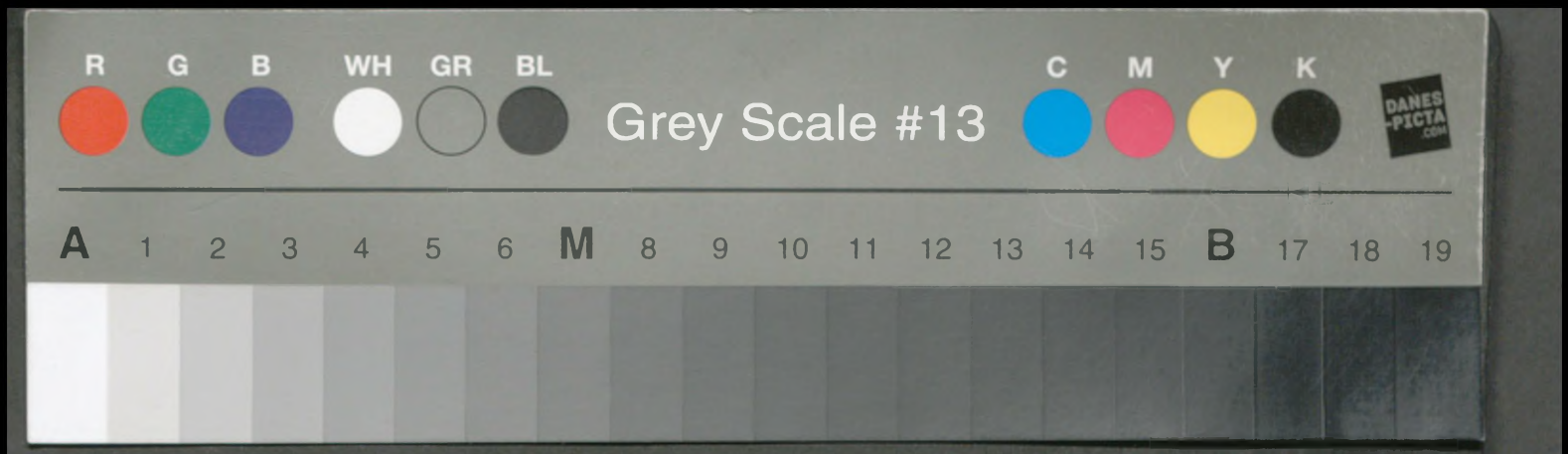


3

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

Łączn. 21/49

Egz. nr 622

INSTRUKCJA ŁĄCZNOŚCI
RADIOSTACJA RSB-F
OPIS, DZIAŁANIE I OBSŁUGA

Nr ew. 3
Zał.
TAJGA

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ
1 9 4 9



MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

Łączn. 21/49

Egz. nr 4022

INSTRUKCJA ŁĄCZNOŚCI

RADIOSTACJA RSB-F

OPIS, DZIAŁANIE I OBSŁUGA

Nr ewid. 3
Zał. —
BIBLIOTEKA TAJNA

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ
1 9 4 9

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI

Łączn. 21/49

Egz. nr 2622

INSTRUKCJA ŁĄCZNOŚCI

RADIOSTACJA RSB-F

OPIS, DZIAŁANIE I OBSŁUGA

WYDAWNICTWO MINISTERSTWA OBRONY NARODOWEJ
1 9 4 9

MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
GŁÓWNY INSPEKTORAT ŁĄCZNOŚCI
NR 1518
Warszawa, dnia 30 czerwca 1949 r.

ZARZĄDZENIE WPROWADZAJĄCE

Zatwierdzam i wprowadzam do użytku w wojsku „Instrukcję łączności — Radiostacja RSB-F — Opis, działanie i obsługa".

GŁÓWNY INSPEKTOR WOJSK ŁĄCZNOŚCI
/—/ MALINOWSKI
generał brygady

II WICEMINISTER OBRONY NARODOWEJ
/—/ POPŁAWSKI
generał broni

250 10/R
BIBLIOTEKA
Biblioteka Wojsk. Akad. Polit. 16677/1 im. F. Dzierżyńskiej

T R E Ś Ć

str.

ROZDZIAŁ I. OGÓLNE WIADOMOŚCI O RADIOSTACJI „RSB-F" 5

ROZDZIAŁ II. ROZMIESZCZENIE APARATURY I SPRZĘTU POMOCNICZEGO WEWNĄTRZ KABINY RADIOSTACJI . . 14

Rozmieszczenie radiostacji w samochodzie „GAZ-AAA" lub „GAZ-AA" 14
Rozmieszczenie radiostacji w skrzyniach 17

ROZDZIAŁ III. APARATURA NADAWCZA 18

Wiadomości ogólne 18
Opis ogólny nadajnika 18
Budowa nadajnika 22
Kwarcowa stabilizacja częstotliwości 27
Wzmacniacz mocy 30
Podwojenie częstotliwości 33
Obwód antenowy 37
Uzupełniające części składowe nadajnika 40
Budowa nadajnika 42
Wewnętrzny układ części składowych nadajnika 45
Komplet manipulacyjny 50

ROZDZIAŁ IV. APARATURA ODBIORCZA 53

Opis ogólny odbiornika 53
Zasada działania odbiornika superheterodynowego 53
Właściwości superheterodyny 58
Szczególne cechy strojenia superheterodyny 61
Opis schematu odbiornika 62
Wzmacniacz wielkiej częstotliwości 63
Stopień przemiany częstotliwości 65
Wzmacniacz pośredniej częstotliwości 67
Drugi detektor 70
Druga heterodyna 70
Wzmacniacz małej częstotliwości 71
Automatyczna regulacja wzmocnienia 72
Budowa odbiornika 75
Oznaczenia oporników 77
Lampy odbiornika 79

ROZDZIAŁ V. ZASILANIE RADIOSTACJI . . . 82
Opis ogólny . . . 82
Zespół zasilania radiostacji . . . 84
Skrzynka rozdzielczo-ładownicza . . . 94
Przetwornica „RUK-300-A" i „RUK-300-W" . . . 98
Przetwornica „RU-11-A" i „RU-11-B" . . . 103
Akumulatory . . . 108
Obsługa zespołu zasilania . . . 109

ROZDZIAŁ VI. OBSŁUGA RADIOSTACJI . . . 113
Rozwijanie anten . . . 113
Przygotowanie do pracy aparatury nadawczej . . . 121
Przygotowanie do pracy aparatury odbiorczej . . . 126
Składanie anten po zakończeniu pracy . . . 133

ROZDZIAŁ VII. KONSERWACJA RADIOSTACJI . . . 135
Konserwacja aparatury nadawczo-odbiorczej . . . 136
Konserwacja silnika Ł-3/2 . . . 140
Krótkie wskazówki dotyczące konserwacji akumulatorów zasadowych . . . 144
Sposoby zabezpieczenia się przed wpływem lokalnych źródeł zakłóceń odbioru . . . 148

ROZDZIAŁ VIII. WYSZUKIWANIE I USUWANIE USZKODZEŃ RADIOSTACJI . . . 151

ROZDZIAŁ IX. ROZWIJANIE RADIOSTACJI „RSB-F" ZMONTOWANEJ W SKRZYNIACH . . . 169

ROZDZIAŁ X. OPIS SCHEMATU ODBIORNIKA KS-2S-M . . . 174
Opis ogólny . . . 174
Dane elektryczne odbiornika . . . 176
Lampy odbiornika . . . 178
Obsługa odbiornika . . . 179
Badanie uszkodzonego odbiornika . . . 179

ROZDZIAŁ XI. WARTOŚCI ELEKTRYCZNE CZĘŚCI SKŁADOWYCH I ICH NUMERACJA NA SCHEMATACH . . . 181
Nadajnik . . . 181
Odbiornik „US" . . . 183
Komplet zasilania radiostacji . . . 187
Odbiornik KS-2S-M . . . 189

Rozdział I

OGÓLNE WIADOMOŚCI O RADIOSTACJI „RSB-F" (РСБ-Ф)

1. Wojskowa radiostacja typu „RSB - F" jest przeznaczona do utrzymywania obustronnej łączności radiowej, zarówno na lądzie jak i w powietrzu, z radiostacjami tego typu, których zakres fal pokrywa się. Nazwa jej pochodzi od pierwszych liter słów: „Radiostacja samolotu bombowego w furgonie" (zmontowana w specjalnej kabinie na samochodzie).

Jest to radiostacja samolotowa, dostosowana do pracy na lądzie, odbiorczo-nadawcza, telefoniczno-telegraficzna simpleksowa. Może pracować podczas ruchu i na postoju. Można ją również przewozić lub przenosić w specjalnych skrzyniach.

2. Nadajnik posiada zakres fal od 120 do 25 m. Nadajnik jest wyskalowany według ustalonych numerów fal (od nr 100 do nr 480). Na skali podzakresów dłuższych fal, tzn. od 120 do 50 m (nr 100 do nr 252) jeden stopień podziałki wskazuje 25 kc. (każda kreska podziałki oznacza jeden ustalony numer fali). Na skali podzakresów krótszych fal od 50 do 25 m (nr 252 do nr 480) umieszczono kreski podziałki co 50 kc., czyli co dwa numery fali. Cały zakres fal nadajnika jest podzielony na cztery podzakresy.

Uwaga: W celu obliczenia ustalonego numeru fali (N) czy też długości fali w metrach (λ m) lub częstotliwości w kilocyklach (f kc) należy posługiwać się jednym z niżej podanych wzorów:

$$f\,kc = N \cdot 25 ; \qquad \lambda m = \frac{12\,000}{N} ;$$

$$\lambda m = \frac{300\,000 \text{ km/sek.}}{f\,kc} ;$$

3. Odbiornik posiada następujący zakres fal: od 1714 m do 25 m (7 do 480 nr fali). Niektóre radiostacje typu „RSB-F" posiadają odbiorniki „KS-2-SM" o zakresie fal od 120 do 25 m (nr 100—480). Na podzakresach fal krótkich odbiornik jest wyskalowany w ustalonych numerach fal (nr 36 do nr 480), na dłuższych falach strojenie odbiornika odbywa się przy pomocy tabelki umieszczonej na przedniej ściancie odbiornika (nr 7 do nr 35).

4. W zależności od zakresu fali moc nadajnika waha się w granicach od 15 do 50 W podczas pracy telegraficznej i od 10 do 30 W przy pracy mikrofonem. Możliwe jest obniżenie mocy do 10% normalnej.

5. Przy pracy z radiostacją równorzędną, zasięg radiostacji jest następujący:

1) Podczas pracy na postoju:

na falach nr 100 do nr 252	mikrofonem	75 km
	— kluczem	150 km
na falach nr 252 do nr 480	mikrofonem	25 km
	— kluczem	50 km

2) Podczas pracy w ruchu:

na falach nr 100 do nr 252	mikrofonem	35 km
na falach nr 252 do nr 480	mikrofonem	25 km.

Powyższe cyfry wskazują minimalne zasięgi radiostacji, na których łączność radiowa powinna być zapewniona bez względu na porę roku i doby, warunki pracy i przy średnim wyszkoleniu radiotelegrafistów. Praktyka wykazała, że przy zastosowaniu specjalnych anten, powiększających zasięg działania radiostacji, i odpowiednim doborze fali można uzyskać nieprzerwaną łączność na odległościach dwu a nawet wielokrotnie większych.

6. Radiostacja samochodowa mieści się w drewnianej kabinie umocowanej na nadwoziu samochodu „GAZ AAA" lub „GAZ AA" i im podobnych. Wymiary samochodu wraz z kabiną: długość 5390 mm, szerokość 1950 mm, wysokość 2800 mm. Samochód wraz z radiostacją waży 3050 kg. Silnik samochodu spala 22,5 kg benzyny na 100 km podczas jazdy na dobrej drodze (bitej) i 35 kg benzyny — na drogach gruntowych.

7. Do pracy radiostacji na okres 24 godzin i więcej potrzebna jest obsługa w składzie 6 ludzi (w tym dowódca radiostacji i kierowca samochodu). Na każdą zmianę dyżuru należy

wyznaczyć jednego radiotelegrafistę i jednego elektromechanika. W wyjątkowych wypadkach dyżur może pełnić tylko jeden radiotelegrafista.

8. Radiostacja „RSB-F" może prowadzić obustronną pracę simpleksową na klucz i na mikrofon.

9. W skład radiostacji wchodzą:

1) nadajnik, dwustopniowy, pośrednio sprzężony z anteną,
2) odbiornik typu „US" (УС) — superheterodyna o ośmiu metalowych lampach (lub „KS-2-SM" — o siedmiu metalowych lampach),
3) komplet manipulacyjny,
4) skrzynka rozdzielczo-ładownicza,
5) zestaw zasilania,
6) zestaw antenowy.

Połączenie wyszczególnionych części radiostacji wskazuje schemat montażowy (rys. 1).

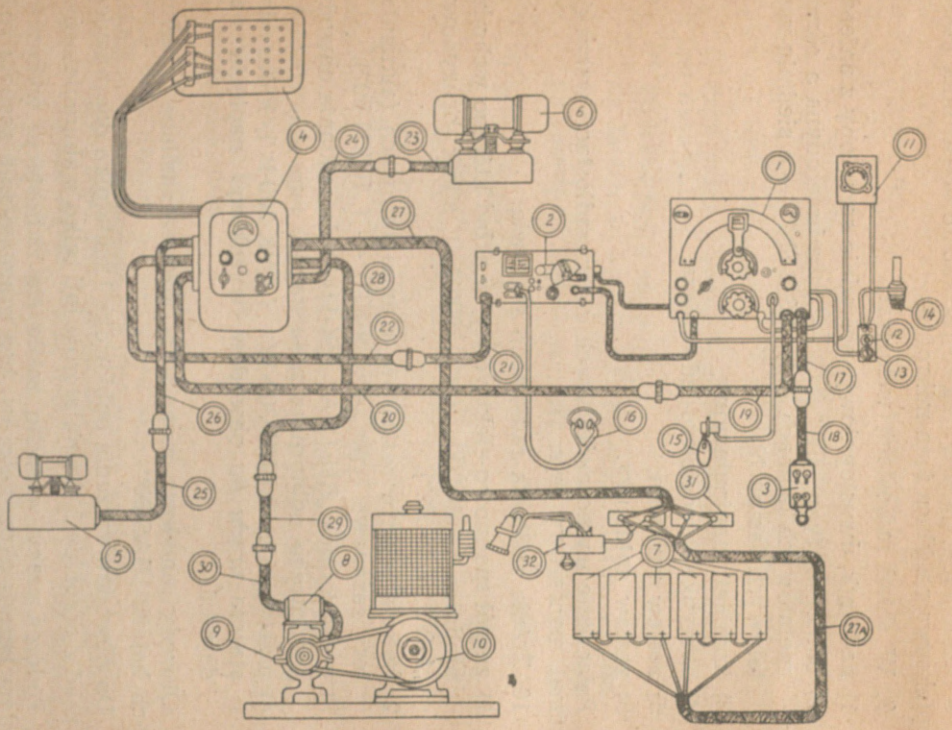
10. Źródła zasilania radiostacji stanowią:

1) zespół spalinowo-elektryczny, w skład którego wchodzi prądnica „GS-1000" („ГС-1000") i silnik benzynowy „Ł-3/2" („Л-3/2"),
2) bateria sześciu zestawów akumulatorowych (akumulatory zasadowe typu „4NKN-60") — („4НКН-60"),
3) przetwornica „RU-11-A" (РУ-11-А) do zasilania obwodu anodowego odbiornika radiostacji,
4) przetwornica „RUK-300-W" („РУК-300-В"), która dostarcza prądu do obwodów wysokiego napięcia nadajnika.

Obwody anodowe mogą być również zasilane prądem z 3-ch baterii „BAS-80"

Do obwodów żarzenia odbiornika i nadajnika doprowadza się prąd z prądnicy i akumulatorów lub tylko z akumulatorów.

Podczas pracy w ruchu zasila się radiostację wyłącznie prądem baterii akumulatorów, bez uruchamiania zespołu spalinowo-elektrycznego; jest to możliwe tylko przy dobrze naładowanych akumulatorach. Pojemność akumulatorów zapewnia nieprzerwane nadawanie w ciągu półtorej godziny, odbiór — w ciągu 20 godzin.



Rys. 1. Schemat montażowy radiostacji „RSB-F"

Energię, jaką pobiera radiostacja, wskazuje poniżej zamieszczona tabela.

L. p.	Wyszczególnienie odbiorników energii	Moc użyteczna			Moc pobierana od źródeł prądu		
		woltów	amperów	watów	woltów	amperów	watów
	W nadajniku:						
1.	Żarzenie lampy generatora wzbudzającego	7,0	1,80	12,60	26	1,80	46,8
2.	Żarzenie lampy II-go stopnia .	11,0	2,00	22,00	26	2,00	52,0
3.	Zasilanie mikrofonu	5,5	0,20	1,10	26	0,20	5,2
4.	Zasilanie przetwornicy „RUK-300 W"	26,0	19,50	507,00	26	19,50	507,0
5.	Zasilanie przekaźnika antenowego	11,0	0,50	5,50	26	0,50	13,0
	W odbiorniku:						
6.	Żarzenie lamp	25,2	0,65	16,38	26	0,65	16,9
7.	Zasilanie przetwornicy „RU-11-A"	26,0	1,30	33,80	26	1,30	33,8
	W specjalnych obwodach:						
8.	Przekaźnik rozruchu przetwornicy „RUK-300-W"	26,0	0,35	9,10	26	0,35	9,1
9.	Przekaźnik rozruchu przetwornicy „RU-11-A"	26,0	0,20	5,20	26	0,20	5,2
10.	Przekaźnik stopniowego rozruchu przetwornicy „RUK-300-W"	26,0	0,20	5,20	26	0,20	5,2
	Ogółem		26,7	618,0		26,7	695,0

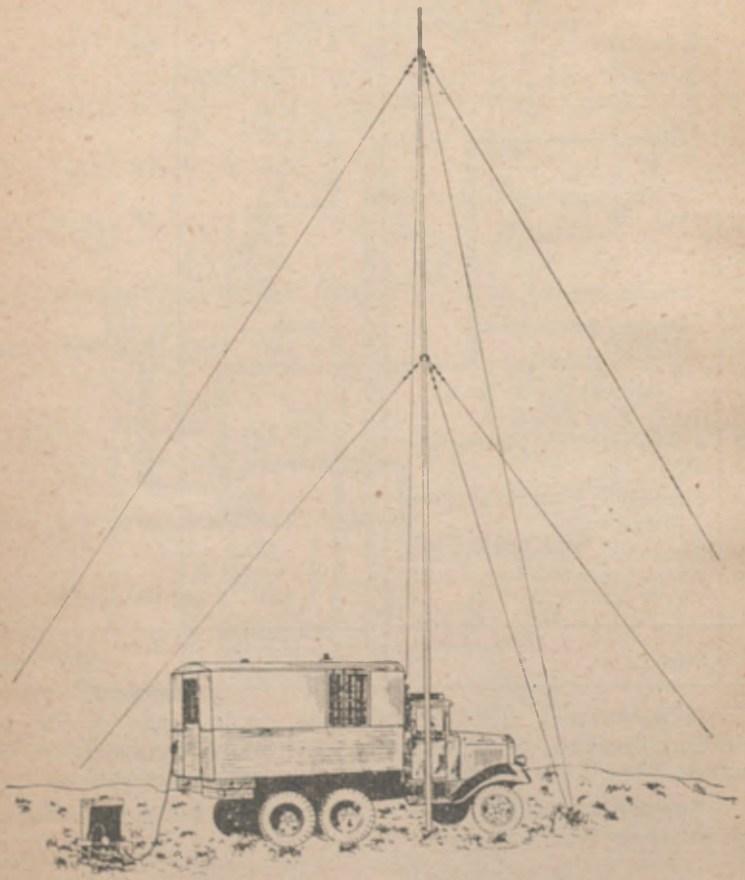
Z powyższej tabeli wynika, że ogólna moc, którą pobiera radiostacja przy napięciu 26 woltów wynosi 695—700 watów (przy jednoczesnej pracy odbiornika i nadajnika).

Sprawność skutecznie zużytej mocy do zasilania radiostacji w procentach wynosi:

$$\frac{618 \cdot 100}{695} = 92{,}6\ \%$$

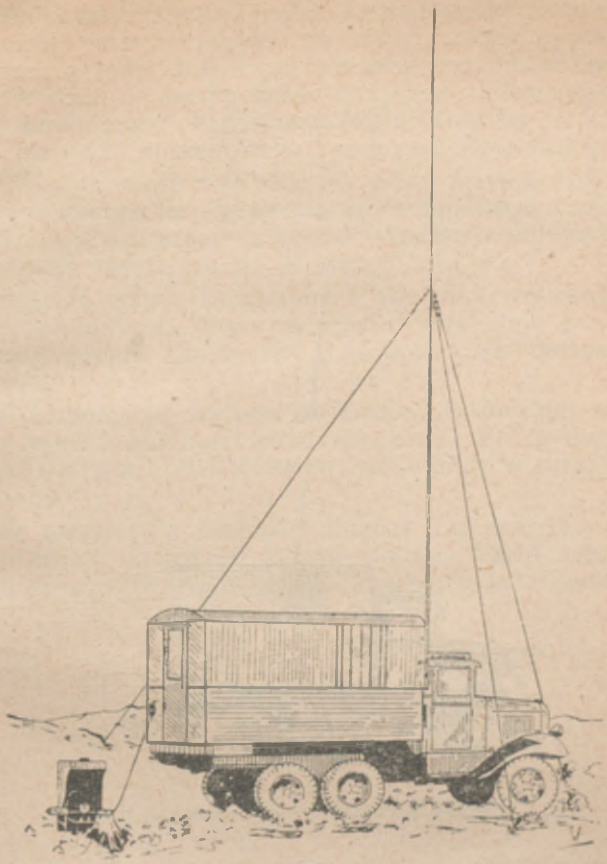
11. Radiostacja posiada dwa zasadnicze typy anten:

1) Antenę m a s z t o w ą, składającą się z przewodu o długości 9,5 m, zawieszonego na maszcie drewnianym wysokości 10 m, (rys. 2) lub masztową półteleskopową, również wysokości 10 m, składającą się z metalowych rur (rys. 3), wreszcie masztową kombinowaną, zbudowaną z 5-ciu drewnianych drążków i czterech metalo-



Rys. 2. Ogólny widok radiostacji z anteną masztową

wych prętów połączonych z doprowadzeniem (przewodem) o długości 5,6 m.



Rys. 3. Ogólny widok radiostacji z anteną półteleskopową

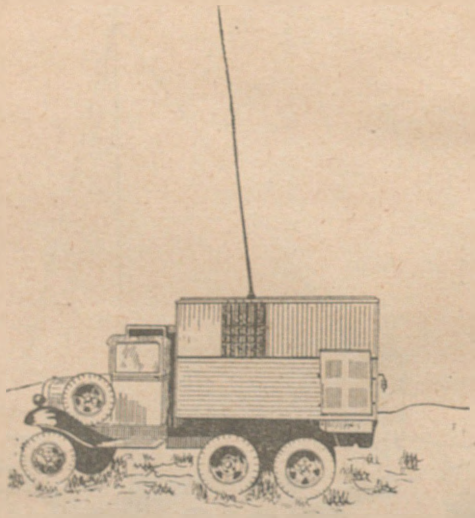
2) Antenę elastyczną, prętową o długości 4 m (rys. 4)

Pierwszy typ anteny służy do pracy tylko na postoju i tylko na 1-szym i 2-gim podzakresie fal nadajnika, kiedy wymaga się zwiększenia zasięgu pracy radiostacji.

Drugi typ anteny służy do pracy podczas ruchu radiostacji oraz może być stosowany dla wszystkich podzakresów fal na postoju.

Odbiornik pracuje na tej samej antenie co nadajnik. Jako przeciwwagę wykorzystuje się metalową masę samochodu, a dla radiostacji niesamochodowych specjalną przeciwwagę z przewodu izolowanego zawieszonego na krótkich tyczkach. Poza tym we wszystkich radiostacjach do przeciwwagi włącza się masę (szkielet) aparatury, opancerzenie kabli itp. części metalowe.

Dokładny opis anten i przeciwwagi jest podany w rozdziale VI „Rozwijanie anten".



Rys. 4. Ogólny widok radiostacji z anteną prętową

12. Celem ustawienia radiostacji z rozwinięciem anteny masztowej 10-metrowej potrzebne jest miejsce o wymiarach 20 x 20 m; do pracy z anteną prętową 4-metrową wystarczy miejsce, w którym zmieści się samochód z radiostacją.

Czas potrzebny na rozwinięcie anteny masztowej nie powinien przekraczać 10 minut; czas potrzebny na rozwinięcie anteny prętowej przez jednego człowieka, do pracy w ruchu, nie powinien przekraczać 3 minut.

Zwijanie anteny masztowej nie powinno trwać dłużej niż 10 minut.

13. Nadajnik wraz z kompletem zasilania może pracować bez przerwy na klucz i mikrofon w ciągu 60 minut.

Po upływie tego czasu należy pracę przerwać i wyłączyć nadajnik na 60 min. celem ochłodzenia przetwornicy „RUK-300-W". W czasie krótkotrwałej pracy nadajnika (3—5 min. z małymi przerwami) nadawanie kluczem może trwać dłużej.

Odbiornik może być czynny przez nieograniczoną ilość czasu pod warunkiem, że akumulatory będzie się stale doładowywać. Podczas pracy tylko na odbiór świeżo naładowane akumulatory wystarczą na 20 godz.

Zasilanie nadajnika prądem z akumulatorów jest dozwolone tylko podczas pracy w ruchu, względnie na postoju, przy uszkodzeniu silnika lub prądnicy, które można szybko naprawić.

14. Radiostację oświetla się dwiema żarówkami, które pobierają prąd z akumulatorów radiostacji. Prócz tego można wykorzystać przenośny reflektor, wchodzący w skład zestawu radiostacji.

Dla utrzymania łączności między radiostacją i sztabem (stanowiskiem dowodzenia) służy polowy aparat telefoniczny induktorowy, również należący do zestawu radiostacji.

Rozdział II

ROZMIESZCZENIE APARATURY I SPRZĘTU POMOCNICZEGO WEWNĄTRZ KABINY RADIOSTACJI

Rozmieszczenie radiostacji w samochodzie „GAZ-AAA" lub „GAZ-AA"

15. Podany w niniejszej instrukcji opis rozmieszczenia radiostacji „RSB-F" jest orientacyjny. Przy montażu radiostacji dopuszczalne są pewne zmiany, wynikające z braku typowej kabiny radiostacji czy też innych powodów.

Cała aparatura radiostacji mieści się wewnątrz specjalnej drewnianej kabiny radiostacji (rys. 5).

Na wprost wejścia, przy przedniej ścianie kabiny, znajduje się przymocowany stolik, na którym mieści się odbiornik i nadajnik, tabliczka antenowa, komplet manipulacyjny i aparat telefoniczny.

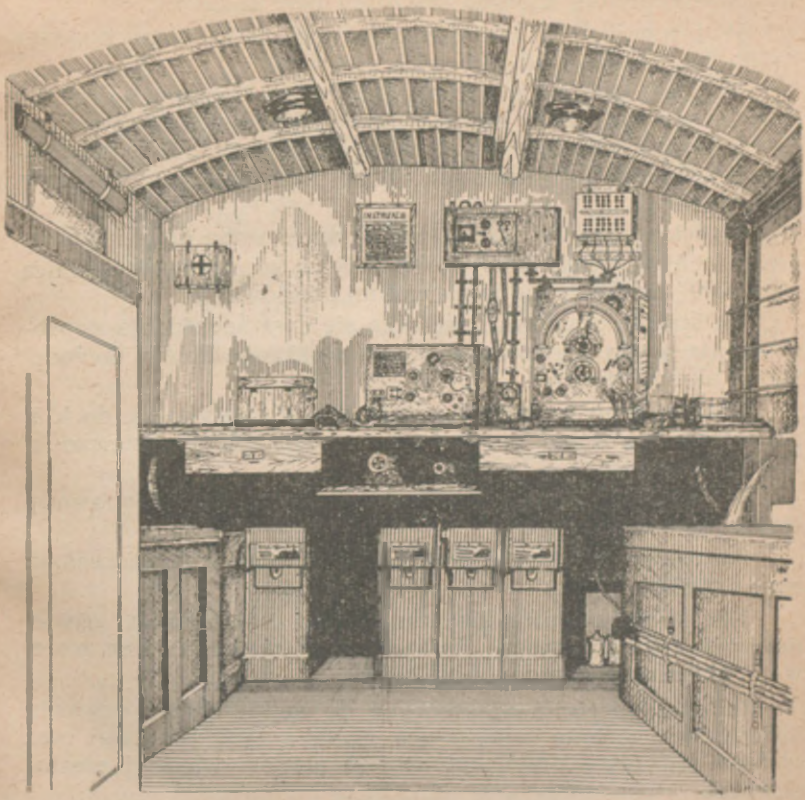
Aparatura radiostacji mieści się na wspólnej, drewnianej podstawce umocowanej do stolika; po prawej stronie—nadajnik, w lewo od niego — odbiornik. Między nadajnikiem i odbiornikiem znajduje się tabliczka antenowa z wtyczką i amperomierzem antenowym.

Na prawo od nadajnika, przy przedniej krawędzi stolika mieści się komplet manipulacyjny. Po lewej stronie stołu znajduje się umocowanie dla aparatu telefonicznego.

Na przedniej ścianie kabiny radiostacji, ponad aparaturą, jest umocowana skrzynka rozdzielczo-ładownicza i na prawo blok oporników. Następnie na przedniej ścianie kabiny radiostacji znajduje się reflektor oświetleniowy z wyłącznikiem, lampka i gniazdo do włączania lampki lub lutownicy, dalej izolator doprowadzenia anteny, zacisk przeciwwagi, dwie podstawki z zaciskami do włączania akumulatorów i dwa bezpie-

czniki na 10 amperów w obwodzie oświetlenia, umieszczone pod stolikiem.

Na podłodze pod stolikiem znajduje się bateria 6-ciu zestawów akumulatorowych typu „4 NKN-60", dwie bańki do oliwy, prztwornica „RUK-300-W" i przetwornica „RU-11-A"



Rys. 5. Wnętrze kabiny samochodu „GAZ-AA" z rozmieszczoną radiostacją

W wysuwanych szufladach stolika mieszczą się:

— w lewej — torba polowa z instrukcjami, formularzami itp.,

— w prawej — słuchawki i mikrofony.

Na lewej ścianie kabiny radiostacji u góry umocowuje się rzemieniami antenę prętową w pokrowcu.

Na tylnej ścianie znajduje się przymocowana torba brezentowa, w której mieści się sznur lampki przenośnej.

Wzdłuż prawej i lewej ściany kabiny radiostacji mieszczą się dwie skrzynie, których pokrywy tworzą ławki.

W prawej skrzyni mieszczą się gąsienice samochodowe (tylko dla „GAZ-AAA").

W lewej skrzyni mieści się skrzynka z lampami i częściami zapasowymi, mała płachta namiotowa, kabel zespołu zasilania, zapasowe części i instrukcja do silnika „Ł 3/2", maszty, odciągi i kołki do namiotu oraz narzędzia do naprawy radiostacji.

Do ściany prawej skrzyni są przymocowane drążki masztu drewnianego. Silnik benzynowy „Ł 3/2", sprzężony z prądnicą „GS-1000", znajduje się w specjalnej obudówce.

Na ścianie obudówki mieszczą się dwa zaciski dla doprowadzenia prądu od dowolnego, zewnętrznego źródła do ładowania akumulatorów.

Zaciski te są połączone z oprawką wielostykową, do której włącza się kabel prowadzący ze skrzynki rozdzielczo-ładowniczej do filtru „GS-1000".

Do bocznej ściany obudówki zespołu jest umocowany stojak na karabiny.

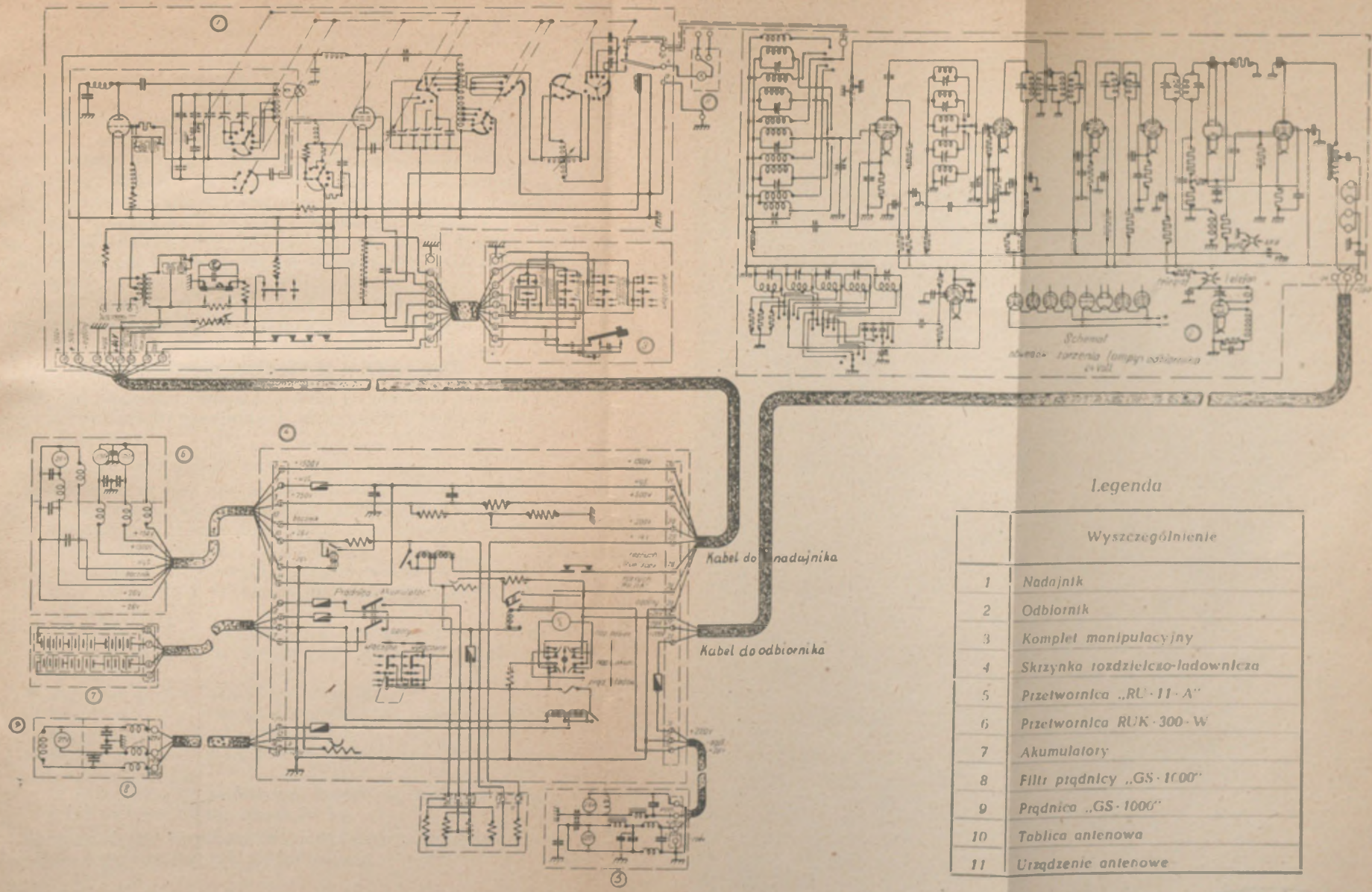
Na prawo od wejścia stoi piecyk żelazny z rurą i zasłoną ogniotrwałą.

Na suficie znajdują się umocowane dwie żarówki oświetleniowe z wyłącznikami. Żarówki te są zasilane z 3-ch zestawów akumulatorowych „4-NKN-60".

Prócz tego są przymocowane do sufitu cztery uchwyty brezentowe, zasłona zamykająca otwór anteny prętowej oraz blaszka chroniąca przed oparzeniem prądem wielkiej częstotliwości.

Przy krawędzi przedniej ściany kabiny radiostacji znajdują się dwa zaciski dla dołączenia linii telefonicznej, umocowanie gaśnicy, umocowanie części składowych 10-cio metrowego masztu metalowego oraz izolator doprowadzenia anteny.

W tyle nadwozia samochodu, pod kabiną radiostacji, mieszczą się dwie bańki na benzynę, każda o pojemności 40 litrów.



Legenda

	Wyszczególnienie
1	Nadajnik
2	Odbiornik
3	Komplet manipulacyjny
4	Skrzynka rozdzielczo-ładownicza
5	Przetwornica „RU-11-A"
6	Przetwornica RUK-300-W
7	Akumulatory
8	Filtr prądnicy „GS-1000"
9	Prądnica „GS-1000"
10	Tablica antenowa
11	Urządzenie antenowe

Rys. 6. Zasadniczy schemat radiostacji „RSB-F"

Pod stołem, w podłodze kabiny radiostacji, znajduje się otwór, umożliwiający dostęp do regulatora wskaźnika benzyny, połączonego z 60-litrowym zbiornikiem.

W silniku samochodowym umieszczono przy świecach i rozdzielaczu opory gasikowe.

Na prądnicy samochodu jest umocowana skrzynka filtru.

16. W kabinie radiostacji jest przewidziana możliwość równoczesnego zainstalowania nadawczo-odbiorczej radiostacji małej mocy. Radiostacja ta pracuje przy antenie prętowej, w związku z czym konieczne jest połączenie zacisku antenowego radiostacji z gniazdkiem anteny prętowej na tabliczce antenowej. Zacisk przeciwwagi radiostacji małej mocy należy połączyć z zaciskiem znajdującym się na przedniej ścianie kabiny radiostacji.

Ciężar samochodu „GAZ-AAA" z kompletem radiostacji i sześcioma ludźmi obsługi wynosi około 4 000 kg.

Rozmieszczenie radiostacji w skrzyniach

17. Cały komplet radiostacji wraz z częściami zapasowymi mieści się w sześciu specjalnych skrzyniach i jednym brezentowym pokrowcu.

Zawartość skrzyń jest następująca:

a) skrzynia nr 1 — aparatura nadawczo-odbiorcza, tabliczka antenowa, komplet manipulacyjny, podstawa anteny prętowej, skrzynka rozdzielczo-ładownicza i przetwornice — ciężar całości około 75 kg,

b) skrzynia nr 2 — zespół zasilania (silnik „Ł 3/2" i prądnica „GS-1000") — ciężar bez benzyny i oliwy około 150 kg,

c) skrzynia nr 3 — akumulatory zasadowe typu „4 NKN 60" umieszczone w drewnianej ramie — ciężar około 54 kg,

d) skrzynia nr 4 — jak skrzynia nr 3,

e) skrzynia nr 5 — namiot dla radiostacji, narzędzia, sprzęt zapasowy — ciężar około 65 kg,

f) skrzynia nr 6 — mała płachta namiotowa i kołki — ciężar około 50 kg.

W pokrowcu brezentowym mieści się komplet anteny masztowej — ciężar około 30 kg.

Dokładny opis rozmieszczenia radiostacji znajduje się w instrukcjach przydzielonych do radiostacji.

Rozdział III

APARATURA NADAWCZA

Wiadomości ogólne

18. Układ nadajnika zawiera części niezbędne do uzyskania przemiany energii prądu stałego, doprowadzonego przez skrzynkę rozdzielczo-ładowniczą, w energię wielkiej częstotliwości.

Modulacja niegasnących drgań wielkiej częstotliwości odbywa się za pośrednictwem mikrofonu, włączonego w gniazdka „mikrofon", które znajdują się na płycie czołowej nadajnika. Włączenie anteny do nadajnika lub odbiornika odbywa się automatycznie za pośrednictwem przekaźnika elektromagnetycznego znajdującego się w nadajniku. Przekaźnikiem steruje się przy pomocy przełącznika „odbiór-nadawanie", umieszczonego w komplecie manipulacyjnym.

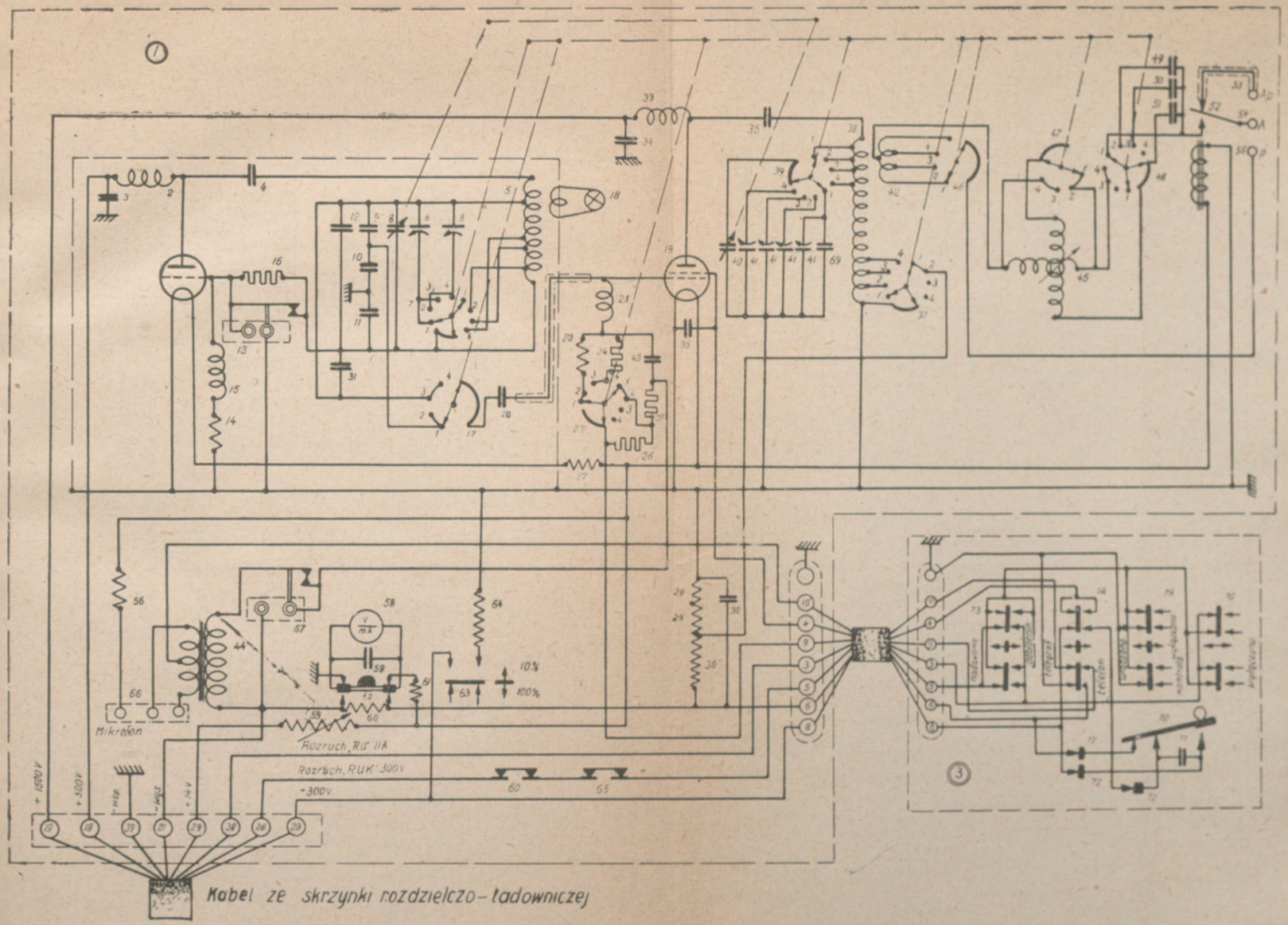
Zasadniczy schemat radiostacji „RSB-F" przedstawia rys. 6.

Opis ogólny nadajnika

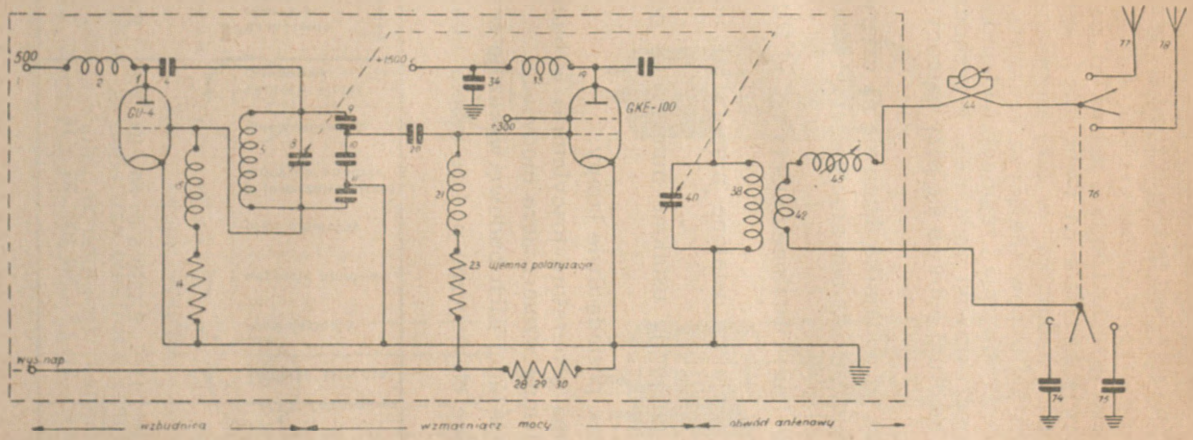
19. Dwustopniowy nadajnik radiostacji „RSB-F" (rys. 7 i 8) jest sprzężony z obwodem antenowym (otwartym obwodem drgań) nie bezpośrednio, lecz przez zamknięty obwód rezonansowy.

Zaletą tego układu jest:

a) zmniejszenie wpływu oddziaływania anteny na pracę obu stopni nadajnika i przez to uzyskanie lepszej stabilizacji częstotliwości wypromieniowanej,
b) polepszenie filtracji harmonicznych,
c) łatwiejszy dobór najkorzystniejszych warunków pracy.



Rys. 7. Zasadniczy schemat nadajnika



Rys. 8. Uproszczony schemat nadajnika

Nadajnik może pracować mocą zmniejszoną, wynoszącą 10% mocy zasadniczej—jest to konieczne przy pracy na małych odległościach.

Dla szybszego przechodzenia z jednej fali na drugą można zawczasu nastawić nadajnik na dwie fale i ograniczyć ruch pokrętła „strojenie nadajnika" w obu kierunkach (na prawo i lewo) do punktów odpowiadających żądanym numerom fal. Wszystkie pokrętła strojenia i regulacji nadajnika mieszczą się na płycie czołowej skrzynki nadajnika. Przechodzenie z jednego podzakresu na drugi odbywa się przy pomocy jednego przełącznika.

Cały zakres fal nadajnika dzieli się na cztery podzakresy:

I podzakres obejmuje ustalone numery fal od 100 do 162 (120 m do 74 m),

II podzakres obejmuje ustalone numery fal od 162 do 252 (74 m do 47,6 m),

III podzakres obejmuje ustalone numery fal od 252 do 380 (47,6 m do 31,4 m),

IV podzakres obejmuje ustalone numery fal od 380 do 480 (31,4 m do 25 m).

20. Nadajnik posiada dwie lampy:

„GU-4" — lampa generatora (oscylatora) wzbudzającego,

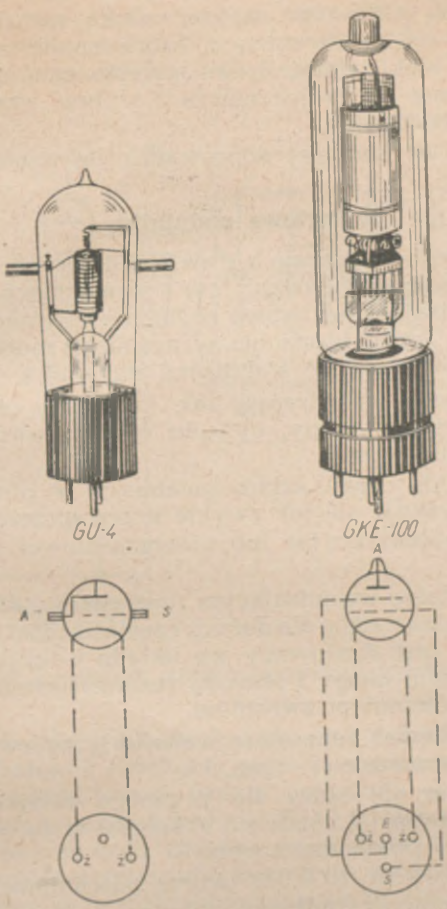
„GKE-100" — lampa wzmacniacza mocy.

Cokoły tych lamp i ich budowę wskazuje rys. 9.

Ogólne dane elektryczne podaje tabela zamieszczona poniżej:

Nazwa (typ) lampy		napięcie żarzenia	prąd żarzenia	napięcie anodowe	prąd emisyjny	dopuszczalna strata mocy na anodzie	moc użyteczna	napięcie siatki osłonowej	Parametry lampy: nachylenie charakterystyki	Parametry lampy: opór wewnętrzny	Czas pracy lampy
Nowa	Stara										
Jednostka	miary	wolty	ampery	wolty	mA	waty	waty	wolty	mA/wolty	omy	godziny
„GKE-100"	„CK-137"	11	2	1500	50	80	100	400	2,3	1300	1000
„GU-4"	„GKW-4"	7	1,8	700	100	35	15	—	1,4	8000	200

Włókno żarzenia lampy „GKE-100" jest wykonane z karbonizowanego (nawęglanego) wolframu, natomiast włókno żarzenia lampy „GU-4" jest wykonane z czystego wolframu.



Rys. 9. Lampy nadajnika

Lampa „GU-4" posiada trzy elektrody, lampa „GKE-100" — cztery elektrody (z siatką ekranującą). Lampa „GU-4" działa jako oscylator bardzo równomiernie, podczas nagrzewania się zmienia częstotliwość tylko nieznacznie.

Celem zmniejszenia pojemności między elektrodami zewnętrzne wprowadzenia anody i siatki umieszczono na przeciwległych stronach bańki lampy.

W lampie „GKE-100", między siatką sterującą i anodą, znajduje się siatka ekranująca, która zmniejsza pojemność między tymi elektrodami, a tym samym zmniejsza możność samowzbudzania się wzmacniacza i wpływ wzmacniacza na generator wzbudzający.

Do siatki ekranującej doprowadza się napięcie plus 300 woltów.

Budowa nadajnika

21. Nadajnik składa się z dwu zasadniczych stopni: generatora wzbudzającego (wzbudnicy) i wzmacniacza mocy. Generator wzbudzający wytwarza drgania niegasnące, o żądanej częstotliwości, które wzmacnia wzmacniacz mocy. Od pracy wzbudnicy zależy jakość stabilizacji nadajnika.

22. Generator wzbudzający tak jak każdy oscylator lampowy składa się z lampy, obwodu rezonansowego (obwodu drgań) i źródła zasilania.

Powstawanie drgań szybkozmiennych w obwodzie rezonansowym uzyskuje się jak zwykle przez sprzężenie zwrotne obwodu drgań (indukcyjne lub pojemnościowe) z siatką sterującą lampy.

W generatorze wzbudzającym (radiostacji „RSB-F") zastosowano specjalną lampę dla dużych częstotliwości typu „GU-4". Generator ten jest zbudowany wg układu Colpittsa z równoległym zasilaniem lampy i obwodu rezonansowego i z pojemnościowym sprzężeniem zwrotnym.

Ogólny schemat generatora wzbudzającego wskazuje rys. 10, schemat uproszczony — rys. 11.

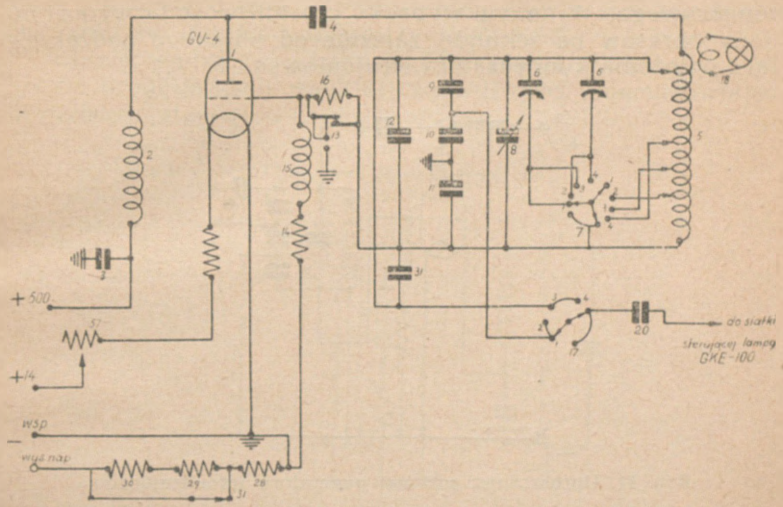
Kondensator (8) służy do płynnego strojenia obwodu drgań: kondensator (4) rozdziela składową stałą od składowej szybkozmiennej prądu anodowego.

Kondensatory (9, 10 i 11) tworzą potencjometr pojemnościowy z uziemionym środkiem.

Dzięki takiemu układowi na siatce i anodzie lampy „GU-4" powstają w każdym momencie zmienne napięcia wielkiej częstotliwości o fazach przeciwnych, przesuniętych względem siebie o 180°, co jest warunkiem powstania normalnych oscylacji wzbudnicy. Można też powiedzieć, że osiąga się to dzięki połączeniu anody i siatki do przeciwnych końców cewki, pod-

czas gdy dołączenie katody (punkt zerowy układu) znajduje się między nimi.

W chwili włączenia nadajnika na anodzie lampy generatora wzbudzającego, a tym samym na jednym (od strony anody) końcu anodowego obwodu rezonansowego, powstaje momentalny impuls dodatniego względem katody lampy, napięcia „Ua".



Rys. 10. Zasadniczy schemat generatora wzbudzającego

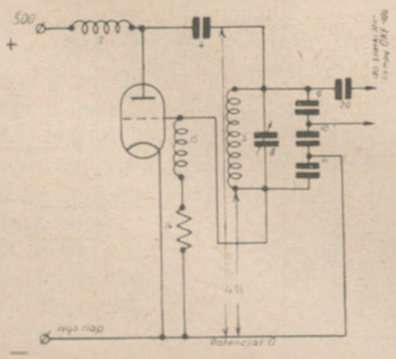
Równocześnie i automatycznie, wskutek normalnego zjawiska samoindukcji i wskutek tego, że uziemiona o stałym zerowym potencjale katoda lampy połączona jest ze środkiem potencjometru pojemnościowego (9, 10 i 11), na drugim końcu obwodu rezonansowego zaczyna się wytwarzać impuls napięcia „Us" o znaku przeciwnym, ujemnym, który nadaje również ujemny potencjał bezpośrednio połączonej siatce lampy.

Ten ujemny potencjał „Us" na siatce powoduje z kolei zahamowanie impulsu prądu anodowego, a co za tym idzie, powoduje powstanie odwrotnego, ujemnego impulsu napięcia „Ua" na górnym końcu obwodu rezonansowego. W wyniku tego na przeciwległym dolnym końcu obwodu rezonansowego i na siatce lampy powstaje z kolei impuls dodatni powodujący

nowy przepływ prądu anodowego i nowy dodatni impuls napięcia „Ua" na górnym końcu obwodu rezonansowego.

W ten sposób gra impulsów napięć „Ua" i „Us" następuje po sobie ciągle, powodując powstanie i krążenie w obwodzie rezonansowym impulsów prądu o również stale zmieniającym się kierunku, czyli prądu zmiennego.

Częstotliwość impulsów napięć i prądu zależna jest od wartości indukcyjności i wypadkowej pojemności obwodu rezonansowego. W danym wypadku częstotliwość ta wynosi miliony okresów na sekundę, zależnie od obranego podzakresu fal i położenia kondensatora strojeniowego 8.



Rys. 11. Uproszczony schemat generatora wzbudzającego

Ze schematu rys. 11 widać, że rozdział kondensatorów (9 i 10) zapewnia uzyskanie odpowiedniego napięcia wielkiej częstotliwości dla wzbudzenia lampy drugiego stopnia nadajnika na różnych podzakresach fal. Napięcie wielkiej częstotliwości na I i II podzakresie doprowadza się do siatki sterującej lampy „GKE-100" z kondensatora (10), a na III i IV podzakresie z pełnego napięcia obwodu rezonansowego, dlatego że przy pracy na III i IV podzakresie w warunkach podwajania częstotliwości siatka lampy „GKE-100" musi otrzymać większe napięcie.

Strojenie obwodu drgań generatora wzbudzającego następuje przez regulację indukcyjności skokami (cewka 5) i przez płynną zmianę pojemności (8).

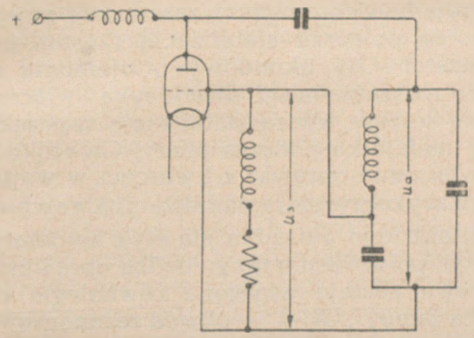
Obwód drgań posiada następujące kondensatory: (9, 10, 11, 12, 31, 8 i 6). Indukcyjność zmienia się przy pomocy prze-

łącznika (7), który na każdym podzakresie włącza odpowiednią ilość zwojów cewki. Pojemność reguluje się kondensatorem obrotowym (8) o pojemności od 25 — 275 μμF.

Cechą charakterystyczną równoległego zasilania obwodów drgań jest włączenie do obwodu prądu stałego dławika wielkiej częstotliwości, a do obwodu prądu szybkozmiennego kondensatora rozdzielającego.

Dławik (15) i opornik (14) tworzą drogę upływu składowej stałej prądu siatkowego; równocześnie dławik (15) zapobiega zwieraniu się prądów wielkiej częstotliwości.

Dławik wielkiej częstotliwości (2) zamyka w obwodzie anodowym drogę prądom wielkiej częstotliwości uniemożliwiając im przedostanie się do źródła zasilania.



Rys. 12. Układ napięcia zmiennego w obwodzie drgań i na siatce sterującej lampy generatora wzbudzającego

Indukcyjność tego dławika stawia duży opór prądom wielkiej częstotliwości.

Kondensator blokujący (3) służy do spływu resztek prądów wielkiej częstotliwości na masę z pominięciem źródeł zasilania.

Cewka (5) jest częścią składową obwodu rezonansowego wzbudnicy. Jest ona wykonana z gołego posrebrzanego drutu miedzianego. Cewka ta ma wyprowadzenia dla wykorzystania wymaganych ilości jej zwojów, w zależności od podzakresu fal, na który ma być dostrojony nadajnik. Włączenie odpowiedniej ilości zwojów cewki i jednoczesne przełączenie trimerów (6), stosownie do podzakresu pracy nadajnika, uzyskuje się przy pomocy przełącznika podzakresów (7).

Pierwszy ślizgacz przełącznika na I i III podzakresie fal włącza równolegle do kondensatora (8) jeden z trimerów. Drugi trimer zostaje włączony na II i IV podzakresie fal, w tym momencie wyłącza się pierwszy trimer.

Drugi ślizgacz przełącznika włącza na pierwszym podzakresie całą cewkę (5) a na pozostałych podzakresach części zwojów cewki zależnie od podzakresu fal, na którym ma pracować nadajnik.

Przy pomocy kondensatora zmiennej pojemności (8) odbywa się w granicach każdego podzakresu fal płynna zmiana częstotliwości obwodu drgań generatora wzbudzającego.

Powietrzne kondensatory (9, 10 i 11) o stałej pojemności tworzą potencjometr pojemnościowy. Kondensator powietrzny (12) o stałej pojemności zwiększa zasadniczą pojemność kondensatora (8), co polepsza stabilizację częstotliwości nadajnika. Kondensator (31) tikondowy o ujemnym termicznym współczynniku rozszerzalności dielektryka, włączony równolegle, zapewnia jeszcze lepszą stabilizację częstotliwości przy rozgrzaniu się nadajnika podczas pracy. Gniazdko (13 na rys. 10) służy do włączania oprawki z kwarcem w wypadku pracy nadajnika przy wykorzystaniu stabilizacji kwarcowej.

Jeden kontakt tego gniazdka ma styk automatyczny, przy pomocy którego, po włożeniu do gniazdka oprawki z kwarcem, płytka kwarcowa zostaje włączona równolegle do obwodu siatka sterująca lampy „GU-4" — obwód rezonansowy, a współczynnik normalnego sprzężenia zwrotnego zostaje znacznie zredukowany przez automatyczne włączenie opornika (16).

Przy wyjęciu oprawki z kwarcem połączenie to zostaje przerwane i znów generator działa jak poprzednio, w układzie samowzbudnym.

Opornik (14) służy do wytworzenia ujemnej polaryzacji siatki.

Dławik wielkiej częstotliwości (15) stanowi w obwodzie siatki duży opór indukcyjny, utrudniający upływ prądów, wielkiej częstotliwości do katody lampy.

Opornik (16) podczas pracy nadajnika bez kwarcu jest zwarty na krótko i żadnej czynności nie spełnia.

Przełącznik (17) służy do zmiany sprzężenia obwodu drgań generatora z siatką sterującą wzmacniacza mocy.

Współczynnik tego sprzężenia zależy od podzakresu fal, do którego ma być dostrojony nadajnik.

Kwarcowa stabilizacja częstotliwości

23. Stałość częstotliwości wytwarzanych drgań stanowi jeden z podstawowych warunków, którym powinien odpowiadać nowoczesny nadajnik. Układ nadajnika radiostacji „RSB" umożliwia wykorzystanie kwarców w celu uzyskania lepszej stabilizacji częstotliwości.

Istota kwarcowej stabilizacji wykorzystuje zjawisko piezoelektryczne, które polega na elektrycznej polaryzacji kryształu, czyli na pojawieniu się ładunków elektrycznych na powierzchni kryształu, pod wpływem jego odkształcenia elastycznego, to jest rozszerzania lub kurczenia. Mianowicie w momencie kiedy odpowiednio wycięta płytka z kryształu kwarcu (górski kryształ SiO_2) zostanie ściśnięta przy pomocy dwu obejmujących tę płytkę okładek metalowych, na powierzchniach płytki kwarcowej, stykających się z okładkami, pojawią się ładunki elektryczne (na jednej dodatnie, a na przeciwnej ujemne). W momencie zwolnienia ucisku płytki pojawią się znów ładunki, lecz rozmieszczone odwrotnie, tzn. tam, gdzie poprzednio były dodatnie, teraz są ujemne, a gdzie ujemne — teraz są dodatnie.

Kiedy odwrócimy powyższe zjawisko, tzn., gdy doprowadzimy do metalowych okładek płytki kwarcowej stałe napięcie i będziemy zmieniali bieguny stałego napięcia tak, aby do jednej okładki był dołączony plus, a do drugiej minus i za chwilę odwrotnie tam, gdzie był poprzednio plus teraz będzie minus, to płytka kwarcowa zacznie się odkształcać — raz kurczyć, drugi raz rozszerzać.

W wypadku gdy zamiast stałego napięcia doprowadzimy sinusoidalne napięcie zmienne, wówczas płytka zacznie drgać równomiernie z częstotliwością przyłożonego napięcia. Ruch mechaniczny płytki wywoła z kolei powstawanie własnych ładunków elektrycznych na jej okładkach.

Z powyższego wynika, że, zmieniając częstotliwość napięcia działającego na płytkę, można zmieniać jednocześnie częstotliwość jej drgań. Jednak dla pewnej częstotliwości napięcia przyłożonego otrzymuje się drgania najintensywniejsze, o największej amplitudzie. Mianowicie wówczas występuje rezonans między tą częstotliwością a częstotliwością własnych drgań mechanicznych płytki. Co najważniejsze, tłumienie płytki kwarcowej jest znikomo małe, a zatem krzywa rezonansu obwodu rezonansowego, za jaki taka płytka może być uważana, jest bardzo wąska i ostra i znacznie wyższa niż nor-

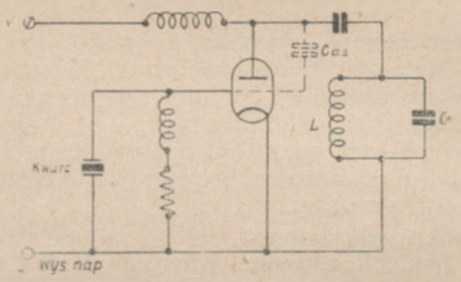
malnych obwodów rezonansowych. Dlatego płytka kwarcowa umożliwia oscylowanie generatora w bardzo wąskich granicach tolerancji częstotliwości, czyli stabilizacji częstotliwości drgań. Dokładność tej stabilizacji dochodzi do 1 okresu na milion, a nawet i więcej okresów.

Częstotliwość własnych mechanicznych drgań płytki zależy wpierwszym rzędzie od jej grubości, a grubość może czasem ulegać zmianie pod wpływem temperatury.

Do radiostacji „RSB" używa się płytek kwarcowych skośnie wyciętych, tzn. wyciętych z kryształu kwarcu pod pewnym kątem w stosunku do osi elektrycznej kryształu.

Tą drogą zmniejsza się do minimum wpływ temperatury na grubość płytki kwarcowej. Niezależnie więc od wahań temperatury stabilizacja drgań mechanicznych i elektrycznych płytki skośnie wyciętej będzie duża: czyli że przy stosowaniu płytek kwarcowych tego rodzaju zbędne będzie stosowanie termostatów.

Stabilizację przy pomocy kwarcu w uproszczonym schemacie nadajnika wskazuje rys. 13.



Rys. 13. Schemat generatora lampowego, sterowanego kwarcem

W momencie włączenia generatora wzbudzającego w obwodzie rezonansowym powstaną drgania, które poprzez pojemność międzyelektrodową: anoda — siatka (Cas) przedostają się do okładek kwarcu. Kwarc zaczyna drgać mechanicznie. Drgania te będą tym intensywniejsze, im częstotliwość drgań obwodu rezonansowego będzie bliższa częstotliwości własnej płytki kwarcowej.

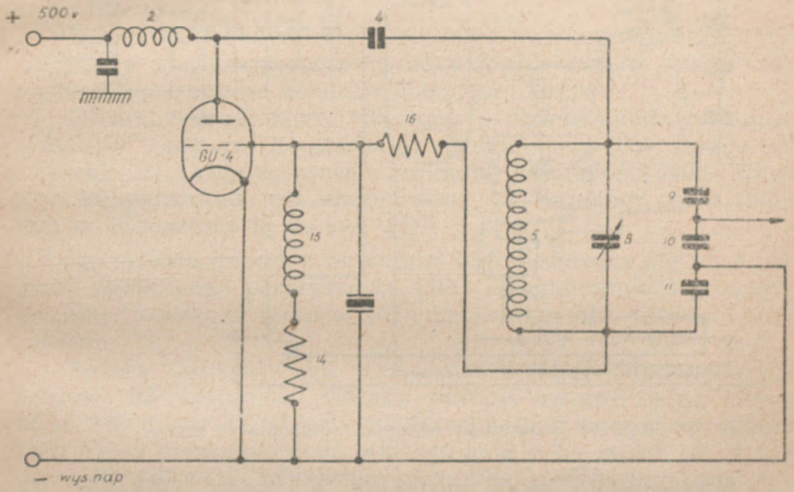
Wytworzone w ten sposób w obwodzie kwarcu zmienne napięcie przechodzi do siatki sterującej i katody lampy „GU-4", podtrzymując tym samym drgania w obwodzie rezonansowym.

W zwykłych samowzbudnych generatorach częstotliwość drgań zależy przede wszystkim od pojemności „C" i indukcyjności „L" obwodu rezonansowego.

Normalne wartości „C" i „L" ulegają różnym wahaniom, których przyczyną mogą być wpływy pojemnościowe (kołysanie się przewodów anteny, wpływ pojemności przypadkowych), wpływy temperatury, wibracji mechanicznej itp.

Takie wahania wartości „C" i „L" pogarszają stabilizację częstotliwości oscylatora. Zastosowanie kwarcu powoduje, że częstotliwość prądu obwodu rezonansowego trzyma się ściśle wartości i częstotliwości płytki kwarcowej a przez to stałość częstotliwości nadajnika staje się o wiele większa.

Sposób włączenia płytki kwarcowej w nadajniku radiostacji „RSB" wskazuje rys. 14.



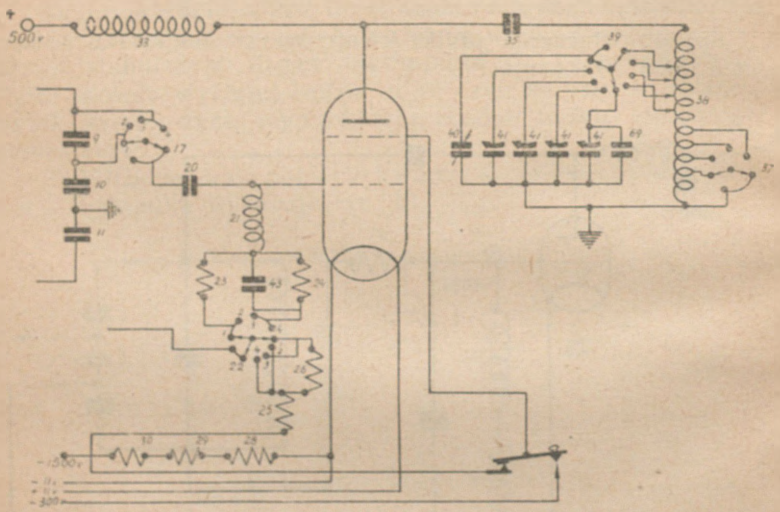
Rys. 14. Zasadniczy schemat włączenia kwarcu do nadajnika

Podczas pracy z kwarcem doprowadza się dodatkowe wzbudzenie na siatkę lampy oscylatora i kondensatora (11) poprzez opornik (16), gdyż napięcie powstające na płytkach kwarcu może być za małe, aby wzbudzić drgania w obwodzie. Podczas pracy nadajnika, przy wyłączonym kwarcu, opornik (16) zwiera się automatycznie.

Stabilizację kwarcową częstotliwości nadajnika uzyskuje się na pierwszym i drugim podzakresie fal bezpośrednio, a na trzecim i czwartym — automatycznie wskutek podwojenia częstotliwości I i II podzakresu generatora wzbudzającego.

Wzmacniacz mocy

24. Wzmacniacz mocy służy do wzmocnienia wytworzonych przez generator drgań i jednocześnie, podczas pracy na III i IV podzakresie fal, do podwojenia częstotliwości zasadniczej generatora wzbudzającego (rys. 15).



Rys. 15. Zasadniczy schemat wzmacniacza mocy

Wzmocnienie mocy następuje w lampie „GKE-100". Do siatki sterującej tej lampy doprowadzone jest poprzez kondensator (20) zmienne napięcie wielkiej częstotliwości.

W obwodzie anodowym generatora wzbudzającego powstaje prąd pulsujący, który posiada składową stałą i zmienną. Składowa stała decyduje o stratach na anodzie lampy; im składowa stała jest większa, tym wyższa staje się temperatura anody i tym mniejszy będzie współczynnik sprawności. W liczbie składowych zmiennych, czyli harmonicznych, prądu

anodowego, istnieje składowa — pierwsza harmoniczna, następnie dalsze harmoniczne (2-ga, 3-cia, 4-ta itd.) o podwójnej, potrójnej, poczwórnej itd. częstotliwości i o coraz mniejszych amplitudach. Obwód anodowy lampy „GKE-100" jest dostrojony na I i II podzakresie do częstotliwości pierwszej harmonicznej, co stanowi dla tej częstotliwości największy opór, natomiast dla dalszych harmonicznych mały opór.

Zmienny prąd anodowy pierwszej harmonicznej wywołuje w obwodzie drgań wzmacniacza najwyższe napięcie wielkiej częstotliwości.

Moc tych drgań będzie znacznie większa niż moc stracona na wzbudzenie wzmacniacza (tzn. moc, doprowadzona ze wzbudnicy).

Koniecznym warunkiem właściwego działania wzmacniacza mocy jest dostrojenie obwodu anodowego do częstotliwości napięcia wzbudzającego (względnie wielokrotnej tej częstotliwości).

W celu zapewnienia odpowiednich najekonomiczniejszych warunków pracy wzmacniacza mocy doprowadzono ujemne napięcie polaryzacyjne do siatki sterującej lampy.

Obwód rezonansowy, włączony w obwód anodowy lampy „GKE-100", poprzez kondensator rozdzielający (35), składa się z cewki (38) i kondensatora o zmiennej pojemności (40). Rotor tego kondensatora jest umieszczony na wspólnej osi z rotorem kondensatora (8 na rys 14).

Sprzężenie anody z obwodem drgań zmienia się przy pomocy skokowego przełącznika (39). Drugie ramię tego przełącznika przełącza trimery (41) po jednym dla każdego podzakresu.

Zakres częstotliwości wzmacniacza mocy odpowiada zakresowi fal nadajnika. Należy zwrócić uwagę, że na falach od nr 100 do nr 252 (I i II podzakres) wzmacniacz mocy działa jako układ bezpośredniego wzmocnienia, a na falach od nr 252 do nr 480 (III i IV podzakres) jako układ podwojenia częstotliwości generatora wzbudzającego.

Kondensator blokujący (32 na rys. 7) służy do odprowadzenia prądów wielkiej częstotliwości, które pojawiają się w obwodzie katodowym obydwu lamp, na masę nadajnika.

Dławik wielkiej częstotliwości (33) spełnia taką samą rolę jak dławik (2) generatora wzbudzającego.

Kondensator (36 na rys. 7) blokuje źródło prądu siatki ekranującej lampy wzmacniacza. Dzięki temu kondensatorowi

siatka ekranująca ma dla wielkiej częstotliwości potencjał katody.

Przełącznik (37) zwiera część zwojów cewki obwodu rezonansowego przy przejściu z jednego podzakresu do drugiego. Cewka (33) obwodu anodowego wzmacniacza mocy posiada 25 zwojów drutu miedzianego posrebrzanego. Ma ona siedem odprowadzeń potrzebnych do zmiany sprzężenia z anteną i zwierania części cewki podczas przełączania na odpowiednie podzakresy fal.

Kondensator o zmiennej pojemności (40) służy do płynnego strojenia obwodu pośredniego w granicach każdego podzakresu. Trimery (41) są włączone równolegle do kondensatora strojeniowego (40) i wykorzystuje się je dla osiągnięcia dokładnej współbieżności obu obwodów rezonansowych przy strojeniu nadajnika. Równolegle do kondensatora (41), na pierwszym podzakresie włącza się jeszcze jeden kondensator powietrzny (69) o stałej pojemności 20 — 27 mikrofaradów (μμF).

Kondensator rozdzielający (20) w obwodzie siatki sterującej lampy „GKE-100" oddziela podczas pracy obwód składowej stałej prądu siatki lampy „GKE-100" od obwodu generatora wzbudzającego.

Dławik wielkiej częstotliwości (21), posiadający duży opór indukcyjny, utrudnia upływ prądów wielkiej częstotliwości do masy. Stała składowa przechodzi bez przeszkód przez dławik (21) i wywołuje spadek napięcia na opornikach (23, 24, 25 i 26), służących do otrzymania ujemnego napięcia na siatce sterującej lampy „GKE-100", czyli polaryzujących ujemnie siatkę.

Przełącznik (22) służy do zmiany oporów ujemnej polaryzacji siatki, w zależności od podzakresów fal, na których pracuje nadajnik. Przy pracy kluczem przełącznik (22) zwiera oporniki (25 i 26) lub tylko opornik (25), włączając je do minusa wysokiego napięcia; prócz tego przełącznik ten włącza w obwód składowej stałej prądu siatkowego opornik (23) na pierwszym i drugim podzakresie fal względnie opornik (24) na trzecim i czwartym podzakresie fal.

Przy pracy mikrofonem przełącznik (22) włącza w obwód składowej stałej prądu siatkowego oporniki ujemnej polaryzacji siatki (24 i 25) na czwartym podzakresie fal, (24, 25 i 26) na trzecim, (23, 25) na drugim, (23, 25 i 26) na pierwszym podzakresie fal. Kondensator (43) stanowi sprzężenie pojemnościowe siatki sterującej wzmacniacza mocy z obwodem mikrofonowym.

Ujemna polaryzacja siatki, czyli uzyskanie stałego obniżonego potencjału siatki sterującej lampy wzmacniacza w stosunku do potencjału katody (ogólnego minusa), jest spowodowana:

a) spadkiem napięcia wywołanym przepływem prądu siatkowego przez własne oporniki (23, 24, 25 i 26),

b) spadkiem napięcia wywołanym przepływem sumujących się prądów anodowych wszystkich lamp i siatki ekranującej lampy „GKE-100" poprzez oporniki (28, 29 i 30) w obwodzie: „minus wysokiego napięcia".

Podwojenie częstotliwości

25. Lampa elektronowa wraz z obwodem drgań może służyć do powielania częstotliwości.

W konstrukcji nadajnika radiostacji „RSB" wykorzystano tę zdolność do pracy wzmacniacza mocy na III i IV podzakresie.

Cechą charakterystyczną pracy nadajnika w układzie podwojenia częstotliwości jest to, że oddawana moc użyteczna bywa znacznie niższa i straty na anodzie dużo większe niż w w zwykłych układach generatora, przy wzmocnieniu na pierwszej, podstawowej harmonicznej.

Z powyższego wynika, że przy podwajaniu częstotliwości współczynnik sprawności wzmacniacza będzie zawsze mniejszy od współczynnika sprawności w układzie wzmocnienia pierwszej harmonicznej (częstotliwości podstawowej).

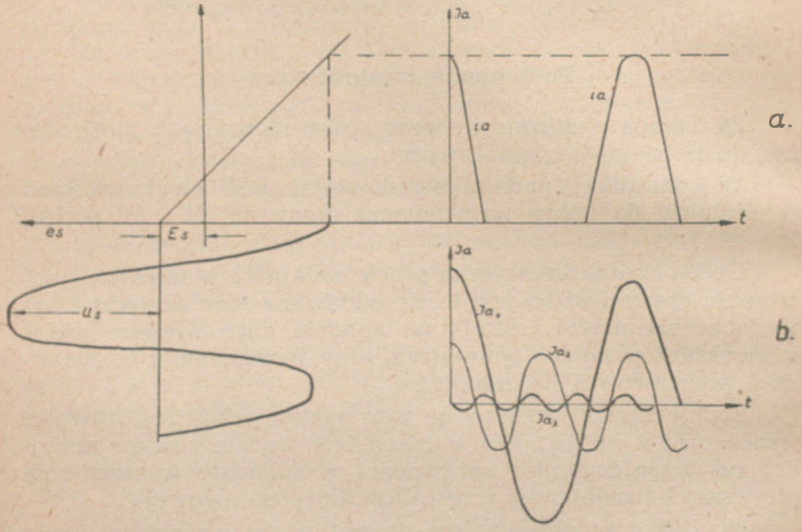
26. Układ z podwojeniem częstotliwości ma zastosowanie przede wszystkim w nadajnikach krótkofalowych, sterowanych kwarcem. Zastosowanie kwarcu do stabilizacji bardzo wielkich częstotliwości napotyka na duże trudności, ponieważ potrzebna do tego celu płytka kwarcowa musiałaby być bardzo cienka, co ze względu na kruchość kryształu byłoby trudne do wykonania. Przy wykorzystaniu podwojenia częstotliwości grubość płytki będzie większa, a tym samym stanie się ona odporniejsza na wstrząsy i uderzenia mechaniczne.

W układzie podwojenia częstotliwości na siatce sterującej lampy „GKE-100" napięcie będzie zawierało zasadniczą częstotliwość i szereg częstotliwości harmonicznych o coraz mniejszych amplitudach, a w obwodzie anodowym przede wszystkim częstotliwość podwojoną (drugą harmoniczną).

Celem lepszego zrozumienia działania układu podwajania częstotliwości należy bliżej zastanowić się nad działaniem układu zwykłego wzmocnienia.

Rys. 16 wskazuje przebieg prądu w obwodzie anodowym lampy „GKE-100", której siatka sterująca posiada jednocześnie stałe ujemne napięcie i zmienne napięcie wzbudzające.

Na rys. 16a podano wykres prądu anodowego lampy, zaś na rys. 16b wykres prądu w obwodzie rezonansowym.



Rys. 16. Wykres prądów w układzie bezpośredniego wzmocnienia:
a) charakterystyka anodowa lampy i impulsy prądu w obwodzie anodowym,
b) harmoniczne prądu anodowego.

Na rys. 16a widać, że punkt pracy lampy został przesunięty w lewo, ujemne napięcie polaryzacyjne siatki „Es" znajduje się na lewo od punktu zerowego, natomiast napięcie wzbudzające jest tak wielkie, że na przemian zachodzi, to na dodatnie pole napięcia siatkowego, to na ujemne.

Prąd anodowy przepływa tylko w czasie dodatnich półokresów napięcia siatkowego „Us", dlatego składa się on z oddzielnych impulsów przedzielonych przerwami pasowymi, kiedy prąd anodowy nie płynie.

Tego rodzaju prąd anodowy składa się (poza składową stałą) z rzędu harmonicznych, a mianowicie: prądu zasadniczej częstotliwości „Ia1", prądu podwojonej częstotliwości „Ia2", potrojonej „Ia3" itp. (rys. 16 b).

Podczas pracy normalnego wzmacniacza mocy jego anodowy obwód drgań jest dostrojony do częstotliwości zasadniczej, czyli częstotliwości pierwszej harmonicznej napięcia wzbudzającego. Wskutek tego obwód drgań wzmacniacza mocy będzie stanowił dla częstotliwości zasadniczej duży opór skuteczny, a dla wszystkich innych częstotliwości — opór mniejszy i o charakterze zespolonym (przewaga oporności indukcyjnej lub pojemnościowej).

Prądy częstotliwości podwojonych, potrojonych itp. przepływają przez pojemność i nie wzbudzają silniejszych drgań w obwodzie rezonansowym.

Inaczej przedstawia się działanie układu podwajania częstotliwości; w tym wypadku obwód rezonansowy w siatce lampy podwajającej (w obwodzie wzbudnicy) pozostaje dostrojony do częstotliwości zasadniczej (podstawowej lub pierwszej harmonicznej), natomiast obwód anodowy lampy podwajającej dostrojony jest do częstotliwości dwa razy większej (lub trzy razy większej w układzie potrojenia częstotliwości).

Dla uzyskania jak największej energii drgań podwojonej częstotliwości w anodowym obwodzie podwajacza staramy się obrać warunki pracy lampy podwajacza tak, aby impulsy prądu anodowego były tak zniekształcone w porównaniu z normalną sinusoidą, żeby zawarte w nich amplitudy 2-giej harmonicznej były największe.

Na rys. 17 wykazano wpływ zwiększania ujemnej polaryzacji siatki „Es" i wpływ zwiększania amplitudy napięcia wzbudzającego „Us" na prąd anodowy (rys. 17 a).

Z rysunku widać, że impulsy prądu w obwodzie anodowym przyjmują kształt bardziej ostry niż w wypadku normalnego wzmacniacza, (rys. 17 b). Drogą zmiany „Es" i „Us" można dobrać taką formę impulsu, która będzie zawierała składową zmienną prądu anodowego podwójnej częstotliwości (drugą harmoniczną) o jak największej amplitudzie.

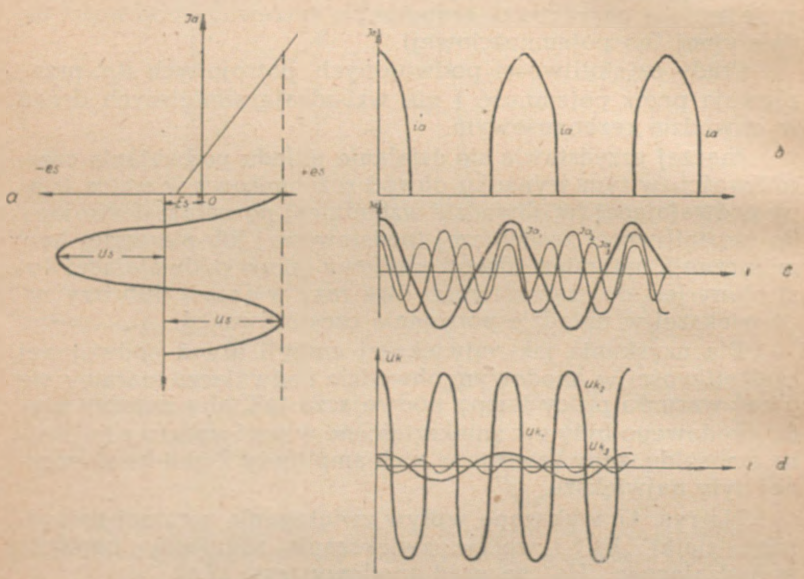
Po dostrojeniu obwodu anodowego do tej podwojonej częstotliwości powstanie w obwodzie przede wszystkim napięcie tej częstotliwości.

Składowa częstotliwości zasadniczej Ia1 i składowe większych częstotliwości Ia3 itd. również przepłyną przez obwód

drgań, lecz wywołają tylko nieznaczne napięcie, tak że moc tych drgań będzie stosunkowo nieznaczna.

Obwód drgań przedstawia dla lampy generatora wzbudzającego następczy układ połączonych szeregowo oporów: rzeczywistego (RE) i pozornego (XE).

Dla tej częstotliwości, do której obwód jest dostrojony, przedstawia on największy opór rzeczywisty, a dla wszystkich innych częstotliwości (wyższych i niższych od rezonansowej) przedstawia, praktycznie biorąc, niewielki opór pojemnościowy lub indukcyjny.



Rys. 17. Wykres prądu w obwodzie anodowym układu podwajania częstotliwości: a) charakterystyka prądu anodowego lampy, b) impulsy prądu w obwodzie anodowym, c) harmoniczne prądu w obwodzie drgań, d) napięcie w obwodzie drgań wzmacniacza mocy

Na przykład dla podwojonej częstotliwości 2f = 6000 kc (λ = 50 m) wartości poszczególnych części obwodu drgań przedstawiają się następująco: L = 4,2 μH, C = 167 pF i Rk = = 50 omów.

Możemy obliczyć wartość oporu zastępczego, jaki będzie przedstawiał w tym wypadku nastrojony obwód drgań.

Okaże się, że dla prądów podwojonej częstotliwości 2f = = 6000 kc obwód drgań będzie przedstawiał czysty opór rzeczywisty wielkości 5100 omów. Dla prądów częstotliwości f = 3000 kc obwód drgań będzie przedstawiał opór indukcyjny równy 106 omów. Dla trzeciej harmonicznej o częstotliwości 3f = 9000 kc obwód drgań przedstawia opór pojemnościowy równy 134 omów. Powstające opory rzeczywiste dla danych częstotliwości będą rzędu 1 oma, czego można w ogóle nie brać pod uwagę.

Jeżeli rozpatrzymy prądy anodowe I_{a_1} = 135 mA, I_{a_2} = = 105 mA i I_{a_3} = 70 mA i gdy je pomnożymy przez odpowiadające opory, jakie stanowią dla różnych częstotliwości obwody drgań, to otrzymamy następujące napięcia:

— dla częstotliwości f = 3000 kc:
U_{k_1} = 14,3 V,

— dla podwojonej częstotliwości 2 f = 6000 kc, na którą jest nastrojony obwód drgań:
U_{k_2} = 535,5 V,

— dla trzeciej harmonicznej 3 f = 9000 kc:
U_{k_3} = 9,4 V.

Jak widać,w obwodzie drgań powstają małe napięcia na tych częstotliwościach, do których obwód nie jest dostrojony, natomiast powstają znaczne napięcia dla częstotliwości rezonansowej obwodu drgań, do której obwód został dostrojony.

Na rys. 17 d przedstawiono napięcia różnych częstotliwości wywołane w obwodzie drgań prądami I_{a_1}, I_{a_2}, I_{a_3}.

Harmoniczne prądu anodowego większych częstotliwości (czwarta, piąta harmoniczna itd.) wywołają w obwodzie jeszcze mniejsze napięcia: z tego względu ani przy obliczeniach, ani w praktyce nie bierze się ich pod uwagę.

W nadajniku radiostacji „RSB" celem uzyskania lepszych warunków podwojenia częstotliwości na III i IV podzakresie włącza się dodatkowy opór zwiększający polaryzację ujemną siatki sterującej, następnie zwiększa się sprzężenie z generatorem wzbudzającym, dzięki czemu forma impulsu prądu w obwodzie anodowym staje się dogodna do uzyskania podwojenia częstotliwości oraz zwiększenia mocy drugiej harmonicznej.

Obwód antenowy

27. Mówiąc o nadajniku mamy na myśli generator (oscylator), połączony w określony sposób z anteną. Zadaniem nadajnika będzie nie tylko przekształcenie energii prądu stałego

na energię prądu wielkiej częstotliwości, lecz również wypromieniowanie tej przekształconej energii w postaci energii przestrzennych elektromagnetycznych.

Powstające drgania w obwodzie rezonansowym wzmacniacza mocy zostają przekazane do obwodu antenowego, w skład którego wchodzą następujące części: (rys. 7 i 8) cewka sprzęgająca (42), sprzężona indukcyjnie z cewką (38) obwodu drgań drugiego stopnia nadajnika, wariometr dostrojenia anteny (45), kondensatory skracające antenę (49, 50 i 51) oraz przeciwwaga (masa samochodu — rys. 7).

Poza tym do obwodu antenowego należy przełącznik (42, 47 i 48), przekaźnik antenowy (52), amperomierz z termoparą (44) i przełącznik na tabliczce antenowej.

Wszystkie te części mogą być różnie połączone w zależności od zakresu fal, na jakim pracuje nadajnik (rys. 18).

Na pierwszym podzakresie obwód antenowy składa się z dolnej połówki zwojów cewki sprzęgającej (42), wariometru (45) i anteny.

Na drugim podzakresie obwód antenowy składa się z dolnej połówki zwojów cewki (42), wariometru (45), kondensatora skracającego (49) i anteny.

Na tych dwóch podzakresach uzwojenia statora i rotora wariometru łączą się szeregowo.

Na trzecim podzakresie obwód składa się z części uzwojenia górnej połówki cewki (42), wariometru (45), kondensatora skracającego (50) i anteny prętowej.

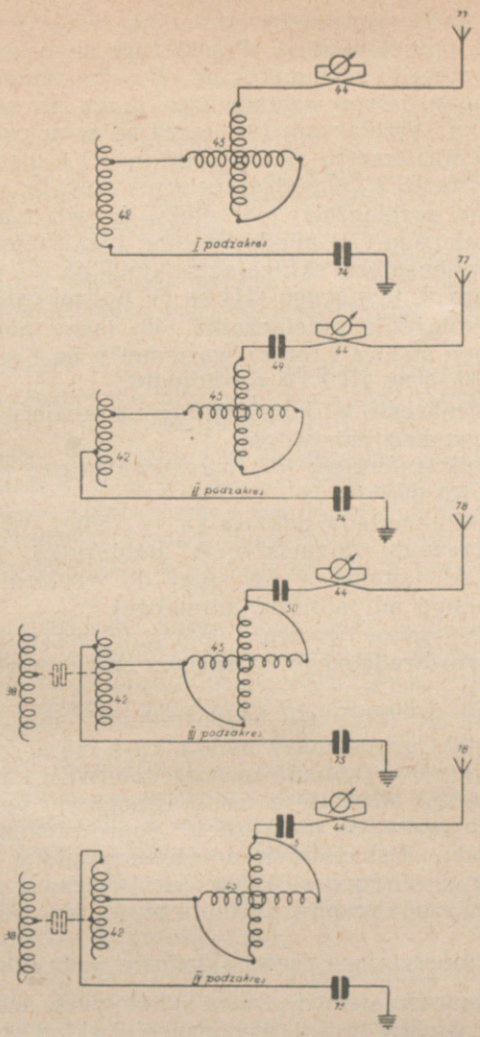
Na czwartym podzakresie obwód składa się z całej górnej połowy uzwojenia cewki (42), wariometru (45), kondensatora skracającego (51) i anteny prętowej.

Na trzecim i czwartym podzakresie uzwojenia statora i rotora wariometru łączą się równolegle.

Przypadkowe pojemności, które występują między cewką sprzęgającą (42) i cewką obwodu pośredniego (cewki mieszczą się na wspólnym „karkasie") są znaczne przy większych częstotliwościach, dlatego można przyjąć, że sprzężenie między cewkami na I i II podzakresie fal ma charakter czysto indukcyjny, a na III i IV podzakresie indukcyjno-pojemnościowy.

Rys. 18 wskazuje uproszczone schematy obwodu antenowego w zależności od podzakresu fal pracy nadajnika.

28. Cewka sprzęgająca (42 na rys. 7) jest wykonana z gołego drutu miedzianego, posrebrzanego, nawiniętego wewnątrz



Rys. 18. Uproszczony schemat obwodu antenowego dla każdego podzakresu fal

cewki (38), na wspólnym z nią „karkasie" pirofilitowym. Cewka sprzęgająca posiada 3 odprowadzenia.

Wariometr (45) służy do płynnego dostrojenia obwodu anteny na każdym podzakresie fal.

Rotor i stator wariometru posiadają zwoje drutu miedzianego gołego, posrebrzonego. Przełącznik na cztery położenia (46) zmienia sprzężenia indukcyjne obwodu antenowego z obwodem rezonansowym wzmacniacza mocy w zależności od podzakresu fal. Przełącznik (47) łączy ze sobą uzwojenia statora i rotora wariometru antenowego na I i II podzakresie fal szeregowo a na III i IV podzakresie równolegle.

Podwójny przełącznik (48) służy do włączania kondensatora skracającego (51) między antenę i wariometr na II podzakresie, kondensatora skracającego (50) na III podzakresie, i kondensatora skracającego (51) na IV podzakresie.

Drugie położenie przełącznika (48) łączy pozostałe końcówki uzwojeń statora i rotora wariometru na I i II podzakresie szeregowo a na III i IV równolegle.

Na I podzakresie fal kondensatory skracające zostają wyłączone z obwodu antenowego.

Przekaźnik antenowy (52) przełącza antenę z odbioru na nadawanie i na odwrót.

Zacisk AP — antena odbiornika — (53) („AII") służy do włączenia przewodu od zacisku „A" odbiornika.

Zacisk „A" (antena — 54) służy do włączenia przewodu wyprowadzonego od tabliczki antenowej.

Zacisk P — (przeciwwaga — 55) („ II") służy do włączenia przewodu wyprowadzonego od zacisku „przeciwwaga" tabliczki antenowej.

Zacisk P nie łączy się bezpośrednio z masą nadajnika. Połączenie elektryczne masy nadajnika z masą samochodu (z przeciwwagą) jest wykonane za pośrednictwem kabli radiostacji, które z kolei łączą się z masą samochodu poprzez taśmę metalową lub przewód „metalizacji" poprowadzony na podłodze samochodu. Wskaźnikiem natężenia prądu w antenie jest amperomierz z termoparą, który jest włączony do obwodu antenowego i zmontowany na tabliczce antenowej.

Uzupełniające części składowe nadajnika

29. Do uzupełniających części składowych nadajnika należy zaliczyć drobne części, wchodzące w skład obwodów niskiego napięcia, przyrządy pomiarowe i inne części pomocnicze w obwodach prądu stałego.

Dla żarzenia lamp i zasilania przekaźnika antenowego doprowadza się do zacisku nadajnika (29 na rys. 7) napięcie wynoszące + 14 woltów.

Zmienny opornik (57) obniża napięcie żarzenia lamp i przekaźnika antenowego z 14 do 11 V. Opornik ten jest wspólny dla obu lamp.

Opornik redukcyjny (27) obniża dodatkowo napięcie żarzenia lampy „GU-4" z 11 do 7 woltów.

Wolt-miliamperomierz (58) zasadniczo działa jako woltomierz w obwodzie żarzenia lampy „GKE-100", a przy naciśnięciu guzika niestabilizowanego przełącznika (62), samoczynnie powracającego do poprzedniego położenia, działa jako miliamperomierz włączony w obwód „minus" wysokiego napięcia, wskazując całkowity pobierany prąd wysokiego napięcia.

W niektórych radiostacjach zamiast niestabilizowanego wyłącznika znajduje się przełącznik na dwa położenia: „mA" (miliamperomierz) i „V" (woltomierz).

Kondensator blokujący (59) zabezpiecza wolt-miliamperomierz przed przepływem prądów wielkich częstotliwości, które mogą się przedostać do przewodów doprowadzających względnie mogą powstać podczas wyłączania wolt-miliamperomierza wskutek występujących w tych momentach prądów otwarcia i zamknięcia.

Opornik (60) jest bocznikiem wolt-miliamperomierza; jest on włączony w ogólny minus wysokiego napięcia. Podczas naciskania guzika przełącznika opornik (60) zostaje włączony, umożliwiając działanie przyrządu pomiarowego (58) jako miliamperomierza.

Dodatkowy opornik (61) jest połączony szeregowo z woltomiliamperomierzem (w momencie gdy guzik wyłącznika -62- nie jest naciśnięty) dla wykorzystania go jako woltomierza w celu kontroli żarzenia lampy „GKE-100".

Wchwili gdy wyłącznik (62) jest w normalnym położeniu (nie jest naciśnięty) łączy się on przy pomocy sprężynek stykowych z wolt-miliamperomierzem.

Opornik (64), przy położeniu przełącznika (63) na „10% mocy", zostaje włączony między siatkę ekranującą lampy „GKE-100" i masę. W tym wypadku napięcie na siatce ekranującej zmniejsza się z 300 V do 40—45 V, nachylenie charakterystyki lampy maleje, więc moc spada.

Gdy przełącznik (63) znajduje się w położeniu 100% mocy, opornik (64) zostaje odłączony i siatka ekranująca otrzymuje 300 woltów napięcia.

Styki blokujące (65) umieszczone na drzwiczkach komór lampowych przerywają, podczas otwierania drzwiczek, obwód zasilania przekaźnika rozruchu przetwornicy „RUK-300 W", co zapewnia bezpieczną wymianę uszkodzonej lampy lub inną naprawę.

30. Podczas pracy nadajnika kluczem zostaje włączony do siatki sterującej lampy „GKE-100" opornik ujemnej polaryzacji siatki, o wartości R = 2500 omów (23) dla I i II podzakresu fal i R = 20 000 omów (24) dla III i IV podzakresu fal.

Odpowiednie warunki pracy wzmacniacza mocy przy modulacji telefonicznej uzyskuje się przez włączenie do obwodu siatki sterującej lampy „GKE-100" dwóch dodatkowych oporników (25 i 26). Oporniki te podczas pracy telegraficznej zwiera przełącznik „telegraf-telefon" („Телеграф-Телефон") w komplecie manipulacyjnym.

Modulacja fali nośnej nadajnika, podczas pracy mikrofonowej, odbywa się przez doprowadzenie częstotliwości akustycznej z wtórnego uzwojenia transformatora mikrofonowego (44) na siatkę sterującą „GKE-100" poprzez kondensator (43).

W obwód pierwotny transformatora mikrofonowego włącza się mikrofon różnicowy typu „MA", którego trzynóżkową wtyczkę wkłada się do gniazdka (66) na płycie czołowej nadajnika. Potrzebny do zasilania mikrofonu prąd stały o napięciu 6 V doprowadza się poprzez opornik (56). Podczas modulacji innym źródłem częstotliwości akustycznej włącza się jego wtyczkę do gniazdka „zewnętrznej modulacji" („Внешняя модуляция"), umieszczonego na przedniej ściance nadajnika (67). Wówczas rozwiera się automatycznie gniazdko (67) i tym samym odłącza się wtórne uzwojenie transformatora mikrofonowego do siatki sterującej lampy „GKE-100". A więc częstotliwość akustyczna zewnętrznego źródła zostaje doprowadzona poprzez kondensator (43) do siatki sterującej lampy „GKE-100"

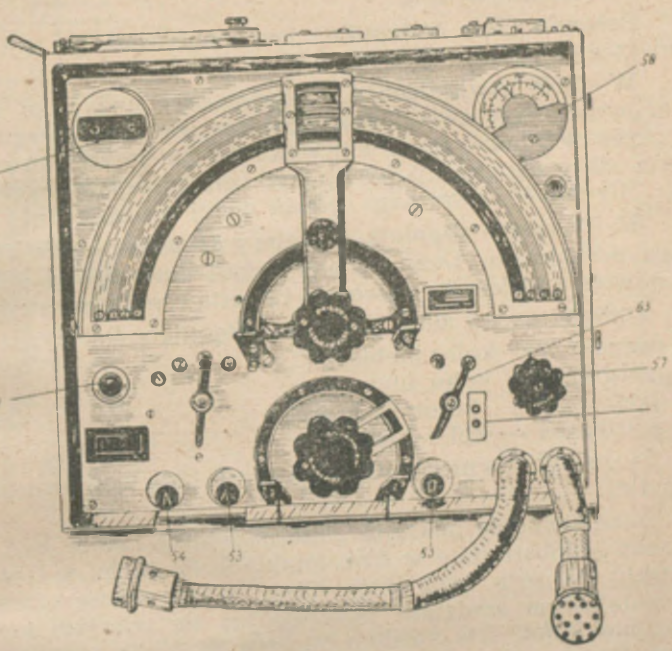
Budowa nadajnika

31. W celu lepszego usztywnienia duraluminiowej skrzynki nadajnika jego przednia ściana wraz ze wspornikami jest wykonana ze specjalnego odlewu twardego stopu „suliminu". Nadajniki późniejszej produkcji mają skrzynki żelazne.

Niektóre części składowe nadajnika są umocowane wprost do płyty czołowej skrzynki, inne do wsporników. Części wykonane z twardego duraluminium poddaje się specjalnej obróbce i zabezpiecza przed korozją cienką warstwą emalii.

Skrzynkę nadajnika przymocowuje się do płyty czołowej 15 śrubami.

W celu lepszego chłodzenia nadajnika wykonano w bocznych i tylnej ścianie skrzynki specjalne wietrzniki, a na dnie liczne otwory. Na górnej płycie znajdują się wycięcia dla odprowadzania ciepłego powietrza, przykrywka umożliwiająca po otwarciu dostęp do kondensatorów dostrojeniowych obwodu pośredniego oraz drzwiczki od komory lampy generatora wzbudzającego.



Rys. 19. Płyta czołowa nadajnika: 13 — gniazdko dla kwarcu, 18 — żarówka wskaźnikowa generatora wzbudzającego, 53 — zacisk „AP" („AII"), 54 — zacisk „A", 55 — zacisk „P" („II"), 57 — pokrętło opornika żarzenia, 58 — wolt-miliamperomierz, 63 — przełącznik mocy.

Na prawej ściance skrzynki mieszczą się drzwiczki komory lampy wzmacniacza mocy. Na ścianach bocznych w rogach znajduje się 8 uchwytów do umocowania skrzynki nadajnika

do stołu kabiny radiostacji, przy pomocy amortyzatorów sprężynowych.

Środkowe miejsce płyty czołowej nadajnika zajmuje skala i pokrętło „fala nadajnika" („Волна передатчика"). Pokrętło to jest połączone z ramieniem zaopatrzonym w ramkę. Ramka posiada cztery siodełka z pionowymi kreskami. Przy strojeniu nadajnika na żądany numer fali należy przede wszystkim obrócić pokrętłem „fala nadajnika" tak, by pionowa kreska w ramce pokryła się z kreską na skali nadajnika, odpowiadającej danemu numerowi fali.

Pokrętło „fala nadajnika" jest umocowane na osi wspólnej kondensatorów (8 i 40).

W razie stwierdzenia rozskalowania nadajnika istnieje możliwość częściowego doskalowania go przez przesunięcie szkiełek w ramce, co da się wykonać po uprzednim częściowym odkręceniu specjalnie do tego celu przeznaczonych wkrętów. Czynność ta wymaga jednak dużej umiejętności.

32. W ramce znajdują się cztery szkiełka, każde dla jednego podzakresu. Duże wymiary skali umożliwiają dokładne nastawienie nadajnika nawet na czwartą część numeru fali.

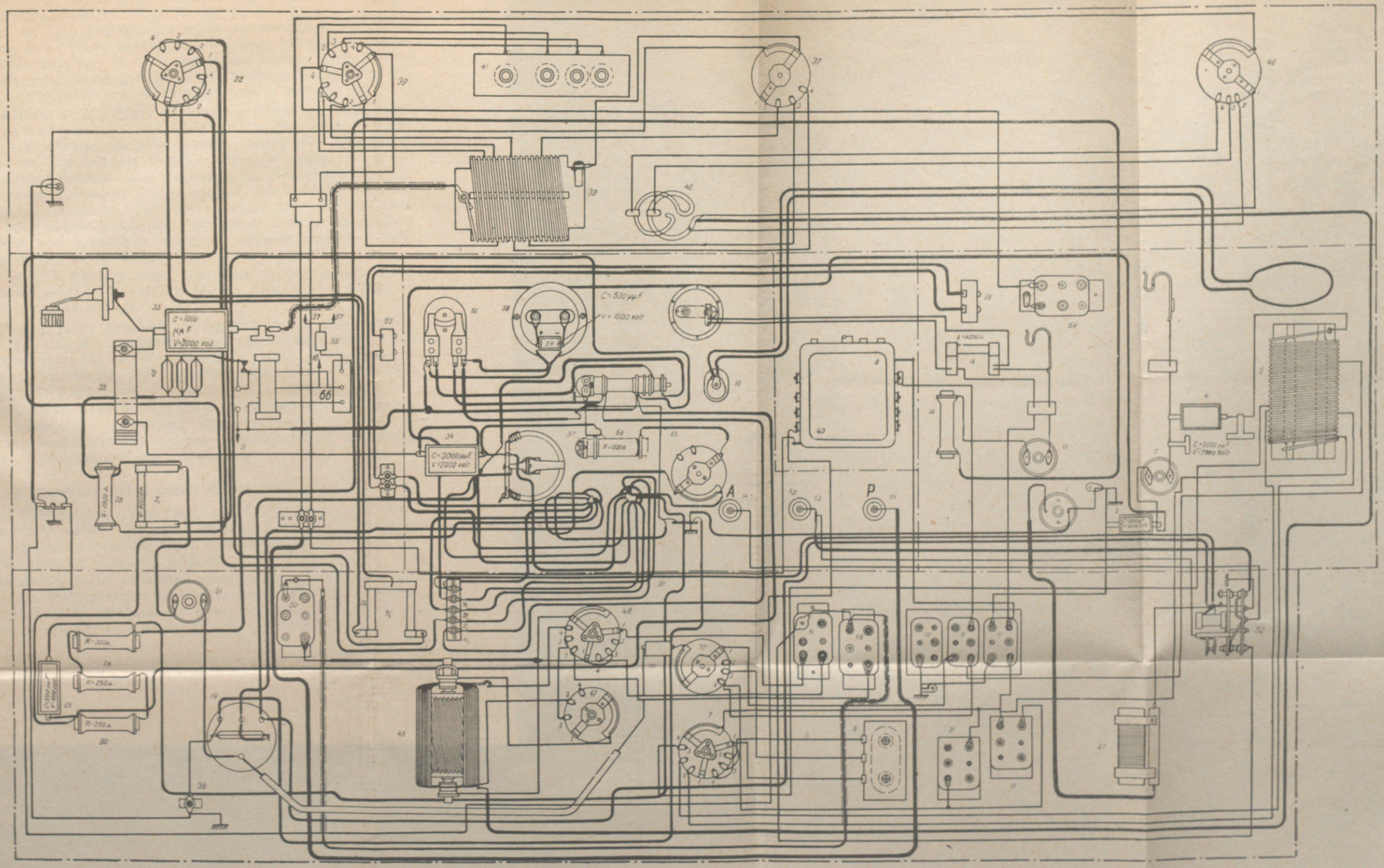
Podzakresy fal mają na skali następujące kolory:

I podzakres — kolor niebieski,
II podzakres — kolor biały,
III podzakres — kolor niebieski,
IV podzakres — kolor biały.

Może być również wykonana skala 180-stopniowa na białym tle.

Ruch ramienia pokrętła „fala nadajnika" może być ograniczony jednostronnie w dwu punktach (w ruchu w lewo i w prawo). Do tego celu służą progi, które można przesuwać po metalowym wodzidle, znajdującym się powyżej pokrętła „fala nadajnika" i w każdym miejscu wodzidła unieruchomić przez dokręcenie śrubki. Dzięki temu można zawczasu nastawić pokrętło „fala nadajnika" na dwie wyznaczone do pracy fale, co ułatwi szybkie przestrajanie nadajnika z jednej fali na drugą.

Poniżej pokrętła „fala nadajnika" znajduje się pokrętło wariometru „strojenie anteny". („настройка антены"), które (45) może być podobnie unieruchomione w dwu położeniach. W lewym górnym rogu mieści się gniazdko do włączania kwarcu. Pod skalą z lewej strony znaduje się żarówka wskaźniko-



Rys. 20. Zasadniczy schemat montażowy

wa (18) generatora wzbudzającego. Jest ona wkręcona do specjalnej oprawki i osłonięta czerwonym szkiełkiem.

Na prawo od żarówki wskaźnikowej znajduje się przełącznik podzakresów fal: (7, 17, 22, 37, 39, 46, 47 i 48 na rys. 7). Główna oś tego przełącznika łączy się wewnątrz nadajnika z osiami dwu bloków przełączników anteny (47 i 48) i generatora wzbudzającego (7 i 17), natomiast tarczka przełącznika jest połączona na osi głównej z osią bloku przełączników (22, 37, 39 i 46) wzmacniacza mocy przy pomocy stalowej linki.

Po lewej stronie płyty czołowej znajduje się przełącznik mocy na dwa położenia: 10% i 100% mocy. Na prawo od niego mieści się pokrętło opornika żarzenia lampy (57). Wygrawerowana na tym pokrętle strzałka wskazuje swym ostrym zakończeniem kierunek obrotu pokrętła dla zmniejszenia napięcia żarzenia (nie należy przekręcać pokrętła opornika zupełnie w lewo, aż do oporu, to znaczy wyłączać żarzenia, ponieważ przez takie częste wyłączanie, gdy anoda i siatka ekranująca lampy są pod napięciem, następuje szybsze zużycie lampy, (zmniejsza się jej okres pracy).

U góry, w prawym rogu, mieści się wolt-miliamperomierz (58) typu „4-MSZ" („4-МШ"). Ma on dwie skale: niższa na 15 V i górna na 500 Ma.

W dole płyty czołowej, począwszy od lewego brzegu, mieści się: okienko do obserwowania przekaźnika antenowego i do czyszczenia jego styków, następnie zacisk „A" (antena nadajnika — 54), zacisk „AP" (antena odbiornika — 53), zacisk „P" (przeciwwaga — 55).

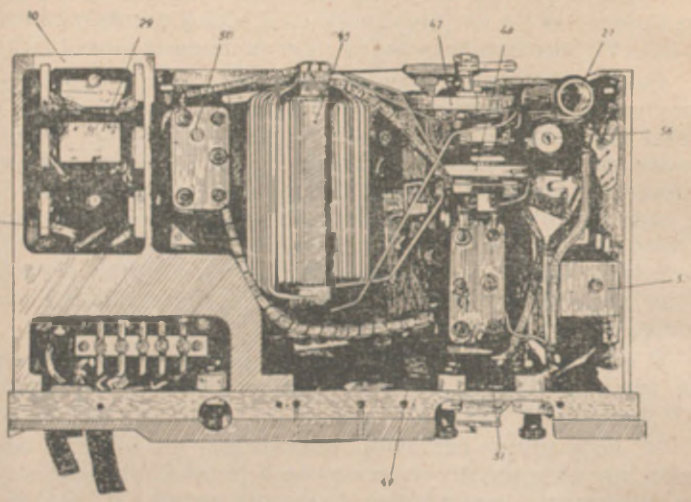
W prawym dolnym rogu znajdują się dwa wyprowadzenia kabli, zakończone głowicami wielostykowymi, lewy — do skrzynki rozdzielczo-ładowniczej (doprowadzenie zasilania), prawy — do kompletu manipulacyjnego.

Wewnętrzny układ części składowych nadajnika

33. Wewnętrzny układ części składowych nadajnika umożliwia łatwy wgląd i dostęp do każdego szczegółu. Wszystkie części nadajnika mieszczą się w siedmiu przedziałach, oddzielonych od siebie ekranami (rys. 20).

W dolnej części nadajnika zmontowano: przekaźnik antenowy (52), blok przełączników antenowych (47 i 48), powietrzne kondensatory skracające o stałej pojemności (51, 49 i 50), połączone szeregowo z anteną dla pracy nadajnika na IV, III

i II podzakresie fal; następnie wariometr do strojenia anteny (43), opornik (27) redukujący nadmiar napięcia żarzenia lampy „GU-4", oporniki w emalii (28, 29 i 30), w obwodzie ujemnego wysokiego napięcia i pirofilitowy klocek dla umocowania pięciu zakończeń przewodów kabla, co w znaczny sposób ułatwia przeprowadzenie wymiany kabla (20, 21 i 22).



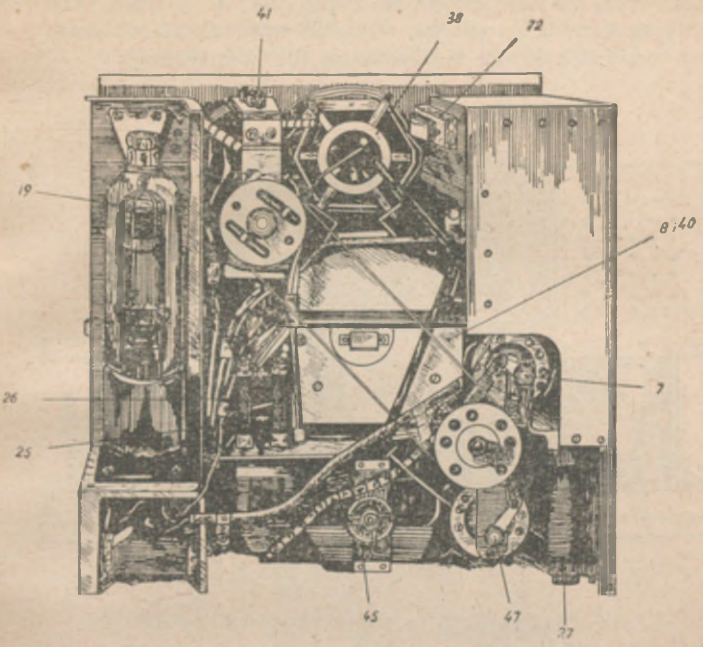
Rys. 21. Wnętrze nadajnika (widok z dołu)

W tylnej części nadajnika (rys. 20, 21 i 22) z lewej strony znajduje się komora lampy wzmacniacza mocy i klocek węglowy z blokującymi stykami (65). Na prawo mieszczą się części składowe generatora wzbudzającego, osłonięte aluminiowym ekranem. Ekranu nie należy zdejmować, ponieważ przy ponownym zakładaniu może nastąpić rozskalowanie generatora.

Poprzez otwór w dolnej części ekranu generatora wzbudzającego widać blok przełączników (7 i 17). Poniżej na lewo znajduje się umocowana na głównej osi przełącznika podzakresów tarczka z rowkiem, przez który przechodzi naciągnięta linka. Jeszcze niżej znajduje się blok przełączników anteny (47 i 48).

Osie przełączników (7, 17, 47 i 48) łączą się z tarczką przy pomocy dźwigni kolankowych.

Na lewo od bloku przełączników (47 i 48) znajdują się: antenowy kondensator skracający (49), wariometr (45) i antenowy kondensator skracający (50).

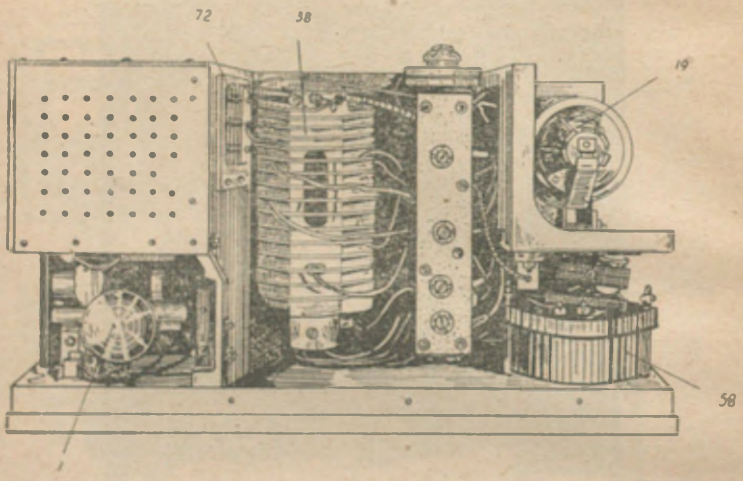


Rys. 22. Wnętrze nadajnika (widok od tyłu)

34. W środkowej części nadajnika w oddzielnej komorze mieści się blok kondensatorów, składający się ze zmiennego kondensatora obwodu wzbudzającego (8) i zmiennego kondensatora wzmacniacza mocy (40). Na lewo od bloku kondensatorów znajdują się oporniki polaryzujące ujemnie siatkę sterującą lampy „GKE-100" (25 i 26). Ponad blokiem kondensatorów, po prawej stronie górnej komory mieści się powietrzny kondensator (69), włączony równolegle do kondensatora dostrojeniowego obwodu rezonansowego wzmacniacza mocy dla I podzakresu. Bardziej na lewo jest umocowana cewka obwodu rezonansowego (38), a jeszcze dalej na lewo — blok przełączników wzmacniacza mocy (22, 37, 39 i 46).

Oś i tarczka bloku są połączone linką z tarczką głównej osi przełączników. Powyżej tego bloku znajduje się płytka pirofilitowa (41), do której są umocowane kondensatory dostrojeniowe obwodu pośredniego.

Na rys. 23 widać lampę typu „GU-4" i obok niej styki blokujące drzwiczki (65 na rys. 20) oraz ekran obwodu oscylatora wzbudzającego z otworami dla wentylacji.



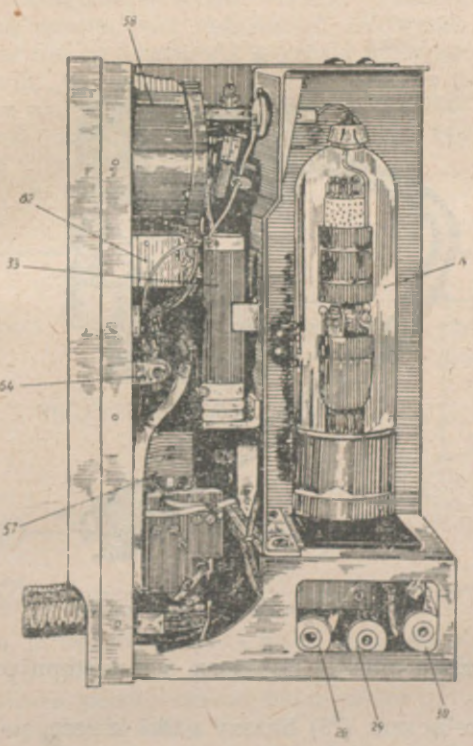
Rys. 23. Wnętrze nadajnika (widok z góry)

W środkowej komorze począwszy od lewej strony mieszczą się: poprzednio wymieniony kondensator (69), cewka (38) z odprowadzeniami i płytka z dostrojeniowymi kondensatorami (41). Na prawo widać przymocowany do płyty czołowej skrzynki nadajnika wolt-miliamperomierza (58), kondensator rozdzielający (35) i dławik wielkiej częstotliwości (33).

Lampa (19) typu „GKE-100" z nałożonym kapturkiem mieści się w oddzielnej komorze. Izolator doprowadzenia anodowego wykonany jest z pirofilitu.

Na rys. 24 widać zmontowany w komorze, przy płycie czołowej, wolt-miliamperomierz (58), niestabilizowany przycisk (62) lub przełącznik, opornik (60), bocznik przyrządu (58) i opornik zmniejszający moc radiostacji do 10%.

Następnie widać dławik wielkiej częstotliwości (33) w kształcie cylindra z jednowarstwowym uzwojeniem, umocowany pionowo, a poniżej opornik żarzenia (57). W prawej komorze mieści się lampa (19) „GKE-100" oraz styki blokujące, następnie dławiki wielkiej częstotliwości (2, 15 i 21) wykonane w formie małych stuzwojowych cewek. Dla ochrony przed zanieczyszczeniem dławiki te znajdują się w puszkach.



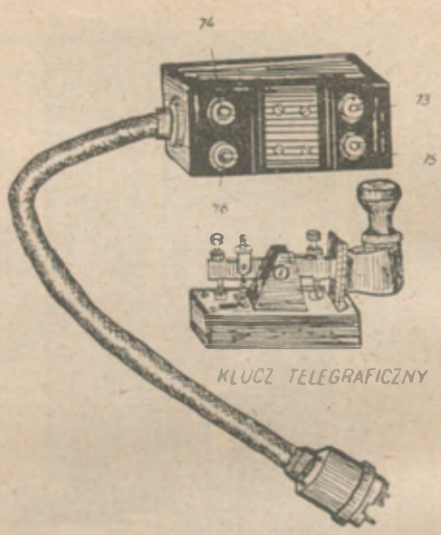
Rys. 24. Wnętrze nadajnika (widok z prawej strony)

Okablowanie nadajnika jest wykonane z twardego przewodu. Wszystkie części nadajnika są ponumerowane zgodnie z numeracją wykazaną na głównym montażowym schemacie nadajnika.

Komplet manipulacyjny

35. Komplet manipulacyjny składa się z klucza telegraficznego, umocowanego na podstawce i z puszki metalowej wraz z urządzeniem manipulacyjnym.

Puszkę metalową, wykonaną z blachy wytłaczanej, nakłada się na podstawkę klucza tak, że przy pracy cały klucz, z wyjątkiem końca dźwigni z gałką, znajduje się wewnątrz puszki.



Rys. 25. Komplet manipulacyjny

Na wierzchu puszki mieszczą się następujące przełączniki:

1. — przełącznik (75) bliższy gałki klucza, po lewej stronie — „włączono - wyłączono" (Включено—Выключено)

2. — przełącznik (73) bliższy gałki klucza, po prawej stronie — „nadawanie - odbiór" (Передача - Прием)

3. — przełącznik (76), bliższy kabla ekranowego, po lewej stronie — „kontrola - wyłączono" (Контроль Выключено)

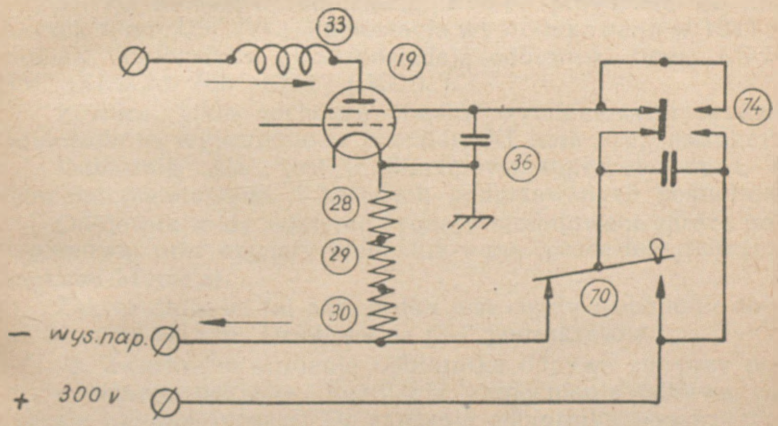
4. — przełącznik (74), bliższy kabla ekranowego, po prawej stronie — „telegraf-telefon" (Телеграф—Телефон)

Przełącznik (75) „włączono - wyłączono" przy położeniu na „włączono" doprowadza ogólny minus do przełącznika (73) „nadawanie - odbiór".

Przełącznik (73) włącza przekaźnik rozruchu przetwornicy „RUK-300 W" lub przekaźnik rozruchu przetwornicy „RU-11A" w zależności od położenia, w jakim będzie się znajdował.

Przełącznik (76) w położeniu „kontrola" zwiera zaciski przełącznika „nadawanie - odbiór" celem uzyskania jednoczesnej pracy obu przetwornic radiostacji. Wówczas pracuje nadajnik i odbiornik, co umożliwia kontrolę własnego nadawania.

Przełącznik „telegraf - telefon" (74) podczas pracy telegraficznej włącza siatkę ekranującą lampy „GKE-100" do obwodu dźwigni klucza, zaś przy pracy mikrofonem bezpośrednio z +300 woltów (rys. 26).



Rys. 26. Schemat działania klucza telegraficznego

36. Metalowa puszka chroni klucz przed pyłem i brudem, można ją łatwo zdejmować z klucza.

Klucz telegraficzny posiada trzy styki czynne. Naciśnięte w dół ramię klucza łączy się z napięciem „plus 300 V", które zostaje w tym momencie doprowadzone do siatki ekranującej lampy „GKE-100". Zwolnione ramię klucza (uniesione do góry) łączy się z napięciem „minus 15 V" doprowadzonych z oporników (28, 29, 30), włączonych do „minus wszystkich napięć". To ujemne napięcie „dławi" lampę — prąd anodowy przestaje płynąć.

Regulacja skoku klucza odbywa się przy pomocy tylnej wkrętki bliższej kabla, zaopatrzonej w dokrętkę do unieruchomienia jej.

W ebonitowej podstawce klucza mieszczą się przewody doprowadzające napięcie do styków klucza oraz kondensator gasikowy (71 na rys. 7).

Wewnątrz metalowej puszki znajdują się ułożone przewody, które parami łączy się z każdym przełącznikiem.

Zasadniczy schemat połączeń kompletu manipulacyjnego znajduje się na ogólnym schemacie nadajnika (rys. 7).

Rozdział IV

APARATURA ODBIORCZA

Opis ogólny odbiornika

37. Do kompletu radiostacji „RSB-F" przydziela się odbiornik typu „US" (YC). Radiostacje wyprodukowane w 1942 r. zamiast odbiorników „US" posiadają odbiorniki typu „KS-2-SM" (KC2CM) lub „KS-1" („KC-1").

Różnice, jakie zachodzą między wymienionymi typami odbiorników, wyjaśniono w rozdziale XI niniejszej instrukcji.

Odbiornik „US" jest to 8-lampowa superheterodyna, z lampami metalowymi o katodach podgrzewanych pośrednio.

Odbiornik może odbierać sygnały modulowane (pracę mikrofonową) oraz sygnały niemodulowane (pracę telegraficzną znakami Morse'a).

Zakres długości fal odbiornika jest ciągły i obejmuje fale od 25 m do 1714 m. Dzieli się na pięć podzakresów.

38. Zasadnicze strojenie odbiornika odbywa się przy pomocy jednego pokrętła. Regulacja wzmocnienia odbywa się ręcznie i automatycznie. Do zasilania odbiornika wykorzystuje się akumulatory radiostacji, z których doprowadza się napięcie poprzez opornik regulacyjny, do żarzenia lamp i do obwodu niskiego napięcia przetwornicy „RU-11-A". Z przetwornicy pobiera się prąd do zasilania obwodów wysokiego napięcia.

Moc wyjściowa odbiornika całkowicie wystarcza do zasilania dwóch par słuchawek.

Zasada działania odbiornika superheterodynowego

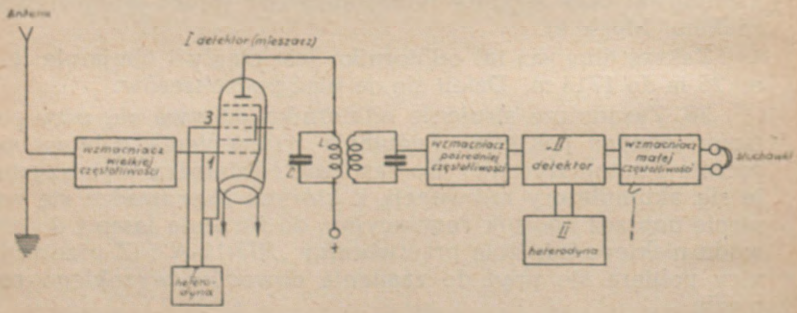
39. Różnica w działaniu odbiornika superheterodynowego i odbiornika o układzie prostym (bezpośredniego wzmocnienia) polega na tym, że w superheterodynach główne wzmocnienie

odbieranych sygnałów odbywa się na częstotliwości pomocniczej, zwanej pośrednią, natomiast w odbiorniku o układzie prostym główne wzmocnienie sygnałów zachodzi na częstotliwości odbieranych sygnałów z anteny. Metoda superheterodynowa polega na obniżaniu częstotliwości drgań odbieranych dzięki wykorzystaniu zjawiska interferencji fal.

Przemiana częstotliwości odbieranej na częstotliwość pośrednią odbywa się w stopniu odbiornika zwanym stopniem przemiany częstotliwości.

Obwód wejściowy wzmacniacza wielkiej częstotliwości wydziela z anteny żądane sygnały, przekazując je, po wzmocnieniu i wydzieleniu w obwodzie anodowym, na siatkę lampy „mieszacza" (I detektora). Jednocześnie do innej siatki tejże lampy doprowadza się drgania o częstotliwości fh, wytworzone przez specjalną heterodynę lampową, generator małej mocy. Częstotliwość fh jest większa od częstotliwości odbieranej fs o pewną stałą z góry ustaloną wielkość. W ten sposób na strumień elektronów wewnątrz lampy „mieszacza" oddziaływają napięcia dwu częstotliwości: fs i fh.

W efekcie wspólnego oddziaływania na strumień elektronów dwóch zmiennych napięć różnych częstotliwości, w obwodzie anodowym lampy „mieszacza" powstają drgania podstawowe: fs + fh; fh — fs; fs; fh.



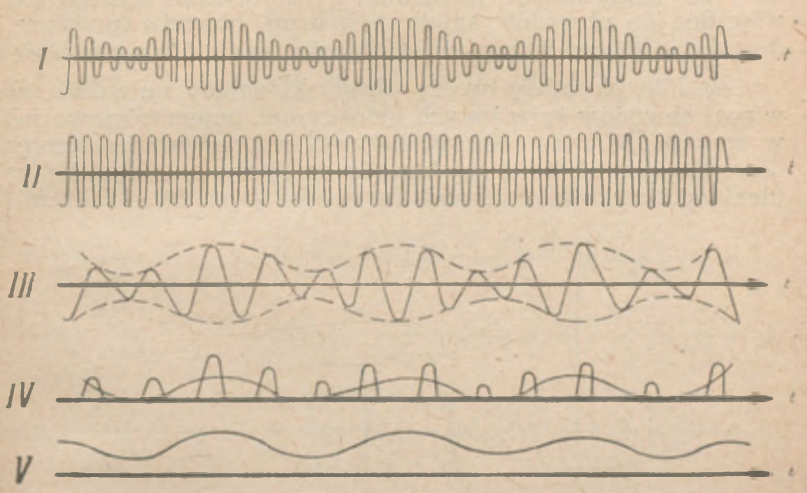
Rys. 27. Blokowy schemat superheterodyny

W odbiornikach superheterodynowych wykorzystuje się w dalszym ciągu zwykle częstotliwość fp = fh — fs.

W celu wydzielenia częstotliwości pośredniej włącza się w obwód anodowy „mieszacza" obwód dostrojony do częstotliwości pośredniej. Obwód ten będzie stanowił dla tej często-

tliwości duży opór, natomiast dla wszystkich innych częstotliwości nie będzie przedstawiał wielkiego oporu, wobec tego i napięcia wywołane obecnością tych częstotliwości będą również małe.

Podczas przestrajana odbiornika z jednej fali na drugą strojenie obwodu wejściowego drgań i obwodu drgań heterodyny odbywa się w taki sposób, by różnica częstotliwości odbieranych sygnałów i częstotliwości drgań heterodyny była wciąż stała.



Rys. 28. Wykres drgań w poszczególnych członach superheterodyny przy odbiorze sygnałów modulowanych: I. Odbierane drgania modulowane. II. Drgania I heterodyny. III. Modulowane drgania częstotliwości pośredniej. IV. Zmiana prądu w obwodzie anodowym II detektora. V. Prąd w słuchawce.

Częstotliwość pośrednią superheterodyny dobiera się przeważnie w granicach 100 — 130 kc/sek lub 450 — 490 kc/sek. Zakres ten jest przeznaczony wyłącznie do tego celu i nie może być on zajmowany przez inne radiostacje (rozgłośnie).

Dobór wymaganej częstotliwości pośredniej zależy od typu odbiornika i jego przeznaczenia. Jednak dla każdej superheterodyny częstotliwość ta jest ściśle ustalona i skutkiem tego obwód drgań w obwodzie anodowym „mieszacza" i wszystkie następne obwody dalszych stopni odbiornika mają stałe zestrojenie. Doniosłość tego faktu jak też i inne zalety, o czym

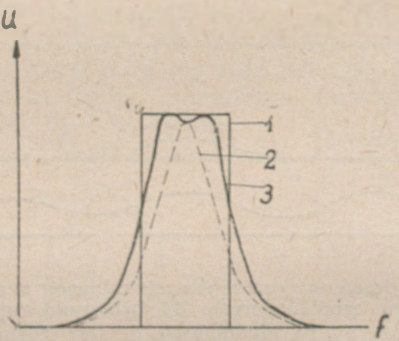
będzie mowa poniżej, zadecydowały o przewadze superheterodyny nad odbiornikiem o układzie prostym.

Wybrana częstotliwość pośrednia zostaje przekazana z obwodu anodowego „mieszacza" do wzmacniacza pośredniej częstotliwości, który może mieć jeden lub więcej stopni.

Należy zaznaczyć, że w wypadku gdy odbierane drgania były modulowane, to i pośrednia częstotliwość będzie tak samo modulowana.

We wzmacniaczu pośredniej częstotliwości stosuje się, włączone do obwodów anodowych lamp, obwody sprzężone, dostrojone do pośredniej częstotliwości, czyli filtry pasmowe.

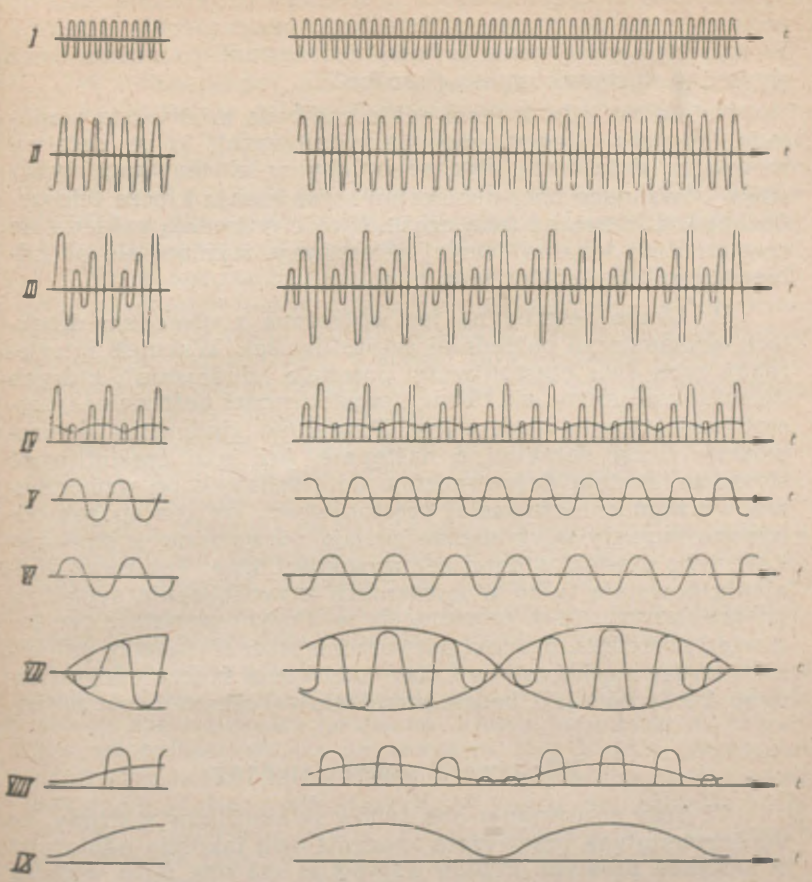
40. Filtr pasmowy tworzy układ, składający się z dwu lub więcej obwodów sprzężonych indukcyjnie, pojemnościowo lub w sposób mieszany. Kształt krzywej rezonansu sprzężonych obwodów jest zbliżony do kształtu wąskiego prostokąta, jako idealnego kształtu krzywej rezonansu (rys. 29). Taki filtr



Rys. 29. Krzywa rezonansu: 1 — Idealna krzywa rezonansu. 2 — Krzywa rezonansu przy słabym sprzężeniu dwu obwodów. 3 — Krzywa rezonansu przy silnym sprzężeniu

pasmowy przepuszcza równocześnie wszystkie składowe częstotliwości danego pasma modulacji, dzięki czemu unika się zniekształceń częstotliwości i jednocześnie tłumi częstotliwości przeszkadzające, czyli uzyskuje się dobrą selektywność odbiornika.

Warunkiem uzyskania lepszej selektywności odbiornika jest większa ilość obwodów strojonych i ich lepsza jakość. Na przykład w odbiorniku „US" znajduje się dziesięć obwodów



Rys. 30. Wykres drgań w poszczególnych członach superheterodyny przy odbiorze sygnałów telegraficznych: I. Odbierane drgania niemodulowane. II Drgania I heterodyny. III. Dudnienia powstałe w mieszaczu. IV. Zmiana prądu w obwodzie anodowym mieszacza. V. Drgania częstotliwości pośredniej. VI. Drgania II heterodyny. VII. Dudnienia częstotliwości akustycznej. VIII. Prąd w obwodzie II detektora. IX. Prąd w słuchawce.

strojonych, czego ze względu na duże trudności nie opłacałoby się stosować w odbiornikach zwykłych (nie superheterodynach).

Drgania o częstotliwości pośredniej przedostają się, po wzmocnieniu, do drugiego detektora, gdzie ulegają detekcji. W wypadku gdy drgania te będą modulowane, to można je już słyszeć w słuchawkach lub głośniku.

Natomiast gdy drgania odbierane będą miały stałą amplitudę (sygnały telegraficzne, niemodulowane), to po detekcji w drugim detektorze słychać byłoby w słuchawkach tylko stuki, powstające przy naciskaniu i zwalnianiu klucza telegraficznego. Dlatego na taką częstotliwość pośrednią nakłada się częstotliwość lokalną drugiej heterodyny, różniącą się od odbieranej o 800—1 000 c/sek.

41. Druga heterodyna jest sprzężona z obwodem detektora wzmacniacza pośredniej częstotliwości. Wskutek interferencji tych dwu częstotliwości powstają „dudnienia", których częstotliwość równa się różnicy częstotliwości pośredniej i częstotliwości drugiej heterodyny. Otrzymane „dudnienia" wyprostowuje drugi detektor, a następnie, już jako częstotliwość słyszalna, zostają doprowadzone do słuchawek po wzmocnieniu we wzmacniaczu małej częstotliwości. W ten sposób odbierane sygnały telegraficzne zostają odtworzone w słuchawkach jako dźwięki o dobranej wysokości tonu. Ponieważ dudnienia powstają tylko w momentach przychodzenia sygnałów telegraficznych, tj. w momentach, w których powstaje częstotliwość pośrednia, dźwięki odtworzone przez słuchawkę odbiornika słyszy się jedynie w czasie naciskania klucza telegraficznego, kiedy nadajnik będzie promieniował częstotliwość nośną.

Właściwości superheterodyny

42. Przy porównaniu obu typów odbiorników widzimy, że superheterodyna przewyższa znacznie swą jakością odbiorniki o układzie prostym. Przede wszystkim ma ona dużo większą selektywność, o czym już była mowa poprzednio, następnie większą czułość odbioru i większą równomierność wzmocnienia. Superheterodyna jest bardziej czuła, ponieważ zasadnicze wzmocnienie odbywa się w niej przed detekcją, na częstotliwości pośredniej. Dzięki temu, że częstotliwość pośrednia jest jedna i ta sama dla wszystkich częstotliwości odbieranych, czyli jest od nich niezależna, obwody rezonansowe częstotliwości pośredniej mogą być przez konstruktora dobrane na stałe, w sposób najkorzystniejszy dla tej jednej częstotliwości. Ponieważ jest to częstotliwość stosunkowo niewielka, dlatego

wzmocnienie napięciowe poprawia się, gdyż przy niższych częstotliwościach zarówno tłumienie jak i zwierające działanie różnych przypadkowych pojemności jest mniejsze.

W odbiornikach o układzie prostym odbywa się zasadnicze wzmocnienie odbieranych sygnałów (o różnych częstotliwościach) we wzmacniaczu wielkiej częstotliwości. Ponieważ jednak w obwodzie strojonym przy pomocy kondensatora (względnie zwojnicy) opór równoważny obwodu L/CR zmienia się wraz z nastrojeniem, to wzmocnienie stopnia jest dla różnych odbieranych częstotliwości niejednakowe.

W odbiornikach o układzie prostym można jeszcze uzyskać na długich falach dostateczne wzmocnienie, ale na krótkich, z powodu wielu różnych przyczyn, osiąga się stosunkowo niewielkie wzmocnienie, a nawet powiększenie ilości stopni wzmocnienia nie da pożądanych wyników wskutek powstawania szkodliwych samowzbudzeń.

43. Ujemnymi cechami superheterodyny jest jej skomplikowany układ, duża ilość części i lamp w porównaniu ze zwykłym odbiornikiem oraz dość silnie występujące własne szumy odbiornika. Ostatnia cecha jest spowodowana dużym ogólnym wzmocnieniem superheterodyny. Podobnie jak i w każdym innym odbiorniku, zasadniczym źródłem szumów są lampy, a zwłaszcza lampa „mieszacza". Występujące szumy przeszkadzają najbardziej przy odbiorze słabych sygnałów.

Prócz tego należy wymienić, jako specjalnego rodzaju ujemną cechę superheterodyny, możliwość odbierania sygnałów na częstotliwości lustrzanej, której przyczyną są częstotliwości oddziaływające na zewnątrz, tzn. drgania wzniecone przez obcą radiostację, a różniące się o podwójną częstotliwość pośrednią od drgań odbieranych. W końcu jako ostatnie ujemne cechy superheterodyny, które występują z tych samych powodów co częstotliwości lustrzane, będą zjawiska dwufalowości i interferencji dwóch radiostacji.

44. Zakłócające oddziaływanie częstotliwości lustrzanych powstaje w sposób następujący:

Jak poprzednio wyjaśniono, częstotliwość pośrednia fp jest wynikiem jednoczesnego oddziaływania na strumień elektronów lampy „mieszacza" napięć dwóch częstotliwości i równa się różnicy tych częstotliwości.

W wypadku gdy częstotliwość odbieranego sygnału jest większa od częstotliwości heterodyny, to powstanie częstotliwość pośrednia fp, w wyniku: fs—fh. Natomiast gdy często-

tliwość odbieranego sygnału będzie niższa od częstotliwości heterodyny, to: $fp = fh - fs$.

W obecnych superheterodynach przeważnie uzyskuje się częstotliwość pośrednią według drugiego wzoru, tzn. dostraja się heterodynę na większą częstotliwość niż częstotliwość odbieranych sygnałów.

Rozpatrzmy wypadek, kiedy podczas odbioru zacznie pracować jakaś inna radiostacja, której częstotliwość sygnałów jest większa od częstotliwości heterodyny o jedną częstotliwość pośrednią. W tym wypadku, można zastosować pierwszy wzór, to znaczy pośrednia częstotliwość równa się:

$$fp = fs - fh$$

czyli podczas pracy dwu radiostacji powstanie jedna i ta sama częstotliwość pośrednia i druga radiostacja będzie przeszkadzała pierwszej.

Na przykład: częstotliwość pośrednia własnego odbiornika wynosi 115 kc/sek, odbiera się sygnały o częstotliwości $fs = 6000$ kc/sek. W celu otrzymania wymaganej częstotliwości pośredniej należy heterodynę dostroić do częstotliwości $fh = fs + fp = 6000 + 115 = 6115$ kc/sek. Kiedy teraz zacznie pracować jakaś inna radiostacja, której częstotliwość będzie większa niż częstotliwość heterodyny o 115 kc/sek, to znaczy jej częstotliwość wyniesie 6230 kc/sek, wówczas ta częstotliwość wytworzy wspólnie z częstotliwością heterodyny częstotliwość pośrednią $fp = fs - fh = 6230 - 6115 = 115$ kc/sek.

Tym sposobem jedna i ta sama częstotliwość pośrednia powstaje przy odbiorze sygnałów dwóch radiostacji, których częstotliwości różnią się o 230 kc/sek, to jest o podwójną częstotliwość pośrednią.

Przeszkadzająca radiostacja pracuje na częstotliwości różniącej się od częstotliwości radiostacji odbieranej o podwójną częstotliwość pośrednią, czyli o częstotliwość lustrzaną.

45. Tego rodzaju zakłócenia mogą spowodować zjawisko dwufalowości, w rezultacie czego obsługiwany odbiornik może być fałszywie nastrojony na żądaną falę.

Zjawisko dwufalowości występuje w ten sposób, że przy obracaniu pokrętła strojenia odbiornika jedną i tą samą radiostację słyszy się dwa razy, w dwu różnych położeniach pokrętła.

Przyjmujemy, że własny odbiornik dostraja się znowu do radiostacji pracującej na 6000 kc/sek. Wówczas wzmacniacz

wielkiej częstotliwości musi być nastrojony też na częstotliwość 6 000 kc/sek, a heterodyna na 6 115 kc/sek. Jednak radiostację tę można odbierać także przy nastrojeniu heterodyny na 5 885 kc/sek. W tym wypadku znów uzyskuje się częstotliwość pośrednią:

$$fp = fs - fh = 6000 - 5885 = 115 \text{ kc/sek.}$$

Jeżeli rotory kondensatorów heterodyny i obwodów wielkiej częstotliwości obracają się przy poruszaniu jednego wspólnego pokrętła, to, zmniejszając częstotliwość heterodyny na podwojoną częstotliwość pośrednią, rozstrajają się także obwody wielkiej częstotliwości o podwojoną częstotliwość, tj. na 230 kc/sek, w porównaniu z częstotliwością sygnałów odbieranych.

W wyniku takiego rozstrojenia słyszalność odbieranych sygnałów na częstotliwości lustrzanej będzie słabsza niż na zasadniczej częstotliwości. Na długich falach odbiór na częstotliwości lustrzanej będzie bardzo słaby, a nawet uniemożliwiony przy znacznym rozstrojeniu obwodów wzmacniacza.

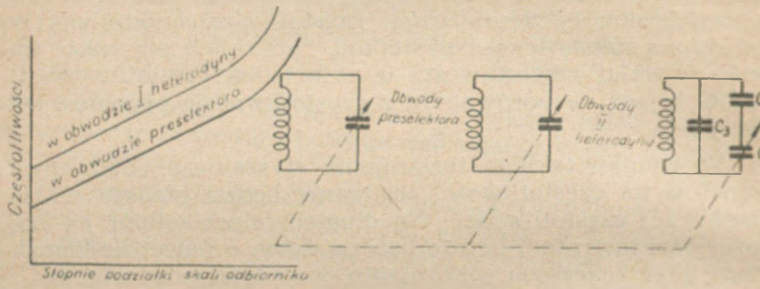
Na krótkich falach rozstrojenie obwodu wejściowego o podwójną częstotliwość pośrednią procentowo jest niewielkie, więc odbiór na częstotliwości lustrzanej tylko będzie nieznacznie słabszy (około 2 — 5 razy w porównaniu z odbiorem na zasadniczej częstotliwości).

W celu wyeliminowania względnie osłabienia ujemnego skutku częstotliwości lustrzanych należy zwiększyć selektywność wejściowych obwodów rezonansowych tym znaczniej, im mniejsza jest częstotliwość pośrednia. Czyli nie należy dopuścić częstotliwości lustrzanych do mieszacza. Większą selekcję na wejściu odbiornika uzyskuje się przez zwiększenie ilości obwodów rezonansowych przed stopniem mieszającym. Obwody te, razem z lampami często nazywane „preselektorami", prócz wzmocnienia przychodzących sygnałów na częstotliwości zasadniczej, powodują zwiększenie selektywności odbiornika.

Szczególne cechy strojenia superheterodyny

46. Większość współczesnych superheterodyn stroi się przy pomocy jednego pokrętła. W tym celu kondensatory zmiennej pojemności obwodów wielkiej częstotliwości i heterodyny tworzą wspólny blok.

Aby utrzymać na całym zakresie fal stałą różnicę między częstotliwością, na którą jest nastrojony obwód wielkiej częstotliwości a częstotliwością, na którą jest nastrojona heterodyna, konieczne jest zmniejszenie indukcyjności obwodu rezonansowego I heterodyny oraz włączenie do jej obwodu dodatkowych kondensatorów stałej pojemności (kondensatory C 2 i C3 na rys. 31) lub wykonanie kondensatora heterodynowego o specjalnym kształcie.



Rys. 31. Zmiana częstotliwości w obwodach preselektora i pierwszej heterodyny, przy jednorazowej zmianie ich pojemności

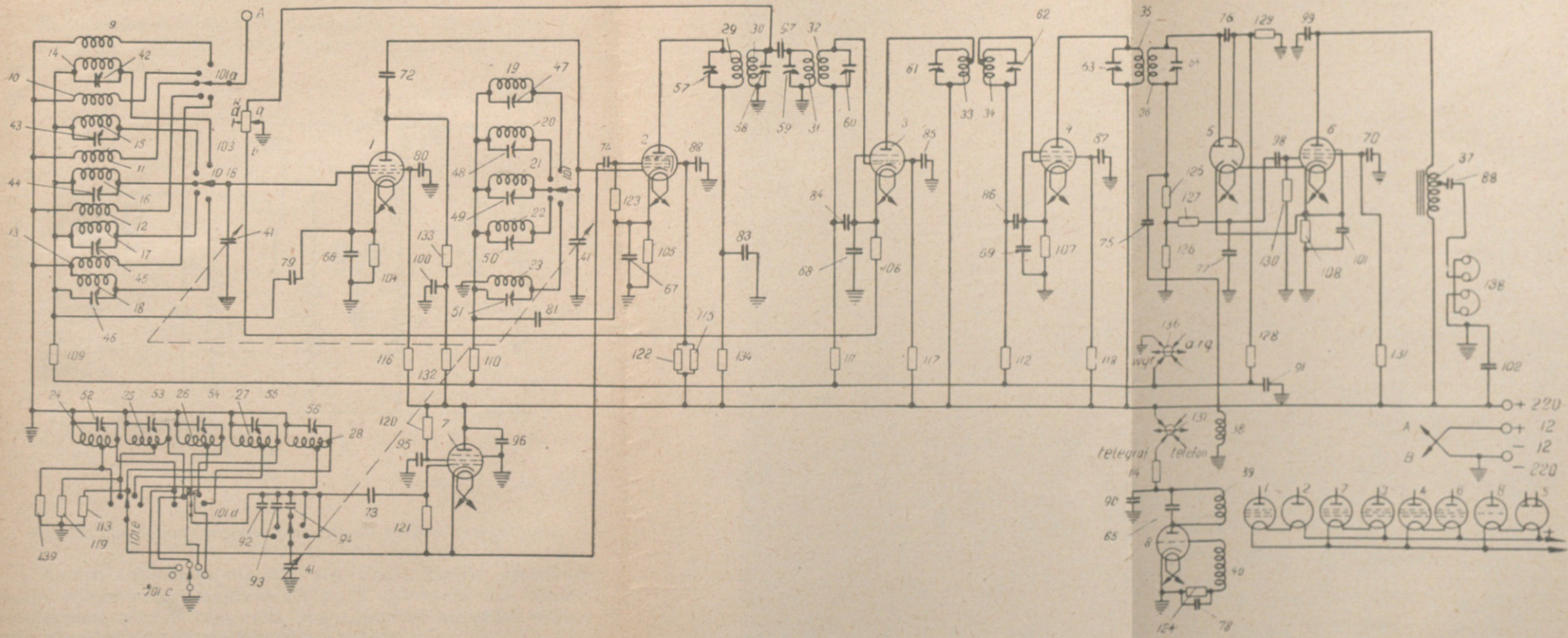
Kondensator C 1 jest głównym kondensatorem strojenia I heterodyny. Szeregowo z nim włączono kondensator C 2, który równomiernie zmniejsza pojemność kondensatora C 1. Równolegle natomiast jest włączony kondensator C 3, który wyrównuje i uzupełnia pojemność kondensatora C 1.

Dzięki kondensatorom C 2 i C 3 może się odbywać strojenie odbiornika przy pomocy jednego pokrętła z przybliżonym zachowaniem stałej różnicy częstotliwości heterodyny i preselektora.

Opis schematu odbiornika

47. Odbiornik typu „US" składa się z następujących stopni:

1) wzmacniacza wielkiej częstotliwości, z lampą pentodą typu „6K7" o zmiennym nachyleniu charakterystyki,
2) przemiany częstotliwości, składającego się z lampy „mieszacza" „6L7" („6J7") oraz lampy pierwszej heterodyny, (oscylatora) „6J7" („6K7"),
3) dwu stopni wzmacniacza pośredniej częstotliwości z dwiema lampami „6K7",



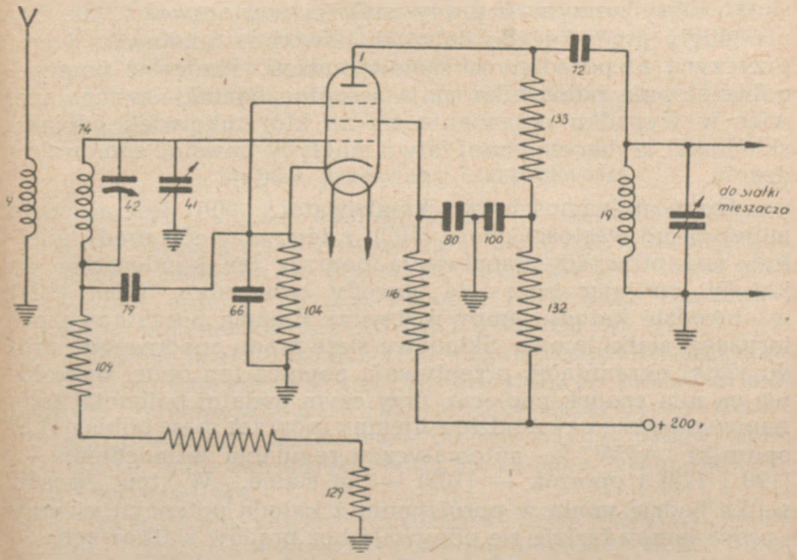
Rys. 32. Zasadniczy schemat odbiornika „US"

4) drugiego detektora z podwójną diodą „6 H 6" („6X6"),
5) drugiej heterodyny — lampa trioda „6 F 5" („6Φ5"),
6) wzmacniacza małej częstotliwości — lampa „6 K 7".

Całkowity schemat odbiornika przedstawia rys. 32.

Wzmacniacz wielkiej częstotliwości

48. Wzmacniacz wielkiej częstotliwości składa się z jednego stopnia, który jest uwidoczniony na uproszczonym schemacie — rys. 33.



Rys. 33. Uproszczony schemat wzmacniacza wielkiej częstotliwości

Anteny odbiornika nie stroi się. Częstotliwość własna obwodu antenowego znajduje się poza zakresem fal każdego podzakresu, a to w tym celu, aby zapewnić strojenie odbiornika niezależnie od typu włączonej anteny.

Konstrukcja wzmacniacza opiera się na układzie o równoległym zasilaniu, z lampą „6 K 7". Obwód siatkowy wzmacniacza jest sprzężony indukcyjnie z anteną przy pomocy jednej z cewek sprzęgających (9, 10, 11, 12, 13 na rys. 32, które włącza się przełącznikiem (101 a) w zależności od podzakresu fal.

Obwód siatkowy wzmacniacza składa się z następujących części: kondensatora zmiennej pojemności (41); jednej z cewek (14, 15, 16, 17, 18 na rys. 32) włączanej przełącznikiem (101 b) w zależności od podzakresu fal; dostrojeniowych kondensatorów (trimerów — 42, 43, 44, 45, 46), włączonych równolegle do cewek dla dostrojenia obwodów na każdym podzakresie (jest to konieczne przy osadzeniu kondensatorów na jednej osi).

Opornik (109) i kondensator (79) stanowią filtr wielkiej częstotliwości w obwodzie ujemnej początkowej polaryzacji siatki, który zatrzymuje prądy wielkiej częstotliwości, tak aby nie mogły przenikać do dalszych obwodów odbiornika i być przyczyną niepożądanych samowzbudzeń. Ponieważ poszczególne stopnie odbiornika mają wspólne odcinki sprzęgające, więc w wypadku pojawienia się na którymkolwiek odcinku składowej szybkozmiennej łatwo mogłyby powstać samowzbudzenia.

Opór pojemnościowy kondensatora (79) jest o wiele mniejszy od wartości oporu (109), z tego względu prądy wielkiej częstotliwości przepływają poprzez ten kondensator do katody, omijając pozostałe obwody odbiornika. Opór (104) w obwodzie katody lampy wytwarza ujemną początkową polaryzację siatki lampy. Składowe stałe prądu anodowego i prądu siatki ekranującej przepływają poprzez ten opór, wywołując na nim spadek napięcia, przy czym dodatni potencjał tego napięcia będzie na katodzie a ujemny (poprzez masę odbiornika, oporniki „ARW" — automatyczna regulacja wzmocnienia — (129 i 128) i opornik — (109) — na siatce. W ten sposób siatka będzie miała w porównaniu z katodą potencjał ujemny i praca lampy będzie się odbywała bez prądów siatkowych.

Celem przepuszczania prądów wielkiej częstotliwości znajduje się przy oporniku (104) kondensator bocznikujący (66).

Kondensatory (66 i 79), połączone szeregowo, wchodzą w skład obwodu drgań w obwodzie siatkowym lampy.

Ogólna pojemność tych kondensatorów jest duża w porównaniu z pojemnością kondensatora strojeniowego, tak że nie wywierają one istotnego wpływu na wielkość ogólnej pojemności obwodu drgań.

Do obwodu anodowego lampy jest włączony poprzez kondensator blokujący (72) obwód, składający się z kondensatora zmiennej pojemności i (w zależności od podzakresu fal) jednej z cewek (19, 20, 21, 22, 23 na rys. 32). Równolegle do

cewek włączono kondensatory o małej pojemności (trimery — 47, 48, 49, 50 i 51), spełniające to samo zadanie co trimery obwodu siatkowego.

Wysokie napięcie doprowadza się do anod lamp poprzez oporniki (132 i 133). Opornik (132) razem z kondensatorem (100) tworzy filtr wielkiej częstotliwości. Opornik (133) zastępuje dławik, zazwyczaj stosowany w układach równoległego zasilania.

Napięcie do siatki ekranującej doprowadza się poprzez opornik (116) od tego samego źródła prądu co do anody.

Dla nadania siatce ekranującej potencjału katody w stosunku do wielkiej częstotliwości siatka ta poprzez kondensator (80) łączy się z masą odbiornika.

Trzecia (antydynatronowa) siatka pentody „6K7" łączy się z katodą lampy.

Stopień przemiany częstotliwości

49. Drugi stopień odbiornika „US" — zmieniacz częstotliwości — składa się z „mieszacza" i pierwszej heterodyny (oscylatora), służy on do przemiany częstotliwości drgań odbieranych z anteny na częstotliwość pośrednią. Uproszczony schemat zmieniacza częstotliwości wskazuje rys. 34.

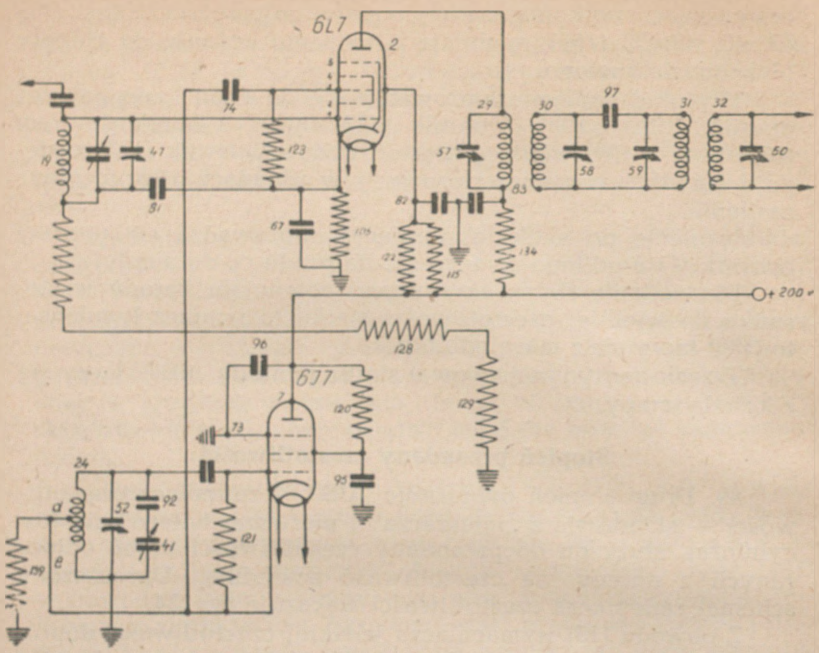
Z obwodu (19) wzmacniacza wielkiej częstotliwości doprowadza się napięcie wielkiej częstotliwości do pierwszej siatki lampy „mieszacza" „6 L 7". Do trzeciej siatki doprowadza się napięcie wielkiej częstotliwości od heterodyny. Druga i czwarta siatka, jako ekranujące, łączą się ze sobą. Piąta siatka jest antydynatronowa.

Do obwodu katody „mieszacza" jest włączony opornik (105), z którego doprowadza się do pierwszej siatki ujemne napięcie poprzez oporniki (129 i 128) i filtr wielkiej częstotliwości, składający się z opornika (110) i kondensatora (81).

Do siatki ekranującej doprowadza się napięcie poprzez oporniki redukujące (122 i 115). Dzięki kondensatorowi (82) nadaje się siatkom ekranującym potencjał katody.

Anodę „mieszacza" zasila wysokie napięcie poprzez cewkę (29) obwodu (29, 57) i opornik (134), który łącznie z kondensatorem (83) tworzy filtr odsprzęgający w obwodzie anodowym.

Napięcie wysokiej częstotliwości doprowadza się do trzeciej siatki poprzez kondensator (74) od pierwszej heterodyny (lampa „6 J 7").



Rys. 34. Uproszczony schemat zmieniacza częstotliwości

50. Układ 1-szej heterodyny jest oparty na trzypunktowym układzie Hartley'a. Katoda lampy „6J7" jest izolowana od masy odbiornika i znajduje się pod potencjałem wielkiej częstotliwości.

Anoda lampy ma zerowy potencjał wielkiej częstotliwości, dzięki włączeniu kondensatora (96). Powyższy układ heterodyny różni się od układu Hartleya tym, że zasilanie obwodu drgań prądami wielkiej częstotliwości odbywa się ze strony katody.

Do obwodu siatki heterodyny włączono mostek, składający się z kondensatora (73) i opornika (121), celem wytworzenia potrzebnego ujemnego napięcia na siatce lampy w czasie jej pracy.

Do siatki ekranującej doprowadza się napięcie poprzez opornik (120), a wielką częstotliwość odprowadza się z niej

poprzez kondensator (95). Trzecia siatka (antydynatronowa) łączy się bezpośrednio z masą odbiornika.

Obwód rezonansowy heterodyny składa się z kondensatora zmiennej pojemności (41) i jednej z cewek (24, 25, 26, 27, 28). Szeregowo z kondensatorem (41) w zależności od podzakresu fal łączy się jeden z kondensatorów połączonych (92, 93 i 94).

Prócz tego równolegle do cewek obwodu rezonansowego włączono odpowiednio kondensatory (trimery — 52, 53, 54, 55 i 56).

Do siatki lampy „6L7" doprowadza się napięcie pobrane z punktów odgałęzienia cewek obwodu heterodyny. Równolegle do tej części cewek dołącza się na I, II i III podzakresie oporniki (113, 119 i 139 na rys. 32) celem zmniejszenia tego napięcia.

W celu uniknięcia powstawania zjawisk rezonansowych w nieczynnych cewkach heterodyny i w związku z tym straty energii, przełącznik (101) zwiera cewkę każdego poprzedzającego zakresu fal, tj. cewkę zakresu o jeden numer mniejszego.

W celu wydzielenia pośredniej częstotliwości w obwodzie anodowym lampy „6L7" znajduje się obwód rezonansowy, składający się z cewki (29) i kondensatora (57 — trimera). Obwód ten jest na stałe dostrojony na częstotliwość pośrednią. Takie strojenie obwodów na stałe odbywa się w fabryce przy zestrajaniu odbiornika. Obwody (57, 29) i dalsze za nimi (30, 58, 31, 59 i 32, 60) tworzą czteroobwodowy filtr pasmowy sprzężony pojemnościowo-indukcyjnie. Sprzężenie indukcyjne obwodów uzyskuje się bezpośrednio przez cewkę (29, 30 i 31, 32), pojemnościowe sprzężenie poprzez kondensator (97).

Napięcie pośredniej częstotliwości z tego filtru doprowadza się następnie do wzmacniacza tej częstotliwości.

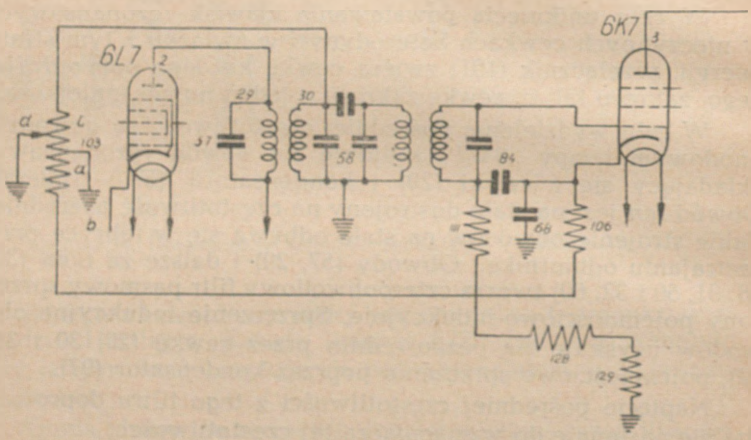
Wzmacniacz pośredniej częstotliwości

51. Jest to wzmacniacz dwustopniowy, rezonansowy, z dwiema lampami „6K7" dostrojony do częstotliwości 115 kc/sek*. Do anody drugiej lampy wzmacniacza dołączono filtr składający się z dwu obwodów (66, 33 i 62, 34 na rys. 32), sprzężony indukcyjnie.

* W odbiornikach produkcji 1943 r. i lat późniejszych pośrednia częstotliwość wynosi 112 kc/sek.

Kondensator (84) łącznie z opornikiem (111) tworzy filtr wielkiej częstotliwości w obwodzie siatkowym. Do anody lampy (3) napięcie jest doprowadzone poprzez cewkę (33), a do siatki ekranującej poprzez opornik redukcyjny. Siatka ekranująca posiada w stosunku do wielkiej częstotliwości potencjał katody, ponieważ jest ona połączona z masą odbiornika poprzez kondensator (85).

W obwodzie katodowym lampy „6K7" pierwszego stopnia wzmocnienia (rys. 32 i 35) włączono opornik (106) i szeregowo z nim część „b — a" opornika (103) ręcznej regulacji wzmocnienia. Część opornika „a—c" jest włączona równolegle w drugi obwód filtru w anodzie lampy „6 L 7". Ruchomy styk „d" zmiennego opornika łączy się z masą odbiornika. Przy największej sile głosu ruchomy styk znajduje się w punkcie „b".



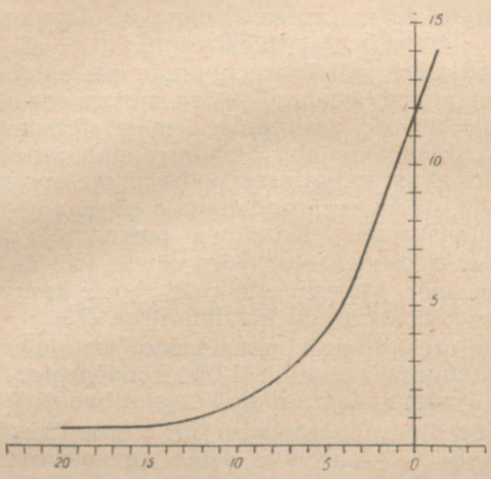
Rys. 35. Schemat ręcznej regulacji wzmocnienia

W tym wypadku siatka lampy (3) uzyskuje normalne ujemne napięcie polaryzacyjne dzięki opornikowi (106 — poprzez oporniki 128, 129 i 111), a równolegle do obwodu filtru włącza się największą wartość oporu bocznikującego na odcinku „a — c".

52. Po przesunięciu ruchomego styku w górę powiększa się opór w obwodzie katodowym lampy „6 K 7", przez co siatka uzyskuje większą ujemną polaryzację. Przy zwiększaniu ujem-

nej polaryzacji punkt pracy przesuwa się wzdłuż charakterystyki lampy w lewo, na odcinek o małym nachyleniu (rys. 36), więc wzmocnienie stopnia obniża się.

Największa ujemna polaryzacja siatki wystąpi, wówczas gdy ruchomy styk znajdzie się w punkcie „a". Przy dalszym posuwaniu się ruchomego styku w górę ujemna polaryzacja nie ulegnie zmianie, natomiast zacznie się zmniejszać opór „d — c", bocznikujący obwód filtrów (30,58). W rezultacie powiększy się tłumienie filtru, przez co zmaleje wzmocnienie odbiornika, więc i siła głosu na wyjściu. Tym sposobem doko-



Rys. 36. Charakterystyka lampy „6K7"

nuje się ręczna regulacja siły głosu przy jednoczesnej zmianie wzmocnienia pierwszego stopnia pośredniej częstotliwości i zmianie tłumienia drugiego obwodu w anodowym obwodzie lampy „6L7".

Równolegle do opornika (106) i części „a—b" opornika (103) włączono kondensator (68) dla przepuszczenia prądów wielkiej częstotliwości.

Z obwodu (34, 62) pierwszego stopnia pośredniej częstotliwości doprowadza się napięcie do siatki lampy „6K7" drugiego stopnia wzmacniacza, którego układ jest analogiczny do pierwszego stopnia. Do obwodu anodowego drugiego stopnia włączono filtr pasmowy (63, 35 i 64, 36). Napięcie do anody

doprowadza się poprzez cewkę (35) filtru, a do siatki ekranującej przez opornik (118). Ujemną polaryzację siatki sterującej uzyskuje się z opornika (107), który jest włączony w obwód katody lampy. Opornik (112) łącznie z kondensatorem (86) tworzy filtr wielkiej częstotliwości w obwodzie siatkowym.

Drugi detektor

53. W superheterodynach jako drugi detektor stosuje się zwykle diodę. Napięcie pośredniej częstotliwości z ostatniego obwodu (64, 36) wzmacniacza pośredniej częstotliwości doprowadza się do jednej z dwóch diod (lewa na rys. 32) lampy typu „6H6" (lampa 5 na rys. 32).

Przy dodatnich półokresach prądu na anodzie diody, w obwodzie jej przepływa prąd, który można rozłożyć na składowe o częstotliwości pośredniej i małej (częstotliwości modulacji) oraz składową stałą. Składowa stała i składowa prądu częstotliwości akustycznej przechodzą przez oporniki obciążenia (125 i 126), na których wytwarzają się napięcia stałe i częstotliwości akustyczne. Składowa pośredniej częstotliwości przepływa przez kondensator (75) i cewkę (38) do katody lampy, omijając opór, którego wielkość będzie znacznie większa od oporu pojemnościowego kondensatora (75).

Napięcie częstotliwości akustycznej zostaje doprowadzone z opornika (126) przez opornik (127) i kondensator (98) do siatki lampy „6K7" wzmacniacza małej częstotliwości (akustycznej).

Do anody diody doprowadza się z opornika (108) ujemne napięcie około 3 V powstałe dzięki przepływowi składowej stałej prądu anodowego lampy „6K7".

Na skutek ujemnej polaryzacji anody punkt pracy na charakterystyce diody przesuwa się w lewo i detekcja przychodzących sygnałów zachodzi tylko wówczas, gdy napięcie wywołane tymi sygnałami na anodzie diody przewyższy wielkość stałej ujemnej polaryzacji diody. W ten sposób osiąga się niewrażliwość detektora na słabe drgania i na szumy wywołane poprzednimi stopniami odbiornika.

Druga heterodyna

54. Drugą heterodynę włącza się przy odbiorze sygnałów niemodulowanych, jak np. znaków telegraficznych nadawanych w formie przerywanych drgań nietłumionych. Częstotliwość drgań wytworzonych przez drugą heterodynę wynosi

114 kc/sek (lub 111 kc/sek), więc częstotliwość akustyczna dudnień powstałych wskutek interferencji drgań pośredniej częstotliwości i częstotliwości wytworzonej przez drugą heterodynę będzie równa 1 kc/sek.

W układzie drugiej heterodyny jest zastosowana lampa „6F5". W obwodzie anodowym znajduje się obwód drgań (39, 65). W obwodzie siatkowym cewka (40) jest sprzężona indukcyjnie z cewką (39). W obwodzie siatkowym lampy (triody) „6F5" zastosowano mostek składający się z opornika (124) i kondensatora (78).

Wysokie napięcie doprowadza się do anody lampy poprzez wyłącznik (137) i opornik redukcyjny (114).

Kondensator (90) wraz z opornikiem (114) tworzy, w obwodzie anodowym, filtr odsprzęgający. Sprzężenie obwodów drugiej heterodyny z drugim detektorem uzyskuje się przez cewkę sprzęgającą (38), sprzężoną indukcyjnie z cewką (39).

Podczas odbioru sygnałów modulowanych drugą heterodynę wyłącza się za pomocą wyłącznika (137), który przerywa obwód zasilania anody.

Wzmacniacz małej częstotliwości

55. W układzie wzmacniacza małej częstotliwości zastosowano lampę „6K7". Jak już wspomniano poprzednio do siatki sterującej tej lampy zostaje doprowadzone, z opornika (126), poprzez opornik (127) i kondensator (98), napięcie częstotliwości akustycznej. Opornik (127) wraz z kondensatorem (77) tworzy filtr akustyczny zmniejszający wzmocnienie częstotliwości akustycznych wyższych niż 2000 cykli/sek. Działanie tego filtru jest oparte na zależności oporu kondensatora od częstotliwości; przy zwiększaniu się częstotliwości opór kondensatora zmniejszy się, a prąd przepływający poprzez kondensator i opornik (127) zwiększy się. Przy tym zwiększa się spadek napięcia na oporniku (127). Ponieważ opornik ten jest włączony szeregowo w obwód siatki, więc napięcie na siatce zmaleje, a w następstwie zmniejszy się i moc wejściowa odbiornika. „Obcięcie" wysokich tonów częstotliwości akustycznej zmniejsza możliwości przedostania się zakłóceń i szumów.

Kondensator (98), w obwodzie siatkowym, chroni siatkę przed przedostaniem się składowej stałej wyprostowanego napięcia. Opornik (130) stanowi opór upływowy siatki. Przez

ten opór doprowadza się do siatki sterującej, z opornika (108), ujemne napięcie. Celem przepuszczenia prądów częstotliwości akustycznej opornik (108) jest zablokowany elektrolitycznym kondensatorem dużej pojemności (101).

Do obwodu anodowego lampy jest włączony autotransformator (37), z którego pobiera się napięcie częstotliwości akustycznej i doprowadza się je przez kondensator (88) do słuchawek (138).

Dzięki kondensatorowi (88, 102) do słuchawek nie dochodzi stałe wysokie napięcie i nie przepływa przez nie składowa stała prądu anodowego.

Z tego względu przy włączaniu słuchawek nie zachodzi obawa, że mogą one ulec rozmagnesowaniu.

Kondensator (99) zamyka obwód z katodą dla przepływu prądów pośredniej częstotliwości, które chociaż w małym stopniu, jednak przedostają się z poprzednich stopni odbiornika.

Do siatki ekranującej lampy doprowadza się napięcie przez opornik redukcyjny (131). Kondensator (70) służy do odprowadzenia prądów częstotliwości akustycznej do katody.

Automatyczna regulacja wzmocnienia

56. W odbiornikach stosuje się automatyczną regulację wzmocnienia celem zapewnienia możliwie równomiernej słyszalności odbieranych sygnałów, których natężenie nieraz znacznie się waha, a czasem zupełnie zanika (zjawisko fadingu), co zdarza się często na krótkich falach. Zasada działania automatycznej regulacji wzmocnienia jest oparta na zmniejszaniu wzmocnienia odbiornika w zależności odwrotnej do natężenia odbieranych sygnałów, to znaczy, im większe jest natężenie przychodzącego sygnału — tym mniejsze staje się wzmocnienie odbiornika (do pewnych granic, o czym będzie mowa poniżej).

Zmniejszanie wzmocnienia odbywa się drogą zmian napięcia ujemnej polaryzacji na siatkach sterujących lamp stopnia wzmacniacza wielkiej i pośredniej częstotliwości. Do tego celu w odbiorniku zastosowano lampy, których charakterystyka posiada zmienne nachylenie.

Lampy, których charakterystyki mają zmienne nachylenie, posiadają siatki o zmiennym skoku nawinięcia — środkowe zwoje są nawinięte rzadziej niż skrajne. Wobec tego na brzegach siatki, gdzie zwoje przebiegają gęsto, wzmocnienie bę-

dzie duże, nawet niewielki ujemny potencjał zatrzyma zupełnie przepływ elektronów między tymi zwojami. Wówczas odcinek ten przestanie sterować ruchem elektronów ,tak że czynny będzie tylko odcinek środkowy, gdzie są rzadsze zwoje; w tym miejscu wzmocnienie będzie mniejsze.

Przy bardzo małym ujemnym napięciu siatki działa cała siatka, zaś przy większym — tylko pewna jej część. Przejście to odbywa się stopniowo tak, jakby dana lampa składała się z szeregu lamp o różnym nachyleniu, z których tylko pewna część zostaje uruchomiona, zależnie od wielkości napięcia ujemnej polaryzacji.

Do tego typu lamp należą lampy: „6L7" i 6K7". Charakterystyka pentody „6K7", przedstawiona na rysunku 36, posiada dwa odcinki wyraźnie występujące na krzywej.

Przy małej ujemnej polaryzacji siatki początkowy punkt pracy znajduje się na odcinku charakterystyki o największym nachyleniu.

W wyniku wzmocnienie odbiornika będzie duże. Przy zwiększaniu ujemnej polaryzacji siatki początkowy punkt pracy przesunie się w lewo na odcinek charakterystyki o małym nachyleniu, więc wzmocnienie odbiornika zmniejszy się.

Przekazywanie na siatkę sterującą większego lub mniejszego napięcia odbywa się automatycznie, w zależności od natężenia przychodzących sygnałów.

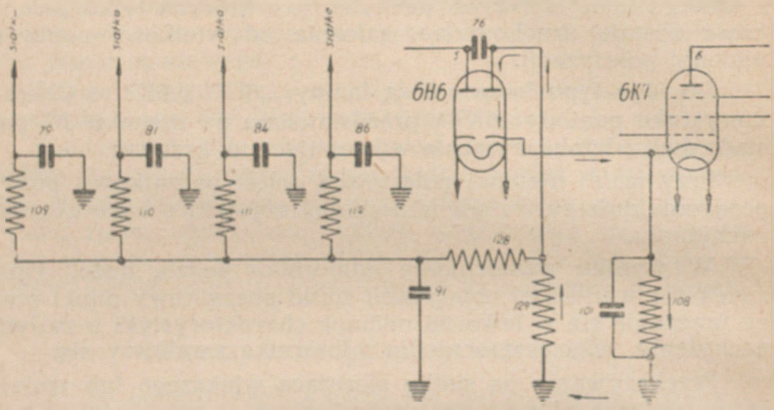
Zadanie automatycznej regulacji napięcia spełnia w odbiorniku „US" druga dioda lampy „6H6".

Napięcie pośredniej częstotliwości zostaje doprowadzone z ostatniego obwodu (36, 64), poprzez kondensator (76 na rys. 32), do prawej anody diody „6H6". Katoda tej diody łączy się z katodą lampy „6K7" wzmacniacza małej częstotliwości, wskutek czego doprowadza się do anody diody ujemne napięcie z opornika (108), poprzez opornik (129) (rys. 37).

W wypadku gdy nie ma sygnału względnie gdy przychodzący sygnał jest słaby, kiedy wielkość napięcia pośredniej częstotliwości, doprowadzonego do anody przez kondensator (76) jest mniejsza od wielkości ujemnej polaryzacji na anodzie, to w obwodzie anodowym prądu nie będzie i automatyczna regulacja siły głosu przestanie działać. Wówczas odbiornik wykaże największą czułość.

Ujemne napięcie na anodzie diody nazywa się napięciem opóźniającym.

Jeżeli w obwodzie drgań (36, 64 na rys. 32) pojawi się napięcie szybkozmienne, to w drugiej diodzie popłynie prąd anodowy dopiero wtedy, gdy amplituda napięcia szybkozmiennego pomiędzy elektrodami diody stanie się większa od napięcia opóźniającego, to znaczy od napięcia — 3-ch woltów. W tym wypadku prąd anodowy zamknie się, jak widać z rysunku 37, poprzez opornik (129), na którym wywoła spadek napięcia



Rys. 37. Uproszczony schemat automatycznej regulacji wzmocnienia

Potencjał ujemny opóźniającego napięcia w stosunku do katod wszystkich wzmacniających lamp zostaje doprowadzony przez oporniki (128, 109, 110, 111, 112) do siatki sterującej następujących lamp (rys 32): wzmacniacza wielkiej częstotliwości (lampa 1), mieszacza (lampa 2) i lamp wzmacniacza pośredniej częstotliwości (lampy 3 i 4). Dzięki temu początkowe punkty pracy na charakterystykach tych lamp przesuwają się w lewo na odcinek o małym nachyleniu, a wzmocnienie odbiornika zmaleje i wskutek tego natężenie dźwięku w słuchawkach zmniejszy się.

Działanie automatycznej regulacji wzmocnienia jest tak obliczone, aby przy wzroście siły odbieranych sygnałów, np. dziesięciotysiąckrotnie, w słuchawkach napięcie wzrosło tylko trzy — czterokrotnie.

Automatyczną regulację można włączyć i wyłączyć przy pomocy wyłącznika (136), który zwiera oporniki (128 i 129 rys. 32).

Prócz automatycznej regulacji zastosowano również w odbiorniku ręczną regulację wzmocnienia. Przy pomocy ręcznej regulacji można dobrać dowolne natężenie głosu sygnału, odpowiadające dyżurnemu radiotelegrafiście.

Poza tym konieczne jest posługiwanie się ręczną regulacją wzmocnienia w wypadku, gdy odbiornik znajduje się tuż przy nadającej radiostacji, ponieważ na wejściu odbiornika będą powstawały duże napięcia, których regulacja automatyczna nie będzie w stanie dostatecznie obniżyć.

Budowa odbiornika

57. Wszystkie części składowe odbiornika są zmontowane na poziomo ustawionej wytłoczonej z aluminium podstawce montażowej. Do tej podstawki jest przymocowana wkrętami płyta czołowa odbiornika z pokrętłami, przełącznikami, zaciskami i gniazdami.

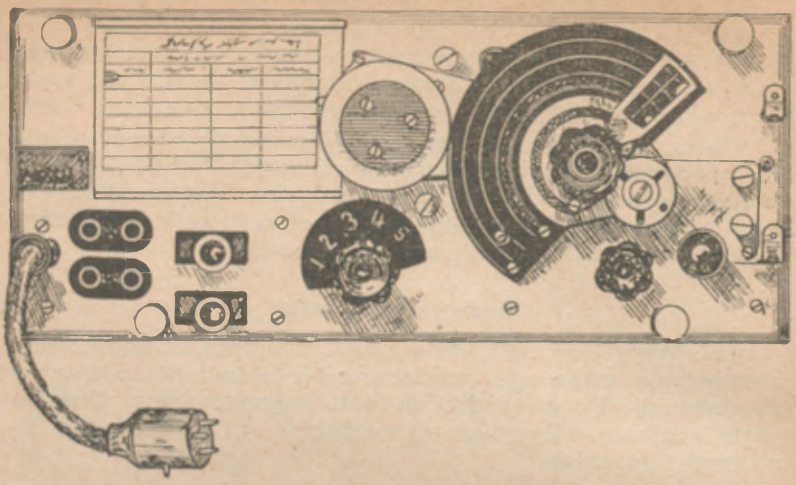
Odbiornik mieści się w aluminiowej skrzynce zaopatrzonej po bokach w uszka do umocowania. Skrzynka jest przymocowana do płyty czołowej przy pomocy wkrętów i klamer.

58. W prawej części płyty czołowej odbiornika (rys. 38) mieści się główne pokrętło strojenia odbiornika z napisem: „strojenie" („Настройка"), sprzężone ze wskaźnikiem strojenia. Wskaźnik może przesuwać się wzdłuż skali, na której są wygrawerowane podziałki. Skala odbiornika dzieli się na cztery rzędy: pierwszy rząd od środka zawiera stopnie od 0 do 180, drugi — kreski oznaczające ustalone numery fal III podzakresu, trzeci — ustalone numery fal IV podzakresu, czwarty — V podzakresu.

Skala I i II podzakresu nie jest tu naniesiona, mieści się ona na tabliczce w ramce umocowanej po lewej stronie płyty czołowej. Na lewo od skali znajduje się pokrętło dokładnego strojenia, przy którego poruszaniu główne pokrętło strojenia obraca się powoli.

W dolnym prawym rogu mieści się zacisk „a" dla dołączenia przewodu antenowego. Poniżej pokrętła dokładnego strojenia znajduje się pokrętło przełącznika podzakresu fal, z napisem „Диапазон". Pokrętło to jest zaopatrzone we wskaźnik strzałkowy i może przybrać 5 stałych położeń zgodnie z cyframi 1, 2, 3, 4 i 5, naniesionymi na tabliczce ponad pokrętłem.

W dolnym lewym rogu znajduje się kabel wyprowadzony dla dołączenia zasilania, na prawo od niego mieszczą się dwie



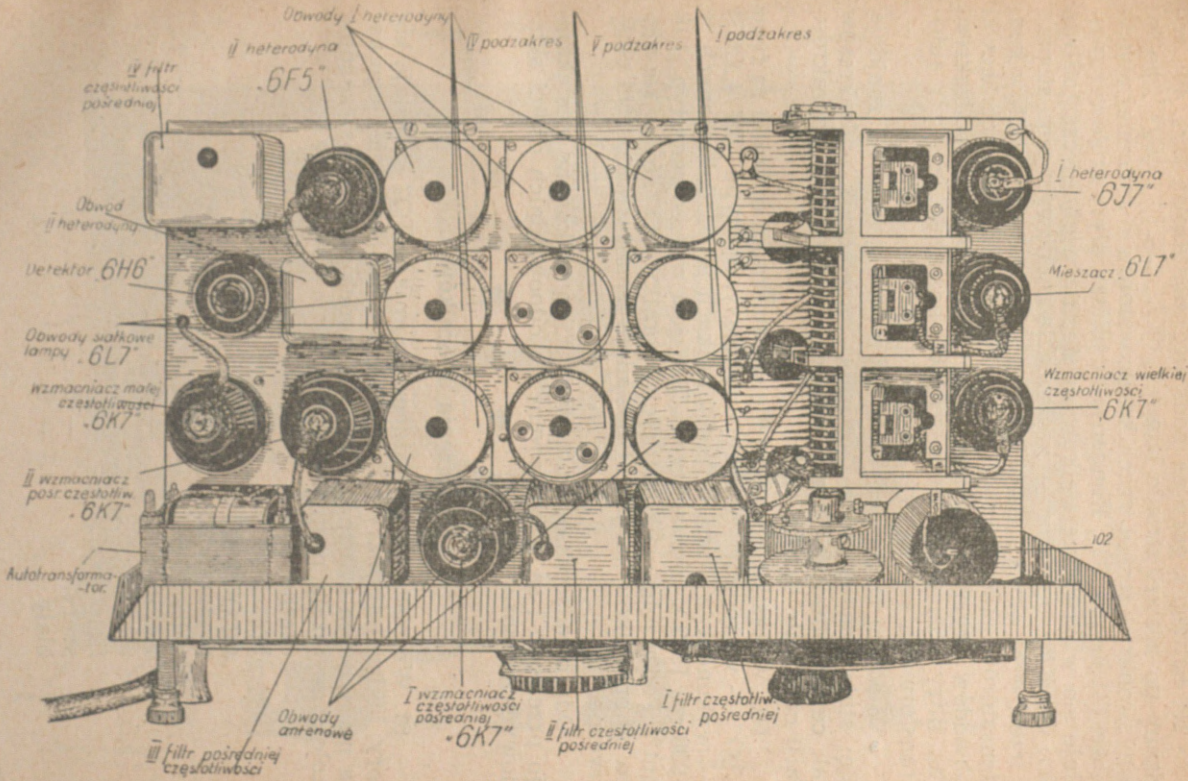
Rys. 38. Płyta czołowa odbiornika

pary gniazd dla włączenia słuchawek. Sposoby włączania słuchawek wskazuje rys. 39. Na prawo od tych gniazd znajdują się dwa przełączniki — górny (136) — do włączania i wyłączania automatycznej regulacji wzmocnienia, dolny — do włączaczania i wyłączania drugiej heterodyny. Na lewo od dolnego przełącznika widnieje napis: „Телеграф", „Telegraf", na prawo „Телефон" (Telefon — praca mikrofonem).



Rys. 39. Sposób włączania dwóch i jednej pary słuchawek

Na lewo od zacisku „a" mieści się pokrętło regulacji siły głosu z napisem: „регулятор громкости".



Rys. 40. Wnętrze odbiornika (widok z góry)

59. Patrząc z góry na podstawę montażową (rys. 40), widzimy po prawej stronie lampy: „6K7„, „6L7" i „6J7", po lewej stronie — zespół trzech kondensatorów o zmiennej pojemności (41 na rys. 32). Kondensator bliższy płyty czołowej znajduje się w obwodzie siatkowym stopnia wielkiej częstotliwości; drugi kondensator — w obwodzie anodowym tego stopnia i trzeci — w obwodzie heterodyny. Na lewo od zespołów kondensatorów mieszczą się w aluminiowych ekranach: cewki obwodów drgań pierwszego, trzeciego i piątego podzakresu fal, filtry pośredniej częstotliwości, pozostałe lampy i autotransformator wyjściowy.

W dolnej części podstawki montażowej (rys. 41) znajdują się: stałe kondensatory i oporniki, przełącznik podzakresów fal, cewki obwodów drgań drugiego i czwartego podzakresu fal i całkowite odrutowanie.

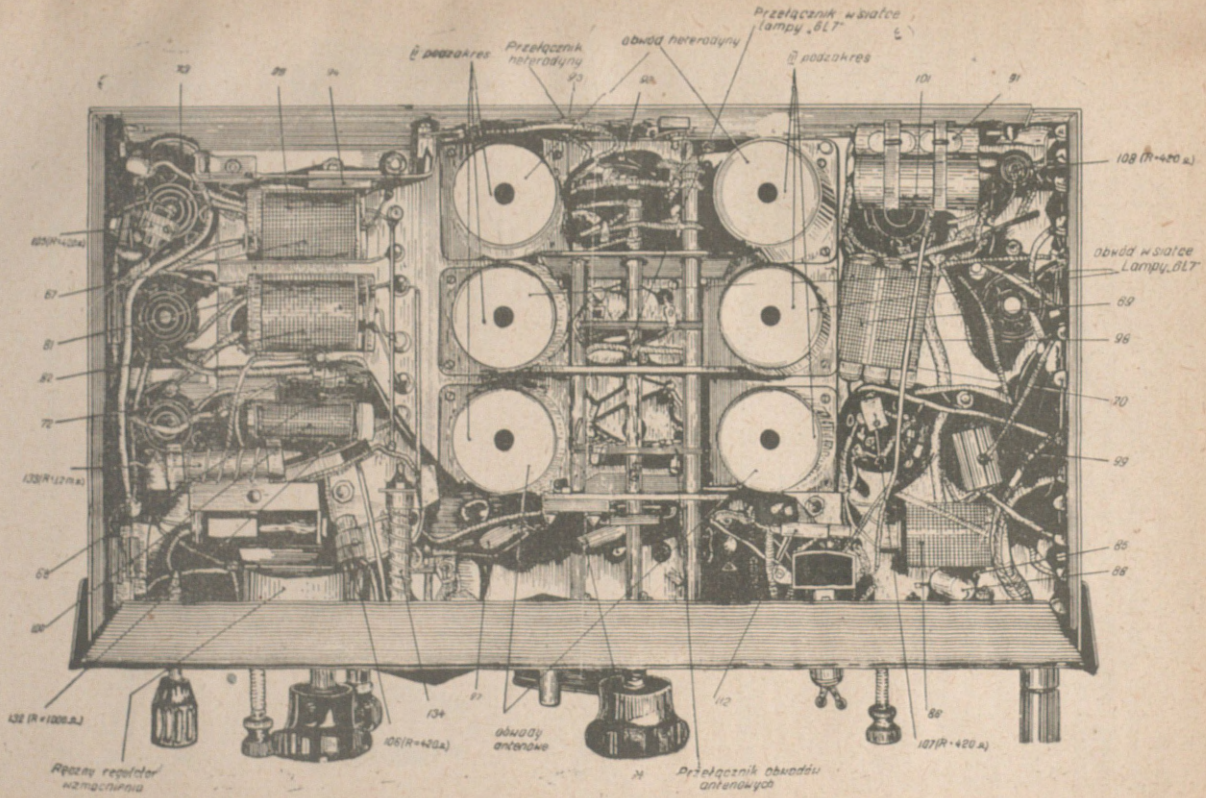
60. Wszystkie zastosowane w odbiorniku oporniki są typu „TO" — wykonane ze specjalnej masy, lub typu „SS" („CC") — wykonane z drutu. W odbiornikach wyprodukowanych w 1938 r. i 1939 r. zamiast typu „TO" jest zastosowany typ „liliput". Pod względem konstrukcji oporniki „TO" różnią się nieco od oporników „liliput" i posiadają lepsze właściwości elektryczne.

Odprowadzenia oporników „TO" są wykonane z miękkiego przewodu i są przylutowane do odpowiednich części składowych odbiornika.

Oznaczenia oporników

61. Wartość omową każdego opornika „TO" określają kolory, jakimi jest pokryty dany opornik, a mianowicie: jego cała masa, jeden z brzegów masy i środek masy. Poszczególne kolory wyrażają następujące cyfry:

czarny	— 0
brązowy	— 1
czerwony	— 2
pomarańczowy	— 3
żółty	— 4
zielony	— 5
niebieski	— 6
fioletowy	— 7
szary	— 8
biały	— 9



Rys. 41. Wnętrze odbiornika (widok z dołu)

Sposób odczytywania wartości omowej danego opornika odbywa się następująco: cyfrę odpowiadającą kolorowi masy wypisuje się na pierwszym miejscu, odpowiadającą kolorowi jednego z brzegów masy opornika na drugim miejscu, natomiast cyfra odpowiadająca kolorowi wymalowanemu w środku masy oznacza ilość zer, które należy dopisać po dwu pierwszych cyfrach. Na przykład: masa opornika jest pokryta farbą czerwoną — należy wypisać cyfrę 2, jeden z brzegów opornika ma kolor czarny — cyfrę 0, plamka pomarańczowa na środku masy opornika oznacza 3 więc należy dopisać trzy zera. W rezultacie opór danego opornika wyniesie: 20 000 omów.

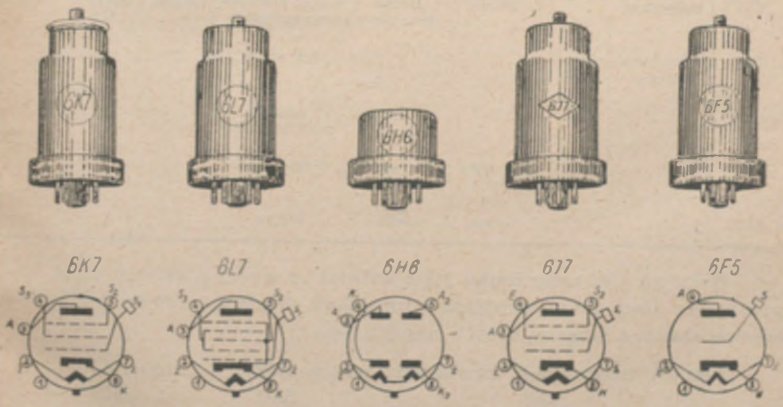
Dopuszczalne odchylenia wartości oporów oznacza się dodatkowo kolorami w sposób następujący:

kolorem złotym	± 5%
srebrnym	± 10%

Oporniki, nie posiadające powyższych kolorów, posiadają dopuszczalne odchylenie ± 20%.

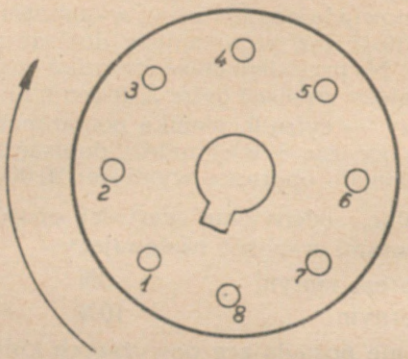
Lampy odbiornika

62. Wszystkie typy lamp, jakie można zastosować do odbiornika „US", wskazuje rys. 42. Poniżej rysunku każdej lampy znajduje się schemat połączenia elektrod lampy z jej nóżkami.



Rys. 42. Lampy odbiornika „US"

Numerację nóżek lampy oznacza się w kierunku ruchu wskazówki zegara, licząc z dołu do góry i patrząc od strony cokołu lampy.



Rys. 43. Numeracja nóżek cokołu lamp metalowych

Oznaczanie nóżek lampy wskazuje niżej zamieszczona tabela:

Typ lampy	Numeracja nóżek lampy							
	1	2	3	4	5	6	7	8
„6K7"	połączona		anoda	siatka ekranująca	siatka przeciwdynatronowa	wolna	żarzenie	katoda
„6J7"	z balonem lampy	żarzenie	„	„	jak wyżej	„	„	„
„6L7"	„	„	„	„	siatka oscylatorowa	„	„	„
„6H6"	„	„	pierwsza anoda	pierwsza katoda	druga anoda	„	„	„
„6F5"	„	„	wolna	anoda	wolna	„	„	„

Uwaga: W razie braku jakiejkolwiek z wyżej podanych lamp dopuszczalna jest, z uszczerbkiem normalnego działania odbiornika, przejściowa zamiana lamp w sposób następujący:

Zamiast lampy „6K7" można użyć lampy „6J7" lub „6L7"
„ „ „6J7" „ „ „ „6K7" „ „6L7"
„ „ „6F5" „ „ „ „6K7" „6J7" „ „6L7"
„ „ „6L7" „ „ „ „6K7" „ „6J7"

Celem przeprowadzenia prawidłowej naprawy odbiornika, wyszukania uszkodzeń, wymiany uszkodzonych oporników konieczne jest zapoznanie się z normalnym napięciem zasilania itp. elektrod lamp odbiornika, co wskazuje poniżej zamieszczona tabela:

Stopień odbiornika	Typ lampy	Napięcie w woltach		
		Anoda	Siatka ekranująca	Ujemna polaryzacja siatki
Wzmacniacz wielkiej częstotliwości	Pentoda „6K7"	130	100	— 3
Mieszacz	Pentagrid „6L7"	180	80	— 3
Wzmacniacz pośredniej częstotliwości	Pentoda „6K7"	200	90	— 3
„ „ „	„ „6K7"	200	90	— 3
Drugi detektor	Duo-dioda „6H6"	—	—	— 3
Wzmacniacz małej częstotliwości	Pentoda „6K7"	180	110	— 3,5
Pierwsza heterodyna	„ „6J7"	200	140	—
Druga heterodyna	Trioda „6F5"	130	—	—

U w a g a : Powyższe napięcia na elektrodach lamp należy sprawdzać tylko wysokoomowym woltomierzem, na przykład typu: „DWI" „ЦВШ" na 15—150—1500 woltów. Pomiar niskoomowym woltomierzem daje niewłaściwe wielkości (za małe).

Rozdział V

ZASILANIE RADIOSTACJI

Opis ogólny

63. Źródłem zasilania radiostacji „RSB-F" jest prądnica „GS-1000" sprzężona z silnikiem spalinowym Ł-3/2.

Schemat ogólny zasilania podają rys. 6 i 7.

Prądnica posiada filtr wielkiej częstotliwości, umieszczony na wierzchu prądnicy.

Napięcie otrzymywane z prądnicy jest doprowadzone do filtru, a następnie do skrzynki rozdzielczo-ładowniczej. W skrzynce rozdzielczo-ładowniczej napięcie rozdziela się, na zasilanie przekaźników, na zasilanie żarzenia lamp odbiornika i nadajnika oraz na zasilanie przetwornic. Jednocześnie skrzynka rozdzielczo-ładownicza pełni funkcję rozdzielacza energii od przetwornic do obwodów zasilania nadajnika i odbiornika. Poza tym umożliwia ona kontrolę pracy prądnicy i regulację jej napięcia oraz (rys. 44) ładowanie akumulatorów i kontrolę zasilania odbiornika.

Uruchomienie przetwornicy „RUK-300-W" i doprowadzanie napięcia do żarzenia lamp nadajnika odbywa się za pomocą przekaźnika (2) przez przełączenie przełącznika „odbiór-nadawanie" („Прием—Передача") w komplecie manipulacyjnym w położenie „nadawanie".

Uruchomienie przetwornicy „RU-11-A" odbywa się przy pomocy przekaźnika (4) przez przełączenie tego samego przełącznika w położenie: „odbiór" i „kontrola".

Przejście z pracy radiostacji zasilanej od prądnicy „GS-1000" na pracę z zasilaniem od akumulatorów odbywa się za

pomocą przełącznika (5): „prądnica - akumulatory", znajdującego się na skrzynce rozdzielczo-ładowniczej (położenie: „akumulatory").

64. Regulacja napięcia prądnicy i natężenia prądu otrzymywanego z niej odbywa się przy pomocy opornika (14), włączonego w bocznikowe uzwojenie prądnicy.

Napięcie prądu zasilającego radiostację, tak z prądnicy jak i akumulatorów, można regulować przy pomocy opornika (15), znajdującego się w obwodzie akumulatorów. Podczas ładowania akumulatorów opornik ten zostaje zwarty podwójnym przełącznikiem (6); przy pracy radiostacji zasilanej prądem z prądnicy opornik będzie rozwarty. W chwili gdy radiostacja jest wyłączona, tak samo i w chwili gdy radiostacja jest zasilana prądem z akumulatorów, którego napięcie przewyższa 27 woltów, opornik (15) zostaje włączony.

Napięcie prądu zasilającego żarzenie lamp nadajnika uzyskuje się przez obniżenie napięcia 27 woltów do 14 woltów przy pomocy opornika (18).

Regulacja napięcia żarzenia lamp odbiornika i napięcia zasilania przetwornicy „RU-11-A" odbywa się przy pomocy opornika (19).

Stałe podgrzewanie lamp odbiorczych odbywa się wskutek przepływu prądu doprowadzonego poprzez opornik (17). Opornik ten zostaje zwarty stykami przekaźnika (4) w chwili uruchomienia przetwornicy „RU-11-A".

Dla pomiarów napięcia prądnicy, napięcia akumulatorów, napięcia zasilania odbiornika oraz dla pomiarów natężenia prądu pobieranego z prądnicy „GS-1000" służy wolt-amperomierz (25), włączony w poszczególne obwody zasilania przy pomocy przełącznika (7).

Do siatki ekranującej lampy „GKE-100" doprowadza się napięcie 300 woltów uzyskane na potencjometrze, złożonym z oporników (21 i 22) włączonych szeregowo w obwód 750 woltów.

Do anody lampy „GU-4" doprowadza się napięcie 500 woltów, powstałe wskutek obniżenia napięcia 750 woltów przy pomocy opornika (20).

Celem zmniejszenia prądu potrzebnego do uruchomienia przetwornicy „RUK-300-W" (prądu rozruchu) zastosowano opornik (16). Opornik ten zwierają odpowiednie styki przekaź-

nika (3), którego uzwojenia są włączone równolegle do niskowoltowego kolektora przetwornicy.

Zasilanie radiostacji i ładowanie akumulatorów prądem z prądnicy „GS-1000" odbywa się poprzez przekaźnik prądu zwrotnego (1).

W obwodach akumulatorów, prądnicy „GS-1000", zasilania nadajnika, w ogólnym minusie wysokiego napięcia nadajnika i plus 220 V przetwornicy „RU-11-A" są włączone bezpieczniki (8, 9, 10, 11, 12, 13).

Podczas zdejmowania pokrywy ze skrzynki rozdzielczo-ładowniczej następuje przerwanie obwodu przekaźnika rozruchu przetwornicy nadajnika i obwodu żarzenia lamp, co wyklucza w ten sposób możliwość zwarcia w obwodzie wysokiego napięcia wewnątrz skrzynki podczas przeprowadzania naprawy oraz możliwość porażenia obsługi wysokim napięciem.

Skrzynka rozdzielczo-ładownicza posiada kable łączące ją z przetwornicami nadajnika i odbiornika, z nadajnikiem i z odbiornikiem, akumulatorami oraz z prądnicą „GS-1000". Końce żył tych kabli łączą się ze skrzynką rozdzielczo-ładowniczą poprzez styki przejściowe, wskazane na rysunkach 6 i 44.

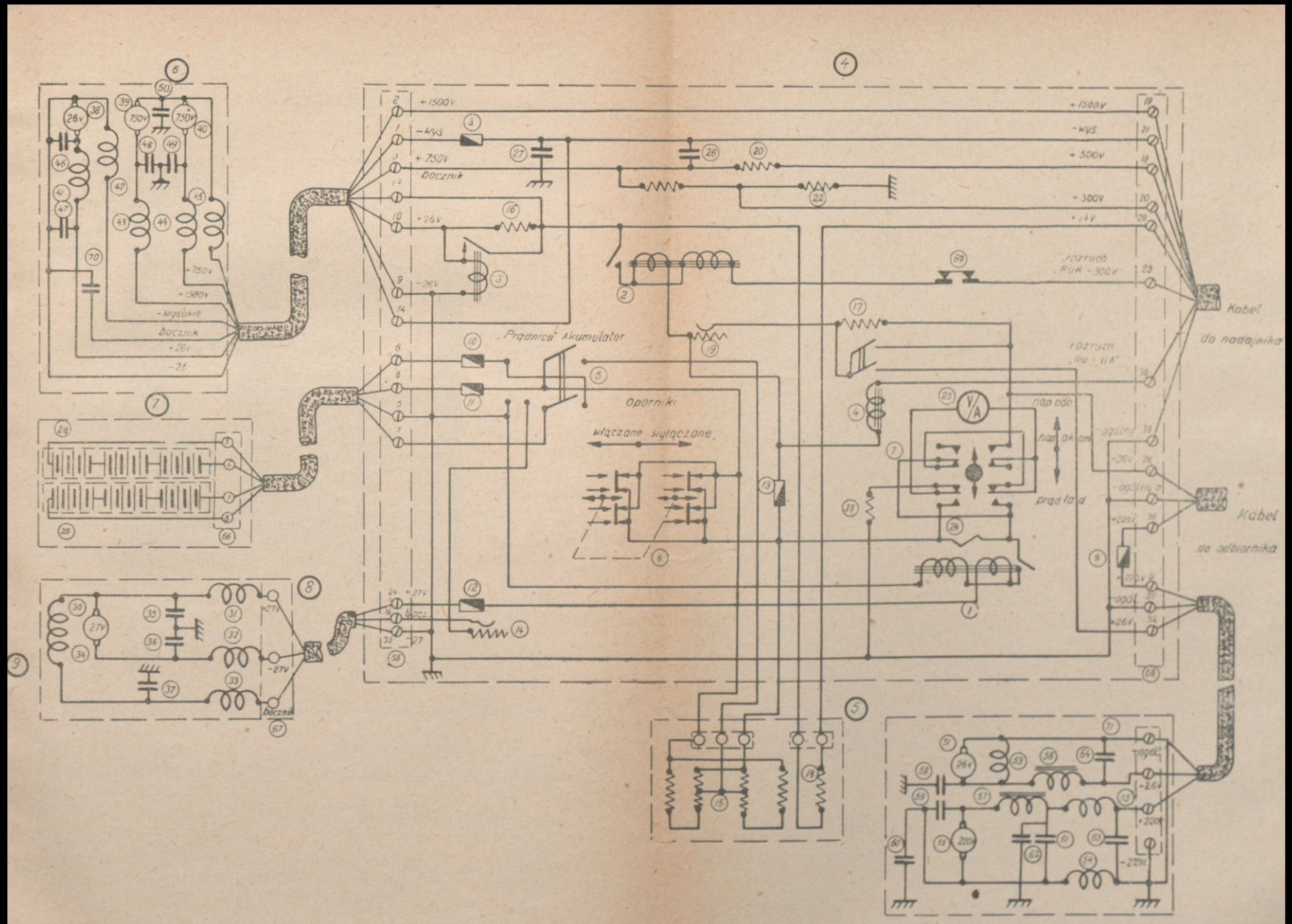
Każdy styk jest oznaczony numerem, zgodnie z numeracją żyły kabla.

65. Do obwodów zasilania radiostacji wchodzą następujące elementy:

1. zespół spalinowo-elektryczny, który składa się z prądnicy „GS-1000", sprzężonej z silnikiem spalinowym „Ł-3/2".
2. filtr prądnicy „GS-1000",
3. skrzynka rozdzielczo-ładownicza z blokiem oporników,
4. przetwornica „RUK-300-W" z filtrem,
5. przetwornica „RU-11-A" z filtrem,
6. akumulatory zasadowe typu „4-NKN-60" szt. 6,
7. kable połączeniowe.

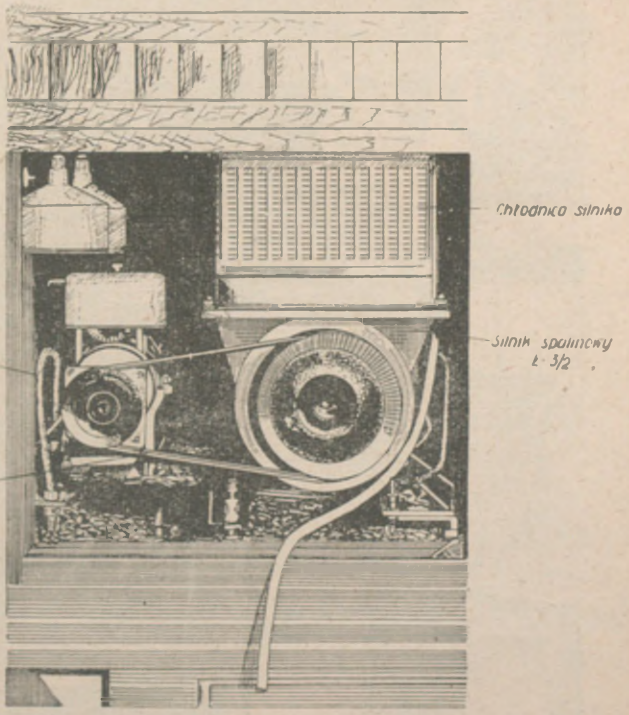
Zespół zasilania radiostacji

66. Zespół zasilający przedstawia rys. 45. Zespół składa się z prądnicy „GS-1000" i silnika spalinowego „Ł-3/2", zmontowanych na żelaznej ramie. Twornik prądnicy jest sprzężony z silnikiem przy pomocy gumowego pasa transmisyjnego.



Rys. 44. Zasadniczy schemat zasilania radiostacji

Zespół zasilania umocowany jest w specjalnym obudowaniu na podstawie w samochodzie w ten sposób, aby go można było łatwo wyjąć i wynieść na zewnątrz. Obite blachą żelazną wnętrze obudowania posiada wewnątrz izolującą przed ogniem warstwę azbestu.

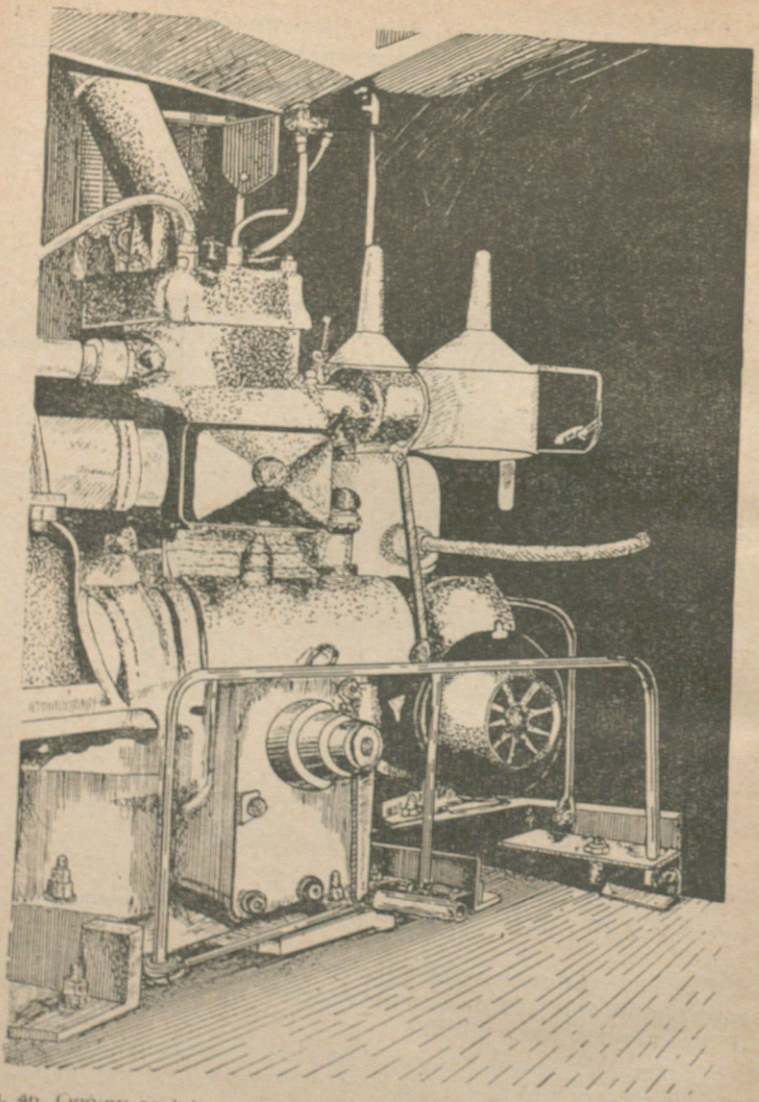


Rys. 45. Ogólny widok zespołu spalinowo-elektrycznego

Zespół spalinowo-elektryczny można uruchomić wewnątrz samochodu albo też można go wynieść na zewnątrz i ustawić do pracy obok samochodu.

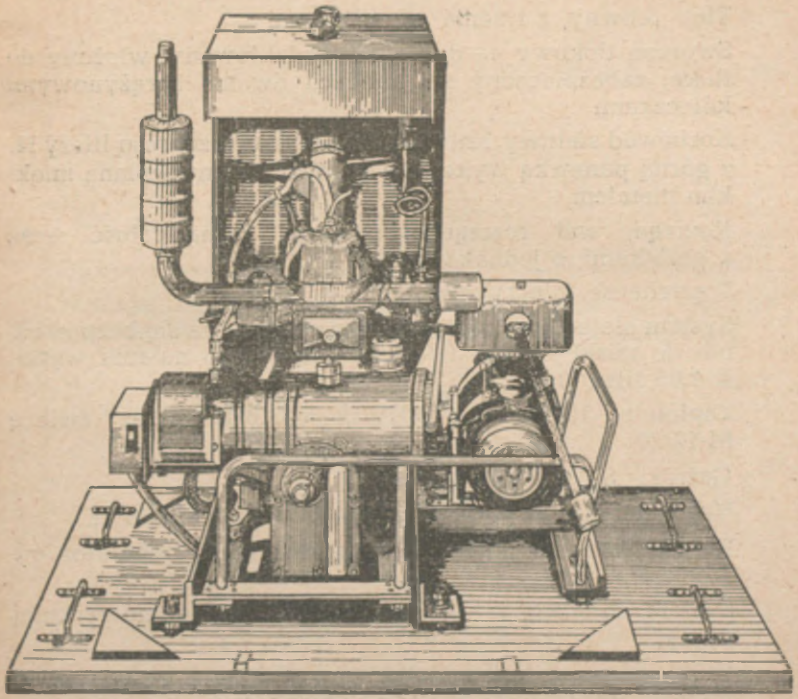
Specjalny tłumik założony na rurę wydechową tłumi hałas spowodowany pracą silnika.

Zewnętrzny wygląd zespołu ustawionego w obudowaniu kabiny radiostacji przedstawia rys. 46.



Rys. 46. Ogólny widok zespołu ustawionego wewnątrz kabiny radiostacji

67. Podaną poniżej krótką charakterystykę silnika „Ł-3/2" (rys. 47) powinna znać cała obsługa radiostacji, a przede wszystkim kierowca-mechanik.



Rys. 47. Ogólny widok silnika spalinowego „Ł-3/2"

Moc	3 KM
Typ	czterosuwowy gaźnikowy
Ilość cylindrów	1
Średnica cylindra	65 mm
Skok tłoka	90 mm
Pojemność cylindra	298 cm^3
Ilość obrotów/min.	2200

Zawory jednostronne, boczne i ukośne (ścięte w stosunku do trzonu pod kątem 60^0)

Zawieszenie wału korbowego — na dwóch łożyskach

Kadłub silnika żeliwny (odlew)

Koło zamachowe żeliwne o średnicy 275 mm

Tłok żeliwny, z trzema pierścieniami

Sworzeń tłokowy — dokładnie doszlifowany, włożony do tłoka, zabezpieczony na końcach dwoma sprężynowymi kółeczkami

Korbowód stalowy, kuty (prasowany), o przekroju litery H, z górną panewką wykonaną z brązu i dolną wylaną miękkim metalem

Rozrząd, wał rozrządczy stanowi jedną całość wraz z garbikami, o jednakowych kształtach,

Popychacze talerzykowe,

System olejenia — rozbryzgowy; olej wlewa się bezpośrednio do miski silnika, ilość jednorazowego nalania wynosi 1,65 litra oleju

Zapłon od iskrownika SKW-2 (CKB-2) przez świecę M-12/20

Gaźnik, „Solex 2" okrągły

Uruchamianie za pomocą korby rozruchowej silnika

Regulacja ilości obrotów — automatyczny regulator odśrodkowy

System chłodzenia — termo-syfonowy (cieplno-cyrkulacyjny)

Wietrznik — dwuskrzydełkowy z paskiem transmisyjnym od koła wentylatora do koła rozpędowego

Umocowanie silnika — śrubami do ramy, przez cztery ucha, odlane z kadłubem silnika

Rozmiary — długość 620 mm (z korbą rozruchową), szerokość 492 mm, wysokość 75 mm

Ciężar 81 kg.

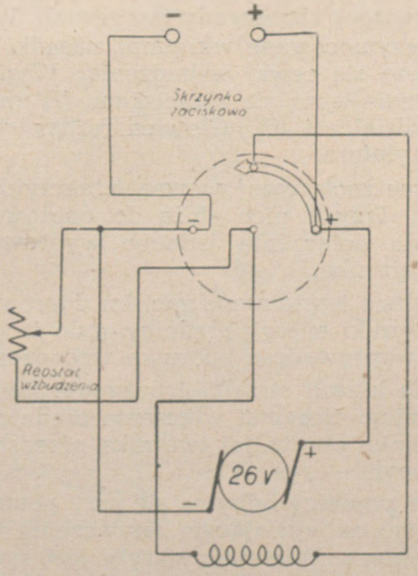
Ciężar silnika przygotowanego do pracy 93 kg.

68. Jak już podano w poprzednich rozdziałach, zasadnicze zasilanie radiostacji odbywa się prądem z prądnicy „GS-1000".

Pierwsze litery nazwy typu prądnicy oznaczają: („generator samolotowy", cyfra 1000 oznacza: moc oddawana — 1000 watów.

Nominalne dane	Moc . . . . . 1000 W Napięcie . . . . . 27,5 V Natężenie . . . . . 36,4 A Ilość obrotów/min. . . . . 3800—5900
Szczotki:	Szczotki typu „EG-3" o rozmiarach 8×20×20 mm (firmy „Elektrougol")
Ciężar:	14,4 kg
Łożyska:	Od strony kolektora . . . . . Nr 302 Od strony przeciwnej . . . . . Nr 205

Stosując się do powyższych danych nominalnych, zapewni się prawidłowe działanie prądnicy na czas nieograniczony.

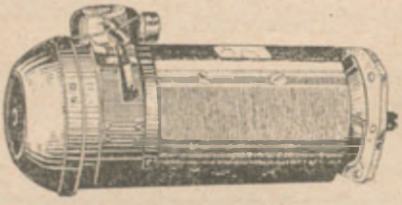


Rys. 48. Schemat prądnicy „GS-1000"

Jak widać ze schematu (rys. 48), prądnica „GS-1000" jest czterobiegunową prądnicą o wzbudzeniu własnym, typu zakrytego z własną wentylacją.

W radiostacji „RSB-F" podczas działania prądnicy tworник jej obraca się w lewą stronę, patrząc się od strony wyprowadzenia zasilającego odbiorniki energii.

Zewnętrzny wygląd przedstawia rys. 49 części wewnętrzne wskazuje rys. 50.



Rys. 49. Ogólny widok prądnicy „GS-1000"

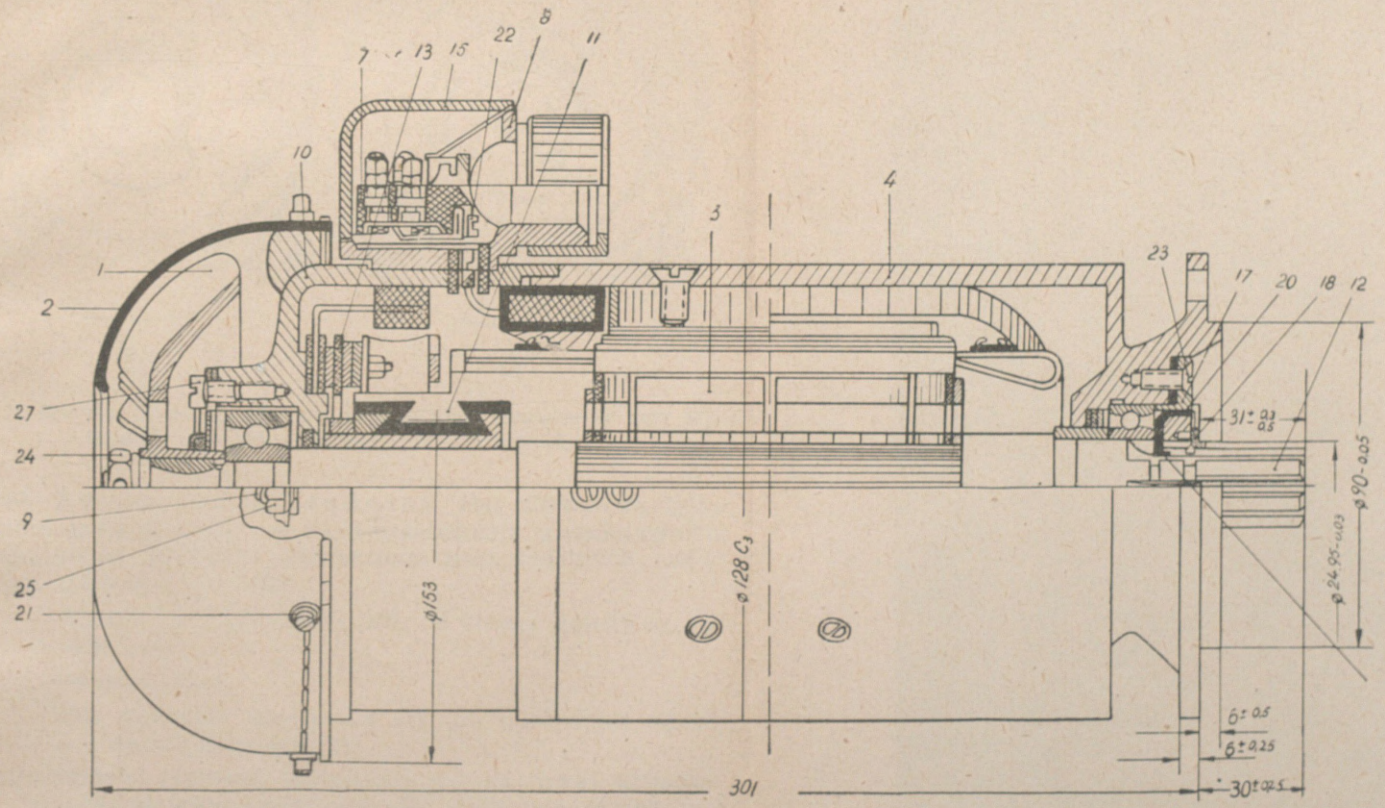
Szkielet prądnicy zbudowany jest ze stali. Wewnątrz niego znajdują się, przymocowane wkrętami, nasadki biegunowe, na których mieszczą się cewki wzbudzenia. Wyprowadzenia od cewek wzbudzenia łączą się z zaciskami (7) znajdującymi się w głowicy rozdzielczej (8). Głowica rozdzielcza umocowana jest obok wentylatora.

Na tabliczce zaciskowej wewnątrz skrzynki znajdują się cztery zaciski. Trzy z nich służą do odprowadzenia prądu, czwarty zaś do połączenia jednego wyprowadzenia cewki wzbudzenia i łącznika.

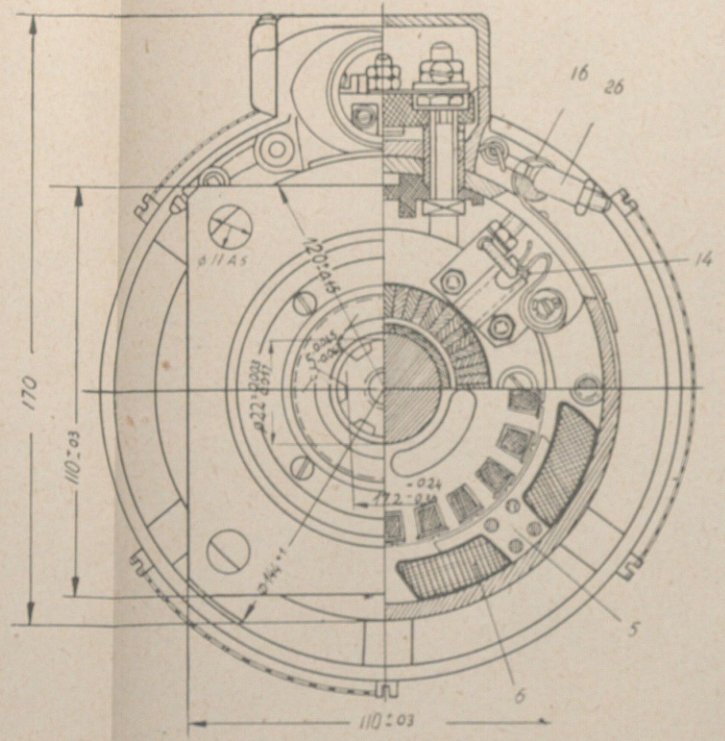
Do pierwszego i ostatniego zacisku doprowadza się kable zasilające odbiorniki energii prądnicy, a do środkowego zacisku — jedno z wyprowadzeń opornika wzbudzenia.

Łącznik ma kształt strzałki i pokazuje kierunek obrotów twornika prądnicy. Schemat włączenia prądnicy przy prawostronnym kierunku obrotu jej twornika przedstawia rys. 51 a, przy lewostronnym — rys. 51 b.

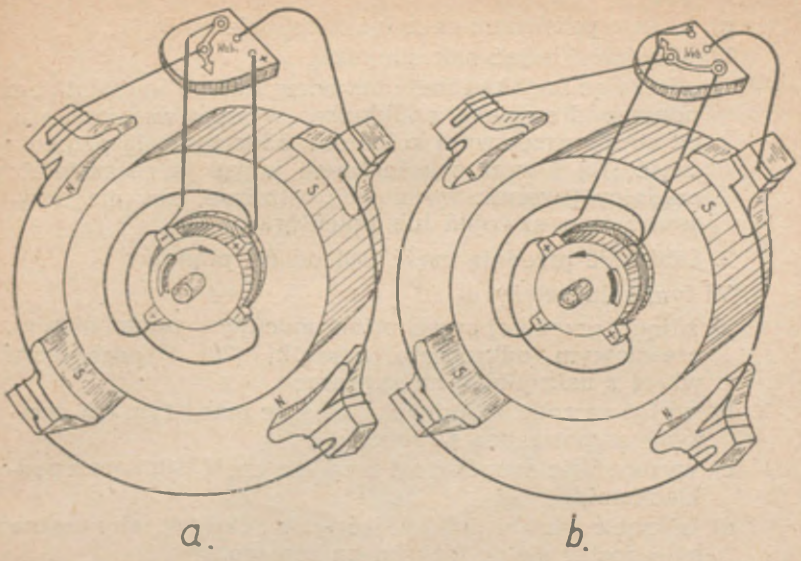
Chłodzenie prądnicy odbywa się przy pomocy wietrznika (1) umocowanego na wystającym zakończeniu wału prądnicy od strony kolektora. Wietrznik okryty jest specjalną pokrywą (2), która podczas obrotów wietrznika skierowuje na prądnicę silny prąd chłodzącego powietrza. Powietrze to obiega prądnicę wewnątrz i na zewnątrz, ochładzając ją równomiernie na całej powierzchni; wewnętrzny przepływ powietrza, ochładza kolektor i twornik.



Rys. 50. Podłużny przekrój prądnicy „GS-1000"



Rys. 50a. Poprzeczny przekrój prądnicy „GS-1000"



Rys. 51. Schemat prądnicy „GS-1000" ze wspólnym minusem: a) przy prawym, b) przy lewym kierunku obrotu twornika

69. Rozbieranie prądnicy jest dozwolone tylko w ostatecznym wypadku, w razie uszkodzenia, z zachowaniem następującego porządku (oznaczenie poszczególnych części cyframi zgodnie z rys. 50):

1. Oddzielić przednią część (10), od strony kolektora, razem z twornikiem.

W tym celu należy:

a) zdjąć pokrywę wietrznika (2), po uprzednim odkręceniu dwóch nakrętek (21),

b) oddzielić przewód, wyprowadzony od cewki wzbudzenia do głowicy zaciskowej (8), odkręcając przed tym dwie wkrętki (22),

c) odkręcić i wyjąć nakrętkę dławika (20),

d) odkręcić wkręty (23) i wyjąć podkładkę (17),

e) wyjąć pierścienie uszczelniające (19),

f) odkręcić i wyjąć nakrętkę (24) i podkładki od strony wietrznika,

g) lekkim podważeniem zdjąć z osi wietrznik (1),

h) odkręcić i zdjąć nakrętkę (25),

i) uderzając miękkim metalem bezpośrednio lub młotkiem poprzez drewnianą podkładkę, w zakończeniu wału, od strony przeciwnej kolektora, oddzielić całą przednią część (10) i wraz z kolektorem wyjąć ją ze szkieletu prądnicy (twornik wyjmować ostrożnie, aby nie porysować jego uzwojeń lub kolektora).

2. Oddzielić przednią część (10) od osi prądnicy.

W tym celu należy:

a) zdjąć z przedniej części taśmy mocujące po uprzednim, częściowym odkręceniu nakrętki (26) i odchyleniu wkręt z nakrętkami na zawiasach,

b) wyjąć szczotki z oprawek, unosząc przed tym ich sprężyny na potrzebną wysokość,

c) wysunąć (ściągnąć) z osi przednią część (10) wraz z podkładkami,

d) odkręcić wkręty (27) i zdjąć podkładkę tak, aby można było dostać się do łożyska kulkowego.

70. Składanie prądnicy odbywa się w odwrotnej kolejności z zachowaniem następujących przepisów:

a) przy składaniu łożyska, od strony przeciwnej kolektora, zamienić podkładkę uszczelniającą na nową, którą należy wcisnąć przez dokręcenie nakrętki (20), do wnętrza gniazda łożyska, podkładką (19) unieruchomić nakrętkę, przez zagięcie w dwu miejscach brzegów podkładki do wycięć na nakrętce,

b) po oczyszczeniu włożyć podkładkę (17) na swoje miejsce, tak aby zachować jej poprzednie położenie,

c) wkręty (23) unieruchomić,

d) strzec łożyska kulkowe przed zanieczyszczeniem, zwłaszcza zabezpieczyć je dobrze przed zaprószeniem opiłkami metalowymi itp.,

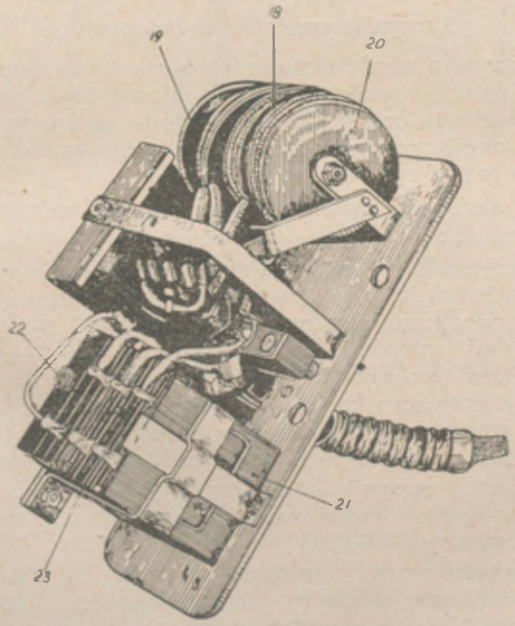
e) szczotki należy włożyć dopiero po całkowitym złożeniu prądnicy, tak aby nie narazić ich na uszkodzenie podczas składania,

f) przy wkładaniu sprężyn szczotek uważać, aby znajdowały się one na swoich miejscach, w wycięciach na szczotkach. Błędne włożenie sprężyn może spowodować iskrzenie, wypalenie się kolektora i zniszczenie prądnicy.

g) taśmy mocujące na przedniej części (10) ustawić symetrycznie tak, aby wszędzie dobrze przylegały,

h) wszystkie zabezpieczenia połączeń części prądnicy, które chronią je przed rozluźnieniem i w następstwie tego przed wypadaniem podczas pracy prądnicy należy powkładać na swoje miejsca.

71. W celu zmniejszenia zakłóceń utrudniających obsługę odbiornika radiostacji oraz dla uzyskania stałego czystego tonu własnego nadajnika, zaopatrzono prądnicę w filtr elektryczny.



Rys. 52. Ogólny widok filtru prądnicy

Filtr (rys. 52) tworzą dławiki, włączone do przewodów „plus" i „minus" twornika i do uzwojenia wzbudzenia, poza tym trzy kondensatory włączone do wyżej wymienionych przewodów, przy zaciskach i do masy prądnicy, która stanowi ogólny minus.

Dławiki (31) i (32), włączone w obwody elektromagnesów twornika, są wykonane z miedzianego przewodnika. Wartość

samoindukcji każdego z tych dławików wynosi 0,0075 milihenrów.

Dławik (33), włączony w obwód wzbudzenia, jest także wykonany z miedzianego przewodnika, wartość jego równa się 0,042 milihenrów.

Pojemność kondensatorów (35 i 36) równa się 0,1 pF a kondensatora 37 — 2 pF.

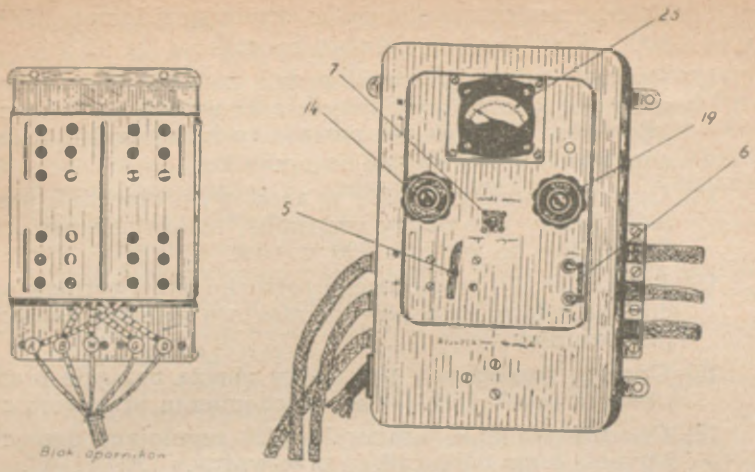
Filtr mieści się na podstawce, która jest umocowana na wierzchu prądnicy. Jest on przykryty zdejmowaną pokrywą.

Skrzynka rozdzielczo-ładownicza

72. Skrzynka rozdzielczo-ładownicza łączy wszystkie elementy radiostacji i rozdziela na nią odpowiednie zasilanie. Poza tym umożliwia ona kontrolę zasilania ogólnego, dostarczonego radiostacji przez przetwornicę, i kontrolę ładowania akumulatorów (patrz rys. 44 i rys. 53).

73. W skrzynce rozdzielczo-ładowniczej mieszczą się następujące części:

1) Przełącznik (5), posiadający 2 położenia — „prądnica", „akumulator". W pierwszym położeniu przełącznika baterie akumulatorów zostają włączone dwiema równoległymi grupami do zacisków prądnicy, „GS-1000" poprzez opornik (15) lub przez złączone styki podwójnego przełącznika (6). W drugim położeniu baterie akumulatorów zostają połączone szeregowo i do nich dołącza się wszystkie obwody zasilania radiostacji.
2) Zmienny opornik bocznikowy (14), przy pomocy którego można regulować napięcie prądu pobieranego z prądnicy „GS-1000".
3) Przekaźnik prądu zwrotnego (1) włączający akumulator do zacisków prądnicy, przy osiągnięciu napięcia 22—24 woltów, oraz wyłączający akumulator od tych zacisków przy zmniejszaniu się obrotów prądnicy i spadku napięcia.
4) Woltamperomierz (25) wskazujący natężenie prądu prądnicy, ładującego akumulatory, albo napięcie zasilające radiostację, albo też napięcie prądnicy i napięcie zasilania odbiornika.
5) Przełącznik przyrządu pomiarowego (7), umożliwiający przeprowadzenie pomiarów wartości wyżej wymienionych prądów i napięć.



Rys. 53. Ogólny widok skrzynki rozdzielczo-ładowniczej: 5) przełącznik: prądnica-akumulator; 6) podwójny przełącznik; 7) przełącznik przyrządu pomiarowego; 14) Opornik zmienny; 19) opornik, 25) wołtamperomierz.

6) Buforowy opornik (15), obniżający doprowadzone do radiostacji napięcie otrzymywane z prądnicy lub z akumulatorów.

7) Podwójny przełącznik (6) zwierający opornik buforowy (15) podczas ładowania akumulatorów, po wyłączeniu radiostacji.

8) Tabliczka na 4 bezpieczniki typu „CRK" („ПРК"): dwa w obwodach baterii akumulatorów, jeden w obwodzie prądnicy „GS-1000" i jeden w obwodzie zasilania nadajnika. Na tej samej tabliczce są rozmieszczone styki zwieracza (69).

9) Dwie podstawki porcelanowe do bezpieczników typu „Boze" (jeden w obwodzie zasilania anodowego nadajnika i jeden w obwodzie plus 220 V zasilania odbiornika).

10) Przekaźnik (2) dla uruchomienia przetwornicy „RUK-300-W".

11) Przekaźnik (4) dla rozruchu przetwornicy „RU-11-A" i dla zwierania opornika (17) w obwodzie żarzenia lamp odbiornika.

12) Potencjometr zasilania siatki ekranującej lampy „GKE-100", składający się z dwóch oporników (21 i 22).

13) Opornik redukcyjny w obwodzie żarzenia lamp nadajnika (18), obniżający napięcie z 27 woltów na napięcie 14 woltów. Opornik ten posiada ruchomy zacisk, który odpowiednio ustawia się na oporniku.

14) Opornik redukcyjny (20) w anodowym obwodzie zasilania lampy wzbudnicy nadajnika, obniżający napięcie 750 woltów do napięcia 500 woltów.

15) Przekaźnik (3) stopniowego rozruchu przetwornicy nadajnika, włączony w obwód kolektora niskiego napięcia przetwornicy.

16) Opornik rozruchowy (16), który obniża napięcie prądu i zwiera przekaźnik (3) po uruchomieniu przetwornicy.

17) Opornik zasilania odbiornika (19) regulujący napięcie żarzenia lamp odbiornika i przetwornicy „RU-11-A".

18) Opornik (17) w obwodzie żarzenia lamp odbiornika, obniżający napięcie żarzenia przy wyłączonej przetwornicy „RU-11-A".

19) Bocznik (24) w przyrządzie pomiarowym umożliwiający dokonywanie pomiarów prądów pobieranych.

20) Dodatkowy opornik (23) w przyrządzie pomiarowym służący do pomiarów napięcia zasilania radiostacji i napięcia prądnicy.

21) Kondensatory w filtrze (26) w obwodzie + 750 woltów i (27) w obwodzie wysokiego napięcia.

22) Styki zwierające (69) umocowane na pokrywie skrzynki i na tabliczce bezpieczników, wyłączające przy zdjęciu pokrywy zasilanie przekaźnika rozruchu przetwornicy nadajnika.

23) Cztery tabliczki z zaciskami przejściowymi, do których włącza się końcówki żył kabli, zaopatrzone w numery, odpowiadające numeracji zacisków.

Skrzynka rozdzielczo-ładownicza składa się z dwóch ściśle związanych części;

— a) bloku przełączników, pokręteł, wszystkich przekaźników, tabliczki z zaciskami przejściowym, bezpieczników;

— b) bloku oporników.

Nad podstawką, do której zostały przymocowane części pierwszego bloku, znajduje się tabliczka z umocowanym przyrządem pomiarowym i poniżej umieszczonym jego przełącznikiem. Z prawej i z lewej strony przełącznika znajdują się dwa pokrętła, jeden opornika wzbudzenia prądnicy, a drugi + opornika żarzenia. Pod nimi jest umocowany przełącznik „prądnica — akumulatory" i podwójny przełącznik oporników („włączono — wyłączono").

Pokrywa osłania cały blok od góry i z boków.

Drugi blok oporników składa się z płyty, do której umocowano pięć oporników. Jeden z nich obniżający napięcie obwodu żarzenia lamp nadajnika (18) i cztery pozostałe są opornikami buforowymi (15).

Pokrywa oporników chroni znajdujące się w pobliżu części przed nagrzewaniem się.

Izolowane paciorkami odprowadzenia oporników łączy się zaciskami umocowanymi na podstawce tego bloku. Zaciski są oznaczone literami.

Oba bloki są połączone pięcioma przewodami wyprowadzonymi poprzez dno pierwszego bloku i doprowadzonymi do zacisków drugiego bloku.

74. Przekaźnik rozruchu posiada dwie zwojnice: jedną z cienkiego przewodnika zawierającą 3 800 zwojów, drugą z grubego przewodu, tworzącego 3 zwoje. Przy włączeniu nadajnika do pracy poprzez zwojnicę z cienkiego przewodu płynie prąd, który przyciąga kotwiczkę przekaźnika (2). W tym momencie twornik przetwornicy „RUK-300-W" dopiero zacznie się obracać, a więc przetwornica pobierze chwilowy wielki prąd (ponad 100 A). Wywoła to wielki spadek napięcia prądu płynącego z prądnicy „GS-1000", w wyniku czego nastąpiłoby zwolnienie kotwiczki przekaźnika (2) przyciąganej przez pole elektromagnetyczne, powstające w zwojnicy o cienkim uzwojeniu.

Aby temu zapobiec, włączono drugą zwojnicę o małej ilości uzwojeń z przewodu o dużej średnicy. Przez zwojnicę tę popłynie prąd rozruchu przetwornicy „RUK-300-W" o wartości 100 A, który wytworzy analogiczne pole elektromagnetyczne, jak zwojnica z cienkiego drutu, powodując nieustanne przyciąganie kotwiczki — bez przerw i bez iskrzeń.

75. Przekaźnik prądu zwrotnego posiada dwie zwojnice: szeregową, składającą się z 8 — 9 zwojów, i bocznikową (równoległą) — z 4 000 zwojów.

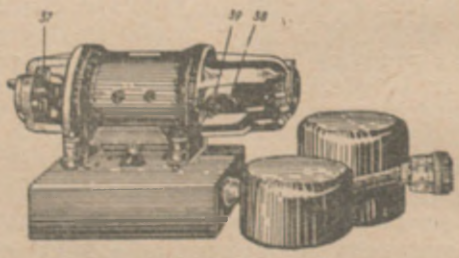
Do zwojnicy równoległej doprowadza się napięcie z prądnicy „GS-1000"; gdy napięcie to wzrośnie do 22—24 woltów, kotwiczka przekaźnika zostanie przyciągnięta. W tym momencie przez zwojnicę szeregową zaczyna przepływać prąd ładowania, który również powoduje przyciąganie kotwiczki przekaźnika. W wypadku gdyby napięcie prądnicy zaczęło spadać lub gdyby silnik w ogóle przestał pracować, bateria ładowana przez prądnicę zaczęłaby się przez nią rozładowywać. Przeciwdziała temu zwojnica szeregowa. Przez nią przepłynie wówczas prąd z baterii akumulatorów, skutkiem czego powstanie pole elektromagnetyczne o liniach sił skierowanych przeciwnie, niż linie pola elektro-magnetycznego wytworzone przez zwojnicę równoległą z cienkiego drutu. W ten sposób ogólne pole elektromagnetyczne zmaleje, co spowoduje zwolnienie kotwiczki przekaźnika, a tym samym przerwę w jego stykach.

W wyniku prądnica zostanie odłączona od baterii akumulatorów, które w przeciwnym wypadku mogłyby się przez nią rozładować.

Przetwornica „RUK-300-A" i „RUK-300-W"

76. Przetwornica służy do przetwarzania prądu stałego o niskim napięciu na prąd stały o napięciu wyższym.

Dane taktyczno-techniczne obu przetwornic są jednakowe. Różnica między nimi polega tylko na tym, że „RUK-300-W" ma lepsze, szybsze chłodzenie niż „RUK-300-A".

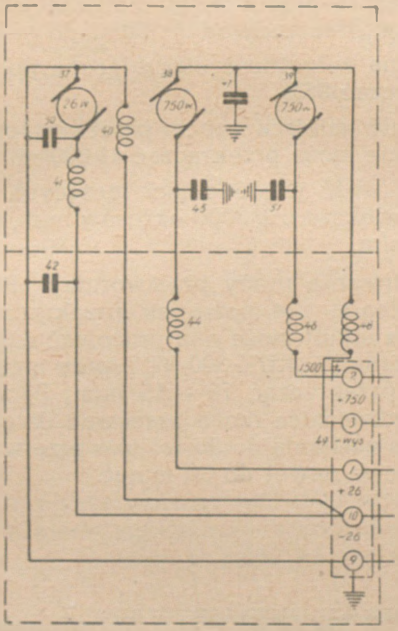


Rys. 54. Ogólny widok przetwornicy „RUK-300-A"

W radiostacjach naziemnych używana jest przetwornica „RUK-300-W", a w radiostacjach samolotowych „RUK-300-A".

Tak w jednych jak i w drugich radiostacjach przetwornica zasila obwody wysokiego napięcia lamp nadajnika.

Przetwornica składa się z dwubiegunowej magneśnicy oraz z twornika zaopatrzonego w trzy kolektory. Do jednego kolektora doprowadza się niskie napięcie, a z pozostałych dwóch pobiera się wysokie napięcie. Wzbudzenie przetwornicy jest szeregowo-bocznikowe.



Rys. 55. Schemat przetwornicy „RUK -300-A" i „RUK-300-W"

W obwodzie niskiego napięcia do szczotki dodatniej (+) jest włączony kondensator o pojemności 0,25 pF typu MKW (o wytrzymałości 250 woltów); druga końcówka kondensatora jest włączona do masy. Zadaniem kondensatora jest zmniejszenie zakłóceń spowodowanych iskrzeniem szczotek na kolektorze.

Przetwornica jest chłodzona wiatraczkiem osadzonym na końcu osi twornika i osłoniętym specjalną pokrywą.

Zewnętrzna obudowa prztewornicy chroni ją przed przedostaniem się do wnętrza jakiejkolwiek części, która mogłaby spowodować uszkodzenie w czasie pracy przetwornicy.

Kierunek obrotu twornika przetwornicy wskazuje strzałka wygrawerowana na tworniku od strony kolektora niskowoltowego. Przetwornica ma zapewnioną normalną pracę przy przestrzeganiu następujących wskazówek:

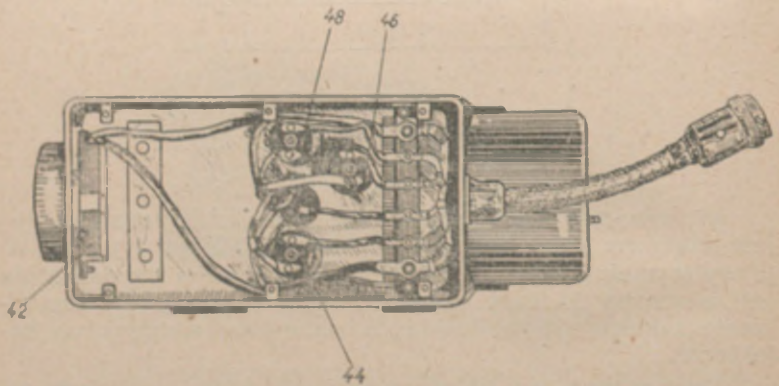
a) temperatura przetwornicy podczas jej pracy może się wahać w granicach od + 50° C do — 60° C.,

b) względna wilgotność otaczającego powietrza nie może przekraczać 95%,

c) wysokość miejsca pracy przetwornicy ponad poziom morza nie może przekraczać 11 000 m,

d) częstotliwość drgań części łączących się ze sobą nie powinna być większa niż 3000 okresów/min., przy amplitudzie + 0,5 m/m.

77. Czas trwania pracy przetwornicy „RUK-300-A", przy pełnym obciążeniu, nie powinien przekraczać 5 minut. Po przerwie 10-ciu minut może ona pracować dalej. Czas trwania pracy przetwornicy „RUK-300-W", przy pełnym obciążeniu, nie powinien przekraczać 10 — 15 min. Po przerwie 20 — 45 minutowej przetwornica może pracować dalej. Przy podwyższeniu napięcia zasilania do 30 woltów przetwornica może pracować bez przerw nawet do 30 minut.



Rys. 56. Filtr przetwornicy „RUK-300-A" i „RUK-300-W".

Dane techniczne przetwornicy „RUK-300-A" i „RUK-300-V"		Dotyczy części kolektora niskiego napięcia	Dotyczy części kolektora wysokiego napięcia
Dane nominalne	Otrzymana moc w watach	—	300
	Napięcie w woltach	26	750/750
	Natężenie prądu w amperach	19,4	0,1/0,15
	Ilość w obr./min.	8500	
	Współczynnik sprawności	nie mniejszy 55%	
	Natężenie prądu w bocznikowym uzwojeniu wzbudzenia	1,2	
Szczotki	Typ	M — 6	EG—2/EG—2
	Ilość szczotek	2	2/2
	Wymiary	10×12,5×20	4×5×14,5 4×5×14,5
Uzwojenia wzbudzenia	Opór uzwojenia bocznikowego w omach	17,7	
	Opór uzwojenia szeregowego w omach	0,0182	

78. Rozbieranie przetwornicy należy przeprowadzać tylko w tym wypadku, kiedy znalezione uszkodzenie nie może być usunięte z zewnątrz, a także w razie konieczności przemycia łożysk.

Aby uchronić poszczególne części przed uszkodzeniem, rozbieranie przetwornicy powinno się odbywać ostrożnie, bez użycia siły i mocnych uderzeń. Podczas rozbierania i składania należy posługiwać się drewnianym młotkiem, a w ostateczności można także użyć młotka metalowego z tym, że należy uderzać wyłącznie poprzez drewnianą lub fibrową podkładkę.

Przetwornicę należy rozbierać w następującej kolejności:

1) Zdjąć ochronne przykrywki,

a) wyjąć zabezpieczenie nakrętek,

b) wykręcić nakrętki z podkładkami.

2) Zdjąć osadę łożyska wraz z łożyskiem od strony kolektora niskiego napięcia:

a) wyjąć szczotki z wodzideł od strony kolektora niskiego i wysokiego napięcia,

b) odkręcić wszystkie odprowadzenia połączone z wodzidłami szczotek,

c) wykręcić nakrętki ze sprężynowymi podkładkami, mocujące osadę łożyska od strony kolektora niskiego napięcia,

d) odkręcić odpowiednim kluczem nakrętkę mocującą łożysko na osi, odginając przed tym podkładkę zabezpieczającą,

e) za pomocą ściągacza zdjąć z osi osadę łożyska wraz z łożyskiem.

3) Zdjąć osadę łożyska od strony kolektora wysokiego napięcia:

a) wykręcić nakrętki i zdjąć pokrywkę od strony kolektora wysokiego napięcia,

b) wykręcić nakrętki ze sprężynowymi podkładkami,

c) za pomocą ściągacza wyjąć twornik z osady łożyska,

d) uderzając lekko po brzegach osady łożyska oddzielić łożysko od masy przetwornicy.

4) Wyjąć łożysko z gniazd, posługując się wybijakiem, którym należy uderzać od strony wewnętrznej.

79. W wypadku gdy kolektor był szlifowany lub gdy twornik dłuższy czas leżał w miejscu odkrytym, przed składaniem należy go sprawdzić, czy nie ma zwarcia.

Składanie przetwornicy powinno odbywać się w następującej kolejności:

1) uderzając lekko w osadę łożyska, umieścić je na swoim miejscu, po czym przykręcić nakrętkami zaopatrzonymi w sprężynowe podkładki,

2) załączyć przewody do wodzideł szczotek,

3) wsunąć twornik do wnętrza tak, aby oś przeszła przez otwór gniazda łożyska,

4) nasadzić z przeciwnej strony korpusu osadę łożyska; (oś twornika musi być widziana w otworze gniazda łożyska). Osadę łożyska przykręcić nakrętkami do korpusu,

5) przy pomocy rurki z miękkiego metalu osadzić łożyska na osi,

6) łożyska pokryć wazeliną,

7) na wystający od strony kolektora niskiego napięcia koniec osi twornika wkręcić nakrętkę; Przedtem włożyć na oś podkładkę; po wkręceniu nakrętki zgiąć podkładkę; zabezpieczy to nakrętkę przed wykręcaniem się,

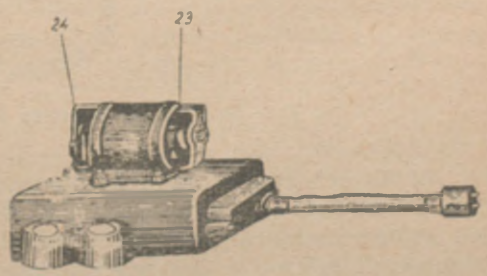
8) przykręcić nakrywki do osady łożysk i sprawdzić, czy twornik obraca się lekko,

9) wstawić szczotki w wodzidła, załączyć przewody do szczotek; nasadzić na szczotki sprężyny uciskowe,

10) nasadzić przykrywki ochronne, wkręcić nakrętki i zabezpieczyć je przed odkręcaniem się; pod nakrętki podłożyć podkładki.

Przetwornica RU-11-A" i RU-11-B"

80. Przetwornica „RU-11-A" lub „RU-11-B" służy do zasilania obwodów wysokiego napięcia w odbiorniku. Obie są jednakowo zbudowane, różnią się jedynie pod względem danych technicznych wykonania uzwojeń twornika i biegunów.

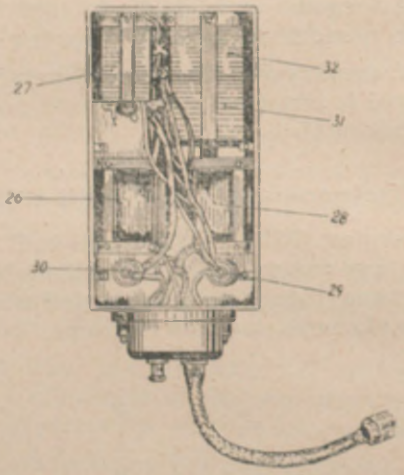


Rys. 57. Przetwornica „RU-11-A"

Przetwornica składa się z dwubiegunowej magneśnicy oraz z jednego twornika zaopatrzonego w dwa kolektory. Na twor-niku są równomiernie rozmieszczone uzwojenia tak dla niskowoltowego jak i wysokowoltowego kolektora. Z jednego kolektora odprowadza się napięcie wysokie, a do drugiego doprowadza napięcie niskie.

Kierunek obrotu twornika przetwornicy wskazuje strzałka wygrawerowana na osi od strony kolektora niskowoltowego. Przetwornica jest obliczona na długotrwałą pracę.

81. Celem wyrównania wahań prądu oraz zmniejszania przeszkód w odbiorze przetwornice są zaopatrzone w filtry małej i wielkiej częstotliwości. Filtry mieszczą się w podstawie przetwornicy; składają się one z dławików i kondensatorów.



Rys. 58. Filtr przetwornicy RU-11-A"

W filtrach zastosowano następujące kondensatory:
C 1, C 2, C 3, C 6, C 7, o pojemności 0,2 mikrof. i na napięcie 260 woltów (napięcie próbne 750 woltów) oraz C 4 i C 5 o pojemności 2 mikrof. i 260 woltów napięcia (napięcie próbne 750 woltów).

Dane techniczne przetwornic		„RU-11-A"		„RU-11-B"	
		Dotyczy części kolektora			
		Niskiego napięcia	Wysokiego napięcia	Niskiego napięcia	Wysokiego napięcia
Dane nominalne	Moc w watach	—	11	—	11
	Napięcie w woltach	26	232	12	212
	Natężenie prądu w amperach	1,3	0,05	2,8	0,05
	Ilość obrotów/min.		8,500		8,500
	Współczynnik sprawności w %	—	31,5	—	31,5
Szczotki	Typ	M-6	EG-2	MG-6	EG-2
	Ilość szczotek	2	2	2	2
	Wymiary	4×5×12	4×5×12	4×5×12	4×5×12
Uzwojenia wzbudzenia	Opór w omach		134—156		36—42
Łożyska	Łożyska typu OST/WKS 6121 nr 6				

U w a g i : Normalne napięcie wysokie, otrzymywane z przetwornicy „RU-11-A" po przejściu przez filtr wynosi 220 woltów. Współczynnik sprawności w tym wypadku nie jest mniejszy niż 29,5%.

Ciężar przetwornicy wraz z filtrami wynosi około 3,75 kg.

TABELA DANYCH DŁAWIKÓW FILTRÓW

Oznaczenia na schemacie	Przeznaczenie dławika	Typ rdzenia	Grubość rdzenia w m/m	Typ przewodów	Przekrój gołego przewodu w m/m	Opór w omach	Ilość zwojów	Współczynnik samoindukcji H
L 1	Dławik małej częstotliwości w obwodzie niskiego napięcia	Sz-11	15	PEBO lub PEL	1,16	0,231	160	0,0143
L 2	Dławik małej częstotliwości w obwodzie wysokiego napięcia	Sz-11	15	PEL	0,25	170	4 500	10
L 3 L 4	Dławiki wielkiej częstotliwości	—	—	PEL	0,25	2,5	100	0,0001

Fabryczna gwarancja czasu pracy przetwornicy bez przeprowadzenia remontu wynosi 4000 godzin w okresie dwóch i pół lat. Włączając czas przechowywania przetwornicy w składnicach, gwarancja dochodzi do 3 i pół lat.

82. Przetwornica jest osadzona w stalowym korpusie, do którego są umocowane dwa bieguny wraz ze zwojnicami wzbudzenia. Bieguny wykonane są z blachy żelaznej o grubości 1 m/m, przykręcone nakrętkami do korpusu; nakrętki są zabezpieczone przed odkręcaniem się, tak aby nie nastąpiło rozluźnienie się blach biegunów. Zwojnice wzbudzenia są wykonane z przewodu miedzianego, emaliowanego, pokrytego cienką izolacją bawełnianą.

Końcówki uzwojeń są doprowadzone do wodzideł szczotek od strony napięcia niskiego. Osada łożysk, tak ze strony niskiego jak wysokiego napięcia, jest jednakowa. Odlana jest ze stopu aluminiowego i przykręcona do korpusu przy pomocy nakrętek. Wewnątrz osady znajduje się gniazdo dla łożysk oraz listewki z masy plastycznej, do których umocowane są za pomocą nitów wodzidła szczotek. Płaskie spiralne sprężyny przyciskają szczotki do kolektorów.

Twornik przetwornicy obraca się na dwóch łożyskach. Rdzeń twornika jest zbudowany z blaszek żelaznych o grubości 0,5 mm. Kolektory są odizolowane od siebie, tak samo jak i poszczególne ich sekcje, masą plastyczną. W wypadku uszkodzenia twornika można go w całości wymienić bez wykonywania naprawy całej przetwornicy.

Unieruchomienie łożysk w ich gniazdach uzyskuje się przez umocowanie łożysk przy pomocy pokrywy, którą przykręca się nakrętkami do osłony łożyska.

Aluminiowe przykrywki, nasadzone z obu stron osad łożysk, zabezpieczają przetwornicę przed zanieczyszczeniem i mechanicznymi uszkodzeniami. Służą one zarazem jako ekran elektryczny i są przytwierdzone nakrętkami do masy przetwornicy. Przetwornica jest przymocowana do stalowej podstawki zaopatrzonej w cztery amortyzatory, z których dwa są uziemione przy pomocy metalowych odprowadzeń. Odprowadzenia przetwornicy przechodzą poprzez izolacyjną płytkę umocowaną od strony podstawki.

Od strony wewnętrznej płytkę izolacyjną przykrywa metalowa osłona, która chroni odprowadzenie przewodów przed mechanicznymi uszkodzeniami. Osłona jest przymocowana jedną nakrętką.

83. Przy rozbieraniu przetwornicy obowiązują wskazówki ogólne podane przy opisie rozbierania i składania przetwornicy „RUK-300-W". (Rozdział V).

Kolejność rozbierania przetwornicy jest następująca:

1) Zdjąć ochronne przykrywki. W tym celu należy odkręcić nakrętki i zdjąć podkładki.

2) Zdjąć osadę łożyska od strony kolektora niskiego napięcia.

W tym celu:

a) wyjąć szczotki z wodzideł,

b) odkręcić nakrętki mocujące odprowadzenia wodzideł szczotek,

c) odkręcić nakrętki i zdjąć pokrywkę od strony kolektora wysokiego napięcia,

d) odkręcić nakrętki mocujące osadę łożyska od strony kolektora niskiego napięcia,

e) oddzielić osadę łożyska od masy przetwornicy i wyjąć ją jako jedną całość z twornikiem.

3) Zdjąć osadę łożyska z osi twornika od strony kolektora niskiego napięcia.

W tym celu:

a) odkręcić nakrętki i zdjąć przykrywkę,

b) zaznaczyć na tworniku położenie kolektorów (z uwagi na to, że są jednakowe),

c) wyjąć twornik z osady łożyska.

4) Zdjąć osadę łożyska od strony kolektora wysokiego napięcia:

W tym celu:

a) odkręcić nakrętki mocujące osadę łożyska,

b) uderzając lekko w masę przetwornicy wyjąć osadę łożyska.

5) Wyjąć łożyska z gniazd. W tym celu, uderzając lekko wybijakiem od strony wewnętrznej gniazda, wybić je na zewnątrz.

84. W wypadku gdy kolektory były przed składaniem szlifowane lub gdy twornik leżał dłuższy czas w miejscu odkrytym, należy przed składaniem sprawdzić, czy nie ma zwarcia

między sekcjami kolektorów. Składanie przetwornicy należy wykonać w następującej kolejności:

1) Uderzając lekko drewnianym młotkiem, umieścić osadę łożyska na swoim miejscu.
2) Wcisnąć łożyska w gniazda.
3) Ostrożnie wsunąć twornik do osady łożyska tak, aby oś przeszła przez otwór w łożysku. Kolektory muszą być włożone na swoje miejsca (sprawdzić oznaczenia wykonane na tworniku podczas rozbierania).
4) Założyć na łożysko pokrywkę, umocować ją nakrętkami.
5) Włożyć osadę twornika wraz z łożyskiem do wnętrza przetwornicy.
6) Uderzając lekko w osadę łożyska, umieścić ją na swoim miejscu i przymocować nakrętkami.
7) Przy pomocy rurki umieścić na osi w gnieździe pozostałe łożysko.
8) Włożyć pokrywkę na gniazdo łożyska i umocować je nakrętkami.
9) Załączyć odprowadzenie zwojnic do wodzideł szczotek.
10) Sprawdzić symetrię ustawienia twornika. Stwierdzić, czy odległości między umocowaniami wodzideł szczotek i kolektorami są jednakowe z obu stron twornika.
11) Sprawdzić, czy twornik lekko się obraca.
12) Wstawić szczotki w wodzidła, załączyć przewody szczotek.
13) Łożyska pokryć wazeliną.
14) Nasadzić przykrywki ochronne i umocować je nakrętkami.

Akumulatory

85. Podczas zasilania radiostacji prądem z prądnicy zestawy akumulatorów również wykorzystuje się jako „buforowe", tzn. włączone równolegle do zacisków prądnicy. W ten sposób akumulatory zapewnią konieczną dla radiostacji stabilizację napięcia zasilania. Będą one wówczas włączone równolegle, dwiema jednakowymi grupami (każda grupa po 3 zestawy typu „4-NKN-60", połączone szeregowo). Podczas zasilania radiostacji tylko prądem z akumulatorów obie grupy będą połączone szeregowo.

Akumulatory (przy całkowitym naładowaniu) powinny zapewnić zasilanie radiostacji swoim prądem na okres 1,5 godziny podczas nadawania lub na okres 20-tu godzin podczas odbioru.

Obsługa zespołu zasilania

86. Uruchamianie radiostacji zasilanej prądnicą przeprowadza się następująco (rys. 44). Przełącznik (5) skrzynki rozdzielczo-ładowniczej należy ustawić w położenie — „prądnica", podwójny przełącznik (6) w położenie — „opór — wyłączono" i przełącznik przyrządu pomiarowego (7) w położenie — „prąd ładowania". Następnie przełącznik opornika wzbudzenia (4) ustawić w położenie — „mniejsze", po czym uruchomić silnik. W tym momencie zacznie działać przekaźnik (1) i w wyniku rozpocznie się ładowanie akumulatorów. Włączyć nadajnik, przerzucając przełącznik „odbiór - nadawania" na „nadawanie" i przełącznik „wyłączono - włączono" na „włączono" — wtedy zacznie działać przekaźnik (2), odprowadzając swoimi stykami napięcia prądnicy, poprzez opornik (16) do niskowoltowego kolektora przetwornicy oraz poprzez opornik (18) do obwodów żarzenia lamp nadajnika. Opornik (16) zastosowany w obwodzie niskowoltowym kolektora przetwornicy nadajnika zmniejsza natężenie prądu rozruchu przetwornicy z 200 do 100 amperów.

W miarę zwiększania się obrotów przetwornicy zaczyna ona pobierać coraz mniej prądu, napięcie więc wzrośnie i uruchomi przekaźnik (3). Przekaźnik ten zwiera swoimi stykami opornik (16), skutkiem czego przetwornica zostanie włączona bezpośrednio w obwód całkowitego napięcia prądnicy.

Powyższy sposób uruchomienia przetwornicy nadajnika nazywa się „rozruchem stopniowym".

W tym momencie wysokowoltowe kolektory przetwornicy nadajnika odprowadzają napięcie do anody i siatki ekranującej lamp nadajnika, przy czym napięcie do anody generatora wzbudzającego i do siatki ekranującej wzmacniacza mocy zostaje pobrane z jednego kolektora (750 woltów) do anody wzmacniacza mocy — z obu kolektorów, połączonych szeregowo (1500 woltów). Celem uzyskania dla siatki ekranującej napięcia 300 woltów włączono do obwodu 750 woltów potencjometr oporowy (21 i 22); z jego dolnej części pobiera się wymagane napięcie 300 woltów.

Aby utrzymać napięcie 500 woltów dla zasilania anody lampy generatora wzbudzającego, włączono w obwód 750-woltowy opornik (20) obniżający napięcie do 500 woltów.

Po uruchomieniu nadajnika wskazówka przyrządu (25) wychyli się dalej do 40 — 42 amperów (przy akumulatorach zasadowych); tak samo zwiększy się obciążenie prądnicy (zasilanie nadajnika pobiera 24 — 25 amperów i na doładowywanie akumulatorów potrzeba przy tym 16 — 17 amperów).

Następnie należy ustawić przełącznik (7) w położenie „napięcie akumulatorów". W tym wypadku przyrząd (25), jako woltomierz wskaże napięcie prądnicy. Przy pomocy opornika wzbudzenia (14) należy wyregulować napięcie do wartości 27 woltów.

Po wyłączeniu nadajnika przekaźnik (2) rozwiera swoje styki i przerywa dopływ napięcia do przetwornicy „RUK-300-W" i do obwodu żarzenia lamp nadajnika. Wskutek braku napięcia na niskowoltowym kolektorze przetwornicy przekaźnik (3) rozwiera swoje styki i włącza do obwodu przetwornicy opornik (16). Przy tym natężenie prądu prądnicy spada do 30 amperów (dla akumulatorów zasadowych), a napięcie prądnicy wzrasta do 32 — 33 woltów.

Niezależnie od tego ,czy odbiornik jest uruchomiony, czy też nie, napięcie prądnicy stale zasila żarzenie lamp odbiornika. Napięcie to zostaje obniżone automatycznie do wartości minimalnej wskutek włączenia w obwód żarzenia oporników (17 i 19). Dzięki temu katody lamp odbiornika są stale podgrzewane i w każdej chwili odbiornik jest gotowy do pracy. Napięcie to jest znacznie niższe od napięcia wymaganego do pracy odbiornika.

Podczas uruchamiania odbiornika zaczyna działać przekaźnik (4). Swoimi stykami doprowadza napięcie do przetwornicy „RU-11-A" i zwiera opornik (17) w obwodzie żarzenia lamp odbiornika. Normalne napięcie zasilania odbiornika (25,2 wolty) uzyskuje się drogą zmiany oporu opornika (19), oznaczonego napisem „reostat żarzenia" („Реостат накала"). W tym celu należy przełącznik (7) przyrządu pomiarowego (25) ustawić w położenie „napięcie odbiornika" („Напряжение приемника"). Wówczas przyrząd działa jako woltomierz i wskazuje napięcie doprowadzane do żarzenia lamp odbiornika i do przetwornicy „RU-11-A".

Prąd i napięcie prądnicy zmienia się nieznacznie podczas pracy tylko samego odbiornika. W wypadku jednoczesnego uruchomienia nadajnika i odbiornika (kontrola własnego nadawania) pracują wszystkie przekaźniki (2, 3 i 4).

87. Uruchomienie radiostacji zasilanej z akumulatorów przeprowadza się następująco. Przełącznik (5) skrzynki rozdzielczo-ładowniczej należy ustawić w położenie — „akumulatory", podwójny przełącznik (6) w położenie — „oporniki włączone" i przełącznik (7) przyrządu pomiarowego w położenie — „napięcie akumulatorów".

W ten sposób obie grupy akumulatorów będą włączone szeregowo; zostanie również włączony opór (15); radiostację całkowicie zasila prąd z akumulatorów. Przyrząd pomiarowy wykaże napięcie 31 — 32 woltów. Przy uruchomieniu nadajnika powtarzają się wyżej opisane czynności włączenia przetwornicy i doprowadzenia prądu do nadajnika. W tym wypadku powinna się zmniejszyć wartość napięcia, wskazywanego przez przyrząd pomiarowy. O ile przyrząd wykaże mniej niż 27 woltów, należy podwójny przełącznik ustawić w położeniu „oporniki wyłączone" i tak pracować, aż akumulatory rozładują się, co nastąpi wtedy, gdy przyrząd pomiarowy wykaże napięcie 24 wolty.

Podczas włączania odbiornika przełącznik (7) przyrządu pomiarowego należy ustawić w położenie — „napięcie odbiornika" i przy pomocy opornika żarzenia (19) ustalić wymaganą wartość napięcia zasilania przetwornicy „RU-11-A" i odbiornika, wynoszącą 25,2 wolta.

88. Aby wyłączyć radiostację, należy ustawić w położenie — „wyłączono" przełącznik „włączono-wyłączono" w komplecie manipulacyjnym. Opornik wzbudzenia (14) ustawić w położenie — „mniejsze" (w prawo od oporu), następnie zatrzymać silnik, a tym samym prądnicę „GS-1000"; wówczas przekaźnik prądu zwrotnego wyłączy akumulatory i radiostację z obwodu zasilania prądnicy. Przełącznik (5) należy ustawić w położenie środkowe. W ten sposób wyłączy się wszystkie napięcia zasilające radiostację.

89. Dla naładowania akumulatorów przy włączonej radiostacji należy przełącznik (5) skrzynki rozdzielczo-ładowniczej ustawić w położenie — „prądnica", podwójny przełącznik w położenie — „oporniki wyłączono", przełącznik (7) przyrządu pomiarowego w położenie — „prąd ładowania" i opornik (14) („wzbudzenie") w położenie — „mniejsze".

Wówczas obie grupy baterii akumulatorów będą połączone równolegle i opornik (15) zostanie zwarty. Następnie należy uruchomić silnik; akumulatory włączone do prądnicy poprzez styki przekaźnika prądu zwrotnego (1) zaczną się ładować.

Natężenie prądu ładowania powinno wynosić 30 amperów; wielkość tę, którą wykaże przyrząd pomiarowy, ustala się przy pomocy opornika wzbudzenia (14).

Podczas dokonywania pomiaru napięcia prądnicy przełącznik (7) należy ustawić w położenie „napięcie akumulatorów" (przyrząd pomiarowy wykaże około 20 — 22 wolty).

Rozdział VI

OBSŁUGA RADIOSTACJI

Rozwijanie anten

90. Do pracy radiostacji z rozwiniętą anteną masztową wymagana jest powierzchnia o rozmiarach 20 x 20 metrów. O ile radiostacja ma pracować tylko przy zastosowaniu anteny prętowej, to wystarczy miejsce, w którym zmieści się samochód z zapewnionym swobodnym wjazdem i wyjazdem.

Przy wyborze miejsca dla radiostacji trzeba zwrócić uwagę na to, aby było ono możliwie płaskie. O ile wybrany teren będzie nierówny, należy samochód tak ustawić, aby stał prosto, nie przechylał się na boki, w przód lub w tył. Miejsce powinno być takie, aby rozwijanie anteny nie napotykało na jakiekolwiek przeszkody. Poza tym należy zwracać uwagę, aby w pobliżu tego miejsca nie znajdowały się większe urządzenia fabryczne, warsztaty czy inne zakłady, które mogłyby wpływać ujemnie na pracę radiostacji (przeszkody w odbiorze, pochłanianie promieniowania własnej anteny) lub też całkowicie ją uniemożliwić. Należy unikać rozwijania radiostacji między wysokimi drzewami, wysokimi blokami gmachów, metalowymi urządzeniami, w pobliżu linii elektrycznych lub też telegraficznych (napowietrznych), ponieważ wpływa to bardzo ujemnie na zasięg i trwałość łączności. Konieczne jest w każdym miejscu dokładne maskowanie radiostacji tak z góry jak i z boków, aby uniemożliwić jej wykrycie zarówno przez lotnictwo nieprzyjacielskie jak też i przez obserwację naziemną nieprzyjaciela czy też dywersantów — sabotażystów, znajdujących się ewentualnie w tym terenie. Rozwinięta radiostacja powinna mieć ochronę przed ogniem nieprzyjacielskim; w tym celu należy ją okopać.

Trzeba zawsze zwracać uwagę, aby żadne metalowe części samochodu nie stykały się bezpośrednio, czy przez jakiekolwiek przedmioty przewodzące prąd, z ziemią. Koła ustawionego samochodu nie powinny opierać się o ziemię; samochód musi stać na słupkach tak, aby jego koła były nieco uniesione. W ten sposób uniknie się szybkiego zużycia opon i resorów.

91. Maszt drewniany 10-cio metrowy składa się z siedmiu drążków o długości 1,5 m i o średnicy 50 mm każdy. Do zestawu należy jeden drążek zapasowy. Drążki łączy się jeden z drugim przy pomocy oprawek, osadzonych na ich końcach.

W czasie składania masztu jeden koniec drążka należy włożyć w metalową oprawkę (tuleję) następnego drążka. Aby uniknąć przesuwania się masztu na ziemi, dolny koniec pierwszego drążka jest zaostrzony.

Składanie, umocowanie odciągów i promienia antenowego odbywa się na ziemi. Po całkowitym złożeniu podnosi się go i ustawia pionowo.

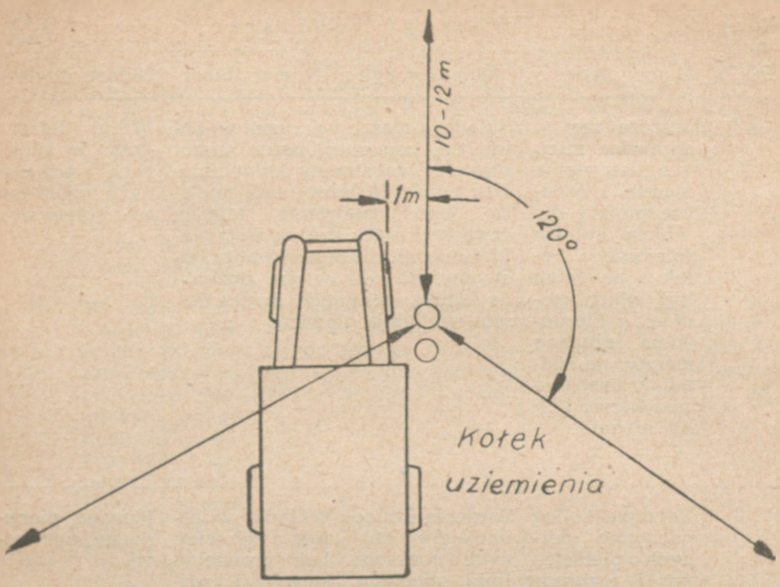
Podnoszenie masztu odbywa się przy pomocy odciągów umocowanych pod kątem 120^0 w stosunku do siebie. Trzy odciągi górne zaczepia się o kółka umocowane w górnej części siódmego drążka, trzy odciągi dolne do tarczki, którą zakłada się podczas rozwijania masztu między czwarty i piąty drążek.

Odciągi zaopatrzone są w specjalne haczyki do zaczepienia, długość odciągów wynosi: górnych 17 m, dolnych 15 m. Dla umocowania dolnych końców odciągów wbija się w ziemię trzy kołki metalowe. Jeden z nich zgodnie z kierunkiem leżącego masztu na ziemi, a dwa następne pod kątem 120^0 w stosunku do pierwszego i podstawy masztu. Kołki należy wbijać w odległości 10 — 12 m (12 — 15 kroków) od podstawy masztu.

Na jednym z końców przewodu antenowego znajdują się dwa izolatorki, które są połączone z odpowiednim hakiem, umożliwiającym zawieszenie anteny na głowicy umocowanej w zakończeniu ostatniego (siódmego) drążka masztowego.

Maszt ustawia się w obranym miejscu pracy radiostacji w ten sposób, aby odległość między masztem a stopniem kabiny kierowcy samochodu wynosiła około 1 m, przy czym samochód powinien znaleźć się z lewej strony masztu.

Samochód należy umieścić na miejscu pracy radiostacji dopiero po ustawieniu masztu.



Rys. 59. Sposób ustawienia masztu drewnianego

Kolejność rozwijania masztu drewnianego przy obsłudze składającej się z czterech ludzi, oznaczonych kolejno numerami, wskazuje następująca tabelka:

Kolejność pracy	Obsługa radiostacji			
	Numer pierwszy	Numer drugi	Numer trzeci	Numer czwarty
1	Wyznacza miejsca ustawienia masztu	Zabiera z samochodu cztery dolne drążki i zanosi je na miejsce ustawienia masztu.	Zabiera z samochodu trzy górne drążki, pierścień umocowania odciągów, głowicę i zanosi wszystko na miejsce ustawienia masztu.	Zabiera odciągi, promień anteny, młotek i kołki do umocowania odciągów i zanosi na miejsce ustawienia masztu.

Kolejność pracy	Obsługa radiostacji			
	Numer pierwszy	Numer drugi	Numer trzeci	Numer czwarty
2	Jeszcze raz sprawdza miejsce ustawienia masztu i oznacza punkty dla wbicia kołków (pierwszy kołek powinien być wbity zgodnie z kierunkiem leżącego masztu na ziemi, a następne pod kątem 120° od niego).	Składają maszt na ziemi w kolejności ustalonej przez numer pierwszy, zaostrzony koniec masztu powinien leżeć obok miejsca jego ustawienia. Między czwarty i piąty drążek wstawiają pierścień dla umocowania odciągów. Po całkowitym złożeniu na koniec ostatniego drążka masztu nakładają głowicę.		Wbija żelazne kołki w miejscach wskazanych przez numer pierwszy.
3	Zaczepia końce odciągów dolnych o pierścienie i rozkręca linki odciągów w kierunku wbitych kołków.	Zaczepia końce odciągów górnych i rozkręca linki odciągów w kierunku wbitych kołków.	Wkłada w otwór głowicy bak promienia anteny i rozwija linkę antenową. Pomaga także drugiemu numerowi.	Pomaga pierwszemu numerowi.
4	Stoi przy podstawie masztu, podtrzymuje stopą jego dolne zakończenie, aby się nie przesunęło przy podnoszeniu, następnie uchwytuje maszt rękoma. Wydaje komendę drugiemu, trzeciemu i czwartemu numerowi.	Podnosi odciąg leżący po przeciwnej stronie ułożonego masztu, po czym, ciągnąc razem z numerem trzecim i przy pomocy numeru czwartego, unosi maszt do góry, aż do położenia pionowego.	Podnosi jeden z odciągów leżących i wspólnie z drugim i czwartym unosi maszt do góry.	Chwyta rękami za maszt i, podnosząc go, zbliża się do jego podstawy. Gdy maszt zostanie już podniesiony pod kątem 40—45°, podchodzi do pozostałego (3-go) odciągu i ciągnąc wspólnie z drugim i trzecim numerem podnosi maszt do góry.

Kolejność pracy	Obsługa radiostacji			
	Numer pierwszy	Numer drugi	Numer trzeci	Numer czwarty
5	Stojąc obok masztu wydaje komendę drugiemu, trzeciemu i czwartemu numerowi celem wyrównania masztu.	Wyrównują ustawienie masztu, wykonując komendy pierwszego numeru. Uwiązują dolne końce odciągów do wbitych kołków.		
6	W chwili gdy samochód podjedzie do masztu, łączy drugi koniec promienia anteny z zaciskiem antenowym w izolatorze na przedniej ścianie kabiny radiostacji.	Kierowca podjeżdża samochodem pod maszt i staje obok niego w ten sposób, aby maszt znajdował się po prawej stronie samochodu, na wysokości stopnia kabiny kierowcy, mniej więcej w odległości 1 metra od niego.		
7	Dyżurny radiotelegrafista i elektromechanik wchodzą do samochodu i przygotowują radiostację do pracy.			Wbija kołek uziemienia w odległości 0,5 m od stopnia samochodu, załącza do niego przewód, który pozostawia na ziemi.

92. Maszt anteny kombinowanej składa się z dwóch części. Dolna część posiada pięć drążków drewnianych, a górna cztery pręty metalowe.

Do ustawiania masztu na ziemi stosuje się trzy odciągi wraz z trzema kołkami.

Antenę tworzą cztery pręty metalowe (anteny prętowej) umocowane do oprawy piątego drążka drewnianego oraz połączony z nimi, pionowo zwisający, przewód o długości 5,6 metra.

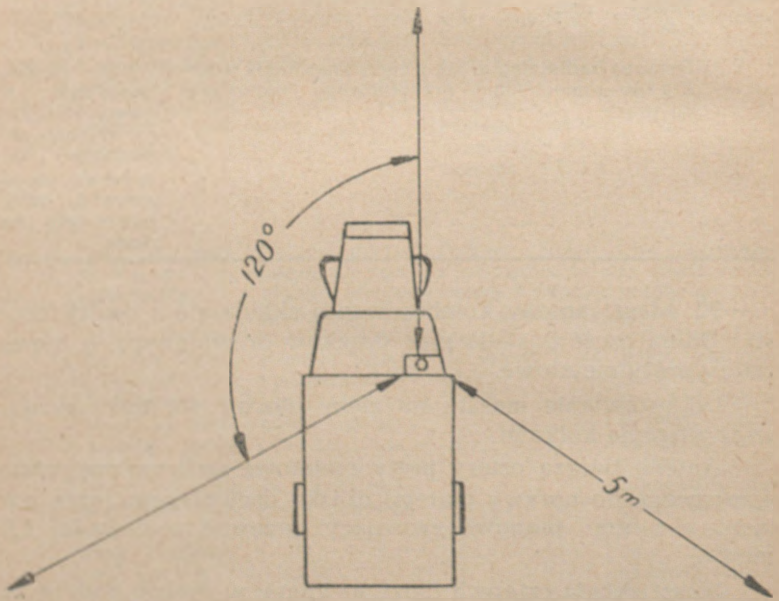
Maszt składa czterech ludzi, na ziemi, w sposób podany w punkcie 91 (składanie masztu 10-cio metrowego).

93. Antenę prętową tworzą cztery metalowe pręty zaopatrzone w sprężynowe zabezpieczenia połączeń. Składanie anteny prętowej odbywa się wewnątrz radiostacji przez jednego człowieka, który po złożeniu wysuwa antenę przez otwór w dachu kabiny radiostacji na zewnątrz, po czym umocowuje ją nakrętką.

Antenę tę wykorzystuje się w wypadku, kiedy samochód z pracującą radiostacją jest w ruchu.

Zmiana typu stosowanej anteny do pracy radiostacji musi być poprzedzona odpowiednim przełożeniem wtyczki na tabliczce antenowej.

94. W wypadku kiedy radiostacja zamiast 10-cio metrowego masztu drewnianego posiada antenę metalową półteleskopową, wówczas umocowuje się tę antenę z prawej strony kabiny kierowcy w specjalnej podstawce z uchwytami (rys. 60).



Rys. 60. Sposób ustawienia masztu półteleskopowego

Antena półteleskopowa składa się z 4 rur i 4 prętów. Cztery dolne rury są rozsuwane, cztery górne tworzą oddzielne części. Ustawienie tej anteny odbywa się ze wzmocnionego specjalną drewnianą kratownicą dachu kabiny kierowcy.

Ponieważ rozwinięta antena może skupiać ładunki elektryczne, co narażałoby obsługę na porażenie prądem, należy każdorazowo, tak przed jej rozwijaniem jak i zwijaniem, maszt uziemić.

Antenę rozwija czterech ludzi pod komendą dowódcy radiostacji.

Porządek i kolejność pracy rozwijania anteny półteleskopowej określa następująca tabela:

Kolejność pracy	Obsługa radiostacji			
	Numer pierwszy	Numer drugi	Numer trzeci	Numer czwarty
1	Wyznacza miejsce ustawienia samochodu i wbicia kołków do umocowania odciągów.	Wyjmuje z samochodu teleskopową (wysuwaną) część anteny i ustawia obok kabiny kierowcy z prawej strony.	Wyjmuje z samochodu cztery górne pręty. Składa je na stopniu kabiny kierowcy z prawej strony i ustawia się obok numeru drugiego.	Wyjmuje młotek i kołek uziemienia. W odległości jednego kroku od stopnia kabiny wbija uziemienie, po czym łączy przewodem kołek uziemienia z zaciskiem na dolnym końcu anteny teleskopowej.
2	Wyjmuje z samochodu trzy odciągi i ustawia na stopniu kabiny. Wchodzi na dach kabiny i rozluźnia umocowanie masztu.	Łączy górne cztery pręty w jedną całość. Jeden z nich podaje pierwszemu numerowi część teleskopową masztu.		Wbija kołki do odciągów w miejscach oznaczonych przez numer pierwszy.

Kolejność pracy	Obsługa radiostacji			
	Numer pierwszy	Numer drugi	Numer trzeci	Numer czwarty
3	Przyjmuje od numeru drugiego część teleskopową masztu i wstawia ją do podstawy. Umocowuje przy pomocy klamry pierwszą rurę masztu.	Podaje numerowi pierwszemu cztery górne złożone pręty.	Podaje numerowi pierwszemu odciągi.	
4	Złożone cztery górne rury masztu łączy z pierwszą najcieńszą rurą części teleskopowej masztu. Przyczepia odciągi do górnej części czwartej rury, następnie kolejno wysuwa poszczególne rury anteny teleskopowej.	Bierze drugi koniec jednego z odciągów idzie do kołka wbitego po lewej stronie samochodu.	Bierze drugi koniec jednego z pozostałych odciągów i idzie do kołka wbitego z prawej strony samochodu.	Bierze drugi koniec pozostałego odciągu i idzie do ostatniego kołka.
5	Stojąc na dachu kabiny samochodu, wyrównuje maszt antenowy, podając komendę drugiemu, trzeciemu i czwartemu numerowi.	Słuchając komend numeru pierwszego, naciągają czy też zwalniają odpowiednio odciągi, a następnie przymocowują je do kołków.		

Kolejność pracy	Obsługa radiostacji			
	Numer pierwszy	Numer drugi	Numer trzeci	Numer czwarty
6	Odłącza od zacisku na dolnej rurze przewód uziemienia anteny i pozostawia go na ziemi. Łączy zacisk, znajdujący się na izolatorze przedniej ściany kabiny radiostacji, z zaciskiem na maszcie.	Oglądają dokoła samochód, zwracając specjalną uwagę, aby nie dotykał ziemi żadną metalową częścią. Dyżurny radiotelegrafista i elektromechanik wchodzą do samochodu, przygotowują aparaturę i silnik do pracy.		

Przygotowanie do pracy aparatury nadawczej

95. Przed włączeniem radiostacji do pracy, należy dokładnie sprawdzić i odpowiednio przygotować jej zestaw zasilania.

Przygotowanie i sprawdzenie radiostacji przeprowadza równocześnie dwóch ludzi: źródła zasilające sprawdza elektromechanik, aparaturę — radiotelegrafista dyżurny.

Zrozumiałe jest, że zimą przygotowanie i rozwijanie radiostacji jest bardziej uciążliwe niż w porze letniej i wymaga więcej czasu.

96. Przygotowanie źródeł zasilania do pracy polega na przygotowaniu silnika i akumulatorów.

Silnik może pracować w swoim obudowaniu, w samochodzie lub na zewnątrz samochodu w odległości 5 do 8 metrów od niego.

Podczas dłuższych postojów radiostacji w jednym miejscu należy zespół spalinowo-elektryczny wynosić z samochodu na zewnętrz; zmniejszy to przeszkody, spowodowane pracą silnika, a tym samym zwiększy pewność utrzymania stałej łączności.

Przygotowanie i sprawdzenie źródeł zasilania radiostacji przeprowadza elektromechanik w następującej kolejności:

1) sprawdza, czy w chłodnicy silnika „Ł-3/2" znajduje się woda (o ile woda była wypuszczana, napełnia chłodnicę tak, aby poziom wody był widoczny w otworze do wlewania wody);

2) sprawdza, czy w zbiorniku benzyny znajduje się benzyna (o ile jest jej mało — dolać);
3) sprawdza ilość oleju w misce silnika; o ile był wylany, nalewa świeżego oleju, aby poziom pokrywał się z kreską na wskaźniku (zimą stosuje się olej nr 8, latem zaś olej nr 10);

Uwaga: wlewanie wody i oleju powinno odbywać się tylko przez lejki zaopatrzone w siateczki filtrujące.

4) naoleja lekko wszystkie smarownice silnika, aby uchronić silnik przed zatarciem;
5) obraca pokrywę towotnicy o 1—2 obroty, wyciskając w ten sposób towot na osie; w wypadku, jeżeli pokrywa była już poprzednio dokręcona do końca, odkręca i wypełnia towotnicę towotem;
6) naciąga pasek transmisyjny wietrznika silnika;
załącza kabel, łączący prądnicę „GS-1000" ze skrzynką rozdzielczo-ładowniczą;
8) sprawdza prądnicę „GS-1000", oczyszcza kolektor i szczotki;
9) odkrywa zasłonki systemu chłodzenia, umożliwiając łatwy przepływ powietrza.

97. po wykonaniu czynności omówionych w punktach od 1 — 9, elektromechanik przystępuje do uruchomienia silnika. W tym celu powinien on:

1) wlać do cylindra 10 cm^3 oleju i kilkakrotnie pokręcić korbą silnika,
2) odkręcić kranik przewodu benzynowego i w odstępach co 2—3 sekundy nacisnąć parę razy przycisk pływaka gaźnika, aż benzyna zacznie się przelewać przez otwór znajdujący się w pokrywie gaźnika,
3) zamknąć przepustnicę powietrza,
4) ustawić zapłon na „opóźniony" (w iskrowniku),
5) uruchomić silnik, obracając energicznie korbką.

Podczas uruchamiania silnika wszelkie urządzenia pobierające prąd z prądnicy winny być wyłączone. Przełącznik opornika wzbudzenia, znajdujący się w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej, powinien być w końcowym, lewym położeniu.

Przy temperaturze powyżej 0° silnik powinien po uruchomieniu popracować przez 3—5 min. na małych obrotach (700—1000). Przy temperaturze poniżej 0° należy pozostawić go na

małych obrotach nie mniej niż 7 minut. Po zastosowaniu się do tych wskazówek, zwiększyć ilość obrotów do normalnych, poodsuwać wszystkie zasłonki silnika i prądnicy, następnie włączyć akumulatory do ładowania lub aparaturę radiostacji do pracy.

Jeżeli silnik podczas pracy nie nagrzeje się dostatecznie (co zdarza się często zimą), może nastąpić urwanie korbowodu lub zniszczenie innych części silnika. Dotyczy to przede wszystkim silnika nowego lub otrzymanego po gruntownym remoncie, który dotąd nie był czynny przez 50—70 godzin.

6) Kiedy silnik zacznie już pracować pod obciążeniem (z włączoną aparaturą do pracy), można zdjąć korbę rozruchową i w wypadku gdy aparatura znajduje się wewnętrz samochodu, zamknąć jego obudowanie.

98. W porze zimowej konieczne jest przed uruchomieniem silnika zalewanie chłodnicy wodą ciepłą i napełnianie miski olejem gorącym.

O ile nie ma możności podgrzania wody i oleju, należy przy uruchamianiu silnika postępować w następujący sposób:

1) sprawdzić poziom oleju w misce,
2) wlać do cylindra 10 cm^3 oleju i obrócić kilka razy korbą silnika,
3) przygotować wodę do wlania do chłodnicy,
4) obracając korbą, uruchomić silnik,
5) nie przerywając pracy silnika, najpóźniej po upływie jednej minuty, wlać do chłodnicy przygotowaną uprzednio wodę,
6) pozostawić silnik przez 5—6 minut na wolnych obrotach,
7) zwiększyć ilość obrotów silnika i włączyć radiostację.

W porze zimowej należy dbać szczególnie o stałą gotowość silnika do pracy. Należy mieć przygotowane nakrycie silnika z grubego wojłoku, aby utrzymać silnik, po wyłączeniu, w stałej temperaturze, zapewniającej możność natychmiastowego ponownego jego uruchomienia (silnik znajdujący się pod nakryciem może być utrzymany w stałej gotowości do pracy do 6—8-miu godzin przy temperaturze zewnętrznej do — 30°).

O ile silnik pozostawia się w porze zimowej bez przewidzianej pracy na dłuższy okres czasu, należy bezwzględnie wylać wodę z chłodnicy, gdyż w przeciwnym wypadku woda, zamarzając, rozsadzi chłodnicę i zniszczy silnik.

99. Przygotowanie do pracy silnika wyniesionego z samochodu przeprowadza się następująco:

1) odkręcić nakrętki mocujące żelazne ramy, na których znajduje się zespół spalinowo-elektryczny,
2) zdjąć tłumik z rury wydechowej,
3) odłączyć kabel skrzynki rozdzielczo-ładowniczej,
4) zdjąć z wkrętów ramę wraz z zespołem i wynieść na zewnątrz na odległość 5—8 metrów,
5) wyjąć ze skrzyni i rozwinąć ośmiometrowy kabel łączący,
6) połączyć kabel z łączówką prądnicy „GS-1000",
7) przeciągnąć kabel drugim końcem przez otwór, znajdujący się w tylnej ściance samochodu, na lewo od drzwi wejściowych i połączyć go z łączówką kabla skrzynki rozdzielczo-ładowniczej,
8) umocować tłumik na rurze wydechowej,
9) w razie potrzeby ustawić nad zespołem namiot, wykorzystując do tego celu płachty namiotowe, które należą do kompletu radiostacji.

W dalszym ciągu postępować według wskazówek podanych powyżej.

100. Strojenie nadajnika na wyznaczoną falę przeprowadza się w następujący sposób:

1) obrócić pokrętłem strojenia nadajnika w ten sposób, aby rysa na szkle wizjera pokryła się dokładnie z podziałką wskazującą daną falę na skali,
2) przełącznik podzakresów fal ustawić w położenie odpowiadające numerowi fali, który wskazuje wizjer strojenia nadajnika,
3) przełącznik mocy ustawić w położenie 100%,
4) obrócić pokrętłem opornika żarzenia w lewą stronę aż do oporu,
5) o ile wyznaczona fala znajduje się na I lub II podzakresie, to wtyczkę na tabliczce antenowej należy włożyć w gniazdko: „wynośna", w wypadku zaś gdy znajduje się na III lub IV podzakresie — w gniazdko: „prętowa".

101. Strojenie nadajnika, który ma pracować bez kwarcu przeprowadza się w sposób następujący:

1) po wykonaniu czynności podanych w punkcie 100 kazać elektromechanikowi uruchomić silnik.

2) po uruchomieniu i uzyskaniu normalnych obrotów silnika, obracać pokrętłem opornika wzbudzenia do momentu, aż strzałka amperomierza w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej wychyli się, przy czym wychylenie jej nie powinno przekroczyć 30 amp.,

3) ustawić przełącznik „włączono-wyłączono" kompletu manipulacyjnego w położenie „włączono",

4) obracać pokrętłem opornika żarzenia na płycie czołowej nadajnika, aż woltomierz wykaże 11 woltów.

5) przełącznik rodzaju pracy kompletu manipulacyjnego ustawić w położenie „telegraf",

6) upewnić się, czy wzbudził się generator (podczas pracy generatora powinna świecić żarówka wskaźnikowa);

7) nacisnąć klucz telegraficzny i, obracając pokrętłem „nastrojenie anteny" w prawą i lewą stronę, dostroić antenę do maksymalnego wychylenia amperomierza, znajdującego się na tabliczce antenowej,

8) naciskając klucz telegraficzny, wyregulować napięcie żarzenia (opornikiem żarzenia) do 11 woltów,

9) rozpocząć nadawanie kluczem.

102. Strojenie nadajnika przy zastosowaniu kwarcu odbywa się w sposób następujący:

1) przygotować nadajnik do pracy w sposób podany w punkcie 96 i 97 (ust. 1 — 6),

2) włożyć do gniazda (13) oprawkę z kwarcem,

3) nie naciskając na klucz telegraficzny, lekko obracać pokrętłem strojenia nadajnika w prawą i lewą stronę w pobliżu podanego numeru fali sprawdzając jasność świecenia żarówki wskaźnikowej (18); w momencie kiedy żarówka zaświeci się najjaśniej, przerwać obracanie pokrętłem strojenia nadajnika;

4) nacisnąć klucz telegraficzny i dostroić obwód anteny do maksymalnego wychylenia strzałki amperomierza znajdującego się na tabliczce antenowej.

Uwagi: 1) W wypadku stosowania kwarcu „dwufalowego" pokrętło „fala nadajnika" pokręcamy na tę częstotliwość, przy której żarówka wskaźnikowa pracy generatora świeci się najjaśniej.

2) Nie jest wskazane pozostawiać pokrętła „fala nadajnika" w położeniu końcowym najjaśniejszego świecenia żarówki, to znaczy przed progiem urywania się drgań; pokrętło, po dojściu do najjaśniejszego punktu świecenia żarówki, należy nieco cofnąć z powrotem.

3) Rozbieżność między wskazaniami wskaźnika (wizjera) „fala nadajnika" a żądanym numerem nie powinna mylić radiotelegrafisty, gdyż częstotliwość drgań generatora (nadajnika) przy użyciu kwarcu zależy tylko od wartości danego kwarcu. Kwarc zaś ściśle odpowiada żądanemu numerowi fali.

Przy pracy nadajnika z kwarcem na III i IV podzakresie kwarc dobiera się do częstotliwości dwa razy mniejszej od częstotliwości wymaganej.

Natężenie prądu w antenie przy pracy z kwarcem zmniejsza się nieznacznie na podzakresie I i II; w znacznym zaś stopniu na podzakresie III i IV.

Podczas przejścia z pracy „kwarcem" na pracę „samowzbudzenia" należy nie zapominać o tym, aby pokrętło „fala nadajnika" ustawić z powrotem dokładnie na żądaną falę.

103. Aby przygotować nadajnik do pracy fonicznej należy:

1) nastroić nadajnik według wskazówek podanych w punktach 96, 97 i 102, to znaczy nastroić nadajnik jak przy pracy telegraficznej,
2) ustawić przełącznik „włączono-wyłączono" kompletu manipulacyjnego w położenie „wyłączono",
3) ustawić przełącznik „telegraf-telefon" kompletu manipulacyjnego w położenie „telefon",
4) ustawić przełącznik „włączono-wyłączono" w położenie „włączono",
5) upewnić się, czy jest prąd w antenie, następnie wziąć do ręki mikrofon i wymówić literę „a".
W tym momencie prąd w antenie powinien nieco się zwiększyć.

Po wykonaniu powyższych czynności można rozpocząć pracę foniczną.

Przygotowanie do pracy aparatury odbiorczej

104. Przygotowanie odbiornika do pracy i sprawdzenie jego działania należy przeprowadzić następująco:

1) połączyć kable odbiornika,
2) wyjąć ze skrzynki słuchawki i włączyć je w gniazdka odbiornika (o ile zachodzi potrzeba można jednocześnie włączyć dwie pary słuchawek),
3) sprawdzić całość przewodu łączącego odbiornik z nadajnikiem; w tym celu odkręcić zacisk „A" i zbadać stan przewodu,
4) ustawić przełącznik „odbiór-nadawanie" — kompletu manipulacyjnego w położenie „odbiór",

5) ustawić przełącznik (5) skrzynki rozdzielczo-ładowniczej w położenie „akumulator",

6) obracając w prawą stronę pokrętło opornika żarzenia odbiornika, ustalić wielkość napięcia 26 woltów.

7) ustawić przełącznik „włączono-wyłączono" kompletu manipulacyjnego w położenie „włączono". W tym momencie zostanie uruchomiona przetwornica „RU-11-A", wydając charakterystyczny szum,

Uwaga: Położenie pozostałych przełączników w komplecie manipulacyjnym jest dowolne.

8) sprawdzić odbiornik na wszystkich podzakresach fal; w tym celu obrócić pokrętło wzmocnienia, aż do oporu (w prawą stronę) i ustawić przełącznik „ARW" w położenie „wyłączono", a przełącznik rodzaju pracy w położenie „telegraf". Następnie, obracając pokrętłem strojenia fali w zakresie całej skali dostroić się kilka razy, kolejno na wszystkich podzakresach, do pracy różnych radiostacji.
Sprawdzić działanie regulatora wzmocnienia, zwracając uwagę na to, czy trzaski spowodowane obracaniem pokrętła regulatora powstają wewnątrz odbiornika z przyczyn od nas niezależnych, czy też powoduje je sama regulacja.

9) Po ukończeniu sprawdzania (o ile nie zachodzi konieczność prowadzenia nasłuchu) przełącznik „wyłączono-włączono" w komplecie manipulacyjnym ustawić w położenie „wyłączono", a przełącznik (5) znajdujący się w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej — w położenie środkowe (neutralne).

105. Radiotelegrafista, który otrzymał zadanie nawiązania łączności z jakimkolwiek korespondentem, będzie miał przede wszystkim numer fali, na którym ma go szukać. Strojenie odbiornika na dany numer fali powinien wówczas przeprowadzać w następujący sposób:

1) Przełącznik „włączono-wyłączono" w komplecie manipulacyjnym ustawić w położenie „włączono".

2) Pokrętło dokładnego strojenia ustawić w punkcie środkowym.

3) Obracając pokrętłem „nastrojenie odbiornika", ustawić włos ramki (wizjera) tak, by pokrył się z kreską wyznaczonego numeru fali na skali.

4) przy strojeniu odbiornika na III i IV podzakresie należy pamiętać, że:

a) ustalone numery fal wzrastają z prawej strony do lewej;

b) cyfry numeracji na skali są zmniejszone 10 razy (to znaczy, że przy ustawianiu wizjera na żądany numer fali trzeba cyfry ponad kreskami na skali pomnożyć przez 10 (wskazuje na to znak „ˣ10", znajdujący się po lewej stronie skali).

5) Ustawić przełącznik podzakresów fal na potrzebny podzakres.

6) Przełącznik „telegraf-telefon" ustawić w położenie „telegraf";

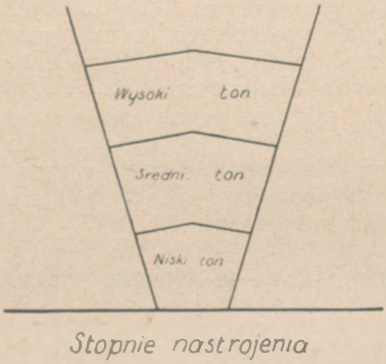
7) Przełącznik „ARW" ustawić w położenie „wyłączono".

8) Po pewnym czasie, niezbędnym do nagrzania się włókien żarzenia lamp, odbiornik zacznie działać (szum w słuchawkach) i wtedy można rozpocząć strojenie odbiornika na żądaną falę. W tym celu należy powoli obracać pokrętłem dokładnego strojenia w prawą i w lewą stronę od wskazanego numeru fali.
Pokrętłem dokładnego strojenia należy obracać bardzo wolno ze względu na dużą selektywność odbiornika, przy której pasmo odbieranej częstotliwości jest bardzo wąskie, tak że przy szybkim obracaniu pokrętłem łatwo można „przeskoczyć" punkt pracy radiostacji szukanego korespondenta.
Podczas wolnego obracania pokrętłem dokładnego strojenia, napotykając na pracującą radiostację, usłyszymy zmianę tonu głosu w granicach podanych na rys. 61.

9) Podczas odbioru pracy telegraficznej należy dobrać ton najodpowiedniejszy dla ucha i po wsłuchaniu się stwierdzić, czy jest to właściwy korespondent (czy zgadzają się sygnały rozpoznawcze).
Podczas odbioru radiostacji o większej mocy można włączyć „ARW" i wyregulować odpowiednio siłę odbioru pokrętłem regulacji wzmocnienia.

10) O ile radiostacja korespondenta pracuje przez mikrofon, przełącznik „telefon-telegraf" trzeba przełączyć w położenie „telefon" i dostroić odbiornik tak, aby głos był dostatecznie silny i wyraźny.

Praca na odbiór możliwa jest także przy uruchomionym silniku zespołu zasilania, lecz wtedy pogarsza się czułość odbiornika, zwłaszcza gdy silnik pracuje w kabinie radiostacji.



Rys. 61. Zmiana tonu „dudnień" podczas strojenia odbiornika

106. W czasie pracy radiostacji zasilanej prądnicą, przełącznik (5) w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej powinien znajdować się bez przerwy w położeniu „prądnica". Przechodząc na odbiór, przez przełączenie przełącznika „odbiór-nadawanie" w komplecie manipulacyjnym w położenie „odbiór", napięcie otrzymywane z prądnicy może się podwyższyć. Z tego względu należy koniecznie sprawdzić wychylenie woltomierza, znajdującego się w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej i w wypadku przekroczenia napięcia 25,2 woltów obniżyć napięcie do normalnego, obracając pokrętłem wzbudzenia prądnicy w lewą stronę.

O ile przy przejściu z nadawania na odbiór, silnik zespołu zasilania nie będzie pracował, to niezależnie od przełączenia przełącznika „nadawanie-odbiór" w położeniu „odbiór" należy ustawić przełącznik (5) w położenie „akumulator".

O ile radiostacja jest zasilana tylko prądem z akumulatorów, przełącznik (5) powinien przez cały okres pracy być w położeniu „akumulator". W tym wypadku również po przełączeniu się z nadawania na odbiór trzeba skontrolować wychylenie woltomierza i odpowiednio wyregulować napięcie (25,2 woltów).

Praca nadajnika zasilanego prądem z akumulatorów (świeżo naładowanych) jest możliwa tylko do 1 godziny 30 minut, po czym akumulatory powinny być ładowane. Zasilając odbiornik wyłącznie prądem z akumulatorów, praca na odbiór może być zapewniona do 20 godzin.

Ponieważ napięcie świeżo naładowanych akumulatorów jest dużo wyższe od wymaganego i przekracza nawet 32 wolty, należy je koniecznie zmniejszyć; w tym celu włącza się przełącznik (6) w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej.

Jeżeli napięcie podczas pracy spadnie do 25 woltów (co wskaże woltomierz) należy wyłączyć przełącznik (6); spowoduje to powtórny wzrost napięcia; gdy i w tym wypadku napięcie obniży się do 24 woltów — pracę radiostacji należy przerwać i akumulatory naładować.

TABELA NATĘŻENIA PRĄDU W ANTENIE PODCZAS NORMALNEJ PRACY NADAJNIKA

Normalna praca nadajnika „RSB-F" charakteryzuje się następującymi danymi:

Nr podzakresu fal	Typ anteny	Prąd w antenie	
		Praca telegraficz.	Praca foniczna
I	Antena półteleskopowa lub promień zawieszony na maszcie	1,4 amp.	0,7 amp.
II	Antena półteleskopowa lub promień zawieszony na maszcie	1,0 „	0,5 „
I	Czterometrowa antena prętowa	1,1 „	0,7 „
II	„ „ „	0,9 „	0,6 „
III	„ „ „	0,7 „	0,5 „
IV	„ „ „	0,5 „	0,4 „

107. Radiostacja w ruchu jest zasilana prądem wyłącznie z akumulatorów; może ona pracować przy zastosowaniu anteny tylko prętowej i tylko przy użyciu mikrofonu.

Przed pracą w ruchu należy wtyczkę antenową włożyć do gniazda „prętowa" na tabliczce antenowej.

Strojenie nadajnika powinno odbywać się tylko na postoju, ponieważ podczas jazdy samochodu napotykałoby to

na duże trudności. Odbiornik może być strojony zarówno na postoju jak i w ruchu. Ze względu na wzrost szumu, jak również z uwagi na wstrząsy przeszkadzające radiotelegrafiście podczas przejazdu radiostacji, zasięg i trwałość łączności maleje prawie o połowę.

108. Ważniejsze przepisy dotyczące obsługi radiostacji:

1) Praca radiostacji powinna odbywać się ściśle według obowiązującej instrukcji łączności: „służba radiotelegraficzna".
2) Nastrojenie radiostacji i wymiana korespondencji powinny być przeprowadzone w miarę możności jak najszybciej, aby nie dopuścić do wykrycia miejsca postoju radiostacji przez nieprzyjaciela.
3) Podczas strojenia odbiornika na daną falę należy zwrócić uwagę na to, że można usłyszeć odbieranego korespondenta również w innym miejscu skali, a mianowicie tam, gdzie będzie fala lustrzana. W tym wypadku odbiór będzie znacznie słabszy, niż na fali zasadniczej. Falę lustrzaną można usłyszeć w odbiorniku mniej więcej w odstępie 9-ciu numerów fal na skali, licząc od zasadniczego numeru w kierunku numerów malejących.
4) Podczas nadawania przez mikrofon należy go trzymać w ręku pionowo (tak, aby miseczka węglowa z przyległą do niej membraną przyjęła położenie pionowe). Do mikrofonu trzeba mówić pełnym, normalnym głosem, wyraźnie i dźwięcznie, krótko, nie zlewając słów i sylab i nie połykając końcówek.
   Nie należy krzyczeć do mikrofonu, ponieważ nadawanie staje się wówczas niewyraźne i niemożliwe do odbioru.
5) Od czasu do czasu należy wstrząsać mikrofonem, aby zruszyć proszek węglowy, który może zbić się w jedną masę. Osiadającą na pokrywie wilgoć należy wycierać flanelą lub kawałkiem płótna.
6) Nie wolno zapominać o tym, że przy pracy na I i II podzakresie wtyczka na tabliczce antenowej powinna być wstawiona w gniazdo „wynośna", a przy pracy na III i IV podzakresie w gniazdo „prętowa".

109. Podczas obsługi radiostacji należy stosować się do wszystkich instrukcji i przepisów podanych w poprzednich rozdziałach. To ułatwi pracę, ochroni aparaturę przed zniszczeniem i zapewni obsłudze bezpieczeństwo pracy — ochroni przed porażeniem prądem wysokiego napięcia.

Po włączeniu radiostacji do pracy należy stosować się do następujących przepisów:

1) Nie rozpoczynać pracy, zanim akumulatory nie zostaną włączone.
2) W czasie obsługiwania włączonej radiostacji nie wolno przełączać żadnych przełączników tak w aparaturze jak i w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej (w razie konieczności należy radiostację na ten moment wyłączyć).
3) Podczas pracy radiostacji zabrania się:
   a) wymiany lampy w nadajniku i w odbiorniku,
   b) pracy kluczem telegraficznym przy zdjętej pokrywce kompletu manipulacyjnego,
   c) regulowania klucza telegraficznego przy włączonym nadajniku,
   d) czyszczenia kolektorów prądnic lub wymiany szczotek,
   e) wymiany bezpieczników w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej.
4) Przed pracą należy zdjąć gaśnicę ze swojego miejsca i postawić ją w pobliżu zespołu spalinowo-elektrycznego.
5) Nie wolno przeprowadzać żadnych napraw podczas pracy zespołu.
6) Nie zapalać zapałek (ani zapalniczek) podczas nalewania benzyny do zbiornika silnika.
7) Nie wstawiać na miejsce bezpieczników innych łączówek.
8) Nie palić tytoniu ani ognia w pobliżu samochodu, ani też wewnątrz kabiny radiostacji czy kierowcy.
9) Nie przeprowadzać żadnych napraw w pobliżu anteny podczas pracy nadajnika.
10) Podczas burzy uziemić antenę i aparaturę przez włączenie do zacisku izotora przewodu, wyprowadzonego od kołka uziemienia na bocznej ścianie samochodu. Antenę prętową należy w tym wypadku zwinąć.
11) Pilnie obserwować wielkość napięcia żarzenia, ponieważ przekraczanie wymaganej wartości skraca okres pracy lamp.
12) Nie prowadzić rozmów wewnątrz kabiny radiostacji, podczas nadawania mikrofonem i podczas odbioru.

13) Przy obsługiwaniu radiostacji nie wykonywać żadnych czynności siłą (jak np. poruszać przełącznikami itp.), gdyż może to spowodować szybkie uszkodzenie radiostacji.

W ogóle z radiostacją należy obchodzić się ostrożnie i każde zauważone uszkodzenie natychmiast usuwać.

110. Po zakończeniu pracy radiostacji, w razie jej zwinięcia celem przejścia na inne miejsce, oraz kiedy nie ma konieczności pracy podczas przejazdu, obowiązkiem dyżurnego radiotelegrafisty i elektromechanika jest:

1) ustawić przełącznik kompletu manipulacyjnego w położenie „wyłączono",
2) ustawić przełącznik (5) w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej w położenie środkowe,
3) przykryć aparaturę pokrowcem (o ile znajduje się w danym komplecie),
4) ułożyć mikrofon, słuchawki i inne oddzielne części na swoich miejscach w skrzyni,
5) zakręcić kranik benzynowy przy zbiorniku silnika „Ł-3/2" i wylać wodę z chłodnicy (zwłaszcza w porze zimowej),
6) spakować wszystkie dokumenty,
7) sprawdzić umocowanie aparatury.

Składanie anten po zakończeniu pracy

111. Składanie anteny półteleskopowej przeprowadza się w sposób następujący:

1) załączyć przewód kołka uziemienia do zacisku na dolnej rurze masztu,
2) złożyć trzy dolne rury masztu; w tym celu należy nacisnąć na zatrzaski znajdujące się w górnych częściach rur, po czym opuścić rury jedną w drugą,
3) zdjąć odciągi,
4) zwolnić klamrę, zdjąć maszt z podstawy i ułożyć na ziemi,
5) zwinąć odciągi i ułożyć w skrzyniach,
6) odłączyć cztery górne pręty anteny; w tym celu należy każdy nacisnąć w dół, obrócić nieco w lewą stronę, po czym odciągając ku górze oddzielić od pozostałych,
7) odłączyć od dolnej rury masztu przewód kołka uziemiającego,

8) wyjąć kołki odciągów i kołek uziemienia z ziemi, oczyścić i ułożyć w skrzyni,
9) rury i pręty masztu włożyć do brezentowego pokrowca i umocować na właściwym miejscu w samochodzie.

112. Składanie masztu drewnianego odbywa się w sposób następujący:

1) odłączyć promień anteny od izolatora na przedniej ścianie kabiny radiostacji,
2) ustawić się do opuszczenia masztu na ziemię: dwóch ludzi z obsługi staje obok kołków odciągów, po przeciwnej stronie niż kierunek padania masztu, a dwóch innych przy jego podstawie,
3) zwolnić stopniowo odciągi uważając, aby maszt powoli opadał na ziemię, przy tym jeden człowiek podtrzymuje maszt tuż przy podstawie, a drugi, chwytając powyżej, cofa się w kierunku górnej jego części, podchwytując jednocześnie rękami, aż do czasu ułożenia masztu na ziemi,
4) odłączyć odciągi, promień anteny; oczyścić, zwinąć i ułożyć w skrzyni,
5) zdjąć głowicę masztu,
6) rozłożyć maszt na pojedyncze drążki, oczyścić i ułożyć w przeznaczonym na ten cel miejscu,
7) wyjąć kołki z ziemi, oczyścić i ułożyć w skrzyni.

Podczas zwijania anteny trzeba zwrócić uwagę na uszkodzenia, które mogłyby powstać w tym czasie; należy je natychmiast usuwać. W razie zwijania anteny podczas deszczu, zwinięte i schowane odciągi należy przy pierwszej okazji rozwinąć i przesuszyć. W wypadku, gdyby odciągi były pokryte lodem, należy przed rozwinięciem lód roztopić.

Podczas przejazdu zwracać uwagę, aby nic z samochodu nie wypadło.

113. Składanie anteny prętowej:

1) odsunąć tarczkę owalną zakrywającą otwór anteny,
2) odkręcić nakrętkę i opuścić antenę do kabiny radiostacji,
3) oddzielić trzy górne pręty od czwartego, w tym celu należy, naciskając na pręt przy złączu, obrócić w lewą stronę, po czym unosząc do góry wyjąć,
4) oddzielić kolejno pozostałe pręty,
5) oczyścić, ułożyć w pokrowcu pręty,
6) zasłonić otwór w dachu kabiny radiostacji.

Rozdział VII

KONSERWACJA RADIOSTACJI

114 Radiostacja „RSB-F" jest technicznym sprzętem bojowym zapewniającym dowodzenie wojskami. Niezawodność jej pracy decyduje o pomyślności działań wojsk, na korzyść których pracuje. Z tego względu radiostację trzeba jak najbardziej oszczędzać, należy obchodzić się z nią jak najostrożniej i usuwać natychmiast wszystkie uszkodzenia; przez co zapewni się jej zdolność do natychmiastowej pracy na każde żądanie dowództwa oraz niezawodne działanie podczas całego przebiegu operacji.

Pozostawiając przez dłuższy czas radiostację nieczynną, należy ją zabezpieczyć przed przedostaniem się kurzu i brudu do wnętrza. W tym celu należy pozasłaniać okna kabiny, przykryć silnik, aparaturę i akumulatory pokrowcami. Wnętrze kabiny radiostacji musi być dokładnie oczyszczone. Przynajmniej raz na miesiąc należy przeprowadzić sprawdzenie aparatury i wypróbować jej zdolność do pracy.

Przy sprawdzeniu należy uruchomić nadajnik i zbadać jego strojenie na końcowych numerach fal wszystkich podzakresów. Strojenie należy przeprowadzać zgodnie ze sposobami, podanymi w poprzednich rozdziałach.

Przynajmniej raz na trzy miesiące należy sprawdzać wszystkie części zapasowe radiostacji. Lampy można zbadać przez wypróbowanie w nadajniku lub odbiorniku. Lampy uszkodzone powinny być natychmiast wymienione na nowe (aby w razie konieczności nie powstały jakieś nieprzewidziane powody uniemożliwiające uruchomienie radiostacji).

Wszystkie części zapasowe powinny być starannie poukładane w skrzynkach, w swoich przedziałach.

Konserwacja aparatury nadawczo-odbiorczej

115. Nadajnik i skrzynkę rozdzielczo - ładowniczą należy przynajmniej dwa razy w miesiącu (szczególnie latem) sprawdzić i oczyścić z kurzu, przecierając wilgotną szmatką a następnie suchą. Przegląd aparatury nadawczej należy przeprowadzać w następującym porządku:

1) sprawdzić, czy złącza są prawidłowo wykonane, czy gniazda i wtyczki są czyste,
2) sprawdzić połączenia w miejscach lutowania (poruszając w tym miejscu przewodem),
3) sprawdzić końcówki kabli zasilania, styki i kotwiczki przełączników, przekaźników widocznych od zewnątrz i przetrzeć je szmatką zwilżoną w spirytusie lub benzynie,
4) sprawdzić działanie styków blokujących na drzwiczkach i w komorach lampowych; widoczne ślady przepalenia trzeba koniecznie oczyścić,
5) sprawdzić wnętrza komór lamp; w tym celu należy lampy wyjąć i komory oczyścić,
6) sprawdzić działanie wszystkich przełączników, poruszając nimi we wszystkich położeniach,
7) sprawdzić końcówki przewodów łączących się z tabliczką antenową i stwierdzone zanieczyszczenie (śniedź) natychmiast usunąć,
8) sprawdzić działanie opornika żarzenia (przez obracanie jego pokrętłem),
9) sprawdzić stan styków przekaźnika antenowego, a zauważone ślady przepalenia oczyścić szmatką zwilżoną w benzynie.

Kategorycznie zabrania się zdejmowania ekranów z obwodów wzbudnicy i wzmacniacza mocy, ponieważ można przy tym bardzo łatwo rozskalować nadajnik.

116. Przynajmniej raz na trzy miesiące należy wyjąć odbiornik ze skrzynki i dokładnie sprawdzić; zauważony pył i brud natychmiast usunąć.

Szczególnie baczną uwagę należy zwrócić na stan kondensatorów stałych i zmiennych, mając na uwadze, że małe uszkodzenie mechaniczne może spowodować rozstrojenie odbiornika.

Sprawdzając zewnętrznie, należy zbadać stan zacisków, następnie stan końcówek kabla łączącego odbiornik ze źródłem

zasilania i kabla anteny; dalej stan przełączników i ich działanie, stan pokręteł; strojenia fali i regulatora siły odbioru odbiornika. Sprawdzić również stan słuchawek. O ile czułość ich jest słaba, należy poprawić ją, zmniejszając odległość membrany od magnesów. O ile magnesy w słuchawkach są rozmagnesowane, odesłać je do namagnesowania. Słuchawki ułożone na swoim miejscu w szufladce muszą być zabezpieczone przed uderzeniami twardymi przedmiotami, co powoduje rozmagnesowanie.

Po zbadaniu odbiornika i stwierdzeniu, że jest on rozstrojony, należy odesłać go do warsztatu. Zabrania się strojenia odbiornika bez stosowania specjalnych przyrządów do strojenia obwodów pośredniej częstotliwości, gdyż może to nie tylko całkowicie rozstroić odbiornik, ale także doprowadzić go do stanu nieużywalnego.

117. Przegląd przetwornic radiostacji nieczynnej, zakonserwowanej należy przeprowadzić przynajmniej raz na tydzień, natomiast radiostacji będącej w użyciu przynajmniej co trzy dni. Podczas sprawdzania przetwornic należy stwierdzić, czy przewody dołączone do niej są w porządku i czy są zdatne do pracy.

W celu sprawdzenia części wewnętrznych trzeba zdjąć pokrywę, a następnie sprawdzić stan kolektorów, szczotek, wewnętrznych przewodów połączeniowych i styków. Szczotki, wodzidła i listwy należy oczyścić z pyłu węglowego i miedzianego, powstającego podczas pracy przetwornicy. Kolektory przeciera się szmatką suchą lub zwilżoną w benzynie. W wypadku gdy kolektor jest pokryty czarnym nalotem, należy go oczyścić drobnym ścierniwem („00"), a następnie przetrzeć suchą szmatką. Zabrania się czyszczenia kolektorów grubszym ścierniwem niż „00".

Należy zwrócić uwagę, czy wszystkie szczotki są dokładnie doszlifowane do kolektora i czy dostatecznie luźno można je wkładać i wyjmować ze swoich wodzideł. O ile szczotki przylegają zbyt słabo do kolektora, należy nieco podciągnąć sprężyny; w wypadku gdy i to nie pomoże, zużyte szczotki zamienić na nowe, tego samego typu.

Szczotki w przetwornicy „RUK-300" obwodu prądu wysokiego napięcia, należy uważać za zużyte, gdy ich wysokość będzie się równała 8 mm; natomiast obwodu prądu niskiego napięcia — o ile ich wysokość będzie się równała 14 mm.

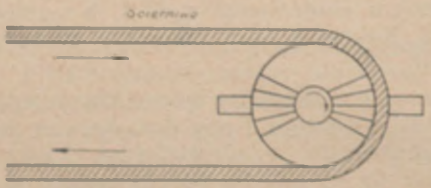
Sprężyny powinny naciskać na szczotki równomiernie i niezbyt silnie. W przeciwnym wypadku nastąpi zbyt silne i nierównomierne zdzieranie się szczotek.

Smarowanie łożysk przetwornicy powinno być przeprowadzone w miarę zużywania się smaru i przynajmniej raz na trzy miesiące. Smarować wolno smarem tylko do tego celu przeznaczonym.

Przynajmniej raz na dwa lata należy osie i łożyska dokładnie przemyć benzyną i zmienić smar na nowy.

118. Stan prądnicy należy kontrolować przynajmniej raz na tydzień lub co 40 godzin jej pracy w sposób następujący:

1) Sprawdzić jej umocowanie, stan nakrętek i wkrętów.
2) Sprawdzić, czy prawidłowo są ułożone szczotki i czy swobodnie można je poruszać w wodzidłach. Stwierdzić, czy sprężyny dostatecznie przyciskają szczotki do kolektora. Zakończenia sprężyn powinny się znajdować w wycięciach na szczotkach, powodując w ten sposób równomierny nacisk na szczotkę.
3) Sprawdzić stopień starcia szczotek i w wypadku gdy ich wysokość będzie się równała 14-tu mm, zamienić, biorąc nowe z zestawu zapasowego. Wymienione szczotki należy doszlifować do kolektora. Zabrania się użycia szczotek innego typu.
4) Sprawdzić stan kolektora; przy normalnej pracy kolektor nie powinien mieć żadnych śladów opalenia. W wypadku zauważenia takich śladów należy kolektor przetrzeć szmatką zwilżoną w benzynie. Gdy to nie pomoże, trzeba kolektor oczyścić drobnym ścierniwem („00").



Rys. 62. Sposób docierania szczotek

Po każdym przeglądzie należy prądnicę dokładnie oczyścić z pyłu, zwracając szczególną uwagę na wodzidła szczotek i ich listewki. Prądnicę należy smarować przynajmniej co sześć miesięcy, używając do tego celu specjalnego smaru.

odpowiadającego następującym właściwościom: temperatura topienia + 130° C, temperatura zamarzania — 25° C. Przynajmniej co 500 godzin pracy, należy prądnicę dokładnie sprawdzić i określić czas następnego przeglądu.

119. Docieranie szczotek do kolektora przeprowadza się w sposób następujący:

a) Wyciąć pasek z arkusza drobnego ścierniwa typu „00" o szerokości kolektora i ułożyć go na kolektorze pod szczotkę, powierzchnią trącą ku górze. Pasek ścierniwa powinien przylegać do kolektora mniej więcej na powierzchni połowy jego obwodu.

b) Poruszyć parokrotnie paskiem ścierniwa pociągając na przemian to za jeden, to za drugi koniec. W ten sposób powierzchnia trąca doszlifuje szczotkę równomiernie na całej powierzchni, przylegającej do paska ścierniwa a zarazem do kolektora.

c) Wyjąć ścierniwo spod szczotki. Szczotka powinna dokładnie przylegać do powierzchni kolektora.

Po zakończeniu docierania należy przetwornicę dokładnie oczyścić z proszku węglowego, a następnie wypróbować.

120. Aby uniknąć porażenia prądem wysokiego napięcia, które może nastąpić wskutek zwarcia lub samowłączenia się przetwornicy, sprawdzenie stanu skrzynki rozdzielczo-ładowniczej powinno być przeprowadzone tylko po uprzednim ustawieniu przełącznika (5) w położeniu środkowym (neutralnym).

Podczas przeglądu skrzynki rozdzielczo-ładowniczej należy zbadać wszystkie złącza kabli, należy zwrócić uwagę, czy woda nie przecieka do wnętrza, czy nie ma tam takich luźnych części jak nakrętki, śrubki itp., które mogą spowodować zwarcia wewnątrz skrzynki. Przynajmniej raz na miesiąc należy przetrzeć suchą szmatką wszystkie części wewnętrzne skrzynki, a przynajmniej dwa razy na miesiąc oczyścić drobnym ścierniwem styki gniazd rozdzielczych, na których w momencie rozruchu i wyłączania powstaje iskra powodująca opalanie. Poza tym wnętrze skrzynki oczyścić z pyłu lub opiłek powstałych podczas oczyszczania styków. Pokrywę skrzynki należy zakładać ostrożnie, bez silnego uciskania, aby nie spowodować przypadkowych zwarć.

121. Najwięcej uwagi podczas konserwacji anten trzeba zwracać na antenę półteleskopową i antenę prętową. Kiedy radiostacja znajduje się w terenie, przy dobrej pogodzie, nale-

ży nierozwinięte anteny wyjmować z pokrowców i przecierać suchą szmatką. Specjalną uwagę zwracać na sprężynowe złącza, usuwając z nich wszelkie zanieczyszczenia i smarując lekko olejem. Przy rozwinięciu masztu drewnianego lub anteny półteleskopowej podczas pogody deszczowej, należy pamiętać, aby odciągi były luźno naciągnięte, ponieważ deszcz, powodując kurczenie się linek odciągów, może spowodować złamanie masztu.

W tym celu podczas deszczu odciągi należy rozluźnić zaczynając od górnych. W porze zimowej anteny i odciągi oczyszczać ze śniegu i lodu, który może spowodować mechaniczne uszkodzenia oraz zmniejszenie mocy energii promieniowanej.

Podczas silnego wiatru odciągi masztów powinny być silniej naciągnięte a przede wszystkim odciągi znajdujące się w kierunku skąd wieje wiatr.

Izolatory odciągów i izolator zacisku antenowego na przedniej ścianie kabiny radiostacji należy przynajmniej raz dziennie oczyszczać benzyną a podczas deszczu wycierać suchą szmatką co kilka godzin.

122. Jak podano w poprzednich rozdziałach, przeciwwagę radiostacji tworzą części metalowe samochodu (masa) i praca radiostacji zależy od dobrego i trwałego ich połączenia między sobą. Przerwanie połączeń części metalowych samochodu może spowodować zmniejszenie prądu w antenie, a podczas odbioru przeszkadzające trzaski. W tym celu należy dokładnie sprawdzać wszystkie części metalowe samochodu, badając, czy są dobrze ze sobą połączone. Każde przerwanie lub rozluźnione połączenia niezwłocznie naprawić.

Przegląd taki należy przeprowadzać każdorazowo po zmianie miejsca postoju, przed rozpoczęciem pracy.

Konserwacja silnika „Ł-3/2"

123. Silnik „Ł-3/2" jest zasadniczym źródłem zasilania radiostacji „RSB-F" w energię elektryczną, dlatego też powinien on być w każdej chwili zdolny do pracy, co się da osiągnąć przez systematyczną konserwację i dbałość o jego należyty stan. Podstawowym warunkiem zapewnienia ciągłej zdolności silnika do pracy jest utrzymanie go w czystości. Należy wykorzystać każdą okazję na sprawdzenie i czyszczenie silnika, kontrolować wszystkie połączenia jego części i w wypadku

stwierdzenia rozluźnienia, nakrętkę czy wkręt niezwłocznie dokręcić.

Jeżeli podczas pracy silnika usłyszymy nienaturalny stuk, natychmiast trzeba zbadać przyczynę. Może to być urwanie jednej części wewnątrz silnika, które może spowodować całkowite jego zniszczenie. Po upływie około 60 — 80 godz. pracy silnika należy przeczyścić rurę wydechową i tłumik.

Dokładne czyszczenie silnika przeprowadza się przy pomocy szczotki zwilżonej ropą naftową. Równocześnie sprawdza się cały układ chłodzenia silnika i przepłukuje go czystą wodą przegotowaną. Sprawdzanie stanu silnika należy przeprowadzać częściej, gdy silnik jest nowy i pracował dotąd mniej niż 200 — 250 godzin.

Przed rozpoczęciem pracy silnika każdorazowo sprawdzić, czy jest woda w chłodnicy i olej w misce. Ilość oleju jest uzależniona od pory roku. Latem poziom jego nie powinien przekraczać górnej kreski zaznaczonej na sprawdzianie oleju (nie powinien też być niższy od kreski dolnej). Zimą poziom oleju w misce powinien być w pobliżu górnej kreski wskaźnika.

W silniku nowym lub po gruntownym remoncie olej należy zmieniać dwukrotnie po upływie 25 godzin pracy. Przy dalszej pracy całkowitą zmianę oleju przeprowadzać co 80 — 100 godzin pracy. Równocześnie ze zmianą oleju należy silnik dokładnie oczyścić naftą. Wylanie oleju z karteru (przez specjalne odprowadzenie) musi poprzedzić wyjęcie filtru oczyszczającego olej. Po wylaniu oleju należy zakręcić otwór odprowadzenia, a następnie włożyć filtr olejowy i kapturek. Przepłukanie silnika od wewnątrz odbywa się przez wlanie do miski (przy wykręconej świecy z głowicy) niewielkiej ilości nafty i wykonanie kilku obrotów korbą rozruchową. Po przepłukaniu ropę należy zlać, następnie nalać nieco czystego oleju i silnik uruchomić. Po kilku minutach pracy na wolnych obrotach silnik zatrzymać, zlać olej z resztkami nafty i napełnić karter czystym świeżym, olejem do poziomu górnej kreski sprawdzianu lub nieco mniej, w zależności od pory roku, o czym była mowa powyżej.

Wylana nafta, przepuszczona przez filtr, może być w dalszym ciągu używana do przepłukiwania innych części silnika, przede wszystkim podczas jego rozbierania. Świecę należy również często sprawdzać. Elektrody pokryte sadzą spalonego oleju trzeba każdorazowo dokładnie czyścić, co pe-

wien czas należy sprawdzić stan izolacji przewodu łączącego iskrownik ze świecą. Przewód z uszkodzoną izolacją lub połamany powinno się zastąpić nowym. Sprawdzając połączenia i umocowania poszczególnych części silnika, należy specjalną uwagę zwracać na gaźnik, umocowanie rury ssącej i rurki doprowadzającej benzynę.

Co pewien czas trzeba sprawdzić i oczyścić dyszę gaźnika, następnie rozpylacz, którego otwory należy przedmuchać lub oczyścić specjalną przekłówaczką. Komorę pływakową i zbiornik benzynowy przepłukuje się benzyną.

124. W zależności od tego, jak często silnik pracuje, należy go od czasu do czasu rozebrać, aby wymienić ewentualnie zużyte zawory i usunąć brud powstały wskutek tarcia osi na łożyskach. Silnik należy również rozebrać w wypadku stwierdzenia wydobywania się gazów przez kadłub lub gaźnik, co nastąpi wskutek złego uszczelnienia tłoka w cylindrze i spowoduje spadek kompresji i mocy silnika. Zwykle następują wtedy dodatkowe stuki wału rozrządczego. Niezależnie od wyżej wymienionych powodów silnik należy rozebrać po upływie 250—300 godzin pracy. Rozebranie częściowe silnika można przeprowadzać w razie konieczności częściej, na przykład w celu dotarcia zaworów. W tym wypadku rozbiera się tylko te części silnika, które przeszkadzają w wykonaniu danej czynności.

Podczas każdej rozbiórki należy dokładnie przeglądać wszystkie łożyska, osie i inne części silnika. Specjalną uwagę zwrócić na łożyska wału korbowego i w wypadku, gdy będą wyrobione, zdjąć części podkładek umieszczonych między dolną i górną częścią łożyska, dokręcić śruby i unieruchomić je zatyczkami. Sprawdzenie osi i łożyska powinno się odbywać zawsze, gdy podczas pracy silnika słychać metaliczne stuki uderzenia osi o łożysko. Regularnie, mniej więcej co 100 godzin pracy silnika, należy przeglądać i oczyścić tłok, pierścienie uszczelniające, gładź cylindra i wewnętrzną stronę głowicy. Osad powstający przy spalaniu się gazów należy usuwać, czyszcząc te miejsca naftą.

W wypadku nagromadzenia nie dającej się zmyć warstwy osadu można, dla usunięcia, użyć wiórów miękkiego metalu jak np. miedzi lub aluminium. W razie zmniejszenia się kompresji, wskutek złego przylegania pierścieni uszczelniających do gładzi cylindra, należy pierścienie zdjąć, przeczyścić i usunąć nagromadzony osad w kanałach tłoka. O ile pierścienie będą bardzo silnie przylegały do tłoka, należy tłok zanurzyć

do nafty i po pewnym czasie zdjąć pierścienie. Pierścienie zużyte (wskutek tarcia) nie uszczelniają tłoka w cylindrze i należy je wymienić na nowe. Podczas dokładnego przeglądu części silnika nie należy zapominać o układzie rozrządczym, tzn.: wale rozrządczym, zaworach i gniazdach, sprężynach i popychaczach. W wypadku gdy grzybek zaworu nie przylega dokładnie do swego gniazda, wskutek nierównych powierzchni stykowych należy je dotrzeć. W tym celu trzeba wyjąć zawór, zamienić sprężynę na bardziej miękką, pokryć gniazdo drobnym proszkiem szlifierskim, zmieszanym z olejem, po czym wstawić zawór na swoje miejsce. Następnie, naciskając wkrętakiem umieszczonym w wycięciu zaworu, obracać zaworem w jedną i drugą stronę, wykonując po pół obrotu w każdym kierunku. Od czasu do czasu sprawdzać przebieg docierania. Po całkowitym dotarciu, kiedy zostaną usunięte wszystkie nierówności, zawór będzie dokładnie przylegał do gniazdka. Można to sprawdzić w sposób następujący: wyjąć z gniazda grzybek zaworu, wyrysować ołówkiem na jego i gniazda gładkiej powierzchni parę linii i włożyć grzybek na miejsce; następnie lekko naciskając obrócić zawór w gnieździe o jedną czwartą obrotu; w wypadku gdy ślady ołówka zetrą się całkowicie, będzie to dowód, że zawór jest dobrze dotarty, w przeciwnym razie należy docieranie powtórzyć. Podczas docierania ostrze wkrętaka powinno się znajdować w środku wycięcia tak, aby nacisk na zawór był jak najbardziej równomierny.

Rozbieranie układu rozrządczego, zwłaszcza jego ustawienie po złożeniu, wymaga dużej wprawy i dlatego powinno być wykonywane przez mechanika-silnikowca, albo w jego obecności. Bez koniecznej potrzeby nie należy silnika rozbierać. Częste, niefachowe rozbieranie i składanie silnika niszczy go, skracając czas działania. Miejsce przygotowane do rozbiórki silnika powinno być dokładnie oczyszczone z brudu.

125. Podczas rozbierania silnika należy stosować się do następujących wskazówek:

1) Nie rozrzucać rozbieranych części; należy je układać w kolejności, aby ułatwić składanie silnika.

2) Nakrętki i wkręty należy odkręcać tylko odpowiednimi, przeznaczonymi do tego kluczami i wkrętakami. Klucze dobierać tak, aby dokładnie odpowiadały wielkości nakrętek. Przy posługiwaniu się nieopowiednimi kluczami można bardzo łatwo nakrętki zniszczyć.

3) Przed składaniem wszystkie części muszą być dokładnie oczyszczone z brudu i przepłókane w benzynie lub nafcie.

4) Części, które ulegają tarciu, należy lekko naoleić przed składaniem.

Po złożeniu należy silnik dotrzeć. W tym celu podczas pierwszych 3 — 4 godzin pracy, nie dawać mu pełnych obrotów. Pracę silnika na wolnych obrotach, można wykorzystać do ładowania akumulatorów. Podczas przenoszenia silnika, nie wolno podtrzymywać go za gaźnik, rurę wydechową, korbę rozruchu itp., gdyż można spowodować urwanie danej części. W żadnym wypadku nie należy obciążać silnika pracą ponad normę.

Krótkie wskazówki dotyczące konserwacji akumulatorów zasadowych

126. Obsługa i konserwacja akumulatorów zasadowych jest znacznie prostsza niż obsługa i konserwacja akumulatorów kwasowych. Akumulatory zasadowe są bardziej odporne i przy dobrej konserwacji mogą służyć dłużej niż 10 lat.

Akumulatory zasadowe odznaczają się większą wytrzymałością mechaniczną, a także nie są specjalnie czułe na przeciążenia.

Na przykład wytrzymują one intensywne rozładowania przekraczające normalne o 8 — 10 razy z tym tylko, aby temperatura elektrolitu nie przekraczała + 45° C.

Akumulatory radiostacji „RSB-F" są umocowane do nadwozia samochodu. Od czasu do czasu należy sprawdzić to umocowanie, aby podczas jazdy nie nastąpiło urwanie i wywrócenie się akumulatorów, powodując wylanie elektrolitu, czy nawet pęknięcie naczyń.

127. Podczas przyjmowania radiostacji, zestawy akumulatorów powinny być bardzo dokadnie sprawdzone. Należy je przy tym wyjąć ze skrzyni, po czym sprawdzić powierzchnię naczyń, dna oraz stan nakrętek (zacisków), metalowych połączeń między zaciskami ogniw (muszą być poniklowane i zabezpieczone przed rdzą warstewką bezkwasowej, technicznej wazeliny); dalej stan pokryw i przewodów. Brudne akumulatory należy oczyścić; pył, brud i wydzieloną sól usuwać wilgotną szmatką.

Zeschniętą wazelinę należy usuwać drewnianą łopatką, a ewentualną rdzę szmatą zwilżoną w nafcie lub ścierniwem. Oczyszczone części należy pokryć cienką warstwą wazeliny.

Wszystkie akumulatory radiostacji muszą być bezwzględnie przynajmniej raz na miesiąc dokładnie sprawdzane. Podczas przeglądu trzeba wykręcić z otworów do wlewania elektrolitu korki, sprawdzając przy tym, czy nie są zapchane otworki, przez które uchodzą gazy tworzące się przy ładowaniu i rozładowaniu akumulatorów.

Następnie należy zbadać poziom elektrolitu, który powinien sięgać 5 — 10 mm powyżej elektrod.

W wypadku wyparowania wody z elektrolitu poziom jego w ogniwach można wyrównać przez dolanie czystej wody destylowanej lub deszczowej, przegotowanej.

W wypadku wylania się należy dolać do ogniw elektrolitu o tej samej gęstości. Podczas dolewania elektrolitu, uważać, aby nie rozlewać go na powierzchnię skrzynek i naczyń; w wypadku rozlania natychmiast wytrzeć naczynia suchą szmatą.

Przed każdym wyjazdem radiostacji i po przybyciu na nowe miejsce trzeba zbadać stan akumulatorów. W razie stwierdzenia uszkodzenia ustalić jego przyczyny i usterki natychmiast usunąć.

W wypadku pobrania akumulatorów nienapełnionych elektrolitem, należy je napełnić i naładować. Zalewanie i ładowanie powinno być przeprowadzone w bazie ładowania akumulatorów.

128. Do akumulatorów zasadowych jako elektrolitu używa się ługu potasowego: 20%-go roztworu wodnego chemicznie czystego wodorotlenu potasu (KOH). Latem używa się ługu sodowego: wodnego roztworu wodorotlenku sodu (NaOH).

Ciężar właściwy elektrolitu powinien wynosić 1,18 — 1,21 (22—25° Baumé) przy temperaturze 15—20° C. Ciężar właściwy mierzy się areometrem „Baumé". Przed przygotowaniem elektrolitu należy stwierdzić, ile elektrolitu mieści jedna bańka i odpowiednio do tego przygotować potrzebną ilość. W akumulatorach szklanych lub metalowych, wszelkie części metalowe należy przed wlaniem elektrolitu pokryć cienką warstwą wazeliny.

Wodorotlenek potasu posiada własności żrące. Przy bezpośrednim stykaniu się z powietrzem wchłania on wodę i tym samym traci na wartości.

Do przygotowania elektrolitu należy używać czystej wody destylowanej. Inna woda zawiera różne sole, które tworzą

osad w akumulatorze, zmniejszając pojemność, a tym samym czas działania. W ostateczności wolno jest użyć wody przegotowanej lub czystej deszczowej, względnie roztopionego śniegu.

Wodorotlenek potasu lub sodu należy rozpuszczać wyłącznie w naczyniach żelaznych lub kamiennych, w ostateczności można użyć naczynia glinianego lub szklanego. W tym wypadku, ze względu na to, że wodorotlenek potasu podczas łączenia się z wodą silnie nagrzewa się, co może spowodować pęknięcie naczynia, należy zastosować odpowiednie środki ostrożności. Większe kawałki wodorotlenku potasu należy rozbić czystym młotkiem (ochronić przy tym oczy, wkładając okulary ochronne). Rozdrobniony wodorotlenek potasu trzeba przed zalaniem wodą zwilżyć. Waga wody powinna być dwukrotnie większa od wagi wodorotelenku potasu. Gęstość otrzymanego roztworu mierzy się dopiero po ostudzeniu, powinna wynosić 22—25° Baumé. O ile gęstość jest mniejsza, należy dodać wodorotlenku potasu, w przeciwnym wypadku dodać nieco wody destylowanej. Akumulatory wolno jest zalewać elektrolitem dopiero po całkowitym jego ostudzeniu. Pozostały po zalaniu elektrolit należy w naczyniu szczelnie zamknąć i zalać parafiną lub wazeliną.

129. Elektrolit należy wlewać do ogniw przy pomocy pipety lub przez lejek szklany, ebonitowy lub gliniany, wyłącznie przed ładowaniem akumulatorów. Lejki metalowe mogą spowodować zwarcie wewnątrz ogniw i dlatego nie wolno ich używać. Poziom elektrolitu w akumulatorach nie powinien być niższy od wskazanego w poprzednim rozdziale (5 — 10 mm ponad elektrodami) i nie powinien przekraczać 12 mm, ponieważ wtedy będą się tworzyły przy zaciskach ogniw sole i podczas ładowania elektrolit może się przelewać. Aby zabezpieczyć elektrolit przed stycznością z powietrzem, należy na powierzchnię elektrolitu wlać kilka kropel płynnej wazeliny.

130. Akumulatory zalane świeżym elektrolitem należy odstawić przed ładowaniem na jedną godzinę, aby czynna masa elektrod została przesycona roztworem KOH. Następnie uzupełnia się elektrolit, sprawdza jego gęstość, po czym akumulator ustawia się do ładowania. Akumulatory ładowane w bazie ładowania włącza się do obwodu prądu stałego. Wielkość prądu ładującego uzależnia się od pojemności akumulatorów. Przy ładowaniu akumulatorów „4-NKN-60" prąd ładowania wynosi 15A. Ładowanie musi trwać tak długo, aż napięcie mierzone

na każdym ogniwie osiągnie wartość 1,8 woltów lub całkowite napięcie akumulatora „4-NKN-60" 7,2 woltów. Następnie jeszcze akumulator ładować przez jedną godzinę i dopiero wtedy wyłączyć; wrzenie elektrolitu nie świadczy o zakończonym procesie ładowania. Akumulator zasadowy lepiej jest ładować dłużej niż zbyt krótko.

Aby osiągnąć całkowitą pojemność akumulatorów (60 amp/godz.) należy je parokrotnie naładować i rozładować (np. pierwsze ładowanie powinno trwać 6 godzin przy prądzie ładowania 15 amperów, drugie również 6 godzin przy prądzie 7,5 ampera); po czym oddać je do normalnego użytku.

Po zakończeniu ładowania nie należy zatykać otworów ogniw korkami, a pozostawić je otwarte na okres 1 — 2 godzin. O ile z ważnych powodów akumulatory muszą być natychmiast użyte, trzeba przed włożeniem korków akumulatory nieco rozładować (mniej więcej w ciągu 15 min. prądem normalnego rozładowania — 7,5 amp).

Akumulatory używane do pracy radiostacji powinny być zaopatrzone wyłącznie w korki z otworami dla ujścia gazów. Pomieszczenie w bazie ładowania akumulatorów musi być zaopatrzone w wentylację, musi być izolowane od dostępu chloru, gazu ziemnego i wyziewów z akumulatorów kwasowych. Zabrania się ładowania akumulatorów zasadowych w tym samym pomieszczeniu, w którym ładuje się akumulatory kwasowe. Zabrania się w pomieszczeniu, w którym ładuje się akumulatory, palenia papierosów, zapałek i innego ognia, który może spowodować wybuch ulatniających się podczas ładowania gazów.

Akumulatory znajdujące się w radiostacji ładuje się prądem z prądnicy „GS-1000". Częściowe ładowanie akumulatorów może odbywać się automatycznie podczas pracy nadajnika lub odbiornika, a całkowite — przy wyłączeniu radiostacji.

Poza tym akumulatory radiostacji można ładować prądem z innego źródła bez potrzeby wyjmowania akumulatorów z radiostacji.

131. Pojemność naładowanego akumulatora zasadowego zmienia się w zależności do zmian temperatury otoczenia. Im niższa temperatura, tym mniejsza jest pojemność akumulatora i odwrotnie.

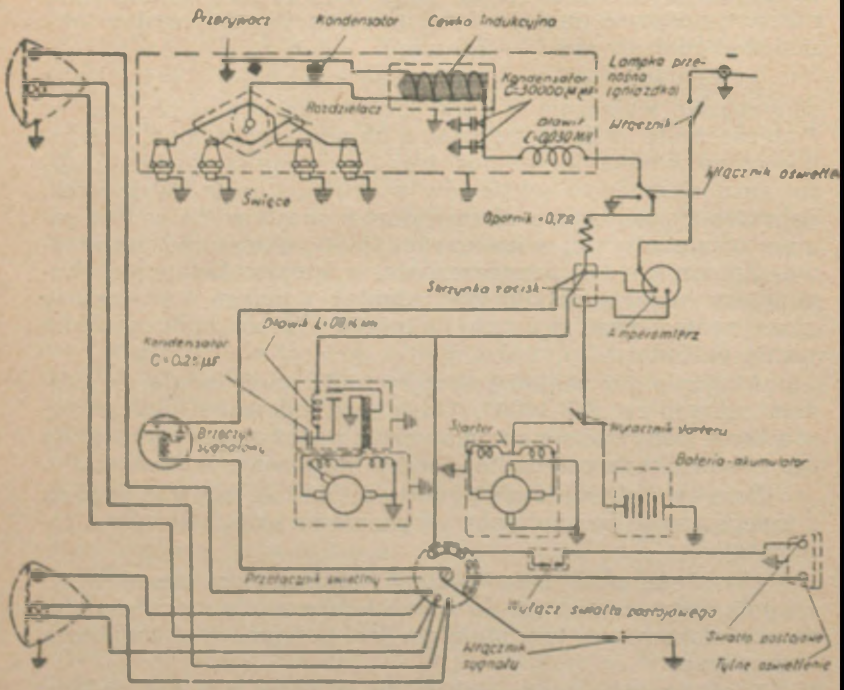
Przy przygotowaniu elektrolitu w porze zimowej należy uwzględnić wpływ gęstości roztworu na temperaturę jego zamarzania, a mianowicie: elektrolit o gęstości 20° Baumé za-

marza przy temperaturze — 20° C; o gęstości 25° Baumé zamarza przy temperaturze —34° C; a o gęstości 32° Baumé zamarza przy temperaturze —55° C.

Akumulator, którego pojemność zmalała przy niskiej temperaturze, odzyskuje znów swoją pojemność po umieszczeniu go w temperaturze normalnej. Z tego względu, aby uniknąć wahań pojemności akumulatorów, należy je zimą przykrywać wojłokiem.

Sposoby zabezpieczenia się przed wpływem lokalnych źródeł zakłóceń odbioru

132. Lokalnymi źródłami zakłóceń odbioru w radiostacji są urządzenia elektryczne samochodu, silnika i agregatu.

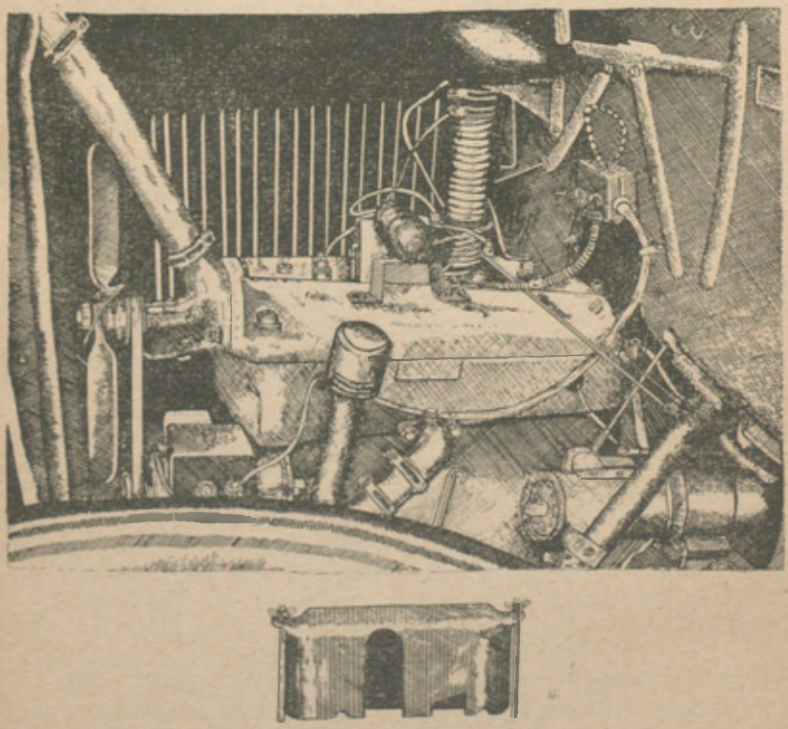


Rys. 63. Schemat ekranowania źródeł elektrycznych zakłóceń w samochodzie

Aby usunąć przeszkadzający w odbiorze wpływ uruchomionego silnika „Ł-3/2" lub silnika samochodowego, należy przestrzegać następujących przepisów:

a) W silniku „Ł-3/2" należy użyć do połączenia magneta ze świecą kabla w metalowym oplocie, a świecę ekranować.
Przerywacz magneta powinien być całkowicie osłonięty metalowym przykryciem. Z boku osłony musi być szczelina dla dźwigni przerywacza, przy pomocy której reguluje się moment zapłonu.

b) W silniku samochodowym zaopatrzyć prądnicę w filtr składający się z cewki o indukcyjności 0,014 m H, włączonej w obwód zasilania (ładowania)



Rys. 64. Ekranowanie silnika w samochodzie (ekran zdjęty u dołu)

akumulatorów samochodowych i z kondensatora o pojemności 0,25 μF, włączonego między dławikiem i masą samochodu.

Przeszkadzający wpływ przerywacza, rozdzielacza i świecy silnika powinien być osłabiony dobrym ekranem, umieszczonym ponad wszystkimi wymienionymi częściami.

Pod tym ekranem należy również umieścić cewkę indukcyjną i filtr składający się z cewki o indukcyjności 0,63 m H i dwóch kondensatorów po 30 000 μμF.

Po zastosowaniu się do powyższych przepisów można osiągnąć odbiór zupełnie czysty. Poza tym należy przestrzegać następujących wskazówek:

a) systematycznie sprawdzać czystość styków przerywacza i rozdzielacza,

b) sprawdzać czystość kolektora prądnicy i usuwać wszelkie zanieczyszczenia.

Rozdział VIII

WYSZUKIWANIE I USUWANIE USZKODZEŃ RADIOSTACJI

133. Umieszczony w tym rozdziale opis uszkodzeń, które mogą powstać w radiostacji „RSB-F", opis badania, wyszukiwania i usuwania ich nie może być uważany jako kompletny i całkowicie wyczerpujący. Dopiero dokładne poznanie radiostacji, znajomość działania poszczególnych części i przede wszystkim zdobyta praktyka ułatwi analizowanie objawów wadliwego działania radiostacji, odszukanie i naprawę uszkodzeń.

Podczas odszukiwania uszkodzeń najlepiej jest posługiwać się omomierzem, a gdy go nie mamy, można użyć do badania obwodów woltomierza znajdującego się w komplecie części dodatkowych radiostacji typu „2 MP" (dawniej oznaczonego „DW-1") wyskalowanego na 15, 150 i 1500 woltów lub „4-MS" ze skalą 50/500 woltów lub też innego typu obejmującego wymienione napięcie. Woltomierz należy łączyć szeregowo ze źródłem prądu (na przykład z jednym akumulatorem radiostacji) i z badanym obwodem. Dla ułatwienia badania trzeba jedną z końcówek woltomierza połączyć z akumulatorem, a drugą z kawałkiem przewodu, na końcu odizolowanego. Do drugiego bieguna akumulatora dołącza się drugi kawałek przewodu, również oczyszczonego na końcu z izolacji. Obie odizolowane końcówki włącza się do badanego obwodu i w ten sposób łatwo można stwierdzić każdą przerwę lub zwarcie.

Równolegle z badaniem przewodów należy sprawdzić przebieg prądu przez poszczególne elementy aparatury, styki, zaciski, znajdujące się w miejscach dostępnych.

Przy określeniu miejsca uszkodzenia mogą pomóc przyrządy pomiarowe zainstalowane w radiostacji, których wskazanie charakteryzuje stan, jakość pracy zasadniczych części, a tym samym rodzaj niektórych uszkodzeń.

Badając wadliwie działającą radiostację należy zastanowić się przede wszystkim nad objawami uszkodzenia, następnie nad przyczyną, a dopiero po tym można przystąpić do odszukiwania miejsca uszkodzenia.

O ile nadajnik lub odbiornik zaczyna działać wadliwie, to pierwszą czynnością musi być ustawienie przełącznika kompletu manipulacyjnego w położenie „wyłączone".

134. Zasadniczym objawem świadczącym o wadliwym działaniu nadajnika jest zanik prądu w antenie.

W celu szybkiego odnalezienia uszkodzenia konieczne jest posługiwanie się następującymi przyrządami pomiarowymi i wskaźnikami:

a) — lampka wskaźnikowa wzbudzenia generatora,
b) — amperomierz antenowy,
c) — miliamperomierz na płycie czołowej nadajnika,
d) — odbiornik i słuchawki.

Ustalenie przyczyny wadliwie działającej aparatury nadawczej należy rozpoczynać od zewnętrznego przeglądu. Przede wszystkim trzeba upewnić się, czy poszczególne części radiostacji są prawidłowo połączone, czy w dobrym stanie znajdują się przewody, źródła zasilania, czy prawidłowo ustawione przełączniki. Następnie należy sprawdzić stan zacisków i styków. O ile przegląd zewnętrzny nie wykaże żadnych uszkodzeń, należy sprawdzić przy pomocy woltomierza obwody zasilania radiostacji.

Częstą przyczyną wadliwego działania mogą być złe połączenia w stykach blokujących drzwiczek komór lamp nadajnika lub złe styki w podstawkach lamp. W pierwszym wypadku trzeba otworzyć drzwiczki i dogiąć sprężyny stykowe, w drugim wypadku wyłączyć zasilanie, wyjąć lampy, oczyścić nóżki stykowe lamp i rozgiąć je tak, aby miały dobry styk w gniazdkach podstawki lampy.

W wypadku gdy po wykonaniu tych czynności radiostacja nie będzie działała, to uszkodzenia należy szukać wewnątrz nadajnika i w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej. W tym celu należy wykręcić śruby mocujące i ostrożnie wyjąć aparaturę ze skrzynki, wyłączając wpierw zasilenie.

Uszkodzenie należy badać najpierw zewnętrznie — wzrokiem i dotykiem palców lub wkrętaka, a dopiero później sprawdzić poszczególne obwody omomierzem lub woltomierzem.

Podczas określenia przyczyny i miejsca uszkodzenia należy posługiwać się schematem zasadniczym i montażowym.

W podanej poniżej tabelce ujęte są najczęściej spotykane uszkodzenia w aparaturze nadawczej, ich przyczyny i sposób usuwania.

USZKODZENIA W NADAJNIKU

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
1. Zanik drgań w obwodzie rezonansowym wzbudnicy:		
a) lampa wskaźnikowa nie świeci się;	1) Spalona lampa „GU-4"	1) Wymienić lampę.
b) brak iskry w gniazdku automatycznym włączenia wzbudnicy;	2) Przerwa w uzwojeniach dławika (2).	2) Zbadać stan dławika i w razie stwierdzenia przerwy, wymienić go na nowy.
c) brak wskazań miliamperomierza nadajnika;	3) Spalony bezpiecznik w obwodzie „-wys." w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej (8) lub przerwa na opornikach (28, 29, 30)	3) Wymienić bezpiecznik, sprawdzić oporniki (28, 29, 30).
d) anoda lampy wzbudnicy nagrzewa się do czerwoności; Drgania wzbudnicy pojawiają się dopiero przy zwieraniu gniazd kwarcu.	4) Rozregulowane sprężyny automatycznego gniazda kwarcu.	4) Odgiąć odpowiednio sprężynki gniazda kwarcu (poprzez komorę lampy).
	5) Przerwa w uzwojeniach dławika (15) lub w oporniku (14).	5) Odnaleźć miejsce uszkodzenia i wymienić dławik lub opornik.
	6) Wadliwe umieszczenie poszczególnych części wzbudnicy lub stykanie się płytek powietrznego kondensatora z częściami wzbudnicy.	6) Przeprowadzenie naprawy w układzie wzbudnicy może być dokonane tylko w warsztatach. Po naprawie należy obowiązkowo przeprowadzić skalowanie.
2) Brak drgań w obwodzie rezonansowym wzmacniacza mocy:	1) Przerwa w dławiku (33).	1) Sprawdzić stan dławika i zamienić go na nowy.
a) przy naciśniętym kluczu pobierany prąd dla nadajnika zwiększa się nieznacznie, anoda lampy „GKE-100" nie rozżarza się;	2) Siatka ekranująca lampy „GKE-100" nie otrzymuje wymaganego napięcia +300 woltów. Uszkodzenie w kluczu telegraficznym.	2) Sprawdzić klucz. Oczyścić styki.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
b) Anoda lampy „GKE-100" świeci się bardzo jasno. Przy kluczu zwolnionym anoda świeci się w dalszym ciągu;	3) Zjawisko emisji wtórnej w lampie „GKE-100" (efekt dynatronowy).	3) Zmienić lampę „GKE-100" na nową.
c) anoda lampy „GKE-100" nagrzewa się do czerwoności, przy zwolnieniu klucza, anoda ciemnieje;	4) Rozstrojenie pośredniego obwodu drgań na skutek przekręcenia wkrętów trimerów oraz:	4) Wyjąć nadajnik ze skrzynki, wyszukać miejsce przebicia izolacji, ustawić odpowiednio wkręty trimerów. Ustawić przełącznik w normalnym położeniu.
	a) przebicia izolacji w obwodzie lub w przełączniku,	
	b) brak styku przewodu łączącego się z osią kondensatora,	
	5) Urwanie przewodu.	5) Zmienić przewód.
	6) Przerwa w dławiku (21)	6) Stwierdzić czy jest przerwa i o ile jest, zamienić dławik na nowy.
	7) Przerwa lub zwarcie w opornikach (23, 24) lub (25)	7) Stwierdzić czy jest przerwa i wymienić opornik. Upewnić się, czy nie ma zwarć.
3. Brak strojenia anteny, miliamperomierz antenowy nie wskazuje żadnych wychyleń.	1) Przekręcenie wkrętów w obwodzie antenowym.	1) Sprawdzić i odpowiednio wyregulować wkręty.
	2) Przebicie izolacji.	2) Sprawdzić i usunąć uszkodzenie.
	3) Przekaźnik antenowy nie działa z powodu: a) przerwy w uzwojeniu b) rozregulowania c) przepalenia styków.	3) Stwierdzić czy nie ma przerwy, o ile jest, przekaźnik wymienić. W wypadku stwierdzenia rozregulowania lub przepalenia styków doprowadzić do stanu normalnego.
	4) Zwarcie w wariometrze.	4) Zbadać wariometr i odszukać zwarcia.
4. Nie ma modulacji. Przy kontroli własnej pracy nadawania mikrofonem nie słychać.	1) Uszkodzony mikrofon.	1) Wymienić mikrofon.
	2) Przerwa w uzwojeniach transformatora mikrofonowego.	2) Znaleźć przerwę i wymienić lub naprawić transformator.
	3) Zły styk w przełączniku „telegraf-telefon".	3) Naprawić lub zamienić przełącznik.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
	4) Brak styku w gniazdach „wewnętrzna modulacja".	4) Wygiąć sprężyny w gniazdkach tak, by uzyskać lepszy styk.
5. Amperomierz antenowy wskazuje prąd w antenie. Miliamperomierz nie wskazuje wielkości prądu pobieranego przez nadajnik. a) Anoda lampy „GK E-100" żarzy się jasno-czerwonym światłem.	1) Zwarty miliamperomierz poprzez opornik (28, 29, 30).	1) Zbadać stan kondensatorów.
	2) Przebity kondensator w obwodzie „-wys." i masa przetwornicy „RUK -300-W" (Nr 70) lub w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej nr 27.	2) Zamienić uszkodzony kondensator.

135. Większość powodów wadliwego działania odbiornika wynika w następstwie uszkodzeń powstałych w lampach i w obwodach zasilania.

W wypadku gdy zauważymy wadliwe działanie odbiornika, przede wszystkim należy się upewnić, czy antena jest włączona i czy wtyczka słuchawek znajduje się w swoich gniazdach.

O ile zewnętrzne badanie nie wykryje uszkodzenia, to należy go szukać wewnątrz odbiornika; wadliwe działanie może być spowodowane złym stykiem w jakimkolwiek obwodzie, uszkodzeniem lampy, przerwą lub zwarciem w obwodzie zasilania lub też uszkodzeniem innych części w odbiorniku.

W tym celu odbiornik należy wyjąć ostrożnie ze skrzynki i sprawdzić na tabliczce zasilania, czy doprowadzone napięcia prądu zasilającego mają wymagane wartości. W razie stwierdzenia braku jakiegokolwiek napięcia trzeba sprawdzić przy pomocy woltomierza lub omomierza przewód łączący odbiornik z akumulatorami.

W wypadku gdy do lamp będą doprowadzone napięcia, należy w dalszym ciągu sprawdzić połączenia z siatkami sterującymi i styki nóżek w gniazdach lamp. Badanie gniazda lampy przeprowadza się w ten sposób, że po włączeniu odbiornika należy poruszyć kolejno każdą lampę w gnieździe i stwierdzić, na podstawie trzasków lub przerywania wskazań

przyrządu pomiarowego, czy nie ma przerw w poszczególnych obwodach lampy. Uszkodzenie lampy lub przerwę w obwodzie jej zasilania można stwierdzić badając ciepłotę lampy przy pomocy dotknięcia jej balonu ręką. W wypadku spalenia włókna żarzenia lampy, balon tej lampy oraz innej połączonej szeregowo będzie chłodny.

Włókno żarzenia można zbadać po wyjęciu lampy przez włączenie szeregowe woltomierza i jednego akumulatora (2,2 woltów) do 2-giej i 7-mej nóżki lampy. W wypadku przepalenia włókna żarzenia wskazówka woltomierza nie wychyli się.

W tym wypadku lampę należy zamienić na nową. W dalszym ciągu, o ile uszkodzenie dotychczas nie zostało odszukane, należy sprawdzić obwody, zaczynając od wyjścia odbiornika (wzmacniacza małej częstotliwości).

Objawem uszkodzenia danego obwodu jest to, że przy dotykaniu zewnętrznego wyprowadzenia siatkowego danej lampy, ręką lub doprowadzeniem anteny, w słuchawkach nie będzie słychać żadnego trzasku lub szumu. Sprawdzając w ten sposób wszytkie lampy można ustalić, w którym obwodzie znajduje się uszkodzenie.

Podczas wymiany uszkodzoną część wolno jest zastąpić tylko przez analogiczną, odpowiadającą ściśle tym samym wartościom. Wszystkie przewody, które trzeba było przesunąć, aby ułatwić dojście do danej części, należy ponownie ułożyć w tych samych miejscach, gdyż w przeciwnym wypadku może nastąpić rozstrojenie obwodów odbiornika.

Zabrania się poruszania wkrętów wszystkich trimerów i rdzeni cewek, gdyż spowoduje to zmniejszenie czułości odbiornika i może go zupełnie rozstroić.

Odbiornik mało czuły lub nie selektywny należy oddać do warsztatu, gdzie wolno jest zestroić jego obwody.

Podana poniżej tabela ujmuje najczęściej spotykane uszkodzenia odbiornika, ich przyczyny i sposoby usuwania:

USZKODZENIA W ODBIORNIKU

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
1. Odbiornik zupełnie nie działa.	1.	1.
	a) Uszkodzenie w kablu odbiornika.	a) Sprawdzić przewód omomierzem lub woltomierzem. Przy odnalezieniu przerwy lub nadłamania przewodu, należy go wymienić na nowy.
	b) Spalone włókno żarzenia lampy.	b) Sprawdzić woltomierzem napięcie żarzenia. Wymienić przepaloną lampę.
	c) Brak napięcia anodowego w lampach.	c) Sprawdzić woltomierzem w gniazdach lamp napięcie częstotliwości pośredniej, niskiej i heterodyny. Ustalić przyczynę braku napięcia przy pomocy przyrządu pomiarowego.
	d) Uszkodzony obwód małej częstotliwości — przy dotykaniu zewnętrznego wyprowadzenia siatki sterującej lampy obwodu wyjściowego brak stuku w słuchawkach; przerwa w autotransformatorze.	d) Przy uszkodzeniu autotransformatora wymienić go na nowy (w warsztacie).
	e) Przebicie kondensatora filtru i anody w obwodzie małej częstotliwości, co charakteryzuje się wielkim zużyciem prądu przez odbiornik.	e) Zamienić kondensator w warsztacie.
	f) Przerwa w obwodzie katody.	f) Sprawdzić napięcie przesunięcia między nóżką (8) i ziemią. O ile napięcie będzie równe 9—12 woltów, zamienić opór przesunięcia na nowy.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
	g) Uszkodzenie w obwodzie drugiego detektora. Naderwanie jednego z wyprowadzeń filtru pośredniej częstotliwości.	g) Sprawdzić omomierzem działanie obwodu drgającego przy anodzie diody (pomiędzy 5-tą nóżką tej lampy a mostkiem detek. omomierz powinien wykazać opór 100-120 omów). W wypadku zwarcia w obwodzie drgającym, zmienić „trimer". W wypadku przerwy w obwodzie drgającym zamienić obwód na nowy. Sprawdzić kondensator rozdzielczy w obwodzie siatki sterującej lampy małej częstotliwości. W wypadku przebicia zmienić go na nowy. Sprawdzić opornik obciążenia w obwodzie anod. diody (między 5-tą nóżką lampy a ziemią powinien wynosić 0,0,6 M oma).
2. Nie ma odbioru na jednym z podzakresów.	2. a) Nie działa pierwsza heterodyna na danym podzakresie.	2. a) Dotknąć palcami zewnętrzne wyprowadzenie siatki sterującej lampy „6J7" i masy. W słuchawkach powinien być stuk. O ile go nie ma, sprawdzić cewki heterodyny (przyrządem pomiarowym), czy nie ma przerwy. W wypadku pozytywnym — wymienić je na nowe. W negatywnym wypadku — sprawdzić „trimer" i obwód przełącznika. Sprawdzić kondensatory, ewentualnie wymienić je na nowe.
	b) Zwarcie lub przerwa w obwodzie siatki sygnałowej mieszacza danego podzakresu.	b) Sprawdzić omomierzem obwód siatki sterującej danego podzakresu. Przy znalezieniu przerwy w cewce zamienić ją na nową. Przy ustaleniu zwarcia sprawdzić „trimer" i obwód przełącznika.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
	c) Uszkodzenie w obwodzie preselektora danego podzakresu.	c) Sprawdzić, czy nie ma przerwy w cewce antenowej i cewce obwodu drgającego. Przy znalezieniu przerwy, zamienić cewkę na nową. Przy zwarciu sprawdzić „trimer" i obwody przełącznika. W tym wypadku wymienić dane części na nowe.
3. Nie ma odbioru na IV podzakresie fal w granicach numerów fal 85—180. Na falach od nr 180—200 czasem odbiór jest możliwy. Na niektórych numerach fal występują szumy i trzaski, wyraźnie odcinające się od pozostałych części podzakresów.	3. Kondensator padingowy IV podzakresu ma duże straty (złe styki wewnętrzne).	3. Sprawdzić działanie pierwszej heterodyny przez zwieranie i rozwieranie kondensatora. W wypadku jego przebicia zamienić go nowym.
4. Nie ma odbioru na IV i V podzakresie przy maksymalnej pojemności kondensatora zmiennego.	4. Przerywanie drgań pierwszej heterodyny przy maksymalnej pojemności kondensatora.	4. Sprawdzić lampę „6J7" i zmierzyć napięcie anodowe w odbiorniku. Zmienić lampę na nową. O ile w obwodzie siatki ekranującej tej lampy znajduje się opór 30000 omów, wstawić opór wielkości 15000—20000 omów. Podwyższyć napięcie anodowe.
5. Brak odbioru na wszystkich podzakresach. Przy włączaniu przełącznika „telegraf" w słuchawce słychać bardzo cichy szum.	5. a) Uszkodzenie pierwszego lub drugiego filtru pośredniej częstotliwości.	5. a) Brak stuku w słuchawkach przy uderzeniu ręką w wyprowadzenie siatki sterującej danej lampy. Obwody tej lampy są uszkodzone, należy je naprawić. Sprawdzić lampy i napięcie doprowadzone do nich. W wypadku zwarcia w filtrze lub przerwy — wymienić go na nowy.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
	b) Pierwsza heterodyna (oscylator) nie działa.	b) Sprawdzić lampę „6J7"; zbadać, czy działa pierwsza heterodyna. W tym celu dotknąć palcem wyprowadzenia siatki sterującej lampy heterodyny i masy. W słuchawkach powinien być trzask i prąd pobierany przez odbiornik powinien się zwiększyć o 2—4 mA. O ile heterodyna nie działa, sprawdzić omomierzem, czy nie ma zwarcia między siatką i masą. Sprawdzić, czy nie ma zwarcia w obwodzie katody heterodyny. W tym wypadku należy odlutować obwody katody od przejściowego styku. Sprawdzić omomierzem, czy nie ma przerw lub zwarć w obwodzie heterodyny. Usunąć zwieranie się kondensatora przez odgięcie płytek kondensatora.
6. Przy przełączaniu przełącznika na „telegraf" brak szumu w słuchawkach.	6. Uszkodzenie w obwodach drugiej heterodyny.	6. Sprawdzić lampę drugiej heterodyny. Stwierdzić, czy dobrze działa przełącznik „telegraf". O ile jest uszkodzony, wymienić go na nowy. Sprawdzić, czy nie ma przerw lub zwarć w obwodach zasilania i obwodzie drgań drugiej heterodyny. Po stwierdzeniu uszkodzenia oddać radiostację do warsztatu.
7. Wzbudzanie się. Przy włączeniu przełącznika „telegraf" i przy obracaniu rotorem zmiennego kondensatora słychać nieustanny świst na pewnej przestrzeni lub na całym podzakresie.	7. Uszkodzenie kondensatora filtru odsprzęgającego w anodzie wzmacniacza wielkiej częstotliwości.	7. a) Sprawdzić pojemność kondensatora filtru odsprzęgającego. Bocznikować go innymi kondensatorami. W wypadku zaniku oscylacji zamienić kondensator. Sprawdzić omomierzem opór filtru odsprzęgającego. W wypadku jego uszkodzenia — zamienić na nowy.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
	b) Strata pojemności blokującej zasilanie (0,5 μF).	b) Włączyć równolegle do niego pojemność 0,5 μF. W wypadku zaniku oscylacji— wymienić poprzedni na nowy.
	c) Brak uziemienia balonu jakiejkolwiek lampy.	c) Uziemić balon lampy na podstawce lampowej (nóżka 1).
8. Zwarcie napięcia anodowego (przebicie bezpiecznika).	8. Plus napięcia anodowego zwarty z masą.	8. O ile przy zewnętrznym przeglądzie obwodów napięcia anodowego (czerwone przewody) nie zauważono żadnych uszkodzeń, sprawdzić wszystkie te obwody przyrządem pomiarowym.
9. Odbiornik pobiera znacznie większy prąd od normalnego (50 — 55 mA).	9. a) Lampa uszkodzona	9. a) Z każdej grupy zasilanej napięciem żarzenia wyjąć po jednej lampie, przy czym prąd na amperomierzu po upływie 0,5—1 minuty powinien być zerowy. O ile amperomierz wykaże cokolwiek, to należy wymienić wszystkie lampy w jednej grupie.
	b) Upływność prądu przez kondensatory filtrów odsprzęgających lub przez kondensatory blokujące.	b) O ile przez zmianę lamp nie otrzyma się normalnych wskazań pobieranego przez odbiornik prądu, sprawdzić obwody napięcia anodowego i wymienić uszkodzone części.
10. Automatyczna regulacja wzmocnienia nie działa (A R W).	10. a) Obwód ARW zwarty z masą odbiornika.	10. a) Zbadać omomierzem, w której części obwodu A R W jest zwarcie z masą: 1. w 7-ym stopniu — przejściowy styk od tylnej ścianki i ziemia;

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
		2. w 3-cim stopniu — przejściowy styk z ziemią. O ile R = 0, to w każdym z obwodów należy odszukać górne końcówki cewek siatkowych i sprawdzić A R W Przeglądnąć obwód A R W wewnątrz przełącznika. Usunąć zwarcie. Pracę przeprowadzać w warsztacie.
	b) Przełącznik nie włącza A R W (A R W bezustannie jest wyłączona).	b) Sprawdzić omomierzem przełącznik w położeniu „wyłączono". Przełącznik powinien uziemić A R W. O ile nie można naprawić przełącznika, wymienić go na nowy.
	c) Upływność prądu w obwodach A R W.	c) Sprawdzić omomierzem opornik między trzecią nóżką lampy diody a ziemią. Kolejno odlutowując poszczególne obwody ustalić miejsce upływu. Zmienić uszkodzone części na nowe.
	d) Przerwane połączenia kondensatora o pojemności 100 μμ F, włączonego między obie anody duodiody (między trzecią i piątą nóżką gniazdka lampy duodiody).	d) Zabocznikować pojemność 100 μμF drugim dobrym kondensatorem i sprawdzić działanie A R W. O ile poprzedni kondensator jest uszkodzony wymienić go na nowy.
11. Ręczna regulacja wzmocnienia nie działa (RRW).	11. Zwarcie z ziemią wyprowadzenia RRW, które łączy się z katodą lampy wzmacniacza pośredniej częstotliwości lub uziemienie samej katody tej lampy.	11. Sprawdzić omomierzem opornik znajdujący się między katodą lampy i ziemią; R = = 420 — 40000 omów w zależności od kąta obrotu pokrętła. Usunąć zwarcie z ziemią.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
12. Podczas obracania pokrętłem kondensatora zmiennego na V podzakresie słychać chrobotanie.	12. Rozluźniony styk sprężyny na osi rotora kondensatora zmiennego.	12. Lekko odginając, zwiększyć nacisk sprężyny na oś. O ile niektóre sprężyny przy mniejszym nacisku powodują słabsze chrobotanie, odgiąć je więcej.
13. Przy lekkim stukaniu w odbiornik w słuchawce powstają trzaski na wszystkich podzakresach.	13. a) Trzaski spowodowane lampą, obluzowane gniazdko lampy. b) Słabo przykręcone zaciski ekranów. c) Złe styki (rozluźnienie w punktach lutowania). d) Trzaski spowodowane kondensatorem.	13. a) Kolejno lekko stukając w lampy, znaleźć uszkodzoną i zamienić na nową. Sprawdzić nóżki stykowe i gniazdka wszystkich lamp. b) Dokręcić nakrętki lub wkręty. c) Poruszając przewodami, ustalić miejsce rozluźnione i przelutować. d) uderzając lekko w kondensatory ustalić, który z nich jest uszkodzony i zamienić go na nowy.

USZKODZENIA W SKRZYNCE ROZDZIELCZO-ŁADOWNICZEJ

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
1. Przepala się bezpiecznik w obwodzie „- wys.".	1. Przebicie w odrutowaniu skrzynki rozdzielczo-ładowniczej. 2. Przebicie w odrutowaniu nadajnika.	1. Powstałe przy odłączeniu żył kabla (18 i 19) lub przy rozłączeniu złącza kabla nadajnika. Sprawdzić kondensator (26) w skrzynce i kondensatory (34 i 35) w nadajniku. Znalezione uszkodzenia usunąć.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
2. Przy włączaniu przełącznika w komplecie manipulacyjnym w położenie „nadawanie" brak napięcia żarzenia w lampach nadajnika i nie obraca się przetwornica nadajnika.	1. Przerwa w obwodzie styków blokujących w skrzynce lub na drzwiczkach nadajnika.	1. Przeglądnąć styki blokujące (zwieracze). Wygiąć odpowiednio sprężynki.
	2. Przerwa w uzwojeniach przekaźnika rozruchowego (2).	2. Sprawdzić i wymienić przekaźnik.
	3. Spalony bezpiecznik (13).	3. Zamienić bezpiecznik.
	4. Rozregulowany przekaźnik (2) (rozluźnione wkręty, nakrętki i sprężyny).	4. Regulację przekaźnika należy przeprowadzać w warsztatach.
3. Brak napięcia anodowego w nadajniku. Żarzenie lamp jest doprowadzone. Przetwornica nadajnika obraca się.	1. Naderwanie żyły Nr (18 lub 19) lub też zły styk w złączu.	1. Zmienić kabel „ZRK" lub oczyścić styki w złączu.
4. Przekaźnik stopniowego rozruchu (3) działa. Przetwornica nadajnika nie obraca się normalnie.	1) Zanieczyszczenie styków przekaźnika stopniowego rozruchu.	1. Przeczyścić styki przekaźnika.
5. Przekaźnik stopniowego rozruchu nie działa i przetwornica nadajnika nie obraca się normalnie. Opornik rozruchu dymi.	1. Naderwanie uzwojenia przekaźnika stopniowego rozruchu.	1. Sprawdzić uzwojenie przekaźnika; wymienić go na nowy.
6. Podczas uruchamiania przetwornicy nadajnika przepala się bezpiecznik w obwodzie niskiego napięcia (13).	1. Zwarcie w wysokim napięciu w skrzynce filtrów przetwornicy nadajnika.	1. Odnaleźć uszkodzenie przy pomocy przyrządu pomiar. i usunąć.
7. Nie ma napięcia 500 V. Jest napięcie 300 V.	1. Przerwa w oporniku (20).	1. Sprawdzić przy pomocy przyrządu pomiar., czy jest przerwa w oporniku i wymienić opornik na nowy.
8. Nie ma napięcia 300 V. Jest napięcie 500 V.	1. Przerwa w oporniku (21).	1. Jak wyżej.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
9. Akumulatory nie wykazują napięcia.	1. Spalony bezpiecznik (10 i 11).	1. Zamienić bezpiecznik na nowy.
	2. Brak styku w przełączniku (5).	2. Ustawić przełącznik w położenie środkowe i wygiąć odpowiednio styki.
	8. Brak styków w połączeniach akumulatorów między sobą.	3. Sprawdzić styki i poprawić połączenia baterii akumulatorów.
10. Przekaźnik zwrotnego prądu nie funkcjonuje.	1. Przerwa w uzwojeniu przekaźnika.	1. Sprawdzić i zamienić przekaźnik na nowy .
	2. Zatarcie kotwiczki przekaźnika.	2. Ustawić przełącznik (5) w środkowe położenie i usunąć zatarcie.
11. Bezpiecznik w obwodzie akumulatorów przepala się.	1. Nieprawidłowe włączenie baterii akumulatorów.	1. Sprawdzić włączenie akumulatorów do zacisków (2 i 3). Odszukać przyrządem pom. zwarcie przy odłączonych bateriach akumulatorów.
	2. Zwarcie z masą przekaźnika prądu zwrotnego.	
	3. Zwarcie z masą bocznika (24) woltomiliamperomierza lub przełącznika (7), lub podwójnego przełącznika (6).	
12. Bezpiecznik w obwodzie prądnicy „GS -1000" przepala się (Nr 12).	1. Zwarcie z masą przekaźnika zwrotnego prądu lub woltomiliamperomierza, bocznika (24), przełącznika (7) lub podwójnego przełącznika (6).	1. Sprawdzić przy pomocy przyrządu pomiar. wszystkie obwody. Akumulatory i prądnica muszą być odłączone.
13. Nie obraca się przetwornica odbiornika.	1. Przekaźnik (4) nie działa z powodu przerwy w uzwojeniach.	1. Zmienić przekaźnik sprawdzając na początku, czy jest przerwa w uzwojeniach.
	2. Brak styku w przełączniku „odbiór-nadawanie" w komplecie manipulacyjnym.	2. Naprawić styki przełącznika lub wymienić go na nowy.
	3. Brak styku w przekaźniku (4) .	3. Osłabić nieco sprężyny i wyregulować styki przekaźnika w ten sposób, aby oba styki działały jednakowo.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
14. Brak napięcia anodowego w odbiorniku.	1. Przepalony bezpiecznik (9) w obwodzie „+220 V".	1. Wymienić bezpiecznik
15. Przy przechodzeniu na „odbiór" przetwornica „RU-11-A" obraca się, żarzenie odbiornika niedostateczne (wychylenie strzałki przyrządu pomiarowego w skrzynce rozdzielczo-ładowniczej przy położeniu przełącznika (7) „napięcie odbiornika" zmienia się nieznacznie).	1. Zły styk w przekaźniku (4).	1. Osłabić nieco sprężyny i wyregulować styki przekaźnika w ten sposób, aby oba styki działały jednakowo.

USZKODZENIA W PRZETWORNICACH

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
1. Przetwornica obraca się (nie ma wysokiego napięcia).	1. a) Szczotki w obwodzie niskiego napięcia przetwornicy mają słaby styk z kolektorem. b) Szczotki w obwodzie niskiego napięcia są już zużyte (wytarte) i sprężyny przyciskowe nie dociskają. c) Przerwa w obwodzie zasilania przetwornicy.	1. a) Zbadać kolektor i szczotki. Oczyścić je z pyłu. O ile zachodzi potrzeba, wyjąć sprężyny przyciskowe szczotek. b) Zamienić szczotki na nowe, wyregulować nacisk sprężyn. c) Sprawdzić woltomierzem, czy jest napięcie na szczotkach przy włączonym zasilaniu. O ile napięcia nie ma, szukać przerwy w obwodach przetwornicy.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
2. Przetwornica obraca się wadliwie. Szczotki iskrzą, brak wysokiego napięcia lub wartość jego jest za mała.	2. a) Przebicie w filtrach obwodu wysokiego napięcia. b) Zwarcie w sekcjach uzwojeń twornika lub uzwojeń wzbudnicy.	2. a) Ustalić przy pomocy przyrządu pomiarowego miejsce przebicia (przy wyjętych szczotkach i wyłączeniu kabla). b) Sprawdzić przyrządem pomiarowym zwarcie sekcji uzwojeń twornika lub uzwojeń wzbudnika w obwodzie wysokiego napięcia. Przy stwierdzeniu zwarcia w jakimkolwiek obwodzie przetwornicy, oddać ją do warsztatu.
3. Wartość wysokiego napięcia waha się. Szczotki silnie iskrzą.	3. a) Słaby styk szczotek z kolektorem. Kolektor zanieczyszczony. b) Sprężyny przyciskowe słabo naciskają na szczotki.	3. a) Oczyścić kolektor i przetrzeć szczotki. b) Dogiąć sprężyny przyciskowe.
4. Przetwornica nie ma wymaganego napięcia.	4. a) Częściowe zwarcie prądu wysokiego napięcia w obwodzie filtru zasilania radiostacji. b) Napięcie prądnicy spada poniżej 23 woltów.	4. a) Wyjąć bezpiecznik wysokiego napięcia i odszukać zwarcie filtru, wyszukać uszkodzenie w obwodach zasilania. b) Opornikiem wzbudzenia wyregulować napięcie do wartości normalnej.
5. Przetwornica znacznie zwiększa swoje obroty. Wysokiego napięcia brak.	5. Przerwa w obwodach wzbudzenia przetwornicy.	5. Sprawdzić przyrządem pomiarowym uzwojenia wzbudnicy. Przy odnalezieniu przerwy oddać wzbudnicę do warsztatu.
6. Przy położeniu przełącznika na „odbiór" nie obraca się przetwornica „RU-11-A", nadajnik działa dobrze.	6. a) Uszkodzenie w przełączniku kompletu manipulacyjnego.	6. a) Zdjąć pokrywę kompletu manipulacyjnego, dogiąć styki przełącznika „odbiór-nadawanie" lub zmienić przełącznik na nowy.

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
	b) Przepalone lub zanieczyszczone styki przekaźnika rozruchu przetwornicy.	b) Oczyścić styki.
	c) Przerwa w żyle kabla (38) nadajnika lub w żyle kabla (3) tabliczki antenowej.	c) Rozdzielić złącze kabla nadajnika i kompletu manipulacyjnego. Sprawdzić żyły (38 i 3). W wypadku przerwy zamienić część danego kabla lub ewentualnie cały komplet manipulacyjny.

USZKODZENIA W PRĄDNICY „GS-1000"

Objawy uszkodzenia	Przyczyna uszkodzenia	Sposób usunięcia uszkodzenia
1. Silnik obraca się, lecz prądnica „GS-1000" nie ma napięcia.	1. Przerwany obwód bocznika. 2. Zwarcie w obwodzie.	Sprawdzić stan szczotek i kolektora. Zatrzymać silnik, odłączyć kabel od skrzynki, zewrzeć w głowicy styki (16), (35), uruchomić silnik i zmierzyć, przy pomocy woltomierza, napięcie na zaciskach (24—16). O ile napięcie będzie, to uszkodzenie znajduje się w obwodzie bocznika w skrzynce rozdzielczo - ładowniczej („opornik" (14) lub kabel). W wypadku braku napięcia sprawdzić, czy nie zwiera się dławik względnie czy nie ma przerwy w filtrze „GS-1000". Sprawdzić, przy pomocy woltomierza, czy nie ma zwarcia między żyłą (24) i masą. Otworzyć łączówkę, do której doprowadza się końcówki od silnika, sprawdzić czy nie ma przerwy. Zbadać całość uzwojenia bocznika. Wewnętrzne uszkodzenia prądnicy (przerwy w obwodach lub zwarcia) wolno jest naprawiać wyłącznie w warsztatach.

Rozdział IX

ROZWIJANIE RADIOSTACJI „RSB-F" ZMONTOWANEJ W SKRZYNIACH

136. Radiostację zmontowaną w skrzyniach rozwija 5-ciu ludzi. Czas rozwinięcia nie powinien przekraczać 20 minut. Ustawienie drewnianego masztu, obok namiotu radiostacji, wymaga terenu o wymiarach 20 x 20 m. Widok ogólny rozwiniętej radiostacji w namiocie wskazuje rys. nr 65.

137. Po przybyciu na wyznaczone miejsce należy znieść z samochodu wszystkie skrzynie i sprzęt dodatkowy ułożony w brezentowym pokrowcu. Nie należy sprzętu układać bezpośrednio na ziemi, lecz na deskach lub drewnianych kołkach, a to w tym celu, by ochronić go przed wilgocią.

Przebieg czynności:

1) wyjąć z brezentowego pokrowca sześć bocznych i dwa środkowe kołki namiotowe,
2) wyjąć ze skrzyni nr 5 płachtę namiotową, okienka, torbę z przyborami do ustawienia namiotu i torbę z kompletem odciągów,
3) wyjąć młot ze skrzyni nr 6,
4) ustawić namiot; w tym celu:
   a) rozwinąć płachtę namiotową,
   b) na rogach namiotu ustawić boczne kołki i umocować je przy pomocy odciągów,
   c) ustawić dwa środkowe kołki i dwa boczne — umocować odciągami,
   d) wstawić okienko namiotowe,
   e) naciągnąć płachtę namiotową, ścianki boczne umocować małymi kołkami („śledziami"),

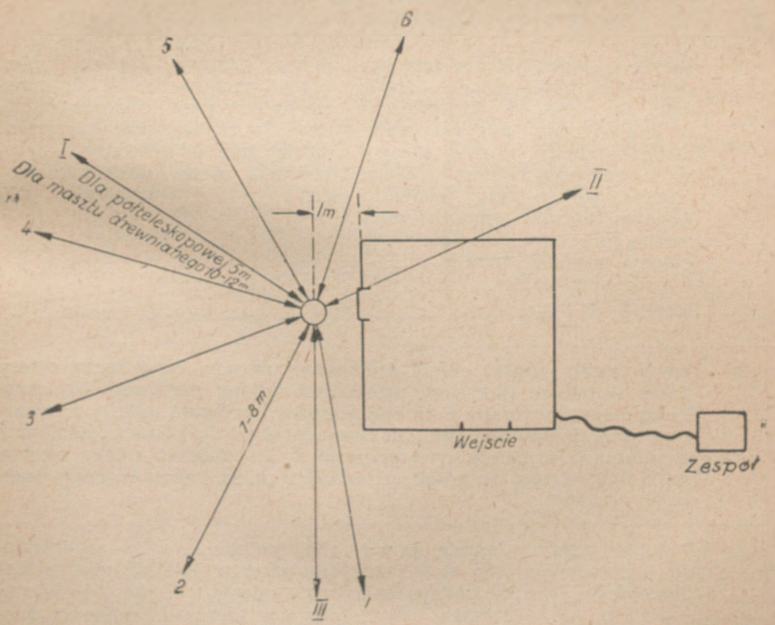
5) wnieść do namiotu skrzynię nr 5 i ustawić ją w lewym, przednim rogu,
6) zdjąć pokrywę ze skrzyni nr 2, i ustawić ją po lewej stronie, obok okienka (rys. nr 66),



Rys. 65. Ogólny widok radiostacji „RSB-F", rozwiniętej w namiocie (zmontowanej w skrzyniach)

7) wnieść do namiotu skrzynię nr 1 i postawić ją na pokrywie skrzyni nr 2,
8) wnieść skrzynię nr 3 i nr 4 z akumulatorami i ustawić ją na prawo od skrzyni nr 2,

9) otworzyć (w kierunku do siebie) pokrywę skrzyni nr 1,
10) rozwinąć antenę masztową z przeciwwagą, według kolejności podanej w poniżej zamieszczonej tabeli,
11) połączyć kable aparatury odbiorczo-nadawczej z przetwornicami i skrzynką rozdzielczo-ładowniczą,
12) ustawić zespół spalinowo-elektryczny na prawo od namiotu, w odległości 6 — 8 m,
13) przeprowadzić pod boczną ścianką namiotu kabel łączący skrzynkę rozdzielczo-ładowniczą, następnie dołączyć go do kabla połączonego ze skrzynką z filtrami prądnicy „GS-1000",



Rys. 66. Schemat rozwinięcia anteny masztowej z przeciwwagą: I, II, III — odciągi masztu, 1—6 — przewody przeciwwagi

14) włączyć do akumulatorów kabel skrzynki rozdzielczo-ładowniczej,
15) podłożyć pod silnik i kabel, leżący na ziemi, deskę lub suche kołki drewniane,

16) wyjąć ze skrzynki nr 2 składany stołek i ustawić go w namiocie przed aparaturą,
17) włączyć słuchawki i mikrofon,
18) przygotować zespół spalinowo-elektryczny do pracy,
19) przygotować nadajnik i odbiornik do strojenia na wyznaczony numer fali,
20) uruchomić silnik, nastroić nadajnik i przystąpić do pracy.

KOLEJNOŚĆ CZYNNOŚCI PRZY ROZWIJANIU ANTENY MASZTOWEJ Z PRZECIWWAGĄ

Kolejność czynności	Nr obsługi			
	Nr pierwszy	Nr drugi	Nr trzeci	Nr czwarty
1	Bierze jeden drążek i kładzie na ziemi; w miejscu ustawienia masztu zaznacza punkty wbicia kołków do umocowania odciągów masztu i przeciwwagi, zgodnie z rys. 65.	Bierze trzy pozostałe drążki i kładzie na miejscu ustawienia masztu, potem bierze trzy odciągi i zanosi na miejsce ustawienia masztu.	Bierze cztery pręty metalowe anteny prętowej i zanosi na miejsce ustawienia masztu.	Zabiera młot, kołki do umocowania odciągów i promień anteny — zanosi na miejsce ustawienia masztu.
2	Łączą cztery drążki części drewnianej masztu. Nr 3 łączy cztery pręty metalowe (jak przy ustawianiu anteny prętowej). Po czym łączą część drewnianą z anteną prętową i promień anteny z czwartym (dolnym) prętem. W tym czasie nr 4 wbija kołki do odciągów w punktach wyznaczonych przez nr 1. Po złożeniu całego masztu zakładają odciągi do kółek umieszczonych na końcu górnego drążka drewnianego.			
3	Podnosi maszt do położenia pionowego.	Ciągnie za odciąg w kierunku podnoszenia masztu.	Po podniesieniu masztu bierze odciąg i idzie w kierunku kołka.	Po podniesieniu masztu bierze 3-ci odciąg i idzie w kierunku trzeciego kołka.
4	Stoi przy podstawie masztu i wydaje komendy do wyrównania masztu.	Zgodnie z komendami wyrównują maszt, naciągając, względnie popuszczając odciągi, po czym uwiązują odciągi do kołków.		

Kolejność czynności	Nr obsługi			
	Nr pierwszy	Nr drugi	Nr trzeci	Nr czwarty
5	Bierze sześć drewnianych kołków i roznosi je do miejsca umocowania odciągów przeciwwagi.	Bierze i rozwija przewód przeciwwagi w kierunku kołków nr 1 i nr 2, zaczepiając koniec z haczykiem o kółko na dolnym krążku masztu.	Jak nr drugi, lecz do kołków nr 3 i 4.	Jak nr 2, lecz do kołków nr 5 i nr 6.
6	Naciągając przewody przeciwwagi, podstawiają pod każdy kołek drewniany; odciągi przeciwwagi umocowują do kołków żelaznych, które wbijają do ziemi.			
7	Koniec zwisającego przewodu antenowego podaje do namiotu przez otwór w pobliżu okienka.	Łączy doprowadzenie przeciwwagi z promieniami przeciwwagi. Drugi koniec przewodu podaje do namiotu przez otwór w pobliżu okienka.	Włącza przewody przeciwwagi i anteny do zacisków w górnym, lewym rogu skrzynki nr 1.	Bierze młot i zwijakl i zanosi do namiotu.

Rozdział X

OPIS SCHEMATU ODBIORNIKA „KS-2S-M" („KC-2C-M")

Opis ogólny

138. Krótkofalowy odbiornik typu „KS-2S-M" jest superheterodyną o 7-miu metalowych lampach (rys. 67, 68, 69).

Lampa (1) typu „6L7" jest „mieszaczem" — służy do przemiany częstotliwości sygnałów odbieranych z anteny i sygnałów pierwszej heterodyny na częstotliwość pośrednią.

Sygnały przychodzące z anteny (zacisk „antena") przepływają przez kondensator sprzęgający (31) do cewki obwodu drgającego (9) względnie (10) włączonego w obwód siatki sterującej lampy „mieszacza".

Do siatki heterodynowej lampy „mieszacza" doprowadza się drganie z obwodu katodowego lampy pierwszej heterodyny poprzez „mostek" (32, 69). Pierwszą heterodynę tworzy trzypunktowy generator lampowy z obwodem drgającym w obwodzie katody lampy typu „6J7".

Do obwodu anodowego lampy „mieszacza" jest włączony obwód drgający (39, 14) nastrojony na stałą częstotliwość pośrednią wynoszącą 460 kc/sek.

Indukcyjnie sprzęgnięty z nim drugi obwód drgający, nastrojony także na częstotliwość 460 kc/sek, jest włączony w obwód siatkowy lampy (2), która jest wykorzystana w pierwszym stopniu wzmacniacza pośredniej częstotliwości.

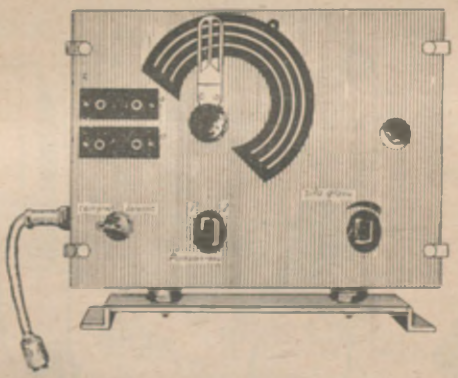
W drugim stopniu wzmacniacza pośredniej częstotliwości użyto lampy (4); obie lampy wzmacniacza pośredniej częstotliwości są typu „6K7".

Z trzeciego transformatora pośredniej częstotliwości doprowadza się sygnały do diody lampy (5) typu „6Q7" (6H7),

która spełnia funkcję drugiego detektora, automatycznego regulatora siły głosu i pierwszego wzmacniacza małej częstotliwości.

Drugi detektor działa na jednej z diod lampy „6Q7". Druga dioda tej lampy jest wykorzystana do automatycznej regulacji wzmocnienia.

Z „mostka" (54, 82, 83) drugiego detektora doprowadza się wydzielone drgania akustycznej częstotliwości do końcowego obwodu wzmacniacza małej częstotliwości, w którym jest zastosowana lampa (7) typu „6K7". Do obwodu anodowego tej lampy włącza się dwie pary słuchawek połączonych szeregowo.



Rys. 67. Płyta czołowa odbiornika „KS-2S-M"

139. Celem umożliwienia odbioru sygnałów niemodulowanych (telegraficznych) zastosowano drugą heterodynę, z lampą (6) typu „6J7".

Druga heterodyna wytwarza drgania o częstotliwości 459 kc/sek, które doprowadza się do „mostka" 2-go detektora,

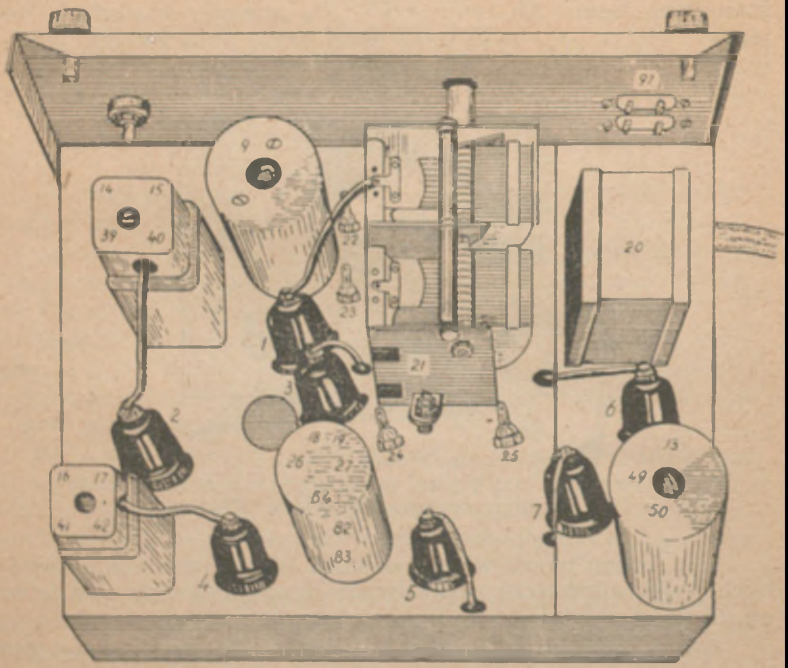
Przetworzone wchodzące sygnały niemodulowane (telegraficzne) zostają doprowadzone do obwodu drugiego detektora, w którym częstotliwość drgań wynosi 410 kc/sek. Wskutek interferencji obu częstotliwości (459 kc/sek i 460 kc/sek) uzyskuje się częstotliwość „dudnień", którą można dobrze odbierać w słuchawkach.

Włączenie lub wyłączenie drugiej heterodyny następuje przy pomocy przełącznika (98).

140. Ręczna regulacja wzmocnienia odbywa się przy pomocy regulatora (91), który tworzy grafitowy potencjometr, włączony do obwodu siatki sterującej lampy (7).

Zastosowana w odbiorniku „KS-2S-M" automatyczna regulacja wzmocnienia ułatwia obsługę odbiornika i zmniejsza zaniki odbioru.

Automatyczna regulacja wzmocnienia nie może być wyłączana.

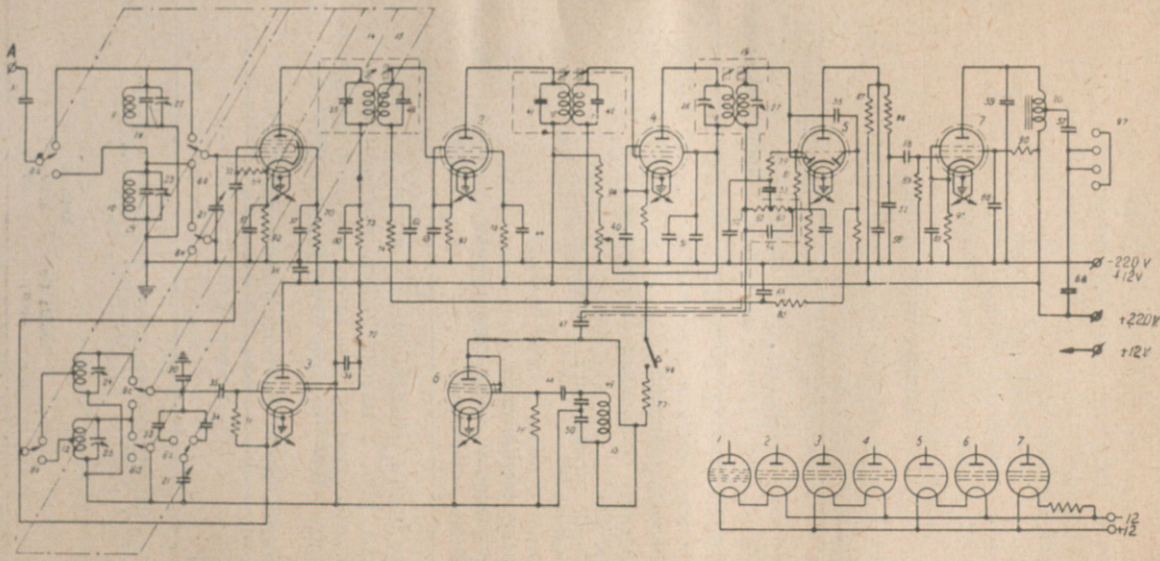


Rys. 68. Wnętrze odbiornika „KS-2S-M", wyjętego ze skrzynki (widok z góry)

Dane elektryczne odbiornika

141. Zakres fal odbiornika jest podzielony na dwa podzakresy. Skala zawiera ustalone numery fal. Pierwszy podzakres posiada najdłuższe fale.

Odbiornik może być zasilany z dowolnego źródła prądu stałego. Napięcie anodowe powinno wynosić 200 — 220 wol-



Rys. 69. Zasadniczy schemat odbiornika „KS-2S-M"

tów, zaś napięcie żarzenia 25,2 lub 12,6 wolta, w zależności od sposobu połączenia włókien żarzenia lamp odbiornika.

Etatowym źródłem zasilania odbiornika „KS-2S-M" jest przetwornica „RUN-10" („PYH-10") lub „RU-11-A" włączona do baterii akumulatorów.

Odbiornik czerpie 40 mA prądu w obwodzie „wysokiego napięcia", a w obwodzie „niskiego napięcia" 0,6 A przy 25,2 wolta oraz 1,2 A przy 12,6 wolta żarzenia.

Lampy odbiornika

142. W poszczególnych stopniach odbiornika są zastosowane następujące lampy:

L. p.	Typ lampy	Zastosowanie	Napięcie w woltach		
			anody	siatki ekranującej	polaryzującej siatkę
1	„6L7"	Pierwszy detektor („mieszacz")	180	80	2,7
2	„6J7"	Pierwsza heterodyna	200	140	—
3	„6K7"	Pierwszy wzmacniacz częstotliwości pośredniej	200	90	2,7
4	„6K7"	Drugi wzmacniacz częstotliwości pośredniej	200	90	2,7
5	„6Q7"	Drugi detektor „ARW" i wzm. małej częstotliwości.	90	—	1,4
6	„6K7"	Wzmacniacz małej częstotliwości	180	110	3
7	„6J7"	Druga heterodyna	130	—	—

W razie braku jakiejkolwiek z wyżej wymienionych lamp dopuszczalna jest, z uszczerbkiem normalnego działania odbiornika, przejściowa zmiana lamp w sposób następujący: zamiast lampy „6J7" można użyć lampę „6K7" lub „6L7"

Oznaczenie numerów nóżek lamp na cokole:

Typ lampy	Numery nóżek							
	1	2	3	4	5	6	7	8
„6K7"	Połączona z balonem lampy	Żarzenie	Anoda	Siatka ekranująca	Siatka antydynatronowa	Wolna	Żarzenie	Katoda
„6J7"	„	„	„	„	„	„	„	„
„6L7"	„	„	„	„	siatka heterodynowa	„	„	„
„6Q7"	„	„	„	anoda 1-ej diody	anoda 2-ej diody	„	„	„

Obsługa odbiornika

143. Przed uruchomieniem należy sprawdzić, czy napięcie zasilające jest odpowiednie, czy jest włączona antena i uziemienie (przeciwwaga) i czy prawidłowo włączono słuchawki.

Następnie należy:

1) włączyć zasilanie,
2) obrócić pokrętło „siła głosu" („Громкость") w prawo aż do oporu (rys. 44),
3) ustawić przełącznik zakresów fal zależnie od numeru fali, na którym ma pracować odbiornik i z uwzględnieniem ewentualnego rozskalowania odbiornika,
4) poruszając pokrętłem „strojenia" („Настройка"), ustawić go tak, aby wskaźnik pokrył się z żądaną falą,
5) zaczekać około pół minuty, aż w słuchawkach usłyszy się szum,
6) w wypadku odbioru fal niemodulowanych (telegrafu) przełącznik rodzaju pracy ustawić w położenie „telegraf" („Телеграф") (obrócić w prawo), zaś w razie odbioru fal modulowanych ustawić go na „telefon" („Телефон") — obrócić w lewo,
7) Poruszając powoli pokrętłem strojenia w jedną i drugą stronę, uchwycić punkt najlepszego odbioru szukanego korespondenta,
8) obracając pokrętłem „siły głosu", wyregulować go tak, aby głos odbieranych sygnałów był najodpowiedniejszy.

Badanie uszkodzonego odbiornika

144. Przed przystąpieniem do wyszukiwania powstałego uszkodzenia w odbiorniku, należy upewnić się, czy prawidłowo są włączone słuchawki i inne przewody. W wypadku gdy nie ma odbioru, sprawdzić przy pomocy woltomierza, czy prawidłowe są wartości napięć zasilających odbiornik. W razie stwierdzenia braku napięcia na zaciskach sznura zasilania, względnie niewystarczającego napięcia, należy szukać uszkodzenia w obwodach zasilających albo w przetwornicy.

Jeżeli zasilanie jest prawidłowe, trzeba sprawdzić, przy pomocy woltomierza, napięcia na nóżkach wszystkich kolejno lamp. W tym wypadku należy posługiwać się wysokoomowym

woltomierzem (typu „DW1"). Badane napięcia powinny odpowiadać napięciom wykazanym w powyżej zamieszczonej tabeli (pkt. 142 — Lampy odbiornika).

W wypadku gdy na nóżkach wszystkich lamp będą napięcia prawidłowe należy szukać uszkodzenia w obwodach siatkowych lub anodowych (obwody wielkiej i pośredniej częstotliwości), posługując się przy tym schematem odbiornika.

Rozdział XI

WARTOŚCI ELEKTRYCZNE CZĘŚCI SKŁADOWYCH I ICH NUMERACJA NA SCHEMATACH

Nadajnik

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
1	Lampa typu „GU-4"	
2	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 24 mH
3	Kondensator bocznikowy	C = 3000 μμF U = 2000 V
4	Kondensator rozdzielczy	C = 3000 μμF U = 2000 V
5	Cewka obwodu drgań generatora wzbudz.	L = 18,4 μH
6	Kondensator pojemności zmiennej (2 szt.)	C maks. = 8 μμF
7	Przełącznik podzakresów fal	
8	Kondensator obwodu drgającego generatora wzbudz.	[= 25 μμF C maks. = 285 μμF, C min. =
9	Kondensator powietrzny	C = 95 μμF
10	„ „	C = 8 μμF
11	„ „	C = 80 μμF
12	„ „	C = 30 μμF
13	Automatyczne gniazdo dla kwarcu	
14	Opornik w emalii	R = 20000 Ω
15	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 24 mH
16	Opornik typu „SS"	R = 4000 Ω
17	Przełącznik sprzężenia	
18	Lampa wskaźnikowa wzbudzenia generatora	U = 1 wolt — I = 0,076 A
19	Lampa typu „GKE-100"	
20	Kondensator rozdzielczy	C = 500 μμF U = 1000 V
21	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 24 mH
22	Przełącznik oporników przesunięć siatkowych	

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
23	Opornik w emalii	R = 2500 Ω
24	Opornik typu „SS"	R = 30000 Ω
25	„ „ „	R = 80000 Ω
26	„ „ „	R = 20000 Ω
27	Opornik w obwodzie żarzenia lampy „GU-4"	R = 2 omy, I = 2 A
28	Opornik w emalii	R = 350 Ω
29	Opornik w emalii	R = 250 Ω
30	Opornik w emalii	R = 250 Ω
31	Przełącznik napięć ujemnej polaryzacji siatki	
32	Kondensator bocznikowy	C = 5000 μμF, U = 1000 V
33	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 170 mH
34	Kondensator bocznikowy	C = 3000 μμF, U = 2000 V
35	„ rozdzielczy	C = 1000 μμF, U = 3000 V
36	Kondensator bocznikowy	C = 5000 μμF, U = 1000 V
37	Przełącznik podzakresów fal	
38	Cewka obwodu drgającego drugiego stopnia nadajnika	L = 17,5 μH
39	Przełącznik podzakresów fal	
40	Kondensator obwodu drgającego drugiego stopnia nadajnika . . .	C maks. = 285 μμF C minimum = 25 μμF
41	Kondensator dostrojeniowy (trimer 4 szt.)	C = 6 μF i C = 3 μμF
42	Cewka sprzężenia z anteną	
43	Kondensator bocznikowy	C = 0,25 μF
44	Transformator mikrofonowy	
45	Wariometr antenowy	L maks. = 39,5 μH L minim. = 5,5 μH
46	Przełącznik podzakresów fal	
47	„ „ „	
48	„ „ „	
49	Kondensator skracający, powietrzny drugiego podzakresu	C = 40 μμF
50	Kondensator skracający, powietrzny trzeciego podzakresu	C = 70 μμF
51	Kondensator skracający, powietrzny czwartego podzakresu	C = 16 μμF
52	Przekaźnik antenowy	
53	Zacisk antenowy odbiornika	
54	Zacisk antenowy odbiornika	
55	Zacisk przeciwwagi	

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
56	Opornik (obciążenie) anteny . . .	R = 19 Ω
57	Opornik żarzenia	R = 1,1 Ω, I = 6 A
58	Wolt-miliamperomierz typu „4-MSz"	15 V, 500 mA
59	Kondensator bocznikowy	C = 500 μμF, U = 1000 V
60	Bocznik przyrządu pomiarowego	
61	Opornik dodatkowy przyrządu pomiarowego	
62	Przycisk lub przełącznik wolt-miliamperomierza	
63	Przełącznik mocy	
64	Opornik w emalii	R = 1000 Ω
65	Zwieracze (styki blokujące) 2 szt.	
66	Gniazdka mikrofonowe	
67	Gniazdko automatyczne „wnośna modulacja"	
68	Kondensator powietrzny	C = 34 μμF
69	Klucz telegraficzny	
70	Kondensator bocznikowy	C = 500 μμF, U = 1000 V
71	Styki blokujące	
72	Przełącznik „odbiór—nadawanie"	
73	Przełącznik „telegraf—telefon"	
74	Przełącznik „włączono—wyłączono"	
75	Przełącznik „kontrola—wyłączono"	

Odbiornik „US"

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
1	Lampa typu „6K7"	
2	„ „ „6L7"	
3	„ „ „6K7"	
4	„ „ „6K7"	
5	„ „ „6H6"	
6	„ „ „6K7"	
7	„ „ „6J7"	
8*	„ „ „6F5"	
9*	Cewka antenowa I podzakresu fal	L = 5000 μH
10*	Cewka antenowa II podzakresu fal	L = 1350 μH

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
11*	Cewka antenowa III podzakresu fal	L = 185 μH
12*	Cewka antenowa IV podzakresu fal	L = 112 μH
13*	Cewka antenowa V podzakresu fal	L = 40,5 μH
14*	Cewka obwodu drgań I podzakresu fal	L = 2512,5 μH
15*	Cewka obwodu drgań II podzakresu fal . . .	L = 524 μH
16*	Cewka obwodu drgań III podzakresu fal . .	L = 7?,5 μH
17*	Cewka obwodu drgań IV podzakresu fal . . .	L = 14,7 μH
18*	Cewka obwodu drgań V podzakresu fal . . .	L = 2,75 μH
19*	Cewka drugiego obwodu drgań I podzakresu fal	L = 2117,5 μH
20*	Cewka drugiego obwodu drgań II podzakresu fal	L = 485 μH
21*	Cewka drugiego obwodu drgań III podzakresu fal	L = 72,5 μH
22*	Cewka drugiego obwodu drgań IV podzakresu fal	L = 14,0 μH
23*	Cewka drugiego obwodu drgań V podzakresu fal	L = 2,45 μH
24*	Cewka heterodyny I podzakresu fal	L = 1115 μH
25*	Cewka heterodyny II podzakresu fal	L = 325 μH
26*	Cewka heterodyny III podzakresu fal	L = 62,5 μH
27*	Cewka heterodyny IV podzakresu fal	L = 11,8 μH
28*	Cewka heterodyny V podzakresu fal	L = 2,25 μH
29*	Cewka obwodu pośredniej częstotliwości . . .	L = 12000 μH
30*	„ „ „ „ . . .	L = 12000 μH
31*	„ „ „ „ . . .	L = 12000 μH
32*	„ „ „ „ . . .	L = 12000 μH
33*	„ „ „ „ . . .	L = 12000 μH
34*	„ „ „ „ . . .	L = 12000 μH
35*	„ „ „ „ . . .	L = 12000 μH
36*	„ „ „ „ . . .	L = 12000 μH
37*	Autotransformator	L = 40 H
38*	Cewka sprzężenia drugiej heterodyny	L = 12000 μH
39*	Cewka anodowa	L = 120.0 μH
40*	Cewka siatki sterującej	L = 2350 μH
41	Kondensator zmiennej pojemności	C maks. = 520 μμF
42	Kondensator półzmienny („trimer")	C maks. = 50 μμF
43	„ „ „	C maks. = 50 μμF
44	„ „ „	C maks. = 50 μμF
45	„ „ „	C maks. = 50 μμF
46	„ „ „	C maks. = 50 μμF
47	„ „ „	C maks. = 50 μμF
48	„ „ „	C maks. = 50 μμF
49	„ „ „	C maks. = 50 μμF
50	„ „ „	C maks. = 50 μμF

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
51	Kondensator półzmienny („trimer")	C maks. = 50 μμF
52	„ „ „	C maks. = 50 μμF
53	„ „ „	C maks. = 50 μμF
54	„ „ „	C maks. = 50 μμF
55	„ „ „	C maks. = 50 μμF
56	„ „ „	C maks. = 50 μμF
57*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
58*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
59*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
60*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
61*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
62*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
63*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
64*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
65*	„ „ „	C maks. = 210 μμF
66*	Kondensator typu „G" „BIK"	C maks. = 25000 μμF
67*	„ „ „ „	C maks. = 25000 μμF
68*	„ „ „ „	C maks. = 25000 μμF
69*	„ „ „ „	C maks. = 0,1 μF
70*	„ „ „ „	C maks. = 0,1 μF
71*	Kondensator w masie typu „O" (sprasowany)	C maks. = 100 μμF
72*	Kondensator w masie typu „O" (sprasowany)	C maks. = 100 μμF
73*	„ „ „ „	C maks. = 100 μμF
74*	„ „ „ „	C maks. = 100 μμF
75*	„ „ „ „	C maks. = 100 μμF
76*	„ „ „ „	C maks. = 100 μμF
77*	„ „ „ „	C maks. = 100 μμF
78*	„ „ „ „	C maks. = 100 μμF
79	Kondensator typu „G" „BIK"	L = 25 000 μμF
80	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
81	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
82	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
83	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
84	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
85	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
86	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
87	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
88	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
89	„ „ „ „	L = 25 000 μμF
90	„ „ „ „	L = 25 000 μμF

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
91	Kondensator typu „G" „B K"	L = 25000 μμF
92*	Kondensator w masie (sprasowany)	L = 600 μμF
93*	Kondensator typu „KS-2"	L = 1300 μμF
94*	Kondensator typu „KS-2"	L = 3000 μμF
95	Kondensator typu „G" „BIK"	L = 25000 μμF
96	Kondensator w masie (sprasowany)	L = 4000 μμF
97	Kondensator w masie typu „O"	L = 10 μμF
98	Kondensator typu „G" „BIK"	L = 7500 μμF
99	Kondensator w masie (sprasowany)	L = 500 μμF
100	Kondensator typu „G" „BIK"	L = 25000 μμF
101	Kondensator elektrolityczny	L = 10 μF, U = 18 V
102	Kondensator typu „G" „BIK"	L = 0,5 μF
103	Opornik zmienny „WKA" (grafitowy)	R = 200 — 30 KΩ
104*	„ drutowy	R = 420 KΩ
105*	„ „	R = 420 KΩ
106*	„ „	R = 420 KΩ
107	„ „	R = 420 KΩ
108	„ „	R = 420 KΩ
109	Opornik typu „TO"	R = 100 KΩ
110	„ „	R = 100 KΩ
111	„ „	R = 100 KΩ
112	„ „	R = 100 KΩ
113*	„ „	R = 5 KΩ
114*	„ „	R = 50 KΩ
115*	„ „	R = 60 KΩ
116*	„ „	R = 70 KΩ
117*	„ „	R = 100 KΩ
118*	„ „	R = 100 KΩ
119*	„ „	R = 10 KΩ
120*	„ „	R = 30 KΩ
121	„ „	R = 30 KΩ
122*	„ „	R = 60 KΩ
123*	„ „	R = 50 KΩ
124	„ „	R = 50 KΩ
125*	„ „	R = 300 KΩ
126*	„ „	R = 300 KΩ
127	„ „	R = 100 KΩ
128	„ „	R = 2 MΩ
129*	„ „	R = 1 MΩ

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
130	Opornik typu „TO"	R = 2 MΩ
131*	„ „ „	R = 50 KΩ
132	Opornik drutowy	R = 1000 Ω
133*	Opornik typu „SS"	R = 12 KΩ
134	Opornik typu „SS"	R = 5 KΩ
135		
136	Przełącznik	
137	Przełącznik	
138	Gniazdko dla słuchawek	
139	Opornik typu „TO"	R = 15 KΩ

Uwaga: Wartości elektryczne części oznaczonych numerami z gwiazdką mogą ulegać częściowym zmianom podczas strojenia radiostacji.

Komplet zasilenia radiostacji

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
1	Przekaźnik prądu zwrotnego	
2	„ rozruchu przetwornicy „RUK-300-W"	U = 26 V I = 30 A
3	Przekaźnik stopniowego rozruchu	U = 26 V I = 20 A
4	Przekaźnik rozruchu przetwornicy „RU-11-A"	U = 26 V I = 5 A
5	Przełącznik	
6	Przełącznik	
7	Przycisk wolt-miliamperomierza	
8	Bezpiecznik typu „Boze"	I = 0,5 A
9	„ „ „	I = 0,25 A
10	Bezpiecznik typu „CRK"	I = 80 A
11	Bezpiecznik typu „CRK"	I = 80 A
12*	Bezpiecznik typu „CRK"	I = 100 A
13	Bezpiecznik typu „CRK"	I = 80 A
14	Opornik wzbudzenia	R = 18 Ω
15	Opornik	R = 0,4 Ω
16	„ stopniowego rozruchu	R = 0,25 Ω
17	Opornik w emalii obwodu żarzenia nadajnika	R = 28 Ω I = 0,95 A
18	Opornik redukcyjny w obwodach żarzenia nadajnika	R = 2,75 Ω

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
19	Opornik żarzenia odbiornika . . .	A = 12 Ω
20	Opornik w emalii	A = 5000 Ω, I = 55 mA
21	Opornik w emalii	A = 15000 Ω, I = 55 mA
22	Opornik w emalii	A = 15000 Ω, I = 55 mA
23	Opornik dodatkowy woltomierza	
24	Bocznik w amperomierzu	
25	Wolt-amperomierz	U = 50 V, I = 50 A
26	Kondensator „BP-750-1"	C = 1 μF, U = 250 V
27	Kondensator typu „BP"	C = 1 μF, U = 200 V
28	Akumulator	
29	Akumulator	
30	Kolektor prądnicy „GS-1000"	
31	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 0,0075 μH
32	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 0,0075 μH
33	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 0,0042 μH
34	Uzwojenia bocznikowe prądnicy „GS-1000"	
35	Kondensator typu „BP"	C = 0,1 μF, U = 200 V
36	Kondensator typu „BP"	C = 0,1 μF, U = 200 V
37	Kondensator typu „BP"	C = 2 μF, U = 200 V
38	Kolektor wysokiego napięcia . . .	U = 26 V, I = 19,5 A
39	Kolektor wysokiego napięcia . . .	U = 750 V, I = 19,5 A
40	Kolektor wysokiego napięcia . . .	U = 750 V, I = 0,1 A
41	Szeregowe uzwojenie przetwornicy „RUK-300-W"	
42	Bocznikowe uzwojenie przetwornicy „RUK-300-W"	
43	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 70 μH
44	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 70 μH
45	Dławik wielkiej częstotliwości . .	L = 70 μH
46	Kondensator typu „BP"	C = 0,25 μF, U = 260 V
47	Kondensator typu „BP"	C = 10000 μμF, U = 1000 V
48	Kondensator typu „BP"	C = 1 μF, U = 200 V
49	Kondensator typu „BP"	C = 10000 μμF, U = 2000 V
50	Kondensator typu „BP"	C = 10000 μμF, U = 1000 V
51	Kolektor niskiego napięcia przetwornicy „RU-11-A"	U = 20 V, I = 1,4 A
52	Kolektor wysokiego napięcia przetwornicy „RU-11-A"	U = 220 V, I = 50 mA
53	Uzwojenie wzbudzenia przetwornicy „RU-11-A"	

Nr kolejny	Wyszczególnienie	Wartość
54	Dławik wielkiej częstotliwości	L = 0,02 μH
55	Dławik wielkiej częstotliwości	L = 0,02 μH
56	Dławik małej częstotliwości	L = 0,0143 H
57	Dławik małej częstotliwości	L = 10 H
58	Kondensator papierowy	C = 0,2 μF, U = 260 V
59	Kondensator papierowy	C = 0,2 μF, U = 260 V
60	Kondensator papierowy	C = 0,2 μF, U = 260 V
61	Kondensator papierowy	C = 2 μF, U = 260 V
62	Kondensator papierowy	C = 2 μF, U = 260 V
63	Kondensator papierowy	C = 0,2 μF, U = 260 V
64	Kondensator papierowy	C = 0,2 μF, U = 260 V
65	Tabliczka zaciskowa na 14 zacisków	
66	Tabliczka zaciskowa na 4 zaciski	
67	Tabliczka zaciskowa na 3 zaciski	
68	Tabliczka zaciskowa na 14 zacisków	
69	Styki blokujące (zwieracze)	
70	Kondensator typu „BP"	C = 2 μF, U = 200 V
71	Tabliczka zaciskowa	

Odbiornik „KS-2S-M"

Nry części odbiornika	Nazwa	Ilość	Wielkość
1	Lampa „6L7"	1	
2	Lampa „6K7"	1	
3	Lampa „6J7"	1	
4	Lampa „6K7"	1	
5	Lampa „6Q7"	1	
6	Lampa „6J7"	1	
7	Lampa „6K7"	1	
8	Przełącznik gałkowy	1	
9	Cewka obwodu drgań II podzakresu	1	L = 1,75 μH
10	Cewka obwodu drgań I podzakresu	1	L = 8,2 μH
11	Cewka I heterodyny II podzakresu	1	L = 1,6 μH
12	Cewka I heterodyny I podzakresu	1	L = 6,5 μH
13	Cewka obwodu drgań II heterodyny	1	L = 322 μH
14	Cewka obwodu drgań I transform. pośredniej częstotliwości	1	L = 955 μH

N-ry części odbiornika	Nazwa	Ilość	Wielkość
15	Cewka obwodu drgań 1-go transf. pośredniej częstotliwości	1	L = 955 μH
16	Cewka obwodu drgań 2-go transf. pośredniej częstotliwości	1	L = 955 μH
17	Cewka obwodu drgań 2-go transf. pośredniej częstotliwości	1	L = 955 μH
18	Cewka obwodu drgań 3-go transf. pośredniej częstotliwości	1	L = 955 μH
19	Cewka obwodu drgań 3-go transf. pośrodniej częstotliwości	1	L = 955 μH
20	Autotransformator wyjściowy . . .	1	L = 6 H
21	Kondensator zmiennej pojemności .	2	C = 11—490 μμF
22	„Trimer" (częściowo zmienny kondens.)	1	C = 2—20 μμF
23	„ „ „ „	1	C = 2—20 μμF
24	„ „ „ „	1	C = 2—12 μμF
25	„ „ „ „	1	C = 2—12 μμF
26	„ „ „ „	1	C = 50—170 μμF
27	„ „ „ „	1	C = 50—170 μμF
28	Kondensator tikondowy	1	C = 10 μμF
29	„ „	1	C = 15 μμF
30	„ „	1	C = 40 μμF
31	Kondensator mikowy	1	C = 50 μμF
32	„ „	1	C = 80 μμF
33	„ „	1	C = 2400 μμF
34	„ „	1	C = 4800 μμF
35	„ „	1	C = 100 μμF
36	„ „	1	C = 10000 μμF
37	„ „	1	C = 10000 μμF
38	„ „	1	C = 10000 μμF
39	„ „	1	C = 120 μμF
40	„ „	1	C = 120 μμF
41	„ „	1	C = 120 μμF
42	„ „	1	C = 120 μμF
43	„ „	1	C = 10000 μμF
44	„ „	1	C = 10000 μμF
45	„ „	1	C = 10000 μμF
46	„ „	1	C = 10000 μμF
47	„ „	1	C = 50 μμF
48	„ „	1	C = 100 μμF
49	„ „	1	C = 1000 μμF
50	„ „	1	C = 1000 μμF

N-ry części odbiornika	Nazwa	Ilość	Wielkość
51	Kondensator mikowy	1	C = 10000 μμF
52	„ „	1	C = 1000 μμF
53	„ „	1	C = 4000 μμF
54	„ „	1	C = 180 μμF
55	„ „	1	C = 50 μμF
56	„ „	1	C = 400 μμF
57	„ „	1	C = 180 μμF
58	„ „	1	C = 10000 μμF
59	„ „	1	C = 500 μμF
60	Kondensator papierowy	1	C = 0,1 μF
61	„ „	1	C = 0,1 μF
62	„ „	1	C = 0,25 μF
63	„ „	1	C = 0,1 μF
64	„ „	1	C = 0,1 μF
65	„ „	1	C = 0,25 μF
66	„ „	1	C = 0,1 μF
67	„ „	1	C = 0,1 μF
68	„ „	1	C = 0,5 μF
69	Opornik grafitowy	1	R = 5 000 Ω
70	„ „	1	R = 80000 Ω
71	„ „	1	R = 30000 Ω
72	„ „	1	R = 6800 Ω
73	„ „	1	R = 5000 Ω
74	„ „	1	R = 0,5 MΩ
75	„ „	1	R = 0,15 MΩ
76	„ „	1	R = 80000 Ω
77	„ „	1	R = 1 MΩ
78	„ „	1	R = 0,3 MΩ
79	„ „	1	R = 15000 Ω
80	„ „	1	R = 0,5 MΩ
81	„ „	1	R = 0,27 MΩ
82	„ „	1	R = 20000 Ω
83	„ „	1	R = 0,5 MΩ
84	„ „	1	R = 2000 Ω
85	„ „	1	R = 0,47 MΩ
86	„ „	1	R = 1 MΩ
87	„ „	1	R = 0,25 MΩ
88	„ „	1	R = 0,1 MΩ
89	„ „	1	R = 1 MΩ
90	„ „	1	R = 47000 Ω

Nr części odbiornika	Nazwa	Ilość	Wielkość
91	Potencjometr grafitowy	1	R = 2 MΩ
92	Opornik przewodowy	1	R = 400 Ω
93	„ „	1	R = 400 Ω
94	„ „	1	R = 400 Ω
95	„ „	1	R = 400 Ω
96	„ „	1	R = 21 Ω
97	Gniazdka słuchawkowe	1	—
98	Wyłącznik 2-giej heterodyny	1	—

Uwaga: Niektóre wielkości mogą ulegać zmianom podczas strojenia odbiornika.

Drukarnia Wyd. MON „Prasa Wojskowa" w Jeleniej Górze 550/D-184/49



BIBLIOTEKA WAP NAUKOWA
16675
II.

