-"	"-"	22k	5%	1W	MLT-B
R758	"-"	"-"	15k	5%	1W	MLT-B
R759	"-"	"-"	4,3k	5%	0,5W	MLT-B
R760	"-"	"-"	2k	0,5%	0,25W	AT-F
R761	potencjometr drutowy	220Ω		1W	import	
R762	opornik metalizowany	16k	0,5%	1W	AT-F	
R763	"-"	8,2k	5%	0,5W	MLT-B	
R764	"-"	39k	5%	1W	MLT-B	
R765	"-"	18k	5%	2W	MLT-B	
R766	"-"	5,6k	5%	2W	MLT-B	
R767	"-"	drutowy	2k	5%	12W	RDL 210 IIC
R768	"-"	metalizowany	200Ω	5%	2W	MLT-B
R769	potencjometr drutowy	33Ω		2W	DG105	
B701	Bezpiecznik	2A				
Z701	żarówka	0,2A				
Z702	"-"	0,3A				
Z703	"-"	0,3A				
Tr701	Transformator					
W701	wyłącznik					
S701	Wentylator					
Z701	Złącze 20 ty kontaktowe	DS-431-120-1gniazdo.				

Zasilacz N.M  
Wykaz detali

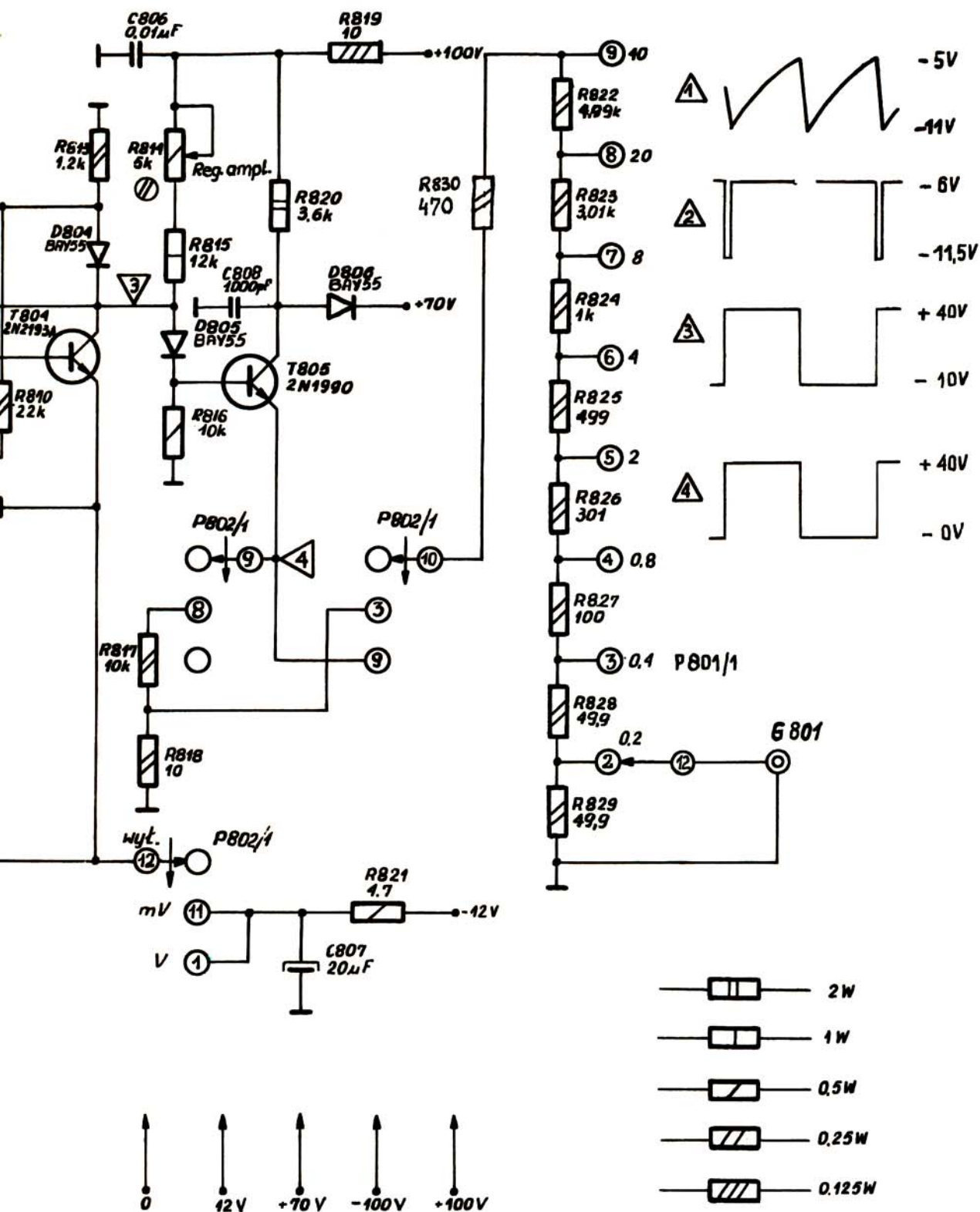
OS150

Ark 106

Arkusz 133

Z.D.H.E  
przy  
Z.R.K.





3/800-5762-135-018

Arkuszy 133	Arkusz 107	Hłupski	KALIBRATOR CALIBRATOR	ZD ZRK
Opracował	mgr inż. H. Lipski			
Sprawdził	mgr inż. J. Bujakowski	20.12.70		OS-150

T801	Tranzystor krzemowy	2N2904	Sescosem
T802	"-	"-	TeWa
T803	"-	"-	BF520
T804	"-	"-	2N2193A
T805	"-	"-	2N1990

D801	dioda krzemowa	BAV55	TeWa
D802	"-	"-	BAV55
D803	"-	"-	BAV55
D804	"-	"-	BAV55
D805	"-	"-	BAV55
D806	"-	"-	BAV55

C801	kondensator styrofl.	0,01 $\mu$ F	2%	100V	KSP-011	
C802	"-	mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C803	"-	"-	1000pF	5%	500V	KSO-2-W
C804	"-	"-	1000pF	5%	500V	KSO-2-W
C805	"-	ceramicz.	10pF	5%	250V	KCP N47
C806	"-	poliestr.	0,01 $\mu$ F	20%	250V	KSE-011
C807	"-	elektrol.	20 $\mu$ F		15V	KEM
C808	"-	ceramicz.	1000 pF	-20% +50%	250V	KFP
R801	opornik metalizowany	68k	5%	0,25W	MLT-B	
R802	"-	"-	560 $\Omega$	5%	0,25W	MLT-B
R803	"-	"-	560 $\Omega$	5%	0,25W	MLT-B
R804	"-	"-	1,2k	5%	0,25W	MLT-B
R805	"-	"-	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R806	"-	"-	22k	5%	0,25W	MLT-B
R807	"-	"-	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R808	"-	"-	56k	5%	0,25W	MLT-B
R809	"-	"-	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R810	"-	"-	22k	5%	0,25W	MLT-B
R811	"-	"-	3,9k	5%	0,25W	MLT-B
R812	"-	"-	56k	5%	0,25W	MLT-B
R813	"-	"-	1,2k	5%	0,25W	MLT-B
R814	potencjometr warstw.	5k		0,5W	SP-1-A	
R815	opornik metalizowany	12k	5%	1W	MLT-B	
R816	"-	"-	10k	5%	0,5W	MLT-B
R817	"-	"-	10k	0,5%	0,25W	AT-F
R818	"-	"-	10 $\Omega$	0,5%	0,25W	AT-F
R819	"-	warstwowy	10 $\Omega$	10%	0,125W	OWS123

K A L I B R A T O R  
/wykaz elementów/

OS - 150

ZDAE  
PRZY  
ZPK

Art. 108 | Art. 133

R820	opornik metalizowany	3,6k	5%	2W	MŁT-B
R821	-"- drutowy	4,7Ω	20%	0,5W	RDL120
R822	-"- metalizowany	4,99k	0,5%	0,25W	AT-F
R823	-"- - -	3,01k	0,5%	0,25W	AT-F
R824	-"- -"	1k	0,5%	0,25W	AT-F
R825	-"- -"	499Ω	0,5%	0,25W	AT-F
R826	-"- -"	301Ω	0,5%	0,25W	AT-F
R827	-"- -"	100Ω	0,5%	0,25W	AT-F
R828	-"- -"	49,9Ω	0,5%	0,25W	AT-F
R829	-"- -"	49,9Ω	0,5%	0,25W	AT-F
R830	-"- -"	470	5%	0,25W	MŁT-B
P801	przełącznik 3 sekcyjny			OS150-3-1	
G801	gniazdo koncentryczne			BNC/50-0-G/1	

KALIBRATOR  
/wykres elementów/

OS-150

Art. 109 | Art. 133

ZDAE  
prcy  
ZRK

## 512 Transformator sieciowy



### Tabela uzwojeń

Uzwojenia	Napięcia V	Ilość zwojów	Rodzaj drotu	Uwagi.
4-2	220	770	φ0,8 DNE	
3-4	240	885	φ0,35 DNE	
5-5	37	136	φ0,7 DNE	
7-8	78	287	φ0,9 DNE	
9-10	96	354	φ0,55 DNE	
11-12	19	70	φ0,6 DNE	
13-14	19	70	φ0,6 DNE	
15-16-17	16,5-16,5	60+60	φ 1 DNE	
18-19	6,3	23	φ0,8 DNE	
20-21	6,3	23	φ 0,35 DNE	

Transformator sieciowy

Typ OS150

**ZDAE**  
przy  
**ZRK**



