

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

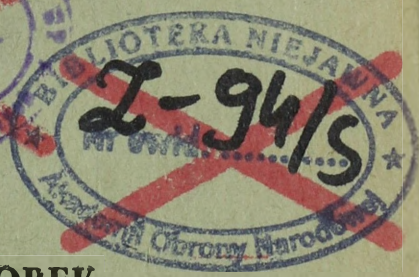
WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH **JAWNE**

ZASTRZEŻONE

POUFNE

ASG WP wewn. 3830/84

Egz. nr 20



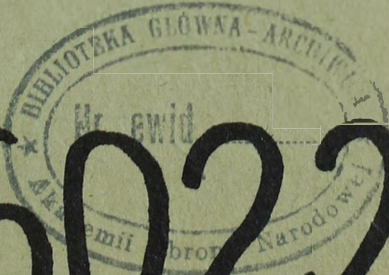
Ppłk dypl. inż. Stanisław WIECZOREK

TECHNICZNE ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI
WOJSK LOTNICZYCH I OPK

Część II. Charakterystyka sprzętu

Skrypt

60227



WARSZAWA

1984



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

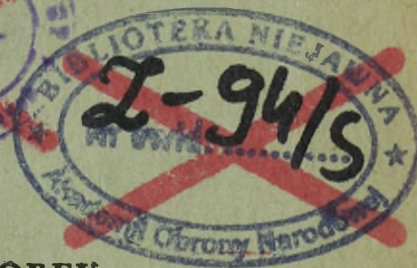
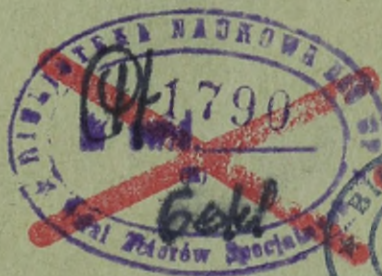
WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH **JAWNE**

ASG WP wewn. 3830/84

ZASTRZEŻONE

POUFNE

Egz. nr 20



Ppłk dypl. inż. Stanisław WIECZOREK

**TECHNICZNE ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI
WOJSK LOTNICZYCH I OPK**

Część II. Charakterystyka sprzętu

Skrypt

BIBLIOTEKA GŁÓWNA - ARMIJA
nr ewid
60227
Akademii Obrony Narodowej

Przeklasyfikowana z *Zachowana jawne*
podstawa przekl. Wykaz Aktualnych Wojskowych
Wydawnictw Wewnętrznych szl. gen. *1527/01*
data i podpis *13.12.05 Kolec Anna*

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
WYDZIAŁ WOJSK LOTNICZYCH I OPK
KATEDRA PRZEDMIOTÓW SPECJALNYCH

JAWNE

ZASTRZEŻONE

POUFNE

Egz.nr. **20**

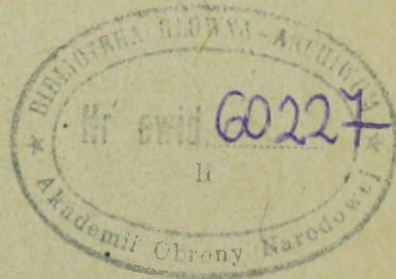
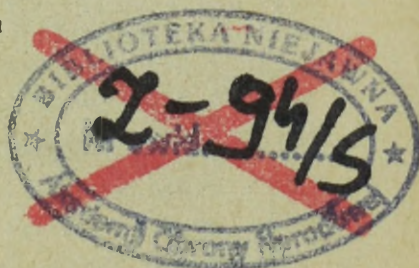
ASG WP wewn. 3830/84

~~Przeklasyfikowana z *Poufne* na *Zastrzeżone*
podstawa przekl. Wykaz Aktualnych Wojskowych
Wydawnictw Wewnętrznych szl. gen. *1527/01*
data i podpis *26.10.04 Kolec Anna*~~



Ppłk dypl.inż. Stanisław WIECZOREK
TECHNICZNE ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI WOJSK LOTNICZYCH I OPK
Część II. Charakterystyka sprzętu

S k r y p t



WARSZAWA

1984 r.

S p i s t r e ś c i

Strona

W s t ę p	4
1. URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI PRZEWODOWEJ	5
1.1. Urządzenia abonenckie stosowane w łączności przewodowej.	5
1.1.1. Aparaty telefoniczne	5
1.1.2. Pulpit dyspozytorski PD-74	6
1.1.3. Urządzenie dyspozytorskie typu L-232	7
1.1.4. Aparaty dalekopisowe	12
1.2. Urządzenia teletransmisyjne	14
1.2.1. Wojskowe kable polowe i sprzęt pomocniczy	14
1.2.2. Wzmacniaki	14
1.2.3. Urządzenie telefonii nośnej P-304 K	17
1.2.4. Urządzenie P-318	20
1.2.5. System telegrafii wielokrotnej TgFM	21
1.2.6. Urządzenie telegrafii wielokrotnej TgF-2FM	22
1.2.7. Aparatura telegraficzna "SOSNA"	23
1.3. Urządzenia komutacyjne	24
1.3.1. Łącznica polowa ŁP-10	24
1.3.2. Łącznica polowa ŁP-40	25
1.3.3. Centrala telefoniczna P-198 M1	25
1.3.4. Telefoniczne centrale automatyczne	26
2. URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ I RADIOLINIOWEJ	27
2.1. Radiostacje i odbiorniki radiowe wojsk lądowych stosowane w WL i WOPK	27
2.1.1. Radiostacje małej mocy typów R-105, R-107, R-108, R-109	28
2.1.2. Radiostacje średniej i dużej mocy typów R-102, R-110 i R-118	29
2.1.3. Radiostacja typu R-140	31
2.1.4. Radiostacja typu R-137	34
2.1.5. Odbiorniki radiowe	35
2.2. Radiostacje pokładowe wojsk lotniczych	37
2.2.1. Radiostacja typu R-802 W	38
2.2.2. Radiostacja typu R-803	38
2.2.3. Radiostacja typu R-832 M.....	39
2.2.4. Radiostacja typu R-860	39

2.2.5. Radiostacja typu R-842	40
2.2.6. Radiostacja typu "KARAT"	40
2.2.7. Automatyczny samolotowy retranslator "NEPTUN" /ASR-4/	40
2.3. Radiostacje naziemne wojsk lotniczych	42
2.3.1. Radiostacja typu R-831 M	42
2.3.2. Radiostacja typu R-845	43
2.3.3. Radiostacje typów R-839 i R-849	43
2.3.4. Radiostacja typu R-824 ŁPM	45
2.4. Środki radiotelefoniczne	45
2.4.1. Radiotelefon K-1	45
2.4.2. Radiotelefon K-2	48
2.4.3. Radiotelefony typu L-2422 i L-4422	48
2.5. Urządzenia radioliniowe	49
2.5.1. Stacja radioliniowa typu R-404	49
2.5.2. Stacja radioliniowa typu R-409	51
2.5.3. Stacja radioliniowa typu R-405	53
3. APARATOWNIE ŁĄCZNOŚCI	56
3.1. Aparatownia typu RWŁ-1M /RWŁ-1ML/	56
3.2. Aparatownia ATf-TI /L-244/	57
3.3. Aparatownia ATgS/A /L-245/	58
3.4. Aparatownia K-4	59
3.5. Aparatownie radioodbiorcze /ARO/	61
3.6. Aparatownia ARO KU-10 "CYNIA"	61
Zakończenie	64
Wykaz literatury	64
Wykaz zmian	65

W s t ę p

Niniejszy skrypt /część II/ zawiera charakterystykę podstawowego sprzętu łączności występującego w systemach łączności wojsk lotniczych i wojsk OPK. Materiał ten przeznaczony jest dla słuchaczy Wydziału Wojsk Lotniczych i OPK Akademii Sztabu Generalnego WP, kształcących się w specjalnościach nie bezpośrednio związanych z łącznością, stąd też sprzęt ten jest scharakteryzowany głównie z punktu widzenia danych taktyczno-technicznych, determinujących jego wykorzystanie w systemach dowodzenia wojsk lotniczych i wojsk OPK.

Prawidłowe korzystanie ze skryptu wymaga znajomości podstaw teoretycznych, które zawarte są m.in. w części I tegoż skryptu, dostępnej w dziale jawnym biblioteki naukowej ASG.

Całość materiału składa się z trzech rozdziałów:

Rozdział pierwszy zawiera charakterystykę podstawowego sprzętu stosowanego w łączności przewodowej, z uwzględnieniem niektórych urządzeń /w szczególności abonenckich/, które mogą występować w podsystemie łączności radiowej;

Rozdział drugi charakteryzuje środki łączności bezprzewodowej, tj. radiowej, radiotelefonicznej i radioliniowej;

Rozdział trzeci poświęcony jest charakterystyce podstawowych aparatów łączności, stanowiących bazę polowych systemów łączności.

W treści skryptu zamieszczone są zbiorcze zestawienia umożliwiające szybko wyszukiwanie niezbędnych, podstawowych danych taktyczno-technicznych.

1. URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI PRZEWODOWEJ

1.1. Urządzenia abonenckie, stosowane w łączności przewodowej

1.1.1. Aparaty telefoniczne

Sprzęt telefoniczny przeznaczenia wojskowego konstruowany jest zgodnie z ogólnie obowiązującymi w łączności normami, stąd też możliwe jest stosowanie w łączności wojskowej dowolnych aparatów telefonicznych, pod warunkiem oczywiście, że będą to aparaty odpowiedniego systemu, tj. MB, CB lub CB/A. W warunkach garnizonowych, gdzie większą uwagę przykładają się do wymogów estetyki, szeroko stosowane są wszelkie aparaty typu tzw. gabinetowego. W urządzeniach polowych używane są na ogół znacznie trwałe i masywniejsze aparaty polowe.

Na wszystkich szczeblach dowodzenia występują obecnie trzy typy polowych aparatów telefonicznych: TAI-43, TA-57 i TAP-67. Aparat TAI-43 posiada również swą wersję TAI-43 MR, w której istnieje możliwość sterowania radiostacją przystosowaną do tego, np. R-105 i in. Wszystkie te aparaty przeznaczone są w zasadzie do pracy w systemie MB i wyposażone są we własne źródła zasilania. Aparaty TA-57 i TAP-67 posiadają również możliwości pracy w układzie CB, zaś aparat TAP-67 może być wyposażony w przystawkę z tarczą numerową, umożliwiającą współpracę z centralą automatyczną.

Różnice w działaniu tych aparatów w zależności od układu pracy, z punktu widzenia użytkownika sprowadzają się do sposobu wywołania centrali /lub innego abonenta/. W układzie MBzew wysyłany jest przez pokręcenie korbką induktora /wytworza się w ten sposób napięcie zmienne ok. 50-70 V, ok. 25 Hz/, zaś w układzie CB i CB/A - przez podniesienie mikrotelefonu. Ponadto aparaty systemu MB mogą być łączone między sobą w kierunki, bez pośrednictwa centrali, co jest niemożliwe w przypadku systemów z centralną baterią.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne aparatów telefonicznych zestawiono w tabeli 1.

Oprócz aparatów telefonicznych, często spotyka się urządzenia umożliwiające podłączenie kilku lub kilkunastu różnych linii telefonicznych, przeznaczonych do obsługi przez jednego użytkownika. Urządzenia te zwane bywają koncentratorami lub urządzeniami dyspozytorskimi. Do najczęściej występujących w wojskach należy urządzenie PD-74 oraz L-232.

Dane taktyczno-techniczne polowych aparatów telefonicznych

Tabela 1

Lp.	Typ	Przeznaczenie	System	Zasięg łączności bezpośredniej				Zasilanie	Ciężar /kg/	Uwagi
				na kablu PKL	na kablu PKA	na kablu PKD	na linii stałej			
1.	TAI-43 /TAI-43 MR/	Przeznaczony do rozmów telefonicznych w warunkach polowych i stacjonarnych. Wersja MR-ponadto do zdalnego sterowania radiostacjami.	MB	20 km	45 km	60 km	150- 200 km	Ogniwo 3S /1,5V/	4,6	
2.	TA-57	Przeznaczony do rozmów telefonicznych w warunkach polowych i stacjonarnych oraz do zdalnego sterowania radiostacjami.	MB 1 CB	15- 25 km	35- 40 km	60 km	150- 170 km	bateria GB /10V/	2,47	
3.	TAP-67	jak wyżej	MB, CB, CA	25 km	40 km	60 km	200 km	akumulator 7HXX- 600 /10V/	3,02	Możliwe zastosowanie przy stawki z tarzą numery

1.1.2. Pulpit dyspozytorski PD-74

Pulpit dyspozytorski PD-74 jest urządzeniem specjalistycznym, przystosowanym do współpracy z centralami telefonicznymi typu CMMR-S /podstawowymi stacjonarnymi centralami wojsk OPK/, jako urządzenie końcowe.

Znajduje zastosowanie na stanowiskach dowodzenia wojsk OPK od szczebla PISD wzwyż, jako podstawowe wyposażenie miejsc pracy osób funkcyjnych na tych SD.

Z pulpitu można prowadzić równocześnie dwie rozmowy telefoniczne z abonentami wybranymi spośród następujących możliwości:

- do 9 łączy międzymiastowych zakończonych na CMMR-S, albo do 9 łączy typu MB nie przechodzących przez własną centralę, albo do 9 linii wewnętrznych - z innymi pulpitami PD-74 na tym samym SD;

- 2 linie do centrali automatycznej;

- 2 linie typu CB do stanowiska łączeniowego CMMR-S.

Pulpit umożliwia również sterowanie radiostacjami.

Łącza międzymiastowe zakończone na CMMR-S kierowane są do PD-74 bez pośredniczenia stanowiska łączeniowego. Abonenci, którzy na swym PD posiadają takie łącze, mogą je "przyjąć" i wówczas sygnały wywoławcze oraz rozmowy z abonentami po drugiej stronie łącza przebiegają bezpośrednio. Każde łącze może być zakończone u dwóch dyspozytorów, z których jeden jest uprawniony w stosunku do drugiego /dyspozytor I może przerwać połączenie dyspozytora II lub centrali z abonentem/.

Między wszystkimi trzema punktami, w których zakończone może być łącze /tj. dyspozytorem I, dyspozytorem II oraz łącznicą/ istnieje sygnalizacja, dająca każdemu z tych użytkowników informację, co w danej chwili dzieje się na łączu. Takie rozwiązanie pozwala zmniejszyć czas obiegu informacji, przy równoczesnym pozostawieniu możliwości korzystania z łącza przez innych abonentów centrali w czasie zmniejszonego nasilenia ruchu telefonicznego.

1.1.3. Urządzenie dyspozytorskie typu L-232

Urządzenie L-232 służy do realizacji dwukierunkowej łączności dyspozytorskiej i przeznaczone jest do wyposażenia węzłów łączności przewodowej dla potrzeb różnych szczebli dowodzenia. Ze względu na łatwy montaż i demontaż oraz uniwersalne /MB/CB/ wyposażenie zespołów liniowych, urządzenie to może pracować w sieciach łączności o zmieniającym się schemacie.

Urządzenie produkowane jest w dwóch wersjach, różniących się pojemnością:

L-232 A - o pojemności 30 numerów,

L-232 B - o pojemności 15 numerów.

Niezależnie od wersji, urządzenie to umożliwia:

- realizację dwukierunkowej łączności telefonicznej na liniach MB i CB, z abonentami bezpośrednimi i abonentami współpracujących central telefonicznych typu MB, CB, CA;

- współpracę z radiotelefonem lub radiostacją, na linii MB;
- współpracę z urządzeniami systemu alarmowania TESA-Tf;
- współpracę z innymi urządzeniami typu L-232;
- zestawienie połączeń indywidualnych oraz grupowych w układzie konferencyjnym - z dowolną grupą abonentów bezpośrednich i abonentów współpracujących central telefonicznych;
- realizację zapisu magnetofonowego informacji, z dowolnego połączenia.

Urządzenie L-232 wyposażone jest w dwa niezależne od siebie układy rozmówne /mostki/: "indywidualny" /I/ i "konferencyjny" /K/, umożliwiające równoczesną realizację dwóch niezależnych połączeń indywidualnych lub grupowych - z możliwością przełączania dowolnej linii z jednego połączenia do drugiego. Układy rozmówne do prowadzenia rozmów "głośnych" i "cichych" umożliwiają operatorowi włączenie się do dowolnego połączenia oraz równoczesną i niezależną obsługę dwóch połączeń realizowanych przez urządzenie.

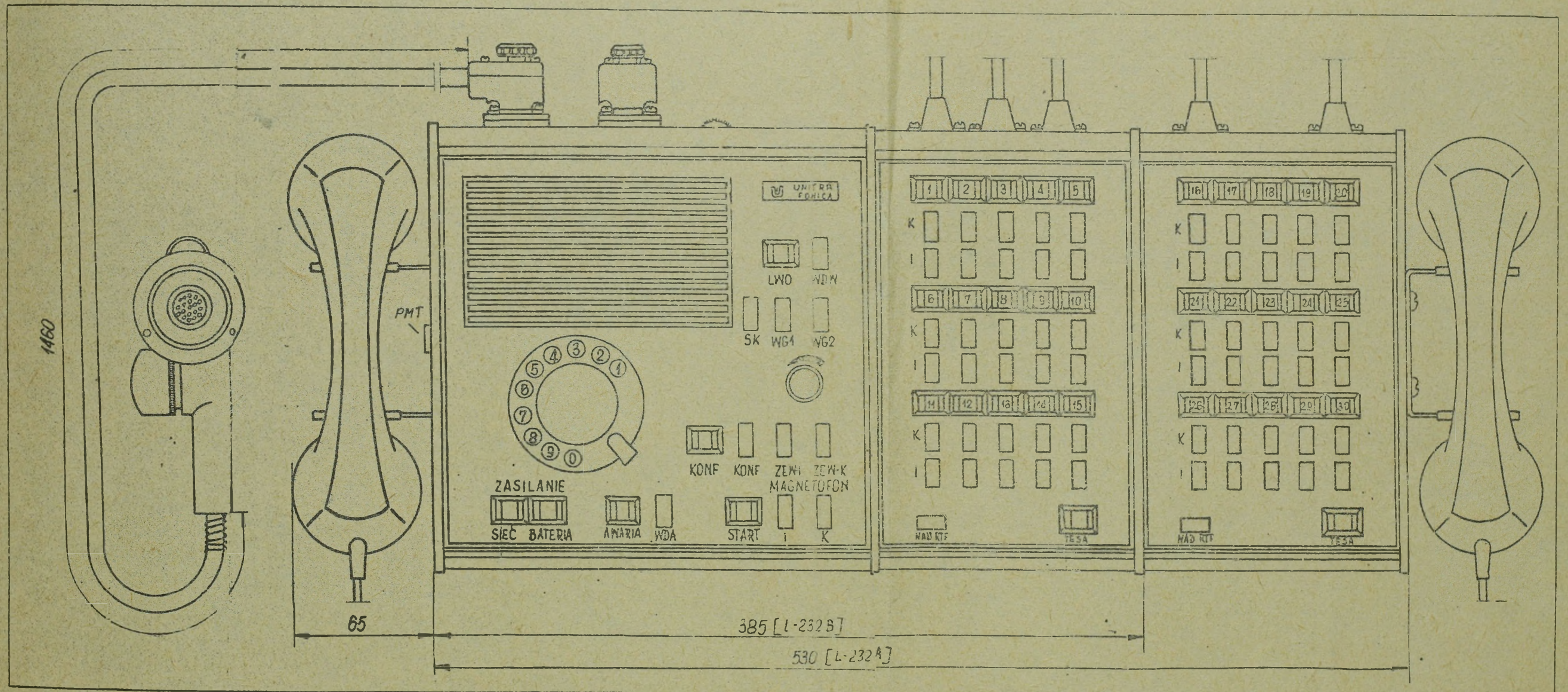
Układy rozmówne "K" i "I" umożliwiają realizację takich samych połączeń z wyjątkiem połączeń z centralą automatyczną, możliwych tylko w układzie "I". Jednak realizacja kilku jednoczesnych połączeń /konferencji/ w układzie indywidualnym wiąże się ze wzrostem tłumienności wnoszonej przez każdego następnego abonenta przyłączonego do rozmowy, co pociąga za sobą spadek jakości połączenia.

Urządzenie wyposażone jest w przełączniki systemu zasilania, umożliwiające szybkie dostosowanie wyposażenia liniowego urządzenia do rodzaju zasilania każdej linii telefonicznej /MB-CB/.

Charakterystyczne rodzaje dołączanych linii podaje tabela nr 2.

Tabela 2

Linie od:	Urządzenie L-232 A		Urządzenie L-232 B	
	Ilość linii	numery linii w urządzeniu	Ilość linii	numery linii w urządzeniu
abonentów bezpośrednich CB	20	1 10 16 25	10	1 10
radiotelefonu, np. K-1 /tylko MB/	2	11, 26	1	11
central ręcznych CB	4	12, 15, 27, 30	2	12, 15
central automatycznych CA lub ręcznych CB	4	13, 14, 28, 29	2	13, 14



Rys.1. Pulpit urządzenia L-232



Handwritten text in the bottom left corner, possibly a signature or date, written in black ink with some red markings.

Każda z linii wymienionych w tabeli może być zastąpiona linią od abonenta lub centrali MB - po przełączeniu w zespole liniowym rodzaju pracy dla tej linii. Z urządzeniami TESA-Tf mogą współpracować linie nr 15 i nr 30. Widok zewnętrzny pulpitu urządzenia wraz z numeracją linii oraz oznaczeniem elementów sygnalizacyjnych i manipulacyjnych przedstawiony jest na rys. 1.

Urządzenie przystosowane jest do zasilania z sieci prądu przemiennego 220V \pm 10%, 50 Hz /zasilanie główne/, lub ze źródła napięcia stałego 24V \pm 10% /zasilanie awaryjne/. W obecności obu napięć zasilających, urządzenie zapewnia włączenie zasilania sieciowego. Zanik napięcia sieciowego powoduje automatyczne włączenie zasilania awaryjnego. Urządzenie L-232 stosowane jest w wojskach lotniczych oraz wojskach OFK na wszystkich szczeblach dowodzenia.

Poniżej zestawiono oznaczenia elementów sygnalizacyjnych i manipulacyjnych pulpitu:

- I1 - I30 - przyciski zgłoszenia w mostku indywidualnym dla linii nr 1 - 30,
- K1 - K30 - przyciski zgłoszenia w mostku konferencyjnym dla linii nr 1 - 30,
- NAD-RTF 1, - przyciski nadawania, sterujące radiotelefonem
NAD-RTF 2 - pierwszym /lub drugim/ włączonym do obwodu liniowego nr 11 /lub 26/,
- MAGNETOFON I, - przyciski włączające magnetofon do mostka indywidualnego
MAGNETOFON K - lub konferencyjnego,
- PMT - przycisk wyłączający mikrotelefon MT 2,
- KONF - przycisk przełączający układ głośnomówiący z mostka I na mostek K,
- WG 1 - przycisk wywołania pierwszej grupy abonentów bezpośrednich, dla nr. 1-5, 16-20,
- WG 2 - jak WG 1, dla nr. 6-10, 21-25,
- ZEW I - przycisk do kluczowania zewu wysyłanego do abonentów /lub central/ MB - włączonych do mostka indywidualnego,
- ZEW K - jak wyżej - w odniesieniu do mostka "K",
- WDW - wyłącznik sygnału akustycznego wywołania ogólnego,
- WDA - wyłącznik sygnału akustycznego awarii w układach zasilających,
- MP - przełącznik sprzężony z widełkami mikrotelefonu MT 1,
- Rp 1 - regulator wzmocnienia wzmacniacza głośnikowego,
- TESA 1, - lampki sygnalizujące zajętość pierwszej i drugiej linii
TESA 2 - łączności dalekosiężnej,

KONF	- lampka sygnalizująca włączenie układu głośnomówiącego do mostka konferencyjnego,
START	- lampka sygnalizująca włączenie magnetofonu dla nagrania rozmowy,
LWO	- lampka wywołania ogólnego,
BATERIA	- lampka sygnalizująca zasilanie bateryjne,
SIEC	- lampka sygnalizująca zasilanie sieciowe,
AWARIA	- lampka sygnalizująca awarię w układzie zasilającym.

1.1.4. Aparaty dalekopisowe

W łączności telegraficznej podstawowym urządzeniem abonenckim zarówno w łączności radiowej, jak i przewodowej jest dalekopis, czyli aparat telegraficzny przystosowany do drukowania odbieranej lub nadawanej informacji na papierze /z tego względu łączność dalekopisowa bywa niekiedy nazywana literodrukiem/. Dalekopisy dzielą się na taśmowe lub arkuszowe, w zależności od materiału, na którym drukują informację. W telegraficznej łączności WP obowiązuje 5-elementowy alfabet telegraficzny MTA-2. W przypadku współpracy z urządzeniami posługującymi się innym alfabetem /np. z drukarkami mozaikowymi DZM-180 lub z automatami organizacyjnymi CONSUL-258/, konieczne jest przekształcanie ich kodów w kod pięciznakowy za pomocą specjalnych transkoderów.

Większość dalekopisów skonstruowana jest podobnie jak maszyna do pisania, z tą różnicą, że prócz drukowania znaków graficznych muszą one mieć układ przekształcający nadawany znak w sygnały elektryczne. Odmienną konstrukcją stanowi dalekopis DALIBOR, w którym czcionki umieszczone są na wirującym bębnie dociskanym do papieru w odpowiednich momentach. Jeszcze inne rozwiązanie posiadają tzw. dalekopisy elektroniczne, odznaczające się cichą pracą.

Z łącznością dalekopisową związane są ponadto dziurkarki taśmy papierowej i nadajniki automatyczne. Pozwalają one posługiwać się taśmami perforowanymi, przygotowanymi np. w czasie, gdy łącze jest zajęte. Taśmy perforowane umożliwiają również wielokrotne przesyłanie tego samego tekstu do różnych abonentów.

Zestawienie najczęściej występujących dalekopisów i ich charakterystykę zawiera tabela 3.

DANE TAKTYCZNO - TECHNICZNE DALEKOPISÓW

Tabela 3

Lp.	Typ	Charakterystyka	Prędkość modułacji /bodów/	Wydajność telegrafowania znaków/min./	Kod	Zasięg bezpośredni /km/	Ciężar /kg/	Uwagi
1	ST-35	dalekopis taśmowy	50	400	MTA-2	linie stałe 200, linie polowe 60	28	posiada rejestr rosyjski
2	STA-2M	dalekopis taśmowy, przystosowany do druku liter łacińskich, rosyjskich oraz cyfr. Ma wbudowaną dziurkarkę oraz czytnik taśmy	45, 50	300, 400	MTA-2	j.w.	26	
3	ST-2M	dalekopis arkuszowy, modernizacja ST-35	50	400	MTA-2	j.w.	38	
4	T-51a	dalekopis arkuszowy, wyposażony w automatyczny nadajnik telegraficzny T-53 i dziurkarkę	50	400	MTA-2	j.w.	35	
5	T-63	dalekopis arkuszowy, przystosowany do druku liter łacińskich, ros. . . oraz cyfr. Posiada wbudowaną dziurkarkę oraz współdziała z nadajnikami automatycznymi	50	400	MTA-2	j.w.	35	
6	DALI-BOR 302	dalekopis taśmowy posiada 2 rejestry, litery łacińskie i cyfry. Ma wbudowany czytnik i dziurkarkę taśmy. Może pracować dwukrotnie.	50	400	MTA-2	j.w.	26	

1.2. Urządzenia teletransmisyjne

Do urządzeń teletransmisyjnych wojskowej łączności przewodowej należą:

- wojskowe kable polowe;
- wzmacniaki;
- telefoniczne urządzenia zwielokrotniające;
- telegraficzne urządzenia zwielokrotniające.

1.2.1. Wojskowe kable polowe i sprzęt pomocniczy

Ogólną charakterystykę wojskowych kabli polowych zestawiono w tabeli 4. Dodać należy, że do budowy linii kablowych wojska łączności dysponują sprzętem pomocniczym, do którego zaliczamy m.in. bębny kablowe /np. UBK lub BT/, zwijaki, pługi kablowe itp. Typowym przykładem urządzenia umożliwiającego mechanizację prac jest wojskowy pług kablowy WPK-1, przy którego pomocy układane mogą być linie kablowe z wykorzystaniem PKD, PKA, PKL i innych, o maksymalnej zewnętrznej średnicy 12 mm.

Do urządzeń pomocniczych ściśle związanych z budową wewnętrznych sieci kablowych w warunkach polowych zaliczyć należy polową skrzynkę teletechniczną PST 10x2. Jest to skrzynka rozdzielcza umożliwiająca przejście z jednego kabla TTWK 10x2 na dwa kable TTWK 5x2 lub 10 kabli jednoparowych.

1.2.2. Wzmacniaki

Wzmacniaki są to urządzenia, których zastosowanie na liniach dalekościennych związane jest z obniżaniem się poziomu sygnału użytecznego wraz z długością linii kablowej. Konstrukcja wzmacniaków oparta jest głównie na dwóch wzmacniaczach małej częstotliwości, z których jeden wzmacnia sygnał w kierunku od abonenta A do abonenta B, drugi zaś - w przeciwnym. Typowym przykładem polowego wzmacniaka telefonicznego jest akustyczny wzmacniak uniwersalny AWU typu Ta 60. Zasadę pracy tego wzmacniaka w układzie pracy "jednotorowy przelotowy z sygnalizacją 25 Hz" ilustruje rys. 2.

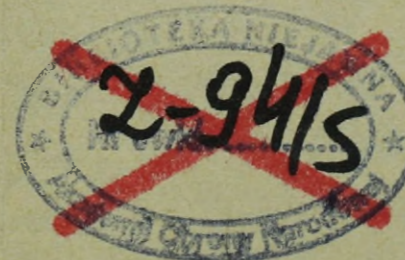
W układzie jednotorowym obydwie kierunki transmisji przebiegają po jednym torze przewodowym, w związku z czym we wzmacniaku znajdują się układy rozwidlające UR, rozdzielające te kierunki i kierujące do właściwych wzmacniaczy m.cz. W przypadku sygnalizacji prądem o częstotliwości 25 Hz /np. zew induktorowy/, konieczne jest zastosowanie specjalnych układów, tzw. translacji dzwonienia TD, regenerujących wolnozmienny prąd dzwonienia, który nie zostałby wzmocniony przez wzmacniacz.

Uniwersalność wzmacniaka AWU Ta 60 polega na możliwości zrealizowania

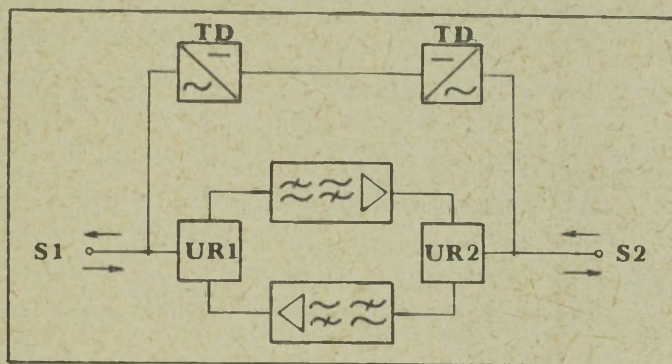
PODSTAWOWE PARAMETRY WOJSKOWYCH KABLI POLOWYCH

Tabela 4

Lp.	Symbol kabla	Ogólna charakterystyka	Długość odcinka fabrycznego	Ciężar jednego kilometra	Ciężar odcinka fabrycznego	Ciężar odcinka fabrycznego z bębniem	Średnica zewnętrzna	Wytrzymałość na zerwanie	Oporność elektryczna	Wytrzymałość izolacji na przebicie	Tłumienność jednostkowa dla f=800Hz	Zasięg bezpośredni	Szybkość rozwijania linii
			m	kg	kg	kg	mm	kg	Ω/km	V	dB/km /Np/km/	km	km/godz
1.	PKL 1 x 2	Polowy kabel lekki, przeznaczony do budowy wewnętrznych kierunków telefonicznych na polowych węzłach łączności	750	14	10,5	12,5 /bęben BT/	2,05 jedna żyła	60	87 jedna żyła	600	1,737 /0,2/	16,5	4-5 /drużyna 7 ludzi/
2.	PKJ 1 x 2	Polowy kabel jednorazowego użytku, przeznaczony do budowy krótkich łączy telefonicznych wewnętrznych	1000 500	11	11 5,6	13 /BT/ 7,6	3,4	30	1100 /pętla/	600	5,211 /0,5/		
3.	PKA 1 x 2	Polowy kabel akustyczny, przeznaczony do budowy telefonicznych kierunków dalekosiężnych oraz ważniejszych kierunków wewnętrznych na węzłach łączności	800 300	54	43,2 16	55,2 /UBK/ 18 /BT/	6,5	100	50 /pętla/	1000	0,869 /0,1/	33	3-4 /drużyna 7 ludzi/
4.	PKD 2 x 2	Polowy kabel dalekosiężny, przeznaczony do budowy dalekosiężnych kierunków o paśmie 0-60kHz - z wykorzystaniem urządzeń zwielokrotniających	250		36	48 /UBK/	11,2	200	45 /pętla/	1000	0,59 /0,068/ przy 60 kHz 2,085 /0,24/	50	7-8 /pluton/
5.	TTWK 5 x 2	Telefoniczno-telegraficzny kabel wprowadzeniowy, przeznaczony do budowy sieci wewnętrznej oraz łączenia między sobą elementów polowych węzłów łączności	100		30	42 /UBK/	15,5	120	60 /jedna żyła/	1000	1,129 /0,13/	25,5	100 m w 10 minut 2-3 ludzi
6.	TTWK 10x2	j.w.	100		43,5	55,5 /UBK/	17		j.w.	1000	j.w.		



5-27/2



Rys. 2 Uproszczony schemat blokowy wzmacniaka AWU Ta 60 w układzie pracy "jednotorowy przelotowy z sygnalizacją 25 HZ":

TD - translacja dzwonienia

UR - układ rozwidlający

różnych układów pracy jednotorowych i dwutorowych, z możliwością pracy na stacjach końcowych i przelotowych, na różnych torach kablowych będących w eksploatacji Ministerstwa Łączności oraz na torach z kabli polowych PKA i PKD.

Wzmacniak ten wzmacnia prądy rozmówne w paśmie częstotliwości od 300 do 2100 Hz lub od 300 do 3400 Hz. W zależności od układu pracy, wzmacnienie skuteczne wzmacniaka przy częstotliwości 800 Hz osiąga wartość od 0,4 do 2,7 Np. .

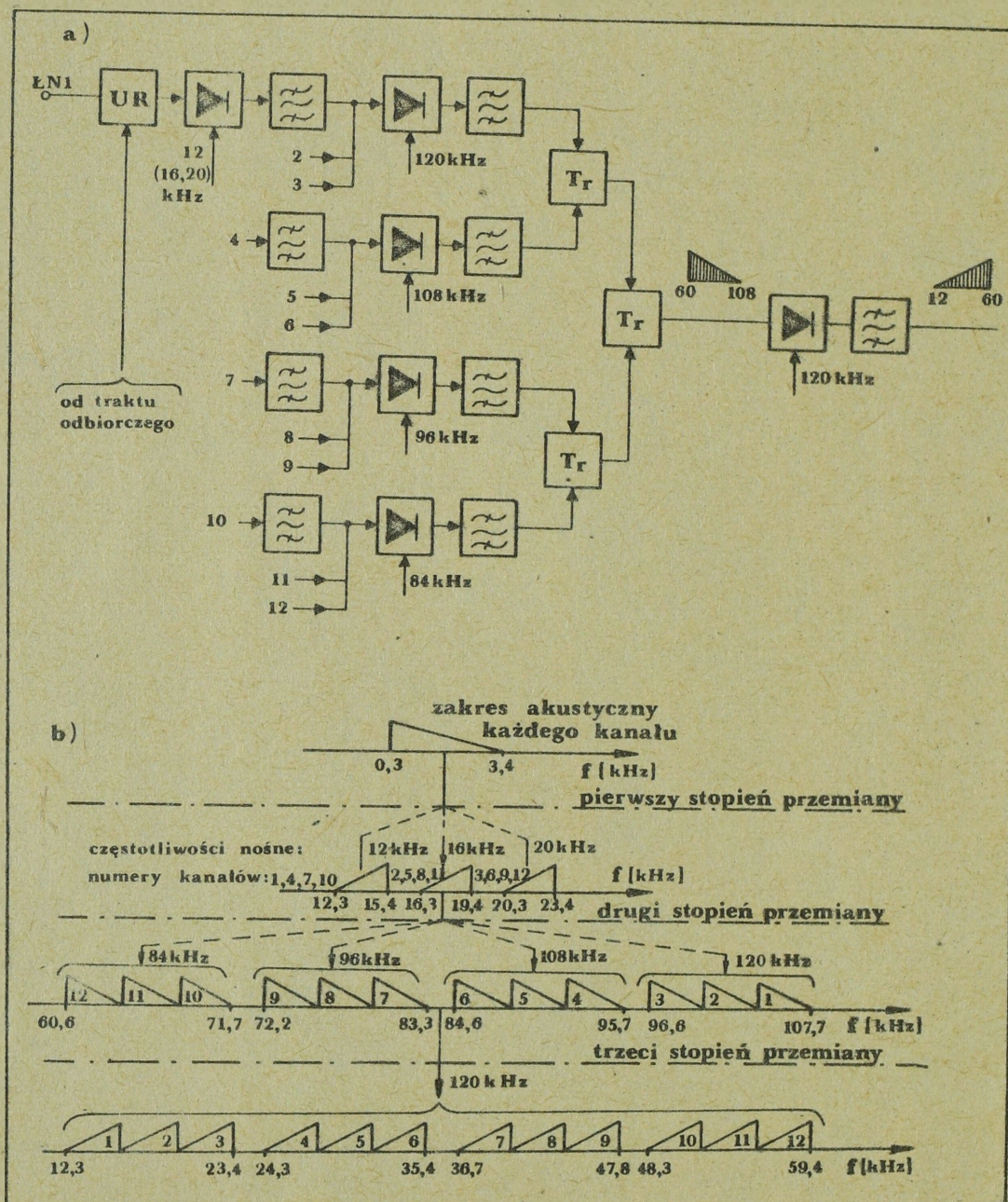
Urządzenie posiada wymiary 447 x 660 x 270 mm. Ciężar nie przekracza 60 kg. Wzmacniak przystosowany jest do zasilania ze źródła prądu stałego o napięciu $24V \pm 1,5V$. Pobór prądu nie przekracza wartości 1 A.

1.2.3. Urządzenie telefonii nośnej P-304 K

Spośród telefonicznych urządzeń zwielokrotniających wymienić należy P-304 K. Jest to końcowe urządzenie 12-krotnej telefonii nośnej. Dwunasto-kanałowa grupa podstawowa tworzona za pomocą tego urządzenia, pod względem pasma liniowego, wzmocnienia sygnału i innych parametrów elektrycznych odpowiada normom przyjętym dla systemów telefonii nośnej o dużych krotnościach, stosowanych w państwowej sieci telekomunikacyjnej. Indywidualne wyposażenie urządzeń P-304 może współpracować z urządzeniami resortu łączności, choć pod względem rozwiązań konstrukcyjnych nieco odbiega od typowych urządzeń stosowanych w tym resorcie.

W urządzeniu P-304 K wprowadzono w 12-kanałowej grupie dwa stopnie przemiany. W tym celu dwanaście kanałów telefonicznych /pasma akustycznego/ rozdzielono na cztery 3-kanałowe grupy. W pierwszym stopniu

Zasadę działania urządzenia P-304 K przedstawia rys. 3.



Rys.3. Zasada pracy urządzenia P-304 K

przemiany każdy kanał telefoniczny o paśmie skutecznym 0,3 - 3,4 kHz za pomocą prądów nośnych o częstotliwościach 12, 16 i 20 kHz przeniesiono w zakres częstotliwości od 12 do 24 kHz. Włączenie pasmowych filtrów typu LC po pierwszych /indywidualnych/ przesuwnikach kanałowych zapewnia wydzielenie górnych bocznych pasm częstotliwości oraz stłumienie dolnych niższych pasm razem z ubocznymi produktami modulacji. Każda z otrzymanych grup 3-kanałowych /w zakresie częstotliwości od 12 do 24 kHz/ w drugim stopniu przemiany za pomocą prądów nośnych o częstotliwości 120, 108, 96 i 84 kHz zostaje przeniesiona do pasma 12-kanałowej grupy podstawowej 60-108 kHz.

Urządzenie P-304 K pracować może w układzie dwutorowym /czterodrut/ i jednotorowym /dwudrut/. W układzie dwutorowym formowanie pasma liniowego odbywa się w trzecim stopniu przemiany za pomocą prądu nośnego o częstotliwości 120 kHz. W wyniku przemiany pasmo grupy podstawowej zostaje przeniesione w zakres pasma liniowego, tj. od 12 do 60 kHz.

Podczas pracy urządzeń w układzie jednotorowym, w jednym kierunku transmisji wykorzystać można tylko 6 kanałów. Stacja pracująca w układzie "B" nadaje dolną grupę częstotliwości. W linię, po dokonaniu przemiany jest nadawane pasmo 12-36 kHz. Stacja "A" nadaje górny zakres pasma liniowego 40-64 kHz.

Przemiana sygnałów odebranych z linii na prądy o częstotliwości akustycznej odbywa się w odwrotnej kolejności. Konstrukcja urządzenia umożliwia również przesyłanie zewu induktorowego oraz impulsów roboczych z centrali automatycznej - po przekształceniu na sygnał akustyczny 2100 Hz. Dowolny kanał może być wykorzystany dla wtórnego zwielokrotnienia, np. za pomocą urządzeń telegrafii wielokrotnej P-318 lub innych pracujących w paśmie częstotliwości zawartych w granicach od 0,3 do 3,4 kHz.

Od strony liniowej urządzenie umożliwia realizację pięciu typowych układów pracy, a mianowicie:

- układ jednotorowy końcowy;
- układ jednotorowy tranzytowy;
- układ dwutorowy z translacją zewu akustycznego - dla połączeń tranzytowych z urządzeniami mającymi zew akustyczny oraz dla wtórnego zwielokrotnienia;
- układ dwutorowy z translacją zewu induktorowego;
- układ specjalny - dla połączenia kanału z urządzeniami specjalnymi.

Urządzenie P-304 K może być wykorzystywane do pracy zarówno na liniach kablowych, jak i poprzez stacje R-409, R-400 lub R-404. Przy pracy na linii kablowej, zbudowanej z kabla PKD 2x2, oraz wykorzystaniu wzmacniaków przelotowych obsługiwanych /P-304 P/ i nieobsługiwanych /P-304 NWP/, urządzenie

nie zapewnia sześć - lub dwunastokanałową łączność na następujących odległościach:

- bez wzmacniaków przelotowych - do 20 km;
- z czterema wzmacniakami nieobsługiwanymi - 50 do 60 km;
- z szesnastoma wzmacniakami nieobsługiwanymi i trzema obsługiwanymi - od 200 do 240 km / jeden odcinek retranslacyjny/;
- maksymalny zasięg - w wypadku organizacji trzech odcinków retranslacyjnych /dodatkowo dwa urządzenia P-304K pracujące w układzie tranzytowym/ - od 500 do 600 km.

Urządzenie P-304 K stosowane jest na szczeblach operacyjnych w wojskach lądowych i lotniczych. Wchodzi w skład aparatuwni łączności dalekosiężnej AŁD.

1.2.4. Urządzenie P-318

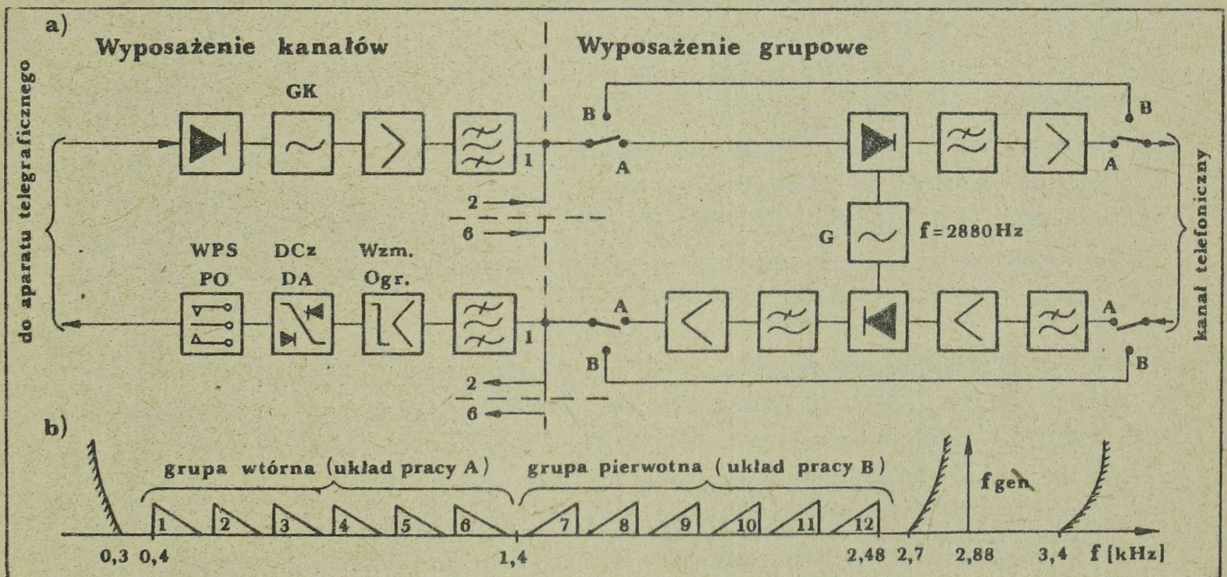
Przykładem telegraficznego urządzenia zwielokrotniającego może być P-318. Urządzenie to może występować w kilku różnych wersjach, których wspólnym elementem jest urządzenie P-318-6, stanowiące sześciokanałowe urządzenie telegrafii akustycznej, przystosowane do zwielokrotniania dwutorowych łączy telefonicznych. Urządzenie posiada dwa zasadnicze warianty pracy - A i B. W każdym z tych wariantów wytwarzane jest sześć kanałów, ale w różnych pasmach częstotliwości, nie pokrywających się wzajemnie. W związku z tym poprzez odpowiednie połączenie ze sobą dwóch urządzeń P-318-6 i włączenie ich w jeden kanał telefoniczny można uzyskać jedną grupę dwunastu kanałów telegraficznych.

Zasadę pracy urządzenia P-318-6 przedstawiono na rys. 4. W rodzaju pracy B wytwarzana jest grupa podstawowa kanałów, od 7 do 12, w zakresie częstotliwości 1480 do 2480 Hz. Przełączenie urządzenia w rodzaj pracy A powoduje uruchomienie w wyposażeniu grupowym stopnia wtórnej przemiany. Urządzenie wytwarza wówczas kanały od 1 do 6, w zakresie częstotliwości od 400 do 1400 Hz.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne:

- maksymalna szybkość modulacji telegraficznej - 75 bodów;
- rodzaj sygnałów po stronie stacyjnej - 20 ± 5 mA;
- dewiacja częstotliwości ± 50 Hz;
- częstotliwości środkowe kanałów: $F_0 = /270 + 180 \cdot n/$ Hz, gdzie n - numer kanału telegraficznego /1, 2, 3, ..., 12/;
- poziom telefoniczny łącza 0 Np;
- rodzaj kanału telefonicznego - łącze dwutorowe;
- napięcie zasilające 127/220 V 50 Hz;
- pobór mocy 55 VA;
- ciężar urządzenia 70 kg;

- wymiary /wysokość x szerokość x głębokość/ 580x650x348mm.
- Od strony stacyjnej urządzenie P-318-6 umożliwia:
- przyłączenie dalekopisów pracujących kierunkiem prądu w układzie dwutorowym /lub wartością prądu - poprzez translacje P-318-PU/;
 - przedłużanie /przekazywanie/ dwutorowych kanałów telegraficznych do aparatu dalekopisowych, aparatu TI oraz urządzeń central telegraficznych:
 - realizowanie zestawów dwutorowych telegraficznych łączy tranzytowych;
 - współpracę z innymi systemami urządzeń telegrafii wielokrotnej.
- Urządzenie jest przystosowane do instalowania i pracy w samochodach polowych węzłów łączności oraz w warunkach stacjonarnych. Jest stosowane na szczeblach operacyjnych wojsk lotniczych, a także na szczeblach taktycznych - zamontowane w stacjach radioliniowych R-409.



Rys. 4. Zasada pracy urządzenia P-318-6:

- a/ uproszczony schemat blokowy: GK - generator kanałowy, WPS - wzmacniacz prądu stałego, PO - przekaźnik odbiorczy, DCz - dyskryminator częstotliwości, DA - detektor amplitudy, W - wzmacniacz, Ogr - ogranicznik;
- b/ rozkład kanałów w paśmie częst. akustycznej.

1.2.5. System telegrafii wielokrotnej TgFM

Znacznie nowocześniejszym rozwiązaniem urządzeń telegrafii wielokrotnej jest system telegrafii wielokrotnej TgFM. Umożliwia on zwielokrotnienie łączy telefonicznego do transmisji wszelkiego rodzaju sygnałów binarnych

o dowolnym kodzie i prędkości transmisji zawartej w granicach od 0 do 300 bodów. W urządzeniach tego systemu możliwe jest pozostawienie zwężonej części kanału dla utrzymywania łączności telefonicznej.

System TgFM posiada znaczną uniwersalność, polegającą na możliwości wyboru wielu wariantów pracy, dokonywanego w fazie projektowania systemu teletransmisyjnego. Nie ma tu modulacji grupowej i każdy kanał pracuje bezpośrednio na częstotliwości liniowej, co umożliwia zestawienie urządzeń z modułów, tj. z poszczególnych bloków kanałotwórczych oraz bloków wspólnych dla całego toru.

Bloki kanałotwórcze różnią się między sobą częstotliwościami środkowymi kanałów oraz zajmowanymi szerokościami pasma - a co za tym idzie - maksymalnymi prędkościami transmisji.

Przy maksymalnym wykorzystaniu standardowego łącza telefonicznego o paśmie 300-3400 Hz, można transmitować 24 kanały 50 - bodowe, 12 kanałów 100 - bodowych, 6 kanałów 200 - bodowych lub odpowiednią liczbę kanałów mieszanych. Wydzielenie dolnej części pasma przenoszenia łącza dla kanału telefonicznego pociąga za sobą zmniejszenie ilości kanałów telegraficznych. W maksymalnym wariancie możliwa jest jednoczesna praca ośmiu kanałów telegraficznych 50 - bodowych i jednego kanału telefonicznego zwężonego do zakresu 300-2000 Hz. Urządzenia TgFM stosowane są w stacjonarnych systemach łączności wojsk OPK, na szczeblu operacyjnym.

1.2.6. Urządzenie telegrafii wielokrotnej TgF-2 PM

Urządzenie TgF-2 PM przeznaczone jest do zapewnienia jednoczesnej transmisji telefonicznej i telegraficznej w przewodowych i radioliniovych kanałach telefonicznych o szerokości pasma częstotliwości od 300 Hz do 3400 Hz. W wyniku zwielokrotnienia kanału telefonicznego uzyskuje się dwa kanały telegraficzne w paśmie od 2700 Hz do 3400 Hz oraz jeden kanał telefoniczny o zwężonym paśmie częstotliwości od 300 Hz do 2700 Hz.

Urządzenie TgF-2 PM przystosowane jest do zwielokrotnienia dwutorowych i jednotorowych kanałów telefonicznych. W zależności od rodzaju kanału zwielokrotnianego, również "zwężony" kanał telefoniczny jest dwutorowy lub jednotorowy. Ponieważ jednak dwutorowy kanał telefoniczny nie zawsze jest przydatny /wykorzystywany może być np. przez urządzenia TI/, urządzenie posiada możliwości zamiany go na jednotorowy.

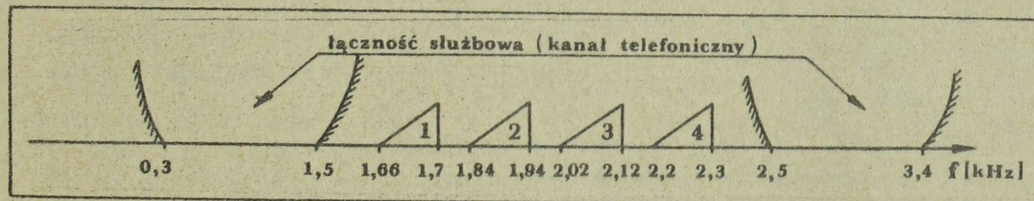
W wyposażeniu kanału telefonicznego znajduje się zespół zewowy, umożliwiający zamianę sygnałów zewu 25 Hz /np. induktorowego/ na sygnał akustyczny 1500 Hz, celem umożliwienia przesyłania sygnałów wywoławczych w paśmie przenoszenia kanału.

Rodzaj uzyskanych kanałów telegraficznych jest również uzależniony od rodzaju kanału nośnego. Jeżeli jest to kanał jednotorowy, to w wyniku zwielokrotnienia uzyskujemy jeden kanał telegraficzny nadawczy o częstotliwości środkowej 3000 Hz i jeden odbiorczy - o częstotliwości środkowej 3240 Hz. W przypadku zwielokrotnienia kanału dwutorowego, obydwa kanały telegraficzne są nadawczo-odbiorcze i pracują na ww. częstotliwościach środkowych.

Kanały telegraficzne urządzenia TgF-2 PM posiadają dziewięć częstotliwości ± 60 Hz, co umożliwia transmisję sygnałów z maksymalną prędkością modulacji równą 100 bodów. Urządzenia TgF-2 PM wykorzystywane są w wojskach lotniczych, gdzie występują jako wyposażenie dodatkowe stacji R-409 /w miejsce instalowanych dotychczas urządzeń P-319/. W wojskach OPK stosowane są w kanałach łączności przewodowej na szczeblu taktycznym /od PłSD do podległych pododdziałów/.

1.2.7. Aparatura telegraficzna "SOSNA"

Aparatura telegrafii akustycznej ATT "SOSNA" jest 4-kanałowym urządzeniem wchodzącym w skład wyposażenia zautomatyzowanych systemów dowodzenia wojsk OPK. Aparatura ta pracuje w środkowej części pasma akustycznego, umożliwiając w niej utworzenie czterech kanałów telegraficznych przy zachowaniu poprawnej łączności telefonicznej na dwóch skrajnych częściach pasma. Położenie poszczególnych kanałów w paśmie ilustruje rys. 5.



Rys. 5. Rozkład kanałów w aparaturze "SOSNA"

Zasada pracy urządzenia kanałotwórczego jest podobna jak w przypadku urządzenia P-318. Kanały telegraficzne aparatury "SOSNA" pokrywają się z 8, 9, 10 i 11 kanałami P-318.

W skład aparatury wchodzi:

- blok translacji i powielania sygnałów /BKS-1/;
- blok nadawczy telegrafii akustycznej /BTT-1/;
- blok odbiorczy telegrafii akustycznej /BTT-2/;
- aparatura łączności służbowej /AST/.

Blok BKS-1 służy do wstępnego formowania sygnałów oraz ich powielania,

jeśli dla zapewnienia większej wiarygodności informacji ten sam sygnał przesyłany jest dwoma kanałami równolegle. Blok BTT-1 przekształca te sygnały w sygnał częstotliwości akustycznej, zaś blok BTT-2 służy do odbioru. Aparatura łączności służbowej służy do oddzielenia sygnałów telefonicznych od telegraficznych.

Aparatura "SOSNA" umożliwia pracę sygnałami binarnymi o prędkości modulacji do 75 bodów. Dewiacja częstotliwości wynosi ± 50 Hz. Częstotliwości środkowe kanałów wynoszą 1710, 1890, 2070 i 2250 Hz.

1.3. Urządzenia komutacyjne

Do urządzeń komutacyjnych zaliczają się łącznice telefoniczne, telegraficzne oraz inne urządzenia spełniające funkcje łączeniowe. Łącznice telefoniczne stanowią podstawowy element wyposażenia centrali telefonicznych, które ponadto zawierają urządzenia pomocnicze, jak: doprowadzenia kabli, przełącznice /krosy/ główne i pośrednie, urządzenia pomiarowe liniowe i stacyjne, urządzenia zasilające itp.

W zależności od sposobu doprowadzenia napięcia zasilającego, rozróżnia się dwa zasadnicze systemy centrali telefonicznych: system MB /miejscowej baterii/ i CB /centralnej baterii/. W systemie MB każdy aparat abonencki oraz łącznica posiada własne źródło zasilania /baterię/. W systemie CB w źródło zasilania wyposażona jest tylko centrala telefoniczna, do której przyłączone są aparaty abonenckie. Nie jest zatem możliwe połączenie ze sobą dwóch aparatów systemu CB bez pośrednictwa centrali. Rozwiązanie takie jest możliwe w systemie miejscowej baterii. Odmianą systemu CB jest system CB/A, lub CA, w którym łączenie odbywa się drogą automatyczną.

System MB jest prostszy w budowie i umożliwia utrzymywanie łączności bezpośredniej na dalszych odległościach niż CB, bowiem w linię są wysyłane wyłącznie sygnały prądem zmiennym. System ten jest jednak w eksploatacji bardziej kłopotliwy ze względu na konieczność utrzymywania źródeł energii elektrycznej w każdym urządzeniu.

1.3.1. Łącznica polowa ŁP-10

Łącznica polowa ŁP-10 jest urządzeniem łączeniowym systemu MB, umożliwiającym podłączenie abonentów i łączy dalekosiężnych o łącznej liczbie równej 10. Umożliwia ona jednoczesną realizację pięciu rozmów telefonicznych lub zestawienie jednego połączenia okólnikowego obejmującego 10 numerów /abonentów i łączy/. Jest ona urządzeniem jednotorowym, umożliwiającym doprowadzenie łączy telefonicznych za pomocą linii kablowych PKA i PKL /łącza dalekosiężne/ oraz TTWK /łącza abonenckie/.

a także łączy nośnych w układzie "jednotor końcowy". Łącznica wnosi tłumienność około 0,9dB /0,1 Np/.

Wywołanie abonentów i współpracujących centrali zapewnia się za pomocą sygnalizacji induktorowej /ok. 25 Hz/. Łącznica może być wykorzystywana samodzielnie na szczeblu pododdziału. Odmianą jest łącznica ŁP-10 MR umożliwiająca we współpracy z aparatami TAI-43 MR, zdalne sterowanie radiostacjami.

Łącznica ŁP-10 /ŁP-10 MR/ występuje na szczeblu taktycznym we wszystkich rodzajach wojsk.

1.3.2. Łącznica polowa ŁP-40

Łącznica polowa ŁP-40 jest telefonicznym urządzeniem łączeniowym systemu MB przystosowanym do współpracy z centralami telefonicznymi systemu CB i CB/A /trzy numery: 38-40/. Do łącznicy można podłączyć abonentów MB i dalekosiężne łącza telefoniczne. Łączna liczba łączy dalekosiężnych i abonentów może wynosić 40 /lub 37 w przypadku wykorzystania trzech numerów do współpracy z centralami CB/.

Łącznica ŁP-40 umożliwia jednoczesne połączenie dwunastu rozmów telefonicznych oraz zestawienie okólnika obejmującego cztery numery /abonentów i łączy/. Jest ona urządzeniem jednotorowym, umożliwiającym doprowadzenie łączy telefonicznych zestawionych na liniach PKL i FKA /łącza dalekosiężne/ oraz TTWK /łącza abonenckie/, a także łączy nośnych w układzie "jednotor końcowy". Wywołanie abonentów i współpracujących centrali zapewnia się za pomocą sygnalizacji induktorowej.

Łącznica może być wyposażona w przystawkę PW-10 przeznaczoną do dodatkowego podłączenia dziesięciu telefonicznych łączy dalekosiężnych zestawionych na urządzeniach telefonii wielokrotnej w układzie "jednotor tranzytowy". Przystawka PW-10 umożliwia zestawianie połączeń w ruchu końcowym oraz tranzytowym.

Odmianą jest łącznica ŁP-40 MR umożliwiająca, we współpracy z aparatami TAI-43 MR, zdalne sterowanie radiostacjami. Łącznica ŁP-40 MR z przystawką PW-10 jest instalowana w aparatowniach /np. RWŁ-1, K-4/, a może pracować samodzielnie. Występuje na szczeblu taktycznym W WL i WOPK.

1.3.3. Centrala telefoniczna P-198 M1

Centrala telefoniczna P-198 M1 jest polowym urządzeniem zawierającym łącznicę ręczną ogólnej pojemności 100 numerów. Jest ona przeznaczona do uzyskiwania telefonicznych połączeń wewnętrznych i dalekosiężnych. Centrala jest dostosowana do współpracy z innymi centralami telefonicznymi systemu MR, CB i automatycznymi. Umożliwia ona przyłączenie 100 jednotorowych linii abonenckich, z czego:

- 40 linii systemu CB;
- 20 linii systemu CB/MB;
- 30 linii systemu DS/MB /dalekosiężne/;
- 5 linii systemu MB;
- 5 linii międzycentralowych, do centrali dowolnych typów.

Przez ustawienie obok siebie dwóch łącznie tej centrali i odpowiednie uzupełnienie przełącznicy, pojemność centrali można podwójnie zwiększyć.

W skład wyposażenia centrali wchodzi zasadnicze elementy:

1. łącznica;
2. blok obwodów wewnętrznych połączeń /5 szt/;
3. blok zasilania;
4. blok pomiarowy;
5. pulpit starszego telefonisty.

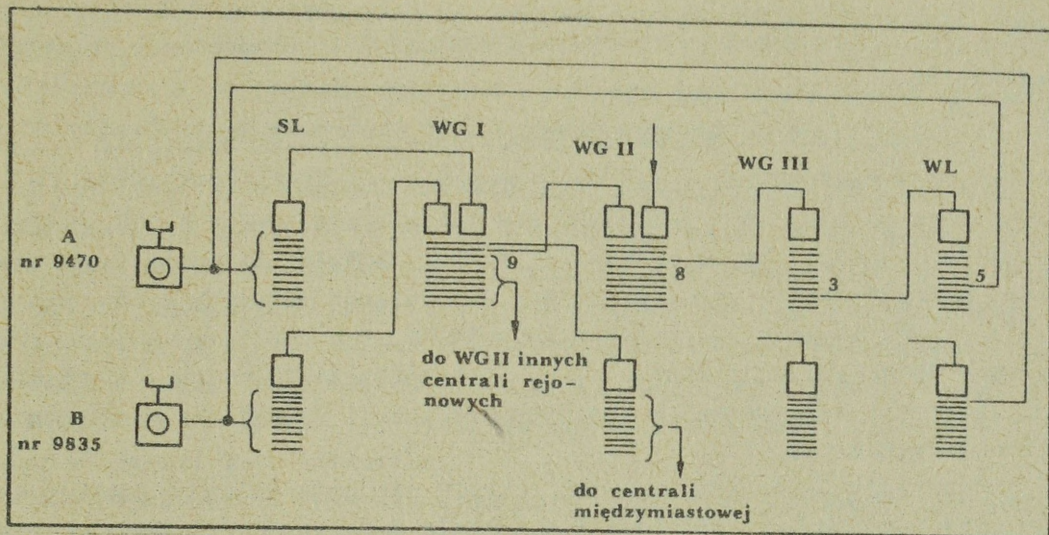
Centrala typu P-193 M1 jest instalowana na samochodzie STAR-66 /dwie łącznice/. Może być wykorzystywana w wersji przewoźnej /wyposażenie bez okablowania mieści się w 7 skrzyniach o łącznej wadze 1950 kg/. W wersji ruchomej centrala występuje w wojskach lotniczych na szczeblu operacyjnym. Pojedyncze łącznice tego typu znajdują się w wyposażeniu kabin łączności w urządzeniach typu "WEKTOR-2WE" i "PORI" w wojskach CPK.

1.3.4. Telefoniczne centrale automatyczne

Centrale automatyczne znajdują zastosowanie w systemach łączności WL i WOPK w głównej mierze w sieciach stacjonarnych. Wykorzystywane są centrale różnych typów i o różnej pojemności, w związku z czym w niniejszym skrypcie zostanie omówiona tylko ogólna zasada pracy tych urządzeń.

Centrale automatyczne pracują na zasadzie wybierania numerów żadanego abonenta za pomocą wybieraków, czyli urządzeń posiadających określoną ilość /zwykle 10/ położań, te zaś uruchamiane są impulsami wysyłanymi przez abonenta wywołującego za pomocą tarczy numerowej. Istnieje wiele typów centrali automatycznych, najprościej jednak wyjaśnić ich zasadę działania na poniższym przykładzie /rys. 6/: abonent A /nr 9470/ wybiera numer abonenta B /nr 9835/. Linie abonentów podłączone są do pól szuka-czy liniowych SL i do pól wybieraków liniowych WL.

Po podniesieniu mikrotelefonu przez abonenta A, nie zajęty szukacz liniowy rozpoczyna pracę, "szukając" w swym polu zestyku abonenta wywołującego. Po jego znalezieniu centrala "zgłasza się", wysyłając do abonenta A ciągły sygnał sygnalizujący jej gotowość do pracy. Szukacz liniowy połączony jest na stałe do wybieraka grupowego WG I. Rolą SL jest koncentrowanie ruchu telefonicznego słabo wykorzystywanych linii abonenckich /kilka połączeń na dobę/ i kierowanie go do dobrze już wykorzystanych WG I. Dzięki temu na grupę 200 abonentów wystarczy np. 20 SL i



Rys. 6. Zasada pracy centrality automatycznej

20 WG I, zaś w przypadku niestosowania koncentracji, każdy abonent musiałby mieć własny WG I.

Rola wybieraka grupowego WG I polega na kierowaniu połączenia do dalszych wybieraków tej samej lub współpracującej centrality, zgodnie z pierwszą cyfrą numeru abonenta wybieranego. W omawianym przykładzie, po wybraniu przez abonenta A pierwszej cyfry, wybierak WG I odszukuje poziom 9 i na tym poziomie wolny wbierek WG II. Cykl wybierania powtarza się i po wybraniu kolejnych cyfr połączenie zostaje zestawione aż do ostatniego wybieraka - WL. W jego polu znajdują się już linie abonentów. Po wybraniu ostatniej cyfry numeru, WL znajduje jego linię i jeśli nie jest ona zajęta, to w kierunku abonenta wywoływanego centrala wysyła sygnał dzwonięcia.

Proces wybierania automatycznego oparty jest na przesyłaniu do centrality impulsów stałoprądowych, z tego względu łącza abonenckie muszą mieć możliwość przenoszenia takich sygnałów. W przypadku pracy w kanałach telefonii nośnej konieczne jest stosowanie specjalnych urządzeń /translacji/ zamieniających te impulsy na sygnały zmienne odpowiednich częstotliwości.

2. URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ I RADIOLINIOWEJ

2.1. Radiostacje i odbiorniki radiowe wojsk lądowych stosowane w WL i WOPK

W eksploatacji wojsk lotniczych oraz OPK znajduje się szereg typów radiostacji wojsk lądowych, zwłaszcza radiostacje małej mocy - np. R-105, R-109, R-107, a także średniej i dużej mocy, np. R-102, R-118, R-137,

R-140 itp. Służą one do utrzymywania łączności w różnorodnych relacjach naziemnych.

2.1.1. Radiostacje małej mocy, typów R-105, R-107, R-108, R-109

Do grupy radiostacji małej mocy wykorzystywanych w wojskach lotniczych oraz wojskach OPK zaliczają się radiostacje typów: R-105, R-108, R-109, oraz R-107. Są to przenośne, nadawczo-odbiorcze radiostacje zakresu ultrakrótkofalowego, pracujące z modulacją częstotliwości, umożliwiające utrzymywanie łączności telefonicznej w ruchu i na postoju, przeznaczone do organizacji łączności na szczeblach taktycznych, do organizacji łączności wewnętrznej w rejonach dyslokacji jednostek, w kolumnach wykonujących marsz, itp.

Radiostacje typów R-105, R-108 i R-109 stanowią jedną rodzinę, w której poszczególne typy różnią się wyłącznie zakresem częstotliwości oraz ilością fal roboczych. Zasilane są z akumulatorów, które wystarczają na 12 godzin pracy. Ciężar pełnego kompletu radiostacji wynosi 20,5 kg.

Radiostacje te posiadają swoje dalsze wersje, oznaczone literami "d" lub "M" /np. R-105d, R-105M/. Wersja "d" jest dodatkowo wyposażona w blok zdalnego sterowania i retranslacji, który umożliwia prowadzenie rozmowy z aparatu telefonicznego TAI-43 MR oddalonego do 2 km i podłączonego linią przewodową do radiostacji. Radiostacja tej wersji waży 21 kg.

Wersja "M" omawianych typów radiostacji /w literaturze radzieckiej oznaczana kryptonimem "PARUS"/ różni się od poprzednich niemal dwukrotnie zmniejszeniem gabarytów oraz mniejszą wagą /14 kg/. Dzięki zastosowaniu nowocześniejszych rozwiązań konstrukcyjnych osiągnięto dwukrotne zwiększenie liczby częstotliwości roboczych przy takich samych zakresach pracy.

Radiostacje powyższe we wszystkich swych wersjach posiadają moc nadajnika 1,3 W, a czułość odbiornika $1,5\mu\text{V}$. Wykorzystywane są trzy typy anten, w zależności od których kształtują się zasięgi łączności /patrz załącznik 1/.

W radiostacjach tych mogą być zastosowane wzmacniacze mocy typu UM, UM-1, UM-2, zwiększające moc nadajnika odpowiednio do 10, 20 lub 50 W, a w ślad za tym - również i zasięg łączności. Zastosowanie wzmacniaczy zwiększa ciężar radiostacji o 12-15 kg, bez uwzględnienia akumulatorów koniecznych do ich zasilania. Radiostacje takie stają się przewoźnymi i montowane są w wozach dowodzenia, aparatowniach łączności itp.

Radiostacja R-107 swym zakresem częstotliwości /20,0 - 52,0 MHz/ pokrywa zakres radiostacji R-105, R-108 i R-109, wskutek czego może je w pełni zastępować. Jej możliwości są analogiczne jak ww. typów, a ponadto posiada możliwość wstępnego nastrojenia na cztery wybrane częstotliwości,

celem szybkiego przestrajania na dowolną z nich. Waga radiostacji wynosi 16,9 kg.

Radiostacja ta instalowana jest w różnego typu aparatowniach, wozach dowodzenia oraz urządzeniach ubezpieczenia lotów.

2.1.2. Radiostacje średniej i dużej mocy, typów R-102, R-110, R-118

Radiostacje typów R-118, R-102 i R-110 należą do jednej grupy radiostacji stanowiących podstawowe wyposażenie wojsk w latach 60-tych, a obecnie wykorzystywanych w drugorzędnych relacjach bądź jako uzupełnienie bieżących potrzeb. Są to radiostacje krótkofalowe, nadawczo-odbiorcze, umożliwiające prowadzenie korespondencji telefonicznej w jednym kanale albo telegraficznej w jednym lub dwóch kanałach jednocześnie, za pomocą klucza telegraficznego lub dalekopisu.

Radiostacja R-118 /obecnie występuje tylko w wersji zmodernizowanej - R-118 BMZ/ przeznaczona jest do zastosowania w sieciach lub kierunkach radiowych szczebla taktycznego. Zakres częstotliwości /1-7,5 MHz/ jest podzielony na trzy podzakresy: 1-2 MHz, 2-4 MHz i 4-7,5 MHz. Częstotliwości robocze, w liczbie 2875 /przy pracy z modulacją częstotliwości/ są rozmieszczone w tych podzakresach co 1,2 lub 4 kHz. Przy pracy z modulacją amplitudy radiostacja posiada 6500 fal roboczych co 1 kHz w całym zakresie. Radiostacja posiada następujące rodzaje pracy:

- praca telegraficzna w jednym lub dwóch kanałach, za pomocą dalekopisów lub kluczy telegraficznych, simpleksowo lub duplexowo, z modulacją częstotliwości;

- praca telefoniczna z modulacją amplitudy;

- praca telegraficzna /kluczem/ z manipulacją amplitudy.

Równocześnie z dowolnym rodzajem pracy realizowanym metodą manipulacji, może być prowadzona praca telefoniczna. Tak więc radiostacja R-118 zapewnia maksymalnie trzykanałową pracę: w dwóch kanałach telegraficznych i jednym telefonicznym. Jednak ten rodzaj pracy może być stosowany tylko przy pracy na bliskich odległościach. Drganiami WCz nadajnika stacji można sterować bezpośrednio z kabiny, ze stacji telegraficznej lub z miejsc pracy SD za pomocą urządzenia wynośnego.

W skład radiostacji wchodzi: nadajnik, pulpit sterowania, odbiornik "AMUR-2", odbiornik R-311, aparat telegraficzny "DALIBOR-302" lub T-51, dwa zespoły prądowców, komplet anten i inne. Moc nadajnika radiostacji w telegraficznych rodzajach pracy wynosi 200 W, a w telefonicznych 100 W. Zasięg łączności na postoju wynosi od 100 do 800 km w zależności od zastosowanej anteny, pory roku i doby oraz częstotliwości pracy. W ruchu, na antenie prętowej można utrzymywać łączność telefoniczną na odległość do 30 km.

Radiostacja zamontowana jest na samochodzie STAR-66, może również występować w wersji stacjonarnej. Czas rozwinięcia stacji przez 6-osobową załogę wynosi od 10 do 40 minut, w zależności od typu anten i stopnia wyszkolenia załogi. Radiostacja może być stosowana w wojskach lotniczych w sieciach zaopatrzenia szczebla taktycznego /dywizja - pułk/, a w wojskach OPK w rezerwowych sieciach i kierunkach dowodzenia i meldowania. Wymieniana jest na nowocześniejsze radiostacje R-137 i R-140.

Radiostacja R-102 przeznaczona jest do zastosowania w sieciach i kierunkach radiowych szczebla operacyjnego i operacyjno-taktycznego. Zakres częstotliwości i rodzaje pracy tej radiostacji są identyczne, jak w przypadku R-118 BMZ. Radiostacja ta posiada jednak większą moc - 800 W przy pracy telegraficznej i 200 W przy pracy telefonicznej. Zasięg łączności na postoju wynosi od 100 do 1000 km w zależności od zastosowanych anten, pory doby i częstotliwości pracy. W ruchu, na antenie prętowej można utrzymywać łączność telefoniczną na odległość do 30 km. Radiostacja zamontowana jest na dwóch samochodach STAR-66. W wozie nadawczym rozmieszczone są m.in.:

- aparatura nadawcza;
- pulpit sterowania;
- odbiornik R-311;
- urządzenia antenowe nadawcze;
- urządzenie wnośne.

W wozie odbiorczym:

- odbiornik radiowy "AMUR-2";
- odbiornik R-311;
- pulpit sterowania;
- aparat telegraficzny ST-35, T-51 lub inny;
- dwa agregaty prądowórcze AB-2-0/230;
- urządzenia antenowe odbiorcze.

Czas rozwijania radiostacji przez 12-osobową załogę wynosi od 20 do 50 minut, w zależności od typu anten i stopnia wyszkolenia załogi. Radiostacja ta może występować w sieciach radiowych zaopatrzenia wojsk lotniczych, w sieciach informacji meteorologicznej itp. Zastępuje ją radiostacja R-140.

Radiostacja R-110 M przeznaczona jest do utrzymywania łączności w sieciach radiowych szczebla operacyjnego i operacyjno-taktycznego. Jest to radiostacja dużej mocy, krótkofalowa, nadawczo-odbiorcza. Nadajnik /typu WJAZ/ posiada zakres częstotliwości od 3,0 do 24,0 MHz, a odbiornik /typu BERYL-2/ - od 1,5 do 24,0 MHz. W powyższych zakresach radiostacja posiada 8625 fal roboczych nadawczych i 10125 odbiorczych.

Radiostacja umożliwia realizację łączności telegraficznej simpleksowej i dwuplexowej w jednym lub dwu kanałach równocześnie oraz łączności telefonicznej z modulacją amplitudy w jednym kanale. Możliwe jest również prowadzenie retranslacji korespondencji w przypadku potrzeby zwiększenia zasięgu łączności. Radiostacja montowana jest na trzech samochodach: nadawczym, odbiorczym i zasilania. W skład zasadniczego wyposażenia wchodzi następujące elementy:

- nadajnik typu WJAZ;
- stacja radioliniowa R-403 ŁM;
- 3 radiostacje R-105 M /na każdym wozie jedna/;
- odbiornik radiowy BERYL-2;
- odbiornik radiowy R-250 M;
- komplet anten nadawczych i odbiorczych.

Moc nadajnika wynosi 5 kW przy pracy telegraficznej i 2,4 kW przy pracy telefonicznej. W optymalnych warunkach zasięg łączności wynosi odpowiednio 3000 i 2000 km.

Do rozwinięcia części nadawczej wymagana jest powierzchnia terenu o wymiarach 150 x 150 m. Samochód odbiorczy rozmieszcza się w odległości od 1 do 30 km od nadawczego, na terenie o powierzchni 275 x 10 m na każdą z trzech anten fali bieżącej /rozwijanych w kierunku korespondentów/. Łączność pomiędzy samochodami realizowana jest przewodowo lub za pośrednictwem stacji radioliniowych R-403. Czas rozwijania - od 35 do 280 minut. Radiostacja ta wykorzystywana jest w wojskach OPK na szczeblu operacyjnym i operacyjno-taktycznym w sieciach radiowych powiadamiania i ostrzegania.

2.1.3. Radiostacja typu R-140

Podstawą radiostacji wojsk lądowych występującą w wojskach lotniczych i OPK jest R-140. Jest to radiostacja krótkofalowa, zapewniająca możliwość utrzymywania dwustronnej łączności bez poszukiwania korespondenta i podstrajania częstotliwości. Umożliwia utrzymywanie łączności zarówno z samolotami, jak i naziemnymi radiostacjami jednowstęgowymi, a także z istniejącymi radiostacjami starego parku pracującymi z modulacją amplitudową i częstotliwością - na wspólnym zakresie częstotliwości. Radiostacja R-140 posiada szereg zalet, a między innymi:

- szeroki zakres częstotliwości, zawierający się w granicach od 1,5 do 30 MHz z siatką częstotliwości co 100 Hz. Pozwala on na uzyskanie dużej ilości 285 000 fal roboczych;
- dużą stabilność częstotliwości nadajnika i odbiornika, co zabezpiecza pewną łączność bez konieczności poszukiwania korespondenta i podstrajania odbiornika podczas pracy, jak również dużą odporność kanałów tele-

graficznych i telefonicznych na zakłócenia zewnętrzne;

- zastosowanie modulacji jednowstęgowej pozwoliło na uzyskanie telefonicznego kanału wysokiej częstotliwości o znacznie podwyższonej odporności na zakłócenia, o zasięgu praktycznie równoznacznym z zasięgiem łączności kanału telegraficznego, a tym samym pozwoliło istotnie podwyższyć jakość i stabilność łączności telefonicznej;

- możliwość zdalnego sterowania radiostacją z ruchomego stanowiska zdalnego sterowania RSZS;

- dużą szybkość automatycznego przestrajanania radiostacji na jedną z dziesięciu przygotowanych fal nadajnika i odbiornika radiowego /30 sekund-automatycznie, zaś ręczne przestrajananie wymaga czasu od 3 do 6 minut/;

- możliwość nastrojenia nadajnika radiostacji bez promieniowania energii w. cz. /tzw. strojenie "bez wychodzenia w eter"/. W radiostacji R-140 zastosowano również szereg innych nowych rozwiązań technicznych w zakresie sterowania aparaturą, które w sposób istotny podnoszą jej walory eksploatacyjne i znacznie upraszczają proces strojenia stacji oraz utrzymywania łączności.

Radiostacja R-140 zamontowana jest na podwoziu samochodu ZIL-157 lub STAR-66, zaś wersja R-140 M - na samochodzie STAR-266. W skład wozu aparaturowego radiostacji wchodzi następujące zasadnicze urządzenia:

- a/ nadajnik;
- b/ odbiornik radiowy R-155 P;
- c/ pulpity radiostacji;
- d/ radiolinia R-405 PT-1 /jeden półkomplet/;
- e/ dalekopis STA-2 M;
- f/ aparat telefoniczny TA-57;
- g/ radiostacja R-105 M;
- h/ odbiornik radiowy R-311;
- i/ zespół spalinowo-elektryczny typu AB-4-T/230;
- j/ zespół spalinowo-elektryczny typu AB-1-0/230;
- k/ system odbioru mocy z silnika;
- l/ maszty antenowe, odciągi i anteny.

Radiostacja R-140 wyposażona jest w dwa maszty składane i jeden maszt teleskopowy o wysokości 12 m, które umożliwiają rozwinięcie następujących anten:

- a/ dipol symetryczny 2 x 40 m na maszcie 12 m - nadawcza dla częstotliwości 1,5-5 MHz;
- b/ dipol symetryczny 2 x 11 m na maszcie 9 m - nadawcza dla częstotliwości 5-16 MHz;
- c/ antena typu "V" - fali bieżącej 2 x 46 m na wysokości 12 m - nadawcza dla zakresu 10-30 MHz;

- d/ antena typu "T" 2 x 40 m - nadawcza dla $f=1,5-2$ MHz;
- e/ antena typu "T" 2 x 11 m - nadawcza dla $F=2-4$ MHz;
- f/ antena prętowa 10 m - nadawcza dla $f=4-14$ MHz;
- g/ antena prętowa 4 m - nadawcza dla $f=14-30$ MHz;
- h/ antena promieniowania pionowego APP umieszczona na dachu samochodu, nadawczo-odbiorcza do pracy w ruchu na częstotliwościach 2-12 MHz /tylko simpleksowo/;
- i/ dipol symetryczny 2x13 m na maszcie 9 m - odbiorcza dla częstotliwości 1,5-16 MHz;
- j/ antena typu "V" - odbiorcza, analogiczna jak poz. c/;
- k/ antena prętowa 4 m - odbiorcza, na dachu samochodu lub na maszcie 12 m - dla częstotliwości 1,5-30 MHz.

Radiostacja umożliwia realizację następujących rodzajów pracy:

- z mikrofonu, w układzie "simpleks" lub "dupleks" emisją J3E, R3E, H3E /do łączności z radiostacjami starego parku /, J9E, R9E, F3E^{x/};
- z dwóch mikrofonów /dwie niezależne informacje/, tylko w układzie "dupleks" rodzajem emisji A8E;
- kluczem, emisją A1A;
- kluczem, emisją F1A, z przesuwem 125, 250 lub 500 Hz;
- dalekopisem, emisją F1B-125, F1B-250 lub F1B-500;
- dwoma dalekopisami, emisją F7B-250;
- retranslacją jedno- lub dwukanałowej pracy telegraficznej w układzie "dupleks", każdym z rodzajów emisji.

Pracą radiostacji można sterować:

- bezpośrednio z samochodu aparatu;
- z RSZS, z odległości do 10 km, za pomocą radiolinii R-405 PT-1 lub za pomocą linii kablowej; /aparatura RSZS wchodzi w skład kompletu R-140D/
- z urządzenia wynośnego oddalonego od radiostacji lub RSZS do 1 km;
- z aparatu telefonicznego TA-57 wyniesionego na odległość do 500 m od samochodu aparatu;
- wyniesionego półkompletu radiolinii R-405 PT-1;
- z kabiny kierowcy.

Aparatura RSZS umożliwia automatyczne przestrojenie nadajnika i odbiornika na dowolną z dziesięciu uprzednio przygotowanych fal; natomiast z urządzenia wynośnego /UW/, aparatu telefonicznego TA-57, stacji telegraficznej, radiolinii R-405 PT-1 i kabiny kierowcy możliwe jest tylko zdalne sterowanie drganiami w.cz., tj. promieniowaniem fal przez radiostację. Moc nadajnika radiostacji wynosi 1000 W. Zasięg łączności radiostacji R-140 z radiostacją tego samego typu wynosi podczas pracy na postoju, w telegraficznych rodzajach pracy do 2000-3000 km, a w telefonicznych do

x/ Objaśnienie rodzajów emisji zawarte jest m.in.w I części niniejszego skryptu.

1000-1500 km. Podczas pracy w ruchu - 200 - 300 km.

Załoga radiostacji składa się z 4 osób /d-ca, dwóch starszych radiotelegrafistów i kierowca-elektromechanik/. Do rozwinięcia stacji z pełnym kompletem anten potrzebna jest powierzchnia terenu o wymiarach 100 x 150 m. Czas rozwijania uzależniony jest od typu zastosowanej anteny i waha się w granicach od 6 min. /antena APP/ do 65 minut /antena typu "V" 2 x 46 m/. Przy rozwijaniu pełnego zestawu anten nadawczych i odbiorczych czas ten wynosi ok. 160 minut. Radiostacja R-140 wykorzystywana jest w wojskach lotniczych i OPK na wszystkich szczeblach dowodzenia, w podstawowych relacjach łączności.

2.1.4. Radiostacja typu R-137

R-137 jest przewoźnym urządzeniem nadawczo-odbiorczym, średniej mocy, ultrakrótkofalowym, zapewniającym możliwość utrzymania dwustronnej łączności bez poszukiwania korespondenta i podstrajania częstotliwości. Umożliwia realizację jednowstęgowych i dwuwstęgowych rodzajów pracy analogicznie jak radiostacja R-140.

Zakres częstotliwości pracy nadajnika radiostacji wynosi od 20 do 60 MHz, w którym znajduje się 400 000 fal obocznych z odstępem co 100 Hz. 10 dowolnych fal roboczych można zawczasu przygotować do automatycznego przestrajania w nadajniku i odbiorniku. Maksymalny czas automatycznego przestrojenia wynosi 36 s. Moc nadajnika radiostacji wynosi 800-1000 W. Zasięg łączności z radiostacją tego samego typu wynosi:

- na postoju do 150 km,
- w ruchu do 70 km.

Radiostacja R-137 zamontowana jest na samochodzie ZIL-157 lub STAR-66. Wersja R-137 D posiada dodatkową przyczepę jednoosiową z aparaturą zdalnego sterowania radiostacją. W skład zasadniczego ukończenia radiostacji wchodzi:

- nadajnik;
- odbiornik radiowy R-155 U;
- pulpit sterowania radiostacją;
- jeden półkomplet stacji radioliniowej R-405 PT-1,
- dalekopis STA-2 M z przystawką manipulacyjną;
- radiostacja R-105 M;
- odbiornik radiowy R-323;
- zespół spalinowo-elektryczny AB-4-T/230;
- zespół spalinowo-elektryczny AB-1-O/230;
- maszty antenowe, odciągi i anteny;
- niesymetryczny wibrator objętościowy na maszcie teleskopowym - an-

tena nadawcza o charakterystyce dookólnej;

- półrombowa antena promieniowania pionowego - nadawcza
- antena prętowa promieniowania dookólnego - nadawczo-odbiorcza, do pracy na postoju i w ruchu;
- antena odbiorcza - niesymetryczny wibrator objętościowy;
- półrombowa antena promieniowania pionowego - odbiorcza;
- antena kątowna stacji radioliniowej R-405 PT-1;
- antena prętowa 1,5 m radiostacji R-105 M.

Możliwości sterowania radiostacją są analogiczne jak w przypadku R-140. Załoga radiostacji składa się z 4 osób /jak R-140/. Do rozwinięcia stacji z pełnym kompletem anten potrzebna jest powierzchnia terenu 100 x 100 m. Czas rozwinięcia - do 2 godzin. Radiostacja ta jest stosowana w wojskach OPK na szczeblu taktycznym /od PłSD do podległych jednostek/ oraz w wojskach lotniczych - do zapewniania naziemnej łączności radiowej w sieciach radiowych PłSD WL i OPL frontu oraz PłSD L i OPL armii.

2.1.5. Odbiorniki radiowe

Do odbioru korespondencji radiowej w wojskach lotniczych i wojskach OPK stosowane mogą być odbiorniki radiowe różnych typów, dysponujące różnymi możliwościami. W sieciach naziemnych w wojskach tych najczęściej występują odbiorniki typu ogólnowojskowego, takie jak: R-155 P, R-155 U, R-250, R-311, R-1250 /tylko w wojskach OPK/ i inne.

R-155 P jest podstawowym odbiornikiem radiostacji R-140, lecz występuje również samodzielnie lub w aparatowniach łączności. Umożliwia odbiór informacji bez poszukiwania korespondenta oraz podstrajania na dowolnej z 285 000 częstotliwości roboczych z odstępem co 100 Hz w zakresie częstotliwości od 1,5 do 30 MHz. Posiada możliwość przygotowania 10 dowolnie wybranych częstotliwości i automatycznego ich przestrajania w czasie 3-16 s. Do oddzielnych wyjść odbiornika mogą być podłączone różne zewnętrzne urządzenia końcowe, jak: słuchawki, głośnik, magnetofon, aparat telekopiowy, aparatownia dalekopisowa, urządzenia utajniające itp.

Odbiornik R-155 P umożliwia odbiór korespondencji realizowanej następującymi rodzajami pracy:

- słuchowy odbiór telefonii dwiustęgowej emisją radiową A3E lub F3E,
- słuchowy odbiór jednowstęgowej informacji telefonicznej w dolnej lub górnej wstędze bocznej emisją radiową R3E, H3E, J3E, lub B9W;
- słuchowy odbiór dwóch niezależnych jednowstęgowych informacji telefonicznych w dwóch kanałach z wykorzystaniem górnej i dolnej wstęgi bocznej emisją radiową A8E, R9E, J9E;
- odbiór telefonii utajnionej w jednym lub dwóch kanałach jednowstęgo-

wych / w wypadku posiadania dodatkowych specjalnych urządzeń wyjściowych/;

- słuchowy odbiór informacji telegraficznej nadawanej kluczem, emisją radiową A1A lub F1A;

- odbiór za pomocą dalekopisu w jednym kanale emisją radiową F1B z prędkością modulacji 50 bodów;

- słuchowy odbiór lub za pomocą dalekopisów dwukanałowej pracy telegraficznej emisją F7A lub F7B z prędkością modulacji 50 lub 150 bodów. Czułość odbiornika jest różna w zależności od podzakresu częstotliwości oraz rodzaju modulacji /manipulacji/ i wynosi od 0,3 do $12\mu V$. Odbiornik jest wykonany w postaci stojaka o wymiarach 1038 x 590 x 520 mm i wadze 210 kg.

R-155 U jest podstawowym odbiornikiem radiostacji R-137, lecz występuje również samodzielnie lub w aparatuwniach polowych węzłów łączności. Konstrukcja odbiornika oraz dane taktyczno-techniczne są podobne jak w przypadku R-155 P, z zasadniczą różnicą polegającą na szerszym paśmie częstotliwości, od 1,5 do 60 MHz /pokrywającym zakresy nadajników R-137 i R-140/, w którym jest 585000 częstotliwości roboczych z odstępem co 100 Hz. Realizowane rodzaje pracy są analogiczne jak w R-155 P. Odbiornik jest wykonany w postaci stojaka o wymiarach 1250 x 615 x 535 mm i wadze 250 kg.

R-250 M, jest to krótkofalowy, dwuwstęgowy, telefoniczno-telegraficzny odbiornik przystosowany do odbioru sygnałów telefonicznych i telegraficznych nadawanych kluczem, z modulacją amplitudy /emisje A1A i A3E/, zaś po zastosowaniu przystawki R-327, również do odbioru emisji telegraficznych z manipulacją częstotliwości /F1A i F1B/. Odbiornik posiada płynnie przestrajany zakres częstotliwości od 1,5 do 25,5 MHz. Jest instalowany w aparatuwniach radioodbiornych oraz stacjonarnych centrach odbiornych wojsk OPK jako podstawowy krótkofalowy odbiornik do odbioru emisji dwuwstęgowych.

R-311, jest to przenośny, krótkofalowy odbiornik przeznaczony do słuchowego odbioru sygnałów telefonicznych i telegraficznych nadawanych kluczem. Pracuje w zakresie częstotliwości od 1,0 do 15 MHz, z płynnym strojeniem. Wchodzi w skład radiostacji R-118, R-102, R-140, a także w skład aparatuwni radioodbiornych i wozów dowodzenia. Ciężar kompletu roboczego odbiornika nie przekracza 22 kg.

R-323, jest to przenośny odbiornik zakresu UKF, przeznaczony do odbioru sygnałów telefonicznych z modulacją amplitudową i częstotliwościową oraz sygnałów telegraficznych w zakresie częstotliwości od 20 do 100 MHz. Wchodzi w skład radiostacji R-137, a także aparatuwni radioodbiornych i wozów dowodzenia. Ciężar kompletu roboczego odbiornika - 14,5 kg.

R-1250 M/A jest krótkofalowym urządzeniem odbiorczym, przeznaczonym do łączności radiowej, nasłuchu radiowego oraz radionamierzenia. Zakres częstotliwości pracy wynosi 1,5 - 30 MHz, przy czym częstotliwość pracy może być nastawiona w sposób płynny lub dekadowy co 1 kHz.

Odbiornik R-1250 M/A jest urządzeniem tranzystorowym o wysokiej jakości parametrach elektrycznych i radiotechnicznych. Charakteryzuje się wysoką stabilnością i dokładnością częstotliwości /rzędu $1 \cdot 10^{-7}$ / oraz dużą odpornością na różnego rodzaju zakłócenia radiowe. Zapewnia on odbiór sygnałów emitowanych z następującymi rodzajami modulacji: A1A, A2A, A3E, R3E i F1A lub F1B, zaś w przypadku zastosowania odpowiednich przystawek może również odbierać sygnały emisji J3E, H3E, A8E, R7B, F3C i F7A lub F7B. Przystawki te montowane są wraz z odbiornikiem R-1250 M/A we wspólny stojak, w zależności od typu zestawu odbiorczego /R-1250 M1, M2, M3 lub M4/.

Odbiornik posiada możliwość pracy w układzie poszukiwania. Jest to zasadniczy rodzaj pracy przy wykorzystaniu go do celów rozpoznania radiowego. W skład zestawu wchodzi wówczas częstościomierz liczący typu R-1250 M/B, stanowiący elektroniczną skalę odbiornika, umożliwiającą odczyt częstotliwości odbieranej fali z dokładnością ± 100 Hz. Zasilanie odbiornika jest możliwe z sieci prądu przemiennego 110, 127 lub 220 V, 50 Hz lub z baterii akumulatorów 24 V. Pobór mocy wynosi ok. 140 W. Odbiornik R-1250 stosowany jest w wojskach OPK na szczeblach operacyjnym i operacyjno-taktycznych w stacjonarnych centrach radioodbiornych.

2.2. Radjostacje pokładowe wojsk lotniczych

Do utrzymywania łączności w sieciach dowodzenia powietrznego przeznaczona jest osobna grupa radiostacji, tzw. parku lotniczego. W grupie tej wyróżnia się radiostacje pokładowe, naziemne i ratownicze.

Cechą charakterystyczną radiostacji korespondencyjnych, zarówno naziemnych, jak i pokładowych jest możliwość nastrojenia ich na pewną ilość ZPCz, zwanych tu umownie "kanałami", celem maksymalnego skrócenia czasu potrzebnego na przejście do innej sieci, bez poszukiwania korespondenta i podstrajania radiostacji. Radiostacje te pracują najczęściej w zakresie UKF, zarówno w paśmie metrowym /100-150 MHz/, jak i w decymetrowym /220-389,95 MHz/. Fale krótkie wykorzystywane są do łączności z samolotami wykonującymi loty na dużych odległościach, lub małych wysokościach /głównie z samolotami transportowymi i śmigłowcami/. W sieciach powietrznych realizowana jest głównie łączność telefoniczna. Telegraficzne rodzaje pracy stosowane są tylko na falach krótkich, do korespondencji z samolotami posiadającymi w swej załodze radiotelegrafistów.

Radiostacje pokładowe muszą ponadto spełniać szereg bardzo óstrych wymagań konstrukcyjnych dotyczących gabarytów, źródeł zasilania oraz warunków pracy. Zestawienie najważniejszych radiostacji oraz odbiorników wykorzystywanych w wojskach lotniczych i OPK zawiera załącznik 1.

2.2.1. Radiostacja typu R-802 W

Typową pokładową radiostacją korespondencyjną jest R-802 W - radiostacja znajdująca się w wyposażeniu znacznej liczby typów samolotów bojowych. Pracuje ona w zakresie częstotliwości 100-150 MHz, w którym pomieszczono 601 częstotliwości ustalonych, stabilizowanych za pomocą 11 kwarców. Radiostację tę można wstępnie nastroić na 20 lub 40 ZPCz /"kanałów"/ - zależnie od typu pulpitu sterowniczego znajdującego się w ukompletowaniu^{1/}. Czas przejścia z jednej ZPCz na drugą jest nie dłuższy niż 4 s.

Warianty ukompletowania radiostacji R-802 W różnią się między sobą liczbą bloków odbiorczo-nadawczych /jeden lub dwa/, liczbą miejsc sterowania i typem pulpitu sterowniczego. Na kilka kompletów radiostacji przydziela się blok pomiarowy "I" /przeznaczony do sprawdzania warunków pracy radiostacji/ i blok strojenia "N"/ przeznaczony do kontroli nastrojenia urządzenia pamięciowego/. Obydwa bloki są umieszczone w jednej skrzynce. Zasięg łączności przy współpracy z radiostacją naziemną typu R-824 określić można z wzoru:

$$D \text{ [km]} = 120-130\sqrt{h \text{ [km]}};$$

2.2.2. Radiostacja typu R-803

Radiostacją pokładową zakresu decymetrowego jest R-803. Pracuje ona w zakresie częstotliwości od 220 do 389, 95 MHz, w którym uzyskano siatkę 3400 częstotliwości w odstępach co 50 kHz. Stabilizacja siatki za pomocą 11 kwarców umożliwia pracę radiostacji bez poszukiwania korespondenta i dostrajania.

Radiostacja R-803, podobnie jak R-802, w zależności od typu pulpitu sterowniczego, może być wstępnie nastrojona na 20 lub 40 częstotliwości z możliwością wykorzystania dowolnej z nich podczas lotu. Jeżeli w pulpicie sterowniczym znajduje się specjalne urządzenie nastawcze /pulpit P-3/, wtedy podczas lotu można nastroić radiostację na dowolną z 3400 częstotliwości. Czas przechodzenia z jednej ZPCz na drugą jest nie dłuższy niż 4 s, a podczas strojenia za pomocą urządzenia nastawczego - 6 s.

Zasięg łączności z naziemną radiostacją typu R-831 określa się z zależności:

$$D \text{ [km]} = 100\sqrt{h \text{ [km]}};$$

1/ W wojsku Polskim spotyka się radiostacje R-802 W wyposażone w pulpity sterownicze typu P-1 umożliwiające wstępne nastrojenie na 20 ZPCz.

a z radiostacją R-834 -

$$D \text{ [km]} = 125 \sqrt{h \text{ [km]}}$$

Radiostacja typu R-803 w Wojsku Polskim nie występuje samodzielnie jako radiostacja pokładowa. Występuje jedynie jako część składowa radiostacji naziemnej typu R-831 M.

2.2.3. Radiostacja typu R-832 M

R-832 M jest pokładową, ultrakrótkofalową, telefoniczną radiostacją lotniczą, przeznaczoną do utrzymywania łączności w relacji samolot - naziemny punkt dowodzenia lub samolot - samolot. Umożliwia pracę w dwóch pasmach częstotliwości: metrowa /118,0 - 140,0 MHz/ i decymetrowym 220,0-389,95 MHz/. W zakresie metrowym posiada 3400 częstotliwości ustalonych w odstępach co 50 kHz, zaś w decymetrowym - 613.

Radiostację można nastroić na 20 ZPCz /"kanałów"/. Czas automatycznego przestrojenia nie przekracza 4 s. Moc nadajnika radiostacji wynosi 15 W, zaś czułość odbiornika jest nie mniejsza niż $4 \mu\text{V}$. Zasięgi łączności, w zależności od typu współpracującej radiostacji naziemnej obliczyć można ze wzorów analogicznych, jak dla R-802 i R-803 /odpowiednio do częstotliwości pracy/.

Radiostacja występuje w wyposażeniu samolotów typu MiG-23, MiG-21 bis oraz Su-20. W wariantcie zainstalowanym na tych samolotach umożliwia pracę sympleksową. Przełączenie z odbioru na nadawanie odbywa się przez wciśnięcie przycisku umieszczonego na dźwigni sterowania silnikiem.

W słuchawkach radiostacji, jednocześnie z odbiorem sygnałów korespondenta istnieje możliwość przesłuchiwania sygnałów z radiokompasu, radiowysokościomierza, odbiornika znaczników, aparatury pokładowej ARL-SM i urządzenia ostrzegającego.

2.2.4. Radiostacja typu R-860

R-860 jest pokładową, ultrakrótkofalową, sympleksową, telefoniczną radiostacją przeznaczoną do utrzymywania łączności między samolotami /śmigłowcami/ oraz między nimi a radiostacjami naziemnymi. Występuje ona w wyposażeniu śmigłowców Mi-2, Mi-8 oraz samolotu An-2.

Radiostacja R-860 jest produkowana w dwóch wariantach: R-860-I i R-860-II. Wersja I pracuje w zakresie częstotliwości 118,25 - 136,5 MHz z siatką częstotliwości ustalonych co 83,3 kHz i ma 220 fal roboczych. Wersja II posiada zakres częstotliwości 118-135,9 MHz, z siatką ustalonych częstotliwości co 100 kHz /180 fal roboczych/.

Radiostacja ta posiada możliwość nastrajania jej z pulpitu sterowniczego na dowolną falę roboczą z ww. liczby. Czas przejścia z jednej częstotliwości na drugą nie przekracza 6 s. Moc nadajnika jest nie większa

niż 3 W, a czułość odbiornika nie gorszą niż $7\mu\text{V}$. Zasięg łączności z radiostacją naziemną na wysokości lotu H 1000 m wynosi 110 - 140 km. Przy niższych wysokościach lotu posługiwać się należy wzorem - jak dla R-802.

2.2.5. Radiostacja typu R-842

R-842 jest pokładową, krótkofalową, telefoniczną radiostacją małej mocy, przeznaczoną do utrzymywania łączności na falach krótkich w relacji samolot - ziemia, w czasie lotu na małych wysokościach i dużych odległościach. Pracuje w zakresie częstotliwości od 2 do 8 MHz. Posiada możliwość nastrojenia na 10 ZPCz. Maksymalny zasięg łączności wynosi 1000 km. Radiostacja R-842 wchodzi w skład wyposażenia śmigłowców typu Mi-2, Mi-4 i Mi-8.

2.2.6. Radiostacja typu "KARAT"

Radiostacja typu KARAT jest urządzeniem nadawczo-odbiorczym, simpleksowym, krótkofalowym, przeznaczonym do utrzymywania łączności telefonicznej /emisja A3E/ przez załogę statku powietrznego z naziemnymi punktami dowodzenia. Wchodzi w skład wyposażenia samolotów typu JAK-40 oraz śmigłowców Mi-24 D.

Radiostacja pracuje w zakresie częstotliwości od 2 do 10,1 MHz, mając siatkę częstotliwości ustalonych co 1 kHz, w liczbie 8100. Strojenie radiostacji na dowolną częstotliwość odbywa się za pomocą przełączników dekadowych. Moc nadajnika radiostacji wynosi od 20 W /dla częstotliwości od 8 do 10,1 MHz/ do 30 W /dla częstotliwości niższych niż 8 MHz/. Czułość odbiornika jest nie gorsza niż $5\mu\text{V}$.

Zasięg łączności przy użyciu tej radiostacji wynosi:

- dla $f=2-3$ MHz - 300 km;
- dla $f=3-5$ MHz - 500 km;
- dla $f=5-8$ MHz - 700 km;
- dla $f=8-10,1$ MHz - 1000 km.

Konstrukcja radiostacji jest całkowicie oparta na technice tranzystorowej. Waga kompletu roboczego wynosi 15 kg. W zależności od rodzaju statku powietrznego, na którym jest zamontowana, radiostacja może mieć różne anteny. W samolocie JAK-40 antenę stanowi końcówka prawego skrzydła, zaś na śmigłowcu Mi-24 D antena ma postać linki miedzianej. Radiostacja typu KARAT występuje wyłącznie w wojskach lotniczych.

2.2.7. Automatyczny samolotowy retranslator "NEPTUN" /ASR-4/

Automatyczny samolotowy retranslator UKF jest przeznaczony do zwiększenia zasięgu łączności radiostacji pokładowych pracujących w pasmach

częstotliwości metrowych /118 - 140 MHz/ i decymetrowych /220-389,95 MHz/ z siatką częstotliwości 83,3 kHz i 50 kHz.

Urządzenie to umożliwia automatyczną retranslację korespondencji prowadzonej emisją A3E /praca telefoniczna z modulacją amplitudy/ w układzie simpleksowym i jest przystosowane do montowania na pokładzie samolotu lub śmigłowca. /Obecnie występuje na samolotach typu PZL-104 "WILGA"/.

Konstrukcja retranslatora opiera się na dwóch radiostacjach typu R-802W /"NEPTUN-A"/ lub typu R-832 M /"NEPTUN-B"/, dodatkowo wyposażonych w następujące urządzenia:

- blok komutacyjno-sterujący;
- pulpit sterowania;
- blok połączeniowy /2 szt./;
- magnetofon pokładowy MS-61;
- urządzenie antenowe;
- urządzenie selektywnego wywołania SW-4;
- kable połączeniowe.

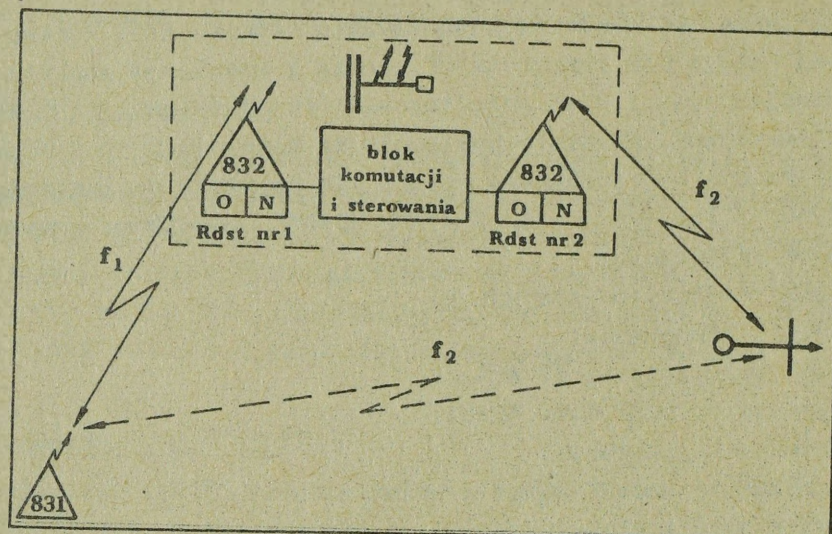
Retranslator samolotowy wykorzystywany jest w przypadkach, gdy zasięg łączności bezpośredniej na falach ultrakrótkich z samolotem lub śmigłowcem wykonującym zadanie na małej wysokości, jest nie wystarczający w stosunku do potrzeb. Samolot - nosiciel retranslatora, wykonujący lot na odpowiedniej wysokości może utrzymywać łączność zarówno z radiostacją naziemną, jak i z pilotem samolotu wykonującego zadanie, przy czym w obydwu relacjach konieczna jest praca na różnych częstotliwościach. Stąd też w składzie retranslatora są dwie radiostacje.

Korespondencja nadawana z punktu naziemnego na częstotliwości f_1 jest odbierana przez odbiornik nr 1 retranslatora i przekazywana do nadajnika nr 2, nastrojonego na częstotliwość f_2 , który nadaje ją na tej częstotliwości do samolotu wykonującego zadanie. W kierunku przeciwnym korespondencja od tego samolotu przyjmowana jest przez odbiornik nr 2, a nadawana do radiostacji naziemnej /na częstotliwości f_1 / przez nadajnik nr 1. Analogicznie przebiega proces retranslacji w przypadku utrzymywania łączności z dwiema naziemnymi radiostacjami UKF.

Zastosowanie urządzenia selektywnego wywołania /SW-4/ umożliwia korzystanie z automatycznego retranslatora powietrznego tylko tym korespondentom, których radiostacje wyposażone są w odpowiednie dodatkowe urządzenia. Są to generatory zewu /GZ/, wytwarzające tzw. sygnał pilotujący, powodujący włączenie retranslatora wyposażonego w dekodery zewu /DZ-4/. Zasadę pracy retranslatora samolotowego ilustruje rys.7.

Dane taktyczno-techniczne radiostacji wchodzących w skład retranslatora nie różnią się niczym od typowych radiostacji korespondencyjnych.

Retranslatory samolotowe znajdują się w wyposażeniu wojsk lotniczych i wojsk OPK.



- Rys.7. Zasada wykorzystania automatycznego samolotowego retranslatora "NEPTUN-B"

2.3. Radiostacje naziemne wojsk lotniczych

2.3.1. Radiostacje typu R-831 M

R-831 M jest podstawową naziemną radiostacją przeznaczoną do utrzymania łączności w sieciach radiowych dowódzenia powietrznego. Posiada dwa niezależne urządzenia nadawczo-odbiorcze: dla metrowego /R-802/ i decymetrowego /R-803/ zakresu fal. W skład zasadniczego wyposażenia radiostacji R-831 M wchodzi:

- urządzenia nadawczo-odbiorcze /bloki AB/ radiostacji R-802 i R-803;
- wzmacniacz mocy;
- modulator;
- układ zasilania i sterowania;
- dwa urządzenia zdalnego sterowania;
- cztery radiostacje R-105M;
- magnetofon MN-61;
- zespół prądowórczy PAB-4-3/400.

Części nadawcze bloków AB R-802 i R-803 są wzbudnicami wzmacniacza mocy metrowego i decymetrowego zakresu fal. Części odbiorcze tych bloków są odbiornikami dla tych zakresów. Bloki te mogą pracować również jako radiostacje niezależne. Radiostacja R-831 M zarówno w metrowym, jak i decymetrowym zakresie może pracować na jednej z 20 częstotliwości zakresu.

Sterowanie radiostacją może być realizowane zdalnie z zastosowaniem

linii przewodowej lub radiowej z urządzeń zdalnego sterowania /UZS/, umieszczonych na jednym lub dwóch punktach zdalnego sterowania radiostacją. Z jednego UZS steruje się radiostacją w metrowym, a z drugiego w decymetrowym zakresie fal. Sterowanie z dwóch UZS pracą radiostacji w jednym zakresie nie jest możliwe. Odległość UZS od aparatu przy połączeniu dwuprzewodową linią polową - do 5 km, przy połączeniu kablem doziemnym lub z zastosowaniem linii radiowej z 4 radiostacjami R-105 M - do 10 km. /Linia radiową z radiostacjami R-105 M - po dwie na każdym końcu można zabezpieczyć tylko jeden punkt zdalnego sterowania.

Moc nadajnika radiostacji R-831 M wynosi:

- przy pracy w zakresie decymetrowym 100 W
- przy pracy w zakresie metrowym 150 W

W wyposażeniu radiostacji znajdują się anteny:

- połączona antena metrowego i decymetrowego zakresu fal, na maszcie teleskopowym o wysokości 12,2 m,
- stożkowa antena dla decymetrowego zakresu fal, na maszcie składanym o wysokości 8 m.

Radiostację rozwija się na terenie o powierzchni 25 x 25 m. Zespół prądotwórczy - 50 m od samochodu. Czas rozwijania kompletu radiostacji przez 5-osobową załogę nie przekracza 1,5 godziny.

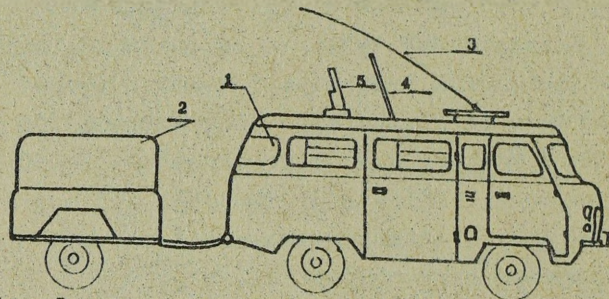
2.3.2. Radiostacja typu R-845

Podobne przeznaczenie jak R-831 ma radiostacja R-845, która jest rozwiązaniem znacznie nowocześniejszym. Zastosowanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych pozwoliło osiągnąć wysoką stabilność częstotliwości, rzędu $3 \cdot 10^{-7}$ przy pracy z modulacją amplitudy, a ± 1 kHz - z modulacją częstotliwości. Radiostacja posiada siatkę częstotliwości ustalonych od 100 do 149,999 i od 220 do 399,975 MHz co 1 kHz. Moc wyjściowa nadajnika wynosi 40 W, zaś czułość odbiornika 1,5-2,5 μ V.

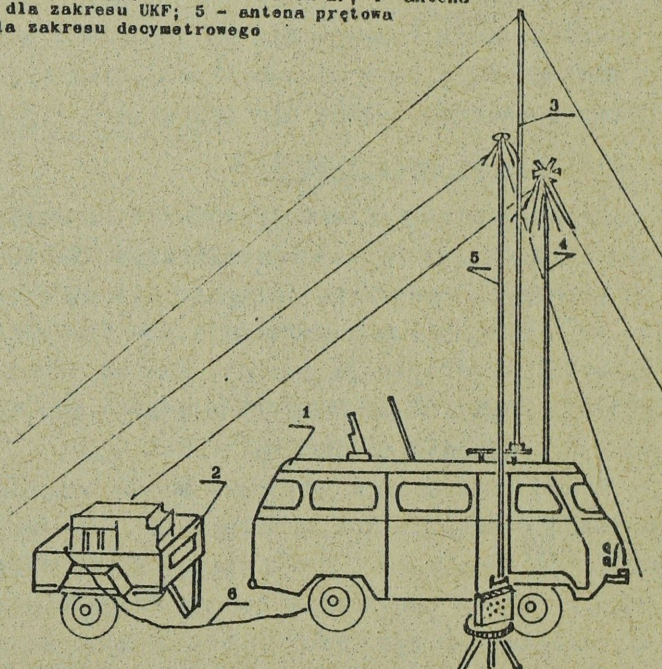
Pracą radiostacji sterować można bezpośrednio z głównej tablicy sterowniczej w kabinie lub z odległości 5 km za pomocą linii kablowej, albo radiotelefonu R-407. Radiostację można nastroić na 10 ZPCz. Czas przejścia z jednej częstotliwości na drugą nie przekracza 6 s. Zasięgi łączności, zależne od wysokości lotu samolotu, są podobne, jak w radiostacji R-831.

2.3.3. Radiostacje typu R-839 i R-849

Dla potrzeb wojsk lotniczych skonstruowane zostały radiostacje R-839 i R-849, będące faktycznie ruchomymi węzłami radiowymi grupującymi radiostacje różnego typu, głównie KF do łączności w sieciach naziemnych i UKF do łączności w sieciach powietrznych. Radiostacje te mieszczą się w obu przypadkach w nadwoziu samochodu terenowego UAZ-452A i wyposażone są następująco:



Rys.8. Radiostacja R-849 przygotowana do przejazdu:
 1 - samochód UAZ-452A; 2 - przyczepa samochodowa GAZ-704; 3 -
 4-metrowa antena prętowa dla zakresu KF; 4- antena
 prętowa dla zakresu UKF; 5 - antena prętowa
 dla zakresu decymetrowego



Rys.9. Radiostacja R-849 w stanie rozwiniętym na postoju:
 1 - samochód UAZ-452A; 2 - przyczepa samochodowa GAZ-704 z zes-
 połem spalinowo-elektrycznym AB-4; 3 - 10-metrowa antena pręto-
 wa dla zakresu KF; 4 - dyskowo-stożkowa antena dla zakresu UKF;
 5 - dyskowo-stożkowa antena dla zakresu decymetrowego; 6 - ka-
 bel zasilający z zespołu spalinowo-elektrycznego AB-4

Tabela 5

Wyszczególnienie	R-839	R-849	R-849Ł
radiostacja KF	R-836	R-847	R-846
radiostacja UKF /M/	R-802W	R-802W	R-802W
radiostacja UKF /DM/	-	R-832W	R-832W
odbiornik dyżurny KF	R-311	R-873	R-873
odbiornik dyżurny UKF /M/	R-870	R-870M	R-870M
odbiornik dyżurny UKF /DM/	-	R-871M	R-871M

Dane taktyczno-techniczne elementów składowych tych radiostacji zawarte są w załączniku 1.

Widok radiostacji R-849 przedstawiają rys.8 i 9.

2.3.4. Radiostacja typu R-824 ŁPM

Spośród radiostacji parku lotniczego na uwagę zasługuje ponadto radiostacja R-824 ŁPM, przeznaczona do zestawienia linii radiowej od zautomatyzowanego punktu naprowadzania do samolotu myśliwskiego. Radiostacja ta ze względu na specyfikę przesyłania komend podczas naprowadzania przyrządowego posiada dwa nadajniki R-801W sterowane ze wspólnego wzбудnika 2 ŁAU 37Ł. Nadajniki te wypromieniowują częstotliwości nośne różniące się o wybraną, stałą częstotliwość zwaną częstotliwością rozstępu. Jest ona wysoko stabilna i niezależna od zmian wartości częstotliwości nośnych pod wpływem zakłóceń, a wartość jej jest parametrem strojenia aparatury linii radiowej. Obie częstotliwości nośne są modulowane częstotliwościami akustycznymi sygnałów komend naprowadzania i wypromieniowywane w przestrzeń.

Pokładowe urządzenia odbiorcze samolotu odbiera obie częstotliwości nośne, wydziela napięcie częstotliwości rozstępu, a następnie sygnały komend naprowadzania, które po rozkodowaniu odwzorowywane są wizualnie na przyrządach pilotażowych. Radiostacja R-824 ŁPM posiada możliwość pracy w układzie fonicznym, zachowując wówczas wszelkie parametry R-824M.

2.4. Środki radiotelefoniczne

2.4.1. Radiotelefon K-1

Radiotelefon K-1 jest urządzeniem radiowo-nadawczo-odbiorczym, ultrakrótkofalowym, posiadającym możliwość pracy simpleksowej lub duplexowej. Przeznaczony jest do utrzymywania łączności między abonentami będącymi w ruchu /na samochodach/ lub między abonentami będącymi w ruchu a abonen-

tami sieci telefonicznej /polowej lub stacjonarnej/ poprzez aparaty węzłów łączności wyposażone w radiotelefony.

Radiotelefon zapewnia nawiązanie łączności bez poszukiwania i podstrajania na 100 ustalonych częstotliwościach przy pracy simpleksowej lub na 50 parach częstotliwości przy pracy dwupięksowej. Radiotelefon pracuje w dwu pasmach częstotliwości: pasmo dolne 75,275 - 77,725 MHz, pasmo górne 85,075 - 87,525 MHz. W każdym z nich jest 50 fal w odstępach co 50 kHz, ponumerowanych od 00 do 49 i od 50 do 99. W przypadku pracy dwupięksowej częstotliwości nadawcze różnią się od odbiorczych o 50 numerów.

Na zasięg łączności radiotelefonu K-1 mają wpływ warunki terenowe, wysokość zawieszenia anteny, sposób pracy /z blokadą szumów lub bez/ oraz rodzaj pracy. Możliwa jest retranslacja pracy radiotelefonicznej w układzie "mała stacja przekaźnikowa" /MS/ lub "duża stacja przekaźnikowa" /DS/ - z wykorzystaniem do retranslacji dwóch radiotelefonów K-1 oraz łącza przekaźnikowego LP-1. Rodzaje pracy radiotelefonu przedstawione są na rys. 10.

W układzie MS radiotelefon spełnia zadania retranslacji simpleksowej. Korespondenci współpracujący dla umożliwienia pracy muszą mieć nastrojone swoje radiotelefony na tych samych numerach fal w układzie dwupięksowym, a na stacji przekaźnikowej ustala się numery fal odwrotne /tj. różniące się o 50 od numerów fal korespondentów/.

W układzie DS następuje retranslacja dwupięksowa, umożliwiająca korespondentom równoczesne nadawanie i odbiór. Wymaga to jednak przydzielenia dla zrealizowanego kierunku radiotelefonicznego większej ilości fal /cztery - przy jednokrotnej retranslacji/. W układzie DS można dokonać 3-krotnej retranslacji.

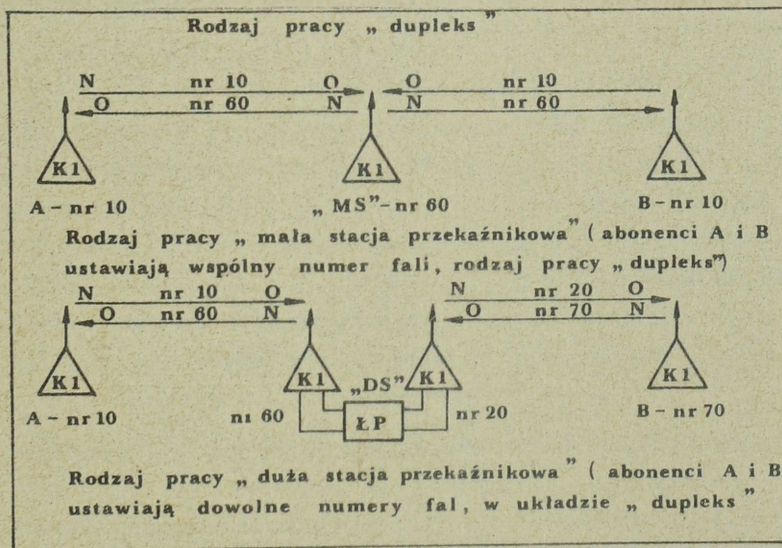
Radiotelefon K-1 posiada antenę prętową z przeciwwagą. Stosuje się ją do pracy w ruchu i na postoju. W warunkach stacjonarnych antenę umieszcza się na maszcie o wysokości 8 m. Przy wykorzystywaniu radiotelefonu K-1 do dowodzenia wojskami radiotechnicznymi i rakietowymi OPK na szczeblu taktycznym /z PłSD/, stosowana jest specjalna antena AK-1 /typu "yagi"/ na maszcie 30 m, umożliwiająca utrzymywanie łączności w sektorze o szerokości ok. 70° na odległości do 150 km. Zasięgi łączności radiotelefonu w różnych wariantach przedstawia tab.6.

Radiotelefon K-1 dostosowany jest do pracy przy zasilaniu z sieci prądu przemiennego 220 V, 50 Hz lub z baterii akumulatorów 10 NKN-10. Radiotelefon wyposażony w rozwidlenie radiotelefoniczne RRT-1 może współpracować z polowymi lub stacjonarnymi łącznikami telefonicznymi.

Tabela 6

Zasięgi łączności radiotelefonu K-1

Lp.	Rodzaj łącza	Zasięg łączności /km/	
		przy blokadzie włączzonej	przy blokadzie wyłączzonej
1.	Łącze ruchome /dwa abonenci w ruchu z prędkością 30 km/godz/	10	18
2.	Łącze półstacjonarne /jeden abonent w ruchu, drugi na postoju/	15	25
3.	Łącze stacjonarne /oba abonenci na postoju, anteny na masztach 8m/	34	40
4.	Łącze z trzykrotną retranslacją "DS" /anteny na masztach 8 m/	130	
5.	Łącze przekaźnikowe "MS":		
	a/ ruchome	20	
	b/ półstacjonarne	30	
	c/ stacjonarne	68	
6.	Łącze stacjonarne z antenami AK-1	150	



Rys.10. Rodzaje pracy radiotelefonu K-1

a/ - praca simpleksowa;
b/ - praca dupleksowa ;

c/ - praca w układzie "MS"
d/ - praca w układzie "DS"

2.4.2. Radiotelefon K-2

Radiotelefon K-2 jest przykładem podręcznego urządzenia radiowego stanowiącego osobiste wyposażenie osób funkcyjnych SD, lotniska itp. Produkcowany jest w pięciu wersjach częstotliwościowych, przy czym wszystkie wersje posiadają jedną częstotliwość wspólną - 87,225 MHz /numer fali 93/. Na tej częstotliwości wszystkie radiotelefony K-2 mogą współpracować ze sobą i z radiotelefonem K-1. Każdy radiotelefon posiada łącznie 3 częstotliwości robocze wg następujących wariantów:

Tabela 7

Wersja radiotelefonu	Numer fali /częstotliwość w MHz/		
	1	2	3
K-2/1	92 /87,175/	93 /87,225/	94 /87,275/
K-2/2	91 /87,125/	93 /87,225/	95 /87,325/
K-2/3	90 /87,075/	93 /87,225/	96 /87,375/
K-2/4	89 /87,025/	93 /87,225/	97 /87,425/
K-2/5	88 /86,975/	93 /87,225/	98 /87,475/

Radiotelefon K-2 zasilany jest z baterii akumulatorów 12,4 V. Ciężar kompletu wraz z futerałem i pasem nośnym - 2 kg; wymiary: 14,8 x 11,6 x 4 cm. Zasięg łączności do 5 km z anteną taśmową i do 2 km z anteną paskową. Radiotelefon typu K-2 występuje w wojskach OPK oraz lotniczych w systemach łączności wewnętrznej jednostek.

2.4.3. Radiotelefony L - 2422 i L - 4422

Radiotelefon L-4422 jest urządzeniem radiowym o cechach funkcjonalnych podobnych jak K-2; nie posiada jednak możliwości współpracy z radiotelefonem K-1. Pracuje na 3 ustalonych częstotliwościach z zakresu 104,65 - 105,2 MHz. Moc wyjściowa nadajnika wynosi 0,4 W.

Radiotelefon wyposażony jest w cztery rodzaje anten: prętową, teleskopową, ramieniową i paskową. Zasięg łączności z tego samego typu radiotelefonami - do 5 km. Zasilanie - z baterii akumulatorów 12,4 V, o pojemności 0,5 Ah.

Radiotelefon L-2422 jest urządzeniem przewoźnym, przeznaczonym do utrzymywania dwustronnej łączności radiowej simpleksowej ze stacją stałą lub inną ruchomą o podobnych parametrach elektrycznych /np. L-4422 lub L-2421/. Pracuje na 12 ustalonych częstotliwościach z zakresu 104,65 - 105,2 MHz. Może być instalowany w pomieszczeniach stałych lub samochodach. Moc wyjściowa nadajnika wynosi 6 W. Radiotelefon posiada antenę prętową, której długość uzależniona jest od częstotliwości pracy. Maksymalny zasięg łączności wynosi do 40 km.

Radiotelefon może być zasilany z baterii akumulatorów o napięciu 6, 12 lub 24 V. Radiotelefony typu L-1422 i L-2422 występują w wojskach OPK oraz lotniczych jako podstawowy sprzęt w radiotelefonicznych systemach łączności wewnętrznej na lotniskach.

2.5. Urządzenia radioliniowe

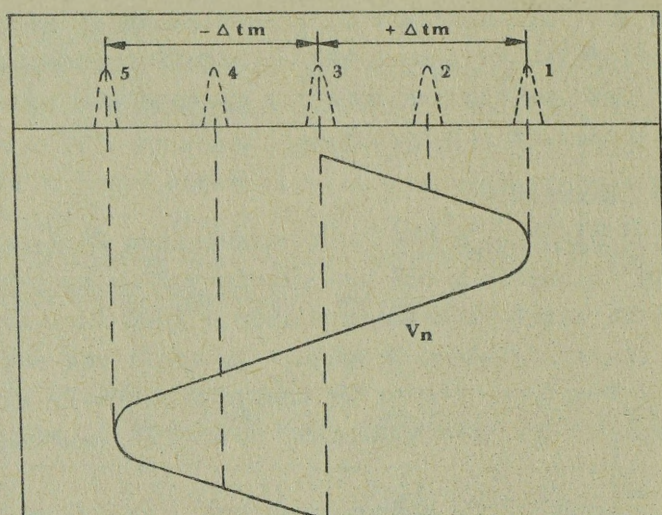
2.5.1. Stacja radioliniowa R-404 jest urządzeniem 24-kanalowym, przeznaczonym do budowy kierunków i osi radioliniowych na szczeblu operacyjnym. Pracuje w zakresie częstotliwościowym 1550 - 2000 MHz, metodą impulsową z czasowym rozdziałem kanałów. W ogólnym zakresie posiada 46 fal roboczych co 10 MHz. Z ogólnej ilości 24 kanałów, pierwszy wykorzystuje się do synchronizacji, drugi jako służbowy, pozostałe 22 oddaje się abonentom.

Stacja może pracować jako końcowa, węzłowa lub retranslacyjna. Na stacji węzłowej można odgałęziać dowolną liczbę kanałów z każdego kierunku. Może być wykorzystywana jako "podwójnie końcowa", pracując obydwoma półkompletami w tym samym kierunku. Maksymalna odległość między współpracującymi stacjami wynosi 50 km, jednak uzależniona ona jest od warunków terenowych, wysokości podniesienia masztu antenowego itp. Rozmieszczając do 20 stacji przekaźnikowych w odległości co 50 km od siebie, przy zachowaniu bezpośredniej widzialności anten, można zestawić kierunek radioliniowy o długości 1000 km.

Kanały telefoniczne radiolinii R-404 posiadają szerokość pasma 300 - 3400 Hz i mogą być zestawiane w układach jedno torowych lub dwutorowych, z zewem induktorowym lub akustycznym. Każdy kanał może być zamieniony na kanały telegraficzne za pomocą odpowiednich, zewnętrznych urządzeń telegrafii akustycznej.

Nadałnik stacji posiada średnią moc równą 3,4 W. Przyjęta w stacji czasowa metoda rozdziału kanałów wymaga impulsowej pracy stacji. Polega to na tym, że informacja telefoniczna nie jest przekazywana w sposób ciągły, a w postaci krótkotrwałych impulsów prądu o czasie trwania rzędu $0,5\mu s$, następujących po sobie z częstotliwością taktową wynoszącą 8 kHz. Czasowe zwielokrotnienie linii radiowej uzyskuje się przez wstawienie w przerwę $125\mu s$ między impulsami jednego kanału, impulsów innych kanałów.

W celu przekazania rozmowy telefonicznej za pomocą ciągu impulsów, faza impulsu jest modulowana prądami akustycznymi. Pod wpływem sygnału modulującego ulega zmianie faza /położenia/ impulsów, w granicach $t_m = \pm \mu s$ /maksymalna dewiacja/. Rys.11 przedstawia zasadę modulacji impulsowo-fazowej, przy czym liczbami 1,2,3,4,5 zaznaczono kolejne położenia impulsu kanałowego.



Rys.11. Zasada modulacji impulsowo-fazowej stacji R-404

Przyjęty system rozdziału kanałów umożliwia odgałęzienie dowolnej liczby kanałów na stacji węzłowej bez potrzeby demodulacji innych kanałów, jak to jest konieczne w stacjach pracujących z rozdziałem częstotliwościowym. Stacja zamontowana jest na trzech samochodach STAR-660 /lub ZIL-157K/:

- samochód aparatu - 1 szt
- samochód anteny - 1 szt
- samochód zasilania - 1 szt.

W skład wyposażenia wchodzi:

- 2 półkomplety stacji radioliniowej;
- 1 radiotelefon K-1;
- 1 trzydziestometrowy, dwunastosegmentowy maszt anteny z oprzyrządowaniem służącym do mechanizacji rozwijania;
- 2 reflektory paraboliczne o średnicy 1,5 m;
- 2 reflektory paraboliczne o średnicy 0,5 m /antena małowymiarowa/;
- antena radiotelefonu K-1 z przeciwwagą;
- 2 zespoły prądotwórcze AB-8-T/230/M.

Stacja może być zasilana z sieci prądu przemiennego 3x220 V, 50 Hz.

Pobór mocy wynosi 5,5 kW.

Stacja może występować w wersji stacjonarnej.

Załoga stacji składa się z 7 osób:

- dowódca stacji - 1;
- operatorzy - 3;
- kierownicy-elektromechanicy - 3;

Średnie normy czasowe rozwijania stacji - latem 1,5 godz., zimą 2,5 godz.

Stacja radioliniowa R-404 wykorzystywana jest w wojskach lotniczych na szczeblu operacyjnym oraz w wojskach OPK na szczeblu operacyjno-taktycznym i operacyjnym.

2.5.2. Stacja radioliniowa typu R-409

Stacja radioliniowa R-409 przeznaczona jest do zestawiania samodzielnych linii radiowych między punktami dowodzenia szczebla operacyjno-taktycznego lub linii radiowych odgałęziających kanały od magistralnych linii radiowych /osi radioliniowych/ szczebla operacyjnego. Ponadto umożliwia:

- pracę stacji w złożonej linii przewodowo-radiowej /wstawka lub wydłużenie/;

- wykorzystanie aparatury zwielokrotniającej do pracy na linii kablowej;

- odgałęzienie dowolnych kanałów telefonicznych lub jednej /dowolnej/ grupy trójkowej/;

- odgałęzianie pojedynczych kanałów telefonicznych za pomocą radiotelefonu R-407;

- utrzymywanie łączności służbowej w kolumnie lub na węźle łączności zarówno z kabiny kierowcy, jak i z nadwozia samochodu za pomocą radiostacji R-105 M;

- organizację telefonicznej, głośnikowej łączności służbowej z elementami węzła łączności oraz między nadwoziem a kabiną kierowcy.

Aparatura stacji pracuje w zakresie częstotliwości radiowych 60-480MHz, podzielonym na 3 podzakresy:

- podzakres "A" 60-120 MHz - 601 fal co 100 kHz;

- podzakres "B" 120,2-239,8 MHz - 300 fal co 400 kHz;

- podzakres "C" 240,4-479,6 MHz - 300 fal co 800 kHz.

Zmiana podzakresu pracy stacji wiąże się ze zmianą wymiennych bloków w nadajniku i odbiorniku, podłączeniem odpowiedniego bloku filtrów antenowych oraz zmianą anten. W skład każdego półkompletu stacji wchodzi własna aparatura zwielokrotniająca P-303-OB, która umożliwia uzyskanie następującej ilości kanałów telefonicznych:

- w podzakresie "A" - trzech /oraz jeden służbowy/;

- w podzakresach "B" i "C" - sześciu /oraz służbowy/.

Dowolna trójkowa grupa kanałów może być zamieniona na jeden kanał szerokopasmowy /SzK/ o paśmie przenoszenia 12-24 kHz. W kanałach telefonicznych mogą być przekazywane sygnały transmisji danych /z prędkością modulacji do 1200 bodów/ lub z aparatury specjalnej. W kanałach szerokopasmowych może być przekazywana informacja binarna z prędkością modulacji do 12000 bodów. W paśmie przenoszenia traktu radiowego /bez aparatury

P-303/, po zastosowaniu dodatkowych urządzeń specjalnych możliwe jest przekazywanie informacji binarnej z prędkością 48000 bodów.

Przy zastosowaniu w miejsce P-303 zewnętrznej aparatury zwielokrotniającej istnieje możliwość transmisji sygnałów w 12 kanałach telefonicznych, jednak wyłącznie podczas pracy w podzakresie "C", na jednym odcinku przelotowym i przy zasięgu do 30 km. Każdy z kanałów telefonicznych może być wtórnie zwielokrotniony za pomocą aparatury telegrafii akustycznej /P-318, UTgW 3/6, TgF-2PM i in./Dopuszcza się wtórne zwielokrotnienie dwóch kanałów telefonicznych w każdej grupie trójkowej. Na stacji przewidziane jest miejsce dla zamontowania urządzeń dodatkowych.

Ukompletowanie stacji:

Cała aparatura zamontowana jest w nadwoziu K2-131 na samochodzie ZiŁ-131. W skład zasadniczej aparatury wchodzi:

- 2 półkomplety aparatury linii radiowej;
- 2 komplety aparatury zwielokrotniającej P-303-OB;
- 1 radiotelefon R-407 /lub K-1/ z anteną;
- 1 radiostacja R-105M z anteną;
- 2 aparaty telefoniczne TA-57;
- system antenowy stacji radioliniowej w składzie:
 - 2 teleskopowe maszty antenowe o wysokości 20 m;
 - 2 anteny logarytmiczno-periodyczne /podzakres "A"/;
 - 2 anteny ścianowe z promiennikami typu "Z" - do pracy w podzakresach "B" i "C";
- 2 zespoły spalinywo-elektryczne typu AB-2-0/230 M1.

Bezpośredni zasięg łączności stacji współpracującej z drugą stacją tego samego typu wynosi:

- 40 km w terenie zakrytym /maksymalne zakrycie przy pojedynczej przeszkodzie nie może przekraczać 90 m przy kilkakrotnym przesłonięciu trasy - do 15 m/;

- 60 km w terenie odkrytym, przy "widzialności optycznej" anten.

Zasięg łączności przy zastosowaniu retranslacji wynosi:

- 150 km w podzakresie "A" przy zastosowaniu trzech stacji pośrednich;
- 250 km w podzakresach "B" i "C" przy zastosowaniu 6-8 stacji pośrednich.

Dla rozwinięcia stacji potrzebny jest teren o powierzchni 30x30 m podczas pracy jednym półkompletem, a 30 x 60 m przy pracy dwoma kompletami. Czas rozwinięcia stacji przez 5-osobową załogę i nawiązania łączności wynosi 30 minut.

Stacja radioliniowa typu R-409 występuje w wojskach lotniczych na szczeblu operacyjnym i taktycznym jako podstawowa stacja do budowy linii radiowych w tych wojskach.

2.5.3. Stacja radioliniowa typu R-405

Stacja radioliniowa R-405 jest 4 -kanałowym urządzeniem przeznaczonym do zestawiania linii radiowych na szczeblu taktycznym, odgałęziania kanałów od kierunków lub osi radioliniowych wyższego szczebla oraz do zdalnego sterowania radiostacji średniej i dużej mocy. Z czterech kanałów stacji, 2 są telefoniczne, a 2 telegraficzne.

Stacja pracuje w zakresie 60 - 70 MHz /metrowym/ i 390-420 MHz /decymetrowym/ z częstotliwościowym rozdziałem kanałów, posiadając łącznie 235 ustalonych częstotliwości. Stacja może być wykorzystywana jako końcowa, pośrednia lub "podwójnie końcowa". Przy wykorzystaniu dwóch półkompletów, /jak np. w dwu ostatnich przypadkach/, stacja może pracować obydwojema półkompletami zakresu metrowego lub jednym półkompletem zakresu metrowego, a drugim zakresu decymetrowego. W zakresie metrowym stacja może pracować również w ruchu, wykorzystując antenę prętową.

Stacja montowana jest samodzielnie na samochodach STAR-660 /wersja R-405 Z/. Jest wówczas wyposażona dodatkowo w radiotelefon K-1. Wersja oznaczona literami PT przeznaczona jest głównie do zdalnego sterowania radiostacjami średniej mocy. Posiada tylko blok decymetrowy.

Stacja posiada anteny:

- kątową - dla zakresu "DM" /także R-405 PT/;
- krzyżową "YAGI" - dla zakresu "M".

Zasięg łączności bezpośredniej, z antenami na maszcie o wysokości 16m, wynosi 45 km, a po zastosowaniu wzmacniacza mocy - do 70 km, przy wysokości klinowych przeszkód terenowych powyżej horyzontu:

- w zakresie "M" - do 75 m;
- w zakresie "DM" - do 10-15 m.

Czas rozwijania stacji przez obsługę /5 ludzi/ nie przekracza 45 min. Stacja radioliniowa typu R-405 występuje w wojskach OPK oraz lotniczych na szczeblach taktycznych. Wchodzi w skład aparatuwni RWŁ-1M, a także radiostacji średniej mocy /w wersji PT-1/.

PODSTAWOWE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE STACJI RADIOLINIOWYCH

Lp	Typ	Przeznaczenie	Zakres częstotliwości /MHz/	Liczba fal i odstęp	Liczba i rodzaj kanałów	Moc na dajnika /w/	Czułość odbiornika /v/	Zasięg bezpośredni /km/
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	R-403M	Przeznaczona do zapewnienia łączności pomiędzy punktami dowodzenia na szczeblach taktycznych. Montowana na samochodach GAZ-69 oraz niektórych wozach dowodzenia.	60-69,975	134 fale co 75 kHz	2 kanały telefoniczne i 2 kanały telegraficzne	1,5-2,5 /ze wzmacn. - 25/	1	30
2.	R-405 PT	Przeznaczona głównie do zdalnego sterowania radiostacjami średniej mocy; montowana na niektórych wozach dowodzenia oraz radiostacjach.	390-420	101 fal co 300 kHz	Jak wyżej	0,8-1,5 /ze wzmacniaczem - 10/	5,5	30
3.	R-405 Z	Przeznaczona do zapewnienia łączności pomiędzy punktami dowodzenia od szczebla pułku wzwyż oraz zdalnego sterowania radiostacjami średniej i dużej mocy	blok "M" 60-69,975 blok "DM" 390-420	134 fale co 75 kHz 101 fal co 300 kHz	każdy półkomplet: 2 telefoniczne i 2 telegraficzne	jak R-403M	5,5	45 /ze wzmacniaczem mocy - 70/
4.	R-409M	Przeznaczona do zapewnienia łączności pomiędzy punktami dowodzenia na szczeblu operacyjno-taktycznym i operacyjnym	60-480 trzy podzakresy: "A" 60-120 "B" 120,2-239,8 "C" 240,4-479,6	podz. "A" 601 fal co 100 kHz podz. "B" 600 fal co 400 kHz podz. "C" 600 fal co 800 kHz	3 telefon. + służbowy 6 telefon. + służbowy 6 telefon. + służbowy	22	4	40 /w podz. "A" 3 st.pośr. 150 km. w podz. "B" i "C" 6 st. pośr. 250 km/

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	R-404	Przeznaczona do zapewnienia łączności na szczeblach operacyjnych; wykorzystywana do budowy kierunków i osi radioliniowych	1550-2000	46 fal co 10 MHz	24 telefoniczna, w tym 1 do synchronizacji i 1 służbowy	3,5		50 km stając 20 stacji pośrednich 1000 km min.prześwit między antenami 6 m.

3. APARATOWNIE ŁACZNOŚCI

Do aparatowni łączności zaliczamy zestawy technicznych środków łączności zainstalowane w specjalnych nadwoziach na środkach transportowych i służące do rozwijania na polowych węzłach łączności.

Wyposażenie poszczególnych typów aparatowni może mieć strukturę jednorodną lub niejednorodną /mieszaną/. W aparatowniach jednorodnych zainstalowane są urządzenia i środki łączności jednego rodzaju /np. aparaty abonenckie, urządzenia komutacyjne czy też urządzenia teletransmisyjne/. Do tego typu aparatowni zaliczamy np.: aparatownie dalekopisowe - wyposażone w dalekopisy, aparatownie łączności dalekosiężnej /AŁA/, aparatownie radiodbiorcze /ARO/ - wyposażone w odbiorniki radiowe, itp. Natomiast w niejednorodnych aparatowniach łączności zainstalowane są urządzenia i środki łączności różnego rodzaju. Do tego typu aparatowni zalicza się np. aparatownię ruchomego węzła łączności /RWŁ/ - wyposażoną w urządzenia komutacyjne, teletransmisyjne i utajniające, aparatownię telefoniczną ATF-TI - wyposażoną w urządzenia komutacyjne, teletransmisyjne, utajniające itp.

3.1. Aparatownia typu RWŁ-1M /RWŁ-1ML/

Aparatownia ruchomego węzła łączności /RWŁ-1M, RWŁ-1ML/ jest przeznaczona do zapewnienia łączności wewnętrznej i dalekosiężnej na stanowisku dowodzenia szczebla taktycznego. Wykorzystywana jest do pracy na postoju przy współpracy z innymi elementami węzła łączności. Aparatownia zamontowana jest w nadwoziu samochodu ciężarowo-terenowego STAR-660. Dla potrzeb pułków lotniczych wdrażana jest do produkcji aparatownia typu RWŁ-1ML, o nieco zmienionym wyposażeniu.

Wyposażenie obu aparatowni przedstawia tabela 9

Tabela 9

Lp	Nazwa aparatury	RWŁ-1M	RWŁ-1ML
1	Półkomplet stacji radioliniowej R-405 Z	2	1
2	Radiotelefon K-1	1	1
3	Radiotelefon L-2422	-	1
4	Radiostacja R-105d ze wzmacniaczem mocy UM-3	1	1
5	Łącznica telefoniczna ŁP-40 z przystawką PW-10	1	1
6	Telefoniczne urządzenie utajniające	1	1
7	Telegraficzne urządzenie utajniające	1	1
8	Urządzenie kodujące	1	
9	Radiowy pulpit telegrafisty RPT spełniający rolę łącznicy telegraficznej	1	1
10	Przystawka zdalnego sterowania PZS-3	1	-
11	Przełącznica /kros/	1	1

1	2	3	4
12	Dalekopis T-63 z dziurkarką i nadajnikiem automatycznym	1	2
13	Aparat telefoniczny TAP-67	1 kpl.	1 kpl.
14	Agregat PAB-2-1/230	2	2
15	Urządzenie telegrafii akustycznej TgF-2 PM	-	1

Aparatownia umożliwia:

- utrzymywanie łączności na jednym lub dwóch kierunkach radiolinowych za pomocą stacji R-405 Z;
- utrzymywanie łączności radiotelefonicznej poprzez K-1 lub L-2422, /również w ruchu/;
- utrzymywanie łączności radiowej na UKF poprzez R-105d;
- przyjęcie łączności telefonicznych i dokonywanie połączeń zgodnie z możliwościami LP-40 MR z przystawką PW-10;
- przyjęcie pięciu łączności telegraficznych za pomocą RPT oraz pracę na nich za pomocą dalekopisu;
- utajnienie jednego kanału telefonicznego i telegraficznego.

Obsługa RWŁ składa się z ośmiu żołnierzy:

- dowódca aparatu 1
- starszy operator 2
- telefonista 2
- telegrafista 2
- kierowca-elektromechanik 1

Czas rozwijania i nawiązania łączności - około 60 min., czas zwijania - ok. 40 min.

Aparatownia RWŁ-1M/RWŁ-1ML/ stanowi podstawowy element wyposażenia polowego węzła łączności wszystkich pułków lotniczych WP.

3.2. Aparatownia ATf-TI /L-244/

Aparatownia ATf-TI /L-244/ jest przeznaczona do zapewnienia telefonicznej wewnętrznej i dalekosiężnej łączności /utajnionej i jawnej/ na SD związku taktycznego w warunkach polowych. Zamontowana jest w nadwoziu samochodu STAR-660, podzielonym na dwie części: w jednej zamontowane są urządzenia przeznaczone do zapewnienia łączności utajnionej, w drugiej zaś - pozostałe elementy wyposażenia aparatu. Aparatownia wyposażona jest w następujące zasadnicze urządzenia:

- stacja radioliniowa R-405 Z 2 półkomplety;
- radiotelefon K-1 1 komplet,
- telefoniczne urządzenie utajniające 1-4 kompletów;

- stojak z korektorami KCzCh 1/8 korektorów/;
- łącznica ŁP-40 z przystawką PW-10 2 komplety;
- łącznica telefoniczna KTF-15/20 1 komplet;
- aparat telefoniczny TAP-67 6 szt.
- zespół spalinowo-elekt. PAB-2-1/230 1 szt.

Aparatownia jest przystosowana głównie do pracy na postoju. W ruchu możliwe jest utrzymywanie łączności w określonych relacjach: radiolinio-
wej - w zakresie metrowym za pomocą R-405Z z anteną prętową oraz radio-
telefonicznej za pomocą K-1. Aparatownia umożliwia:

- utrzymywanie łączności w 2 kierunkach radioliniovych; w każdym po 2 kanały telefoniczne i telegraficzne;
- przyjęcie 10 łączy telefonicznych utajnionych;
- przyjęcie 20 obwodów abonenckich do pracy po łączach utajnionych;
- utajnienie 4 rozmów telefonicznych po różnych kanałach;
- przyjęcie 100 obwodów telefonicznych MB, w tym do 6 obwodów CB/CA;
- realizację jednego łącza radiotelefonicznego.

Obsługa ATf-TI składa się z pięciu osób:

- dowódca aparatowni 1
- starszy operator 1
- telefonista 2
- kierowca-elektromecha-
nik 1

Czas rozwijania /2 anteny R-405, antena K-1, 5 kabli TTWK 5 x 2, 5 apa-
ratów TI, przygotowanie do pracy 2 urządzeń utajniających/ wynosi 80,
90 lub 100 minut /na ocenę 5,4,3/.

Czas związania - odpowiednio 50,60, lub 70 minut.

3.3. Aparatownia ATgS/A /L-245/

Aparatownia ATgS/A /L-245/ jest przeznaczona do zapewnienia jawnej
i utajnionej łączności telegraficznej na SD związku taktycznego w warun-
kach polowych. Współpracuje z aparatownią ATf-TI, AŁD-3, AUS oraz stac-
jami radioliniovymi i stanowi element stacji telefoniczno-telegraficznej
węzła łączności SD. Aparatownia zamontowana jest w nadwoziu samochodu
STAR-660 podzielonym na dwie części:

- pomieszczenie urządzeń radioliniovych i utajniających;
- pomieszczenie urządzeń jawnych.

Aparatownia wyposażona jest w następujący podstawowy sprzęt łącznoś-
ci:

- dwa półkomplety stacji radioliniovej R-405 Z;
- dwa stojaki urządzeń specjalnych, na których zainstalowane są łącz-
nie 4 telegraficzne urządzenia utajniające;

- dalekopis T-63 z wzywakiem oraz nadajnikiem automatycznym /przeznaczonym dla obsługi urządzeń utajniających/;

- przełącznica dalekopisowa /PD/ zapewniająca komutację utajnionych łączy telegraficznych z dalekopisami znajdującymi się w aparatowni lub poza nią /np. w AUS/;

- łącznica telegraficzna LTg-23 o pojemności 23 numerów;

- trzy dalekopisy T-63;

- cztery urządzenia telegrafii akustycznej TgF-2F;

- radiostacja R-105d;

- agregat prądowórczy PAB-2-1/230.

Aparatownia umożliwia:

- zestawienie dwóch kierunków radioliniowych na R-405 Z; po 2 kanały telefoniczne i 2 telegraficzne w każdym;

- utajnienie 4 łączy telegraficznych;

- podłączenie siedmiu dalekopisów /w tym trzech własnych/ do łącznicy RŁD;

- podłączenie do RŁD szesnastu jawnych dalekosiężnych łączy telegraficznych;

- dokonanie równocześnie 6 połączeń telegraficznych miejscowych i dalekosiężnych oraz połączenia konferencyjno-okólnikowego, obejmującego czterech abonentów;

- realizację łączności radiowej na UKF podczas przemarszu. Aparatownię rozwija się na powierzchni 15 x 30 m, przy zachowaniu odległości ok. 200 m od ATf-TI, 300 m od stacji radioliniowych, 500-1000 m od radiostacji zakresu KF i UKF oraz ok. 500 m od linii wysokiego napięcia.

Obsługa aparatowni składa się z 6 osób:

- dowódca aparatowni;

- starszy operator;

- trzech operatorów - telegrafistów;

- kierowca-elektromechanik.

Czas rozwijania ATgS/A i nawiązania planowanej łączności zawiera się w granicach 100-120 minut.

3.4. Aparatownia K-4

Aparatownia K-4 jest to centrala radiowa dalekosiężna /CRD/, wyposażona w ultrakrótkofalowe środki radiotelefoniczne i radiowe oraz środki telefoniczne i telegraficzne. Przeznaczona jest do zapewnienia łączności dowodzenia i współdziałania na szczeblu związku taktycznego w sieciach i kierunkach radiotelefonicznych i radiowych, a także łączności telefonicznej i telegraficznej przewodowej. Może być wykorzystywana jako ruchomy węzeł łączności.

Aparatownia jest zamontowana w nadwoziu typu 567 na samochodzie STAR-66. Zasadniczo aparatownia powinna być wykorzystywana na postoju, jednak możliwe jest wykorzystanie środków radiowych i radiotelefonicznych w ruchu, z kabiny kierowcy lub z pomieszczenia centrali. Centrala radiowa dalekosiężna K-4 wyposażona jest w następujący zasadniczy sprzęt łączności;

- cztery radiotelefony K-1;
- dwie radiostacje R-105d ze wzmacniaczami mocy UM;
- dwie przystawki zdalnego sterowania PZS-3;
- pulpit manipulacyjny PM;
- przełącznicę telegraficzną PTg-3;
- łącznicę telefoniczną LTf-40;
- łącznicę telegraficzną LTg-60;
- stojak translacji aparatowych STR-8;
- dalekopis "DALIBOR-302";
- cztery anteny radiotelefonu AD-1 z masztami teleskopowymi o wysokości 9,5 m;
- dwa agregaty spalinowo-elektryczne PAR-2-1/230.

Wyposażenie aparatowni umożliwia:

- równoczesne przyjęcie czterech abonentów radiotelefonicznych i dwóch radiowych /w tym tylko dwóch abonentów telegraficznych/;
- przyjęcie 34 abonentów telefonicznych na LTf-40, w tym 31 abonentów MB oraz 3 abonentów CA lub CB lub MB;
- 30 abonentów telegraficznych na LTg-60;
- pracę radiotelefoniczną w układzie dwóch dużych stacji przekaźnikowych /DS/ lub czterech małych stacji /MS/;
- połączenie czterech abonentów przewodowych z czterema abonentami radiotelefonicznymi K-1 oraz dwóch abonentów przewodowych z dwoma abonentami radiowymi R-105d;
- pracę w ruchu z wykorzystaniem dwóch radiotelefonów K-1 oraz dwóch radiostacji R-105d.

Do rozwinięcia central przy wykorzystaniu wszystkich anten niezbędna jest powierzchnia o wymiarach nie mniejszych niż 35x35 m. Wskazane jest wybieranie miejsca na wzgórzach lub wzniesieniach terenowych.

W skład etatowej obsługi central wchodzi 5 osób:

- dowódca centrali;
- starszy radiotelefonista;
- telefonista;
- telegrafista;
- kierowca-elektromechanik.

Czas rozwijania centrali z wykorzystaniem pełnego kompletu anten, podłączeniem kabli od współpracujących elementów węzła łączności nie powinien przekraczać 90 minut, a zwijania 60 minut.

CRD K-4 znajduje się w wyposażeniu jednostek wojsk OPK szczebla taktycznego /brt, BR OPK/

3.5. Aparatownie radioodbiornicze /ARO/

Aparatownie ARO stanowią grupę aparatowni jednorodnych mieszczących różnego typu odbiorniki radiowe. Aparatownie te, w zależności od ukompletowania, przeznaczone mogą być do odbioru korespondencji radiowych w sieciach i kierunkach KF i UKF, a także do prowadzenia rozpoznania radiowego.

Aparatownie te występują w trzech zasadniczych wersjach: ARO-K pracujące w zakresie krótkofalowym, ARO-KU - dla zakresu krótkofalowego i ultrakrótkofalowego oraz ARO-U dla zakresu ultrakrótkofalowego. Wyposażenie poszczególnych typów aparatowni przedstawia tabela 10.

Załoga aparatowni składa się z 6 osób:

- dowódca aparatowni /starszy operator/
- czterech operatorów;
- kierowca elektromechanik.

Orientacyjny czas rozwijania aparatowni w normalnych warunkach atmosferycznych i w ciągu dnia wynosi:

- w wersji ARO-K 120 minut;
- w wersji ARO-KU 150 minut;
- w wersji ARO-U 100 minut.

Nocą i w złych warunkach atmosferycznych czas ten należy wydłużyć średnio o 50%. Czas zwijania jest krótszy o ok. 50%. Aparatownie ARO montowane są w nadwoziu samochodu STAR-66. Ogólny ciężar aparatowni bez załogi wynosi około 10 t.

3.6. Aparatownia ARO KU-10 "CYNIA"

Aparatownia ARO KU-10 "CYNIA" jest aparatownią radioodbiorną przeznaczoną do zapewnienia łączności z radiostacjami R-140 i R-137 dwustronnej łączności radiowej na szczeblach operacyjnych. Aparatownia zamontowana jest na samochodzie STAR-266.

Wyposażenie:

- dwa odbiorniki radiowe R-155 U, zapewniające pracę w dwóch niezależnych sieciach /kierunkach/ radiowych/;
- dwa półkomplety R-405 MS, zapewniające we współpracy z urządzeniem TU-TS zdalne sterowanie radiostacji oddalonych od ARO do 10 km; /urządzenie TU-TS zapewnia zdalne przestrajanie radiostacji, tj. włączenie i wyłączenie zasilania, włączenie i wyłączenie nadajnika, zmianę jego ro-

WYPOSAŻENIE APARATOWNI RADIOODBIORCZYCH ARO

Lp	Nazwa sprzętu	ARO typu:									
		K-2	K-3	K-4	KU-1	KU-3	KU-3	KU-9	U-1	U-2	
1.	Pulpit starszego operatora	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2.	Zespół spal.-elektr. PAB-2-1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
3.	Maszt półteleskopowy	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4.	Skrzynka kablowa PST-3										
5.	Aparat TAI-43MR /jeden w kabinie kierowcy	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
6.	Radiostacja R-105d	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7.	Odbiornik R-311	1	1	1	1	1	1	-	-	-	
8.	Magnetofon M-64/5	1	2	-	2	2	1	2	2	2	
9.	Odbiornik R-800	-	-	-	-	-	3	2	-	-	
10.	Pulpit operatora PO-1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
11.	Odbiornik R-250M	4	7	7	4	2	4	5	-	-	
12.	Przystawka telegraficzna R-327	4	-	1	-	1	1	2	-	-	
13.	Dalekopis T-51a	4	-	1	-	1	1	2	-	-	
14.	Panoramyczny analizator sygnałów radiowych R-712	-	1	-	-	1	-	-	-	-	
15.	Odbiornik R-313M	-	-	-	2	2	-	-	2	3	
16.	Odbiornik R-314	-	-	-	2	2	-	-	1	5	
17.	Wskaźnik panoramowy R-319	-	-	-	-	1	-	-	-	-	
18.	Odbiornik R-312	-	-	-	-	-	-	-	3	-	
19.	Wskaźnik panoramowy R-318	-	-	-	-	-	-	-	2	-	
20.	Wskaźnik panoramowy R-320	-	-	-	-	-	-	-	1	2	

dzajów pracy, przestrojenie częstotliwości roboczych nadajnika/;

- urządzenie "JASKIER-527", służące do automatycznego przestrajaniania częstotliwości roboczych nadajnika i odbiornika sterowanych radiostacji. Przestrajanianie odbywa się wg z góry założonego programu, w 2-lub 4-minutowych cyklach, na 3-10 ZPCz w ciągu godziny czasu. W każdej kolejnej godzinie program zostaje powtórzony.

- urządzenie transmisji danych UTD-3c wraz z urządzeniem TI typu T-207-2M, służące do transmisji sygnałów alfanumerycznych przez kanały radiowe i radioliniowe, z jednoczesnym utajnieniem przekazywanych wiadomości;

- dwa dalekopisy typu T-63 wraz z wzywakiem dalekopisowym i nadajnikiem automatycznym;

- odbiornik radiowy R-326, przeznaczony do odbioru sygnałów jednolitego czasu dla pracy urządzenia "JASKIER-527";

- przetwornik /transmitter/ kodu dalekopisowego na kod Morse'a typu PDM-1;

- radiostacja R-107 ze wzmacniaczem mocy UM-3;

- aparat telefoniczny głośnikowy TAG-1M do łączności służbowej;

- komplet anten.

Wyposażenie aparatuwni zapewnia:

- niezależną równoczesną pracę dwóch odbiorników radiowych R-155U wszystkimi rodzajami pracy realizowanymi przez te odbiorniki, jak również przez odbiorniki R-155P znajdujące się w radiostacji R-140;

- bezpośredni odbiór w aparatuwni ARO KU-10, a także pracę z wykorzystaniem odbiorników znajdujących się na radiostacjach /odbiór na radiostacjach/;

- zdalne sterowanie drganiami WCz nadajników radiostacji R-140 i R-137 we wszystkich rodzajach pracy przewidzianych w ww. nadajnikach;

- zdalne przestrajanianie i kontrola pracy nadajników i odbiorników radiostacji R-140 i R-137 w zakresie pełnych możliwości automatyzacji przewidzianych w tych radiostacjach;

- możliwość podłączenia zewnętrznych kanałów telefonicznych i telegraficznych do innych aparatuwni węzła łączności, rozmieszczonych w odległości do 50 m od aparatuwni.

Obsługę aparatuwni stanowią cztery osoby. Czas pełnego rozwijania i zwijania aparatuwni nie przekracza 30 minut.

Zakończenie

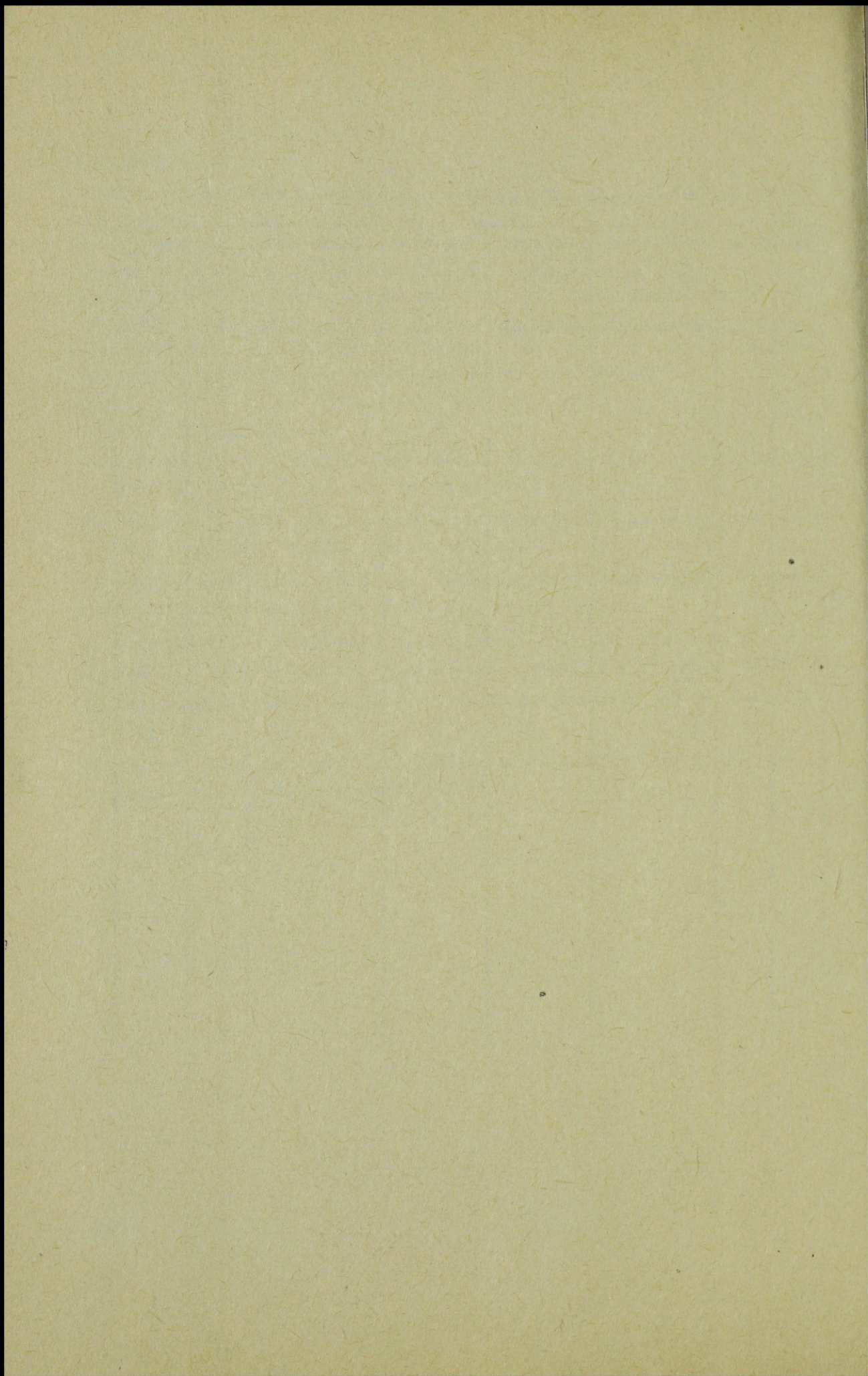
Duża różnorodność technicznych środków łączności występujących w wojskach lotniczych oraz wojskach OPK powoduje, że nie jest możliwe w jednym skrypcie zamieścić charakterystyki wszystkich tych środków. Stąd też w niniejszym materiale scharakteryzowano tylko wybrane, podstawowe typy sprzętu stosowanego w systemach łączności tych wojsk. Zamieszczone charakterystyki nie są pełne - zawierają tylko najważniejsze dane, niezbędne słuchaczom Wydziału Wojsk Lotniczych i OPK ASG WP w procesie studiów. Szczegółowe opisy zawarte są w odpowiednich instrukcjach.

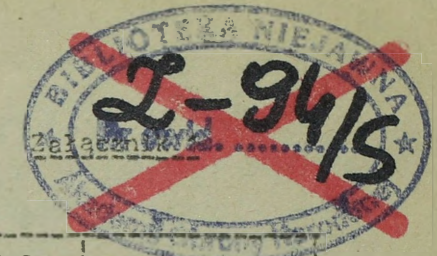
Wykaz literatury

1. R. BLOMKA, K. PIATKOWSKI, "Informator taktyczno-techniczny, Radioelektronika", część I, ASG WP, Warszawa, 1980 r.;
2. "Naziemne i pokładowe urządzenia radionawigacji i łączności lotniczej" DWL, sygn. Lot. 1422/71, Poznań, 1972 r.;
3. "Ogólna charakterystyka i dane taktyczno-techniczne sprzętu łączności", Biuletyn Informacyjny nr 2/107, Szt.Gen.WP, 1972 r.;
4. K. PIATKOWSKI "Radiolinie i radiotelefony oraz ich zastosowanie w wojskach lotniczych i OPK", ASG WP, Sygn.: wewn. 3309/77, Warszawa, 1977 r.;
5. "Vademecum łączności szczebla taktycznego" część I, ASG WP, Warszawa 1981 r.;
6. "Zasady łączności radiowej i radiotelefonicznej" - instrukcja, sygn.: łączn. 506/72, MON, Warszawa, 1972 r.

WYKAZ ZMIAN
dokonanych w niniejszym wydawnictwie

Lp.	Data	Podstawowa zmiana /nr i da- ta pisma/	Wyłączono strony /karty/ nr, nr	Włączono strony /karty/ nr, nr	Zniszczono strony /karty/ nr, nr	Podpisy kier. Wyzna- kanc. czon- nych osób





ZESTAWIENIE NAJWAŻNIEJSZYCH RADIOSTACJI WYKORZYSTYWANYCH W WOJSKACH LOTNICZYCH I OPK

Lp.	Typ	Krótką charakterystyka	Zastosowanie	Zakres częstotliw. MHz	Liczba fal, odstęp, liczba ZPCz	Rodzaje emisji	Moc nadajnika W	Czułość odbiornika V	Rodzaj anten	Zasięg km		Czas rozw. min.	Wyposażenie /wagi/
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
I RADIOSTACJE I ODBIORNIKI WOJSK LĄDOWYCH													
1	R-104M	Radiostacja przewodna, telefoniczno-telegraficzna, małej mocy, simpleksowa, dwuwstęgowa.	do łączności na potrzeby regulacji ruchu	1,5-4,25	275 fal co 10 kHz	A1A A3E	20 10	4 6	prętowa 4 m, skośny promień	30-50/A1A/ 15-30/A3E/	30-50/A1A/ 15-50/A3E/	3-9	
2	R-102 MZ	Radiostacja przewodna, telefoniczno-telegraficzna, średniej mocy, simpleksowo-dupleksowa, dwuwstęgowa. Możliwość pracy w 2 kanałach telegraficznych i jednym telefonicznym; możliwość zdalnego sterowania z UZS w odl. do 300 m.	do łączności dowodzenia, powiadamiania tyłów - na szczeblu operacyjnym	1-7,5/N/ 1-8 /O/	2876 6501	A1A, A3E F1A, F1B F7A, F7B	800/tlg/ 200/tlf/	2 do 10	prętowa 4 m dipol symetryczny półtele- skopowa, typu "T"	30 -	30 250 1000	60- 120	2 STAR-66 załoga 12 os.
3	R-105d /R-105 M/	Radiostacja przenośna, telefoniczna, małej mocy, simpleksowa, możliwość zdalnego sterowania z odl. do 2 km. Możliwość zastosowania wzmacniacza mocy	szczebel taktyczny, w wozach dowodzenia i aparaturach łączności	36-46,1	203 co 50 kHz /405 co 25 kHz/	F3E	1,3 z UM-1 10W z UM-2 50W	1,5	Kulikowa 1,45m pręt. 2,7 pręt. 4m pręt. 4m z UM promień. 40m z UM	6 8 8	8 12 15 25 25-40	5- 15	R-105 M; waga 14 kg R-105d 21kg
4	R-107	Radiostacja przenośna, telefoniczna z możliwością pracy telegraficznej z manipulacją amplitudy, małej mocy, simpleksowa, możliwość zdalnego sterowania.	zamiast R-105, 108, 109 i 114	20-52	co 1 kHz 4 ZPCz	F3E A1A	1,3	1,5	Prętowa 1,5 m kombin. 2,7 m promień	6 8 -	6//F3E/ 12-20/A1A/ 10/F3E/ 18-35/A1A/ 15-25/F3E/ 25-50/A1A/	5- 15	waga 16,9 kg
5	R-108d /R-108M/	Jak R-105d	W pododdz. artylerii	28-36,5	171 co 50 kHz	F3E	1,3	1,5					Jak R - 105 d
6	R-109d /R-109M/	Jak R-105d	w pododdz. art. CPL	21,5- 28,5	141 co 50k	F3E	1,3	1,5					Jak R - 105 d
7	R-114d	Jak R-105d	szczeb. takt. łączność współdział.	20-26	121 co 50 kHz	F3E	1,3	1,5					Jak R - 105 d



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8.	R-110M	Radiostacja przewoźna, telefoniczno-telegraficzna, dużej mocy, simpleksowo-dupleksowa. Umożliwia pracę w 2 kanałach telegraficznych oraz w jednym telefonicznym	do łączności dowodzenia, powiadamiania, tyłów - szczebel operac.	3-24 /nad./ 1,5-24 /odb./	8625 fal nad.10125 fal.odb.	A1A F1A, F1B A3A, F7A, F7B	3000- -5000	1 1 9	rombowa, dipol. symetr. fali bieżącej skośny promień	- -	3000 2000	35- 280	3 ZIL 151 załoga 7 os.
9.	R-118 BMZ	Radiostacja przewoźna, telefoniczno-telegraficzna, średniej mocy, simpleksowo-dupleksowa. Umożliwia pracę w 2 kanałach telegraficznych oraz jednym telefonicznym. Posiada możliwość zdalnego sterowania.	do łączności dowodzenia i współdziałania na szczeblu taktycznym	1-7,5 /nad./ 1-8 /odb./	2876 f. co 1-4 6501 f co 1kHz	F1A, F1B F7A, F7B A1A, A3E	200 /telegr/ 100 /telef./	2-3	prętowa 4 m półtele- skop. dipol symetr.	30 -	70 50-100 do 800	10- 110	STAR 66 załoga 6 os. odbiorniki: AMR, R-311
10.	R-137	Radiostacja przewoźna, telefoniczno-telegraficzna, średniej mocy, simpleksowo-dupleksowa, jednowstęgowa. Umożliwia pracę w 2 kanałach telefonicznych oraz wspólną pracę z urządzeniami transmisji inform., telegrafii wielokrotnej i transmisji danych. Pracuje na pograniczu zakresu KF i UHF	do łączności dowodzenia na szczeblu taktycznym	20-60 /nad./ 1,5-60 /odb./	400000 co 100 585000 co 100 Hz 10 ZPCz	J3E, R3E, N3E, J9E, R9E, F9E, F3E, A8E, A1A, F1A, F1B, F7B	1000	0,25- 12	wibrator objęt. półrom- bowa prętowa	- -	80 150 70	6- 50	ZIL-157 R-155U R-405PT1 R-323 R-105d STA-2M
11.	R-140	Radiostacja przewoźna, telefoniczno-telegraficzna, średniej mocy, simpleksowo-dupleksowa, jednowstęgowa, krótkofalowa. Pozostała charakter. jak R-137. Wersja R-140D posiada przyczepę z aparaturą zdalnego ster. Wersja R-140M posiada zmodernizowane wyposażenie /m.in. transponder, nowa antena APP/.	do łączności dowodzenia na szczeblu taktycznym i operacyjnym	1,5-30	285000 fal co 100 Hz 10 ZPCz	jak R-137	1000	0,3- 12	prętowa 4m i 10m promie- niowania pionowe- go /APP/ dipol symetr. typu "T" i "V"	do 200 /A1A, F1A F1B, J3E/ do 300 -	do 2000	5- 150	ZIL-157 /STAR-266 R-155P R-405PT1 R-311 R-105M STA-2M
12.	R-155P	Odbiornik przewoźny, telefoniczno-telegraficzny, jednowstęgowo-dwuwstęgowy	wchodzi w skład R-140	1,5-30	285000 10ZPCz	jak R-140	-	0,3- 12	jak R-140	-	-	-	-
13.	R-155U	Odbiornik przewoźny, telefoniczno-telegraficzny, jednowstęgowo-dwuwstęgowy.	wchodzi w skład R-137	1,5-60	585000	jak R-137	-	0,25 12	jak R-137	-	-	-	-
14.	R-250M	Odbiornik przewoźny, telefoniczno-telegraficzny, dwuwstęgowy.	na szczeblach taktycznych i operacyjnych.	1,5-25,5	zakres płynny	A1A, F1A A3E	-	0,6 /tlg/ 3/tlf/	prętowa skośny promień	-	-	-	-



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	R-310M	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny.	na szczeblach operacyjnych	1 - 25	zakres płynny	A1A, A3E	-		prętowa skośny promień				
16	R-311	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny.	na szczeblach taktycznych, jako dyżurny odbiornik w rdst.śr.mocy	1 - 15	zakres płynny	A1A, A2A, A3E	-	3 - 7,5	prętowa, skośny promień				
17	R-312	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny.	na niektórych wozach dowodz.	15-60	zakres płynny	A1A, F1A, A3E, F3E	-	2,5-5	prętowa 1,5 m. promieniowa				
18	R-313M	Odbiornik UKF przenośny, telefoniczno-telegraficzny	w aparatuwni ARO	60-300	zakres płynny	A1A, F1A, A3E, F3E	-	4 - 5					
19	R-314	Odbiornik UKF przenośny telefoniczno-telegraficzny	w aparatuwni ARO	210-440	zakres płynny	A1A, A3E, F3E	-	12					
20	R-323	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny.	na niektórych wozach dowodz. i w R-137	20-100	zakres płynny	A1A, A3E, F3E	-	1,3-5					
21	R-326	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny		1-20									
22	R-1250 M/A	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny, występujący w różnych zestawieniach R-1250M1, M2, M3, i M4/. Dwuwstęgowy, a przy wyposażeniu w przystawkę R-1352MA - jednowstęgowy. Wysoka stabilność i dokładność częstotl./1.10-7/	do łączności na szczeblach operacyjnych, a głównie do rozpoznania radiowego	1,5-30	co 1kHz lub płynne stroj.	A1A, A2A, A3E, R3E, F1A z przyst. R-1352MA również J3E, H3E A8E, R7B F3C, F7A, F7B							
23	AMUR-2	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny, dwuwstęgowy.	podstawowy odbiornik R-118, R-102 występuje w ARO	1-8	6501 co 1kHz	A1A, A3E, F1A, F1B, F7A, F7B							
24	EKB	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny		1,5-22	zakres płynny	A1A, A2A, A3E	-	1-4					
25	EUB	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny		20-65	zakres płynny	A3E, F2A, F3E	-	3-8					
26	RPS	Odbiornik radiostacji R-836	w składzie R-839	2-24 i 143-600 kHz					4/tlf/ 1,5/tlg/				
27	VU-21M	Odbiornik przenośny, telefoniczno-telegraficzny	w składzie ARO	20-100		A1A, A2A, A3E, R3E, B8E, R7B, R7B, F1A, F1B, F3E, F7A, F7B							



~~2112-10~~

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
II. RADIOSTACJE I ODBIORNIKI WOJSK LOTNICZYCH													
28	R-800	Radiostacja pokładowa, telefoniczna, simpleksowa, małej mocy.	SB-Lim, Lim-5, IL-28, An-2, TS-8, TS-11 SM-2, Mi-4M	100-150	601 fal co 83,3 kHz, 4 ZPCz	A3E	6	12	w samolocie - wi brator, w samoch. - stożko- wa	90 350 w zależności od H, współcz. zasięgu: K=100-130, K ₁ =120, K ₂ =80 K ₃ =40, D _{max} =700 km, D _{1max} =350 km			
29	R-801	Radiostacja pokładowa, telefoniczna, simpleksowa, małej mocy.	MiG-19, Lim-6, IL-18	100-150	601 fal co 83,3 kHz 6 ZPCz	A3E	6			współcz. zasięgu: K=100-130, K ₁ =120- 130, K ₂ =80-90, K ₃ =40-45, D _{max} = 800 km, D _{1max} = 400km.			
30	R-802W	Radiostacja pokładowa, telefoniczna, simpleksowa, małej mocy.	MiG-21, Su-7, An-12, An-24, An-10	100-150	601 fal co 83,3 kHz 20 ZPCz	A3E	20	7		współcz. zasięgu: jak R-801			
31	R-803	Radiostacja pokładowa, telefoniczna, simpleksowa, małej mocy.	wchodzi w skład R-831	220- 389,35	3400 f. co 50 kHz 20 ZPCz	A3E	10	5		współcz. zasięgu K=80, K ₁ =125, K ₂ =100 K ₃ =50, D _{max} = 700 km, D _{1max} = 520 km			
32	R-804	Radiostacja retranslacyjna na bazie dwóch radiostacji R-801.	PZL-104	100-150	601 fal co 83,3 kHz 6 ZPCz	A3E	6			Współcz. zasięgu: K=90-100, K ₁ =90-100 K ₂ =60-65, K ₃ =25-30, D _{max} = 500 km. D _{1max} = 300 km			
33	R-809 M2	Radiostacja przenośna, telefoniczna simpleksowa, małej mocy.	do łączności z samolotami, szczeb. takt.	100-150	200 f. co 25 kHz	A3E	0,5	6	prętowa 0,63 m, stożkowo- dyskowa				waga całkowita 70 kg, minimum 19 kg.
34	R-820M	Radiostacja przewodna, telefoniczno-telegraficzna, simpleksowo-dupleksowa, średniej mocy, krótkofalowa, dwuwstęgowa, umożliwiająca jednoczesną pracę w kanale telefonicznym i telegraficznym	do łączności z samolotami na KF oraz w sieciach dowodzenia naziemnego	1,5-12	4500 f.	A1A, A3E, F1A, F1E	do 1000	3-10	dipol symetr. półtele- skopowa	- -	800 300	60	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
35	R-824	Radiostacja przelotowa, telefoniczna, simpleksowa, średniej mocy.	do łączności z samolotami	100-150	601 fal co 83,3 kHz 6 ZPCz	A3E	250	10		90 /w zależności od wysokości lotu/	350	30	
36	R-830	Radiostacja przelotowa, telefoniczno-telegraficzna, simpleksowo-dupleksowa, średniej mocy, krótkofalowa, dwuwstęgową. Umożliwia jednoczesną pracę w kanale telefonicznym i telegraficznym.	do łączności z samolotami na KF oraz w sieciach dowodzenia naziemnego	3-24		A1A, F1A F1B, A3E	do 1000	3-10	dipol symetr., półtele- skopowa fali bieżącej skośny promień	-	4000 2000	60	
37	R-831M	Radiostacja przelotowa, telefoniczna, półdupleksowa, średniej mocy. Możliwość zdalnego sterowania na liniach przewodowych - do 5 km, a poprzez R-105d - do 10 km.	podstawowa rdst w lotnictwie do łączności z samolotami na UKF	pasmo I 100-150	601 fal co 83,3 kHz	A3E	150	7	tarczowo- stożkowa				ZIL-130 /STAR-660/ załoga 5 os. R-802, R-803, 4xR-105d, 2xUZS
				pasmo II /DM/ 220-390	3400 f co 50 kHz 20 ZPCz		100	1-2	stożkowa na masz- cie 12,7m				
38	R-832M	Radiostacja pokładowa, telefoniczna, simpleksowa, małej mocy.	MiG-23, Su-20	pasmo I /M/ 118-140	617 fal	A3E	15	4		charakterystyka zasięgu w zależ- ności od H i ty- pu rdst naziemnej - jak R-802 i R-803			waga 28 kg
				pasmo II /DM/ 220-390	3400 f. 20 ZPCz								
39	R-836	Radiostacja nadawcza, KF małej mocy, telefoniczno-telegraficzna.	w składzie R-839	1,7-24	18 ZPCz	A3E	50/tlf/ 80-250 /tlg/	-					UAZ-452A załoga 3 os.
40	R-839	Ruchomy węzeł radiowy zawierający radiostacje KF i UKF. Możliwość zdalnego sterowania z odległości do 1000 m.	do łączności z samolotami na KF i UKF lub na KF w sieciach naziemnych						prętowa 4m/KF/ prętowa UKF telesko- powa KF, stożkowa dyskowa UKF na maszcie 3m				UAZ-452A załoga 3 os. R-836, RPS, R-802W. odbiorniki dyżurne: R-311, R-870
41	R-842	Radiostacja pokładowa, telefoniczna, małej mocy	Mi-2	2-8	1000 f 10 ZPCz	A3E	10	6		do 1000			



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
42	R-845	Radiostacja przewoźna, telefoniczna, półdupleksowa, średniej mocy. Możliwość zdalnego sterowania na liniach przewodowych lub za pomocą radiotelefon - do 5 km	radiostacja lotnicza do łączności z samolotami na UKF w pasmach metrowym i decymetrowym	pasmo I /M/ 100-149,999 pasmo II /DM/ 220-399,975	co 1 kHz 10 ZPCz	A3E	40	1,5-2,5					
43	R-846	Radiostacja pokładowa, telefoniczno-telegraficzna małej mocy.	występuje w składzie R-849L	2-30	co 1 kHz 18 ZPCz	A3E, F3E A1A, F1A							
44	R-847	Radiostacja pokładowa, telefoniczno-telegraficzna, małej mocy.	występuje w składzie R-849	2-30	co 1 kHz 18 ZPCz	A3E, F3E A1A, F1A							
45	R-849	Ruchomy węzeł radiowy zawierający radiostacje i odbiorniki KF i UKF /pasma metrowego i decymetrowego/. Możliwość zdalnego sterowania z odległości do 1000 m.	do łączności z samolotami na KF i UKF lub na KF w sieciach dowodzenia naziemnego							jak R-839, ponadto prętowa i stożkowa dla zakr.DM			UAZ-452A, załoga 3 os. R-847/846/ R-802W R-832W, odb.dyżurne: R-870M, R-871M, R-873
46	R-855UM	Radiostacja przenośna, telefoniczna, małej mocy	ratownicza	121,5			0,13	25					waga 0,9 kg
47	R-860 W1, W2	Radiostacja pokładowa, telefoniczna, simpleksowa, małej mocy.	na śmigłowcach	118,5-136,5	wersja W1 220, wersja W2 180 fal co 100 kHz	A3E	8,5	7		do 100			
48	R-870M	Odbiornik UKF przewoźny, telefoniczny.	do odbioru w sieciach dowodzenia powietrznego	100-150	2000 f. co 25 kHz	A3E	-	6	stożkowa				
49	R-871	Odbiornik UKF przewoźny, telefoniczny.	do odbioru w sieciach dowodzenia powietrznego	220-390	3400 f. co 50 kHz	A3E	-	6	stożkowa				
50	R-873	Odbiornik KF przewoźny, telefoniczno-telegraficzny.	występuje w składzie R-849	1,5-30	28499 f. co 1kHz	A1A, A3E, F1A, F7A, J3E	-	1/A1A/ 10/A3E/					
51	KARAT	Radiostacja KF pokładowa małej mocy.	JAK-40, Mi-24D	2-10,1	8100 fal co 1kHz	A3E	20-30	5μV	wibrator pojemnościowy, linka		300-1000		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
52	MIKRON	Radiostacja KF pokładowa telefoniczno-telegraficzna nadawczo-odbiorcza, jednowstęgowo-dwuwstęgową.	Tu-134, Ił-18, An-12	2-24	220000 f co 100Hz	A1A A3E R3E J3E	ok.100	5μV			3000		
III. R A D I O T E L E F O N Y													
53	K-1	Radiotelefon przewodny lub stacjonarny, simpleksowo-dupleksowy. Możliwość retranslacji oraz podłączenia do centrali telefonicznej za pośrednictwem rozwidlenia radiotelef.	w polowych węzłach łączności, w aparaturach, w węzłach garnizonowych oraz PED	85,075- -87,525 oraz 75,275- -77,725	100 fal co 50 kHz /numery 00-99/		15-20			10-18	34-40		
54	K-2	Radiotelefon przenośny, simpleksowy, małej mocy. Występuje w pięciu wersjach częstotliwościowych, przy czym każda z nich posiada jedną częstotliwość wspólną -87,225MHz na której możliwa jest współpraca z K-1.	do łączności między osobami funkcyjnymi	3 fale spośród: 86,975- 87,475 co 50 kHz	11 fal co 50 kHz /każdy radiotelefon ma 3 fale/		0,5		taśmowa paskowa	5 2	5 2		waga 2 kg
55	L-2421	Radiotelefon stacjonarny przystosowany do zainstalowania na centralach telefonicznych.	w stacjonarnych węzłach łączności	104,6- 105,2	4 fale		10				50		
56	L-2422	Radiotelefon przewodny lub stacjonarny, simpleksowy.		104,6- 105,2	12 fal		6			40	40		
57	L-4422	Radiotelefon przenośny, simpleksowy.	do łączności między osobami funkcyjnymi.	104,6- 105,2	3 fale		0,4			5	5		waga

Wydrukowano w 20 egz.
Egz.nr 1-20 Bibl.Nauk DZS
Wyk.ppzk Wieczorek
Druk A.W.
Druk ASC WP nr pf 348/pf 1211/WW
Kor. AJ.

