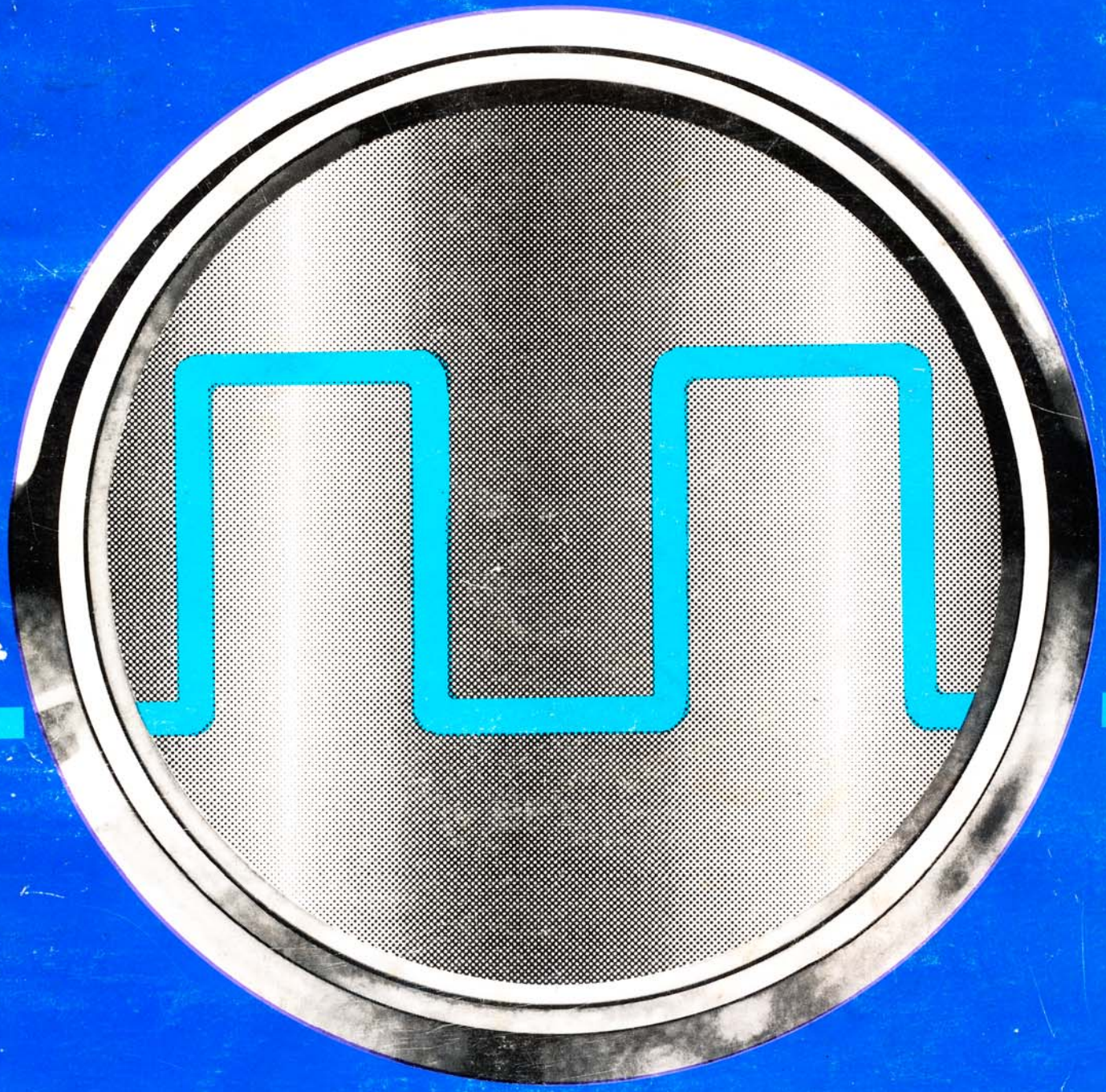


# Zakłady Radiowe im.M.Kasprzaka w Warszawie

ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY APARATURY ELEKTRONICZNEJ
PRZY ZAKŁADACH RADIOWYCH im.M.KASPRZAKA

ul. Kasprzaka 18/20

Warszawa 1970 r.

# WZMACNIACZ CZTEROKANAŁOWY

# TYP OS 150-4

# INSTRUKCJA TECHNICZNA

SPIS TRESCI


1. Wstęp
1.1. Przeznaczenie ..... 3
1.2. Dane techniczne ..... 3
1.3. Dane klimatyczne ..... 5
1.4. Dane mechaniczne ..... 5
2. Obsługa ..... 5
2.1. Instalacja ..... 5
2.2. Elementy regulacyjne i gniazda ..... 5
2.3. Wstępne uruchomienie wzmacniacza ..... 8
2.4. Uwagi dotyczące eksploatacji przyrządu ..... 11
2.5. Rozmieszczenie gniazd i elementów regulacyjnych ..... 12
2.6. Konstrukcja mechaniczna 13
3. Opis układu ..... 14
3.1. Schemat blokowy wzmacniacza OS150-4 ..... 14
3.2. Układy wejściowe ..... 14
3.3. Dzielnik wejściowy ..... 14
3.4. Wtórniki wejściowe ..... 14
3.5. Przedwzmacniacz ..... 15
3.6. Przełączniki diodowe ..... 16
3.7. Wzmacniacz końcowy ..... 16
3.8. Wzmacniacz synchronizacji ..... 17
3.9. Przerzutnik czterostanowy ..... 17
3.10. Generator sterujący ..... 18
4. Regulacja i kontrola danych technicznych ..... 21
4.1. Informacje ogólne ..... 21
4.2. Wymagane wyposażenie ..... 21
4.3. Ustawienia wstępne ..... 21
4.4. Kalibracja wzmacniacza i balansowanie wzmacniacza ..... 21
4.5. Kompensacja dzielnika wejściowego ..... 22
4.6. Pomiar czasu narastania i wielkości przerostu ..... 23
4.7. Pomiar szerokości pasma ..... 24
5. Schematy
5.1. Płyty drukowane OS150-4 ..... 25
5.2. Schemat blokowy ..... 31
5.3. Schemat i wykaz elementów wzmacniacza kanału A ..... 32
5.4. Schemat i wykaz elementów wzmacniacza kanału B ..... 36
5.5. Schemat i wykaz elementów wzmacniacza kanału C ..... 40
5.6. Schemat i wykaz elementów wzmacniacza kanału D ..... 44
5.7. Schemat i wykaz elementów wzmacniacz końcowego ..... 48
5.8. Schemat i wykaz elementów wzmacniacza synchroniczacji.. 51
5.9. Schemat i wykaz elementów przerzutnika czterostanowego. 54
5.10. Schemat i wykaz elementów generatora sterującego..... 57
5.11. -"- -"- -"- układów zasilania Wzmacn.oraz wtyku 20-kont

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przeznaczenie

Wzmacniacz czterokanałowy OS150-4 przeznaczony jest do pracy w oscyloskopie OS150 i razem z nim pozwala na obserwację, pomiar i porównanie czterech przebiegów elektrycznych, w szczególności impulsowych o poziomie rzędu 10mV i zakresie częstotliwości od 0 do 50MHz

Wzmacniacz czterokanałowy posiada cztery przedwzmacniacze, które mogą być użyte albo równocześnie, albo niezależnie w dowolnej kombinacji czterech kanałów. Istnieje możliwość zmiany polaryzacji każdego kanału

## 1.2. Dane techniczne /z oscyloskopem OS150/

1.2.1. Czas nagrzewania 15min

1.2.2. Warunki pracy:

1.2.2.1. Zasilanie wzmacniacza czterokanałowego:
z oscyloskopu OS150 przez złącze 20-to kontaktowe

1.2.2.2. Zasilanie oscyloskopu OS150: prąd zmienny
Napięcie odniesienia 220V $\pm$2%
Znamionowy zakres napięć: 198V - 242V
Częstotliwość odniesienia 50Hz $\pm$1%
Znamionowy zakres częstotliwości 50Hz $\pm$2%

1.2.2.3. Temperatura otoczenia oscyloskopu OS150
Wartość odniesienia 20°C $\pm$2%
Znamionowy zakres pracy +10°C - +40°C

1.2.2.4. Wilgotność względna otoczenia oscyloskopu OS150
Znamionowy zakres pracy: 0 - 80%

1.2.2.5. Ciśnienie: 760mm Hg

1.2.2.6. Częstotliwość sygnału odniesienia: 1MHz

1.2.3. Współczynnik odchylania pionowego: 0,01V/cm - 5V/cm regulowany skokowo w 9 kalibrowanych zakresach w sekwencji 1, 2, 5.
Niekalibrowana, płynna regulacja wzmocnienia w zakresie 1:3 umożliwia płynną regulację współczynnika odchalania między zakresami i rozszerza zakres maksymalnego współczynnika odchylania do ok. 12,5V/cm

1.2.3.1. Uchyb podstawowy: 3%

1.2.3.2. Uchyb liniowości 2%

1.2.3.3. Uchyby dodatkowe współczynnika odchylania powodowane przez:
a/ czas załączenia napięcia zasilającego - nieokr.

b/ zmiany napięcia zasilającego - uchyb przejśc. - niewykryw
- uchyb trwały - niewykryw.

c/ zmiany częstotliwości napięcia zasilającego: niewykryw.

1.2.4. Maksymalne dowolne napięcie dla wejścia 400V

1.2.5. Niestabilność położenia plamki

a/ dryft długookresowy <1mm/h

b/ dryft krótkookresowy ≤0,5mm

c/ przemieszczenia przypadkowe i okresowe: 0,8% /jako ułamek odchylenia nominal/

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

- przesunięcie przejściowe podczas pierwszej minuty: 0,2mm
- przesunięcie trwałe po 15min 0,2mm

1.2.6. Pasmo częstotliwości i odpowiedź impulsowa

a/ znamionowy zakres użytkowania: ~~0-10MHz~~

b/ rozszerzony zakres użytkowania ~~0-18MHz~~

c/ szerokość pasma -3dB

dla wejścia "~" 2Hz-50MHz

dla wejścia "=" 0-50MHz

d/ czas narastania 7ns

e/ przerost ≤2%

f/ zwis: - przy sprzężeniu stałoprądowym: 0%

- przy sprzężeniu zmiennoprądowym /dla impulsu o czasie trwania 10ms /: ≤12,5%

1.2.7. Przesuw pionowy: ≥15cm

1.2.8. Impedancja wejściowa 1MΩ, 30pF

1.2.9. Stabilizacja obrazu

Od każdego kanału wybranego przełącznikiem SYNCHR.

Zakres częstotliwości 0 - 10MHz przy 5mm obrazu

10 - 50MHz przy 12mm obrazu

1.2.10. Rodzaje pracy

a/ Każdy z kanałów może być wyłączony lub włączony do pracy niezależnie od pozostałych kanałów

b/ Sposób przełączania kanałów: wybierany przełącznikiem RODZAJ PRACY.

- ALT: przemienny. Włączone do pracy kanały są przełączane przez generator podstawy czasu
- CH: przełączany. Włączone do pracy kanały są przełączane z częstotliwością 500kHz ±10%

Przejścia w momentach przełączania są wygaszane.

1.2.11. Współczynnik odsprzężenia: ≤45dB

1.2.12. Polaryzacja przebiegów.
Dodatnia lub ujemna, wybierana przełącznikem dla każdego kanału.

1.2.13. Rodzaj sprzężenia.
Wybierany w każdym kanale przełącznikiem trzypołożeniowym:
- stałoprądowe: "="
- zmiennoprądowe: "~"
W pozycji ⏚ przełącznika sygnał od wejścia jest odłączony, a wejście połączone z masą.

1.2.14. Półprzewodniki wymienne: typowe i dobierane.

1.2.15. Ciężar ok. 2,5kg, z futerałem ok. 3,2kg

1.2.16. Wyposażenie:
a/ futerał OS102-15
b/ instrukcja techniczna

1.3. Dane klimatyczne.
Przyrząd przeznaczony jest do pracy ciągłej w temperaturze otoczenia od +10°C do +40°C przy wilgotności względnej do 80% /przy temp. +20°C/
Przyrząd powinien wytrzymywać następujące próby:
- próba odporności na ciepło: +55°C w ciągu 6 godz. /przyrząd wyłączony/
- próba odporności na zimno: -5°C w ciągu 6 godz
- próba odporności na wilgotność: 95% przy 25°C w ciągu 48godz

1.4. Dane mechaniczne
Wytrzymałość na wibracje: 50Hz, 2g w ciągu 10min, amplituda 0,2mm
Wytrzymałość na udary transportowe: 4000 udarów, 12g w ciągu 10 min

2. OBSŁUGA

2.1. Instalacja
Wzmacniacz czterokanałowy OS150-4 przeznaczony jest do instalacji w oscyloskopie OS150. W celu instalacji wzmacniacz OS150-4 wsunąć do komory oscyloskopu i zamocować śrubą, znajdującą się na płycie czołowej wzmacniacza OS150-4. Wszelkie połączenia między tym wzmacniaczem a oscyloskopem dokonują się samoczynnie za pośrednictwem złącza 20-to kontaktowego. Ustawić przełącznik na płycie tylnej oscyloskopu w pozycję INT (WEWN)

2.2. Elementy regulacyjne i gniazda
Oznaczenia na płycie czołowej wzmacniacza opisują przezna-

czenie poszczególnych elementów regulacyjnych i gniazd. Przeznaczenie gniazd i elementów regulacyjnych OS150 jest opisane w instrukcji do tego przyrządu.

**Gniazda wejściowe kanałów A,B,C,D.**

Gniazda wejściowe BNC służą do podłączenia sygnałów wejściowych. Każde gniazdo jest niezależne od drugiego Impedancja wejściowa wynosi 1MΩ, 30pF. Maksymalne napięcie wejściowe wynosi 400V.

**Przełącznik rodzaju sprzężenia: „⏚, ~, ⎓" /GND, AC, DC/**

Każdy z nich wybiera bezpośrednie lub pojemnościowe sprzężenie sygnału W położeniu "=" sprzężenie jest bezpośrednie, pozwalające na dokładny pomiar składowej stałej, lub sygnałów zmiennych bardzo małych częst. W położeniu "~" dolna częstotliwość graniczna wynosi 2Hz przy spadku o 3dB. Przy obserwacji sygnałów prostokątnych o długim czasie trwania należy korzystać z pozycji "=", w przeciwnym wypadku mogą wystąpić zniekształce nia w postaci opadania grzbietu impulsu.
W położeniu "⏚" sygnał jest odłączony od wejścia, a samo wejście jest uziemione. W przypadku, gdy sygnał doprowadzony do danego kanału nie jest obserwowany, należy przełącznik tego kanału ustawić w pozycję "⏚".

**Przełącznik "+/-"**

Zmienia polaryzację sygnału w każdym kanale, umożliwiając porównanie dwu lub więcej sygnałów o przeciwnych fazach..
Lekkie wciśnięcie tego przełącznika ustala polaryzację sygnału na dodatnią. Dalsze, silniejsze wciśnięcie tego przełącznika i zwolnienie nacisku powoduje jego ponowne przełączenie i ustalenie polaryzacji sygnału na ujemną.

| | |
|---|---|
| **Przełącznik "WŁ/WY' /ON/OFF/** | Lekkie wciśnięcie tego przełącznika powoduje załączenie odpowiedniego kanału do pracy. Dalsze, silniejsze wciśnięcie tego przełącznika i zwolnienie nacisku powoduje jego ponowne przełączenie i wyłączenie kanału z pracy. |
| **Przełącznik V/cm** | Każdy wybiera zakresy dzielnika o stałej impedancji wejściowej w zakresie 0,01V/cm do 5V/cm w szeregu 1-2-5. Jeżeli pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia znajduje się w położeniu KAL, to można mierzyć obserwowany przebieg w woltach, mnożąc ilość centymetrów jaką zajmuje w wysokości obserwowany przebieg przez wskazanie przełącznika V/cm. |
| **Pokrętło płynnej regul. wzmocnienia** | W każdym kanale umożliwia płynną regulację wzmocnienia i pozwala na otrzymanie dowolnej wysokości obrazu. Podczas pomiaru napięcia badanego przebiegu pokrętło to powinno być całkowicie skręcone w prawe skrajne położenie /KAL/. Ustawienie pokrętła w położenie skrajne lewe zmniejsza wysokość obrazu ok.3-krot. |
| **Pokrętło przesuwu pionowego** | W każdym kanale umożliwia przesuw związanego z nim obrazu w kierunku pionowym. Obrót pokrętła w prawo /kierunku zegarowym/ powoduje przesuw obrazu ku górze. |
| **KAL /CAL/ kalibracja /pokrętło nastawne/** | W każdym kanale umożliwia kalibrację współczynnika odchylenia związanego z nim wzmacniacza dokładnie na wartość 0,01V/cm przy położeniu przełącznika V/cm w pozycji 0,01V/cm i pokrętła płynnej regulacji wzmocnienia w poz. KAL |

| | |
|---|---|
| | Do przeprowadzenia tej kalibracji należy użyć kalibratora. |
| BAL /balans/ /pokrętło nastawne/ | W każdym kanale umożliwia zbalansowanie związanego z nim wzmacniacza tak, aby obrót pokrętła płynnej regulacji wzmocnienia nie powodował przesuwu obrazu w kierunku pionowym |
| Przełącznik RODZAJ PRACY /MODE/ /ALT/,CH/ | Służy do wybrania jednego z dwu rodzajów przełączania kanałów włączonych do pracy.<br>ALT - przemienny. Wciśnięcie tego przełącznika powoduje, że kanały są przełączane generatorem podstawy czasu podczas biegu powrotnego. Ten rodzaj pracy polecany jest do stosowania przy obserwacji przebiegów o dużej częstotliwości.<br>CH - przełączany Wciśnięcie tego przełącznika powoduje, że kanały są przełączane z częstotliwością ok. 500kHz. Ten rodzaj pracy jest polecany do stosowania przy obserwacji sygnałów o małej częstotliwości. |
| Przełącznik SYNCHR. /SYNC/ | Służy do przyłączenia sygnału do układów synchronizacji oscyloskopu od wybranego tym przełącznikiem kanału A, B, C lub D. Wyzwalanie generatora podstawy czasu następuje od sygnału wybranego kanału |

## 2.3. Wstępne uruchomienie Wzmacniacza

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

### 2.3.1. Praca w systemie jednokanałowym.

Wsunąć Wzmacniacz OS150-4 do komory oscyloskopu OS150 i zamocować go śrubą. Włączyć do sieci oscyloskop. Włączyć do pracy kanał A ustawiając przełączniki i pokrętła

należące do tego kanału w pozycje:

| | |
|---|---|
| Przełącznik rodzaju sprzężenia | ~ |
| Przełącznik V/cm | 0,01V/cm |
| Pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia | KAL. |
| Przełącznik "+/-" | wciśnięty |
| Przełącznik "WŁ/WYŁ" | wciśnięty |
| Pokrętło przesuwu pionowego | w środk.poł. |

Przełączniki i pokrętła należące do pozostałych kanałów ustawić w pozycje:

| | |
|---|---|
| Przełącznik rodzaju sprzężenia | ⏚ |
| Przełącznik V/cm | 0,01V/cm |
| Pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia | KAL |
| Przełącznik "+/-" | wciśnięty |
| Przełącznik "WŁ/WYŁ" | wyciśnięty |
| Pokrętło przesuwu pionowego | w środk.poł. |

Ponadto należy wybrać przemienny rodzaj pracy, wciskając przełącznik ALT oraz synchronizację od sygnału kanału A, wciskając przełącznik SYNCHR - A

Przy pracującym generatorze podstawy czasu w oscyloskopie, na ekranie lampy powinna pojawić się linia pozioma. W przypadku jej braku należy wcisnąć przycisk likalizacji promienia /BEAM LOCATE/ w oscyloskopie i przesunąć obraz na środek ekranu pokrętłami przesuwu pionowego i poziomego.

Ustawić pokrętła skupienia i astygmatyzmu tak, aby otrzymać dobrą ostrość obrazu.

Po czasie nagrzewania równym 15 min sprawdzić, czy wzmacniacz kanału A jest zbalansowany, przez obrót pokrętła płynnej regulacji wzmocnienia. Podczas tej operacji nie powinien występować pionowy ruch linii. W przypadku występowania tego ruchu należy skorygować ustawienie potencjometru BAL, należącego do kanału A.

Gniazdo wyjściowe kalibratora połączyć kablem współosiowym OSI50-71 z wejściem kanału A. Przełączniki kalibratora ustawić w pozycji 40mV. Na ekranie powinien pojawić się stabilny obraz fali prostokątnej. Należy sprawdzić, czy wysokość obrazu wynosi 40mm. Gdy tak nie jest, skorygować ustawienie potencjometru KAL, sprawdzając uprzednio, czy pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia znajduje się w pozycji KAL. W ten sam sposób, włączając kolejno do pracy kanały sprawdzić ich działanie.

Przy włączonym do pracy tylko jednym kanale unieruchomiony jest układ przełączania kanałów. W tym przypadku zarówno w rodzaju pracy ALT jak i CH linia podstawy czasu na ekranie lampy jest ciągła. Można nie wciskać przełącznika RODZAJ PRACY ani ALT, ani CH. Poleca są równocześnie ustawić przełączniki rodzaju sprzężenia nieczynnych kanałów w poz. ⏚

2.3.2. Praca w systemie wielokanałowym

Przełącznikami "WŁ/WYŁ" dokonuje się włączenia do pracy wybranego kanału. Gdy ilość włączonych do pracy kanałów jest większa niż jeden, uruchamiany jest układ przełączający kanały, który pracować może w sposób wybrany przełącznikiem RODZAJ PRACY: ALT lub CH. Gdy oba przełączniki ALT i CH są nie wciśnięte, nie pracuje układ przełączający i wtedy czynny jest tylko jeden kanał, pomimo włączenia do pracy przełącznikami "WŁ/WYŁ" kilku kanałów. Jednoczesna obserwacja kilku sygnałów przyłączonych do wejść kanałów jest możliwa gdy częstotliwości tych sygnałów pozostają w stosunku liczb całkowitych. W tym przypadku wybór sygnału do synchronizacji /wybór kanału A,B,C lub D przełącznikiem SYNCHR/ jest dowolny i dyktowany może być np. wygodą pomiaru. Gdy częstotliwości sygnałów nie pozostają w stosunku liczb całkowitych, jednoczesna obserwacja kilku sygnałów na ogół nie jest możliwa, gdyż nieruchomy i czytelny będzie obraz tego sygnału, który jest przyłączony do kanału wybranego przełącznikiem SYNCHR. Przy pomiarach i obserwacji sygnałów sinusoidalnych lub impulsowych o dużej częstotliwości, lub obserwacji fragmentów impulsów polecany jest do stosowania rodzaj pracy ALT. Przy stosowanym w tym przypadku rodzaju pracy CH otrzymany obraz może być mniej czytelny, zbudowany jest bowiem z krótkotrwałych odcinków eksponowanych na ekranie.

Przy pomiarach i obserwacji sygnałów sinusoidalnych lub impulsowych o małej częstotliwości polecany jest do stosowania rodzaj pracy CH. Przy stosowanym w tym przypadku rodzaju pracy ALT obserwacja sygnału może być zupełnie niemożliwa z uwagi na małą częstotliwość eksponowania sygnału danego kanału na ekranie lampy. Gdy przyrząd pracuje w rodzaju pracy CH, należy zwrócić uwagę, czy przełącznik modulacji Z na płycie tylnej oscyloskopu znajduje się w poz. WEW. Wtedy nie są widoczne na ekranie lampy /lampa wygaszona/ procesy przejściowe podczas przełączania kanałów.

**2.4. Uwagi dotyczące eksploatacji przyrządu.**

Jeżeli podczas pomiarów okaże się, że sygnał danego kanału jest niepotrzebny należy sygnał ten od wejścia wzmacniacza odłączyć ustawiając przełącznik rodzaju sprzężenia w pozycję ⏚ . W miarę potrzeby należy wyłączyć kanał z pracy przełącznikiem "WŁ/WYŁ", a nie używać do tego celu pokrętła przesuwu pionowego, wyprowadzając obraz poza obręb ekranu lampy. Wzmacniacze przyrządu zabezpieczone są przed skutkami przyłożenia do wejść kanałów dużego napięcia, jednakże dłuższe ponad potrzebę utrzymywania stanu, w którym do wejścia jest przyłożone duże napięcie i obraz znajduje się poza ekranem lampy, nie jest polecane.

W okresach czasu, gdy przyrząd nie jest używany, należy go wkładać do futerału.

W przypadku wymiany elementów półprzewodnikowych należy opierać się na poniższych uwagach:

Tranzystory T101, T102, T201, T202, T301, T302, T401, T402 /BFW10/ muszą być dobierane /np.T101, T102/ w punkcie pracy $U_{DS}$=10V, $I_D$=4mA. Rozrzut napięcia $U_{GS}$ $\pm$0,15V. Nieistotna jest wartość napięcia $U_{GS}$. Tranzystory BFW10 mogą być zastąpione przez: BFW11, 2N3823 lub inne typu N-channel o podobnych parametrach.

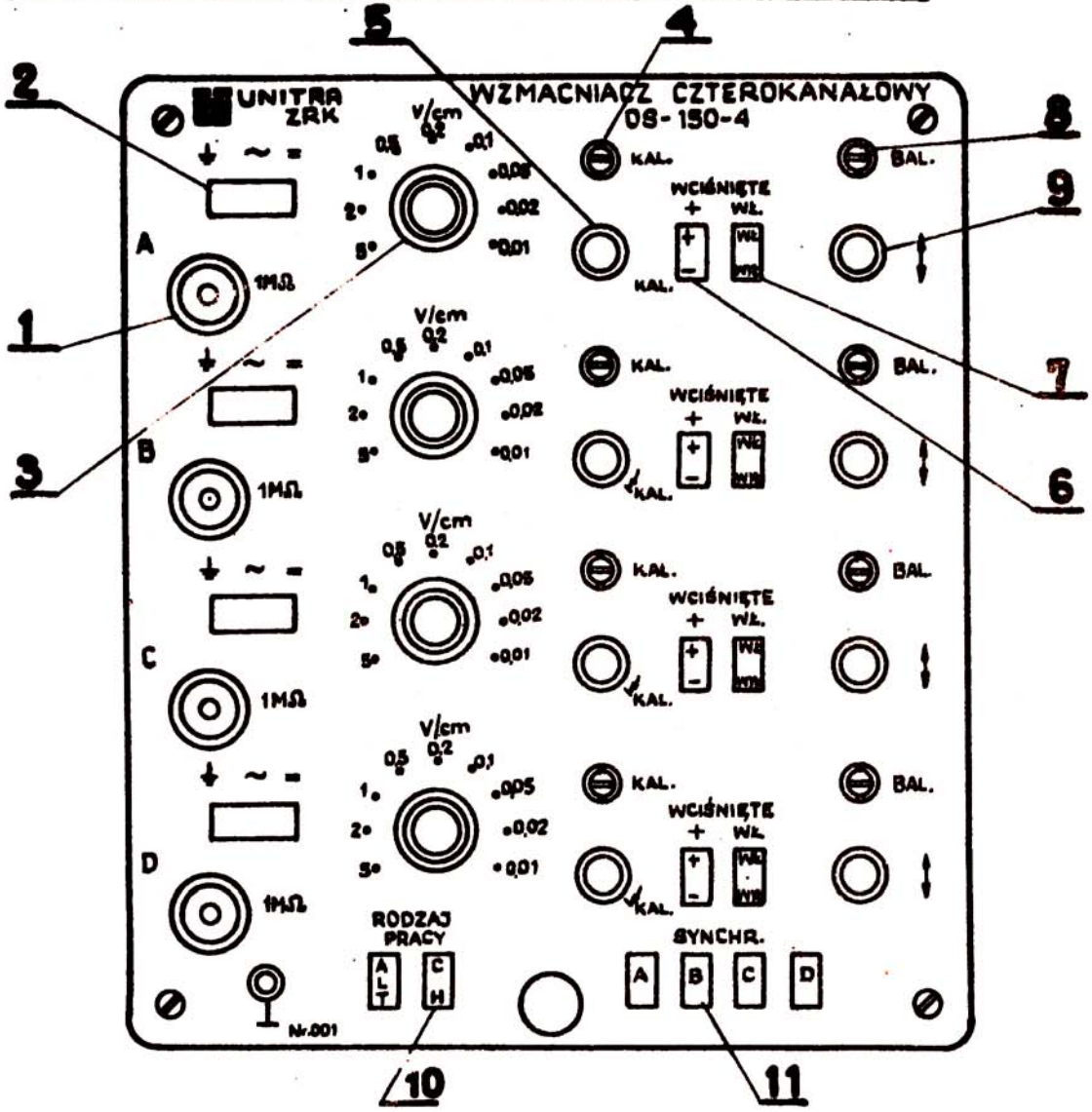
Tranzystory T701, T702, T703, T704 /BC528/ muszą być dobierane czwórkami w punkcie pracy: $U_{CE}$=4V, $I_C$=16mA. Prąd bazy tranzystorów $I_B \leqslant$ 150µA z rozrzutem w danej czwórce mniejszym niż 20µA. Tranzystory BC528 mogą być zastąpione przez: BC527, BC107, BC108, BC109 lub podobne./krzemowe n-p-n/.

Tranzystory T107, T108, T207, T208, T307, T308, T407, T408 /2N2369/ muszą być dobierane parami /np. T107,T108/ w punkcie pracy: $U_{CE}$=4V, $I_C$=4mA. Prąd bazy tranzystorów $I_B \leqslant$ 40µA z rozrzutem mniejszym niż 5µA. Tranzystory 2N2369 mogą być zastąpione przez: 2N918, BFY90 lub podobne /krzemowe n-p-n/

Tranzystory T501, T502 /2N914/ muszą być dobierane parami w punkcie pracy: $U_{CE}$=5V, $I_C$=5mA. Prąd bazy tranzystorów $I_B \leqslant$ 60µA z rozrzutem mniejszym niż 5µA. Tranzystory 2N914 mogą być zastąpione przez BSX19, BSX20 lub podobne /krzemowe n-p-n/. Pozostałe tranzystory nie wymagają dobierania. Jednakże, tranzystory przeznaczone do pracy w symetrycznych stopniach wzmacniaczy, w przerzutniku należy uprzednio sprawdzić i stosować te, których parametry różnią się między sobą

mniej niż o 30%.

## 2.5. Rozmieszczenie gniazd i elementów regulacyjnych.




1. Wejście kanałów A-D. Gniazda do doprowadzenia sygnałów.
2. Przełączniki rodzaju sprzężenia "⎓ ~ ⏚". Wybierają bezpośrednie lub pojemnościowe sprzężenie sygnału. W położeniu ⏚ sygnał zostaje odłączony, a wejście kanału uziemione.
3. Przełączniki V/cm. Wybierają zakresy współczynnika odchylenia pionowego. Gdy pokrętła płynnej regulacji wzmocn. są w poz.KAL, wysokości obrazów mogą być odczytywane w woltach
4. KAL /pokrętła nastawne/. Służy do kalibracji współczynnika odchylania pionowego wzmacniaczy każdego kanału.
5. Pokrętła płynnej regulacji wzmocnienia. Zmniejszają współczynniki odchylanie pionowego wzmacniaczy kanałów przy obrocie w lewo /przeciwnym do zegarowego/.
6. Przełączniki "+/-". Zmieniają polaryzację kanałów.

7. Przełączniki "WŁ/WYŁ". Załączają i wyłączają przynależny kanał do pracy.
8. BAL /pokrętła nastawne/. Służą do zbalansowania wzmacniacza.
9. Pokrętła przesuwu pionowego. Służą do przesuwu obrazów w kierunku pionowym.
10. Przełącznik RODZAJ PRACY. Wybiera rodzaj pracy: ALT, CH
11. Przełącznik SYNCHR. Wybiera kanał, którego sygnał ma wyzwalać podstawę czasu.

2.6. Konstrukcja mechaniczna.

Wzmacniacz czterokanałowy zbudowany jest w formie wymiennego panelu. Jego szkielet stanowią płyty: czołowa i tylna związane czterema prętami. Na płycie tylnej umieszczono wtyk złącza 20-kontaktowego, za którego pośrednictwem dokonywane są wszelkie połączenia elektryczne z oscyloskopem. Wszystkie układy elektroniczne wzmacniacza czterokanałowego znajdują się na płytkach drukowanych związanych mechanicznie ze szkieletem.

## III OPIS UKŁADU

### 3.1. Schemat blokowy wzmacniacza OS150-4.

Jak pokazano na schemacie blokowym, /rys.1/ wzmacniacz OS150-4 składa się z czterech identycznych wzmacniaczy kanałów, przełącznika diodowego, generatora sterującego, przerzutnika ezterostanowego, oraz wzmacniaczakońcowego z wtórnikiem wyjściowym - wspólnych dla całego wzmacniacza OS150-4. Kanały przyłączane są kolejno do wzmacniacza końcowego przez przełącznik diodowy, sterowany generatorem sterującym. Generator ten włączany jest do pracy przełącznikami ALT i CH, ustalającymi sposób pracy wzmacniacza OS150-4. W ten sposób wyjście każdego ze wzmacniaczy jest włączane lub odłączane od wzmacniacza końcowego.
Dodatkowy wzmacniacz synchronizacji wzmacnia sygnał odgałęziony od wybranego przełącznikiem SYNCHR. kanału i podaje go do wzmacniacza synchronizacji w oscyloskopie.
Ponieważ układy wzmacniaczy czterech kanałów są takie same, dalszy opis opierać się będzie na układzie wzmacniacza kanału A

### 3.2. Układy wejściowe.

Sygnał przyłożony do gniazda wejściowego danego kanału przechodzi przez styki przełącznika rodzaju sprzężenia "=, ~, ⏚ "
Przełącznikiem tym wybiera się bezpośrednie /"="/ lub pojemnościowe /"~ "/ sprzężenie sygnału z dzielnikiem wejściowym.
W pozycji ⏚ tego przełącznika sygnał jest odłączany, a samo wejście dzielnika uziemiane.

### 3.3. Dzielnik wejściowy.

Dzielnik wejściowy w każdym kanale składa się z dwu skompensowanych dzielników połączonych kaskadowo. Dają one łącznie 9 zakresów współczynnikaodchylania pionowego dla każdego kanału. Prawy dzielnik daje podziały w stosunkach: 1:1; 1:10; 1:100, a drugi 1:1, 1:2, 1:5.
Sygnał wejściowy jest dzielony w kombinacji tych stosunków. Przy prawidłowym skompensowaniu dzielników stosunek podziału sygnału jest stały w całym zakresie szerokości pasma wzmacniacza OS150-4. Również oporność i pojemność wejściowa są wówczas stałe niezależne od wybranej pozycji przełącznika V/cm.

### 3.4. Wtórniki wejściowe.

Na wejściu układu znajdują się dwa stopnie symetrycznych wtórników tranzystorowych. Pierwszy stopień zbudowany na polowych tranzystorach FET. Tranzystor T101 zapewnia dużą oporność wejściową wzmacniacza, a symetrycznie z nim połączony tranzystor

T102 służy do zminimalizowania dryftu. W obwodzie bramki tego tranzystora znajduje się układ balansu wzmacniacza /R121 /. Układ w bramce tranzystora T101 złożony z diod D101,D102 oraz R113, C118 służy do zabezpieczenia tranzystora przed zniszczeniem w przypadku przyłożenia do wejścia wzmacniacza zbyt dużego napięcia. Kondensator sprzężenia zwrotnego C121 minimalizuje pojemność wejściową układu.
Drugi stopień zawiera dwa symetrycznie połączone układy wtórników emiterowych T103, T104. Zapewniają one bardzo małą oporność wyjściową i separują dalsze układy wzmocniacza od wejścia Między emiterami tych tranzystorów znajduje się potencjometr płynnej regulacji wzmocnienia R135połączony szeregowo z potencjometrem kalibracji /KAL/ R134
Z wyjścia tych wtórników sterowany jest symetryczny wtórnik emiterowy T105, T106, separujący obwód wejściowy wzmacniacza synchronizacji od wzmadniacza kanału, oraz przez przełącznik P103zmiany polaryzacji - tranzystory T107,T108 przedwzmacniacza kanału. Równoległe obwody RC w kolektorach tranzystorów T103-T106 zapewniają wyrównanie mocy wydzielanej na tych tranzystorach podczas przenoszenia sygnału i zlikwidowanie zniekształceń przebiegu prostokątnego dla małych częstotliwości.

3.5. Przedwzmacniacz

Tranzystory T107, T108 stanowią pierwszą część stopnia wzmacniającego; drugą część stanowią tranzystory T501,T502 wzmacniacza końcowego. Stopień ten jest symetryczną dwójką. W obwodzie emiterowym tranzystorów T107,T108 znajduje się potencjometr przesuwu pionowego R159, oraz układy korekcji odpowiedzi impulsowej przedwzmacniacza /C135, R157, C136/. W obwodzie baz tych tranzystorów znajdują się potencjometry R148, R149 Przy ich pomocy kompensowany jest prąd baz tranzystorów T107, T108. Przy prawidłowym ustawieniu tych potencjometrów oraz potencjometruBAL /R121 / nie ma pionowego przesunięcia linii danego kanału przy zmianie polaryzacji danego kanału odpowiednim przełącznikiem.
Działanie przedwzmacniacza T107, T108 polega na tym, że przetwarza on niesymetryczny sygnał napięciowy z wtórników T103, T104 na symetryczny sygnał prądowy w obwodach kolektorowych. Sygnał prądowy steruje następne stopnie wzmocnienia.
W kolektorach tranzystorów T107,T108 znajdują się równoległe obwody RC zapewniające wyrównanie mocy wydzielanej na tych tranzystorach i zlikwidowanie zniekształceń przebiegu prostokątnego dla małych częstotliwości

3.6. Przełączniki diodowe.

W obwodach kolektorów T107, T108 za obwodami równoległymi RC /R158, C134, R162, C137 / znajduje się przełącznik diodowy D103-D106. Przełącznik ten jest sterowany impulsami podawanymi od przerzutnika czterostanowego. Działanie układu można wyjaśnić następująco: w danej chwili czasowej przy czynnych czterech kanałach, w punkcie połączenia diod D204-D205, D304 -D305 i D404-D405 panuje duży potencjał (+11V), w punkcie połączenia diod D104-D105 - niski /+5,5V/. Przewodzą zatem diody D204, D205; D304, D305; D404, D405 i zwierają wyjścia odpowiednich przedwzmacniaczy. Jednocześnie diody D203, D206, D303, D306, D403, D406 są zatkane i wyjścia odpowiednich przedwzmacniaczy są odłączone od wzmacniacza końcowego. Diody D104, D105 nie przewodzą, przewodzą natomiast diody D103, D106 i wyjście przedwzmacniacza kanału A jest dołączone do wzmacniacza końcowego. W takt impulsów przerzutnika czterostanowego kolejno będą dołączane wyjścia przedwzmacniaczy kanałów B, C, D.

3.7. Wzmacniacz końcowy.

Wzmacniacz końcowy ma za zadanie wzmocnienie sygnałów przyłączanych doń przedwzmacniaczy kanałów. Składa się on z drugiej części symetrycznej dwójki /T501, T502/, stopnia w układzie symetrycznej kaskody /T503, T504, T505, T506/ oraz symetrycznego wtórnika końcowego /T507, T508/.

Druga część symetrycznej dwójki objęta jest pętlą ujemnego napięciowego sprzężenia zwrotnego /R503, C503, R508, C505 /. Stopień ten zawiera między kolektorami układ R511, C506 służący do korekcji zniekształceń fazowych przedwzmacniaczy, zniekształcających odpowiedź impulsową. Wzmocnienie tego stopnia jest stabilne i wyraża się w przybliżeniu stosunkiem R503 do R156.

Z wyjścia symetrycznej dwójki sterowany jest następnie stopień symetrycznej kaskody. Między emiterami T503, T504 znajdują się układy korekcji odpowiedzi impulsowej stopnia /C508, R515, C509, R516, C510, R517, C511 /.

W kolektorach tranzystorów T503, T504 znajdują się równoległe obwody RC zapewniające wyrównanie mocy wydzielanej na tych tranzystorach podczas przenoszenia sygnału i zlikwidowanie zniekształceń przebiegu prostokątnego dla małych częstotliwości. Korekcja odpowiedzi impulsowej jest dokonywana również szeregowymi układami RC /R529, C516 R530, C517/ włączonymi między kolektory T505, T506.

Dla zmniejszenia oporności wyjściowej wzmacniacza końcowego zastosowany jest symetryczny wtórnik emiterowy T507, T508 sterujący przez złącze 20-kontakowe wzmacniacz Y oscyloskopu OS150.

3.8. Wzmacniacz synchronizacji.

Sygnały wzmacniane w przedwzmacniaczu każdego kanału są odgałęzione przez symetryczne wtórniki emiterowe / np. T105,T106 dla kanału A/ i podane przewodami ekranowanymi do przełącznika P601 /SYNCHR/, skąd wybrany tym przełącznikiem sygnał jest przyłączony przewodami ekranowanymi do wejścia wzmacniacza synchronizacji. Na wejściu tego wzmacniacza znajdują się oporniki R602 i R603 ustalające potencjały baz T601, T602 w przypadku, gdy nie jest przyłączony przełącznikiem P601 /SYNCHR/ sygnał z żadnego przedwzmacniacza.
W zmacniacz synchronizacji zbudowany jest w układzie symetrycznej kaskody, /T601-T604/ zakończonej symetrycznym wtórnikiem emiterowym /T605,T606/. Zadaniem jego jest wzmocnienie sygnału odgałęzionego od przedwzmacniacza kanału i podanie go do wzmacniacza synchronizacji oscyloskopu OS150.
Stopień kaskody zawiera między emiterami T601,T602 kondensator C603 korygujący odpowiedź impulsową tego stopnia, oraz równoległe obwody RC /R608,C602, R611, C604/ w kolektorach T601, T602 zapewniające wyrównanie mocy wydzielanej na tych tranzystorach podczas przenoszenia sygnału. Dla zmniejszenia oporności wyjściowej wzmacniacza synchronizacji zastosowany jest symetryczny wtórnik emiterowy. Steruje on za pośrednictwem przewodów ekranowanych i złącza 20-kontaktowego wzmacniacza synchronizacji oscyloskopu OS150.

3.9. Przerzutnik czterostanowy.

Przerzutnik czterostanowy składa się z czterech tranzystorów /T701-T704/ zwartych emiterami i tak połączonych, że jeżeli jeden z nich przewodzi, pozostałe trzy są zatkane. Zrealizowane to jest przez połączenie kolektora każdego tranzystora z bazami pozostałych trzech za pomocą dzielników oporowych. Kolektory tranzystorów są również sprzężone pojemnościowo /C701-C704/ z bazami następujących tranzystorów przez styki przełączników P701, P702, P703, P704 /WŁ/WYŁ/. Podczas każdego dodatniego impulsu przychodzącego z generatora sterującego prąd w przewodzącym tranzystorze spada do zera, a potencjał jego kolektora staje się bardziej dodatni.

Ten dodatni skok potencjału przenosi się przez kondensator sprzęgający do bazy następnego tranzystora powodując w następstwie jego przewodzenie. Proces ten powtarza się z każdym przychodzącym dodatnim impulsem z generatora sterującego. Jeżeli jakiś kanał jest wyłączany z pracy przełącznikiem WŁ/WYŁ, wtedy tranzystor związany z tym przełącznikiem i tym kanałem /np. T701,P701, kanał A/ jest zatkany przez przyłączenie między jego bazę i napięcie zasilania -12V opornika /R704. Jednocześnie, kondensator przyłączony do kolektora poprzedzającego tranzystora jest odłączany przełącznikiem od bazy wyłączonego tranzystora i dołączany do bazy następnego tranzystora. W ten sposób wyłączony tranzystor jest omijany w procesie kolejnego przewodzenia tranzystorów. Kolektory tranzystorów przerzutnika są połączone z przełącznikami diodowymi każdego kanału. Ponieważ w danej chwili czasowej przewodzi tylko jeden tranzystor przerzutnika, do jednego z przełączników diodowych dostarczany jest niski potencjał z kolektora przewodzącego tranzystora i związany z nim przedwzmacniacz jest przyłączony do wzmacniacza końcowego. Pozostałe trzy przełączniki diodowe otrzymują wysoki potencjał z kolektorów nie przewodzących tranzystorów i związane z nimi przedwzmacniacze są odłączone od wzmacniacza końcowego.

3.10. Generator sterujący.

Zadaniem tego generatora jest dostarczenie impulsów wyzwalających do przerzutnikia czterostanowego oraz dostarczenie impulsów służących do wygaszania lampy oscyloskopowej podczas procesu przełączenia kanałów.
W skład generatora sterującego wchodzą: generator samodławny /tranzystor T802/, układ wyzwalnia generatora samodławnego /tranzystor T808/, układ zatrzymywania pracy generatora samodławnego /tranzystor T801/, układ generacji impulsów wyzwalających /tranzysory T801-T807/.
Generator samodławny może pracować bądź jako samobieżny, bądź jako wyzwalany. Przy pracy samobieżnej wciśnięty przełącznik P801 - RODZAJ PRACY CH/ stykiem [illegible] przełącznika P801 zwierają obwód wejściowy tranzystora [illegible] jest on zatkany. Jednocześnie nie jest zwierany opornik R812 i baza tranzystora T802 otrzymuje potencjał, umożliwiający samobieżną pracę generatora samodławnego. Okres generowanego przebiegu, określony przez stałą czasową RC obwodu emiterowego /R816, C812/ wynosi ok. 2μs.

Dodatnie impulsy napięcia na kolektorze T802 są podawane przez diodę D806 do układu przerzutnika czterostanowego. Przy pracy wyzwalanej /wciśnięty przełącznik P801 - RODZAJ PRACY ALT/ styki 2-3 przełącznika P801 zwierają opornik R818, powodując zatkanie tranzystora T802. Jednocześnie rozwarte są styki 11-12 przełącznika P801 i nie jest zatkany tranzystor T808. Przychodzący do kontaktu 20 złącza 20-kontaktowego impuls podświecający jest bardzo silnie różniczkowany a powstający dodatni impuls obcinany. Proces ten wykonywany jest w układzie R837,R838,D 811,D812,C814. Uzyskany ujemny impuls szpilkowy jest synchroniczny z opadającym zboczem impulsu podświecającego i steruje tranzystor T808, wymuszając w nim wzrost prądu. Powstające wskutek tego napięcie na uzwojeniu 5-7 transformuje się do uzwojenia 3-4 transformatora Tr.801 w takiej fazie, że powoduje przepływ prądu w tranzystorze T802. Otrzymywane w ten sposób dodatnie impulsy napięcia na kolektorze tego tranzystora sterują przez diodę D806 przerzutnik czterostanowy. Są one synchroniczne z opadającym zboczem impulsu podświetlającego, zatem moment przerzutu przerzutnika czterostanowego i przełączanie przełączników diodowych przedwzmacniaczy kanałów wypadają podczas biegu powrotnego generatora podstawy czasu. Podczas tego biegu lampa oscyloskopowa jest zatkana i efekty związane z przełączeniem są niewidoczne.
Inaczej wygląda ta sprawa przy pracy samobieżnej, gdzie przełączanie odbywa się podczas roboczego biegu generatora podstawy czasu. Aby efekty związane z przełączeniem kanałów były niewidoczne, w momentach tych lampa oscyloskopowa jest wygaszana. Równocześnie z dodatnim impulsem napięcia na kolektorze T802, potencjał końcówki 6 transformatora Tr801 staje się bardziej dodatni. Ten dodatni impuls wywołuje impuls ujemny na kolektorze tranzystora T803, którym wyzwalany jest układ przerzutnika monostabilnego T804, T805, T806, ze sprzężeniem emiterowym. Krótkotrwały, ujemny impuls na bazie T806 wywołuje wzrost napięcia na kolektorze tego tranzystora, utrzymujący się przez czas związany ze stałą czasową obwodu R821, C813. Po czasie ok. 0,3μs od wyzwolenia przerzutnika potencjał kolektora T806 ponownie spada i formowany w ten sposób krótki impuls dodatni jest za pośrednictwem wtórnika T807 i kontaktu 18 złącza 20-kontaktowego podawany do wejścia wzmacniacza modulacji jasności Z oscyloskopu OS150. W ten sposób lampa oscyloskopowa jest wygaszana podczas procesu przełączania.

W przypadku, gdy włączone będą do pracy conajmniej dwa kanały, potencjał bazy tranzystora T801 ustalony dwoma z czterech oporników R801-R804 oraz dzielnikiem oporowym R807, R808 będzie na tyle duży, że tranzystor ten będzie przewodził. Nie przewodzą wówczas diody D801, D802 oraz D803. Sytuacja nie zmieni się, gdy będą włączone trzy lub cztery kanały; ulegać będzie nieznacznemu wzrostowi prąd tranzystora T801. Gdy włączony jest tylko jeden kanał, potencjał bazy T801 staje się na tyle niski, że tranzystor ten nie przewodzi, a potencjał jego emitera utrzymuje przewodącą diodę D802. Potencjał jego kolektora wzrasta, przewodzi dioda D803 i potencjał bazy tranzystora T802 wzrasta na tyle, że tranzystor nie przewodzi. Dioda D804 zostaje zatkana. Zatrzymana zostaje praca generatora samodławnego zarówno przy wybranym RODZAJU PRACY ALT jak i CH. Nie zachodzi proces przełączania i czynny jest tylko jeden wybrany kanał. W przypadku wyłączenia z pracy wszystkich czterech kanałów potencjał bazy nie przewodzącego tranzystora T801 ustalony będzie przez przewodzącą diodę D801 i dzielnik oporowy R805, R806 i praca generatora samodławnego nadal będzie zatrzymana. Czynny będzie w tym przypadku ostatni wyłączony z pracy kanał. Momenty przełączania przy rodzaju pracy ALT wypadają przy powrotnym biegu generatora podstawy czasu i lampa oscyloskopowa jest zatkana Impulsy wygaszające w tych momentach są zatem zbędne. W tym celu tranzystor T803 jest zat kany przez przewodzącą diodę D809 przez styki 5-6 przełącznika P801. Powstające w uzwojeniu 5-6 transformatora Tr801 impulsy nie są przekazywane przez tranzystor T803 do przerzutnika T804-T806 i w rezultacie na styku 18 złącza 20kontaktowego nie powstaje żaden impuls.

## IV REGULACJA I KONTROLA DANYCH TECHNICZNYCH.

### 4.1. Informacje ogólne.

Opisany w niniejszym rozdziale sposób postępowania może być zastosowany do ponownego ustawienia elementów regulacyjnych wzmacniacza OS150-4 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 wzmacniacza OS150-4, szczególną uwagę należy zwrócić na wyeliminowanie możliwości przypadkowego zwarcia dwóch punktów układu o różnych potencjałach. W tymcelu stosować należy izolowane końcówki pomiarowe, oraz posługiwać się odpowiednio izolowanymi narzędziami. Nieprzestrzeganie powyższych uwag prowadzić może, nawet w przypadku chwilowego zwarcia do poważnego uszkodzenia wzmacniacza OS150-4.

### 4.2. Wymagane wyposażenie.

Do całkowitego wykalibrowania wzmacniacza OS150-4 niezbędne są następujące przyrządy pomiarowe lub ich odpowiedniki. Użyte do pomiarów przyrządy powinny spełniać wymagania ich danych technicznych.

a/ Generator sygnałowy: zakres częstotliwości 10kHz - 72MHz napięcie wyjściowe min. 2V, oporność wyjściowa 50Ω np. typ TF144/H Marconi.

b/ Generator impulsów prostokątnych: czas narastania ≤1ns, amplituda od 40mV do 200mV np typ GI-932 ZRK.

### 4.3. Ustawienia wstępne.

W celu umożliwienia dostępu do elementów regulacyjnych zdjąć lewą osłonę oscyloskopu. Podczas pomiarów oscyloskop ustawić tak, aby nie był utrudniony dostęp powietrza do filtru. Wzmacniacz OS150-4 powinien być umieszczony w swojej komorze i zamocowany przy pomocy śruby. Pomiaru parametrów należy dokonywać po czasie wstępnego nagrzania równym 15min.

### 4.4. Kalibracja wzmocnienia i balansowanie wzmacniacza.

Postępując zgodnie z p. 2.3.1. niniejszej instrukcji dokonać kalibracji i zbalansowania wzmacniaczy poszczególnych kanałów Jeżeli ustawienie potencjometru BAL dostępnego od strony płyty czołowej nie daje rezultatu i ruch pionowy linii podstawy czasu podczas obrotu potencjometru płynnej regulacji

wzmocnienia występuje, należy skorygować ustawienie potencjometrów R148 i R149/dla kanału A lub odpowiednich dla pozostałych kanałów/. Kryterium poprawności ustawienia obu wymienionych potencjometrów oraz potendjometru BAL /dla danego kanału/ jest: nieruchomość linii podstawy czasu przy obrocie potencjometru płynnej regulacji wzmocnienia i, jednocześnie, nieruchomość tej linii przy zmianie polaryzacji wzmacniacza danego kanału /przełącznik +/-/.

4.5. Kompensacja dzielnika wejściowego.

Poniżej zostanie opisany sposób poprawnej kompensacji dzielnika wejściowego dla kanału A. Kompensacja dzielników wejściowych pozostałych kanałów nie różni się od omówionego niczym. Należy zwrócić tu tylko szczególną uwagę na odpowiedniość trymerów w każdym kanale /np. trymerowi C105 w kanale A odpowiada trymer C205 w kanale B, C305 - w kanale C i C405 w kanale D/

a/ Ustawić:

| | |
|---|---|
| Przełącznik V/cm kanału A | 0,01V/cm |
| Kalibrator | 40mV |

b/ Do wejścia kanału A podać kablem współosiowym przebieg z kalibratora. Sprawdzić, że wysokość wynosi dokładnie 40mm.

c/ Odłączyć kabel i podać ten sam przebieg z kalibratora przez równoległy układ RC /1MΩ ±1%, 30pF ±10%. Sprawdzić, że wysokość obrazu wynosi dokładnie 20mm. Trymerem C119 uzyskać optymalny kształt impulsu.

d/ Zniekształcenia grzbietu impulsu powinny być mniejsze od 1% wysokości obrazu przy podaniu sygnału kablem z kalibratora, oraz mniejsze od 2% przy podaniu tego sygnału przez równoległy obwód RC.

e/ Ustawić

| | |
|---|---|
| przełącznik V/cm | 0,02V/cm |
| kalibrator | 40mV |

f/ Podać kablem sygnał z kalibratora. Sprawdzić, że wysokość obrazu wynosi dokładnie 20mm. Trymerem C114 uzyskać optymalny kształt impulsu.

g/ Przy podawanym kablem sygnale z kalibratora, ustawiać przełącznik V/cm w pozycje i napięcie wyjściowe na wartość, jak podano poniżej. Regulować podanym trymerem dla otrzymania optymlnego kształtu impulsu. Sprawdzac wielkość amplitudy otrzymanego obrazu.

| Przeł. V/cm | Kalibrator | Trymer | Amplituda obrazu |
|---|---|---|---|
| 0,05 | 0,2V | C117 | 40mm |
| 0,1 | 0,4V | C105 | 40mm |
| 1 | 4V | C109 | 40mm |

h/ Ustawić:

| | |
|---|---|
| Przeł. V/cm | 0,02V/cm |
| Kalibrator | 0,2V |

i/ Podać do wejścia sygnał z kalibratora przez równoległy układ RC. Wysokość obrazu winna wynosić 50mm . Otrzymać trymerem C 117 optymalny kształt impulsu.

j/ Przy podawanym przez równoległy obwód RC sygnale z kalibratora, ustawić przełącznik V/cm w pozycje i napięcie wyjściowe na wartość, jak podano ponizej. Regulować podanym trymerem dla otrzymania optymalnego kształtu impulsu. Sprawdzać wielkość amplitudy otrzymanego obrazu:

| Przeł. V/cm | Kalibrator | Trymer | Amplituda obrazu |
|---|---|---|---|
| 0,05 | 0,4V | C115 | 40mm |
| 0,1 | 0,8V | C103 | 40mm |
| 1 | 8V | C108 | 40mm |

k/ Sprawdzić dokładność podziału i kształt impulsu na pozycjach: 0,2V/cm, 0,5V/cm, 2V/cm, 5V/cm, podając odpowiednie napięcie kablem z kalibratora.

4.6. Pomiar czasu narastania i wielkość przerostu.

a/ Ustawić:

| | |
|---|---|
| Przełącznik wejścia | „~" |
| Przełącznik V/cm | 0,01V/cm |
| Płynna regulacja wzmocnienia | KAL |
| Podstawa czasu A | 0,1µs/cm |
| Ekspansja | x0,1 |
| SYNCHR | A |

b/ Włączyć do pracy kanał A i do jego wejścia podać sygnał z generatora fali prostokątnej G1-932. Uzyskać stabilny obraz narastającego zbocza impulsu o amplitudzie ok. 50mm

C/ Zmierzyć czas narastania między punktami 0,1 i 0,9 amplitudy impulsu. Czas ten powinien wynosić 7ns ±20%

d/ Zmierzyć przerost impulsu. Powinien być mniejszy od 2% wysokości obrazu.

e/ W podobny sposób dokonuje się pomiaru czasu narastania i wielkości przerostu dla pozostałych kanałów. Dla korekcji kształtu impulsu, zniekształconego w podobny sposób dla

wszystkich czterech kanałów służą trymery C506 i C511.
Indywidualnie dla każdego kanału korekcja kształtu impulsu może być przeprowadzona trymerami C135 i C136 / dla kanału A/

4.7. Pomiar szerokości pasma.

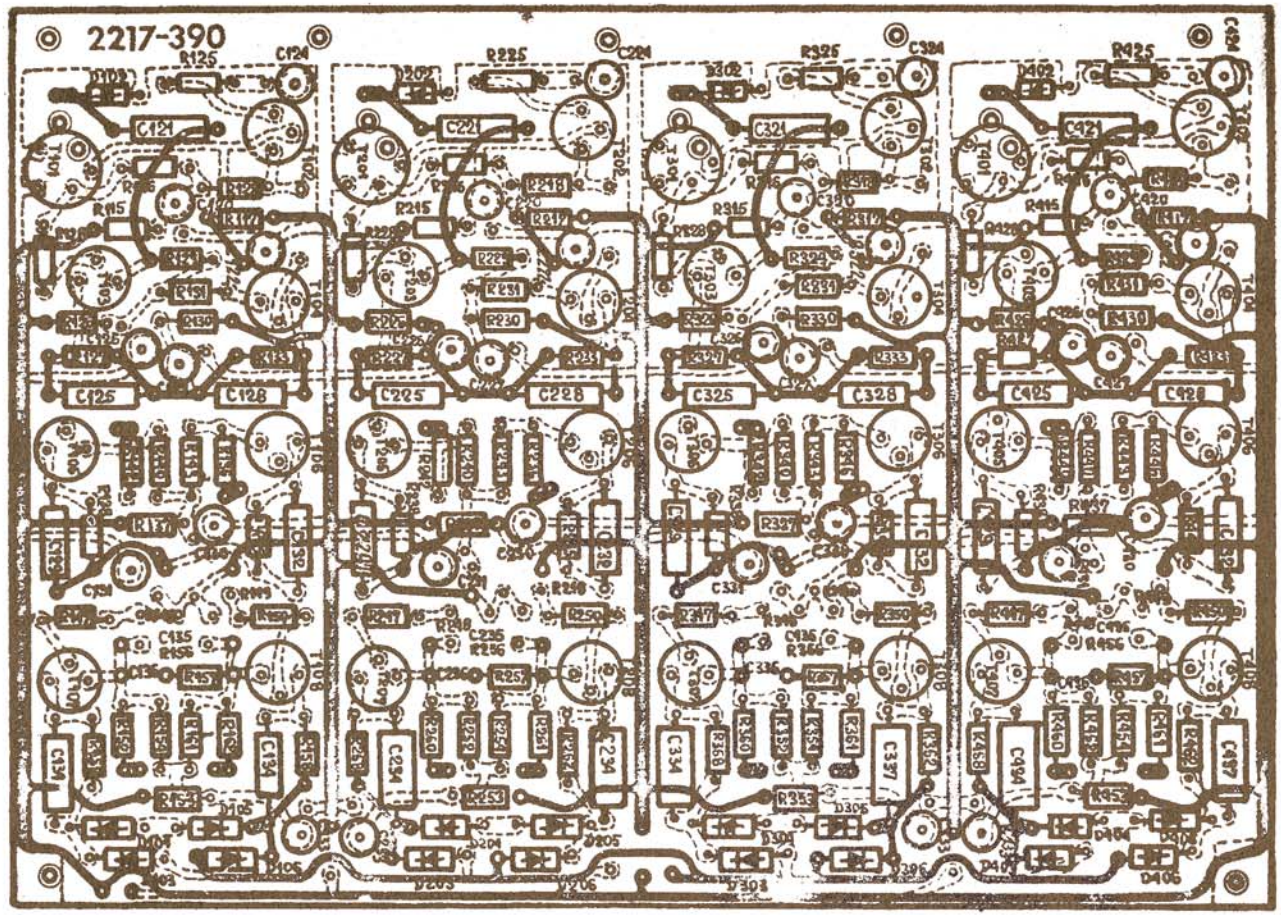
a/ Ustawić przełączniki jak w p. 4.6.a, z tym, że przełącznik podstawy czasu ustawić w pozycji 50ns/cm i odpowiednio ekspansji - na x1.

b/ Włączyć do pracy kanał A i podać do jego wejścia sygnał z generatora sygnałowego kablem współosiowym 50Ω dopasowanym opornikiem 50Ω.

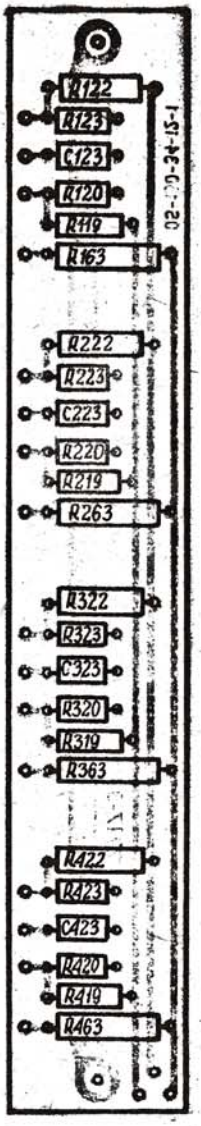
c/ Ustawić częstotliwości generatora na 1MHz i amplitudę napięcia wyjściowego tak, by uzyskać wysokość obrazu 40mm.

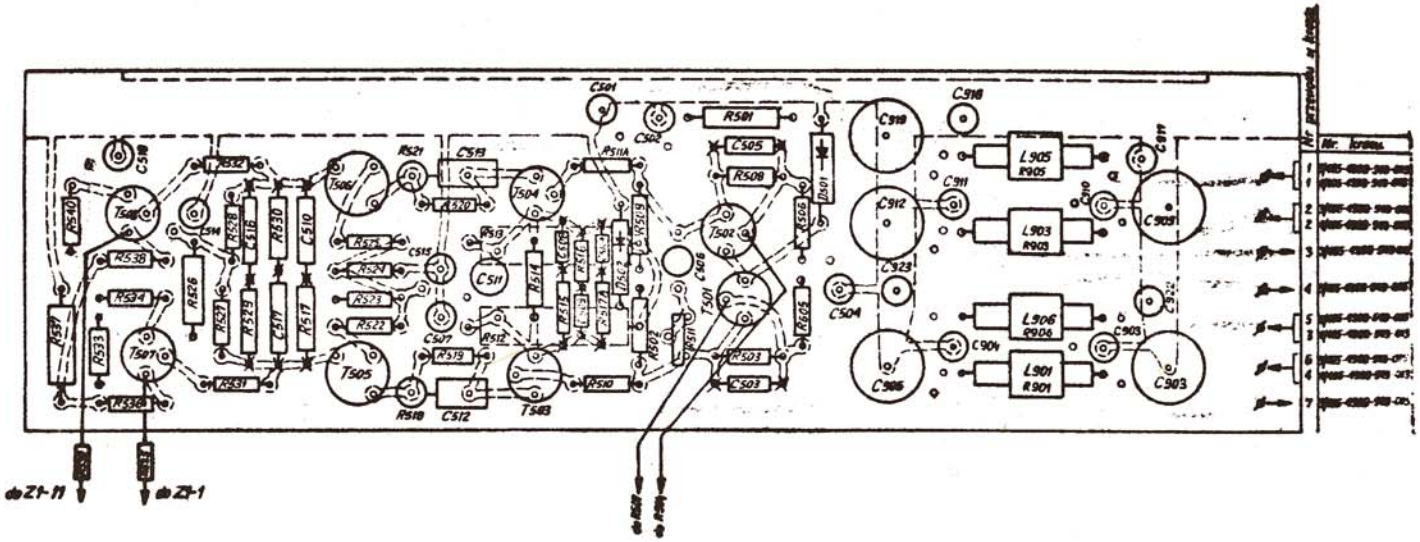
d/ Utrzymując stałą wartość napięcia wyjściowego generatora, sprawdzić, że częstotliwość, przy której wysokość obrazu zmaleje do 28mm jest nie mniejsza niż zawarta w zakresie 47MHz - 50MHz.

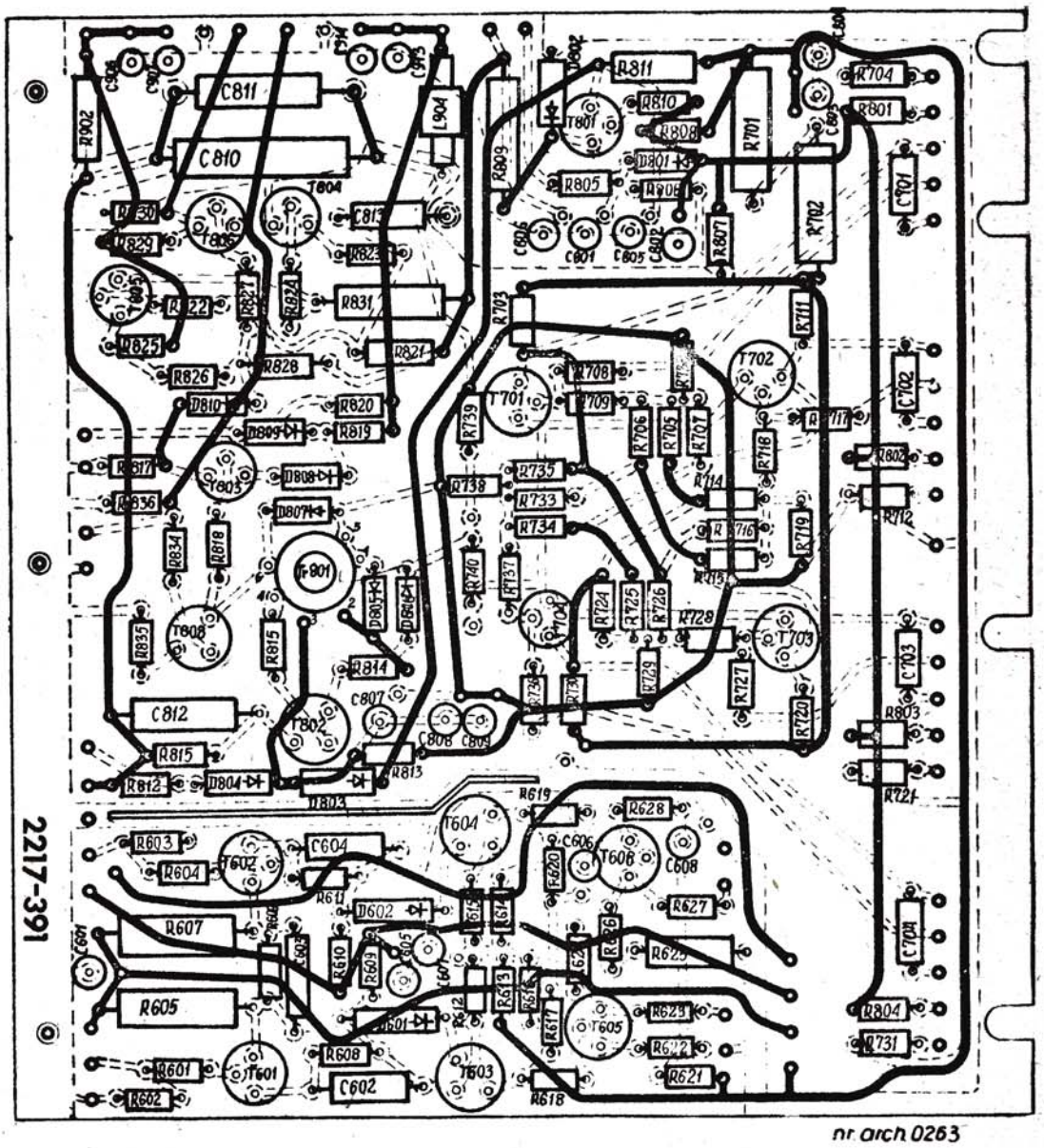
e/ w podobny sposób postępować przy pomiarze pasma wzmacniaczy pozostałych kanałów.

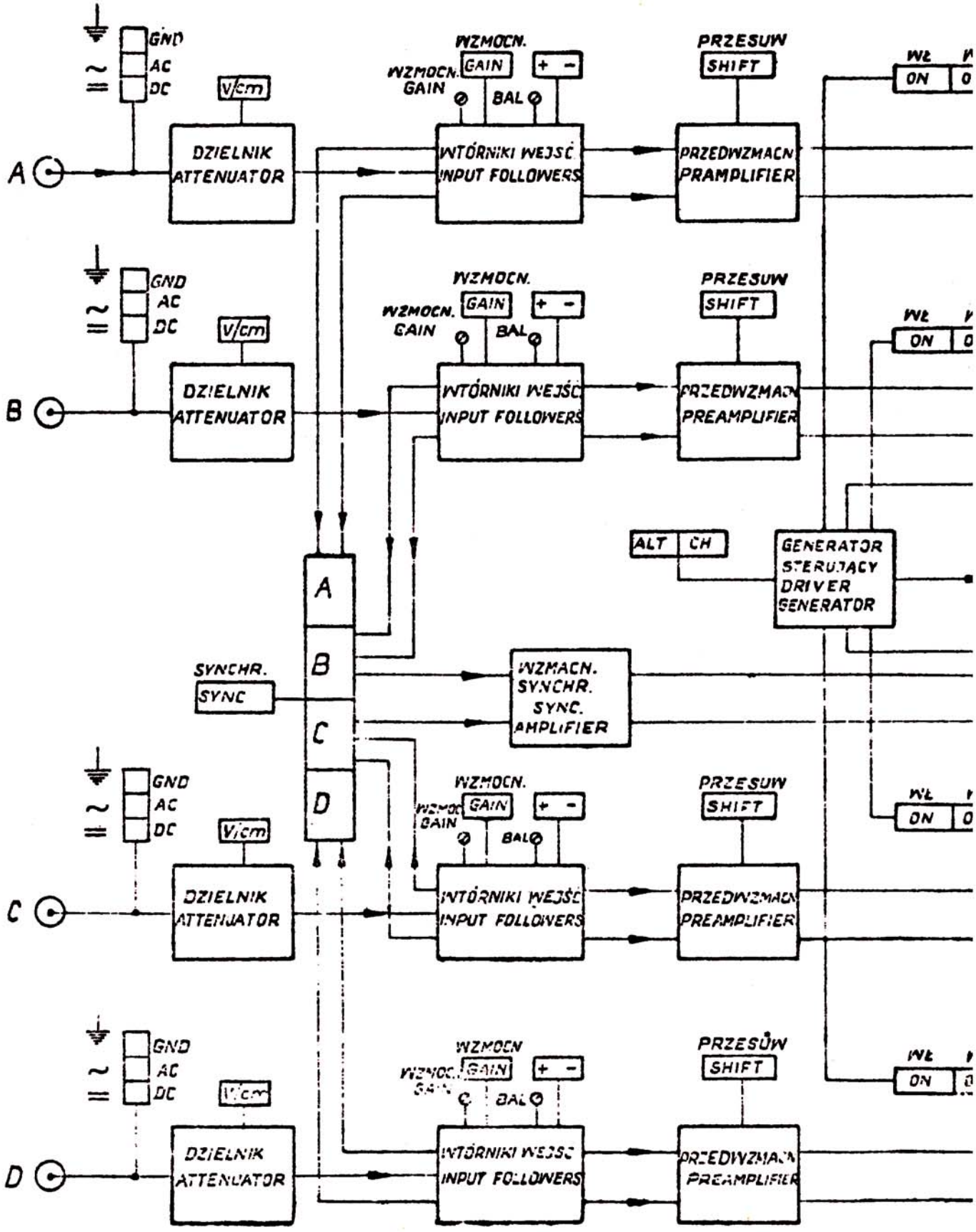


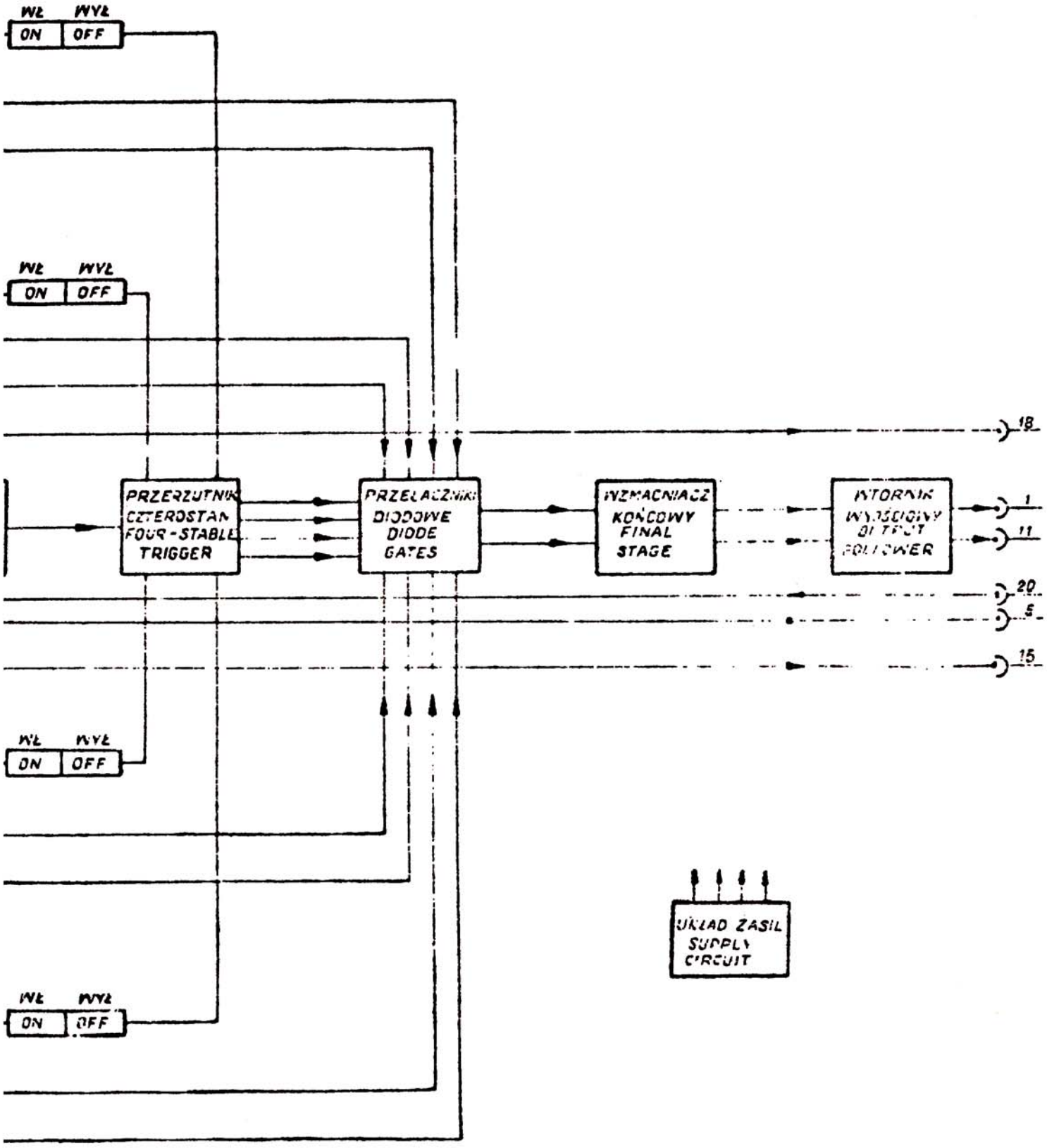

nt.arch.0265


R122
R123
C123
R120
R119
R163
R222
R223
C223
R220
R219
R263
R322
R323
C323
R320
R319
R363
R422
R423
C423
R420
R419
R463
02-10-34-15-1

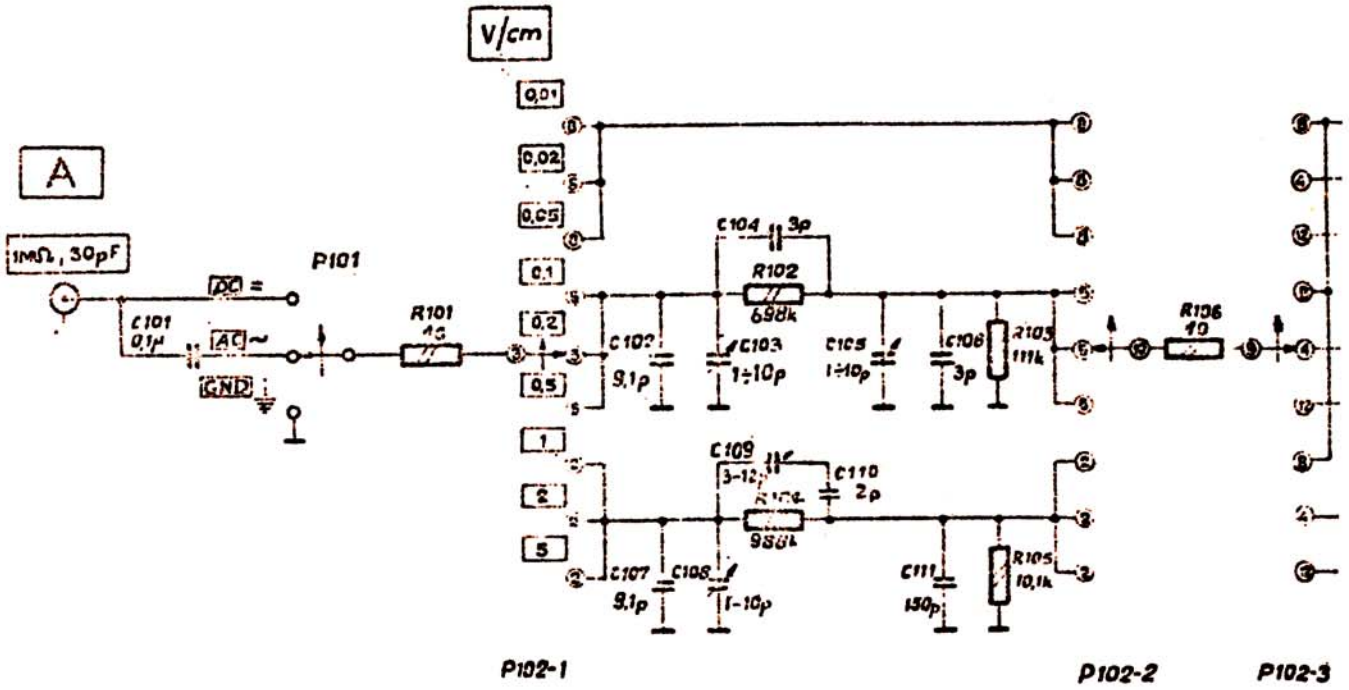

C501
C502
R501
C505
R508
C506
D501
C918
C919
C911
C912
C923
C904
C905
C906
L905
R905
L903
R903
L906
R906
L901
R901
C910
C909
C903
C922
Nr przewodu w kiblu
Nr. kroku
1
2
3
4
5
6
7
C518
R532
R540
T506
R538
R534
R537
R533
T507
R531
R536
R528
C516
R530
C510
R526
C514
R527
R529
C519
C517
R521
T502
C513
R520
T504
R524
C515
R523
R522
C511
C507
R519
R512
R514
R515
C508
C509
R511A
R511
R502
R503
C503
T501
C502
R505
T503
R510
R518
C512
T505
do Z1-11
do Z1-1
do R5M
do R5N

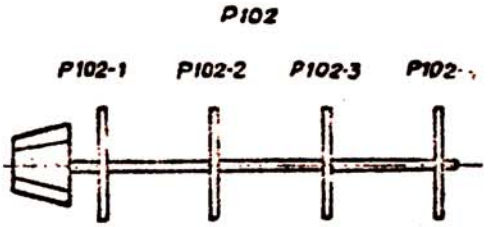

2217-391
nr arch 0263

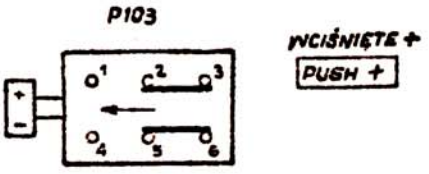

GND
AC
DC
V/cm
DZIELNIK ATTENUATOR
A
B
C
D
WZMOCN.
GAIN
BAL
WTÓRNIKI WEJŚĆ
INPUT FOLLOWERS
PRZESUW
SHIFT
PRZEDWZMACN
PREAMPLIFIER
WŁ
ON
ALT
CH
GENERATOR STERUJĄCY
DRIVER GENERATOR
SYNCHR.
SYNC
WZMACN. SYNCHR.
SYNC. AMPLIFIER

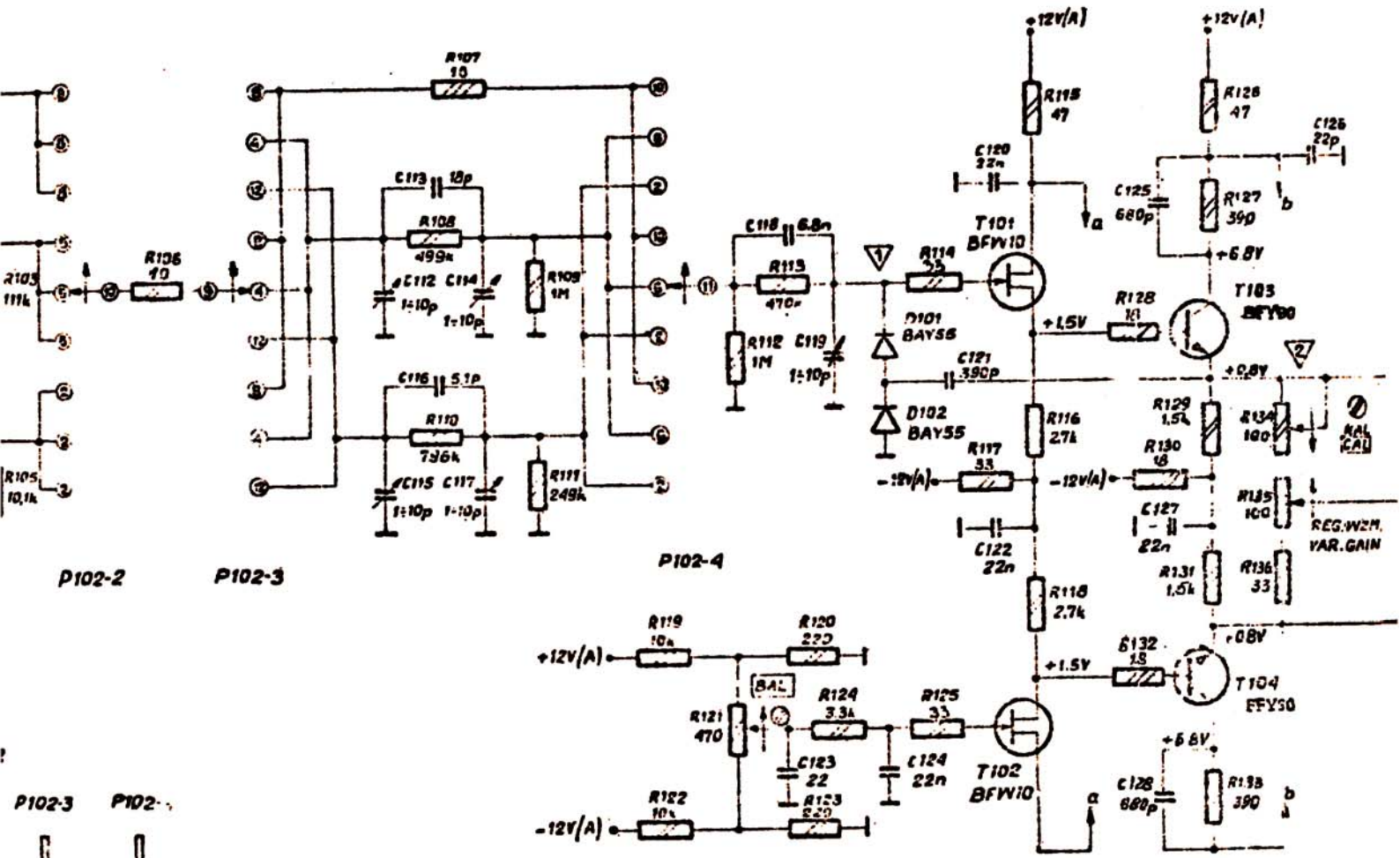


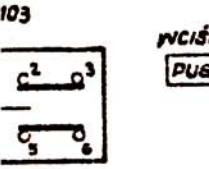

SCHEMAT BLOKOWY
BLOCK DIAGRAM


V/cm
A
1MΩ, 30pF
P101
DC =
AC ~
GND
C101 0,1µ
R101 1G
0,01
0,02
0,05
0,1
0,2
0,5
1
2
5
C102 9,1p
C103 1÷10p
C104 3p
R102 698k
C105 1÷10p
C106 3p
R103 111k
C107 9,1p
C108 1÷10p
C109 3÷12p
C110 2p
R104 988k
C111 150p
R105 10,1k
R106 10
P102-1
P102-2
P102-3


P102
P102-1
P102-2
P102-3
P102-4


P103
WCIŚNIĘTE +
PUSH +
1
2
3
4
5
6



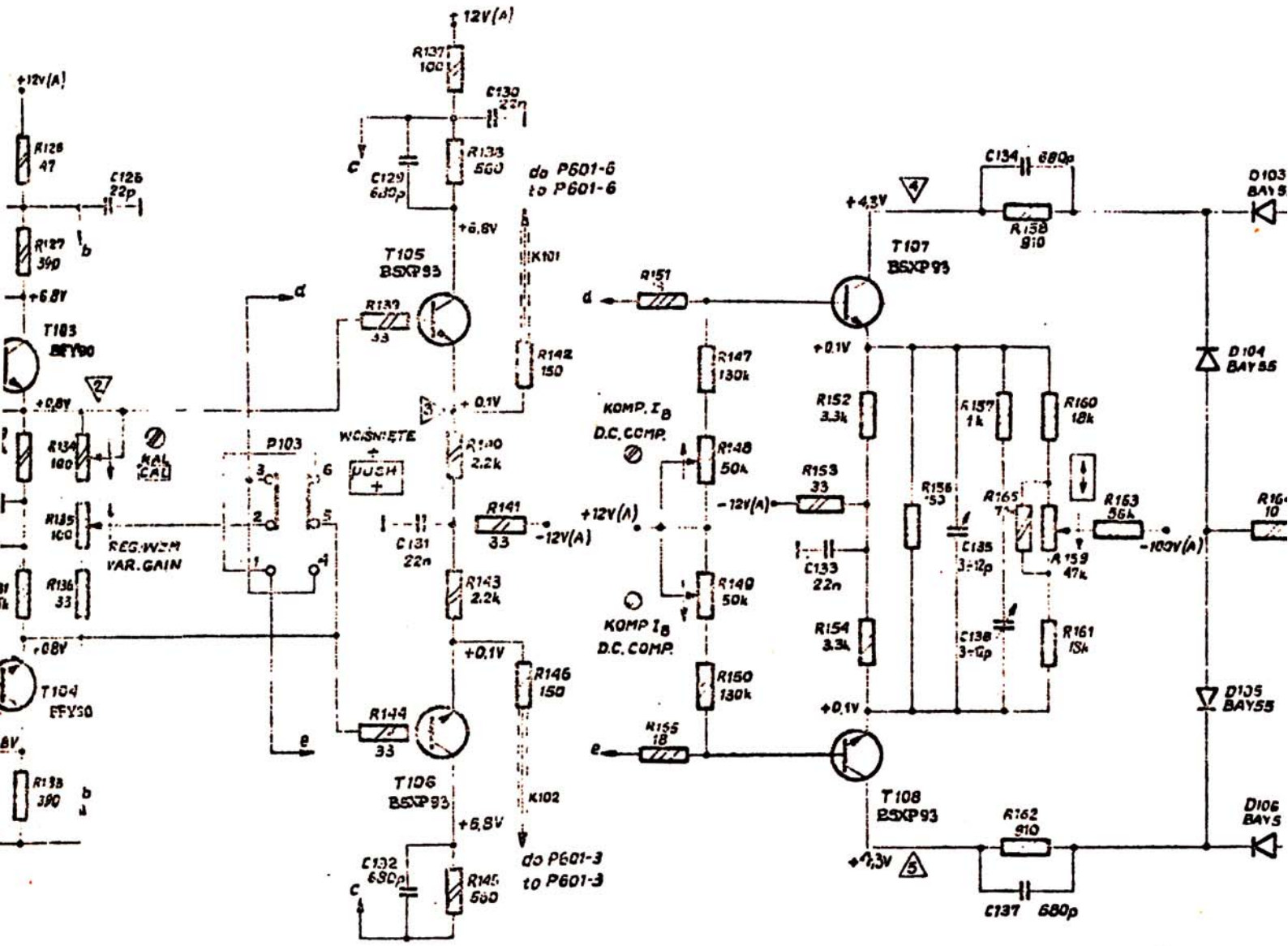





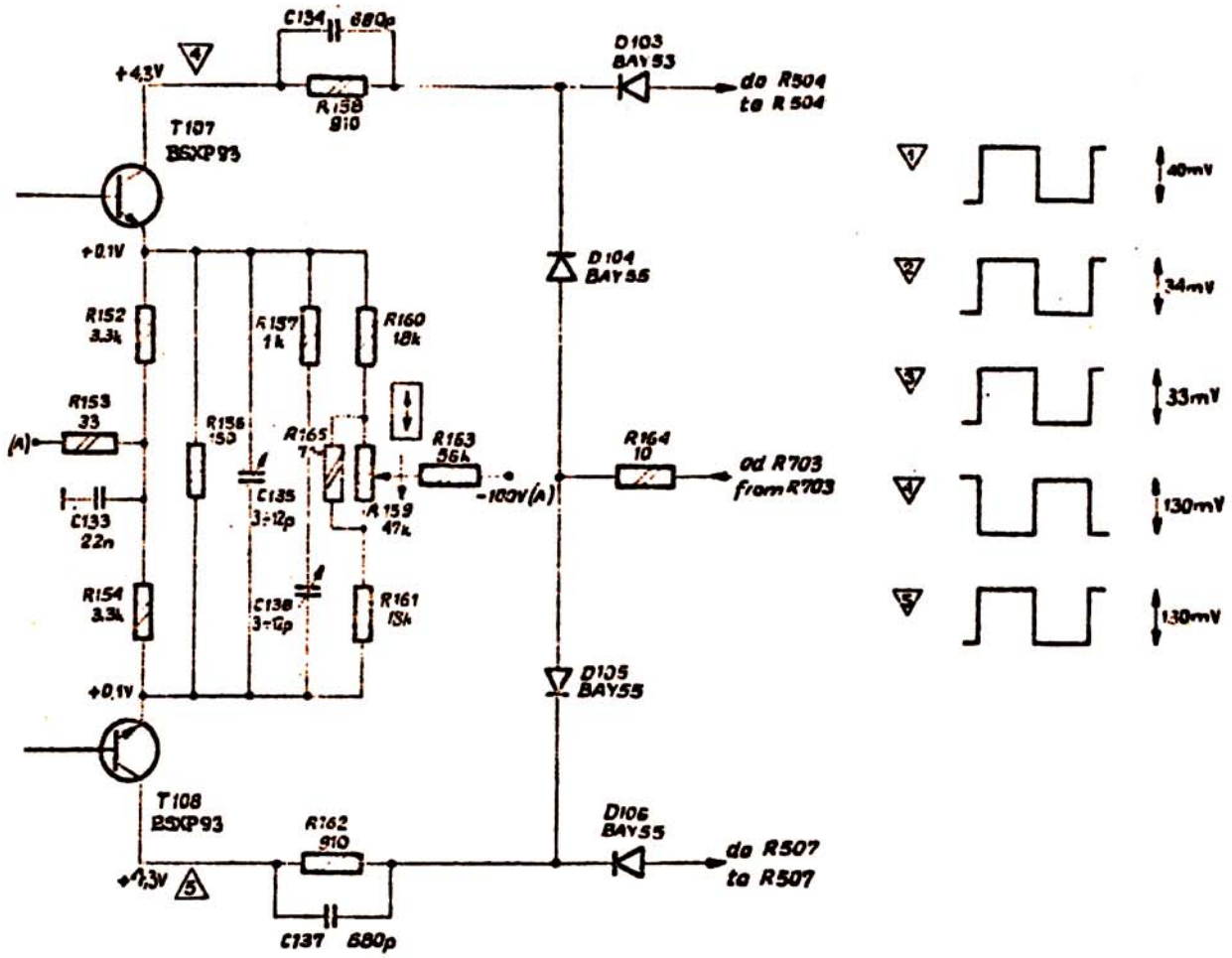





Widok na podstawki z góry

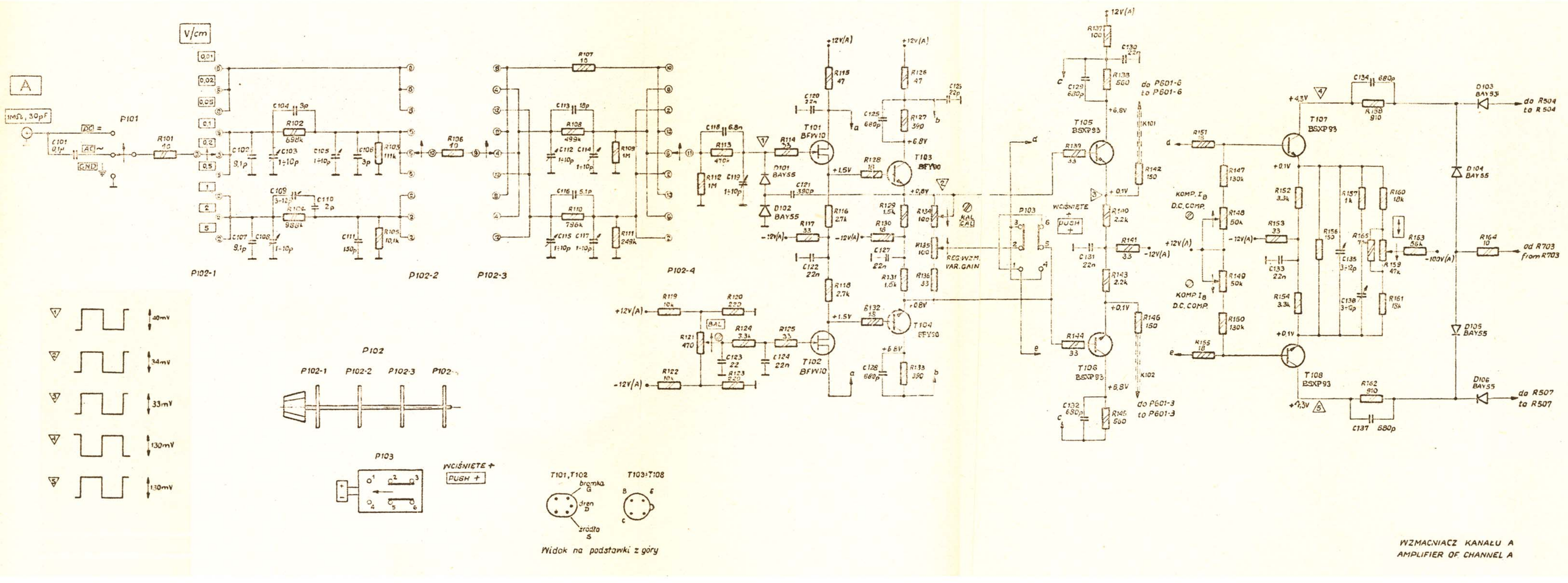



WZMACNIAC
AMPLIFIER




WZMACNIACZ KANAŁU A
AMPLIFIER OF CHANNEL A

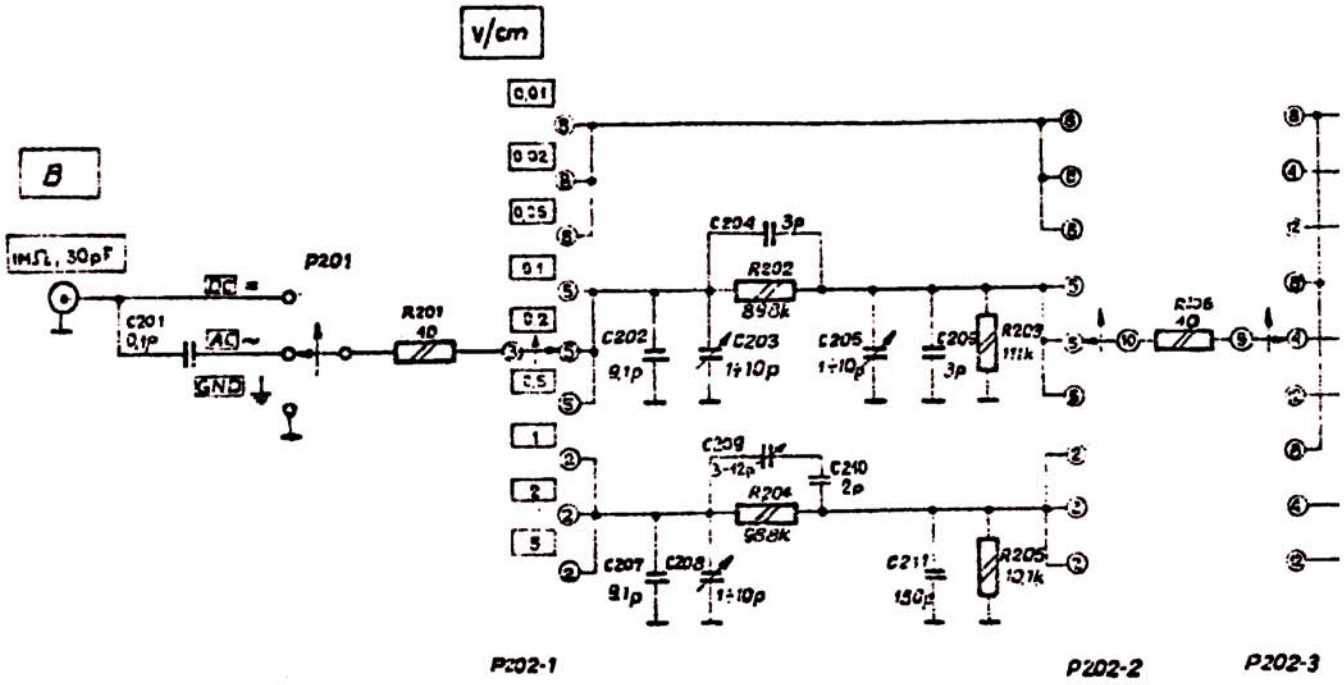
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T-101 | Tranzystor | krzemowy | BFW10 | import | | |
| T-102 | -"- | -"- | BFW10 | -"- | | |
| T-103 | -"- | -"- | BFY90 | -"- | | |
| T-104 | -"- | -"- | BFY90 | -"- | | |
| T-105 | -"- | -"- | BSXP93 | Tewa | | |
| T-106 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| T-107 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| T-108 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| D-101 | Dioda | krzemowa | BAY55 | Tewa | | |
| D-102 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D-103 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D-104 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D-105 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D-106 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| C-101 | Kondensator | poliestr. | 0,1µF | 20% | 400V | MKSE-011 |
| C-102 | -"- | ceram. | 9,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C-103 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C-104 | Kondensator | -"- | 3pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C-105 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C-106 | Kondensator | -"- | 3pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C-107 | -"- | -"- | 9,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C-108 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C-108A | Kondensator | | 2pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C-109 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C-110 | Kondensator | -"- | 15pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C-111 | -"- | mikowy | 180pF | 2% | 250V | KSO-1 |
| C-112 | trymer | ceram. | 1-10pF | import | | |
| C-113 | Kondensator | -"- | 18pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C-114 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C-115 | -"- | -"- | 1-10pF | import | | |
| C-116 | Kondensator | -"- | 5,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C-117 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C-118 | Kondensator | -"- | 6,8nF | | 250V | KFP |
| C-119 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C-120 | Kondensator | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C-121 | -"- | mikowy | 390pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C-122 | -"- | ceram. | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C-123 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C-124 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |

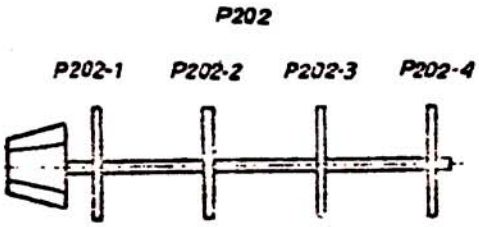

A
V/cm
1MΩ, 30pF
P101
DC =
AC ~
GND
P102-1
P102-2
P102-3
P102-4
P102
P103
WCIŚNIĘTE +
PUSH +
T101, T102
T103÷T108
bramka G
dren D
źródło S
Widok na podstawki z góry
REG. WZM. VAR. GAIN
KAL. CAL
KOMP. I_B D.C. COMP.
do P601-6 to P601-6
do P601-3 to P601-3
do R504 to R504
od R703 from R703
do R507 to R507
WZMACNIACZ KANAŁU A
AMPLIFIER OF CHANNEL A

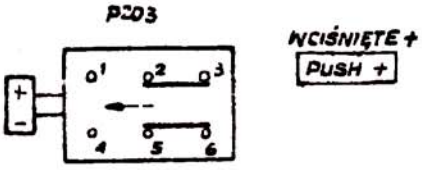
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C-125 | Kondensator | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C126 | Kondensator | ceram, | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C-127 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C-128 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C-129 | -"- | -"- | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C-130 | -"- | ceram. | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C-131 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C-132 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C-133 | -"- | ceram. | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C-134 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C-135 | Trymer | ceram. | 3-12pF | | | TCP-7d |
| C-136 | -"- | -"- | 3-12pF | | | TCP-7d |
| C-137 | Kondensator | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |

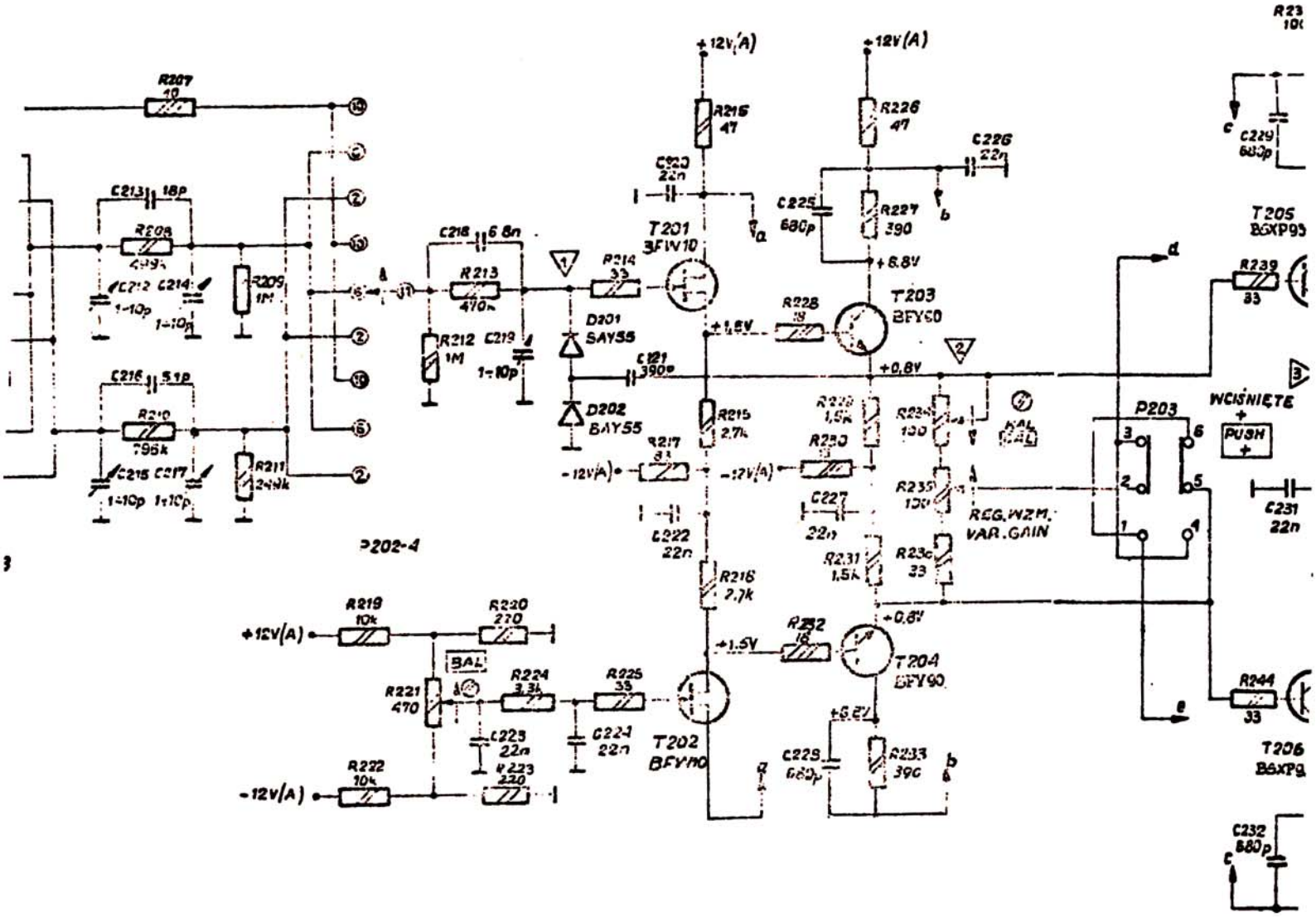
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R101 | Opornik | warstw. | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R102 | -"- | metaliz. | 898k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R103 | -"- | -"- | 111k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R104 | -"- | -"- | 988k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R105 | -"- | -"- | 10,1k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R106 | -"- | warstw. | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R107 | -"- | -"- | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R108 | -"- | metaliz | 4,99k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R109 | -"- | -"- | 1k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R110 | -"- | -"- | 7,95k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R111 | -"- | -"- | 2,49k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R112 | -"- | -"- | 1M | 1% | 0,25W | AT-F |
| R113 | -"- | -"- | 470k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R114 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R115 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R116 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R117 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R118 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R119 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R120 | -"- | -"- | 220Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R121 | Potencjometr | -"- | 470Ω | | 0,25W | import |
| R122 | Opornik | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R123 | -"- | -"- | 220Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R124 | -"- | -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R125 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R126 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R127 | -"- | -"- | 390Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R128 | Opornik | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R129 | -"- | metalizow. | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R130 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R131 | -"- | metalizow. | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R132 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R133 | -"- | metalizow. | 390Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R134 | Potencj. | warstowy | 100Ω | | 0,25W | import |
| R135 | -"- | -"- | 100Ω | | 0,25W | import |
| R136 | Opornik | metalizow. | 3?Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R137 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R138 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R139 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R140 | -"- | -"- | 2,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R141 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R142 | -"- | -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R143 | -"- | -"- | 2,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R144 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R145 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R146 | -"- | -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R147 | -"- | -"- | 130k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R148 | Potencj. | warstwowy | 50k | | 0,10W | PKG-400 |
| R149 | -"- | -"- | 50k | | 0,10W | PKG-400 |
| R150 | Opornik | metalizow. | 130k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R151 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R152 | -"- | metlizow. | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R153 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,125W | MŁT-B |
| R154 | -"- | -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R155 | -"- | warstowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R156 | -"- | metalizow. | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R157 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R158 | -"- | -"- | 910Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R159 | Potencj. | warstwowy | 47k | | 0,25W | import |
| R160 | Opornik | metalizowany | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R161 | -"- | -"- | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R162 | -"- | -"- | 910Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R163 | -"- | -"- | 56k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R164 | -"- | -"- | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R165 | -"- | -"- | 75k | 5% | 0, 25W | MŁT-B |
| G101 | Gniazdo koncetryczne | | BNC-O-G1-50 | | | |
| P101 | Przełącznik dźwigni. | | 3 poz. | TP-18 wyk. | | |
| P102 | -"- | obrotowy | 9 poz. | 4 sekc. | OS150-4- | |

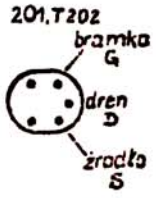

V/cm
B
1MΩ, 30pF
P201
DC =
AC ~
GND
C201 0,1µ
R201 4Ω
0,01
0,02
0,05
0,1
0,2
0,5
1
2
5
C202 9,1p
C203 1÷10p
C204 3p
R202 898k
C205 1÷10p
C206 3p
R203 111k
R206 4Ω
C209 3÷12p
C210 2p
R204 988k
C207 9,1p
C208 1÷10p
C211 150p
R205 121k
P202-1
P202-2
P202-3


P202
P202-1
P202-2
P202-3
P202-4


P203
WCIŚNIĘTE +
PUSH +
1
2
3
4
5
6



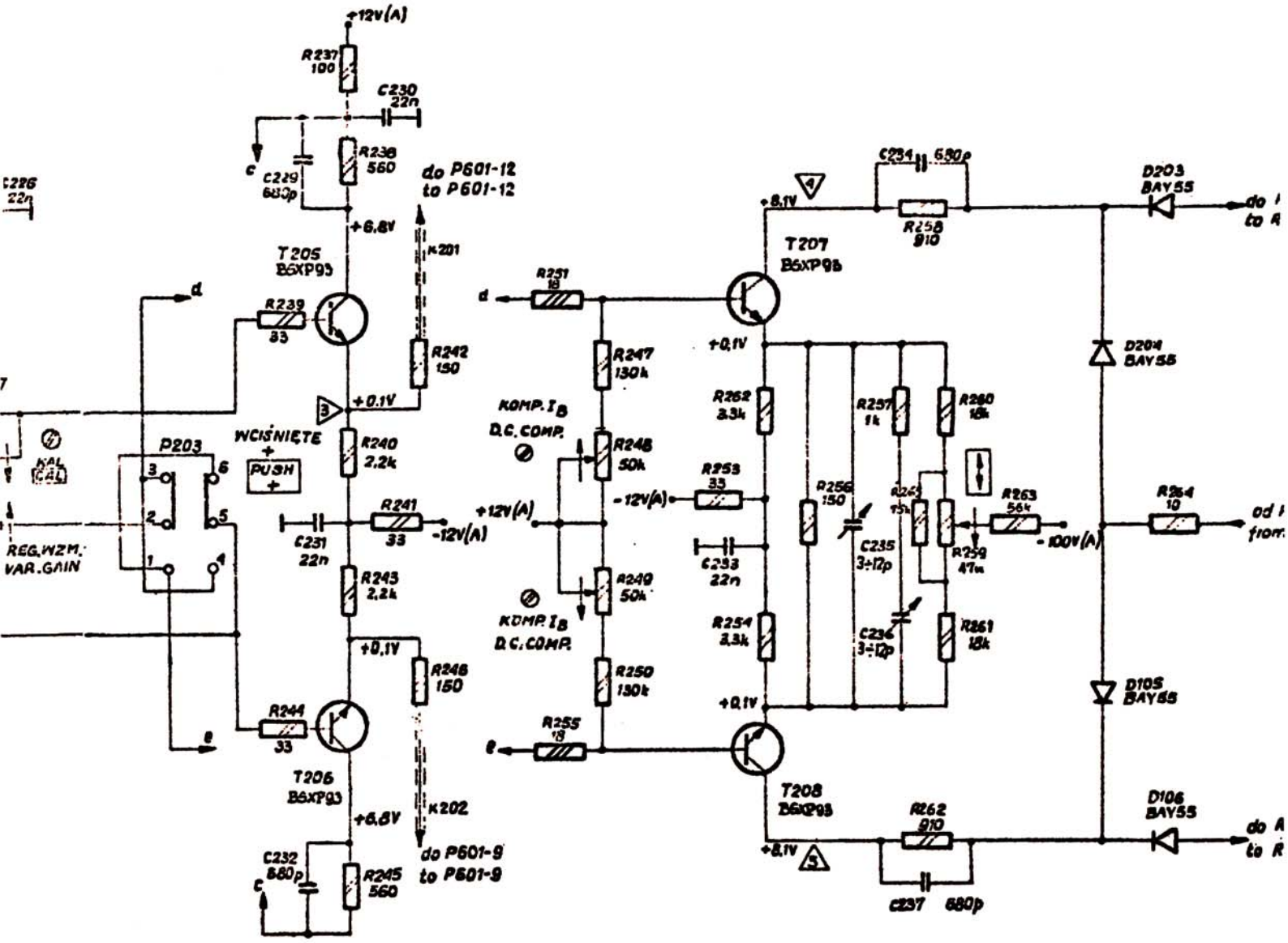

201, T202



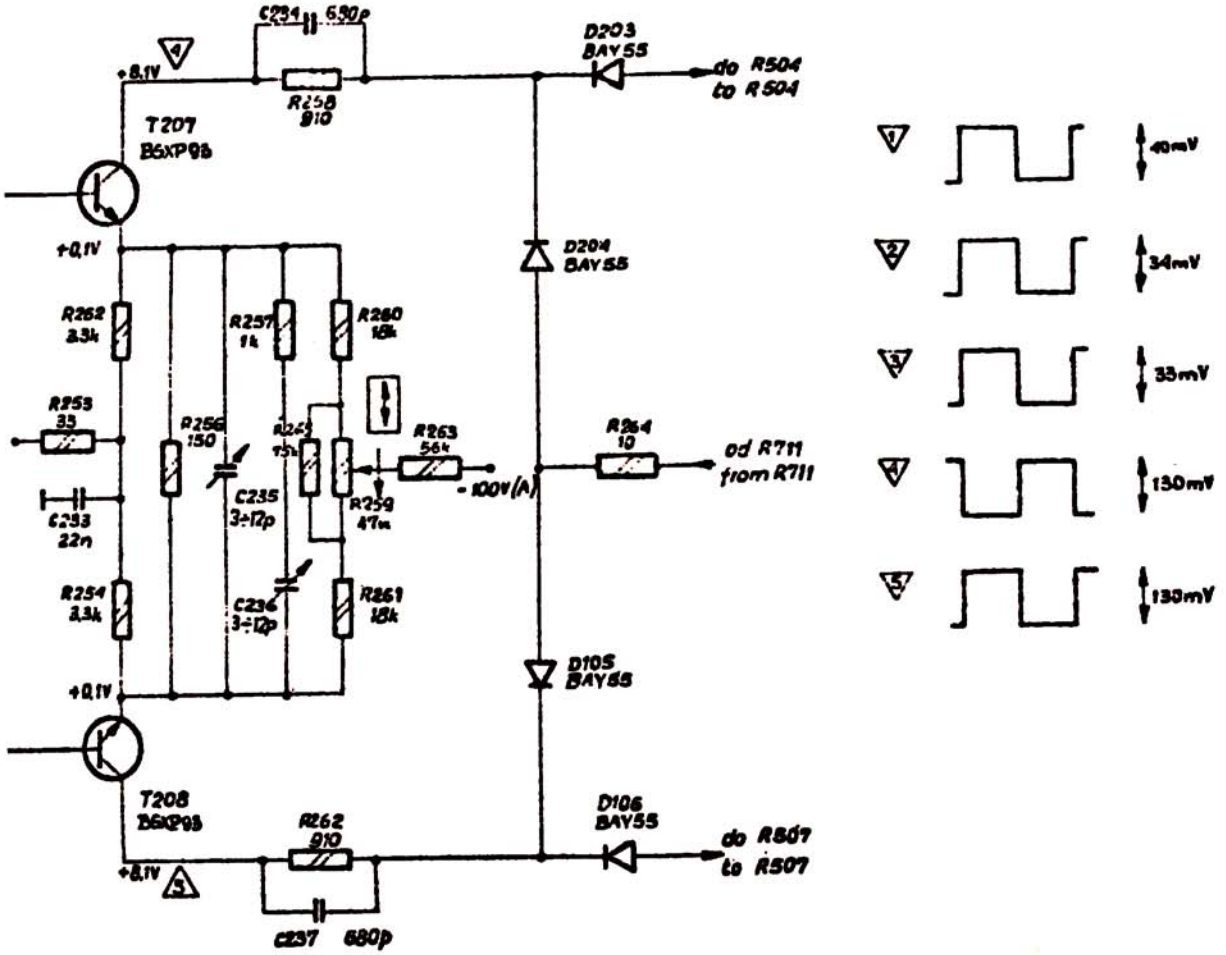

T203-T208



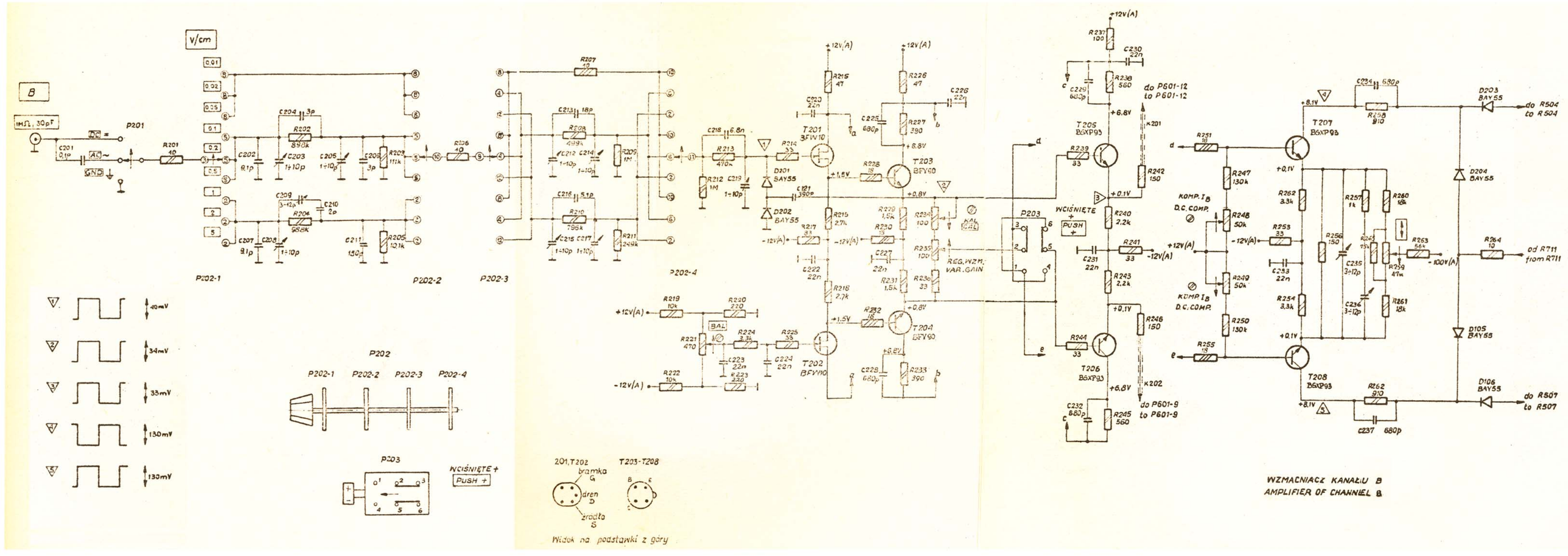

Widok na podstawki z góry




WZMACNIACZ KANAŁ
AMPLIFIER OF CHANNE



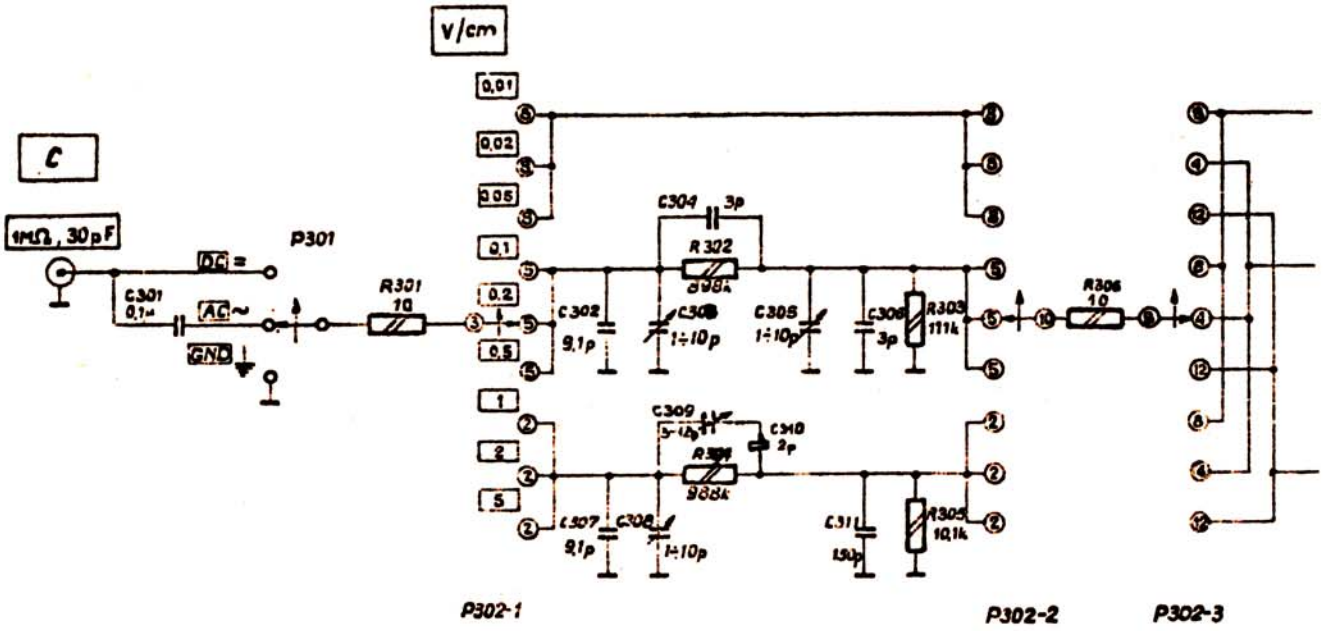

WZMACNIACZ KANAŁU B
AMPLIFIER OF CHANNEL B

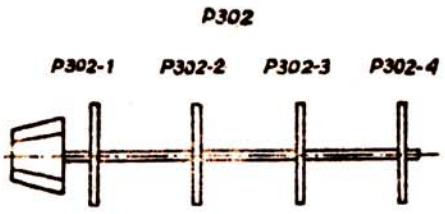

B
1MΩ, 30pF
P201
V/cm
P202-1
P202-2
P202-3
P202-4
P202
P203
WCIŚNIĘTE +
PUSH +
40mV
34mV
33mV
130mV
130mV
201,T202
T203-T208
bramka G
dren D
źródło S
Widok na podstawki z góry
+12V(A)
-12V(A)
T201 BFW10
T202 BFY10
T203 BFY90
T204 BFY90
T205 BGXP93
T206 BGXP93
T207 BGXP93
T208 BGXP93
D201 SAY55
D202 BAY55
D203 BAY55
D204 BAY55
D105 BAY55
D106 BAY55
REG.WZM. VAR.GAIN
KOMP.I B D.C.COMP.
do P601-12 to P601-12
do P601-9 to P601-9
do R504 to R504
od R711 from R711
do R507 to R507
WZMACNIACZ KANAŁU B
AMPLIFIER OF CHANNEL B

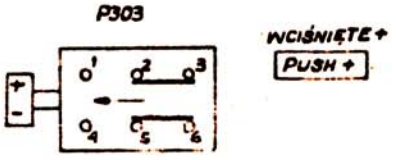
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T201 | Tranzystor | krzemowy | BFW10 | import | | |
| T202 | -"- | -"- | BFW10 | -"- | | |
| T203 | -"- | -"- | BFY90 | -"- | | |
| T204 | -"- | -"- | BFY90 | -"- | | |
| T205 | -"- | -"- | BSXP93 | Tewa | | |
| T206 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| T207 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| T208 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| D201 | Dioda | krzemowa | BAY55 | Tewa | | |
| D202 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D203 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D204 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D205 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D206 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| C201 | Kondensator | poliestrowy | 0,1µF | 20% | 400V | MKSE-011 |
| C202 | -"- | ceramiczny | 9,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C203 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C204 | Kondensator | -"- | 3pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C205 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C206 | Kondensator | -"- | 3pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C207 | -"- | -"- | 9,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C208 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C208A | Kondensator | -"- | 2pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C209 | Trymer | -"- | 1-10pF | -"- | | |
| C210 | Kondensator | -"- | 15pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C211 | -"- | mikowy | 180pF | 2% | 250V | KSO-1 |
| C212 | Trymer | ceramiczny | 1-10pF | import | | |
| C213 | Kondensator | -"- | 18pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C214 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C215 | -"- | -"- | 1-10pF | import | | |
| C216 | Kondensator | -"- | 5,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C217 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C218 | Kondensator | -"- | 6,8nF | | 250V | KFP |
| C219 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C220 | Kondensator | -"- | 2nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C221 | -"- | mikowy | 390pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C222 | -"- | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C223 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C224 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C225 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |

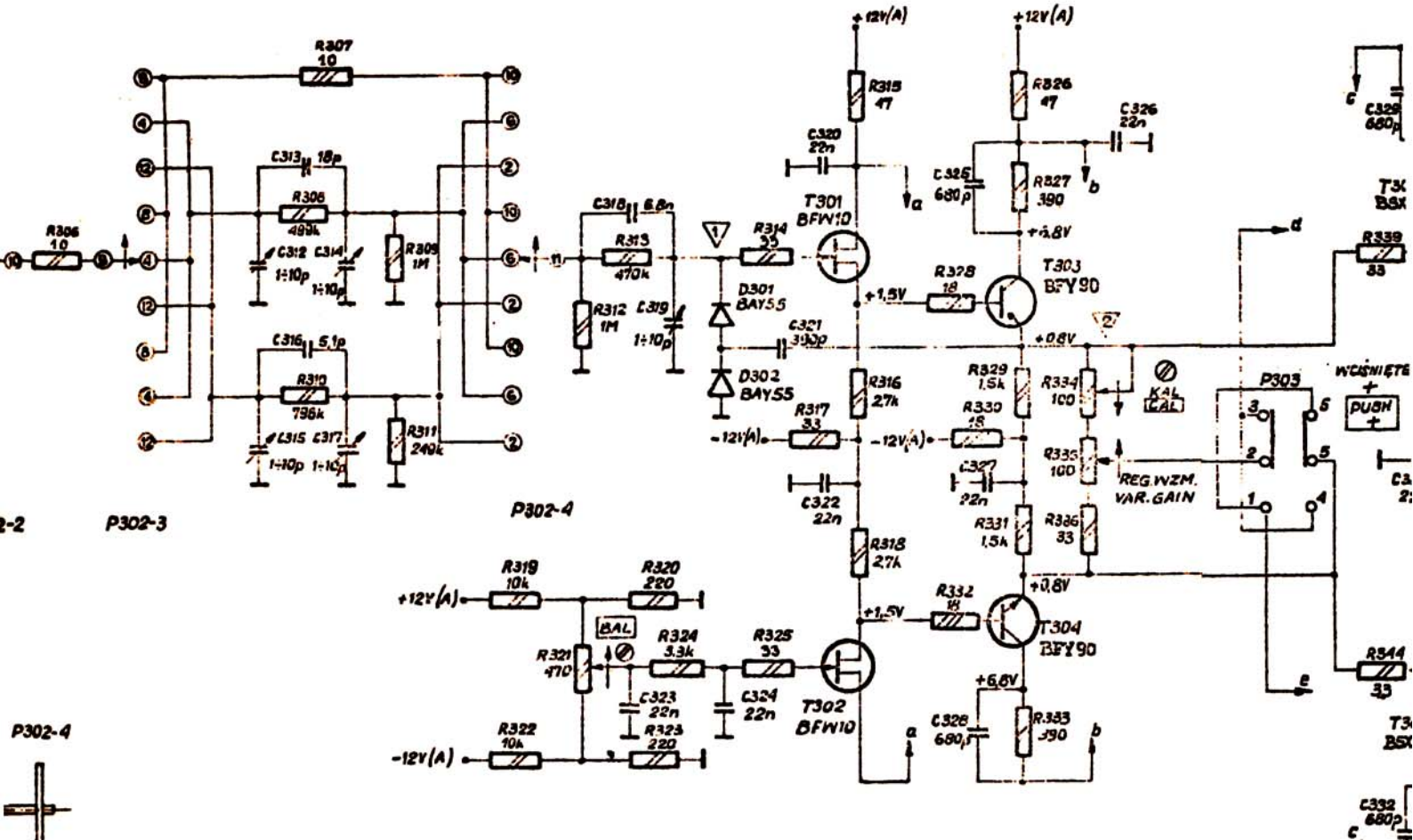
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C226 | kondensator | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C227 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C228 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C229 | -"- | -"- | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C230 | -"-3 | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C231 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C232 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C233 | -"- | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C234 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C235 | trymer | ceramiczny | 3-42pF | | | TCP-7d |
| C236 | -"- | -"- | 3-42pF | | | TCP-7d |
| C237 | kondensator | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| R201 | opornik | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R202 | -"- | metalizow. | 698k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R203 | -"- | -"- | 111k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R204 | -"- | -"- | 98[illegible]k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R205 | -"- | -"- | 10,1k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R206 | -"- | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R207 | -"- | -"- | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R208 | -"- | metalizow. | 499k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R209 | -"- | -"- | 1M | 1% | 0,25W | AT-F |
| R210 | -"- | -"- | 796k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R211 | -"- | -"- | 249k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R212 | -"- | -"- | 1M | 1% | 0,25W | AT-F |
| R213 | -"- | -"- | 470k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R214 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R215 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R216 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R217 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R218 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R219 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R220 | -"- | -"- | 220Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R221 | Potencjometr | -"- | 470Ω | | 0,25W | import |
| R222 | Opornik | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R223 | -"- | -"- | 220Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R224 | -"- | -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R225 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R226 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R227 | -"- | -"- | 390Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R228 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R229 | Opornik metalizowany | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R230 | -"- warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R231 | -"- metalizowany | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R232 | -"- warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R233 | -"- metalizowany | 390Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R234 | Potencj.warstwowy | 100Ω | | 0,25W | import |
| R235 | -"- -"- | 100Ω | | 0,25W | import |
| R236 | Opornik metalizowany | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R237 | -"- -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R238 | -"- -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R239 | -"- -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R240 | -"- -"- | 2,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R241 | -"- -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R242 | -"- -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R243 | -"- -"- | 2,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R244 | -"- -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R245 | -"- -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R246 | -"- -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R247 | -"- -"- | 130k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R248 | Potencjom. warstwowy | 50k | | 0,1W | PKC-400 |
| R249 | -"- -"- | 50k | | 0,1W | PKC-400 |
| R250 | Opornik metalizowany | 130k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R251 | -"- warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R252 | -"- metalizowany | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R253 | -"- | 33Ω | 10% | 0,125W | MŁT-B |
| R254 | -"- -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R255 | -"- warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R256 | -"- metalizowany | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R257 | -"- -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R258 | -"- -"- | 910Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R259 | Potencjometr warstwowy | 47k | | 0,25W | import |
| R260 | Opornik metalizowany | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R261 | -"- -"- | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R262 | -"- -"- | 110Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R263 | -"- -"- | 36k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R264 | -"- warstwowy | 2Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R265 | -"- metalizowany | 75k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| G201 | Gniazdo koncentryczne | 5 [illegible] | | | |
| P201 | Przełącznik dźwigniowy | 5 poz. 2P- [illegible] wyk. | | | |
| P202 | -"- obrotowy | 3 poz. 4 spac. 3,15 -4- | | | |


V/cm
C
1MΩ, 30pF
P301
DC ⎓
AC ~
GND
C301 0,1μ
R301 1Ω
0,01
0,02
0,05
0,1
0,2
0,5
1
2
5
C302 9,1p
C303 1÷10p
C304 3p
R302 988k
C305 1÷10p
C306 3p
R303 111k
C309
C310 2p
R304 988k
C307 9,1p
C308 1÷10p
C311 150p
R305 10,1k
R306 1Ω
P302-1
P302-2
P302-3

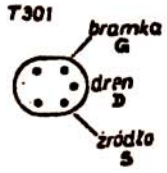

P302
P302-1
P302-2
P302-3
P302-4


P303
WCIŚNIĘTE
PUSH




WCIŚNIĘTE +
PUSH +

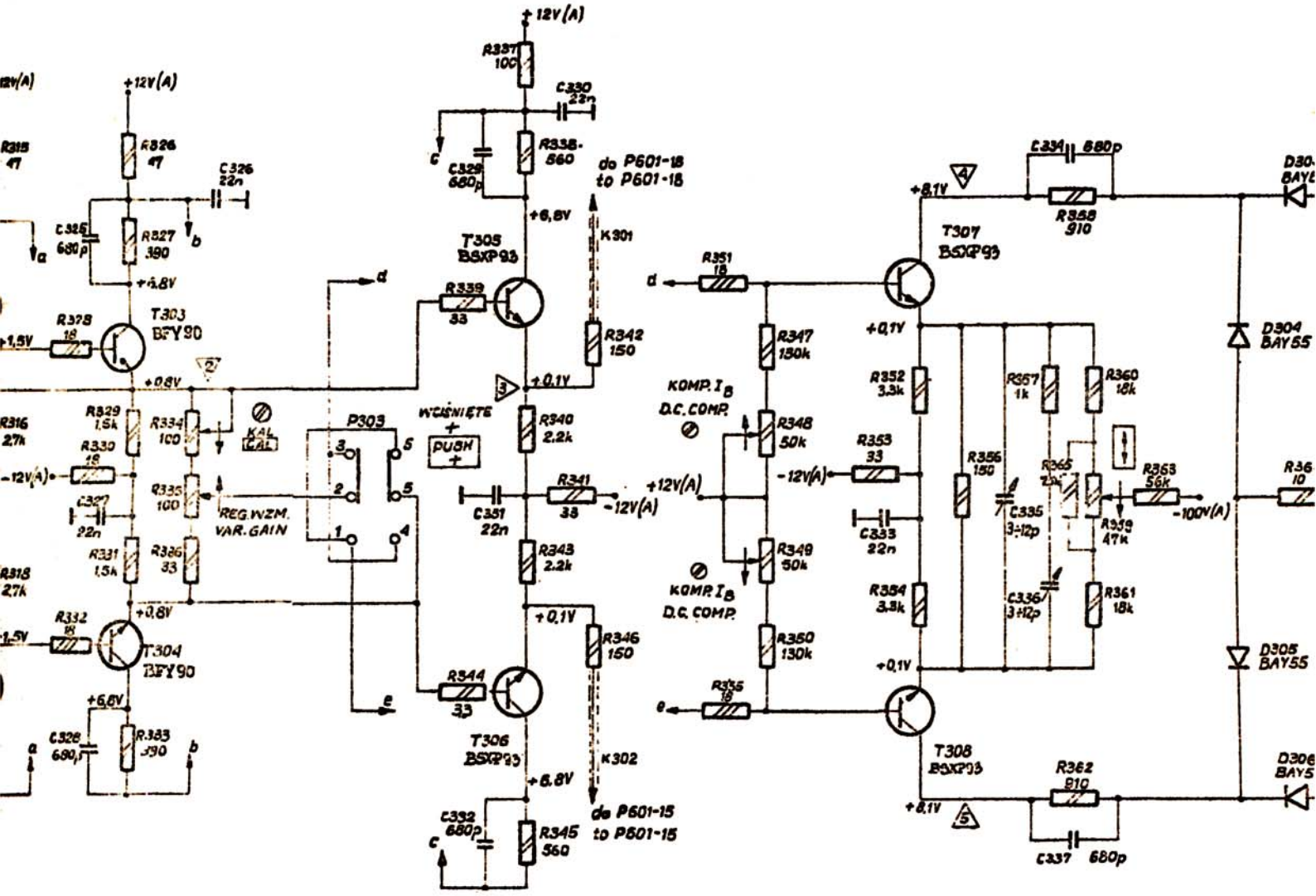
T301



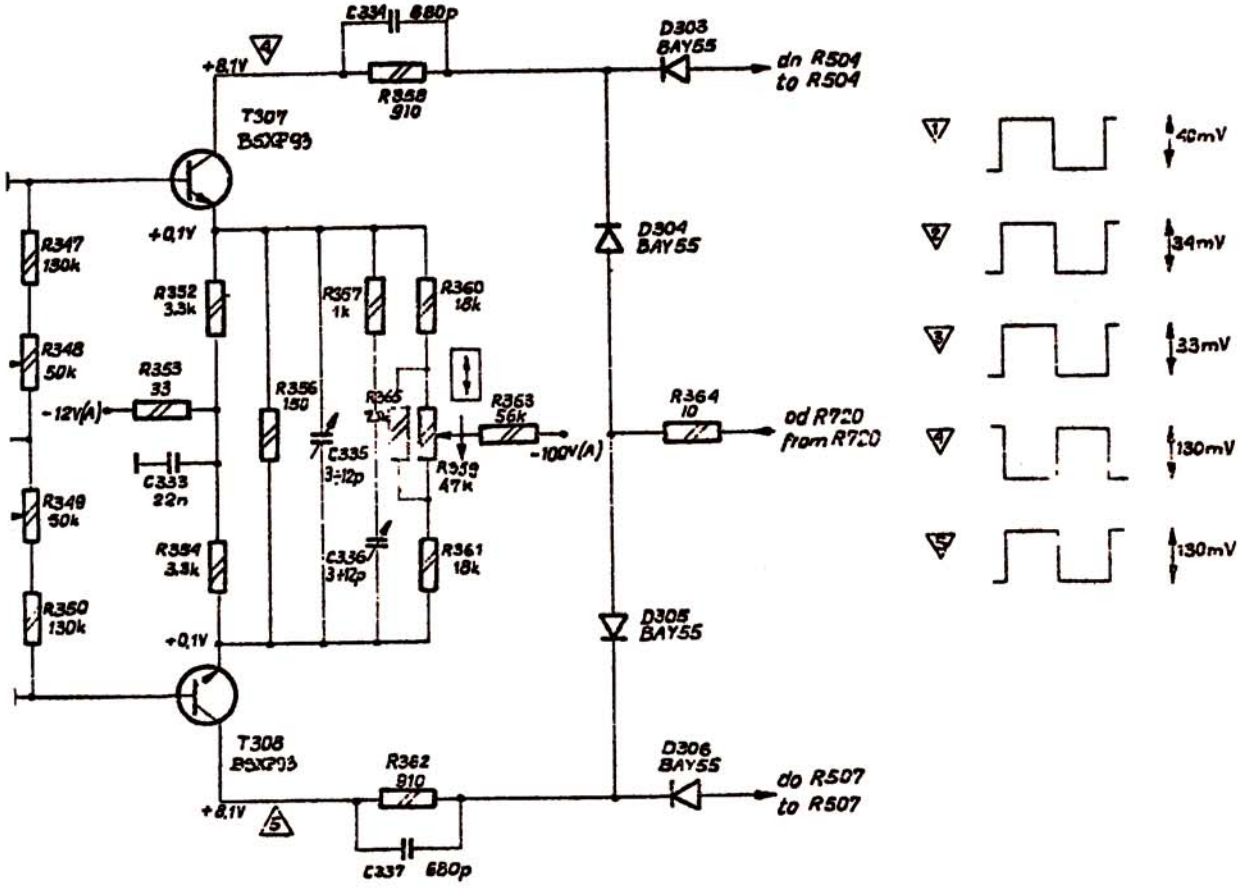

T302÷T308



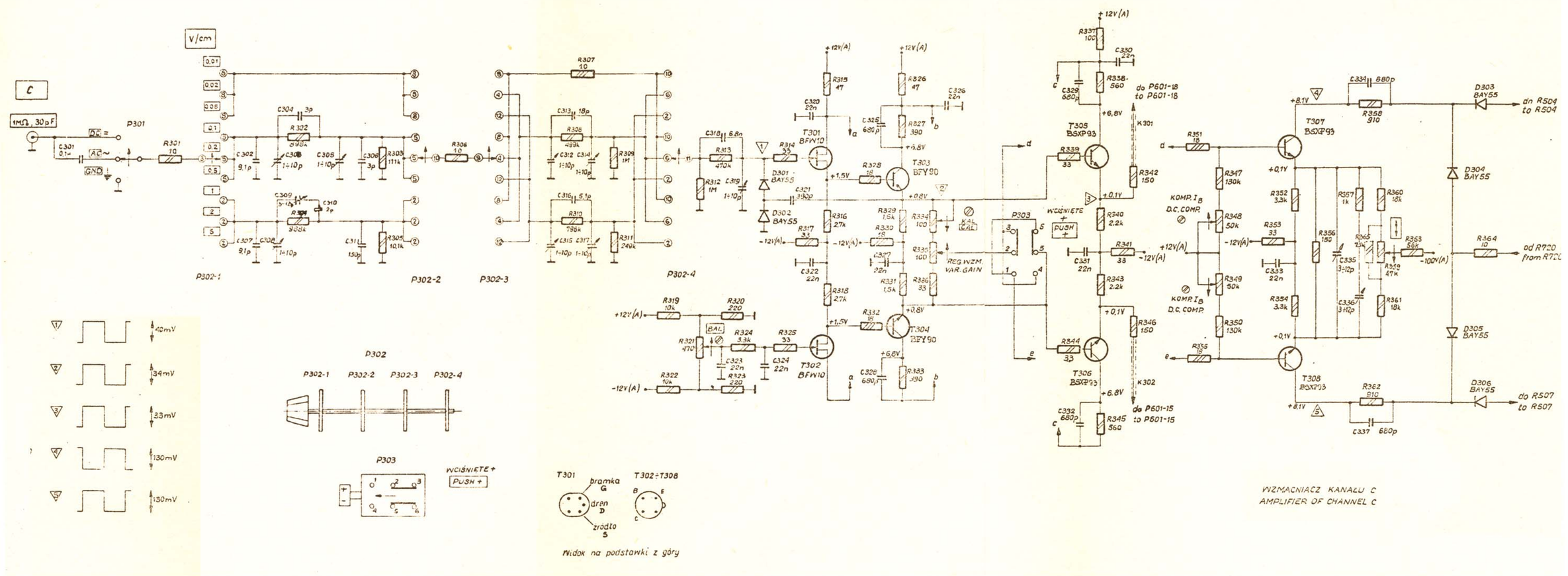

Widok na podstawki z góry




WZMACNIA-
AMPLIFIER



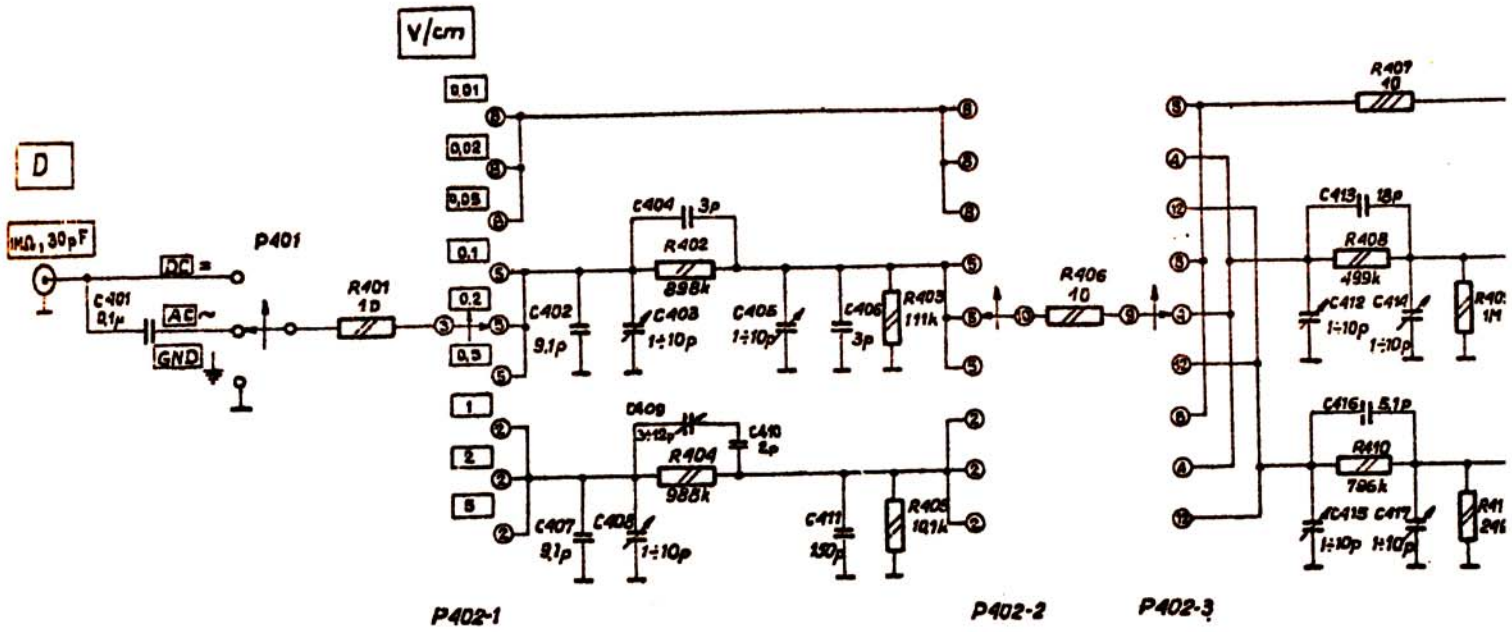

WZMACNIACZ KANAŁU C
AMPLIFIER OF CHANNEL C

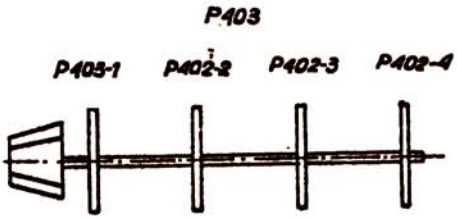

C
1MΩ, 30pF
P301
V/cm
P302-1
P302-2
P302-3
P302-4
P302
P303
WCIŚNIĘTE
PUSH
REG.WZM.
VAR.GAIN
KOMP. I_B
D.C. COMP.
T301 BFW10
T302 BFW10
T303 BFY90
T304 BFY90
T305 BSXP93
T306 BSXP93
T307 BSXP93
T308 BSXP93
do P601-18
to P601-18
do P601-15
to P601-15
do R504
to R504
od R720
from R720
do R507
to R507
T301
bramka G
dren D
źródło S
T302÷T308
Widok na podstawki z góry
WZMACNIACZ KANAŁU C
AMPLIFIER OF CHANNEL C

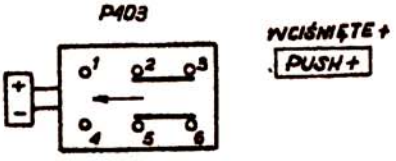
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T301 | tranzystor | krzemowy | BFW10 | import | | |
| T302 | -"- | -"- | BFW10 | -"- | | |
| T303 | -"- | -"- | BFY90 | -"- | | |
| T304 | -"- | -"- | BFY90 | -"- | | |
| T305 | -"- | -"- | BSXP93 | Tewa | | |
| T306 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| T307 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| T308 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| D301 | dioda | krzemowa | BAY55 | Tewa | | |
| D302 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D303 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D304 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D305 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D306 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| C301 | kondensator | poliestrowy | 0,1µF | 20% | 400V | MKSE-011 |
| C302 | -"- | ceramiczny | 9,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C303 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C304 | kondensator | -"- | 3pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C305 | Trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C306 | kondensator | -"- | 3pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C307 | -"- | -"- | 9,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C308 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C308A | Kondensator | -"- | 2 pF | ±0,5 pF | 250V | KCP |
| C309 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C310 | kondensator | -"- | 15pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C311 | -"- | mikowy | 180pF | 2% | 250V | KSO-1 |
| C312 | trymer | ceramiczny | 1-10pF | import | | |
| C313 | kondensator | -"- | 18pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C314 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C315 | -"- | -"- | 1-10pF | import | | |
| C316 | kondensator | -"- | 5,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C317 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C318 | kondensator | -"- | 6,8nF | | 250V | KFP |
| C319 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C320 | kondensator | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C321 | -"- | mikowy | 390pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C322 | -"- | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C323 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C324 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C325 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C326 | -"- | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |

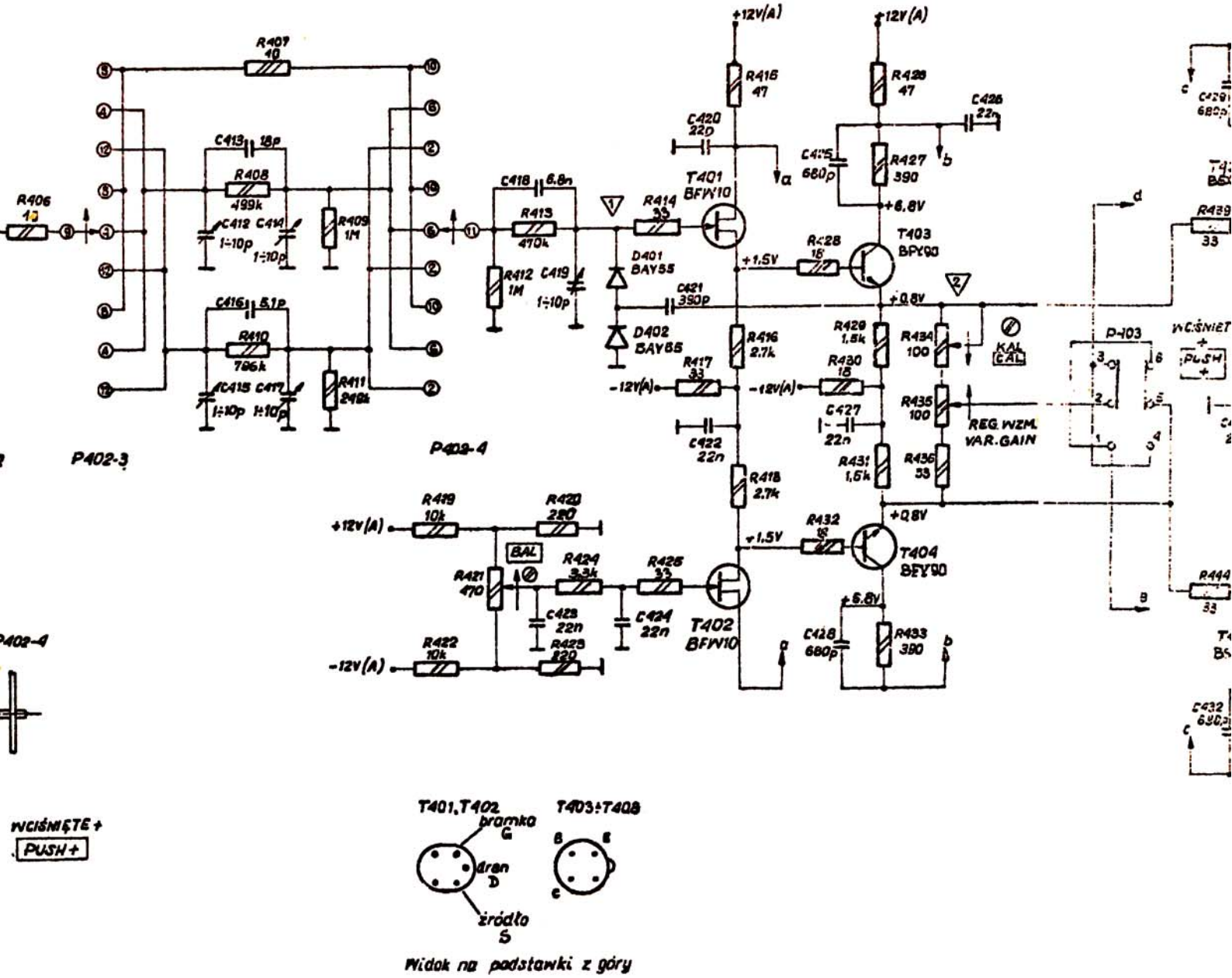
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C327 | kondensator | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C328 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C329 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C330 | -"- | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C331 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C332 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C333 | -"- | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C334 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C335 | trymer | ceramiczny | 3-12pF | | | TCP-7d |
| C336 | -"- | -"- | 3-12pF | | | TCP-7d |
| C337 | kondensator | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| R301 | opornik | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R302 | -"- | metalizowany | 898k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R303 | -"- | -"- | 111k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R304 | -"- | -"- | 988k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R305 | -"- | -"- | 10,1k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R306 | -"- | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R307 | -"- | -"- | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R308 | -"- | metalizowany | 499k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R309 | -"- | -"- | 1M | 1% | 0,25W | AT-F |
| R310 | -"- | -"- | 796k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R311 | -"- | -"- | 249k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R312 | -"- | -"- | 1M | 1% | 0,25W | AT-F |
| R313 | -"- | -"- | 470k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R314 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R315 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R316 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R317 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R318 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R319 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R320 | -"- | -"- | 220Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R321 | potencjometr | -"- | 470Ω | | 0,25W | import |
| R322 | opornik | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R323 | -"- | -"- | 220Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R324 | -"- | -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R325 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R326 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R327 | -"- | -"- | 390Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R328 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R329 | -"- | metalizowany | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R330 | Opornik | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R331 | -"- | metalizowany | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R332 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R333 | -"- | metalizowany | 390Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R334 | Potencj. | warstwowy | 100Ω | | 0,25W | import |
| R335 | -"- | -"- | 100Ω | | 0,25W | import |
| R336 | Opornik | metalizowany | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R337 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R338 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R339 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R340 | -"- | -"- | 2,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R341 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R342 | -"- | -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R343 | -"- | -"- -"- | 2,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R344 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R345 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R346 | -"- | -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R347 | -"- | -"- | 130k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R348 | Potencj. | warstwowy | 50k | | 0,10W | Pkd-400 |
| R349 | -"- | -"- | 50k | | 0,10W | Pkd-400 |
| R350 | Opornik | metalizowany | 130k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R351 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R352 | -"- | metalizowany | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R353 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,125W | MŁT-B |
| R354 | -"- | -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R355 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R356 | -"- | metalizowany | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R357 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R358 | -"- | -"- | 910Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R359 | Potencjometr | warstwowy | 47k | | 0,25W | import |
| R360 | Opornik | metalizowany | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R361 | -"- | -"- | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R362 | -"- | -"- | 910Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R363 | -"- | -"- | 56k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R364 | -"- | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R365 | -"- | metalizowany | 75k | 5% | 0.25W | MŁT-B |
| G301 | Gniazdo koncetryczne | | BNC-0-G1-50 | | | |
| P301 | Przełącznik dźwign | | 3 poz. TP-18 wyk. | | | |
| P302 | -"- | obrotowy | 9 poz. 4 sekc. 0S150-4- | | | |

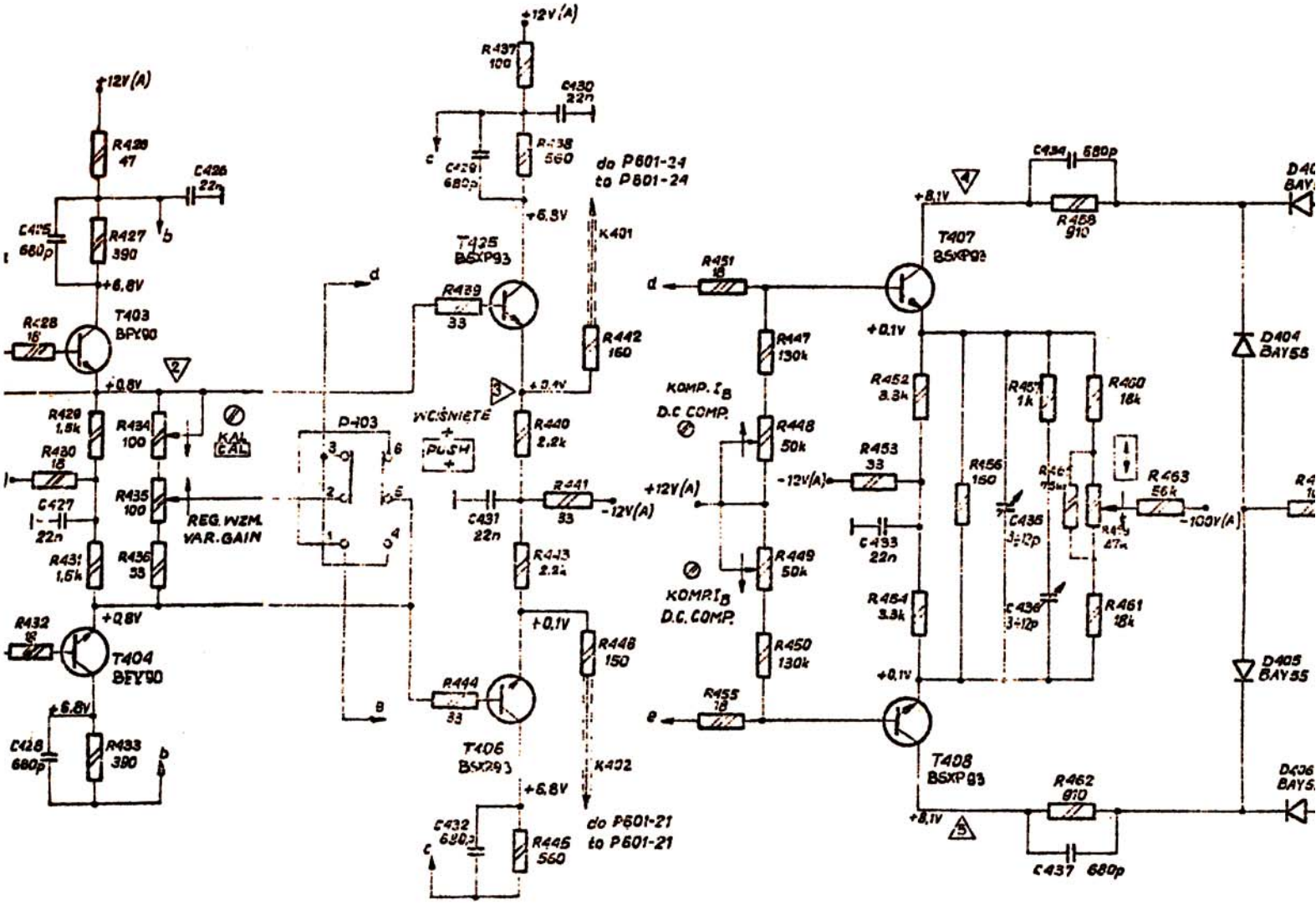

V/cm
D
1MΩ, 30pF
P401
DC ⎓
AC ~
GND
C401 0,1µ
R401 1D
0,01
0,02
0,05
0,1
0,2
0,5
1
2
5
C402 9,1p
C403 1÷10p
C404 3p
R402 898k
C405 1÷10p
C406 3p
R403 111k
C407 9,1p
C408 1÷10p
C409 3÷12p
R404 988k
C410 2p
C411 150p
R405 101k
R406 10
R407 10
C412 C414 1÷10p
C413 18p
R408 499k
C415 C417 1÷10p
C416 5,1p
R410 796k
P402-1
P402-2
P402-3


P403
P403-1
P402-2
P402-3
P402-4

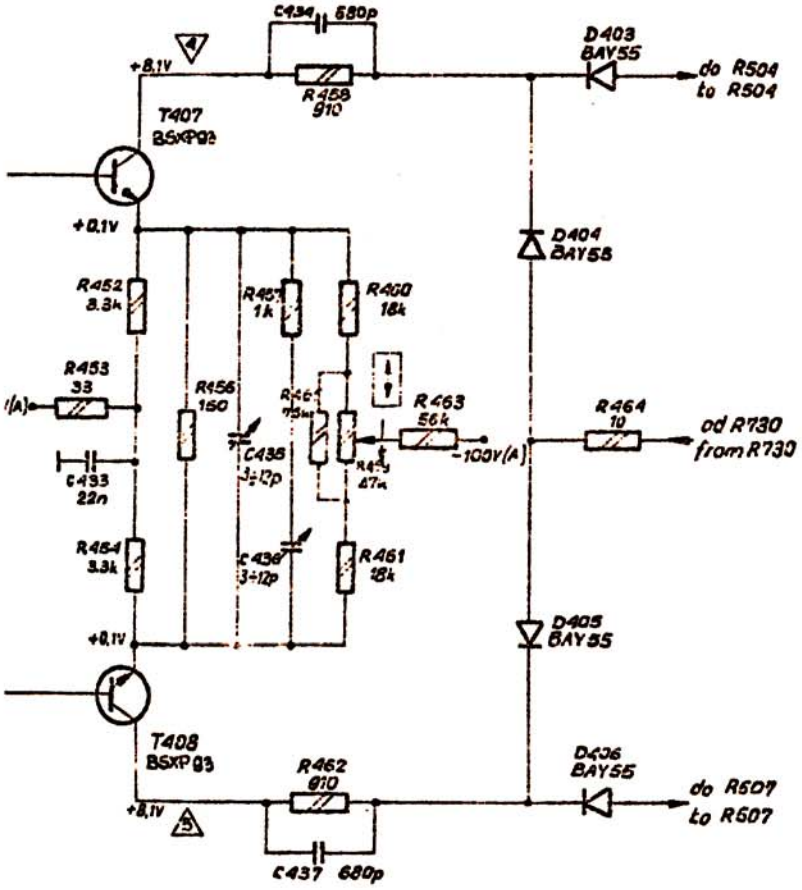

P403
WCIŚNIĘTE +
PUSH +

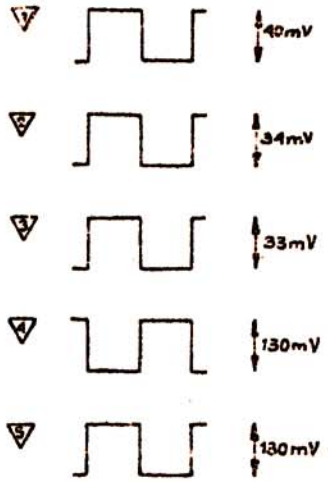



WCIŚNIĘTE +
PUSH +

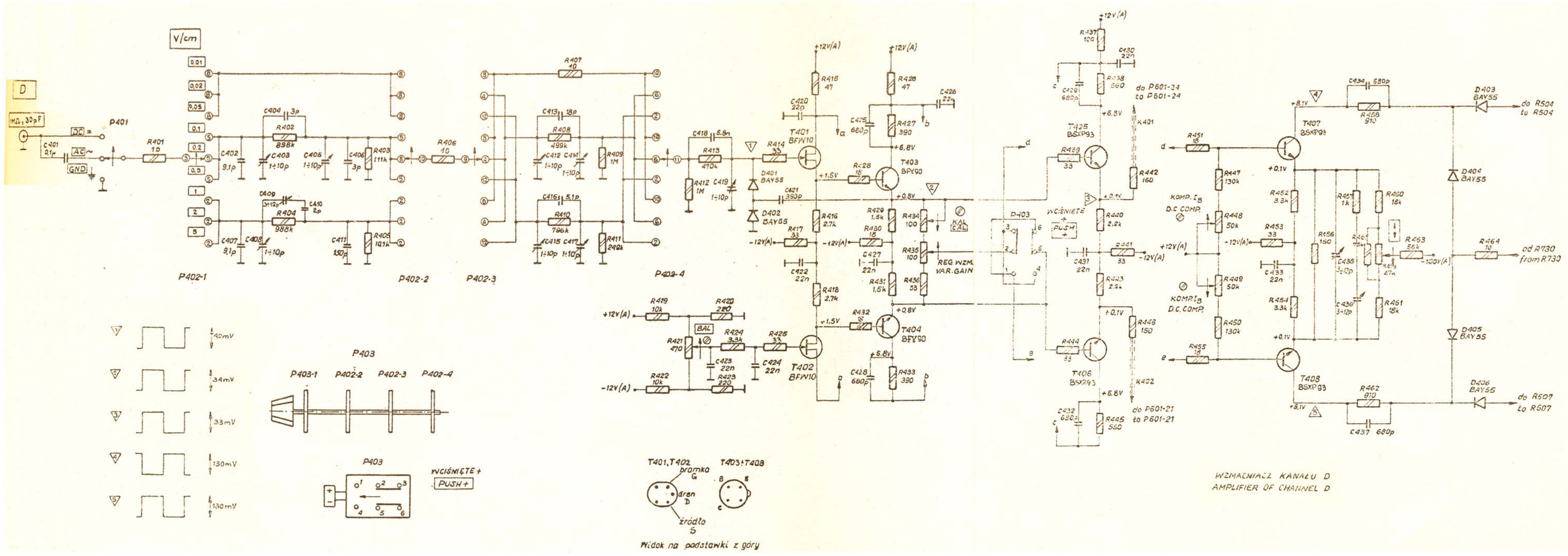



WZMACNIACZ
AMPLIFIER 0



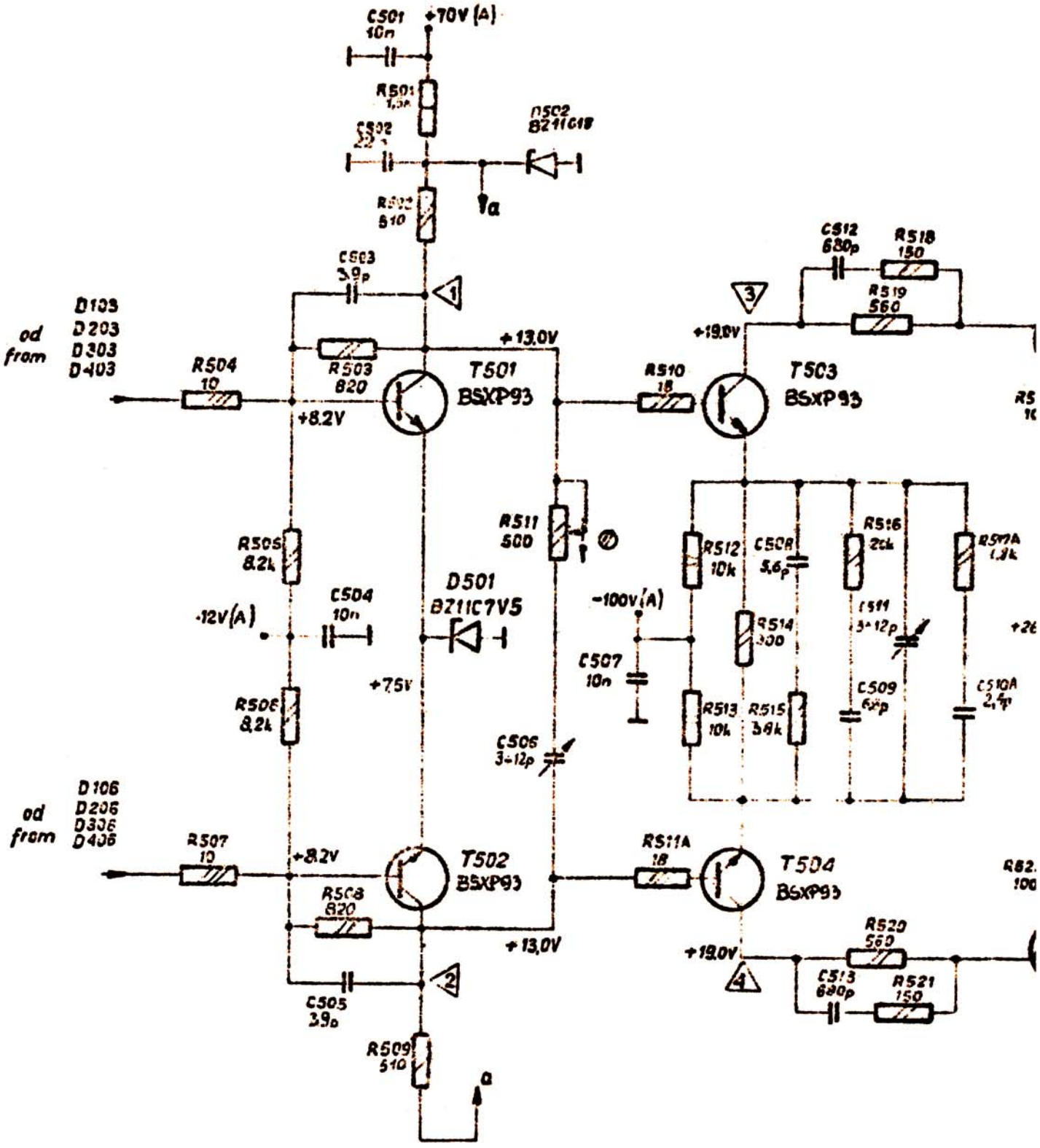

WZMACNIACZ KANAŁU D
AMPLIFIER OF CHANNEL D


D
V/cm
P401
P402-1
P402-2
P402-3
P402-4
P403
P403-1
P402-2
P402-3
P402-4
WCIŚNIĘTE
PUSH
REG.WZM.
VAR.GAIN
KAL.
CAL
BAL
T401 BFW10
T402 BFW10
T403 BFY90
T404 BFY90
T405 BSX93
T406 BSX93
T407 BSX93
T408 BSX93
D401 BAY55
D402 BAY55
D403 BAY55
D404 BAY55
D405 BAY55
D406 BAY55
KOMP. I B
D.C. COMP.
do P601-24
to P601-24
do P601-21
to P601-21
do R504
to R504
do R507
to R507
od R730
from R730
T401,T402
bramka G
dren D
źródło S
T403÷T408
Widok na podstawki z góry
WZMACNIACZ KANAŁU D
AMPLIFIER OF CHANNEL D

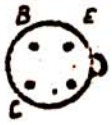
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T401 | tranzystor | krzemowy | BFW10 | import | | |
| T402 | -"- | -"- | BFW10 | -"- | | |
| T403 | -"- | -"- | BFY90 | -"- | | |
| T404 | -"- | -"- | BFY90 | -"- | | |
| T405 | -"- | -"- | BSXP93 | Tewa | | |
| T406 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| T407 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| T408 | -"- | -"- | BSXP93 | -"- | | |
| D401 | Dioda | krzemowa | BAY55 | Tewa | | |
| D402 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D403 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D404 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D405 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| D406 | -"- | -"- | BAY55 | -"- | | |
| C401 | kondensator | poliestrowy | 0,1µF | 20% | 400V | MKSE-011 |
| C402 | -"- | ceramiczny | 9,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C403 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C404 | kondensator | -"- | 3pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C405 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C406 | kondensator | -"- | 3pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C407 | -"- | -"- | 9,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C408 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C408A | Kondensator | -"- | 2 pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C409 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C410 | kondensator | -"- | 15pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C411 | -"- | mikowy | 180pF | 2% | 250V | KSO-1 |
| C412 | trymer | ceramiczny | 1-10pF | import | | |
| C413 | kondensator | -"- | 18pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C414 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C415 | -"- | -"- | 1-10pF | import | | |
| C416 | kondensator | -"- | 5,1pF | ±0,5pF | 250V | KCP |
| C417 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C418 | kondensator | -"- | 6,8nF | | 250V | KFP |
| C419 | trymer | -"- | 1-10pF | import | | |
| C420 | kondensator | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C421 | -"- | mikowy | 390pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C422 | -"- | ceramicz. | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C423 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C424 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C425 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| C426 | kondensator | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C427 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C428 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C429 | -"- | -"- | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C430 | -"- | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C431 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C432 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C433 | -"- | ceramiczhy | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C434 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C435 | trymer | ceramiczny | 3-12pF | | | TCP-7d |
| C436 | -"- | -"- | 3-12pF | | | TCP-7d |
| C437 | kondensator | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| R401 | Opornik | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R402 | -"- | metalizowany | 898k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R403 | -"- | -"- | 111k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R404 | -"- | -"- | 988k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R405 | -"- | -"- | 10,1k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R406 | -"- | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R407 | -"- | -"- | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R408 | -"- | metalizowany | 499k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R409 | -"- | -"- | 1M | 1% | 0,25W | AT-F |
| R410 | -"- | -"- | 796k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R411 | -"- | -"- | 249k | 1% | 0,25W | AT-F |
| R412 | -"- | -"- | 1M | 1% | 0,25W | AT-F |
| R413 | -"- | -"- | 470k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R414 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R415 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R416 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R417 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R418 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R419 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R420 | -"- | -"- | 220Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R421 | Pptencjometr | -"- | 470Ω | | 0,25W | import |
| C422 | Opornik | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R423 | -"- | -"- | 220Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R424 | -"- | -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R425 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R426 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R427 | -"- | -"- | 390Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R428 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |

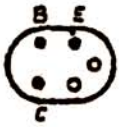
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R429 | Opornik | metalizowany | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R430 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R431 | -"- | metalizowany | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R432 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R433 | -"- | metalizowany | 390Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R434 | Potencjometr | warstwowy | 100Ω | | 0,25W | import |
| R435 | -"- | warstwowy | 100Ω | | 0,25W | import |
| R436 | Opornik | metalizowany | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R437 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R438 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R439 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R440 | -"- | -"- | 2,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R441 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R442 | -"- | -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R443 | -"- | -"- | 2,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R444 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R445 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R446 | -"- | -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R447 | -"- | -"- | 130k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R448 | Potencjometr | warstwowy | 50k | | 0,10W | PKd-400 |
| R449 | -"- | -"- | 50k | | 0,10W | PKd-400 |
| R450 | Opornik | metalizowany | 130k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R451 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R452 | -"- | metalizowany | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R453 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,125W | MŁT-B |
| R454 | -"- | -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R455 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R456 | -"- | metalizowany | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R457 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R458 | -"- | -"- | 910Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R459 | Potencjometr | warstwowy | 47k | | 0,25W | import |
| R460 | Opornik | metalizowany | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R461 | -"- | -"- | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R462 | -"- | -"- | 910Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R463 | -"- | -"- | 56k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R464 | -"- | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R465 | -"- | metalizowany | 75k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| G401 | Gniazdo koncetryczne | | BNC-O-G1-50 | | | |
| P401 | Przełącznik dźwign | | 3 poz. TP-18 wyk. | | | 410 4542 177-035 |
| P402 | -"- | obrotowy | 9 poz. 4 sekc. OS150-4- | | | |



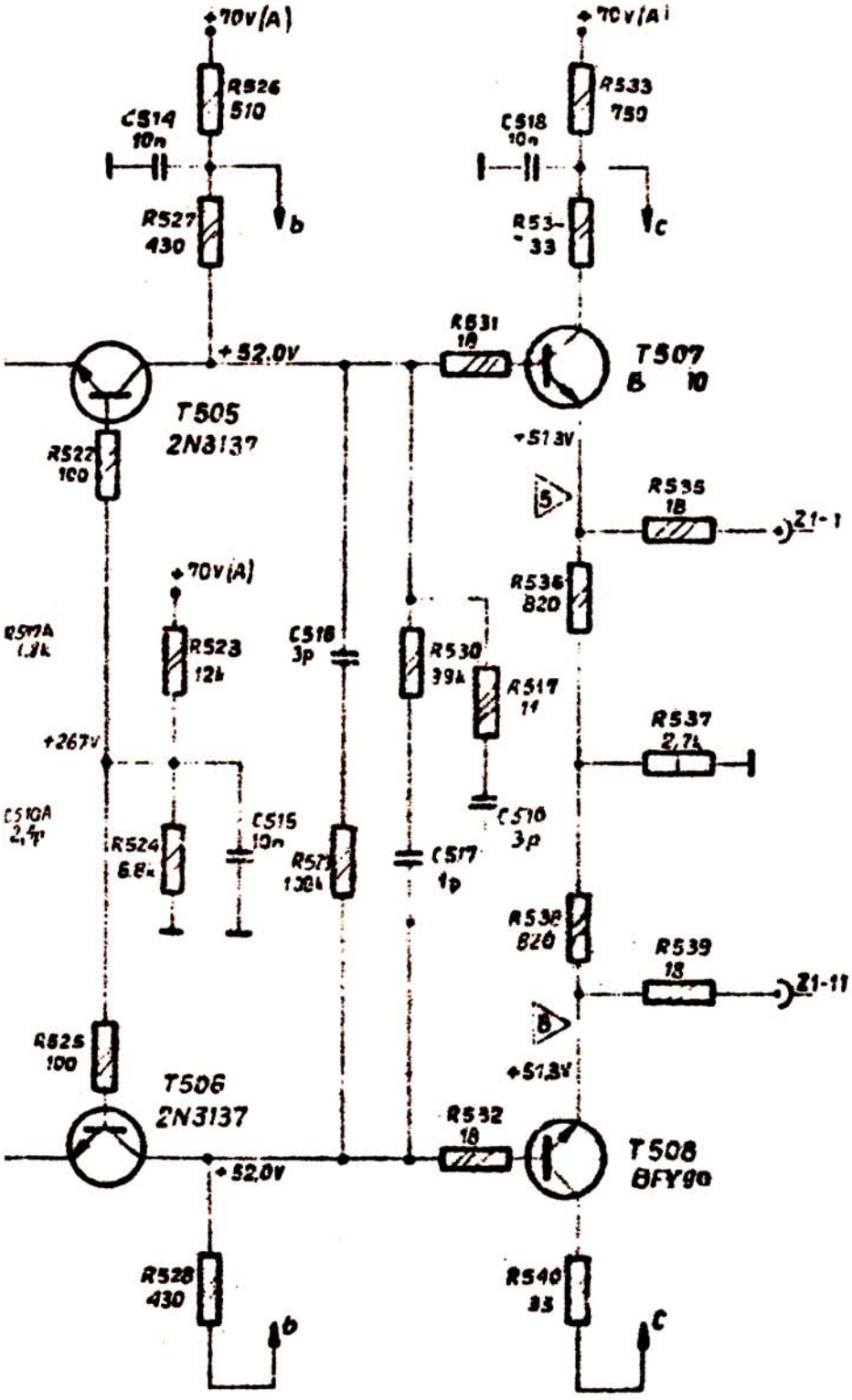

T501 ÷ T504
T507, T508

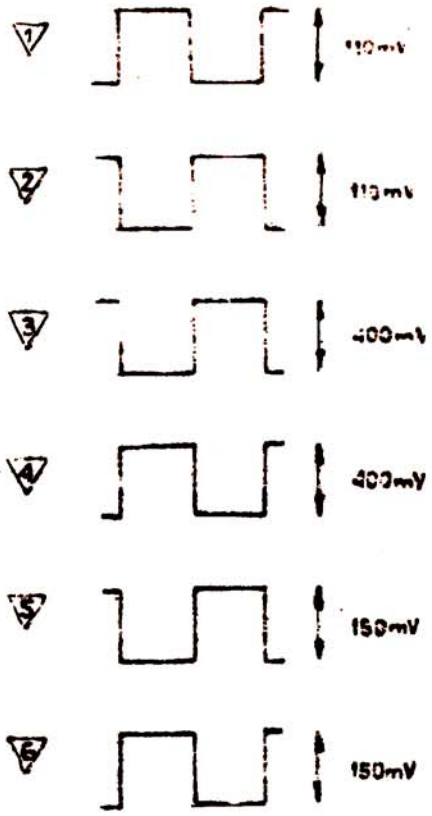



T505, T506




Widok na podstawkę z góry


+70V(A)
R526 510
C514 10n
R527 430
b
+70V(A)
R533 750
C518 10n
R53- 33
c
R531 18
T507 BF 10
+52.0V
T505 2N3137
R522 100
+51.3V
5
R535 18
Z1-1
+70V(A)
R536 820
R523 12k
C516 3p
R530 39k
R517 11
R537 2,7k
+26.7V
C515 10n
R524 6.8k
R525 130k
C517 1p
C516 3p
R538 820
R539 18
Z1-11
6
+51.3V
R525 100
T506 2N3137
R532 18
T508 BFY90
+52.0V
R528 430
b
R540 33
c


1
2
3
4
5
6
150mV
150mV

od from D103 D203 D303 D403

od from D106 D206 D306 D406

+70V(A)

+52,0V

+51,3V

+19,0V

+13,0V

+8,2V

+7,5V

+26,7V

-12V(A)

-100V(A)

T501 BSXP93

T502 BSXP93

T503 BSXP93

T504 BSXP93

T505 2N3137

T506 2N3137

T507 BF 10

T508 BFY90

D501 BZ11C7V5

D502 BZ11C18

R501 1,5k

R502 510

R503 820

R504 10

R505 8,2k

R506 8,2k

R507 10

R508 820

R509 510

R510 18

R511 500

R511A 18

R512 10k

R513 10k

R514 300

R515 3,8k

R516 20k

R517 11

R518 150

R519 560

R520 560

R521 150

R522 100

R523 12k

R524 6,8k

R525 100

R526 510

R527 430

R528 430

R529 100k

R530 39k

R531 18

R532 18

R533 750

R534 33

R535 18

R536 820

R537 2,7k

R538 820

R539 18

R540 33

C501 10n

C502 22p

C503 3,9p

C504 10n

C505 3,9p

C506 3-12p

C507 10n

C508 5,6p

C509 6xp

C510 3p

C510A 2,4p

C511 3-12p

C512 680p

C513 680p

C514 10n

C515 10n

C516 3p

C517 1p

C518 10n

Z1-1

Z1-11

a

b

c

1

2

3

4

5

6

1 110mV

2 110mV

3 400mV

4 400mV

5 150mV

6 150mV

T501 ÷ T504
T507, T508

T505, T506

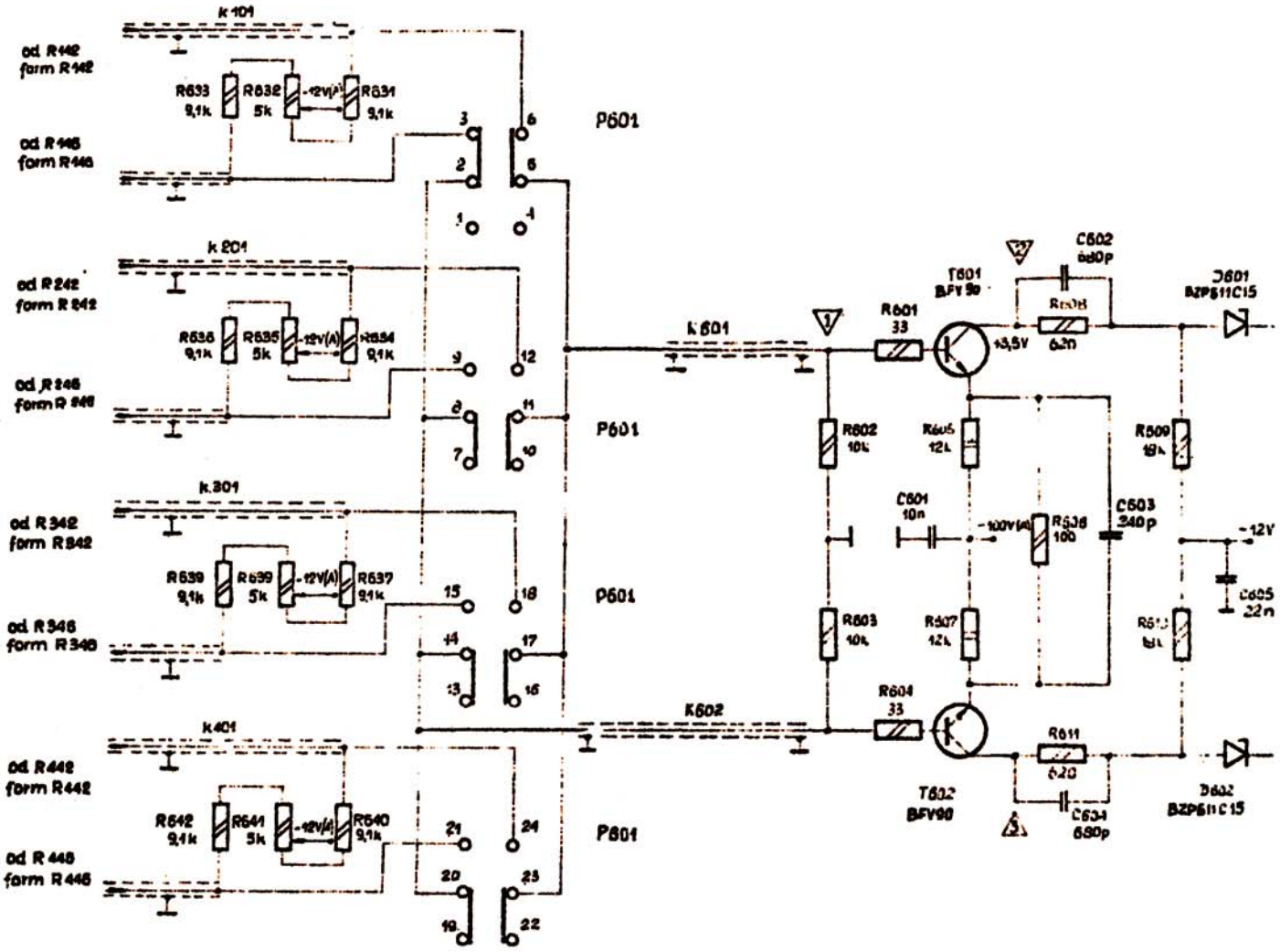
B E C

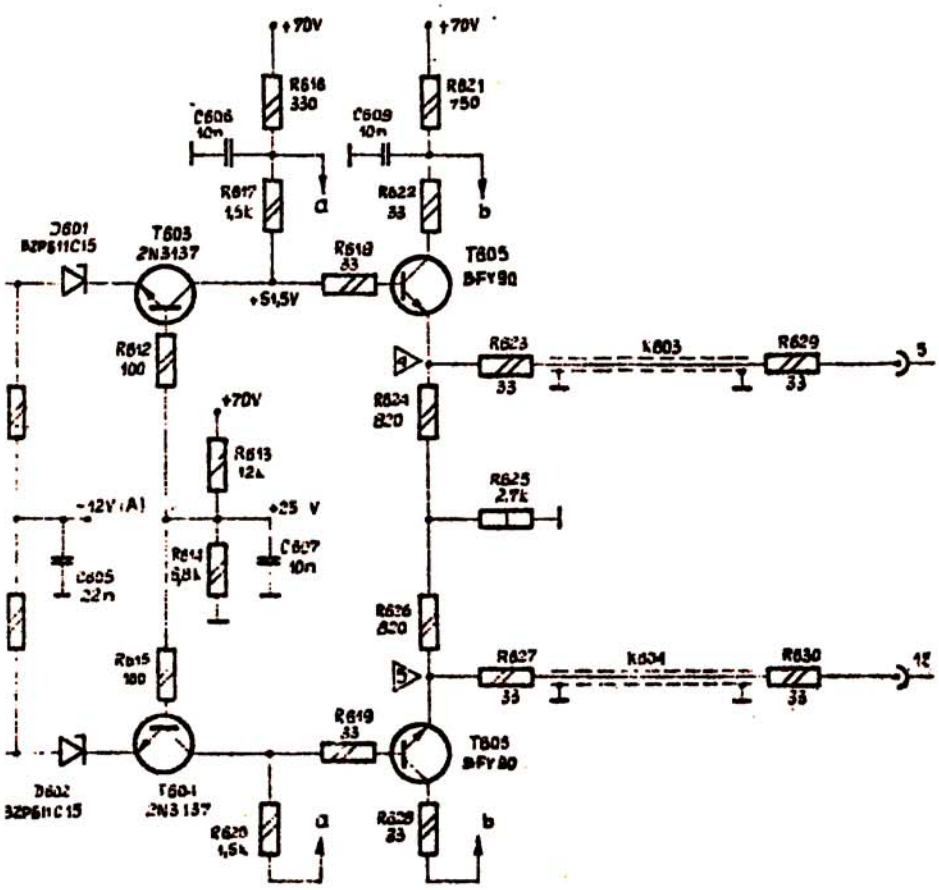
Widok na podstawki z góry

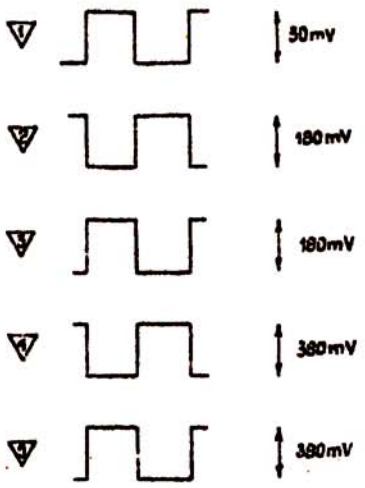
WZMACNIACZ KOŃCOWY
FINAL STAGE

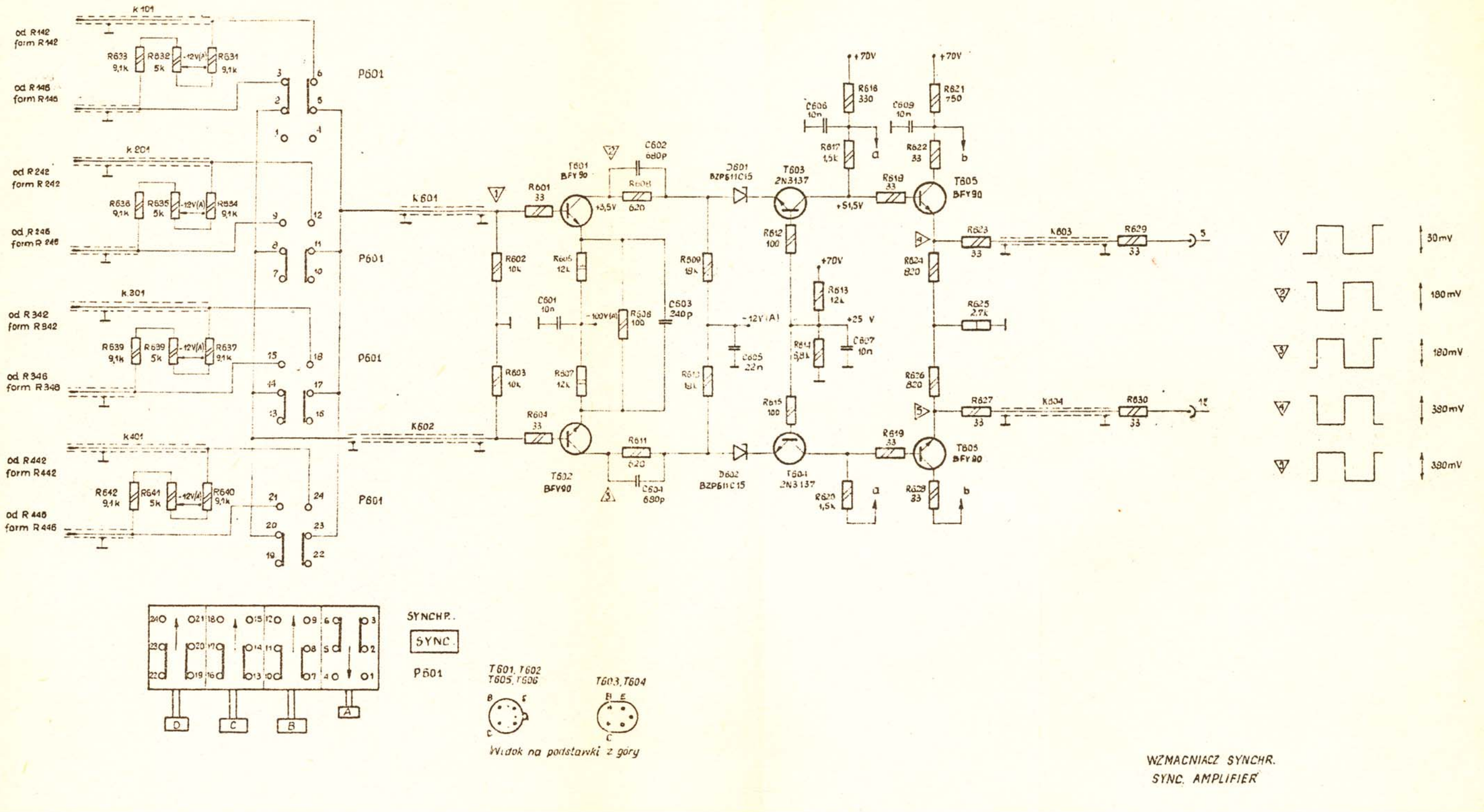
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T501 | tranzystor | krzemowy | 2N914 | | import | |
| T502 | -"- | -"- | 2N914 | | -"- | |
| T503 | -"- | -"- | BSXP93 | | Tewa | |
| T504 | -"- | -"- | BSXP93 | | -"- | |
| T505 | -"- | -"- | 2N3137 | | import | |
| T506 | -"- | -"- | 2N3137 | | -"- | |
| T507 | -"- | -"- | BFY90 | | -"- | |
| T508 | -"- | -"- | BFY90 | | -"- | |
| D501 | dioda | krzemowa | BZ11C7V5 | | Tewa | |
| D502 | -"- | -"- | BZ11C18 | | -"- | |
| C501 | kondensator | ceramiczny | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C502 | -"- | -"- | 22nF | | 25 V | KFR-d-IIF |
| C503 | -"- | -"- | 3,9pF | 5% | 250V | KCP |
| C504 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C505 | -"- | -"- | 3,9pF | 5% | 250V | KCP |
| C506 | trymer | -"- | 3-12pF | | | TCP-7d |
| C507 | kondensator | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C508 | -"- | -"- | 18pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C509 | -"- | -"- | 12pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C510 | -"- | -"- | 12pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C511 | trymer | -"- | 3-12pF | | | TCP-7d |
| C512 | kondensator | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C513 | -"- | -"- | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C514 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C515 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C516 | -"- | -"- | 1pF | 5% | 250V | KCP |
| C517 | -"- | -"- | 1,5pF | 5% | 250V | KCP |
| C518 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| R501 | opornik | metalizowany | 1,5k | 5% | 1 W | MŁT-B |
| R502 | -"- | -"- | 510Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R503 | -"- | -"- | 820Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R504 | -"- | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,25W | OWZ |
| R505 | -"- | metalizowany | 8,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R506 | -"- | -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R507 | -"- | warstwowy | 10Ω | 10% | 0,25W | OWZ |
| R508 | -"- | metalizowany | 820Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R509 | -"- | -"- | 510Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R510 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R511 | potencjometr | -"- | 500Ω | | 0,1W | PKd-40C |
| R512 | opornik | metalizowany | 10k | 5% | 2W | MŁT-B |
| R513 | -"- | -"- | 10k | 5% | 2W | MŁT-B |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R514 | Opornik | metalizowany | 300Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R515 | -"- | -"- | 56k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R516 | -"- | -"- | 12k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R517 | -"- | -"- | 47k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R518 | -"- | -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R519 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R520 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R521 | -"- | -"- | 150Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R522 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R523 | -"- | -"- | 12k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R524 | -"- | -"- | 6,8k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R525 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R526 | -"- | -"- | 510Ω | 5% | 0,5W | MŁT-B |
| R527 | -"- | -"- | 430Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R528 | -"- | -"- | 430Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R529 | -"- | -"- | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R530 | -"- | -"- | 39k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R531 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R532 | -"- | -"- | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R533 | -"- | metalizowany | 750Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R534 | -"- | -"- | 33Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R535 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R536 | -"- | metalizowany | 820Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R537 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 1W | MŁT-B |
| R538 | -"- | -"- | 820Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R539 | -"- | warstwowy | 18Ω | 10% | 0,125W | OWZ |
| R540 | -"- | metalizowany | 33Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |


k 101
od R 142
form R 142
od R 146
form R 146
R633 9,1k
R632 5k
-12V(A)
R631 9,1k
P601
k 201
od R 242
form R 242
od R 246
form R 246
R636 9,1k
R635 5k
-12V(A)
R634 9,1k
P601
k 301
od R 342
form R 342
od R 346
form R 346
R639 9,1k
R638 5k
-12V(A)
R637 9,1k
P601
k 401
od R 442
form R 442
od R 446
form R 446
R642 9,1k
R641 5k
-12V(A)
R640 9,1k
P601
K601
K602
R601 33
R602 10k
R605 12k
R603 10k
R607 12k
R604 33
R609 18k
R610 18k
R611 620
R608 620
C601 10n
C602 680p
C603 240p
C604 680p
C605 22n
T601 BFY90
T602 BFY90
D601 BZP611C15
D602 BZP611C15
+5,5V
-12V
-100V(A)
SYNCHR.
SYNC.
P601
T601, T602
T605, T606
T603, T604
B E C
Widok na podstawki z góry

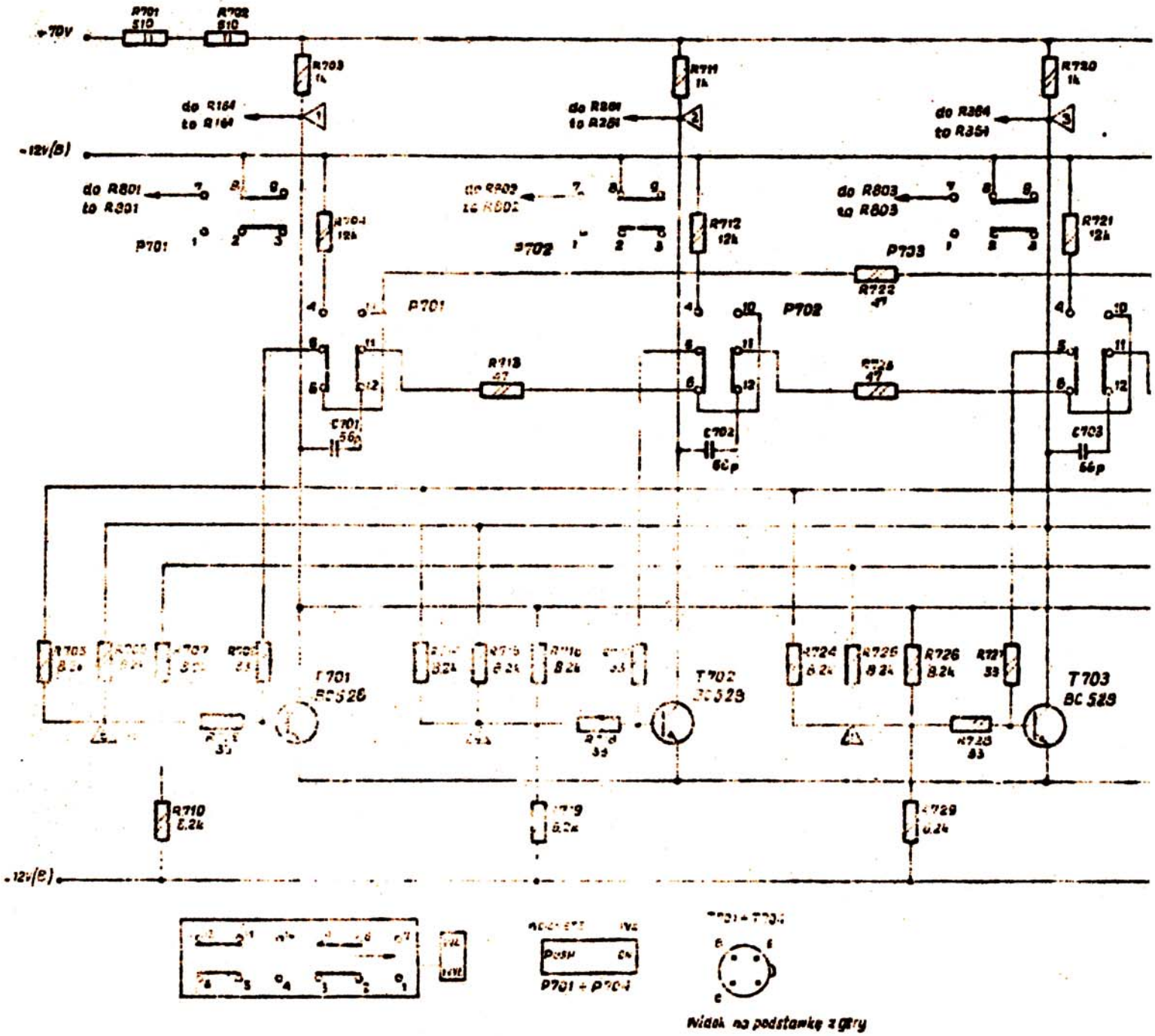

+70V
+70V
R616
330
R621
750
C606
10n
C609
10n
R617
1,5k
a
R622
33
b
D601
BZP611C15
T603
2N3137
R618
33
T605
BFY90
+5,5V
R612
100
R623
33
k603
R629
33
5
+70V
R624
820
R613
12k
R625
2,7k
-12V (A)
+25 V
C605
22n
R614
5,6k
C607
10n
R626
820
R615
100
R627
33
k604
R630
33
15
R619
33
T605
BFY90
D602
BZP611C15
T604
2N3137
R620
1,5k
a
R628
33
b

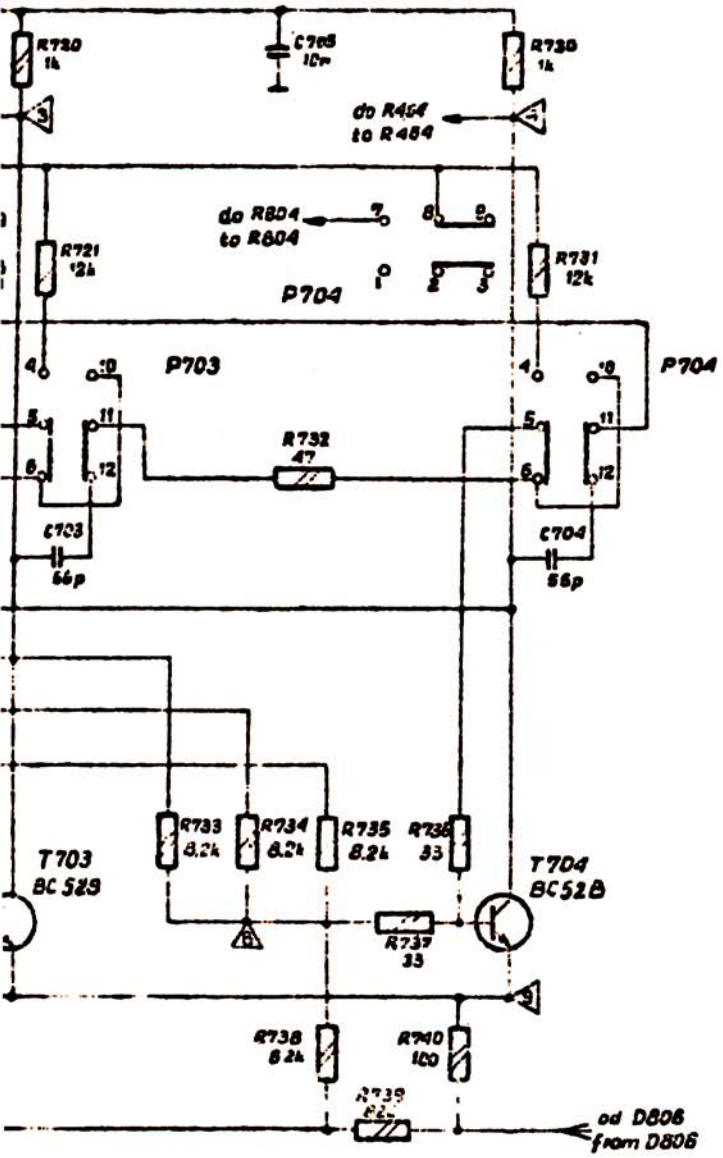

50mV
180mV
180mV
380mV
380mV

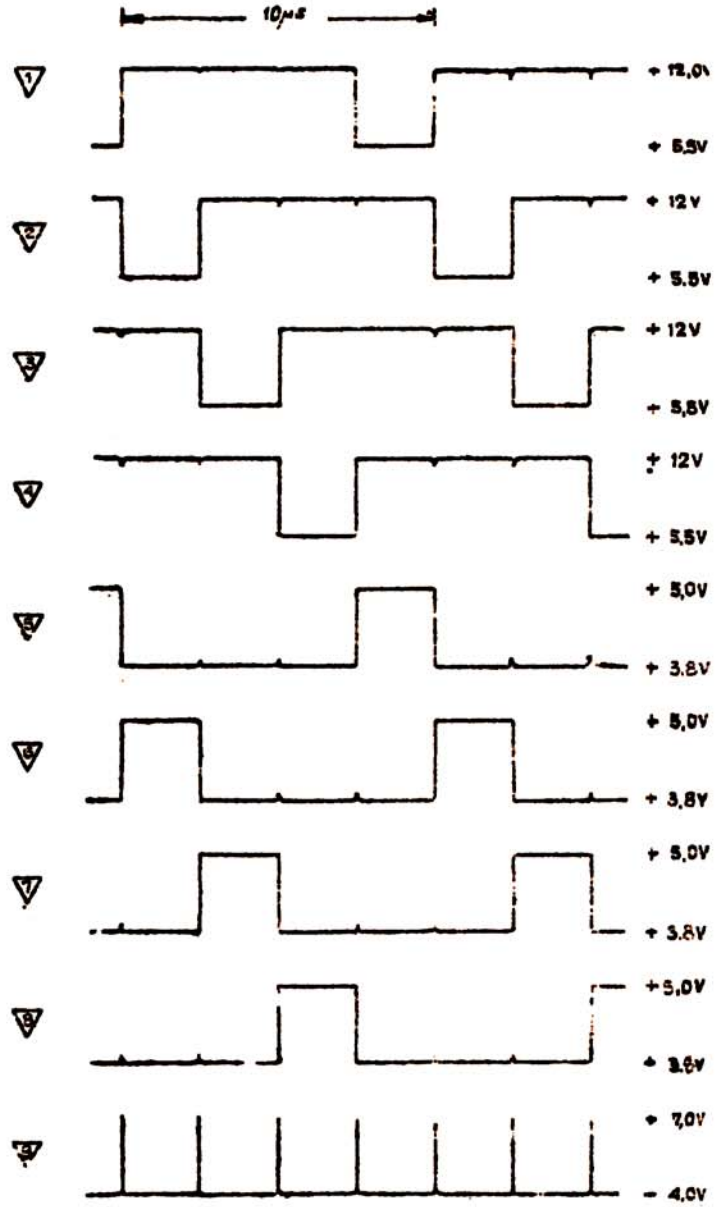

k 101
od R142
form R142
od R146
form R146
R633 9,1k
R632 5k
-12V(A)
R631 9,1k
P601
k 201
od R242
form R242
od R246
form R246
R636 9,1k
R635 5k
R634 9,1k
k 301
od R342
form R342
od R346
form R346
R639 9,1k
R638 5k
R637 9,1k
k401
od R442
form R442
od R446
form R446
R642 9,1k
R641 5k
R640 9,1k
K601
K602
R601 33
R602 10k
R605 12k
R603 10k
R607 12k
R604 33
R611 620
T601 BFY90
T602 BFY90
C602 680p
C603 240p
C601 10n
R608 620
C603-1 680p
+3,5V
-100V(A)
R638 100
R509 18k
R510 18k
D601 BZP611C15
D602 BZP611C15
T603 2N3137
T604 2N3137
+70V
R616 330
R621 750
C606 10n
C609 10n
R617 1,5k
R622 33
a
b
R618 33
T605 BFY90
R619 33
T606 BFY90
+51,5V
R612 100
R613 12k
R614 5,6k
R615 100
C605 22n
C607 10n
-12V(A)
+25 V
R620 1,5k
R623 33
R624 820
R625 2,7k
R626 820
R627 33
R629 33
R630 33
K603
K604
30mV
180mV
180mV
380mV
380mV
SYNCHR.
SYNC.
P601
T601, T602
T605, T606
T603, T604
B E C
Widok na podstawki z góry
WZMACNIACZ SYNCHR.
SYNC. AMPLIFIER

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T601 | Tranzystor | krzemowy | BSXP93 | | Tewa | |
| T602 | -"- | -"- | BSXP93 | | -"- | |
| T603 | -"- | -"- | 2N3137 | | import | |
| T604 | -"- | -"- | 2N3137 | | -"- | |
| T605 | -"- | -"- | BSXP93 | | Tewa | |
| T606 | -"- | -"- | BSXP93 | | -"- | |
| D601 | dioda | krzemowa | BZ11C15 | | Tewa | |
| D602 | dioda | -"- | BZ11C15 | | Tewa | |
| C601 | Kondensator | ceramiczny | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C602 | -"- | mikowy | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C603 | -"- | -"- | 240pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C604 | -"- | -"- | 680pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C605 | -"- | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C606 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C607 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C608 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| R601 | Opornik | metalizowany | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R601A | -"- | -"- | 180Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R602 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R603 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R604 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R604A | -"- | -"- | 180Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R605 | -"- | -"- | 12k | 5% | 2W | MŁT-B |
| R606 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R607 | -"- | -"- | 12k | 5% | 2W | MŁT-B |
| R608 | -"- | -"- | 620Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R609 | -"- | -"- | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R610 | -"- | -"- | 18k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R611 | -"- | -"- | 620Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R612 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R613 | -"- | -"- | 12k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R614 | -"- | -"- | 6,8k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R615 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R616 | -"- | -"- | 330Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R617 | -"- | -"- | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R618 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R619 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R620 | -"- | -"- | 1,5k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R621 | -"- | -"- | 750Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R622 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R623 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R624 | -"- | -"- | 820Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R625 | -"- | -"- | 2,7k | 5% | 1W | MŁT-B |

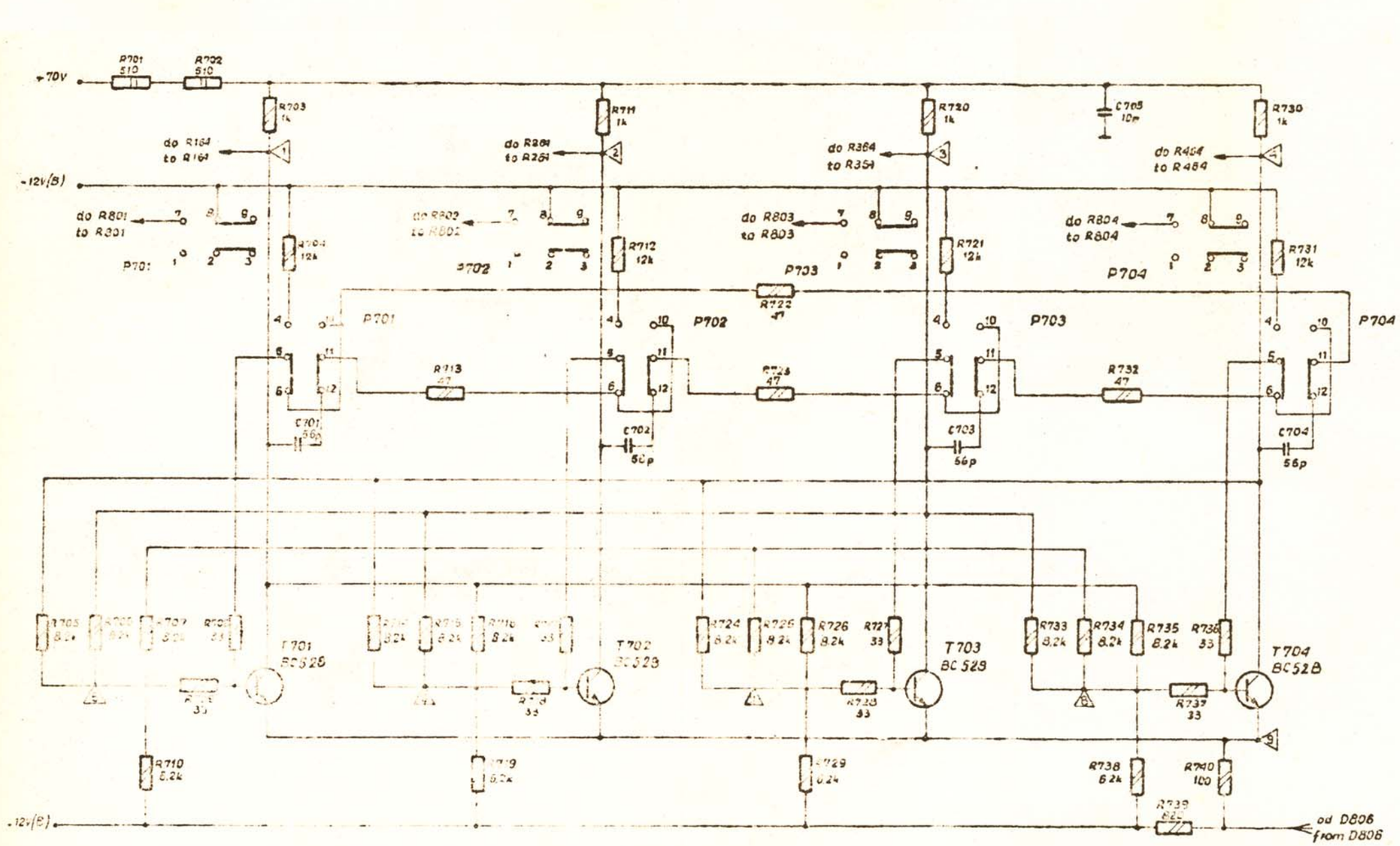
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| R626 | Opornik | metalizowany | 820Ω | 5% | 0,25W MŁT-B |
| R627 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W MŁT-B |
| R628 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W MŁT-B |
| R629 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W MŁT-B |
| R630 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W MŁT-B |
| K601 | Przewód | ekranowany | typ 1273 | | |
| K602 | -"- | -"- | typ 1273 | | |
| K603 | -"- | -"- | typ 1273 | | |
| K604 | -"- | -"- | typ 1273 | | |
| P601 | Przełącznik | wciskowy | Eltra OS150-4 | | |

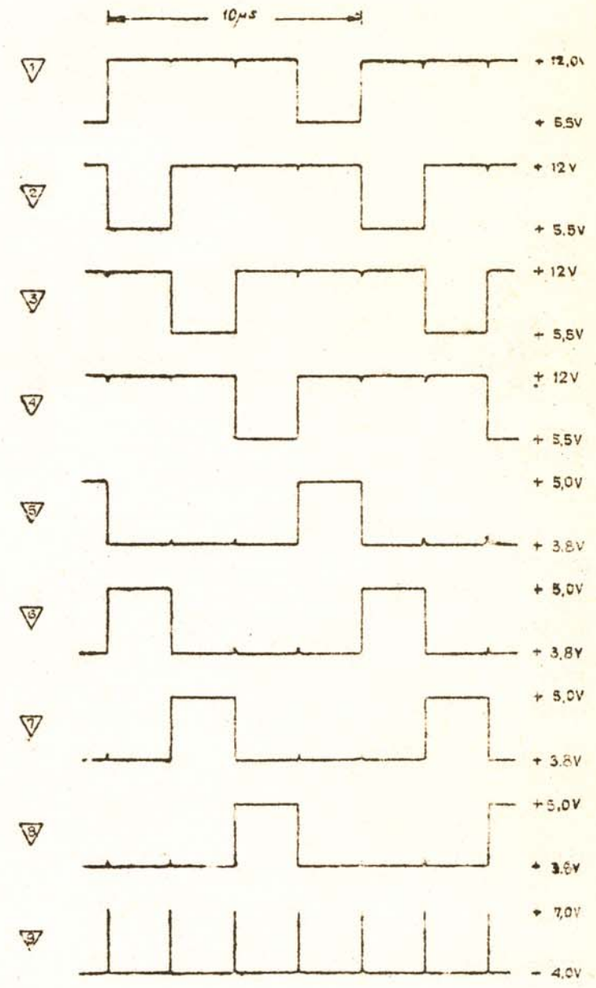

+70V
-12V(B)
R701 510
R702 510
R703 1k
R711 1k
R730 1k
do R164
to R164
do R801
to R301
do R802
to R802
do R803
to R803
P701
P702
P703
R704 12k
R712 12k
R721 12k
R722 47
R713 47
R725 47
C701 56p
C702 56p
C703 56p
T701 BC528
T702 BC528
T703 BC 528
R710 8.2k
R719 8.2k
R729 8.2k
P701 ÷ P704
Widok na podstawkę z góry




PRZERZUTNIK CZTEROSTANOWY
FOUR - STABLE TRIGGER

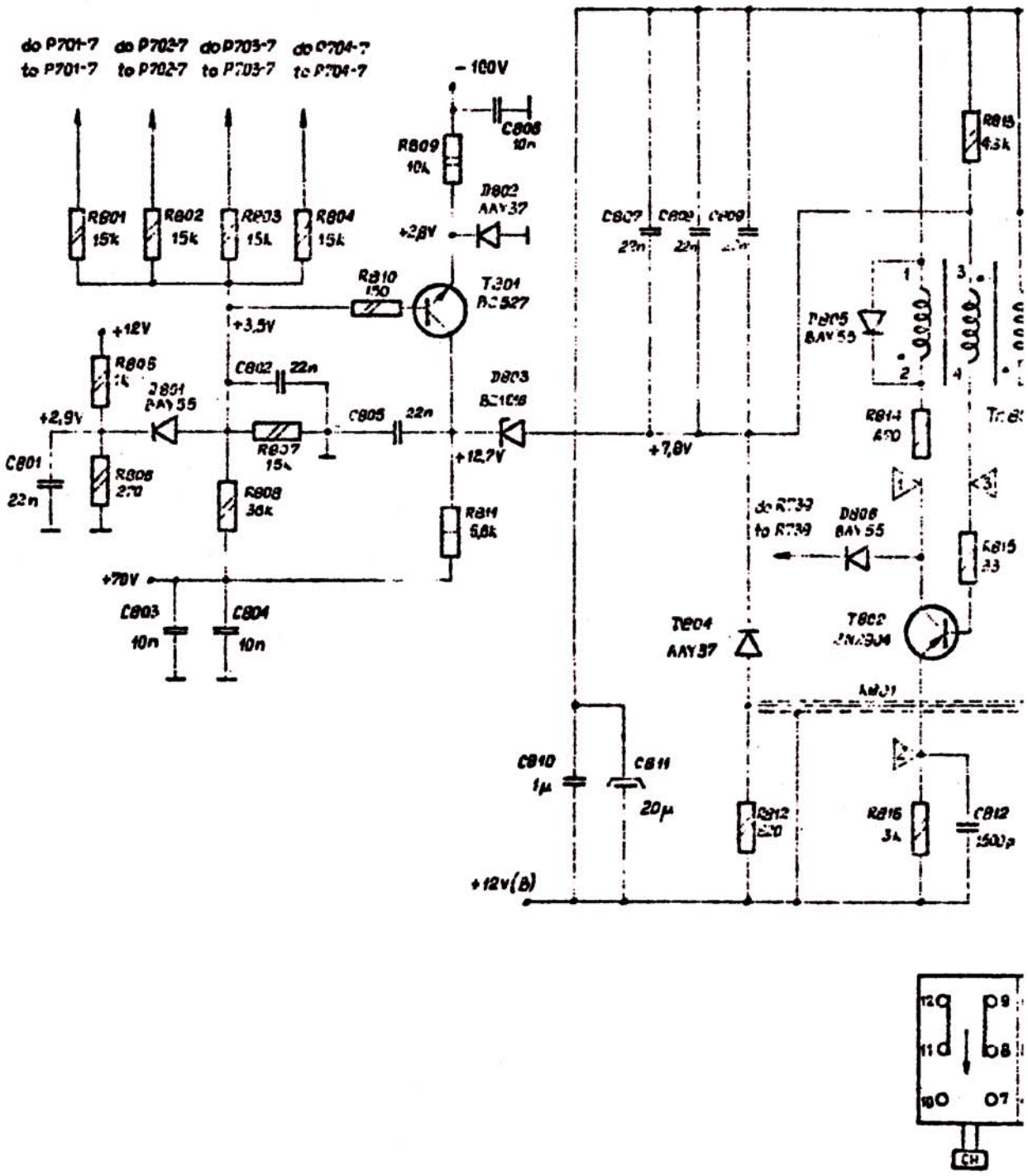


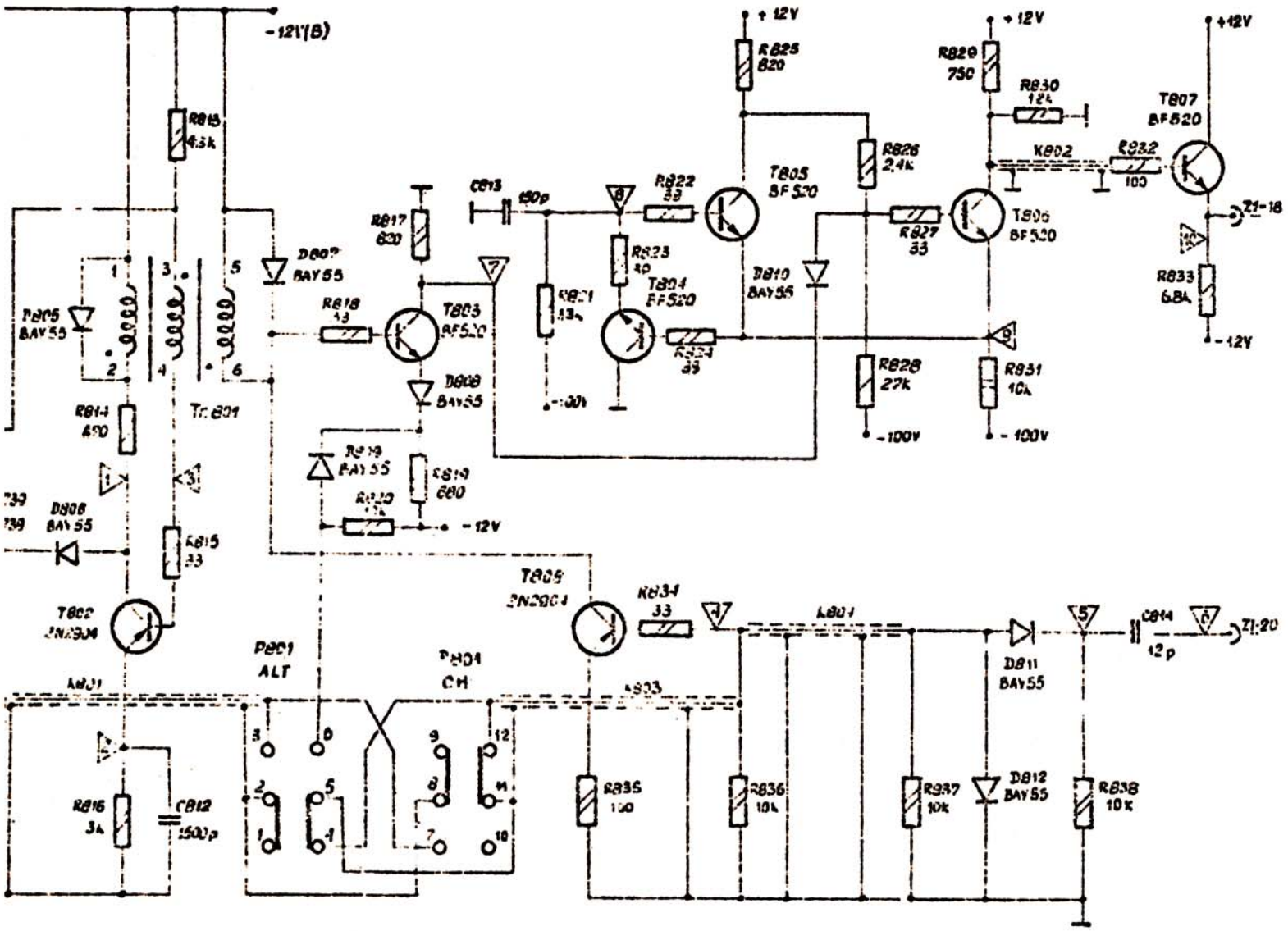



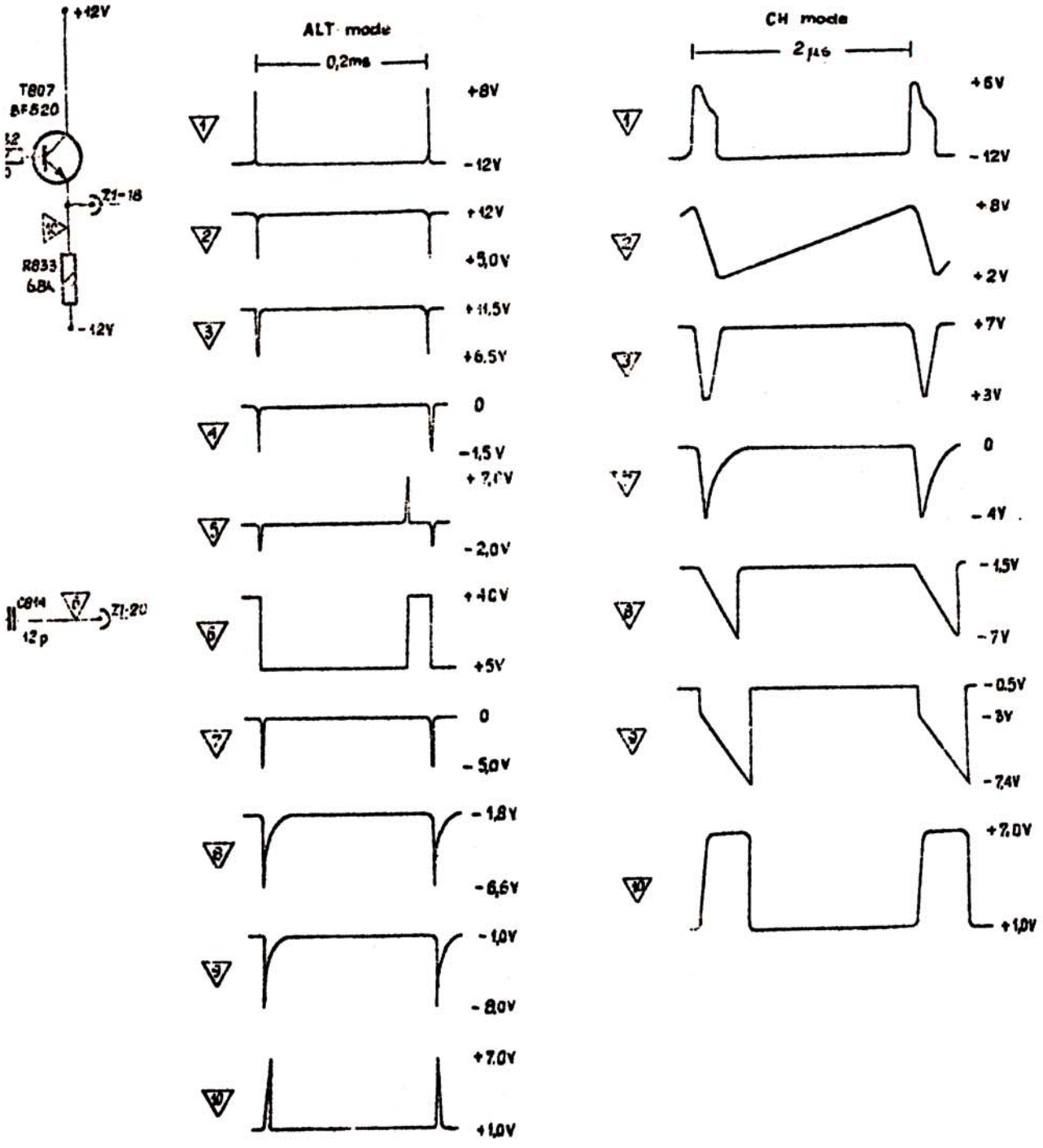

PRZERZUTNIK CZTEROSTANOWY
FOUR - STABLE TRIGGER

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| T701 | Tranzystor krzemowy | BC528 | Tews | | |
| T702 | -"- -"- | BC528 | -"- | | |
| T703 | -"- -"- | BC528 | -"- | | |
| T704 | -"- -"- | BC528 | -"- | | |
| C701 | Kondensator ceramiczny | 56pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C702 | -"- -"- | 56pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C703 | -"- -"- | 56pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C704 | -"- -"- | 56pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| C705 | -"- -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C706 | -"- -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C707 | -"- -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C708 | -"- -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C709 | -"- -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C710 | -"- -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| R701 | Opornik metalizowany | 510Ω | 5% | 2W | MLT-B |
| R702 | -"- -"- | 510Ω | 5% | 2W | MLT-B |
| R703 | -"- -"- | 1k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R704 | -"- -"- | 12k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R705 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R706 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R707 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R708 | -"- -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MLT-B |
| R709 | -"- -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MLT-B |
| R710 | -"- -"- | 6,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R711 | -"- -"- | 1k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R712 | -"- -"- | 12k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R713 | -"- -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MLT-B |
| R714 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R715 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R716 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R717 | -"- -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MLT-B |
| R718 | -"- -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MLT-B |
| R719 | -"- -"- | 6,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R720 | -"- -"- | 1k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R721 | -"- -"- | 12k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R722 | -"- -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MLT-B |
| R723 | -"- -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MLT-B |
| R724 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R725 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |
| R726 | -"- -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MLT-B |

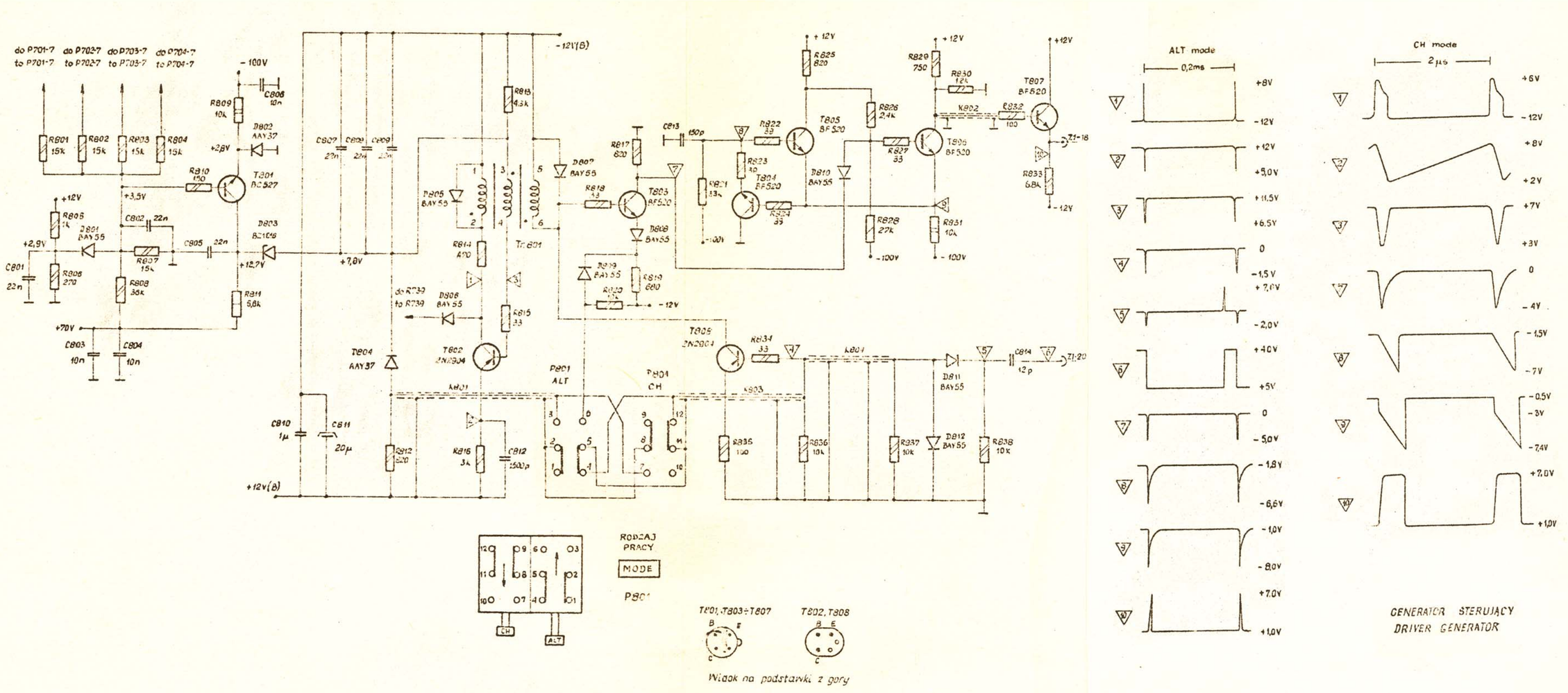
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R727 | Opornik | metalizowany | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R728 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R729 | -"- | -"- | 6,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R730 | -"- | -"- | 1k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R731 | -"- | -"- | 12k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R732 | -"- | -"- | 47Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R733 | -"- | -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R734 | -"- | -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R735 | -"- | -"- | 8,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R736 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R737 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R738 | -"- | -"- | 6,8k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R739 | -"- | -"- | 430Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R740 | -"- | metalizowany | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R741 | -"- | -"- | 560Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| P701 | Przełącznik | wciskowy | Eltra | OS150-4 | | |
| P702 | -"- | -"- | -"- | -"- | | |
| P703 | -"- | -"- | -"- | -"- | | |
| P704 | -"- | -"- | -"- | -"- | | |


do P701-7 to P701-7
do P702-7 to P702-7
do P703-7 to P703-7
do P704-7 to P704-7
-100V
C808 10n
R809 10k
D802 AAY37
+2,8V
R801 15k
R802 15k
R803 15k
R804 15k
R810 150
T801 BC527
+3,5V
+12V
R805 1k
D801 BAY55
C802 22n
+2,9V
C801 22n
R806 270
R807 15k
C805 22n
D803 BC108
+12,7V
R808 36k
R811 5,6k
+7,8V
+7,8V
C803 10n
C804 10n
C807 22n
C809 22n
R813 4,3k
D805 BAY55
R814 470
do R739 to R739
D806 BAY55
R815 33
T804 AAY37
T802
C810 1µ
C811 20µ
R812 220
R816 3k
C812 1500p
+12V(B)


-12V(B)
+12V
R825 820
R829 750
R830 12k
T807 BF520
R826 2,4k
K802
R832 100
T805 BF520
T806 BF520
R827 33
R828 27k
R831 10k
-100V
R833 6,8k
Z1-16
Z1-18
R817 820
C813 150p
R822 33
R823 10
T804 BF520
R824 33
R821 33k
D810 BAY55
D807 BAY55
R818 33
T803 BF520
D808 BAY55
D805 BAY55
R814 470
Tr 801
R819 BAY55
R819 680
R820 15k
D808 BAY55
R815 33
T802 2N2904
T805 2N2904
R834 33
K801
K803
D811 BAY55
C814 12p
Z1-20
PR01 ALT
PR04 CH
R816 3k
C812 1500p
R835 100
R836 10k
R837 10k
D812 BAY55
R838 10k
RODZAJ PRACY
MODE
PR01
CH
ALT
T801, T803÷T807
T802, T808
B E C
Widok na podstawki z góry



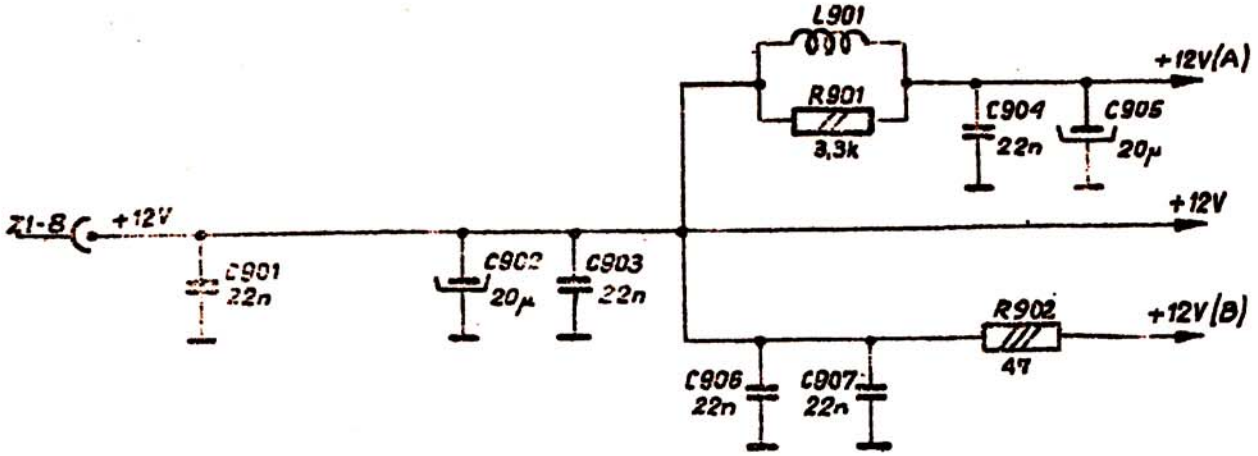

*GENERATOR STERUJĄCY*
*DRIVER GENERATOR*

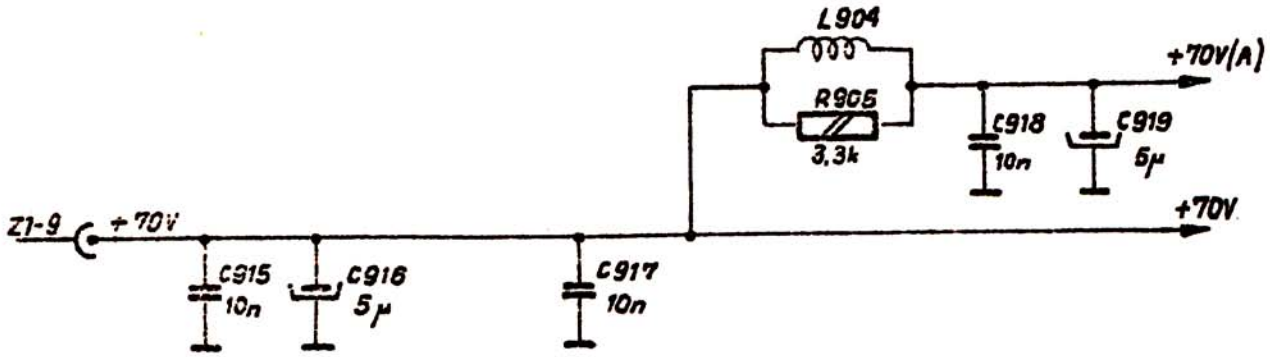

do P701-7 to P701-7
do P702-7 to P702-7
do P703-7 to P703-7
do P704-7 to P704-7
-100V
-12V(B)
+12V
+3,5V
+2,9V
+12,7V
+7,0V
+70V
+12V(B)
R801 15k
R802 15k
R803 15k
R804 15k
R805 1k
R806 270
R807 15k
R808 36k
R809 10k
R810 150
R811 5,6k
R812 220
R813 4,3k
R814 470
R815 33
R816 3k
R817 820
R818 33
R819 680
R820 10k
R821 33k
R822 33
R823 33
R824 33
R825 820
R826 2,4k
R827 33
R828 27k
R829 750
R830 1,2k
R831 10k
R832 100
R833 6,8k
R834 33
R835 100
R836 10k
R837 10k
R838 10K
C801 22n
C802 22n
C803 10n
C804 10n
C805 22n
C806 10n
C807 22n
C808 22n
C809 22n
C810 1µ
C811 20µ
C812 1500p
C813 150p
C814 12p
D801 BAY55
D802 AAY37
D803 BZY46
D804 AAY37
D805 BAY55
D806 BAY55
D807 BAY55
D808 BAY55
D809 BAY55
D810 BAY55
D811 BAY55
D812 BAY55
T801 BC527
T802 2N3904
T803 BF520
T804 BF520
T805 BF520
T806 BF520
T807 BF520
T808 2N2904
Tr 801
P801 ALT
P801 CH
do R733 to R739
RODZAJ PRACY
MODE
P801
T801, T803÷T807
T802, T808
B E C
Widok na podstawki z góry
ALT mode
0,2ms
CH mode
2µs
+8V
-12V
+12V
+5,0V
+11,5V
+6,5V
0
-1,5V
+7,0V
-2,0V
+40V
+5V
0
-5,0V
-1,8V
-6,6V
-1,0V
-8,0V
+7,0V
+1,0V
+6V
-12V
+8V
+2V
+7V
+3V
0
-4V
-1,5V
-7V
-0,5V
-3V
-7,4V
+7,0V
+1,0V
GENERATOR STERUJĄCY
DRIVER GENERATOR

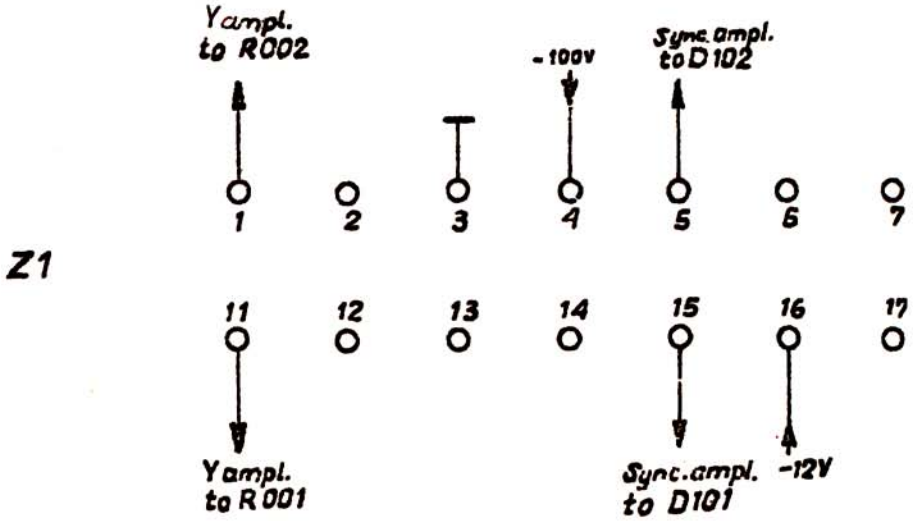
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| T801 | Tranzystor | | BC527 | | Tewa | |
| T802 | -"- | | 2N2904 | | import | |
| T803 | -"- | | BF520 | | Tewa | |
| T804 | -"- | | BF520 | | -"- | |
| T805 | -"- | | BF520 | | -"- | |
| T806 | -"- | | BF520 | | -"- | |
| T807 | -"- | | BF520 | | -"- | |
| T808 | -"- | | 2N2904 | | import | |
| D801 | Dioda | krzemowa | BAY55 | | Tewa | |
| D802 | -"- | germanowa | AAY37 | | -"- | |
| D803 | -"- | krzemowa | BZ11C6V2 | | -"- | |
| D804 | -"- | germanowa | AAY37 | | -"- | |
| B805 | -"- | krzemowa | BAY55 | | -"- | |
| D806 | -"- | -"- | BAY55 | | -"- | |
| D807 | -"- | -"- | BAY55 | | -"- | |
| D808 | -"- | -"- | BAY55 | | -"- | |
| D809 | -"- | -"- | BAY55 | | -"- | |
| D810 | -"- | -"- | BAY55 | | -"- | |
| D811 | -"- | -"- | BAY55 | | -"- | |
| D812 | -"- | -"- | BAY55 | | -"- | |
| C801 | Kondensator | ceramiczny | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C802 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C803 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C804 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C805 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C806 | -"- | -"- | 10nF | | 250V | KFR-d-IIE |
| C807 | -"- | -"- | 22nF | | 25 V | KFR-d-IIF |
| C808 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C809 | -"- | -"- | 22nF | | 25V | KFR-d-IIF |
| C810 | -"- | poliestrowy | 1µF | 10% | 250V | MKSE-011 |
| C811 | -"- | elektrolit. | 20µF | | 25V | KEM |
| C812 | -"- | mikowy | 820pF | 5% | 500V | KSO-2 |
| C813 | -"- | -"- | 150pF | 5% | 250V | KSO-1 |
| C814 | -"- | ceramiczny | 12pF | 5% | 250V | KCR-3 |
| R801 | Opornik | metalizowany | 15k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R802 | -"- | -"- | 15k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R803 | -"- | -"- | 15k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R804 | -"- | -"- | 15k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R805 | -"- | -"- | 1k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R806 | -"- | -"- | 270Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |

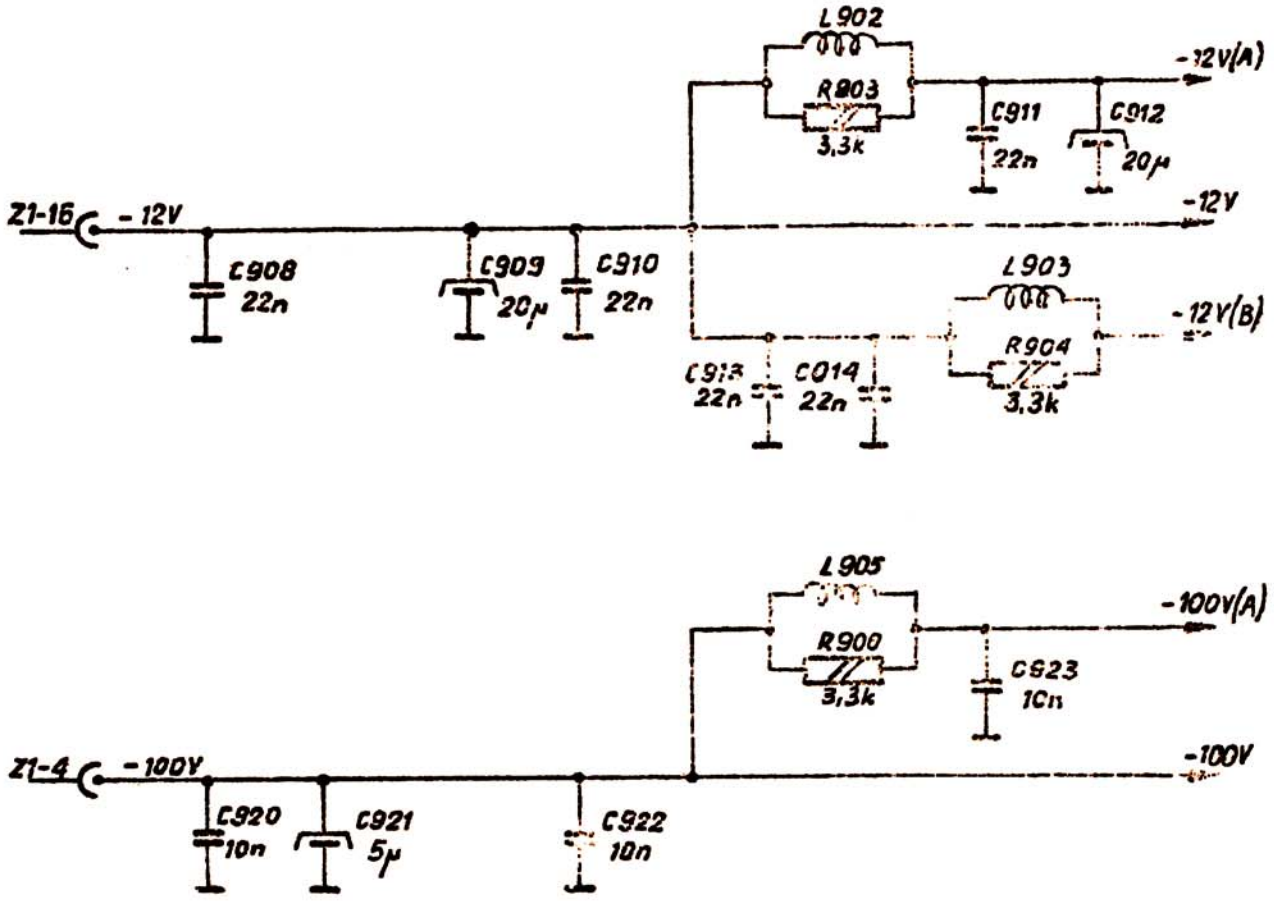
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| R807 | Opornik | metalizowany | 15k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R808 | -"- | -"- | 36k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R809 | -"- | -"- | 10k | 5% | 2W | MŁT-B |
| R810 | -"- | -"- | 150Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R811 | -"- | -"- | 5,6k | 5% | 1W | MŁT-B |
| R812 | -"- | -"- | 820Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R813 | -"- | -"- | 3,3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R814 | -"- | -"- | 270Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R815 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R816 | -"- | -"- | 3k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R817 | -"- | -"- | 820Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R818 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R819 | -"- | -"- | 680Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R820 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R821 | -"- | -"- | 33k | 5% | 0,5W | MŁT-B |
| R822 | -"- | -"- | 39Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R823 | -"- | -"- | 39Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R824 | -"- | -"- | 39Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R825 | -"- | -"- | 820Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R826 | -"- | -"- | 2,4k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R827 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R828 | -"- | -"- | 27k | 5% | 0,5W | MŁT-B |
| R829 | -"- | -"- | 750Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R830 | -"- | -"- | 1,2k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R831 | -"- | -"- | 10k | 5% | 2W | MŁT-B |
| R832 | -"- | -"- | 100Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R833 | -"- | -"- | 6,8k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R834 | -"- | -"- | 33Ω | 10% | 0,25W | MŁT-B |
| R835 | -"- | -"- | 100Ω | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R836 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R837 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |
| R838 | -"- | -"- | 10k | 5% | 0,25W | MŁT-B |

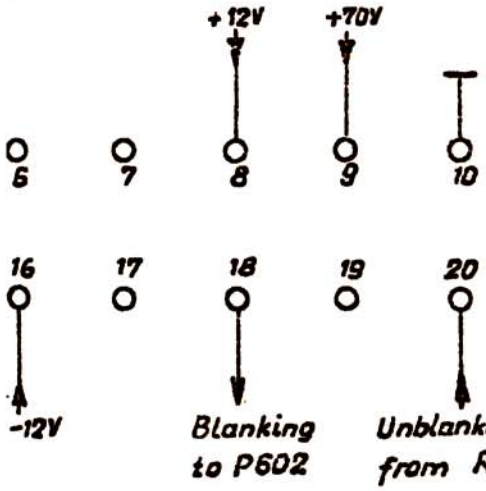
| | | |
|---|---|---|
| Tr801 | Transformator | OS150-4 |
| P801 | Przełącznik wciskowy Eltra | OS150-4 |
| K801 | Przewód ekranowany | typ 1273 |
| K802 | -"- -"- | -"- |
| K803 | -"- -"- | -"- |
| K804 | -"- -"- | -"- |


L901
R901
3,3k
+12V(A)
C904
22n
C905
20µ
+12V
Z1-8
+12V
C901
22n
C902
20µ
C903
22n
R902
47
+12V(B)
C906
22n
C907
22n

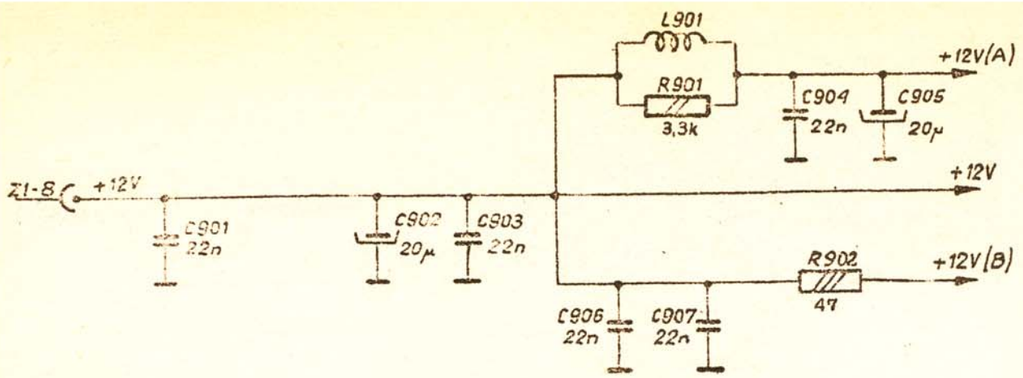

L904
R905
3,3k
+70V(A)
C918
10n
C919
6µ
+70V
Z1-9
+70V
C915
10n
C916
5µ
C917
10n

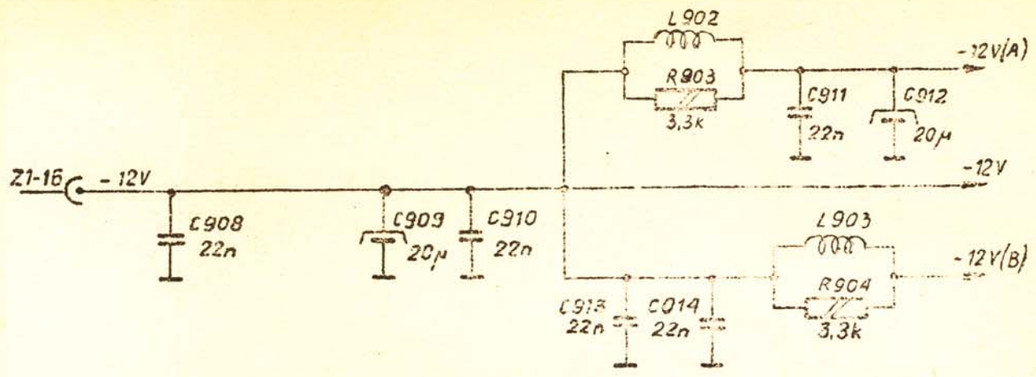

Y ampl.
to R002
-100V
Sync. ampl.
to D102
1
2
3
4
5
6
7
Z1
11
12
13
14
15
16
17
Y ampl.
to R001
Sync. ampl.
to D101
-12V

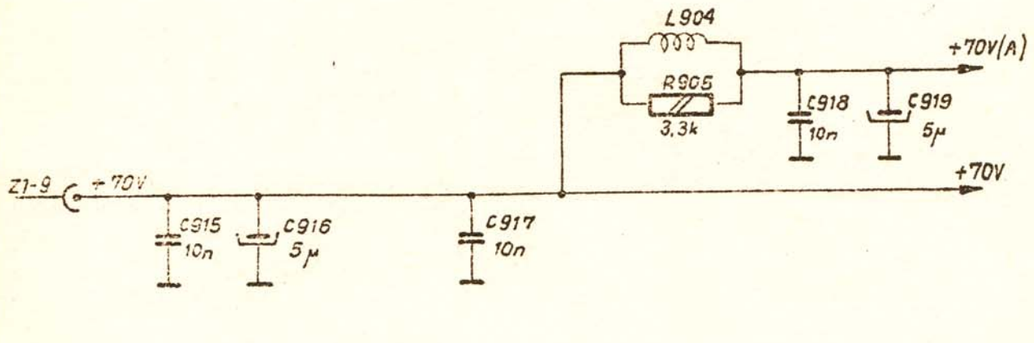


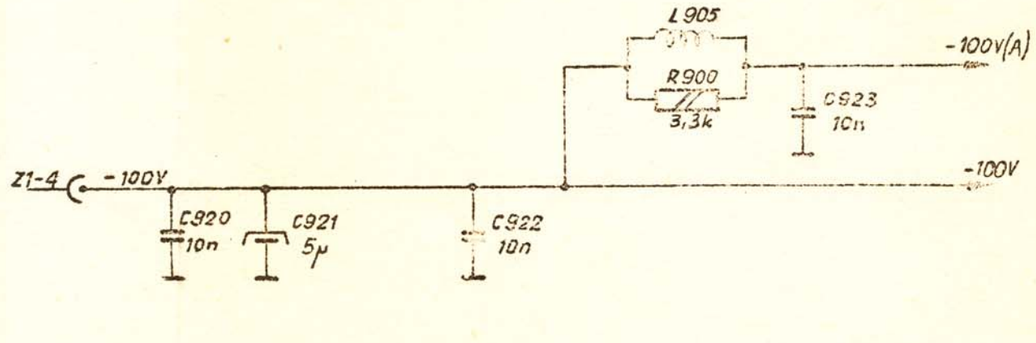



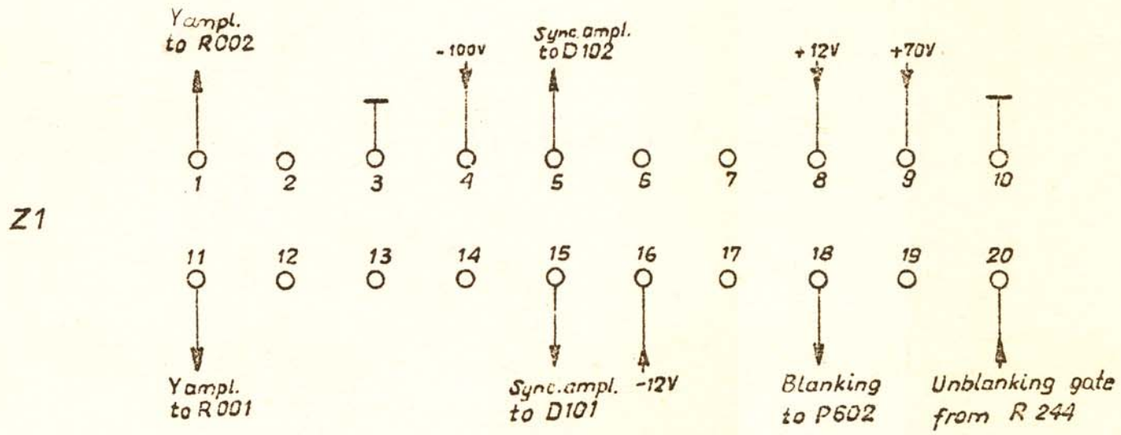

UKŁAD ZASILANIA I ZŁĄCZE 20-KONTAKT
SUPPLY CIRCUIT AND 20-PIN
CONNECTOR



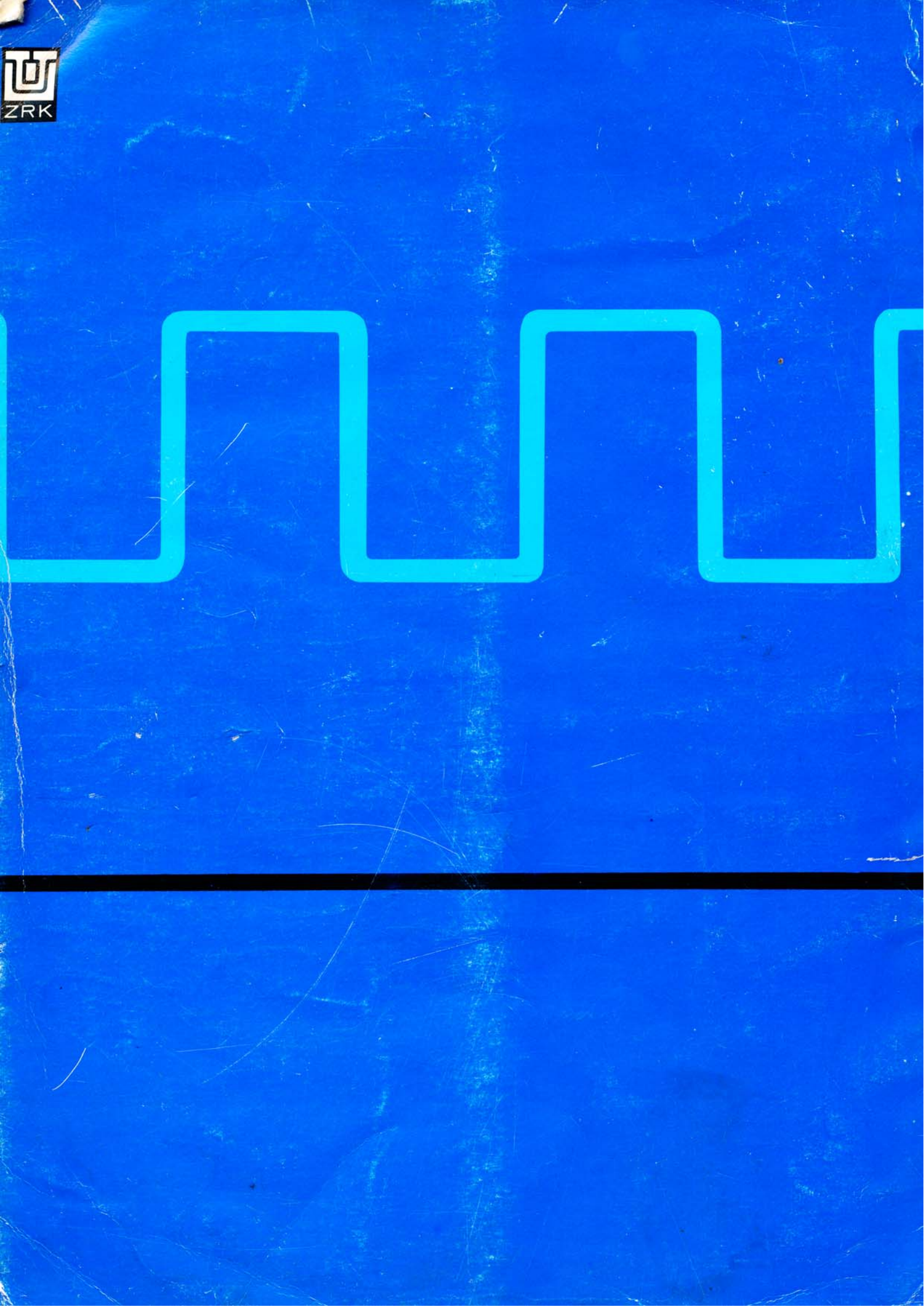




UKŁAD ZASILANIA I ZŁĄCZE 20-KONTAKT
SUPPLY CIRCUIT AND 20-PIN CONNECTOR

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| C901 | kondensator | ceramiczny | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C902 | -"- | elektrolit. | 20µF | 25V | KEM |
| C903 | -"- | ceramiczny | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C904 | -"- | -"- | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C905 | -"- | elektrolit. | 20µF | 25V | KEM |
| C906 | -"- | ceramiczny | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C907 | -"- | -"- | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C908 | -"- | -"- | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C909 | -"- | elektrolit. | 20µF | 25V | KEM |
| C910 | -"- | ceramiczny | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C911 | -"- | -"- | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C912 | -"- | elektrolit. | 20µF | 25V | KEM |
| C913 | -"- | ceramiczny | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C914 | -"- | -"- | 22nF | 25V | KFR-d-IIF |
| C915 | -"- | -"- | 10nF | 250V | KFR-d-IIE |
| C916 | -"- | elektrolit. | 5µF | 150V | KEM |
| C917 | -"- | ceramiczny | 10nF | 250V | KFR-d-IIE |
| C918 | -"- | - -"- | 10nF | 250V | KFR-d-IIE |
| C919 | -"- | elektrolit. | 5µF | 150V | KEM |
| C920 | -"- | ceramicznny | 10nF | 250V | KFR-d-IIE |
| C921 | -"- | elektrolit. | 5µF | 150V | KEM |
| C922 | -"- | ceramiczny | 10nF | 250V | KFR-d-IIE |
| C923 | -"- | -"- | 10nF | 250V | KFR-d-IIE |
| R901 | Opornik | warstwowy | 3,3k 5% | 0, 25W | OWZ |
| R902 | -"- | -"- | 47Ω 5% | 0, 25W | MŁT-B |
| R903 | -"- | -"- | 3,3k 5% | 0, 25W | OWZ |
| R904 | -"- | -"- | 3,3k 5% | 0, 25W | OWZ |
| R905 | -"- | -"- | 3,3k 5% | 0, 25W | OWZ |
| R906 | -"- | -"- | 3,3k 5% | 0, 25W | OWZ |
| L901 | Dławik | w.cz. | 405-4351-309-035 | TC43 wyk. C | |
| L902 | -"- | -"- | | -"- | |
| L903 | -"- | -"- | | -"- | |
| L904 | -"- | -"- | | -"- | |
| L905 | -"- | -"- | | -"- | |
| | | -"- | | | |
| Z1 | Wtyk 20-kontaktowy | | DS131-120-2 | TC-33/A | |


ZRK