

OSCYLOSKOP ELEKTRONICZNY  
KR-7203 i KR-7203 A

- Charakterystyka przyrządu
- Obsługa
- Opis techniczny
- Badanie techniczne
- Zestawienie podzespołów

Niniejsza instrukcja dotyczy oscyloskopów  
o numerach fabrycznych od .....

Wrocław, maj 1983 r.

RADIOTECHNIKA  
ul. Sienkiewicza 6  
50-335 Wrocław  
tel. 22 86 91



Radiotechnika  
Wrocław, ul. Sienkiewicza 6



## SPIS TREŚCI

### A. Charakterystyka przyrządu

1. Zastosowanie A-1
2. Charakterystyka ogólna A-1
3. Dane techniczne A-3

### B. Instrukcja obsługi.

1. Wstępne czynności przygotowawcze B-1
2. Opinia organów regulacji, sygnalizacji i przyłączenia B-7.
3. Podstawowa informacja o obsłudze B-14

### C. Opis układów.

1. Schemat blokowy i zasada działania oscyloskopu C-1
2. Wzmacniacz odchylenia pionowego C-5a
3. Układ wyzwiania i generator głównej podstawy czasu C-25.
4. Układ wyzwiania i generator opóźnionej podstawy czasu C-27
5. Układ współpracy obu podstaw czasu C-32
6. Wzmacniacz odchylenia poziomego C-37
7. Układ lampy oscyloskopowej C-43
8. Zasilacz sieciowy C-48

### D. Badania techniczne oscyloskopu D-1

### E. Spis elementów E-1

## A. Charakterystyka przyrządu.

### 1. Zastosowanie

Dwukanałowy oscyloskop elektroniczny typ KR 7203 jest przyrządem ogólnego zastosowania umożliwiającym precyzyjne pomiary, obserwacje i porównanie przebiegów elektrycznych powtarzalnych i niepowtarzalnych w paśmie 0 - 20 MHz.

Małe wymiary i ciężar, duża odporność na wibracje, wstrząsy i wpływy klimatyczne pozwalają na stosowanie przyrządu w laboratoriach naukowo badawczych jak i w serwisach sprzętu elektronicznego.

### 2. Charakterystyka ogólna

KR 7203 jest zbudowany w oparciu o tranzystory i układy scalone TTL, zasilany z sieci prądu przemiennego 220 V. Wyposażony jest w jednostrumieniową lampę oscyloskopową o napięciu przyspieszającym około 6 kV z prostokątnym ekranem. System odchylenia pionowego wyposażony jest w dwukanałowy szerokopasmowy wzmacniacz z przełącznikiem elektronicznym, umożliwiającym jednocześnie obrazowanie dwu przebiegów. Przełączanie kanałów może być przebiegowe /ALT/ lub "siekanie" /CHOPP/ z częstotliwością około 200 kHz z wygaszaniem zakłóceń przełączenia na ekranie. Możliwe są ponadto następujące rodzaje pracy systemu odchylenia. Praca dwukanałowa z możliwością równoczesnego oglądania trzeciego przebiegu jako sygnału ich różnicy lub sumy. Praca jednekanalowa z możliwością oglądania sygnału różnicowego między kanałami 1 i 2 jako drugiego przebiegu. Możliwe jest również praca różnicowa z oglądaniem tylko przebiegu różnicowego na ekranie. Przełącznik polaryzacji znajdujący się w kanale 2 umożliwia obrazowanie sumy i różnicy przebiegów pojawiających się na wejściach 1 i 2.

Charakterystyki obu kanałów są identyczne.

Tor odchylenia pionowego wyposażony jest w linię opóźniającą. Wejście obu kanałów toru mają możliwość przeładowania kondensatora wejściowego przy pracy ze sprzężeniem zmiennoprądowym.

W oscyloskopie KR-7203A z okrągłym ekranem.

Oscyloskop umożliwia pracę w systemie X-Y. Wejście X na płytce odchylające poziome jest dokonane poprzez wejście kanału 1, a wejście Y na płytce pionowe poprzez wejście kanału 2. Sygnał wyzwalający może być przekazywany osobno z kanału 1 i 2 oraz przemiennie z obu kanałów 1 i 2 co umożliwia stabilne obrazowanie dwu przebiegów o różnych częstotliwościach. Oscyloskop jest wyposażony w dwa generatory podstawy czasu umożliwiające uzyskanie opóźnionej podstawy czasu. Generator głównej podstawy czasu A umożliwia pracę normalnie wyzwolaną, automatycznie wyzwoloną i jednorazową wyzwoloną normalnie lub automatycznie. Częstotliwość minimalna wyzwolania pracy autoantycznej wynosi około 30 Hz. Układ wyzwolania głównej podstawy czasu umożliwia pracę od 0 Hz do ponad 30 MHz z możliwością filtracji sygnałów wyzwalających. Manipulacje przy stabilizacji obrazu sprowadza się do ustalenia poziomu wyzwolania oraz regulacji stabilności w cz. przy wyzwolaniu sygnałami o wyższych częstotliwościach lub ciągami nieregularnych przebiegów prostokątnych. Generator opóźnionej podstawy czasu B umożliwia po zadanym precyzyjnie czasie opóźnienia, pracę autoantycznie wyzwoloną lub normalnie wyzwoloną. Układ wyzwolania podstawy czasu B jest podobny do układu przy podstawie czasu A. Możliwe jest wyzwolanie obu podstaw czasu zarówno sygnałami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Oba układy podstaw czasu umożliwiają następujące rodzaje pracy toru odchylenia poziomego: odchylenie przez podstawę czasu A, odchylenie przez podstawę czasu B z rozjaśnieniem części przebiegu przez podstawę czasu B, odchylenie zeumowanym sygnałem z obu podstaw czasu oraz odchylenie przez podstawę czasu B. Zewnętrzne odchylenie poziome jest dokonane przez kanał 1 w torze odchylenia pionowego. Umożliwia to pracę X-Y z parametrami wejściowymi takimi jak dla kanałów 1 i 2 w paśmie 0-25 MHz. Praca X-Y możliwa jest po wciśnięciu przycisku na płycie czołowej. Oscyloskop wyposażony jest w pełną stabilizację elektroniczną wszystkich napięć zasilających co czyni go niemożliwym na zmiany napięcia sieci zasilającej w szerokich granicach.

### 3. Dane techniczne

#### 3.1. Lampa oscyloskopowa

- typ - 15 E2 /w KR-7203A 13E-2 /
- producent - UNITRA POLKOLOR
- ilość strumieni - 1
- pole pomiarowe - 56 mm x 76 mm /w KR-7203A 60 mm x 100 mm /
- rodzaj ekranu - P-31 /poświata średnio-krótka/
- napięcie przyspieszające - 6 kV
- skala pomiarowa - zewnętrzna
- grubość linii - 0,5 mm

#### 3.2. Odchylenie pionowe

##### 3.2.1. Rodzaje odchylenia

- jednokanałowe z wejścia I lub z wejścia II
- dwukanałowe przemienne wg podstawy czasu A
- dwukanałowe siekane z częstotliwością około 200 KHz
- dwukanałowe przemienne lub siekane z możliwością równoczesnego oglądania trzeciego przebiegu jako sygnału ich sumy lub różnicy.
- jednokanałowe z możliwością oglądania sygnału różnicowego między kanałem 1 i 2 jako drugiego przebiegu.
- jednokanałowe z oglądaniem tylko przebiegu różnicowego na ekranie.

3.2.2. Zakres kalibrowanych współczynników odchylenia od 2 mV/cm do 5V/cm przełączanych w sekwencji 1-2x5

3.2.3. Uchyb podstawowy współczynników odchylenia - 3 %

3.2.4. Uchyb liniowości - 5 %

3.2.5. Uchyb roboczy wynikły ze zmiany temperatury otoczenia i napięcia zasilającego w granicach znamionowych warunków pracy - 1 %

3.2.6. Dryft termiczny krótkookresowy - 2 mV dla 2 mV/cm  
długookresowy 3 mm/godz. dla 2 mV/cm

3.2.7. Zakres płynnej regulacji wzmacnienia 1÷2,5

3.2.8. Charakterystyka częstotliwościowa i odpowiedź impulsowa  
przy współczynnikach odchylenia 2 mV/cm do 5V/cm i dla  
znamionowego pola pomiarowego o wysokości 50 mm

- |   |               |
|---|---------------|
| - szerokość pasma znamionowego                              | - 7 MHz       |
| - szerokość pasma rozszerzonego                             | - 15 MHz      |
| - szerokość pasma - 3dB                                     | - 20 MHz      |
| - czas narastania   | - 17,5 ns     |
| - szerokość pasma - 3 dB przy sprzężeniu<br>zmiennoprądowym | - 6 Hz÷20 MHz |
| - oraz z sondą RC 1÷10                                      | - 1Hz÷25 MHz  |
| - minimalne widzialne opóźnienie<br>przenieszonego sygnału  | - 20 ns       |
| - przestersty   | - 5 %         |
| - zwisy   | - 3 %         |
| - zwisy ustalone  | - 3 %         |

3.2.9. Przesuw pionowy plamki

- zakres -  $\pm 10$  cm
- uchyb liniowości
  - a. w zakresie maksymalnego przesuwu - 5 %
  - b. w zakresie znamionowej wysokości pola pomiarowego - 2 %
- wpływ na odpowiedź impulsową w zakresie znamionowej wysokości pola pomiarowego - 6 %

3.2.10. Impedancja wejściowa - 1 M $\Omega$  27 pF

3.2.11. Maksymalne napięcie wejściowe  
/składowa stała i zmienna/ - 350 V

3.2.12. Rozładowanie kondensatora wejściowego w każdym kanale  
- ręczne przez równoczesne wcisnięcie przełączników  
sprzężenia i odłączenia kanałów.

3.2.13. Zmiana polaryzacji przenoszonych sygnału - ręczna w kanale 2

3.2.14. Oddziaływanie wzajemne układów

- współczynnik odprzeżenia wejścia 1 kanału względem kanału 2 i na odwrót przy rodzaju pracy:
  - a. jednokanałowej lub dwukanałowej przemiennej - 60 dB
  - b. dwukanałowej "siekannej" /CHOP/ - 40 dB
  - c. współczynnik odprzeżenia między kanałem 1 lub 2 a wejściem wyzwolenia zewnętrznego czasu A jako zakłócającym
- tłumienie sygnału wspólnego przy pracy różnicowej
  - a/ na zakresach 2 mV/cm + 50 m V/cm - 1 + 50
  - b/ na pozostałych zakresach - 1 + 40

3.2.15. Maksymalny sygnał wspólny: sygnał o częstotliwości 1 MHz i napięciu potrzebnym do uzyskania na danym zakresie obrazu o wysokości 6 cm

3.2.16. Przesunięcie czasowe między kanałami 1 i 2 - 3 ns

3.2.17. Połączenie kaskadowe obu kanałów tj. wyjście kanału 1 połączone z wejściem kanału 2

- pasmo - 3dB przy obciążeniu gniazda WY kanału 1 kablem zakończonym  $50 \Omega$  - 12 MHz
- maksymalna czułość przy czułości obu kanałów 2 mV/cm i obciążeniu j/w - 200  $\mu$ V/cm

3.2.18. Wyjście dodatkowe wzmacniane 1

- opóźnienie przy nieobciążonym wyjściu około 20  $\frac{V}{V}$
- wzmacnienie przy obciążeniu  $50 \Omega$  - 10  $\frac{V}{V}$
- składowa stała na wyjściu - około 0V
- pasmo przeniesienia - 3 dB przy obciążeniu  $50 \Omega$  - 15 MHz



### 3.3. Podstawa czasu A /główna/

normalnie  
wyzwalana,  
automatycznie  
wyzwalana,  
jednorazowa.

#### 3.3.1. Rodzaje pracy podstawy czasu

#### 3.3.2. Zakresy kalibrowanych współczynników czasu

- 15/cm do 0,1 ns/cm  
przełączonych w sekwencji  
1 - 2 - 3

#### 3.3.3. Zakres płynnej regulacji współczynników czasu

1 + 2,5

#### 3.3.4. Uchyb podstawowy współczynnika czasu

od 2 cm do 8 cm włącznie pola pomiarowego - 3 %

#### 3.3.5. Uchyb liniowości - 5 %

na zakresie 0,1 ns/cm i 1 ns/cm - 10 %

#### 3.3.6. Uchyb roboczy wynikły ze zmiany temperatury otoczenia i napięcia zasilającego w granicach znamionowych warunków pracy - 1 %

#### 3.3.7. Ekspansje rozciągu

- zakres  $x 5 / \text{czas/cm} \times 0,2 /$
- uchyb - 3 %
- uchyb na zakresie 0,1 ns/cm - 5 %
- liniowość na zakresie 20 ns/cm - 8 %

### 3.4. Stabilizacja obrazu podstawy czasu A

#### 3.4.1. Rodzaje stabilizacji - wyzwolenie wewnętrzne lub zewnętrzne

#### 3.4.2. Źródło wyzwalania - wewnętrzne z kanału I wewnętrzne z kanału II wewnętrzne z obu kanałów wewnętrzne z czułością sieci zasilającej



zewnętrzne małymi sygnałami  
zewnętrzne dużymi sygnałami

3.4.3. Próg wyzwalania wewnętrznego - 5 mm

3.4.4. Próg wyzwalania zewnętrznego - 100 mV

3.4.5. Rodzaje wyzwalania i zakresy częstotliwości wyzwalania,

- stałoprądowe  0 - 30 MHz

- zmiennoprądowe  20 Hz - 30 MHz

Jak powyżej z dodatkowymi filtrami pasmowymi

- z filtrem dolnoprzepustowym - do około 100 KHz

- z filtrem górnoprzepustowym - od około 50 KHz do 30 MHz

3.4.6. Dolna częstotliwość wyzwalania automatycznego  
25 Hz max

3.4.7. Zakres regulacji poziomu wyzwalania

- wewnętrznego  $\pm 7$  cm

- zewnętrznego  $\pm 1, V$  i  $\pm 10 V$  z

tłumikiem 1:10

3.4.8. Regulacja zbocza i poziomu wyzwalania - ręczna

3.4.9. Impedancja wejściowa układ wyzwalania zewnętrznego

-  $1 M \Omega$  2% /  $33 pF \pm 3 pF$

3.4.10. Maksymalne napięcie wejściowe układu wyzwalania  
/układowa stała i zmienna/ - 200 V

3.4.11. Drżenie podstawy czasu - 2 ns

3.4.12. Sygnalizacja wyzwalania - optyczna

3.5. Podstawa czasu B /opóźniona/

3.5.1. Rodzaje pracy podstawy czasu - normalnie wyzwalana  
lub automatycznie  
wyzwalana

3.5.2. Współczynniki czasu - 50 ns/cm do 0,1 ns/m  
przełączonych w sekwencji  
1-2-5.

7

3.5.3. Uchyb podstawowy wsp. czasu - 3 %

3.5.4. Uchyb liniowości wsp. czasu - 5 %

- na zakresie 0,1 us/cm - 10 %

3.5.5. Uchyb roboczy wynikły ze zmiany temperatury otoczenia i napięcia zasilającego w granicach znamionowych warunków pracy - 1 %

3.5.6. Ekspansja podstawy czasu = x 5  
i równocześnie jak dla podstawy czasu A

3.6. Stabilizacja podstawy czasu B

3.6.1. Rodzaje stabilizacji - wyzwiania wewnętrzne lub zewnętrzne.

3.6.2. Źródło wyzwiania - wewnętrzne - takie same jak dla podstawy A

- zewnętrzne - małymi sygnałami i dużymi sygnałami poprzez dziennik 1 + 10

3.6.3. Próg wyzwiania wewnętrznego - 5 mm

3.6.4. Próg wyzwiania zewnętrznego - 150 m V

3.6.5. Rodzaje wyzwiania i zakresy częstotliwości wyzwiania.

- stałoprądowe --- 0 + 30 MHz

- zmiennoprądowe "N" 20 Hz + 30 MHz

3.6.6. Zakres regulacji poziomu wyzwiania

- wewnętrznego ± 7 cm

- zewnętrznego ± 1 V i ± 10 V

3.6.7. Regulacja zbocza i poziomu wyzwiania ręczna

3.6.8. Impedancja wejściowa układu wyzwiania zewnętrznego  
- 1 M Ω ± 2 % / 100 pF ± 10 pF

3.6.9. Maksymalne napięcie wejściowe /składowa stała i zmienna/  
- 200 V

## 3.7. Współpraca obu podstaw czasu /A i B/

## 3.7.1. Rodzaje współpracy:

- rozciąga podstawie czasu A, B nieczynna /A/
- rozciąga podstawie czasu A podczas gdy B rozjaśnia tylko część trasy na ekranie /A/B/
- rozciąg mieszany tj. rozciąg inicjuje A i po czasie wyznaczonym przez mnożnik czasu opóźnienia startuje i rozciąga dalej podstawie czasu B /A+B/
- rozciąg opóźniony, rozciąga trasę na ekranie podstawie czasu B a A opóźnia jej start /B/

3.7.2. Kalibrowany 10 obrotowym potencjometrem ze skalą, zakres czasu opóźnienia - 10s  $\div$  0,2 us

## 3.7.3. Uchyb czasu opóźnienia w obrębie 8 środkowych centymetrów rozciągu. - 3 %

## 3.7.4. Nielinowość mnożnika czasu opóźnienia - 0,5 %

## 3.7.5. Drżenie opóźnienia - 0,015 %

3.8. Odchylenie poziome /praca X - Y/  
Wejście toru X poprzez kanał I3.8.1. Współczynniki odchylenia - 2 m V/cm do 5 V/cm  
przełączone w sekwencji 1-2-5

## 3.8.2. Charakterystyka częstotliwościowa i odpowiedź impulsowa przy 8 cm szerokości obrazu

- szerokość paśmie 3 dB - 2 MHz
- czas narastania - 175 ns
- przerosty - 10 %

3.8.3. Przesunięcie fazowe systemu X  
względem systemu Y przy  $f = 50$  KHz -  $3^\circ$ 3.8.4. Przesuw plamki pokrętelem przesuwu kanału 1 -  $\pm$  10 cm

## 3.8.5. Parametry obwodu wejściowego takie same jak dla kanału I.



### 3.9. Kalibrator

3.9.1. Rodzaj napięcia - fala prostokątna

3.9.2. Napięcie kalibrujące - 1 V

3.9.3. Dokładność napięcia kalibratora - 1 %

3.9.4. Częstotliwość - około 2 KHz

3.9.5. Przerosty - 2 %

3.9.6. Zwiły - 0,5 %

3.10. Zewnętrzna modulacja jasności /oś Z /

3.10.1. Zakres częstotliwości modulowania - 0 + 30 MHz

3.10.2. Minimalne napięcie wywołujące modulację - 1 V

3.10.3. Polaryzacja napięcia wywołującego większą jasność  
- ujemna

3.10.4. Impedencja wejściowa 20 k $\Omega$  22 pF

3.10.5. Dopuszczalne napięcie wejściowe 20 V  
/składowa stała i zmienna/

3.11. Lokalizacja strumienia - spowoduje i uwidacznia przebieg w obrębie ekranu niezależnie od ustalenia wszystkich regulacji

3.12. Wyjścia sygnałów pomocniczych:

- sygnał z kanału 1 toru odchylenia pionowego
- sygnał piłkowształtny z podstawy czysu A - 10 V min
- sygnał bramkujący z podstawy czasu A - 3 V min /TTL/
- sygnał bramkujący z podstawy czasu B - 3 V min /TTL/

3.13. Zasilanie

3.13.1. Źródło zasilania - sieć prądu zmiennego 220 V  
45 + 60 Hz

3.13.2. Zakres zmian napięć zasilających  $\pm$  10 %

3.13.3. Moc zapotrzebowana - 80 VA max

10



### 3.14. Warunki pracy i transportu

- I Gr. wg PN-71/T-06500 ark. 2
- zakres temperatur otoczenia -  $5^{\circ}\text{C} + 40^{\circ}\text{C}$
- wilgotność względna -  $20\% + 80\%$
- tolerancja wartości napięcia zasilania  $\pm 10\%$  tj.  $\pm 12\%$  dla wartości szczytowej
- czas nagrzewania - 0,5 godz. dla uzyskania pełnej stabilizacji położenia płytki  
15 min dla uzyskania pełnej stabilizacji współczynników odchylenia i czasu
- czas pracy nieprzerwanej - nieograniczony
- graniczne warunki transportu - temperatura otoczenia -  $5^{\circ}\text{C}$  do  $40^{\circ}\text{C}$   
wilgotność względna: do  $98\%$  przy  $25^{\circ}\text{C}$   
udary: 12 g o max. częstotliwości 80 razy na min.

### 3.15. Wymiary i ciężar ze złożoną rączką

- wysokość - 190 mm
- szerokość - 350 mm
- długość - 525 mm
- ciężar - 14,5 kg

### 3.16. Wposażenie normalne

- przewody pomiarowe współosiowe 50 BNC 1,2 mb długości - 1 szt
- wkładki bezpiecznikowe W-Ba 1,0A - 3 szt
- instrukcja obsługi - 1 kpl
- żarówka 7,5 V 0,2 A - 2 szt
- pokrowiec ochronny - 1 szt
- gniazda BNC 50 z wtykami bananowymi - 2 szt

### 3.17. Wposażenie specjalne /za dopłatą/

- sondy bierne RC 1:10 typ S 12.

## B. INSTRUKCJA OBSŁUGI.

### 1. Wstępne czynności przygotowawcze.

#### 1.1. Ochrona przed porażeniem.

- Oscyloskop winien być zasilany z sieci elektrycznej, w której jako ochrona przed porażeniem stosowane jest uziemienie lub zerowanie.

Przewód sieciowy przyrządu jest 3-żyłowy, zakończony wtyczką 2 biegunową z zaciskiem uziemiającym.

Zacisk ten winien być bezwzględnie połączony z masą przyrządu, a do tego połączenia stosować należy żyłę koloru zielonego. Czasowo dopuszcza się stosowanie żyły w kolorze białym.

Stan w/w połączenia należy sprawdzić przed pierwszym zainstalowaniem aparatu oraz każdorazowo po transporcie aparatu i po wymianie wtyczki. Sprawdzenie przeprowadzić omomierzem, badając przejście między zaciskiem uziemiającym we wtyczce, a zaciskiem uziemiającym w przyrządzie na płycie czołowej. Oporność tego przejścia winna być nie większa niż 1 .

- Przy instalowaniu oscyloskopu w pomieszczeniach wilgotnych w pobliżu rur instalacyjnych urządzeń grzewczych itp. zaleca się stosować dodatkowe uziemienie, ochronne, łączące je z zaciskiem uziemiającym przyrządu,
- w czasie pracy oraz zawsze gdy przewód sieciowy włączony jest do gniazda sieciowego przyrząd winien być obudowany, a śruby obudowy winny być dokręcone. Nie można zdejmować obudowy aparatu lub manipulować wyłącznikiem napięcia sieci, gdy wtyczka przyrządu nie jest odłączona od gniazda wtykowego instalacji zasilającej,
- wszelkie naprawy oscyloskopu winny być przeprowadzone przez personel obeznany z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy dla urządzeń elektrycznych i posiadający odpowiednie kwalifikacje.

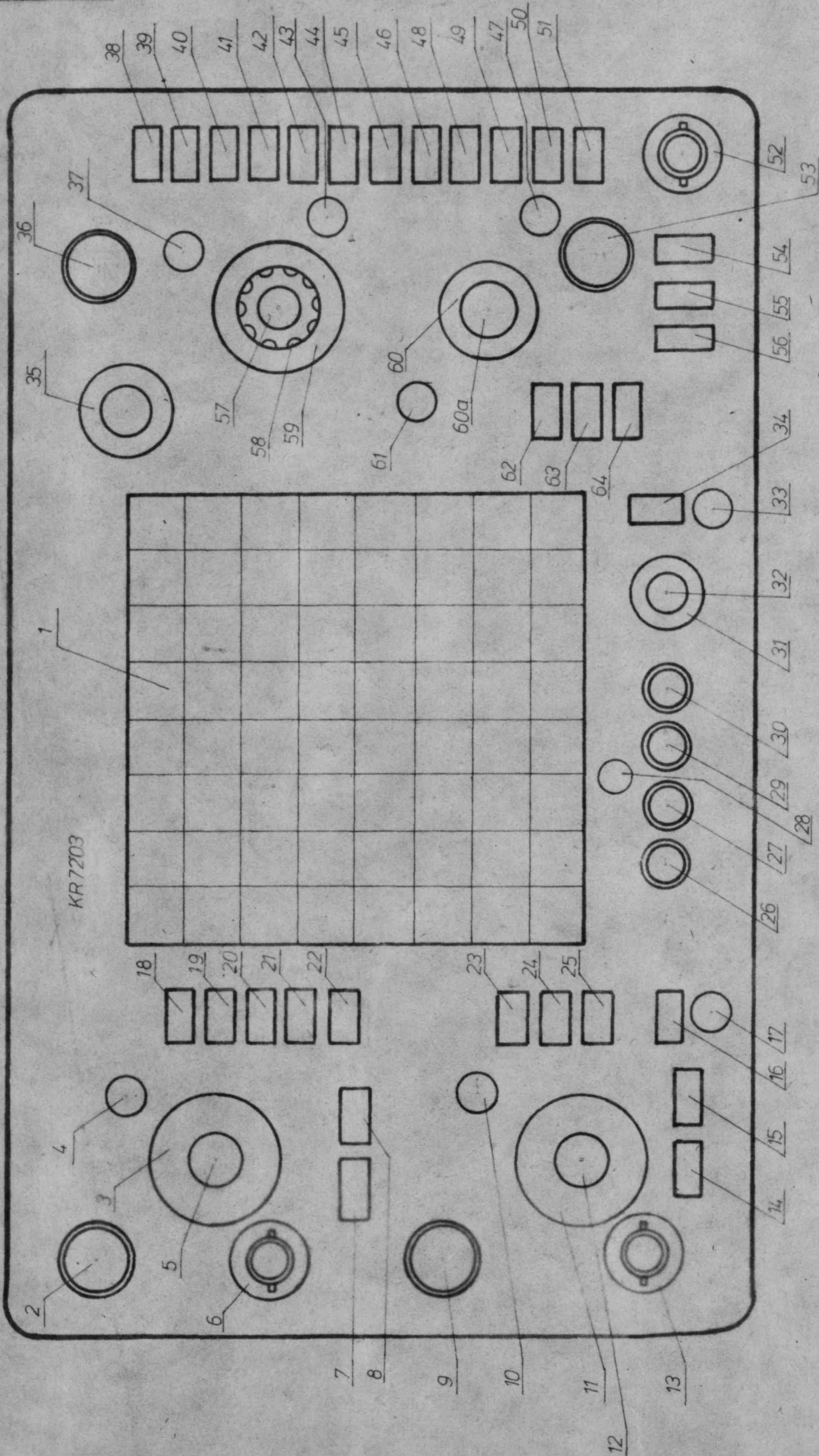
### 1.2. Instalowanie oscyloskopu

- Oscyloskop winien być instalowany w pomieszczeniach, w których temperatura nie zmienia się w zakresie większym od  $+ 5^{\circ}\text{C}$  do  $+ 40^{\circ}\text{C}$ , a wilgotność względna nie przekracza 80 %. Atmosfera pomieszczeń winna być wolna od żrących par i gazów oraz pyłu.
- Oscyloskop winien być ustawiony na stole, wózku pomiarowym, lub podłodze w każdej pozycji, ale nie może być narażony na wstrząsy i wibracje. Promienie słoneczne nie powinny padać bezpośrednio na ekran lampy oscyloskopowej.
- Przyrząd pracuje w każdej pozycji, a do ustalenia pozycji służy rączka ruchoma.
- Przy pracy w pobliżu silnych pól elektrycznych zaleca się dodatkowo uziemić oscyloskop.

### 1.3. Reklimatyzacja

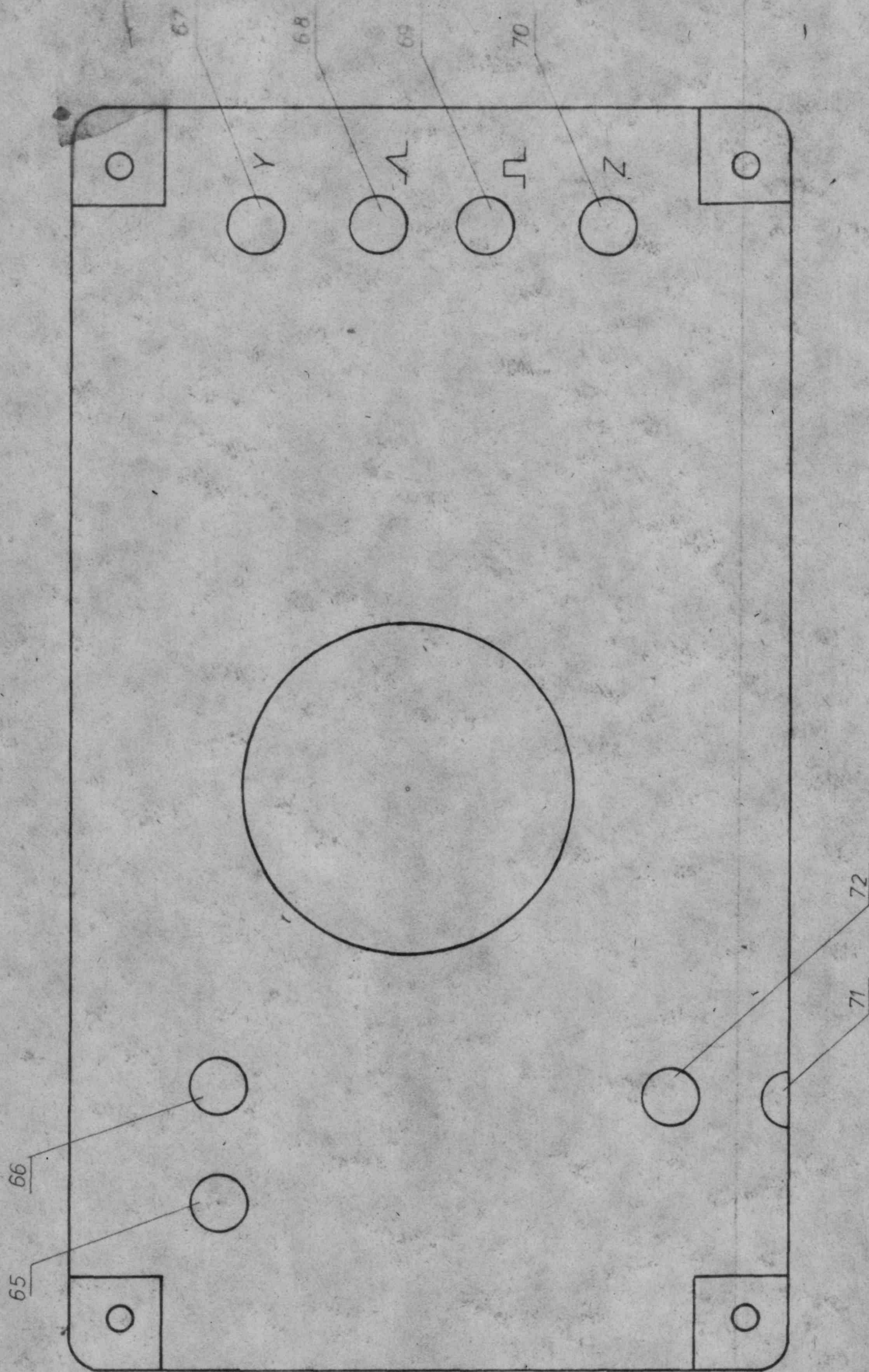
Reklimatyzację przeprowadza się wówczas, gdy przyrząd był transportowany lub przechowywany w warunkach znacznie różniących się od warunków pracy, a zwłaszcza w zbyt dużej wilgotności lub w zbyt niskiej temperaturze.

Reklimatyzacja sprowadza się do pozostawienia przyrządu w stanie spełniającym wymagania normalnych warunków pracy. Jeżeli zachodzi obawa, że przyrząd znajdował się w warunkach przekraczających graniczne warunki klimatyczne /temperatury poniżej  $- 15^{\circ}\text{C}$  lub powyżej  $+ 55^{\circ}\text{C}$  oraz wilgotność względna większa od 90 % przy  $+ 30^{\circ}\text{C}$ / reklimatyzację należy przedłużyć do 24 godzin i starać się umieścić przyrząd w pomieszczeniu przewiewnym. Załączony po reklimatyzacji przyrząd, należy poddać bacznej obserwacji przez około 1 godz. W tym czasie nadmiar wilgotności może spowodować uszkodzenie niektórych elementów, a zwłaszcza rezystorów.



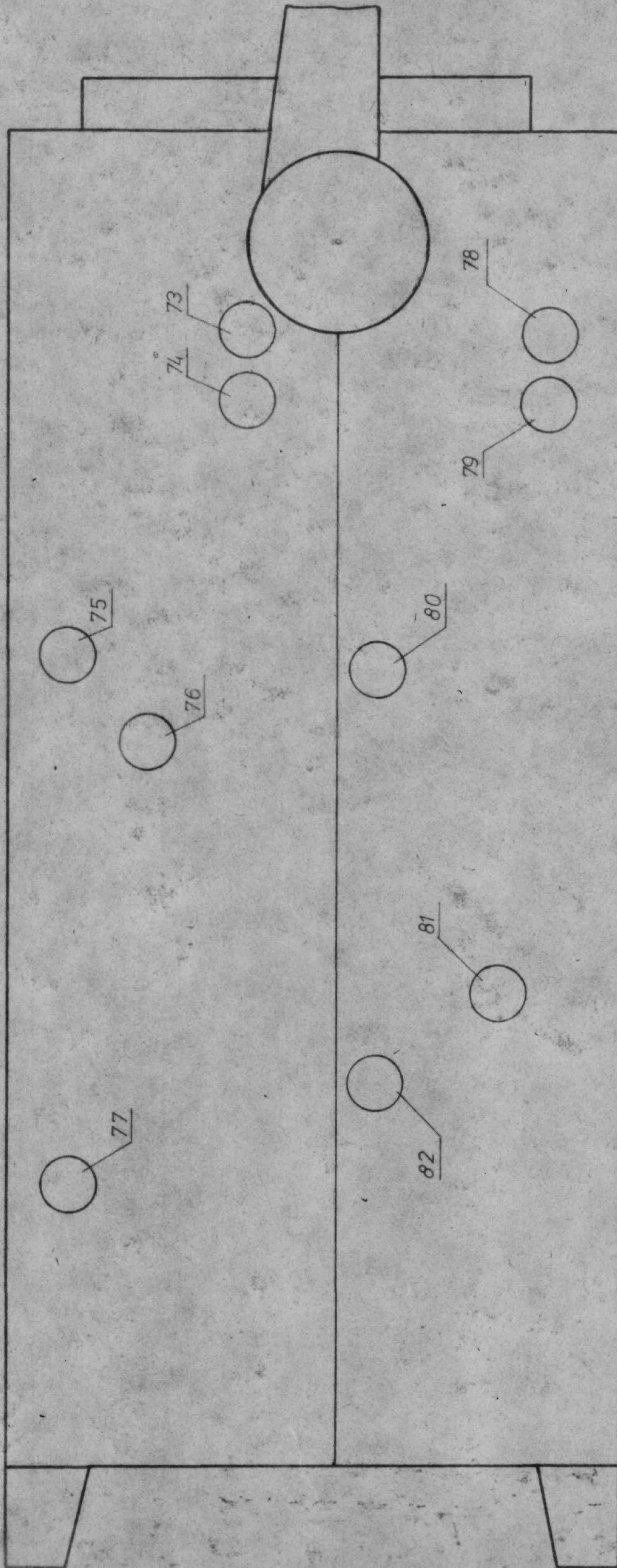
Rys.1. Opis elementów regulacji, sygnalizacji i przełączania na płycie czołowej.





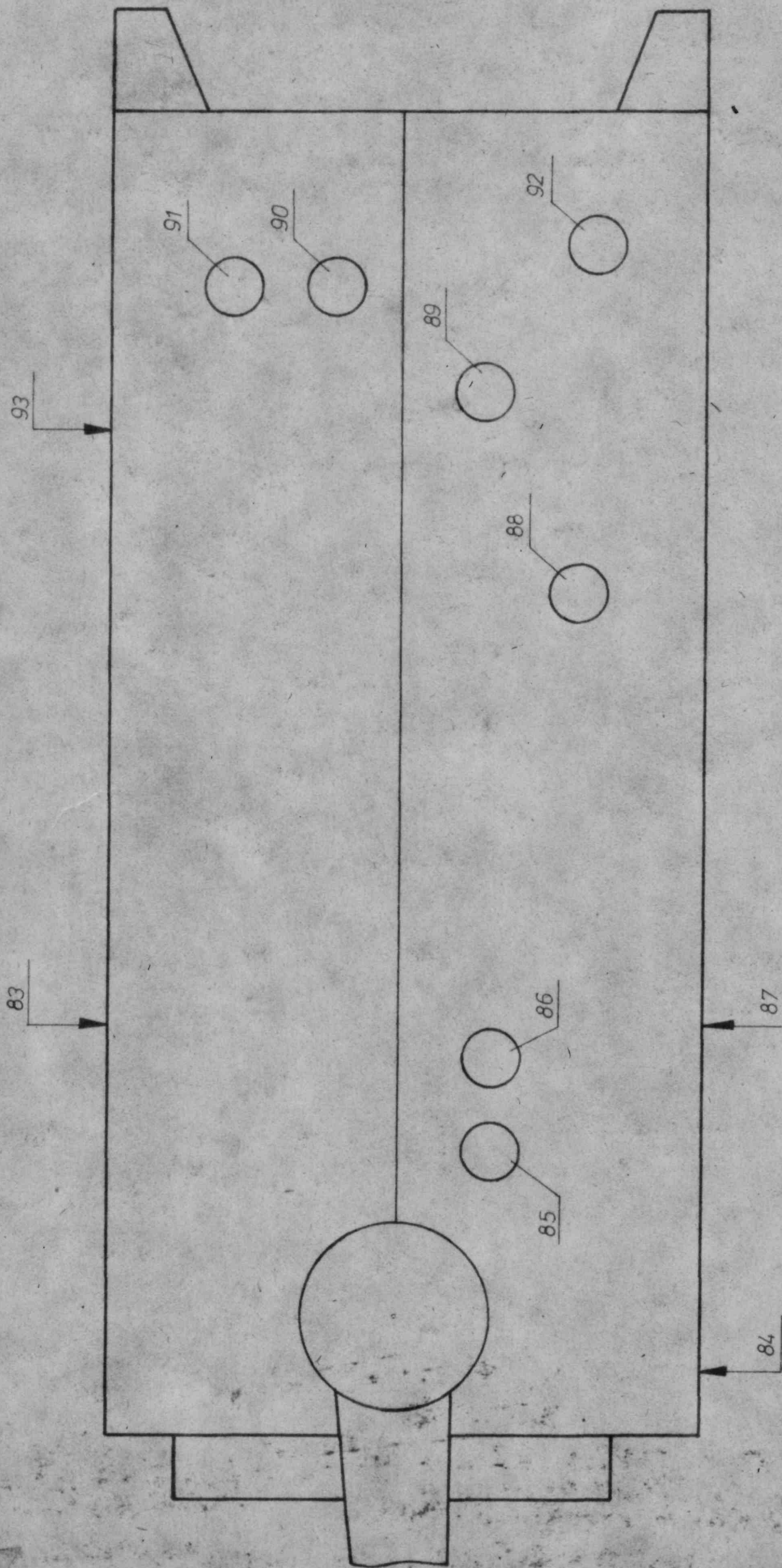
Rys. 2. Opis elementów na płycie tylnej.

15



Rys. 4. Opis elementów regulacji dostępnych z prawej strony przyrządu.

16



Rys. 3. Opis elementów regulacji dostępnych z lewej strony przyrządu.

17



## 2. Opis organów regulacji sygnalizacji i przyłączenia

### 2.1. Płyta czołowa /rys. 1/

- 1 - L 1701 - ekran lampy oscyloskopowej
- 2 - Pr 304 - potencjometr przesuwu osi Y w kanale 1 lub plamki w osi poziomej przy pracy X-Y
- 3 - PK 103 - przełącznik zakresów V/cm kanału 1 lub osi X
- 4 - D 401 - sygnalizacja niekalibrowanych współczynników V/cm w kanale 1
- 5 - Pr 301 - potencjometr płynnej regulacji wzmocnienia kanału 1 /lub osi X/ przy czym, gdy pokrętło skręcone jest całkowicie w prawo wówczas wzmocnienie jest największe a współczynniki V/cm są kalibrowane.
- 6 - G 101 - gniazdo wejściowe kanału 1 /lub osi X/.
- 7 - PK 101 - przełącznik rodzaju wejścia kanału 1 /lub osi X/, normalnie sygnał z gniazda G 101 podawany jest bezpośrednio na wejście wzmacniacza. Wciśnięcie klawisza spowoduje połączenie gniazda ze wzmacniaczem przez kondensator.
- 8 - PK 102 - przełącznik wejścia kanału 1 /lub osi X/, wciśnięcie klawisza powoduje dołączenie gniazda G 101 do wejścia wzmacniacza, a wyciągnięcie spowoduje odłączenie gniazda i zwarcie wejścia wzmacniacza do masy.
- 9 - Pr 310 - potencjometr przesuwu osi Y w kanale 2 /lub w osi Y/
- 10 - D 402 - sygnalizacja niekalibrowanych współczynników V/cm w kanale 2.
- 11 - PK 203 - przełącznik zakresów V/cm kanału 2 lub osi Y.
- 12 - Pr 307 - potencjometr płynnej regulacji wzmocnienia kanału 2 /lub osi Y/ przy czym, gdy pokrętło skręcone jest całkowicie w prawo wówczas wzmocnienie jest największe a współczynniki V/cm są kalibrowane.
- 13 - G 201 - gniazdo wejściowe kanału 2 /lub osi Y/.



- 14 - PK 201 - przełącznik rodzaju wejścia kanału 2 lub osi Y /działa tak samo jak PK 101/.
- 15 - PK 202 - przełącznik wejścia kanału 2 lub osi Y /działa tak samo jak PK 102/.
- 16 - PK 205 - przełącznik polaryzacji kanału 2 /lub osi Y/ wciśnięcie klawisza spowoduje obrazowanie odwrócone w fazie o  $180^{\circ}$ .
- 17 - G 202 - gniazdo uziemienia roboczego.
- 18 - PK 401b - przełącznik rodzaju odchylenia pionowego wciśnięcie klawisza spowoduje jednokanałową pracę, wzmacniacza z czynnym kanałem 1.
- 19 - PK 401d - przełącznik rodzaju odchylenia pionowego wciśnięcie klawisza spowoduje dwukanałową przemianą /alternatywną/ pracę wzmacniacza.
- 20 - PK 401c - przełącznik rodzaju odchylenia pionowego wciśnięcie klawisza spowoduje dwukanałową pracę z tzw "siekanym" przełączaniem kanałów z częstotliwością około 200 KHz.
- 21 - PK 401e - przełącznik rodzaju odchylenia pionowego wciśnięcie klawisza spowoduje tzw. różnicową pracę wzmacniacza przy czym gdy pozostałe przełączniki rodzaju odchylenia pionowego są wyciągnięte na ekranie uzyskuje się tylko sygnał różnicowy, natomiast gdy wciśnięty jest dodatkowo którykolwiek z w/w przełączników na ekranie uzyskuje się obraz sygnału różnicowego oraz sygnały odpowiadające danemu rodzajowi odchylenia pionowego.
- 22 - PK 401a - przełącznik rodzaju odchylenia pionowego, wciśnięcie klawisza spowoduje jednokanałową pracę wzmacniacza z czynnym kanałem 2.
- 23 - PK 204a - przełącznik źródła wyzwalań wewnętrznych, po wciśnięciu klawisza wyzwalań odbywa się z kanału 1.

- 24 - PK 204b - przełącznik źródła wyzwiania wewnętrznego, po wciśnięciu klawisza wyzwianie odbywa się z aktualnie załączonego kanału.
- 25-PK 204c - przełącznik źródła wyzwiania wewnętrznego, po wciśnięciu klawisza wyzwianie odbywa się z kanału 2.
- 26-Pr 1601 - potencjometr regulacji jasności plamki.
- 27-Pr 1705 - potencjometr regulacji astygmatyzmu
- 28-G 1602 - gniazdo wyjściowe sygnału kalibratora.
- 29-Pr 1702 - potencjometr regulacji ostrości plamki.
- 30-Pr 1806 - potencjometr oświetlenia skali pomiarowej.
- 31-Pr 1402 - potencjometr zgrubnego poziomego przesuwu obrazu.
- 32-Pr 1401 - potencjometr dokładnego poziomego przesuwu obrazu.
- 33-D 1836 - sygnalizacja włączenia przyrządu do sieci.
- 34-PK 1801 - wyłącznik sieciowy, wciśnięcie powoduje włączenie przyrządu.
- 35-Pr 1102 - potencjometr mmożnika czasu opóźnienia z licznikiem.
- 36-Pr 1002- potencjometr regulacji poziomu wyzwiania podstawy czasu B.
- 37-D 805 - sygnalizacja niekalibrowanych współczynników czasu podstawy A.
- 38-PK 1004- przełącznik zmiany polaryzacji sygnału wyzwalającego podstawę czasu B gdy klawisz jest wyciągnięty to wyzwianie następuje od narastającego zbocza sygnału a gdy wciśnięty to wyzwianie następuje od opadającego zbocza sygnału.
- 39-PK 1003 - przełącznik rodzaju wyzwiania podstawy czasu B wyciągnięcie klawisza umożliwia wyzwianie sygnałami w pełnym paśmie od prądu stałego a wciśnięcie klawisza powoduje wyzwianie sygnałami zmiennoprądowymi.

- 40-PK 1001 - przełącznik podziału sygnału wyzwalającego podstawę czasu B ze źródła wyzwalania zewnętrznego, przy wciśniętym klawiszu sygnał jest podzielony dziesięć razy a przy wyciągniętym sygnał nie jest dzielony.
- 41-PK 1002 - przełącznik źródła wyzwalania podstawy czasu B, po wciśnięciu klawisza wyzwalanie odbywa się ze źródła zewnętrznego a po wyciągnięciu klawisza ze źródła wyzwalania wewnętrznego.
- 42-PK 1101 - przełącznik rodzaju pracy opóźnionej podstawy czasu B, wyciągnięty klawisz powoduje pracę automatycznie wyzwalaną po czasie opóźnienia a wciśnięty klawisz powoduje pracę normalnie wyzwalaną po czasie opóźnienia.
- 43-D 801 - sygnalizacja gotowości podstawy czasu A do wyzwalania przy pracy jednorazowej.
- 44-PK 802 - przełącznik - przycisk przygotowujący podstawę czasu A do jednorazowego wyzwolenia.
- 45-PK 803 - przełącznik rodzaju pracy podstawy czasu A, wyciągnięty klawisz powoduje pracę normalnie lub automatycznie wyzwalaną a wciśnięty powoduje tzw. jednorazową podstawę czasu.
- 46-PK 801 - przełącznik rodzaju pracy podstawy czasu A, wciśnięty klawisz powoduje pracę automatycznie wyzwalaną a wciśnięty powoduje pracę normalnie wyzwalaną.
- 47-D 807 - sygnalizacja prawidłowości wyzwalania podstawy czasu A.
- 48-PK 706 - przełącznik rodzaju wyzwalania podstawy A, wciśnięcie klawisza powoduje dołączenie sygnału wyzwalającego poprzez filtr górnoprzepustowy.
- 49-PK 705 - przełącznik rodzaju wyzwalania podstawy A, wciśnięcie klawisza powoduje dołączenie sygnału wyzwalającego poprzez filtr dolnoprzepustowy.



- 50-PK 704 - przełącznik rodzaju wyzwalań podstawy A działający niezależnie od PK 705 i PK 706, wciśnięcie klawisza powoduje stałoprądowe dołączenie sygnału wyzwalającego
- 51-PK 707 - przełącznik zmiany polaryzacji sygnału wyzwalającego podstawę czasu A gdy klawisz jest wyciągnięty wówczas wyzwalań następuje z narastającego zbocza przebiegu a gdy jest wciśnięty z opadającego.
- 52-G 701 - gniazdo wejściowe zewnętrznego wyzwalań podstawy czasu A.
- 53-Pr 702 - potencjometr regulacji poziomu wyzwalań podstawy czasu A.
- 54-PK 703 - przełącznik podziału sygnału wyzwalającego podstawę A ze źródła zewnętrznego, przy wciśniętym klawiszu sygnał jest podzielony dziesięć razy, przy wyciągniętym sygnał nie jest dzielony.
- 55-PK 702 - przełącznik źródła wyzwalań podstawy A, przy wciśniętym klawiszu wyzwalań odbywa się ze źródła zewnętrznego a po wyciągnięciu klawisza ze źródła wyzwalań wewnętrznego.
- 56-PK 701 - przełącznik źródła wyzwalań, po wciśnięciu klawisza wyzwalań odbywa się z częstotliwością sieci zasilającej, po wyciągnięciu klawisza wyzwalań odbywa się ze źródła wewnętrznego.
- 57-Pr 802 - potencjometr płynnej regulacji współczynników czasu podstawy A gdy pokrętko skręcone jest całkowicie w prawo wówczas współczynniki czas/cm są kalibrowane.
- 58-PK 1201 - przełącznik zmiany zakresów czas/cm podstawy czasu B działa współbieżnie z PK 901 lub niezależnie przez wyciągnięcie i obrót w prawo.
- 59-PK 901 - przełącznik zmiany zakresów czas/cm podstawy czasu A.
- 60a-Pr 803 - potencjometr stabilizacji obrazu w zakresie wysokich częstotliwości.

22



- 61-D 1402 - sygnalizacja załączonej ekspansji czasu x 5
- 62-PK 804 - przełącznik - przycisk lokalizacji strumienia, wciśnięcie powoduje pojawienie się plamki na ekranie niezależnie od ustawienia innych organów regulacji.
- 63-PK 1401 - przełącznik ekspansji podstawy czasu, klawisz wciśnięty powoduje ekspansję i współczynnik czasu jest 5 razy mniejszy, wyciągnięcie klawisza powoduje pracę normalną z ekspansją razy jeden.
- 64-PK 402 - przełącznik rodzaju pracy systemów odchylających, klawisz wciśnięty powoduje pracę X-Y poprzez kanały 1 i 2, klawisz wyciągnięty powoduje pracę normalną.

## 2.2. Płyta tylna /rys. 2/

- 65-G 1001 - gniazdo wejściowe zewnętrznego sygnału wyzwalającego podstawę czasu B.
- 66-G 1101 - gniazdo wyjściowe impulsów bramkujących podstawy czasu B.
- 67-G 102 - gniazdo wyjściowe sygnału z kanału 1 toru Y.
- 68-G 802 - gniazdo wyjściowe impulsów piłokształtnych z podstawy czasu A.
- 69-G 801 - gniazdo wyjściowe impulsów bramkujących z podstawy czasu A.
- 70-G 1601 - gniazdo wejściowe zewnętrznej modulacji jasności /oś "Z"/
- 71- Kabel sieci zasilającej.
- 72-B 1801 - bezpiecznik sieciowy.

2.3. Elementy regulacji i korekcji okresowej dostępnych poprzez otwory w obudowie z lewej strony przyrządu /rys.3/.

- 73-Pr 101 - równoważenie I wzmacniacza kanału 1
- 74-Pr 103 - równoważenie II wzmacniacza kanału 1
- 75-Pr 105 - zerowanie zakładu wyzwiania wewn. z kanału 1
- 76-Pr 302 - korekcja wzmacniania kanału 1 /lub toru X/
- 77-Pr 311 - zerowanie układu wyzwiania wewnętrznego z kanałów 1 i 2.
- 78-Pr 201 - równoważenie I wzmacniacza kanału 2
- 79-Pr 203 - równoważenie II wzmacniacza kanału 2.
- 80-Pr 205 - zerowanie układu wyzwiania wewnętrznego z kanału 2.
- 81-Pr 604 - korekcja punktu pracy toru Y
- 82-Pr 605 - kalibracja wzmocnienia toru Y

2.4. Elementy regulacji i korekcji okresowej dostępnych przez otwory w obudowie z prawej strony z góry oraz z dołu /rys.

- 83-Pr 1003 - korekcja poziomu wyzwiania podstawy B.
- 84-Pr 1603 - ustawianie napięcia kolibratora.
- 85-Pr 1103 - ustawianie pozycji mnożnika czasu opóźnienia.
- 86-Pr 1101 - ustawianie pozycji mnożnika czasu opóźnienia.
- 87-Pr 703 - korekcja poziomu wyzwiania podstawy A.
- 88-Pr 1404 - korekcja czas/cm x 1
- 89-Pr 1405 - korekcja czas/cm x 5
- 90-Pr 1502 - kalibracja wzmocnienia toru X
- 91-Pr 1504 - Korekcja p. pracy toru X
- 92-Pr 1403 - symetryzacja ekspansji x 5.
- 93-Pr 1703 - rotacja strumienia lampy oscyloskopowej,  
(w KR-7203A Pr 1703 nie występuje).

## 3. Podstawowe informacje o obsłudze

## 3.1. Ustawienie organów regulacji do załączania przyrządu

Przy pierwszym załączeniu oscyloskopu zaleca się ustawić pokrętła i klawisze jak niżej, co gwarantuje, że po nagraniu się aparatu pojawi się linia podstawy czasu.

JASNOŚĆ /26 /	:	położenie środkowe
OSTROŚĆ /29 /	:	położenie środkowe
/31/ przesuw poziomy	:	położenie środkowe
POZIOM A /53/ wyzwalenie	:	położenie środkowe
+ dla A /51/ polaryzacja A	:	klawisz wyciągnięty
dla A /50/ wyzwalenie	:	klawisz wciśnięty
WEWNĘTRZNE/55/ źródło A	:	klawisz wyciągnięty
CZAS /cm A /59/	:	1 mS/cm
Ekspansja /63/	:	klawisz wyciągnięty
NORM A /45/ rodzaj pracy A	:	klawisz wyciągnięty
CZAS/cm A /57/ płynnie	:	w pozycji KAL
AUTO /46/ rodzaj odchylenia	:	klawisz wyciągnięty
/2/ przesuw kanału A	:	położenie środkowe
/7/ rodzaj wejścia kanału	:	klawisz wciśnięty
0 /8/ przełącznik wejścia 1	:	klawisz wyciągnięty
V/cm /3/ kanał 1	:	50 mV/cm
V/cm /5/ płynnie	:	KAL
"A" /18/ rodzaj pracy	:	klawisz wciśnięty
"A" /23/ źródło wyzw. wewn.	:	klawisz wciśnięty
V/cm /11/ kanał 2	:	50 mV/cm
V/cm /12/ płynnie	:	KAL

/14/ rodzaj wejścia kanału 2	: klawisz weisnięty
/15/ przełącznik wejścia 2	: klawisz weisnięty
/9/ przesuw kanału 2	: położenie środkowe
rodzaj pracy /60/	: pozycja A

### 3.2. Załączenie przyrządu

Po ustawieniu organów regulacji jak w pkt. 3.1. należy włożyć wtyczkę sieciową do gniazda instalacji elektrycznej i nacisnąć klawisz wyłącznika "ZAŁ" /34/.

Powinna zapalić się lampka kontrolna /33/. Po upływie około 1 min. winna pojawić się na ekranie linia podstawy czasu.

Po około 5 min. od tego momentu można już mierzyć przyrządem parametry czasowe i napięciowe, a po około 1 godz. ustalają się uchyby dodatkowe i niestabilność położenia plamki. Jeżeli po upływie około 1 do 2 min. nie pojawi się na ekranie linia podstawy czasu należy skrócić pokrętło JASNOSC /26/ całkowicie w prawo i nacisnąć klawisz LOK STR /62/. Jeżeli przy naciśniętym przycisku plamka lub linia nie pojawią się na ekranie, to świadczy o uszkodzeniu oscyloskopu.

### 3.3. Regulacja jasności, ostrości i astygmatyzmu obrazu.

Jasność obrazu reguluje się pokrętłem /26/ JASNOSC.

Zbyt duża jasność obrazu jest szkodliwa dla wzroku obserwatora i niszcząca dla ekranu lampy oraz jest niekorzystna dla dokładności pomiarów, ponieważ w miarę zwiększenia jasności linii rośnie jej grubość. Ostrość linii, którą reguluje się pokrętłem /29/ zależy w pewnym stopniu od jasności linii.

Po wyregulowaniu jasności do wymaganej, należy więc skorygować ostrość. Astygmatyzm linii /plamki/ praktycznie mało zależy od nastawów ostrości i jasności. Niekiedy jednak na skutek zmian zachodzących z czasem w przyrządzie mogą zmienić się średnie potencjały płytek odchylających i innych elektrod lampy oscyloskopowej powodując pojawienie się astygmatyzmu.

Zniekształcenie te można skorygować potencjometrem /27/ ASTYGMATYZM obserwując przebiegi sinusoidalne o częstotliwości około 10 kHz przy średniej jasności. Potencjometr /27/ ustawić tak aby poziome jak i pionowe odcinki linii były jednakowe.

### 3.4. Lokalizacja i regulacja połączenia strumienia na ekranie

Przycisk /62/ LOK STR /lokalizator strumienia/ ułatwia lokalizację plamki /linii/ jeżeli znalazła się poza obrębem obrazu. Przez naciśnięcie przycisku /62/ LS powoduje się skuteczne zmniejszenie wzmacnienia układów odchyłających w obu osiach. Wskutek tego plamka wejdzie w obręb ekranu bez względu na ustawienie wszystkich pokręteł oraz klawiszy. Po ukazaniu się plamki /linii/ można już organami regulacji sprowadzić obraz w obręb ekranu. Do tej regulacji służą pokrętła przesuwów: poziomego /31 i 32/ i pionowego /2 i 9/.

### 3.5. Skala pomiarowa

Oscyloskop KR-7203 posiada nakładaną skalę pomiarową. Skala ta ma możliwość oświetlenia. Regulację oświetlenia przeprowadza się potencjometrem /30/ SKALA. Podstawowe działki skali są centymetrowe. Dodatkowo środkowe linie pionowa i pozioma ma działki co 2 mm. Oprócz tego skale posiadają dodatkowe kropkowane linie poziome w odstępie 25 mm powyżej i poniżej linii środkowej. Linie te pozwalają na dokładny pomiar czasu narastania i opadania przebiegów, których amplituda odpowiada 5 cm wysokości na ekranie. Dla wymiany lub oczyszczenia skali należy wyjąć wkładkę w ramce okalającej pole pomiarowe lampy, następnie śrubokrętem wyjąć skalę wykorzystując nacięcia na boku skali. Na skalę może być nakładany odpowiedni filtr świetlny. Filtr wkłada się na skalę i przyciska wkładką ramki.

### 3.6. Symetryzowanie kanałów odchyłania pionowego

Powyższe symetryzowanie przeprowadza się celem wyeliminowania ruchów linii na ekranie w osi pionowej w trakcie manipulacji przełącznikiem zakresów V/cm /3/ i /11/.

Dla wysymetryzowania danego kanału należy na zakresie 50 m V/cm ustawić plamkę /linię/ na środku ekranu po czym przełącznik V/cm ustawić w pozycji 20, 10 lub 5 mV/cm i potencjometrem Pr 101 /73/ w kanale 1, a Pr 201 /78/ w kanale 2 ponownie sprowadzić plamkę na to samo miejsce, w którym była ona na 50 m V/cm.

Czynność dotąd powtarzać aż nie będzie różnicy między pozycjami na ekranie. Następnie ustawić przełącznik V/cm na pozycję 5 m V/cm i ustawić plamkę na środku ekranu, po czym przełącznik V/cm ustawić w pozycji 2 mV/cm. Potencjometrem Pr 103 /74/ w kanale A a Pr 203 /79/ w kanale B sprowadzić plamkę na to samo miejsce. Czynność również dotąd powtarzać aż ruchy plamki będą niezauważalne. Dostęp do potencjometrów uzyskuje się przez otwory z lewej strony obudowy.

### 3.7. Kalibracja układów odchyłania pionowego,

Kalibracja ta polega na skorygowaniu wzmocnienia układu do takiej wartości, by napięcia wzorcowe dostarczone przez kalibrator spowodowało odchylenie plamki o ściśle określonej wartości. Normalnie w warunkach eksploatacji kalibrację przeprowadza się w ten sposób, że na zakresie 0,2 V/cm przykłada się napięcie 1V z kalibratora. Wysokość obrazu winna wynosić  $5 \text{ cm} \pm 1 \text{ mm}$ . Jeżeli jest inna należy skorygować ją potencjometrem Pr 302 /76 dla kanału 1.

Jeżeli natomiast wysokość obrazu tego samego przebiegu jest taka sama dla obu kanałów, ale różniąca się od 5 cm wtedy należy ją skorygować potencjometrem Pr 605 /82/.



### 3.8. Kompensacja sond pomiarowych

Kompensację tę przeprowadza się celem dopasowania pojemnościowego sondy i wejścia obu kanałów 1 i 2. Przełącznik V/cm kanału na którego wejście załączona jest sonda ustawić na zakres 20 mV/cm a sondę przyłożyć na wyjście kalibratora /28/. Obraz ustabilizować i obserwować na ekranie zwisy fali prostokątnej. Jeżeli występują należy usunąć je elementem korekcyjnym w sondzie. Jeżeli zauważy się, że po skompensowaniu sondy na zakresie 20 mV/cm pojawiają się zwisy na innych zakresach V/cm należy przeprowadzić postępowanie w/g pkt. 6-5.1. niniejszej instrukcji.

### 3.9. Podłączenie oscyloskopu do badanego lub współpracującego obiektu i oddziaływanie oscyloskopu na ten obiekt.

Sposób podłączenia do oscyloskopu badanego obiektu może mieć poważny wpływ na jakość pomiarów i obserwacji. Z zasady powinno się używać do tego przewodów współosiowych w.cz. zakończonych od strony oscyloskopu wtykami BNC-50. Przy badaniach przebiegów o czasach narastania dłuższych od  $1/\mu\text{s}$  przewody pomiarowe mogą być zakończone od strony badanego obiektu wtyczkami bananowymi lub uchwytami krokodylkowymi. Jednak nieekranowana część żyły wewnętrznej i zwój oplotu winny być możliwie krótkie i nie tworzyć pętli. Przy badaniu przebiegów o czasie narastania lub opadania mniejszym od  $1/\mu\text{s}$  zaleca się już zakończyć przewody pomiarowe łączami wysokiej częstotliwości obustronnie, z zachowaniem zasady dopasowania falowego układu pomiarowego. Gdy stosowanie łącz w.cz. jest niemożliwe, należy żyłę wewnętrzną oraz oplot przewodu przylutować do punktów pomiarowych tak, by nieekranowane odcinki były możliwie najkrótsze. Koniecznym jest też zakończenie przewodu pomiarowego od strony oscyloskopu opornikiem zamykającym /najlepiej nasadkowym/ o oporności zbliżonej lub równej oporności falowej przewodu pomiarowego. W niektórych przypadkach, jeżeli oporność wyjściowa badanego układu jest różna od 50 należy zmienić typ przewodu pomiarowego. W zakresie

przenoszonych przez wzmacniacz odchyłania pionowego oscyloskopu nie zauważa się wpływu zmiany samych złącz w.c.z. o opornościach w zakresie 50 do 150 . Przy używaniu przewodów współosiowych ekran przewodu jest jednocześnie przewodem zerowym. W niektórych przypadkach oporność ekranu może okazać się niewystarczająca dla prawidłowego przeniesienia sygnałów w.c.z. zwłaszcza gdy sygnały są niewielkie. Mogą wówczas wystąpić zakłócenia w postaci tętnień sieciowych lub wysokiej częstotliwości. Należy wówczas stosować dodatkowe połączenie masy badanego obiektu z masą oscyloskopu.

Połączenie takie należy wykonać ekranem z przewodu współosiowego. Wyżej wymienione zasady dotyczą również podłączenia do wejścia wyzwiania zewnętrznego.

Połączenie oscyloskopu z badanym obiektem znacznie się upraszcza, jeżeli się stosuje sondy pomiarowe z tłumikami RC, gdyż dopasowanie obiektu do wejścia oscyloskopu nie jest wówczas istotne. Należy jednak zwracać uwagę by podłączenie sondy z obiektem dokonane było możliwie najkrótszymi przewodami, nie tworzącymi żadnych pętli zwłaszcza dotyczy to przewodów uziemiających sond.

### 3.10. Rodzaje wejścia systemu odchyłania pionowego.

Przewidziane są dwa rodzaje wejścia dla każdego z kanałów tj. wejście pojemnościowe oraz bezpośrednie, które uzyskuje się po wyciśnięciu klawisza /7/ w kanale 1 lub /14/ w kanale 2. Wejście pojemnościowe tworzy się przez włączenie między gniazdo wejściowe, a tłumik wejściowy kondensatora sprzęgającego, który oddziela składową stałą od zmiennej w badanym sygnale. Przy badaniu przebiegów impulsowych o czasie trwania dłuższym od kilku milisekund ten kondensator wprowadza zniekształcenia w postaci zwisów, których wielkość jest proporcjonalna do czasu trwania przebiegu.



Tego rodzaju przebiegi winno się badać na wejściu bezpośrednim. Następuje wówczas bezpośrednio połączenie zacisku wejściowego z tłumikiem wejściowym i możliwym jest przeniesienie przez system Y przebiegów o najniższych nawet częstotliwościach. Jeżeli jednak wartość składowej stałej przekracza kilkakrotnie wartość składowej zmiennej, wówczas nie jest możliwym wprowadzenie przesuwem obrazu tego przebiegu w obręb ekranu. Należy wówczas przejść na wyższy zakres V/cm co z kolei zmniejszy wysokość obrazu badanego przebiegu i może wpłynąć niekorzystnie na dokładność pomiaru. Każde z wejść posiada wyłącznik /klawisze/ /8/ i /15/ umożliwiające odłączenie lub przyłączenie tego wejścia do wzmacniacza. Rozładowanie kondensatorów wejściowych potrzebne zwłaszcza przy pomiarach małych sygnałów nałożonych na składowe stałe napięć o dużej wartości uzyskuje się przez wcisnięcie obu klawiszy /7 i 8/ w kanale 1 oraz odpowiednio /14 i 15/ w kanale 2. Na płycie czołowej oznaczona jest to symbolem "PR" /od przeładowania kondensatora wejściowego/.

### 3.11..Współczynniki odchylenia.

Każdy z kanałów 1 i 2 jest wyposażony w tłumik wejściowy umożliwiający zakresowe dzielenie amplitudy badanego sygnału. Nastawy tych tłumików cechowane są w jednostkach współczynnika odchylenia tj. w V/cm i mV/cm. Pomiarów parametrów napięciowych danych przebiegów sprowadzają się do zmierzenia wysokości interesujących fragmentów przebiegu i pomnożeniu jej przez zakres V/cm. Pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia winno w tym czasie znajdować się w pozycji KAL tj. całkowicie skręcone w prawo. Wtedy sygnalizacja /4/ i /10/ nie świeci się. Przy pomiarach przebiegów o nieznannej amplitudzie tłumiki wejściowe winny być nastawione na najwyższy zakres V/cm. Impedancja wejściowa jest niezależna od zakresu V/cm. Suma amplitudy i składowej stałej badanego przebiegu nie może przekraczać 350 V.

3.12. Rodzaje odchylenia pionowego i źródła wyzwiania  
wewnętrznego oraz **kaskadowe** łączenie kanału 1 i 2

a. Odchylenie jednokanałowe "1" lub "2" oraz różnicowe  $1 \pm 2$   
pojedyncze i wieloprzebiegowe.

Odchylenie jednokanałowe może odbywać się z wejścia A lub B  
po wciśnięciu odpowiedniego klawisza tj. /18/ lub /22/.

Przy pracy kanału 1 wyzwianie podstawy czasu może następo-  
wać z wejścia tego kanału po wciśnięciu klawisza /23/, z ka-  
nału 2 gdy wciśnięty klawisz /25/ oraz z toru wspólnego dla  
obu kanałów gdy wciśnięty jest klawisz "1 i 2" /24/.

Analogicznie jest z odchyleniem z kanału 2. Wyzwalanie 1 i 2  
jest stabilne tylko wtedy, gdy przebiegi z kanałów 1 oraz 2  
pokrywają się na ekranie. Prócz odchylenia z kanałów 1 lub  
2 można również odchylić różnicowo przebiegi ze źródeł

symetrycznych względem ziemi, jak też sumą lub różnicą 2-  
przebiegów niesymetrycznych, lecz o częstotliwościach synch-  
ronicznych lub tych samych. Sygnał lub sygnały podłącza się  
wówczas do gniazd wejściowych kanałów 1 i 2 oraz wciska się  
klawisz /21/ "1  $\pm$  2". Dla obserwacji sumy przebiegów pola-  
ryzacja kanału 2 winna być dodatnia, klawisz /16/ wyciągnię-  
ty, a dla zobaczenia różnicy przebiegów należy klawisz /16/  
wcisnąć. Oscyloskop może eksponować na ekranie przebiegi  
pochodzące z odpowiednio załączonych kanałów i równocześnie  
sygnał będący ich różnicą i sumą. Klawisz /21/ pracy różni-  
cowej **działa** niezależnie od pozostałych klawiszy

rodzaju pracy /18, 19, 20 i 22/. Gdy klawisz /21/ jest  
tylko sam wciśnięty to na ekranie widać tylko przebieg  
różnicowy. Gdy wciśnięty jest ~~oprócz~~ klawisza /21/ klawisz  
/18/ lub /22/ to na ekranie widać dwa przebiegi jeden  
będący sygnałem różnicowym między załączonym kanałem 1 lub  
2 a niezłączonym a więc i niewidocznym kanałem 2 lub 1  
oraz normalny sygnał aktualnie załączonego kanału. Gdy  
wciśnięte są oprócz /21/ klawisze /19/ lub /20/ na ekranie

widać równocześnie trzy przebiegi, sygnały z obu kanałów oraz sygnał będący ich sumą lub różnicą. Sygnał różnicowy nie jest obciążony błędem wynikłym z przesunięć czasowych. Trzy przebiegi możemy oglądać w systemie przełączenia alternatywnego klawisz /19/ wciśnięty lub siekanego - klawisz /20/ wciśnięty.

Przy odchyłaniu różnicowym przesuwu obu kanałów działają równolegle, co łatwo może doprowadzić do nieprawidłowego ich ustawienia. Zaleca się wprowadzić tymi przesuwami obraz badanych przebiegów w obręb pola pomiarowego przy pracy dwukanałowej lub jednokanałowej, a po przejściu na pracę różnicową dokonać potrzeby korekty położenia obrazu, w miarę możliwości równomiernie obydwoma regulatorami przesuwu.

Nieprawidłowe ustawienie przesuwów może rozsymetryzować nadmiernie wzmacniacz i spowodować błędy w obserwacji i pomiarach. Wyzwalanie może być z trzech źródeł omówionych poprzednio.

b. Odchyłanie dwukanałowe "ALT" i "CHOPP".

Przewidziane są dwa rodzaje odchyłania dwukanałowego: przemienne "ALT" oraz tzw. siekane "CHOPP". Wybór przeprowadza się klawiszami /19/ i /20/. Przy odchyłaniu ALT kanały są załączane przemienne do toru wzmocnienia przez podstawę czasu. Przy odchyłaniu "CHOPP" kluczkowanie kanałów następuje z częstotliwością około 200 kHz niezależnie od zakresu czas/cm. Odchyłanie ALT stosuje się przy badaniu 2-ch przebiegów o częstotliwościach powyżej 100 Hz ze względu na migotanie obrazu wywołane przemienne kluczkowaniem podstawą czasu o długich okresach roboczych. Wyzwalanie podstawy czasu można dokonywać z kanału 1 lub 2 gdy bada się zależności czasowe dwu przebiegów synchronicznych, oraz z obu kanałów przemienne "1 i 2" gdy porównuje się przebiegi o częstotliwościach wzajemnie niesynchronicznych. Ważne dla stabilnego wyzwalania "1 i 2" jest nachodzenie na ekranie obu przebiegów. Odchyłanie siekane stosuje się przy badaniu dwu przebiegów o niskich częstotliwościach tj. poniżej 2 kHz. Zaleca się



wówczas wyzwalanie z kanału 1 lub 2. Przy częstotliwościach wyższych stają się widoczne zakłócenia w postaci kropkowania lub przerywania obwiedni przebiegu. Również przebiegi niepowtarzalne oraz sygnały przypadkowe i przejściowe pojawiające się w przedziale czasowym ograniczonym do 10-krotnej wartości czasu zakresu czas/cm mogą być porównywane i obrazowane odchyleniem siekanym. Stosując wyzwalanie "1 i 2" należy również włączać odpowiednie filtry /48/, /49/ i /50/ w zależności od charakteru badanego sygnału i odpowiednio regulować poziom wyzwalania.

c. Łączenie koskodowe wzmacniaczy kanału 1 i 2.

Przewidziany jest taki sposób połączenia by uzyskać większą czułość ~~pdchyłania~~ aż do  $200 \mu \text{V/cm}$  przy ~~0,5 MHz~~ częstotliwości - 3dB wynoszącym 10 MHz.

Taką czułość uzyskuje się łącząc gniazdo 167. wyjściowe kanału 1 poprzez kabel koncentryczny zakończony opornością falową  $50 \Omega$  z gniazdem /13/ wejściowym kanału 2. Rodzaj pracy ustawiony musi być wtedy na pracę jednokanałową z kanału 2. Wyzwalać można sygnałami z kanału 1 lub 2 w zależności od wielkości tych sygnałów. Sprzeżenie wejścia kanału 2 przełącznikiem /14/ może być stałe lub zmiennie prądowe. Gdy użyje się kabla bez zakończenia falowego wtedy czułość układu tak połączonego wynosi około  $100 \mu \text{V/cm}$  a pasmo wynosi około 5 MHz. Takie połączenie nie jest zalecane gdyż przy najwyższych czułościach tzn. gdy oba kanały 1 i 2 mają ustawioną czułość  $2 \text{ mV/cm}$  występują duże szumy na ekranie i wzmacniacz może się wzbudzić. Zaleca się przy takiej pracy starannie ~~umieszczenie~~ i ekranowanie połączeń z gniazdem /6/ oscyloskopu gdyż to obniża poziom szumów i zakłóceń. Redukcję szumów i redukcję pasma uzyskuje się przez włączenie równoległe z gniazdem wejściowym kanału 2 dodatkowej pojemności od  $1 \text{ nF}$  do  $20 \text{ nF}$  np. używając do tego celu trójkąt typu BNC. Można wtedy nawet uzyskać większą czułość połączonych kanałów przez odłączenie obciążenia  $50 \Omega$  zakończonego kablem łączącym gniazdo

wyjściowe kanału 1 z wejściem kanału 2. Czułość systemu wynosi wtedy około  $100 \mu\text{V/cm}$ .

### 3.13. Praca X - Y

Pracę X-Y stosuje się do obserwowania charakterystyk prądowo-napięciowych elementów i przyrządów, porównania częstotliwości dwu przebiegów, mierzenie głębokości modulacji i wszędzie tam, gdzie potrzebna jest obserwacja przy pomocy lampy oscyloskopowej, a na płytki odchylające pionowe i poziome przykładane są różne sygnały. Podstawa czasu jest wtedy odłączona ale działa nadal jako generator pily i impulsów prostokątnych. Jasność lampy może być jedynie modulowana zewnętrznie. Współczynniki odchylania dla obu torów X i Y są jednakowe zmieniane skokowo od  $2 \text{ mV/cm}$  do  $5 \text{ V/cm}$  i regulowane płynnie. Odchylenie osi X odbywa się poprzez wejście /6/ kanału 1, a odchylenie w osi Y odbywa się poprzez wejście /13/ kanału 2. Przejście do pracy X-Y z pracy normalnej oscyloskopu możliwe jest przez przycisnięcie klawisza /64/. Przesuw w osi X dokonywany jest pokrętkiem /2/, a w osi Y pokrętkiem /9/. Parametry obu kanałów są jednakowe w paśmie 0 - 2 MHz.

### 3.14. Rodzaje pracy głównej podstawy czasu A.

Możliwe są trzy rodzaje pracy podstawy czasu A.

- a. Praca automatyczna /klawisz 46 wyciągnięty/ pozwala na zawsze widoczny ślad odchylania poziomego, bez względu na to czy sygnał wyzwalający jest przyłożony czy też nie.

Wyzwalanie podstawy czasu i stabilizacja obrazu następuje po pojawieniu się sygnału wyzwalającego jeżeli regulator poziomu A /53/ jest właściwie ustawiony.

Pod nieobecność tego sygnału lub gdy jego częstotliwość jest mniejsza od 25 Hz podstawa czasowa ustaje się samobieżna, a prędkość rozciagu jest tylko zależna od zakresu

czas/cm. Dlatego ten rodzaj pracy polecany jest przy badaniu przebiegów o częstotliwościach powyżej 25 Hz.

b. Praca normalna /klawisz 46 wciśnięty/.

Jest to rodzaj pracy normalnie wyzwalanej, przy którym generator podstawy czasu generuje sygnały piłokształtne tylko wówczas gdy przyłożony jest sygnał wyzwalający wewnętrzny lub zewnętrzny i regulator poziomu A /53/ jest właściwie ustawiony.

Podstawa czasu może być wyzwalana przebiegami o najniższych częstotliwościach. Ten rodzaj pracy jest korzystny przy badaniu przebiegów o częstotliwościach poniżej kilkudziesięciu Hz.

c. Praca jednorazowa /klawisz /45/ wciśnięty/ /44/ NACIĄG/.

Ten rodzaj pracy daje tylko jeden cykl roboczy na jedno wciśnięcie klawisza. Stosuje się gdy badany sygnał nie jest powtarzalny lub gdy zmienia się jego kształt, amplituda lub parametry czasowe mogą zaistnieć trudności ze stabilizacją obrazu w/w metodami konwencjonalnymi. W tych wypadkach, jak również gdy zachodzi konieczność fotografowania przebiegów jednorazowych stosuje się jednorazową podstawę czasu.

Przed tym należy jednak upewnić się, że układ wyzwalający podstawy czasu A jest przygotowany do wyzwalania tj. czy ustawiony jest odpowiednio poziom polaryzacja i rodzaj wyzwalania. Po wciśnięciu klawisza /45/ jeżeli nie zapali się sygnalizacja GOTOWE /43/ należy nacisnąć przycisk "NACIĄG" /44/. Wówczas zaświeci się lampka "GOTOWE" /61/.

Pierwszy impuls wyzwalający, pojawiający się po naciśnięciu klawisza "NACIĄG" wyzwoli podstawę czasu A w przypadku pracy wyzwalanej. W wypadku pracy automatycznej podstawa czasu A wykona jeden cykl roboczy bezpośrednio po naciśnięciu klawisza /44/ "NACIĄG".

Ponowne naciskanie klawisza /44/ będzie powodować nastę-  
pne cykle robocze. Pojedynczy ślad rozciagu może być  
zauważalny na ekranie, jeżeli prędkość rozciagu nie jest  
zbyt duża.

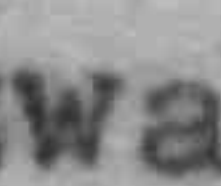

### 3.15. Źródła wyzwiania podstawy czasu A.

Przewidziane jest wyzwianie wewnętrzne i zewnętrzne, a  
wybór źródła dokonuje się klawiszami /55/ i /56/.

Przy wyzwianiu wewnętrznym prócz możliwości opisanych  
w pkt. 3.12. istnieje również możliwość wyzwiania napię-  
ciem o częstotliwości sieci zasilającej przez wciśnięcie  
klawisza /56/. Zaleca się to przy badaniu przebiegów  
o częstotliwości sieci zasilającej lub synchronicznych  
do niej, zwłaszcza przy badaniach i wykrywaniu tętnień  
sieciowych. Przy wyzwianiu zewnętrznym należy wcisnąć  
klawisz /55/. Gdy podstawa czasu wyzwiana jest małymi  
sygnałami zaleca się pracę z wyłączonym dzielnikiem /kla-  
wisz /54/ "x1" wyciągnięty. Przy wyzwianiu sygnałami po-  
wyżej 5Vpp zaleca się stosować dzielnik napięć 1:10, aby  
zapobiec przesterowaniu układu wyzwialającego. Włączenie  
dzielnika następuje po wciśnięciu klawisza /54/.

### 3.16. Rodzaje wyzwiania podstawy czasu A

Przewidziane są cztery rodzaje wyzwiania, różniące się  
między sobą charakterystką częstotliwościową.

- a. Wyzwianie  stałoprądowe klawisz /50/ wyciągnięty umo-  
żliwia stabilizację przebiegów od najniższych częstotli-  
wości oraz przebiegów niepowtarzalnych do 30 MHz.
- b. Wyzwianie  klawisz /48/ wciśnięty, umożliwia stabilizo-  
wanie obrazu składowymi o wysokiej częstotliwości przebiegu  
wyzwalającego. Uzyskuje się to przez włączenie w tor sygnału  
wyzwalającego filtra górnoprzepustowego.

- c. Wyzwalanie  $\sim$  klawisz /49/ wciśnięty umożliwia stabilizację obrazu składowymi o małej częstotliwości przebiegu wyzwalającego. Uzyskuje się to przez włączenie w tor sygnału wyzwalającego filtra dolnoprzepustowego.
- d. Wyzwalanie  $\sim$  zmiennoprądowe klawisz /50/ wciśnięty umożliwia stabilizację sygnałami od 20 Hz do 30 MHz.
- e. Możliwe jest wyzwalanie poprzez filtr dolnoprzepustowy lub górnoprzepustowy gdy klawisze /49/ lub /48/ są wciśnięte i przez połączony z nim szeregowo układ sprzężenia stałoprądowego lub zmiennoprądowego przełączanego klawiszem /50/ działającym niezależnie od klawiszy /48 i /49/.

3.17. Regulacja poziomu i zbocza sygnału wyzwalającego podstawę A oraz stabilizacja w.cz. obrazu na ekranie.

Pokrętło "POZIOMA /53/ wyznacza poziom napięcia wy na przebiegu wyzwalającym, po osiągnięciu którego następuje start podstawy czasu. Jeżeli klawisz /51/ jest wyciągnięty wówczas można wybierać poziom wyzwalania tylko ze zbocza narastającego /+/ a po wciśnięciu tego klawisza ze zbocza opadającego /-/. Regulacja poziomu wyzwalania działa zarówno przy normalnej jak i automatycznej podstawie czasu. Stabilizację w zakresie wyzwalania sygnałami wysokiej częstotliwości i złożonymi sygnałami cyfrowymi uzyskuje się regulując potencjometrem /60a/ repetycję generatora podstawy czasu A. Unika się drgań przedstawionego przebiegu występujących mimo prawidłowego ustawienia poziomu i innych nastaw odpowiedzialnych za prawidłowe wyzwalanie.

3.18. Regulacja współczynnika czasu podstawy czasu A.

Zakresowe kalibrowanie regulacji współczynnika czasu przeprowadza się 22 pozycjami przełącznikiem obrotowym "CZAS/CM "A" /59/ regulującym prędkość narastania napięcia piłokształtnego podstawy czasu, oraz klawiszem /63/ "EKSPANSJA - x0,2", którym zmienia się wzmocnienie wzmacniacza X uzyskując tzw. ekspansję podstawy czasu. Ekspansja nie działa przy pracy X-Y. Przewidziana jest również płynna



regulacja współczynnika czasu pokrętłem /57/. Gdy pokrętło obrócone jest całkowicie w prawo wówczas współczynnik czasu zgodny jest z nastawem przełącznika "CZAS/CM".

Obrócenie pokrętła w lewo od pozycji KAL, spowoduje uruchomienie wyłącznika i zapalenie sygnalizacji /7/ "NKAL" wskazującej, że współczynniki czasu nie są kalibrowane.

### 3.19 Opóźniona podstawa czasu B

Podstawa czasu B działa w stosunku do momentu startu podstawy czasu A po czasie wyznaczonym przez 10-cio obrotowy wyskalowany mnożnik czasu opóźnienia /35/. Możliwe są dwa rodzaje pracy opóźnionej podstawy czasu B, praca normalnie wyzwalana i praca automatycznie wyzwalana. Po czasie opóźnienia przy pracy normalnie wyzwalanej podstawa B wystartuje gdy po tym czasie nastąpi wyzwalanie impulsem z układu wyzwalania B. Przy pracy automatycznie wyzwalanej start podstawy czasu B następuje bezpośrednio po czasie opóźnienia a układ wyzwalania jest odłączony.

### 3.20. Źródła wyzwalania podstawy czasu B

Przewidziane jest wyzwalanie wewnętrzne i zewnętrzne, a wybór źródła dokonuje się klawiszem /41/.

Gdy wyzwalana się podstawę czasu B małymi sygnałami zewnętrznymi zaleca się wyciągnąć klawisz /40/. Gdy wyzwalana dużymi sygnałami to należy klawisz /40/ wcisnąć aby uniknąć przesterowania układu wyzwalania B.

### 3.21. Rodzaje wyzwalania podstawy czasu B

Przewidziane są dwa rodzaje wyzwalania różniące się między sobą charakterystyką częstotliwościową:

- a/ Wyzwalanie  $\text{---}$  stałoprądowe klawisz /39/ wyciągnięty w paśmie od 0 Hz : 30 MHz,
- b/ Wyzwalanie  $\text{~}$  zmiennoprądowe klawisz /39/ wcisnięty w paśmie od 20 Hz + 30 MHz.

- 3.22. Regulacja pozioma i zbocza sygnału wyzwalającego podstawy B. Pokrętło POZIOM B"/36/ wyznacza poziom napięciowy na przebiegu wyzwalającym po osiągnięciu którego następuje start podstawy czasu B. Jeżeli klawisz /38/ jest wyciągnięty wówczas można wybierać poziom wyzwalania tylko ze zbocza narastającego /+/ a po wyciśnięciu ze zbocza opadającego /-/. Regulacja pozioma działa tylko przy normalnej pracy podstawy czasu B.
- 3.23. Regulacja współczynników czasu opóźnionej podstawy czasu B. Możliwa jest tylko skokowa regulacja współczynników czasu przełącznikiem /58/. Możliwe jest tylko ustawianie współczynników czasu równych lub szybszych niż ustawienie przełącznikiem /59/ współczynników czas/cm głównej podstawy czasu A. Do prawidłowego wykorzystania zalet opóźnionej podstawy czasu B zaleca się ustawienie szybszych nastaw czas/cm dla podstawy czasu B w stosunku do nastaw podstawy czasu A. Dlatego wskaźnik na pokrętle przełącznika /58/ jest niewidoczny gdy nastawy obu podstaw czasu są równe. Normalnie przełączniki /58/ i /59/ są sprzężane mechanicznie i nastawiają taki sam współczynnik czasu. W celu ustawienia szybszych współczynników czasu dla podstawy B w stosunku do podstawy A należy pokrętło /58/ pociągnąć do siebie i obracać w prawo. Obracanie w lewo powoduje równoczesne obracanie obu przełączników. Ilość pozycji przełącznika /58/ czas/cm podstawy czasu B jest mniejsza niż ilość pozycji przełącznika /59/ i wynosi 18 /od 50 ms/cm do 01, ms/cm/.
- 3.24. Rodzaje pracy i współpraca obu podstaw czasu A oraz B. Rodzaje pracy głównej i opóźnionej podstawy czasu ustawiane są przełącznikiem /60/.
- a/ Praca z rozciąganiem przez główną podstawę czasu A /A/. Przy tym rodzaju pracy przyrząd pracuje jako oscyloskop jednokanałowy, z pojedynczą podstawą czasu.

b/ Praca przez podstawę czasu B /A/B/. Pracują oba generatory podstaw czasu. Współczynnik czasu przebiegu przedstawionego na ekranie jest wyznaczony tylko przez główną podstawę czasu A. Wielkość rozjaśnionego odcinka należy od ustawy przełącznika czas/cm /58/ opóźnionej podstawy czasu B. Pozycja rozjaśnionego odcinka trasy zależy wyłącznie od ustawienia kalibrowanego mnożnika.

/35/ czasu opóźnienia. Cyfry na skali mnożnika odpowiadają centymetrom odległości od których rozpoczyna się rozjaśnienie trasy w stosunku do początku trasy. Opóźniona podstawa czasu B we wszystkich rodzajach współpracy z podstawą A może pracować jako normalnie lub automatycznie wyzwolona. W przypadku pracy automatycznie wyzwalanej zawsze uzyskuje się rozjaśnienie trasy.

Przy pracy normalnie wyzwalanej rozjaśnienie uzyskuje się tylko gdy dokonywane jest jej prawidłowe wyzwalenie. Gdy podstawa B nie jest wyzwalana to trasa na ekranie nie jest rozjaśniona i oscyloskop pracuje tak jak przedstawiono w punkcie a.

Regulując poziom wyzwiania B początek rozjaśnionego odcinka trasy zmienia swoje położenie w stosunku do początku trasy. Przy pracy wyzwalanej obu podstaw czasu A i B uzyskuje się mniejsze drgania /filter czasowy/.

c/ Rozciąg mieszany /A+B/

Rozciąg rozpoczyna podstawa czasu A a po momencie wyznaczonym mnożnikiem /35/ czasu opóźnienia rozciąg wyznacza podstawa czasu B i współczynnik czas/cm wyznacza nastawa przełącznika /58/. Dzięki temu na ekranie uzyskuje się przebieg przedstawiony na ekranie w dwu skalach czasu. Odcinek rozjaśniony trasy uzyskany w sposób opisany w punkcie b oglądany jest teraz rozciągnięty na większą część ekranu i może nawet zajmować cały ekran gdy mnożnik /35/ czasu opóźnienia ustawiony jest na wartość 0,1.

d/ Rozciąg opóźniony /B/;

Na ekranie lampy oscyloskopowej uzyskuje się trasę rozciąganą z szybkością wyznaczoną przez podstawę czasu B. Na całym ekranie uzyskuje się tylko tą część przebiegu rozjaśnioną lub częściowo rozciągniętą w sposób opisany powyżej.

Pełny opis i zastosowanie głównej i opóźnionej podstawy czasu jest przedstawione w literaturze J. Rydzewski "Oscyloskop elektroniczny" wyd. II. WKŁ Warszawa.

3.25. Modulacja jasności /oś Z/.

Wejście dla modulacji jasności znajduje się na tylnej płycie oscyloskopu. Głębokość modulacji zależy od wielkości przyłożonego napięcia modulującego oraz od ustawienia jasności obrazu. Przy małych napięciach modulujących jasność obrazu winna być mała, gdyż inaczej efekt modulacji nie będzie widoczny. Modulacja może być dokonywana sygnałami o częstotliwościach od 0 Hz do 30 MHz o maksymalnej amplitudzie 20 Vpp. Napięcia bardziej ujemne powodują większe rozjaśnienie strumienia.



## C. OPIS UKŁADÓW

## 1. Schemat blokowy i zasada działania oscyloskopu.

Oscyloskop KR 7203 składa się z 4 następujących bloków funkcjonalnych, stanowiących niezależne konstrukcje wmontowane do wspólnej ramy.

- wzmacniacz odchylenia pionowego,
- podstawy czasu A i B ze wzmacniaczem odchylenia poziomego,
- zasilacz i zespół lampy oscyloskopowej,
- rama główna z lampą oscyloskopową.

Wzmacniacz odchylenia pionowego tworzą podzespoły:

- a. Z-1 i Z-2 będące regulatorami zakresowej regulacji współczynnikami odchylenia kanałów A i B, zawierające wzmacniacze wejściowe obu kanałów oraz przedwzmacniacze synchronizacji wewnętrznej z obu kanałów.
- b. Z-3 i Z-4 będące odpowiednio układem kluczującym i sterującym przełączenie kanałów oraz zawierające przedwzmacniacz wyzwalań "1 i 2", układ przełącznika pracy X-Y.
- c. Z-5 będący układem linii opóźniającej
- d. Z-6 - będący wzmacniaczem końcowym odchylenia pionowego.

Zespoły Z1, Z2- Z3, Z5, Z6 są zmontowane na wspólnym obwodzie drukowanym oznaczonym jako P-1 i tworzą razem z przełącznikami mechanicznymi osobną, wyjmowaną część konstrukcyjną oscyloskopu.

Zespół Z-4 zmontowany jest na płycie P-2 i przymocowany jest do P-1 tworząc z nim wyjmowalną całość mechaniczną. Linia opóźniająca jest zamontowana w osobnym pudełku i przymocowana jest do koryta lampy oscyloskopowej.

Zespół Z-6 zamocowany jest wewnątrz koryta lampy.

Podstawy czasu A i B oraz wzmacniacz końcowy X tworzy zespoły.

- a/ Z-7 przełącznik źródeł wyzwalań, przełącznik sprzężenia i wzmacniacz główny wyzwalań podstawy czasu A.
- b/ Z-8 generator głównej podstawy części A.
- c/ Z-9 zespół przełącznika czas/cm podstawy czasu A.
- d/ Z-10 przełącznik źródła wyzwolenia, przełącznik sprzężenia i wzmacniacz główny wyzwolenia podstawy czasu B.
- e/ Z-11 generator opóźnionej podstawy czasu B.
- f/ Z-12 zespół przełącznika czas/cm podstawy czasu B,
- g/ Z-13 przełącznik rodzaju pracy podstawa czasu A i B,
- h/ Z-14 przedwzmacniacz odchylenia poziomego i przełącznik rodzaju pracy X-Y.



1/ Z-15 wzmacniacz końcowy odchylenia.

Zespoły Z-7, Z-10, Z-14, Z-15 oraz częściowo Z-8, Z-11, Z-13, zmontowane są na płytce P7.

Zespoły Z-9, Z-12 oraz częściowo Z-8, Z-11 i Z-13 zmontowane są na płytce P8.

Płytki P7 i P8 wraz z elementami mechanicznymi stanowią osobną wymiwalną część oscyloskopu, przy czym płytka P8 jest umieszczona bliżej koryta lampy i połączona jest łącznie z płytką P7.

Zasilacz i zespół lampy oscyloskopowej stanowią:

a/ Z-16 - wzmacniacz i układ rozjaśnienia lampy oscyloskopowej.

b/ Z-17 - Generator wysokiego napięcia i układ lampy oscyloskopowej.

c/ Z-18 - Zasilacz sieciowy i stabilizatory niskich napięć.

Zespoły Z-16 i Z-18 zmontowane są na płytce P4 i umieszczone są pod korytem lampy oscyloskopowej. Zespół Z-17 zmontowany jest na płytce P3 umieszczonej w korycie lampy.

### 1.1. Zasada działania oscyloskopu KR 7203

Schemat blokowy oscyloskopu przedstawiony na rys. 5.

Sygnały, które mają być przedstawione na ekranie lampy są dołączone do gniazd wejściowych /WE 1 lub X/ i /WE 2 lub Y/. Sygnały wejściowe są następnie wzmocnione przez przedwzmacniacz. Każdy z przedwzmacniaczy zawiera oddzielne: tłumik wejściowy, układ sprzęgający z wejściem, oraz regulację wzmocnienia i równoważenia. Przedwzmacniacze wyzwalań doprowadzają sygnał wejściowy poprzez przełączniki rodzaju i źródła wyzwalań do impulsatora w generatorze podstawy czasu.

Na płytę tylną oscyloskopu wyprowadzone jest gniazdo z sygnałem pochodzącym z przedwzmacniacza kanału 1. To pomocnicze gniazdo umożliwia kaskadowe łączenie obu przedwzmacniaczy w celu uzyskania większej czułości odchylenia poziomego lub służy do sterowania urządzeń zewnętrznych.

Praca X-Y odbywa się odpowiednio przez wejścia kanałów

44





1 i 2 przy czym sygnał z wejścia 2 powoduje odchylenie plamki na ekranie w pionie. Wyjścia obu przedwzmacniaczy są dołączone do układu kluczy diodowych. Ten układ wybiera kanały, które mają być przedstawione na ekranie. Jedno z wyjść układu sterującego kluczami diodowymi jest dołączone do wzmacniacza rozjaśniania lampy oscyloskopowej w przypadku pracy "siękanej". Z układu kluczy diodowych sygnał jest podawany przez linię opóźniającą do wzmacniacza. Wzmacniacz ten powoduje końcowe wzmocnienie sygnału przed podaniem go na płytki odchylające. Z przełącznika elektronicznego poprzez przedwzmacniacz separujący jest podawany do impulsatora sygnał wyzwalający 1 i 2 będący kompozycją dwu sygnałów wejściowych. Wzmacniacz końcowy posiada też układ lokalizacji strumienia.

Układ wyzwalania podet. czasu A wytwarza znormalizowany impuls inicjujący główną podstawę czasu. Sygnały do tego układu są indywidualnie wybierane z poszczególnych kanałów, z gniazda wyzwalania sygnałami z zewnątrz lub z sieci zasilającej.

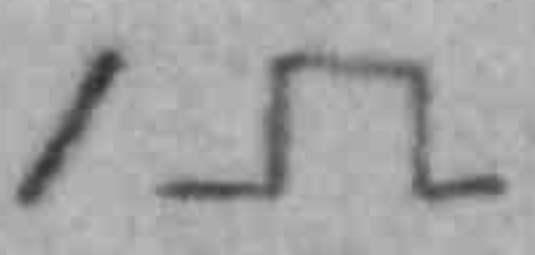
Po wyborze odpowiedniego sprzężenia i wzmocnieniu dany sygnał podawany jest do impulsatora.

Impulsator zawiera też regulację poziomu wyzwalania i wyboru zbocza sygnału wyzwalającego. Generator głównej podstawy czasu zainicjowany przez impulsator wytwarza liniowy sygnał piłkokszałtny, którego nachylenie jest wyznaczone przez ustawienie przełącznika /CZAS/CM/.

Przy pracy automatycznie wyzwalanej /AUTO/, w wypadku braku sygnału wyzwalającego układ wyzwalania automatycznego powoduje ciągłą pracę generatora podstawy czasu A. W przypadku pracy pojedynczej /1 RAZ/ wciśnięcie klawisza /NACIAG/ pozwala na jednorazową generację piły przez ten układ.

Z generatora podstawy czasu A na płytę tylną wprowadzone są dwa sygnały:  / sygnał bramkujący generator i  / sygnał piłkokszałtny. Układ ten generuje też sygnał sterujący przełącznik kanałów w przypadku pracy przemiennej /ALT/. Sygnał piłkokszałtny jest dołączony do przełącznika rodzaju odchylenia poziomego, a następnie poddawany dalszemu wzmocnieniu. Przełącznik dołącza do wzmacniacza odchylenia poziomego również sygnał piłkokszałtny z opóźnianej podstawy



czasu B lub sumą obu sygnałów. w zależności od zadanego rodzaju współpracy obu podstaw czasu. Sygnał piłkoksztalny z podstawy czasu A dołączony jest również do koniparatora, który wyznacza moment startu opóźnionej podstawy czasu. Opóźniona podstawa czasu B jest wyzwolona przez układ wyzwalań i impulsator analogiczny jaki posiada podstawa czasu B. Źródła sygnałów wyzwalaających podstawę czasu B są identyczne jak dla podstawy czasu A. Z generatora czasu podstawy czasu B jest wyprowadzony na gniazdo w płycie tylnej sygnał bramkujący /  / /66/.

Sygnał z przełącznika rodzaju odchylenia jest wzmacniany przez przedwzmacniacz odchylenia poziomego, który też powoduje 5-krotną ekspansję współczynnika czasu. Następnie poprzez układ przełączający pracy X-Y jest podany przez wzmacniacz końcowy odchylenia poziomego na płytki odchylenia poziomego lampy oscyloskopowej.

Układ przełączający pracy może dołączać do wzmacniacza końcowego sygnał piłkoksztalny lub sygnał X-Y z układu przełącznika elektronicznego w torze odchylenia pionowego pochodzący z gniazda X na płycie czołowej.



Wzmacniacz rozjaśniania steruje jasnością lampy oscyloskopowej, sumując sygnały z regulatora jasności, układu wygaszania pracy siekanej, generatora podstawy czasu i wejścia modulacji zewnętrznej. Sygnał ze wzmacniacza poprzez układ odtwarzania składowej stałej steruje siatkę lampy oscyloskopowej.

Zasilacz wysokiego napięcia zasila poszczególne elektrody lampy oscyloskopowej oraz układ odtwarzania składowej stałej. Kalibrator dostarcza falę prostokątną o amplitudzie 1Vpp. Jest to dokładne źródło kalibracji oscyloskopu i kompensacji sond. Zasilacz sieciowy dostarcza stabilizowanych napięć stałych do zasilania poszczególnych układów oscyloskopu.

Uwaga: Przy opisie schematów zawierających układy scalone zastosowano logikę dodatnią.

## 2. Wzmacniacz odchylenia pionowego.

Do odchylenia pionowego zastosowano szerokopasmowy wzmacniacz prądu stałego z elektronicznym przełącznikiem umożliwiającym jednoczesne obrazowanie przebiegów pojawiających się na wejściach wzmacniacza oraz umożliwiającym pracę /X-Y/.

Przełączanie elektroniczne może być przemienne /ALT/ lub tzw. "siekane" /CHOP/. Przełączanie przemienne następuje w trakcie biegu powrotnego podstawy czasu, natomiast przełączenie "siekane" odbywa się w takt wewnętrznego multiwibratora, a powstałe przy tym zakłócenia są eliminowane z ekranu. Przewidziana jest również praca niezależna każdego kanału oraz tzw. praca różnicowa /1 ± 2/ z możliwością oglądania na ekranie dwóch sygnałów mierzonych oraz ich szumy lub różnicy jako trzeciego dodatkowego przebiegu.

Każdy z kanałów wyposażony jest w niezależny tłumik wejściowy o dużej dokładności oraz w płynną regulację wzmocnienia.

Kanał 2 posiada możliwość zmiany polaryzacji badanego przebiegu co umożliwia obrazowanie sumy lub różnicy dwóch przebiegów przy pracy różnicowej. Sygnał wyzwalaenia wewnętrznego może być pobierany z kanału 1, z kanału 2, lub z obu kanałów dzięki czemu przebiegi o różnych częstotliwościach będą stabilizowane równocześnie.

Pobieranie sygnału wyzwalaającego z obu kanałów /1 i 2/ nie jest zalecane przy pracy siekanej /CHOPP/, gdyż trudno jest uzyskać stabilny obraz.



### 2.1. Przedwzmacniacz kanału A

Schemat blokowy jest przedstawiony na rys. C-1, a schemat ideowy na rys. 6.

Sygnal dołączony do gniazda wejściowego G101 może być sprzęgany ze wzmacniaczem stałoprądowo /—/ lub zmiennoprądowo /~ /przez kondensator C101 za pomocą przełącznika PK101. Przełącznik PK102 służy do odłączania i załączania kanału do gniazda wejściowego G101 lub do masy przyrządu dając tym samym odniesienie do potencjału zera bez odłączania sygnału od przyrządu. Współczynnik odchylenia jest ściśle określony ustawieniem przełącznika /V/cm/ PK103. Główny współczynnik odchylenia wynosi 2mV/cm. By osiągnąć inne współczynniki odchylenia opisane na płycie czołowej oscyloskopu należy dołączyć precyzyjny dzielnik wejściowy do układu wzmacniacza i zmieniać wzmocnienie pierwszego i drugiego stopnia wzmacniającego. Dzielnik jest zaprojektowany tak, by mieć takie same parametry wejściowe / 1 MΩ / / 24pF / na wszystkich pozycjach przełącznika P103. Każdy człon dzielnika posiada szeregowo i równoległe kondensatory dla zapewnienia właściwego tłumienia na wysokich częstotliwościach i dostrojony kondensator dla zapewnienia odpowiedniej pojemności wejściowej. Sygnal z tłumika wejściowego jest dołączony do wejściowego różnicowego wtórnika źródłowego na tranzystorach T101 i T102 przez R110 i C115. Rezystor R109 ustala oporność wejściową tego stopnia. Rezystor R110 ogranicza przed przesterowaniem prądowym bramki tranzystora T101. Diody D101 i D102 zabezpieczają układ przed przesterowaniem napięciowym. T102 jest drugim tranzystorem skompensowanego wtórnika źródłowego.

Potencjometr Pr101 równoważy obwód wejściowy wzmacniacza podając stały potencjał na bazę T104. Następny stopień na scalonych tranzystorach T103 i T104 jest odwracaczem fazy sterującym sygnałem przeciwsobnym następnym stopniom wzmacniacza.

W stopniu tym odbywa się też zakresowa regulacja wzmocnienia. Przełącznikiem PK1030 sprzężonym z przełącznikiem dzielnika wejściowego PK103a i b dołączane są rezystory

R130, R131, R132 między kolektory tranzystorów T103 i T104. Zmienia się wtedy wypadkowa oporność obciążenia tego stopnia dając odpowiednie wzmocnienie w zależności od ustawienia przełącznika PK103c. Do każdego przełączonego rezystora dołączone są równolegle kondensatory C128, C130, C132, potencjometr Pr106 oraz trymery C127, C129, C131 i C147 dające kompensację częstotliwościową dla każdego zakresu wzmocnienia. Rezystor R128 i kondensatory C126 i C139 tworzą obwód ustalający podstawowe wzmocnienie na zakresie 2mV/cm tego stopnia. Charakterystyka częstotliwościowa jest ustawiana trymerem C125. Potencjometrem Pr102 ustawiany jest punkt pracy stopnia odwracającego fazę i całego przedwzmacniacza. Stopień następny na scalonych tranzystorach T105 i T106 jest wzmacniaczem pośredniczącym. Regulacja zakresowa wzmocnienia kanału 1 w tym stopniu odbywa się tak samo jak w stopniu poprzednim przez zwieranie kolektorów T105 i T106 rezystorem R142, potencjometrem Pr104, kondensatorem C140 i trymerami C138 i C140 przełączanych przełącznikiem PK103d. Charakterystykę częstotliwościową kompensują C136 i C137. Wx Wzmocnienie podstawowe stopnia ustalone jest rezystorem R141. Równoważenie stopnia odbywa się za pomocą potencjometru Pr103.

Wtórnik emiterowy na scalonych tranzystorach T107 i T108 spełniają rolę wyjściowego separatora przedwzmacniacza. Wtórnik emiterowy na scalonych tranzystorach T109 i T110 pełnią rolę separatorów wejściowych przedwzmacniacza wyzwalania wewnętrznego 1. Tranzystory T111 i T112 tworzą wzmacniacz różnicowy. Tranzystor T114 jest wtórnikiem separującym sygnały wyzwalające podawane do przełącznika 204 źródła wyzwalania wewnętrznego T113 poprzez kabel koncentryczny, podaje sygnał wyjściowy z kanału 1 do gniazda G102 na płycie tylnej oscyloskopa.

Potencjometr Pr 105 ustala zero napięcia wyjściowego wyzwalania z kanału 1.

## 2.2. Przedwzmacniacz kanału 2

Schemat blokowy jest przedstawiony na rysunku C-2, a schemat ideowy na rys. 7.

Układ przedwzmacniacza kanału 2 jest identyczny z układem przedwzmacniacza kanału 1 z wyjątkiem dodatkowego przełącznika polaryzacji oraz braku wyjścia sygnału na zewnątrz. Zasada działania i rola poszczególnych stopni jest taka sama jak dla kanału 1.

Oznaczenia elementów są analogiczne np. R131 = R231.

Na tym samym schemacie znajduje się przełącznik źródła wyzwalań wewnętrznych PK204. Przełącza on sygnały wyzwalające z kanału 1, 2 lub z obu kanałów 1 i 2.

Z przełącznika PK204 sygnał jest kablem koncentrycznym dołączony do wzmacniaczy głównych obu podstaw czasu wyzwalań poprzez przełączniki źródła wyzwalań PK701, PK702, dla p.czasu A i PK 1002 dla podstawy czasu B.

W kanale tym znajduje się przełącznik zmiany polaryzacji PK 205 przenoszonego sygnału.

Oba przedwzmacniacze mają niezależnie od siebie możliwość przeładowania kondensatorów wejściowych, gdy wciśnięte będą równocześnie PK101 i PK102 w kanale 1 lub PK201 i PK202 w kanale 2.

### 2.3. Układ kluczujący przełączania kanałów

Schemat blokowy przedstawiony jest na rys. C.3, a schemat ideowy na rys. 7.

Układ przełączający kanały powoduje włączanie i wyłączanie poszczególnych kanałów oraz ich równoczesne lub przemienne pojawienie się na ekranie. Powoduje również przełączanie całego oscyloskopu do pracy X-Y. Zasadniczym elementem układu kluczującego są dwie bramki diodowe, przy czym na diodach D301, D302, D303 i D305 jest utworzona bramka dla kanału 1, a na diodach D307, D308, D304 i D306 dla kanału 2. Tranzystory T301 i T302 tworzą dolną część wzmacniacza kaskadowego, sterowane są sygnałami z kanału 1. Tranzystory T303 i T304 oraz rezystory R313 i R316 tworzą górną część kaskady wspólną dla obu kanałów. Tranzystory T306 i T307 tworzą dolną część wzmacniacza kaskadowego sterowaną z kanału 2. Rezystory R303 i R329 wyznaczają wzmocnienia poszczególnych części kaskad, a trymery C303 i C316 zapewniają prawidłową charakterystykę częstotliwościową. Potencjometr Pr302 służy do kalibracji okresowej wzmocnienia kanału 1. Potencjometr Pr301 zapewnia płynną regulację wzmocnienia kanału 1 regulowaną pokrętką /5/, a Pr307 w kanale B regulowaną pokrętką /12/.

Rezystory R304, R307 oraz R330, R333 kompensują termicznie układ. Przesuw plamki w kanale 1 jest wymuszony przez potencjometr Pr304, który pracuje jako dzielnik prądowy sterujący równolegle z tranzystorami T301 i T302 górną część kaskady. W kanale 2 przesuw powoduje potencjometr Pr310 działający analogicznie jak Pr304 w kanale 1.

Potencjometr Pr304 jest napędzany pokrętką /2/ a Pr310 pokrętką /9/. Wtórnik na tranzystorze T309 separuje przedwzmacniacz wyzwalań z kanałów 1 i 2.

Tranzystor T311 przez przełącznik Pk204 steruje wzmacniacz główny wyzwalań. Potencjometr Pr311 służy do doboru punktu pracy stopnia przedwzmacniacza wyzwalań 1 i 2.

Potencjometr Pr305 służy do dodatkowego równoważenia wzmacniacza przy pracy /1 + 2/.



#### 2.4. Układ sterowania przełączania kanałów i układ przełącznika pracy X - Y

Schemat blokowy przedstawiony jest na rys. C-4, a schemat ideowy na rys. 8.

Klucze diodowe są sterowane przez tranzystory T308, T402 i T403 będące wtórnikami emiterowymi, które z kolei są dołączone do wyjść przerzutnika J-K U 402 spełniającego rolę głównego układu przełączającego. Tranzystory T402 i T403 pracują równolegle jako wtórniki przy pracy konwencjonalnej i jako wzmacniacze o wspólnej bazie przy pracy X-Y. Przerzutnik U402 jest sterowany przez wejście J.K. lub zegarowe C.

W przypadku pracy A załączony jest tylko kanał A, bramka diodowa w tym kanale przewodzi, bramka kanału B jest zamknięta. Klawisz przełącznika PK401b jest wciśnięty, PK401c zwiiera wejście bramek 12 U403 i 5 U401 do masy blokując je. PK401b zwiierając wejścia 1, 2, 13 U401 wytwarza "1" na jej wyjściu, która z kolei powoduje "0" na wyjściu 8 U401 gdyż wejście 9 U401 jest w stanie "1", "0" podane na wejście "K" 9, 10, 11 U401 powoduje powstanie stanu "1" na wyjściu Q 8 U402. Sygnał "1" poprzez wtórniki T402 i T403 powoduje przewodzenie klucza diodowego kanału A. Sygnał "0" na wyjściu Q 6 U402 poprzez T308 wyłącza kluczem diodowym kanał B. W przypadku pracy B kanał A jest odłączony przez podanie "0" na wejścia 9 U401 oraz 3, 4, 5 U402. Wtedy powstaje stan "1" na wyjściu 8 U402 oraz "0" na wyjściu 6 U402. Spowoduje to przewodzenie klucza kanału B i wyłączenie kanału A. W przypadku pracy ALT na oba wejścia J i K U 402 są w stanie 1. Sygnał z przerzutnika kluczującego generator podstawy czasu U poprzez wejście bramki sumującej 4 U403 i po odwróceniu fazy przez następną bramkę U403 jest różniczkowany przez układ na tranzystorze T401. Zróżniczkowany impuls poprzez układ opóźniający R409 i R408 steruje przerzutnik U402 przez wejście zegarowe 12 U402. Za każdym cyklem roboczym następuje zmiana stanu przerzutnika U402 i załączenie kolejnego kanałów A lub B. Zmiana stanu przerzutnika następuje w czasie biegu powrotnego plamki na ekranie.



Przy pracy siekanej CHOPP wejścia J i K U404 pozostają w stanie "1". Przełącznikiem Pk401c odblokowuje się przerzutnik astabilny na bramkach U403 przez podanie "1" na wejście 12 U403.

Przerzutnik bistabilny steruje falą prostokątną z wyjścia 11 U403 poprzez obie otwarte bramki U403 układ różniczkujący na tranzystorze T401. Zróżniczkowanymi impulsami wyzwala się następnie przerzutnik U403. Przełączenie kanałów odbywa się ze stałą częstotliwością około 200 kHz niezależnie od szybkości podstawy czasu. Stała czasowa R408 i C407 układu różniczkującego jest tak dobrana by wyjściowy impuls szpilkowy miał taką szerokość by oprócz wyzwolenia przerzutnika U402 mógł spowodować wygaszenie plamki na ekranie na odcinku na jakim występują zakłócenia powstałe wskutek przełączania kanałów. Przełącznik PK4010 odblokowuje również bramkę U401 podając "1" na wejście 5 U401. Bramka jest wtedy odblokowana. Impulsy z układu różniczkującego na wyjściu bramki 6 U401 zmieniają fazę i kablem koncentrycznym przez przełącznik PK4010 sterują wzmacniacz rozjaśniania.

Przy pracy różnicowej /1 + 2/ uzyskiwanej przez usunięcie działającego niezależnie klawisza /21/ uzyskuje się jeden lub wiele kanałów na ekranie lampy w zależności od ustawienia pozostałych klawiszy rodzaju pracy toru odchylenia poziomego. Pracę różnicową uzyskuje się w układzie wzmacniacza toru Y wtedy, gdy oba klucze kanałowe przewodzą t.zn. gdy na wyjściach 8 i 6 U402 panuje stan "1" co uzyskuje się przez podanie stanu "0" na wejścia 2 i 13 U402.

W przypadku pracy różnicowej z ekspozycją na ekranie tylko jednego przebiegu stan "0" występuje stale na wejściach 2 i 13 U402. Przy wciśnięciu któregośkolwiek z klawiszy 18, 19, 20 lub 22 stan "0" występuje na przemian w takt przełączania kanałów.

Sekwencją tego przełączania wyznacza licznik dzielący przez 3 na układzie U404 sterowany tymi samymi impulsami, co przerzutnik U402. Dzięki temu uzyskuje się pracę 2 lub 3 przebiegową przełączoną w sposób siekany lub przemienny. Styki przełączników pK401a, Pk401b, Pk401b, Pk401c, Pk401c i Pk401e, łączą wejście 7U404 z masą by umożliwić blokadę licznika a przez to wywołać jednokanałową pracę różnicową.

53

Aby zrównoważyć stopień po dołączeniu do niego równolegle drugiego kanału dołącza się dodatkowo tranzystorem T-407 gałąź R316, Pr304, R317 i Pr306 wyrównującą prądowo układ. Suwak potencjometru Pr 306 dołączony jest wtedy pośrednio do napięcia - 15V. Przy pracy normalnej przełącznik PK402b dołącza rezystor R414 do napięcia -15V. Diody D403 i D404 przewodzą zwierającą z sobą kolektory. Tranzystory T402 i T403 pracują jako wtórnik emiterowy. Przy pracy X-Y przełącznik PK402b dołącza do napięcia -15 V opornik R415 Pr402. Diody D403 i D404 są nieprzewodzące, a diody D405 i D406 przewodzą. Przełącznik PK402a podaje sygnał "0" na wejście J przerzutnika U402. Klucz diodowy kanału B przewodzi i sygnały z tego kanału są podawane na wzmacniacz końcowy odchylenia pionowego. Jest to więc kanał Y. Diody D301 i D302 klucza kanału A przewodzą, a diody D303 i D305 są zatkane sygnałem "0" z wyjścia 8 U402. Tranzystory T402 i T403 pracują teraz jako wzmacniacze o wspólnej bazie.

Sygnały z kanału A poprzez diody D301 i D302 sterują tranzystory T402 i T403. Oporniki R415, R416 i R417 są obciążeniem kolektorowym wzmacniacza.

Tranzystory T404 i T405 są wyjściowymi wtórnymi emiterowymi seperującymi układ od wzmacniacza osi X.

## 2.5. Układ linii opóźniającej

Schemat blokowy układu przedstawiony jest na rysunku C-5 a schemat ideowy na rys. 9.

Układ ten składa się ze wzmacniacza różnicowego na tranzystorach T501 i T502 sterującego linię opóźniającą. Trymer C501 wyznacza jego charakterystykę częstotliwościową.

Linia opóźniająca jest symetrycznym łańcuchem ogniw LC typu stałego K. Każde ogniwo składa się z dwóch indukcyjności których środki połączone są ze sobą za pomocą trymera. Linia składa się z 40 takich ogniw i ma opóźnienie około 110 ns. Charakterystykę linii dobiera się strojąc trymery w każdym ogniwie. Obciążenie linii opóźniającej jest symetrycznym układem RLC zapewniającym bezodbiciowe



zakończenie linii. Potencjometrem Pr 502 dobiera się oporność obciążenia, a cewkami L543 i L544. dobiera się prawidłowość obciążenia w zakresie wysokich częstotliwości. Różnicowy wtórnik na tranzystorach T503 i T504 seperuje układ linii opóźniającej od wzmacniacza końcowego toru Y.

#### 2.5. Wzmacniacz końcowy odchyłania pionowego.

Schemat blokowy wzmacniacza przedstawiony jest na rysunku C-6, a schemat ideowy na rys. 10. Wzmacniacz końcowy wzmacnia ostatecznie sygnał do poziomu wymaganego dla odchyłania planki na ekranie lampy oscyloskopowej. Wzmacniacz różnicowy na tranzystorach T601 i T602 spełnia rolę wzmacniacza korygującego. Prawidłową charakterystykę impulsową uzyskuje się dzięki elementom korekcyjnym RC w obwodach emiterów T601 i T602.

Obwód korekcyjny tworzą C601, C602, C603, C604, C605, R607, R508, Pr602, Pr603, C616 i C617.

Trymerem C602 uzyskuje się prawidłową charakterystykę w zakresie najwyższych częstotliwości. Wzmocnienie całego stopnia końcowego wyznacza potencjometr Pr605. Potencjometrem Pr 604 ustala się punkt pracy całego stopnia końcowego w zakresie jego najbardziej liniowej pracy. Lokalizację strumienia uzyskuje się przez zmniejszenie dynamiki tego stopnia. Uzyskuje się to włączając w szereg z potencjometrem Pr604 rezystor R612. Włączanie odbywa się za pomocą przełącznika PK804d opisanego na płycie czołowej /L.S. /.

Wtórniki emiterowe na tranzystorach T503 i T504 spełniają rolę separatorów międzystopniowych. Stopień końcowy jest dwustopniowa kaskada. Podstawę tej kaskady tworzą tranzystory T505 i T506. Prawidłową korekcję zapewniają trymery C606, C622, potencjometr Pr 606, Transformator Tr501 sprzęgający podstawę kaskady za I stopniem ma za zadanie symetryzowanie wzmacniacza w zakresie wyższych częstotliwości i tłumienie składowych wspólnych sygnałów w zakresie wyższych częstotliwości. II stopień kaskady na tranzystorach T507 i T508 jest układem o wspólnej bazie i ma za zadanie wzmocnić sygnał do poziomu kilkudziesięciu woltów.

55

Termistor T618 ma za zadanie utrzymywać wzmocnienie toru.Y w zakresie wyższych temperatur. pracy.

Kaskada dobrze spełnia to zadanie zwłaszcza na wyższych częstotliwościach, gdyż każdy z tranzystorów wzmacnia tylko część sygnału, a na rezystorach obciążenia R623-R626 oraz R628-R634 uzyskujemy sygnał sumaryczny. Następnie poprzez obwody kompensujące L601 i L602 sygnał steruje płytki odchylające strumień elektronów w pionie.

Rezystory R619 i R622 kompensują termicznie układ.

Diody D01 i D602 zabezpieczają układ przed nasyceniem się przy przesterowaniu. Potencjometrem Pr601 ustala się symetrię stopnia końcowego.

### 3. Układ wyzwania i generator głównej podstawy czasu A

Oscyloskop KR-7203 wyposażony jest w zespół wyzwania i podstawy czasu A umożliwiający stabilne przedstawianie przebiegów elektrycznych na ekranie lampy oscyloskopowej w paśmie 0 do 30 MHz. Układ umożliwia wyzwalenie podstawy czasu A sygnałami z różnych źródeł wewnętrznych i zewnętrznych, oraz wyzwalenie różnymi składowymi tych przebiegów. Sam generator wytwarza przebiegi piłkowształtne dające liniowy rozciąg na ekranie o współczynnikach od 1 s/cm do 0,1  $\mu$ s/cm.

#### 3.1. Przełącznik źródła wyzwania, selektor sprzężenia i wzmacniacz wyzwania głównej podstawy czasu A.

Schemat blokowy układu przedstawia rys. C-7 schemat ideowy rys. 11. Przełącznik ten przełącza sygnały wyzwajające z poszczególnych źródeł wyzwania do wzmacniacza głównego wyzwania. Sygnały wyzwajające są dołączone do przełącznika źródła wyzwania wewnętrznego PK204.

Sygnał ten jest przełączony przełącznikiem PR701 do przełącznika PK702.

Sygnał z przełącznika PK701a może to też być sygnał wyzwajający o częstotliwości sieci zasilającej. PK702 przełącza do wzmacniacza wyzwania sygnały z gniazda G701 wejścia wyzwania zewnętrznego lub sygnały wewnętrzne z PK701, PK703a, włącza sygnał z gniazda G701 bezpośrednio do PK702 lub przez skompensowany dzielnik oporowy R702, C701, R703, C702 dzielący w stosunku 1 : 10.

Sygnał wyzwajający z PK702 podawany jest do wzmacniacza wyzwania przez selektor przełączany przełącznikiem PK704. Sekcja PK704 dołącza sygnał stałoprądowy lub zmiennoprądowy, sekcja PK705 dołącza sygnał przez filtr dolnoprzepustowy, sekcja PK706 dołącza sygnał przez filtr górnoprzepustowy.

Na wejściu wzmacniacza wyzwania jest wtórnik źródłowy na tranzystorze polowym T701.

5.7

Opornik R709 zabezpiecza wtórnik przed przesterowaniem prądowym a diody D701 i D702 przed przesterowaniem napięciowym. Wtórnik źródłowy pełni rolę wysokoprądowego separatora wejściowego. Sygnał wyjściowy ze źródła T701 jest dołączony do przełącznika PK707 polaryzacji sygnału wyzwalającego podstawę czasu A.

Sygnał z przełącznika PK707 steruje różnicowo I stopień wzmacniacza wyzwalania na tranzystorach T703 i T704. Zadaniem wtórnika na tranzystorze T701 jest dodatkowe sterowanie stałym sygnałem wzmacniacza wyzwalania. W wyniku tego uzyskuje się przesuw punktu pracy wzmacniacza i przez to regulację poziomu wyzwalania.

Napięcie stałe regulacji uzyskuje się ustawiając odpowiednie potencjometr Pr702 kręcąc pokrętkiem /51/. Potencjometrem Pr 703 ustawia się punkt pracy wzmacniacza. Następnym stopniem jest różnicowy wtórnik emiterowy na tranzystorach T705, T706. Stopień wyjściowy wzmacniacza jest zbudowany na tranzystorach T707 - T710,

### 3.2. Impulsator i generator głównej podstawy czasu A

Schemat blokowy układu przedstawiony jest na rys. C-8, a schemat ideowy na rys. 8 i 9.

Układ impulsatora wytwarza znormalizowane impulsy wyzwalające podstawę czasu.

Wzmocnione we wzmacniaczu wyzwalania sygnały wyzwalające sterują przeciwsobnie przerzutnik typu RS na bramkach NAND U801a,b. Na wyjściu 6 U801 uzyskiwany jest sygnał prostokątny znormalizowany o stałej amplitudzie i zboczach.

Układ w bramkach NAND U801 i U802 różniczkuje zbocze opadające sygnału z 6 U801.

Szpilkowy impuls o ujemnej polaryzacji uzyskamy na wyjściu 11 U801 o stałej amplitudzie i kształt niezależny od częstotliwości. Impuls szpilkowy steruje wejście 3 U804 tworzącego przerzutnik bistabilny RS 2 drugą bramką tego układu. Jest to główny przerzutnik podstawy czasu A. Przerzutnik ten steruje bezpośrednio czasem generacji przebiegu piłkowskiego kształtowanego podstawy czasu A. Wejścia 3, 4 U804 są wejściami inicjującymi generację piły, a 10, 11 U804 są wejściami powodującymi jej zakończenie. Po wystereowaniu sygnałem szpilkowym z układu różniczkowego na wyjściu 6 U804 panuje stan "1", a na wyjściu 8 U804 stan "0". Przez dzielnik oporowy R 813 i R814 sygnał "0" powoduje zatkanie tranzystora kluczującego T802.

Pojemności C813 i C814 tak kompensują dzielnik by piłka w początkowym jej odcinku była generowana liniowo.

Generator sygnału piłkowskiego jest układem integratora z ładowaniem kondensatora przez źródło stałoprądowe.

Zródłem stałoprądowym jest tranzystor p-n-p T803.

Prąd tego źródła zmienia się skokowo przez zmianę oporności RTA w obwodzie emiterowym T803.

Skokową zmianę oporności dokonuje przełącznik Pk901b.

Płynną regulację prądu źródła dokonuje się przez zmianę napięcia na przełączanym oporniku emiterowym. Napięcie to reguluje się poprzez wtórnik emiterowy na tranzystorze T804 potencjometrem Pr802 ustawianym pokrętkiem /57/.

Przez zmianę prądu źródła uzyskuje się zmianę współczynnika CZAS/CM dla podstawy czasu A.

59



Zmianę współczynnika CZAS/CM dokonuje się również przez skokową regulację kondensatora CT integratora przełączanego przez PK901a.

Tranzystory T806 i T807 tworzą wtórnik integratora o dużej oporności wejściowej. Układ C826 i R832 jest układem kompensującym dla wyższych częstotliwości.

Z chwilą zablokowania tranzystora T802 zaczyna liniowo narastać napięcie na kondensatorze CT integratora ładowanego stałym prądem. Duża oporność wejściowa integratora zapewnia niewielki jego wpływ na liniowość ładowania kondensatora. Gdy napięcie na kondensatorze osiągnie taką wartość, że napięcie na anodzie diody D804 spowoduje jej przewodzenie tranzystor T801 zacznie przewodzić. Na wejściu 10 U804 wystąpi stan "0", który spowoduje zakończenie generacji piły, gdyż stan "1" na wyjściu 8 U804 spowoduje nasycenie tranzystora kluczującego T802.

Potencjometrem Pr801 dobiera się poziom napięcia od którego dioda D804 i T801 zaczynają przewodzić i przez to reguluje się amplitudę piły. Powrót przerzutnika głównego do stanu początkowego spowoduje jego gotowość do ponownego wyzwolenia. Aby umożliwić całemu układowi generacyjnemu na pełne rozładowanie pojemności CT i pojemności własnych elementów, przerzutnik główny blokuje się przez jakiś czas zwany czasem podtrzymania.

Czas podtrzymania odpowiedni dla każdej wartości CZAS/CM wytwarza przerzutnik monostabilny utworzony przez bramki NAND U805.

Czas podtrzymania wyznacza przełączany przełącznikiem Pr901a kondensator podtrzymania CHA. Przerzutnik monostabilny wyzwala jest opadającym zboczem impulsu powstałego w momencie zakończenia generacji piły na wyjściu 6U704.

Po ustalonej wartości kondensatora CH czasie układ powraca do stanu wyjściowego odblokowując przerzutnik główny podstawy czasu i umożliwiając jego ponowne wyzwolenie. Dioda D801 świeci się podczas generowania piły. Przy pracy wyzwolanej bramka U803 jest zablokowana przez podanie "0" na wejście 13 U803 z przełącznika Pk801. Przy pracy automatycznie

wyzwalanej bramka U803 jest odblokowana przez podanie "1" z przełącznika PK801.

Gdy występują na wyjściu 11 U801 impulsy wyzwalające to generator pracuje jak opisano powyżej, gdyż impulsy te powodują również występowanie stanu "0" na wyjściu przerzutnika monostabilnego 8 U802, a zatem i stanu "0" na wejściu 3 U803, gdyż układ Schmitta na bramkach U803 i nie odwraca fazy. Układ całkojuca R805, R802, C830, C832 służy do zniwelowania ujemnego impulsu wynikłego z regeneracji układu monostabilnego na bramkach U802. Gdy brak jest sygnału wyzwalającego na wyjściu przerzutnika monostabilnego 8U802 występuje stan "1" a więc i na wyjściu przerzutnika Schmitta jest również stan "1".

Bramka U703 jest otwarta i wtedy impuls z przerzutnika podtrzymania z 6U805 jest przepuszczany przez bramkę U803 i tylne zbocze tego impulsu powoduje wyzwolenie do następnego cyklu roboczego generator piły. Generacja może się więc odbywać mimo braku impulsów wyzwalających z impulsatora. Układ C809, R810 i R809 różniczkuje sygnał z wyjścia bramki 6U803 i utrzymuje stan "1" na wejściu 4 U804 gdy nie ma sygnału.

Praca jednorazowa podstawy czasu odbywa się w ten sposób, że zostaje tożłączony układ podtrzymania przełącznikiem PK803 a wejście 5 U805 dołączone zostaje do kondensatora C823 i przełącznika PK802 naciągu pracy jednorazowej. Generator piły może być wyzwalany przez sygnał zewnętrzny lub automatycznie. Aby jednak wykonał cykl roboczy trzeba ustawić przerzutnik główny podstawy czasu w stan gotowości do wyzwolenia.

Przełącznikiem PK802 zwierając kondensator C823 do masy wytwarza się ujemny impuls na wejściu 5 U805, która wraz z drugą bramką U805 tworzą obecnie przerzutnik bistabilny R-S. Potencjometrem Pr803 /60 / reguluje się czas podtrzymania przez co uzyskuje się lepszą stabilność obrazu przy wyzwalaniu sygnałami w.cz.

Na wyjściu 6U805 wystąpi wtedy stan "1" odblokowujący prze-

61

przerzutnik główny podstawy czasu. Generator piły może teraz zostać wyzwolony automatycznie lub normalnie. Po zakończeniu generacji piły na wyjściu 8U805 wystąpi stan "0" blokujący przerzutnik główny. Aby generator mógł być ponownie wyzwolony należy ponownie wcisnąć przełącznik PK802, który zmieniając stan przerzutnika RS na brankach U805 przygotowuje generator do wyzwolenia. Pozycja spoczynkowa przełącznika PK802 umożliwia rozładowanie kondensatora C823. Stan gotowości do wyzwolenia sygnalizowany jest świeceniem diody D801.

Przełącznik PK801 ma dołączony jeden z kontaktów do przełącznika PK804 lokalizacji strumienia. W momencie gdy szukany jest strumień podstawa czasu zawsze będzie przełączona do pracy automatycznie wyzwalanej przez wymuszenie stanu "1" na 5 U703 niezależnie od pozycji przełącznika PK801.

Daje to zawsze świecąca linię na ekranie. Sygnał z wyjścia bramki 12 U804 steruje układ przełączania kanałów, a także jest wyprowadzony na gniazdo /69/ płyty czołowej przez rezystor R817 jako sygnał bramkujący podstawy czasu.

Z 8 U804 wyprowadza się sygnał do przełącznika rodzaju współpracy obu podstaw czasu. Z emitera tranzystora T807 pobiera się sygnał do układu mieszacza *pit* jak i sygnał do gniazda G802/68/ na płycie tylnej aparatu pobiera się z integratora poprzez wtórnik na tranzystorze T808.

#### 4. Układ wyzwalań i generator opóźnianej podstawy czasu B.

Oscyloskop KR 7203 wyposażony jest w zespół wyzwalań i generator opóźnionej podstawy czasu umożliwiający stabilne przedstawianie wybranych fragmentów przebiegów rozciąganych przez podstawę czasu A. Układ umożliwia pracę automatycznie i normalnie wyzwoloną po ustalonym czasie opóźnienia w stosunku do momentu *startu* podstawy czasu A. Praca normalnie wyzwolona możliwa jest w paśmie od 0 - 30 MHz ze źródeł wewnętrznych lub zewnętrznych składowymi stało i zmiennie prądowymi z możliwością wyboru zbocza sygnału wyzwalanymi. Sam generator wytwarza piłko-kształtne dające liniowy rozciąg na ekranie o współczynnikach od 50 mS/cm do 0,1 mS/cm bez możliwości *ich regulacji*

62



Przełącznik skokowej zmiany tych współczynników jest umieszczony na wspólnej osi z przełącznikami /59/ zmiany współczynników - czas/cm głównej podstawy czasu A. Normalnie oba przełączniki przełączają się równolegle. Gdy chcemy ustalić współczynnik czasu podstawy B różny od współczynnika czasu podstawy A wyciąga się pokrętło przełącznika /58/ ruchem na zewnątrz aparatu i ruchem zgodnym z ruchem wskazówek zegara ustawia się żadaną wartość. Przy ruchu pierwszym oba przełączniki /58/ i /59/ poruszają się równolegle ustawiając taki sam współczynnik czasu dla obu podstaw czasu. Współpraca obu podstaw czasu z takim samym współczynnikiem czasu nie jest zalecana i wskaźnik przełącznika /58/ przy takich ustawach jest niewidoczny na czarnym tle wskaźnika przełącznika /59/ głównej podstawy czasu A.

#### 4.1. Przełącznik źródła wyzwalań, selektor sprzężenia i wzmacniacz wyzwalań opóźnionej podstawy czasu B

Schemat blokowy układu przedstawia rys. C-9, a schemat ideowy rys. 10. Układ ten jest podobny do analogicznego układu wyzwalań dla głównej podstawy czasu opisanego w p. 3.1. Układ ten różni się od opisanego w p. 3.1 tym, że przełącznik źródła wyzwalań PK 1002 przełącza jedynie sygnały z toru odchylenia pionowego i z gniazda /65/ wyzwalań zewnętrznego podstawy czasu B. Selektor sprzężenia przełącza przełącznikiem /41/ PK 1003 sygnały w sposób stało lub zmiennie-prądowy. Pozostałe części układu i ich działanie jest identyczne jak w układzie dla podstawy czasu A.

#### 4.2. Impulsator i generator opóźnionej podstawy czasu B

Schemat blokowy układu przedstawiony jest na rys. C-10 a schemat ideowy na rys. 11 i 12.

Układ działa następująco: Generator opóźnionej podstawy czasu B może pracować jako normalnie lub automatycznie wyzwolony po czasie opóźnienia ustawionym przez nastawę kalibrowanego precyzyjnego potencjometra 10 obrotowego Pr1102. Rodzaj pracy wyznacza pozycja przełącznika /42/

PK 1101 czas opóźnienia wyznacza komparator na tranzystorach T 1110, T1111, T1101 i T1112 porównując sygnał piły generatora podstawy czasu A ze stałym potencjałem ustawionym potencjometrem Pr1102.

Kształt impulsu z wyjścia komparatora jest znormalizowany do poziomu TTL przez przerzutnik Schmitta na T1103, U1101a oraz U1101b. Impulsy z komparatora są wykorzystywane do inicjacji generacji piły B.

W przypadku pracy automatycznie wyzwalanej sygnał wyzwalający jest odłączony poprzez zablokowanie układu różniczkującego U1103 e, b c i start piły jest spowodowany bezpośrednio po momencie komparacji poprzez zróżniczkowany impuls z przerzutnika Schmitta. Impuls ten poprzez odblokowaną bramkę U110 d układ różniczkujący C1108, R1112 steruje poprzez wejście 1 U1105e przerzutnik główny podstawy czasu A przy czym nie posiada układu podtrzymania. Czas/cm wyznaczony jest wartościami CTB i RTB przełączanych przełącznikiem PK 1301 a, b. Koniec generacji piły wyznacza potencjometr Pr 1105 ustawiając poziom odetkania tranzystora T1104. Aby generacja piły B w przypadku współpracy kończyła się w momencie gdy kończy się generacja piły A sygnał piły A powoduje poprzez D808 i R844 przewodzenie tranzystora T 1110 i wytworzenie stanu 0 na 4 U1105 b, co powoduje zakończenie generacji piły niezależnie od stanu tranzystora T1104. Dzięki temu uzyskuje się większą częstotliwość repetycji obu generatorów A i B oraz nieukładanie się obrazów na ekranie lampy przy współpracy obu podstaw czasu. W przypadku pracy normalnie wyzwalanej odblokowany jest impulsator i cały układ wyzwalający i działa on identycznie jak w przypadku pracy normalnie wyzwalanej w podstawie czasu A.

Jednakże w przypadku opóźnionej podstawy czasu strat piły może nastąpić dopiero po czasie wyznaczonym przez komparator mimo obecności impulsów wyzwalających na wejściu 13U1103a przerzutnika głównego podstawy czasu B. Przerzutnik ten jest blokowany stanem "0" na wejściu 5 U1105b. Gdy po czasie opóźnienia komparator wytworzy

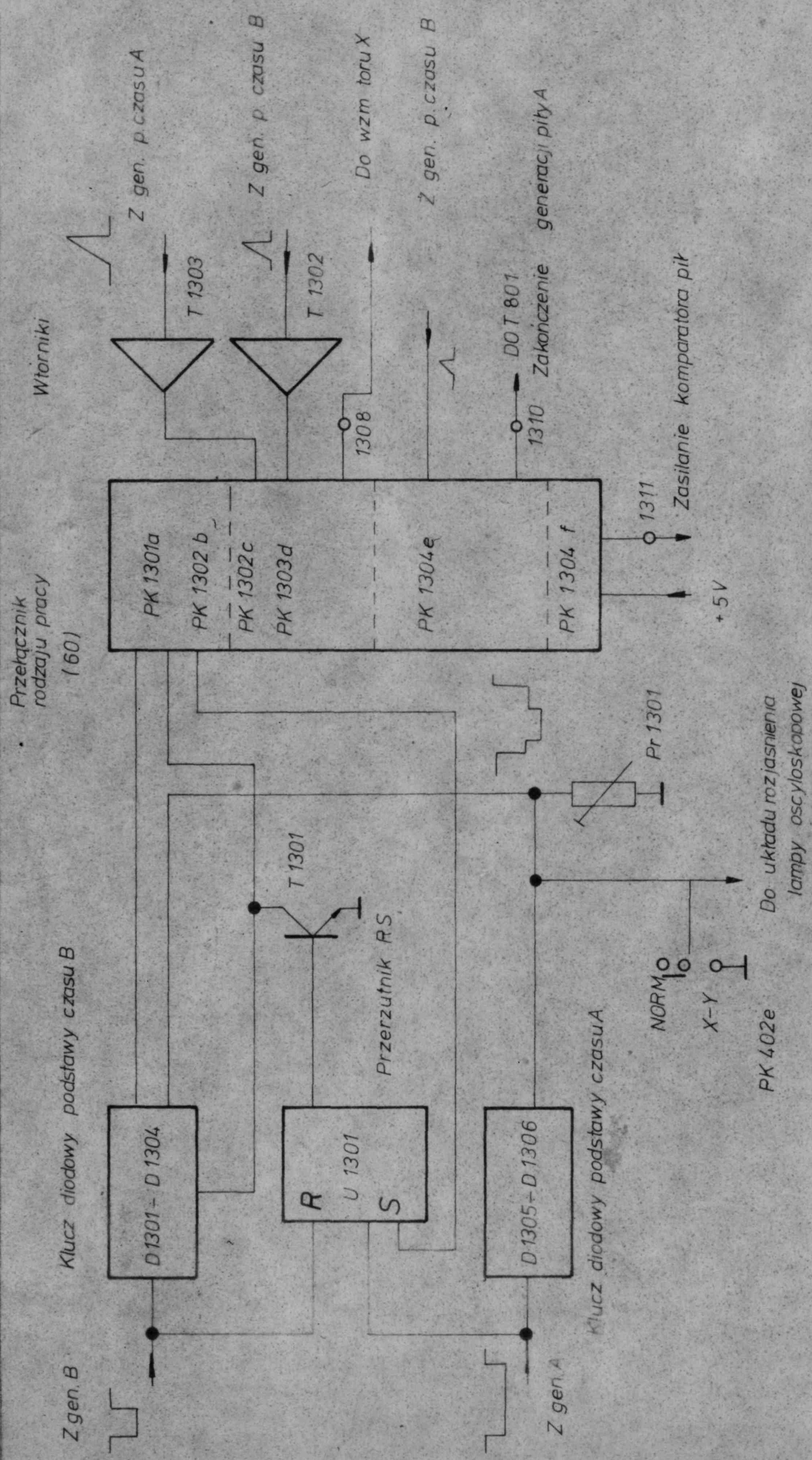


impuls, który poprzez przerzutnik Schmitte i układ różniczkujący C 1106 i R1113 wytworzy stan "0" na wyjściu 6 U1104b przerzutnika R-S stan ten odblokuje poprzez bramkę U1104c przerzutnik główny i może nastąpić generacja jednego przebiegu piłokształtnego. Następny impuls piłokształtny może być wygenerowany tylko po ponownej komporacji piły A oraz ustawieniu impulsów wyzwalających. Gdy ten warunek nie jest spełniony na ekranie oscyloskopu widziany jest tylko rozciąg od piły A. Przerzutnik R-S po każdej generacji płyt powraca do stanu wyjściowego przez podanie stanu "0" na wejście 5 U1104b. Przy pracy normalnie wyzwalanej przełącznik Pk 1101 blokuje bramkę U1101d tak, że na wejściu inicjującym 1 U1105 a nie ma żadnych impulsów i wyzwalanie odbywa się tylko przez wejście 13 U1105 a. Z wyjścia 6 U1105 b impuls bramkujący jest podawany do sumatora impulsów rozjaśniających oraz przez bramkę separującą U1105c do gniazda /66/ G 1101 na płycie tylnej oscyloskopu. Do suwaka potencjometru Pr 1105 dołączony jest sygnał piłokształtny z sumatora pił.

#### 5. Przełącznik rodzaju pracy podstaw czasu A i B

Schemat blokowy układu przedstawia rys. C-11 a schemat ideowy rys. 13.

Przełącznik rodzaju pracy podstaw czasu wyznacza sposób i sekwencję współpracy obu podstaw. Układ powoduje odpowiednie sumowanie i przełączanie pił z obu generatorów jak również sygnałów bramkujących wykorzystywanych do rozjaśniania lampy oscyloskopowej. Przewidziane są cztery rodzaje *współ*pracy generatorów. Przy pracy pojedynczej głównej podstawy czasu A oznaczonej na opisie przełącznika /60/ jako "A" pracuje tylko generator głównej podstawy czasu A. Przełącznik PK 1302 c dołącza piłę z generatora A. do toru odchylenia poziomego. Klucz diodowy na D1305 i D1306 przewodzi dołączając impulsy bramkujące z podstawy czasu A do wzmacnienia rozjaśniania.



Rys. C-11. Schemat blokowy przełącznika rodzaju pracy podstaw czasu A i B.

Podstawa czasu B nie pracuje. Przy rodzaju pracy /A/B/ powodującym rozjaśnienie przebiegu rozciąganego podstawą czasu A na pewnym odcinku odpowiadającym czasowi trwania piły podstawy B pracują oba generatory. Komparator pił pracuje zasilany z napięcia + 5V przez styki przełącznika PK 1304F. Wzmacniacz toru X jest sterowany piłą generatora A poprzez styki przełącznika Pk1302c. Wzmacniacz rozjaśniania lampy jest sterowany sumą impulsów bramkujących. Na impuls bramkujący z generatora podstawy czasu A nakłada się impuls bramkujący z generatora B. i na wspólnej oporności obciążenia R1309 i Pr 1301 powstaje wypadkowy sygnał rozjaśniający. Potencjometrem Pr 1301 dobiera się stosunek amplitud sygnałów pochodzących z obu podstaw czasu w wypadkowym sygnale rozjaśniającym, tak, by uzyskać możliwie największe zróżnicowanie jasności poszczególnych odcinków przebiegu widocznego na ekranie.

Przy rodzaju pracy sumacyjnej /A + B/ tor X jest sterowany najpierw sygnałem piły z generatora A a następnie tylko sygnałem piły z generatora B począwszy od momentu kompasacji i startu generatora podstawy B. Przełączniki Pk 1302 c i Pk 1303 d swymi stykami łączą ze sobą katody diod D1307 i D1308 tworzących sumator pił.

Wzmacniacz rozjaśniania sterowany jest tak, jak w poprzednim rodzaju pracy nałożonymi na siebie impulsami rozjaśniającymi. Teraz w momencie zakończenia trwania piły B kończy się również piła A i impuls rozjaśniający pochodzący od obu podstaw czasu również jest zakończony, gdyż styki przełącznika Pk1304e dołączają piłę B poprzez R829 i D806 do tranzystora T801. Sumator diodowy w obudowie bazy T 801 powoduje obecnie szybsze zakończenie piły A gdyż piła B szybciej narasta niż piła A. W przypadku gdy czas trwania piły B od momentu jej startu jest dłuższy niż czas trwania piły A zakończenie piły B następuje równocześnie z zakończeniem piły A poprzez działanie tranzystora T 1110 jak to było poprzednio omówione. Przerzutnik RS U1301 powoduje poprzez zatkanie tranzystora T1301 odpowiednio przez czas trwania piły B zwiększenie stosunku sygnałów bramkującego pochodzącego z generatora B do sygnału z generatora A

67

Ma to na celu uzyskanie możliwie jednakowych jasności części przebiegów gdy szybkości obu podstaw czasu A i B różnią się znacznie od siebie.

Przy rodzaju pracy /B/ prowadzącej widoczny na ekranie rozciąg spowodowany przez generator opóźnionej podstawy czasu B. Tor X sterowany poprzez wtórnik na tranzystorze T 1302 i styki przełącznika T1303d piłą z generatora B. Wzmacniacz rozjaśniania sterowany jest impulsem bramkującym z generatora B gdyż on jest obecnie dominującym wypadkowym sygnałem sumacyjnym gdyż tranzystor T1301 jest stale zatkany przez podanie stanu "0" na 12U1301 ze styku przełącznika Pk1302b. To powoduje, że sygnał przechodzący przez klucz podstawy B jest większy od sygnału przechodzącego przez klucz podstawowy A.

Przy pracy X-Y oscyloskopu przełącznik 764/ Pk 402e zwiiera punkt sumowania się sygnałów rozjaśniających do masy i wzmacniacz rozjaśniania wysterowany stałym potencjałem bez przerwy rozjaśnia lampę oscyloskopową. Przy pracy normalnej mechanizm rozjaśniania jest taki jak opisano powyżej.

## 6. Wzmacniacz odchylenia poziomego

Wzmacniacz odchylenia poziomego składa się z dwu części przedwzmacniacza i wzmacniacza końcowego. Przedwzmacniacz spełnia rolę stopnia, w którym odbywa się regulacja przesuwu plamki, przełączanie ekspansji i kalibracji wzmocnienia. Te regulacje są wymagane w wypadku odchylenia plamki sygnałami z podstawy czasu. Natomiast, gdy wymagana jest praca X-Y sygnał odchyłający jest pobierany z przełącznika pracy X-Y z pominięciem przedwzmacniacza. Wzmacniacz końcowy jest wzmacniaczem różnicowym charakteryzującym się dużą amplitudą napięcia wyjściowego rzędu setek woltów. Z tego względu wzmacniacz wyposażony jest w układy pozwalające uzyskiwać niezniekształcone sygnały o dużych amplitudach w szerokim paśmie częstotliwości. Przedwzmacniacz sterowany jest sygnałem piłokształtnym z sumatora pił AiB.

### 6.1. Przedwzmacniacz odchylenia pionowego i przełącznik rodzaju pracy odchylenia poziomego.

Schemat blokowy układu przedstawia rys. C-12, a schemat ideowy przedstawia rys. 14.

Przedwzmacniacz odchylenia poziomego jest wzmacniaczem operacyjnym z przełączanym sprzężeniem zwrotnym wyznaczającym jego wzmocnienie. Tranzystor T1401 jest wtórnikiem wejściowym, T1402 stopniem wzmacniającym, a T1403 wtórnikiem wyjściowym. Obwód bazy tranzystora T1401 jest punktem sumującym sygnały z generatora podstawy czasu potencjometrów przesuwu poziomego Pr1401 i Pr1402 i sygnału z gałęzi sprzężenia zwrotnego. Przez opornik R1405 potencjometr Pr1404 doprowadzany jest sygnał z podstawy czasu. Kondensator C1405 i trymer C1404 służy do kompensacji częstotliwościowej dzielnika oporowego. Kalibrację wzmocnienia ustala się potencjometrem Pr1404. Z potencjometrów przesuwu poziomego uzyskuje się regulowanym nimi stały poziom napięcia sumujący się z sygnałem z podstawy czasu. Gałąź sprzężenia zwrotnego przełącza przełącznik PK1401a.

W pozycji x5 wzmocnienie wzmacniacza rośnie pięć razy w stosunku do pozycji X1.

W pozycji X1 w gałąź sprzężenia zwrotnego wchodzi oporniki R1412 oraz R1411 z potencjometrem Pr1405 i trymery C1408 i C1409 .

Wzmocnienie X1 wyznacza gałąź złożona z opornika R1412, trymera C1408 i połączona z nią równolegle gałąź złożona z opornika R1411, potencjometru Pr1405 i trymera C1409.

Wzmocnienie X5 uzyskuje się przez odłączenie gałęzi z opornikiem R1412. Gałąź druga ma większą oporność i wzmocnienie wzmacniacza pięciokrotnie wzrasta.

Trymery C1408 i C1409 służą do kompensacji częstotliwościowej wzmacniacza. Potencjometrem Pr1403 ustala się taki punkt pracy wzmacniacza przy wzmocnieniu X1, że miana wzmocnienia X5 nie powoduje zmiany punktu pracy na wyjściu wzmacniacza.

Przy zmianie wzmocnienia na X5 zapala się dioda D1402 przełączona przełącznikiem PK1401b. Przełącznik rodzaju pracy odchylenia poziomego PK402c i d dołącza do wzmacniacza końcowego odchylenia poziomego albo sygnał z przedwzmacniacza lub sygnał z przełącznika kanałów toru odchylenia pionowego.

70



## 6.2. Wzmacniacz końcowy odchyłania poziomego

Schemat blokowy układu przedstawia rys. C-13, a schemat ideowy rys. 15.

Na wyjściu wzmacniacz znajdują się wtórnik emiterowe separujące na tranzystorach T1501 i T1502.

Drugim stopniem jest wzmacniacz różnicowy na tranzystorach T1503 i T1504.

W stopniu tym reguluje się wzmocnienie całego wzmacniacza potencjometrem Pr1502, oraz ustawia się symetrię wyjściowych stopni potencjometrem Pr1501. Wtórnik emiterowe na tranzystorach T1505 i T1506 spełniają rolę układów separujących i przesuwają poziom stały napięcia diodami Zenara D1509 i D1510. Stopień następny na tranzystorach T1507 i T1508 jest zasadniczym wzmacniaczem wysokonapięciowym. Jest to wzmacniacz ze sprzężeniem zwrotnym napięcia przez oporniki R1516 i R1517, R1519, R1520. Sprzęgają one odpowiednio kolektory tranzystorów wyjściowych T1010 i T1011 z wejściami wtórników przesuwających napięcie. Diody równolegle dołączone do tych oporników i kolektorów tranzystorów T1507 i T1508 spełniają rolę ograniczników amplitudy. Gdy napięcie wyjściowe na jednej połowie wzmacniacza opadnie do takiej wartości, że diody zaczną przewodzić następuje gwałtowna redukcja wzmocnienia, gdyż oporność gałęzi sprzężenia staje się bardzo mała. Ograniczanie sygnałów o dużej amplitudzie ma na celu uniknięcie nasycenia tranzystorów stopnia wysokonapięciowego. Nasycenie tranzystorów ma szkodliwy wpływ na liniowość pracy wzmacniacza na wysokich częstotliwościach. Stopniem wyjściowym wzmacniacza są sterowane dynamicznie wtórnik emiterowe na tranzystorach T1509, T1510, T1511, i T1512. Diody Zenara D1513 i D1515 Przesuwają tak napięcie odchyłające, by średni poziomy <sup>potencjału</sup> płytek odchyłających w pionie i w poziomie był taki sam i nie powodował zniekształceń plamki na ekranie. Aby wtórnik prawidłowo przenosiły duże sygnały i nie wprowadzały dodatkowych zniekształceń fazowych, zamiast oporności emiterowych są użyte dodatkowe tranzystory T1510.

71

i T1511, które zachowują się jako dynamiczne oporności. Sterowanie tych tranzystorów odbywa się sygnałami z wyjść z przeciwnych połówek wzmacniacza przez kondensatory C1518 i C1519. Sygnały te mają przeciwną fazę i stąd powodują wzrost oporności emiterowej dla zbrocza narastającego i zmniejszenie oporności dla zbrocza opadającego. Optymalny punkt pracy ustala się potencjometrem Pr1504. Przełącznik PK804b lokalizacji strumienia zmienia punkt pracy, obniżając dynamikę wzmacniacza i tym samym uniezwolniona jest pozycja plamki poza ekranem lampy. Transformator T 1501 tłumi pasożytnicze oscylacje w układzie.



## 7. Układ rozjaśniania lampy oscyloskopowej

Układ rozjaśniania lampy oscyloskopowej kontroluje jasność lampy oscyloskopowej w zależności od sygnałów pochodzących od kilku źródeł. Efektem tych sygnałów jest zmniejszenie lub zwiększenie jasności lampy lub kompletne wygaszenie części obrazu.

### 7. 1. Wzmacniacz rozjaśniania trasy.

Schemat blokowy układu przedstawia rys. C-4, a schemat ideowy na rys. 16.

Wzmacniacz rozjaśniania ustala jasność lampy oscyloskopowej w zależności od sygnałów pochodzących z układu wygaszania powrotów układu kluczującego kanały 1 i 2 sygnałów zewnętrznych modulujących jasność poprzez gniazdo zewnętrzne G1601, przełącznika lokalizacji strumienia /62/ PK 804c, przełącznika rodzaju pracy podstaw czasu A i B i potencjometru ręcznej regulacji jasności /16/ Pr 1601.

Sygnały te są sumowane w stopniu wejściowym na tranzystorze T1601. Jest to prądowo sterowany wzmacniacz o wspólnej bazie. Gdy pokrętło jasności /26/ jest ustawione na maksimum jasności, suwak potencjometru Pr1601 łączy się bezpośrednio z napięciem - 15V i przez tranzystor T1601 płynie większy prąd będący sumą prądu od pozostałych źródeł. Napięcie na kolektorze T1601 opada. Następnie ten sygnał poprzez wtórniki komplementarne T1602 i T1603 steruje stopień końcowy również na tranzystorach przeciwstawnych T1606 i T1607.

Komplementarność obu stopni ma za cel poprawienie czasów narastania i opadania sygnału wyjściowego. Sygnał ten może mieć w zależności od wysterowania wejścia wzmacniacza, amplitudę dochodzącą do kilkudziesięciu woltów.

Wzmocnienie całego wzmacniacza rozjaśniania ustala opornik sprzężenia zwrotnego R1613. Trymerem C1611 ustala się prawidłowy kształt impulsu wyjściowego. Gdy oscyloskop pracuje w rodzaju pracy X-Y to sygnały z podstaw czasu A i B i z układu kluczowania są zwarte przez przełącznik PK402e.

Wzmacniacz sterowany jest tylko stałoprądowo z regulatora jasności i lampa świeci bez przerwy. Przy pracy normalnej sygnały z podstawy czasu powodują wygaszenie strumienia elektronów podczas powrotu plamki w położenie wyjściowe. Podczas lokalizacji strumienia przełącznik PK804c zwiiera opornik R1604 do potencjału - 15V. Powoduje to wysterowanie tranzystora T1601 dużym prądem i spowodowanie świecenia lampy niezależnie od ustawienia potencjometru Pr1601 i sygnałów z pozostałych źródeł. Przy modulacji jasności lampy sygnałem zewnętrznym składowa stałoprądowa sygnału jest przeznaczona przez wzmacniacz rozjaśniania, a składowe o wysokiej częstotliwości są sprzężone przez kondensatory C1609 i C1610 do katody lampy oscyloskopowej. Dzięki temu można modulować jasność strumienia sygnałami od prądu stałego do 30 MHz. Sygnał wyjściowy wzmacniacza rozjaśniania ma polaryzację dodatnią i wzrost amplitudy tego sygnału powoduje większą jasność obrazu.

Kalibrator w oscyloskopie zbudowany jest na multiwibratorze astabilnym U1601 dostarczającym fali prostokątnej.

Następnie multiwibrator steruje układ symetryzujący. Regulację amplitudy napięcia wyjściowego dokonuje się potencjometrem Pr1603. Napięcie wyjściowe 1V jest dołączone do gniazda /28/ G1602 na płycie czołowej.



### 3.2. Układ odtwarzania składowej

Schemat blokowy układu przedstawiony jest na rys. C-15, a schemat ideowy na rys. 16.

Układ odtwarzania składowej stałej tworzą modulator na tranzystorach T1608 i T1609, kondensatory sprzęgające C1614 i C1615 oraz właściwy układ odtwarzania składowej stałej. Odtwarzanie stosuje się dlatego, gdyż impulsy rozjaśniające o długim czasie trwania ze względu na pojemnościowe sprzężenie z obwodami siatki sterującej lampy ulegały by różniczkowaniu i nierównomiernie rozjaśniały by obraz na ekranie. Sprzężenie pojemnościowe jest zastosowane ze względu na dużą różnicę potencjałów panującą między obwodem siatki lampy a wyjściem wzmacniacza rozjaśniania. T1608 i T1609 tworzą wzmacniacz komplementarny, którego każda połowa przewodzi przez połowę okresu sygnału sinusoidalnego o częstotliwości 20 kHz doprowadzonego z transformatora generatora wysokiego napięcia. Napięcie zasilające na kolektorze T1608 jest ustalone przez wyjście wzmacniacza. W czasie dodatniej półokresu sygnału modulującego z generatora T1608 nasyca się i wspólny punkt połączenia emiterów T1608 i T1609 osiąga napięcie równe napięciu na kolektorze T1608. Podczas ujemnej półokresu sygnału T1609 nasyca i punkt połączenia emiterów osiąga napięcie 0V. Wielkość amplitudy napięcia zmodulowanego zależy od wyjściowego napięcia wzmacniacza rozjaśniania i to napięcie wyznacza jasność lampy. Przy odpowiednio wolnych szybkościach podstawy czasu na emiterach T1608 i T1609 uzyskuje się przebieg prostokątny zmodulowany, którego obwiednia ma kształt impulsu wyjściowego ze wzmacniacza rozjaśniania. Zmodulowany impuls rozjaśniający przez kondensatory sprzęgające C1614 i C1615 jest dołączony do układu odtwarzania składowej stałej złożonego z diod D1608, D1109, D6110 i rezystora R1124. Uzyskany w wyniku odtwarzania przebieg na R1624 ma kształt i amplitudę impulsu rozjaśniającego. Potencjometr Pr1602 ustala poziom stały napięcia polaryzującego siatkę lampy oscyloskopowej. Poprzez kondensatory C1609 i C1610 dołączone są do katody lampy oscyloskopowej składowe o wysokiej częstotliwości sygnałów modulacji jasności zewnętrznej z gniazda C1601.

## 6. Zasilacz oscyloskopu.

Zasilacz składa się z zasilacza sieciowego niskich napięć i zasilacza wysokiego napięcia.

### 6.1. Zasilacz sieciowy.

Schemat blokowy układu przedstawiony jest na rys. C-16, a schemat ideowy na rys. 16.

Napięcie sieci jest dołączone do uzwojenia pierwotnego transformatora sieciowego Tr1801 przez wyłącznik sieciowy PK1801 i bezpiecznik topikowy B1801. Uzwojenia wtórne Tr1801 dostarczają napięcie do prostowników i stabilizatorów poszczególnych napięć zasilających, oświetlenia skali pomiarowej, żarzenia lampy oscyloskopowej i wyzwiania podstawy czasu. Stabilizatory poszczególnych napięć są typu szeregowego z zabezpieczeniem przeciwzwarciowym. Diody D1801 do D1804 tworzą prostownik mostkowy dla stabilizatora + 15V. Stabilizator + 15V tworzą tranzystory T1801, T1802, T1803, T1804. Napięcie odniesienia jest wytwarzane przez diodę Zenera D1805. Wzmacniacz błędów na T1804 jest zasilany z napięcia + 70V. Zabezpieczenie przeciwzwarciowe tworzą R1804 i T1803. Diody D1806 do D1809 tworzą prostownik mostkowy dla stabilizatora - 15V. Stabilizator -15V tworzą tranzystory T1809, T1810, T1811, T1812.

Napięcie odniesienia jest wytwarzane przez diodę D1829.

Wzmacniacz błędów na T1812 zasilany jest z napięcia + 70V

Zabezpieczenie przeciwzwarciowe tworzą R1814, i T1811.

Diody D1810 do D1816 tworzą prostownik mostkowy dla stabilizatora +70V.

Stabilizator napięcia +70V tworzą tranzystory T1813 do T1817.

Tranzystor T1817 jest tranzystorem szeregowym regulującym.

Sterowany jest poprzez wtórnik na T1816 z różnicowego wzmacniacza błędów na T1813 i T1814. Tranzystor T1815 oraz R1824 i R1831 tworzą zabezpieczenie przeciwzwarciowe. Drugie zabezpieczenie stanowi bezpiecznik B1802.

Niestabilizowane źródło napięcia - 50V tworzą mostek diodowy D1822 do 1825 oraz filtr R1833, C1818 i C1819.

Stabilizator napięcia +115V tworzą: mostek diodowy D1818 do D1821 oraz tranzystory T1818 do 1822. Tranzystor T1822

jest tranzystorem szeregowym regulującym. Sterowany jest poprzez wtórnik T1821 z różnicowego wzmacniacza błędu na transporterach T1818 i T1819. Tranzystor T1820 oraz opornik R1839 oraz bezpiecznik B1803 tworzą zabezpieczenie przeciwzwarciowe stabilizatora. Napięciem odniesienia dla stabilizatorów +70V i +115V jest napięcie +15V. Napięcie +70V ustawia się potencjometrem Pr1804 a +125V potencjometrem R1805. Do wyjścia stabilizatora +115V dołączone jest dodatkowe źródło napięcia tworzące zasilacz napięcia +200V niestabilizowanego. Źródło to tworzą: mostek diodowy D1814 do D1817 i filtr R1835, C1825, C1826. Stabilizator +5,2V zasilany jest ze środkowego odczepu uzwojenia zasilającego stabilizator +15V. Stabilizator tworzą tranzystory T1805 do T1807. Tranzystor szeregowy T1805 jest sterowany poprzez wtórnik T1806 ze wzmacniacza błędu na tranzystorze T1807. Napięciem odniesienia jest napięcie -15V.

Dioda LED D1836 jest sygnalizatorem włączenia przyrządu do sieci. Z uzwojenia 23-24 transformatora zasila się żarzenie lampy oscyloskopowej. Z uzwojenia 21-22 uzyskuje się poprzez prostownik na diodach D1831 do D1834 źródło napięcia +16V. Z tego napięcia poprzez potencjometr /30/ Pr 1806 oświetla się żarówkami Zr 1801 i Zr 1802 skalę pomiarową na lampie oscyloskopowej. Z tego uzwojenia uzyskuje się poprzez dzielnik na opornikach R1843 i R1844 napięcie zmienne do wyzwiania podstawy czasu.

77

## 6.2. Zasilacz wysokiego napięcia

Schemat blokowy układu przedstawia rys. C-15, a schemat ideowy rys. 17.

Zasilacz wysokiego napięcia zasila poszczególne obwody lampy oscyloskopowej i dostarcza napięcie modulującego do układu odtwarzania składowej stałej. Wysokie napięcie wytwarza generator napięcia sinusoidalnego na tranzystorze T11704 i transformatorze Tr1701. Częstotliwość generacji napięcia wynosi 20 kHz. Powielacz D1707 - D1709 prostuje napięcie +4,5 kV, dioda D1705 prostuje napięcie - 1500V, natomiast D1706 prostuje napięcie dodatkowego źródła napięcia - 1600V polaryzujące obwód siatki sterującej lampy oscyloskopowej. Stabilizację wysokiego napięcia uzyskuje się przez regulację punktu pracy tranzystora T1704 generatora.

Punkt pracy tranzystora T1704 generatora zmienia się wartością prądu ze źródła prądowego T1703. T1703 sterowany jest poprzez wzmacniacz na tranzystorach T1701 T1702 napięciem błędu uzyskanym poprzez dzielnik oporowy R1702 - R1705 Pr 1701 i R1701 z napięcia - 1,5 kV i napięcia odniesienia + 70V.

Wartość wysokiego napięcia ustala potencjometr Pr 1701.

\*Rotację strumienia dokonuje cewka korekcyjna Tv1702 nałożona na szyjkę lampy L1701 sterowana prądem poprzez potencjometr Pv1703. Geometrię prostokątności i zniekształcenia koryguje się potencjometrem Pv1704. Ostrość plamki dobiera się potencjometrem Pv1702/20'.

Astygmatyzm koryguje się potencjometrem /27/ Pv1705.-

\* KR-7203A nie posiada układu rotacji strumienia



#### D. BADANIA TECHNICZNE OSCYLOSKOPU.

Niniejsze badania stanowią wyciąg z najistotniejszych punktów tzw. badań niepełnych, którym podlega każdy wyprodukowany przyrząd.

W okresie eksploatacji niniejsze badania winny być przeprowadzone przede wszystkim bezpośrednio po otrzymaniu przyrządu z wytworni, a następnie przy kontrolach okresowych celem określenia stanu technicznego przyrządu. Badania należy przeprowadzać w warunkach pracy przyrządu podanych w rozdziale 4 pkt. 3.14.

1. Zestawienie przyrządów niezbędnych do przeprowadzania badań.
  - 1.1. Kalibrator GFP-70/KAL produkcji SP. "Radiotechnika" tj. generator fali prostokątnej i kHz o czasie narastania lepszym od  $1/\mu\text{s}$ , zniekształceniach impulsywnych poniżej 1% z możliwością zakresowej regulacji napięcia wyjściowego z dokładnością do 1%.
  - 1.2. Generator RC 20 Hz do 200 kHz o napięciu wyjściowym 0,01V do 1 V i zniekształceniach nieliniowych do 5% maks.
  - 1.3. Generator sygnałowy 100 kHz do 30 MHz 0,01V do 1V i zniekształceniach nieliniowych do 2% maks.
  - 1.4. Generator znaków czasowych 1 s do  $0,1/\mu\text{s}$  z dokładnością lepszą od 1% Np. GZ-64 produkcji ZRK.
  - 1.5. Generator impulsów prostokątnych o  $t_r = 4 \text{ ns}$  maks. o częstotliwości 1 Hz do 25 MHz i napięciu wyjściowym 20 mV do 5V np. typ 8012 Hewlett-Packard.
  - 1.6. Szerokopasmowy miliwoltomierz lampowy lub tranzystorowy na zakres 10mV do 10V w paśmie 50 Hz do 100 MHz o dokładności pomiarowej 2%.
  - 1.7. Ewentualnie kalibrator oscyloskopowy typ 192 firmy Bradley, Elektroniceg, lub zestaw kalibracyjny systemu TM 500

firmy Tektronix składający się z generatora sinusoidalnego SG503, kalibratora napięcia PG506 i generatora znaków czasowych TG501.

2. Badanie systemu odchylenia w osi X

a. Kalibracja zakresów V/cm.

Sygnal 10mVp-p z kalibratora GFP-70 lub 192 włączyć na badane wejście 1 lub 2. Przełącznik rodzaju wejścia ustawić odpowiednio w pozycji "m". Przeprowadzić kalibrację wzmocnienia tak by na zakresie 2mV/cm wysokość obrazu wynosiła dokładnie 50 mm. Na pozostałych zakresach wzmocnienia sterować wzmacniacz sygnałami z kalibratora jak w tabeli poniżej.

5mV/cm	-	20mVp-p	-	40 mm. wys. obrazu
10mV/cm	-	50mVp-p	-	50 mm. wys. obrazu
20mV/cm	-	100mVp-p	-	50 mm. wys. obrazu
30mV/cm	-	200mVp-p	-	40 mm. wys. obrazu
0,1V/cm	-	0,5 Vp-p	-	50 mm. wys. obrazu
0,2V/cm	-	1 Vp-p	-	50 mm. wys. obrazu
0,5V/cm	-	2 Vp-p	-	40 mm. wys. obrazu
1V/cm	-	5 Vp-p	-	50 mm. wys. obrazu
2V/cm	-	10 Vp-p	-	50 mm. wys. obrazu
5V/cm	-	20 Vp-p	-	40 mm. wys. obrazu

Wysokość obrazu winna się mieścić w karcie badania technicznego.

b. Zestrojenie tłumików wejściowych:

W trakcie badań jak w pkt. "a" mierzyć zwisy oraz tzw haki. Przy wysokości obrazu 40 do 50 mm ich zawartość nie może przekraczać 0,5 mm.

c. Impedancja wejściowa.

Sygnal z kalibratora GFP-70/KAL lub 192 włączyć na wejście badanego kanału za pośrednictwem równoległego obwodu RC. Obwód ten składa się z opornika  $1\text{ M}\Omega \pm 1\%$  i równolegle z nim połączonej pojemności  $27\text{ pF} \pm 1\text{ pF}$ . Pojemność tę

można utworzyć z trymera powietrznego  $5 \div 50\text{pF}$  oraz z tzw. kondensatora drutowego tj. utworzonego z dwóch ściśle skręconych przewodów  $0,35\text{ mm}$  w cienkiej izolacji igielitowej, których wzajemna pojemność winna wynosić około  $10\text{pF}$ . Ten kondensator kompensuje tzw. haki tj. zwisy utworzone przez kilka niekompensowanych stałych czasowych o różnych też porównywalnych parametrach. Montaż w/w obwodu winien być możliwie zwarty tak by odległości od opornika do pojemności oraz do wejścia oscyloskopu nie przekraczały kilku cm.

Sterując kanał na zakresie  $2\text{mV/cm}$  sygnałem  $0,1\text{Vp-p}$  przez w/w obwód RC przeprowadzić kompensację obwodu trymerami w atenuatorze wejściowym by zwisy i "haki" nie przekraczały  $0,5\text{ mm}$  przy wysokości obrazu  $5\text{ cm}$ . Badać następnie pozostałe zakresy  $\text{V/cm}$  stosując sygnał z kalibratora  $10 \times$  zakres  $\text{V/cm}$  przy którym znamionowa wysokość obrazu winna wynosić  $5\text{ cm}$ . Odchyłka od wysokości znamionowej nie powinna przekraczać  $1,5\text{ mm} / 3\%$ , a zwisy i haki winny być mniejsze od  $1\text{ mm} / 2\%$ .

d. Płynna regulacja wzmocnienia.

Na zakresie  $20\text{mV/cm}$  wysterować badany kanał sygnałem z kalibratora  $0,1\text{Vp-p}$  tak, by wysokość obrazu wynosiła  $5\text{ cm}$ . Pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia winno znajdować się w tym czasie w poz. KAL. Obrócić następnie to pokrętło całkowicie w lewo i zmierzyć wysokość obrazu. Winna ona wynosić najwyżej  $20\text{ mm}$ .

e. Charakterystyka częstotliwościowa.

Sygnał o częstotliwości odniesienia tj.  $100$  do  $500\text{ kHz}$  z generatora sygnałów wzorcowych włączyć na wejście badanego kanału.

Równolegle do generatora załączyć na wejście oscyloskopu szerokopasmowy miliwoltomierz lampowy i mierzyć nim sygnał z generatora. Na zakresie  $2\text{mV/cm}$  wysterować kanał tak, by wysokość obrazu wynosiła  $50\text{ mm}$ . Zwiększyć częstotliwość generatora do  $25\text{ MHz}$  utrzymując to samo napięcie na wejściu

oscyloskopu i zmierzyć wysokość obrazu tego sygnału. Nie może być ona mniejsza od 35 mm. Wyżej wymienione pomiary przeprowadzić również na zakresach 1, 10, 20 oraz 50 mV/cm. Do tego celu można też użyć generatora SG505, który ma kalibrowaną amplitudę napięcia wyjściowego i nie wymaga się wtedy woltomierza.

f. Odpowiedź impulsowa.

Sygnał o częstotliwości repetycji 2 MHz z generatora fali prostokątnej włączyć na wejście badanego kanału i na zakresie 5mV/cm wysterować tak kanał by wysokość obrazu wynosiła 50 mm.

Na zakresie czas/cm 0,1 uS/cm x0,2 /ekspansja x5/ zmierzyć czas narastania oraz przerosty, zwisy i zadrgania obwiedni. Wielkość przerostów nie może przekraczać 2,5 mm, zwisów do 1,5 mm, a zadrgania obwiedni winny się mieścić w wysokości 1 mm i winny się uspakajać w ciągu 100 nsek. Badanie powtórzyć mierząc zwisy, przerosty i czas narastania na zakresach 2, 10, 20 i 50 mV/cm przy częstotliwościach fali prostokątnej 100 kHz, 500 kHz i 1 MHz.

g. Przesuw osi Y.

Sygnał 1Vp-p z kalibratora włączyć na wejście na zakresie 0,2V/cm. Ustawić przełącznik rodzaju wejścia w pozycji "∞". Sprawdzić czy wysokość obrazu wynosi 5 cm. Przejść na zakres 50 mV/cm. Obracając pokrętko przesuwu w skrajne położenie, górna i dolna krawędź obrazu winna osiągać środek pola pomiarowego.

h. Nieliniowość odchylenia wniesiona przez przesuw.

Sygnał 0,1V/cm z kalibratora włączyć na wejście badanego kanału i na zakresie 50mV/cm przeprowadzić kalibrację wzmocnienia tak, by wysokość obrazu znajdującego się w środku pola pomiarowego wynosiła 20 mm. Zmierzyć następnie wysokość obrazu w górnym i dolnym skrajnym sektorze pola pomiarowego. Różnice nie powinny przekraczać 0,5 mm.

- i. Tłumienie sygnałów wspólnych przy pracy różnicowej.  
 Sygnał 1 MHz z generatora sygnałów wzorcowych włączyć równolegle na obydwa wejścia i przy pracy ALT lub CHOPysterować nim wzmacniacz tak, by wysokość każdego obrazu wynosiła 40 mm na zakresie 5mV/cm. Przełącznik polaryzacji kanału 2 ustawić w pozycji "-". Sprawdzić oba obrazy na środek pola pomiarowego i przejść na pracę "1 ± 2". Zmierzyć wysokość obrazu przebiegu różnicowego na środku pola. Nie powinna przekraczać 1 mm.  
 Przy przejściu na pracę /1 ± 2/ na ekranie ukazuje się przebieg będący sumą lub różnicą przebiegów. Korzystnie jest przez pomiarem sprawdzić linie rozciągu z kanału 1 i kanału 2 sprawdzić pokrętłami przesuwu /2/ i /9/ na linię środkową skala na ekranie. Po włączeniu klawiszem /21/ trzeciego przebiegu na ekranie ma pozostać na ekranie nadal jedna linia utworzona z pokrywających się trzech linii z kanału 1, kanału 2 i przebiegu różnicowego. Następnie przesuwając pokrętłem /2/ na ekranie linię z kanału 1 na ekranie mają być widoczne tylko dwie linie. Następnie powrócić z linią z kanału 1 na środek ekranu aż do pokrycia się z drugą linią. Następnie przesuwając pokrętłem /9/ drugą linię po ekranie zaobserwować to samo zjawisko. Nie występowanie trzeciej linii świadczy o dużym tłumieniu sygnałów wspólnych dla prądu stałego i o symetrii wzmacniaczy. Trzecia linia pojawi się gdy obie linie z kanału 1 i 2 zostaną przesunięte od linii środkowej na ekranie.
- j. Kaskadowe łączenie wzmacniaczy kanału 1 i kanału 2.  
 Gniazdo wyjściowe /67/ kanału 1 połączyć kablem koncentrycznym zakończonym opornością falową 50Ω z gniazdem wejściowym /13/ kanału 2. Rodzaj pracy ustawić wciskając klawisz /22/. Wyzwolić podstawę czasu A kanału 2 /klawisz /25/ wcisnięty/. Do gniazda wejściowego /6/ kanału 1 doprowadzić sygnał prostokątny o amplitudzie 1 mV z generatora lub kalibratora typ 492. Przebieg na ekranie ma mieć wysokość 50 mm. Wielkość szumów na ekranie ma wynosić 10mm max. Pasmo częstotliwości - 3 dB zmierzyć należy



używając generator sygnałowy o kalibrowanej amplitudzie w całym paśmie częstotliwości np. SG503 f-my Tektronix. W przypadku połączenia gniazda /67/ i /13/ kablem koncentrycznym bez obciążenia czułość całego systemu rośnie, ale również rośnie poziom szumów.

k. Tor wyzwiania wewnętrznego.

Na zakresie 50mV/cm wysterować kanał 1 napięciem sinusoidalnym 1 kHz tak, by wysokość obrazu wynosiła 40 mm.

Przełącznik rodzaju w polu ustaw. w pozycji "0V", regulator wzmacnienia w pozycji 100. Wcisnąć klawisz "1" /50/ przełącznika rodzaju wyzwiania i wcisnąć klawisz "1" /23/ przełącznika źródła wyzwiania wewnętrznego.

Uregulować poziom tak, by następowało ono ze środka wysokości przebiegu sinusoidalnego. Wcisnąć klawisz "1 i 2" /24/ przełącznika źródła wyzwiania wewnętrznego. Punkt wyzwiania na obwiedni nie powinien zmienić swej wysokości więcej niż  $\pm 10$  mm. Tą samą procedurę przeprowadzić dla kanału 2 /klawisz 25/.

3. Główna podstawa czasu A.

a. Kalibracja zakresów czas/cm.

Generator znaków czasowych załączyć na wejście kanału 1 lub 2. i stosować zakres V/cm tak, by wysokość obrazu była nie mniejsza niż 20 mm. Przy korzystaniu ze znaków 1 S do 1/uS stabilizować obraz przez wyzwianie wewnętrzne. Przy korzystaniu ze znaków sinusoidalnych 5 i 10 MHz stosować wyzwianie zewnętrzne znakami 1/uS. Natomiast przy użyciu kalibratora 192 wymaga się tego jedynie przy kalibracji 20 nS/cm tzn. 0,1/uS z ekspansją x5.

Operując przesuwem X ustawić pierwszy znak czasowy na 1-iej działce skali i zmierzyć odległość między nim a 11-tym lub 21-szym /patrz tabela poniżej/. Na zakresach 0,5 : 0,1 uS/cm ustawia się drugi znak na 2-giej działce i mierzy się odległość do 9-tego lub 17-tego znaku.

Ekspansję czas/cm x 0,2 bada się na zakresie 0,1 uS/cm.

Ocenie podlega środkowy 10 cm odcinek linii podstawy czasu zawarty między 20-tym a 30-tym centymetrem tej linii. Przy kontroli parametrów podstawy czasu A przełącznik /60/ rodzaju współpracy winien być ustawiony w pozycji A. W tabeli poniżej wyszczególnione są zakresy na których przeprowadza się badania oraz znaki czasowe, ich ilość i znamionowa długość odcinka linii podstawy czasu zawartego między pierwszą i ostatnią liczącą znakami.

Zakres czas/cm	Znaki odstępów czasowych	Ilość znaków w odcinku pomiarowym	Znamionowa długość odcinka pomiarowego /cm/
1 S/cm	1 S	11	10
0,1 S/cm	0,1 S	11	10
10 mS/cm	10 mS	11	10
5 mS/cm	5 mS	11	10
2 mS/cm	1 mS	21	10
1 mS/cm	1 mS	11	10
0,1 mS/cm	0,1 mS	11	10
10 $\mu$ S/cm	10 $\mu$ S	11	10
5 $\mu$ S/cm	5 $\mu$ S	11	10
2 $\mu$ S/cm	1 $\mu$ S/2 $\mu$ S/	21	10
1 $\mu$ S/cm	1 $\mu$ S	11	10
0,5 $\mu$ S/cm	1 $\mu$ S/0,5 $\mu$ S/	5/11/	8
0,2 $\mu$ S/cm	5MHz/0,2 $\mu$ S/	11	8
0,1 $\mu$ S/cm	10MHz/0,1 $\mu$ S/	11	8
0,1 $\mu$ S/cm x 0,2	10MHz/50MHz/	2 /11/	10

W nawiasie podano nastawy odstępów czasowych przy stosowaniu kalibratora 192.

b. Nieliniowość podstawy czasu.

Badanie przeprowadza się na zakresach 1 S/cm, 1 mS/cm, 5  $\mu$ S/cm, 1  $\mu$ S/cm, 0,5  $\mu$ S/cm, 0,2  $\mu$ S/cm, 0,1  $\mu$ S/cm i 0,1  $\mu$ S/cm x 0,2 /ekspansja x 5/. Generator sinusoidalnych sygnałów wzorcowych załączyć na wejście dowolnego kanału

i wysterować by wysokość obrazu wynosiła 20 do 50 mm. Częstotliwość generatora tak dobrać by na badanym zakresie czas/cm w obrębie środkowych 8 cm linii czasu przypadło dokładnie 8 cykli sinusoidalnych.

Zmierzyć następnie odcinki, w których obrazowane są pierwszy i dziesiąty cykl obrazu. Przeprowadzić to w pobliżu środka skali pomiarowej, by zmniejszyć paralaksę i nieliniowość lampy oscyloskopowej.

Na zakresach do  $1 \mu\text{S}/\text{cm}$  rozszerzanie lub zwężanie w/w cykli skrajnych nie powinno przekraczać grubości linii skali tj. ok. 0,2 mm. Na zakresach  $0,5 \mu\text{S}/\text{cm}$  do  $0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$  w/w zmiany mogą dochodzić do 2 mm, a w obrębie środkowych 8 cm linii podstawy czasu pokrywania się poszczególnych cykli z pionowymi działkami skali następuje z dokładnością do 1 mm. Na zakresie  $0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$  z ekspansją  $\times 5$  nieliniowości winny występować następująco w zakresie od 2 do 7 cm linii czasu odchyłki mogą dochodzić do 2 mm. W zakresie od 7 do 10 cm odchyłki mogą dochodzić do 10 mm.

c. Płynna regulacja podstawy czasu.

W trakcie przeprowadzania badań wg pkt 3a na zakresie  $1 \text{mS}/\text{cm}$  i  $0,1 \mu\text{S}/\text{cm}$  obrócić pokrętło płynnej regulacji wzmocnienia w lewo. Zagęszczenie znaków czasowych winna wzrosnąć co najmniej 2,5 raza tj. w 1 centymetrze linii czasu winno być 2,5 lub więcej znaków czasowych wg tabeli w pkt. 3a.

4. Stabilizacja obrazu podstawy czasu A.

a. Próg wyzwalańia.

Przy badaniu progu wyzwalańia wewnętrznego należy określić minimalną wysokość obrazu, którą można jeszcze stabilizować pokrętłem "POZIOM A". Określa się próg wyzwalańia na zakresach 2, 5, 10, 20 i 50 mV/cm.

Badanie progu wyzwalańia zewnętrznego sprowadza się do określenia minimalnej wartości międzyszczytowej napięcia sygnału, który powoduje wyzwolenie podstawy czasu. Przy tym badaniu należy sygnał przyłożyć do wejścia wyzwalańia zewnętrznego i któregoś z wejść odchyłania pionowego. Próg wyzwalańia



dla wszystkich źródeł określa się przy wyzwalaniu "=" i " ".  
 Przy prawidłowym wyzwalaniu sygnalizacja /47/ świeci się.

**b. Zakres częstotliwości wyzwalania.**

Badanie ma na celu określenie zakresu częstotliwości przy których następuje stabilne wyzwalanie obrazu. Przy badaniu wyzwalania wewnętrznej wielkość sygnału winna być taka by na dowolnym zakresie V/cm uzyskać obraz 1,3 cm wysoki w całym badanym paśmie częstotliwości. Stabilizację obrazu w zakresie wyższych częstotliwości uzyskuje się regulując dodatkowo pokrętką /60a/. Przy wyzwalaniu sygnałami poniżej 10Hz widać wyraźne migotanie lampki sygnalizacyjnej /47/ w takt tego sygnału.

Wystarczające jest badanie przy źródle "1" lub "2" /klawisze /23/ lub /25/ wciśnięte/. Badanie przeprowadza się przy normalnie wyzwalanej podstawie czasu /klawisz 46 wciśnięty/. Przy wyzwalaniu zewnętrznym należy połączyć równolegle wejście wyzwalania zewnętrznego z dowolnym wejściem osi Y i utrzymać stałą wartość sygnału 1Vp-p.

**c. Działanie przełącznika polaryzacji i regulatora poziomu.**

Dowolne wejście Y należy wysterować sygnałem sinusoidalnym 1 kHz tak, by na zakresie 50mV/cm i przy wyzwalaniu wewnętrznym "A" lub "B" uzyskać obraz wysoki na 4 cm. Klawisz polaryzacji /51/ winien być wyciągnięty. Wyregulować poziom wyzwalania tak, by odbywało się ono z połowy zbocza, które jest narastające. Wcisnąć klawisz /51/. Obraz winien zacząć się na zboczu opadającym, a różnica poziomu winna być nie większa od  $\pm 10$  mm.

Sprawdzić działanie regulatora poziomu. Przy obrazie 60 mm zakres regulacji poziomu winien być nie mniejszy od 50 mm. Przejść na zakres 20mV/cm tak, by teoretyczna wysokość obrazu wynosiła 15 cm. Sprawdzić działanie regulatora zwracając uwagę czy można nim zerować wyzwalanie.

**d. Działanie pracy automatycznie i normalnie wyzwalanej .**

Do dowolnego wejścia toru Y dołączyć generator sygnałów sinusoidalnych. Ustawić obraz na ekranie do wysokości 5 cm.

Częstotliwość generatora ustalić na około 20Hz. Następnie wyciągnąć klawisz /46/. Zmieniając płynnie częstotliwość generatora znaleźć taką częstotliwość przy której następuje wyraźny brak synchronizacji przebiegu na ekranie. Ta częstotliwość winna wynosić mniej niż 25 Hz. Przez wciśnięcie klawisza /46/ powinno uzyskać się obraz stabilny.

e. Działanie pracy jednorazowej.

Należy odłączyć oba wejścia kanałów 1 i 2 od sygnałów sterujących. Ustawić źródła wyzwolenia klawiszem /23/ z kanału 1. Klawisz /46/ przełącznika pracy automatycznej należy wyciągnąć. Wcisnąć klawisz /45/. Sygnalizacja /43/ powinna się świecić. Ustawić szybkość podstawy czasu na 5mS/cm. Przyciskając klawisz /44/ na ciągły kilkakrotnie za każdym razem powinien następować tylko jeden bieg roboczy plamki na ekranie. Wyciągnąć klawisz /45/. Następnie dołączyć do wejścia kanału 1 sygnał sinusoidalny  $f = 1\text{kHz}$ , tak, by dawał on obraz o wysokości około 5 cm przy wciśniętym klawiszu /46/. Przejść do pracy jednorazowej wciskając klawisz /44/. Odłączyć sygnał sinusoidalny. Pokrętko POZIOM A /53/ skrócić w skrajne położenie. Sygnalizacja /43/ gotowości do wyzwolenia powinna się zaświecić. Następnie przyłożyć sygnał sinusoidalny i kręcąc pokrętkiem /53/ uzyskać wyzwolenie podstawy czasu i jeden bieg roboczy plamki na ekranie. Po tym sygnalizacja /43/ powinna zgasnąć. Ponowne wyzwolenie podstawy czasu powinno nastąpić po ponownym wciśnięciu przycisku /44/ na ciągły podstawy czasu. przygotowującym ją do ponownej jednorazowej generacji piły pod warunkiem że po tym nastąpi normalne jej wyzwolenie.

5. Opóźniona podstawa czasu B

a. Kolibracja zakresów czas/cm.

Kolibrację sprawdza się takimi samymi metodami jak dla podstawy czasu A oraz stosuje się takie same kryteria przy jej ocenie. Aby uzyskać na ekranie rozciąg spowodowany przez podstawę czasu B należy wykonać następujące regulacje.

Dołączyć sygnał z generatora znaków czasowych tak samo jak w wypadku podstawy A. Ustawić przełącznik /60/ rodzaju współpracy w pozycje A/B. Klawisz /42/ wyciągnąć. Przełącznik /58/ zakresów czas/cm, podstawy B wyciągnąć ruchem do siebie i obrócić ruchem w lewo o 3 pozycje. Na ekranie powinien być widoczny przebieg z rozjaśnionym fragmentem. Kolibrowanym pokrętkiem /35/ przesunąć ten odcinek na odległość około 2 cm od początku rozciągu podstawy czasu A. Ustawić przełącznik /60/ w pozycji B. Na ekranie powinien być tylko widoczny przebieg rozciągany przez podstawę B. Regulując przełącznikami /59/ głównej podstawy czasu i /58/ opóźnionej podstawy czasu uzyskiwać żądane wartości współczynników czas/cm dla podstawy czasu B wskazywane przez wskaźnik na przełączniku /58/. Należy jednak zawsze zachowywać różnicę między nastawami przełączników /58/ i /59/. Przesuw znaczników na ekranie dla podstawy B należy dokonywać kręcąc pokrętkiem /35/. Wartości wskazywane przez przełącznik /58/ winny być zgodne z nastawami generatora znaków czasowych. W tabeli podane są nastawy obu podstaw czasu A i B, ilość znaków czasowych i znamionowa długość odcinka podstawy czasu zawartego między pierwszym i ostatnim zliczonym znakiem.

Zakres czas/cm podstawy A	Zakres czas/cm podstawy B	Ustawienie generatora znaków	Ilość znaków w odcinku pomiarowym	Długość znamionowa odcinka pomiarowego /cm/
0,2s	50 mS	50 mS	11	10
50 mS	5 mS	5 mS	11	10
10 mS	1 mS	1 mS	11	10
5 mS	0,5 mS	0,5 mS	11	10
5 mS	50 S	50 S	11	10
0,1 mS	10 S	10 S	11	10
50 S	5 S	5 S	11	10
10 S	1 S	1 S	11	10
5 S	0,5 S	0,5 S	11	8
2 S	0,2 S	0,2 S	11	8
1 S	0,1 S	0,1 S	11	8



b. Nieliniowość podstawy czasu B.

Badanie przeprowadza się analogicznie jak dla podstawy czasu A zachowując sposób nastawiania współczynników czas/cm taki jak w poprzednim punkcie.

6. Stabilizacja obrazu podstawy czasu B.

a. Praca z wyzwaniem automatycznym.

Przy badaniu do kanału 1 dołącza się sygnał sinusoidalny o częstotliwości i amplitudzie na ekranie około 5 cm. Szybkość podstawy czasu A ustawić na 0,1 mS/cm a szybkość podstawy czasu B ustawić na 10 S/cm. Ustawić przełącznik /60/ w pozycji A/B. Na ekranie powinien ukazać się przebieg z rozjaśnionym odcinkiem, którego pozycja zmienia się płynnie z regulacją pokrętkiem 10 obrotowym /35/ po całym ekranie. Po przejściu na pozycje A + B przełącznika /60/ na ekranie widać przebieg rozciągniętym w dwóch skalach czasowych a moment przejścia z jednego współczynnika czas/cm na drugi zmienia się płynnie po całym ekranie zgodnie z regulacją przez pokrętko /60/ w zakresie od 0,1 cm skali do 9,9 cm skali.

b. Praca z wyzwaniem normalnym.

Ustawienie obu przełączników /58/ i /59/ takie same jak w poprzednim punkcie, sygnał sterujący taki sam. Klawisz /42/ wciśnięty. Klawisze /38/ i /41/ wyciągnięte. Pokrętko regulacji POZIOM B /36/ skrócone w lewo. Przy pozycji przełącznika /A/B/ widoczny jest tylko nierozjaśniony przebieg na ekranie. Kręcąc regulatorem poziomu wyzwolenia /36/ należy uzyskać rozjaśnienie odcinka przebiegu. Na zboczu rozjaśnionego odcinka winien być widoczny, zmieniający się ze zmianą poziomu wyzwolenia podstawy B, punkt początkowy rozjaśnionego odcinka. Po osiągnięciu górnego wierzchołka przebiegu rozjaśnienie znika i pozostaje tylko pierwotny przebieg. Podobne zjawisko występuje przy wyzwoleniu z ujemnego zbocza przebiegu przy klawiszu /38/ wyciągniętym. Rozdzielając sygnał sinusoidalny przy wejścia do kanału 1 i podając go do gniazda /65/

oraz wciskając klawisz /41/ uzyskuje się wyzwalenie opóźnionej podstawy B ze źródła zewnętrznego.

Przy wyzwolonej podstawie czasu B kręcąc pokrętkiem /35/ uzyskuje się skokowy przesuw odcinka rozjaśnionego przebiegu. Skok następuje wtedy, gdy poziom komparacji *wstawia się* pokrętkiem /35/ mnożnika czasu opóźnienia minie punkt wyzwolenia podstawy czasu B.

c. Próg wyzwalenia podstawy czasu B.

Parametr ten określa się tak samo jak dla podstawy czasu A zachowując ustawienie podstaw czasu tak, jak w poprzednim punkcie.

d. Zakres częstotliwości wyzwalenia, regulacji poziomu i zboczne wyzwalenia.

Parametr ten określa się tak samo jak dla podstawy czasu A zachowując ustawienie podstaw czasu jak w poprzednim punkcie. Przy wysokich częstotliwościach wyzwalenia należy ustawić przełącznik /60/ w pozycji B aby lepiej zauważyć niestabilności i zrywanie wyzwalenia.

e. Uchyb czasu opóźnienia.

Uchyb jest sprawdzany w stosunku do kalibrowanego generatora wzorcowego znaczników czasu.

Dołączyć sygnał 1mS z generatora znaczników czasu do kanału 1 o amplitudzie dającej około 5 cm wysokości obrazu. Przełącznik /59/ czas/cm podstawy A ustawić na pozycji 1 mS/cm, a przełącznik /58/ podstawy czasu B ustawić w pozycji 5 S/cm. Przełącznik /60/ w pozycji A/B Klawisz /42/ wyciągnięty. Rozjaśnić regulując pokrętkiem /35/ dziesiąty znak czasowy z podstawy A. Ustawić przełącznik /60/ w pozycji B. Ustawić pokrętkiem /35/ rozjaśniony poprzednio znacznik czasowy na początku przebiegu rozciągniętego piłą B. Zanotować liczbę na skali pokrętła /35/. Następnie /D13/ pokrętkiem /35/ sprawdzić dziewiąty znacznik czasowy na początek rozciągu B. Sprawdzić odczyt ze skali pokrętła, który ma wynosić mniej o 1 dużą działkę, mniej z dokładnością 0,03 działki. Następnie kolejno sprawdzać znaczniki czasowe

do początku rozciągu podstawy B notując wskazania ze skali pokrętła /35/ i muszą być one jednakowe przy sprawdzaniu od 8 do 1 znaku czasowego z rurociągu podstawy czasu A na rozciąg podstawy czasu B.

f/ Nieliniowość mnożnika czasu opóźnienia .

Nieliniowość mnożnika czasu opóźnienia /35/ jest sprawdzona w stosunku do kalibrowanego wzorca. Dołączyć do wejścia kanału 1 toru Y sygnał 1mS z generatora znaków czasowych. Przełącznik /60/ w pozycji B. Przełącznik /59/ w pozycji 1mS/cm a przełącznik /58/ w pozycji 1 sek/cm. Obraz na ekranie około 5 cm. Nastawić mnożnikiem czasu opóźnienia /35/ pierwszy znacznik czasu z rozciągu podstawy A na środku ekranu rozciągane przez podstawę B. Zanotować wskazanie ze skali pokrętła /35/ jako W1. Następnie sprowadzić piąty znacznik czasowy na środek ekranu i zanotować wskazania ze skali pokrętła jako W2. Następnie sprowadzić dziewiąty znacznik na środek ekranu i zanotować wskazanie jako W3. Ze wzoru obliczyć wartość liniowości czy otrzymana wielkość spełnia warunek

$$\frac{W_1 + (W_3 - W_1) \times 0,5 - W_2}{2} \leq 0,00 \pm 0,05$$

g/ Drżenie opóźnienia.

Drżenie opóźnienia jest sprawdzane przez rozciąganie 20000 razy położenie znacznika czasowego i wizualne przedstawianie drżenia opóźnienia podstawy czasu.

Dołączyć do kanału 1 sygnał 1mS z generatora znaczników czasowych. Przełącznik /59/ w pozycji 1mS/cm. Przełącznik /58/ w pozycji 0,5  $\mu$  s/cm. Ustawić przełącznik /60/ w pozycji A/B. Klawisz /42/ wyciągnięty. Pokrętłem /35/ ustawić się rozjaśniony odcinek na piąty znacznik czasowy. Przełącznik /60/ ustawia się w pozycji B. Ustawia się pokrętłem /35/ widoczny znacznik czasowy na środku ekranu i odczytuje drgania poziome przebiegu. Gdy są mniejsze od 3 działek to drgania są mniejsze od 0,015 %.

7. Wzmacniacz odchylenia w osi X.

a. Kalibracja wzmocnienia.

Przejsć na odchylenie X-Y /klawisz 64 wciśnięty/.

Czułość toru X /kanał 1/ ustawić na 2mV/cm. Włączyć sygnał 10mVp-p z kalibratora. Zmierzyć długość śladu poziomego.

Winna się ona zawierać w granicach 48,5 mm przy pokrętle /5/ w pozycji KAL.

b. Pasmo przeniesienia toru X.

Sygnałem 50 kHzysterować wejście toru X tak by długość linii na ekranie wynosiła 80 mm. Równoległe do generatora winien być dołączony woltomierz lampowy. Podnieść częstotliwość sygnału do 2 MHz i zmierzyć długość linii poziomej na ekranie. Winna ona być nie mniejsza od 57 mm.

c. Przesunięcie fazowe między torami X i Y.

Połączyć z sobą i z generatorem sygnałowym wejście torów X i Y. Ustawić częstotliwość generatora na 50 kHz. Wycentrować obraz, którego wysokość winna wynosić 80 mm, a szerokość 80 mm. Odległość między punktami przecięcia elipsy i środkowej linii poziomej winna wynosić najwyżej 5,5 mm.

8. Wewnętrzny kalibrator wzmocnienia.

Do wykalibrowanego dowolnego kanału wzmacniacza Y na zakresie 0,2 V/cm dołączyć sygnał 1Vp-p z kalibratora wewnętrznego i zmierzyć wysokość obrazu. Winna ona wynosić 50 mm z dokładnością do 0,5 mm.

9. Modulacja jasności lampy.

Do gniazda /70/ na płycie tylnej aparatu dołączamy z generatora impulsów sygnał prostokątny o ujemnej polaryzacji impulsów. Częstotliwość repetycji generatora winna być około 1 KHz. Przełącznik /60/ ustawiony ma być w pozycji A. Przełącznik /59/ ustawiony ma być w pozycji 2 ms/cm. Zwiększając amplitudę ujemnych impulsów powinna wystąpić od poziomu 0,5V modulacja jasności linii.



KR 7203

D-15a

## KARTA BADANIA TECHNICZNEGO OSCYLOSKOPU

TYP KR-7203 i KR-7203A

Nr opisu wg rozdz. D	P a r a m e t r	Wynik		Granice mm	
		1 ka- nał	2 ka- nał	min.	max.
1	2	3	4	5	6
2a	Kalibracja zakresów V/cm 2mV/cm 5mV/cm 10mV/cm 20mV/cm 50mV/cm 0,1V/cm 0,2V/cm 0,5V/cm 1 V/cm 2 V/cm 5 V/cm			50 38,8 48,5 48,5 38,8 48,5 48,5 38,8 48,5 48,5 38,8	50 41,2 51,5 51,5 41,2 51,5 51,5 41,2 51,5 51,5 41,2
2b	Zwisy bez względu na zakres V/cm				
2c	Impedancja wejściowa - kalibracja wejściowa - zwisy i "haki"				
2d	Płynna regulacja wzmocnienia			1-2,5	
2e	Charakterystyka częstotliwości na 5mV/cm-3dB			20 MHz	
2f	Odpowiedź impulsowa - czas narastania /5mV/cm/ - przerosty przy 2 MHz			-	17,5 nS 2,5 mm
2g	Przesuw plamki/zakres			±10cm	-
2h	Nieliniowość odchylenia			-	0,5 mm
2i	Tłumienie sygnałów wspólnych			-	1 mm
2j	Kaskadowe łączenie kanałów 1 i 2 - pasmo - szumy - czułość maksymalna				12MHz 1 cm 200 μV/cm



Nr opisu wg rozdz.D	P a r a m e t r	Wy- nik	Granice	
			min.	maks.
1	2	3	4	5
2k	Wyzwalanie z kanału 1 Wyzwalanie z kanałów 1i2 Wyzwalanie z kanału 2		prawid- łowe	lub nie
	Główna podstawa czasu A			
3a	Kalibracja zakresów czas/cm			
	1 S/cm		97 mm	103 mm
	0,1 S/cm		97 mm	103 mm
	10 mS/cm		97 mm	103 mm
	5 mS/cm		97 mm	103 mm
	2 mS/cm		97 mm	103 mm
	1 mS/cm		97 mm	103 mm
	0,1 mS/cm		97 mm	103 mm
	10 / <sup>u</sup> S/cm		97 mm	103 mm
	5 / <sup>u</sup> S/cm		97 mm	103 mm
	2 / <sup>u</sup> S/cm		97 mm	103 mm
	1 / <sup>u</sup> S/cm		97 mm	103 mm
	0,5 / <sup>u</sup> S/cm		77,5 mm	82,5 mm
	0,2 / <sup>u</sup> S/cm		77,5 mm	82,5 mm
	0,1 / <sup>u</sup> S/cm		77,5 mm	82,5 mm
3b	Nieliniowość podstawy czasu A			
	- na zakr. 1S do 1/ <sup>u</sup> S/cm		-	0,2 mm
	- na zakr. 0,5/ <sup>u</sup> S do 0,1 / <sup>u</sup> S/cm		-	2 mm
	- na zakr. 0,1/ <sup>u</sup> S/cm x 0,2		2 mm	10 mm/wg wart. techn./
3o	Płynna regulacja współcz. czasu podstawy A		1 - 2,5	

1	2	3	4	5
	Działanie poszczególnych rodzajów pracy układu podstawy czasu A		prawidłowa	lub nie
4d	- wyzwalana			
4d	- automatyczna			
4e	- jednorazowa			
4a	Próg wyzwalania wewnętrznej podstawy czasu A			5 mm
	Próg wyzwalania wewnętrznej podstawy A			100 mV
4b	Zakres częstotliwości wyzwalania podstawy czasu A		30 MHz	
4c	Regulacja poziomu wyzwalania podstawy czasu A		$\pm 7$ cm	
4d	Przełącznik polaryzacji wyzwalania podstawy czasu A			prawidłowy lub nie
5a	Opóźniona podstawa czasu B			
	Kalibracja zakresów czas/cm			
	50 mS/cm		97 mm	103 mm
	5 mS/cm		"	"
	1 mS/cm		"	"
	0,5 mS/cm		"	"
	50 $\mu$ S/cm		"	"
	5 $\mu$ S/cm		"	"
	1 $\mu$ S/cm		"	"
	0,5 $\mu$ S/cm		77,5	82,5
	0,2 $\mu$ S/cm		77,5	82,5
	0,1 $\mu$ S/cm		77,5	82,5
5b	Nieliniowość podst. czasu B			
	na zakr. 1s do $\mu$ S/cm		-	0,2 mm
	na zakr. 0,5 $\mu$ S do 0,1 $\mu$ S/cm		-	2 mm

1	2	3	4	5
6	Stabilizacja obrazu podstawy czasu B		prawidłowa lub nie	
6a	- praca automatyczna			
6b	- praca wyzwolona			
6c	Prog wyzwolenia podstawy czasu B - wewnętrznego - zewnętrznego			5 mm 150 mm
6d	Zakres częstotliwości wyzwalań		0-30MHz	
6d	Przełącznik polaryzacji wyzwalań		prawidłowy lub nie	
6e	Uchyb czasu opóźnienia			3 %
6f	Nieliniowość mnożnika czasu opóźnienia			0,5 %
6g	Drżenie opóźnienia			0,015 %
7	Wzmacniacz X			
7a	Kalibracja wzmocnienia		48,5	51,5
7b	Pasmo przeniesienia -3 dB dla obrazu szerokości 80 mm		2MHz	
7c	Przesunięcie fazowe między torami X i Y na $f = 50$ KHz		$3^{\circ}$	
8	Kalibrator wewnętrzny wzmocnienia		49,5 mm	50,5
9	Modulacja jasności lampy /oś Z/			



## E. Spis elementów

## Rezystory. Z-1.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	101	met.	RMG	47	0,25	2	OMIG	
2.								
3.	177	met.	RMG	1 M	0,25	5	OMIG	
4.	103	met.	RMG	47	0,25	2	OMIG	
5.	104	met.	AT	900 K	0,25	0,5	OMIG	
6.	105	met.	RMG	111 K	0,25	0,5	OMIG	
7.	106	met.	AT	990 K	0,25	0,5	OMIG	
8.	107	met.	RMG	101 K	0,25	0,5	OMIG	
9.	109	met.	AT	1 M	0,25	1	OMIG	
10.	110	met.	MLT	330 K	0,25	5	OMIG	
11.	111	met.	RMG	100	0,25	2	OMIG	
12.	112	met.	MLT	24	0,25	5	OMIG	
13.	113	met.	RMG	20	0,25	2	OMIG	
14.	114	met.	RMG	20	0,25	2	OMIG	
15.	115	met.	MLT	15 K	0,25	5	OMIG	
16.	116	met.	MLT	150	0,25	5	OMIG	
17.	123	met.	RMG	2,4 K	0,25	2	OMIG	
18.	124	met.	RMG	2,4 K	0,25	2	OMIG	
19.	126	met.	MLT	100	0,25	5	OMIG	
20.	127	met.	RMG	361	0,25	0,5	OMIG	
21.	128	met.	RMG	182	0,25	0,5	OMIG	
22.	129	met.	RMG	361	0,25	0,5	OMIG	
23.	164	met.	RMG	510	0,25	2	OMIG	
24.	165	met.	RMG	510	0,25	2	OMIG	
25.	130	met.	RMG	690	0,25	0,5	OMIG	
26.	131	met.	RMG	229	0,25	0,5	OMIG	
27.	132	met.	RMG	76,8	0,25	0,5	OMIG	
28.	133	met.	RMG	47	0,25	2	OMIG	
29.	134	met.	RMG	47	0,25	5	OMIG	
30.	135	met.	RMG	47	0,25	2	OMIG	
31.	136	met.	MLT	160	0,25	5	OMIG	
32.	137	met.	RMG	361	0,25	0,5	OMIG	
33.	138	met.	RMG	2,7 K	0,25	2	OMIG	
34.	139	met.	RMG	2,7 K	0,25	2	OMIG	



## q.d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35.	140	met.	RMG	361	0,25	0,5	OMIG	
36.	141	met.	RMG	221	0,25	0,5	OMIG	
37.	167	met.	MLT	39	0,25	5	OMIG	
38.	176	met.	MLT	6,2K	0,25	5	OMIG	
39.	142	met.	RMG	464	0,25	0,5	OMIG	
40.	143	met.	RMG	47	0,25	2	OMIG	
41.	144	met.	RMG	47	0,25	2	OMIG	
42.	145	met.	RMG	1,5K	0,25	2	OMIG	
43.	146	met.	RMG	1,5K	0,25	2	OMIG	
44.	147	met.	RMG	100	0,25	2	OMIG	
45.	148	met.	RMG	100	0,25	2	OMIG	
46.	149	met.	RMG	47	0,25	2	OMIG	
47.	150	met.	RMG	47	0,25	2	OMIG	
48.	152	met.	MLT	3K	0,25	5	OMIG	
49.	153	met.	MLT	3K	0,25	5	OMIG	
50.	154	met.	RMG	47	0,25	5	OMIG	
51.	155	met.	RMG	47	0,25	5	OMIG	
52.	156	met.	MLT	200	0,25	5	OMIG	
53.	157	met.	MLT	510	0,25	5	OMIG	
54.	158	met.	MLT	300	0,25	5	OMIG	
55.	159	met.	MLT	150	0,25	5	OMIG	
56.	160	met.	MLT	300	0,25	5	OMIG	
57.	161	met.	MLT	510	0,25	5	OMIG	
58.	162	met.	RMG	100	0,25	2	OMIG	
59.	163	met.	MLT	1,8K	0,25	5	OMIG	
60.	166	met.	MLT	200	0,25	5	OMIG	
61.	178	met.	RMG	47	0,25	5	OMIG	
62.	168	met.	MLT	2,4K	0,25	5	OMIG	
63.	169	met.	MLT	100	0,25	5	OMIG	
64.	170	met.	MLT	3K	0,25	5	OMIG	
65.	171	met.	RMG	100	0,25	2	OMIG	
66.	172	met.	RMG	120	0,25	2	OMIG	
67.	173	met.	MLT	5,1K	0,25	5	OMIG	
68.	174	met.	MLT	68	0,25	5	OMIG	
69.	175	met.	MLT	51	0,25	5	OMIG	

99

Kondensatory. Z-1./ P1

Lp	Opisacz.	Rodzaj	Wart.	Typ	Nap. Tol.	Procent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	101	poliestr.	47 nF	MKSE-020-01	400	20	
2.	102	trymer	1-10p	104 RS			import 104 RES-TRICO 02 MD
3.	104	ceram.	2,2 p	KCPe typ I	500	5	
4.	105	ceram.	3,3 p	KCP	500		
5.	106	trymer	1-10p	TRICO			
6.	107	ceram.	10 p	KCPe typ I	500	5	
7.	108	trymer	1-10p	TRICO	250		
8.	110	ceram.	1 p	KCPe typ I	250	5	
9.	111	ceram.	5,6 p	KCP	500	10	
10.	112	trymer	1-10p	TRICO			
11.	113	mika	120 p	KSO-1	250		
12.	114	trymer	10-40	TCPPS-10d-N47	250		
13.	115	poliestr.	4,7n	KSE-011	250		
14.	118	elektrolit.	47 $\mu$	04/U	16		
15.	119	ferroelek.	4,7 n	KFPt typ II	25		
16.	121	elektrolit.	22 $\mu$	04/U	16		
17.	122	elektrolit.	22 $\mu$	04/U	16		
18.	124	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
19.	145	mika	510 p	KSO-1	250		
20.	125	trymer	5-25p	TCPPs-10d-N47	250		
21.	126	ceram.	12 p	KCP	250		
22.	127	trymer	6-25p	TCPPs-10d-N47	250		
23.	129	trymer	6-25p	TCPPs-10d-N47	250		
24.	130	ceram.	27 p	KCP	500		
25.	131	trymer	6-25p	TCPPs-10d-N47	250		
26.	132	ceram.	22 p	KCP	250		
27.	147	trymer	10-40p	TCPPs-10d-N47	250		
28.	148	ceram.	30 p	KCP	500		
28a	146	mika	510p	KSO-1	250		

c.d. Kondensatory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29.	133	poliestr.	0,1 uF	MKSE-020	100			
30.	134	elektrolit.	47 $\mu$	04/U	16			
31.	135	elektrolit.	47 $\mu$	04/U	16			
32.	136	trymer	6-25p	TCPps-10d-N47	250			
33.	139	ceram.	30 p	KCP	400			
34.	138	trymer	6-25p	TCPps-10d-N47	250			
35.	140	trymer	6-25p	TCPps-10d-N47	250			
36.	141	ferroel.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
37.	142	ceram.	150p	KSO-1	250			
38.	143	elektrolit.	47 $\mu$	04/U	16			
39.	144	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
40.	151	ceram.	12 p	KCP	250	10		
41	152	elektr.	100 $\mu$	0,4 $\mu$	6.3			

Tranzystory. Z-1.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	101	Si FET	TO-72	BFW-11	Philips	
2.	102	Si FET	TO-72	BFW-11	Philips	
3.	103	Si	CE-70	UL-1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	104	Si	CE-70	UL-1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	105	Si } US 101	CE-70	UL-1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	106	Si	CE-70	UL-1111	CEMI	1/4 UL. 1111
4.	107	Si	CE-70	UL-1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	108	Si } US 102	CE-70	UL-1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	109	Si	CE-70	UL-1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	110	Si	CE-70	UL-1111	CEMI	1/4 UL. 1111
5.	111	Sinpn	TO-39	2N2907		
6.	112	Sinpn	TO-39	2N2907		
7.	113	Si npn	TO-18	BSXP-93		
8.	114	Si npn	TO-19	BSXP-93		

Tranzystory. Z-2.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	201	Si FBT	TO-72	BFW-11		
2.	202	Si FBT	TO-72	BFW-11		
3.	203	Si	CE-70	UL-1111		1/4 UL-1111
	204	Si } US201	CE-70	UL-1111		1/4 UL-1111
	205	Si } }	CE-70	UL-1111		1/4 UL-1111
	206	Si } }	CE-70	UL-1111		1/4 UL-1111
4.	207	Si } US202	CE-70	UL-1111		1/4 UL-1111
	208	Si } }	CE-70	UL-1111		1/4 UL-1111
	209	Si } }	CE-70	UL-1111		1/4 UL-1111
	210	Si } }	CE-70	UL-1111		1/4 UL-1111
5.	211	Si PNP		2N-2907		
	212	Si PNP		2N-2907		
	213	Si NPN		BSXP-93		

Diody. Z-1.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	101	Si	SOD-23	BAP-182	CEMI	
2.	102	Si	SOD-23	BAP-182	CEMI	
3.	103	ZENER	SOD-23	BZP6IIC7V5	CEMI	
4.	104	ZENER	SOD-25	BZP6IIC7V5	CEMI	



Diody. Z-2.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	201	Si	SOD-23	BAP-182	CEMI	
2.	202	Si	SOD-23	BAP-182	CEMI	
3.	203	ZENER	SOD-23	BZP611C7V5	CEMI	
4.	204	ZENER	SOD-23	BZP611C7V5	CEMI	

Potencjometry. Z-1.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	101	ceram.	CN 15-1	10 k	1		
2.	102	ceram.	CN 15-1	1 k	1		
3.	103	węgl.	TVP-114	220	0,1		
4.	104	węgl.	TVP-115	22k	0,1		
5.	105	ceram.	CN 15-1	1k	1		
6.	106	węgl.	TVP-115	220	0,1		

Potencjometry. Z-2.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	201	ceram.	CN 15-1	10 k	1		
2.	202	ceram.	CN 15-1	1 k	1		
3.	203	węglowy	TVP-114	220	0,1		
4.	204	węglowy	TVP-115	2,2k	0,1		
5.	205	ceram.	CN 15-1	1 k	1		
6.	206	węglowy	TVP-115	220	0,1		

Przełączniki. Z-1.

Lp.	Oznaczenie	Typ	Producent	Rodzaj działania
1.	PK 101	Isostat		
2.	PK 102	Isostat	NRD nr. poz. 1158-656-020-005	
3.	PK 103	Febana		
	a b c d			

Przełączniki. Z-2.

Lp.	Oznaczenie	Typ	Producent	Rodzaj działania
1.	PK 201	Isostat		
2.	PK 202	Isostat	NRD nr. poz. 1156-656-020-005	
3.	PK 203a b c d	Febana		
4.	PK 204	Isostat		

Rezystory.Z-2<sub>C</sub>

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Produ- cent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	201	met.	RMG	47	0,25	2		
2.								
3.	275	met.	RMG	1M	0,25	5		
4.	203	met.	RMG	47	0,25	2		
5.	204	met.	AT	900 K	0,25	0,5		
6.	205	met.	RMG	111 K	0,25	0,5		
7.	206	met.	AT	990 K	0,25	0,5		
8.	207	met.	RMG	10,1 k	0,125	0,5		
9.	209	met.	AT	1 M	0,25	1		
10.	210	met.	MLT	330 K	0,25	5		
11.	211	met.	RMG	100	0,25	2		
12.	212	met.	MLT	24	0,25	5		
13.	213	met.	RMG	20	0,25	2		
14.	214	met.	RMG	20	0,25	2		
15.	215	met.	MLT	18 K	0,25	5		
16.	216	met.	MLT	150	0,25	5		
17.	223	met.	RMG	2,4 K	0,25	2		
18.	224	met.	RMG	2,4 K	0,25	2		
19.	226	met.	MLT	100	0,25	5		
20.	227	met.	RMG	361	0,25	0,5		
21.	228	met.	RMG	182	0,25	0,5		
22.	229	met.	RMG	361	0,25	0,5		
23.	264	met.	RMG	510	0,25	2		
24.	265	met.	RMG	510	0,25	2		
25.	230	met.	RMG	690	0,25	0,5		
26.	231	met.	RMG	229	0,25	0,5		
27.	232	met.	RMG	76,8	0,25	0,5		
28.	233	met.	RMG	47	0,25	2		
29.	234	met.	RMG	47	0,25	5		
30.	235	met.	RMG	47	0,25	2		
31.	236	met.	MLT	160	0,25	5		
32.	237	met.	RMG	361	0,25	0,5		
33.	238	met.	RMG	2,7K	0,25	2		
34.	239	met.	RMG	2,7K	0,25	2		
35.	240	met.	RMG	361	0,25	0,5		



## c. d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36.	241	met.	RMG	221	0,25	0,5		
37.	267	met.	MLT	39	0,25	5		
38.	274	met.	MLT	6,2K	0,25	5.		
39.	242	met.	RMG	464	0,25	0,2		
40.	243	met.	RMG	47	0,25	2		
41.	244	met.	RMG	47	0,25	2		
42.	245	met.	RMG	1,5K	0,25	2		
43.	246	met.	RMG	1,5K	0,25	2		
44.	247	met.	RMG	100	0,25	2		
45.	248	met.	RMG	100	0,25	2		
46.	249	met.	MLT	47	0,25	5		
47.	250	met.	MLT	47	0,25	5		
48.	252	met.	RMG	3K	0,25	5		
49.	253	met.	RMG	3K	0,25	5		
50.	254	met.	RMG	47	0,25	5		
51.	255	met.	MLT	47	0,25	5		
52.	256	met.	MLT	200	0,25	5		
53.	257	met.	MLT	510	0,25	5		
54.	258	met.	MLT	300	0,25	5		
55.	259	met.	MLT	150	0,25	5		
56.	260	met.	MLT	300	0,25	5		
57.	261	met.	MLT	510	0,25	5		
58.	263	met.	MLT	1,8k	0,25	5		
59.	266	met.	MLT	200	0,25	5		
60.	276	met.	MLT	47	0,25	5		
61.	268	met.	MLT	2,4K	0,25	5		
62.	271	met.	MLT	100	0,25	5		
63.	272	met.	MLT	5,1K	0,25	5		
64.	273	met.	MLT	68	0,25	5		

Kondensatory.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Wart. F	Typ	Nap. V	Tol. %	Przedmiot
1.	201	poliestr.	47 nF	MKSE-020-01	400	20	
2.	202	trymer	1-10p				
3.	204	ceram.	2,2p	KCPc typ I	500	5	
4.	205	ceram.	3,3p	KCPc typ I	500	5	
5.	206	trymer	1-10p				
6.	207	ceram.	10p	KCPc typ I	500	5	
7.	208	trymer	1-10p	<del>TCP10</del>			
8.	210	ceram.	1p	KCPc typ I	250	5	
9.	211	ceram.	5,6p	KCPc typ I	500	5	
10.	212	trymer	1-10p				
11.	213	mika	120p	KSO-1	250	5	
12.	214	trymer	10-40p	TCPps-10d-N47	250		
13.	215	poliestr.	4,7n	KSE-011	250	5m	
14.	<del>216</del>	<del>elektr.</del>	<del>22 <math>\mu</math></del>	<del>04/U</del>	<del>16</del>		
15.	<del>217</del>	<del>elektr.</del>	<del>22 <math>\mu</math></del>	<del>04/U</del>	<del>16</del>		
16.	218	elektr.	47 $\mu$	04/U	16		
17.	219	ferroel.	4,7 n	KFP typ II	25		
18.	<del>220</del>	<del>ferroelek.</del>	<del>4,7 n</del>	<del>KFP typ II</del>	<del>25</del>		
19.	221	elektr.	22 $\mu$	04/U	16		
20.	222	elektr.	22 $\mu$	04/U	16		
21.	224	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	
22.	245	mika	510 p	KSO-1	250	5	
23.	225	trymer	6-25p	TCPps-10d			
24.	226	ceram.	12p	KCP	250	5	
25.	246	mika	510p	KSO-1			
26.	227	trymer	6-25p	TCPps-10d			
27.	229	trymer	6-25p	TCPps-10d			
28.	230	ceram.	27p	KCP	500	5	
29.	231	trymer	6-25p	TCPps-10d			
30.	232	ceram.	22p	KCP	250	5	
31.	247	trymer	10-40p	TCPps-10d			
32.	248	ceram.	30p	KCP	500	5	
33.	233	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	
34.	234	elektr.	47 $\mu$	04/U	16		
35.	235	elektrol.	47 $\mu$	04/U	16		
36.	236	trymer	6-25p	TCPps-10d-N47			

107



## c.d. Kondensatory.

1	2	3	4	5	6	7	8
37.	239	ceram.	30p	KCP	200	5	
38.	238	trymer	6-25p	TCP-10IV-N47			
39.	240	trymer	6-25p	TCPps-10d-N47			
40.	241	poliestr.	0,1 $\mu$	KSE-020	100	10	
41.	242	ceram.	120p	KSO-1	250		
42.	243	elektr.	47 $\mu$	O4/U	16		
43.	244	ceram.	12 p	KCP	250	10	dobierany

## GNIAZDA

- 1) G 101 typ BNC 50 G1 prod ELTRA
- C102 typ BNC 50 G1 prod ELTRA
- 2) G 201 typ BNC 50 G1 prod ELTRA
- G 202 typ BNC 50 G1 prod ELTRA

Rezystory.

Z-3.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	301	met.	MLT	51	0,25	5		
2.	302	met.	MLT	470	0,25	5		
3.	304	met.	MLT	470	0,25	5		
4.	303	met.	MLT	470	0,25	5		
5.	306	met.	RMG	1,5K	0,25	5		
6.	300	met.	RMG	1,5K	0,25	5		
7.	307	met.	MLT	470	0,25	5		
8.	308	met.	MLT	6,8K	0,25	5		
9.	309	met.	MLT	6,8K	0,25	5		
10.	310	met.	MLT	8,2K	0,25	5		
11.	311	met.	MLT	8,2K	0,25	5		
12.	312	met.	MLT	24	0,25	5		
13.	313	met.	RMG	750	0,25	5		
14.	317	met.	RMG	750	0,25	5		
15.	319	met.	MLT	820	0,25	5		
16.	320	met.	MLT	24	0,25	5		
17.	316	met.	RMG	750	0,25	5		
18.	352	met.	MLT	3,6K	0,25	5		
19.	253	met.	MLT	3,6K	0,25	5		
20.	328	met.	MLT	51	0,25	5		
21.	329	met.	MLT	470	0,25	5		
22.	318	met.	RMG	750	0,25	2		
23.	321	met.	MLT	24	0,25	5		
24.	322	met.	MLT	300	0,25	5		
25.	330	met.	RMG	470	0,25	2		
26.	331	met.	RMG	1,5K	0,25	2		
27.	332	met.	RMG	1,5K	0,25	2		
28.	333	met.	RMG	470	0,25	2		
29.	335	met.	MLT	4,7K	0,25	5		
30.	336	met.	MLT	6,8K	0,25	5		
31.	337	met.	MLT	6,8K	0,25	5		
32.	338	met.	MLT	24	0,25	5		
33.	334	met.	MLT	24	0,25	5		
34.	339	met.	MLT	240	0,25	5		
35.	340	met.	MLT	1,2K	0,25	5		

c.d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36.	341	met.	MLT	2,7K	0,25	5		
37.	342	met.	MLT	510	0,25	5		
38.	343	met.	MLT	4,7K	0,25	5		
39.	344	met.	MLT	24	0,25	5		
40.	345	met.	MLT	750	0,25	2		
41.	346	met.	MLT	1,5K	0,25	5		
42.	347	met.	MLT	24	0,25	5		
43.	348	met.	MLT	270	0,25	5		
44.	349	met.	MLT	3,3K	0,25	5		
45.	350	met.	MLT	3K	0,25	5		
46.	351	met.	MLT	820	0,25	5		
47.	354	met.	MLT	5,1K	0,25	5		

Potencjometry Z-3.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Produ- cent	Uwagi
1.	301	węglowy	Pr 185	1K	0,2		A-0,2-15-655
2.	302	ceram.	CN-15-1	1K	1		
3.	303	ceram.	CN-15-1	1K	1		
4.	304	węglowy	Pr 185	10K	0,2		A-0,2-15-655
5.	305	ceram.	TVP-114	220	0,1		
6.	307	węglowy	Pr 185	1K	0,2		A-0,2-15-655
7.	309	ceram.	CN-15-1	1K	1		
8.	310	węglowy	Pr 185	10K	0,2		A-0,2-15-655
9.	311	ceram.	TVP-114	470	0,1		
10.	312	węglowy	TVP-114	1K	0,1		

110

2



## Kondensatory.

Z-3-

Lp	Oznac.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol.	Producent
1.	301	trymer	6-25p	TCP-10d6N47			
2.	303	trymer	6-25p	TCP-10d-N47			
3.	302						
4.	304	mika	680p	KSO-1	250		
5.	305	mika	680p	KSO-1	250		
6.	306	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100		
7.	307	elek.	47 $\mu$	04/U	16		
8.	310	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
9.	<del>328</del>	<del>ceram.</del>	<del>1,5</del>	<del>KCP</del>	<del>500</del>		
10.	<del>329</del>	<del>poliestr.</del>	<del>0,1 <math>\mu</math>F</del>	<del>MKSE-020</del>	<del>200</del>		
11.	314	trymer	6-25p	TCP-10d-N47			
12.	316	trymer	6-25p	TCP-10d-N47			
13.	321	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
14.	317	mika	680p	KSO-1	250		
15.	318	mika	680p	KSO-1	250		
16.	319	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
17.	320	elektr.	47 $\mu$	04/U	16		
18.	308	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
19.	309	elektr.	47 $\mu$	04/U	16		
20.	322	ceram.	22 p	KCP	150		
21.	323	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
22.	324	elektr.	100 $\mu$	04/U	63		
23.	325	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
24.	326	elektr.	47 $\mu$	04/U	16		
25.	327	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
26.							
27.	329	mika	560 p	KSO-1	250		

11/81

Diody. Z-3.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	301	Si		BAYP 95		
2.	302	Si		BAYP 95		
3.	303	Si		BAYP 95		
4.	304	Si		BAYP 95		
5.	305	Si		BAYP 95		
6.	306	Si		BAYP 95		
7.	308	Si		BAYP 95		
8.	309	Si		BAYP 95		

Tranzystory. Z-3.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	301	Si pnp	TO-18	BCP 177		
2.	302	Si pnp	TO-18	BCP 177		
3.	303	Si pnp	TO-18	BCP 177		
4.	304	Si pnp	TO-18	BCP 177		
5.	306	Si pnp	TO-18	BCP 177		
6.	307	Si pnp	TO-18	BCP 177		
7.	308	Si pnp	TO-18	BCP 177		
8.	309	Si	CE-70	UL 1111		1/4 UL.1111
9.	310	Si	CE-70	UL 1111		1/4 UL.1111
	311	Si	CE-70	UL 1111		1/4 UL.1111
	312	Si	CE-70	UL 1111		1/4 UL.1111

Rezystory. Z-4.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moż W	Tol. %	Produ- cent	Uwagi
1.	401	met.	MLT	300	0,25	5		
2.	402	met.	MLT	300	0,25	5		
3.	403	met.	MLT	10	0,25	5		
4.	404	met.	MLT	100	0,25	5		
5.	405	met.	MLT	2K	0,25	5		
6.	406	met.	MLT	1K	0,25	5		
7.	407	met.	MLT	10	0,25	5		
8.	408	met.	MLT	10	0,25	5		
9.	409	met.	MLT	180	0,25	5		
10.	411	met.	MLT	5,1K	0,25	5		
11.	412	met.	MLT	5,1K	0,25	5		
12.	410	met.	MLT	240	0,25	5		
13.	421	met.	MLT	1,5K	0,25	5		
14.	422	met.	MLT	150	0,25	5		
15.	423	met.	MLT	200	0,25	5		
16.	413	met.	MLT	240	0,25	5		
17.	414	met.	MLT	1,5K	0,25	5		
18.	415	met.	MLT	620	0,25	5		
19.	416	met.	MLT	1K	0,25	5		
20.	417	met.	MLT	1K	0,25	5		
21.	418	met.	MLT	150	0,25	5		
22.	419	met.	MLT	4,7K	0,25	5		
23.	420	met.	MLT	4,7K	0,25	5		
24.	424	met.	MLT	10	0,25	5		
25.	425	met.	MLT	2K	0,25	5		
26.	426	met.	MLT	750	0,25	5		
27.	427	met.	MLT	4,3K	0,25	5		
28.	428	met.	MLT	200	0,25	5		
29.	429	met.	MLT	2,2	0,25	5		

B

Kondensatory.

Z-4.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Wart. F	Typ	Naj. V	Tol. %	rod.
1.	401	elektr.	100 $\mu$	04/U	6,3		
2.	402	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
3.	403	mika	330 p	KSP-1	250		
4.	404	elektr.	100 $\mu$	04/U	6,3		
5.	405	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
6.	406	elektr.	100 $\mu$	04/U	6,3		
7.	407	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
8.	408	mika	560 p	KSD-1	250		
9.	409	mika	680 p	KSO-1	250		
10.	410	poliestr.	3,3 n	KSE	250		
11.	411.	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
12.	412	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
13.	413	elektrol.	100 $\mu$	04/U	6,3		
14.	414	mika	330 p	KSO-1	250		
15.	415	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
16.	416	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		
17.	417	elektrol.	100 $\mu$	04/U	6,3		
18.	418	mika	330 p	KSO-1	250		
19.	419	mika	120 p	KSO-1	250		

Diody.

Z-4.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	401	LED		CQYP40		
2.	402	LED		CQYP40		
3.	403	Si	CED2	BAYP-95		
4.	404	Si	CED2	BAYP-95		
5.	405	Si	CEO-2	BAYP-95		
6.	406	Si	CEO-2	BAYP-95		

Tranzystory. Z-4.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	402	Si npn	TO-18	BCP-177	CEMI	
2.	403	Si npn	TO-18	BCP-177	CEMI	
3.	404	Si npn	TO-18	BFP-520	CEMI	
4.	405	Si npn	TO-18	BFP-520	CEMI	
5.	401	Si npn	CE-22	BFP-520	CEMI	
6.	406	Si pnp	CE-22	BCP-177	CEMI	
7.	407	Si pnp	CE-22	BFP-519	CEMI	

Układy scalone.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	401	TTL	CE 72	UCY 7410		
2.	402	TTL	CE 72	UCY 7472		
3.	403	TTL	CE 72	UCY 7400		
4.	404	TTL	CE 72	UCY 7476		

Przełączniki.

Lp.	Oznaczenie	Typ	Producent	Rodzaj działania
1.	PK 401 abcd	Isostat		
2.	PK 402	83133		
3.	PK 403	83133		

Rezystory. Z-5.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	501	met.	MLT	180	0,25	5		
2.	502	met.	RMG	1,2K	0,25	2		
3.	503	met.	RMG	1,2K	0,25	2		
4.	504	met.	RMG	47	0,25	5		
5.	505	met.	RMG	47	0,25	5		
6.	506	met.	RMG	47	0,25	5		
7.	507	met.	RMG	47	0,25	5		
8.	508	met.	RMG	47	0,25	5		
9.	509	met.	MLT	2,4K	0,25	5		
10.	510	met.	MLT	2,4K	0,25	5		
11.	511	met.	MLT	270	0,25	5		
12.	512	met.	MLT	270	0,25	5		
13.	513	met.	MLT	390	0,25	5		
14.	514	met.	MLT	47	0,25	5		
15.	515	met.	MLT	1,5K	0,25	5		
16.	516	met.	MLT	1,5K	0,25	5		
17.	517	met.	RMG	47	0,25	5		
18.	518	met.	RMG	24	0,25	5		
19.	519	met.	RMG	24	0,25	5		
20.	520	met.	MLT	2,2K	0,25	5		dobierany
21.	R521	-	-	2,2K	0,25	5		dobierany
22.	R522	-	-	82	0,25	5		

Potencjometry. Z-5.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	Pr 501	ceram.	CN-15-I	2,2K	1	TELPOD	

Kondensatory. Z-5.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	501	trymer	3-10 p	TGP-10d-N47				
2.	503-543	trymer	3-10 p	KGP 7d	160			40szt.do linii opóźniaj.
3.	547	poliest.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
4.	543	poliest.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
5.	544	elektrol.	47 $\mu$	04/U	16			
6.	545	ceram.	3,3 p	KCP	500			dobierany
7.	546	ceram.	3,3 p	KCP	500			dobierany
8.	548	ceram.	1,5 p	KCP	250			
9.	549	ceram.	1,5 p	KCP	250			

Tranzystory. Z-5.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	501	Si npn	TO-18	BSXP 93		
2.	502	Si npn	TO-18	BSXP 93		
3.	503	Si npn	TO-18	BSXP 93		
4.	504	Si npn	TO-18	BSXP 93		

Indukcyjności.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Producent
1.	L501-L-542	cewki linii opóźniającej	ZAE "Radiotechnika"
2.	L543	cewki na rdzeniu RWP 4 x 13,5 F-201	Polfer
3.	L544	cewki na rdzeniu RWP 4 x 13,5 F-201	Polfer
4.	Karkasy do cewek L543+L 544	prod WZT	2 szt



## Rezystory. Z-6

Lp.	Oznacz.	Rodz.	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Produ- cent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	601	met.	MLT	1,8K	0,25	5		
2.	602	met.	MLT	1,8K	0,25	5		
3.	603	met.	MLT	47	0,25	5		
4.	604	met.	RMG	750	0,25	2		
5.	605	met.	RMG	330	0,25	2		
6.	606	met.	MLT	750	0,25	5		
7.	607	met.	MLT	51K	0,25	5		
8.	608	met.	MLT	24K	0,25	5		
9.	609	met.	RMG	430	0,25	2		
10.	610	met.	RMG	430	0,25	2		
11.	611	met.	MLT	330	0,25	5		
12.	612	met.	MLT	2,0k	0,25	5		
13.	613	met.	MLT	2,7K	0,25	5		
14.	618	met.	MLT	24	0,25	5		
15.	614	met.	MLT	1K	0,25	5		
16.	615	met.	MLT	1K	0,25	5		
17.	616	met.	MLT	24	0,25	5		
18.	617	met.	MLT	1,2k	0,25	5		
19.	619	met.	MLT	91	0,5	5		
20.	620	met.	RMG	47	0,5	2		
21.	621	met.	RMG	47	0,5	2		
22.	622	met.	MLT	91	0,5	5		
23.	637	met.	MLT	68	0,5	5		
24.	631	met.	MLT	5,1K	0,25	5		
25.	632	met.	MLT	5,1K	0,25	5		
26.	623	met.	MLT	300	2	5		
27.	624	met.	MLT	300	2	5		
28.	625	met.	MLT	300	2	5		
29.	626	met.	MLT	300	2	5		
30.	627	met.	MLT	47	1	5		
31.	628	met.	MLT	300	2	5		
32.	629	met.	MLT	300	2	5		
33.	630	met.	MLT	300	2	5		
34.	634	met.	MLT	300	2	5		
35.	635	met.	MLT	1,5K	0,5	5		



c.d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36.	636	met.	MLT	1,5K	0,5	5		
37.	638	met.	MLT	6,2K	0,25	5		
38.	639	met.	MLT	6,2K	0,25	5		
39.	640	met.	MLT	7,5K	0,25	5		

Potencjometry. Z-6.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	601	ceram.	CN-15-01	2,2K	0,5		
2.	602	ceram.	TVP-114	220	0,1		
3.	603	ceram.	TVP-114	47K	0,1		
4.	604	ceram.	CN-15-01	1K	0,5		
5.	605	ceram.	CN-15-01	4,7K	0,5		
6.	606	węglowy	TVP-114	100	0,1		

Kondensatory. Z-6.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	601	trymer	6-25 p	TCP-10d				
2.	602	trymer	3-10 p	TCP-10				
3.	603	ceram.	56 p	KCP	250			
4.	604	poliestr.	2,2 n	KSE	250			
5.	605	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
6.	618	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
7.	611	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
8.	612	elektrol.	47 $\mu$	04/U	16			
8.	614	elektrol.	47 $\mu$	04/U	16			
10.	615	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
11.	622	trymer	10-40p	TCP-10d				
12.	606	trymer	10-40p	TCP-10d				
13.	607	ceram.	22p	KCP	250			
14.	608	mika	470 p	KSO-1	250			
15.	609	mika	470 p	KSO-1	250			

c.d. Kondensatory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16.	610	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100			
17.	613	poliestr.	0,22 $\mu$	MKSE-020	250			
18.	616	elektrol.	22 $\mu$	04/U	16			
19.	617	elektrol.	22 $\mu$	04/U	16			

Diody. Z-6.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	601	ZENER		BZG11C3V6	CEMI	
2.	602	ZENER		BZG11C3V6	CEMI	

Tranzystory.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	601	Si pnp	TO-18	BCP 177	CEMI	
2.	602	Si pnp	TO-18	BCP 177	CEMI	
3.	603	Si npn	TO-18	BSXP-93	CEMI	
4.	604	Si npn	TO-18	BSXP-93	CEMI	
5.	605	Si npn	TO-18	BSXP-93	CEMI	
6.	606	Si npn	TO-18	BSXP-93	CEMI	
7.	607	Si npn		BF-458	CEMI	
8.	608	Si npn		BF-458	CEMI	

Transformatory.

1. Tr 601 - transformator impulsowy - rdzeń RKS 12x12x 6  
F 2002 prod. Unitra Polfer.

Ternistory

1 RT 601 NTC 110 4,7k prod UNITRA CEMI

c.d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36.	R736	met.	RMG	510	0,25	5	OMIG	
37.	R737	met.	RMG	2,4K	0,25	5	OMIG	
38.	R738	met.	RMG	2,4K	0,25	5	OMIG	

Potencjometry. Z-7.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	Pr 701	CERM	CN15-2	10K	0,25	TELPOD	
2.	Pr 702	węgl.	PR 185	10K	0,25	TELPOD	
3.	Pr 703	CERM	CN15-2	1K	0,25	TELPOD	

Kondensatory. Z-7.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent
1.	C 701	ceram.	3,6pF	KCPe	500	5	CERAD
2.	C 702	ceram.	3-10pF	TCPps	250		CERAD
3.	C 703	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	250	5	MIFLEX
4.	C 704	mika	120 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX
5.	C 705	ceram.	30 pF	KCP	250	5	CERAD
6.	C 706	styrofleks	4,7 nF	KSE	250	5	MIFLEX
7.	C 707	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	5	MIFLEX
8.	C 708	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	5	MIFLEX
9.	C 709	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	5	MIFLEX
10.	C 710	elektr.	100 $\mu$ F	04K	6,3		ELWA
11.	C 711	mika	220 pF	KSO-1	250	2	CERAD
12.	C 712	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	5	MIFLEX
13.	C 713	elektr.	100 $\mu$ F	04 K	6,3		ELWA
14.	C 714	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	5	MIFLEX
15.	C 715	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	5	MIFLEX
16.	C 716	ceram.	10 pF	KCP	250	5	CERAD
17.	C 717	ceram.	10 pF	KCP	250	5	CERAD
18.	C 718	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	5	MIFLEX
19.	C 719	ceram.	22 p	KCP	500	5	CERAD
20.	C 720	poliest.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		

Diody. Z-7.

Lp.	Oznaczo.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	D 701	SI	CEB 7	BA 182	CEMI	
2.	D 702	SI	CE 57	BA 182	CEMI	

Przełączniki.

1. PK 702-PK 707 - Segmentowe typu Isostat prod. Eltra.

Gniazda.

1. G 701 - Gniazda koncentryczne typu BNC 50 G-1

Tranzystory.

Lp.	Oznaczo.	Rodz.	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T 701	FET	CE 25	BFW 11	Philips	
2.	T 702	FET	CE 25	BFW 11	Philips	
3.	T 703	PNP	CE 22	BCP 177	CEMI	
4.	T 704	PNP	CE 22	BCP 177	CEMI	
5.	T 705	NPN	CE 70	UL. 1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	T 706	NPN	CE 70	UL. 1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	T 707	NPN	CE 70	UL. 1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	T 708	NPN	CE 70	UL. 1111	CEMI	1/4 UL. 1111
	T 709	NPN	CE 22	BSXP 93	CEMI	
	T 710	NPN	CE 25	BSXP 93	CEMI	

123

## Resystory.

Z-2.

Lpp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Produ- cent	Uwagi
1.	R 801	met.	RMG	10	0,25	5	OMIG	
2.	R 802	"	"	280	0,25	5	"	
3.	R 803	"	"	2,2K	0,25	5	"	
4.	R 804	"	"	10	0,25	5	"	
5.	R 805	"	"	220	0,25	5	"	
6.	R 806	"	"	10	0,25	5	"	
7.	R 807	"	"	1,3K	0,25	5	"	
8.	R 808	"	"	270	0,25	5	"	
9.	R 809	"	"	7,5K	0,25	5	"	
10.	R 810	"	"	3K	0,25	5	"	
11.	R 811	"	"	10	0,25	5	"	
12.	R 812	"	"	3K	0,25	5	"	
13.	R 813	"	"	5,1K	0,25	5	"	
14.	R 814	"	"	3K	0,25	5	"	
15.	R 815	"	"	100	0,25	5	"	
16.	R 816	"	"	100	0,25	5	"	
17.	R 817	"	"	100	0,25	5	"	
18.	R 818	"	"	5,6K	0,25	5	"	
19.	R 819	"	"	47	0,25	5	"	
20.	R 820	"	"	270	0,25	5	"	
21.	R 821	"	"	10	0,25	5	"	
22.	R 822	"	"	2K	0,25	5	"	
23.	R 823	"	"	47	0,25	5	"	
24.	R 824	"	"	200	0,25	5	"	
25.	R 825	"	"	300	0,25	5	"	
26.	R 826	"	"	3K	0,25	5	"	
27.	R 827	"	"	7,5K	0,25	5	"	
28.	R 828	"	"	5,1K	0,25	5	"	
29.	R 829	"	"	1,5K	0,25	5	"	
30.	R 830	"	"	20K	0,25	5	"	
31.	R 831	"	"	47	0,25	5	"	
32.	R 832	"	"	270	0,25	5	"	
33.	R 833	"	"	200	0,25	5	"	
34.	R 834	"	"	51K	0,25	5	"	
35.	R 835	"	"	330	0,25	5	"	
36.	R 836	"	"	15K	0,5	5	"	
37.	R 837	"	"	47	0,25	5	"	

c.d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
38.	R 838	met.	RMG	3,3K	0,25	5	OMIG	
39.	R 839	"	"	47	0,25	5	"	
40.	R 840	"	"	100	0,25	5	"	
41.	R 841	"	"	3,9K	0,25	5	"	
42.	R 842	"	"	300	0,25	5	"	
43.	R 843	"	"	8,2K	0,25	5	"	
44.	R 844	"	"	510	0,25	5	"	

Potencjometry.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	Pr 801	CER	CN15-1	1K	0,25	TELPOD	
2.	Pr 802	węgl.	PR 185	10K	0,25	"	
3.	Pr 803	węgl.	PR 185	10K	0,25	"	

Gniazda.

1. G 801 - Gniazdo koncentryczne typu BNC 50 G1
2. G 802 Gniazdo koncentryczne typ BNC 50 G1

Przełączniki.

1. PK 801 - PK 804a - segmentowe typu Isostat prod. ELTRA
2. PK 805 83133 FAEL

## Kondensatory.

Z-8.

Lp	Oznacz.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent
1.	C801	elektr.	100 $\mu$ F	04K	6,3		ELWA
2.	C802	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020		10	MIFLEX
3.	C803	elektr.	100 $\mu$ F	04U	6,3		ELWA
4.	C804	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
5.	C805	elektr.	100 $\mu$ F	04U	6,3		ELWA
6.	C806	ceram.	39 p	KCF	160	10	CERAD
7.	C807	elektr.	100 $\mu$	04U	6,3		ELWA
8.	C808	poliest.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	MIFLEX
9.	C809	mika	120 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX
10.	C810	elektr.	100 $\mu$ F	04U	6,3		ELWA
11.	C811	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
12.	C812	mika	120 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX
13.	C813	mika	56 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX
14.	C814	mika	330 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX
15.	C815	elektr.	47 $\mu$ F	04U	16		ELWA
16.	C816	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
17.	C817	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
18.	C818	mika	68 p	KSC-1	250	2	MIFLEX
19.	C819	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
20.	C820	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
21.	C821	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
22.	C822	elektr.	100 $\mu$ F	04U	6,3		ELWA
23.	C823	styrof.	1 nF	KSF	160	10	MIFLEX
24.	C824	elektr.	47 $\mu$ F	04U	16		ELWA
25.	C825	poliest.	0,22 $\mu$ F	MKSE-020	100		MIFLEX
26.	C826	styrof.	1 nF	KSF	160	10	MIFLEX
27.	C827	styrof.	1 nF	KSF	160	10	MIFLEX
28.	C828	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100		MIFLEX
29.	C829	elektr.	47 $\mu$ F	04/U	16		ELWA
30.	C830	elektr.	100 $\mu$ F	04/U	6,3		ELWA
31.	C831	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100		MIFLEX
32.	C832	mika	510 p	KSD-1	250		MIFLEX
33.	C833	elektr.	100 $\mu$	04U	6,3		ELWA
34.	C834	poliest	0,1 $\mu$	MKSE-020	100		MIFLEX

36



## Diody.

Z-8.

Lp	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	D801	LED		CQYP40	CEMI	
2.	D802	ZENER	CE02	C7 V5	"	
3.	D803	Si	CE02	BAY95	"	
4.	D804	Si	CE02	BAY95	"	
5.	D805	LED		CQYP40	"	
6.	D806	Si	CE02	BAYP95	"	
7.	D807	LED		CQYP40	"	
8.	D808	Si	CE02	BAYP95	"	
9.	D809	Si	CE02	BAYP95	"	

## Układy scalone.

Lp	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	U801	TTL	CE70	UCY 74 H00	CEMI	
2.	U802	TTL	CE70	UCY 74 H00	CEMI	
3.	U803	TTL	CE70	UCY 7410	CEMI	
4.	U804	TTL	CE70	UCY74H10	CEMI	
5.	U805	TTL	CE70	UCY7400	CEMI	

## Tranzystory

Z-8.

Lp	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T801	NPN	CE 22	BSXP93	CEMI	
2.	T802	NPN	CE 22	BSXP93	CEMI	
3.	T803	NPN	CE 22	BCP177	CEMI	
4.	T804	NPN	CE 22	BSYP05	CEMI	
5.	T806	NPN	CE 22	BCP107B	CEMI	
6.	T807	NPN	CE 22	BCP107B	CEMI	
7.	T808	NPN	CE 22	BCP107B	CEMI	

27



## Rezystory. Z-9

Lp	Oznaczn.	Rodz.	Typ	wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	R901	met.		2M	0,25	1	Import	
2.	R902	"		2M	0,25	1	Import	
3.	R903	"	AT	402K	0,25	1	Import	dobierany
4.	R904	"	AT	402K	0,25	1	Import	"
5.	R905	"	RMGAT	1M	0,25	1	Import	"
6.	R906	"	RMG	200K	0,25	1	Import	"
7.	R907	"	RMG	200K	0,25	1	Import	"
8.	R908	"	RMG	100K	0,25	1	Import	"
9.	R909	"	RMG	20K	0,5	1	Import	"
10.	R910	"	RMG	20K	0,5	1	Import	"
11.	R911	"	HET	10	0.25	5	OMIG	

## Przełącznik.

Lp	Oznaczn.	Rodz.	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	PK901	Obrotowy	22 pozycyjny				prod. Febana NRD	
		a, b, c	typ FP-12					

## Kondensatory. Z-9

Lp.	Oznaczn.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	C901	poliest.	3,3 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	dobier.
2.	C902	poliest.	1,5 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	"
3.	C903	poliest.	0,68 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	"
4.	C904	poliest.	0,22 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	"
5.	C905	poliest.	1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	"
6.	C906	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	"
7.	C907	poliest.	10 nF	MKSE-020	400	10	MIFLEX	"
8.	C908	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	"
9.	C909	poliest.	10 nF	MKSE-020	400	10	MIFLEX	"
10.	C910	styrof.	1 nF	KSF	160	10	MIFLEX	"
11.	C911	poliest.	10 nF	MKSE-020	400	10	MIFLEX	"
12.	C912	styrof.	1 nF	KSF	160	10	MIFLEX	"
13.	C913	styrof.	1 nF	KSF	160	10	MIFLEX	"

## c.d. Kondensatory.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent	Uwagi
14.	C914	ceram.	33 pF	KCP	500	10	CERAD	dobier.
15.	C915							
16.	C916	ceram.	6-25 pF	TCP-10 trym.	500		CERAD	
17.	C917	ceram.	6-25pF	TCP-10	500		CERAD	
18.	C918	elektr.	100 $\mu$ F	04U	6,3		ELWA	
19.	C919	elektr.	100 $\mu$ F	04U	6,3		ELWA	
20.	C920	elektr.	47 $\mu$ F	04U	1,6		ELWA	
21.	C921	elektr.	1,0 $\mu$ F	04U	16		ELWA	
22.	C922	poliest.	0,47 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	ELWA	
23.	C923	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	ELWA	
24.	C924	styrofl.	4,7 nF	KSF	250	10	ELWA	

## Rezystory. Z-10

Lp	Oznaczo.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	R1001	met.	RMG	47	0,25	5	DMIG	
2.	R1002	"	AT	900K	0,25	1	"	
3.	R1003	"	RMG	111K	0,25	1	"	
4.	R1004	"	MLT	24	0,25	5	"	
5.	R1005	"	MLT	330K	0,25	5	"	
6.	R1006	"	AT	1M	0,25	1	"	
7.	R1007	"	RMG	24	0,25	5	"	
8.	R1008	"	RMG	10K	0,25	5	"	
9.	R1009	"	RMG	24K	0,25	5	"	
10.	R1010	"	RMG	47	0,25	5	"	
11.	R1011	"	RMG	2K	0,25	5	"	
12.	R1012	"	RMG	2K	0,25	5	"	
13.	R1013	"	RMG	47	0,25	5	"	
14.	R1014	"	RMG	47	0,25	5	"	
15.	R1015	"	RMG	750	0,25	5	"	
16.	R1016	"	RMG	150	0,25	5	"	
17.	R1017	"	RMG	750	0,25	5	"	
18.	R1018	"	RMG	510	0,25	5	"	
19.	R1019	"	RMG	510	0,25	5	"	
20.	R1020	"	RMG	47	0,25	5	"	
21.	R1021	"	RMG	24	0,25	5	"	
22.	R1022	"	RMG	47	0,25	5	"	
23.	R1023	"	RMG	24	0,25	5	"	
24.	R1024	"	RMG	2,4K	0,25	5	"	
25.	R1025	"	RMG	2,4K	0,25	5	"	
26.	R1026	"	RMG	150	0,25	5	"	
27.	R1027	"	RMG	150	0,25	5	"	
28.	R1028	"	RMG	4,7K	0,25	5	"	
29.	R1029	"	RMG	750	0,25	5	"	
30.	R1030	"	RMG	4,7K	0,25	5	"	
31.	R1031	"	RMG	470	0,25	5	"	
32.	R1032	"	RMG	510	0,25	5	"	
33.	R1033	"	RMG	510	0,25	5	"	
34.	R1034	"	RMG	470	0,25	5	"	
35.	R1035	"	RMG	2,4K	0,25	5	"	



## c.d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36.	R1036	met.	RMG	2,4K	0,25	5	OMIG	
37.	R1037	met.	RMG	100	0,25	5	OMIG	
38	R1038	met	RMG	2,4K	0,25	5	OMIG	

## Kondensatory. Z-10

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Prod.	Uwagi
1.	C1001	ceram.	3,6pF	KCPe	500	5	CERAD	
2.	C1002	ceram.	3-10pF	TCPps	250		"	
3.	C1003	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	250	10	MIFLEX	
4.	C1004	styrofl.	4,7 nF	KSF	400	10	"	
5.	C1005	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"	
6.	C1006	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"	
7.	C1007	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"	
8.	C1008	polies.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	"	
9.	C1009	mika	220pF	KSO-1	250	2	"	
10.	C1010	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"	
11.	C1011	elektn.	100 $\mu$ F	O4U	6,3		ELWA	
12.	C1012	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
13.	C1013	ceram.	10pF	KCP	160	10	CERAD	
14.	C1014	ceram.	10pF	KCP	160	10	"	
15.	C1015	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
16.	C1016	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"	
17.	C1017	polies.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"	
18.	C1018	ceram.	22 p	KCP	500	5	CERAD	

311



## Diody. Z-10

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	D1001	Si	CE 37	BA 182	CEMI	
2.	D1002	Si	CE 37	BA 182	CEMI	

## Przełączniki.

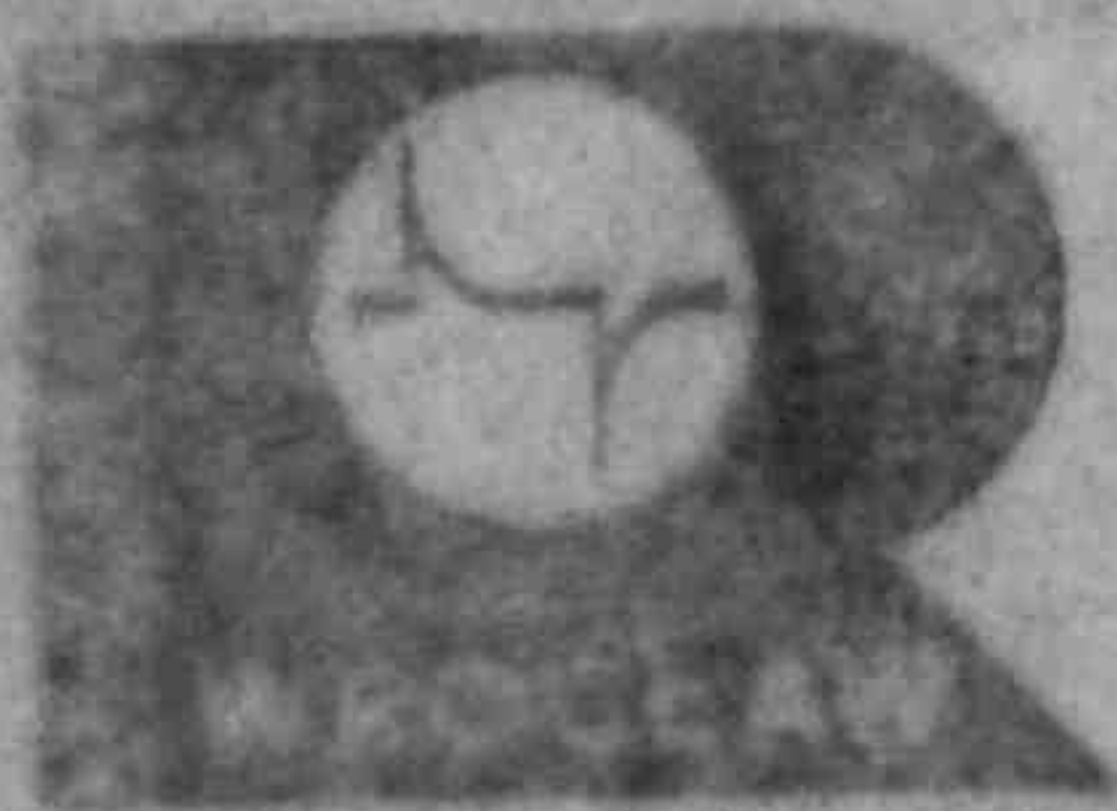
Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	PK1001 PK1004	-		Przełączniki segmentowe typ Isostat prod. ELTRA		

## Gniazda.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	G1001			Gniazdo koncentryczne typu BNC50G1	prod. ELTRA	

## Potencjometry.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	Pr1001	ceram.	CN 15-2	10K	0,25	TELPOD	
2.	Pr1002	węgl.	PR 185	10K	0,25	"	
3.	Pr1003	ceram.	CN 15-2	1K	0,25	"	



## Transystory. Z-10.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T1001	FET	CE 25	BFW 11	Philips	
2.	T1002	FET	CE 25	BFW 11	"	
3.	T1003	PNP	CE 22	BCP 177	CEMI	
4.	T1004	PNP	CE 22	BCP 177	"	
5.	T1005	NPN	CE 70	UL. 1111	"	1/4 UL. 1111
6.	T1006	NPN	CE 70	UL. 1111	"	1/4 UL. 1111
7.	T1007	NPN	CE 70	UL 1111	"	1/4 UL. 1111
8.	T1008	NPN	CE 70	UL. 1111	"	1/4 UL. 1111
9.	T1009	NPN	CE 2 2	BSXP 93	"	
10.	T1010	NPN	CE 22	BSXP 93	"	

33



## Rezystory. Z-11.

Lpp	Oznaczenie	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	R1101	met.	MLT	100	0,25	5	OMIG	
2.	R1102	met.	"	2,2K	0,25	5	"	
3.	R1103	"	"	100	0,25	5	"	
4.	R1104	"	"	100	0,25	5	"	
5.	R1105	"	"	27K	0,5	5	"	
6.	R1106	"	"	100	0,25	5	"	
7.	R1107	"	"	1,2K	0,25	5	"	
8.	R1108	"	"	200	0,25	5	"	
9.	R1109	"	"	10	0,25	5	"	
10.	R1110	"	"	2,7K	0,25	5	"	
11.	R1113	"	"	3K	0,25	5	"	
12.	R1114	"	"	7,5K	0,25	5	"	
13.	R1115	"	"	10	0,25	5	"	
14.	R1116	"	"	3K	0,25	5	"	
15.	R1117	"	"	7,5K	0,25	5	"	
16.	R1118	"	"	10	0,25	5	"	
17.	R1119	"	"	5,1K	0,25	5	"	
18.	R1120	"	"	3K	0,25	5	"	
19.	R1121	"	"	1,5K	0,25	5	"	
20.	R1122	"	"	47	0,25	5	"	
21.	R1123	"	"	330	0,25	5	"	
22.	R1124	"	"	5,6K	0,5	5	"	
23.	R1125	"	"	20K	0,5	5	"	
24.	R1126	"	"	2,2K	0,5	5	"	
25.	R1127	"	"	100	0,25	5	"	
26.	R1128	"	"	100	0,25	5	"	
27.	R1129	"	"	47	0,25	5	"	
28.	R1130	"	"	47	0,25	5	"	
29.	R1131	"	"	270	0,25	5	"	
30.	R1132	"	"	200	0,25	5	"	
31.	R1133	"	"	51K	0,25	5	"	
32.	R1134	"	"	3K	0,25	5	"	
33.	R1135	"	"	47	0,25	5	"	
34.	R1136	"	"	47	0,25	5	"	
35.	R1137	"	"	100	0,25	5	"	

184

e.d. Rezystory

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36.	R 1138	met.	MLT	100	0,25	5	OMIG	
37.	R 1139	"	"	100	0,25	5	"	
38.	R 1111	"	"	7,5K	0,25	5	"	
39.	R 1112	"	"	47K	0,25	5	"	
40.	R 1140	"	MLT	3k	0,25	5	"	
41.	R 1140	"	MLT	10	0,25	5	"	

Kondensatory Z-11.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	C 1101	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MBSE-020	100	10	MIFLEX	
2.	C 1102	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
3.	C 1104	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
4.	C 1105	elektr.	100 $\mu$ F	04/U	6,3		ELWA	
5.	C 1106	mika	200 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX	
6.	C 1108	mika	200 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX	
7.	C 1109	elektr.	100 $\mu$ F	04/U	6,3		ELWA	
8.	C 1110	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
9.	C 1112	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
10.	C 1113	elektr.	100 $\mu$ F	04/U	6,3		ELWA	
11.	C 1114	mika	56 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX	
12.	C 1115	mika	330 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX	
13.	C 1125	mika	68 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX	
14.	C 1127	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
15.	C 1128	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
16.	C 1129	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
17.	C 1130	elektr.	47 $\mu$ F	04/U	16		ELWA	
18.	C 1131	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
19.	C 1132	elektr.	47 $\mu$ F	04/U	16		ELWA	
20.	C 1133	styrofl.	1 nF	KSF	160	10	MIFLEX	
21.	C 1134	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
22.	C 1135	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
23.	C 1136	elektr.	47 $\mu$ F	04/U	16		ELWA	
24.	C 1137	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
25.	C 1138	elektr.	100 $\mu$ F	04/U	6,3		ELWA	
26.	C 1139	mika	270 pF	KSO-1	250		MIFLEX	

35



Potencjometry.

Z-11.

Ep.	Oznaczenie	rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	Pr 1101	węglowy	TVP-114	1K	0,1	TELPOD	
2.	Pr 1102	halipot	DM 102	22K	1	TELPOD	10 obrotowy halipot z licznikiem
3.	Pr 1103	węglowy	TVP-114	1K	0,1	TELPOD	
4.	Pr 1104	ceram.	TVP-	4,7K	0,25	TELPOD	
5.	Pr 1105	ceram.	CN-15-2	1K	0,25	TELPOD	

Przełączniki.

- PK 1101 - segmentowy typu Isostat prod. ELTRA.

Gniazda.

- G 1301 - gniazda koncentryczne typu BNC 50 G1 prod. ELTRA.

Diody.

Lp	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	D1101	Si	CEO 2	BAYP 95	CEMI	
2.	D1102	Si	"	"	"	
3.	D1103	Si	"	"	"	
4.	D1104	Si	"	"	"	
5.	D1105	Si	"	"	"	
6.	D1106	Si	"	"	"	
7.	D1107	ZENER	"	BZPGII C7 V5	"	

Tranzystory.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T1101	PNP	CE 22	BCP177	CEMI	
2.	T1102	PNP	"	BCP177	"	
3.	T1103	NPN	"	BSXP93	"	
4.	T1104	NPN	"	BSXP93	"	
5.	T1105	NPN	"	BSXP93	"	
6.	T1106	NPN	"	BC177	"	
7.	T1107	NPN	"	DSYPO5	"	
8.	T1108	NPN	"	BCP107B	"	
9.	T1109	NPN	"	BCP107B	"	
10.	T1110	NPN	"	BSXP93	"	
11.	T1111	PNP	"	BCP177	"	
12.	T1112	NPN	"	BCP177	"	

37



AH-7203

E-43

## Układy scalone

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	U1101	NAND	CE72	UCY7400	CEMI	
2.	U1102	"	CE72	UCY74H00	"	
3.	U1103	"	CE72	UCY74H10	"	
4.	U1104	"	CE72	UCY7400	"	
5.	U1105	"	CE72	UCY74H10	"	

Rezystory. Z-12

Lp	Oznacz.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	R1201	met.	AT	1 M	0,25	1	OMIG	
2.	R1202	"	RMG	200 K	0,25	1	"	
3.	R1203	"	RMG	200 K	0,25	1	"	
4.	R1204	"	RMG	100 K	0,25	1	"	
5.	R1205	"	RMG	20 K	0,5	1	"	
6.	R1206	"	RMG	20 K	0,5	1	"	

Kondensatory.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent
1.	C1201	poliestr.	1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX-dobier.
2.	C1202	"	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	" "
3.	C1203	"	10 nF	MKSE-020	400	10	" "
4.	C1204	"	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	" "
5.	C1206	"	10 nF	MKSE-020	400	10	" "
6.	C1205	styrofl.	1 nF	KSF	160	10	" "
7.	C1207	poliestr.	10 nF	MKSE-020	400	10	" "
8.	C1208	styrof.	1 nF	KSF	160	10	" "
9.	C1209	styrof.	1 nF	KSF	160	10	" "
10.	C1210	ceram.	33 pF	KCP	500	10	CERAD "
11.	C1212	trymer	6-25 pF	TCP	2500		"
12.	C1213	trymer	6-25 pF	TCP	2500		"

Przełączniki.

1. PK1201 - Przełącznik obrotowy 22 pozycyjny  
a,b produkcji Febana NRD.

Rezystory.

Z-13.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Produ- cent	Uwagi
1.	R 1301	met.	MLT	2K	0,25	5	OMIG	
2.	R 1302	"	"	9,1K	0,25	5	"	
3.	R 1303	"	"	24	0,25	5	"	
4.	R 1304	"	"	11K	0,25	5	"	
5.	R 1305	"	"	7,5K	0,25	5	"	
6.	R 1306	"	"	1,5K	0,25	5	"	
7.	R 1307	"	"	10	0,25	5	"	
8.	R 1308	"	"	2,4K	0,25	5	"	
9.	R 1309	"	"	1,2K	0,25	5	"	
10.	R 1310	"	"	24	0,25	5	"	
11.	R 1311	"	"	5,1K	0,25	5	"	
12.	R 1312	"	"	5,1K	0,25	5	"	
13.	R 1313	"	"	24	0,25	5	"	
14.	R 1314	"	"	6,8K	0,25	5	"	
15.	R 1315	"	"	6,8K	0,25	5	"	
16.	R 1316	"	"	47	0,25	5	"	
17.	R 1317	"	"	240	0,25	5	"	

Kondensatory.

Z-13.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Prod.	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	C 1301	mika	100 pF	KSO-1	250	2	MIFLEX	
2.	C 1302	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"	
3.	C 1303	elektr.	47 $\mu$ F	04/U	16		ELWA	
4.	C 1304	poliestr.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX	
5.	C 1305	elektr.	100 $\mu$ F	04/U			ELWA	
6.	C 1306	elektr.	47 $\mu$ F	04/U			ELWA	

140



c.d. Kondensatory.

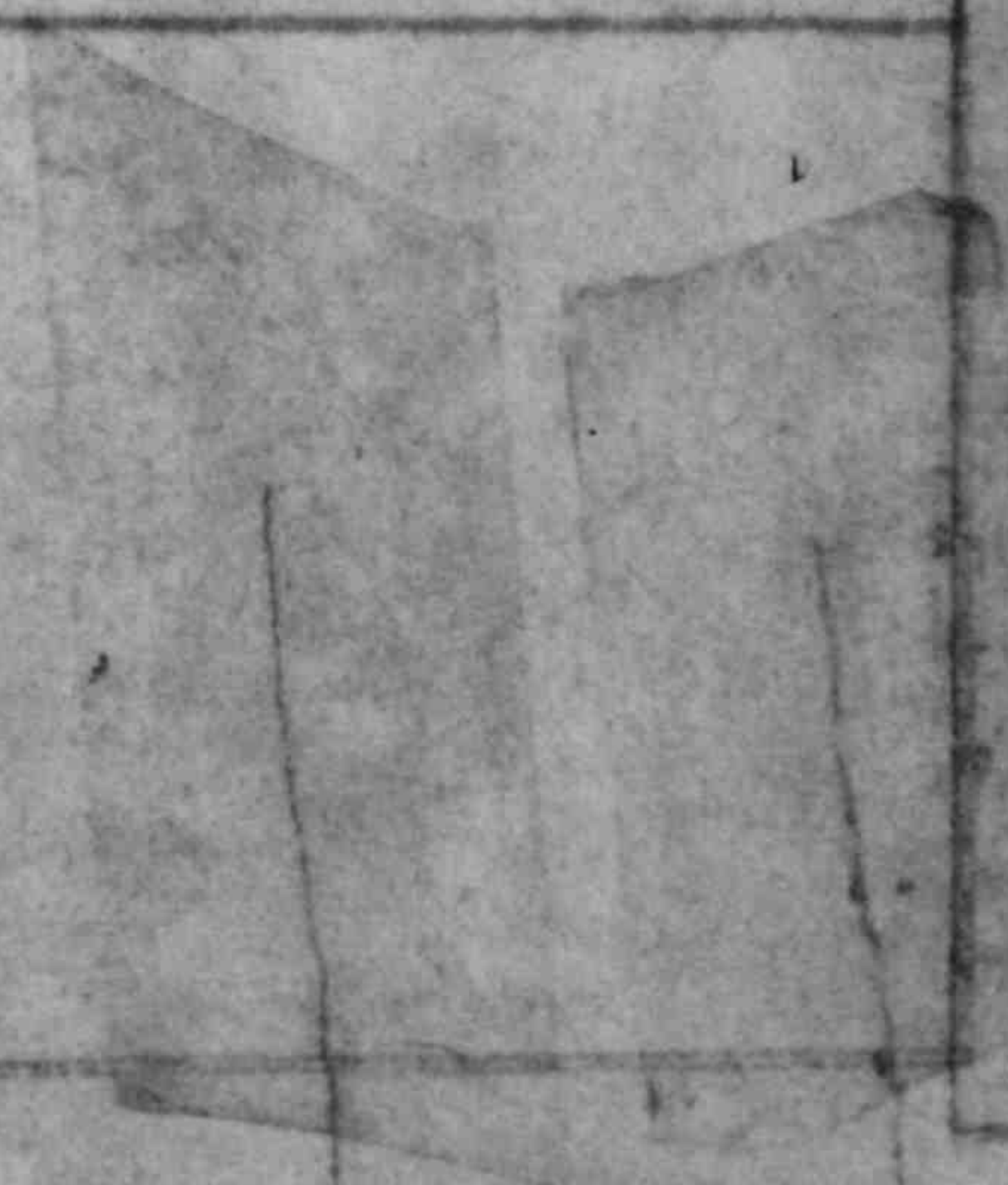
1	2	3	4	5	6	7	8
7.	C1307	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
8.	C1308	elektr.	100 $\mu$	O4U	6,3		ELWA
9.	C1309	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
10.	C1310	elektr.	47 $\mu$	O4U	16		ELWA
11.	C1311	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
12.	C1312	elektr.	47 $\mu$	O4U	16		ELWA
13.	C1313	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX

Diody.

Lp.	Oznaczo	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	D1301	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
2.	D1302	Si	Co 02	BAYP 95	CEMI	
3.	D1303	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
4.	D1304	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
5.	D1305	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
6.	D1306	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
7.	D1307	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
8.	D1308	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
9.	D1309	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
10.	D1310	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	

Tranzystory.

Lp.	Oznaczo	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T1301	NPN	CE 22	BSXP 93	CEMI	
2.	T1302	NPN	CE 22	BF 520	CEMI	





NR-7202

B-45

## c.d. Transystory.

1	2	3	4	5	6	7
3.	T1303	NPN	CE 22	BF 520	CEMI	

## Układy scalone.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	U1301	TTL	CE 70	UCY 7400	CEMI	

## Przełączniki.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	PR1301 a-f	Przełącznik obrotowy 4 pozycyjny				
		produkcji FEBANA NRD typ FP-12				1158- 656-022-007

42



## Rezystory. Zespół Z-14

Lp	Oznacz.	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	R1401	met.	MT	47	0,25	5	WALIG	
2.	R1402	"	"	51 K	0,25	5	"	
3.	R1403	"	"	360 K	0,25	5	"	
4.	R1404	"	"	62 K	0,25	5	"	
5.	R1405	"	"	48 K	0,25	5	"	
6.	R1406	"	"	3,6 K	0,25	5	"	
7.	R1407	"	"	47	0,25	5	"	
8.	R1408	"	"	5,6 K	0,25	5	"	
9.	R1409	"	"	47	0,25	5	"	
10.	R1410	"	"	22 K	0,25	5	"	
11.	R1411	"	"	18 K	0,25	5	"	
12.	R1412	"	"	4,7 K	0,25	5	"	
13.	R1413	"	"	5,1 K	0,25	5	"	
14.	R1414	"	"	4,7 K	0,25	5	"	
15.	R1415	"	"	360	0,25	5	"	
16.	R1416	"	"	47	0,25	5	"	
17.	R1417	"	"	47	0,25	5	"	
18.	R1418	"	"	750	0,25	5	"	
19.	R1419	"	"	3,6K	0,25	5	"	
20.	R1420	"	"	300	0,25	5	"	
21.	R1421	"	"	24	0,25	5	"	
22.	R1422	"	"	24	0,25	5	"	
23.	R 1423			47	0,25	5	"	

## Kondensatory.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	C1402	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
2.	C1403	"	0,1 $\mu$ F	"	100	10	"
3.	C1404	"ceram.	3-10pF	TCPps	250		CERAD
4.	C1405	ceram.	12 pF	KCP	250	10	"
5.	C1406	elektr.	47 $\mu$ F	04U	16		ELWA
6.	C1407	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
7.	C1408	ceram.	6-25pF	TCPps	250		CERAD
8.	C1409	ceram.	3-10pF	TCPps	250		CERAD

43





## c.d. Kondensatory.

1	2	3	4	5	6	7	8
9.	C1410	elektr.	47 $\mu$ F	04U	16		ELWA
10.	C1411	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
11.	C1412	poliest.	30p	KCP	25	10	CEHAD
12.	C1413	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX

## Potencjometry.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1.	Pr1401	węgl.	PR18D	47 K	0,25	TELPOD	z PR1402 tworzy potencjometr pod 1.
2.	Pr1402	węgl.	PR18D	47 K	0,25	TELPOD	
3.	Pr1403	ceram.	CN15-1	10 K	0,25	TELPOD	
4.	Pr1404	ceram.	CN15-1	2,2 K	0,25	TELPOD	
5.	Pr1405	ceram.	CN15-1	4,7 K	0,25	TELPOD	

## Tranzystory.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T1401	NPN	CE 22	BFP 520	CEMI	
2.	T1402	PNP	CE 22	BSYP 06	CEMI	
3.	T1403	PNP	CE 22	BCP 177	CEMI	

## Diody.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	D1401	Si	CE 02	DAYP 95	CEMI	
2.	D1402	LED		CQYP 40	CEMI	

144



E-202

E-48

Przełączniki.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	P1401 P1402			Przełącznik segmentowy typu Isostat prod. ELTRA		

Rezystory. Zespół Z-15.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	R1501	met.	MLT	47	0,25	5	OMIG	
2.	R1502	"	MLT	47	0,25	5	OMIG	
3.	R1503	"	"	24	0,25	5	"	
4.	R1504	"	"	24	0,25	5	"	
5.	R1505	"	"	3,6 K	0,25	5	"	
6.	R1506	"	"	3,6 K	0,25	5	"	
7.	R1507	"	"	5,1 K	0,25	5	"	
8.	R1508	"	"	47	0,25	5	"	
9.	R1509	"	"	1,5 K	0,25	5	"	
10.	R1510	"	"	1,5 K	0,25	5	"	
11.	R1511	"	"	47	0,25	5	"	
12.	R1512	"	"	5,1 K	0,25	5	"	
13.	R1513	"	"	820	0,25	5	"	
14.	R1514	"	"	820	0,25	5	"	
15.	R1515	"	"	20K	1,25	5	"	
16.	R1516	"	"	20K	1,25	5	"	
17.	R1517	"	"	47	0,25	5	"	
18.	R1518	"	"	47	0,25	5	"	
19.	R1519	"	"	20K	1	5	"	
20.	R1520	"	"	20K	1	5	"	
21.	R1521	"	"	1,5K	0,25	5	"	
22.	R1522	"	"	1,5K	0,25	5	"	
23.	R1523	"	"	24	0,25	5	"	
24.	R1524	"	"	47	0,25	5	"	
25.	R1525	"	"	220	0,25	5	"	
26.	R1526	"	"	270	0,25	5	"	
27.	R1527	"	"	130	0,5	5	"	
28.	R1528	"	"	160	0,25	5	"	
29.	R1529	"	"	1,8K	2	5	"	
30.	R1530	"	"	1,8K	2	5	"	
31.	R1531	"	"	1,8K	2	5	"	
32.	R1532	"	"	1,8K	2	5	"	
33.	R1533	"	"	1,8K	2	5	"	
34.	R1534	"	"	1,8K	2	5	"	
35.	R1535	"	"	1,8K	2	5	"	

46



c.d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36.	R1536	met.	MLT	160	0,25	5	OMIG	
37.	R1537	"	"	47	0,25	5	"	
38.	R1538	"	"	47	0,25	5	"	
39.	R1539	"	"	2,4K	0,5	5	"	
40.	R1540	"	"	2,4K	0,5	5	"	
41.	R1541	"	"	100	1W	5	"	
42.	R1542	"	"	11K	0,5	5	"	
43.	R1543	"	"	11K	0,5	5	"	
44.	R1544	"	"	62K	0,5	5	"	
45.	R1545	"	"	62K	0,5	5	"	
46.	R1546	"	"	1K	0,25	5	"	
47.	R1547	"	"	1K	0,25	5	"	
48.	R1548	"	"	470	0,25	5	"	
49.	R1549	"	"	24	0,25	5	"	
50.	R1550	"	"	100	1W	5	"	
51.	R1553	"	"	1,8K	2	5	"	
52.	R1552	"	"	820	0,25	5	"	
53.	R1529	"	"	1,8K	2	5	"	dla KR 7202
54.	R1535a	"	"	1,8K	2	5	"	dla KR 7202
55.	R1556	"	"	100	0,25	5	"	

Kondensatory.

Lp.	Cznac.	Rodzaj	Typ	Wart. F	Nap. V	Tol. %	Producent
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	C1501	poliest.	MKSE-020	0,1 $\mu$ F	100	10	MIFLEX
2.	C1502	poliest.	"	0,1 $\mu$ F	100	10	"
3.	C1503	elektr.	04U	47 $\mu$ F	16		ELWA
4.	C1504	elektr.	04U	47 $\mu$ F	16		"
5.	C1505	poliest.	MKSE-020	0,1 $\mu$ F	100	10	MIFLEX
6.	C1506	mika	KSQ-1	120 pF	250	2	"
7.	C1507	poliest.	MKSE-020	0,1 $\mu$ F	100	10	"
8.	C1508	ceram.		1-6pF	400		IMPORT
9.	C1509	ceram.	KCP	1p	500		CERAD
10.	C1510	ceram.		1-6pF	400		IMPORT
11.	C1511	ceram.	KCP	1p	500		CERAD
9a	C1509	ceram.	KCP	1p	500		CERA
10a	C1511	ceram.	KCP	1p	500		CERAD

147



c.d. Kondensatory.

1	2	3	4	5	6	7	8
12.	C1512	ceram.	TCPps	13-10 pF	250		CERAD
13.	C1513	elektr.	04/U	47 $\mu$ F	16		ELWA
14.	C1514	poliestr.	MESE-020	0,1 $\mu$ F	100	10	MIFLEX
15.	C1515	poliestr.	MKSE-020	0,1 $\mu$ F	400	10	MIFLEX
16.	C1516	ceram.	KCP	6,8 nF	400		CERAD
17.	C1517	ceram.	KCP	6,8 nF	400		CERAD
18.	C1518	ceram.	KCP	12 pF	500		CERAD
19.	C1519	ceram.	KCP	12 pF	500		CERAD
20.	C1520	poliestr.	MESE-020	0,1 $\mu$ F	100		MIFLEX
21.	C1518a	ceram	KCP	22 pF	500		CERAD
22.	C1519a	ceram	KCP	22 pF	500		CERAD

Potencjometry.

Lp	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Producent
1.	Pr 1501	ceram.	CN 15-1	10 k		
2.	Pr 1502	ceram.	CN 15-1	1 k		
3.	Pr 1504	ceram.	CN 15-1	1 k		

Tranzystory.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T 1501	NPN	CE 22	BFP 519V	CEMI	
2.	T 1502	NPN	CE 22	BFP 519V	CEMI	
3.	T 1503	NPN	CE 22	BSXP 93	CEMI	
4.	T 1504	NPN	CE 22	BSXP 93	CEMI	
5.	T 1505	NPN	CE 22	BSXP 93	CEMI	
6.	T 1506	NPN	CE 22	BSXP 93	CEMI	
7.	T 1507	NPN	CE 23	BFP 259	CEMI	
8.	T 1508	NPN	CE 23	BFP 259	CEMI	
9.	T 1509	NPN	CE 23	BFP 259	CEMI	
10.	T1510	NPN	CE 23	BFP 259	CEMI	
11.	T 1511	NPN	CE 23	BFP 259	CEMI	
12.	T 1512	NPN	CE 23	BFP 259	CEMI	



## Diody.

## Zespół Z-15.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	D 1501	SI	CE 02	BAVP 21	CEMI	
2.	D 1502	SI	CE 02	BAVP 21	CEMI	
3.	D 1505	SI	CE 02	BAVP 21	CEMI	
4.	D 1506	SI	CE 02	BAVP 21	CEMI	
5.	D 1509	ZENER	CE 02	BZP611 C 13	CEMI	
6.	D 1510	ZENER	CE 02	BZP611 C 13	CEMI	
7.	D 1511	SI	CE 02	BAVP 95	CEMI	
8.	D 1513	ZENER	CE 02	C 22	CEMI	
9.	D 1515	ZENER	CE 02	C 22	CEMI	
10.	D 1516	SI	CE 02	BAVP 95	CEMI	

## Przełączniki.

PK 804b - Przełącznik segmentowy typ Isostat prod. ELTRA.

## Transformatory.

Tr 1501 - Transformator szerokopasmowy na rdzeniu  
RKS 12 x 12 x 6/F2001 prod. POLFER, UNITRA.



KR-7202

E-33

Rezystory

Z-16.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent	Uwagi
1.	R 1601	met.	MLT	1K	0,5	5	OMIG	
2.	R 1602	"	"	750	0,25	5	"	
3.	R 1603	"	"	12K	0,25	5	"	
4.	R 1604	"	"	12K	0,25	5	"	
5.	R 1605	"	"	6,2K	0,25	5	"	
6.	R 1606	"	"	2,4K	0,25	5	"	
7.	R 1607	"	"	47	0,25	5	"	
8.	R 1608	"	"	510	0,5	5	"	
9.	R 1609	"	"	51K	0,5	5	"	
10.	R 1610	"	"	2,2K	0,25	5	"	
11.	R 1611	"	"	3K	0,25	5	"	
12.	R 1612	"	"	560	0,5	5	"	
13.	R 1613	"	"	22K	0,5	5	"	
14.	R 1614	"	"	47	0,25	5	"	
15.	R 1618	"	"	330K	0,25	5	"	
16.	R 1619	"	"	2K	0,25	5	"	
17.	R 1620	"	"	2K	0,25	5	"	
18.	R 1621	"	"	150	0,25	5	"	
19.	R 1623	"	"	1K	0,25	5	"	
20.	R 1624	"	"	3M	0,5	5	"	
21.	R 1625	"	"	20K	0,5	5	"	
22.	R 1626	"	"	510K	0,25	5	"	
23.	R 1627	"	"	270	0,25	5	"	
24.	R 1628	"	"	10	0,25	5	"	
25.	R 1629	"	"	460	0,25	5	"	
26.	R 1630	"	"	300	0,25	5	"	
27.	R 1631	"	"	680	0,25	5	"	
28.	R 1632	"	"	3,3K	0,25	5	"	
29.	R 1633	"	"	1,2K	0,25	5	"	
30.	R 1622	"	"	470	0,25	5	"	



## Kondensatory.

## Zespół Z-16.

Lp	Oznacz.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent
1.	C 1601	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
2.	C 1602	"	22 nF	MKSE-020	250	10	"
3.	C 1603	"	22 nF	MKSE-020	250	10	"
4.	C 1604	"	0,22 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"
5.	C 1606	"	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"
6.	C 1609	mika	150 pF	KSO-1	250	2	"
7.	C 1610	poliest.	10 nF	MKSE-017	2,5kV	20	"
8.	C 1611	ceram.	2,2pF	KCP	250		CERAD
9.	C 1612	"	2,2pF	KCP	250	10	"
10.	C 1613	"	12 pF	KCP	250	10	"
11.	C 1614	poliest.	10 nF	MKSE-017	2,5kV	20	MIFLEX
12.	C 1615	"	10 nF	MKSE-017	2,5	20	"
13.	C 1616	"	10 nF	MKSE-017	2,5	20	"
14.	C 1617	"	1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	"
15.	C 1618	elektr.	100 $\mu$ F	04/U	6,5		ELWA
16.	C 1619	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX

## Potencjometry.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Producent
1.	Pr 1601	węgl.	Pr 185	10 k	0,25	TELPOD
2.	Pr 1602	ceram.	TVP 114	1 M	0,1	"
3.	Pr 1603	węgl.	TVP 114	220	0,1	"

## Tranzystory.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent
1.	T 1601	NPN	CE 22	BSXP 93	CEMI
2.	T 1602	PNP	CE 22	BC 177	"
3.	T 1603	NPN	CE 22	BSXP 93	"
4.	T 1606	PNP	CE 22	BC 393	"
5.	T 1607	NPN	CE 23	BFP 259	"
6.	T 1608	NPN	CE 23	BFP 259	"
7.	T 1609	PNP	CE 22	BC 393	"





KR-7202

E-55

## Układy scalone.

Lp	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent
1.	U 1601	TTL	CE 70	UCY 7400	CEMI

## Diody.

Zespół Z-16.

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Prod.	Uwagi
1.	D 1601	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
2.	D 1602	Si	CE 02	BAYP 95	"	
3.	D 1603	Si	CE 02	BAYP 95	"	
4.	D 1605	Si	CE 01	BAYP401/600	"	
5.	D 1606	Si	CE 01	BAYP401/600	"	
6.	D 1607	Si	CE 01	BAYP401/600	"	
7.	D 1608	Si	CE 02	BAVP 21	"	
8.	D 1609	Si	CE 02	BAVP 21	"	
9.	D 1610	Si	CE 02	BAVP 21	"	
10.	D 1611	Prost.		BYP 401		1000 V
11.	D 1612	Prost.		BYP 401		1000 V
12.	D 1613	Prost.		BYP 401		1000 V

52



Przełączniki.

- 1, PK 804c - Przełącznik segmentowy typ Isostat prod. ELTRA.

Gniazda.

1. G 1601 - Gniazdo koncentryczne BNC 50 G1 prod. ELTRA.  
G 1602 Gniazdo kalibratora KR 9:91 - 0100

Lampki neonowe.

1. NE 1601 nap. 70 - 100 V
2. NE 1602 nap. 70 - 100 V lub jedna o napięciu 150-220V.



## Rezystory.

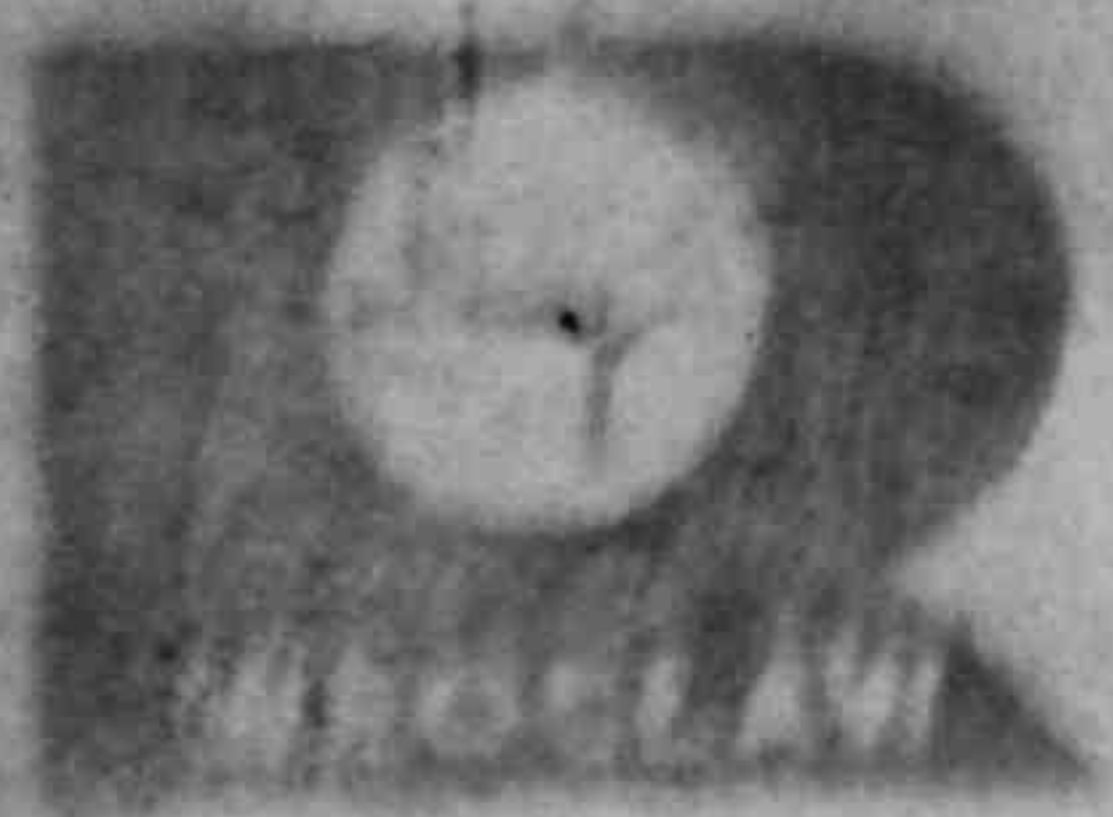
## Zespół Z-17.

Lp.	Oznaczn.	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent
1.	R 1701	met.	MLT	200 k	0,25	5	OMIG
2.	R 1702	met.	MLT	1,8 M	1	5	"
3.	R 1703	met.	MLT	1,8 M	1	5	"
4.	R 1704	met.	MLT	1,8 M	1	5	"
5.	R 1705	met.	MLT	1,8 M	1	5	"
6.	R 1706	met.	MLT	1,8 M	1	5	"
7.	R 1707	met.	MLT	100 k	0,25	5	"
8.	R 1708	met.	MLT	1 k	0,25	5	"
9.	R 1709	met.	MLT	1 k	0,25	5	"
10.	R 1710	met.	MLT	150	0,25	5	"
11.	R 1711	met.	MLT	3,3 k	0,25	5	"
12.	R 1712	met.	MLT	330	0,25	5	"
13.	R 1713	met.	MLT	10 k	1	5	"
14.	R 1716	met.	MLT	20 k	0,25	5	"
15.	R 1717	met.	MLT	200 k	0,5	5	"
16.	R 1714	met.	MLT	1,8 M	1	5	"
17.	R 1715	met.	MLT	1,8 M	1	5	"
18.	R 1719	met.	MLT	100	0,5	5	"
19.	R 1720	met.	MLT	68	0,5	5	"
20.	R 1721	met.	RDL	2,2	0,5	5	TELPOD
21.	R 1722	met.	MLT	51 k	0,5	5	OMIG
22.	R 1723	met.	MLT	5,1k	0,25	5	"

## Potencjometry.

Lp.	Oznaczn.	Rodzaj	Typ	Wart. Ohm	Moc W	Producent
1.	Pr 1701	węgl.	TVR 114	470 k	0,1	TELPOD
2.	Pr 1702	węgl.	PR 185	1 M	0,2	"
3.	Pr 1703	węgl.	PR 185	100 k	0,2	"
4.	Pr 1704	ceram.	CN 15-1	470K	0,1	"
5.	Pr 1705	węgl.	PR 185	100K	0,2	"

154



laboratory  
KR 7203 7-17

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Toler.	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	R 1701	met.	NLT	200 K	0,25	5	OMEO	X
2.	R 1702	"	"	1,5 M	1	5	"	X
3.	R 1703	"	"	1,5 M	1	5	"	X
4.	R 1704	"	"	1,5 M	1	5	"	X
5.	R 1705	"	"	1,5 M	1	5	"	X
6.	R 1706	"	"	910 K	1	5	"	X
7.	R 1707	"	"	100 K	0,25	5	"	X
8.	R 1708	"	"	1 K	0,25	5	"	X
9.	R 1709	"	"	1 K	0,25	5	"	X
10.	R 1710	"	"	100	0,25	5	"	X
11.	R 1711	"	"	3,3 K	0,25	5	"	X
12.	R 1712	"	"	330	0,25	5	"	X
13.	R 1713	"	"	10 K	1	5	"	X
14.	R 1716	"	"	20 K	0,5	5	"	X
15.	R 1717	"	"	200 K	0,5	5	"	X
16.	R 1719	"	"	100	0,5	5	"	X
17.	R 1720	"	"	51	0,5	"	"	X
18.	R 1721	met.	RDL	2,2	0,5	5	TELPOD	X
19.	R 1722	met.	NLT	51 K	0,5	5	OMEO	X
20.	R 1723	"	"	5,1 K	0,25	5	"	X
21.	R 1726	"	"	1 M	1	5	"	X

Potencjometry

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Pr 1701	węgl.	TYP 114	470 K	0,1	TELPOD	X
2.	Pr 1702	"	SP 1,2	2,2 M	2	"	X
3.	Pr 1704	ceram.	CN 15-1	470 K	0,1	"	X
4.	Pr 1705	węgl.	PR 185	100 K	0,2	"	X

Transformatory

1. Tr 1701 Transformator na rdzeniu typ E42  
prod. PAE "Radiotechnika" typ T w 801 x
2. Tr 1702 Cewka korekcyjna lampy prod. PAE "Radiotechnika" WKR-7203A  
nie występuje

Lampy oscyloskopowe

1. L 1701 Lampa typu 15 E 252 z podstawką i ekranem magnetycznym prod. UNILTRA POLCOLOR WKR-7203A  
Lampa typu 15 E-2 z podstawką typ 15-24 prod. NRD

Kondensatory

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Wartość	Typ	Nap. V	Toler. %	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	C 1701	polies.	0,1 u	MKSE020	100	10	MIFLEX	x
2.	C 1702	"	0,47u	"	100	10	"	x
3.	C 1703	polies.	10 n	MKSE017	2,5kV	10	"	x
4.	C 1704	"	0,1 n	MKSE020	100	10	"	x
5.	C 1705	elektr.	100 u	04/U	25		ELWA	x
6.	C 1706	polies.	10 n	MKSE017	2,5kV	10	MIFLEX	x
7.	C 1707	"	10 n	"	2,5kV	10	"	x
8.	C 1708	"	0,1u	MKSE020	250	10	"	x
9.	C 1714	"	10 n	MKSE017	2,5kV	10	"	x
10.	C 1710	"	2,2 n	KSE	100	10	"	x
11.	C 1711	"	0,1n	MKSE020	250	10	"	x
12.	C 1712	"	47 n	MKSE018	250	10	"	x
13.	C 1713	"	1 n	KSE041	10kV	10	"	x
14.	C 1715	"	470 p	KSE041	10kV	10	"	x
15.	C 1716	"	0,1u	MKSE02	100	10	"	WKR-7203A
16.	C 1717 /R1719/	"	2,2n	KSE	1000	10	"	zamiane na
17.	C 1718	"	0,1u	MKSE02	100V	10	"	prętce

Diody

Lp.	Oznacz.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1.	D 1701	S1	GE02	BAYP 95	CEMI	x
2.	D 1702	S1	GE02	"	"	x
3.	D 1703	S1	GE02	"	"	x
4.	D 1704	S1	GE02	"	"	x



KR-7203

E-50

## c.d. Diody

1	2	3	4	5	6	7
5.	D 1705	prost.		BYP-305-12K	CEMI	x
6.	D 1706	"	CE02	BYP 401/600	CEMI	x
7.	D 1707	"		BYP-350-12K	CEMI	x
8.	D 1708	"		BYP-350-12K	CEMI	x
9.	D 1709	"		BYP-350-12K	CEMI	x
10.	D 1710	"		BYP-401/000	CEMI	WKR-7203A

## Tranzystory

Lp.	Oznaczn.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1.	T 1701	NPN	CE22	BCP107B	CEMI	x
2.	T 1702	NPN	CE22	"	"	x
3.	T 1703	PNP	CE23	BCP311	"	x
4.	T 1704	NPN	CE20	BDP620	"	lub KD502

Kabel wysokonapięciowy o długości 33 cm - 1 szt.

Końcówka kabla wysokiego napięcia z kapturkiem prod.

UNITRA-BIAZEL

- 1 szt.

Transformatory.

1. Tr 1701 - Transformator na rdzeniu typ E42 produkcji ZAE " Radiotechnika ".

Lampy oscyloskopowe.

1. L 1701 - Lampa typu B13S52 z podstawką i ekranem magnetycznym prod. RFT. NRD.

Kondensatory.

Lp.	Oznaczo.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Producent
1.	C 1701	poliestr.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	MIFLEX
2.	C 1702	"	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	"
3.	C 1703	"	10 n	MKSE-017	2,5kV	10	"
4.	C 1704	"	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	"
5.	C 1705	elektr.	100 $\mu$	04/U	25		ELWA
6.	C 1706	poliestr.	10 n	MKSE-017	2,5kV	10	MIFLEX
7.	C 1707	"	10 n	MKSE-017	2,5kV	10	"
8.	C 1708	"	0,1 $\mu$	MKSE-020	250	10	"
9.	C 1710	"	10 n	MKSE-020	630	10	"
10.	C 1711	"	0,1 $\mu$	MKSE-020	250	10	"
11.	C 1712	"	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	"
12.	C 1713	"	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	"

158

## Diody.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent
1.	D 1701	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI
2.	D 1702	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI
3.	D 1703	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI
4.	D 1704	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI
5.	D 1705	Prost.		BYP 350/8	CEMI
6.	D 1706	Prost.	CE 02	BYP 401/600	CEMI
7.	D 1707	Prost.		BYP 350/8	CEMI
8.	D 1708	Prost.	CE 02	BAYP 401/1000	CEMI
9.	D 1709	Prost.		BAYP 401/1000	CEMI
10.	D 1710	Prost.		BAYP 401/1000	CEMI

## Tranzystory.

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T 1701	NPN	CE 22	BCP 107B	CEMI	
2.	T 1702	NPN	CE 22	BCP 107B	CEMI	
3.	T 1703	PNP	CE 23	BCP 313	CEMI	
4.	T 1704	NPN	CE 20	BDP 285	CEMI	





## Rezystory.

## Zespół Z-18.

Lp.	Oznac.	rodzaj	Typ	Wartość Ohm	Moc W	Tol. %	Producent
1.	R 1801	met.	MLT	20 k	0,5	5	OMIG
2.	R 1802	met.	MLT	33 k	0,25	5	OMIG
3.	R 1803	met.	MLT	1 k	0,25	5	OMIG
4.	R 1804	met.	RDL	1	0,5	5	OMIG
5.	R 1805	met.	MLT	36 k	0,25	5	OMIG
6.	R 1806	met.	MLT	3,9 k	0,25	5	OMIG
7.	R 1807	met.	MLT	3,9 k	0,25	5	OMIG
8.	R 1808	met.	MLT	20 k	0,5	5	OMIG
9.	R 1809		RDL	1	0,5		
10.	R 1810	met.	MLT	1 k	0,25	5	OMIG
11.	R 1811	met.	MLT	1,5 k	0,25	5	OMIG
12.	R 1812	met.		3,9 k	0,5	5	OMIG
13.	R 1813	met.	MLT	20 k	0,5	5	OMIG
14.	R 1814		drut	0,6			
15.	R 1815	met.	MLT	36 k	0,5		
16.	R 1816		MLT	1 k	0,25		
17.	R 1817		MLT	3,6 k	0,25		
18.	R 1819		MLT	3,6 k	0,25		
19.	R 1819	met.	MLT	3,6 k	0,25	5	OMIG
20.	R 1820	met.	MLT	4,3 k	0,25	5	OMIG
21.	R 1821		MLT	100 k	1	5	
22.	R 1822		MLT	3 k	0,25	5	
23.	R 1823		MLT	62 k	0,5	5	
24.	R 1824		MLT	10	0,25	5	
25.	R 1825		MLT	33 k	0,5	5	
26.	R 1826		MLT	8,2 k	0,25	5	
27.	R 1827		MLT	10 k	0,25	5	
28.	R 1828		MLT	1 k	0,25	5	
29.	R 1829		MLT	10 k	0,5	5	
30.	R 1830		MLT	36 k	0,5	5	
31.	R 1831		MLT	10	0,25	5	
32.	R 1832		MLT	100 k	1	5	
33.	R 1833		MLT	100	0,5	5	
34.	R 1834		MLT	100 k	1	5	
35.	R 1835		MLT	47	0,5	5	

## o.d. Rezystory.

1	2	3	4	5	6	7	8
36.	R 1836		MLT	20 k	0,5	5	
37.	R 1837		MLT	100 k	1	5	
38.	R 1838		MLT	33 k	0,25	5	
39.	R 1839		drut RDL	2,2	0,5	5	
40.	R 1840		MLT	5,1 k	0,25	5	
41.	R 1841		MLT	6,8 k	0,25	5	
42.	R 1842		MLT	1k	0,25	5	
43.	R 1843		MLT	36 k	0,5	5	
44.	R 1844		MLT	620	0,25	5	
45.	R 1845		MLT	120 k	0,5	5	
46.	R 1846		MLT	51 k	0,5		
47.	R 1847		MLT	510	0,5		
48.	R 1848		MLT	10	0,5		

## Kondensatory.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Wartość F	Typ	Nap. V	Tol. %	Prod.
1.	C 1801	elektr.	100 $\mu$ F	02/T	29		ELWA
2.	C 1802	elektr.	1000 $\mu$ F	02/T	25		ELWA
3.	C 1803	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
4.	C 1804	elektr.	2,2 $\mu$ F	04/U	25		ELWA
5.	C 1805	elektr.	100 $\mu$ F	04/U	16		ELWA
6.	C 1806	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
7.	C 1807	elektr.	1000 $\mu$ F	02/T	25		ELWA
8.	C 1808	poliest.	0,47 $\mu$	MKSE-020	100		MIFLEX
9.	C 1809	poliest.	47 nF	MKSE-020	100		MIFLEX
10.	C 1810	elektr.	100 $\mu$ F	04/U	6,3		ELWA
11.	C 1811	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
12.	C 1812	elektr.	1000 $\mu$ F	02/T	25		ELWA
13.	C 1814	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
14.	C 1815	elektr.	47 $\mu$ F	04/U	16		ELWA
15.	C 1816	poliest.	0,1 $\mu$ F	MKSE-020	100	10	MIFLEX
16.	C 1817	elektr.	200 $\mu$ F	KEN	150		ELWA
17.	C 1818	elektr.	47 $\mu$ F	02/T	250		ELWA
18.	C 1819	elektr.	47 $\mu$ F	02/T	250		ELWA
19.	C 1820	ferroel.	4,7 nF	KRPF	25	10	MIFLEX
20.	C 1821	elektr.	10 $\mu$ F	02/T	160		ELWA



## c.d. Kondensatory.

1	2	3	4	5	6	7	8
21.	C 1822	poliest.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	MIFLEX
22.	C 1823	poliest.	0,1 $\mu$	MKSE-020	250	10	MIFLEX
23.	C 1824	poliest.	10 nF	MKSE-020	100	10	MIFLEX
24.	C 1825	elektr.	47 $\mu$ F	O2/T	250		ELWA
25.	C 1826	elektr.	47 $\mu$ F	O2/T	250		ELWA
26.	C 1827	elektr.	200 $\mu$ F	KEN	250		ELWA
27.	C 1828	elektr.	10 $\mu$ F	O2/T	160		ELWA
28.	C 1829	ferroel.	4,7 nF	KFF	25	10	CERAD
29.	C 1830	poliest.	0,1 $\mu$	MKSE-020	100	10	MIFLEX
30.	C 1831	poliest.	1 $\mu$	MKSE-020	100	10	MIFLEX
31.	C 1832	elektr.	47 $\mu$	0,4 $\mu$ Zespół Z-18	16V		ELWA
32.	C 1833	poliest.	0,22	MKSE 020	100	10	MIFLEX

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Typ	Moc W	Wart. Ohm	Producent
1.	Pr 1801	węgl.	TVP 114	0,1	1 k	TELPOD
2.	Pr 1802	węgl.	TVP 114	0,1	1 k	TELPOD
3.	Pr 1803	węgl.	TVP 114	0,1	1 k	TELPOD
4.	Pr 1804	węgl.	TVP 114	0,1	2,2k	TELPOD
5.	Pr 1805	węgl.	TVP 114	0,1	2,2k	TELPOD
6.	Pr 1806	drut.	DL 104	0,5	220	TELPOD

## Tranzystory.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1.	T 1801	NPN	CE 20	BDP 283	CEMI	
2.	T 1802	NPN	CE 23	BCP 211	CEMI	
3.	T 1803	NPN	CE 23	BCP 211	CEMI	
4.	T 1804	NPN	CE 22	BCP 107	CEMI	
5.	T 1805	NPN	CE 20	BDP 281	CEMI	
6.	T 1806	NPN	CE 23	BCP 211	CEMI	
7.	T 1807	NPN	CE 22	BCP 107	CEMI	
8.	T 1808	NPN	CE 23	BCP 211	CEMI	
9.	T 1809	NPN	CE 20	BDP 283	CEMI	
10.	T 1810	NPN	CE 23	BCP 211	CEMI	
11.	T 1811	NPN	CE 23	BCP 211	CEMI	
12.	T 1812	NPN	CE 22	BCP 107	CEMI	
13.	T 1813	PNP	CE 22	BC 393	CEMI	



## c. d. Tranzystory.

1	2	3	4	5	6	7
14.	T 1814	PNP	CE 22	BC 393	CEMI	
15.	T 1815	NPN	CE 22	BFP 259	CEMI	
16.	T 1816	NPN	CE 23	BF 259	CEMI	
17.	T 1817	NPN	CE 20	BU 134	CEMI	lub KU607 lub 608
18.	T 1818	PNP	CE 22	BC 393	CEMI	
19.	T 1819	PNP	CE 22	BC 393	CEMI	
20.	T 1820	NPN	CE 23	BFP 259	CEMI	
21.	T 1821	NPN	CE 23	BFP 259	CEMI	
22.	T 1822	NPN	CE 20	BU 134	CEMI	lub KU607 lub 608

## Diody

## Zespół Z-18.

Lp.	Oznac.	Rodzaj	Obudowa	Typ	Producent	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
1.	D 1801	prost.	CE 01	BYP 401/200	CEMI	
2.	D 1802	prost.	CE 01	BYP 401/200	CEMI	
3.	D 1803	prost.	CE 01	BYP 401/200	CEMI	
4.	D 1804	prost.	CE 01	BYP 401/200	CEMI	
5.	D 1805	Zener	CE 02	C7 V5	CEMI	
6.	D 1806	prost.	CE 01	BYP 401/200	CEMI	
7.	D 1807	prost.	CE 01	BYP 401/200	CEMI	
8.	D 1808	prost.	CE 01	BYP 401/200	CEMI	
9.	D 1809	prost.	CE 01	BYP 401/200	CEMI	
10.	D 1810	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
11.	D 1811	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
12.	D 1812	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
13.	D 1813	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
14.	D 1814	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
15.	D 1815	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
16.	D 1816	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
17.	D 1817	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
18.	D 1818	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
19.	D 1819	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
20.	D 1820	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
21.	D 1821	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
22.	D 1822	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	

## c.d. Diody

1	2	3	4	5	6	7
23.	D 1823	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
24.	D 1824	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
25.	D 1825	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
26.	D 1826	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
27.	D 1827	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
28.	D 1828	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
29.	D 1829	Zener	CE 02	C7 V5	CEMI	
30.	D 1830	Si	CE 02	BAYP 95	CEMI	
31.	D 1831	prost.	CE 01	BAYP 401/200	CEMI	
32.	D 1832	prost.	CE 01	BAYP 401/200	CEMI	
33.	D 1833	prost.	CE 01	BAYP 401/200	CEMI	
34.	D 1834	prost.	CE 01	BAYP 401/200	CEMI	
35.	D 1835	Si		BAYP 95	CEMI	
36.	D 1836	LED		CQYP 40	CEMI	
37.	D 1837	prost.	CE 01	BYP 401/400	CEMI	
38.	D 1838	Si	CE 01	BAYP 95		
39.	D 1839	Si	CE 01	BAYP 95		

## Transformatory.

1. Tr 1801 - Transformator sieciowy na rdzeniu R2C 25/60/30  
prod. ZAE " Radiotechnika ", typ TS 832

## Bezpieczniki.

1. B 1801 - Bezpiecznik topikowy WTA 1 A
2. B 1802 - Bezpiecznik topikowy WTA 0,315 A
3. B 1803 - Bezpiecznik topikowy WTA 0,315 A

## Zarówki.

1. ZR 1801 - żarówka 7 V z oprawką
2. ZR 1802 - żarówka 7 V z oprawką

## Wyłączniki.

1. PK 1801 - wyłącznik sieciowy typu Isostat prod. ELTRA

## Oprawki bezpiecznikowe.

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Gniazdo bezpiecznikowe GBA-2   | szt. 1 |
| 2. Gniazdo bezpiecznikowe prod. DIORA Dzierżoniów<br>wg rysunku nr 2231 - 176 - 1 | szt. 4 |

Kabel sieciowy trójżyłowy z wtyczką do kołków  
uziemiających typ SPZ-7

## Wyposażenie dodatkowe.

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Kabel pomiarowy 50 zakończony dwustronnie wtykami<br>BNC-50 W2 | szt. 1 |
| 2. Wkładki bezpiecznikowe W-Ba 1A                                 | szt. 3 |
| 3. Żarówka 7V 0,2A  | szt. 2 |
| 4. Gniazda BNC-50 N2 z dwoma wtykami bananowymi                   | szt. 2 |

## Złącza.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Złącze 15-stykowe prod. NRD<br>- gniazdo 222-15/0 TGL 200-3820 Ag<br>- wtyk 122-15/0 TGL 200-3820 Ag | szt. 1  |
| 2. Złącze 31-stykowe prod. NRD<br>- gniazdo 222-31/0 TGL 200-3820 Ag<br>- wtyk 122-31/0 TGL 200-3820 Ag | szt. 1  |
| 3. Złącza typu Maja /wtyk + gniazdo/ 5-stykowe  | szt. 13 |

165