

UNITRA
UNIMOR



ZESPÓŁ
Zakładów Handlowo-Usługowych
Elektroniki „UNITRA-SERWIS”
MAGAZYN REJONOWY
80-802 GDĄSK, ul. 3 Maja 6

INSTRUKCJA SERWISOWA

neptun
312A i 322A
313 i 323

GDAŃSKIE ZAKŁADY ELEKTRONICZNE „UNIMOR”

Gdańsk, ul. Rzeźnicka 54/56

INSTRUKCJA SERWISOWA
ODBIORNIKA TELEWIZYJNEGO

NEPTUN 312A i 322A

NEPTUN 313 i 323

ZESPÓŁ
Zakładów Handlowo-Usługowych
Elektroniki „UNITRA-SERWIS”
MAGAZYN REJONOWY
80-802 GDAŃSK, ul. 3 Maja 6

WYDAWNICTWA PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO „WEMA”

WARSZAWA 1971

WPM "WEMA". Warszawa 1971. Wydanie I. Nakład 8500+45 egz. Ark. wyd. 3,6. Ark. druk. 3,5. Format A4.
Papier offset III kl. 80 g A1. Zam. 54/71-3-Z/F

Zakł.Graf. "Tamka". W-wa, Zam. 433/71. U-9

SPIS TREŚCI

1.	Charakterystyka odbiornika	5
1.1.	Dane techniczne odbiornika	5
1.2.	Organy regulacji głównej i wyjścia wyposażenia dodatkowego	6
2.	Naprawa odbiornika	7
2.1.	Wymagania bezpieczeństwa	7
2.2.	Ogólne wskazówki dotyczące napraw	7
2.3.	Ogólne wskazówki dotyczące demontażu i montażu odbiornika	7
2.4.	Montaż głowicy UHF w odbiorniku	7
3.	Strojenie	8
3.1.	Uwagi ogólne	8
3.2.	Wykaz przyrządów potrzebnych do strojenia	8
3.3.	Strojenie zespołu wielkiej częstotliwości VHF /przełącznika kanałów/	9
3.4.	Strojenie wzmacniacza pośredniej częstotliwości wizji	9
3.4.1.	Strojenie obwodów detektora wizji /F5/	9
3.4.2.	Strojenie czwartego obwodu pośredniej częstotliwości wizji /F4/	10
3.4.3.	Strojenie drugiego i trzeciego obwodu pośredniej częstotliwości wizji /F2 i F3/	10
3.4.4.	Strojenie pierwszego obwodu pośredniej częstotliwości wizji /F1/ oraz obwodu w zespole wielkiej częstotliwości	10
3.4.5.	Strojenie toru wizji od wejścia antenowego do detektora	11
3.5.	Strojenia obwodu wzmacniacza /F6/	11
3.6.	Strojenie toru fonii	11
3.6.1.	Strojenie obwodów wydzielających częstotliwość różnicową fonii /F6 i F7/	11
3.6.2.	Strojenie obwodu wzmacniacza częstotliwości różnicowej i obwodu dyskryminatora fonii /F7 i F8/	12
3.7.	Strojenie i regulacja odbiornika z głowicą UHF	12
4.	Kontrola i regulacja odbiornika	12
4.1.	Kontrola i regulacja układu ARW	12
4.2.	Kontrola i regulacja toru synchronizacji i odchylania	13
5.	Opis układów	13
5.1.	Przełącznik kanałów TV69	13
5.2.	Głowica UHF typu TG2-01	14
5.3.	Zespół pośredniej częstotliwości wizji i fonii Z14S	15
5.3.1.	Wzmacniacz p.cz. wizji i fonii	15
5.3.2.	Detektor wizji	15
5.3.3.	Wzmacniacz wizyjny	16
5.3.4.	Automatyczna regulacja wzmocnienia /ARW/	16
5.3.5.	Wzmacniacz częstotliwości różnicowej	17
5.3.6.	Dyskryminator	17
5.3.7.	Wzmacniacz akustyczny	17

5.3.8.	Selektor amplitudy	18
5.4.	Zespół synchronizacji i odchyłania Z2M3	18
5.4.1.	Separator impulsów	18
5.4.2.	Układ porównania fazy	18
5.4.3.	Lampa reaktancyjna i generator sinusoidalny	19
5.4.4.	Wzmacniacz końcowy linii i zasilacz wysokiego napięcia	19
5.4.5.	Układ odchyłania pionowego	19
5.5.	Układ zasilania kineskopu	20
5.6.	Układy dodatkowe odbiorników	20
6.	Zasady konserwacji i czyszczenia OT	20

1. CHARAKTERYSTYKA ODBIORNIKA

Odbiorniki telewizyjne typu Neptun 312A /322A/ i 313 /323/ są odbiornikami opracowanymi na bazie nowych, zunifikowanych zespołów i podzespołów, jak:

- przełącznik kanałów typu TV69 z nowoczesną lampką PCF801 oraz mostkowym wejściem na mieszacz z głowicą UHF, co zwiększa czułość OT na IV paśmie TV;
- zespół pośredniej częstotliwości wizji i fonii Z14S o małych zniekształceniach fazowych, uzyskiwanych przez strojenie na krzywą dzwonową, oraz przez poprawę pracy wzmacniacza wizji pracującego razem z ARW na nowoczesnej lampie PFL200;
- zespół synchronizacji i odchyłania Z2M3 o zwiększonym zakresie synchronizacji linii i poprawionej stabilności pracy układu porównania fazy oraz układu wzmacniacza mocy odchyłania pionowego,
- transformator linii TVL31 o zmniejszonym wymiarze okna rdzenia, dzięki czemu poprawia się sprawność transformatora;
- korektor liniowości odchyłania poziomego TVr6-pozwalający uzyskać mniejsze zniekształcenia liniowości obrazu w poziomie,
- bezimplozyjny kineskop typu A47-330W z zabezpieczeniem typu Solidex 6, umożliwiającym ekspozycję ekranu kineskopu poza gabaryt skrzynki.

Odbiornik OT Neptun 312A /322A/ ma wystrój zewnętrzny identyczny jak odbiorniki Neptun 312 /322/, ale układ elektryczny oparty na nowych zespołach jest identyczny jak w OT Neptun 313 /323/.

W oznaczeniach odbiorników podawanych w nawiasie zmieniona jest środkowa cyfra z 1 na 2, co oznacza, że odbiornik w takim wykonaniu jest wyposażony w głowicę UHF na IV pasmo TV. Na przykład OT Neptun 312A nie ma głowicy UHF, lecz jest przystosowany do jej wmontowania, natomiast OT Neptun 322A głowicę UHF ma wmontowaną.

1.1. Dane techniczne odbiornika

Napięcie zasilające	220V \pm 5%
Moc pobierana	\leq 190 W
Prąd żarzenia	300 mA
Zabezpieczenie	wkładka topikowa zwykła typu W-Ba 1,6 A/250 V
Wejście antenowe:	
UHF	symetryczne o oporności wejściowej 240 \div 300 Ω
VHF	niesymetryczne o oporności wejściowej 75 Ω
Dostrojenie:	
UHF	ręczne kondensatorem C21
VHF	ręczne kondensatorami sprzężonymi C813, 815, 817, 819
Regulacja kontrastu	ręczna potencjometrem R602 i automatyczna poprzez układ ARW R138
Regulacja jaskrawości	ręczna potencjometrem R603 i R510 i automatyczna poprzez układ utrzymania poziomu czerni

Synchronizacja pozioma ... pośrednia za pomocą układu automatycznej regulacji fazy i częstotliwości współpracującej z generatorem sinusoidalnym

Regulacja ostrości regulacja napięcia przesłony 4 /ogniskującej/ kineskopu opornikiem nastawnym R404

Odchyłanie magnetyczne

Ogniskowanie elektrostatyczne

Centrowanie obrazu za pomocą tarcz centrujących

Rozmiary obrazu 305x384 mm

Częstotliwość pośrednia wizji 38 MHz

Częstotliwość pośrednia fonii 31,5 MHz

Szerokość pasma częstotliwości przenoszonego przez wzmacniacz

akustyczny 100 \div 10000 Hz

Różnialność stopni gradacji 9/10 wg testu kontrolnego RETMA

Zdolność rozdzielcza w części środkowej obrazu \geq 400 linii w poziomie
 \geq 420 linii w pionie

Zniekształcenie geometryczne

a/ kształtu obrazu \leq 3%

b/ liniowości odchyłania \leq 10%

Czułość toru wizji ograniczona synchronizacją

w paśmie I-III \leq -74dB/110 μ V

w paśmie IV \leq -70dB/110 μ V

Czułość użytkowa toru wizji:

w paśmie I-III \leq -56dB/870 μ V

w paśmie IV \leq -53dB/870 μ V

Największa użytkowa moc

wyjściowa fonii 2W przy zniekształceniach \leq 10%

Regulacja barwy dźwięku... płynna, osobna dla tonów niskich i wysokich

Głośniki:

a/ OT Neptun

312A /322A/ owalny, średniotonowy GD 18-13/12/2-15 Ω z boku skrzynki okrągły, wysokotonowy GDW-6,5/1,5 z przodu skrzynki

b/ OT Neptun

313 /323/ owalny średniotonowy GD18 13/2/2-15 Ω z przodu skrzynki

Liczba lamp elektronowych i kineskop A47-330W
i półprzewodników 14 lamp elektronowych
2 tranzystory /Neptun 312A,
313/ lub 4 tranzystory
/Neptun 322A, 323/
4 diody germanowe
1 dioda krzemowa
1 blok prostownika sieci-
wego
1 neonówka LTS-220

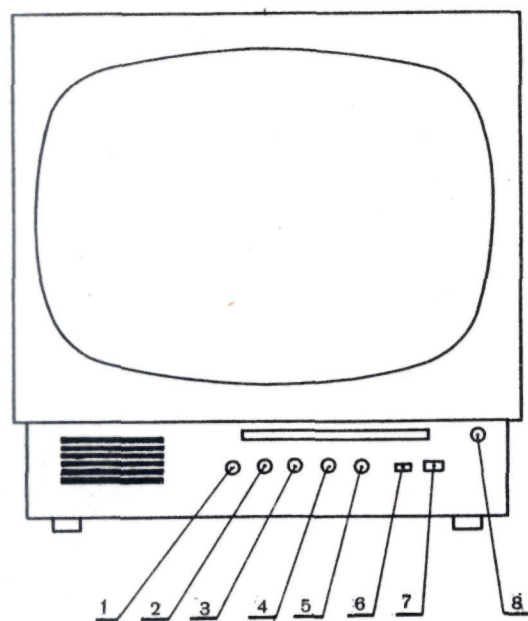
Wypożyczenie w kanały:

Neptun 312A, 313 12 kanałów telewizyjnych
w pasmach I÷III wg stan-
dardu OIRT

Neptun 322A, 323 12 kanałów telewizyjnych
w pasmach I÷III oraz 19 ka-
nałów w paśmie IV wg stan-
dardu OIRT.

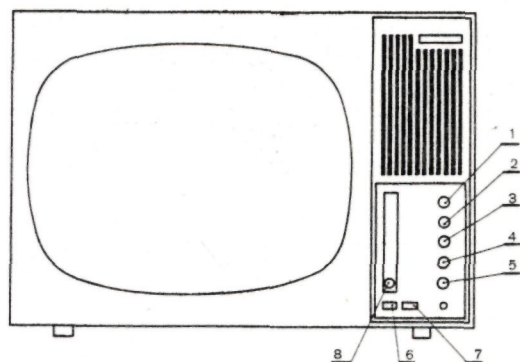
1.2. Organy regulacji głównej i wyjścia wyposażenia dodatkowego

Większość organów regulacyjnych znajduje się z przodu odbiornika /rys. 1a i 1b/. Rozmieszczenie pozostałych organów regulacyjnych i wyjść dostępnych dla użytkowników przedstawiają rys. 2a i 2b.

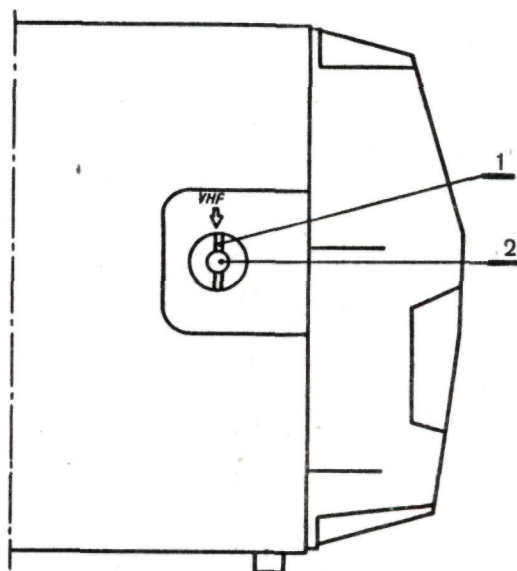


Rys. 1a. Rozmieszczenie organów regulacji głównej OT Neptun 312A i 322A

1-barwa głosu /tony wysokie/, 2-barwa głosu /tony niskie/, 3-siła głosu, 4-kontrast, 5-jaskrawość, 6-przełącznik VHF-UHF, 7-wyłącznik sieciowy, 8-dostrojenie UHF

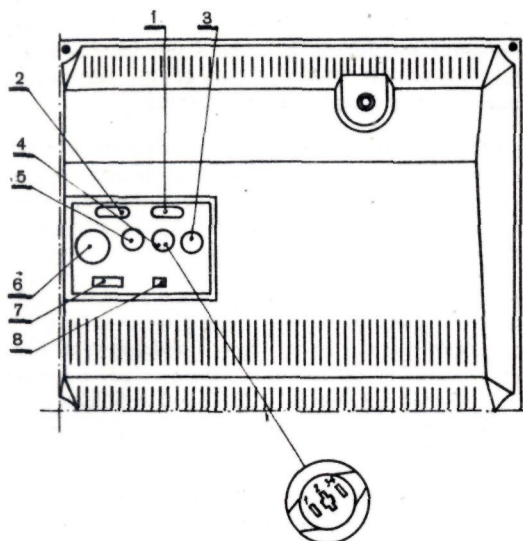


Rys. 1b. Rozmieszczenie organów regulacji głównej OT Neptun 313 i 323 /oznaczenia regulatorów jak na rys. 1a/.



Rys. 2a. Rozmieszczenie organów regulacji głównej OT Neptun 312A-322A i Neptun 313-323

1-przełącznik kanałów VHF, 2-dostrojenie VHF



Rys. 2b. Rozmieszczenie gniazd przyłączeniowych i organów regulacji OT Neptun 312A-322A i Neptun 313-323

1-gniazdo odbioru bliskiego VHF,
2-gniazdo odbioru dalekiego VHF,
3-gniazdo odbioru UHF, 4-gniazdo dodatkowego głośnika - styki 1-2 rezystancja 15Ω , 5-gniazdo nagrywania na magnetofon, 6-gniazdo zdalnej regulacji, 7-gniazdo słuchawek, 8-wyłącznik głośników.

2. NAPRAWA ODBIORNIKA

2.1. Wymagania bezpieczeństwa

W czasie pomiarów pracującego odbiornika między sieć a odbiornik należy bezwzględnie włączyć transformator oddzielający o przekładni 1:1 lub załączyć odbiornik do sieci w taki sposób, aby chassis odbiornika znajdowało się na potencjale zerowym w stosunku do ziemi.

W czasie naprawy odbiornika wyłączonego z sieci należy pamiętać o rozładowaniu kineskopu i elektrolitów zasilacza.

2.2. Ogólne wskazówki dotyczące napraw

Jeżeli naprawa wymaga lutowania na obwodach drukowanych, należy robić to ostrożnie i szybko dobrze rozgrzaną lutownicą przy użyciu topnika bezkwasowego i łatwotopliwych lutów.

Nieumiejętne obchodzenie się z obwodami drukowanymi prowadzi do ich zniszczenia /odklejenie się i oderwanie ścieżek folii/. Elementy RC należy wymieniać przez obcinanie końcówek uszkodzonego elementu i dolutowanie do nich elementu nowego. Wymianę podzespołów, np. podstawek lampowych należy przeprowadzać przez rozmontowanie ich i wylutowywanie

pojedynczych styków lutowniczych. Po wymianie kondensatorów elektrolitycznych i drutowych rezystorów nastawnych w zasilaczu należy sprawdzić napięcia stałe U_{a1} , U_{a2} , U_{a3} , U_{a4} , U_{a5} oraz tętnienia. W razie potrzeby napięcie U_{a3} można skorygować suwakiem rezystora R520. W razie zmiany termistora RT 41 lub lamp /prócz lampy V14/, należy za pomocą rezystora nastawnego R523 ustawić prąd żarzenia lamp.

Pomiarów napięć w zasilaczu należy dokonywać przy rzędem o rezystancji wejściowej $\geq 3k\Omega/V$ i błędzie $\leq 1,5\%$ przy zasilaniu odbiornika napięciem $220V \pm 1\%$. Tętnienia należy sprawdzać za pomocą oscyloskopu.

Wartości napięć powinny wynosić:

$U_{a1} - 245V \pm 10V$

$U_{a2} - 200V \pm 10V$

$U_{a3} - 230V \pm 5V$ - ustawia się suwakiem rezystora R520

$U_{a4} - 230V \pm 10V$

$U_{a5} - 230V \pm 10V$

Szczytowe wartości tętnień nie powinny przekraczać poniższych wartości:

na dławiku D1 51 kontakt 8 - $35V_{ss}$

na dławiku D1 51 kontakt 5 - $1,6V_{ss}$

2.3. Ogólne wskazówki dotyczące demontażu i montażu odbiornika

Do większości podzespołów - po zdjęciu ścianki tylnej odbiornika i otwarciu chassis - dostęp jest swobodny. Po częściowym odkręceniu wkrętów mocujących, znajdujących się pod spodem skrzynki, płytkę regulacji wysuwa się do przodu.

W celu uzyskania łatwiejszego dostępu do elementów płytki należy odkręcić dwa górne wkręty mocujące płytkę do wsporników bocznych i odchylić ją w dół. W czasie montowania płytek regulacji należy zwrócić uwagę na centryczne rozmieszczenie pokręteł regulacji oraz klawiszy w stosunku do otworów w płytce ozdobnej.

Uwaga. Nie wolno zmieniać typów elementów mających istotny wpływ na bezpieczeństwo obsługi odbiornika, np.: kondensatorów oddzielających w obwodzie antenowym, kondensatorów blokujących sieć, przewodów pod napięciem sieci, bezpieczników, układu zabezpieczającego R514, C510 uziemiającego obejmę kineskopu itp.

2.4. Montaż głowicy UHF w odbiorniku

A. Neptun 312A /322A/

Wspornik głowicy odkręcić od zespołu regulacji i przymocować do niego głowicę, stosując cztery wkręty oraz prostokątną podkładkę z polistyrenu, którą należy umieścić pomiędzy głowicą i wspornikiem. Głowicę przymocować tak, aby płytka drukowana z elementami - po przykręceniu wspornika do zespołu regulacji - znalazła się od strony głośnika wysokotonowego. Gałkę skali UHF oraz oś głowicy przekreślić w prawo w ten sposób, że oś głowicy co najmniej o kąt 360° , gałkę zaś do oporu. Nie zmieniając położenia osi głowicy

przykręcić wspornik z głowicą do zespołu regulacji, wprowadzając jednocześnie oś głowicy w tuleję koła napędowego. Następnie dokręcić wkręt w obejmie ściskającej tuleję koła napędowego.

B. Neptun 313 /323/

Wymontować płytkę ozdobną zespołu regulacji po uprzednim zdjęciu gałek z regulatorów i usunięciu neonówki z wkładki na płytce.

Gałkę skali UHF oraz oś głowicy przekręcić w prawo z tym, że oś nie zamontowanej głowicy przekręcić co najmniej o kąt 360° , gałkę zaś do oporu. Nie zmieniając położenia osi przykręcić głowicę do zespołu regulacji za pomocą czterech wkrętów M3x8, stosując dystansującą, prostokątną płytkę polistyrenową. Głowicę należy przekręcić tak, aby jej płytka drukowana z elementami znalazła się od strony głośnika w odbiorniku. Dokręcić wkręt w obejmie zaciskającej tuleję koła napędowego, zwracając uwagę na prawidłowe wprowadzenie osi głowicy w tuleję. Następnie do płytki ozdobnej należy umocować neonówkę, płytkę zamontować do chassis zespołu regulacji czterema wkrętami samogwintującymi i założyć gałki. Napęd głowicy powinien być zmontowany tak, aby w prawym /lub górnym/ skrajnym położeniu wskazówka pokazywała kanał nr 21, a w lewym /lub dolnym/ skrajnym położeniu - kanał nr 39. Głowicę należy podłączyć zgodnie ze schematem ideowym i montażowym. Przewody koncentryczne typu WL75-0,63/3,7 powinny być montowane możliwie najkrótsze, lecz nie utrudniające wysuwania zespołu regulacji.

3. STROJENIE

3.1. Uwagi ogólne

Rdzenie obwodów strojonych są zabezpieczone cerzyną przed samorzutnym przekręceniem się. Dlatego też przed przystąpieniem do strojenia należy upewnić się o konieczności strojenia odbiornika.

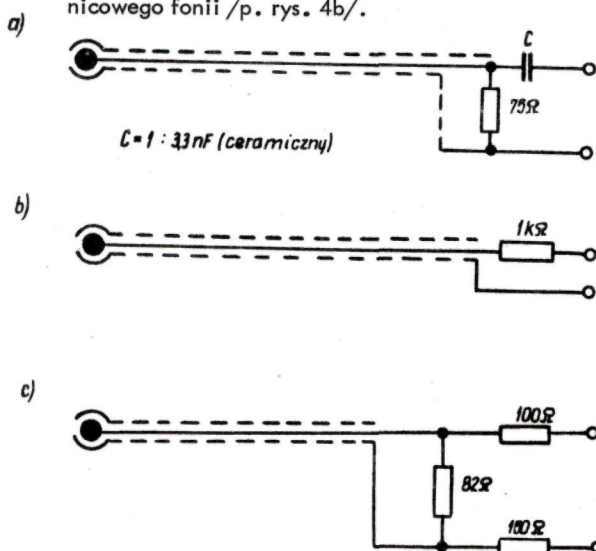
Przewody łączące przyrządy z odbiornikiem powinny być dobrze ekranowane i o krótkich końcówkach wyjściowych. Uwaga ta dotyczy przede wszystkim wejścia na p.p. w zespole przełącznika kanałów VHF i głowicy UHF. Tylko krótkie przewody wyjściowe z wobulatora i odpowiednie uziemienie umieszczone bezpośrednio na masie zespołu przełącznika kanałów VHF lub głowicy UHF umożliwiają prawidłowe strojenie.

Poziomy sygnałów podane w instrukcji strojenia powinny występować na p.p. odbiornika, do których doprowadza się sygnał.

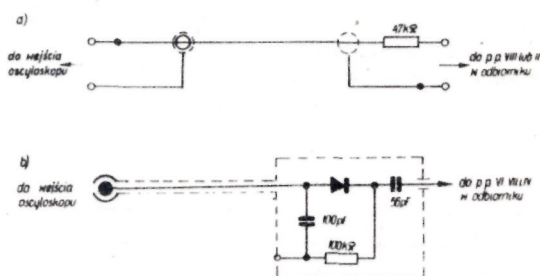
3.2. Wykaz przyrządów potrzebnych do strojenia

- Wobulator szerokopasmowy ze wskaźnikiem oscyloskopowym, obejmujący zakres częstotliwości wizyjnych $0 \div 10$ MHz i zakres częstotliwości $25 \div 250$ MHz /I-III pasmo/, np. typ K932 oraz konwerter lub wobulator w zakresie częstotliwości $450 \div 650$ MHz /IV pasmo/;
Maksymalne napięcie wyjściowe wobulatora powinno być ≥ 50 mV, regulowane co 10 dB i 1 lub 2 dB skokowym lub płynnym dzielnikiem napięcia aż do -70 dB.

- Symetryzator wg rys. 3c stosowany przy włączeniu wobulatora na wejście antenowe odbiornika /pasmo I-III/. Można do tego celu zastosować kabel w.cz. z wobulatora typu K932;
- Przewód ekranowany łączący wejście oscyloskopu z odbiornikiem, zakończony wtykiem, w którym musi być zamontowany oddzielający rezystor $47 \text{ k}\Omega / 0,1 \text{ W}$ w żyłę "gorącej" przewodu /szeregowo/ rys. 4a;
- Przewód koncentryczny w.cz. łączący wyjście oscyloskopu z wejściem poszczególnych stopni p.cz., zakończony standardowym wtykiem, w którym jest rezystor dopasowujący o rezystancji równej rezystancji wyjściowej wobulatora, a włączony równolegle między żyłę "gorącą" i ekran /p. rys. 3a/;
- Przewód koncentryczny służący do podania sygnału p.cz. na mieszacz przełącznika kanałów TV69. Powinien on być zakończony wtykiem, w którym jest włączony rezystor szeregowy $1 \text{ k}\Omega$ w żyłę "gorącą" /p. rys. 3b/;
- Sonda detekcyjna o $R_{\text{wej}} \geq 50 \text{ k}\Omega$ i $C_{\text{wej}} = 5 \text{ pF}$ do strojenia wzmacniacza wizji i wzmacniacza różnicowego fonii /p. rys. 4b/.



Rys. 3. Schematy kabli w.cz. podających sygnał wobulowany do odbiornika:
a/ kabel podający sygnał wobulowany na p.p. I, III, V, VIII do strojenia toru p.cz. i wzmacniacza wizji;
b/ kabel podający sygnał wobulowany na siatkę mieszacza /pentoda lampy V2 PCF801/ do strojenia całego toru p.cz.;
c/ kabel w.cz. z symetryzatorem podający sygnał wobulowany na wejście antenowe odbiornika.

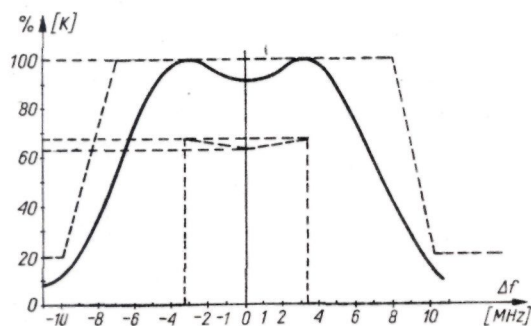


Rys. 4. Schematy kabli zbierających sygnał z odbiornika:

- a/ kabel zbierający sygnał zdetektowany w detektorze wizji lub dyskryminatorze fonii;
- b/ kabel z sondą zbierający sygnał wiązyny i różnicowy o częstotliwościach 0÷6,5 MHz

3.3. Strojenie zespołu wielkiej częstotliwości VHF /przełącznika kanałów/

- a. Sygnał w.cz. z wobulatora włącza się do gniazda antenowego /odbiór daleki/ przez symetryzator opisany w p. 3.2.b.
- b. Punkt pomiarowy 1 na zespole w.cz. łączy się z wejściem oscyloskopu przewodem wymienionym w p. 3.2.c. lub zwykłym przewodem ekranowanym.
- c. Napięcie wyjściowe z wobulatora ustawia się na wartość maksymalną, a wzmacnienie oscyloskopu ustawia się tak, aby badana krzywa była dobrze widoczna na ekranie.
- d. Trymerami C10 i C13 zestroja się filtr pasmowy wzmacniacza w.cz. tak, aby charakterystyka przenoszenia na wszystkich kanałach była zgodna z rys.5.



Rys. 5. Charakterystyka prawidłowego zestrojenia obwodów w.cz.

Strojenie to należy wykonywać tylko przy wymianie lampy lub któregoś z elementów pracujących na wszystkich kanałach. Jeżeli krzywe na poszczególnych kanałach różnią się między sobą, strojenie pojedynczego kanału odbywa się przez przecinanie lub zlutowanie odpowiednich ścieżek na wkładkach kanałowych.

Uwaga. Poprawne zestrojenie całego przełącznika kanałów możliwe jest tylko w warunkach fabrycznych, dlatego zakres przestrojenia w zespole wzmacniacza w.cz. należy ograniczyć do niezbędnego minimum.

3.4. Strojenie wzmacniacza pośredniej częstotliwości wizji

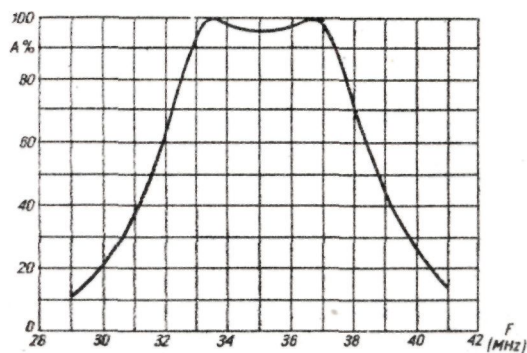
Podczas strojenia wzmacniacza p.cz. wizji wejście 1:1 oscyloskopu należy połączyć z punktem pomiarowym VIII za pomocą przewodu opisanego w p. 3.2.c. Sygnał w.cz. z wobulatora powinien być wobulowany w zakresie 30÷40 MHz.

Przed przystąpieniem do strojenia toru p.cz. należy odłączyć przewód ekranowany przyłączony do punktu 1-09 /nóżka 4 lampy V6 PFL200/ i w zamian włączyć na ten punkt źródło napięcia ujemnego -9 V±12 V. Plus tego źródła należy włączyć na masę odbiornika.

3.4.1. Strojenie obwodów detektora wizji /F5/

- a/ Sygnał 50 mV z wyjścia wobulatora /pokrętko "Napięcie wobulatora" w przyrządzie K932 w położeniu maksymalnym/ podać na p.p.V w odbiorniku przewodem opisanym w p. 3.2.c. Wzmocnienie Y oscyloskopu ustawić tak, aby krzywa była dobrze widoczna.
- b. Kręcąc rdzeniami cewek L-12-L15 /od strony folii/, zestroić obwody na częstotliwość środkową $f = 35$ MHz.
- c. Kręcąc rdzeniem cewek L13-L14, uzyskać wymaganą szerokość pasma, a następnie ponownie skorygować zestrojenie L12 i L15.

W wyniku prawidłowego zestrojenia obwodu F5 otrzymuje się krzywą pokazaną na rys. 6.

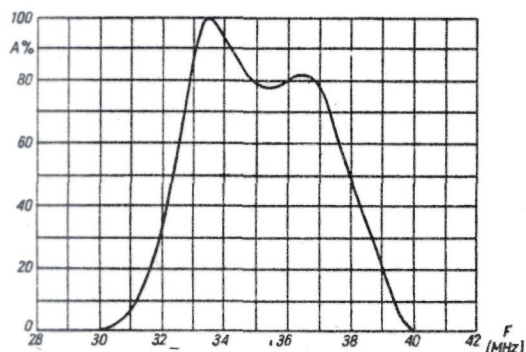


Rys. 6. Charakterystyka prawidłowego zestrojenia obwodu F5 /detektor wizji/

3.4.2. Strojenie czwartego obwodu pośredniej częstotliwości wizji /F4/

- Sygnal z wyjścia wobulatora podać na p.p. III odbiornika przewodem opisanym w p. 3.2.c., przy czym nie zmieniając wzmocnienia Y oscyloskopu zmniejszyć napięcie wobulatora tak, aby uzyskać poziom krzywej zbliżony do poziomu ustawionego w poprzednim punkcie strojeniowym /p.p. V/.
- Kręcąc rdzeniem cewki L8, nastroić pułapkę na częstotliwość $f = 40 \text{ MHz}$ /Gdy krzywa w rejonie pułapki jest źle widoczna, należy zwiększyć napięcie wobulatora/.
- Kręcąc rdzeniem cewek L7 i L11 /od strony folii/, zestroić obwody w takim pasmie przenoszenia, którego częstotliwość środkowa $f = 35 \text{ MHz}$.
- Kręcąc rdzeniem cewki L9-10 uzyskać wymaganą szerokość pasma, a następnie sprawdzić zestawienie pułapki L8.

W wyniku prawidłowego zestawienia obwodów F4 i F5 otrzymuje się krzywą przedstawioną na rys. 7.



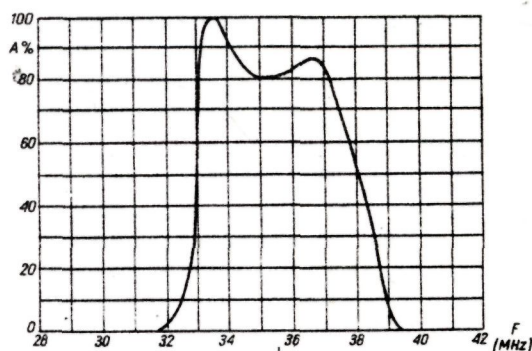
Rys. 7. Charakterystyka prawidłowego zestawienia obwodów F4 i F5

3.4.3. Strojenie drugiego i trzeciego obwodu pośredniej częstotliwości wizji /F2 i F3/.

- Sygnal z wyjścia wobulatora podać na p.p. I zespołu p.cz., przy czym nie zmieniając wzmocnienia Y oscyloskopu, zmniejszyć napięcie wobulatora tak, aby uzyskać poziom krzywej zbliżony do poziomu ustawionego w poprzednim punkcie strojeniowym /p.p. III/.
- Kręcąc rdzeniami L3 i L5 uzyskać charakterystykę podobną jak na rys. 8.
- Kręcąc rdzeniem cewki L4 dostroić obwód pułapki na częstotliwość $f = 31,5 \text{ MHz} \pm 31,8 \text{ MHz}$.
- Kręcąc rdzeniem cewki L6 dostroić obwód pułapki na częstotliwość $f = 39,3 \text{ MHz}$ /Gdy krzywa w rejonie pułapek jest źle widoczna, należy zwiększyć sygnał z wobulatora/.

- Sprawdzić, czy nie uległy rozstrojeniu obwody L3 i L5 i ewentualnie je skorygować.

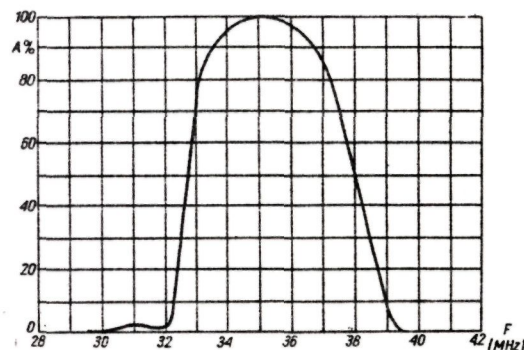
W wyniku prawidłowego zestawienia obwodów F5, F4, F3 i F2 otrzymuje się krzywą pokazaną na rys. 8.



Rys. 8. Charakterystyka prawidłowego zestawienia obwodów F2, F3, F4 i F5

3.4.4. Strojenie pierwszego obwodu pośredniej częstotliwości wizji /F1/ oraz obwodu w zespole wielkiej częstotliwości

- Przełącznik kanałów ustawić na kanale szóstym.
 - Sygnal z wyjścia wobulatora podać na wejście mieszacza w przełączniku kanałów przewodem opisanym w p. 3.2.e, przy czym nie zmieniając wzmocnienia Y oscyloskopu zmniejszyć napięcie wobulatora tak, aby uzyskać poziom krzywej zbliżony do poziomu ustawionego w poprzednich punktach strojenia /p. III lub V/.
- Odekranowane odcinki kabla podającego sygnał wobulowany powinny być maksymalnie krótkie, a ekran kabla musi być uziemiony bezpośrednio na masie przełącznika kanałów.
- Kręcąc rdzeniem uzwojenia L10 w zespole w.cz., ustawić znacznik częstotliwości $f = 38 \text{ MHz}$ na wy-



Rys. 9. Charakterystyka prawidłowego zestawienia wzmacniacza pośredniej częstotliwości wizji

sokości 55% prawego zbocza charakterystyki.

d/ Kręcąc rdzeniem cewki L1 na przełączniku kanałów należy uzyskać krzywą maksymalnie zbliżoną do krzywej z rys. 9.

e/ Kręcąc rdzeniem cewki L2, dostroić obwód pułapki na częstotliwość $f = 30 \text{ MHz}$.

f/ Ostateczną krzywą, zgodną z rys. 9, należy uzyskać poprzez drobną korektę zestrojenia obwodów F1, F2, F3, F4 i F5, przy czym nie wolno zmieniać zestrojenia pułapek.

3.4.5. Strojenie toru wizji od wejścia antenowego do detektora

Po zestrojeniu poszczególnych obwodów p.cz. wizji należy sprawdzić cały tor wizji. W tym celu należy przełączyć wobulator na częstotliwość obranego kanału i ustawić dewiację około 10 MHz.

a/ Sygnał z wyjścia wobulatora podać na gniazdo antenowe odbiornika poprzez układ symetryzujący, opisany w p. 3.2.b. /rys. 3.c./ . Napięcie wobulowane ustawić tak, aby na ekranie oscyloskopu uzyskać poziom krzywej zbliżony do poziomu otrzymywanego przy strojeniu poprzednich stopni, przy czym wzmocnienie Y oscyloskopu powinno pozostać nie zmienione.

b/ Wejście na wskaźnik oscyloskopu wobulatora powinno być połączony z p.p. VIII przewodem opisany w p. 3.2.c.

c/ Przełącznik kanałów ustawić na kanale pierwszym.

d/ Pokrętkę kondensatora dostrojeniowego ustawić w położeniu kąta obrotu.

e/ Jeśli częstotliwość nośna wizji nie znajduje się w połowie zbocza charakterystyki, należy dostroić oscylator za pomocą rdzenia kondensatora dostrojeniowego, który jest umieszczony w tulei systemu napędowego.

f/ Sprawdzić, czy przy obrocie pokrętki dostrojenia częstotliwość nośna wizji każdego kanału przemie-



Rys. 10. Charakterystyka prawidłowego zestrojenia toru wizji /od anteny do detektora/

szcza się po zboczu charakterystyki w zakresie co najmniej $\pm 0,75 \text{ MHz}$ wokół swego właściwego położenia.

W wyniku prawidłowego zestrojenia zespołów w.cz. i p.cz. wizji przy prawidłowym dostrojeniu oscylatora otrzymuje się charakterystykę taką jak na rys. 10.

3.5. Strojenie obwodu wzmacniacza /F6/

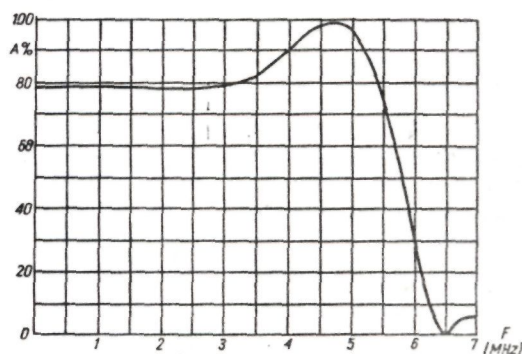
a/ Sygnał wobulowany w zakresie $0 \div 8 \text{ MHz}$ i poziomie 50 mV /pokrętko "Napięcie wobulatora" w przyrządzie K932 w położeniu maksymalnym/ podać na p.p. VIII w odbiorniku przewodem opisany w p. 3.2.c.

b/ Wejście wskaźnika oscyloskopu wobulatora połączyć poprzez sondę detekcyjną określoną w p. 3.2.f. z p.p. VI.

c/ Kręcąc rdzeniem cewki L16, dostroić obwód pułapki na 6,5 MHz.

d/ Kręcąc rdzeniem cewki L17 /od strony folii/, uzyskać wierzchołek na częstotliwość $f = 5 \text{ MHz} \pm 0,3$.

W wyniku prawidłowego zestrojenia otrzymuje się charakterystykę przedstawioną na rys. 11.



Rys. 11. Charakterystyka prawidłowego zestrojenia wzmacniacza wizyjnego

3.6. Strojenie toru fonii

3.6.1. Strojenie obwodów wydzielających częstotliwość różnicową fonii /F6 i F7/

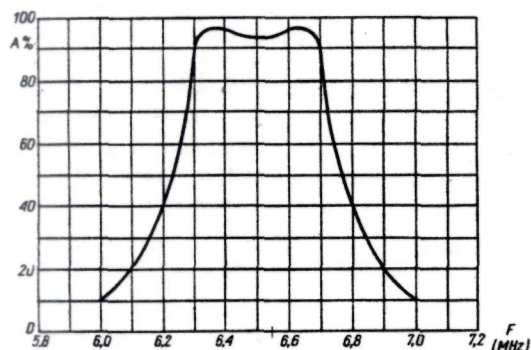
a/ Sygnał 50 mV z wobulatora /pokrętko "Napięcie wobulatora" w przyrządzie K932 w położeniu maksymalnym/ o zakresie wobulowania $6 \div 7 \text{ MHz}$ podać na p.p. VIII przewodem opisany w p. 3.2.c.

b/ Wejście wskaźnika oscyloskopu poprzez sondę określoną w p. 3.2.f podłączyć na p.p. VII.

c/ Kręcąc rdzeniami cewek L18 /od strony folii/ i L19 uzyskać charakterystykę maksymalnie zbliżoną do rys. 12.

d/ Przełączyć sondę na p.p. IV i zmniejszyć napięcie wobulatora do poziomu, przy którym oglądana krzywa zaczyna silnie zmniejszać swoją amplitudę. Nas-

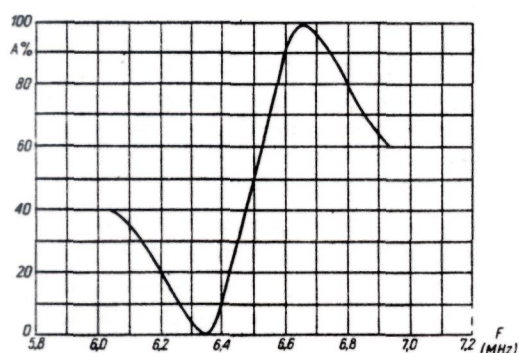
łepnie kręcąc rdzeniami cewek L20 i L21 uzyskać charakterystykę pokazaną na rys. 12.



Rys. 12. Charakterystyka prawidłowego zestrojenia obwodów wydzielających fonii

3.6.2. Strojenie obwodu wzmacniacza częstotliwości różnicowej i obwodu dyskryminatora fonii /F7 i F8/

- Pozostawiając podłączenie sygnału wobulowanego oraz poziom napięcia jak w p. 3.6.1.a połączyć wejście oscyloskopu z p.p. II przewodem opisanym w p. 3.2.c.
- Kręcąc rdzeniem cewki L23, dostroić wtórny obwód dyskryminatora do częstotliwości 6,5 MHz. Prawidłowe dostrojenie polega na ustawieniu prostoliniowego odcinka charakterystyki "S" na częstotliwość $f = 6,5 \text{ MHz}$.
- Kręcąc rdzeniami cewek L22 i L24 uzyskać charakterystykę zgodną z rys.13.



Rys. 13. Charakterystyka prawidłowego zestrojenia obwodów wzmacniacza częstotliwości różnicowej i dyskryminatora fonii

3.7. Strojenie i regulacja odbiornika z głowicą UHF

Przed strojeniem zakresu UHF należy sprawdzić, czy odbiornik ma prawidłową charakterystykę na zakresie UHF /pasmo I-III/. W tym celu należy odłączyć przewód podłączony do p. 1-09 na zespole Z14 i w zamian między ten punkt i masę włączyć źródło ujemnego napięcia o wartości $-9 \text{ V} \div -12 \text{ V}$. Po czym podać sygnał wobulowany w zakresie jednego z kanałów 1÷12 na gniazdka antenowe /symetryczne/ i sprawdzić charakterystykę na zgodność z rys. 10.

Następnie należy wykonać czynności wyszczególnione poniżej.

- Wcisnąć klawisz UHF i z konwertera lub wobulatora podać na wejście antenowe UHF sygnał o poziomie zapewniającym otrzymanie stabilnej i nie zakłóconej szumami krzywej na ekranie oscyloskopu. Sygnał wobulowany powinien mieć częstotliwość jednego z kanałów IV pasma telewizyjnego /kanały o numerach 21÷39/.

- Zestrojenie należy przeprowadzić tylko za pomocą trymera C822, obwodu p.cz. głowicy /L808/ i cewki L9 przełącznika kanałów.

Po przeprowadzeniu prawidłowego zestrojenia otrzymuje się charakterystykę jak na rys. 10.

Po zakończeniu strojenia należy odłączyć od punktu 1-09 źródło napięcia ujemnego, a podłączyć przewód doprowadzający impulsy kluczujące.

U w a g a . Na rys. podane są najczęściej uzyskiwane charakterystyki. W czasie strojenia należy dążyć do tego, ażeby uzyskiwane krzywe były optymalnie zbliżone do krzywych na rysunkach.

4. KONTROLA I REGULACJA ODBIORNIKA

4.1. Kontrola i regulacja układu ARW

Prawidłowe wyregulowanie układu wymaga specjalistycznego oprzyrządowania i jest możliwe tylko w warunkach fabrycznych, ponieważ placówki naprawy nie dysponują sygnałem telewizyjnym o kalibrowanym poziomie napięcia.

Do regulacji układu ARW stosuje się sygnał telewizyjny o poziomie 11 mV, do którego należy dostroić odbiornik. Za poziom sygnału telewizyjnego przyjmuje się /zgodnie z normą PN/62-04501/ napięcie skuteczne fali nośnej wizji bez modulacji, występujące na gnieździe antenowym o impedancji wyjściowej 300Ω . Oscyloskop umożliwiający odczyt wartości międzyszczytowych przebiegu impulsowego łączy się na p.p. VI i masę, a potencjometr kontrastu ustawia się w położeniu kontrastu maksymalnego. Regulując rezystorem nastawnym R138 ustawia się napięcie międzyszczytowe na p.p. VI na wartość 80 V_{ss} .

Uwaga. Dla potrzeb placówek naprawczych można stosować uproszczoną metodykę regulacji układu ARW, posługując się sygnałem z lokalnego nadajnika TV. Poziom sygnał musi być dostatecznie duży, tak aby szumy na obrazie były

mało zauważalne. W celu wyregulowania układu ARW należy do trzeciej siatki selektora /nóżka 1 lampy V8-ECH84/ załączyć woltomierz lampowy napięcia stałego lub woltomierz uniwersalny o $R_w \geq 20 \text{ k}\Omega/\text{V}$, na zakresie nie mniejszym niż 30 V.

Następnie należy potencjometr kontrastu ustawić w położeniu kontrastu maksymalnego i regulując potencjometrem nastawnym R138 /na zespole Z14/ od małych kontrastów do dużych, obserwować napięcie na woltomierzu. W trakcie regulacji R138 w kierunku wzrostu kontrastu do pewnego momentu na wejściu selektora będzie występował wzrost napięcia ujemnego, po czym rozpocznie się zmniejszanie wychylenia przyrządu. Należy odczytać maksymalną wartość napięcia ujemnego na selektorze i R138 cofnąć w pozycję dającą ujemne napięcie selektora mniejsze o 1 V od wartości maksymalnej.

4.2. Kontrola i regulacja toru synchronizacji i odchyłania

Uwaga. Czynności regulacyjne należy wykonywać po 30-minutowym wygrzewaniu odbiornika.

Synchronizację pionową ustala się rezystorem nastawnym R210. Suwak rezystora należy ustawić w położeniu odpowiadającym połowie zakresu zaskoku. W czasie ustawienia synchronizacji pionowej należy zwrócić uwagę na jakość międzyliniowości obrazu, pozostawiając suwak rezystora nastawnego w punkcie, w którym współczynnik międzyliniowości jest największy.

Synchronizację poziomą ustawia się wykonując wyszczególnione poniżej czynności.

- Posługując się oscyloskopem o $R_{wej} \geq 10 \text{ M}\Omega$ i $C_{wej} \leq 8 \text{ pF}$ zestroić rdzeniem Tr21 obwód aż do uzyskania maksymalnej amplitudy i symetrii przebiegu nr 4 /patrz schemat ideowy/.
- Uzyskać symetrię impulsów w punktach 2.14 i 2.15 na zespole Z2M3 poprzez regulację rezystorem nastawnym R413.
- Ustalić położenie rdzenia generatora odchyłania poziomego przy zwartym do masy suwaku rezystora nastawnego R226 tak, ażeby uzyskany obraz był zbliżony do zsynchronizowanego.
- Odłączyć od masy suwak R226 i przesunąć go w jedno ze skrajnych położeń, po czym przez chwilowe wyjęcie sygnału z gniazda antenowego zerwać synchronizację.
- Przesuwać wolno suwak R226 w kierunku środkowym zaznaczając położenie, przy którym wystąpił zaskok synchronizacji.
- Powtórzyć czynności z p. "d" i "e", ustawiając wstępnie suwak R226 w drugim skrajnym położeniu.
- Ustalić ostatecznie położenie suwaka R226 w położeniu między zaznaczonymi punktami.

W celu przeprowadzenia regulacji układu odchyłania pionowego należy odłutować przewód od punktu

2-08, zewrzeć ten punkt z masą i zasilić odbiornik napięciem sieci 198 V. Następnie należy przeprowadzić regulację wymiarów i liniowości odchyłania pionowego, za pomocą:

- R211 /regulacja wysokości obrazu/
- R218 /regulacja liniowości całości obrazu/
- R214 /regulacja górnej części obrazu/
- R242 /regulacja liniowości górnej i dolnej części obrazu jednocześnie; jest to układ tzw. S-korekcji z rezystorem/.

Po przeprowadzonej regulacji należy punkt 2-08 odłączyć od masy i podłączyć odłutowany uprzednio przewód. Mierząc woltomierzem o $R_{wej} \geq 10 \text{ M}\Omega$ napięcie w punkcie 2-08 ustawić -0,1 V za pomocą rezystora nastawnego R509. Przy napięciu zasilania odbiornika wynoszącym 220 V należy skorygować ustawienie liniowości pionowej. Szerokość obrazu i układ stabilizacji szerokości obrazu ustawia się suwakiem rezystora nastawnego R240. Regulację tę należy przeprowadzić przy zasilaniu odbiornika napięciem sieci 198 V.

Suwak regulatora szerokości obrazu R240 należy ustawiać w kierunku rozszerzenia się obrazu aż do momentu, w którym nastąpi charakterystyczny "skok" szerokości obrazu /tzn. do momentu, w którym nastąpi nagłe nieznaczne zwięźnienie się obrazu/. Następnie należy sprawdzić stabilność pracy układu przy napięciach zasilających 220 V i 231 V.

4.3. Kontrola układów dodatkowych odbiornika

Przy wyłączeniu odbiornika tak przełącznikiem klawiszowym jak i wtykiem sieciowym na ekranie odbiornika nie powinna ukazać się świecąca plamka. Zapewnia to układ wygaszania plamki, R403, R404, R406, VDR418 i C403, utrzymujący na siatce drugiej kineskopu ujemne napięcie odcinające przepływ strumienia elektronów od katody do ekranu.

5. OPIS UKŁADÓW

Odbiorniki Neptun 312A /322A/ oraz Neptun 313 /323/ są następną wersją odbiorników zunifikowanych, opartych na unowocześnionych, zmodernizowanych zespołach zunifikowanych; TV69, Z14, Z2M3, TVL31.

5.1. Przełącznik kanałów TV69

Przełącznik ten jest zbudowany na lampach PCC88, jako wzmacniacz w.cz., oraz PCF801, jako heterodynie i mieszacz. Przełącznik ma mostkowe wejście głowicy UHF na siatkę mieszacza. Umożliwia to wykorzystanie mieszacza jako 1 stopnia wzmacniacza p.cz. przy odbiorze na zakresie UHF /nie pracuje wówczas heterodyna przełącznika kanałów/. Dzięki zastosowaniu nowoczesnych lamp i zmianie układu elektrycznego uzyskano poprawę wzmocnienia, tłumienia częstotliwości pośrednich i stabilności dostrojenia heterodyny. Natomiast przez umieszczenie kondensatora dostrojczego wewnątrz obudowy przełącznika i poprawę ekranowania uzyskano znaczne zmniejszenie zakłóceń promieniowanych przez przełącznik.

Sygnał w.cz. z gniazda antenowego G4 /lub G3 po-

przez około 20 dB tłumik/ przechodzi - przez kondensatory oddzielające - do transformatora symetryzującego w.c.z. Kondensatory oddzielające C501, C502 ze względów bezpieczeństwa muszą mieć duże napięcie przebicia /ok. 2 kV/, aby zabezpieczyć przed przedostaniem się napięcia sieci /istniejącego na masie odbiornika/ na gniazda antenowe. Kondensatory o mniejszym napięciu przebicia mogłyby ulec przebiciu przepięciami, które powstają w antenie w czasie niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Z transformatora symetryzującego w.c.z., zbudowanego na cewkach L1p, L2p, L4p, sygnał telewizyjny w.c.z. dostaje się na siatkę pierwszego stopnia wzmacniacza kaskadowego poprzez obwód L5p, C1, kondensator C3 i obwód cewki L12-24p.

Obwody rezonansowe C2, L6p /szeregowy/ i C1, L5p /równoległy/ stanowią pułapki częstotliwości pośrednich, co zabezpiecza przed przedostawaniem się zakłócających sygnałów o częstotliwości pośredniej na dalsze stopnie odbiornika.

Kondensator sprzęgający C3 zabezpiecza przed zwarciem na masę ujemnego przedpięcia siatki pierwszej. Natomiast cewka L12-24p umieszczona na wkładce kanałowej stanowi obwód rezonansowy z pojemnościami rozproszonymi, który jest strojony fabrycznie na częstotliwość środkową poszczególnych kanałów.

Pojemności C4, C5 oraz pojemność anoda-siatka i siatka-katoda pierwszej triody stanowią mostkowy układ neutralizacji.

Jedną przekątną tego mostka stanowi układ anodowy /anoda-katoda/, drugą natomiast układ siatkowy /obwód cewki L12-24p/. Neutralizacja poprawia stabilność pracy wzmacniacza w.c.z. oraz zapobiega wstępnemu przenikaniu sygnałów do obwodów antenowych.

Po wzmocnieniu w pierwszej triodzie sygnał w.c.z. podawany jest na katodę drugiej triody przez obwód typu π , składający się z pojemności anoda-katoda pierwszej triody, cewki L7p i pojemności C7. Obwód ten kompensuje spadek wzmocnienia kaskady na wyższych /6-12/ kanałach.

Przedpięcie drugiej triody kaskadowego wzmacniacza w.c.z. jest ustalone dzielnikiem R5, R4, przy czym siatka jest zablokowana dla sygnałów w.c.z. pojemnością C9. Natomiast elementy C8, R3 i L8p zabezpieczają przed niepożądanymi wzbudzeniami wzmacniacza w.c.z. oraz poprawiają tłumienie częstotliwości pośrednich. Obwód anodowy drugiego stopnia kaskady stanowi rezonansowy obwód sprzężony C10, L25-36p i C13, L37-48p.

Cewki tego obwodu są umieszczone na wkładkach kanałowych i strojone fabrycznie tak, aby pasmo przeniesienia obejmowało częstotliwości nośnej wizji i nośnej fonii strojonego kanału. Równolegle do cewki L37-48p włączone są cewki L64p i L65p, co stanowi mostek sprzęgający z głowicą UHF. Sygnał p.c.z. z głowicy UHF wchodzi na punkt połączenia cewek L64p i L65p, skąd przechodzi na siatkę pierwszą pentody lampy PCF801, która pracuje wówczas jako I stopień wzmacniacza p.c.z.

Przy pracy głowicy UHF /odbiór na IV paśmie TV/ wyłączane jest napięcie zasilania wzmacniacza w.c.z.

i heterodyny w przełączniku kanałów. Natomiast przy odbiorze na pasmach I-III wyłączone jest napięcie zasilania głowicy UHF, a sygnał w.c.z. z obwodu anodowego kaskady indukuje się w cewce L37-48p, skąd przechodzi na siatkę pierwszą pentody PCF801, która pracuje wówczas jako mieszacz. Sygnał z heterodyny pracującej na triodzie PCF801 jest indukowany na cewkę L37-48p z cewki L49-60p, która stanowi łącznie z pojemnościami C21, C20 i pojemnością anoda-katoda triody generator w układzie Colpittsa z dzieloną pojemnością. Zaletą tego układu generacyjnego jest dobra stabilność wytwarzanych drgań. Kondensator C21 decydujący o częstotliwości drgań jest przestrajany pokrętem dostrojenia w odbiorniku, co pozwala na dokładne dostrojenie się odbiornikiem do częstotliwości odbieranego kanału tak, aby częstotliwość pośrednia wizji leżała dokładnie na środku zbocza charakterystyki p.c.z. /tzw. zbocza Nquistą/.

Przy takim dostrojeniu otrzymuje się optymalny obraz, bogaty w szczegóły i dobrą fonię. Siatka pierwsza pentody PCF801 pracującej jako mieszacz sumacyjny jednosiatkowy jest polaryzowana automatycznie sygnałem heterodyny indukowanym na cewce L37-48p, który powoduje przepływ prądu siatki. W wyniku tego ładuje się kondensator C12, który rozładowując się przez R7 i R8 wydziela ujemne przedpięcie siatki na tych opornikach. Zmieszane w pentodzie sygnały wydzielają się na obwodzie anodowym L10p, C18, C17, L11p, C18, który stanowi filtr pasmowy p.c.z. o częstotliwości środkowej ok. 36 MHz. Dodatkowym zadaniem tego filtra jest maksymalne tłumienie częstotliwości heterodyny w celu zmniejszenia zakłóceń.

Siatka druga pentody jest zasilana poprzez opornik R9 i blokowana dla prądów zmiennych kondensatorem C15. Opornik R10 zabezpiecza mieszacz przed niepożądanym wzbudzeniem na bardzo wielkich częstotliwościach.

Mostek detekcyjny R8, C14 wydziela sygnał zdetekowany powstający na siatce mieszacza przy strojeniu wzmacniacza w.c.z.

5.2. Głowica UHF typu TG2-01

Głowica pracuje na dwóch tranzystorach AF139 włączonych w układzie wspólnej bazy. Tranzystor T3 pracuje jako wzmacniacz w.c.z. z dwoma strojonymi obwodami rezonansowymi. Obwód przestrzenny tworzący cewkę L801, współpracując z jednym segmentem /C813/ kondensatora obrotowego i trymerem C814, stanowi wejściowy obwód rezonansowy wzmacniacza w.c.z. Obwód ten jest sprzężony z anteną poprzez kondensator wysokonapięciowy C801 oraz z emiterem tranzystora poprzez cewkę L802.

Baza tego tranzystora jest zablokowana dla prądów w.c.z. kondensatorem C802. Odpowiednią polaryzację bazy w stosunku do emitery /-0,4 V/ zapewniają rezystory R802, R801, R803 i R804.

Obwód wyjściowy wzmacniacza w.c.z. stanowi obwód przestrzenny tworzący cewkę L803 i kondensatory C815 i C816. Obwód ten jest sprzężony z obwodem wyjściowym mieszacza poprzez zworę stanowiącą cewkę L804. Zapewnia to dopasowanie obwodu wyjściowego

wzmacniacza w.c.z. z obwodem wejściowym mieszacza.

Tranzystor T4 pracuje w układzie mieszacza samodrzącego. Strojony obwód wejściowy mieszacza, składający się z L805 i C817, C818, jest sprzężony z cewką L806 podającą sygnał na emiter tranzystora. Obwód wyjściowy mieszacza samodrzącego, składający się z L807 i C819, C820, C821, jest sprzężony z obwodem wejściowym poprzez część cewki L806. Dzięki temu sprzężeniu powstają drgania na częstotliwości oscylatora. Częstotliwość, która powstała w wyniku zmniejszenia w tranzystorze, przechodzi przez dławik w.c.z. D1801 i dostaje się na wyjściowy obwód pośredniej częstotliwości C806, L808, C812, strojony zazwyczaj na częstotliwość zbliżoną do 36 MHz. Obwód prądu stałego kolektora zamyka się przez dławik D1802, który stanowi zaporę dla sygnałów p.c.z. Odpowiednie przedpięcie bazy $-0,2\text{ V}$ w stosunku do emitera uzyskuje się z regulowanego dzielnika R807, R808. Nieprawidłowe jego ustawienie powoduje zerwanie drgań mieszacza samodrzącego i całkowity zanik sygnału w torze p.c.z. /widoczne są tylko szumy na ekranie odbiornika/. Głowica jest zasilana napięciem dodatnim $+190\text{ V}$ z przełącznika klawiszowego PK1 poprzez rezystory redukcyjne R810, R811.

Zestrojenie toru p.c.z. z głowicą odbywa się przez podanie sygnału wobulowanego o częstotliwości jednego z kanałów IV pasma na wejście antenowe UHF. Punkt pomiarowy PP3 na głowicy służy do strojenia wzmacniacza w.c.z. jako punkt, z którego poprzez sondę detekcyjną w.c.z. zbiera się napięcie na oscyloskop wobulatora.

5.3. Zespół pośredniej częstotliwości wizji i fonii

Z145

Jest to zunifikowany zespół przystosowany do współpracy z przełącznikami kanałów TV69.

W zespole tym wprowadzono zmiany w obwodach rezonansowych i sposobie strojenia w celu uzyskania wypadkowej charakterystyki o kształcie dzwonowym, co zapewnia małe zniekształcenia fazowe toru wizji, a tym samym dobrą czytelność obrazu. Ponadto zastosowano nowoczesną lampę typu PFL200, która zapewnia większe wzmocnienie wzmacniacza wizji oraz pozwala na zastosowanie skuteczniejszego układu ARW, sterowanego z anody wzmacniacza wizji.

5.3.1. Wzmacniacz p.c.z. wizji i fonii

Głównym zadaniem tego wzmacniacza jest wzmocnienie sygnału p.c.z. wizji i fonii pochodzącego od wybranego kanału i tłumienie sygnałów zakłócających. Ze względu na różnicową metodę odbioru fonii sygnał fonii jest wzmacniany słabiej o ponad 20 dB /10 razy/, co zapewnia tzw. "schodek fonii" utworzony na charakterystyce wzmacniacza p.c.z.

Do tłumienia sygnałów zakłócających zastosowano w zespole obwody rezonansowe eliminujące sygnał o pewnych częstotliwościach, tzw. "pułapki".

Na wejściu I stopnia wzmacniacza p.c.z. istnieje szeregowy obwód rezonansowy C152, L2 i C153, przy czym C153 jest tzw. "kondensatorem skracającym", zmniejszającym wartość indukcyjności cewki L2. Obwód

ten na częstotliwości rezonansu 30 MHz ma bardzo małą oporność i zwiera do masy sygnały o tej częstotliwości.

Na wejściu II stopnia wzmacniacza zastosowano dwie pułapki: L4 i C154 na częstotliwości 31,5 MHz oraz L6 i C155 na częstotliwości 39,5 MHz. Natomiast w obwodzie anodowym tego stopnia jest pułapka L8, C157 na częstotliwości 40,0 MHz. Obie pułapki są również szeregowymi obwodami rezonansowymi. Sygnał p.c.z. z mieszacza przechodzi przez obwód typu π w przełączniku kanałów i filtr F1 /C151, L1/ na siatkę pierwszego stopnia wzmacniacza p.c.z. Po wzmocnieniu sygnał wydziela się na obwodzie cewki L3.

O szerokości pasma tego obwodu decydują rezystory tłumiące R152, R153. Z obwodu anodowego I stopnia sygnał dostaje się na siatkę II stopnia poprzez obwód L5, C156, tłumiony rezystorem siatkowym R155. Po wzmocnieniu w II stopniu wzmacniacza p.c.z. sygnał wydziela się na obwodzie cewki L7 i poprzez sprzężony obwód rezonansowy L9-L10 oraz obwód rezonansowy cewki L11 wchodzi na siatkę pierwszą III stopnia wzmacniacza p.c.z. Cewki L7, L9, L10 i L11 tworzą obwody rezonansowe z pojemnościami rozproszonymi i pojemnościami montażowymi układu. Po wzmocnieniu w trzecim stopniu sygnał wydziela się na obwodach cewek L12 i L13, skąd dzięki sprzężeniu przenosi się na cewkę L14. Cewka ta łącznie z cewką L15 i kondensatorem C158 tworzą obwód rezonansowy, podający sygnał na detektor wizji pracujący na diodzie DOG61 i mostku detekcyjnym C159, R159.

Dławik D1103 służy do kompensacji charakterystyki detektora na wyższych częstotliwościach sygnału wizyjnego. Przez dławiki D1104 i D1102 sygnał wizyjny wchodzi na siatkę wzmacniacza wizyjnego. Dławiki te stanowią zaporę dla resztek sygnału p.c.z., nie dopuszczając ich do wzmacniacza wizyjnego, co zabezpiecza przed wzbudzeniem się toru p.c.z.

Również ekranowanie lampy ostatniego stopnia wzmacniacza p.c.z. oraz sposób uziemienia poszczególnych filtrów i zespołu Z145 ma istotny wpływ na stabilność pracy wzmacniacza p.c.z.

Duże wzmocnienie uzyskano dzięki zastosowaniu w I i II stopniu wzmacniacza p.c.z. lamp EF183 z napinanymi siatkami. Przedpięcie tych stopni ustala układ ARW oraz rezystory katodowe R101 i R108, które dają również niewielkie ujemne sprzężenie zwrotne poprawiające stabilność wzmacniacza p.c.z. Wraz z wzbudzeniem się wzmacniacza na charakterystyce oglądanej wobulatorem występują gwałtowne uskoki /załamania/.

5.3.2. Detektor wizji

Głównym zadaniem detektora jest detekcja sygnału pośredniej częstotliwości wizji zmodulowanej amplitudowo. Dioda detekcyjna przewodzi ujemne połowki sinusoidy sygnału p.c.z. wizji, ładując kondensator C159 w mostku detekcyjnym. Kondensator ten rozładowuje się przez rezystor R159.

Napięcie wydzielone na mostku detekcyjnym jest proporcjonalne do amplitudy sygnału p.c.z. wizji, dzięki czemu powstaje tu sygnał wizyjny z polaryzacją ujemną. Dławik D1103 zwiększa swoją impedancję ze

wzrostem częstotliwości sygnału wizyjnego. Dzięki temu jest kompensowany spadek sprawności detekcji, jaki występuje dla częstotliwości powyżej 2 MHz.

Sygnał wizyjny jest z jednej strony podawany na siatkę wzmacniacza wizyjnego poprzez dławiki w.cz. D1104 i D1102, a z drugiej strony na katodę wzmacniacza wizyjnego poprzez C110 i R126.

Dodatkowym zadaniem detektora jest wytworzenie częstotliwości różnicowej fonii, powstającej w wyniku zmieszania częstotliwości pośredniej wizji i fonii na nieliniowości charakterystyki diody detekcyjnej. Sygnał różnicowy podawany jest równolegle z sygnałem wizyjnym na siatkę wzmacniacza wizyjnego. Sygnał ten jest modulowany częstotliwościowo sygnałem fonii oraz amplitudowo sygnałem wizyjnym. Szkodliwe zmiany amplitudy są obcinane w ograniczniku / tranzystor T2/.

5.3.3. Wzmacniacz wizyjny

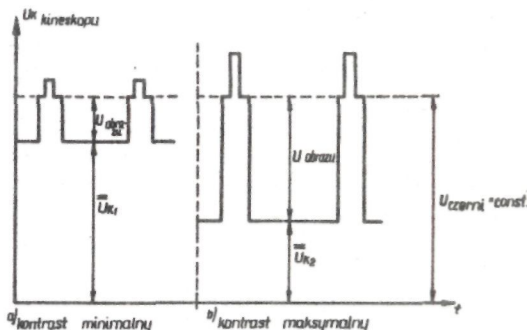
Zadaniem wzmacniacza wizyjnego jest odpowiednie wzmocnienie sygnału wizyjnego i różnicowego. Jest to wzmacniacz przenoszący składową stałą oraz sygnały zmienne /impulsowe/ o zakresie częstotliwości w granicach 0-6,5 MHz.

Układ wzmacniacza jest zbudowany na pentodzie mocy lampy PFI200 i daje maksymalne napięcie wizyjne około 80 Vss. Wzmacniacz ten jest szerokopasmowym wzmacniaczem oporowym z kompensacją. Sygnał po wzmocnieniu wydziela się na rezystorze anodowym R125 włączonym szeregowo z dławikiem D1101, który poprawia wzmocnienie na wyższych częstotliwościach pasma wizyjnego.

Podobną rolę pełni cewka L17, która z pojemnością katody kineskopu i pojemnościami montażowymi tworzy obwód rezonansowy strojony na częstotliwość w pobliżu 5 MHz. Opornik R161 włączony równolegle z L17 poszerza pasmo tego obwodu kompensującego. Obwód rezonansowy równoległy L16, C160 tworzy pułapkę /zapórę/ dla częstotliwości różnicowej 6,5 MHz. W wypadku rozstrojenia tego obwodu, na ekranie odbiornika pojawiają się zakłócenia w postaci drobnej "mory" zmieniającej się w takt sygnału fonii. Wzmocniony sygnał różnicowy zostaje wydzielony w szeregowym obwodzie rezonansowym: C170, L18, skąd dzięki sprzężeniu z cewką L19 przechodzi na bazę tranzystora T1 poprzez dzielnik pojemnościowy C171, C172. Dzielnik ten dopasowuje małą impedancję wejściową tranzystora do impedancji obwodu rezonansowego C170, L18.

O przedpięciu lampy wzmacniacza wizyjnego decydują rezystory katodowe R126 i R121 oraz ujemna składowa stała sygnału wizyjnego z detektora. Rezystory katodowe dają niewielkie ujemne sprzężenie zwrotne, poszerzając pasmo wzmacniacza. Punkt pracy tej lampy może ulegać zmianie pod wpływem regulacji potencjometrem kontrastu R602. W zależności od położenia suwaka tego potencjometru na dzielniku napięć R113, R116 powstaje napięcie 0 do +5 V. Wydziela się ono na rezystorze R116 i poprzez R159 dostaje się na siatkę pierwszą wzmacniacza równocześnie z sygnałem wizyjnym. Powoduje to wzrost prądu anodowego lampy i spadek składowej stałej napięcia na anodzie. Jednocześnie z suwaka potencjometru R602 podawane jest przez

R114 napięcie na rezystor katodowy lampy kluczącej R116. Powoduje to zmniejszenie prądu w lampie kluczącej, a tym samym mniejsze ujemne napięcie ARW na anodzie tej lampy, co daje duże wzmocnienie toru p.cz. Reasumując, regulacja kontrastu potencjometrem R602 jednocześnie zwiększa sygnał wizyjny wydzielony w detektorze i przesuwa punkt pracy lampy wzmacniacza wizyjnego. Daje to efekt automatycznego utrzymania poziomu czerni na katodzie kineskopu, ponieważ wzrost sygnału wizyjnego jest kompensowany zmniejszeniem składowej stałej, co jest przedstawione na rysunku.



5.3.4. Automatyczna regulacja wzmocnienia /ARW/

Głównym zadaniem automatycznej regulacji wzmocnienia jest utrzymanie stałego poziomu sygnału sterującego kineskop, niezależnie od zmian sygnału przychodzącego z anteny. Układ ARW pracuje na pentodzie napięciowej lampy PFI200, która ma nachylenie dużo większe niż trioda stosowanych dotychczas w tym miejscu lamp PCL84, dzięki czemu uzyskuje się dużą skuteczność działania układu ARW. Sterowanie lampy ARW odbywa się w siatce pierwszej sygnałem pochodzącym z anody wzmacniacza wizji poprzez regulowany dzielnik R120, R138, R123. Potencjometrem nastawnym R138 ustawia się punkt pracy układu ARW tak, aby wartość sygnału wizyjnego na katodzie kineskopu wynosiła 80 Vss przy sygnale podawanym na gniazda antenowe odbiornika, równym 5,5 mV /-40 dB/.

Działanie układu ARW polega na przewodzeniu lampy w momentach, gdy na anodzie pojawiają się impulsy kluczące linii, pochodzące z odczepu 4 transformatora Tr2 lub z siatki drugiej lampy PL500. Impulsy z siatki drugiej PL500 mają dużą wartość w krótkim okresie nagrzewania się odbiornika, kiedy nie pracuje jeszcze cały stopień końcowy linii i nie ma impulsów w transformatorze linii. W tym okresie czasu ARW jest sterowana impulsami z siatki drugiej PL500, ustalając wstępne ujemne napięcie ARW. Powstaje ono w wyniku ładowania kondensatora C401 lub C409 w obwodzie: źródło impulsów, kondensator C401 /lub C409/, anoda lampy kluczącej PFI200, katoda tej lampy, rezystor R116, masa. Rozładowanie tego kondensatora następuje przez rezystory układu ARW, R124 i R104 oraz R128 i R106.

Przy rozładowaniu na anodzie lampy kluczącej powstaje ujemne napięcie ARW rzędu kilkunastu do kilkudziesięciu woltów, które jest podawane na I stopień wzmacniacza p.cz. przez rezystory R124, R105, R151 na II stopień wzmacniacza przez rezystory R124, R107, R155, a na wzmacniacz w.cz. - przez rezystor R128. Napięcie ARW podawane na wzmacniacz w.cz. jest opóźnione układem diody D1 i rezystora R106, który polaryzuje diodę w kierunku przewodzenia. Dopiero po wzroście ujemnego napięcia ARW do wartości większej niż napięcie dodatnie, polaryzujące diodę, dioda ulega polaryzacji w kierunku zaporowym i ujemne napięcie ARW zostaje podawane na wzmacniacz w.cz.

Układ ARW z opóźnieniem /progiem działania/ pozwala uzyskać silne wzmocnienie stopnia w.cz. przy słabych sygnałach, przy już częściowo zmniejszonym wzmocnieniu wzmacniacza p.cz., co daje zmniejszenie szumów obserwowanych na ekranie odbiornika.

Przy silnym sygnale na wejściu antenowym na anodzie wzmacniacza wizyjnego wydziela się duży sygnał, który poprzez R120 i R138 powoduje silne przewodzenie pentody kluczącej ARW. W wyniku tego silnie się ładuje kondensator C409 i powstaje duże ujemne napięcie ARW, które jest podawane na I i II stopień wzmacniacza p.cz. oraz na wzmacniacz w.cz. Przy słabym sygnale słabo przewodzi lampa klucząca i powstaje niewielkie napięcie ujemne ARW podawane na wzmacniacz p.cz. i w.cz. dzięki czemu wzmacniacze te mają duże wzmocnienie.

W podobny sposób pracuje ręczna regulacja kontrastu z tym, że wzrost lub zmniejszenie prądu lampy kluczącej powstaje wskutek zmiany napięcia polaryzującego katodę. W wyniku tego występuje zmiana ujemnego napięcia ARW, a więc i wzmocnienie toru wizji. Ujemne napięcie ARW jest filtrowane kondensatorami C115 i C101 w I stopniu wzmacniacza p.cz., C115 i C104 w II stopniu p.cz. oraz C118 i C24 we wzmacniaczu w.cz. Brak tej filtracji lub jej pogorszenie /utrata pojemności kondensatora/ powoduje zakłócenia obrazu w postaci smużek lub mory.

5.3.5. Wzmacniacz częstotliwości różnicowej

Jest to układ wzmacniacza rezonansowego o obwodach sprzężonych nadkrytycznie, dających charakterystykę siodłową, pracujący w układzie wspólnego emitera na tranzystorze T1 typu AF427. Na bazę tego tranzystora podawany jest sygnał różnicowy fonii /6,5 MHz/ z anody wzmacniacza w.l.zi poprzez obwód rezonansowy L19, C171, C172, sprzężony z pułapką C170, L18.

Pojemnościowy dzielnik napięcia C171, C172 ma na celu dopasowanie małej rezystancji wejściowej tranzystora do dużej rezystancji dynamicznej obwodu rezonansowego.

Po wzmocnieniu sygnał różnicowy wydziela się na pierwotnym obwodzie filtru F6 /L20, C102/, znajdującym się w kolektorze tranzystora T1. Emiter tego tranzystora jest zbocznikowany pojemnością C118 dla prądów zmiennych oraz jest polaryzowany dodatnio poprzez rezystor R131 napięciem stałym +Ua2. Dzięki temu kolektor ma w stosunku do emitera ujemny potencjał ok. 10 V.

Baza tego tranzystora jest polaryzowana z dzielnika R134, R135 dającego potencjał bazy nieco niższy od potencjału emitera. Sygnał różnicowy fonii przechodzi przez filtr F7 i z dzielnika pojemnościowego C173, C163 dostaje się na bazę tranzystora T2 /AF-427/ pracującego jako ogranicznik amplitudy. Dobre ograniczenie /obcięcie/ amplitudy sygnału różnicowego jest niezbędne, ponieważ sygnał ten jest zmodulowany amplitudowo sygnałem wizyjnym. Przy nieprawidłowej pracy ogranicznika występuje charakterystyczny warkot fonii o częstotliwości 50 Hz. Warkot ten występuje również przy przekontrastowaniu obrazu, co powoduje, że wzmacniacz wizyjny w momentach impulsów synchronizujących ramki nie przewodzi prądu, dając zaniki częstotliwości różnicowej. W tym wypadku nawet najlepiej pracujący ogranicznik nie usunie występującego warkotu.

Również zła charakterystyka wzmacniacza p.cz. w rejonie schodka fonii /zbyt duży poziom schodka/ daje efekt warkotu fonii nawet przy normalnym kontraście obrazu. Warkot ten zmienia się przy zmianie dostrojenia odbiornika za pomocą pokrętki dostrojenia w przełączniku kanałów. W tym przypadku usunięcie warkotu możliwe będzie tylko po prawidłowym zestrojeniu toru p.cz. różnicowej i dyskryminatora.

5.3.6. Dyskryminator

Zadaniem tego układu jest odtworzenie sygnału m.cz. fonii z sygnałem częstotliwości różnicowej zmodulowanego częstotliwościowo. Działanie dyskryminatora fazy opiera się na przesunięciu fazy sygnału na obwodzie pierwotnym /L22, C164/ i wtórnym /L23, C165, C166/, dzięki czemu przy zmianie częstotliwości sygnału różnicowego występuje zmiana faz w obwodzie pierwotnym i wtórnym. Powoduje to dodawanie lub odejmowanie się amplitudy sygnału z obwodu pierwotnego /indukowanego w L24/ i obwodu wtórnego.

W ten sposób sygnał zmodulowany częstotliwościowo zmienia się na sygnał modulowany amplitudowo, który podlega typowej detekcji amplitudy na diodach DOG62 i kondensatorze C168. Sygnał m.cz., wydzielony na C168 poprzez R168, podawany jest na wzmacniacz m.cz. Układ R168, C122 koryguje charakterystykę toru fonii przy wyższych częstotliwościach na zgodność z krzywą deemfazy.

5.3.7. Wzmacniacz akustyczny

Sygnał m.cz. z dyskryminatora przechodzi przez układ regulacji barwy tonów niskich i potencjometr siły głosu na siatkę triody lampy PCL 86, pracującej jako wzmacniacz napięciowy RC.

Barwa tonów niskich pracuje w układzie mostkowym międzystopniowo /R607, R604, R608, C601 i C602/, natomiast barwa tonów wysokich pracuje w gałęzi ujemnego sprzężenia zwrotnego. Na rezystor R140 w katodzie triody podawany jest sygnał z transformatora głośnikowego przez układ regulacji barwy tonów wysokich /C516, R606, C603/, tworząc w ten sposób gałąź ujemną sprzężenia zwrotnego.

Z anody triody wzmocniony sygnał m.cz. podawany jest na siatkę pierwszą pentody mocy, pracującej jako

wzmacniacz transformatorowy. Obciążeniem transformatora jest układ głośnikowy lub rezystor zastępczy przy odbiorze fonii na słuchawki. Celem maksymalnego wyeliminowania przydźwięku sieciowego w torze fonii napięcie zasilające triodę jest dodatkowo filtrowane układem RC /R415, C127/. Przedpięcie triody ustala spadek napięcia na rezystorach katodowych R144 i R140, natomiast przedpięcie pentody ustala rezystor R145. Rezystor R143 montowany blisko siatki pentody zabezpiecza wzmacniacz mocy przed wzbudzeniem na wysokich częstotliwościach.

5.3.8. Selektor amplitudy

Selektor jest zbudowany na heksodzie lampy ECH84 pracującej z obniżonymi napięciami anody i siatki drugiej. Zapewnia to krótką charakterystykę siatkową lampy, co daje dobre wycinanie impulsów synchronizujących z sygnału wizyjnego. Sygnał ten podawany jest na siatkę trzecią selektora z anody wzmacniacza wizyjnego. W czasie trwania impulsów synchronizujących płynie prąd siatkowy i ładuje się kondensator sprężający C201. Rozładowuje się on przez rezystor siatkowy R201, dając na nim spadek napięcia ujemnego, stanowiącego przedpięcie siatki trzeciej heksody.

Tak ustalony punkt pracy lampy powoduje, że lampa przewodzi tylko impulsy synchronizujące, obcinając całą resztę sygnału wizyjnego. Jest to więc selekcja impulsów synchronizujących z sygnału wizyjnego. Dwójnik RC /R202, C202/, jest układem gaszącym impulsowe krótkotrwałe zakłócenia. Ładuje się wówczas kondensator C202, który szybko rozładowuje się przez R202.

Stałe przedpięcie siatki trzeciej, pochodzące od kondensatora C201, praktycznie nie zmieni się w trakcie krótkotrwałego impulsu zakłócającego. Podobne przeciwzakłócenie ma układ zbudowany w siatce pierwszej heksody. Podawany jest tu z siatki wzmacniacza wizji przez R118 i C111/ sygnał wizyjny spolaryzowany ujemnie. Impulsy zakłócające, posiadające dużą ujemną wartość amplitudy, powodują zatykanie lampy selektora. Dzięki temu na wyjście selektora nie przechodzą impulsy zakłócające, podawane z anody wzmacniacza wizyjnego na siatkę trzecią selektora.

5.4. Zespół synchronizacji i odchyłania Z2M3

5.4.1. Separator impulsów

Impulsy synchronizujące linii i ramki, wydzielone w selektorze, podawane są z anody heksody na siatkę triody lampy ECH84 przez C203. Polaryzacja siatki triody niewielkim potencjałem dodatnim z anody heksody przez R206 zapewnia wyrównanie amplitudy impulsów synchronizujących. Impulsy o większej amplitudzie, mając ujemną polaryzację wchodzić wierzchołkami w stopę charakterystyki lampy i ulegają obcięciu.

Impulsy synchronizujące linii powodują w czasie ich trwania chwilowy zanik prądu lampy, co pobudza do drgań obwód rezonansowy transformatora Tr21 i C233. Wytwarza to ujemną połówkę impulsu porównania /o kształcie S/ pokazanego na oscylogramie nr 4 schematu ideowego. Dodatnia połówka tego impulsu powstaje

w momencie ponownego przepływu prądu przez triodę /po zaniku impulsu synchronizującego/. Jednocześnie impulsy synchronizujące ramki /pionowe/, mając częstotliwość 50 Hz, łatwo przechodzą przez niewielką impedancję uzwojenia pierwotnego transformatora Tr21 i wydzielają się na rezystorze anodowym R207. Są one częściowo scałkowane kondensatorem C204. Układ całkujący R208, C205 wyrównuje amplitudę wydzielonych impulsów synchronizujących ramki i podaje je na układ generatora odchyłania pionowego /ramki/. Natomiast impulsy synchronizujące linii podawane są z uzwojenia wtórnego transformatora Tr21 na układ porównania fazy.

5.4.2. Układ porównania fazy

Układ ten zbudowany jest na podwójnej diodzie lampowej EAA 91. Porównuje on fazę impulsów synchronizujących /przychodzących z uzwojenia wtórnego transformatora Tr21/, o kształcie litery S do impulsów powrotu /przychodzących z transformatora linii Tr2/. Impulsy z transformatora linii podawane są symetrycznie na układ porównania fazy przez R407 i C243 oraz przez R413, R414 i C219. Do regulacji symetrii tych impulsów służy rezystor nastawny R413. Dobra symetria zapewnia całkowite wyeliminowanie wpływu obciążenia transformatora linii, co powoduje zmianę kształtu impulsów powrotu na pracę układu porównania fazy. Duża amplituda impulsów pozwala uzyskać dużą skuteczność działania układu porównania fazy. Działanie to opiera się na ładowaniu kondensatorów C243 i C219 impulsami przychodzącymi do układu porównania fazy.

Gdy częstotliwość impulsów synchronizujących i impulsów powrotu z transformatora linii są równe, to nie występuje między nimi przesunięcie fazy. Szczyt impulsu powrotu przychodzi do układu porównania zawsze wtedy, gdy impuls synchronizujący /o kształcie S - diagram nr 4/ przechodzi przez wartość zerową. Kondensatory C243 i C219 ładują się wówczas do jednakowego napięcia /ale różnej biegunowości/ w obwodzie przez uzwojenie transformatora Tr2-końcówki 4 lub 2 i masę oraz przez diody lampy EAA91 i wtórne uzwojenie transformatora Tr21.

Kondensatory C243 i C219 rozładowują się następująco: C243 przez R222, R227, R226 ładując C220 /lub C221/ napięciem ujemnym, natomiast C219 przez R221, R225, R226 ładując C220 /lub C221/ napięciem dodatnim.

Ponieważ oba kondensatory są w tym przypadku naładowane jednakowo, napięcia na C220 skompensują się dając wypadkowy potencjał równy zeru. Oznacza to, że przy zgodności faz impulsów synchronizujących i impulsów powrotu napięcie regulacyjne wydzielone z układu porównania fazy ma wartość zerową, ponieważ zbędna jest jakakolwiek regulacja generatora linii. Natomiast gdy częstotliwość impulsów powrotu /generatora linii/ będzie za mała, przyjdą one na układ porównania fazy w momencie, gdy impuls porównania z uzwojenia wtórnego Tr21 będzie miał wartość dodatnią. Nastąpi silniejsze przewodzenie dolnej diody /bo na jej anodę podawany jest dodatni impuls porównania/.

a słabsze przewodzenie górnej diody /bo impuls dodatni na katodzie przytyka lampę/. W wyniku tego procesu C243 ładuje się silnie, natomiast C219 słabo, co spowoduje, że na C220 wydzieli się wypadkowe napięcie dodatnie. Wywoła ono regulację lampy reaktancyjnej i generatora sinusoidalnego celem zwiększenia częstotliwości ich drgań. W przypadku przeciwnym, tj. gdy częstotliwość impulsów powrotu będzie za duża, silniej będzie przewodzić górna dioda, a słabiej dolna. Wywoła to silne naładowanie C219, a słabe C243, co ostatecznie da ujemne napięcie regulacyjne na C220. Wywoła to regulację lampy reaktancyjnej w kierunku zmniejszenia częstotliwości drgań generatora linii. Symetrię impulsów porównania /oscylogram nr 4/ uzyskuje się przez regulację rdzenia transformatora impulsowego Tr21. Rezystor nastawny R226 umożliwia dynamiczną regulację symetrii układu porównania fazy. Filtre C220, R228, C221 filtruje napięcie regulacyjne podawane na lampę reaktancyjną. Od elementów tych zależy stabilność i zakres trzymania synchronizacji obrazu.

5.4.3. Lampa reaktancyjna i generator sinusoidalny

Lampa reaktancyjna pracuje na triodzie lampy PCF82, natomiast generator sinusoidalny na katodzie, siatce pierwszej i siatce drugiej pentody tej lampy.

Na anodę triody podawany jest sygnał z odczepu 2 obwodu Tr22, natomiast na siatkę z odczepu 1 tego obwodu przez C222. Między tymi sygnałami występuje przesunięcie fazowe o 180° , co powoduje, że zaciski anoda i katoda triody stanowią ujemną pojemność włączoną równolegle do pojemności C228. Zmiana napięcia regulacyjnego na siatce triody powoduje zmianę ujemnej pojemności, jaką wprowadza lampa reaktancyjna do obwodu rezonansowego Tr22, C228, C229. Powoduje to zmianę częstotliwości drgań generatora linii /generatora sinusoidalnego/. Pracuje on w układzie z Colpita - z dzielną pojemnością C228, C229. Anodę lampy generatora stanowi siatka druga pentody.

Drgania wytworzone w obwodzie katody, siatki pierwszej i siatki drugiej kluczują prądem pentody, dając na anodzie impulsy napięciowe o amplitudzie 160-180 V /oscylogram nr 14/. Odpowiedni kształt tych impulsów uzyskuje się dzięki dwójnikowi C224, R231. Są one podawane przez kondensator sprzęgający C230 na siatkę stopnia końcowego linii. Siatka triody lampy reaktancyjnej jest spolaryzowana napięciem katodowym, powstającym od prądu lampy oraz od dzielnika napięciowego R246 i rezystora katodowego R245. Natomiast siatka pierwsza pentody jest spolaryzowana znacznym napięciem ujemnym, powstającym automatycznie na C227 w wyniku przepływu prądu siatki w szczytach impulsów sinusoidalnych.

5.4.4. Wzmacniacz końcowy linii i zasilacz wysokiego napięcia

Układ ten pracuje na lampie PL500 i transformatorze linii TVL31 /o zmniejszonym gabarycie rdzenia/. Impulsy sterujące z anody pentody PCF82 /generatora linii/ przychodzą na siatkę pierwszą pentody PL500, powodując gwałtowne jej zatkanie w momencie nagłego spad-

ku amplitudy impulsu sterującego. Przerwa w przepływie prądu anodowego lampy PL500 powoduje powstanie napięcia samoindukcji w transformatorze, co wywołuje duży dodatni impuls powrotu o amplitudzie 6-8 kV.

Po zaniku impulsu dodatniego powstaje w transformatorze przerzut napięcia w postaci impulsu ujemnego. Impuls ten ma bardzo małą amplitudę, ponieważ powoduje on przepływ prądu diody PY88 i ładowanie się kondensatora boosterowego C405.

Obciąża to silnie transformator linii, powodując zdławienie powstałego przerzutu napięcia.

Po impulsie powrotu w transformatorze płyną prądy piłozębate, wywołane prądem diody usprawniającej PY88 oraz prądem lampy PL500. Prąd piłozębaty jest transformowany na odczepy 1-5 transformatora linii, skąd podawany jest na cewki odchyłania poziomego L51.

W momencie pojawienia się w transformatorze linii dużego dodatniego impulsu jest on autotransformatorem - wo zwiększany w cewce wysokiego napięcia, osiągając wartość 17-20 kV.

Impulsy te są prostowane na diodzie wysokiego napięcia EY86. Jest ona żarzona napięciem indukowanym w uzwojeniu żarzenia wykonanym w postaci 3 zwoi przewodem wysokonapięciowym. Wyprostowane napięcie wysokie podawane jest na anodę kineskopu. W warunkach serwisu istnieje bardzo prosta metoda na sprawdzenie, czy lampa wysokiego napięcia pracuje poprawnie, polegająca na dotknięciu dobrze izolowanym śrubokrętem do styku w kapturku zakładanym na anodę kineskopu. Gdy istnieje tam stałe wysokie napięcie, w zasadzie nie wystąpi przeskok iskry między śrubokrętem a stykiem kapturka /może wystąpić niewielkie iskrzenie w samym momencie zetknięcia dwóch metali/. Natomiast, gdy lampa wysokiego napięcia jest uszkodzona i na kapturku pojawi się wysokie napięcie zmienne, zbliżenie śrubokręta już na odległość kilkunastu milimetrów powoduje przeskoki iskry i ułoty z ostrych krawędzi styku w kapturku.

5.4.5. Układ odchyłania pionowego

Generator odchyłania pionowego pracuje w układzie multiwibratora mocy ze sprzężeniem zwrotnym anoda-siatka na lampie V9-PGL805. Impulsy powstałe w drugim stopniu multiwibratora /stopnia mocy/ muszą być obniżone przed przyłożeniem na siatkę pierwszego stopnia /stopień napięciowy/; w związku z czym w tej gałęzi sprzęgającej znajduje się dzielnik C213 i R215. W obwodzie rozładowania kondensatora C208 sprzęgającego wyjście drugiego stopnia z wejściem pierwszego stopnia znajduje się rezystor nastawny R210, od którego zależy stała czasowa tego obwodu i czas nieprzewodzenia pierwszej lampy, a więc częstotliwość oscylacji multiwibratora. Napięcie anodowe pierwszego stopnia multiwibratora można zmieniać potencjometrem nastawnym R211, regulując w ten sposób amplitudę drgań, a więc wysokość obrazu. Warystor VDR201, pracujący równolegle do R211, stabilizuje wysokość obrazu w zależności od wahań napięcia anodowego zasilającego pierwszy stopień.

Impulsy synchronizujące generator odchyłania pionowego są podawane przez kondensator sprzęgający C207

na siatkę pierwszego stopnia multiwibratora.

Sterowanie siatki drugiego stopnia odbywa się impulsami piółożębatymi wydzielającymi się na kondensatorze C211.

Układ R505-C504 w obwodzie katodowym stopnia mocy multiwibratora ustala punkt pracy lampy, wpływa na kształt impulsów i poprawia liniowość obrazu. Właściwy układ regulacji liniowości znajduje się w gałęzi ujemnego sprzężenia zwrotnego anody drugiego stopnia multiwibratora z jego siatką sterującą.

Rezystorem nastawnym R218 można regulować amplitudę napięcia sprzężenia zwrotnego, a więc liniowość całego obrazu.

Rezystorem nastawnym R214 można zmieniać kształt tego napięcia, co wpływa na liniowość góry obrazu w stosunku do jego dołu.

W obwodzie siatki stopnia mocy multiwibratora znajduje się układ tzw. S-korekcji na waristorze VDR204, który zmienia swoją rezystancję w szczytach impulsów sterujących pentodę. Regulując rezystorem nastawnym R242 wpływ tych zmian na sygnał sterujący pentodę, można zmieniać równocześnie liniowość góry i dołu nie zmieniając liniowości części środkowej obrazu.

W tym samym obwodzie pracuje układ stabilizacji wysokości obrazu porównujący stałe napięcie ujemne wytwarzane przez impulsy odchyłania pionowego na kondensatorze C505 z napięciem dodatnim stabilizowanym, podanym z transformatora linii przez dzielnik rezystancyjny R508-R509. W razie zmniejszenia lub zwiększenia się impulsów odchyłania pionowego na anodzie, na siatkę pierwszą podane jest odpowiednie napięcie polaryzujące, ustalające jednakowy poziom tych impulsów. Wyeliminowanie wpływu wzmacniacza wyjściowego ramki na pozostałe układy odbiornika uzyskano przez zasilanie tego stopnia z osobnej gałęzi napięcia anodowego Ua4.

5.5. Układ zasilania kineskopu

Na siatkę pierwszą kineskopu, prócz napięcia regulującego jasność, podane są przez kondensator C508 impulsy wygaszania linii i ramki.

Impulsy wygaszania ramki doprowadzone są z transformatora Tr1 przez diodę D3-DOG-58, natomiast impulsy wygaszania linii podawane są z transformatora Tr2.

Dioda D3 ma za zadanie odseparowanie impulsów wygaszających linii od cewek odchyłających ramki. Ponieważ cewki odchyłające ramki wraz ze wzrostem temperatury wykazują duże zmiany liniowości, w szereg z nimi włączony jest termistor /o ujemnym współczynnikiem temperaturowym/ kompensujący te zmiany.

5.6. Układy dodatkowe odbiorników

W odbiornikach jest zastosowany podwójnie działający układ ARW polegający na tym, że w czasie rozgrzewania się odbiornika impulsy kluczujące ARW są podawane z siatki drugiej PL500 poprzez kondensator C401.

Po rozgrzaniu się odbiornika impulsy te maleją, a na układ ARW są podawane impulsy powrotów z transformatora linii poprzez R411 i C409. Dzięki temu ujemne napięcie układu ARW zabezpiecza przed długotrwałym przesterowaniem lamp wzmacniacza w.c.z. i p.c.z. w okresie rozgrzewania się odbiornika.

Regulacja jasności odbywa się za pomocą potencjometru R603 umieszczonego na płycie regulacji. Rezystor nastawny R510 służy do ograniczenia prądu kineskopu.

Ostrość reguluje się rezystorem nastawnym R404. Zmieniając położenie suwaka zmienia się napięcie na anodzie drugiej kineskopu, regulując tym samym ostrość. Napięcie na rezystor podawane jest z końcówki 8 transformatora linii poprzez rezystor R403.

W odbiornikach zastosowany jest waristorowy układ wygaszania plamki na elementach VDR418, VDR419, R406, C403, C404. Zasada działania tego układu przedstawia się następująco. Po włączeniu odbiornika do sieci, po 50-60 s zaczyna generować stopień końcowy linii. W tym czasie narasta napięcie diodowe/uspawniające/ na kondensatorze C405 od 0 do 950 V. Napięcie to podaje się na siatkę drugą kineskopu - poprzez dzielnik waristorowy VDR418, VDR419 - oraz na gałąź R406, C403 do ładowania kondensatora.

Zgromadzoną energię na C403 wykorzystuje się w czasie wyłączenia odbiornika do zatykania kineskopu. Kondensator C403 ładuje się do napięcia około 200 V i przez cały czas pracy odbiornika utrzymuje się constans.

Po wyłączeniu odbiornika z sieci, napięcie diodowe maleje, dążąc po upływie 5-10 s do zera. Jednocześnie z obniżaniem się napięcia diodowego maleje spadek napięcia na waristorze VDR418, zapoczątkowując proces rozładowywania się kondensatora C403.

Prąd załadowania się kondensatora C403 przepływa od elektrody kondensatora naładowanej dodatnio do elektrody naładowanej ujemnie przez R406, VDR418, dążąc do wyrównania potencjałów między elektrodami.

6. ZASADY KONSERWACJI I CZYSZCZENIA OT

Obudowa odbiornika pokryta jest lakierem poliesterowym, w związku z czym tłuste plamy można usunąć przecierając je wilgotną szmatką. Drobne rysy na obudowie można usunąć samodzielnie przez potarcie miejsc porysowanych bardzo drobnym papierem ściernym nr 800, a następnie wypolerowanie ich pastą polerską i czystym, suchym filcem lub miękką szmatką. Części ozdobne z tworzywa sztucznego w wypadkach koniecznych można umyć denaturatem lub ciepłą mydlaną wodą /najlepiej w płatkach mydlanych/.

Uwaga. Nie wolno stosować żadnych chemikaliów.

Smarowanie. W razie demontażu napędu skali UHF należy przed ponownym zmontowaniem posmarować wałeczek techniczną oś gałki napędowej.

Styki przełącznika segmentowego i sieciowego można oczyścić czystym spirytusem lub czystą benzyną.

Uwaga. Należy pamiętać o konieczności wyłączenia odbiornika z sieci.

Odkurzanie. W wypadkach koniecznych kineskop można przemyć ciepłą wodą lub "Siluxem". Wnętrze odbiornika najlepiej odkurzać małym pędzelkiem, zwracając uwagę, aby czynność tę wykonywać delikatnie ze względu na ewentualną możliwość zwarcia.

Uwaga. Podczas odkurzania wnętrza odbiornika należy pamiętać o wyłączeniu odbiornika z sieci.

Obsada lamp, tranzystorów i diod półprzewodnikowych
oraz ich przeznaczenie

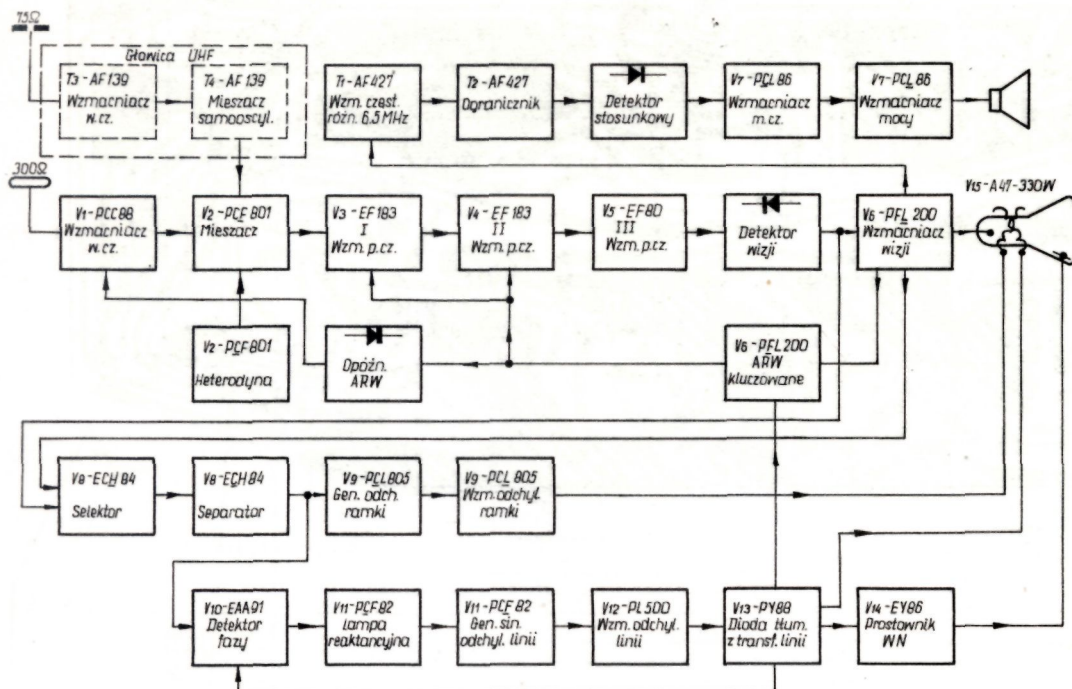
Tablica II

Oznaczenie elementu	Rodzaj elementu	Przeznaczenie
V1	PCC88	Kaskadowy wzmacniacz wielkiej częstotliwości VHF
V2	PCF801	Mieszacz i oscylator VHF, wzmacniacz pośredniej częstotliwości UHF /część pentodowa/
V3	EF183	Wzmacniacz pośredniej częstotliwości - stopień objęty regulacją
V4	EF183	Wzmacniacz pośredniej częstotliwości - stopień objęty regulacją wzmocnienia
V5	EF80	Wzmacniacz pośredniej częstotliwości - stopień bez regulacji wzmocnienia
V6	PFL200	Wzmacniacz wizji i lampa kluczująca ARW
V7	PCL86	Wzmacniacz akustyczny napięciowy i mocy
V8	ECH84	Selektor i separator impulsów synchronizujących
V9	PCL805	Układ odchyłania pionowego w układzie multiwibratora ze stopniem mocy
V10	EAA91	Układ porównania fazy
V11	PCF82	Lampa reaktancyjna i generator sinusoidalny odchyłania poziomego
V12	PL500	Wzmacniacz końcowy odchyłania poziomego
V13	PY88	Dioda usprawniająca
V14	EY86	Prostownik wysokiego napięcia
V15	A47-330W	Kineskop
T1	AF427	Wzmacniacz częstotliwości różnicowej fonii
T2	AF427	Ogranicznik amplitudy
T3	AF139	Wzmacniacz wielkiej częstotliwości UHF /tylko w OT Neptun 322A, 323/
T4	AF139	Mieszacz i oscylator UHF /tylko w OT Neptun 322A, 323/
Ne1	LTS-220	Wskaźnik włączenia odbiornika
D1	DK-63	Dioda opóźniająca układu ARW
D2	PK220/06	Blok prostownika sieciowego
	DOG62	Detektor wizji
	2xDOG62	Dyskryminator fonii
D3	DOG58	Dioda obcinająca dodatnie/zakłócające/ tło obrazu części impulsów wygasza- nia linii i ramki.

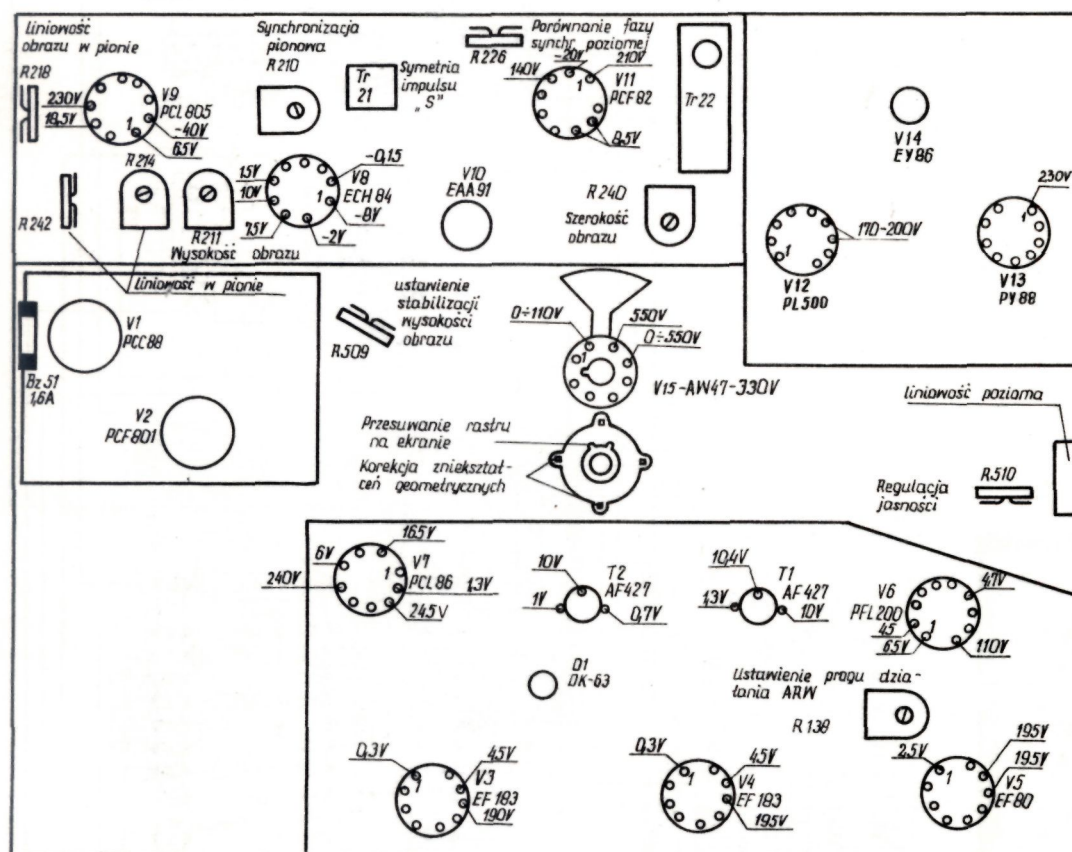
Dane transformatorów Tr1, Tr2, Tr3, Tr21 i dławika DŁ51

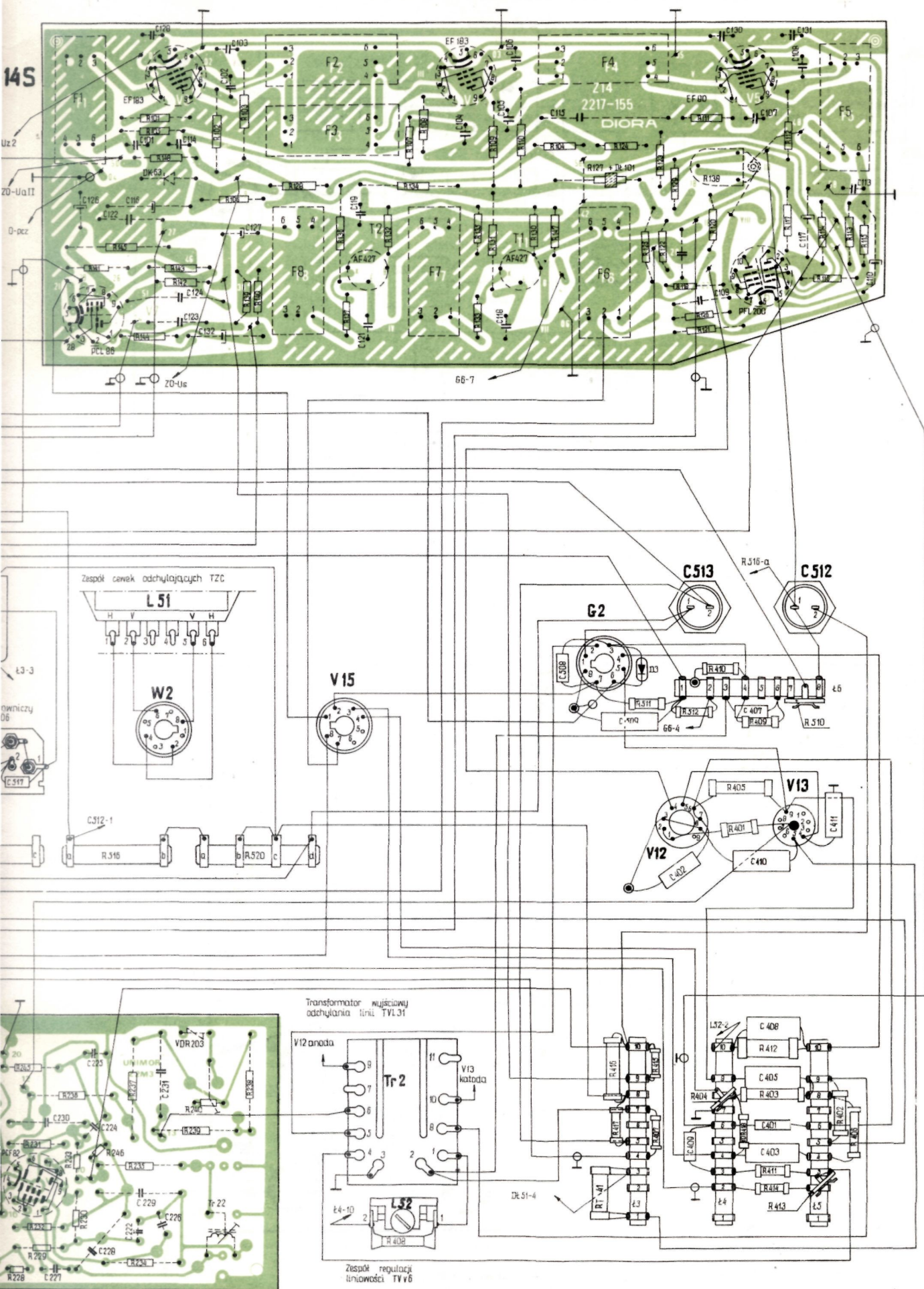
Tablica III

Nazwa i typ transformatora	Uzwojenie/nr końcówek	Liczba zwoi	Rodzaj drutu	Oporność
Tr1-Transformator wyjściowy odchyłania pionowego TWOP16/40/30/666	I/9-12 II/1-4/	2800 450	DNEs0,16 DNEs0,3	1320 \pm 10% 1113 \pm 10%
Tr2-Transformator linii TVL31	I/2-3/ /2-4/ II/1+8/ /1-5/ /1-6/ /1-10/ /1-11/ /1-9/ III-cewka wy- sokiego napięcia	45 90 65 135 250 750 825 895 1100	DNE u10,2 DNEul 0,2 DNEul 0,4 DNEul 0,4 DNEul 0,2 " " " DNEa 0,12	1,6 \pm 10% 3,3 \pm 10% - 1,5 \pm 10% 7,0 \pm 10% 32 \pm 10% 37 \pm 10% 40,2 \pm 10% 157 \pm 10%
Tr3-Transformator głośnikowy TG5-38-666	I/1-4/ II/3-11/ III/11-12/ IV/9-10/	2200 28 61 61	DNEs 0,14 DNEs 0,6 DNEs 0,6 DNEs 0,2	308 \pm 10% 0,22 \pm 10% 0,46 \pm 10% 4,21 \pm 10%
Tr21-Transformator impulsów synchronizujących TIS-1	I/1-2/ II/3-4/	1860 1330	DNEu 10,1	111 \pm 10% 109 \pm 10%
Tr22-Obwód generatora sinusoidalnego G4	I/1-2/ /2-4/	1330 2670	DNEu 10,1	283 \pm 10% 207 \pm 10%
DŁ51-Dławik filtru zasilacza DFZK-6	I/1-4/ II/12-9/	85 900	DNEs0,35 DNEs0,35	1,67 \pm 10% 20 \pm 10%
L51-Zespół cewek odchy- lających TZC	ramka/2-5/ linia /1-6/			48 \pm 8% 3 - 4,25



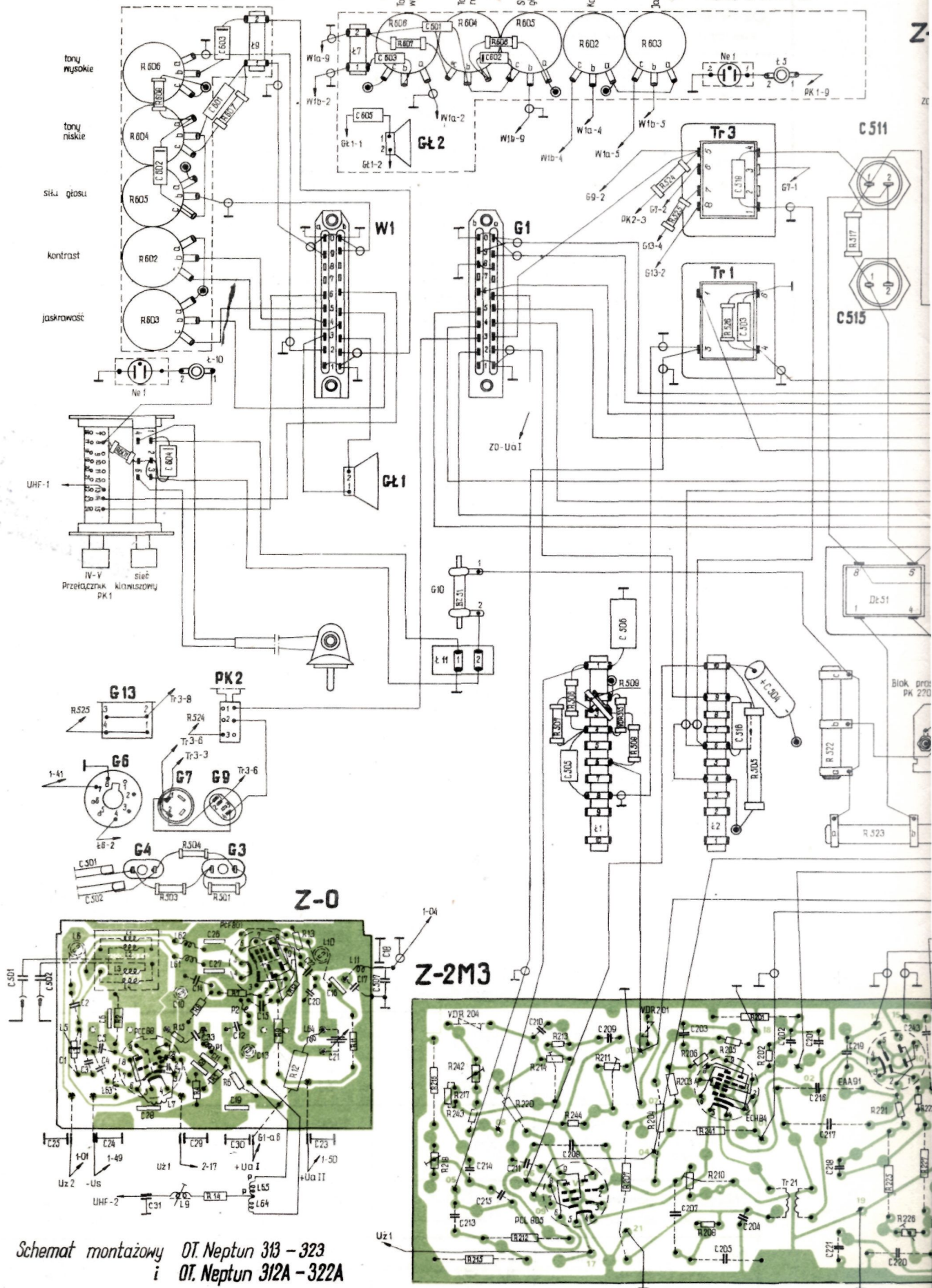
Rys. 16. Schemat blokowy OT Neptune 312A-322A i 313-323





Montaż detali na zespole
regulacji OT Neptun 313

Montaż detali na zespole
regulacji OT Neptun 312A



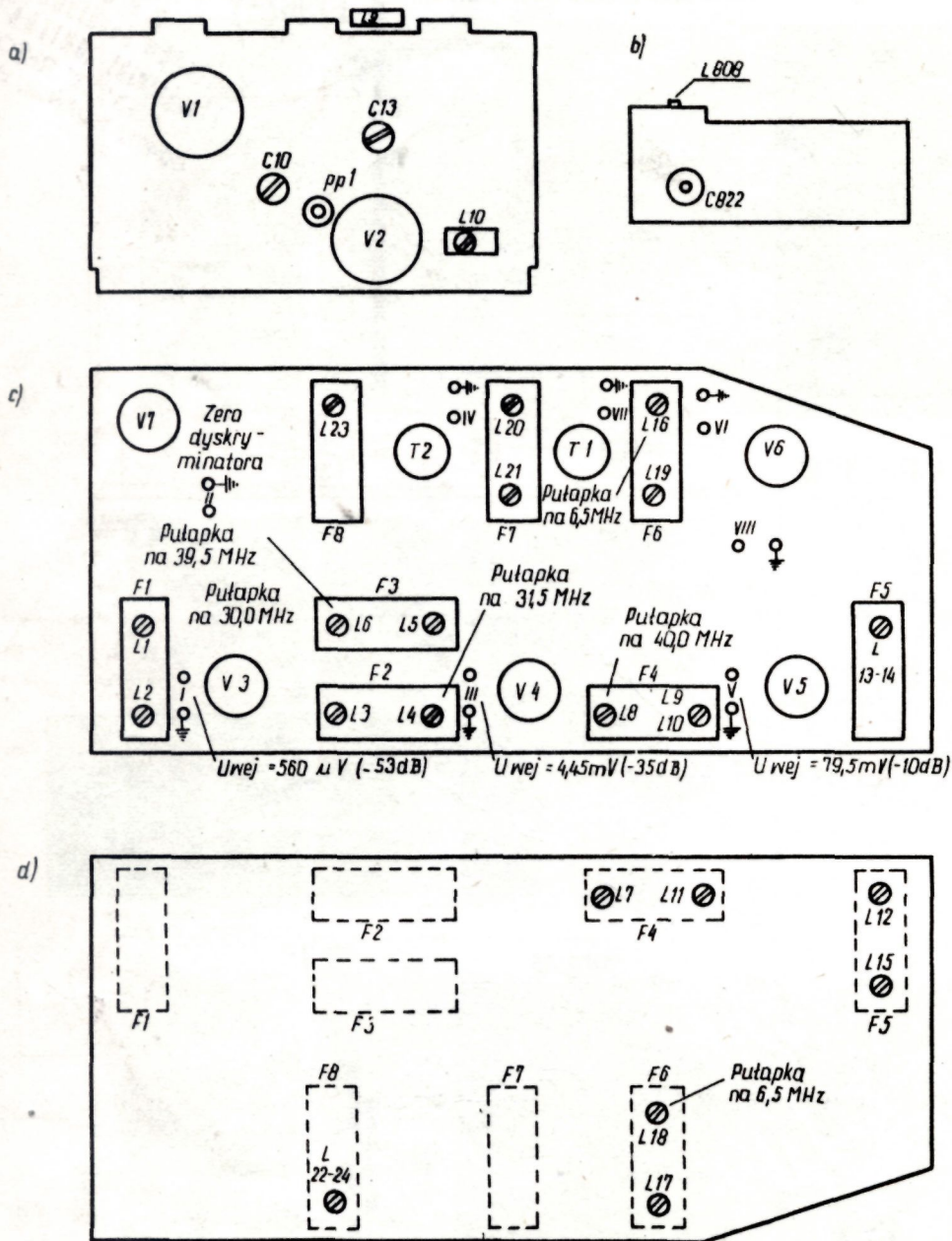
Schemat montażowy OT Neptun 313 - 323
i OT Neptun 312A - 322A

ZESPÓŁ
Zakładów Handlowo-Usługowych
Elektroniki „UNITRA-SERWIS”
MAGAZYN REJONOWY
80-802 GDANSK, ul. 3 Maja 6

Kanały telewizyjne w pasmach I do III oraz w paśmie IV
wg standardu OIRT

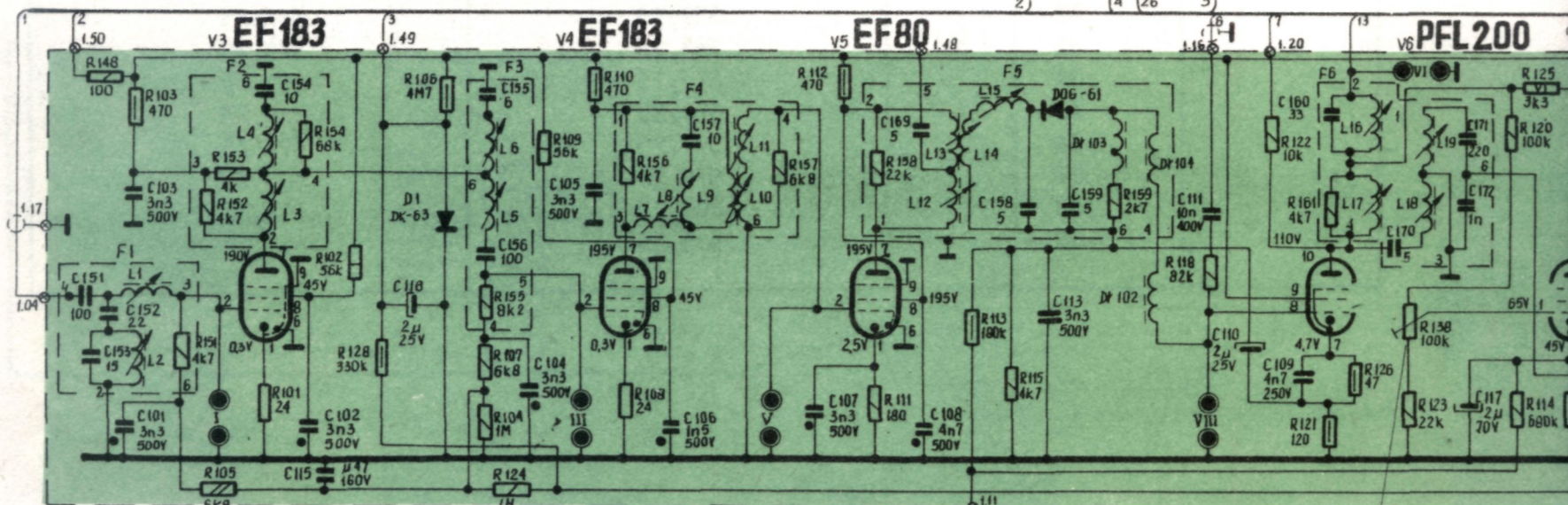
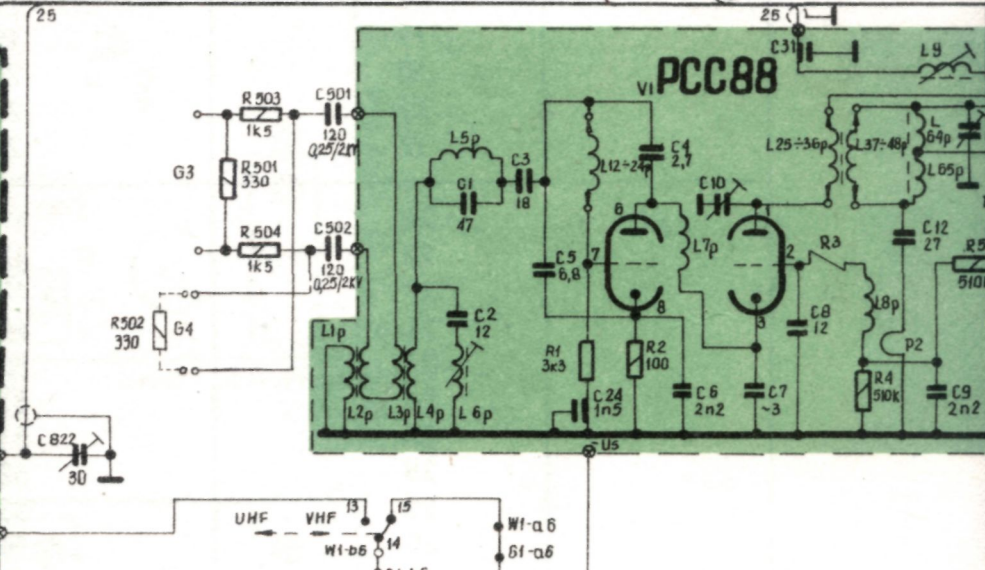
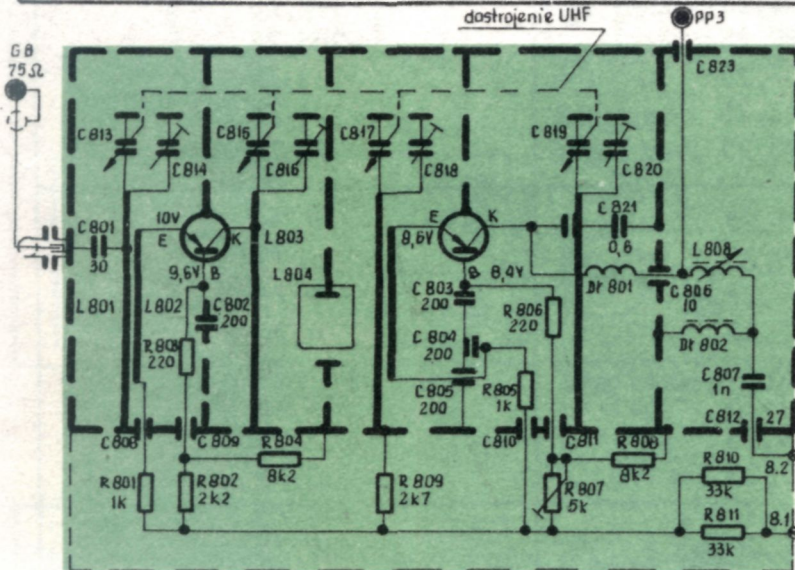
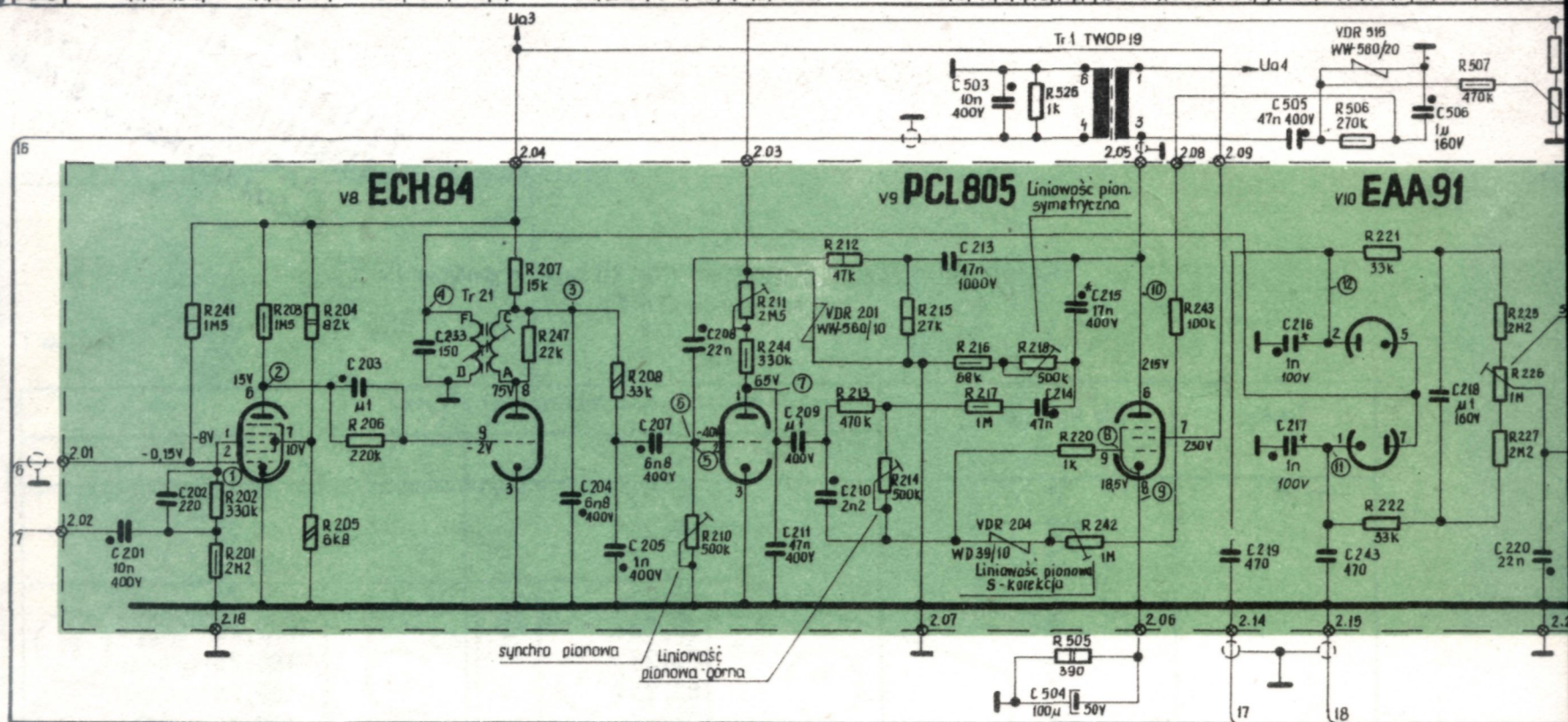
Tablica I

Pasma	Nr kanału	Częstotliwość fali nośnej /MHz/	
		wizji	fonii
I-III	1	49,75	56,25
	2	59,25	65,75
	3	77,25	83,75
	4	85,25	91,75
	5	93,25	99,75
	6	175,25	181,75
	7	183,25	189,75
	8	191,25	197,75
	9	199,25	205,75
	10	207,25	213,75
	11	215,25	221,75
	12	223,25	229,75
IV	21	471,25	477,75
	22	479,25	485,75
	23	487,25	493,75
	24	495,25	501,75
	25	503,25	509,75
	26	511,25	517,75
	27	519,25	525,75
	28	527,25	533,75
	29	535,25	541,75
	30	543,25	549,75
	31	551,25	557,75
	32	559,25	565,75
	33	567,25	573,75
	34	575,25	581,75
	35	583,25	589,75
	36	591,25	597,75
	37	599,25	605,75
	38	607,25	613,75
	39	615,25	621,75



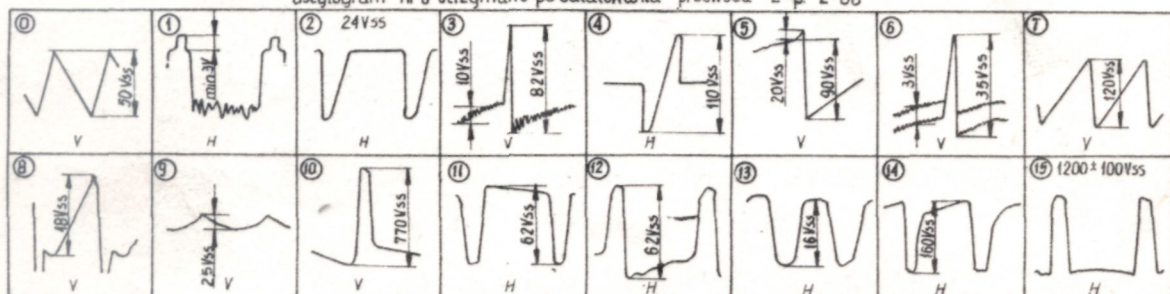
Rys. 18. Rozmieszczenie elementów LC strojonych w odbiorniku

1-200	148, 103, 151, 152, 153, 154, 102, 128, 106, 155, 107, 104, 124, 109, 110, 156, 108, 157, 112, 158, 111, 113, 115, 159, 129, 118, 2, 122, 161, 121, 126, 138, 123, 4, 120, 114, 125, 116
201-400	241, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 247, 208, 210, 211, 244, 212, 213, 214, 215, 216, 217, VDR 204, 218, 220, 242, 243, 221, 222, 225, 226, 227, 228, 229, 230
401-800	801, 802, 803, 804, 809, 805, 806, 807, 808, 810, 811, 501, 502, 503, 504, 526, 505, 602, 506, VDR 315, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530
801-1200	151, 152, 153, 101, 103, 154, 102, 115, 116, 155, 156, 104, 105, 106, 107, 107, 169, 108, 158, 113, 159, 2, 1, 3, 5, 24, 111, 160, 110, 4, 6, 109, 160, 7, 10, 170, 8, 32, 171, 172, 117, 31, 12
1201-1600	201, 202, 203, 233, 204, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 243, 216, 217, 219, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230
1601-2000	823, 801, 813, 808, 814, 809, 802, 815, 818, 817, 818, 803, 804, 805, 810, 811, 819, 812, 821, 806, 820, 807, 812, 823, 822, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530
2001-2400	1, 2, 801, 802, 3, 4, 803, 804, 805, 806, 5, 6, 807, 81, 801, 7, 8, 808, 9, 10, 11, D1 602, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40



Pomiary napięć statycznych i przebiegów impulsowych wykonano przy pracy odbiornika z sygnałem normalnym i $U_{sieci} = 220V$.
Pomiary należy wykonać przyrządem o $R_N \geq 20k\Omega/V$ i oscyloskopem o $R_{wej} \geq 10M\Omega$ i $C_{wej} \leq 8pF$.

Oscylogram nr 6 otrzymano po odlutowaniu przewodu z p. 2-06



Oznaczenie rezystorów:

	0,1W		1W
	0,125W		2W
	0,25W		6W
	0,5W		12W

- 2.05 Liczba przy kółku charakteryzuje numer ze (w przykładzie 2.05 zespół drugi wyjście pionowe).
- 2.06 Gniazdo czwarte nóżka trzecia.
- 3.02 Wtyk drugi nóżka czwarta.
- 4.01 Punkt pomiarowy.
5. 74V Napięcie stałe z sygnałem.
6. Obrys zespołu.
7. Kropka przy kondensatorze (—) oznacza jego zewnętrzność.
8. K1 Kanół pierwszy.
9. 11p Oznacza cewkę 11 na przełączniku kanałów.
10. Numer oscylogramu.
11. Numer kontaktu przełącznika klawiszowy.
12. Klawisz SIEC przełącznika PK1 pokazano w strojeniu.
13. Elementy RIC z gwiazdką (*) są dobrane strojeniu.



site: www.unimor.pigwa.net

scan: stryker2(at)o2.pl