

CENTRUM SZKOLENIA ŁĄCZNOŚCI I INFORMATYKI

---

CSłiI wewn.....

Do użytku służbowego

Egz. Nr. ....

**M E T O D Y K A**

RADIOSTACJE POKŁADOWE

OPRACOWAŁ:

mjr mgr inż. Mieczysław Hucal

Zegrze, dn.....

Zatwierdzam i wprowadzam do użytku w Centrum Szkolenia Łączności i Informatyki z dniem ..... Metodykę nt. Radiostacje pokładowe.

KOMENDANT  
CENTRUM SZKOLENIA  
ŁĄCZNOŚCI I INFORMATYKI

.....

## S P I S T R E Ś C I

1.	PRZEDMOWA	5
2.	RADIOSTACJA R-111	6
2.1.	Dane taktyczno-techniczne	6
2.2.	Zasada działania radiostacji	10
2.2.1.	Przeznaczenie elementów schematu blokowego	10
2.2.2.	Tor nadawczy	15
2.2.3.	Tor odbiorczy	18
2.3.	Eksploatacja radiostacji	21
2.3.1.	Płyta czołowa radiostacji	21
2.3.2.	Płyta czołowa urządzenia dopasowania anteny	23
2.3.3.	Przygotowanie radiostacji do pracy	23
2.3.4.	Praca w płynnym zakresie częstotliwości	24
2.3.5.	Praca z wykorzystaniem mechanizmu zawczasu przygotowanych częstotliwości	25
2.3.6.	Regulacja poziomu nadajnika	26
2.3.7.	Regulacja poziomu odbiornika	27
2.3.8.	Praca w układzie „Odbiór dyżurny”	27
2.3.9.	Praca w układzie „Tlf”	28
2.3.10.	Praca w układzie „Łączność służbowa”	28
2.3.11.	Praca w układzie „Zdalne sterowanie”	29
2.3.12.	Praca w układzie „Retranslacja automatyczna”	29
3.	RADIOSTACJA R-123z	31
3.1.	Dane taktyczno-techniczne	31
3.2.	Zasada działania radiostacji	32
3.2.1.	Przeznaczenie elementów schematu blokowego	32
3.2.2.	Tor nadawczy	34
3.2.3.	Tor odbiorczy	35
3.2.4.	Układ automatycznego dostrajania częstotliwości	37
3.2.5.	Kalibrator kwarcowy i system sygnalizacji	39
3.3.	Eksploatacja radiostacji	40
3.3.1.	Płyta czołowa radiostacji	40
3.3.2.	Przygotowanie radiostacji do pracy	41
3.3.3.	Strojenie radiostacji w zakresie ciągłym	42

3.3.4. Strojenie radiostacji na „częstotliwościach wybranych”	42
3.3.5. Praca radiostacji w układzie „SIMPLEKS”	44
3.3.6. Praca radiostacji w układzie „NASŁUCH”	46
3.3.7. Praca radiostacji w układzie „UTS”	47
3.4. Kalibracja częstotliwości radiostacji	47
4. RADIOSTACJA R-130	52
4.1. Dane taktyczno-techniczne	52
4.2. Zasada działania radiostacji	55
4.2.1. Przeznaczenie elementów schematu blokowego	55
4.2.2. Tor nadawczy	57
4.2.3. Tor odbiorczy	62
4.3. Eksploatacja radiostacji	64
4.3.1. Płyta czołowa radiostacji	64
4.3.2. Przygotowanie radiostacji do pracy	67
4.3.3. Strojenie radiostacji	69
4.3.4. Praca radiostacji na odbiór	70
4.3.5. Praca radiostacji na nadawanie	71

## 1. PRZEDMOWA

Programy kształcenia z przedmiotów „Urządzenia łączności” i „Eksploatacja urządzeń łączności” obejmują między innymi zagadnienia dotyczące obsługi radiostacji pokładowych. Wymaga to korzystania z obszernych instrukcji oraz innych dokumentów. Instrukcje podają materiał w sposób złożony.

W celu ułatwienia nauki opracowana została metodyka „Radiostacje pokładowe”.

Metodyka zawiera całokształt materiału dotyczącego radiostacji R-111, R-123z i R-130 przewidzianego programami szkolenia. Obejmuje mianowicie dane taktyczno-techniczne, zasadę działania oraz eksploatację poszczególnych radiostacji. Dzięki temu umożliwia samodzielną naukę bez udziału instruktora.

## 2. RADIOSTACJA R-111

### 2.1. Dane taktyczno-techniczne radiostacji

Radiostacja R-111 jest radiostacją przewoźną, ultrakrótkofalową, telefoniczną z modulacją częstotliwości, odbiorczo-nadawczą, z automatycznym przestrajaniem na jedną z czterech zawczasu przygotowanych częstotliwości. Zapewnia zdalne sterowanie z pulpitu wynośnego, aparatu telefonicznego oraz automatyczną retranslację korespondentów.

Radiostacja zachowuje zdolność do pracy w dowolnych warunkach klimatycznych w granicach temperatury od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$  i przy wilgotności względnej powietrza do 98%. Jest radiostacją szczebla taktycznego montowana w wozach dowodzenia.

Radiostacja R-111 pracuje w zakresie częstotliwości od 20.0 do 52.0 MHz i posiada 1281 częstotliwości roboczych. Zakres częstotliwości jest podzielony na dwa podzakresy:

- 1 podzakres - od 20 do 36 MHz;
- 2 podzakres - od 36 do 52 MHz.

Odstęp między częstotliwościami roboczymi wynosi 25 kHz.

Działki częstotliwości roboczych są naniesione na skali co 25 kHz, a cyfrowe oznaczenia częstotliwości są naniesione następująco:

- w zakresie 52-46 (36-30)MHz - co 200 kHz
- w zakresie 41-41.6 (30-25.6) MHz - co 100 kHz
- w zakresie 41.6-36 (25.6-20) MHz - co 50 kHz

Cyfrowe oznaczenia na skali pomnożone przez 100 dają wartość częstotliwości roboczej w kHz.

Moc nadajnika wynosi nie mniej niż 75W na dowolnej częstotliwości zakresu, przy nominalnym napięciu sieci pokładowej (26V) oraz po dokładnym zestrojeniu radiostacji.

Stażność nominalna wartości częstotliwości kalibratora kwarcowego jest nie gorsza niż  $\pm 1,5 \cdot 10^{-6}$ .

Dewiacja częstotliwości nadajnika wynosi  $\pm 4\div 7$  kHz.

Odbiornik radiostacji jest dwuzakresową superheterodyną z podwójną przemianą częstotliwości.

Czułość odbiornika w całym zakresie częstotliwości jest nie gorsza niż  $1,5\mu\text{V}$ . Napięcie sygnału wyjściowego na słuchawkach reguluje się w granicach  $0,5\div 10\text{V}$ , a w linię w granicach  $0,5\div 1,5\text{V}$ .

Przy pomocy mechanizmu zawczasu przygotowanych częstotliwości (ZPCz) ustala się na urządzeniu nadawczo-odbiorczym cztery dowolne częstotliwości robocze z zakresu pracy radiostacji. Częstotliwość roboczą ustawia się jednocześnie dla odbiornika i nadajnika. Przystrojenie radiostacji z jednej zawczasu przygotowanej częstotliwości na drugą odbywa się automatycznie, przy czym można wyróżnić trzy cykle czasowe:

- przestrojenie urządzenia odbiorczo-nadawczego (3-10 sek.);
- przestrojenie wzmacniaczy mocy (3-10 sek.);
- przestrojenie urządzenia dopasowania anteny (10-25 sek.).

Dla przygotowania czterech zawczasu przygotowanych częstotliwości potrzeba 4 minuty. Oprócz automatycznego systemu strojenia, strojone bloki radiostacji mogą być przestrajané ręcznie.

Radiostacja zapewnia pewną, dwustronną łączność simpleksową, telefoniczną z modulacją częstotliwości z radiostacją tego samego typu w terenie średnio pofałdowanym i zalesionym w dowolnej porze doby i roku, na dowolnej nie zakłóconej częstotliwości zakresu, na następujące odległości:

- 25-35 km podczas pracy w ruchu i zastosowaniu anteny prętowej ASz-3,4m;
- 35-45 km podczas pracy jednej radiostacji na postoju wykorzystującej antenę prętową z przeciwwagami, zamontowaną

na maszcie o wysokości 11m, a drugą radiostację wykorzystującą antenę ASz 3.4 m;

- 50-60 km podczas pracy obu radiostacji na antenach prętowych z przeciwwagami, zamontowanymi na masztach o wysokości 11m.

Radiostacja może pracować w następujących układach:

- odbiór dyżurny (włączone żarzenie lamp nadajnika);
- nadawanie z mocą promieniowania 1%;
- nadawanie z mocą promieniowania 20%;
- nadawanie z mocą promieniowania 100%.

Przy tym radiostacja zapewnia następujące rodzaje pracy:

- zdalne sterowanie z aparatu telefonicznego poprzez dwuprzewodową linię kablową długości 500m, podłączonego do liniowych zacisków radiostacji;
- łączność służbową poprzez kabel/radiostacja spełnia rolę aparatu telefonicznego/;
- wysyłanie i odbiór zewu poprzez radiostację zarówno podczas pracy bezpośrednio z radiostacji, jak również poprzez linię dwuprzewodową (zdalne sterowanie);
- wykorzystywanie tłumika szumów;
- automatyczną retransmisję przy połączeniu linią dwuprzewodową zacisków liniowych dwóch radiostacji na odległość do 500m;
- współpracę z telefonicznymi urządzeniami utajnającymi.

Przy stosowaniu urządzeń komutacyjnych (pulpitu radiotelegrafisty i dodatkowego pulpitu sterowania) z dwoma kompletami radiostacji R-111 zapewnia się następujące rodzaje pracy:

- pracę i sterowanie dwoma radiostacjami zarówno w układzie simpleks jak i dupleks;
- odbiór głośnikowy na pulpicie radiotelegrafisty;
- retranslację nadawania -ręczną i automatyczną;
- ręczną retranslację KF-UKF;



- wewnętrzną łączność służbową pomiędzy dodatkowym pulpitem sterowania i radiostacją;
- zdalne sterowanie z aparatów telefonicznych TA-57;
- wysyłanie i odbiór zewu w układzie simpleks i duplex, zarówno poprzez telefoniczny kanał radiowy, jak i poprzez linię przewodową;
- automatyczne przestrajanie dwóch radiostacji R-111, z jednej zawczasu przygotowanej częstotliwości na drugą.

Powierzchnia terenu do rozwinięcia radiostacji R-111 jest następująca:

- podczas pracy z anteną Asz-3,4m - 10m<sup>2</sup> ;
- podczas pracy z anteną prętową na 11 m maszcie - 400 m<sup>2</sup> .

Pierwotnym źródłem zasilania radiostacji jest sieć pokładowa prądu stałego o napięcia 26V ± 15 %.

Prąd pobierany z sieci pokładowej przez jeden komplet radiostacji wynosi:

- podczas pracy na nadawanie - nie więcej niż 20A;
- podczas pracy na odbiór - nie więcej niż 7A;
- podczas pracy w układzie dyżurnego odbioru - nie więcej niż 2A.

Radiostacja składa się z oddzielnych bloków połączonych między sobą kablami.

W skład kompletu roboczego radiostacji wchodzi:

- urządzenie odbiorczo-nadawcze (O-N);
- urządzenie dopasowania anteny z rozdzielaczem antenowym (UDA);
- blok zasilania radiostacji (BZ);
- pulpit radiotelegrafisty (PR);
- dodatkowy pulpit sterowania (DPS);
- kable połączeniowe.

Ciężar kompletu roboczego (dwie radiostacje R-111 z urządzeniami komutacyjnymi, PR i DPS bez źródeł zasilania i urządzenia antenowego) wynosi nie więcej niż 200 kg.

## 2.2. Zasada działania radiostacji

Zasada działania radiostacji zostanie omówiona na podstawie schematu blokowego przedstawionego na rysunku 1.

### 2.2.1. Przeznaczenie elementów schematu blokowego

Blokowy schemat radiostacji składa się z następujących podstawowych zespołów i elementów:

a/ urządzenia odbiorczo-nadawczego (O-N), obejmującego:

- zespół wzbudzający złożony z bloku wielkiej częstotliwości z mechanizmem zawczasu przygotowanych częstotliwości, generatora podstawowego 28-44 MHz, bloku pośrednich częstotliwości, i kalibratora kwarcowego z generatorem poszukiwania;
- blok wzmacniacza mocy, mechanicznie sprzężony z dwuobwodowym filtrem przestrajającym;
- blok małej częstotliwości;
- blok automatyki wzmacniania mocy;
- blok zasilania zespołu nadawczo-odbiorczego.

b/ urządzenia dopasowania anteny UDA z rozdzielaczem antenowym;

c/ bloku automatyki UDA;

d/ bloku zasilania wzmacniacza mocy.

Zespół wzbudzający wytwarza siatkę częstotliwości radiostacji, określa jej stabilność, zapewnia ustawienie i odczyt częstotliwości. Jest to wzbudnik dwuzakresowy.

Każdy podzakres posiada swój własny:

- wzbudnik podzakresu z elementem reaktancyjnym;
- wstępny (pierwszy) wzmacniacz mocy nadajnika;
- wzmacniacz wielkiej częstotliwości odbiornika;
- pierwszy mieszacz.

Wspólnymi elementami pracującymi w układzie nadawania i odbioru każdego podzakresu są:

- pierwszy mieszacz;
- siatkowy obwód wzmacniacza wielkiej częstotliwości, będący równocześnie obwodem anodowym wstępnego wzmacniacza mocy;
- anodowy obwód wzmacniacza wielkiej częstotliwości, który jest jednocześnie obwodem anodowym wzbudnika podzakresu i obwodem siatkowym pierwszego mieszacza oraz wstępnego wzmacniacza mocy.

Wspólnymi elementami wzbudnika, pracującymi w układzie nadawania i odbioru, niezależnie od podzakresu są:

- generator podstawowy - heterodyna;
- blok pośredniej częstotliwości.

Blok wielkiej częstotliwości obejmuje:

- a/ wzbudnik zakresu, który w układzie „nadawanie” pracuje jako generator drgań oraz wstępny wzmacniacz mocy;
- b/ element reaktancyjny, przeznaczony do modulacji częstotliwości i automatycznego podstrajania częstotliwości nadajnika;
- c/ pierwszy mieszacz, który w układzie „nadawanie” przeznaczony jest do zamiany wielkiej częstotliwości generatora podstawowego i wzbudnika zakresu w częstotliwość niższą - pośrednią równą 8 MHz, niezbędną do zrealizowania automatycznego podstrajania częstotliwości wzbudnika zakresu według bardziej stabilnego generatora podstawowego; w układzie „odbiór” wraz z heterodyną odbiornika przeznaczony jest do przemiany odbieranego sygnału w niższą częstotliwość - pośrednią 8 MHz;
- d/ wzmacniacz mocy zapewnia moc drgań wielkiej częstotliwości nie mniejszą niż 1W;
- e/ wzmacniacz wielkiej częstotliwości, jest on przeznaczony do wzmacniania napięcia sygnałów, które podawane są z urządzenia dopasowania anteny (UDA).

Generator wysokostabilnych podstawowych częstotliwości płynnych w zakresie 28÷44 MHz spełnia funkcję pierwszej heterodyny odbiornika, a w układzie nadawania - funkcję generatora płynnego zakresu podstawowych częstotliwości.

Blok pośrednich częstotliwości zapewnia podstawowe wzmocnienie odbiornika oraz jego selektywność, natomiast w układzie nadawania jest wykorzystany do automatycznego podstrajania nadajnika.

Kalibrator kwarcowy służy do kalibracji częstotliwości radiostacji co 25kHz lub co 250kHz w całym zakresie pracy. Generator poszukiwania umożliwia poszerzenie pasma chwytania układu APCz, które wynosi  $\pm 125\text{kHz}$ .

Blok wzmacniacza mocy jest przeznaczony do zapewnienia żądanej mocy w antenie, w zakresie częstotliwości 20÷52 MHz. Składa się on z dwóch stopni wzmocnienia - wstępnego i końcowego. Dwuobwodowy filtr umieszczony na wyjściu stopnia końcowego jest przeznaczony do osłabienia ubocznego promieniowania w antenę oraz umożliwienia jednoczesnej pracy dwóch radiostacji na jedną antenę przy niedużych odstępach częstotliwości.

Blok wyjść małej częstotliwości obejmuje:

- a/ wtórnik emiterowy, pracujący na trzech tranzystorach MP-15, zastosowany w celu dopasowania wysokiej oporności wejściowej dyskryminatora (0,5 megaoma) do wejścia wzmacniacza małej częstotliwości i odbiorników zewów akustycznych;
- b/ wzmacniacz małej częstotliwości (WMCz), który wzmacnia napięcie zbierane z wtórnika emiterowego do wartości 10- 15 V na słuchawkach TA-56M;
- c/ odbiornik zewu akustycznego (OZA), który odbiera zew akustyczny o częstotliwości  $2100\text{ Hz} \pm 250\text{ Hz}$ , włącza dzwonek i realizuje odpowiednie przełączenia podczas pracy z tłumikiem szumów lub podczas automatycznej retranslacji;
- d/ odbiornik sygnału sterującego (OSS) realizujący odpowiednie przełączenia w układzie z tłumikiem szumów (TSz) lub automatycznej retranslacji;

- e/ tłumik szumów włączający i wyłączający dodatkową oporność pomiędzy wyjście wtórnika emiterowego (WE) i wejście wzmacniacza małej częstotliwości (WMCz) na początku i na końcu nadawania za pomocą przekaźnika sterowanego sygnałem akustycznym, odebrany przez odbiornik zewu akustycznego (OZA) oraz odbiornik sygnału sterującego OSS;
- f/ odbiornik zewu induktorowego (OZI), odbierający napięcie (zew) o częstotliwości 16-50 Hz i amplitudzie nie mniejszej niż 50 V;
- g/ generator sygnałów akustycznych (zewów akustycznych - GZA), wytwarzający częstotliwości:  $2100 \pm 10\text{Hz}$ ,  $3000 \pm 30\text{ Hz}$  i  $800^{+50}_{-10}\text{ Hz}$ ;
- h/ przekaźnik czasowy (zwłoczny) PC, zapewniający podtrzymanie wysyłania sygnałów akustycznych (1-3 s):
  - na początku nadawania o częstotliwości 2100 Hz,
  - na końcu nadawania o częstotliwości 3000 Hz;
- i/ generator zewu induktorowego (GZI), wysyłający w linię napięcie zmienne o amplitudzie nie mniejszej niż 60 V i częstotliwości 30-50 Hz.

Wzmacniacz mikrofonowy, po podaniu na jego wejście napięcia akustycznego o wartości nie mniejszej niż  $160 \pm 80\text{ mV}$ , daje na obciążeniu 600 omów napięcie o wartości nie mniejszej niż 0,8 V.

Blok automatyki wzmacniacza mocy służy do automatycznego strojenia wzmacniacza mocy wykorzystując zasadę systemów samonastawiających.

Blok zasilania zespołu nadawczo-odbiorczego dostarcza napięć niezbędnych do prawidłowej pracy całego zespołu:

- a/ +60V do zasilania anodowych obwodów lamp bloku pośredniej częstotliwości i generatora poszukiwania;
- b/ +12V do zasilania bloku m.cz;
- c/ +4V, napięcie bazowe elementu reaktancyjnego;
- d/ +2,4V do żarzenia lamp odbiornika i nadajnika;
- e/ +160V do zasilania anodowych obwodów nadajnika.

Urządzenie dopasowania anteny (UDA) jest przeznaczone do dopasowania do wyjściowej rezystancji filtra wzmacniacza mocy wejściowej impedancji anten. Składa się ono z przestrajanego obwodu rezonansowego ze zmiennym sprzężeniem pojemnościowym.

Rozdzielacz antenowy umożliwia jednoczesną pracę dwóch radiostacji na jedną antenę, a także pracę każdej radiostacji z własną anteną.

Na wyjściach antenowych znajduje się układ detekcyjny (czujnik antenowy), wytwarzający napięcie proporcjonalne do oddawanej (przejściowej) mocy wielkiej częstotliwości w układzie „Strojenie UDA”. Napięcie to jest wykorzystywane w układzie automatycznego strojenia UDA.

Urządzenie dopasowania anteny UDA jest przystosowane do pracy z następującymi typami anten:

- a/ anteną prętową o długości 3,4m, umocowaną w środku metalowego nadwozia samochodu;
- b/ anteną prętową z trzema przeciwwagami, ustawioną na maszcie o wysokości 11m.

Blok automatyki UDA jest przeznaczony do automatycznego przestrajania kondensatorów zmiennej pojemności w układzie UDA.

Urządzenie dopasowania anteny UDA stroi się na maksymalną wartość napięcia zbieranego z detektora antenowego. Napięcie z detektora antenowego - proporcjonalne do oddawanej mocy wielkiej częstotliwości - jest doprowadzone do kondensatora „Pamięci”.

Stopień porównywania jest przeznaczony do wytworzenia impulsu wykonawczego w momencie równości napięcia na kondensatorze „Pamięci” i napięcia doprowadzonego z detektora antenowego (dwukrotne przestrajanie).

Stopień wzmacniający wzmacnia impuls wykonawczy, który doprowadzany jest do przerzutnika wyzwalanego (multiwibratora stabilnego). Przerzutnik ten pod wpływem impulsu wykonawczego powoduje zadziałanie układu przełączającego (komutującego). Układ przełączający, odpowiednio do impulsów przerzutnika

i położenia przełączników końcowych kondensatora obwodu UDA, zapewnia właściwą kolejność automatycznego strojenia UDA.

Blok zasilania wzmacniacza mocy służy do przetwarzania napięcia pierwotnego sieci pokładowej 26V w napięcia niezbędne dla zasilania obwodów: żarzenia, siatek ekranowych i anodowych wzmacniaczy mocy, a także do zasilania bloków automatyki wzmacniacza mocy i urządzenia dopasowania anteny.

Do specyficznych właściwości radiostacji należą:

- a/ jednoczesna praca dwóch radiostacji, umieszczonych w jednym obiekcie, na wspólną antenę, a także jednoczesna praca dwóch radiostacji, rozmieszczonych w bliskiej odległości. Różnica częstotliwości roboczych powinna przy tym wynosić co najmniej 10%;
- b/ w pełni zautomatyzowane przestrajanie na jedną z czterech zawczasu przygotowanych częstotliwości, możliwe do zrealizowania na postoju i w ruchu pojazdu, w którym umieszczona jest radiostacja;
- c/ współpraca z urządzeniami (aparaturą) teledacyjnymi;
- d/ automatyczna retranslacja.

#### 2.2.2. Tor nadawczy

Nadajnik składa się z następujących stopni i układów:

- dwóch wzbudników podzakresów (20÷36MHz i 36÷52MHz);
- dwóch wstępnych wzmacniaczy mocy;
- przedwzmacniacza mocy;
- końcowego wzmacniacza mocy w układzie przeciwsobnym;
- dwuobwodowego filtra przestrajanego;  
urządzenia dopasowania anteny z rozdzielaczem antenowym;
- modulatora częstotliwości (elementu reaktacyjnego);
- modulatora wstępnego;
- wzmacniacza mikrofonowego z zespołem (kompletem) słuchawkowo- mikrofonowym;

- toru automatycznego podstrajania częstotliwości wzбудnika podzakresów według częstotliwości generatora podstawowego.

W czasie pracy radiostacji na nadawanie przycisk mikrofonu powinien być naciśnięty. W tym wypadku są włączone wszystkie stopnie i układy urządzenia nadawczo-odbiorczego z wyjątkiem stopni nie pracującego podzakresowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości odbiornika i wzmacniacza pośredniej częstotliwości. Wyjście dyskryminatora jest podłączone, poprzez filtr dolnoprzepustowy, do wejścia elementów reaktacyjnych.

Napięcie akustyczne powstałe w mikrofonie, po wzmacnieniu we wzmacniaczu mikrofonowym jest podane poprzez transformator dopasowujący na ogranicznik amplitudy, który ogranicza maksymalny poziom sygnału wyjściowego z bloku m.cz. podawanego na element reaktancyjny. Element reaktancyjny pod wpływem doprowadzonego sygnału z bloku m.cz. moduluje częstotliwość roboczą na jaką nastrojony jest wzbudnik podzakresu.

Zmodulowany sygnał ze wzbudnika podzakresu jest wzmacniany we wzmacniaczu mocy podzakresu do poziomu nie mniejszego niż 1W. Z wyjścia bloku w.cz. sygnał podawany jest do bloku wzmacniacza mocy (WM) na transformator dopasowujący wejście wstępnego wzmacniacza mocy do wyjściowego stopnia bloku w.cz. Po wzmacnieniu we wzmacniaczu wstępnym sygnał podawany jest do stopnia końcowego, w którym uzyskuje poziom nie mniejszy niż 75W. Na wyjściu stopnia końcowego włączony jest filtr dwuobwodowy, który osłabia uboczne promieniowanie w antenę oraz umożliwia jednoczesną pracę dwóch radiostacji na jedną antenę.

Z wyjścia bloku wzmacniacza mocy (WM) sygnał podawany jest do urządzenia dopasowania anteny (UDA), które dopasowuje wejściową oporność anteny do wyjściowej oporności stopnia wyjściowego bloku wzmacniacza mocy.

Z urządzenia dopasowania anteny drgania wielkiej częstotliwości podają się w antenę.



Podczas pracy na nadawanie działa układ automatycznego podstrajania częstotliwości (APCz) wzbudnika według częstotliwości generatora podstawowego. Napięcie wzbudnika podzakresu i generatora podstawowego jest doprowadzone do sterującej siatki lampy pierwszego mieszacza odbiornika, który spełnia także rolę mieszacza w układzie APCz, podczas pracy na nadawanie.

W anodowym obwodzie mieszacza następuje wydzielenie częstotliwości różnicowej, równej pierwszej częstotliwości pośredniej odbiornika - 8 MHz. Realizuje się ją poprzez przemianę różnicową, odpowiednio:

- w pierwszym podzakresie ( $20 \div 36$  MHz) częstotliwości generatora podstawowego i wzbudnika;
- w drugim podzakresie ( $36 \div 52$  MHz) częstotliwości wzbudnika i generatora podstawowego.

Na wyjściu pierwszego mieszacza znajduje się filtr pasmowy, na którym wydziela się napięcie pierwszej częstotliwości pośredniej - 8 MHz. Napięcie to jest wzmocnione przez wzmacniacz pierwszej częstotliwości pośredniej (blok Pcz) i podawane na drugi mieszacz. Na drugi mieszacz podaje się również napięcie o częstotliwości 8,5 MHz z drugiej heterodyny, niezbędne do przemiany pierwszej częstotliwości pośredniej w drugą równą 500 kHz. Wzmocniony sygnał drugiej częstotliwości pośredniej podaje się na ogranicznik amplitudy, ograniczający napięcie drugiej częstotliwości pośredniej do 1 V i dalej na dyskryminator (detektor częstotliwości). W przypadku gdy częstotliwość różnicowa wykazuje odchyłkę od nominalnej wartości 8 MHz, również druga częstotliwość pośrednia jest różna od 500 kHz, to w detektorze częstotliwości powstaje napięcie podstrajające, które poprzez filtr dolnoprzepustowy doprowadzone jest do elementu reaktancyjnego, zmieniającego częstotliwość wzbudnika podzakresu, stosownie do znaku i wartości napięcia podstrajania.

W razie pojawienia się pomiędzy generatorami różnic częstotliwości wychodzących poza pasmo „chwytania” APCz

( $\pm 125\text{kHz}$ ), samoczynnie włącza się dodatkowe urządzenie - generator poszukiwania (GPosz), który rozszerza pasmo „chwytania”, zapewniając warunki do pracy układu „chwytania” dla wszystkich możliwych (z praktycznego punktu widzenia) rozstrojeń częstotliwości wzbudnika podzakresu, spowodowanych działaniem czynników destabilizujących.

Na generator poszukiwania, w razie braku rozstrojenia, tzn. gdy pierwsza częstotliwość pośrednia jest równa 8MHz podaje się napięcie blokujące z siatki ogranicznika. Napięcie blokujące automatycznie wyłącza generator poszukiwania. Po pojawieniu się wystarczająco dużych rozstrojeń częstotliwości pomiędzy generatorami, napięcie blokujące nie powstaje, w związku z czym generator poszukiwania samoczynnie włącza się do pracy rozszerzając pasmo „chwytania”.

### 2.2.3. Tor odbiorczy

Do strojenia odbiornika w zakresie częstotliwości roboczych służą te same organy (elementy) co do strojenia nadajnika, ponieważ obwody urządzenia dopasowania anteny UDA, przestrajanego filtra wzmacniacza wielkiej częstotliwości oraz anodowe obwody wzmacniacza wielkiej częstotliwości są wspólne dla odbioru i nadawania.

Odbiornik radiostacji jest superheterodyną z podwójną przemianą częstotliwości. Składa się on z następujących stopni:

- urządzenia dopasowania anteny;
- trójczłonowego przestrajanego filtra wielkiej częstotliwości;
- wzmacniacza wielkiej częstotliwości oddzielnego dla dwóch podzakresów (20-36 i 36-52 MHz);
- pierwszej heterodyny (podstawowego generatora- heterodyny);
- pierwszego mieszacza dla pierwszego i drugiego podzakresu;
- wzmacniacza pierwszej pośredniej częstotliwości 8 MHz;

- drugiej heterodyny (kwarcowej) 8,5MHz;
- drugiego mieszacza;
- czterostopniowego wzmacniacza drugiej pośredniej częstotliwości (500kHz);
- ogranicznika;
- dyskryminatora (detektora częstotliwości);
- wzmacniacza małej częstotliwości (bloku wyjść małej częstotliwości).

Podczas pracy radiostacji na odbiór, przycisk mikrotelefonu powinien być zwolniony. Dzięki temu na lampę wzmacniacza wielkiej częstotliwości podaje się napięcie żarzenia, na lampę wzmacniacza pierwszej pośredniej częstotliwości - napięcie anodowo-ekranowe, a na lampę trzeciego stopnia wzmacniacza drugiej częstotliwości pośredniej - napięcie anodowo-ekranowe o wartości nominalnej. Odłączone zostaje żarzenie lamp nadajnika, wzbudnika podzakresu i wstępnego wzmacniacza mocy. Wyjście dyskryminatora zostaje dołączone do wzmacniacza małej częstotliwości poprzez wtórnik emiterowy. Odłącza się mikrofon, a napięcie ze wzmacniacza małej częstotliwości podaje się na słuchawki.

Napięcie sygnału z anteny, poprzez urządzenie dopasowania anteny (UDA) dopasowujące wyjściową oporność anteny do wejściowej oporności bloku wzmacniacza mocy podawane jest na filtr dwuobwodowy, poprawiający selektywność toru odbiorczego a następnie jest doprowadzone do obwodu wejściowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości, nastrojonego na częstotliwość odbieranego sygnału. We wzmacniaczu następuje wzmocnienie sygnału oraz kolejna selekcja sygnału użytecznego od sygnałów pasożytniczych. Wzmocniony we wzmacniaczu wielkiej częstotliwości sygnał zostaje doprowadzony do pierwszego mieszacza. Jednocześnie do tego mieszacza doprowadza się napięcie pierwszej heterodyny, niezbędne do przemiany sygnału w pierwszą częstotliwość pośrednią.

W obwodzie anodowym mieszacza znajduje się rezonansowy filtr pasmowy, na którym wydziela się napięcie częstotliwości pośredniej 8 MHz. Uzyskuje się ją poprzez różnicową przemianę:

- dla pierwszego podzakresu ( $20 \div 36$  MHz) częstotliwości generatora podstawowego i odbieranego sygnału;
- dla drugiego podzakresu ( $36 \div 52$  MHz) częstotliwości odbieranego sygnału i generatora podstawowego.

Napięcie to zostaje wzmocnione przez wzmacniacz pierwszej częstotliwości pośredniej z czteroobwodowym filtrem o skupionej selektywności (FSS). Napięcie to następnie doprowadza się do drugiego mieszacza.

Do drugiego mieszacza doprowadza się także stabilizowane kwarcowo napięcie drugiej heterodyny o częstotliwości 8,5 MHz, niezbędne do uzyskania drugiej częstotliwości pośredniej, równej 500 kHz. Uzyskuje się ją poprzez różnicową przemianę częstotliwości drugiej heterodyny (8,5 MHz) i pierwszej częstotliwości pośredniej (8 MHz).

W obwodzie anodowym mieszacza znajduje się sześciobwodowy filtr o skupionej selektywności, z którego napięcie podaje się na pierwszy wzmacniacz drugiej częstotliwości pośredniej, z trzyobwodowym filtrem o skupionej selektywności w anodzie. Dalej znajduje się drugi stopień wzmacniacza drugiej pośredniej częstotliwości z pojedynczym obwodem w anodzie, a następnie trzeci i czwarty stopień wzmocnienia drugiej częstotliwości pośredniej z aperiodycznym obciążeniem w anodzie.

Tor częstotliwości pośredniej zapewnia niezbędne wzmocnienie i selektywność odbiornika.

Wzmocniony sygnał drugiej częstotliwości pośredniej podaje się na ogranicznik amplitudowy, ograniczający napięcie sygnału do poziomu 1V. W ten sposób unika się wpływu szkodliwej modulacji amplitudy i następuje ograniczenie odbieranego sygnału zmodulowanego częstotliwościowo. Następnie sygnał podawany jest na dyskryminator (detektor częstotliwości). W wyniku detekcji sygnału zmodulowanego częstotliwościowo na

wyjściu detektora częstotliwości wydziela się napięcie akustyczne (małej częstotliwości), które po wzmacnieniu doprowadza się do słuchawek telefonicznych.

Nominalną czułość odbiornika  $1,5 \mu\text{V}$  osiąga się tylko wówczas, gdy urządzenie dopasowania anteny (UDA) i trójczłonowy filtr przestrajany, podczas pracy na odbiór, są nastrojone na częstotliwość odbieranego sygnału. Strojenie to następuje podczas pracy radiostacji na nadawanie.

Kontrolę i korekcję częstotliwości odbiornika i nadajnika przeprowadza się w układzie odbioru, według kalibratora kwarcowego radiostacji, który wytwarza siatkę częstotliwości co 250 i 25 kHz.

Korekcji podlega częstotliwość heterodyny odbiornika (generatora podstawowego).

Kalibrator kwarcowy włącza się przez ustawienie przełącznika podzakresów w położenie 250 kHz lub 25 kHz. Z kalibratora kwarcowego napięcie podaje się jednocześnie na wejścia wzmacniacza pierwszej pośredniej częstotliwości i wzmacniacza wielkiej częstotliwości, które pełni rolę sygnału odbieranego. W czasie kalibracji sygnał wejściowy z anteny jest odłączony. W wyniku wzajemnego oddziaływania dwóch sygnałów w torze wzmacniacza pośredniej częstotliwości, w słuchawkach radiostacji są słyszane dudnienia.

## 2.3. Eksploatacja radiostacji

### 2.3.1. Płyta czołowa radiostacji

Płyta czołowa (rysunek 2) jest podstawowym elementem wiążącym wszystkie bloki urządzenia nadawczo-odbiorczego.

Na płytę czołową są wyprowadzone następujące elementy:  
1- pokrętło ręcznego strojenia bloku wzm. mocy (pod przykrywą);

- 2- złącze wielkiej częstotliwości;
- 3- przełącznik warunków pracy;
- 4- przełącznik przełączania wskaźnika;
- 5- przycisk włączenia automatyki bloku wzm. mocy;
- 6- przycisk włączenia automatyki urządzenia dopasowującego anteny;
- 7- lampki wskaźnikowe strojenia bloku wzm. mocy i urządzenia dopasowującego anteny;
- 8- przyrząd wskaźnikowy;
- 9- przełącznik rodzajów pracy;
- 10- przycisk zewu;
- 11- wyłącznik błyskawiczny tłumika szumu;
- 12- przyciski przełączania zawczasu przygotowanych częstotliwości;
- 13- pokrętło ustawiania poziomu odbiorczego;
- 14- pokrętło ustawiania poziomu nadawczego;
- 15- lampki wskaźnikowe zewu induktorowego;
- 16- zaciski linii;
- 17- zacisk „KORPUS”;
- 18- lampki wskaźnikowe „ODBIÓR” i „NADAWANIE”;
- 19- przełącznik podzakresów płynnego zakresu częstotliwości kalibratora kwarcowego;
- 20- lampki oświetlenia skali i wskaźniki podzakresów;
- 21- wskaźnik do kontroli „0” dyskryminatora;
- 22- miniaturowe przełączniki do ustawiania podzakresów zawczasu przygotowanych częstotliwości;
- 23- okular do ustawiania częstotliwości na skali i wyłącznik błyskawiczny do włączenia żarówki oświetlenia skali;
- 24- przykrywka wskaźnika mechanizmu ZPCz;
- 25- pokrętło płynnego ustawiania ZPCz;
- 26- przełącznik ręcznego wybierania częstotliwości ustalonych;
- 27- otwory korekcji „ODB” i „NAD”;
- 28- złącze do podłączenia przewodu z bloku zasilania wzm. mocy;
- 29- złącze do podłączenia przewodu z urządzenia dopasowania anteny;

- 30- złącze do podłączenia przewodu z pulpitu radiotelegrafisty;
- 31- złącze do podłączenia kompletu słuchawkowo-mikrofonowego.

### 2.3.2. Płyta czołowa urządzenia dopasowania anteny

Płyta czołowa (Rysunek 3) zawiera następujące elementy:

- 1- złącze do podłączenia przewodu radiostacji R-111 nr 1;
- 2- pokrętło ręcznego strojenia UDA radiostacji nr 1;
- 3- złącze do podłączenia fidera anteny teleskopowej;
- 4- złącze do podłączenia fidera anteny prętowej;
- 5- przełącznik anten;
- 6- pokrętło ręcznego strojenia UDA radiostacji nr 2;
- 7- złącze do podłączenia przewodu radiostacji R-111 nr 2;
- 8- przyrząd wskaźnikowy strojenia anten;
- 9- zacisk masy;
- 10- przycisk dołączający przyrząd wskaźnikowy do obwodów strojenia anteny radiostacji nr 2;
- 11- przycisk dołączający przyrząd wskaźnikowy do obwodów strojenia anteny radiostacji nr 1.

### 2.3.3. Przygotowanie radiostacji do pracy

W celu przygotowania radiostacji R-111 do pracy należy:

- przełącznik „WARUNKI PRACY” na płycie czołowej ustawić w położeniu „WYŁ”;
- podłączyć blok zasilania do sieci  $26V \pm 15\%$ , uwzględniając biegunowość końcówek;
- włączyć komplet słuchawkowo-mikrofonowy w gniazdo na płycie czołowej radiostacji;
- przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić w położenie „TLF”;
- przełącznik „WSKAŹNIK” ustawić w położenie „SIEĆ POKŁADOWA” i sprawdzić napięcie zasilania;

- przełącznik zwrotnicy antenowej ustawić w zależności od przewidywanych warunków pracy, w położenie „PRET” lub „TELESKOPOWA”.

#### 2.3.4. Praca w płynnym zakresie częstotliwości

W celu ustawienia częstotliwości i nastrojenia radiostacji należy:

- pokrętło „NUMER ZPCz” ustawić w położenie „PŁ”;
- przełącznik „KALIBR. KW.” ustawić w położenie 25kHz lub 250 kHz;
- pokrętłem „USTAWIENIE CZĘSTOTLIWOŚCI” ustawić żadaną częstotliwość na skali, słuchając zerowych dudnień kalibratora kwarcowego;

**UWAGA:**

W przypadku gdy dwie radiostacje pracują na wspólną antenę częstotliwości robocze ustawianych kanałów radiostacji winny różnić się od siebie pod względem częstotliwości nie mniej niż o  $\pm 10\%$ .

- przełącznikiem „20-36 MHz” lub „36-52 MHz” należy ustawić żądany podzakres częstotliwości;
- ustawić przełącznik „WARUNKI PRACY” w położenie „20% MOC” i po odczekaniu czasu 1,5- 3 min. potrzebnego do nagrzania się lamp końcowego stopnia nadajnika, nacisnąć przycisk „STROJENIE WM”. Wówczas zaświeci się lampka wskaźnikowa strojenia wzmacniacza mocy, po czym gdy zgaśnie (WM nastrojony) następuje strojenie urządzenia dopasowującego anteny a po zgaśnięciu lampki strojenia UDA (UDA nastrojone), należy przełącznik „WARUNKI PRACY” ustawić w jedno z położen MOC: 1%; 20%; 100%; w zależności od odległości do korespondenta.

W tym przypadku radiostacja została nastrojona zarówno na nadawanie jak i na odbiór.



Podczas pracy na skrajnych odległościach zasięgu radiostacji lub gdy jest wystarczająca duża ilość czasu na strojenie, przeprowadza się ręczne strojenie wzm. mocy i urządzenia dopasowującego anteny wg. wskaźnika prądu antenowego. Wzmacniacz mocy stroi się pokrętłem „RĘCZNE STROJENIE”, które znajduje się na płycie czołowej radiostacji pod przykrywką, a urządzenie dopasowania anteny stroi się pokrętłem strojenia (znajdującym się na bloku UDA), którym należy pokręcić w jedną lub w drugą stronę aż do uzyskania maksymalnych wskazań prądu na przyrządzie antenowym.

W celu włączenia detektora (czujnika) antenowego, przyrządu wskaźnikowego i radiostacji w układzie nadawania, podczas strojenia UDA, należy przyciskać przycisk „RDST-1”, lub „RDST-2” na bloku automatyki urządzenia dopasowania anteny.

Strojenie radiostacji oraz urządzenia dopasowania anteny przeprowadza się przy 20% mocy promieniowania radiostacji.

W przypadku konieczności nastrojenia UDA bez strojenia wzmacniacza mocy należy wcisnąć przycisk włączenia automatyki UDA, znajdującego się na płycie czołowej radiostacji. Po wciśnięciu przycisku nastąpi automatyczne strojenie UDA.

**UWAGA:** Przy pracy z mocą 1% nie pracuje wzmacniacz mocy (WM), a przy mocy 100%, w czasie strojenia radiostacja może ulec uszkodzeniu.

#### 2.3.5. Praca z wykorzystaniem mechanizmu zawczasu przygotowanych częstotliwości

W celu ustawienia zawczasu przygotowanych częstotliwości należy:

- zdjąć przykrywkę osłaniającą mechanizm ZPCz;
- kolejno unieruchomić nakrętki obrotem o 90° krzywek blokujących, pokręcając do oporu w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara;

- przełącznik fal ustalonych ustawić (w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) w położenie odpowiadające numerowi tarczy ustawianej ZPCz. Przy tym automatycznie włącza się silnik mechanizmu napędowego, który obraca mechanizm zawczasu przygotowanych częstotliwości, aż do momentu zaskoczenia nóżki dźwigni w wycięcie tarczy, po czym silnik wyłącza się;
- wyłącznikami błyskawicznymi „PODZAKRESY” ustawić wybrane podzakresy dla poszczególnych ZPCz;
- zwolnić krzywkę blokowania dźwigni tarczy (poprzez zwolnienie kluczem krzywki blokującej w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara) i przez pokręcenie pokrętłem strojenia, ustawić na skali żadaną częstotliwość roboczą, a następnie wg. kalibratora sprawdzić dokładność nastrojenia (jak przy strojeniu w zakresie płynnym). Po nastawieniu częstotliwości, ponownie unieruchomić tarczę za pomocą odpowiedniej krzywki blokującej. Kolejno powtórzyć czynności związane z ustawieniem częstotliwości dla pozostałych numerów ZPCz;
- strojenie WM i UDA przeprowadzić tak jak dla pracy w zakresie płynnym.

#### 2.3.6.Regulacja poziomu nadajnika

Przed przystąpieniem do regulacji poziomu nadajnika należy:

- przełącznik „KONTROLA” ustawić w położenie „POZIOM NAD”;
- przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić w położenie „800 Hz”;
- włączyć zew przez naciśnięcie przycisku „ZEW”.

Pokrętłem „POZIOM NAD.” ustawić wskazania przyrządu w zielonym sektorze wskaźnika.

Korespondent powinien przeprowadzić taką samą regulację.

### 2.3.7. Regulacja poziomu odbiornika

Przed przystąpieniem do regulacji poziomu odbiornika należy:

- przełącznik „RODZ. PRACY” w położenie „TLF”;
- przełącznik „KONTROLA” w położenie „POZIOM ODB.”;
- zażądać od korespondenta wysłania zewu (poziom nadajnika korespondenta powinien być uprzednio wyregulowany).

Potencjometrem „POZIOM ODB.” ustawić wskazania przyrządu w zielonym sektorze wskaźnika.

Korespondent przeprowadza taką samą regulację, po otrzymaniu zewu.

Regulację poziomów przeprowadza się głównie dlatego, że wymagany jest odpowiedni poziom przy pracy z urządzeniami utajniającymi.

### 2.3.8. Praca w układzie „Odbiór dyżurny”

Układ pracy „odbiór dyżurny radiostacji” ustawia się podczas oczekiwania na korespondenta, lub w czasie prowadzenia nasłuchu. W tym układzie przełącznik warunków pracy powinien być w położeniu „ODB.DYŻ.”, a przełącznik rodzaju pracy - w położeniu „TLF”. Komplet słuchawkowo- mikrofonowy należy włożyć w gniazdo umieszczone na czołowej płycie radiostacji.

W zależności od rodzaju pracy i wymaganego zasięgu łączności należy rozwinąć antenę prętową lub 11 metrową. Przełącznik na bloku urządzenia dopasowania anteny ustawić w położenie odpowiadające typowi rozwiniętej anteny. Włączyć radiostację, ustawić wymaganą częstotliwość i nastroić radiostację.

Układ pracy „Odbiór dyżurny” jest najbardziej ekonomicznym energetycznie, ponieważ pobór prądu z sieci podkładowej jest najmniejszy i wynosi 1- 3A.

### 2.3.9. Praca w układzie „Tlf”

Podczas pracy przez radiostację w układzie „Tlf” przełącznik „WARUNKI PRACY” , w zależności od wymaganego zasięgu łączności należy ustawić w odpowiednie położenie MOC „1%; 20%; 100%”.

Podczas pracy na nadawanie należy nacisnąć przycisk mikrotelefonu, mówić normalnym głosem, wyraźnie, nie spiesząc się.

### 2.3.10. Praca w układzie „Łączność służbowa”

Po ustawieniu przełącznika rodzajów pracy w położenie „Łączność służbowa” radiostacja może być wykorzystywana jako aparat telefoniczny z zewem induktorowym do łączności z punktem wypożyczalnym (aparatem telefonicznym) poprzez linię dwuprzewodową.

Praca radiostacji „NA NADAWANIE” w linię odbywa się po naciśnięciu przycisku mikrotelefonu (stopnie nadajnika są w tym przypadku odłączone). Podczas pracy „NA ODBIÓR” (przycisk mikrotelefonu jest zwolniony), operator (radiotelefonista) słyszy w słuchawce pracę z linii. Podczas odbioru zewu akustycznego z odbiornika (od korespondenta radiowego), dzwoni dzwonek i świeci się żarówka „RADIO”.

Po naciśnięciu przycisku „ZEW” następuje wysłanie w linię napięcia z generatora zewu induktorowego (GZI).

Wywołanie operatora (radiotelefonisty) przez linię dwuprzewodową następuje przez pokręcenie korba induktora aparatu telefonicznego. Wytworzone napięcie, poprzez linię jest doprowadzane do odbiornika zewu induktorowego radiostacji. Świeci się przy tym żarówka „LINIA” i dzwoni dzwonek.

### 2.3.11. Praca w układzie „Zdalne sterowanie”

Podczas zdalnego sterowania praca radiostacji i jej sterowanie (tj. przełączanie z odbioru na nadawanie i odwrotnie) odbywa się poprzez linię dwuprzewodową z punktu wypożyczalnego, za pomocą aparatu telefonicznego TA-57 lub TAI-43MR. Zdalne sterowanie wymaga ustawienia przełącznika rodzaju pracy w położenie „ZD. STER.”. Po naciśnięciu przycisku mikrotelefonu aparatu telefonicznego, radiostacja zostaje przełączona na nadawanie, sygnał akustyczny z linii podaje się na wejściowy transformator dopasowujący, dalej poprzez regulator poziomu nadawczego na ogranicznik i moduluje nadajnik.

W razie pokręcania korbką induktora aparatu telefonicznego, zew induktorowy podaje się na odbiornik zewu induktorowego, który uruchamia generator zewu akustycznego, wytwarzający napięcie o częstotliwości 2100 Hz. Zew akustyczny podaje się na wejściowy transformator dopasowujący, a poprzez regulator poziomu nadawczego - na ogranicznik i moduluje nadajnik.

Przy zwolnionym przycisku mikrotelefonu aparatu telefonicznego sygnał akustyczny z odbiornika podaje się przez wtórnik emiterowy na wzmacniacz małej częstotliwości, a stąd w linię i na aparat telefoniczny. Sygnał zewu, odebrany przez odbiornik radiostacji, poprzez wtórnik emiterowy, podaje się na odbiornik zewu akustycznego OZA, który uruchamia generator zewu induktorowego GZI. Generator zewu induktorowego zostaje dołączony do wejścia liniowego i wysyła do aparatu telefonicznego zew przez tę linię.

### 2.3.12. Praca w układzie „Retranslacja automatyczna”

Do zrealizowania punktu retranslacyjnego niezbędne są dwie radiostacje. Wymagają one:

- ustawienia przełącznika rodzaju pracy w położenie „RETR.AUTOM.”;

- połączenie zacisków liniowych „LINIA „+” i „-” odpowiednio pomiędzy sobą.

Radiostacja korespondenta nadającego w chwili przejścia na nadawanie wysyła sygnał akustyczny 2100 Hz.

Radiostacja odbierająca (retranslacyjna) wykorzystuje sygnał akustyczny 2100 Hz do przełączenia sąsiedniej radiostacji retranslacyjnej na nadawanie, przy czym sama pracuje nadal na odbiór. Sygnał akustyczny (małej częstotliwości) z odbiornika podaje się w linię na transformator dopasowujący, ogranicznik oraz element reaktacyjny sąsiedniej radiostacji, dzięki któremu moduluje się jej nadajnik. Po zakończeniu nadawania informacji, nadany zostaje sygnał 3000 Hz ( w momencie zwalniania przycisku nadawania), od którego zadziała odbiornik sygnału sterującego (OSS) radiostacji odbierającej, w wyniku czego sąsiednia radiostacja zostaje przełączona z nadawania na odbiór. Podobnie odbywa się retranslacja w kierunku przeciwnym.

**UWAGA:** Przełącznik tłumika szumów należy ustawić w pozycję WŁĄCZONY.

### 3. RADIOSTACJA R-123z

#### 3.1. Dane taktyczno-techniczne

Radiostacja R-123z jest przeznaczona do zapewnienia fonicznej łączności radiowej nieujawnionej i utajnionej (z urządzeniem T-219) na szczeblach taktycznych. Radiostacja zapewnia ciągłą, niezawodną dwustronną łączność radiową zarówno na postoju jak i w ruchu, z radiostacją tego samego typu oraz z innymi radiostacjami, pracującymi w tym samym zakresie częstotliwości i z modulacją częstotliwości.

Radiostacja R-123z jest radiostacją ultrakrótkofalową, nadawczo-odbiorczą, foniczną, z modulacją częstotliwości oraz z tłumikiem szumów.

Radiostacja pracuje w zakresie częstotliwości od 20.0 MHz do 51.5 MHz i posiada 1261 fal roboczych rozmieszczonych co 25 kHz.

Zakres radiostacji jest podzielony na dwa podzakresy:

- 1 podzakres od 20 MHz do 35.75 MHz;
- 2 podzakres od 35.75 MHz do 51.5 MHz.

Przestrajanie z jednej częstotliwości roboczej na inną częstotliwość roboczą odbywa się w sposób ciągły. Radiostacja może być wstępnie nastrojona na dowolne, uprzednio wybrane i przygotowane cztery częstotliwości robocze.

Radiostacja R-123z jest przystosowana do współpracy z następującymi antenami:

- prętową 4 m;
- masztową typu AMD-123 o wysokości do 16 m;
- awaryjną z przewodu LPRGS o długości 3 m.

Zastosowanie dodatkowych filtrów antenowych pozwala na jednoczesną pracę dwóch radiostacji R-123z lub jednej radiostacji R-123z i jednej radiostacji KF R-130/M na wspólnej antenie. Moc nadajnika na dowolnej częstotliwości zakresu roboczego wynosi nie mniej niż 40 W.

Dewiacja częstotliwości nadajnika wynosi  $4\pm 6$  kHz. Czułość odbiornika, przy stosunku sygnał/ szum jak  $10\pm 1$  i przy wyłączonej modulacji jest nie gorsza niż  $2,5 \mu\text{V}$ .

Radiostacja jest przystosowana do pracy z zewnętrznym urządzeniem utajniającym typu T-219 w układzie „SIMPLEKS-UTS”

Zasięg łączności radiostacji R-123z z drugą radiostacją tego samego typu różni się w zależności od zastosowanej anteny i wynosi:

- 25 km dla anteny „Pręt 4 m”;
- 60 km dla anteny AMD- 123;
- 5 km dla anteny awaryjnej;

Radiostacja jest zasilana z sieci pokładowej prądu stałego o napięciu 26V.

Radiostacja jest wykonana w formie czterech głównych części składowych:

- bloku aparatury nadawczo-odbiorczej typu R-123z;
- bloku zasilania typu BZ-26;
- urządzenia antenowego wraz z anteną 4m;
- bloku filtrów antenowych do współpracy dwóch radiostacji typu R-123z na wspólną antenę.

Poszczególne bloki radiostacji są pyłoszczelne i bryzgoszczelne.

W/w części składowe uzupełnione o kabel wielkiej częstotliwości, kabel zasilania i przełącznik napierśny tworzą komplet roboczy radiostacji.

### 3.2. Zasada działania radiostacji.

#### 3.2.1. Przeznaczenie elementów schematu blokowego

W blokowym schemacie aparatury nadawczo-odbiorczej radiostacji R-123z można wyróżnić następujące układy funkcjonalne (rysunek 4):



- tor nadawczy (nadajnik) z modulatorem;
- tor odbiorczy (odbiornik) z tłumikiem szumów;
- układ automatycznego dostrajania (regulacji) częstotliwości (ARCz);
- kalibrator kwarcowy i układ sygnalizacji;

W skład toru nadawczego wchodzi:

- wzбудnik V1-5 (V1-6);
- wzmacniacz mocy V1-1 (V1-2);
- modulator częstotliwości;
- wzmacniacz prądu stałego V1-10 (stopień sterujący);
- wzmacniacz modulatora (podmodulator) V7-1, V7-2 z transformatorem wejściowym TR7-1;
- laryngofony hełmofonu ŁEM-3.

W skład toru odbiorczego wchodzi:

- blok strojenia anteny (urządzenie dopasowujące, pracuje na odbiór i na nadawanie);
- obwody wejściowe wzmacniacza wielkiej częstotliwości (preselektor);
- wzmacniacz wielkiej częstotliwości V1-3 (V1-4);
- pierwszy mieszacz V1-7 (V1-8);
- pierwsza heterodyna V2-1 i V2-2;
- wzmacniacz pierwszej pośredniej częstotliwości V3-3;
- drugi mieszacz V3-5;
- druga heterodyna V3-1;
- filtr pasmowy - filtr skupionej selektywności (FSS);
- trójstopniowy wzmacniacz drugiej pośredniej częstotliwości V3-7, V3-9, V3-10;
- ogranicznik V3-12;
- detektor częstotliwości (dyskryminator);
- wstępny wzmacniacz małej częstotliwości V3-6;
- wzmacniacz mocy małej częstotliwości V3-11;
- transformator wyjściowy TR3-2;
- tłumik szumów, składający się z: filtru małej częstotliwości, wzmacniacza V3-8, transformatora TR3-1 i prostownika;
- słuchawki hełmofonu TA-56M.

Podczas pracy w systemie „UTS” sygnał ze wzmacniacza małej częstotliwości V3-11 przechodzi na dodatkowy wzmacniacz małej częstotliwości V7-3 z bloku nr 3, a następnie na transformator wyjściowy TR7-2 i „wyjście UTS”.

Podczas pracy w systemie „UTS” przekaźnik P7-1 odłącza wzmacniacz modulatora V7-1 i V7-2 wraz z transformatorem wejściowym TR7-1 i laryngofonami, a włącza transformator wejściowy TR7-3 i wzmacniacz modulatora V7-4 zamykając tor nadawczy dla sygnału modulowanego urządzeniem zewnętrznym T-219. Dalszy proces w torze nadawczym przechodzi normalnie.

W skład układu automatycznego dostrajania częstotliwości wchodzi:

- część toru odbiorczego (pierwsza heterodyna i elementy od obwodów wejściowych do drugiej heterodyny);
- szerokopasmowy dyskryminator z ogranicznikiem V1-9, mieszacz ARCz V3-1 i wąskopasmowy dyskryminator z ogranicznikiem V3-4;
- część toru nadawczego (od stopnia sterującego V1-10 do wzmacniaczy mocy).

Kalibrator kwarcowy jest zbudowany na lampie V2-3.

System sygnalizacji zawiera przyrząd wskazówkowy i lampę neonową.

### 3.2.2. Tor nadawczy

Napięcie modulujące o częstotliwości akustycznej wytworzone w laryngofonach i podane do transformatora TR7-1, zostaje najpierw wzmocnione w trójstopniowym wzmacniaczu małej częstotliwości V7-1, V7-2, a następnie ograniczone i ponownie wzmocnione w czwartym stopniu wzmacniacza małej częstotliwości V7-2. Z wyjścia tego wzmacniacza napięcie modulujące podaje się na siatkę sterującą stopnia sterującego V1-10.

Modulację częstotliwości uzyskuje się we wzbudniku za pomocą modulatora częstotliwości i stopnia sterującego V1-10.

Napięcie modulujące małej częstotliwości podawane jest na siatkę sterującą lampy stopnia sterującego V1-10. W obwód

anodowy tej lampy jest włączony modulator częstotliwości. Po podaniu napięcia modulującego na siatkę sterującą lampy stopnia sterującego zmienia się oporność wewnętrzna lampy, co powoduje również zmianę oporności diod modulatora i w związku z tym zmianę wnoszonej do obwodu drgań wzбудnika oporności czynnej. Zapewnia to otrzymanie modulacji częstotliwości wzbudnika radiostacji.

Stopień zbudowany na lampie V1-5 (V1-6) pracuje podczas nadawania jako wzbudnik. Napięcie o częstotliwości roboczej otrzymywane na wyjściu wzbudnika podaje się na wzmacniacz mocy V1-1 (V1-2). Ze wzmacniacza mocy drgania wielkiej częstotliwości przechodzą poprzez blok nr 5 (strojenia anteny) do anteny i zostają wypromieniowane. Do kontroli prądu w antenie zastosowano lampę neonową VN4-1 i przyrząd wskazówkowy IP4-1.

Własne nadawanie jest kontrolowane za pośrednictwem toru odbiorczego. Sygnał własnego nadajnika, podawany jest na wejście wzmacniacza wielkiej częstotliwości odbiornika, ulega wzmocnieniu oraz przemianie w ten sam sposób jak i sygnał korespondenta.

### 3.2.3. Tor odbiorczy

Odbiornik radiostacji jest przeznaczony od odbioru fal elektromagnetycznych z modulacją częstotliwości (sygnałów FM). Sygnał odbierany przez antenę podaje się przez urządzenie dopasowujące anteny na wejście wzmacniacza wielkiej częstotliwości V1-3 (V1-4). Obwody wejściowe (preselektor) wzmacniacza wielkiej częstotliwości zapewniają niezbędne osłabienie ubocznych kanałów odbiorczych (częstotliwości pośrednich i lustrzanych oraz innych). Następuje tu wstępna filtracja sygnału użytecznego. Wzmocniony sygnał z wyjścia wzmacniacza wielkiej częstotliwości podaje się na pierwszy mieszacz V1-7 (V1-8). Jednocześnie na ten mieszacz podaje się napięcie pierwszej heterodyny (29175 kHz) wytworzone na lampie

V2-1 (V2-2). W rezultacie mieszania otrzymuje się napięcie pierwszej pośredniej częstotliwości (7875 kHz) i po wzmocnieniu jest ono podawane na drugi mieszacz V3-5. Na drugi mieszacz podaje się również napięcie drugiej heterodyny (kwarcowej) o częstotliwości 7410 kHz. Napięcie o częstotliwości różnicowej (465 kHz) otrzymane w drugim mieszaczu przechodzi poprzez filtr pasmowy (FSS), zapewniający wysoką selektywność i podaje się na trójstopniowy wzmacniacz drugiej pośredniej częstotliwości (V3-7, V3-9, V3-10). Z wyjścia ostatniego stopnia wzmacniacza (V3-10) napięcie podaje się na ogranicznik V3-12, eliminujący pasożytniczą modulację amplitudy i zapewniający stałość amplitudy napięcia drugiej pośredniej częstotliwości na wejściu detektora częstotliwości. Następnie sygnał przechodzi na detektor częstotliwości, w którym następuje przekształcenie zmian częstotliwości w zmiany amplitudy (czyli modulacja amplitudy) a następnie detekcja sygnału z modulacją amplitudy w wyniku czego otrzymujemy sygnał użyteczny małej częstotliwości. Z wyjścia detektora, napięcie małej częstotliwości (akustycznej) podaje się na dwustopniowy wzmacniacz małej częstotliwości (V3-6, V3-11). Z ostatniego stopnia tego wzmacniacza, napięcie to podaje się poprzez transformator TR3-2 na słuchawki TA-56M (hełmofon).

Dla ułatwienia pracy, w układzie radiostacji został zastosowany tłumik szumów. Przy braku sygnału korespondenta, na wyjściu filtra dolnoprzepustowego istnieje napięcie składowych widma małej częstotliwości szumów własnych odbiornika (do 200 Hz). Napięcie to po wzmocnieniu we wzmacniaczu zostaje wyprostowane i podaje się z polaryzacją ujemną na lampę V3-11. Lampa ta zostaje zablokowana. Wraz z pojawieniem się sygnału na wejściu odbiornika, szumy własne ulegają stłumieniu i na wyjściu prostownika nie ma napięcia, w wyniku czego stopień wzmacniacza małej częstotliwości (V3-11) pracuje jako normalny wzmacniacz.

### 3.2.4. Układ automatycznego dostrajania częstotliwości

Dla zapewnienia wymaganej dokładności częstotliwości roboczej podczas nadawania jest zastosowany układ automatycznego dostrajania częstotliwości ARCz. W radiostacji R-123z stosuje się zgrubne i dokładne dostrajane częstotliwości.

Obwody zgrubnego dostrajania częstotliwości ARCz są przeznaczone do dostrajania wzбудnika przy dużych odchyleniach częstotliwości roboczej (zawartych w granicach od 30 do 150 kHz).

W skład zgrubnego dostrajania częstotliwości wchodzi:

- tor wielkiej częstotliwości odbiornika (preselektor, wzmacniacz wielkiej częstotliwości, pierwszy mieszacz i pierwsza heterodyna);
- ogranicznik V1-9;
- szerokopasmowy dyskryminator sprzężony ze stopniem sterującym (V1-10) poprzez kondensator C1-80.

Obwody zgrubnego dostrajania częstotliwości ARCz pracują w krótkich okresach czasu przy szybkich zmianach częstotliwości (w momentach przełączania z odbioru na nadawanie, podczas zmian częstotliwości roboczej itp.). Natomiast w toku pracy ustalonej obwody zgrubnego dostrajania częstotliwości nie pracują, gdyż obwód prądu stałego jest przerywany przez kondensator C1-80.

Obwody dokładnego dostrajania częstotliwości ARCz są przeznaczone do dostrajania częstotliwości wzbudnika przy stosunkowo niewielkich odchyleniach od częstotliwości roboczej (do 30 kHz), utrzymując ją stale z odpowiednią dokładnością.

W skład obwodów dokładnego dostrajania częstotliwości wchodzi:

- tor wielkiej częstotliwości odbiornika (elementy od preselektora do pierwszego mieszacza);
- wzmacniacz pierwszej pośredniej częstotliwości V3-3;
- druga heterodyna V3-1;
- mieszacz ARCz V302;

- ogranicznik V3-4;
- wąskopasmowy dyskryminator.

Automatyczne dostrajanie częstotliwości jest realizowane przez oddziaływanie napięć na lampę stopnia sterującego V1-10, powstających na obciążeniach dyskryminatorów przy rozstrojeniu wzbudnika V1-5 ((V1-6).

Po włączeniu radiostacji na nadawanie lub podczas przechodzenia z jednej częstotliwości na inną, częstotliwość wzbudnika nie ustala się natychmiast lecz po pewnym czasie i w chwili włączenia częstotliwość wzbudnika znacznie odbiega od wartości nominalnej. Napięcie o tej częstotliwości ( $f_1$ ) poprzez wzmacniacz wielkiej częstotliwości odbiornika podawane jest do pierwszego mieszacza V1-7 (V1-8) i mieszając się z częstotliwością pierwszej heterodyny ( $f_{h1}$ ) przekształca się w częstotliwość równą różnicy  $f_{h1} - f_1$  na pierwszym podzakresie lub  $f_1 - f_{h1}$  na drugim podzakresie. Napięcie o częstotliwości różnicowej podaje się na ogranicznik V1-9, a następnie do obwodów dyskryminatora szerokopasmowego. Ponieważ częstotliwość sygnału jest różna od pierwszej częstotliwości pośredniej (7875 kHz), na którą jest nastrojony obwód drgań dyskryminatora, to na jego wyjściu pojawi się napięcie. Wyjście dyskryminatora jest sprzężone z siatką sterującą lampy stopnia sterującego V1-10 poprzez kondensator C1-80. Sprzężenie to zapewnia wpływ szerokopasmowego dyskryminatora na wzmacniacz, ale tylko w momentach nagłych zmian częstotliwości wzbudnika (podczas włączania na nadawanie, przełączania częstotliwości roboczej). W tych wypadkach napięcie na wyjściu dyskryminatora ma charakter impulsowy i swobodnie przechodzi przez kondensator C1-80 na siatkę sterującą lampy stopnia sterującego. To impulsowe oddziaływanie napięcia polaryzacji wywołuje w lampie stopnia sterującego gwałtowną zmianę częstotliwości w kierunku zmniejszenia rozstrojenia. Na tej zasadzie, w początkowym momencie pracy nadajnika, szerokopasmowy dyskryminator zapewnia dostrajanie częstotliwości.

Pasmo przechwytywania częstotliwości, które zapewnia szerokopasmowy dyskryminator wynosi około  $\pm 150$  kHz.

Po zmniejszeniu rozstrojenia częstotliwości wzbudnika rzędu 20-30 kHz zaczyna oddziaływać system dokładnego automatycznego dostrajania częstotliwości, przy tym na wejście wąskopasmowego dyskryminatora podaje się napięcie o częstotliwości różniacej się od drugiej częstotliwości pośredniej (465 kHz). Z wyjścia wąskopasmowego dyskryminatora napięcie jest podawane na siatkę sterującą lampy stopnia sterującego V1-10. Zmiany tego napięcia na siatce sterującej lampy powodują zmiany prądu anodowego lampy, a tym samym prądu płynącego przez diody modulatora. Wraz ze zmianą prądu płynącego przez te diody zmienia się wielkość pojemności powodująca zmianę częstotliwości drgań wzbudnika.

### 3.2.5. Kalibrator kwarcowy i system sygnalizacji

Kalibrator kwarcowy jest przeznaczony do kontroli dokładności częstotliwości radiostacji. W radiostacji R-123z rolę kalibratora spełnia generator kwarcowy, zbudowany na lampie V2-3, pracujący na częstotliwości podstawowej 1575 kHz. Zapewnia on kontrolę w dziesięciu punktach kalibracji (są to harmoniczne częstotliwości podstawowej), oznaczonych na skali radiostacji trójkącikami.

Kontrola i ewentualna korekcja częstotliwości jest niezbędna gdyż w procesie eksploatacji radiostacji mogą wystąpić odchyłki częstotliwości od wartości nominalnych spowodowane następującymi czynnikami:

- starzeniem elementów, wchodzących w skład obwodu heterodyny,
- przesunięciem elementów układu optycznego,
- rozluźnieniem mechanizmu nastawienia częstotliwości.

Korekcję częstotliwości przeprowadza się w tych wypadkach, gdy odchyłka częstotliwości przekracza  $\pm 4$  kHz.

System sygnalizacji jest przeznaczony do kontroli prądu w antenie. Prąd ten kontroluje się za pomocą wskazań przyrządu

wskazówkowego IP4-1 lub jasności świecenia lampki neonowej VN4-1.

### 3.3. Eksploatacja radiostacji

#### 3.3.1. Płyta czołowa radiostacji

Widok płyty czołowej radiostacji został przedstawiony na rysunku 5.

Na płytę czołową są wyprowadzone następujące elementy:

- 1- ustalacz tarcz bębna mechanizmu automatyki (ZPCz);
- 2- gniazdo do podłączenia kabla zasilania;
- 3- gniazdo do podłączenia kabla z przełącznikiem napierśnym;
- 4- trymer kalibratora;
- 5- wyłącznik błyskawiczny oświetlenia skali;
- 6- przycisk zewu akustycznego;
- 7- wyłącznik błyskawiczny zasilania radiostacji;
- 8- przełącznik kontroli napięć i pracy;
- 9- otwór dostępu do regulatora dewiacji częstotliwości przy pracy w systemie „UTS”;
- 10- korek wkręcany, zamykający otwór dostępu do regulatora dewiacji;
- 11- pokrętło tłumika szumów;
- 12- pokrętło nastawiania częstotliwości;
- 13- przełącznik rodzajów pracy;
- 14- wizjer skali;
- 15- lampka wskaźnika nastrojenia anteny;
- 16- lampki sygnalizacyjne „częstotliwości wybranych”;
- 17- wyłączniki błyskawiczne podzakresów „częstotliwości wybranych”;
- 18- przyrząd wskazówkowy;
- 19- lampki sygnalizacyjne podzakresów;
- 20- pokrętło strojenia obwodu antenowego;
- 21- pokrętło regulatora siły głosu;



- 22- pokrętło przełącznika „częstotliwości wybranych”  
i podzakresów;
- 23- korektor mechaniczny skali;
- 24- tabliczka do zapisu kryptonimu.

### 3.3.2. Przygotowanie radiostacji do pracy

W czasie przygotowania radiostacji R-123z do pracy należy:

- podłączyć antenę;
- podłączyć zasilanie;
- przełącznik rodzajów pracy ustawić w położenie „SIMPLEKS”;
- pokrętło regulatora szumów „SZUMY” pokręcić w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara do oporu, tzn. na maksimum szumów (wyłączony tłumik szumów);
- włączyć radiostację, ustawiając wyłącznik błyskawiczny „ZASILANIE” w położenie „WŁ”, przy czym powinna zaświecić się lampka na tabliczce numerowej podzakresów. Włączyć oświetlenie skali, ustawiając wyłącznik błyskawiczny „SKALA” w położenie „WŁ”;
- sprawdzić napięcia zasilające radiostację w następujący sposób:
- ustawiając kolejno przełącznik „KONTROLA NAPIĘĆ-PRACA” w położenie „SIEĆ” 12V; 63V; 150V; (prawa strona przełącznika) sprawdzić napięcia zasilające odbiornik;
- przełącznik napierśny ustawić w położenie „NAD” i sprawdzić napięcia zasilające nadajnik :położenie 12V; 150V; 250V; 600V; (lewa strona przełącznika).

W czasie kontroli napięć wskazówka przyrządu powinna znajdować się w przedziałach kolorowego sektora skali. Kończąc kontrolę napięć zasilających przełącznik należy ustawić w położenie „PRACA 1”.

### 3.3.3. Strojenie radiostacji w zakresie ciągłym

Aby przygotować radiostację do pracy w zakresie częstotliwości płynnie strojonych należy:

- pokrętkę przełącznika „CZĘSTOTLIWOŚCI WYBRANE- PODZAKRES CIĄGŁY” ustawić w położenie PODZAKRES CIĄGŁY („I” lub „II”);
- w układzie „ODBIÓR” ustawić na skali wymaganą częstotliwość pracy za pomocą pokrętki „NASTAWIANIE CZĘSTOTLIWOŚCI”;
- zwolnić ustalacz pokrętki „STROJENIE ANTENY”;
- włączyć radiostację do pracy w układzie „NADAWANIE”;
- za pomocą pokrętki „STROJENIE ANTENY” nastroić obwód antenowy na maksymalną moc (maksymalne wychylenie wskazówki przyrządu i maksymalne świecenie wskaźnika strojenia anteny);
- unieruchomić pokrętkę „STROJENIE ANTENY”.

Po wykonaniu w/w. czynności radiostacja jest gotowa do pracy na wymaganej częstotliwości.

Praca w zakresie częstotliwości płynnie strojonych nie ma wpływu na uprzednio przygotowane „częstotliwości wybrane”. Zanim przejdzie się do pracy w zakresie częstotliwości płynnie strojonych do pracy na „częstotliwości wybranej”, należy sprawdzić unieruchomienie pokrętki „STROJENIE ANTENY”. Przy niewłaściwym unieruchomieniu tego pokrętki następuje rozstrojenie obwodu antenowego, a co za tym idzie po przejściu na „częstotliwość wybrana” jest konieczne dostrojenie obwodu antenowego pokrętkiem „STROJENIE ANTENY”.

### 3.3.4. Strojenie radiostacji na „częstotliwościach wybranych”

Przed rozpoczęciem pracy na radiostacji należy nastroić ją na czterech żądanych (wyznaczonych) „częstotliwościach wybranych”. Zaleca się, aby strojenie radiostacji odbywało się na postoju. Należy pamiętać, że pewność łączności zależy od uprzednio dokładnego nastawienia i nastrojenia zadanych częstotliwości a także od dokładnego zaciśnięcia wkretów

ustalacza mechanizmu głównego i ustalacza pokrętła strojenia anteny.

Strojenie radiostacji należy przeprowadzić po uprzednim przeglądzie i przygotowaniu jej w następującej kolejności:

- przełącznik rodzaju pracy ustawić w położenie „SIMPLEKS”;
- pokrętło regulatora „SZUMY” pokręcić w lewo do oporu, tzn. nastawić na maksymalne szumy odbiornika;
- przełącznik „KONTROLA NAPIĘĆ” ustawić w położenie „PRACA 1”;
- wyłącznik błyskawiczny „ZASILANIE” ustawić w położenie „WŁ”;
- wyłącznik błyskawiczny „SKALA” ustawić w położenie „WŁ”;
- pokrętło regulatora „SIŁA GŁOSU” pokręcić w prawo do oporu tzn. ustawić na maksymalną głośność;
- przełącznik „CZĘSTOTLIWOŚCI WYBRANE- PODZAKRES CIĄGŁY” ustawić w położenie „CZĘSTOTLIWOŚCI WYBRANE- „1” i poczekać do zatrzymania się pokręteł;
- otworzyć pokrywę na płycie czołowej i zwolnić wkręt ustalacza częstotliwości „1” obracając go w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, tak aby wycięcie ustawiło się prostopadle do obwodu tarczy z wkrętami ustalaczy;
- wyłącznikiem błyskawicznym, umieszczonym pod lampką „1” ustawić podzakres odpowiadający danej częstotliwości;
- pokrętłem „NASTAWIENIE CZĘSTOTLIWOŚCI” nastawić na skali żadaną częstotliwość kontrolując w wizjerze, a następnie zacisnąć wkręt ustalacza. Podczas zaciskania ustalacza należy zwrócić uwagę na to aby nie nastąpiło przesunięcie ustawionej częstotliwości na skali;
- odblokować ustalacz pokrętła „STROJENIE ANTENY”, pokręcając go w lewo o dwa do trzech obrotów i pokrętłem „STROJENIE ANTENY” nastroić układ antenowy radiostacji na maksimum wydzielanej mocy wg. przyrządu wskazówkowego i lampki neonowej. Strojenie prowadzi do uzyskania największego wychylenia wskazówki przyrządu. po nastrojeniu anteny zablokować pokrętło strojenia anteny ustalaczem;

- nacisnąć przycisk przełącznika napiersnego w położenie „NAD”;
- sprawdzić modulację - przy głośnym wymawianiu samogłoski „A” powinien być przesłuch w słuchawkach;
- tak samo postępować z pozostałymi trzema ZPCz;
- zakryć pokrywę ustalaczy częstotliwości na płycie czołowej;
- przełączyć radiostację na odbiór.

### 3.3.5. Praca radiostacji w układzie „SIMPLEKS”

„SIMPLEKS” jest podstawowym układem pracy radiostacji R-123z.

Celem uzyskania połączenia radiotelefonicznego w układzie „SIMPLEKS” należy:

- włączyć zasilanie radiostacji;
- ustawić pokrętło przełącznika rodzajów pracy w położenie „SIMPLEKS”;
- ustawić przełącznik „CZĘSTOTL. WYBRANE - PODZAKRES CIĄGŁY” w położenie, odpowiadające roboczej częstotliwości wybranej;
- po 10 minutach (czas na grzanie radiostacji) nawiązać łączność.

#### **UWAGA:**

Dla przedłużenia żywotności żarówki urządzenia optycznego (oświetlenia skali), należy po przygotowaniu i nastrojeniu radiostacji wyłączyć oświetlenie skali, za pomocą wyłącznika „SKALA WŁ.-WYŁ.”.

Po nawiązaniu łączności z korespondentem ustawia się najmniej męczący operatora poziom szumów, za pomocą pokrętła „SZUMY” oraz siłę głosu, za pomocą pokrętła „SIŁA GŁOSU”.

Należy pamiętać o tym, że podczas obracania pokrętła „SZUMY” zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara, czułość odbiornika pogarsza się nieco i zasięg łączności maleje.

Aby przejść na inną roboczą częstotliwość wybraną, należy pokrętko „CZĘSTOTL. WYBRANE - PODZAKRES CIĄGŁY” przestawić na numer danej częstotliwości wybranej.

Celem zmniejszenia zakłóceń, na jakie narażone są sąsiednie radiostacje, przechodzenie z jednej częstotliwości na inną powinno się odbywać w układzie „ODBIÓR”.

Dopuszcza się przełączanie z jednej częstotliwości wybranej na inną, nie czekając na zatrzymanie się mechanizmu układu przestrajania automatycznego w położeniach pośrednich przełącznika „CZĘSTOTL. WYBRANE - PODZAKRES CIĄGŁY” (na przykład bezpośrednio przejście z położenia „1” w położenie „4”, bez zatrzymywania się w położeniach „2” i „3”).

Aby pracować na podzakresie ciągłym, należy pokrętko „CZĘSTOTL. WYBRANE - PODZAKRES CIĄGŁY” ustawić w położenie „I” lub „II”. Następnie na odbiorze, za pomocą pokrętła „NASTAWIENIE CZĘSTOTLIWOŚCI” ustawić, według skali, żadaną częstotliwość roboczą, po czym dokręcić ustalacz pokrętła „STROJENIE ANTENY”. Włączyć radiostację na nadawanie i nastroić obwód antenowy za pomocą pokrętła „STROJENIE ANTENY” na maksimum mocy (nastroyenie kontrolować według przyrządu wskazówkowego i lampki neonowej), po czym unieruchomić pokrętko „STROJENIE ANTENY”.

Po wykonaniu powyższych czynności radiostacja jest gotowa do pracy na nastawionej częstotliwości.

Podczas pracy w układzie „SIMPLEKS” istnieje możliwość nadawania zewu akustycznego, służącego do przekazania korespondentowi określonych sygnałów umownych lub wywołania.

Dla nadania zewu akustycznego należy tangentę przełącznika napierśnego przełączyć w położenie „NAD.” i nacisnąć przycisk „ZEW KALIBR.”.

Nadawanie zewu akustycznego kontroluje się przez samopodsłuch. Po nadaniu zewu należy zwolnić tangentę przełącznika napierśnego i przycisk „ZEW KALIBR.”, a następnie słuchać odpowiedzi korespondenta.

Ciągła praca radiostacji w układzie „SIMPLEKS” jest dopuszczalna przy zachowaniu stosunku czasu nadawania do czasu odbioru jak 1:3.

W celu zmniejszenia zużycia energii baterii akumulatorów i zapobieżeniu przegrzania się radiostacji, nie należy bez przerwy używać jej do nadawania w czasie dłuższym niż 10 minut.

Czasu pracy radiostacji przełączonej na nasłuch nie ogranicza się.

### 3.3.6. Praca radiostacji w układzie „NASŁUCH”

Pracę w układzie „NASŁUCH” stosuje się wtedy, gdy jest konieczny długotrwały nasłuch radiostacji pracujących w sieci radiowej, bez konieczności przechodzenia na nadawanie. W tym układzie pracy, występuje mniejszy pobór energii zasilającej, gdyż wyłączone jest wówczas zasilanie żarzenia lamp, które nie pracują w torze odbiornika.

Aby przejść do pracy w układzie „NASŁUCH” należy:

- przygotować i nastroić radiostację w analogiczny sposób jak do pracy w układzie „SIMPLEKS”;
- przełącznik rodzajów pracy ustawić w położenie „NASŁUCH”.

Przy tym rodzaju pracy jest możliwa tylko jednostronna łączność tzn. tylko odbiór.

Przejście na nadawanie uzyskuje się za pomocą przełącznika rodzajów pracy, który przełącza się w położenie „SIMPLEKS”. Po odczekaniu 3 minut, niezbędnych do nagrzania lamp, można utrzymywać łączność.

Po zakończeniu pracy wszystkie elementy sterowania radiostacji należy ustawić w położenie wyjściowe i wyłączyć zasilanie radiostacji.

### 3.3.7. Praca radiostacji w układzie „UTS”

Praca radiostacji R-123z w układzie „UTS” może być realizowana jedynie przy wykorzystaniu urządzenia T-219, podłączonego do złącza znajdującego się na lewej, bocznej ścianie radiostacji i ustawieniu przełącznika rodzajów pracy w położenie „UTS”.

Przygotowanie do pracy radiostacji oraz wszelkie przeglądy i kontrole stanu technicznego, a także strojenie obwodów antenowych należy przeprowadzać w układzie „SIMPLEKS” z wykorzystaniem hełmofonu czołgowego podłączonego do gniazda.

Utrzymywanie łączności radiotelefonicznej w tym systemie odbywa się z wykorzystaniem mikrotelefonu podłączonego do aparatury T-219 (poprzez pulpit PU i aparat telefoniczny).

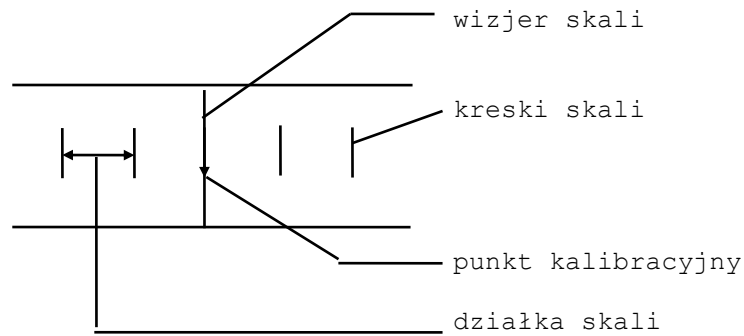
**UWAGA:** Praca w układzie „UTS” może być realizowana pod warunkiem spełnienia w wozie dowodzenia, metodami technicznymi i organizacyjnymi, odpowiednich wymogów stawianym eksploatowanym urządzeniom utajniającym.

### 3.4. Kalibracja częstotliwości radiostacji

Kontrolę odchyłki częstotliwości radiostacji od nominalnej i w razie konieczności jej kalibrację przeprowadza się za pomocą kalibratora radiostacji.

Dokładność częstotliwości heterodyny kontroluje się w układzie „NASŁUCH”, a dokładność częstotliwości roboczej w układzie „SIMPLEKS-NADAWANIE”, przy wykorzystaniu punktów kalibracyjnych.

Na skali częstotliwości znajduje się 8 punktów kalibracyjnych oznaczonych trójkątami (dla układu „NASŁUCH”) i 2 punkty oznaczone prostokątami (dla układu „SIMPLEKS-NADAWANIE”).



Dokładność częstotliwości heterodyny sprawdza się w układzie „NASŁUCH” następująco:

- włączyć radiostację w układzie „SIMPLEKS” na okres co najmniej 10 minut;
- po 10 minutach przełączyć na nasłuch;
- przełącznik podzakresów częstotliwości ustawić w położenie „PODZAKRES CIĄGŁY” (I lub II);
- obracając pokrętkę „NASTAWIANIE CZĘSTOTLIWOŚCI” doprowadzić punkt kalibracyjny pod wizjer skali (trójkąt);
- nacisnąć przycisk „ZEW” i obracając pokrętkę nastawiania częstotliwości doprowadzić do zera dudnień w słuchawkach.

Przy odchyleniu punktu kalibracyjnego od kreski wizjera większym niż  $1/6$  działki skali, należy przeprowadzić kalibrację częstotliwości heterodyny.

Odchyłkę częstotliwości roboczej kontroluje się w układzie „SIMPLEKS-NADAWANIE” następująco:

- przełącznik rodzajów pracy ustawić w położenie „SIMPLEKS”;
- przełącznik podzakresów częstotliwości ustawić w położenie „PODZAKRES CIĄGŁY” (I lub II);
- pod wizjer skali doprowadzić punkt kalibracyjny (prostokąt);
- nacisnąć tangencję przełącznika napierśnego w położenie „NADAWANIE”;
- obracając pokrętkę „NASTAWIANIE CZĘSTOTLIWOŚCI” doprowadzić do zera dudnień w słuchawkach.

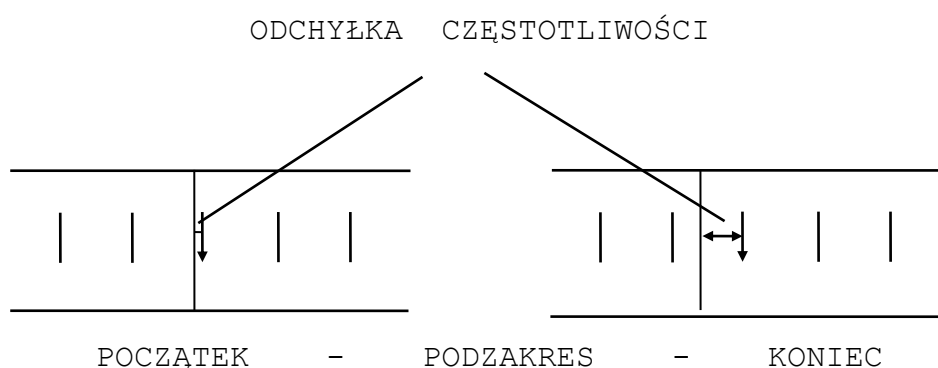
Ponieważ korekcję częstotliwości w układzie „NADAWANIE” przeprowadza się w warsztacie naprawczym, poniżej zostanie



przedstawiona metoda kalibracji heterodyny w układzie „NASŁUCH”, którą można przeprowadzić w wozie dowodzenia.

Spotyka się praktycznie trzy warianty odchyłek częstotliwości, w związku z tym sposoby ich eliminacji zostaną opisane kolejno.

W pierwszym przypadku odstęp pomiędzy kreską punktu kalibracyjnego a ruchomego wizjera na końcu podzakresu jest większy niż na początku podzakresu np. o 4 razy. Odchyłki częstotliwości są w tę samą stronę w odniesieniu do trójkątnych punktów kalibracyjnych.



Korekcję przeprowadza się za pomocą trymera „KALIBRATOR”. Należy pamiętać, że trymer ten w punkcie kalibracyjnym końca podzakresu zmienia częstotliwość czterokrotnie szybciej niż w punkcie kalibracyjnym początku podzakresu.

Podczas kalibracji, znak kalibracyjny na końcu podzakresu ustawić dokładnie pod ruchomy wizjer skali i obracając trymerem kalibrator doprowadzić do zera dudnień. Następnie należy przeprowadzić kalibrację w pozostałych punktach kalibracyjnych i doprowadzić do takiego stanu aby odchyłki były minimalne na wszystkich punktach kalibracyjnych.

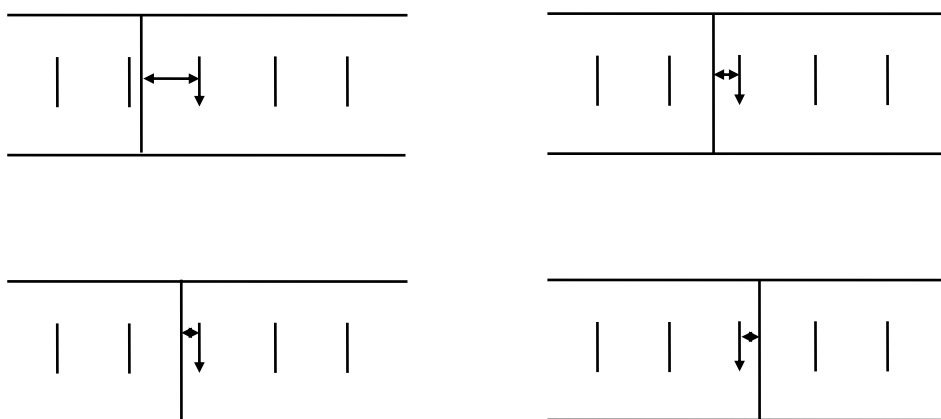
W drugim przypadku odstęp między punktami kalibracji i ruchomego wizjera na początku i końcu podzakresu są równe, a kierunki odchyłek częstotliwości są takie same.



Korekcję przeprowadza się poprzez przesunięcie zwierciadła urządzenia optycznego skali częstotliwości. Przesunięcia zwierciadła dokonuje się za pomocą wkręta bloku urządzenia optycznego. W celu uzyskania dostępu do niego należy na obudowie radiostacji (w górnej jej części) odkręcić prostokątną zaślepkę, pod którą kryje się specjalny otwór.

Podczas korekcji skali za pomocą zwierciadła należy w punkcie kalibracyjny początku podzakresu doprowadzić do zera dudnień za pomocą pokrętła „NASTAWIANIE CZĘSTOTLIWOŚCI” (patrz: sprawdzanie dokładności częstotliwości heterodyny). Natępnie obracając wkrętem bloku urządzenia optycznego doprowadzić do pełnej zgodności kreski skali (z punktem kalibracyjnym) z kreską wizjera. Następnie należy sprawdzić kalibrację na innych punktach kalibracyjnych i w razie potrzeby podregulować położenie wkręta bloku urządzenia optycznego.

W trzecim przypadku odstępy między kreskami punktów kalibracyjnych i ruchomego wizjera na końcu i na początku podzakresu znacznie się różnią a odchyłki częstotliwości mają jednakowe znaki lub odstępy między kreskami punktów kalibracyjnych i ruchomego wizjera są nieznaczne, ale znaki odchyłek częstotliwości są różne.



Postępowanie w obu przypadkach jest podobne. Korekcję przeprowadza się jednocześnie trymerem „KALIBRATOR” i przesunięciem zwierciadła optycznego.

Najpierw należy przeprowadzić korekcję na początku podzakresu za pomocą zwierciadła, a następnie na końcu podzakresu trymerem „KALIBRATOR”. Metodyka postępowania jest podobna jak w opisanych wyżej przypadkach.

Czynności te należy powtórzyć kolejno kilka razy do czasu uzyskania największej dokładności kalibracji. W końcowej fazie kalibracji należy sprawdzić kalibrację na pozostałych punktach kalibracyjnych i w razie konieczności przeprowadzić dodatkową korekcję dla uzyskania minimalnych odchyłek częstotliwości.

#### 4.       RADIOSTACJA R-130

##### 4.1.   Dane taktyczno-techniczne

Radiostacja R-130 jest przeznaczona do zapewnienia łączności radiowej bez podstrajania i bez poszukiwania sygnałów korespondenta. Zapewnia ona pewną dwustronną łączność, tak w ruchu jak i na postoju z radiostacją tego samego typu i z radiostacjami R-140.

Radiostacja R-130 jest radiostacją krótkofalową, nadawczo-odbiorczą, telefoniczno-telegraficzną, przewoźną, simpleksową z kwarcową stabilizacją częstotliwości.

Zakres roboczych częstotliwości od 1500 do 10990 kHz jest podzielony na 10 podzakresów:

1. od 1500 ÷ 1990 kHz;
2. od 2000 ÷ 2990 kHz;
3. od 3000 ÷ 3990 kHz;
4. od 4000 ÷ 4990 kHz;
5. od 5000 ÷ 5990 kHz;
6. od 6000 ÷ 6990 kHz;
7. od 7000 ÷ 7990 kHz;
8. od 8000 ÷ 8990 kHz;
9. od 9000 ÷ 9990 kHz;
10. od 10000 ÷ 10990 kHz.

Radiostacja ma 950 ustalonych częstotliwości z odstępem co 10 kHz. Oprócz tego przewidziano płynną zmianę częstotliwości. W tym przypadku łączność utrzymuje się z poszukiwaniem sygnału korespondenta.

W radiostacji R-130 stosuje się następujące typy anten:

1. Wariant samochodowy:
  - pręt 4 m;
  - dipol symetryczny;

- skośny promień.

## 2. Wariant czołgowy:

- pręt 4 m;
- pręt 10 m.

Radiostacja zapewnia dwustronną łączność z radiostacją tego samego typu na odległościach:

- na antenie „pręt 4 m” do 50 km w dzień i do 20 km w nocy;
- na antenie „dipol symetryczny” do 350 km, na wybranych częstotliwościach;
- na antenie „skośny pręt” do 75 km;
- na antenie „pręt 10 m” do 75 km w dzień i do 35 km w nocy.

Radiostacja zapewnia następujące rodzaje pracy:

- odbiór i nadawanie sygnałów telefonicznych z modulacją jednowstęgową;
- odbiór i nadawanie sygnałów telegraficznych z manipulacją amplitudy (A1A);
- nadawanie sygnałów telegraficznych z manipulacją częstotliwości (F1A-500);
- odbiór i nadawanie sygnałów telefonicznych z modulacją amplitudy (A3E);
- odbiór dyżurny sygnałów wszystkich w/w rodzajów pracy , za wyjątkiem sygnałów z manipulacją częstotliwości (odbior jest możliwy przy zastosowaniu dodatkowej przystawki);
- nadawanie sygnałów telegraficznych z zastosowaniem urządzeń szybko działających z szybkością telegrafowania do 150 bodów;
- utrzymanie łączności w płynnym zakresie częstotliwości z zastosowaniem wszystkich w/w rodzajów pracy za wyjątkiem modulacji jednowstęgowej.

Moc oddawana przez nadajnik w ekwiwalent anteny „Pręt 4 m” przy nominalnym napięciu sieci pokładowej wynosi w całym zakresie częstotliwości 12 ÷ 40 W.

W układzie „20%” moc nadajnika zawiera się w granicach 20÷30% mocy całkowitej.

Czułość odbiornika przy stosunku napięcia sygnału do napięcia szumu równym 3:1, gdy wyjściowe napięcie na słuchawkach mikrotelefonu wynosi 1,5V jest:

- w układzie telegraficznym wąskopasmowym -  
nie gorsza niż  $2\mu\text{V}$ ;
- w układzie telegraficznym szerokopasmowym -  
nie gorsza niż  $5\mu\text{V}$ ;
- w układzie telefonicznym z modulacją jednowstęgową -  
nie gorsza niż  $3\mu\text{V}$ ;
- w układzie telefonicznym z modulacją amplitudy -  
nie gorsza niż  $15\mu\text{V}$ .

Radiostację zasila się z sieci pokładowej prądu stałego o napięciu 26 V. Normalna praca radiostacji jest zachowana przy zmianach napięcia sieci pokładowej o  $\pm 15\%$ .

Pobór prądu przez radiostację wynosi:

- podczas pracy na nadawanie - nie więcej niż 14 A;
- podczas pracy na odbiór - nie więcej niż 4 A.

W skład podstawowego zestawu radiostacji w wykonaniu samochodowym wchodzi:

- aparatura nadawczo-odbiorcza typu R-130;
- wynośne urządzenie dopasowujące typu WUDA-S;
- blok zasilania wzmacniacza mocy typu BZ-MW-26;
- kabel wielkiej częstotliwości;
- kable zasilania;
- anteny i wyposażenie anten;
- mikrotelefon;
- klucz telegraficzny;
- części zapasowe.

W podstawowy komplet wariantu czołgowego radiostacji R-130 wchodzi:

- aparatura nadawczo-odbiorcza typu R-130;
- wynośne urządzenie dopasowujące typu WUDA-Cz;
- blok zasilania wzmacniacza mocy typu BZ-WM-26;
- kabel wielkiej częstotliwości;
- kable zasilania;

- hełmofon czołgowy;
- kabel z przełącznikiem napierśnym;
- klucz telegraficzny;
- anteny i ich osprzęt;
- części zapasowe.

Aparatura nadawczo-odbiorcza jest wykonana z bloków, które są mocowane i elektrycznie łączone na wspólnej płycie.

Aparatura nadawczo-odbiorcza, blok wynośnego urządzenia dopasowującego i blok zasilania są wyposażone w urządzenia amortyzujące, a także specjalne podkładki uszczelniające zapewniające bryzgoszczelność tych bloków.

## 4.2. Zasada działania radiostacji

### 4.2.1. Przeznaczenie elementów schematu blokowego

Blokowy schemat radiostacji przedstawiony na rysunku 6, zawiera następujące zasadnicze elementy:

- generator podstawowy (wzorcowy);
- dzielniki częstotliwości;
- blok dokładnej siatki częstotliwości;
- blok rzadkiej siatki częstotliwości;
- blok mieszacza;
- powielacze częstotliwości;
- blok wielkiej częstotliwości;
- wzmacniacz mocy;
- blok automatyki;
- wynośne urządzenie dopasowujące anten;
- blok wzmacniaczy małej częstotliwości i telegrafowania częstotliwościowego;
- układ formujący sygnał wyjściowy;
- filtr sygnału jednowstęgowego;
- blok zasilania wzmacniacza mocy;

- blok zasilania wzbudnika;
- blok zasilania obwodów automatyki.

Generator podstawowy jest generatorem samowzbudnym z kwarcową stabilizacją częstotliwości. Generowana częstotliwość wynosi 2 MHz z dokładnością nie gorszą niż  $2 \cdot 10^{-6}$ . Dzielniki zapewniają otrzymanie ustalonych częstotliwości (1 MHz, 100 kHz, 40 kHz, 10 kHz) przez dzielenie częstotliwości generatora podstawowego (2 MHz). Napięcia tych częstotliwości są potrzebne dla dalszego przetworzenia sygnału wejściowego - telefonicznego lub telegraficznego.

Blok rzadkiej siatki częstotliwości jest przeznaczony do formowania dziesięciu częstotliwości ustalonych, krotnych 100 kHz, w zakresie częstotliwości od 1000 do 1900 kHz. Napięcie dowolnej z tych dziesięciu częstotliwości otrzymuje się na wyjściu tego bloku. Blok dokładnej siatki częstotliwości jest przeznaczony do formowania dziesięciu częstotliwości ustalonych, krotnych 10 kHz w zakresie częstotliwości od 210 do 300 kHz. Napięcie dowolnej z tych dziesięciu częstotliwości otrzymuje się na wyjściu tego bloku. Oprócz tego, blok ten zapewnia pracę radiostacji w układzie „płynnie”.

Blok mieszacza jest przeznaczony do mieszania częstotliwości rzadkiej i dokładnej siatek częstotliwości i formowania stu częstotliwości w zakresie częstotliwości od 1210 do 2200 kHz., krotnych 10 kHz. Powielacze częstotliwości są przeznaczone do formowania pięciu częstotliwości (6, 8, 10, 12 i 14 MHz) przez odpowiednie powielanie częstotliwości generatora podstawowego. Tor heterodyny (mieszacz 7) jest przeznaczony do wytwarzania częstotliwości heterodowych. Są one częstotliwościami różnicowymi częstotliwości powielacza i bloku mieszacza.

Blok układu formującego jest przeznaczony do formowania sygnałów modulowanych amplitudowo, odbierania sygnału modulowanego amplitudowo, wraz z filtrem sygnału



jednowstęgowego (FSJ) zapewnia formowanie sygnału jednowstęgowego. Oprócz tego, blok układu formującego jest przeznaczony do wytworzenia dwóch częstotliwości pośrednich, równych 1,8 i 2,8 MHz. Mieszacz 800 kHz służy do sumowania częstotliwości separatora-powielacza (760 kHz) i dolnej wstęgi bocznej, wydzielonej przez filtr sygnału jednowstęgowego. Mieszacze 1,8 MHz i 2,8 MHz służą do sumowania częstotliwości generatora podstawowego (lub dzielnika I) z częstotliwością mieszacza 800 kHz. Przy czym na parzystych podzakresach radiostacji pracuje mieszacz 1,8 MHz a na nieparzystych -2,8 MHz.

W mieszaczu „6” jest formowany sygnał wyjściowy w zakresie pracy radiostacji, jako częstotliwość różnicowa między częstotliwościami: heterodyny i pośredniej.

Blok automatyki służy do automatycznego strojenia wyjściowego obwodu wzmacniacza mocy. Wyośne urządzenie dopasowujące jest przeznaczone do dopasowania oporności falowej anten radiostacji do wyjściowej oporności bloku wzmacniacza mocy. Ponadto zapewnia możliwość pracy radiostacji R-130 i radiostacji UKF (R-123z, R-111) na jednej wspólnej antenie.

Blok wzmacniaczy małej częstotliwości i telegrafowania częstotliwościowego, w skład którego wchodzi wzmacniacze: laryngofonowy, telefoniczny, mikrofonowy i generator telegrafowania częstotliwościowego służą do wzmacniania sygnałów w zakresie częstotliwości od 300 do 3400 Hz, oraz zapewnienia pracy radiostacji emisją F1A z przesuwem 500 Hz (generator telegrafowania) lecz jedynie w układzie „nadawanie”.

#### 4.2.2. Tor nadawczy

Podczas pracy radiostacji na nadawanie z modulacją **jednowstęgową**, napięcie małej częstotliwości (0,3 do 3,4 kHz) jest doprowadzane z mikrofonu poprzez tranzystorowy

wzmacniacz, umieszczony w komplecie słuchawkowo-mikrofonowym, do wejścia wzmacniacza mikrofonowego. Wzmacniacz ten znajduje się w bloku małej częstotliwości, sygnał jest wzmacniany w dwu-stopniowym wzmacniaczu do poziomu rzędu 1V.

Poprzez transformator dopasowujący napięcie małej częstotliwości jest doprowadzane do modulatora zrównoważonego. Do tego modulatora jest także doprowadzone napięcie częstotliwości nośnej 40 kHz z separatora - powielacza 40 kHz bloku układu formującego. W modulatorze zrównoważonym następuje modulacja częstotliwości nośnej 40kHz sygnałem częstotliwości akustycznych (0,3÷3,4kHz).

Obciążeniem modulatora zrównoważonego jest filtr sygnału jednowstęgowego (FSJ). Ponieważ pasmo przepuszczania filtru sygnału jednowstęgowego zawiera się w granicach od 36,6 do 39,7 kHz, a sygnał z modulatora zrównoważonego zawiera składowe nośnej częstotliwości 40 kHz oraz górnej wstęgi bocznej (od 40,3 do 43,4 kHz) i dolnej wstęgi bocznej (od 36,6 do 39,7 kHz) napięcie o częstotliwości nośnej i górnej wstęgi bocznej na wyjściu filtru sygnału jednowstęgowego względem napięcia dolnej wstęgi bocznej zostają osłabione nie mniej niż o 50 do 70 razy.

Napięcie dolnej wstęgi bocznej z filtru sygnału jednowstęgowego jest doprowadzane do mieszacza 800 kHz, do którego jest także doprowadzone napięcie o częstotliwości 760 kHz. Do tego samego mieszacza, poprzez lampę kluczącą, jest doprowadzane napięcie o częstotliwości 40 kHz (sygnał pilotujący-nośna szczątkowa).

Warunki pracy lampy kluczącej zostały tak dobrane, aby wartość napięcia o częstotliwości nośnej z modulacją jednowstęgową wynosiła od 3 do 20% wartości napięcia górnej wstęgi bocznej na wyjściu radiostacji.

W układzie mieszacza znajduje się filtr nastrojony na częstotliwość 800 kHz.

Po przemianie napięcie dolnej wstęgi bocznej (796,6 do 799,7 kHz) wzmocnione do poziomu 2-3V podaje się na mieszacz

1,8 MHz - dla parzystych podzakresów lub na mieszacz 2,8 MHz - dla nieparzystych podzakresów częstotliwości radiostacji. Oprócz tego do mieszacza 1,8 MHz jest doprowadzane napięcie o częstotliwości 1 MHz, a do mieszacza 2,8 MHz - napięcie o częstotliwości 2 MHz. Poziom napięć jest rzędu 5V. Z wyjścia każdego z mieszaczy napięcie dolnej wstęgi bocznej (1796,6 do 1799,7 kHz lub 2796,9 do 2799,7 kHz) jest doprowadzane do wspólnego wzmacniacza 1,8/ 2,8 MHz, który wzmacnia doprowadzone napięcie do poziomu rzędu 3,5 - 4,5V. Sygnał dolnej wstęgi bocznej (napięcie pośredniej częstotliwości) z wyjścia bloku układu formującego jest doprowadzane do mieszacza 6 bloku wielkiej częstotliwości, do którego jest także doprowadzone napięcie jednej z 500 częstotliwości heterodyny z toru heterodyny (mieszacz 7), które powstaje wskutek przemiany różnicowej napięcia podawanego z bloku powielaczy i napięcia podawanego z bloku mieszacza siatek częstotliwości.

Po przemianie w mieszaczu 6, napięcie dolnej wstęgi bocznej zostaje przekształcone w napięcie górnej wstęgi bocznej przez odjęcie pośredniej częstotliwości od częstotliwości heterodyny. 500 częstotliwości heterodyny w połączeniu z dwoma częstotliwościami pośrednimi daje siatkę częstotliwości o 1000 roboczych częstotliwościach radiostacji.

Otrzymane napięcie zakresu częstotliwości od 1 do 10,99 MHz po mieszaczu 6 zostaje wzmocnione przez dwa jednostopniowe wzmacniacze wielkiej częstotliwości i doprowadzone do końcowego wzmacniacza mocy. Obciążeniem wzmacniacza mocy jest obwód drgań, który automatycznie nastraja się na żadaną częstotliwość. Automatyczne nastrajanie obwodu drgań wzmacniacza mocy zapewnia blok automatyki w zakresie częstotliwości od 1,5 do 10,99 MHz.

Sygnał wielkiej częstotliwości ze wzmacniacza mocy poprzez filtr zaporowy dla fal ultrakrótkich jest doprowadzany do wejścia wynośnego urządzenia dopasowującego, które jest przeznaczone do dopasowania wejścia anteny do wyjścia nadajnika. Podczas pracy z hełmofonu, napięcie małej

częstotliwości z laryngofonów jest doprowadzane do dwustopniowego wzmacniacza laryngonicznego. Wzmacniacz wzmacnia sygnał do poziomu 1V. Podczas pracy z linii sygnał przechodzi z polowego aparatu telefonicznego do zacisków „LINIA-ZIEMIA”. Z wejścia liniowego napięcie małej częstotliwości jest doprowadzane bezpośrednio do transformatora umieszczonego w bloku układu formowania.

Dalsze wzmacnianie i przetwarzanie sygnału jest takie jak podczas pracy z zastosowaniem kompletu słuchawkowo-mikrofonowego.

Praca radiostacji na nadawanie z **modulacją amplitudy** odbywa się analogicznie jak podczas nadawania z modulacją jednowstęgową. Różnica polega jedynie na tym, że podczas pracy z modulacją amplitudy z lampy kluczującej jest doprowadzane napięcie o częstotliwości 40 kHz do mieszacza 800 kHz o poziomie, który wynosi 40÷80% poziomu górnej wstęgi bocznej na wyjściu radiostacji.

W rzeczywistości jest to również modulacja jednowstęgowa tylko z wyższym poziomem nośnej (H3E).

Praca radiostacji na nadawanie z **manipulacją amplitudy** sprowadza się do manipulacji amplitudy częstotliwości sygnału podstawowego (40kHz) za pomocą klucza telegraficznego.

Po naciśnięciu klucza, co odpowiada sygnałowi telegraficznemu, jest zdejmowane napięcie blokujące z siatki sterującej lampy. W tym wypadku lampa kluczująca znajduje się w stanie przewodzenia i napięcie o częstotliwości 40 kHz jest doprowadzone do wejścia mieszacza 800 kHz, w którym tworzy się częstotliwość 800 kHz. Po zwolnieniu klucza telegraficznego, co odpowiada przerwie, do sterującej siatki lampy jest doprowadzane blokujące napięcie - 14V i lampa kluczująca znajduje się w stanie nieprzewodzenia. Jednocześnie z przełączaniem lampy kluczującej jest blokowana lub odblokowywana wyjściowa lampa bloku formującego. Dalsze przetwarzanie sygnału jest takie samo jak opisane dla modulacji jednowstęgowej. Jednocześnie z przełączaniem lampy

kluczującej jest blokowana lub odblokowana wyjściowa lampa wzmacniacza bloku układu formującego.

Podczas pracy radiostacji na nadawanie z **manipulacją częstotliwości** ma miejsce częstotliwościowa manipulacja 40 kHz z przesuwem 500 Hz w stosunku do częstotliwości znamionowej. Po doprowadzeniu napięcia o biegunowości dodatniej do wejścia bloku telegrafowania częstotliwościowego jest przełączany stopień kluczujący, który steruje częstotliwością generatora telegrafowania częstotliwościowego. W tym wypadku częstotliwość na wyjściu radiostacji różni się od częstotliwości znamionowej (40kHz) o +250 Hz. Jeśli to napięcie nie zostanie doprowadzone, to częstotliwość na wyjściu radiostacji różni się od częstotliwości znamionowej o -250 Hz.

Z wyjścia bloku telegrafowania, napięcie o poziomie rzędu 0,4V jest bezpośrednio doprowadzane do wejścia mieszacza 800 kHz i dalsze przetwarzanie sygnału jest takie jak opisane dla modulacji jednowstęgowej.

Manipulacja częstotliwości odbywa się za pośrednictwem klucza telegraficznego lub urządzenia szybko działającego.

Podczas pracy radiostacji na nadawanie w **płynnie przestrajającym** zakresie częstotliwości z modulacją i manipulacją amplitudy, przetwarzanie sygnału odbywa się analogicznie jak to opisano dla pracy z modulacją i manipulacją amplitudy w układzie z nastawianiem częstotliwości zgodnie z siatką częstotliwości. Różnica polega jedynie w stabilności częstotliwości i możliwości nastawienia dowolnej częstotliwości w zakresie od 1,5 ÷ 10,99 MHz.

W położeniu „PŁYNNY” stopień wzmocnienia bloku dokładnej siatki częstotliwości zostaje przełączony w warunki generacji płynnej i zamiast siatki częstotliwości w zakresie od 210 do 300 kHz, z bloku dokładnej siatki częstotliwości jest odprowadzane napięcie z ciągłym pokryciem w całym zakresie częstotliwości radiostacji.

**UWAGA:** Ze względu na gorszą stabilność częstotliwości przy płynnym strojeniu nie można pracować w układzie z modulacją jednowstęgową.

#### 4.2.3. Tor odbiorczy

Podczas pracy radiostacji na odbiór z **modulacją jednowstęgową** sygnał z anteny poprzez wynośne urządzenie dopasowujące jest doprowadzany do wejścia stopnia odbiorczego, umieszczonego w bloku wzmacniacza mocy. W bloku wielkiej częstotliwości następuje dalsze wzmocnienie sygnału przez dwustopniowy wzmacniacz wielkiej częstotliwości. Następnie, wzmocniony już sygnał jest doprowadzany do mieszacza 6. Do tego samego mieszacza doprowadza się także napięcie jednej z częstotliwości heterodyny. W mieszaczu następuje przemiana sygnału wielkiej częstotliwości w sygnał o napięciu pierwszej pośredniej częstotliwości.

Napięcie pośredniej częstotliwości (1,8 MHz - dla podzakresów parzystych lub 2,8 MHz - dla podzakresów nieparzystych) jest doprowadzane do jednego z mieszaczy bloku układu formującego - odpowiednio do mieszacza 1,8 MHz lub mieszacza 2,8 MHz, do których podawane jest odpowiednio napięcie o częstotliwości 1 lub 2 MHz. Dalej napięcie przetworzonej częstotliwości równe 800 kHz (druga pośrednia częstotliwość) zostaje wzmocnione i doprowadzone do mieszacza 800 kHz. Do tego mieszacza jest również doprowadzone napięcie o częstotliwości 760 kHz.

Obciążeniem mieszacza 800 kHz podczas odbioru jest filtr sygnału jednowstęgowego, który wydziela jedynie napięcie dolnej wstęgi bocznej (36,6 do 39,7 kHz). Napięcie to wraz z napięciem częstotliwości 40 kHz (nośna lokalna) z separatora - powielacza w bloku układu formującego jest doprowadzane do demodulatora (detektor amplitudy), który wydziela napięcie małej częstotliwości od 0,3 do 3,4 kHz. Z kolei napięcie poprzez filtr dolnoprzepustowy jest doprowadzone do wejścia

wzmacniacza słuchawkowego bloku małej częstotliwości. Obciążeniem słuchawkowego wzmacniacza małej częstotliwości są słuchawki nagłowne. Dopasowującym elementem między wzmacniaczem a słuchawkami jest transformator dopasowujący Tr.

Praca radiostacji na odbiór w układzie z modulacją jednowstęgową, zarówno przy zastosowaniu hełmofonu jak i w linię jest identyczna z opisaną wyżej.

W układzie z **modulacją amplitudy**, w odróżnieniu od modulacji jednowstęgowej, napięcie o częstotliwości pośredniej po wzmocnieniu dwukrotnym we wzmacniaczach 800 kHz zostaje podane do detektora amplitudy, który wydziela napięcie małej częstotliwości. Z kolei napięcie to po wzmocnieniu we wzmacniaczu małej częstotliwości, poprzez transformator dopasowujący zostaje podane do wejścia wzmacniacza słuchawkowego bloku małej częstotliwości. Obciążeniem wzmacniacza są słuchawki nagłowne TA-56M.

W układzie z **manipulacją amplitudy** obciążeniem mieszacza 800 kHz jest filtr wąskopasmowy, nastrojony na częstotliwość 40 kHz. Po przejściu przez filtr, sygnał jest doprowadzany do mieszacza telegraficznego wraz z sygnałem z heterodyny telegraficznej. Częstotliwość heterodyny może być zmieniona w granicach od 40 do 42 kHz, za pomocą kondensatora, którego pokrętło znajduje się na płycie czołowej, oznaczone jako „TON TLG”. Przetworzony sygnał małej częstotliwości (od 0 do 2 kHz) z wyjścia mieszacza- generatora poprzez filtr dolnoprzepustowy (m.cz.) jest doprowadzany do słuchawkowego wzmacniacza bloku małej częstotliwości i dalej do słuchawek nagłownych.

Podczas pracy radiostacji na odbiór z modulacją i manipulacją amplitudy w **płynnym zakresie** częstotliwości przebieg sygnału jest identyczny jak dla wyżej opisanych układów. Różnica polega jedynie na możliwości nastawienia dowolnej częstotliwości w zakresie od 1,5 do 10,99 MHz, a także na możliwości dostrajania się do częstotliwości odbieranego sygnału według najlepszej słyszalności i zrozumiałości przekazywanej informacji.

### 4.3. Eksploatacja radiostacji

#### 4.3.1. Płyta czołowa radiostacji

Ze względu na to, że słuchacze w trakcie nauki obsługiwać będą dwa modele radiostacji R-130 zostaną przedstawione płyty czołowe radiostacji R-130 i R-130 M-1 oraz płyta czołowa wynośnego urządzenia dopasowania anten w wersji samochodowej i czołgowej.

Na płycie czołowej radiostacji R-130 (Rysunek 7) umieszczone są następujące elementy:

- 1- trzy pokręta nastawiania częstotliwości radiostacji (10MHz, 1MHz, 100kHz);
- 2- przełącznik sposobu nastawiania częstotliwości „PŁYNNY - SIATKA CZĘSTOTLIWOŚCI”;
- 3- pokrętko regulacji tonu;
- 4- pokrętko regulacji głośności;
- 5- przełącznik kontroli warunków pracy i wskaźnika;
- 6- przełącznik rodzajów pracy;
- 7- przełącznik błyskawiczny do przełączania radiostacji w układ dyżurnego odbioru;
- 8- przełącznik błyskawiczny do przełączania radiostacji w układ o obniżonej mocy;
- 9- pokrętko regulacji poziomu nadawania;
- 10- przełącznik błyskawiczny „ARW - RRW”;
- 11- przełącznik błyskawiczny przełączania szerokości pasma przepuszczania odbiornika w układzie telegraficznym;
- 12- wyłącznik błyskawiczny włączania zasilania;
- 13- półzłącze zasilania;
- 14- lampka sygnalizacyjna strojenia;
- 15- półzłącze do podłączenia mikrofonu;
- 16- półzłącze do podłączenia kabla z przełącznikiem napierśnym i hełmofonu;
- 17- półzłącze do podłączenia urządzenia „UTS” (TLF-2);
- 18- półzłącze do podłączenia urządzenia telegrafii szybkiej;



- 19- gniazda złącza wielkiej częstotliwości;
- 20- lampka sygnalizacyjna „ODBIORU DYŻURNEGO”;
- 21- dwa gniazda do podłączenia klucza telegraficznego;
- 22- zaciski linii do przyłączenia aparatu telefonicznego;
- 23- przyrząd wskaźnikowy;
- 24- przełącznik błyskawiczny do przełączania radiostacji z użyciem kompletu słuchawkowo-mikrofonowego lub hełmofonu;
- 25- tabliczka z opisem położenia przełącznika kontroli warunków pracy.

Na płycie czołowej radiostacji R-130 M-1 (Rysunek 8) umieszczone są elementy:

- 1- trzy pokrętła nastawiania częstotliwości radiostacji (10MHz, 1MHz, 100kHz);
- 2- przełącznik sposobu nastawiania częstotliwości „PŁYNNY - SIATKA CZĘSTOTLIWOŚCI”;
- 3- pokrętło regulacji tonu;
- 4- pokrętło regulacji siły głosu;
- 5- przełącznik rodzajów emisji;
- 6- przełącznik rodzajów pracy;
- 7- przełącznik kontroli warunków pracy i wskazań przyrządu wskazówkowego;
- 8- pokrętło regulacji poziomu nadawania;
- 9- pokrętło regulacji wzmocnienia;
- 10- przełącznik błyskawiczny „ARW - RRW”;
- 11- przełącznik błyskawiczny „NADAWANIE - ODBIÓR”;
- 12- wyłącznik błyskawiczny włączania zasilania;
- 13- półzłącze zasilania;
- 14- lampka kontroli zasilania;
- 15- półzłącze do podłączenia mikrofonu;
- 16- półzłącze do podłączenia kabla z przełącznikiem napierśnym i hełmofonu;
- 17- półzłącze do podłączenia urządzenia „UTS” (TLF-2);
- 18- półzłącze do podłączenia urządzenia telegrafii szybkiej;
- 19- gniazda złącza wielkiej częstotliwości;
- 20- lampka sygnalizacyjna strojenia;

- 21- gniazdo klucza telegraficznego;
- 22- zaciski linii do przyłączenia aparatu telefonicznego;
- 23- przyrząd wskaźnikowy;
- 24- lampka sygnalizacyjna „ODBIORU DYŻURNEGO”
- 25- tabliczka z opisem położenia przełącznika kontroli warunków pracy.

Płyta czołowa WUDA-S (Rysunek 9) zawiera:

- 1- cztery zaciski do podłączenia anten;
- 2- pokrętło strojenia filtra zaporowego;
- 3- skala częstotliwości radiostacji „UKF”;
- 4- pokrętło przełącznika typu anteny;
- 5- pokrętło przełącznika zgrubnego strojenia anteny;
- 6- pokrętło przełącznika sprzężenia;
- 7- pokrętło wariometru płynnego strojenia anteny;
- 8- przycisk wskaźnika;
- 9- wyłącznik błyskawiczny wyłączenia zasilania;
- 10- wyłącznik błyskawiczny włączania wskaźnika w obwody anten;
- 11- wskaźnik;
- 12- tabliczka znamionowa;
- 13- złącze wielkiej częstotliwości do podłączenia radiostacji UKF.

Płyta czołowa WUDA-Cz (Rysunek 10) zawiera:

- 1- pokrętło strojenia filtra zaporowego dla radiostacji R-123z;
- 2- skala częstotliwości filtra;
- 3- lampka wskaźnikowa;
- 4- zacisk do podłączenia anteny „Pręt 4m”;
- 5- zacisk do podłączenia anteny „Dipol”;
- 6- przełącznik błyskawiczny wyboru anten;
- 7- przełącznik podzakresów radiostacji R-123z;
- 8- złącze w.cz. do podłączenia radiostacji R-123z;
- 9- złącze w.cz. do podłączenia anteny masztowej dookólnej AMD-123;

- 10- złącze do podłączenia wałka giętkiego dla zdalnego sterowania;
- 11- złącze w.cz. do podłączenia radiostacji R-130 (na tylnej ścianie obudowy);
- 12- złącze do podłączenia zasilania z radiostacji R-130 ( na tylnej ścianie obudowy).

#### 4.3.2. Przygotowanie radiostacji do pracy

W celu przygotowania radiostacji do pracy należy:

- ustawić przełącznik „KONTROLA” w położenie 8;
- przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić w położenie A-1, wyłącznik błyskawiczny „ODBIÓR DYŻURNY” ustawić w położenie górne (włączony), przełącznik „PŁYNNY- SIATKA CZĘSTOTLIWOŚCI” ustawić w położenie „SIATKA CZĘSTOTLIWOŚCI”;
- włączyć radiostację ustawiając wyłącznik błyskawiczny „WŁ” w położenie górne. Przy tym powinna się zaświecić lampka „ODBIÓR DYŻURNY” i pojawiają się szумы w słuchawkach kompletu słuchawkowo-mikrofonowego (hełmofonu);
- wyłącznik błyskawiczny MH-MS ustawić w położenie zależne od urządzenia końcowego;
- wyłącznik błyskawiczny „ODBIÓR DYŻURNY” ustawić w położenie dolne (wyłączony), w tym wypadku gaśnie lampka „ODBIÓR DYŻURNY” a zapalają się lampki podświetlania skali;
- ustawić wyłącznik błyskawiczny ARW-RRW w położenie RRW, przy tym obracając pokrętką „WZMOCNIENIE”, poziom szumów powinien się zmieniać,
- ustawić wyłącznik błyskawiczny ARW-RRW w położenie ARW, przy czym powinny znacznie wzrosnąć szумы słyszane w słuchawkach;
- ustawić wyłącznik błyskawiczny ARW-RRW w położenie RRW, a pokrętkę „WZMOCNIENIE” ustawić w położenie środkowe;
- ustawić przełącznik „PŁYNNY-SIATKA CZĘSTOTLIWOŚCI” w położenie „PŁYNNY”. Podczas obracania pokrętki X1 w słuchawkach powinny być słyszane sygnały pracujących radiostacji;

- ustawić przełącznik „RODZAJ PRACY” kolejno w położenie JM i A-3 i sprawdzić pracę układu ARW-RRW oraz pracę w układzie „płynnym” i „siatka częstotliwości”;
- sprawdzenie według wszystkich opisanych punktów należy przeprowadzić na dowolnym parzystym i nieparzystym podzakresie częstotliwości radiostacji;
- po wykonaniu wszystkich czynności można stwierdzić że radiostacja może pracować na odbiór;
- ustawić przełącznik „KONTROLA” w położenie 3, przełącznik „PŁYNNY-SIATKA CZĘSTOTLIWOŚCI” w położenie „SIATKA CZĘSTOTLIWOŚCI”, a przełącznik „RODZAJ PRACY” w położenie „STROJENIE”, przy tym powinna zaświecić się lampka „STROJENIE”. Zakończenie strojenia urządzenia odbiorczo-nadawczego sygnalizuje zgaśnięcie lampki „STROJENIE”. Po zakończeniu strojenia należy wykonać ręczne strojenie wynośnego urządzenia dopasowującego (WUDA-S) za pomocą pokrętła „PŁYNNNE STROJENIE ANTENY” w/g maksymalnych wskazań przyrządu „WSKAŹNIK”, przy tym wyłącznik błyskawiczny „WSKAZANIA” należy ustawić w położenie „WŁ” (nie zmieniając położenia przełącznika rodzaju pracy);
- przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić w położenie A1;
- podczas obracania pokrętła „TON TLG” ton w słuchawkach powinien się zmienić płynnie od dudnień zerowych do dudnień o częstotliwości 2.5 kHz;
- podłączyć klucz telegraficzny do gniazdka A1, przełącznik „KONTROLA” ustawić w położenie 3, a wyłącznik błyskawiczny „MOC” w położenie 100%;
- wyłącznik błyskawiczny MH-MS ustawić w położenie MS;
- nacisnąć przycisk mikrofonu i klucz telegraficzny, a pokrętłem „POZIOM NADAWANIA” ustawić 60 działek (sektor czerwony) na przyrządzie „KONTROLA”, przy czym na przyrządzie „WSKAŹNIK” (na WUDA-S) powinny być wskazania. Po przełączaniu wskaźnika błyskawicznego „MOC” w położenie 20% wskazania przyrządu „WSKAŹNIK” powinny się zmniejszyć;
- przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić w położenie JM i nacisnąć przycisk mikrofonu;

- zbliżyć mikrofon do ust i wymawiać samogłoskę „A”, wskazania przyrządu „KONTROLA” powinny się mieścić w przedziałach 60 działek, a wskazania przyrządu „WSKAŹNIK” powinny wzrastać. Te same czynności powtórzyć dla wyłącznika MH-MS w pozycji MH;

**UWAGA:**

W układzie pracy A-3 sprawdzenie przeprowadza się w ten sam sposób jak w układzie JM.

- ustawić przełącznik „RODZAJ PRACY” w położenie F1 (CzT);
  - nacisnąć przycisk mikrotelefonu, przy czym wskazania przyrządu „KONTROLA” powinny zawierać się w zakresie 60 działek. Przy naciśniętym i zwolnionym kluczu telegraficznym wskazania przyrządu „KONTROLA” nie powinny się zmieniać (złącze „UTSz” powinno być zamknięte);
- Po wykonaniu wszystkich czynności sprawdzenia, radiostacja jest przygotowana do pracy.

#### 4.3.3. Strojenie radiostacji

Wybraną częstotliwość ustawić za pomocą pokręteł „KILOHERCE” x1000; x100; x10.

Strojenie radiostacji przeprowadza się w/g maksymalnego prądu w antenie. W tym celu należy wykonać następujące czynności:

- ustawić przełącznik „RODZAJ PRACY” w położenie „STROJENIE”, przy czym powinna się zaświecić lampka „STROJENIE”.

Po zakończeniu strojenia urządzenia nadawczo-odbiorczego (zgaśnie lampka „STROJENIE”) należy nastroić wynośne urządzenie dopasowujące (WUDA-S).

a/ podczas strojenia wynośnego urządzenia dopasowującego samochodowego wariantu (WUDA-S) radiostacji należy:

- ustawić przełącznik anteny w położenie odpowiednio do wybranego typu anteny;
- ustawić pokrętło „USTAWIENIE ROBOCZYCH CZĘSTOTLIWOŚCI RADIOSTACJI UKF” w położenie odpowiadające częstotliwości pracy radiostacji UKF (podczas jednoczesnej pracy);

-ustawić pokrętła „ZGRUBNE STROJENIE ANTENY, SPRZEŻENIE”, „PŁYNNE STROJENIE ANTENY” w zależności od wybranej częstotliwości zgodnie z odpowiednimi tabelami;

-nastroić dokładnie wynośne urządzenie dopasowujące (WUDA-S) w/g maksimum wskazań przyrządu „WSKAŹNIK” za pomocą pokręteł „STROJENIE”, „PŁYNNE STROJENIE ANTENY”;

b/ w czołgowym wariancie radiostacji, wynośne urządzenie dopasowujące (WUDA-Cz) nastroić w/g maksimum wskazań przyrządu „KONTROLA” znajdującego się na czołowej płycie radiostacji (przełącznik „KONTROLA” w położenie 1-prąd anteny). Świecenie lampki sygnalizacyjnej na WUDA-Cz jest przy tym maksymalne. Strojenie przeprowadza się zdalnie za pomocą giętkiego wałeczka i pokrętła napędowego.

Po nastrojeniu wynośnego urządzenia dopasowującego (WUDA-Cz) ustawić przełącznik radiostacji „RODZAJ PRACY” w położenie A1, nacisnąć przycisk mikrotelefonu i klucz telegraficzny, a za pomocą pokrętła „POZIOM NADAWANIA” ustawić wskazówkę przyrządu „KONTROLA” w zakres czerwonego sektora skali przyrządu (przełącznik „KONTROLA” w położenie 3 „POZIOM NADAWANIA”).

Podczas utrzymywania łączności, przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić odpowiednio do ustalonego rodzaju pracy.

#### 4.3.4. Praca radiostacji na odbiór

Do odbioru sygnału telegraficznego z manipulacją amplitudy, przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić w położenie A1. Po otrzymaniu sygnału od korespondenta, obracając pokrętłem „TON-TLG” dobrać odpowiedni ton dla najlepszej słyszalności. Przełącznik „SZER-WASK” należy ustawić w położenie „WASK”, w warunkach silnych zakłóceń, kiedy odbiór w położeniu przełącznika „SZER” jest utrudniony. Przełącznik „ARW-RRW” ustawić w położenie RRW, żadaną głośność dobrać przez odpowiednio ustawione pokrętła „WZMOCNIENIE”.

Dla odbioru sygnału jednowstęgowego, przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić w położenie ARW podczas utrzymywania łączności w ruchu na bliskich odległościach, kiedy odbierany sygnał ma dość duży poziom i zmienia się jego wielkość, a także podczas utrzymywania łączności na dalekich odległościach, kiedy odbierany sygnał przychodzi z odpowiednio dużym poziomem z zanikami.

Do odbioru sygnału telefonicznego z modulacją amplitudową przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawić należy w położenie A3. Praca na odbiór w układzie A3 nie różni się od pracy na odbiór w układzie JM.

Odbiór można prowadzić za pomocą kompletu słuchawkowo-mikrofonowego, jak też za pomocą hełmofonu.

Do odbioru sygnału, którego częstotliwość nie jest zgodna lub nie jest dostatecznie stabilna (radiostacje starego parku), jest przewidziana możliwość pracy w płynnym zakresie częstotliwości. W tym celu należy:

- ustawić orientacyjną częstotliwość korespondenta;
- pokrętkę „PŁYNNY- SIATKA CZĘSTOTLIWOŚCI” ustawić w położenie „PŁYNNY”;
- nastroić radiostację;
- podczas odbioru sygnałów korespondenta dokładnie dostroić odbiornik za pomocą pokrętki „KILOHERCE X1” w/g najlepszej słyszalności.

W razie potrzeby prowadzenia dłuższej pracy w układzie odbioru należy radiostację nastroić na żadaną częstotliwość a przełącznik „ODBIÓR DYŻURNY” ustawić w położenie górne. Powinna przy tym zaświecić się lampka „ODBIÓR DYŻURNY” i zgasnąć lampki podświetlania skali.

#### 4.3.5. Praca radiostacji na nadawanie

Radiostacja R-130 jest radiostacją simpleksową i dlatego też nadawanie informacji do korespondenta można zaczynać tylko po zakończeniu odbioru, przez przełączenie jej na nadawanie:

- nadawanie w układzie telefonicznym (JM lub A3) można prowadzić za pomocą mikrofonu, laryngofonu lub też zdalnie z linii telefonicznej. Podczas pracy z kompletu słuchawkowo-mikrofonowego lub hełmofonu przełączenie radiostacji następuje po naciśnięciu przycisku mikrofonu przełącznika napierśnego. Podczas pracy z linii telefonicznej przełączenie radiostacji na nadawanie następuje po naciśnięciu przycisku mikrotelefonu aparatu telefonicznego;
- nadawanie sygnałów telegraficznych można prowadzić w jednym z następujących układów: amplitudowego telegrafowania, częstotliwościowego telegrafowania. Przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawia się odpowiednio w położenie A1 lub F1, a klucz telegraficzny włącza się w gniazdo A1 lub F1. Przy tym przycisk mikrofonu lub hełmofonu powinien być naciśnięty.

**UWAGA:**

Odbiór w układzie F1 nie jest przewidziany.

Odbiór w układzie F1 jest możliwy przy zastosowaniu przystawki „CzT”. Podłącza się ją do radiostacji za pomocą specjalnego kabla (z wyposażenia tej przystawki) poprzez złącze „TLF-2”, umieszczone na bloku aparatury nadawczo-odbiorczej.

Przygotowanie radiostacji do pracy odbywa się analogicznie jak do pracy emisją A1A.

Najpierw ustawiamy poziom według przyrządu kontrolnego na 60 działek, następnie przełącznik „RODZAJ PRACY” ustawiamy w położenie F1 (CzT).

W czasie odbioru oraz nadawania z emisją F1A nie ma przesłuchu w słuchawkach nagłownych (hełmofonu, czy też zestawu mikrofonowo-słuchawkowego).