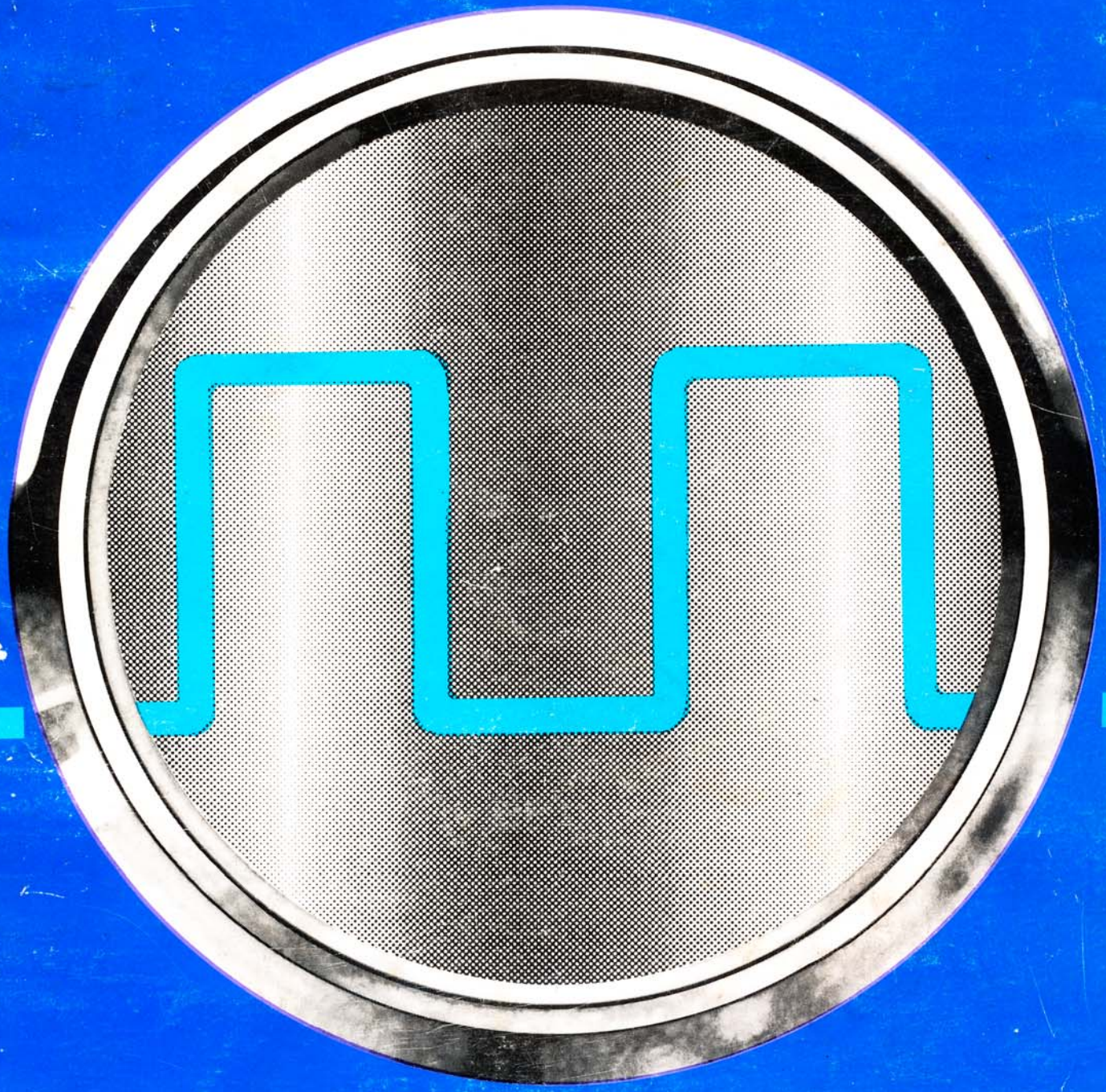


Zakłady Radiowe im.M.Kasprzaka w Warszawie

ZAKŁAD 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

	Ark. 1 / Arkuszy 133	ZDAE przy ZRK

SPIS TREŚCI

I Wstęp 4

1.1. Przeznaczenie 4

1.2. Dane techniczne 4

1.2.1. Lampa oscyloskopowa 4

1.2.2. Zespoły funkcjonalne 5

1.2.3. Czas nagrzewania 6

1.2.4. Warunki pracy 6

1.2.5. Odchylanie pionowe 6

1.2.6. Odchylanie poziome 7

1.2.7. Podstawa czasu 8

1.2.8. Stabilizacja obrazu 9

1.2.9. Różne 10

1.2.10. Dane klimatyczne 11

1.2.11. Dane mechaniczne 11

II Obsługa 12

2.1. Ustawienie i przyłączenie do sieci 12

2.2. Elementy regulacyjne i gniazda 12

2.2.1. Pokrętła dotyczące lampy oscyloskopowej 12

2.2.2. Pokrętła i gniazda zespołu synchronizacji 13

2.2.3. Pokrętła dotyczące generatorów podstawy czasu 18

2.2.4. Pokrętła i gniazda dotyczące wzmacniacza odchylania poziomego 22

2.2.5. Pokrętła i gniazda dotyczące kalibratora 23

2.2.6. Elementy regulacyjne na płycie tylnej 23

2.3. Uruchomienie wstępne oscyloskopu 24

2.3.1. Praca z główną podstawą czasu "A" 24

2.3.2. Praca z główną podstawą czasu "A" rozjaśnieniem przez B 26

2.3.3. Praca z opóźnioną podstawą czasu "B" 26

2.3.4. Praca z mieszaną podstawą czasu "A+B" 27

2.3.5. Praca z jednorazową podstawą czasu "B" 27

2.4. Rozmieszczenia przełączników, pokręteł i gniazd 28

2.5. Konserwacja 31

III Opis układu 32

3.1. Schemat blokowy oscyloskopu OS150 32

3.2. Wzmacniacz odchylania pionowego 33

3.3. Wzmacniacz synchronizacji 34

3.4. Układ wyzwalania podstawy czasu "A" 35

3.5. Generator podstawy czasu "A" 36

3.6. Układ opóźniający 40

"Zespół" z.1888/71 n.100

3.7. Układ wyzwalania podstawy czasu B 41
3.8. Generator opóźnionej podstawy czasu B 41
3.9. Mieszacz impulsów podświetlających 42
3.10. Wzmacniacz odchylania poziomego 45
3.11. Zasilacz wysokiego napięcia i wzmacniacz modulacji jasności [illegible] 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. Kalibrateor 58
4.7. Wzmacniacz synchronizacji k 58
4.8. Układ wyzwalania podstawy czasu A 59
4.9. Układ wyzwalania opóźnionej podstawy czasu B 59
4.10. Wzmacniacz odchylania 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 odchylania pionowego 64
4.15. Płytki drukowane OS150 66
V Schemat blokowy oscyloskopu OS150 70
5.1. Schemat i wykaz elementów wzmacniacza odchylania pionowego 71
5.2. Schemat i wykaz elementów wzmacniacza synchronizacji 75
5.3. Schemat i wykaz elementów układu wyzwalania A 78
5.4. Schemat i wykaz elementów generatora podstawy czasu A 79
5.5. Schemat i wykaz elementów układu wyzwalania B 86
5.6. Schemat i wykaz elementów opóźnionej podstawy czasu B 87
5.7. Schemat i wykaz elementów wzmacniacza odchylania poziomego 93
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

WSTĘP

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 odchylania pionowego pozwalają na obrazowanie sygnałów w szerokim zakresie napięć od dziesiątków μV 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 wyzwalania 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 wyzwalania 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, cdentymetrowe /z podziałem 2 milimetrowym/ kwadraty na ekranie. Lokalizacja promienia - przycisk umożliwiający lokalizowanie położenia obrazu niezależnie od położenia pokręteł przesuwu pionowego i poziomego.

1.2.2. Zespoły funkcjonalne

Rodzaje wzmacniaczy: Symetryczny wzmacniacz prądu stałego

Rodzaj tłumika: Oporowo-pojemnościowy, skokowy.

Wkładka wymienne: Podstawowe dane techniczne z oscyloskopem OS150

a/ Wzmacniacz jednokanałowy typ OS150-1
Współczynnik odchylania pionowego 10mV/cm. Szerokość pasma 0-60MHz

b/ Wzmacniacz dwukanałowy OS150-2
Współczynnik odchylania pionowego 5 mV/cm- 5V/cm. Szerokość pasma 0-60MHz
Rodzaje pracy: Kanał A, kanał B oba kanały przełączane z częstotliwością 500kHz, oba kanały przełączane z częstotliwością generatora podstawy czasu.

c/ Wzmacniacz czterokanałowy OS150-4
Współczynnik odchylania pionowego 10mV/cm - 5V/cm
Szerokość pasma 0-50MHz
Rodzaje pracy: Każdy z czterech kanałów lub cztery kanały jednocześnie przełączane z częstotliwością 0,5MHz lub z częstotliwością generatora podstawy czasu.

d/ Wysokoczuły Wzmacniacz Różnicowy OS150-5. Współczynnik odchylania pionowego 0,01mV/cm-20mV/cm
Szerokość pasma 0,1-400kHz
Oporność wejściowa 10Mom

e/ Wkładka samplingowa OS150-6
Współczynnik odchylania pionowego 10mV/cm-100mV/cm
Równoważna szerokość pasma 0-1GHz
Czas narastania 0,35nsek

f/ Charakterograf diod i tranzystorów OS150-9 umożliwia obserwację charakterystyk diod i tranzystorów.

Pomiar prądu w zakresie 10µA - 0,5A/cm
Pomiar napięcia w zakresie 50mV - 50V/cm
Regulacja napięcia UCE 0 - 170V

Sondy: a/ Sonda bierna OS150-51
Współczynnik podziału 10:1
Oporność wejściowa 10Mom
Pojemność wejściowa ok. 8pF

b/ Sonda wtórnikowa OS150-53
Współczynnik podziału 1:1
Oporność wejściowa 10Mom
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 ±2%
Znamionowy zakres napięć	198-242V
Częstotliwość odniesienia	50Hz ±1%
Znamionowy zakres częstotl.	50Hz ±2%
Pobór mocy	190VA

1.2.4.2. Temperatura otoczenia

Wartość odniesienia	20°C ±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. Odchylanie pionowe z OS150-1

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

Uchyb podstawowy	≤3%
Uchyb liniowości	≤2%

Uchyby dodatkowe współczynników odchylania powodowane przez:

a/ czas załączenia 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 — $\leq 0{,}5_{mm.}$

b/ dryft długookresowy — mm/h — ≤ 1

c/ przemieszczenie przypadkowe i okresowe /jako ułamek odchylenia nominalnego/ — $\leq 0{,}8\%$

d/ przesunięcie zera spowodowane zmianą napięcia sieci /dla nagłych 10% zmian/

- przesunięcie przejściowe — 0,2mm podczas 1min
- 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 — $\leq 2\%$

Zwis impulsu przy sprzężeniu stałoprądowym — $\leq 0{,}5\%$

-"- -"- zmiennoprąd. — $\leq 12{,}5\%$

dla impulsu o czasie trwania — 10msek.

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.zak
$\leq 2\%$ - w gran.znamion. wys.obrazu

1.2.5.5. Impedancja wejściowa — 1MΩ, 15pF

1.2.5.6. Linia opóźniająca — symetryczna. Oporność falowa 180Ω
Opóźnienie ok. 150nsek

Wizualne opóźnienie sygnału — >30nsek

1.2.6. Odchylanie poziome

1.2.6.1. Współczynnik odchylania

0,2V/cm i 2V/cm. Niekalibrowana płynn
regulacja wzmocnienia umożliwia płynn
regulację czułości między zakresami
w stosunku 1:10 i rozszerza zakres
minimalnej czułości do ok. 20V/cm

Uchyb podstawowy ≤ 3%
Uchyb liniowości ≤ 2%
Uchyby dodatkowe współczynników odchylania 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. Pasmo 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 1MΩ

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

1.2.7. Podstawa czasu.

1.2.7.1. Rozciąg
Rodzaj rozciągu liniowy
rodzaje pracy Wyzwalana, samobieżna. Podstawa czasu główna /A/, podstawa czasu A z rozjaśnianiem odcinaka 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
0,1µsek/cm do 5sek/cm w 24 zakresach w sekwencji 1, 2,5.
Płynna regulacja współczynnika czasu w zakresie 1:3

rozszerza zakres najwolniejszej podstawy czasu do ok 15sek/cm

b/ Opóźniona podstawa czasu

0,1µsek/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 ok. 150msek/cm

Uchyb podstawowy ≤3%

Uchyb liniowości ≤3%

Uchyby dodatkowe współczynnika czasu powodowane przez:

1. czas załączenia napięcia zasilającego
2. Zmiany napięcia zasilającego

   Uchyb przejściowy /dla nagłych 10% 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 1µsek do 40sek

Dokładność ±1%

Liniowość ±0,5%

Jitter 0,005%

1.2.8. <u>Stabilizacja obrazu.</u>

1.2.8.1. Rodzaje stabilizacji — Wyzwalanie wewnętrzne lub zewnętrzne, wyzwalane siecią zasilającą

1.2.8.2. Wyzwalanie: podstawa czasu

a/ rodzaje wyzwalania
normalne, automatyczne, od zbocza narastającego lub opadającego impulsu.

b/ zakres częstotliwości wyzwalania
dla wyzwal.zewnętrz. 0 - 100MHz
w poz. DC 0 - 30MHz
w poz. AC 30Hz - 30MHz
w poz. HF 5MHz - 100MHz
dla wyzwalanie wewnętrznego 0 - 60MHz
w poz. DC 0 - 30MHz
w poz. AC 30Hz - 30MHz
w poz. HF 5MHz - 60MHz

c/ próg wyzwalanie
- dla napięcia sinusoidalnego
3mm wyzwalanie wewn.
- dla napięcia sinusoidalnego
0,2Vpp wyzwalanie zewn.
- dla impulsów średnich 3mm wyzwalanie wewn.
- dla impulsów krótkich 10mm wyzwalanie wewn.

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 jaskrawości przez wzmacniacz napięcie wygaszania i jego polaryzacja min. 2Vpp dodat.

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

1.2.9.2. Urządzenia kalibracyjne — Kalibracja amplitudy
- rodzaj urządzenie — Generator fali prostokątnej
- napięcie wyjściowe — 0,2mV - 40V w 16 zakresach
częstotliwość 1kHz
- uchyb względny — 1%

1.2.9.3. Skala — zewnętrzna
samocowanie skali — nieruchome, zdejmowane
- wielkość i wykonanie

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	przenośna
- 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 koncetryczny	zakończony wtykiem BNC50 - 2szt.
kabel koncetryczny	zakończony wtykiem BNC50 z wtyczką bananową - 2szt.

1.2.10. Dane klimatyczne

Przyrząd przeznaczony jest do pracy ciągłej w temperaturze otoczenia od +10°C do +40°C przy wilgotności względnej do 80% /w temp. 20°C/

Przyrząd powinien wytrzymywać następujące próby:

próba odporności na wilgotność; 95% przy 25°C w ciągu 48 godz

próby odporności na ciepło; +55°C w ciągu 6 godz /przyrząd wyłączony/

próba odporności na zimno; -5°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 uderzeń 12g w ciągu 10 min

II OBSŁUGA

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 odchylania pionowego są umieszczone na płycie czołowej wkładek.
Sposób ich obsługi znajduje się w "Instrukcji obsługi" poszczególnych wkładek.

2.2.1. Pokrętła dotyczące lampy oscyloskopowej

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

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

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: /GRATIC/ — 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. Pokrętła i gniazda zespołu synchronizacji

Wejście synchronizacji podstawy czasu A: Gniazdo BNC służy do połączenia zewnętrznego źródła synchronizacji z wejściem układu wyzwalania 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 synchronizacji podstawy czasu A: / SIEC, WEW, ZEW- / / LINE, INT, EXT /
Wybiera źródło sygnału synchronizującego: W położeniu "SIEC"/LINE/ podstawa czasu "A" jest wyzwalana napięciem o częstotliwości sieci zasilającej.
W położeniu "WEW" /INT/ generator podstawy czasu "A" jest synchronizowany przebiegiem badanym.

Minimalna amplituda przebiegu potrzebna do uzyskania stabilnej synchronizacji wynosi 3mm obrazu na ekranie.
W położeniu "ZEW" /EXT/ generator podstawy czasu "A" można synchronizować z zewnętrznego źródła połączonego z wejściem układu synchronizacji poprzez gniazdo BNC.
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 wyzwalania. Umożliwia to wyzwalanie generatora podstawy czasu przebiegami wolnozmiennymi lub schodkowymi na z góry zadanym poziomie.
W pozycji "~" /AC/ sprzężenie źródła z wejściem jest zmienno prądowe /poprzez kondensator 0,1uF/. Eliminuje to składową stałą przebiegu, przez co poziom wyzwalania uniezależnia 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 tłumi 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 wyzwalania pracuje 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" wyzwalana jest od sygnału doprowadzonego do układu synchronizacji, po odpowiednim ustawieniu pokrętła "POZIOM".
W pozycji "AUTO" podstawa czasu wytwarza napięcie sterujące płytki odchylania 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 wyzwalania 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 najprostszy 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 badanym, oznacza to, że na ekranie lampy powinien być widoczny co najmniej jeden okres badanego przebiegu.
W przypadku, kiedy wymagane jest większe rozciągnięcie badanego przebiegu np. w celu obejrzenia samego zbocza impulsu lub krótkiego impulsu o małej częstotliwości powtarzania, stosować należy rodzaj synchronizacji wyzwalanej TRIG

Przełącznik polaryzacji /+ -/

Przełącznikiem tym wybierane jest zbocze sygnału, od którego wyzwalany 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 wyzwalania 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/ podstawa czasu "B" wyzwalana jest napięciem o częstotliwości sieci zasilającej.
W pożożeniu "WEW" /INT/ generator opóźnionej podstawy czasu wyzwalany 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 wyzwalania 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 wyzwalania.
W pozycji "~1" /AC1/ sprzężenie źródła z wejściem jest zmiennoprądowe /poprzez kondensator 0,1µF/.
Eliminuje to składową stałą przebiegu, przez co poziom wyzwalania 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 wyzwalania opóźnionej podstawy czasu "B":
/AUTO, TRIG/

W pozycji "AUTO" tego przełącznika podstawa czasu "B" wyzwalana 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 /pokrętło czarne / i ze skali potencjometru wieloobrotowego "OPÓŹNIENIE" /DELAY/.
Pozostałe przełączniki i pokrętła zespołu synchronizacji "B" są dla rodzaju "AUTO" nieczynne i ich ustawianie może być dowolne. W położeniu TRIG podstawa czasu "B" wyzwalana jest przebiegiem z układów synchronizacji podstawy czasu B. Wyzwolenie następuje od pierwszego impulsu, który pojawi się po czasie opóźnienia. Ten rodzaj wyzwalania opóźnionej podstawy czasu pozwala wyeliminować jitter własny układu opóźnienia

Przełącznik polaryzacji: /+ -/

Przełącznikiem tym wybierane jest zbocze sygnału, od którego wyzwalany jest generator podstawy czasu "B", gdy przełącznik rodzaju wyzwalania ustawiony jest w pozycji "TRIG".
W pozycji "+" wyzwolenie następuje od dodatniego /narastającego/ zbocza sygnału.
W pozycji "-" wyzwolenie następuje od ujemnego /opadającego/ zbocza sygnału.

Pokrętło POZIOM B/LEVEL/ CZERWONE

Pokrętło to czynne jest tylko w pozycji "WYZW" przełącznika rodzaju wyzwalania i pozwala na płynne wybieranie poziomu na obrazowanym przebiegu, od którego ma być wyzwalana podstawa czasu "B".
Zakres regulacji zawarty jest w przedziale od około -3,5V do +3,5V.

2.2.3. Pokrętła dotyczące generatorów podstaw czasu.

Przełącznik CZAS/CM "A": /TIME/CM/ /czarne/

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 pokrętła płynnej regulacji współczynnika czasu w pozycji "CAL" - można odczytywać czas trwania przebiegów znając 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 prąd większy 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" /LINIE/CM "B"/ /czerwony/

Przełącznikiem tym wybierany jest współczynnik czasu opóźnionej podstawy czasu "B" w 18 pozycjach, w zakresie od 50ms/cm do 0,1µs/cm. Jeżeli pokrętło 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 pokrętła CZAS/CM podstawy B.

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

Pokrętło to pozwala na co najmniej trzykrotne zmniejszenie szybkości odchylania generatora "B", przez co najmniejsza szybkość odchylania 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 plamka odchylana 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 dziesięciobrotowego potencjometru /helipotu/ OPÓŹNIENIE.
Na przykład:
przełącznik CZAS/CM - w pozycji 2ms/cm
pokrętło OPÓŹNIENIE - w pozycji 5,24cm
opóźnienie równe jest:

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

Uwagi:

1. Skala OPÓŹNIENIE cechowana jest w zakresie od 1 cm do 9 cm
2. Pozycje przełącznika CZAS/CM "A": 0,5; 0,2 i 0,1 µs 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 OPÓŹNIENIE 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 OPÓŹNIENIE.

Ten rodzaj odchylania pozwala obserwować przebieg przy dwóch różnych rozciągach jednocześnie. Dla prawidłowej współpracy generatorów stosunek prędkości odchylania 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 podstawa czasu "B" może być wyzwolona jednorazowo po wciśnięciu przełącznika na płycie czołowej.

Jeżeli przełącznik rodzaju wyzwalania "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 wyzwalania "B". 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.

2.2.4. Pokrętło i gniazda dotyczące wzmacniacza odchylania poziomego.

Przełącznik odchylania poziomego: /czarny/

Wybiera podstawę czasu z ekspansją x1 lub x0,1, wejście zewnętrzne na wzmacniacz X, oraz pozycję SAMP. W położeniu x0,1 współczynnik czasu zmniejsza się dziesięciokrotnie, dowolny jedno-centymetrowy wycinek obrazu rozciągnięty jest na cały ekran. Minimalny współczynnik czasu wynosi więc 10nsek/cm /gdy przełącznik CZAS/CM znajduje się w poz.0,1µsek/cm/ W pozycjach oznaczonych V/cm plamka może być odchylana poziomo sygnałem zewnętrznym doprowadzonym do gniazda wejściowego wzmacniacza odchylania poziomego /X/.
Czułość odchylania zewnętrznego wybierana jest skokowo w dwóch pozycjach i wynosi 0,2V/cm oraz 2V/cm przy ustawieniu pokrętła płynnej regulacji wzmocnienia wzmacniacza X KAL.
Pozycja SAMP wykorzystuje się przy pracy z wejścia strobującego.

Pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia: /czerwone/

Służy do płynnej zmiany wzmocnienia 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 pokrętła w kierunku zegarowym przesuwa obraz w prawo. Zakres regulacji pokrętłem odpowiada przesunięciu wielkości średnicy ekranu przy przełączniku odchylania poziomego ustawionym w położeniu X1V/cm ok. 10 średnic ekranu przy przełączniku w pozycji X0,1

Położenie pokrętła przesuwu poziomego nie ma wpływu na dokładność kalibracji współczynnika czasu.

Gniazda wejściowe: 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 2,5kΩ 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 rozmagnesowany 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 miliwoltach.

2.2.6. Elementy regulacyjne na płycie tylnej.

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

Przełącznik modulacji Z: Wybiera rodzaj sygnału modulacji wewnętrzny lub zewnętrzny.
W położeniu ZEW gniazdo wejściowe sprzężone jest poprzez kondensator 0,01μF z wejściem wzmacniacza modulacji jasności.
Przy normalnej jasności do wygaszania plamki potrzebny jest dodatni impuls 2V
W poz WEW napięcie wygaszania doprowadzone jest do wzmacniacza z wkładki. Jeżeli nie wykorzystuje się modulacji jasności przełącznik powinien znajdować się w pozycji WEW.
Pozycja WEW 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" WEW /INT/

Przełącznik rodzaju sprzężenia "A"	"~"/AC/
Przełącznik rodzaju wyzwalania "A"	AUTO
Przełącznik polaryzacji "A"	"+"
Pokrętło - płynna regulacja CZAS/CM "A"	KAL /CAL/
Przełącznik CZAS/cm "A"	1ms/cm
Przełącznik odchylania 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.-.7.1...z wejściem wkładki odchylania 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 wzmocnienia.

Podobnie liczba obrazowanych okresów przebiegu wybierana może być skokowo w pozycjach cechowanych przełącznikiem CZAS/CM "A" oraz płynnie pokrętłem płynnej regulacji szybkości odchylania.
Ustawienie przełącznika odchylania poziomego w położeniu x0,1 powoduje dziesięciokrotne rozciągnięcie obrazu na ekranie lampy. Do ustawiania położenia obrazu w stosunku do podziałki użyć należy pokręteł przesuwu poziomego i pionowego.

Przestawić przełącznik polaryzacji w położenie "-"
Wyzwolenie podstawy czasu powinno nastąpić od opadającego zbocza sygnału.
Przełącznik rodzaju wyzwalania "A" przestawić w położenie WYZW.
Kręcąc pokrętłem 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"	WEW / INT/
Przełącznik rodzaju sprzężenia "B"	"~" /AC1/
Przełącznik rodzaju wyzwalania "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 pokrętłem OPÓŹNIENIE w prawo wycinek ten powinien przesuwać się na ekranie lampy w kierunku biegu plamki.
Ustawić przełącznik rodzaju wyzwalania "B" w pozycji "TRIG"
Pokrętło "POZIOM "B" ustawić tak, aby na ekranie pojawiło się rozjaśnienie. Podczas obrotu pokrętłem OPÓŹNIENIE rozjaśniony fragment powinien przesuwać 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 przesuwa się.
Powtórzyć tę czynność dla pozycji AUTO przełącznika rodzaju wyzwalania "B". Zaobserwować, że przy obrocie pokrętła opóźnienie w kierunku zegarowym obraz na ekranie przesuwa 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 pokrętła OPOZNIENIE punkt rozdziału między szybkim i wolnym biegiem plamki powinien przesuwać się płynnie jeżeli przełącznik rodzaju wyzwalania "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 wyzwalania "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.

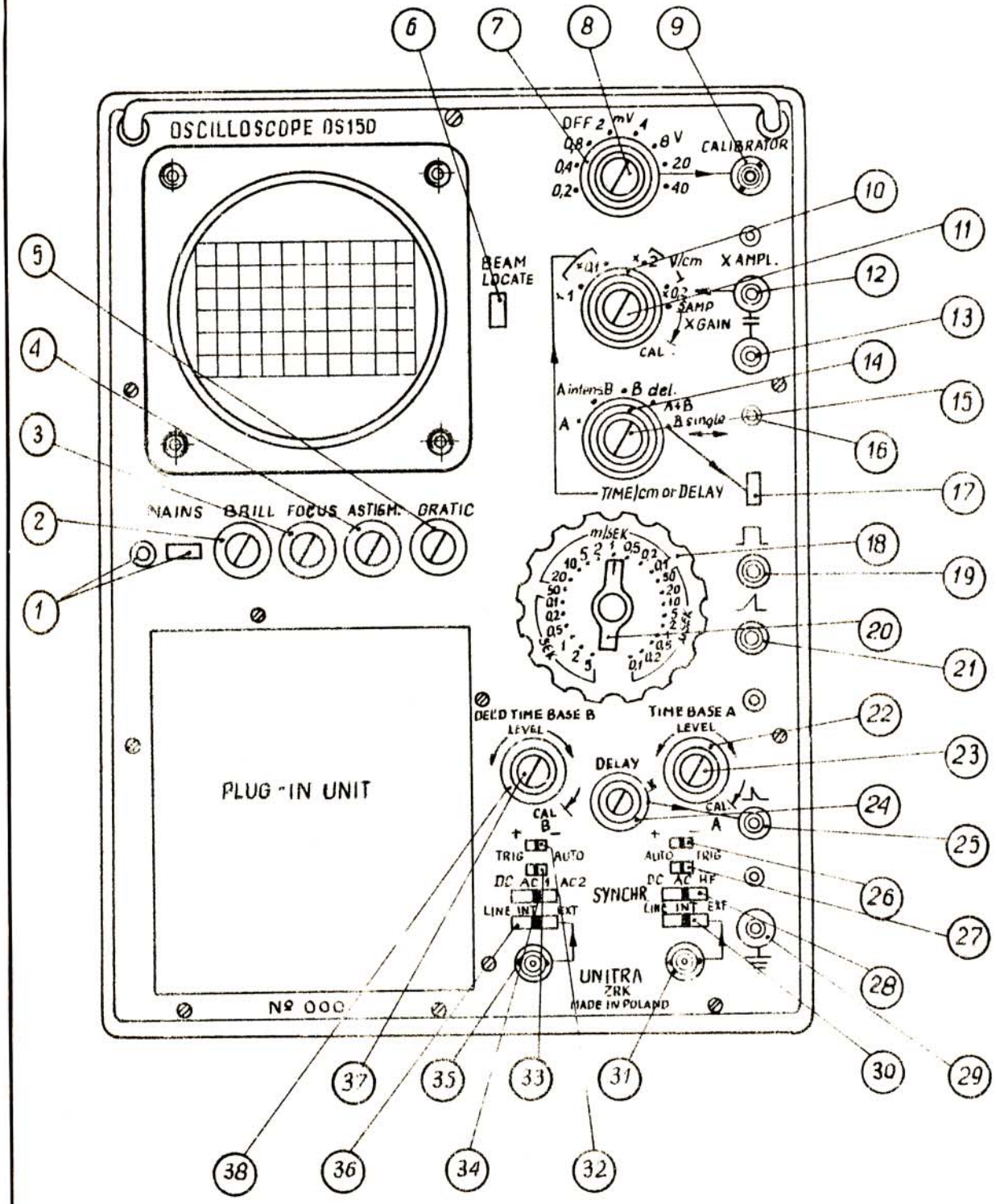
Jeżeli pokrętło poziom ustawione jest tak, że generator nie jest wyzwalany, po wciśnięciu przycisku na płycie czołowej powinna zapalić się lampka.

Przestawić przełącznik rodzaju wyzwalania "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 przełączników, pokrętet i gniazd.



Instrukcja Obsługi Oscyloskopu	typ: OS150	ZDAE przy ZRK
	Ark. 22 Arkuszy 133	

1. Wyłącznik sieci i świetlny wskaźnik włączania
2. Jasność. Służy do ustawienia jasności obrazu. Wejście modulacji jasności i przełącznik znajdują się na płycie tylnej.
3. Skupianie. Służy do ustawienia ostrości obrazu.
4. Astygmatyzm. Służy do kompensowania rozogniskowania plamki. Optymalną ostrość obrazu ustawia się jednocześnie pokrętłami skupienia i astygmatyzmu.
5. Skala służy do ustawienia intensywności podświetlania podziałki.
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 zewnętrznego odchylania poziomego, oraz pracę podstawy czasu z ekspansją lub bez.
11. Płynna regulacja wzmocnienia wzmacniacza odchylania poziomego /pokrętło czerwone/
12. Wejście odchylania poziomego - bezpośrednie
13. Wejście odchylania poziomego - sprzężenie pojemnościowe
14. Rodzaj pracy podstawy czasu. /pokrętło czarne/ - wybiera rodzaj pracy podstaw czasu.
15. Przesuw poziomy /pokrętło czerwone/. Przesuwa obraz w kierunku poziomym.
16. Wskaźnik jednorazowej podstawy czasu. Zapalenie lampki oznacza gotowość układu podstawy czasu do jednorazowego wyzwolenia.
17. Przycisk jednorazowego wyzwalania podstawy czasu. B. Służy do ręcznego wyzwolenia podstawy czasu.
18. Czas/cm lub opóźnienie podst. A. Przełącznik wybierający kalibrowany współczynnik czasu /prędkość/ poziomego ruchu plamki podstawy czasu A.
19. Gniazdo wyjściowe impulsu podświecającego podstawy czasu A
20. Czas/cm podstawy czasu B. Przełącznik wybierający kalibrowany współczynnik czasu /prędkość/ poziomego ruchu plamki podstawy czasu B

21. Gniazdo wyjściowe piłozębnego 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 wyzwalania podstawy czasu A. Przełącznik określający wyzwolenie przebiegu od narastającego /+/ lub opadającego /-/ zbocza przebiegu.
27. Rodzaj synchronizacji podstawy czasu A. Określa rodzaj wyzwalania podstawy czasu - automatyczne lub wyzwalane.
28. Rodzaj sprzężenia A określa sprzężenie sygnału wyzwalającego z układami wyzwalania podst. czasu A Wybierany zależnie od zakresu częstotliwości synchronizowanych.
29. Zacisk uziemienia. Podczas zasilania przyrządu z gniazda sieciowego bolec uziemiający powinien być przyłączany do ziemi.
30. Zródło synchronizacji podstawy czasu A. Przełącznik wybierający źródło sygnału synchronizującego podstawę czasu A.
31. Wejście synchronizacji podstawy czasuA. Gniazdo do doprowadzania zewnętrznego sygnału synchronizacji przy przełączniku źródła synchronizacji podstawy A ustawionym w poz. "Zew" /EXT/.
32. Polaryzacja wyzwalania podstawy czasu B. Przełącznik określający wyzwalanie przebiegu od narastającego /+/ lub opadającego /-/ zbocza przebiegu.
33. Rodzaj synchronizacji podstawy czasu B. Określa rodzaj wyzwalania podstawy czasu - automatyczane lub wyzwalane.
34. Rodzaj sprzężenia B. Określa sprzężenie sygnału wyzwalającego z układami wyzwalania podstawy czasu B. Wybierany zależnie 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. "Zewnę" /EXT/.

36. Zródło 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 filtru. 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 OPIS UKŁADU

3.1. SCHEMAT BLOKOWY OSCYLOSKOPU OS-150

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

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

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

sterowany jest wzmacniacz odchylania poziomego, kiedy do odchylania strumienia w lampie oscyloskopowej wykorzystywanu jest opóźniona podstawa czasu.
Wzmacniacz odchylania poziomego wzmacnia wewnętrzny lub zewnętrzny sygnał i steruje płytki poziomego odchylania 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 wzmocnienia wzmacniaczy odchylania 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 ODCHYLANIA PIONOWEGO /Schemat ark. 71/

Zadaniem wzmacniacza odchylania pionowego jest opóźnienie i wzmocnienie symetrycznego sygnału otrzymanego z wyjścia przedwzmacniacza /wkładki/, do wartości pozwalającej na wysterowanie płytek odchylania pionowego lampy oscyloskopowej.
Układ jest symetrycznym, czterostopniowym, bezpośrednio sprzężonym wzmacniaczem oporowym zapewniającym stałe wzmocnienie w szerokim paśmie częstotliwości.
Pierwszy stopień - wzmacniacz oporowy na tranzystorach T001 : T002 o wzmocnieniu bliskim jedności wysterowuje linię opóźniającą L001.
Linia opóźniająca, symetryczna, o oporności falowej 180om opóźnia sygnał o ok. 160nsek, a więc o czas większy od czasu jaki układy wyzwalania 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/ rozwiera uprzednio zwarty opornik R013,

wprowadzając w obwód emiterowy tranzystorów T001 i T002 opornik R013, powodujący zmniejszanie prądów tranzystorów i ograniczenie wzmocnienia całego wzmacniacza tak, że nawet duży sygnał na jego wejściu nie powoduje odchylenia 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 częstotlowości 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 odchylanie sygnału w kierunku pionowym

3.3. WZMACNIACZ SYNCHRONIZACJI /Schemat ark. 75/
Zadaniem wzmacniacza synchronizacji jest wzmocnienie symetrycznego sygnału z wyjścia przedwzmacnicza /wkładki/ w celu sterowania układów wyzwalania 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 przestają przewodzić, a bazy tranzystorów T101 i T102 są sterowane z wyjścia wkładki przez styki 5,15 złącza Z1 i przewodzące diody D101 i D103. Sygnał z wtórnika T101, T102 jest podawany do wzmacniacza pracującego w układzie symetrycznej kaskody, zbudowanej na tranzystorach T103, T104 T105 i T106.

Z kolektora tranzystora T105 sygnał podawany jest do wtórnika emiterowego zbudowanego na tranzystorze T107. W układzie tego wtórnika 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 zeru. Do dokładnego ustawienia poziomu zerowego na wyjściu służy potencjometr R119. Z wtórnika T107 sygnał podawany jest do układu wtórnika White'a zbudowanego na tranzystorach T108 i T109. Sygnał z tego wtórnika jest podawany kablem koncentrycznym do układów wyzwalania podstaw czasu oscyloskopu.

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

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

W pozycji WCZ włączony jest dodatkowy kondensator C202 w celu stłumienia sygnałów o małych częstotliwościach.

Przełącznikiem P203 wybierany jest rodzaj wyzwalania.

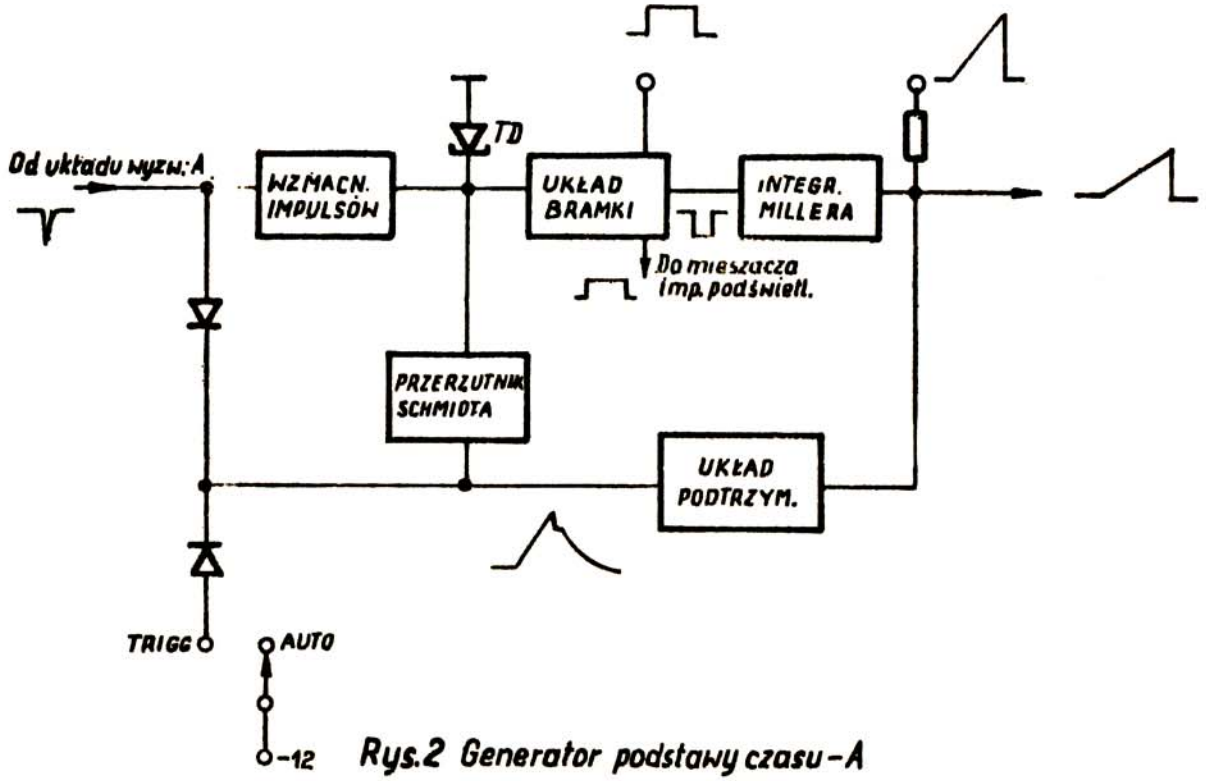
W położeniu AUTO sprzężenie jest zawsze zmiennoprądowe niezależnie od ustawienia przełącznika P202.

Poprzez opornik ochronny R203 i kondensator C203 sygnał doprowadzony jest do siatki wtórnika 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 wysterowania wyciągnięcia nuwistora z podstawki, lub braku napięcia zasilania. Z katody wtórnika sygnał podawany jest poprzez przełącznik P204 na bazę jednego z tranzystorów T201 T202 wzmacniacza różnicowego.

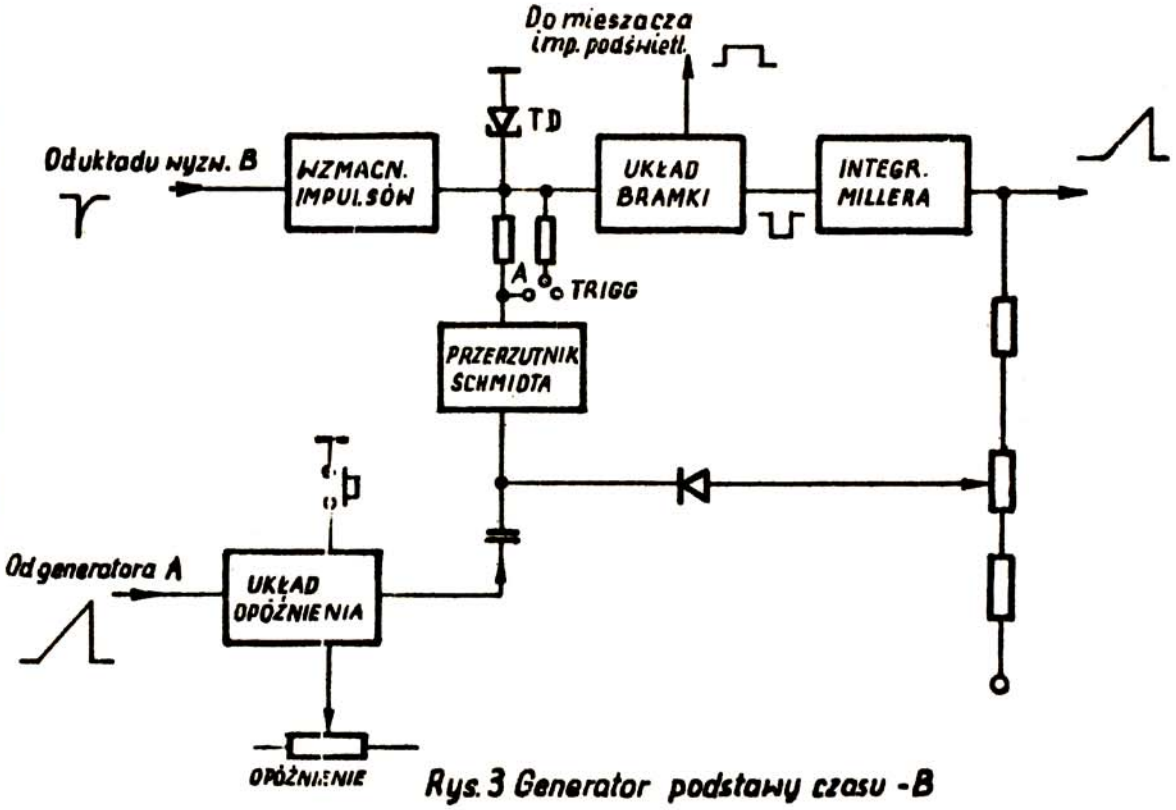
Do bazy drugiego tranzystora doprowadzone jest również poprzez przełącznik P204 napięcie stałe z wtórnika emiterowego T203.
W pozycji /TRIG/ przełącznika P203 napięcie to może być regulowane pokrętłem POZIOM /R207/, natomiast w pozycji AUTO potencjometrem nastawnym R206.
W obwodzie kolektora tranzystora 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 astabilny i może pracować jako synchronizowany dzielnik częstotliwości. Zsynchronizowanie 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, który po wzmocnieniu i ukształtowaniu w układzie bramki sterowany jest integrator Millera. Z wyjścia integratora liniowo narastające napięcie doprowadzone jest poprzez układ podtrzymania do wejścia przerzutnika Schmitta, który zmieni stan gdy napięcie na jego wejściu osiągnie górny próg wyzwalania.



Rys.2 Generator podstawy czasu - A



Rys. 3 Generator podstawy czasu - B

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 wyzwalania przerzutnika Schmitta.
Do wyzwalania generatora podstawy czasu wykorzystuje się ujemny skok napięcia na diodzie tunelowej, który po zróżniczkowaniu w układzie C210, R221, R223 doprowadzony jest poprzez 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 wzmocniony i odwrócony we wzmacniaczu impulsowym /T209/. Dodatni skok napięcia z kolektora tranzystora T209 (podany przez wtórnik emiterowy T209) doprowadzony jest na płytę czołową oscyloskopu, a poprzez diodę Zenera D215, opornik R241 i kondensator C213 do bazy tranzystora T215. Z emitera tego tranzystora sterowany jest poprzez diodę D219 układ mieszacza impulsów podwietlających, 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 liniowe ładowanie pojemności /C229-C237/ układu Millera przez oporność R293-R301.
Na wyjściu układu Millera, w którym nuwistor V202 spełnia rolę wtórnika separującego, tranzystor T219 wzmacniacza odwracającego fazę, a tranzystor T220 - wtórnika 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 przerwania pętli sprzężenia zwrotnego dla prądu stałego.

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 wyzwalania przerzutnika /T205, T206/. Odpowiadający temu poziom napięcia wyjściowego zależy od ustawienia pot. R284. W momencie zmiany stanu przerzutnika Schmitta następuje wyłączenie diody tunelowej D209. Powstający przy tym dodatni skok napięcia na tej diodzie powoduje zatkanie tranzystora T215 oraz otwarcie diod D224 i D226. Następuje szybkie rozładowanie pojemności układu Millera. Napięcie w punkcie dioda Zenera D227 - opornik R281 spada do poziomu przy którym otwarta zostaje dioda D225 oraz tranzystor T218. Układ objęty zostaje w ten sposób silnym ujemnym sprzężeniem zwrotnym dla prądu stałego, co gwarantuje utrzymywanie stałego poziomu na wyjściu układu Millera w stanie ustalonym.

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 wtórnika emiterowego /T210/.

Powrót przerzutnika Schmitta do stanu początkowego następuje pod koniec pierwszego etapu rozładowania pojemności przytrzymującej.

W położeniu WYZW /TRIG/ przełącznika P203 generator może pozostawać 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 rozładowywanie 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 umożliwia ustalenie poziomu zerowego. Interwał czasowy między powrotem przerzutnika Schmitta do stanu początkowego, a samoczynnym wyzwalaniem generatora wybrany jest tak, aby był on conajmniej równy czasowi trwania roboczej części piły w całym zakresie szybkości odchylania. Oznacza to, że synchronizacja powinna być prawidłowa jeśli na ekranie widoczny jest co najmniej jeden okres badanego przebiegu.

3.6. UKŁAD OPÓŹNIAJĄCY /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 OV, zatyka się dioda D419, a otwiera się dioda D418. Prąd płynący przez tę diodę oraz opornik R461 przełącza diodę tunelową D417.

Powstający 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 wyzwalania 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 wyzwalania "B" jest w zasadzie indentyczny z układem wyzwalania "A". Omówione zostaną w związku z tym tylko pewne drobne różnice między tymi układami. Jedną z tych różnic jest to, że układ wyzwalania "B" nie posiada pozycji "w.cz." /HF/. Pozycja ta zastąpiona jest pozycją "~2" /AC2/, która różni się od pozycji "~1" /AC1/ tylko wielkością pojemności sprzęgającej. Druga różnica polega na tym, że w pozycji AUTO siatka nuwistora V401 zwarta zostaje do masy i układ synchronizacji jest nieczynny. Generator opóźnionej podstawy czasu "B" wyzwalany jest w tym przypadku impulsem z układu opóźnie ni

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 dwojakiego rodzaju. 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 rozjaśn" "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 katodzie diody D423 osiągnięty zostaje poziom górnego progu wyzwalania przerzutnika Schmitta, układ wraca do stanu początkowego. Powtórne wyzwolenie następuje z chwilą pojawienia się następnego impulsu z układu opóźniania.

Drugi rodzaj wyzwalania związany jest z ustawieniem przełącznika P403 w położeniu WYZW /TRIG/. W tym przypadku impuls z układu opóźnienia powoduje również zmiany 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 liczonym od startu generatora podstawy czasu "A"
Wyżej opisane dwa rodzaje wyzwalania grneratora "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 małą oporność. Powstający podczas rozładowania ujemny skok napięcia przekazywany jest przez diodę D415 i kondensator D415 do bazy tranzystora wejściowego przerzutnika Schmitta. Wytworzony podczas przełączenia 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/

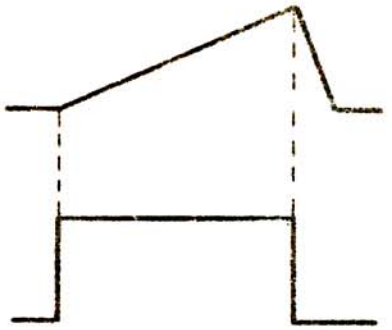
Rodzaje podstawy czasu.

Rodzaj podstawy czasu odchylającej plamkę 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 piłozębny z generatora "A" przekazywany jest za pośrednictwem przełącznika P406/1 do wejścia wzmacniacza odchylania poziomego i po wzmocnieniu doprowadzony jest do płytek odchylania poziomego lampy oscyloskopowej.
Jak już wspomniano w pukcie 3.5, jednocześnie z impulsem bramkowym na kolektorze tranzystora T215, który uruchamia układ Millera, na emiterze tego tranzystora pojawia się impuls dodatni.

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 plamki.

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

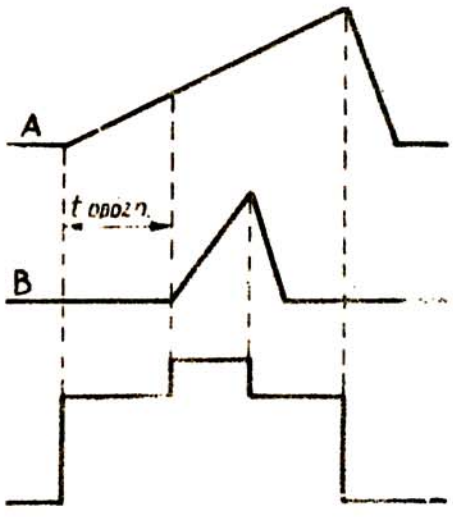
W pozycji "A rozjaśn./B" przełącznika P406 pracują obydwa generatory, przy czym promień w lampie oscyloskopowej odchylany jest tylko przebiegiem od generatora "A". Po czasie opóźnienia startuje generator podstawy czasu B, na skutek czego, podobnie jak to miało miejsce w układzie generatora A, zatkany 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. 4

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

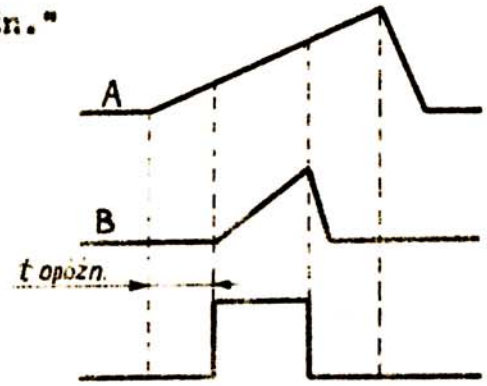
Przy ustawieniu przełącznika P406 w położeniu "B opóźn." pracują obydwa generatory, przy czym do wejścia wzmacniacza X doprowadzony jest przebieg od generatora B, którym odchylany jest strumień lampy oscyloskopowej. Plamka podświetlona jest w tym przypadku impulsem od generatora B, ponieważ na skutek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



rys. 5

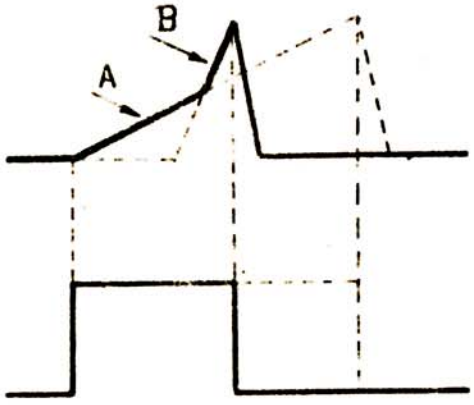
i emitera tego tranzystora, podnosi się na tyle, że dioda C219 jest przez cały czas zatkana, i tranzystor T219 stale przewodzi.
Przebiegi piły A i B, oraz impulsu podświetlającego ilustruje rys. 6

Rys. 6 Przełącznik w poz. "B opóźn."



W pozycji "A+B" przełącznika P406 strumień w lampie oscyloskopowej odchylany jest przebiegiem piły A aż do momentu, kiedy piła B osiągnie poziom piły A jak to pokazuje rys. 7. Otworzy się wtedy dioda D424 natomiast zatkana zostaje dioda D223. Do wejścia wzmacniacza X przyjdzie tylko piła B, którą odchylany będzie w dalszym ciągu strumień elektronów w lampie oscyloskopowej. Piła B doprowadzona jest również poprzez opornik R282 do bazy tranzystora T221, dzięki czemu wraz z zatrzymaniem narastania piły B, kończy się narastanie piły 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 D413 jest ciągle polaryzowana 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 wyzwalany jednokrotnie po wciśnięciu przycisku na płycie czołowej oscyloskopu.

3.10. WZMACNIACZ ODCHYLANIA POZIOMEGO /schemat ark. 93/

Wzmacniacz odchylania poziomego spełnia dwie funkcje:
wzmacnia sygnał podany na gniazdo wejściowe na płycie czołowej /wejście X/, lub wzmacnia i symetryzuje przebieg piłozębny podstawy czasu, sterując płytki odchylania 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 odchylania 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 wydajności

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 wzmocnienie 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 włączany 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 sprowadzony ku środkowi jej ekranu. Tranzystor T506 jest sterowany przez wtórnik emiterowy zbudowany na tranzystorze T504, w którego 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 piłokształtnego. 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 wtórnika katodowego zbudowanego na lampie V1 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 wtórnika V1 bezpośrednio z gniazda wejściowego. Na wyjściu wtórnika 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 pokrętła 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 zmiany położenia potencjometru R517 nie powodują ruchu plamki na ekranie lampy.

W pozycji "SAMP" przeł 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 rozaśniający.

3.11. ZASILACZ WYSOKIEGO NAPIĘCIA I WZMACNIACZ MODULACJI JASNOŚCI Z.

Napięcia zasilające lampę oscyloskopową wytwarzane są w układzie dwutaktowej 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 rozjaśniających lampę a jej siatkę 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 potrajacza 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 błędu, proporcjonalny do wahań napięcia -1400V podany jest przez wtórniki emiterowe 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 REG W.N./E.H.T. SET/ 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 R666 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 odchylaniu od środka ekranu. Korekta ta odbywa się przez zmianę napięcia przyłożonego do ostatniej anody lampy oscyloskopowej formującej pole elektryczne między płytkami odchylającymi a katodą lampy. Potencjometr R622 GEOM. służy do korekcji zniekształceń geometrycznych obrazu. Odbywa się ona przez zmianę napięcia elektrod, kształtujących pole elektryczne między płytkami odchylającymi a ekranem lampy oscyloskopowej. Styki 2-3 przycisku P502 LOKAL.PRO /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 rozjaśnienia plamki. Wzmacniacz modulacji jasności Z zbudowany jest na tranzystorach T601 - T605. W zależności od położenia przełącznika P602 na wejście wzmacniacza podawany jest sygnał z zewnętrznego źródła /gniazdo G601 na płycie tylnej oscyloskopu/ lub z przedwzmacniacza odchylania 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 wzmocnieniu około 1V/V steruje układem kaskoda /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 ... niczego wzmacniacza błędu /T734, T735, T736/. Gdy napięcie wyjściowe -100, z jakiejkolwiek przyczyny wzrośnie, to wzrośnie również potencjał bazy tranzystora T735 wzmacniacza różnicowego /pierwszy stopień wzmacniacza błędu/.

Ponieważ baza tranzystora T736 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 a tym samym napięcia wyjściowego stabilizatora.

Napięcie wróci do pierwotnej wartości. Podobny proces zachodzi, gdy napięcie wyjściowe -100V z jakiejkolwiek 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.
Dioda 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 indentyczne układy. Potencjometry R705 i R714 służą do ustawienia nominalnych napięć wyjściowych.

e/ 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 przeciwsobnych 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 /UJT/.

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 złącz emiter - baza tranzystora T802, wobec czego tranzystor ten również zacznie przewodzić. Obniży się więc potencjał bazy tranzystora T801, co spowoduje zwiększanie prądu płynącego przez ten tranzystor. Proces ten rozwija się aż do nasycania tranzystorów. Kondensator C801 zostaje wtedy rozładowany i tranzystory przechodzą do stanu zatkania. Przestaje przewodzić 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.

Prostokątne impulsy z kolektora tranzystora T804 przekazywane są poprzez diodę D805 do bazy wtórnika emiterowego T805. Do emitera wtórnika wyjściowego dołączony jest kalibrowany dzielnik o oporności 10kom.

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 obwodzi kolektora tego tranzystora znajduje się układ R820, D806 ograniczający maksymalny prąd kolektora.

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 obwodu o różnych potencjałach. W tym celu stosować należy do połączenia izolowanych krokodylków, lub specjalnych końcówek pomiarowych oraz posługiwać się odpowiednio izolowanymi narzędziami. Nieprzestrzeganie powyższych uwag prowadzić może, nawet w przypadku chwilowego zwarcia, do poważnego uszkodzenia oscyloskopu.

4.2. Wymagane wyposażenie.

Do całkowitego 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 GZ-64

4. Generator RC; częstotliwość 20Hz do 200kHz; napięcie wyjściowe - 0 ÷ 30V np. ZOPAN 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 - 1Mom lub większa;
Dokładność - 0,5% np. Philips, typ PM2420.
7. Woltomierz napięcia stałego; zakres - 15kV; oporność wejściowa - 100Momów, np. Elpo typ U717 z sondą typ SW1
8. Autotransformator nastawny; 0 - 250V, 60CVA; np: typ TaR 063/0
9. Sonda bierna 1:10; 10Mom, 8pF; ZRK typ CS150-51

4.3. Ustawienie wstępne.

W celu umożliwienia dostępu do elementów regulacyjnych zdjąć osłony boczne oraz płyty dolną i tylną oscyloskopu.
Pokrętła oraz przełączniki na płycie czołowej ustawić jak niżej:

Wkładka jednokanałowa OS-150-1;

Przełącznik rodzaju sprzężenia:	~/AC/
Przełącznik V/cm	10V/cm
Pokrętło wzmocnienia	KAL
Pokrętło przesuwu pionowego	w położeniu środkowym

Oscyloskop OS-150

Przełącznik źródła synchronizacji "A" i "B"	WEW
Przełącznik rodzaju sprzężenia "A" i "B"	~/AC/, ~/AC1/
Przełącznik rodzaju wyzwalania "A"	TRIG
" " " "B"	AUTO
Przełącznik polaryzacji "A" i "B"	+
Pokrętła poziomu wyzwalania "A" i "B"	w położeniu środkowym
Przełącznik CZAS/cm "A"	1ms
" " "B"	0,1ms
Pokrętła płynnej regulacji CZAS/CM "A" i "B"	KAL
Przełącznik rodzaju podstawy czasu	A
Przełącznik x1, x0,1	x1

Pokrętło przesuwu poziomego	w położeniu środkowym
Pokrętło jasności	w lewym skrajnym położeniu
Pokrętło skupiania	w położeniu środkowym

Oscyloskop podłączyć do sieci 220V poprzez nastawny autotransformator tak, aby oscyloskop zasilany był napięciem 220V.
Ustawić wyłącznik sieciowy w położeniu "sieć".
Po upływie 15 minut od momentu włączenia przystąpić do kontroli 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 odchylania 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.

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 conajmniej 1Mom 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 odchylania pionowego" we wkładce w pozycji ⏚/GND/.

b/ Włączyć miernik napięcia stałego np. "Unigor 3S" między kontaktami Z1-15 i Z1-5. Złącza 20-kontaktowego Z1

c/ Pokrętło "przesuw pionowy" ustawić tak aby miernik wskazywał zero na zakresie 100mV.

d/ Włączyć miernik napięcia stałego między masę i punkt ▽3

e/ Ustawić R330 tak aby miernik wskazywał zero na zakresie 0,5V

f/ Odłączyć miernik od układu.

g/ Ustawić:

Przełącznik "wejście odchylania pionowego"	~/AC/
Przełącznik V/cm	10mV
Pokrętło "wzmocnienie płynne"	Kal
Przełącznik Kalibratora	40mV

h/ Połączyć kablem koncetrycznym wejście odchylania pionowego z gniazdem wyjściowym Kalibratora.

j/ Przy pomocy oscyloskopu pomiarowego zmierzyć wielkość sygnału w punktach ▽1, ▽2, ▽3 stosując do połączenia skompensowaną sondę bierną x10. Stosunek sygnału w punkcie ▽3 do sumy sygnałów w punktach ▽1 i ▽2 powinien być nie mniejszy niż 6.

k/ Usunąć połączenia

4.8. UKŁAD WYZWALANIA PODSTAWY CZASU "A"

a/ Ustawić przełączniki układu wyzwalania "A".

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

b/ Potencjometr R215 ustawić tak, aby w pewnym zakresie regulacji pokrętłem "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 wyzwalanie 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 odchylania pionowego oscyloskopu doprowadzić z generatora sinusoidalny sygnał o częstotliwości 1000Hz. Potencjometr R214 ustawić tak, aby obraz o amplitudzie 2mm 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 wyzwalania "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. Pokrętło "POZIOM" /R407/ ustawić tak, aby miernik wskazywał zero na zakresie 100mV.
Odłączyć miernik od układu.

d/ Przestawić przełącznik źródła synchronizacji "B" w pozycję "WEW". Doprowadzić do wejścia odchylania pionowego oscyloskopu sinusoidalny sygnał o częstotliwości 1000Hz i ustawić potencjometr R414 tak, aby obraz o amplitudzie 2mm na ekranie 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 ODCHYLANIA POZIOMEGO

a/ Ustawić:

Przełącznik "rodzaj podstawy czasu".	"A"
Przełącznik CZAS/CM "A"	1ms
Pokrętło płynnej regulacji CZAS/CM "A"	kal.
Przełącznik x1, x0,1	x1

b/ Do wejścia odchylania pionowego oscyloskopu doprowadzić dodatnie 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

Pokrętło "jasność" - tak aby plamka była widoczna.
Pokrętło "przesuw poziomy" - tak aby plamka stała na lewej skrajnej linii podziałki
Przestawić 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 prawidłowego 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 wyzwalania "A"
Gniazdo wyjściowe impulsu piłozębnego podstawy czasu "A" z wejściem odchylania pionowego.

m/ Potencjometr R520 ustawić tak, aby otrzymać obraz o szerokości 10cm

n/ Przestawić:

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 źródło 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 odchylanie o szerokości 10,2cm

b/ Przy pomocy oscyloskopu pomiarowego zmierzyć wielkość impulsu piłozębnego oraz impulsu prostokątnego doprowadzonych do odpowiednich gniazd na płycie czołowej oscyloskopu. Powinno być: około 34Vpp dla impulsu piłozębnego i około 3 Vpp dla imulsu prostokątnego

c/ Sprawdzić dokładność cechowania współczynników czasu w całym zakresie od 5sek/cm do 0,1µsek/cm w położeniach x1 i x0,1 przełącznika x1, x0,1...".
Błąd nie powinien przekraczać ±3% dla pozycji x1 i ±5% dla pozycji x0,1 w obrębie środkowych 8cm skali.

d/ Skorygować, jeśli zachodzi potrzeba, na pozycjach od 5µsek/cm do 0,1µsek/cm ustawienie trymerów C428 i C430.

4.12. UKŁAD OPÓŹNIENIA

a/ Ustawić:

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

b/ Połączyć katodę V203 /punkt ▽7/ kablem koncetrycznym, lub poprzez dobrze skompensowaną sondę bierną x10 z wejściem odchylania pionowego oscyloskopu pomiarowego.

c/ Uzyskać na ekranie lampy oscyloskopu pomiarowego stabilny obraz o wielkości conajmniej 2cm

d/ Trymer C247 ustawić tak, aby otrzymać optymalny przebieg piłozębny, bez zwisu płaskiej części przebiegu.

e/ Ustawić:

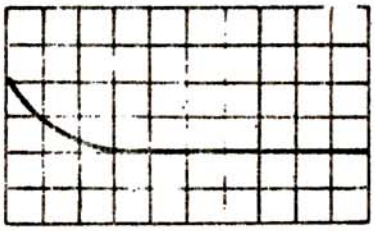
Przełącznik CZAS/CM "A"	1ms
Pokrętło CZAS/CM "A" płynnie	kal
Przełącznik CZAS/CM "B"	0,1ms
Pokrętło CZAS/CM "B" płynnie	kal
Przełącznik "rodzaj podstawy czasu"	"A rozjaśn/B"
Przełącznik "x1, x0,1"	x1
Pokrętło "Opóźnienie"	1,00
Przełącznik "AUTO, TRIG" "B"	AUTO

f/ Do wejścia odchylania pionowego doprowadzić dodatnie impulsy z generatora znaków czasowych o czasie powtarzania 1msek. Uzyskać stabilny obraz na ekranie lampy oscyloskopowej.

g/ Przestawić 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/ Pokrętło "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/ Pokrętło "Opóźnienie" ustawić ponownie w położeniu 1,00 i skorygować ustawienie R309.

n/ Powtórzyć opisane w punktach j, k, l, m, czynności kilkakrotnie aż do prawidłowego ustawienia potencjometrów R309 i R311.

4.13. GENERATOR OPÓŹNIONEJ PODSTAWY CZASU "B"

a/ Ustawić:

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

b/ Do wejścia odchylania 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 powtarzania znaczników	1msek

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 ±3%.
W razie potrzeby dobrać opornik R477

h/ Sprawdzić dokładność cechowania współczynników czasu w całym zakresie od 50msek/cm do 0,1µsek/cm w położeniach x1 i x0,1 przełącznika "x1 i x0,1.." zmieniając jednocześnie czas powtarzania znaków czasowych.
Błąd nie powinien przekraczać ±3% dla pozycji x1 i ±5% dla pozycji x0,1.
Przełącznik "CZAS/CM" A ustawiać zawsze o conajmniej jedną pozycję w lewo w stosunku do ustawienia przełącznika "CZAS/CM" B.

4.14. WZMACNIACZ ODCHYLANIA PIONOWEGO

a/ Ustawić:

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

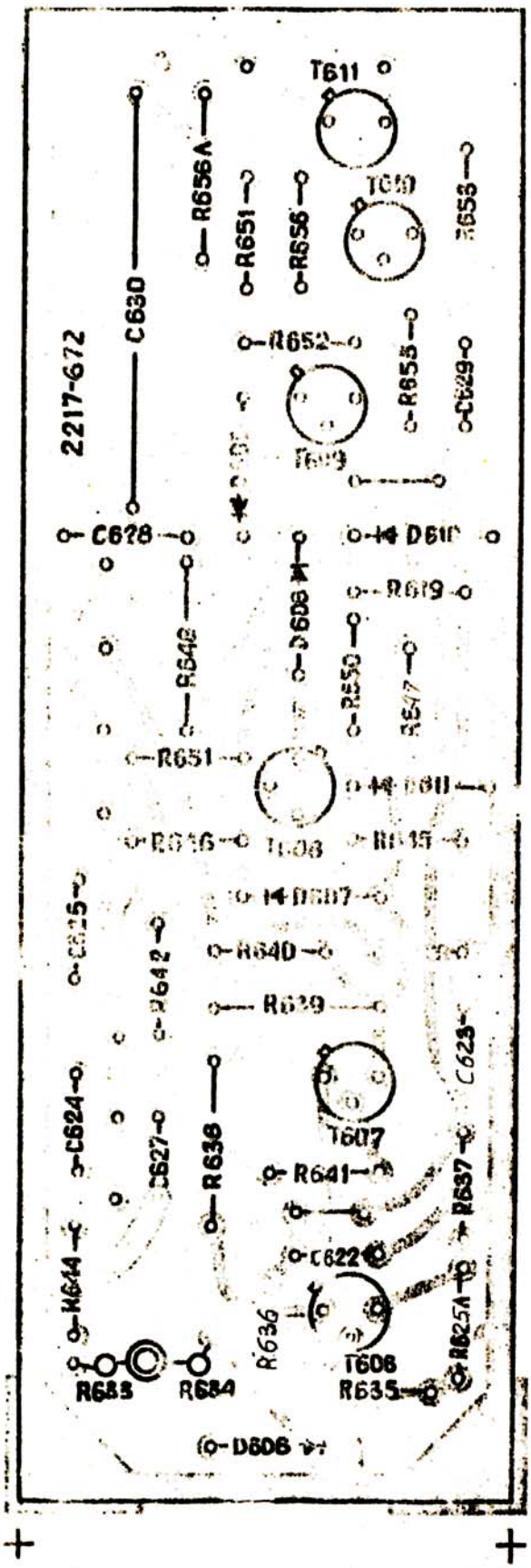
b/ Na wejście odchylania pionowego podać impulsy z kalibratora o amplitudzie 40mV

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

d/ Potencjometr R034 ustawić w położeniu takim, by obraz na ekranie wynosił dokładnie 40mm
Odłączyć sygnał

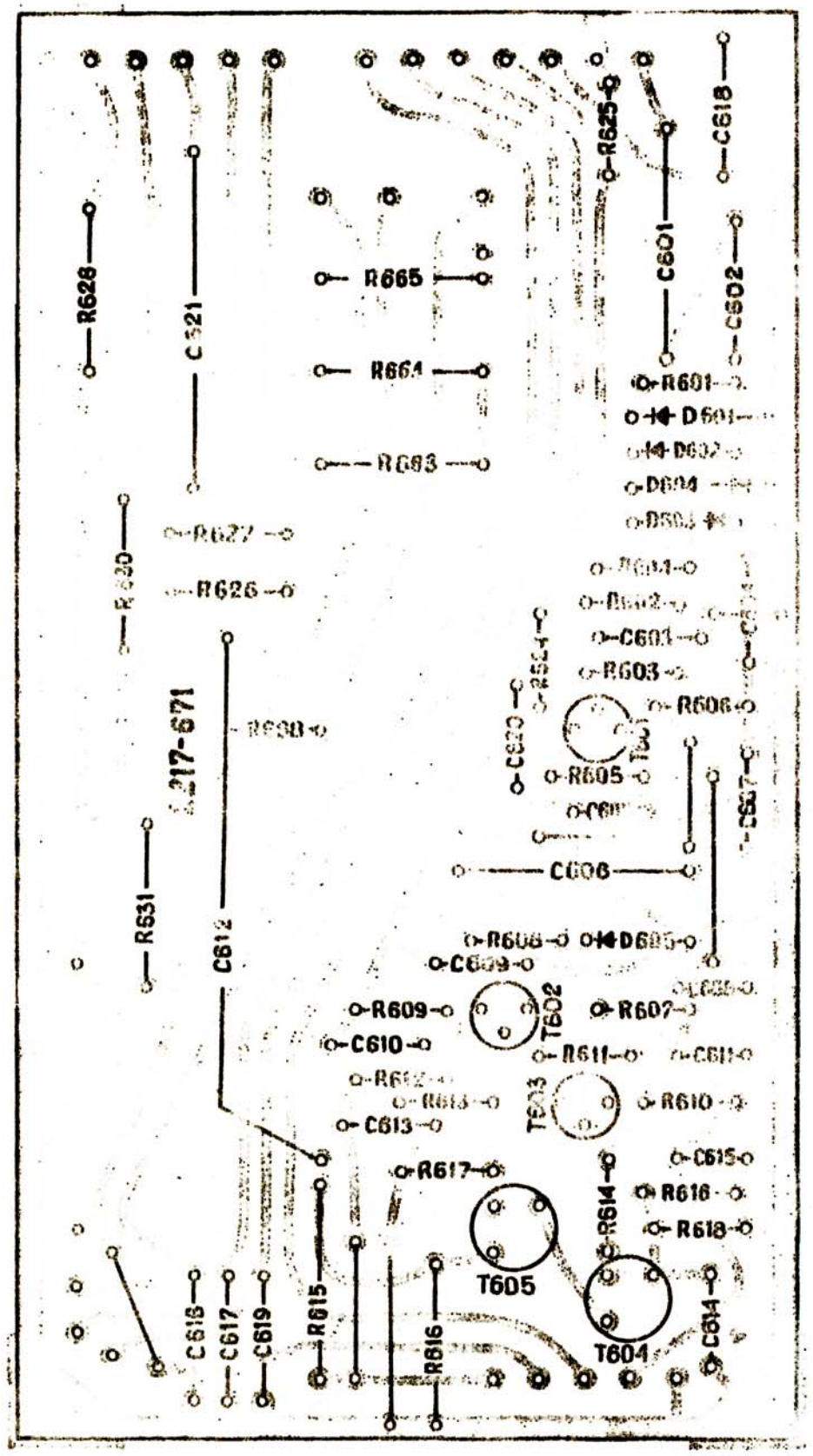
e/ Z generatora impulsów np. GI 932 podać na wejście odchylania pionowego impuls o amplitudzie takiej, by przy przełączniku V/cm ustawionym w poz. 0,01V/cm i płynnej regulacji

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



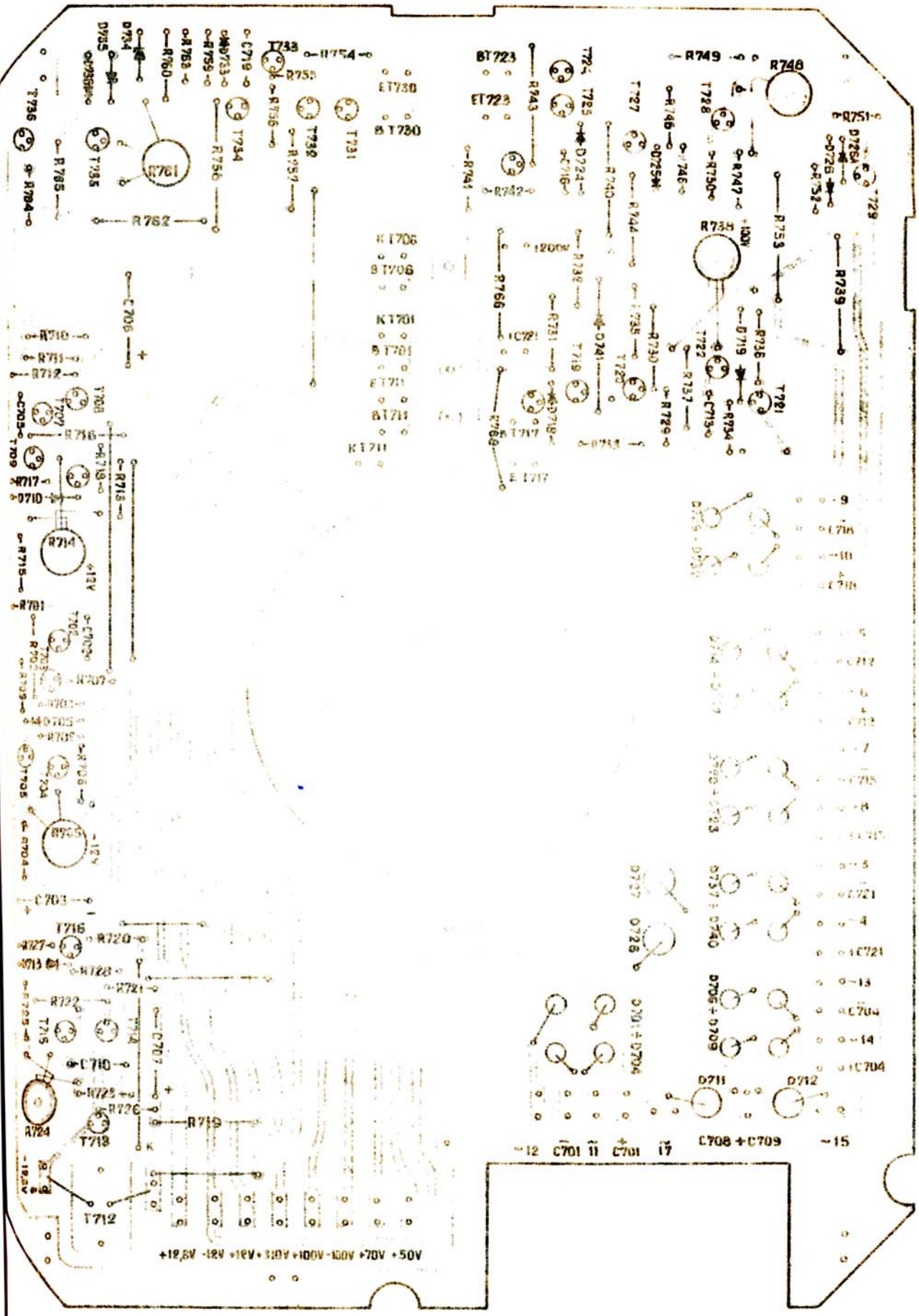
Widok płytki drukowanej I zasilacza W.N.

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu	Typ 08-150	ZDZM przy ZRK
	Ark. 66	Arkusz

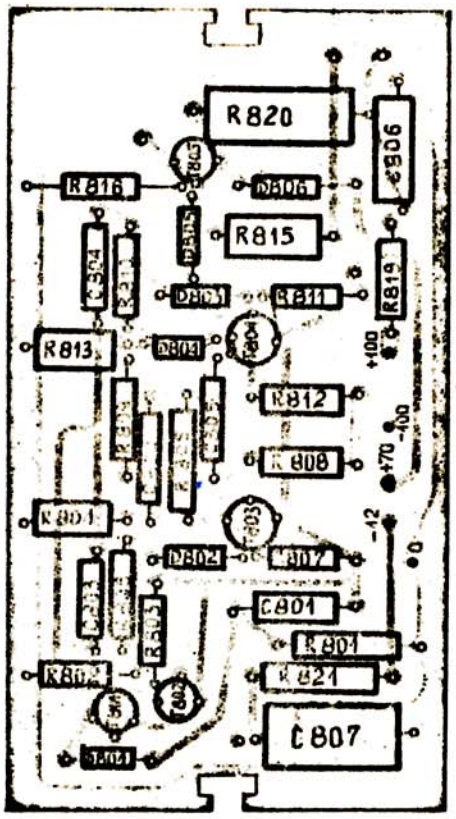


Widok płytki drukowanej II zasilacza W.N.

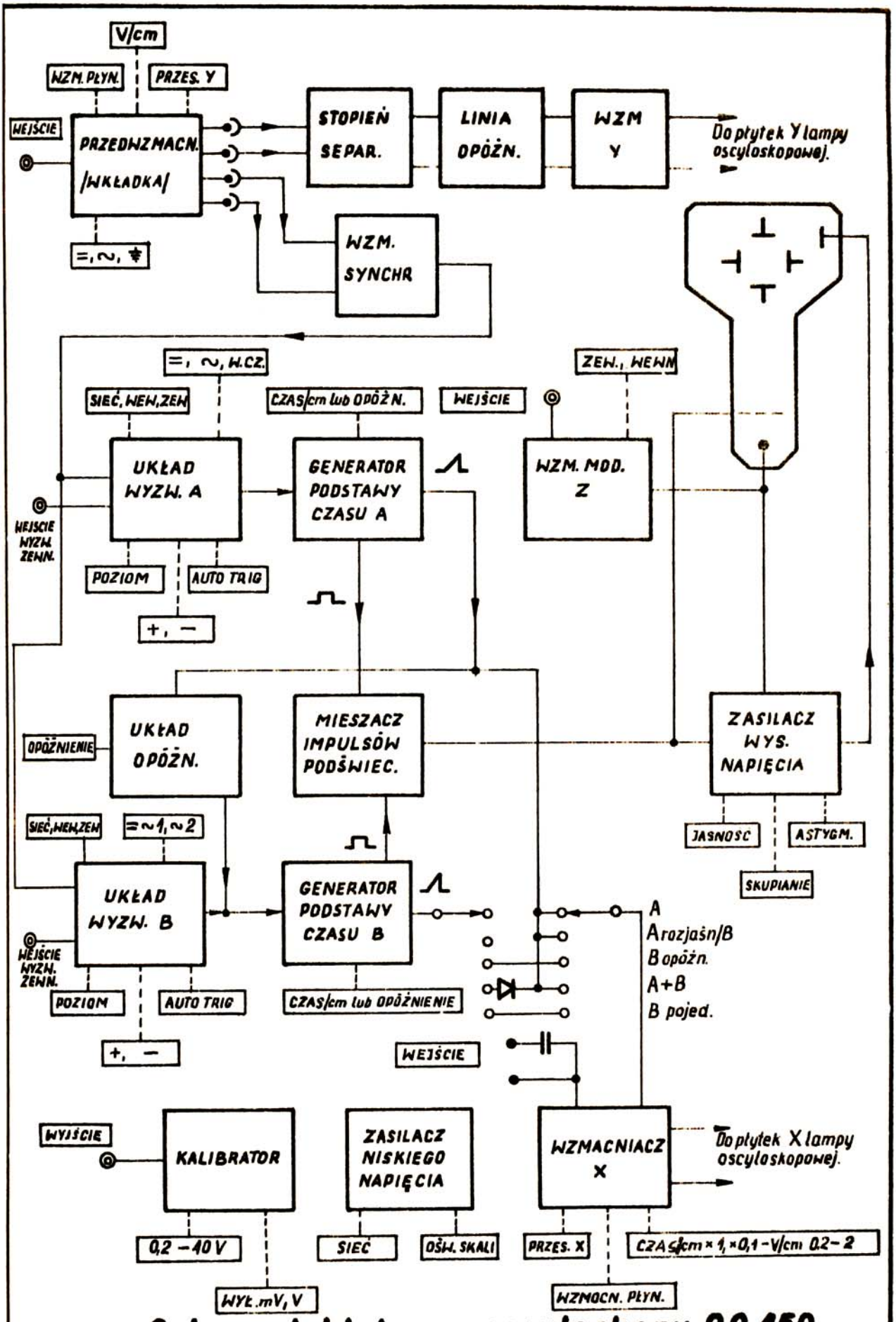
Instrukcja Obsługi Oscyloskopu	typ OS-150	ZDZM przy ZRK
	Ark. 57	



Widok płytki drukowanej zasilacza SN

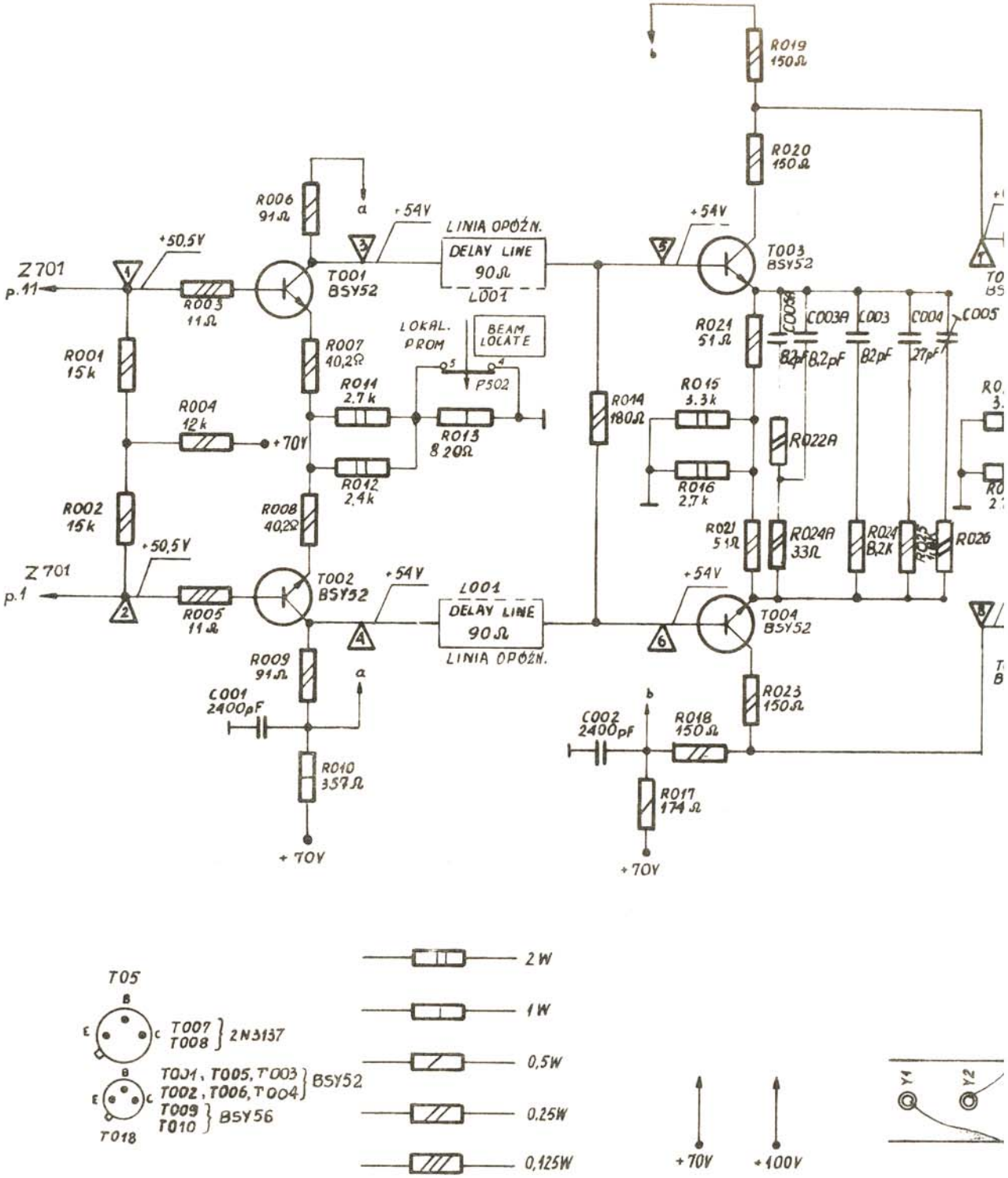


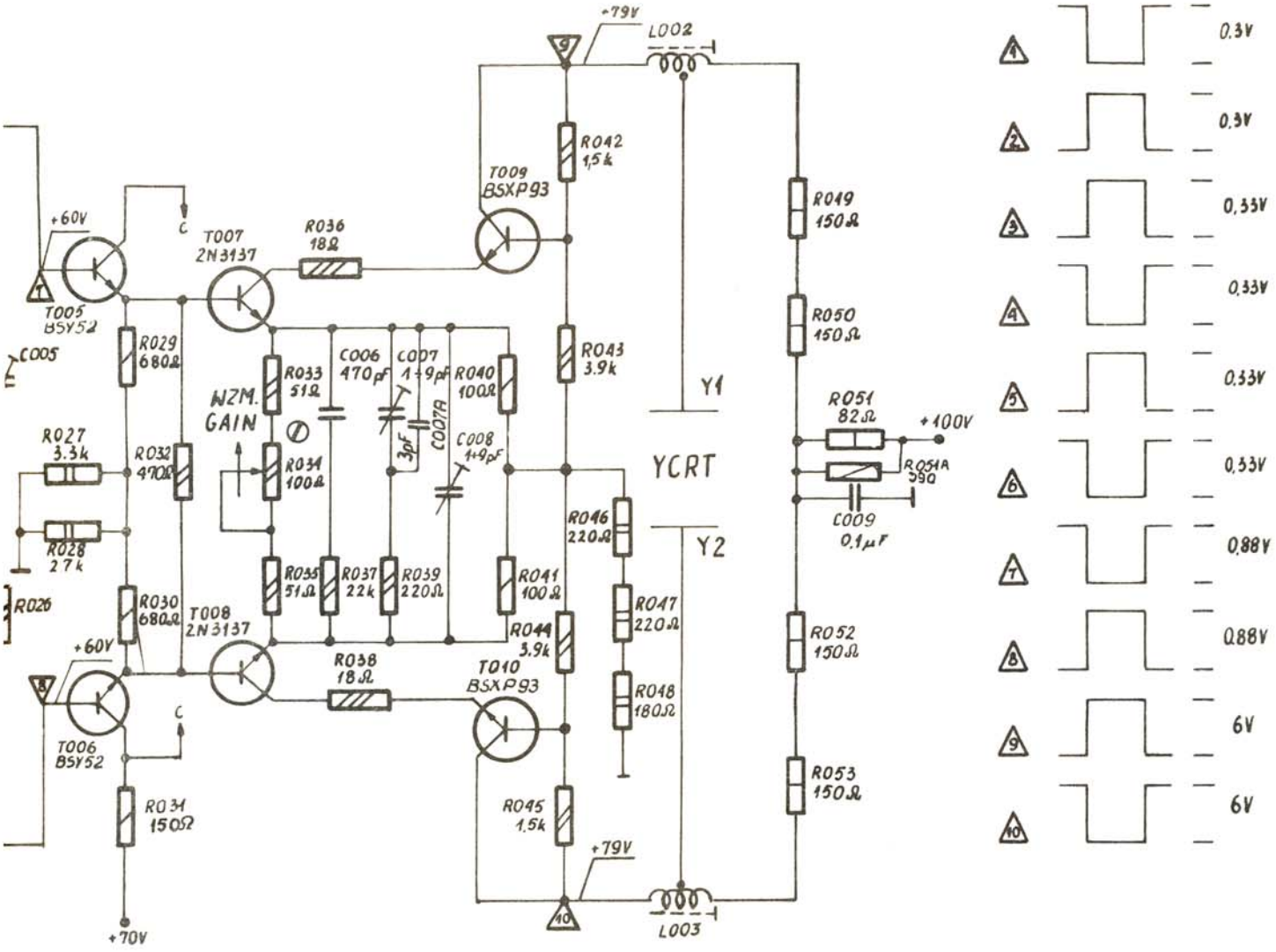
Widok płytki drukowanej kalibratora.

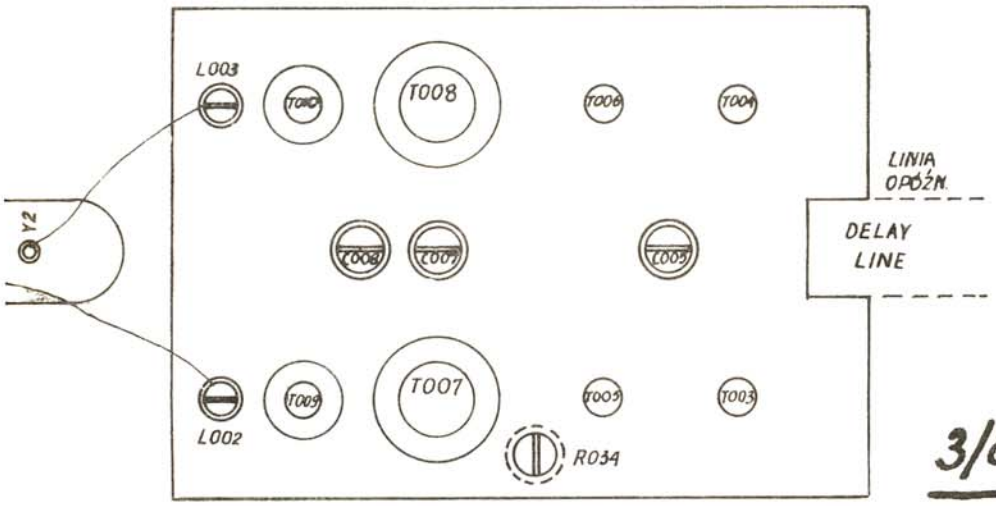


Schemat blokowy oscyloskopu OS-150

Instrukcja Obsługi Oscyloskopu	Typ OS 150	ZDAB przy ZRK
	70 | 133	


Z 701
p.11
+50,5V
R003
11Ω
R001
15k
R004
12k
R002
15k
+50,5V
Z 701
p.1
R005
11Ω
R006
91Ω
a
+54V
T001
BSY52
LINIA OPÓŹN.
DELAY LINE
90Ω
L001
LOKAL. PROM
BEAM LOCATE
P502
R007
40,2Ω
R011
2,7k
R013
8,20Ω
R012
2,4k
+70V
R008
40,2Ω
T002
BSY52
+54V
L001
DELAY LINE
90Ω
LINIA OPÓŹN.
R009
91Ω
a
C001
2400pF
R010
357Ω
+70V
R019
150Ω
R020
150Ω
+54V
T003
BSY52
R021
51Ω
C003B
C003A
C003
C004
C005
82pF
8,2pF
82pF
27pF
R014
180Ω
R015
3,3k
R016
2,7k
R022A
R021
51Ω
R024A
33Ω
R024
8,2k
R026
+54V
T004
BSY52
R023
150Ω
C002
2400pF
R018
150Ω
R017
174Ω
+70V
T05
T007
T008
2N3137
T001, T005, T003
T002, T006, T004
BSY52
T009
T010
BSY56
T018
2W
1W
0,5W
0,25W
0,125W
+70V
+100V
Y1
Y2





3/800-5762-147-016

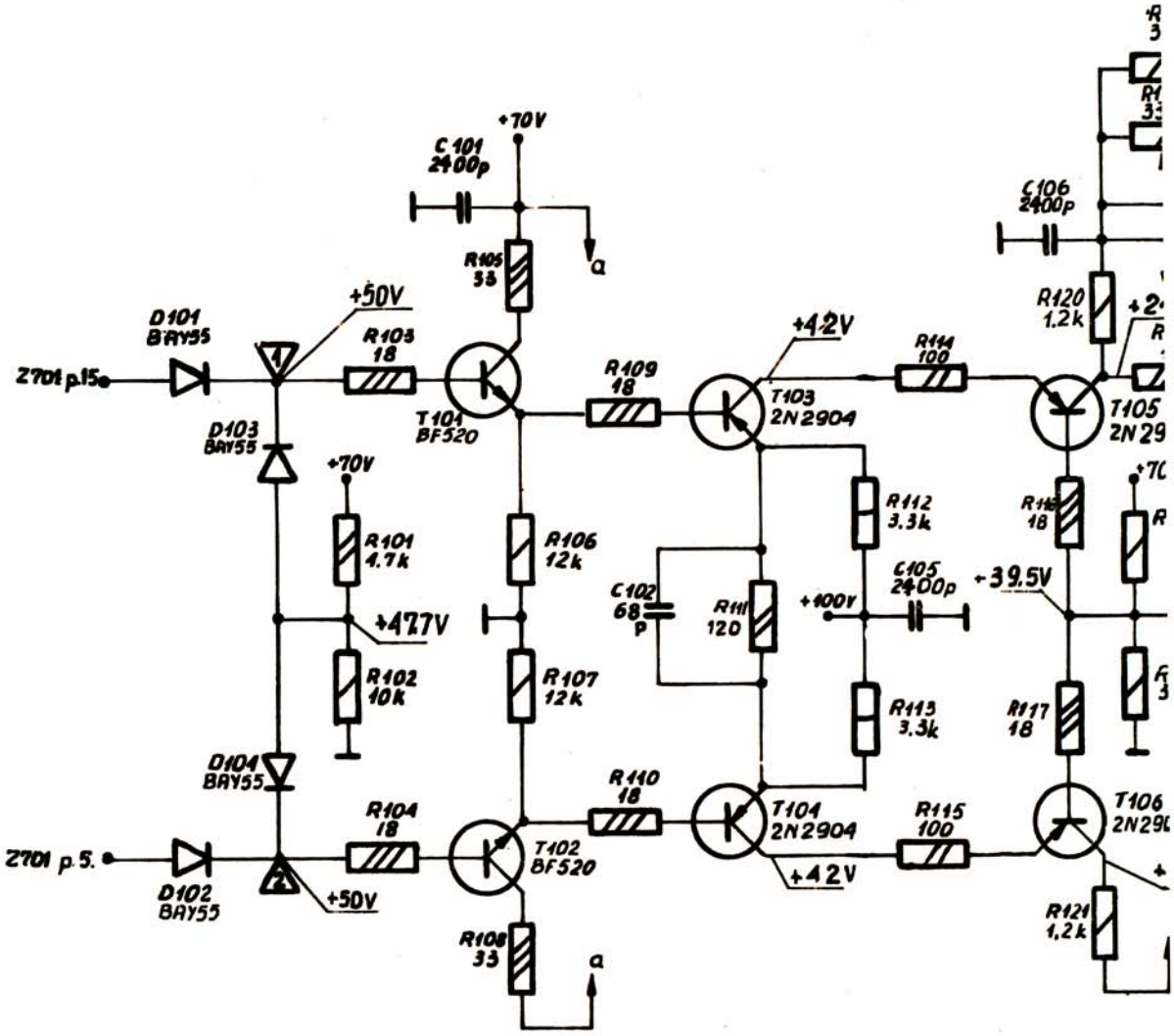
Arkuszy 133	Arkusz 71		WZMACNIACZ ODCHYLANIA PIONOWEGO Y AMPLIFIER	ZD ZRK
Opracował	mgr inż. A. Starnawski			OS 150
Sprawdził	mgr inż. J. Bujakowski	30.VII.70		

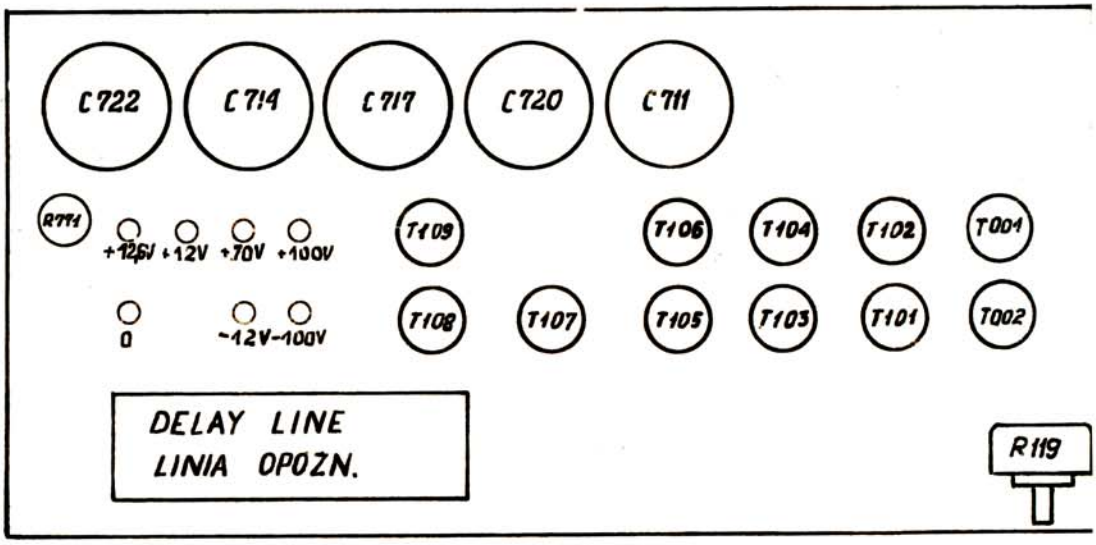
T001	Tranzystor krzemowy	BSY52	Tewa	
T002	-"- -"-	BSY52	-"-	
T003	-"- -"-	BSY52	-"-	
T004	-"- -"-	BSY52	-"-	
T005	-"- -"-	BSY52	-"-	
T006	-"- -"-	BSY52	-"-	
T007	-"- -"-	2N3137	Sescosem	
T008	-"- -"-	2N3137	Sescosem	
T009	-"- -"-	BSY56	Tewa	
T010	-"- -"-	BSY56	-"-	
C001	Kondensator mikowy	2400pF	5%	500V 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
R001	Opornik metalizowany	15k	5%	0,25W MŁT-B
R002	-"- -"-	15k	5%	0,25W MŁT-B
R003	-"- warstwowy	11Ω	10%	0,125W OWS-123
R004	-"- metalizowany	12k	5%	0,25W MŁT-B
R005	-"- warstwowy	11Ω	10%	0,125W OWS-123
R006	-"- metalizowany	91Ω	5%	0,25W MŁT-B
R007	-"- -"-	40,2Ω	1%	0,25W AT-F
R008	-"- -"-	40,2Ω	1%	0,25W AT-F
R009	-"- -"-	91Ω	5%	0,25W MŁT-B
R010	-"- -"-	357Ω	1%	1W AT-F
R011	-"- -"-	2,7k	5%	2W MŁT-B
R012	-"- -"-	2,4k	5%	2W MŁT-B
R013	-"- - -"-	820Ω	5%	1W MŁT-B
R014	-"- -"-	180Ω	5%	0,25W MŁT-B
R015	-"- -"-	3,3k	5%	2W MŁT-B
R016	-"- -"-	2,7k	5%	2W MŁT-B
R017	-"- -"-	174Ω	1%	0,5W AT-F

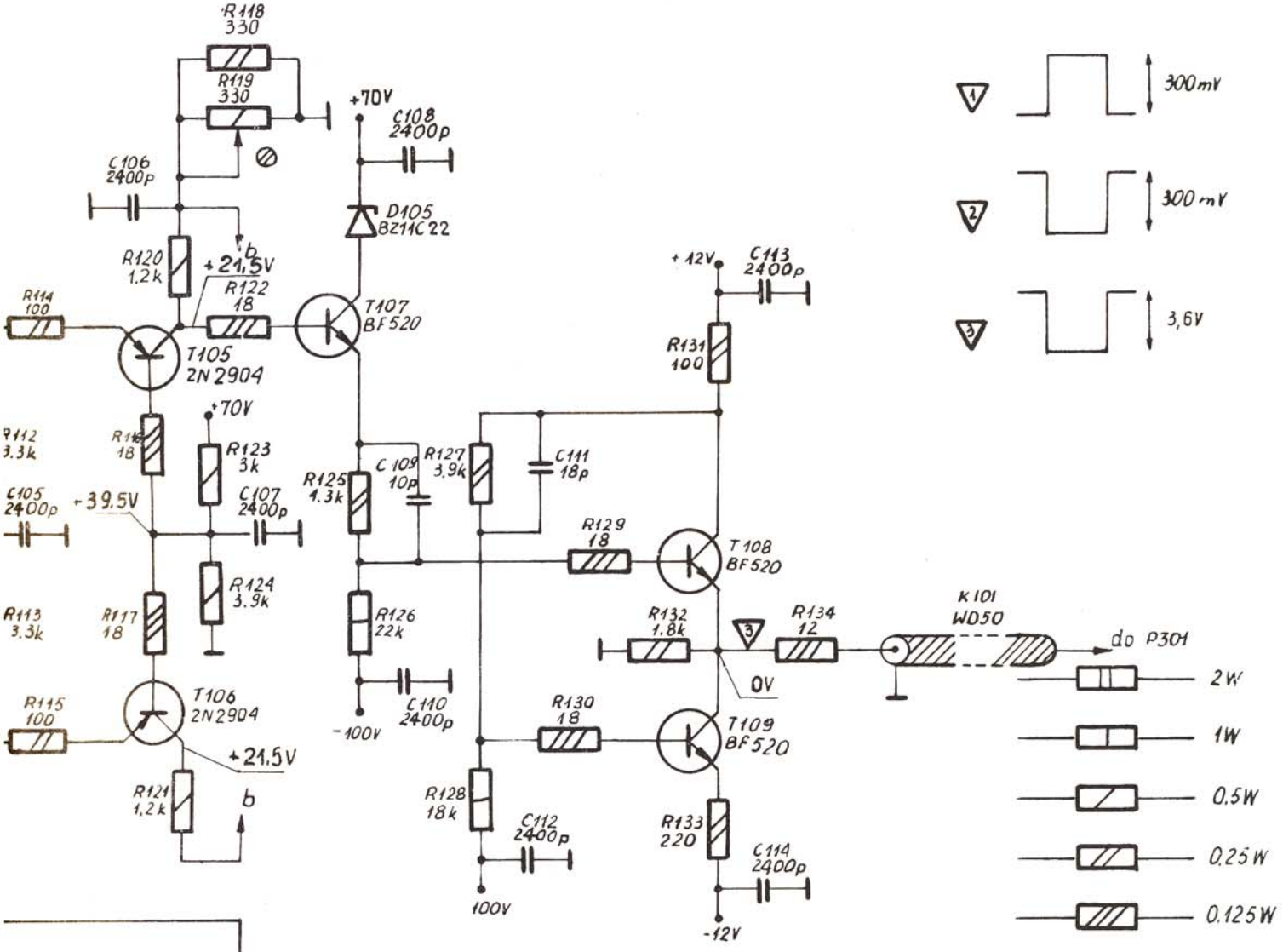
R018	Opornik metalizowany	150Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R019	-"- -"-	150Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R020	-"- -"-	150Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R021	-"- -"-	51Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R022	-"- -"-	51Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R023	-"- -"-	150Ω	5%	0,25W	MŁT -B
R024	-"- -"-	8,2k	5%	0,25W	MŁT-B
R025	-"- -"-	1,2k	5%	0,25W	MŁT-B
R026	-"- -"-	2,7k	5%	0,25W	MŁT-B
R027	-"- -"-	3,3k	5%	2W	MŁT-B
R028	-"- -"-	2,7k	5%	2W	MŁT-B
R029	-"- -"-	680Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R030	-"- -"-	680Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R031	-"- -"-	150Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R032	-"- -"-	470Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R033	-"- -"-	51Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R034	potencjometr warstw.	100Ω		0,25W	IMK1 Plessey
R035	opornik metalizowany	51Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R036	-"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R037	-"- metalizowany	22k	5%	0,25W	MŁT-B
R038	-"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R039	-"- metalizowany	220Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R040	-"- -"-	100Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R041	-"- -"-	100Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R042	-"- -"-	1,5k	5%	0,25W	MŁT-B
R043	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B
R044	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B
R045	-"- -"-	1,5k	5%	0,25W	MŁT-B
R046	-"- -"-	220Ω	5%	2W	MŁT-B
R047	-"- -"-	220Ω	5%	2W	MŁT-B
R048	-"- -"-	180Ω	5%	2W	MŁT-B
R049	-"- -"-	150Ω	5%	1W	MŁT-B
R050	-"- -"-	150Ω	5%	1W	MŁT-B
R051	-"- -"-	82Ω	5%	1W	MŁT-B
R052	-"- -"-	150Ω	5%	1W	MŁT-B
R053	-"- -"-	150Ω	5%	1W	MŁT-B
R054	-"- -"-	180Ω	5%	0,25W	MŁT-B

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

Wzmacniacz odchylania pionowego /Z/ Wykaz elementów/	OS-150	ZDAE przy ZRK
	Ark. 74 Arkuszy 133	


+70V
C101 2400p
R105 33
a
+50V
D101 BAY55
R103 18
Z701 p.15
T101 BF520
R109 18
+42V
T103 2N2904
R114 100
C106 2400p
R120 1.2k
T105 2N29
D103 BAY55
+70V
R101 4.7k
R106 12k
R112 3.3k
C102 68p
R111 120
+100V
C105 2400p
+39.5V
+47.7V
R102 10k
R107 12k
R113 3.3k
R117 18
D104 BAY55
R110 18
R104 18
T104 2N2904
R115 100
T106 2N29
Z701 p.5.
T102 BF520
D102 BAY55
+50V
+42V
R108 33
a
R121 1.2k


C722
C714
C717
C720
C711
R711
+12V
+12V
+70V
+100V
T109
T106
T104
T102
T001
0
-12V-100V
T108
T107
T105
T103
T101
T002
DELAY LINE
LINIA OPOZN.
R119



3/800-5762-148-012

Arkuszy 133	Arkusz 75		WZMACNIACZ SYNCHRONIZACJI SYNCHR. AMPLIFIER	ZD. ZRK
Opracował	inż. R Wojno	5.IV.70		OS-150
Sprawdził	mgr inż. J Bujakowski	5.IV.70		

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

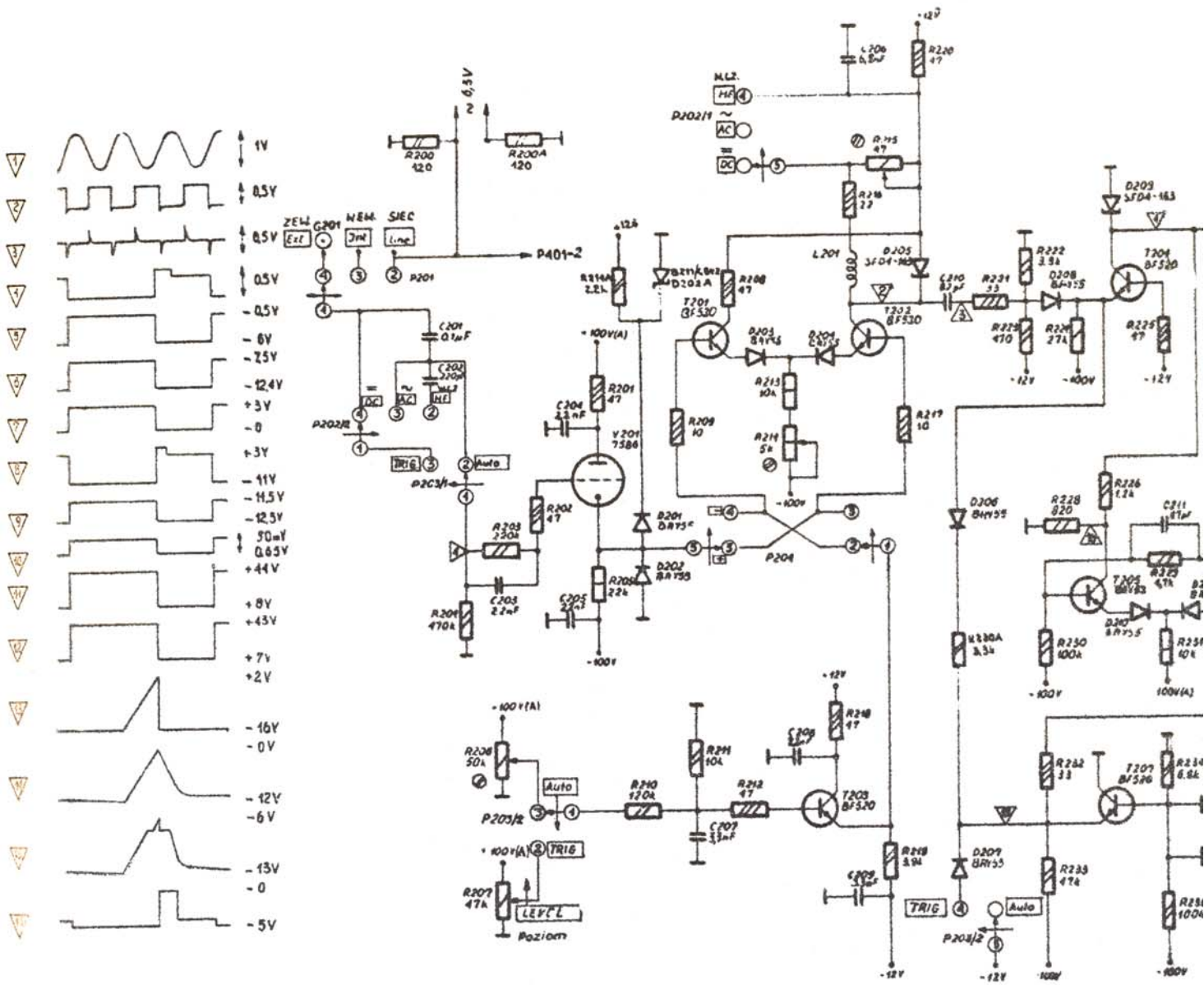
D101	Dioda krzemowa	BAY55	Tewa
D102	-"- -"-	BAY55	-"-
D103	-"- -"-	BAY55	-"-
D104	-"- -"-	BAY55	-"-
D105	-"- Zenera	BZ11/C22	Tewa

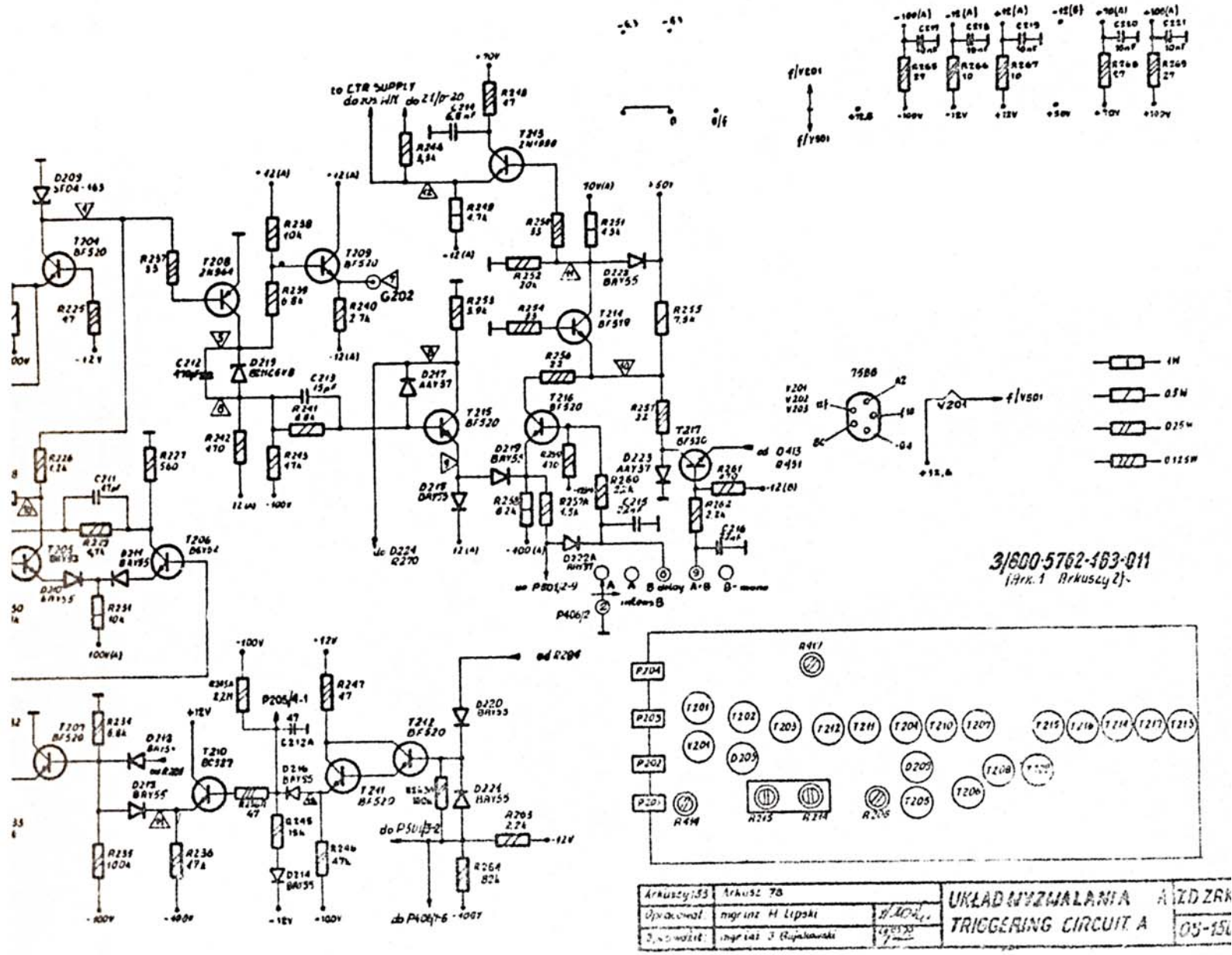
C101	Kondensator mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C102	-"- ceramiczny	68pF	5%	250V	KCR
C103	-"- mikowy	680pF	5%	250V	KSO-1-W
C104	-"- -"-	680pF	5%	250V	KSO-1-W
C105	-"- - -"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C106	-"- -"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C107	-"- -"-	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C108	-"- - -"-	2200pF	10%	500V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

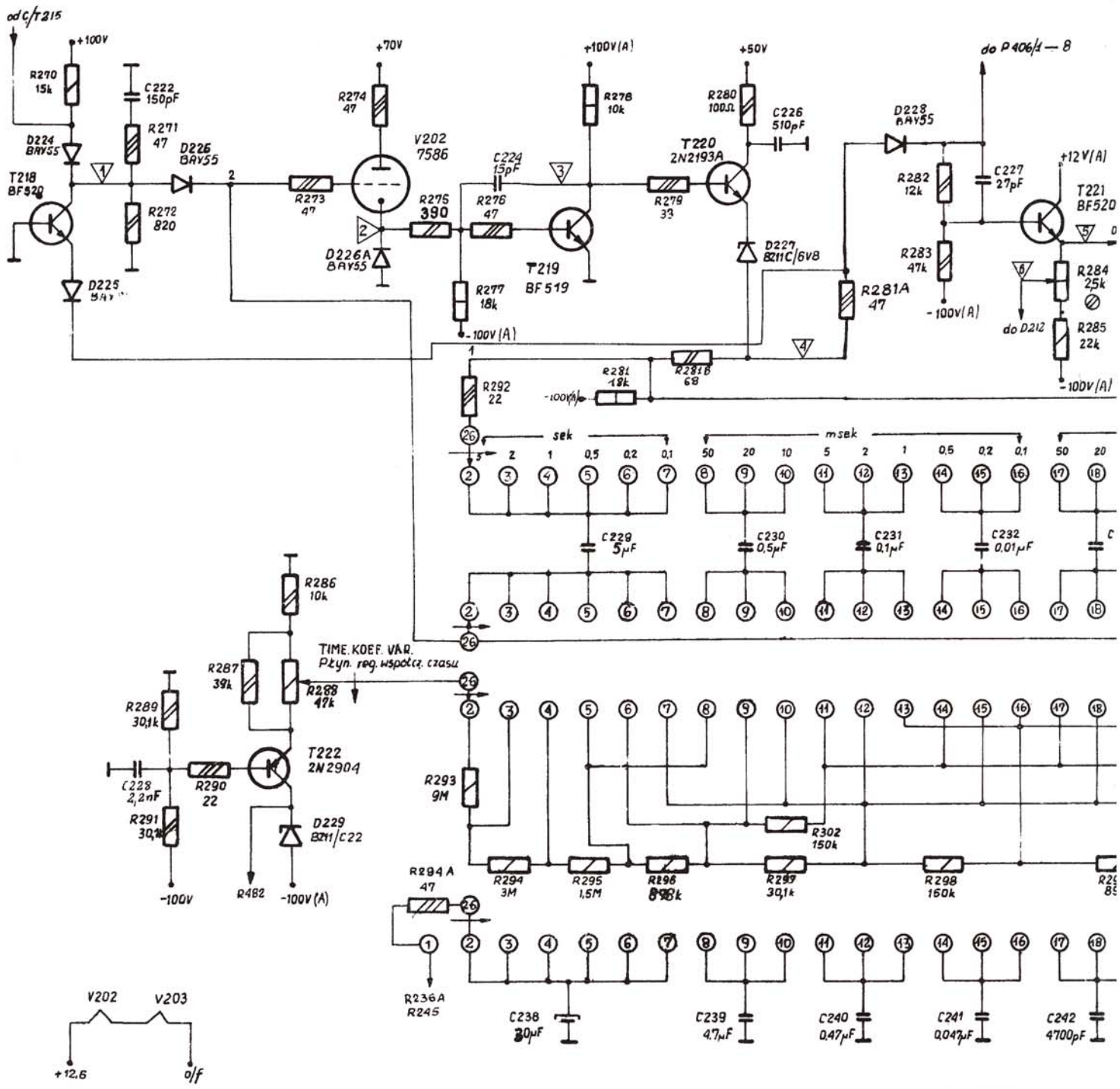
Wzmacniacz synchronizacji /wykaz elementów/	OS-150	ZDAE przy ZRK 30.07.70
	Ark. 76 Arkuszy 133	

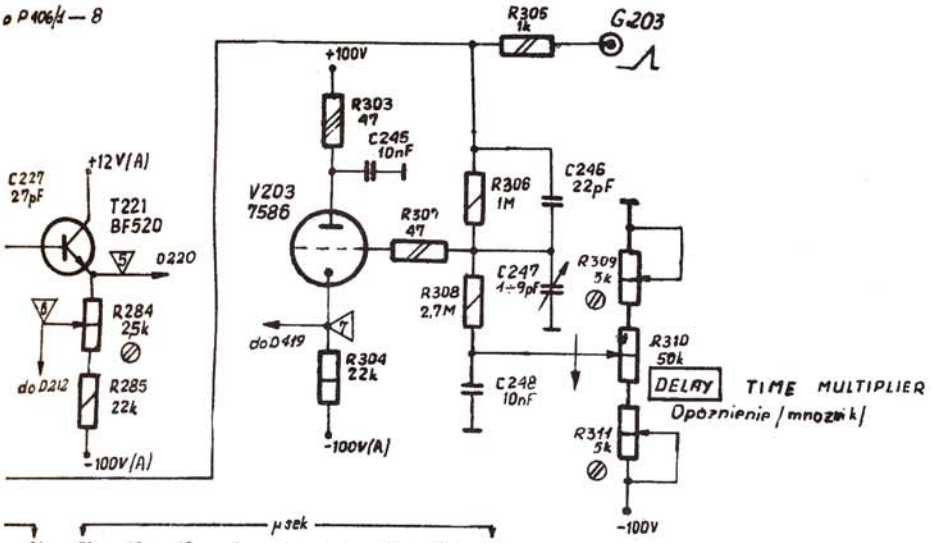
R101	Opornik metalizowany	4,7k	5%	0,25W	MŁT-B
R102	-"- -"-	10k	5%	0,5W	MŁT-B
R103	-"- warstwowy	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R104	-"- -"-	18Ω	10%	0,125W	OWS-123
R105	-"- metalizowany	33Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R106	-"- -"-	12k	5%	0,5W	MŁT-B
R107	-"- -"-	12k	5%	0,5W	MŁT-B
R108	-"- -"-	33Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R109	-"-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

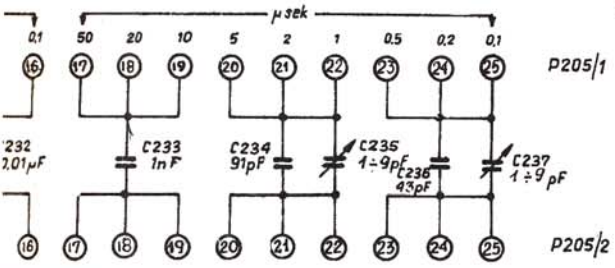
Wzmacniacz synchronizacji /wykaz elementów/	OS-150	ZDAE przy ZRK
	Ark. 77 Arkuszy 133	

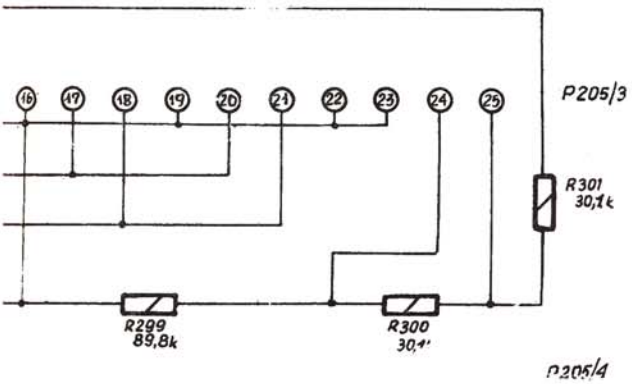

1V
0,5V
0,5V
-0,5V
-6V
-7,5V
-12,4V
+3V
-0
+3V
-11V
-11,5V
-12,5V
30mV
0,65V
+44V
+8V
+43V
+7V
+2V
-16V
-0V
-12V
-6V
-13V
-0
-5V
6,3V
R200 120
R200A 120
ZEW.
SIEC
P401-2
P201
C201 0,1mF
C202 220pF
P202/2
P203/1
P203/2
P204
R201 47
R202 47
R203 220k
R204 470k
C203 2,2nF
C204 2,2nF
C205 22nF
V201 7586
D201 BA795
D202 BA795
R205 22k
R206 47
T201 BF520
T202 BF520
D203 BA795
D204 BA795
R209 10
R210 120k
R211 10k
R212 47
T203 BF520
R213 10k
R214 5k
R217 10
R218 3,9k
C209 2,2nF
R219 47
R220 47
L201
D205 SFD4-163
R222 3,9k
T204 BF520
D208 BA795
R223 470
R224 27k
R225 47
C210 82pF
R231 33
C211 47pF
R226 1,2k
R228 820
D206 BA795
R230A 3,3k
R230 100k
T206 BF823
D210 BA795
R232 33
T207 BF536
R233 47k
D209 BA795
R238 50k
R207 47k
Auto
TRIG
LEVEL
Poziom
+100V(A)
-100V
+12V
-12V

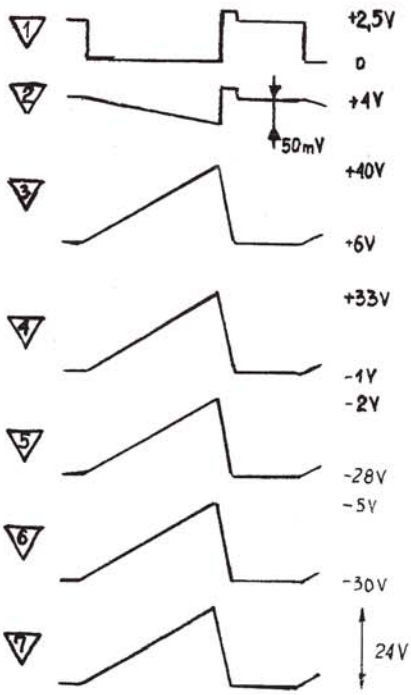

to CTR SUPPLY
do PSU(3-2
do P406/7
do P406/2-4
do P406/2
od R294
od D413
R451
3/600-5762-163-011
Ark. 1 Arkuszy 2
UKŁAD WYZWALANIA A
TRIGGERING CIRCUIT A
Arkuszy 53
Arkusz 28
Opracował
mgr inż. H. Lipski
Sprawdził
mgr inż. J. Rajkowski

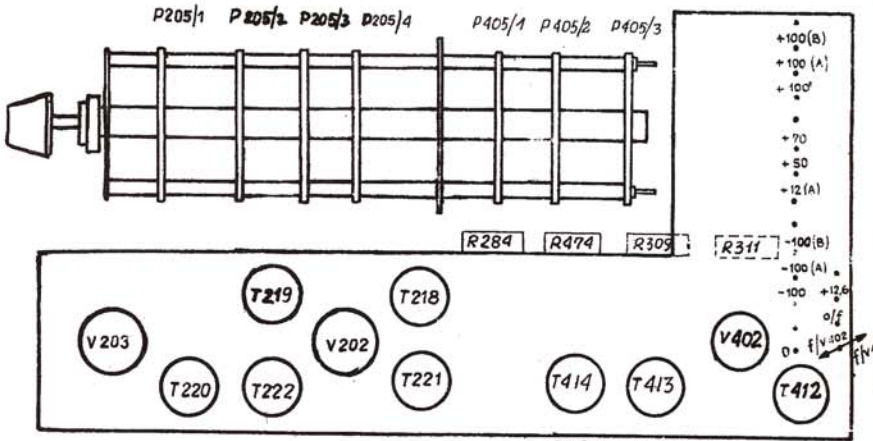

od C/T215
+100V
R270 15k
C222 150pF
R271 47
D224 BAY55
D225 BAY55
T218 BF520
R272 820
D226 BAY55
R273 47
+70V
R274 47
V202 7586
R275 390
R276 47
D226A BAY55
C224 15pF
T219 BF519
R277 18k
-100V(A)
+100V(A)
R278 10k
+50V
R280 100Ω
C226 510pF
T220 2N2193A
R279 33
D227 BZ11C/6V8
R281A 47
R281 18k
R281B 68
-100V(A)
R292 22
do P406/1 — 8
D228 BAY55
R282 12k
C227 27pF
R283 47k
+12V(A)
T221 BF520
R284 25k
R285 22k
do D212
-100V(A)
sek
msek
C229 5μF
C230 0,5μF
C231 0,1μF
C232 0,01μF
R286 10k
R287 39k
R288 47k
TIME. KOEF. VAR.
Płyn. reg. współcz. czasu
R289 30,1k
C228 2,2nF
R290 22
R291 30,1k
T222 2N2904
D229 BZ11/C22
-100V
R482
-100V(A)
R293 9M
R294 3M
R295 1,5M
R296 898k
R297 30,1k
R298 150k
R302 150k
R294A 47
R236A
R245
C238 30μF
C239 4,7μF
C240 0,47μF
C241 0,047μF
C242 4700pF
V202
V203
+12,6
o/f











3/800·5762·162·015
(Ark. 1 Arkuszy 2)

popr. Ⓐ 15.05.72.

Arkuszy 133	Arkusz 79		GENERATOR PODSTAWY CZASU A	ZD ZRK
Opracował	mgr inż. H. Lipski		TIME BASE GENERATOR A	OS 150
Sprawdził	mgr inż. J. Bujakowski	10.07.70		

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	Sescosem
T214	-"-	-"-	BF519	Tewa
T215	-"-	-"-	BF520	-"-
T216	-"-	-"-	BF520	-"-
T217	-"-	-"-	BF520	-"-
T218	-"-	-"-	BF520	-"-
T219	-"-	-"-	BF519	-"-
T220	-"-	-"-	2N2193A	Sescosem
T221	-"-	-"-	BF520	Tewa
T222	-"-	-"-	2N2904	Sescosem
D201	Dioda	krzemowa	BAY55	Tewa
D202	-"-	-"-	BAY55	Tewa
D202 A	-"-	-"-	BZ11/C6V2	Tewa
D203	-"-	-"-	BAY55	Tewa
D204	-"-	-"-	BAY55	Tewa
D205	-"-	tunelowa	SFD4-163	Sescosem
D206	-"-	krzemowa	BAY55	Tewa
D207	-"-	-"-	BAY55	Tewa
D208	-"-	-"-	BAY55	Tewa
D209	-"-	tunelowa	SFD4-163	Sescosem
D210	-"-	krzemowa	BAY55	Tewa
D211	-"-	-"-	BAY55	Tewa
D212	-"-	-"-	BAY55	Tewa
D213	-"-	-"-	BAY55	Tewa

D214	Dioda	krzemowa	BAY55	Tewa
D215	-"-	Zenera	BZ11/C6V8	Tewa
D216	-"-	krzemowa	BAY55	Tewa
D217	-"-	germanowa	AAY37	Tewa
D218	-"-	krzemowa	BAY55	Tewa
D219	-"-	-"-	BAY55	-"-
D220	-"-	-"-	BAY55	-"-
D221	-"-	-"-	BAY55	-"-
D222	-"-	-"-	BAY55	-"-
D222A	-"-	germanowa	AAY37	Tewa
D223	-"-	-"-	AAY37	-"-
D228	-"-	krzemowa	BAY55	-"-
D225	-"-	-"-	BAY55	-"-
D226	-"-	-"-	BAY55	-"-
D227	-"-	Zenera	BZ11/C6v8	-"-
D228	-"-	krzemowa	BAY55	-"-
D229	-"-	Zenera	BZ11/C22	-"-

C201	konden.	poliestr.	0,1µF	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
C217	-"-	poliestr.	10n	20%	250V	KSE-011
C218	-"-	-"-	10n	20%	250V	KSE-011

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	ETO-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

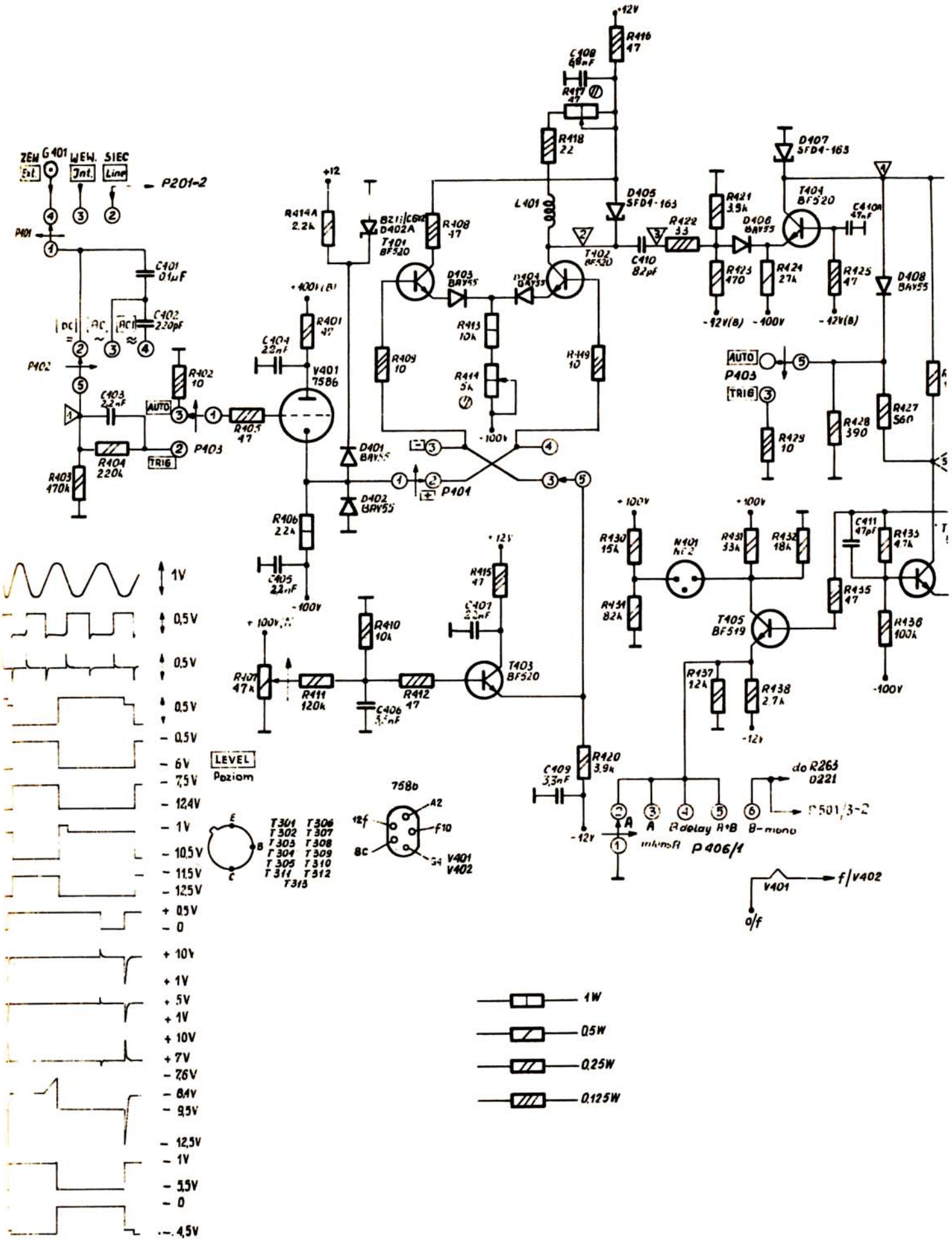
R209	opornik warstwowy	10Ω	10%	0,125W	OWS-123
R210	-"- metalizowany	120k	5%	0,25W	MŁT-B
R211	-"- -"-	10k	5%	0,25W	MŁT-B
R212	-"- -"-	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R213	-"- -"-	10k	5%	1W	MŁT-B
R214	potencjometr warstw.	5k		1W	SP-1-X
R214A	opornik metalizowany	2,2k		0,25W	MŁT-B
R215	potencjometr drutowy	47Ω		1W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

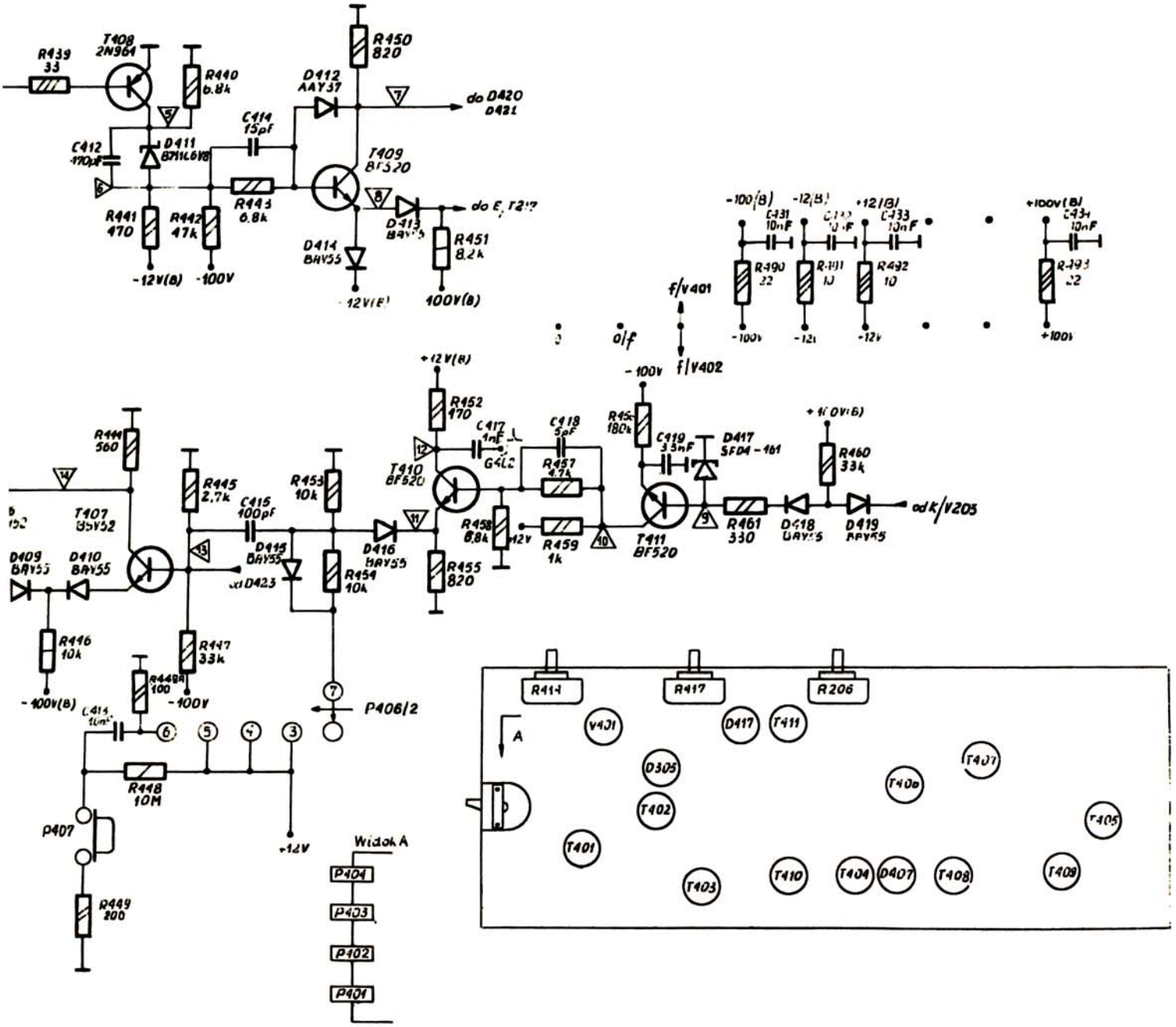
Główna podstawa czasu A /wykaz elementów/	OS-150 Ark. 83 Arkuszy 133	ZDAE przy ZRK

R249	opornik metalizowany	4,7k	5%	1W	MŁT-B
R250	-"- -"-	33Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R251	-"- -"-	4,3k	5%	1W	MŁT-B
R252	-"- -"-	20k	5%	0,25W	MŁT-B
R253	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B
R254	-"- -"-	33Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R255	-"- -"-	7,5k	5%	0,5W	MŁT-B
R256	-"- warstwowy	22Ω	10%	0,125W	OWS 123
R257	-"- -"-	22Ω	10%	0,125W	OWS 123
R257A	-"- metalizowany	1,5 k	5%	0,25W	MŁT-B
R258	-"- -"-	8,2k	5%	1W	MŁT-B
R259	-"- -"-	470Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R260	-"- -"-	2,2k	5%	0,25W	MŁT-B
R261	-"- -"-	470Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R262	-"- -"-	2,2k	5%	0,25W	MŁT-B
R263	-"- -"-	2,2k	5%	0,25W	MŁT-B
R263A	-"- -"-	100k	5%	0,25W	MŁT-B
R264	-"- -"-	82k	5%	0,25W	MŁT-B
R265	-"- metalizowany	27Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R266	-"- warstwowy	10Ω	10%	0,125W	OWS 123
R267	-"- -"-	10Ω	10%	0,125W	OWS 123
R268	-"- metalizowany	27Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R269	-"- -"-	27Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R270	-"- -"-	15k	5%	0,5W	MŁT-B
R271	-"- -"-	47Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R272	-"- -"-	820Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R273	-"- -"-	47Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R274	-"- -"-	47Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R275	-"- -"-	390Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R276	-"- -"-	47 Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R277	-"- -"-	15k	5%	1W	MŁT-B
R278	-"- -"-	10k	5%	1W	MŁT-B
R279	-"- -"-	33Ω	10%	0,25W	MŁT-B
R280	-"- -"-	100Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R281	-"- -"-	18k	5%	1W	MŁT-B
R281A	-"- -"-	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R282	-"- -"-	12k	5%	0,25W	MŁT-B
R283	-"- -"-	47k	5%	0,25W	MŁT-B
R284	potencjometr warstw.	2,5k		1W	SP-1-A
R285	opornik metalizowany	22k	5%	0,5W	MŁT-B
R286	-"- -"-	10k	5%	0,25W	MŁT-B
R287	-"- -"-	39k	5%	0,25W	MŁT-B
R288	patrz poz. R207				

ZRK

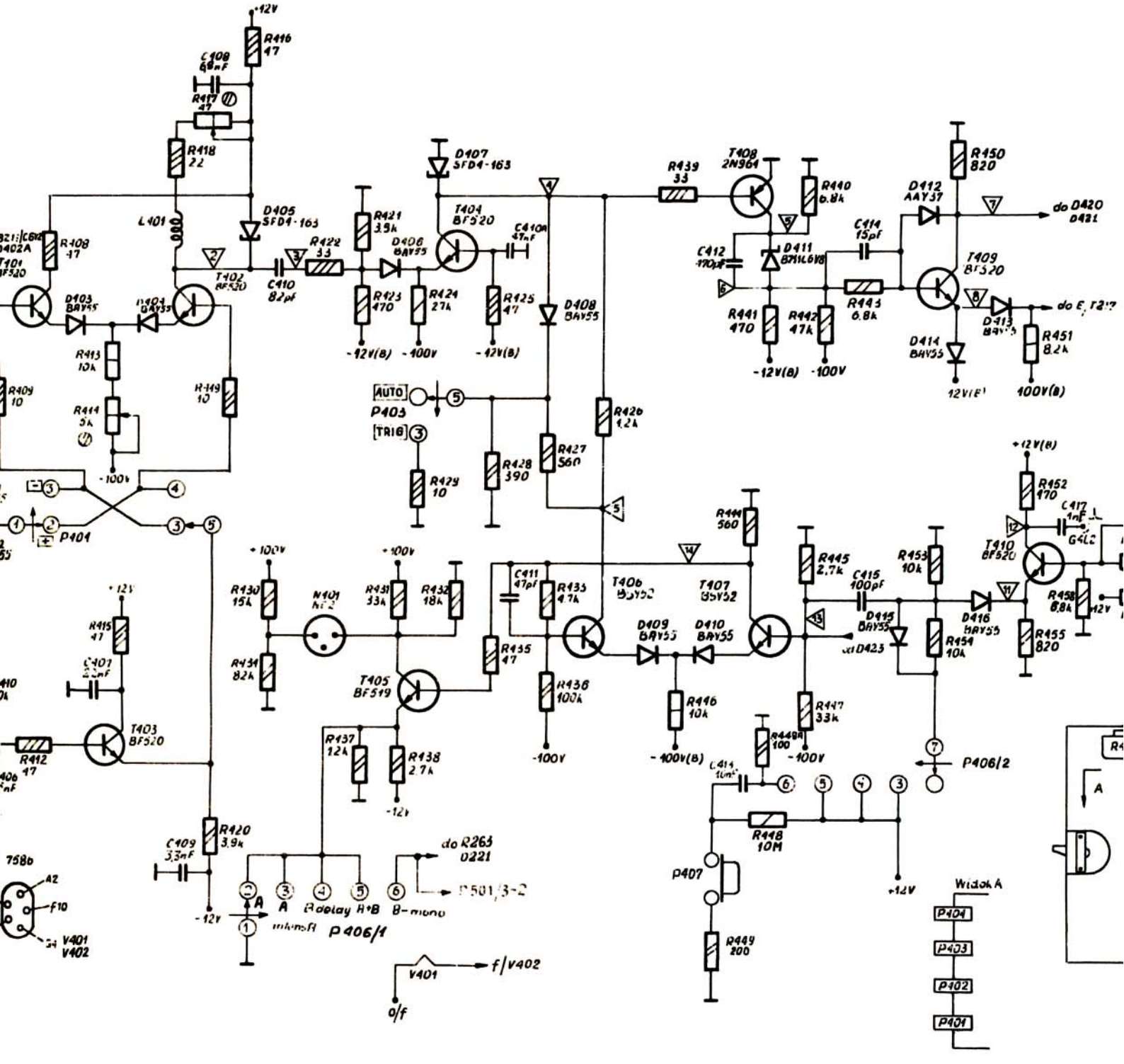
R289	opornik metalizowany	30,1k	0,5%	0,25W	AT-F
R290	-"- warstwowy	22Ω	10%	0,125W	OWS-123
R291	-"- metalizowany	30,1k	0,5%	0,25W	AT-F
R292	-"- warstwowy	22Ω	10%	0,125W	OWS-123
R293	-"- -"-	9M	1%	0,5W	Rmx51 Resist
R294	-"- -"-	3M	1%	0,5W	Rmx5 Resista
R294A	-"- metalizowany	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R295	-"- 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	MŁT-B
R304	-"- -"-	22k	5%	1W	MŁT-B
R305	-"- -"-	1k	5%	0,25W	MŁT-B
R306	-"- -"-	1M	5%	0,5W	MŁT-B
R307	-"- -"-	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R308	-"- -"-	2,7M	5%	0,5W	MŁT-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 koncetryczne	BNC-50-0/G1			
G202	-"- wtykpwe	TPN-96			
G203	-"- -"-	TPN-96			
L201	dławik	OS-150-13-9			

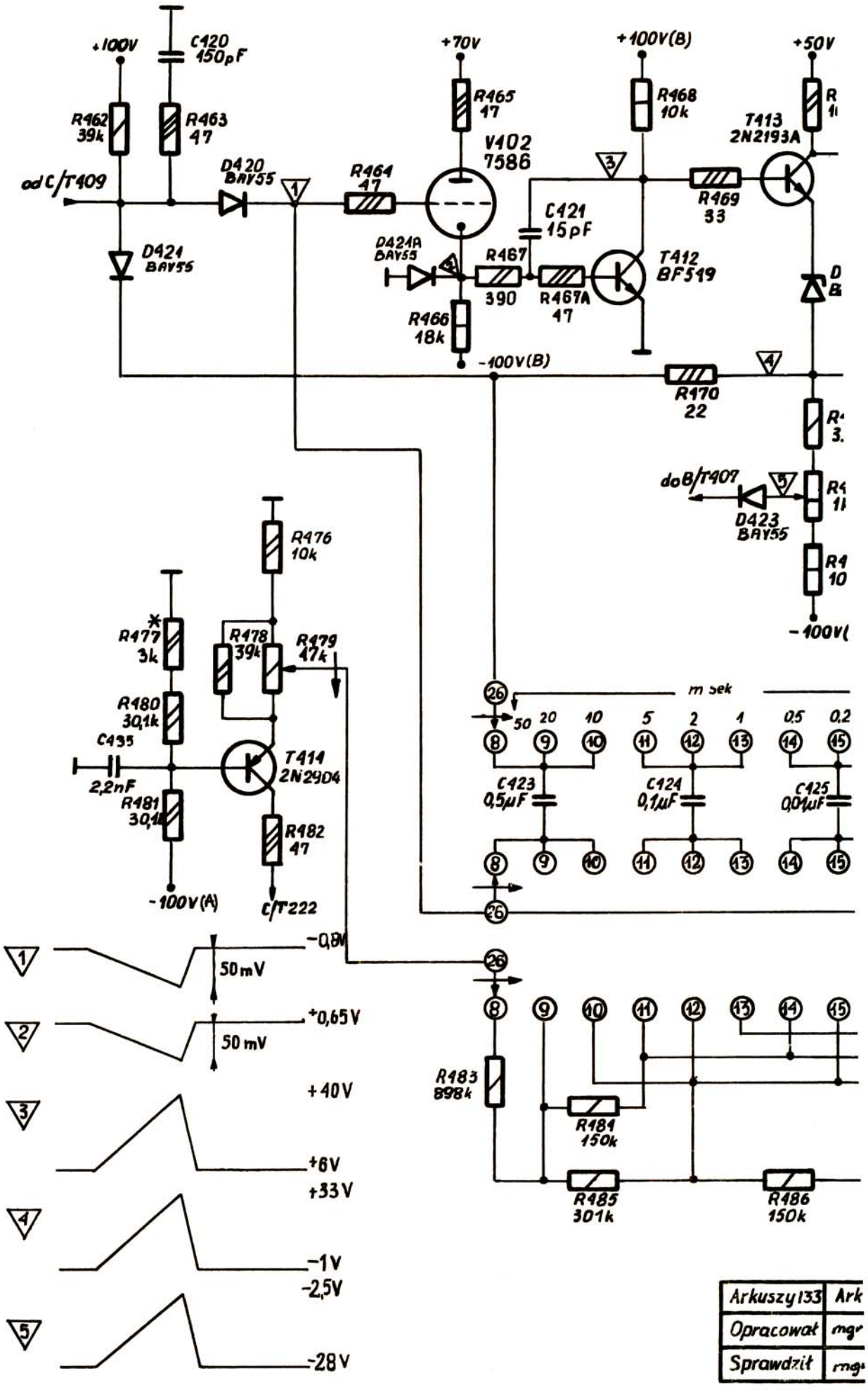

ZEW Ext.
G401
WEW. Int.
SIEC Line
P201-2
P401
C401 0,1µF
C402 220pF
P402
R402 10
C403 2,2nF
AUTO
TRIG
R404 220k
R403 470k
P403
R401 47
C404 2,2nF
V401 7586
+400V (B)
R414A 2,2k
BZ1:C6V2 D402A
T401 BF520
R408 47
R409 10
R413 10k
R414 5k
R419 10
D403 BAY55
D404 BAY55
L401
D405 SFD1-163
D407 SFD1-163
R416 47
C408 68nF
R417 47
R418 22
T402 BF520
C410 82pF
R422 33
R421 3,9k
R423 470
R424 27k
R425 47
D406 BAY55
T404 BF520
C410A 47nF
D408 BAY55
-12V(B)
-400V
-12V(B)
AUTO
TRIG
P403
R429 10
R428 390
R427 560
D401 BAY55
D402 BAY55
P404
R406 2,2k
C405 2,2nF
-100V
+12V
R415 47
C407 2,2nF
+100V
R407 47k
R411 120k
R410 10k
R412 47
C406 3,3nF
T403 BF520
+100V
R430 15k
R431 82k
N401 NE2
R432 33k
R433 18k
C411 47pF
R435 47
R434 47k
T405 BF519
R436 100k
-100V
R437 12k
R438 2,7k
-12V
R420 3,9k
C409 3,3nF
-12V
do R263 0221
P501/3-2
A
A
B delay
A+B
B-mono
mikrofl
P406/1
V401
o/f
f/V402
LEVEL
Poziom
T301 T306
T302 T307
T303 T308
T304 T309
T305 T310
T311 T312
T315
E
B
C
758b
A2
12f
f10
8c
34
V401
V402
1V
0,5V
0,5V
0,5V
- 0,5V
- 6V
- 7,5V
- 12,4V
- 1V
- 10,5V
- 11,5V
- 12,5V
+ 0,5V
- 0
+ 10V
+ 1V
+ 5V
+ 1V
+ 10V
+ 7V
- 7,6V
- 8,4V
- 9,5V
- 12,5V
- 1V
- 3,5V
- 0
- 4,5V
1W
0,5W
0,25W
0,125W



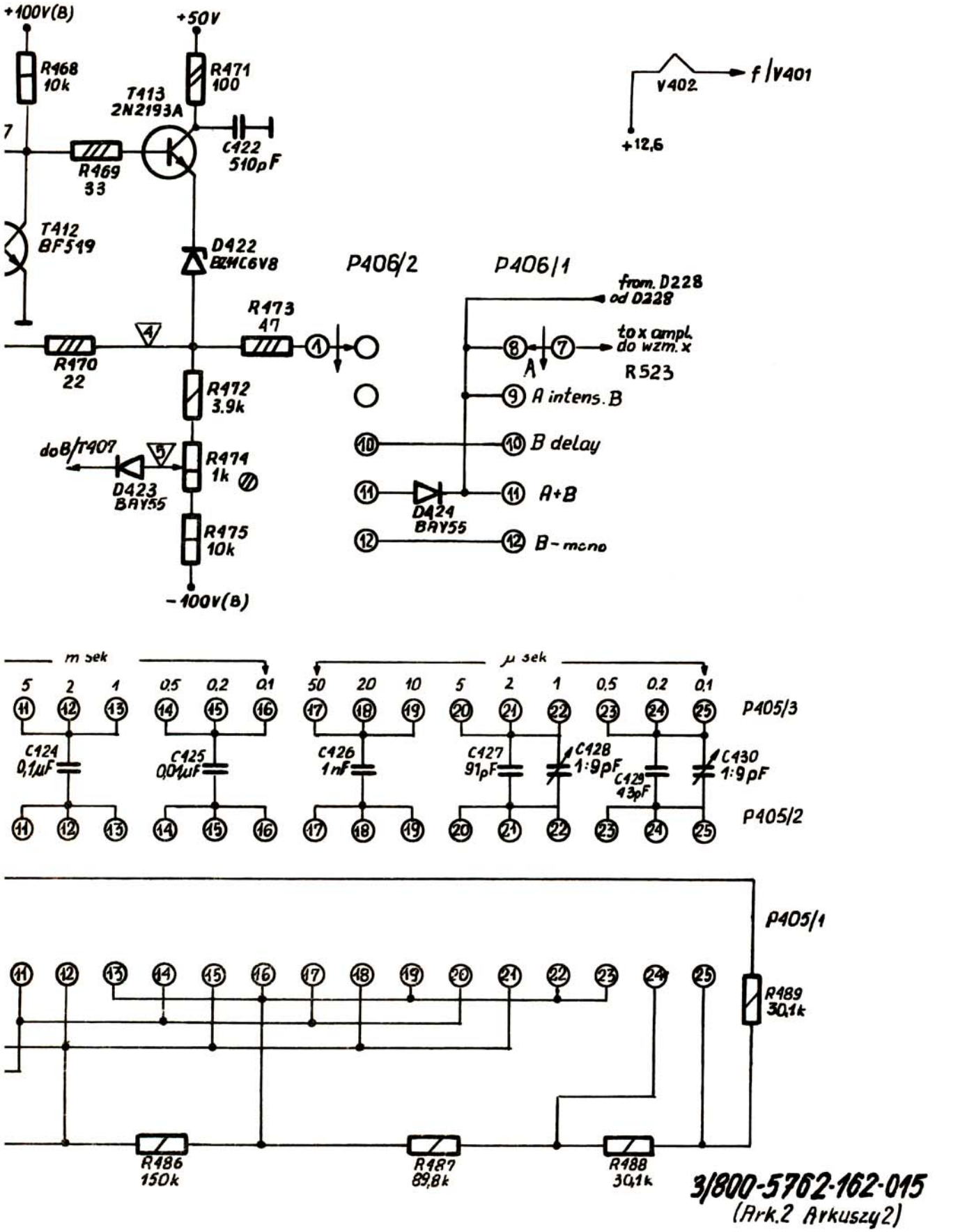
Arkuszy 135	Arkusz 86		UKŁAD WYZWALANIA B TRIGGERING CIRCUIT B	ZD ZRK OS-150
Opracował	mgr inż H. Lipski			
Sprawdził	mgr inż J. Bujakowski	20.01.76		

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


+12V
R416 47
C408 68nF
R417 47
R418 22
L401
D405 SFD4-163
R408 47
T401 BF520
D403 BAY55
D404 BAY55
R413 10k
R414 5k
R409 10
R419 10
-100V
P401
C410 82pf
R422 33
R421 3.9k
D407 SFD4-163
T404 BF520
D406 BAY55
C410a 47nF
R423 470
R424 27k
R425 47
-12V(B)
-100V
-12V(B)
R439 33
T408 2N964
R440 6.8k
D412 AAY37
R450 820
do D420 D421
C414 15pf
C412 470pf
D411 BZX13L6V8
T409 BF520
R443 6.8k
R441 470
R442 47k
-12V(B)
-100V
D414 BAY55
12V(B)
D413 BAY55
do E, T217
R451 8.2k
100V(B)
AUTO
P403
[TRIG]
R426 1.2k
R427 560
R428 390
R429 10
R444 560
+12V(B)
R452 470
C417 1nF
G4L2
T410 BF520
R458 6.8k
+12V
R455 820
+100V
R430 15k
R431 33k
R432 18k
N401 NE2
R434 82k
C411 47pf
R435 4.7k
T406 BSY52
T407 BSY52
R445 2.7k
C415 100pf
R453 10k
D415 BAY55
D416 BAY55
do D423
R454 10k
R435 47
R436 100k
-100V
D409 BAY55
D410 BAY55
R446 10k
-100V(B)
R447 33k
R448a 100
-100V
P406/2
C413 10nF
R448 10M
+12V
P407
R449 200
Widok A
P404
P403
P402
P401
+12V
R415 47
C407 33nF
T403 BF520
R412 47
R420 3.9k
C409 33nF
-12V
T405 BF519
R437 12k
R438 2.7k
-12V
do R263 D221
P501/3-2
A
A
B delay
A+B
B-mono
mikrofon
P406/1
7586
A2
F10
V401
V402
V401
f/V402
0/f
1W
0.5W
0.25W
0.125W
Arkuszy 135
Opracował
Sprawdził
3/800-5762
/Ark.2



Arkuszy 133	Ark
Opracował	mgr
Sprawdził	mgr



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

Arkuszy 133	Arkusz 87		OPÓŹNIONA PODSTAWA CZASU B DELAYED TIME BASE B	ZD ZRK 05-150
Opracował	mgr inż H. Lipski			
Sprawdził	mgr inż J. Bujalkowski	10.04.70		

V401	nuvistor	7586		
V402	-"-	7586		
T401	tranzystor	krzemowy	BF520	Tewa
T402	-"-	-"-	BF520	-"-
T403	-"-	-"-	BF520	-"-
T404	-"-	-"-	BF520	-"-
T405	-"-	-"-	BF519	-"-
T406	-"-	-"-	BAY55	-"-
T407	-"-	-"-	BAY55	-"-
T408	-"-	germanowy	2N964	Texas
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	-"-

D421	Dioda	krzemowa	BAY55			
D422	-"-	Zenera	BZ11/C6V8	Tewa		
D423	-"-	krzemowa	BAY55			
D424	-"-	-"-	BAY55			
C401	Kondensator	poliestrowy	0,1µF	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	0,5µF	1%	250V	MKSE-011
C424	-"-	styrofleksowy	0,1µF	2% µF	100V	KSP-010dob.
C425	-"-	-"-	0,01µF	2%	100V	KSE-010dob.
C426	-"-	mikowy	1nF	2%	500V	KSO-2 dob.1%
C427	-"-	-"-	91pF	2%	250V	KSO-1-W
C428	trymer	ceramiczny	1-9pF	222280220014		Philips
C429	kondens.	-"-	43pF	5%	250V	KCR P33
C430	trymer	-"-	1-9pF	222280220014		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

R401	Opornik metalizowany	47 Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R402	-"- warstwowy	10 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R403	-"- metaliz.	470 k	5%	0,25W	MŁT-B
R404	-"- -"-	220k	5%	0,25W	MŁT-B
R405	-"- - -"-	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R406	-"- -"-	22k	5%	1W	MŁT-B
R407/R479	Potenc. warstw.	47k+47k		0,5W	9B1+9B1CS Lesa
R408	Opornik metalizow.	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R409	-"- warstw.	10 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R410	-"- metalizow.	10k	5%	0,25W	MŁT-B
R411	-"- -"-	120k	5%	0,25W	MŁT-B
R412	-"- -"-	47 Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R413	-"- -"-	10k	5%	1W	MŁT-B
R411A	opornik metalizowany	2,2k	5%	0,25W	MŁT-B
R414	Potencjometr warstw.	5k		1W	SP-1-A
R415	Opornik metalizow.	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R416	-"- -"-	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R417	Potencjometr drut.	47Ω		1W	232201231479 Philips
R418	Opornik warstw.	22Ω	10%	0,125W	OWS-123
R419	-"- -"-	10Ω	10%	0,125W	OWS-123
R420	-"- metalizow.	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B
R421	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B
R422	-"- -"-	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R423	-"- -"-	470Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R424	-"- -"-	27k	5%	0,5W	MŁT-B
R425	-"- -"-	47 Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R426	-"- -"-	1,2k	5%	0,25W	MŁT-B
R427	-"- -"-	820Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R428	-"- - -"-	390Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R429	-"- warstw.	10 Ω	10%	0,125W	OWS-123
R430	-"- metalizow.	15k	5%	0,25W	MŁT-B
R431	-"- -"-	33k	5%	0,25W	MŁT-B
R432	-"- -"-	18k	5%	0,25W	MŁT-B
R433	-"- -"-	4,7k	5%	0,25W	MŁT-B
R434	-"- -"-	82k	5%	0,25W	MŁT-B
R435	-"- -"-	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R436	-"- -"-	100k	5%	0,25W	MŁT-B
R437	-"- -"-	1,2k	5%	0,25W	MŁT-B
R438	-"- -"-	2,7k	5%	0,25W	MŁT-B
R439	-"- -"-	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B

Opóźniona podstawa czasu B /wykaz elementów/	OS-150	ZDAE przy ZRK
	Ark. 90 Arkusy 133	

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

Opóźniona podstawa czasu B
/wykaz elementów

OS-150

Ark. 81 Arkuszy 133

ZDAE przy ZRK

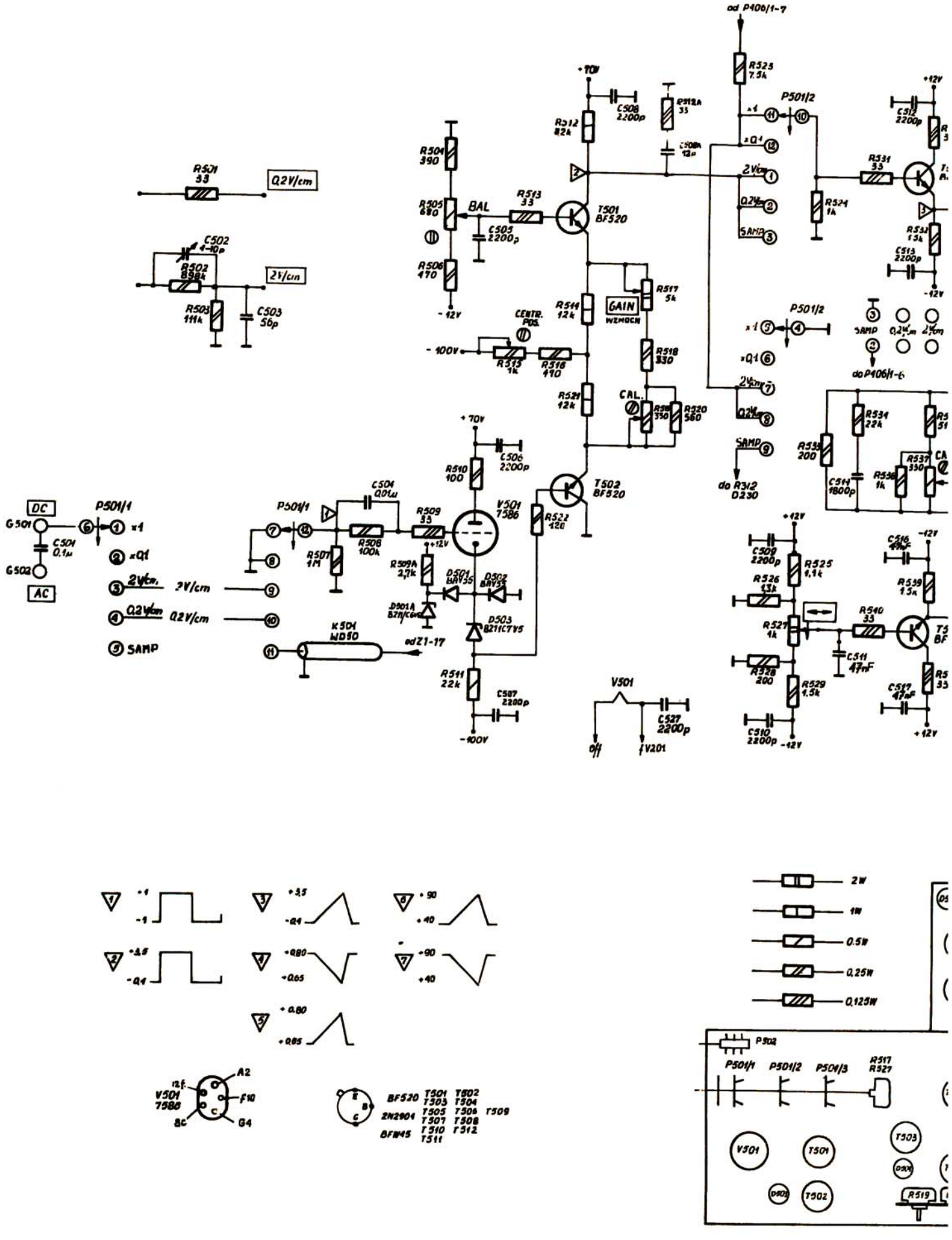
R480	opornik	metalizowany	30,1k	0,5%	0,25W	AT-F
R481	-"-	-"-	30,1k	0,5%	0,25W	AT-F
R482	-"-	-"-	47Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R483	-"-	-"-	898k	0,5%	0,5W	AT-F
R484	-"-	-"-	150k	0,5%	0,5W	AT-F
R485	-"-	-"-	301k	0,5%	0,5W	AT-F
R486	-"-	-"-	150k	0,5%	0,5W	AT-F
R487	-"-	-"-	89,8k	0,5%	0,5W	AT-F
R488	-"-	-"-	30,1k	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

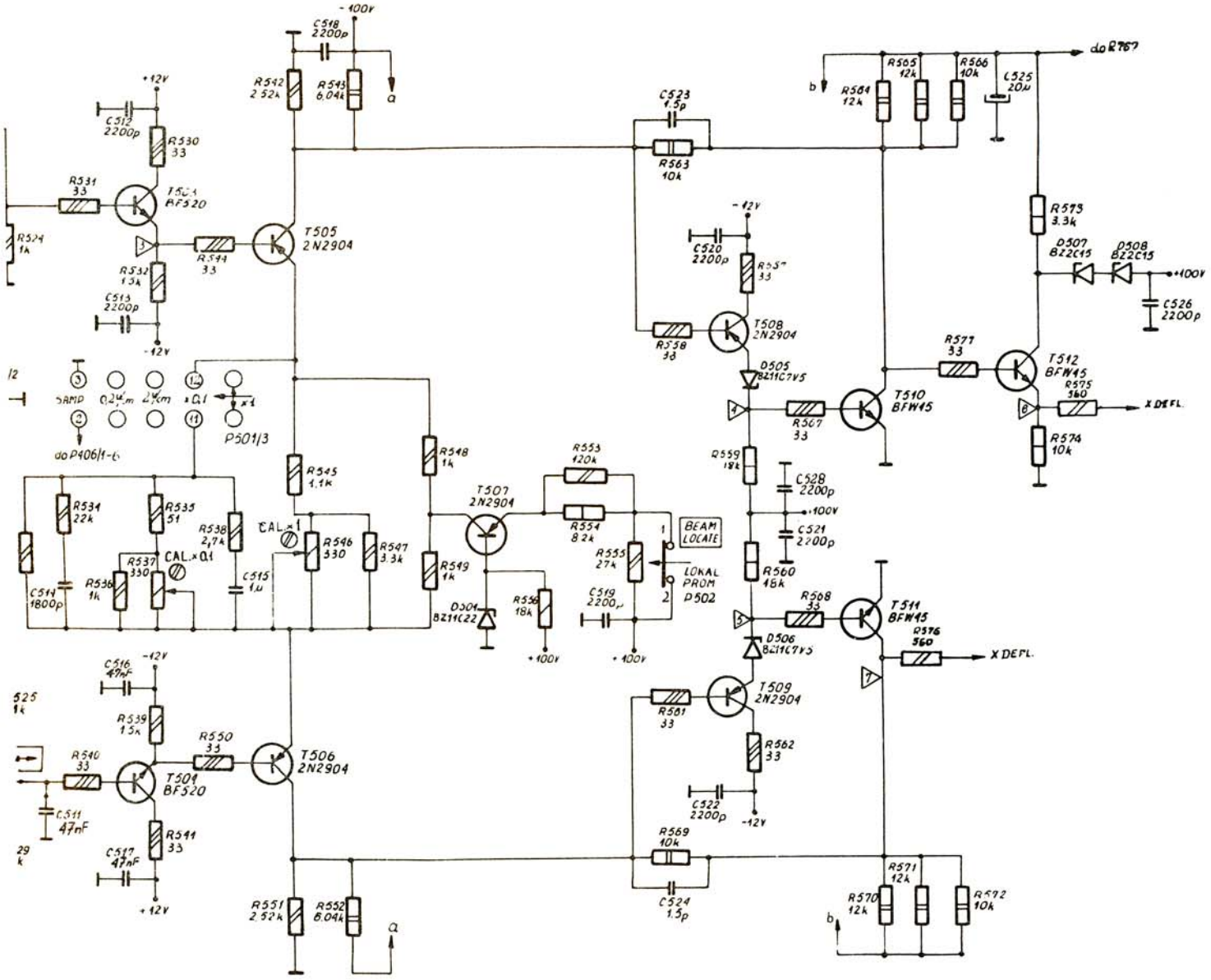
P401	przełącznik	dźwigniowy	TP-18D ZDZRK
P402	-"-	-"-	TP-18C ZDZRK
P403	-"-	-"-	TP-19B ZDZRK
P404	-"-	-"-	TP-19B ZDZRK
P405	-"-	obrotowy	OS-150-13-2 ZDZRK
P406	-"-	-"-	OS-150-13-2 ZDZRK
P407		wciskowy	„Eltra"

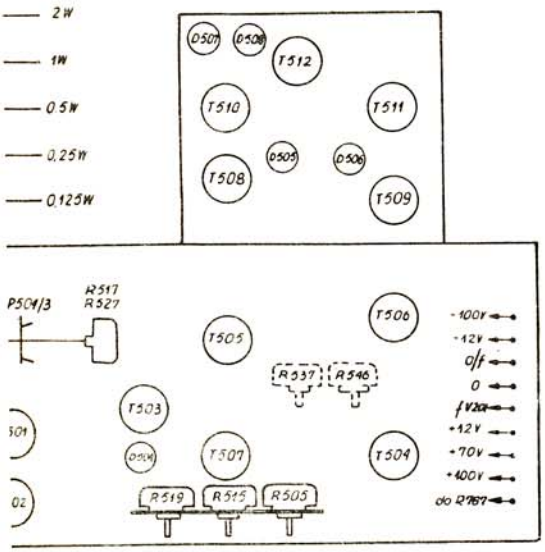
N401	neonówka NE2

G401	gniazdo koncetryczne BNC-50-0/G1
G402	gniazdo wtykowe TPN-96
L401	dławik OS-150-13-9

Opóźniona podstawa czasu B /wykaz elementów/	OS-150	ZDAE przy ZRK
	Ark 92 Arkuszy 133	


od P406/1-7
R525 7.5k
P501/2
+70V
C508 2200p
R512 82k
R504 390
R505 680
BAL
R513 33
T501 BF520
C505 2200p
R506 470
-12V
R514 12k
GAIN
WZMOCN
R517 5k
CENTR. POS.
-100V
R515 1k
R516 410
R518 330
R521 12k
CAL.
R519 330
R520 560
T502 BF520
R501 33
0,2V/cm
C502 4-40p
R502 898k
2V/cm
R503 111k
C503 56p
DC
AC
G501
G502
C504 0,1µ
P501/1
x1
x01
2V/cm
0,2V/cm
SAMP
C506 2200p
R510 100
V501 7586
R522 120
C504 0,01µ
R509 33
R507 1M
R508 100k
+12V
R509A 2,7k
D501 BAV35
D502 BAV35
D501A BZM/C6V8
D503 BZ11C7V5
K501 WD50
odZ1-17
R511 22k
C507 2200p
V501
C527 2200p
0/f
fV201
R531 33
R524 1k
R532 15k
C512 2200p
C513 2200p
R534 22k
R535 200
R537 330
R538 1k
C514 1800p
do R312 D230
do P406/1-6
SAMP
0,2V/cm
2V/cm
R525 1,1k
R526 43k
R527 1k
R528 200
R529 1,5k
C510 2200p
C509 2200p
C511 47nF
R540 33
R539 1,5k
C516 47nF
C517 47nF
2W
1W
0,5W
0,25W
0,125W
P502
P501/1
P501/2
P501/3
R517
R527
V501
T501
T503
T502
R519
A2
F10
G4
BC
BF520 T501 T502 T503 T504 T505 T506 T508 T509 T511 T512
2N2904
BFW45





Arkuszy 133	Arkusz 93		WZMACNIACZ X X AMPLIFIER	ZD ZRK OS-150
Opracował	inż. R Wojno	5.01.80		
Sprawdził	mgrm J. Bujakowski	5.01.80		

3/800-5762-140-011

V501	Nuwistor	7586	
T501	Tranzystor krzemowy	BF520	Tewa
T502	-"- -"-	BF520	-"-
T503	-"- -"-	BF520	-"-
T504	-"- -"-	BF520	-"-
T505	-"- -"-	2N2904	Seescosem
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.	0,1µF	20%	400V	MKSE-011
C502	Trymer ceramiczny	1-10pF			Stettner
C503	Kondensator ceram.	56pF	5%	250V	KCR
C504	-"- -"-	0,01µF		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	-"- -"-	12pF	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

C513	Kondensator	mikowy	2200pF	10%	500V	KSO-2-W
C514	-"-	-"-	1800pF	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	MŁT-B
R502	-"-	-"-	898k	0,5%	0,25W	AT-F
R503	-"-	-"-	111k	0,5%	0,25W	AT-F
R504	-"-	-"-	390Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R505	Potencjometr	warstw.	680Ω	10%	0,25W	Lesa 9A1
R506	Opornik	metalizowany	470Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R507	-"-	-"-	1M	0,5%	0,25W	AT-F
R508	-"-	-"-	100k	5%	0,25W	MŁT-B
R509	-"	-"-	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R509A			2,7k	5%	0,25W	MŁT-B
R510	-"-	-"-	100Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R511	-"-	-"-	22k	5%	0,5W	MŁT-B
R512	-"-	-"-	8,2k	5%	1W	MŁT-B
R512A	-"-	-"-	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R513	-"-	-"-	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B
R514	-"-	-"-	12k	5%	1W	MŁT-B
R515	Potencjometr	warstw.	1k		0,25W	PR101
R516	Opornik	metalizowany	470Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R517	Potencjometr	warstw.	5k		2W	SP-1,2
R518	Opornik	metaliz.	330Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R519	Potencjometr	warstw.	350Ω		0,25W	Lesa 9A1
R520	Opornik	metaliz.	560Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R521	-"-	-"-	12k	5%	1W	MŁT-B
R522	-"-	-"-	120Ω	5%	0,25W	MŁT-B

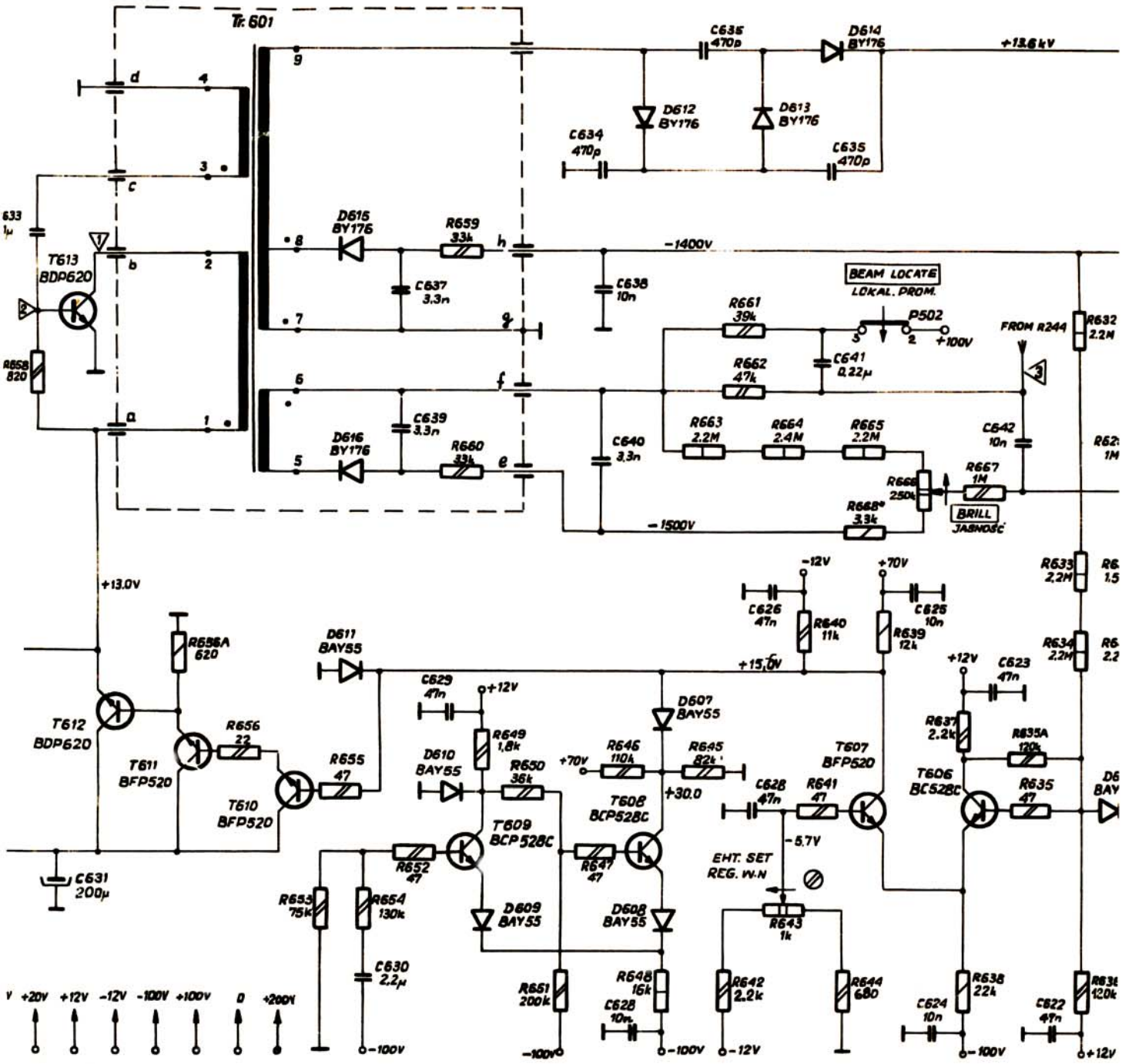
Wzmacniacz X /wykaz elementów/	CS-150	ZDAiE przy ZRK
	Ark. 95	Arkuszy 133

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

R562	Opornik metalizowany	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B	
R563	-"- -"-	10k	0,5%	2W	AT-F	
R564	-"- -"-	12k	5%	2W	MŁT-B	
R565	-"- -"-	12k	5%	2W	MŁT-B	
R566	-"- -"-	10k	5%	2W	MŁT-B	
R567	-"- -"-	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B	
R568	-"- -"-	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B	
R569	-"- -"-	10k	0,5%	2W	AT-F	
R570	-"- -"-	12k	5%	2W	MŁT-B	
R571	-"- -"-	12k	5%	2W	MŁT-B	
R572	-"- -"-	10k	5%	2W	MŁT-B	
R573	-"- -"-	33k	5%	2W	MŁT-B	
R574	-"- -"-	10k	5%	2W	MŁT-B	
R575	-"- -"-	560Ω	5%	0,25W	MŁT-B	
R576	-"- -"-	560Ω	5%	0,25W	MŁT-B	
R577	-"- -"-	33Ω	10%	0,125W	MŁT-B	

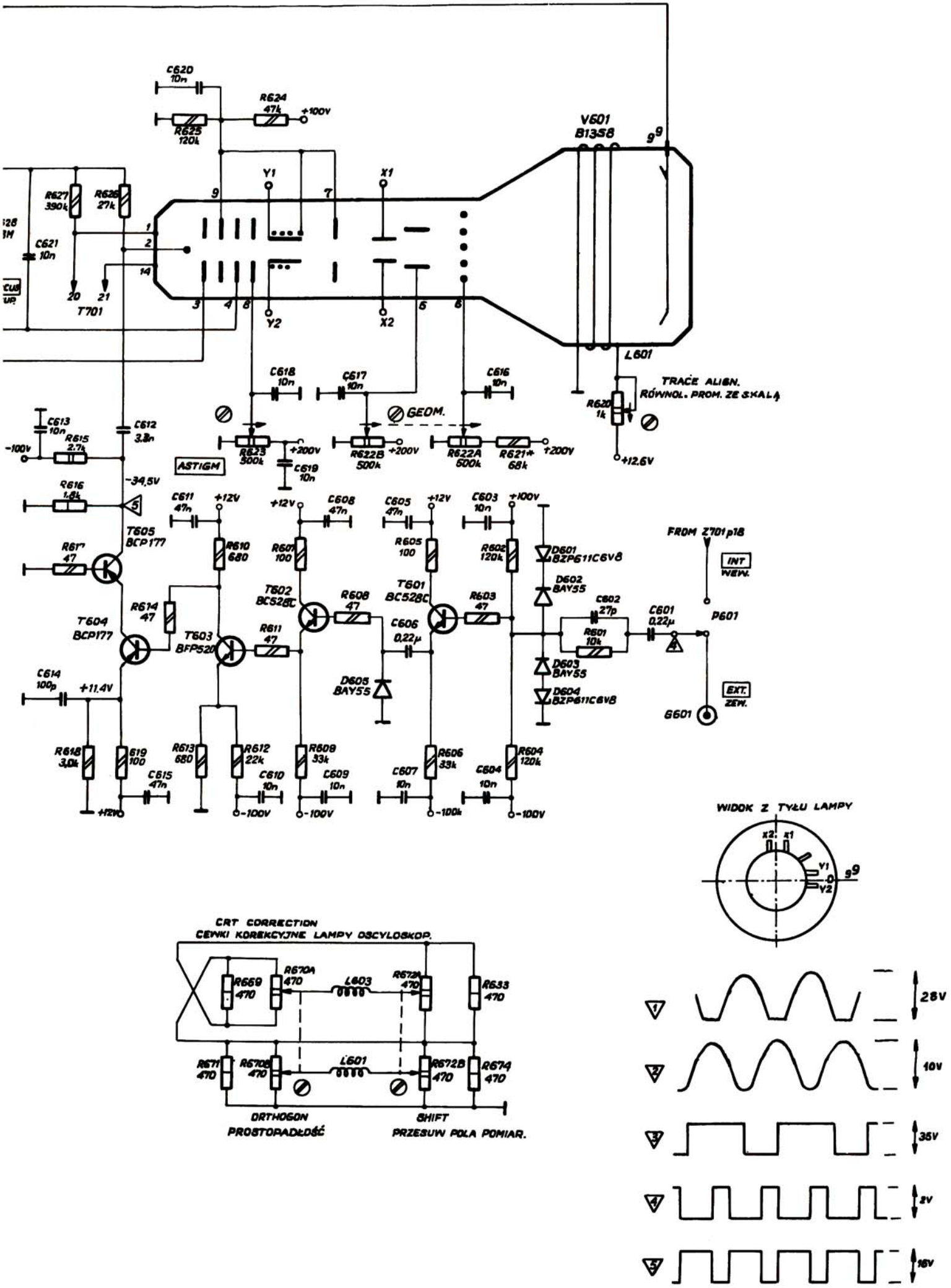
P501	Przełącznik obrotowy 5-pozyc. 3-sek.		OS150-12-1	ZDZRK
P502	Przełącznik wciskowy "Eltra"			
K501	Kabel współosiowy	WD50	0,90/2,95	dł. ok. 1m
G501	Gniazdo wejściowe	TPN96		ZDZRK
G502	-"- -"-	TPN96		ZDZRK

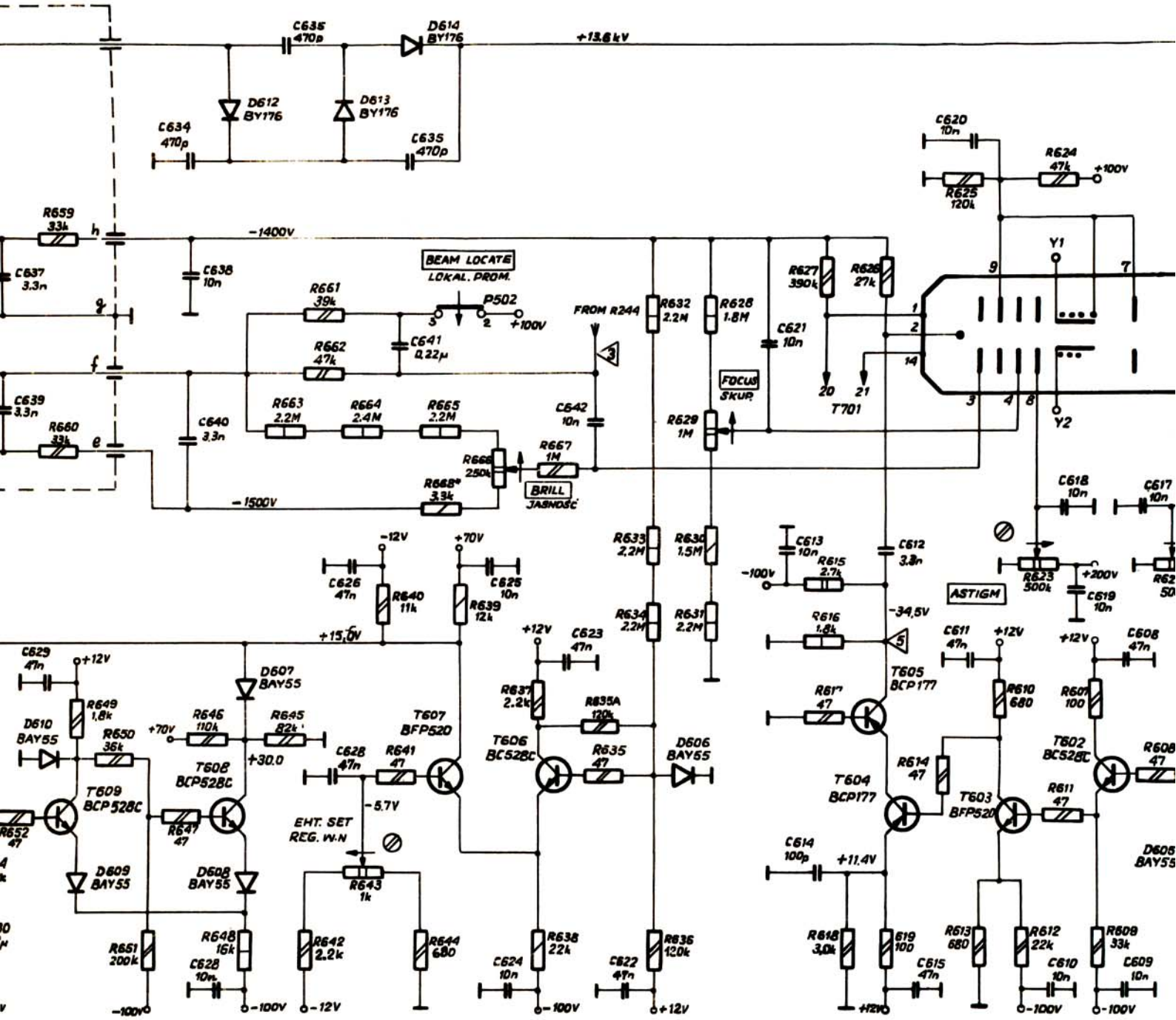
Wzmacniacz X /wykaz elementów/	OS-150	ZDAE przy ZRK
	Ark. 97 Arkuszy 133	



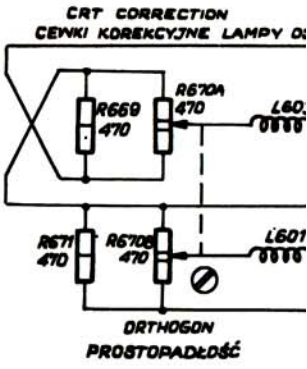
Opracował	inż. R. Wojna	11.III.73r.	ZASILACZ W.N I WZMACNIACZ Z CRT SUPPLY AND Z-AXIS AMPLIFIER	ZDZM przy ZRK
Kreślił	T. Nicińska	10.4.73r.		TYP: OS-150
Sprawdził	inż. J. Bujakowski			Ark. 98 / A-szy 133
Zatw.	inż. J. Bujakowski			

800/5762-298-014


C620 10n
R624 47k
+100V
R625 120k
V601 B13S8
Y1
X1
R627 390k
R626 27k
C621 10n
T701
Y2
X2
L601
TRACE ALIGN.
RÓWNOL. PROM. ZE SKALĄ
R620 1k
+12.6V
C618 10n
C617 10n
C616 10n
GEOM.
R623 500k
R622B 500k
R622A 500k
R621* 68k
+200V
C619 10n
ASTIGM
C613 10n
R615 2.7k
-100V
C612 3.3n
-34.5V
R616 1.8k
T605 BCP177
R617 47
C611 47n
+12V
R610 680
C608 47n
R607 100
C605 47n
R605 100
C603 10n
+100V
R602 120k
D601 BZP611C6V8
D602 BAY55
D603 BAY55
D604 BZP611C6V8
FROM Z701 p18
INT WEW.
C602 27p
C601 0,22µ
P601
R601 10k
EXT. ZEW.
G601
T602 BC528C
R608 47
T601 BC528C
R603 47
C606 0,22µ
T604 BCP177
R614 47
T603 BFP520
R611 47
D605 BAY55
C614 100p
+11.4V
R618 3.0k
R619 100
C615 47n
+12V
R613 680
R612 22k
C610 10n
-100V
R609 33k
C609 10n
-100V
R606 33k
C607 10n
-100V
R604 120k
C604 10n
-100V
WIDOK Z TYŁU LAMPY
x2
x1
Y1
Y2
g9
CRT CORRECTION
CEWKI KOREKCYJNE LAMPY OSCYLOSKOP.
R669 470
R670A 470
L603
R672A 470
R633 470
R671 470
R670B 470
L601
R672B 470
R674 470
ORTHOGON
PROSTOPADŁOŚĆ
SHIFT
PRZESUW POLA POMIAR.
28V
10V
35V
2V
16V



Opracował	inż. R. Wojna	11.III.75	ZASILACZ W.N I WZMACNIACZ Z CRT SUPPLY AND Z-AXIS AMPLIFIER	ZDZM przy ZRK
Kreślił	T. Nicińska	10.4.75r.		TYP: 05-150
Sprawdził	inż. J. Bujakowski			Ark. 98 / A-szy 133
Zatw.	inż. J. Bujakowski			



800/5762-298-04

T601	Tranzystor 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
V601	Lampa oscyloskopowa	B13S8 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	0,22µF	20%	250V MKSE-011
C602	Kondensator ceramiczny	27pF	5%	250V KCR.I.3
C603	Kondensator ceramiczny	10nF		250V KFP.II.2
C604	- " -	10nF		250V KFP.II.2
C605	- " -	47nF		25V KFPf.II.1
C606	Kondensator poliestrowy	0,22 µF	20%	250V MKSE.01
C607	Kondensator ceramiczny	10nF		250V KFP.II.2
C608	Kondensator ceramiczny	47nF		25V KFPf.II.1
C609	Kondensator ceramiczny	10nF		250V KFP.II.2
C610	- " -	10nF		250V KFP.II.2
C611	- " -	47nF		25V KFPf.II.1
C612	Kondensator mikowy	3,3nF	10%	2000V KSO-11
C613	Kondensator ceramiczny	10nF		250V KFP.II.2
C614	- " -	100pF	5%	250V KCR.I.
C615	- " -	47nF		25V KFPf.II.1
C616	- " -	10nF		250V KFP.II.2
C617	- " -	10nF		- " -
C618	- " -	10nF		- " -
C619	- " -	10nF		- " -
C620	- " -	10nF		- " -
C621	Kondensator poliestrowy	10nF	20%	1000V KSE-011
C622	Kondensator ceramiczny	47nF		25V KFPf.II.1
C623	- " -	47nF		25V KFPf.II.1

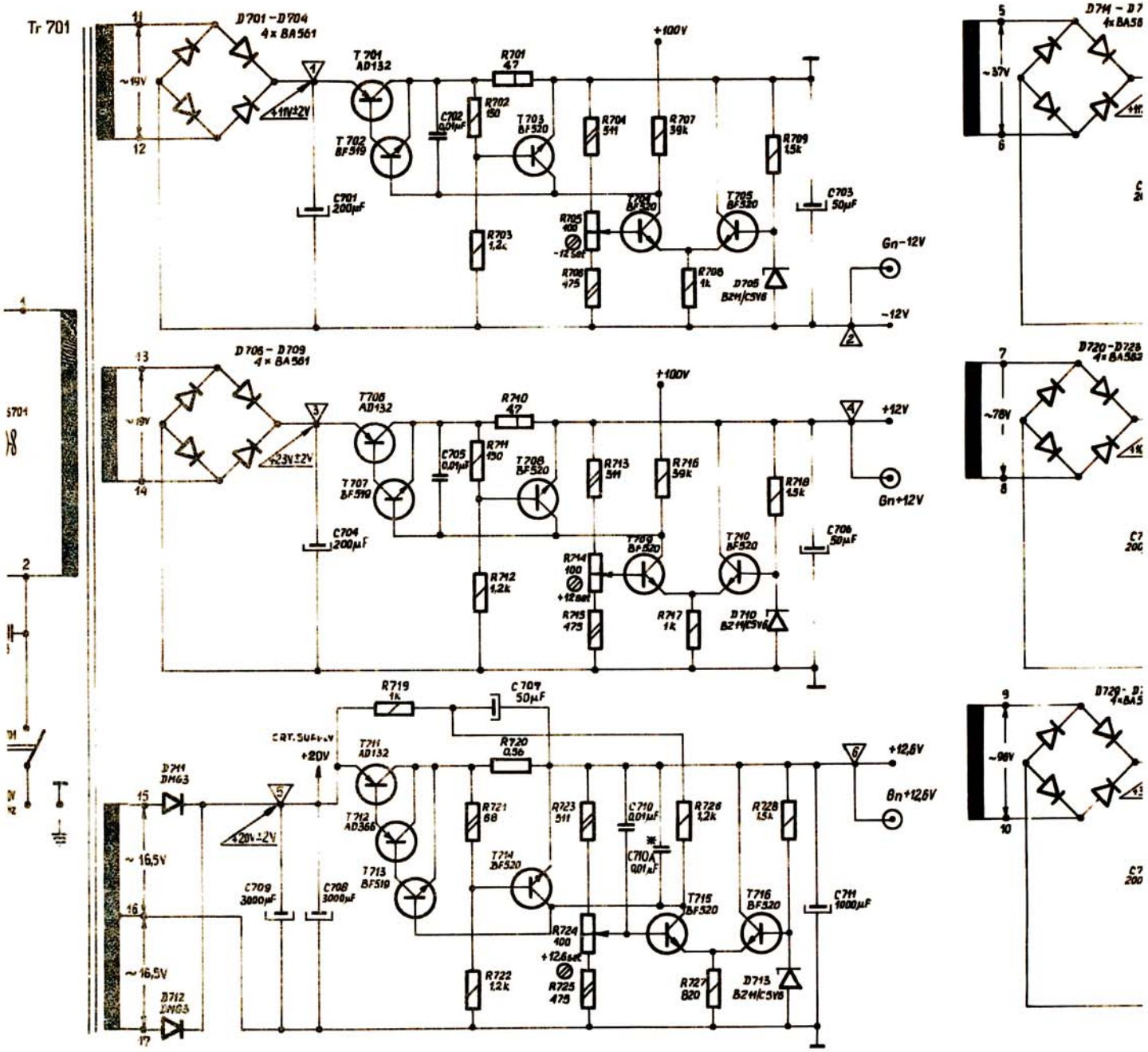
C624	Kondensator ceramiczny	10nF		250V	KFP.II.B
C625	- " -	10nF		250V	KFP II B
C626	- " -	47nF		25V	KFPf II P
C627	- " -	47nF		25V	- " -
C628	- " -	10nF		250V	KFP II B
C629	- " -	47nF		25V	KFPf II P
C630	Kondensator poliestrowy	22µF		250V	MKSE-011
C631	Kondensator elektrolit.	200µF		50V	K2D
C632	Kondensator ceramiczny	47nF		25V	KFPf II P
C633	Kondensator poliestrowy	1µF	10%	250V	MKSE-011
C634	Kondensator styroteks.	470pF	10%	10KV	KSF-041
C635	- " -	470pF	10%	10KV	KSF-041
C636	- " -	470pF	10%	10KV	KSF-041
C637	Kondensator mikowy	3,3nF	10%	2000V	KSO-11
C638	Kondensator papierowy	10nF	10%	1500V	KBG-MP-2W
C639	Kondensator mikowy	3,3nF	10%	2000V	KSO-11
C640	- " -	3,3nF	10%	2000V	KSO-11
C641	Kondensator poliestrowy	0,22µF	20%	250V	MKSE-011
C642	Kondensator papierowy	10nF	10%	1500V	KBG-MP-2W

R601	Opornik metalizowy	10K	5%	0,25W	MŁT-B
R602	- " -	120K	5%	0,25W	MŁT-B
R603	Opornik warstwowy	470m	10%	0,125W	OWZ
R604	Opornik metalizowy	120k	5%	0,25W	MŁT-B
R605	- " -	100m	5%	0,25W	MŁT-B
R606	- " -	33k	5%	0,25W	MŁT-B
R607	- " -	100m	5%	0,25W	MŁT-B
R608	Opornik warstwowy	47m	10%	0,125W	OWZ

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

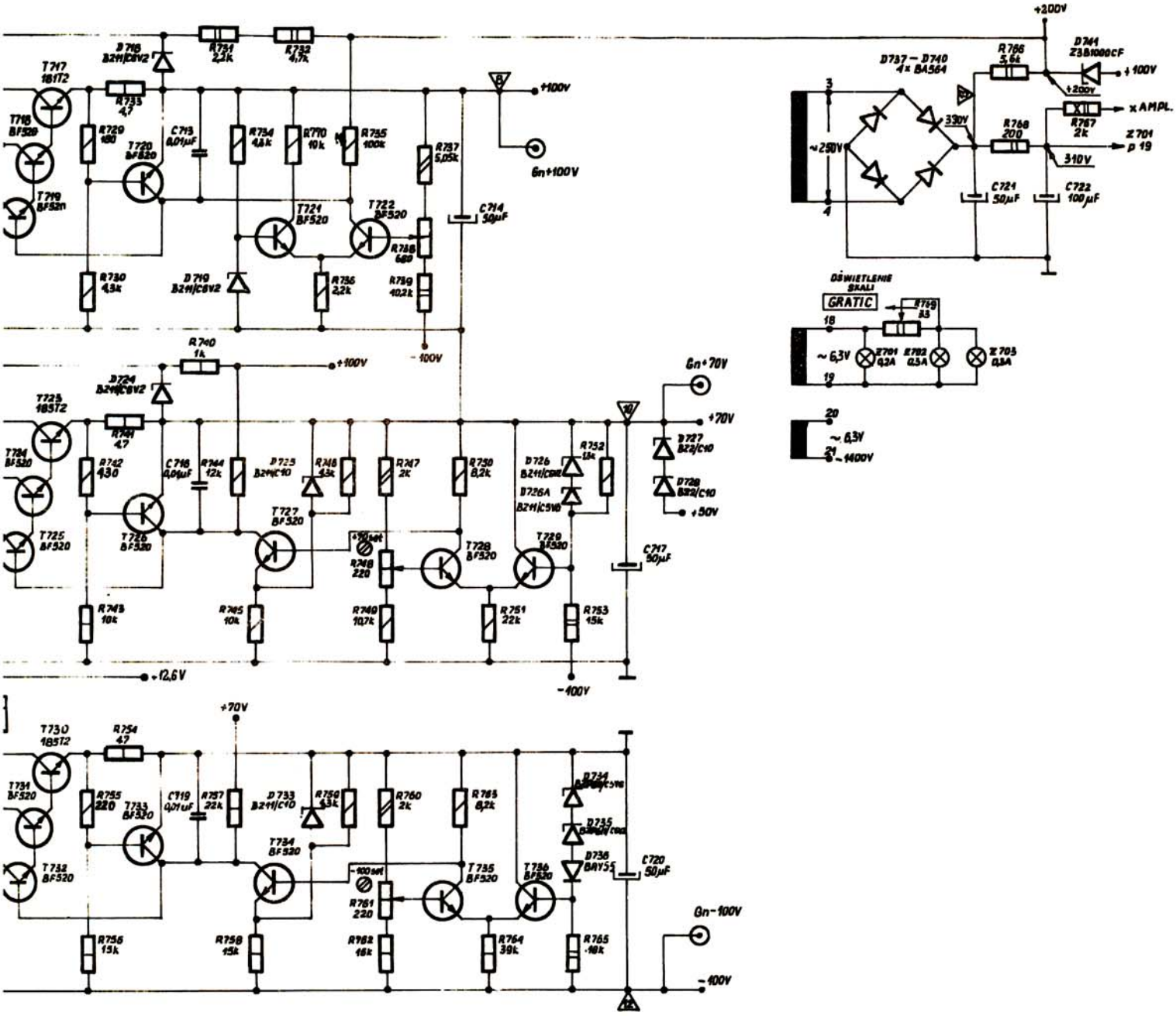
R635A	Opornik metalizow	120k	5%	0,25W	MŁT
R636	Opornik metalizow	120k	5%	0,25W	MŁT
R637	- " -	2,2k	5%	0,25W	MŁT
R638	- " -	2.2k	5%	0,5W	MŁT
R639	- " -	12 k	5%	0,5W	MŁT
R640	- " -	11 k	5%	0,25W	MŁT
R641	Opornik warstwowy	47om	10%	0,125W	OWZ
R642	Opornik metalizow	2,2k	5%	0,25W	MŁT
R643	Potencjometr warst.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

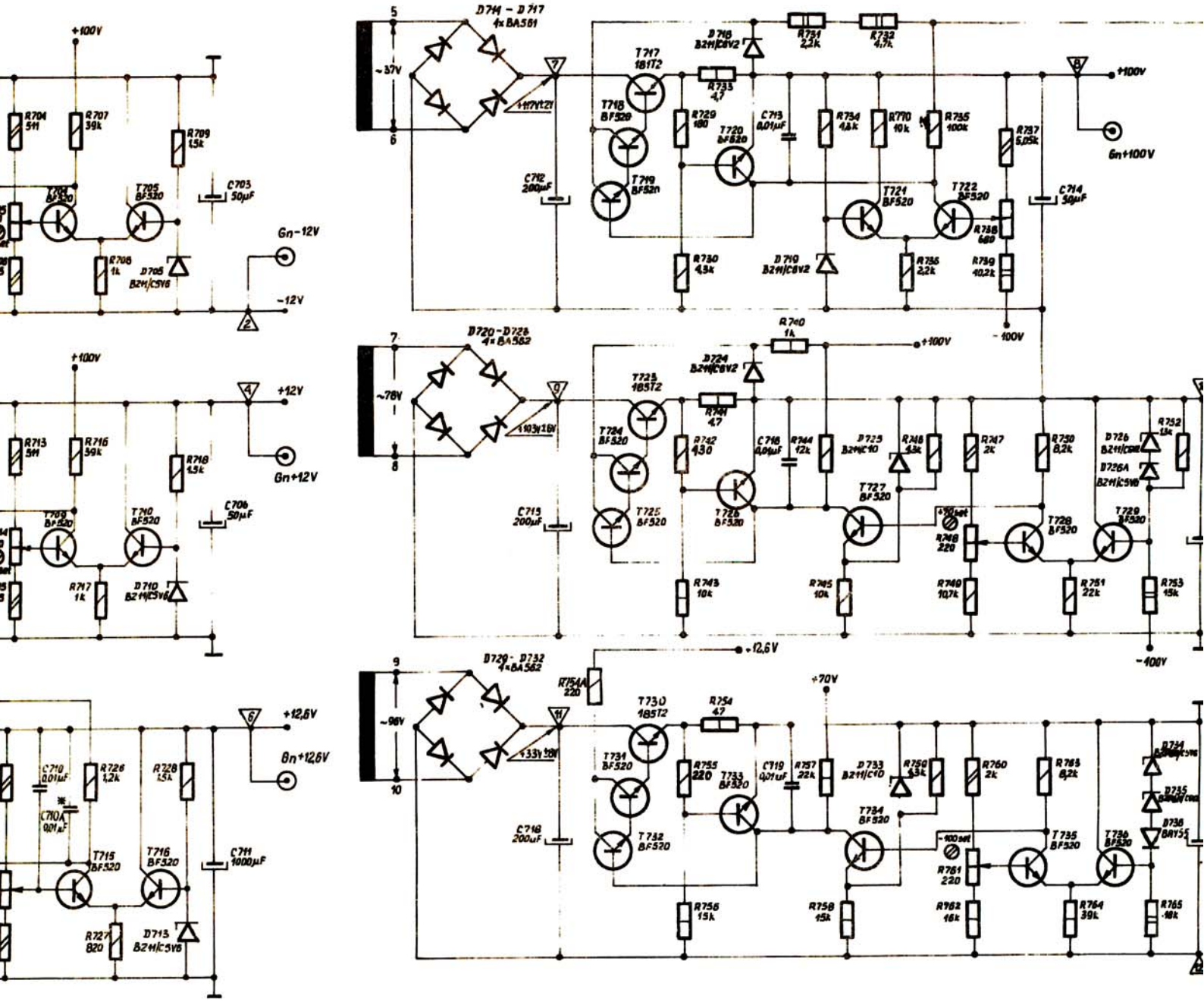
R661	Opornik metalis.	39k	5%	0,25W	MŁT
R662	- " -	47k	5%	0,25W	MŁT
R663	- " -	2,2M	5%	1 W	MŁT
R664	- " -	2,4M	5%	1 W	MŁT
R665	- " -	2,2M	5%	1 W	MŁT
R666	Potencjom.warstw.	250k		2 W	SP 1.2.
R667	Opornik metalis.	1 M	5%	0,25W	
R668	Opornik metalis.	3,3k	5%	025 W	MŁT



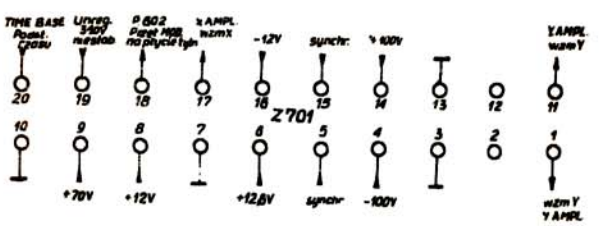
Arkuszy 133	Ark. 101		Zasilacz niskiego napięcia POWER SUPPLY	ZD ZRK OS 150
Opracował	mgr inż. A. Starnawski	24.12.70r.		
Sprawdził	mgr inż. S. Dymek	23.12.70r. Dymek		

3/800-5762-177-012


+200V
D737 – D740
4x BA564
R766
5,6k
D741
Z3B1000CF
+100V
+200V
X AMPL.
R767
2k
Z 701
p 19
330V
R768
200
310V
~ 250V
C721
50µF
C722
100µF
OŚWIETLENIE
SKALI
GRATIC
R769
33
~ 6,3V
Z701
0,3A
Z702
0,5A
Z705
0,5A
~ 6,3V
~ 1400V
T717
18T2
R731
2,2k
R732
4,7k
R733
4,7
T718
BF529
R729
180
T720
BF520
T719
BF521
C713
0,01µF
R734
4,8k
R770
10k
R735
100k
R737
5,05k
+100V
Gn+100V
T724
BF520
T722
BF520
C714
50µF
R738
680
R730
4,3k
D719
BZY91/C8V2
R736
2,2k
R739
10,2k
-100V
R740
1k
+100V
D724
BZY91/C8V2
Gn+70V
+70V
D727
BZY91/C10
D728
BZY91/C10
+50V
T725
18ST2
R741
4,7
T724
BF520
R742
430
C716
0,01µF
R744
12k
D725
BZY91/C10
R748
4,3k
R747
2k
R750
8,2k
D726
BZY91/C8V2
D726A
BZY91/C5V6
R752
1,5k
T727
BF520
T726
BF520
T725
BF520
T728
BF520
T729
BF520
C717
50µF
+100mV
R746
220
R743
10k
R745
10k
R749
10,7k
R751
22k
R753
1,5k
+12,6V
-100V
+70V
T730
18ST2
R754
47
T731
BF520
R755
220
T733
BF520
C719
0,01µF
R757
22k
D733
BZY91/C10
R758
4,3k
R760
2k
R765
8,2k
D734
D735
D736
BAY55
T734
BF520
T735
BF520
T736
BF520
C720
50µF
-100mV
R761
220
T732
BF520
R756
15k
R758
15k
R762
16k
R764
39k
R765
16k
Gn-100V
-100V
Z701
+12,8V
synchr.
-100V
X AMPL.
wzm X
-12V
synchr.
+100V
Y AMPL.
wzm Y
12W
2W
1W
0,5W
0,25W
7V
2,5mV
6V
2,5mV
1,2V
10 mV
8,5V
3mV
20V
3mV
12V
3mV
1,5V



niskiego 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

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
D7222	-"-	-"-	BA562
D723	-"-	-"-	BA562
D724	-"-	Zenera	BZ11/C6V2
D725	-"-	-"-	BZ11/C10
D726	-"-	-"-	BZ11/C6V2
D726A	-"-	-"-	BZ11/C5V6
D727	-"-	-"-	BZ2/C10
D728	-"-	-"-	BZ2/C10
D729	-"-	krzemowa	BA562
D730	-"-	-"-	BA562
D731	-"-	-"-	BA562
D732	-"-	-"-	BA562
D733	-"-	Zenera	BZ11/C10
D734	-"-	-"-	BZY88C5V6
D735	-"-	-"-	BZY88C6V2
D736	-"-	krzemowa	BAY55

Zasilacz N.N Wykaz detali	OS150 Ark. 105 Arkuszy 135	Z.D.A.E. przy Z.R.K.

D737	dioda	krzemowa	BA564
D738	-"-	-"-	BA564
D739	-"-	-"-	BA564
D740	-"-	-"-	BA564
D741	-"-	Zenera	Z3B1000CZ

C701	kondensator	elektrolityczny	200µF		70V KEN
C702	-"-	poliestrowy	0,01µF	20%	250V KSE-011
C703	-"-	elektrolityczny	50µF		15V KEM
C704	-"-	-"-	200µF		70V KEN
C705	-"-	poliestrowy	0,01µF		250V KSE-011
C706	-"-	elektrolityczny	50µF		15V KEM
C707	-"-	-"-	50µF		15V KEM
C708	-"-	-"-	3000µF		25V KEN
C709	-"-	-"-	3000µF		25V KEN
C710	-"-	poliestrowy	0,01µF		250V KSE-011
C711	-"-	elektrolityczny	1000µF		25V KEN
C712	-"-	-"-	200µF		250V KEN
C713	-"-	poliestrowy	0,01µF		250V KSE-011
C714	-"-	elektrolityczny	50µF		150V KEM
C715	-"-	-"-	200µF		250V KEN
C716	-"-	poliestrowy	0,01µF		250V KSE-011
C717	-"-	elektrolityczny	50µF		150V KEN
C718	-"-	-"-	200µF		250V KEN
C719	-"-	poliestrowy	0,01µF		250V KSE-011
C720	-"-	elektrolityczny	50µF		150V KEN
C721	-"-	-"-	50µF		450V KEN
C722	-"-	-"-	100µF		350V KEN
C723	-"-	papierowy	0,1µF 20% + 2×2500pF 10%		kPpz-015

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

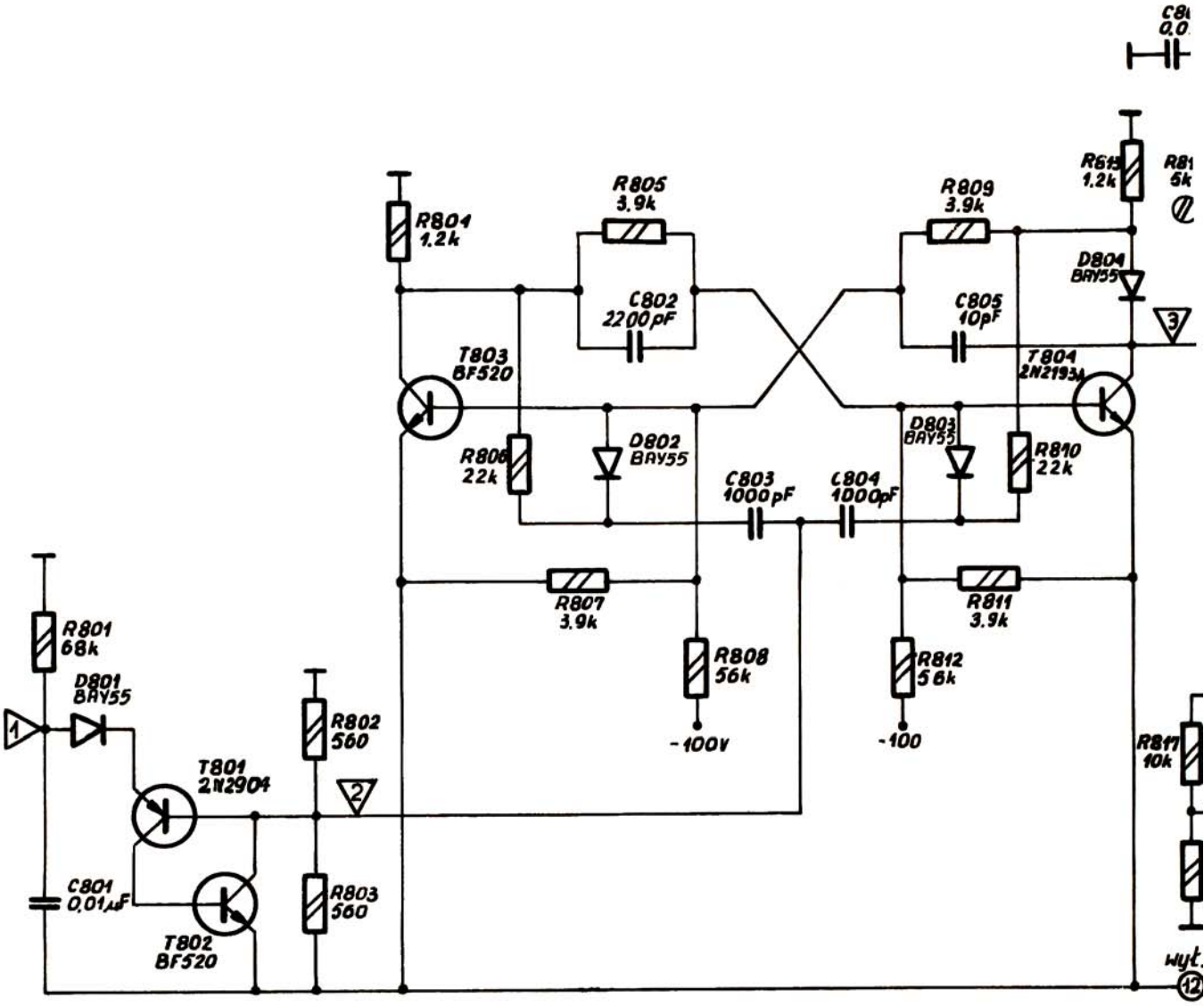
Zasilacz N.N Wykaz detali	OS150 Ark. 104 Arkuszy 133	Z.D.A.E pzy Z.R.K

R711	Opornik metalizowany	150Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R712	-"- -"-	1,2k	5%	0,5W	MŁT-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	MŁT-B
R717	-"- -"-	1k	5%	0,5W	MŁT-B
R718	-"- -"-	1,5k	5%	0,5W	MŁT-B
R719	-"- -"-	1k	5%	0,5W	MŁT-B
R720	-"- drutowy	0,56Ω	nawijany na 100Ω 5% 1W MŁT-B		
R721	-"- metalizowany	68Ω	5%	0,25W	MŁT-B
R722	-"- -"-	1,2k	5%	0,5W	MŁT-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	MŁT-B
R727	-"- -"-	820Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R728	-"- -"-	1,5k	5%	0,5W	MŁT-B
R729	-"- -"-	180Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R730	-"- -"-	4,3k	5%	0,5W	MŁT-B
R731	-"- -"-	4,7k	5%	2W	MŁT-B
R732	-"- -"-	4,7k	5%	2W	MŁT-B
R733	-"- drutowy	4,7Ω	20%	1W	RDL-120 dob.5%
R734	-"- metalizowany	4,3k	5%	0,5W	MŁT-B
R735	-"- -"-	100k	5%	0,5W	MŁT-B
R736	-"- -"-	2,2k	5%	0,5W	MŁT-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	MŁT-B
R741	-"- drutowy	4,7Ω	20%	1W	RDL-120 dob. 5%
R742	-"- metalizowany	430Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R743	-"- -"-	10k	5%	0,5W	MŁT-B
R744	-"- -"-	12k	5%	0,5W	MŁT-B
R745	-"- -"-	10k	5%	0,5W	MŁT-B
R746	-"- -"-	4,3k	5%	0,5W	MŁT-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

R750	opornik metalizowany	8,2k	5%	0,5W	MŁT-B
R751	-"- -"-	22k	5%	0,5W	MŁT-B
R752	-"- -"-	1,3k	5%	0,5W	MŁT-B
R753	-"- -"-	15k	5%	2W	MŁT-B
R754	-"- drutowy	4,7Ω	20%	1W	RDL-120 dob. 5%
R755	-"- metalizowany	220Ω	5%	0,5W	MŁT-B
R756	-"- -"-	15k	5%	1W	MŁT-B
R757	-"- -"-	22k	5%	1W	MŁT-B
R758	-"- -"-	15k	5%	1W	MŁT-B
R759	-"- -"-	4,3k	5%	0,5W	MŁT-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	MŁT-B
R764	-"- -"-	39k	5%	1W	MŁT-B
R765	-"- -"-	13k	5%	2W	MŁT-B
R766	-"- -"-	5,6k	5%	2W	MŁT-B
R767	-"- drutowy	2k	5%	12W	RDL 210 IIC
R768	-"- metalizowany	200Ω	5%	2W	MŁT-B
R769	potencjometr drutowy	330Ω		2W	DG105

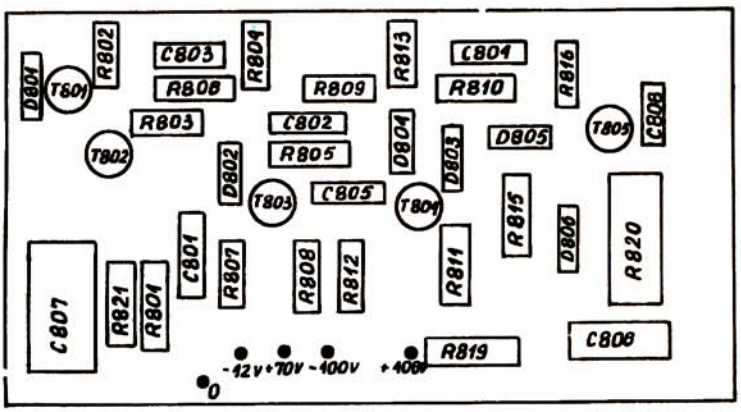
B701	Bezpiecznik	2A
Ż701	żarówka	0,2A
Ż702	-"-	0,3A
Ż703	-"-	0,3A
Tr701	Transformator	
W701	Wyłącznik	
S701	Wentylator	
Z701	Złącze 20 to kontaktowe DS-431-120-1gniazdo.	

Zasilacz N.N Wykaz detali	OS150 Ark 106 Arkuszy 133	Z.D.A.E przy Z.R.K.

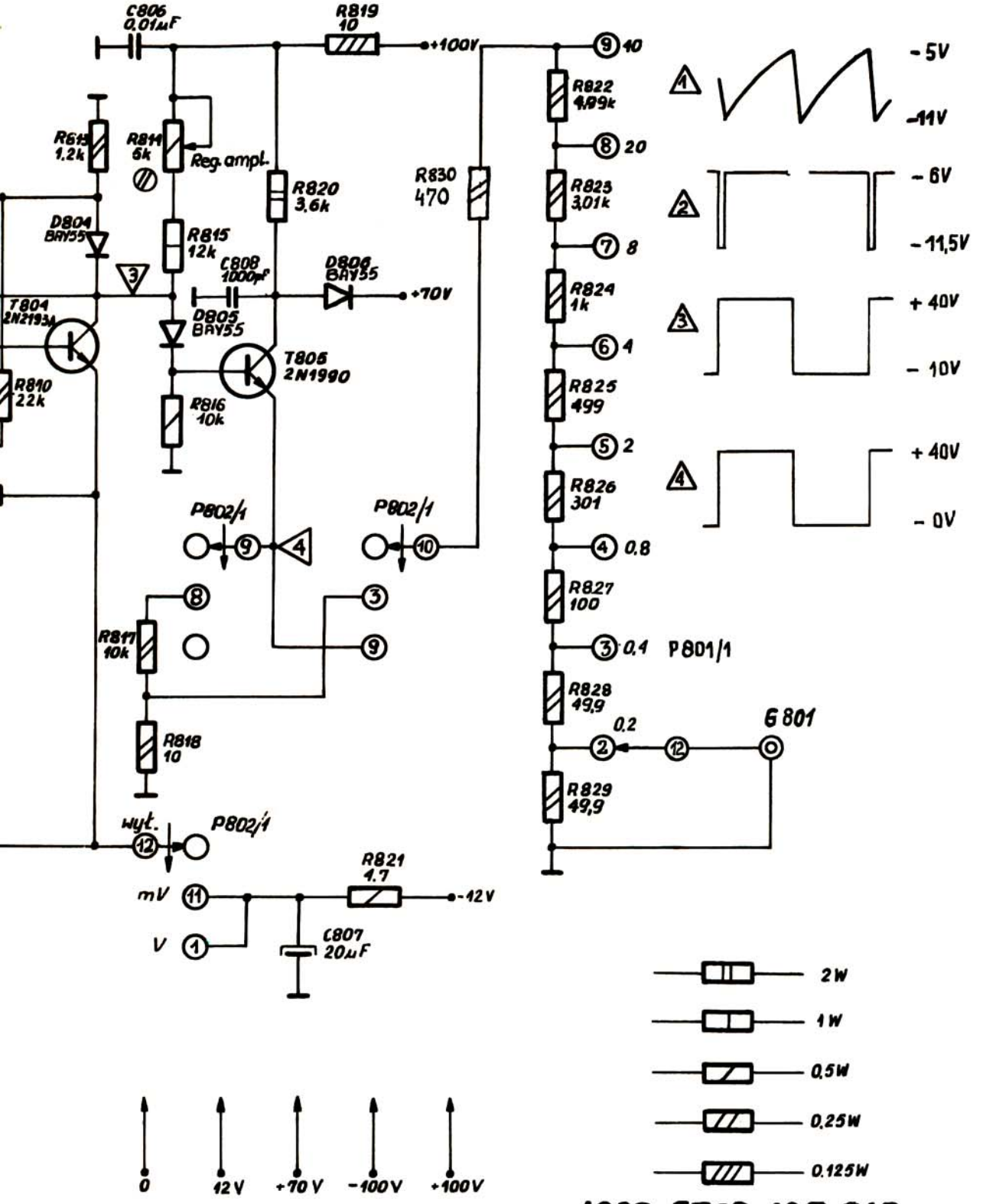




T802	BF520
T803	BF520
T801	2N2904
T804	2N2193A
T805	2N1990



Arkuszy	
Opracow	
Sprawdz	



3/800-5762-135-018

Arkuszy 133	Arkusz 107		KALIBRATOR CALIBRATOR	ZD ZRK OS-150
Opracował	mgr inż H. Lipski	Lipski		
Sprawdził	mgr inż J. Bujakowski	20.III.70		

T801	Tranzystor krzemowy	2N2904	Sescosem	
T802	-"- -"-	BF520	Tewa	
T803	-"- -"-	BF520	-"-	
T804	-"- -"-	2N2193A	Sescosem	
T805	-"- -"-	2N1990	-"-	
D801	dioda krzemowa	BAY55	Tewa	
D802	-"- -"-	BAY55	-"-	
D803	-"- -"-	BAY55	-"-	
D804	-"- -"-	BAY55	-"-	
D805	-"- -"-	BAY55	-"-	
D806	-"- -"-	BAY55	-"-	

C801	kondensator styrofl.	0,01µF	2%	100V	KSF-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.	0,01µF	20%	250V	KSE-011	
C807	-"- elektrol.	20µF		15V	KEM	
C808	-"- ceramicz.	1000 pF	-20% +50%	250V	KFP	
R801	opornik metalizowany	68k	5%	0,25W	MŁT-B	
R802	-"- -"-	560 Ω	5%	0,25W	MŁT-B	
R803	-"- --"-	560 Ω	5%	0,25W	MŁT-B	
R804	-"- -"-	1,2k	5%	0,25W	MŁT-B	
R805	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B	
R806	-"- -"-	22k	5%	0,25W	MŁT-B	
R807	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B	
R808	-"- -"-	56k	5%	0,25W	MŁT-B	
R809	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B	
R810	-"- -"-	22k	5%	0,25W	MŁT-B	
R811	-"- -"-	3,9k	5%	0,25W	MŁT-B	
R812	-"- -"-	56k	5%	0,25W	MŁT-B	
R813	-"- -"-	1,2k	5%	0,25W	MŁT-B	
R814	potencjometr warstw.	5k		0,5W	SP-1-A	
R815	opornik metalizowany	12k	5%	1W	MŁT-B	
R816	-"- -"-	10k	5%	0,5W	MŁT-B	
R817	-"- -"-	10k	0,5%	0,25W	AT-F	
R818	-"- -"-	10 Ω	0,5%	0,25W	AT-F	
R819	-"- warstwowy	10Ω	10%	0,125W	OWS123	

KALIBRATOR /wykaz elementów/	OS - 150	ZDAE przy ZRK
	Ark. 108 Arkuszy 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 koncetryczne			BNC/50-0-G/1		

KALIBRATOR /wykaz elementów/	OS-150 Ark. 109 Arkuszy 133	ZDAE przy ZRK

512 Transformator sieciowy



Tabela uzwojeń

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

Transformator sieciowy	Typ OS150 Ark. 110 Arkuszy 133	ZDAE przy ZRK

