

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Swierczewskiego

KATEDRA WOJSK ŁĄCZNOŚCI

19

plk dr Henryk PIEKARSKI

ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI
WOJSK LĄDOWYCH BUNDESWEHRY



4218

WARSZAWA

MAJ

1969



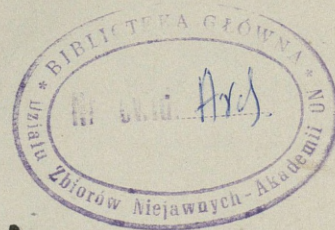
A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. Generała Broni Karola Swierczewskiego

KATEDRA WOJSK ŁĄCZNOŚCI

19

płk dr Henryk PIEKARSKI

ŚRODKI ŁĄCZNOŚCI
WOJSK LĄDOWYCH BUNDESWEHRY



4218

W A R S Z A W A

M A J

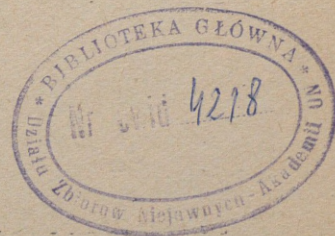
1 9 6 9

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

KATEDRA WOJSK ŁACZNOŚCI

Płk dr Henryk PIEKARSKI

SRODKI ŁACZNOŚCI WOJSK LADOWYCH BUNDESWEHRY



WARSZAWA

LIPIEC

1969 r.

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Swierczewskiego

KATEDRA WOJSK ŁACZNOŚCI

płk dr Henryk PIEKARSKI

ŚRODKI ŁACZNOŚCI WOJSK LĄDOWYCH BUNDESWEHRY

/Opracowano na podstawie materiałów NRD.

Tytuł oryginału: "Nachrichtennittel der Bundeswehr"

Deutscher Militärverlag Berlin 1966 r.

Autor: Manfred Kuhman/

T R É Ś Ć

Wstęp	str.	3
I. SRODKI RADIOWE	str.	7
A/ Radiostacje ultrakrótkofalowe małej mocy	str.	12
B/ Radiostacje krótkofalowe małej i średniej mocy	str.	16
C/ Radiostacje dużej mocy	str.	18
D/ Nadajniki radiowe	str.	19
E/ Odbiorniki radiowe	str.	20
F/ Radiotelefony	str.	22
II. SRODKI RADIOLINIOWE	str.	26
III. TELEFONICZNO-TELEGRAFICZNE SRODKI I URZA- DZENIA ŁACZNOŚCI	str.	32
A. APARATY TELEFONICZNE	str.	32
B/ Dalekopisy	str.	32
C/ Łącznice telefoniczno-telegraficzne	str.	33
D/ Urządzenia telefonii wielokrotnej	str.	36
E/ Urządzenia telegrafii wielokrotnej	str.	38
IV. POŁOWE KABLE TELEFONICZNE	str.	42
ZAKOŃCZENIE	str.	44

W S T E P

System łączności Bundeswehry jest ściśle powiązany z systemem łączności wojsk USA stacjonujących na terenie NRF oraz z systemem łączności NATO. W związku z powyższym wyposażenie w sprzęt łączności, sposób organizacji polowego systemu łączności oraz wszelkie normatywy z tym związane, dostosowane są do norm obowiązujących w siłach zbrojnych USA i NATO.

Sprzęt łączności w Bundeswehrze znajduje się w wyposażeniu pododdziałów łączności, które zaliczane są do pododdziałów i oddziałów dowodzenia.

Pododdziały łączności przeznaczone są do wykonywania trzech podstawowych zadań:

- prowadzenia wojny elektronicznej;
- prowadzenia rozpoznania łączności i rozpoznania specjalnego na korzyść poszczególnych rodzajów wojsk;
- organizowania i zapewniania ciągłej łączności dowodzenia, współdziałania i powiadamiania w różnych rodzajach wojsk.

W wojskach lądowych na poszczególnych szczeblach dowodzenia występują następujące oddziały i pododdziały łączności:

- na szczeblu armii pułk łączności;
- na szczeblu dywizji i korpusu - batalion łączności;
- na szczeblu brygady - kompania dowodzenia.

W wojskach lotniczych, w zależności od szczebla dowodzenia występują bataliony i pułki łączności, które nie tylko organizują i zapewniają łączność, lecz również obsługują stacje i urządzenia radiolokacyjne oraz zapewniają obieg informacji dla służby obserwacyjno-meldunkowej.

Środki i urządzenia łączności lądowych sił morskich znajdują się w wyposażeniu pododdziałów łączności, które nazywane są: "odcinkami łączności" i "odcinkami obserwacji".

W systemie obrony terytorialnej NRF wykorzystywane są bataliony łączności okręgów wojskowych, kompanie sztabowe dowództw obrony terytorialnej oraz specjalne zespoły łączności.

Bataliony łączności okręgów wojskowych wyposażone są w typowy sprzęt i urządzenia łączności, którym dysponują lądowe wojska operacyjne Bundeswehry. Ponadto bataliony są wyposażone w różnego rodzaju wzmacniacze, urządzenia rozdzielcze i urządzenia umożliwiające przystosowanie pocztowej sieci łączności

/system telekomunikacyjny/ do potrzeb wojsk.

Kompanie sztabowe przeznaczone są do eksploatacji stacjonarnych urządzeń łączności i organizowania łączności w rejonach dyslokacji dowództw obrony terytorialnej, dowództw okręgów wojskowych i obwodowych dowództw obrony.

Specjalne zespoły organizowane są w celu zapewnienia eksploatacji stałej sieci łączności. Mogą być organizowane zespoły eksploatacyjne, zespoły central retransmisyjnych i zespoły central rozdzielczych.

Środki i urządzenia łączności wojsk lądowych Bundeswehry znajdujące się w wyposażeniu pułków i batalionów łączności oraz kompanii dowodzenia, wykorzystywane są do organizacji i zapewnienia łączności w warunkach polowych. Przy ich pomocy organizuje się systemy łączności odpowiednie dla określonego szczebla dowodzenia.

Dla potrzeb dowodzenia wojskami w warunkach polowych organizuje się:

- system łączności rejonu operacyjnego, w którym organizuje się węzły łączności stanowisk dowodzenia grupy armii i kilkanaście pomocniczych węzłów łączności;

- system łączności rejonu działań armii polowej, w którym główną rolę spełniają pomocnicze węzły łączności i węzły łączności stanowisk dowodzenia armii;

- system łączności rejonu walki /szczebla taktycznego/, w którym główną rolę spełniają pomocnicze węzły łączności dywizji. Ponadto organizowane są węzły łączności punktów dowodzenia od szczebla brygady do korpusu armijnego włącznie.

Największą ilość środków i urządzeń łączności wykorzystuje się w systemie łączności rejonu operacyjnego. Ten system jest najbardziej rozbudowywany, a jego przednie pomocnicze węzły łączności stanowią ogniwa łączące ten system z systemami łączności armii polowych. Oprócz węzłów łączności w systemie łączności rejonu operacyjnego czynne są wielokanałowe kierunki łączności organizowane za pomocą różnych /stacjonarnych i polowych/ środków i urządzeń łączności. W systemie tym organizowane są połączenia od rejonu dyslokacji punktów dowodzenia naczelnego dowództwa przez rejon dyslokacji punktów dowodzenia grupy armii do punktów dowodzenia armii polowej. Organizowane są również oddzielne połączenia dla potrzeb sił lądowych, lotnictwa operacyjnego, sił morskich i wojsk obrony powietrznej.

Systemy łączności rejonu działań armii polowych organizuje się w wyznaczonym armieim obszarze działań. Ten system rozbudowywany jest w obszarze pomiędzy rejonem operacyjnym a rejonami walki, a więc sięga do rejonu działań bojowych korpusów armijnych i dywizji. W ten sposób systemy łączności rejonów działań armii stanowią ważne ogniwa wiążące system łączności szczebla taktycznego z systemem łączności najwyższego szczebla operacyjnego.

Systemy łączności rejonów walki organizowane są od linii styczności wojsk do przedniej rubieży rozwinięcia węzłów łączności systemu rejonu działań armii.

Ze względów organizacyjnych oraz w celu uzyskania operatywnego i sprawnego dowodzenia wojskami, systemy rejonów walki dzieli się na sieci łączności brygad, dywizji i korpusów armijnych.

W sieciach łączności dywizji i korpusów przewiduje się wykorzystanie środków radiowych, radioliniowych i przewodowych. Największe zastosowanie znajdują środki radioliniowe.

W sieciach łączności brygad, szczególnie dla łączności z podległymi pododdziałami i elementami ugrupowania bojowego największe zastosowanie znajdują środki radiowe.

Zgodnie z jednostronnymi regulaminami Bundeswehry przewiduje się, że w poszczególnych systemach łączności zakres i sposób wykorzystania poszczególnych polowych środków i urządzeń łączności będzie różny i każdorazowo uzależniony będzie od sytuacji w jakiej będą się znajdowały wojska.

Podczas koncentracji wojsk w rejonach alarmowych i ześrodkowania przewiduje się ograniczone wykorzystywanie polowych technicznych środków łączności. W tych okresach zakłada się szerokie wykorzystanie pocztowego systemu telekomunikacyjnego. W tym okresie ograniczają do minimum wykorzystanie środków radiowych i radioliniowych.

W wypadku wykonywania przegrupowania wojsk wzdłuż linii frontu, ciągłość dowodzenia ma być zapewniana za pomocą środków radioliniowych. Przewiduje się, że na każdym szczeblu dowodzenia będą organizowane wydłużone kierunki radiolinii, na osi przemarszu wojsk.

W działaniach zaczepnych zakłada się szerokie wykorzystanie środków łączności radiowej i radioliniowej. Według

obowiązujących w Bundeswehrze założeń organizacyjnych, łączność przewodowa może być organizowana jedynie w rejonach tyłowych od szczebla dywizji wzwyż.

W działaniach obronnych na wszystkich szczeblach dowodzenia łączność ma być głęboko urzutowana. Podstawową rolę ma spełniać łączność przewodowa, dublowana łącznością radioliniową i radiową.

I. ŚRODKI RADIOWE

Według poglądów wyrażonych w odnośnych regulaminach Bundeswehry, łączność radiowa w warunkach szybko zmieniających się sytuacji wojny jądrowej, jest podstawowym, a często jedynym środkiem łączności. Dlatego właśnie w pododdziałach, oddziałach, związkach taktycznych i operacyjnych wykorzystuje się dość dużą ilość radiostacji.

Łączność radiowa organizowana jest w sieciach i kierunkach radiowych dowodzenia, współdziałania, powiadamiania i tyłów.

W sieciach radiowych pododdziałów, oddziałów i związków taktycznych deponują pracę 5-10 radiostacji, a w sieciach korpusnych i armijnych 3-5 radiostacji.

Przewiduje się dwa sposoby organizacji sieci radiowych:

- sieci radiowe niekierowane, w których korespondenci mogą nawiązywać łączność pomiędzy sobą bez konieczności uzyskania zezwolenia radiostacji głównych;

- sieci radiowe kierowane, w których nawiązywanie łączności pomiędzy korespondentami wymaga zezwolenia radiostacji głównych.

Sieci radiowe dowodzenia są z reguły sieciami kierowanymi.

Dla każdej sieci /kierunku/ radiowej na szczeblach taktycznych wydziela się jedną falę roboczą. Na szczeblu operacyjnym wydziela się dwie fale /dzienną i nocną/ dla każdej radiostacji pracującej na kierunku lub jedną falę dla radiostacji głównej, a drugą dla wszystkich pozostałych radiostacji pracujących w sieci.

W wojskach lądowych Bundeswehry wykorzystuje się środki radiowe produkcji USA. Uzasadnia się to potrzebą zachowania jednolitości w wyposażeniu wojsk państw paktu NATO. Dlatego też wszystkie środki radiowe są oznaczane podobnie jak w wojskach lądowych USA, z tą tylko różnicą, że ^{nie} używa się pierwszych liter oznaczenia, a więc "AN". Tak więc radiostacja, która w wojskach lądowych USA oznaczona jest np. symbolem AN/VRC-10, w wojskach lądowych Bundeswehry oznacza się prosto VRC-10.

Ogólnie wszystkie wykorzystywane środki radiowe dzieli się na polowe i stacjonarne. Do polowych środków radiowych zalicza się wszystkie przenośne radiostacje oraz radiostacje

pokładowe czołgów i transporterów opancerzonych, a także samochodowe.

Według mocy nadajników środki radiowe dzieli się na:

- małej mocy /od 0,25 do 30 W/;
- średniej mocy /od 30 - 300 W/;
- dużej mocy /ponad 300 W/.

W zależności od zakresu częstotliwości środki radiowe dzieli się na:

- ultrakrótkofalowe - pracujące w zakresie ponad 20 MHz /20 000 kHz/;
- krótkofalowe - pracujące w zakresie od 1 do 20 MHz /1000 - 20 000 kHz/;
- średniofalowe - pracujące w zakresie od 0,5 do 1 MHz /500 - 1000 kHz/;
- długofalowe - pracujące w zakresie do 0,5 MHz /500 kHz/.

W warunkach polowych wojska lądowe wykorzystują jedynie środki radiowe ultrakrótkofalowe i krótkofalowe. W warunkach stacjonarnych mogą być wykorzystywane środki radiowe średnio i długofalowe.

W zależności od stosowanych praktycznie rodzajów pracy, środki radiowe dzieli się na:

- foniczne, umożliwiające utrzymanie tylko łączności radiotelefonicznej;
- telegraficzne, umożliwiające utrzymanie tylko łączności telegraficznej za pomocą klucza telegraficznego lub dalekopisu;
- foniczno-telegraficzne, zapewniające wymianę informacji fonem i telegrafem.

W zasadzie większość fonicznych środków radiowych pracuje z modulacją częstotliwościową. Dotyczy to przede wszystkim radiostacji ultrakrótkofalowych o mocy 0,25 - 16 W. Część radiostacji ultrakrótkofalowych i krótkofalowych o mocy od 16 do 30 W może pracować z modulacją amplitudy i częstotliwości. Radiostacje ultrakrótkofalowe stosowane w wojskach lądowych pracują z reguły z modulacją częstotliwości, w lotnictwie natomiast - z modulacją amplitudową.

Wszystkie radiostacje średniej i dużej mocy są przystosowane do pracy z modulacją amplitudy i częstotliwości.

Według ilości kanałów, środki radiowe dzieli się na jednokanałowe, dwukanałowe i wielokanałowe. Bardzo często możliwość pracy w dwóch kanałach uzyskuje się przez posiadanie w komplecie radiostacji dwóch nadajników i dwóch odbiorników lub też

jednego nadajnika i dwóch odbiorników. Większość radiostacji średniej i dużej mocy jest przystosowana do prowadzenia wymiany informacji równocześnie w kanale telefonicznym i telegraficznym przy wykorzystaniu klucza telegraficznego, dalekopisu lub urządzeń telekopiowych bądź też fototelegraficznych.

Środki radiowe ultrakrótkofalowe małej mocy wykorzystuje się na każdym szczeblu dowodzenia. Masowo są one jednak wykorzystywane na szczeblu taktycznym od pojedynczego żołnierza do dywizji włącznie.

Środki radiowe krótkofalowe małej mocy są w zasadzie wykorzystywane na szczeblu taktycznym. Natomiast środki krótkofalowe średniej mocy na szczeblu taktycznym /od brygady/ i operacyjnym.

W Bundeswehrze obowiązuje podział zakresu częstotliwości na rodzaje wojsk i rodzaje organizowanej łączności. Dotyczy to przede wszystkim radiostacji ultrakrótkofalowych.

Zgodnie z tymi założeniami zakres częstotliwości jest dzielony następująco:

- wojska pancerne wykorzystują środki radiowe pracujące w zakresie od 20 MHz do 27,9 MHz, w którym znajduje się 80 fal roboczych;

- oddziały i pododdziały artylerii wykorzystują środki radiowe pracujące w zakresie od 27 MHz do 38,9 MHz, w którym znajduje się 120 fal roboczych;

- pododdziały i oddziały piechoty oraz wojsk zmechanizowanych wykorzystują środki radiowe pracujące w zakresie od 38 MHz do 54,9 MHz, w którym znajduje się 170 fal roboczych;

- wszystkie rodzaje wojsk i służb Bundeswehry, w tym również wojska pancerne, artyleria, piechota i wojska zmechanizowane, wykorzystują środki radiowe pracujące w zakresie od 47 MHz do 58,4 MHz, w którym znajduje się 115 fal roboczych.

Środki radiowe pracujące w zakresie częstotliwości od 1,5 MHz do 18 MHz wykorzystywane są do organizacji łączności radiowej dowodzenia i współdziałania na szczeblu taktycznym i operacyjnym, jak również do zapewnienia łączności powiadomienia. Natomiast środki radiowe pracujące w zakresie częstotliwości od 225 MHz do 400 MHz wykorzystywane są do organizacji łączności w lotnictwie oraz do zapewnienia łączności współdziałania wojsk lądowych z lotnictwem.

Łączność współdziałania lotnictwa armii polowej z wojskami lądowymi może być również utrzymywana za pomocą środków radiowych pracujących w zakresie 24 - 51,9 MHz.

Należy nadmienić, że zakres częstotliwości 38 - 54,9 MHz, przeznaczony do organizacji łączności dowodzenia w piechocie i wojskach zmechanizowanych jest również wykorzystywany przez pododdziały wojsk powietrzno-desantowych i pododdziały piechoty morskiej.

Z przyjmowanego w Bundeswehrze podziału zakresu częstotliwości, jak również z założeń regulaminowych wynika, że za pomocą radiostacji ultrakrótkofalowych, łączność radiowa będzie organizowana i utrzymywana na szczeblach: dywizja - brygada, brygada - batalion /grupa bojowa/, batalion - kompania, kompania - pluton i pluton - drużyna.

Za pomocą krótkofalowych radiostacji, łączność radiowa będzie organizowana i utrzymywana na szczeblach: grupa armii - armia, armia polowa - korpus, korpus - dywizja i dywizja - brygada.

Na szczeblu pluton - kompania wykorzystywane są przenośne radiostacje ultrakrótkofalowe o mocy od 0,25 do 1 W, zapewniające łączność na odległość od 1,5 do 8 km.

Na szczeblu batalion - brygada - dywizja, wykorzystywane są przewoźne radiostacje o mocy 16 - 20 W, zapewniające łączność na odległościach do 25 km. Każda radiostacja tych szczebli dowodzenia /o ciężarze około 50 - 100 kg/ składa się z czterech zespołów:

- zespołu nadawczo-odbiorczego/"A"/ o mocy 16 W, pracującego na jednym z trzech podzakresów: piechoty, artylerii lub wojsk pancernych;
- zespołu nadawczo-odbiorczego /"B"/ o mocy 0,5 W, pracującego w zakresie częstotliwości wykorzystywanym dla celów współdziałania /47,0 - 58,4 MHz/;
- odbiornika "P" jednego z trzech zakresów;
- wzmacniaka, urządzenia rozmówniczego i urządzenia zdalnego sterowania radiostacją.

Z wymienionych wyżej zespołów "A", "B" i "P" - jednego lub więcej podzakresów zestawiane są dowolne typy radiostacji dla piechoty i wojsk zmechanizowanych, artylerii i wojsk pancernych.

Tego rodzaju kombinowane radiostacje umożliwiają:

- utrzymanie łączności równocześnie w dwóch lub trzech sieciach radiowych;

- sterowanie radiostacją bezpośrednio na środku transportu /obiekcie/, względnie z wyniesionego punktu sterowania.

Dla uniknięcia zakłóceń fale robocze dla tego rodzaju kombinowanych zestawów radiostacji UKF, wyznaczane są ze specjalnych tablic. Warto nadmienić, że zespoły nadawczo-odbiorcze typu "B" oraz radiostacje typu PRC-6, PRC-8, PRC-9 i PRC-10, nie posiadają żadnych układów przeciwwzakłócenionych.

Zespoły nadawczo-odbiorcze typu "A" posiadają zwiększoną odporność na zakłócenia dzięki stosunkowo dużej mocy nadajników.

W najbliższych latach przewiduje się wprowadzenie do wyposażenia nowych zunifikowanych radiostacji ultrakrótkofalowych dla wszystkich rodzajów wojsk. Zamiast czterech podzakresów we wszystkich rodzajach wojsk wykorzystywany ma być rozszerzony zakres częstotliwości od 20 do 70 MHz.

Przewiduje się również zwiększenie ilości fal roboczych do 800 - 1000 z równoczesnym zmniejszeniem szerokości pasma pojedynczego kanału łączności do 50 kHz. Nowe zunifikowane radiostacje UKF mają odznaczać się większą mocą i większymi zasięgami.

Przewiduje się także, że radiostacje będą mogły być zawczasu nastrajane na 2 - 10 fal roboczych, przy czym przejście z fali na falę ma być półautomatyczne.

Radiostacje krótkofalowe pracujące w zakresie 1,5 - 30 MHz wykorzystywane są do zapewnienia łączności dowódcom i sztabom pododdziałów, oddziałów, związków taktycznych i operacyjnych. Umożliwiają one jednoczesną pracę telefoniczną i telegraficzną.

Radiostacje krótkofalowe odznaczają się większą odpornością na zakłócenia aniżeli radiostacje UKF, ponieważ posiadają nadajniki o zwiększonej mocy i mogą prowadzić wymianę informacji z modulacją częstotliwości.

Rozmieszczenie środków łączności radiowej, według regulaminów Bundeswehry, zależy od warunków i sytuacji operacyjno-taktycznej. Radiostacje dywizji pierwszego rzutu rozmieszczone są zwykle w odległości do 15 km od linii styczności wojsk, natomiast radiostacje korpusów armijnych w odległości 25 - 30 km, a armii w odległości 50 - 60 km.

Przewiduje się, że w niektórych wypadkach środki radiowe będą rozmieszczane w znacznej odległości od stanowisk dowodzenia i będą sterowane za pomocą różnego rodzaju wynośnych urządzeń. Środki radiowe mogą być również instalowane na obiektach ruchomych i utrzymywać łączność w ruchu.

Przesunięcia środków łączności radiowej są zazwyczaj ściśle związane ze zmianami w działaniach bojowych wojsk i sztabów i zgrywane z ich przegrupowaniem. Tak więc środki radiowe zmieniają zwykle swoje miejsca rozmieszczenia wraz z wojskami, sztabami lub instytucjami wojskowymi, które obsługują.

A/ Radiostacje ultrakrótkofalowe małej mocy

1. RADIOSTACJA PRC-6

Jest to mała ultrakrótkofalowa radiostacja przenośna, nadawczo-odbiorcza, telefoniczna /F₃/, która przeznaczona jest do zapewnienia łączności radiowej na szczeblu kompanii. Zakres częstotliwości 47,0 - 55,4 MHz.

Odstęp między częstotliwościami 200 kHz.

Ilość fal roboczych - 43.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 0,25 W.

Zasięg około 1,5 km.

Ciężar 3,3 kg.

2. RADIOSTACJA FuG-6

Jest to mała ultrakrótkofalowa, przenośna radiostacja, nadawczo-odbiorcza, telefoniczna /F₃/, wykorzystywana na szczeblu pododdziału i oddziału w wojskach lądowych oraz w pododdziałach i oddziałach wojsk granicznych.

Zakres częstotliwości 172,0 - 173,9 MHz.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 0,15 W.

Zasięg 1,5 km.

Ciężar około 0,3 kg.

3. RADIOSTACJE PRC-8, PRC-9, PRC-10

Są to ultrakrótkofalowe radiostacje przenośne /przenoszone w torbistrach/, przeznaczone do zapewnienia telefonicznej /F₃/ łączności radiowej na szczeblu batalionu.

Wymienione radiostacje są również instalowane na samochodach i samolotach.

Zakres częstotliwości:

PRC-8 20,0 - 27,9 MHz

PRC-9 27,0 - 38,9 MHz

PRC-10 38,0 - 54,9 MHz

Moc w antenie przy pracy nadawczej 1,0 W. Zasięg 8 km.

Zasilanie z baterii suchych RA-279/U.

Ciężar okolo 9,0 kg.

Wykorzystywaną dotychczas na szczelbu kompanii radiostację PRC-10 zamienia się obecnie radiostacją PRC-25.

Radiostacja PRC-25 zastępuje trzy typy radiostacji, a mianowicie: PRC-8, PRC-9, PRC-10.

Radiostacja PRC-25 ma możliwość pracy w zakresie 30-76 MHz. W tym zakresie znajduje się 920 fal roboczych przy zachowaniu zasady, że częstotliwości sąsiednie różnią się o 50 kHz. Przesunięcie zakresu częstotliwości z dotychczas wykorzystywanego przez radiostacje PRC-8, PRC-9 i PRC-10 20-55 MHz do 30-76 MHz, zostało spowodowane częstym występowaniem w zakresie 20-30 MHz interferencji od licznych radiostacji dużej mocy i dość często występującymi warunkami jonosferycznymi, umożliwiającymi odbiór fal odbitych, wysyłanych przez oddalone nadajniki.

Zakłada się, że wymiana radiostacji odbywać się będzie jednocześnie we wszystkich związkach taktycznych. Wycofywane radiostacje PRC-8, PRC-9 i PRC-10 mają być przeznaczone dla jednostek rezerwy, punktów medyczno-sanitarnych oraz jednostek obrony cywilnej.

4. RADIOSTACJE: GRC-3, GRC-4, GRC-5, GRC-6, GRC-7, GRC-8.

Są to ultrakrótkofalowe radiostacje, nadawczo-odbiorcze, telefoniczne /F3/ przeznaczone do zapewnienia łączności radiowej od szczelbu batalionu wzwyż.

Radiostacje instalowane są w samochodach, transporterach i czołgach.

Zakres częstotliwości:

GRC-3 20,0 - 27,9 MHz;

GRC-4 47,0 - 58,4 MHz;

GRC-5 27,0 - 38,9 MHz;

GRC-6 47,0 - 58,4 MHz;

GRC-7 38,0 - 58,4 MHz;

GRC-8 38,0 - 58,4 MHz

Moc w antenie przy pracy nadawczej uzależniona jest od zastosowanego typu nadajnika.

Przy nadajniku RT-66 2 W
RT-68 16 W
RT-70 0,5 W.

Zasięg 1,5 - 25 km.

Ciężar 85 lub 97,6 kg.

W kompletach wymienionych radiostacji znajdują się dwa urządzenia nadawczo-odbiorcze lub dwa urządzenia nadawczo-odbiorcze i dodatkowo jeszcze jeden odbiornik.

GRC-3 posiada dwa urządzenia nadawcze dwa typu RT-66 i jedno typu RT-70 oraz odbiornik radiowy typu R-108.

GRC-4 posiada dwa urządzenia nadawcze jedno typu RT-66 i jedno typu RT-70.

GRC-5 posiada dwa urządzenia nadawcze jedno typu RT-67 i jedno typu RT-70 oraz odbiornik radiowy typu R-109.

GRC-6 posiada dwa urządzenia nadawcze jedno typu RT-67 i jedno typu RT-70.

GRC-7 posiada ^{dwa} urządzenia nadawcze jedno typu RT-68 i jedno typu RT-70 oraz odbiornik radiowy typu R-110.

GRC-8 posiada dwa urządzenia nadawcze jedno typu RT-68 i jedno typu RT-70.

Ze względu na to, że radiostacje typu GRC-3, GRC-4, GRC-5, GRC-6, GRC-7 i GRC-8 nie spełniają stawianych obecnie wymagań, a przede wszystkim nie zapewniają wymaganego zasięgu, posiadają wąskie zakresy częstotliwości i nie są dostosowane do automatycznej retransmisji sygnałów pomimo, iż składają się z dwóch członów nadawczo-odbiorczych, będą zamieniane nową radiostacją typu VRC-12.

Radiostacja VRC-12 pracuje w zakresie od 30 do 76 MHz. W tym zakresie znajduje się 920 fal roboczych. Niektóre radiostacje z tej serii mają być przystosowane do automatycznego nastawiania na każdą z 10 wcześniej ustalonych częstotliwości, przez naciśnięcie jednego z dziesięciu klawiszy.

Radiostacja VRC-12 zapewni łączność na odległość 32 km w ruchu i 48 km na postoju.

Odmiany tej radiostacji, składające się z dwóch kompletów nadawczo-odbiorczych są przystosowane do automatycznej retransmisji informacji, co umożliwi organizowanie łączności na odległość przekraczającą znacznie zasięg jednej radiostacji.

Nowa radiostacja VRC-12 ma być wykorzystywana do zapewnienia łączności w podstawowych sieciach radiowych dowodzenia i zaopatrywania batalionu.

5. RADIOSTACJE: VRC-7, VRC-8, VRC-9, VRC-10, VRC-13, VRC-14
VRC-15, VRC-16, VRC-17, VRC-18

Są to ultrakrótkofalowe radiostacje nadawczo-odbiorcze, telefoniczne /F₃/, przeznaczone do zapewnienia łączności radiowej na szczeblu batalionu i brygady. Radiostacje instalowane są na samochodach i transporterach /czołgach/.

Zakres częstotliwości:

VRC-7	47,0 - 58,4 MHz	/115 fal roboczych/;
VRC-8	20,0 - 27,9 MHz	/ 80 - " - /;
VRC-9	27,0 - 38,9 MHz	/ 120 - " - /;
VRC-10	38,0 - 54,9 MHz	/170 - " - /;
VRC-13	20,0 - 27,9 MHz	/ 80 - " - /;
VRC-14	27,0 - 38,9 MHz	/ 120 - " - /;
VRC-15	38,0 - 54,9 MHz	/ 170 - " - /;
VRC-16	20,0 - 27,9 MHz	/ 80 - " - /;
VRC-17	27,0 - 38,9 MHz	/120 - " - /;
VRC-18	38,0 - 54,9 MHz	/170 - " - /;

Odstępy między częstotliwościami roboczymi co 100 kHz.

Moc w antenie przy pracy nadawczej dla radiostacji VRC-7 0,5 W. Wszystkie inne wymienione radiostacje posiadają moc około 16 W.

Zasięg:

Dla radiostacji VRC-7 około 1,5 km.

Dla wszystkich innych wymienionych radiostacji w zależności od typu zastosowanej anteny wynosi:

- w ruchu i na postoju 25 km /antena prętowa/;
- na postoju z anteną masztową - 40 km.

Ciężar:

VRC-7 47 kg.

VRC-8, VRC-9, VRC-10 - 52 kg.

Wszystkie pozostałe radiostacje 80 kg.

6. RADIOSTACJE: VRQ-1, VRQ-2, VRQ-3

Są to ultrakrótkofalowe radiostacje nadawczo-odbiorcze, telefoniczne /F₃/, przeznaczone do zapewnienia łączności w ogniwie brygada - batalion.

Radiostacje te instalowane są na samochodach i transporterach /czołgach/.

Zakres częstotliwości:

VRQ-1 20,0 - 27,9 MHz /80 fal roboczych/;

VRQ-2 27,0 - 38,9 MHz /120 fal roboczych/;

VRQ-3 38,0 - 54,9 MHz /170 - " - /;

Odstępy między częstotliwościami roboczymi co 100 kHz.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 2 albo 16 W.

Zasięg - w ruchu 25 km - na postoju 40 km.

Ciężar 104,5 kg.

Każda z wymienionych radiostacji posiada w swoim komplecie dwa urządzenia nadawczo-odbiorcze.

VRQ-1 dwa nadajniki RT-66

VRQ-2 dwa nadajniki RT-67

VRQ-3 dwa nadajniki RT-68.

B/ Radiostacje krótkofalowe małej i średniej mocy

1. RADIOSTACJA GRC-9

Jest to krótkofalowa radiostacja małej mocy, nadawczo-odbiorcza, telefoniczno /A₃/ - telegraficzna /A₁ i A₂/, przeznaczona do zapewnienia łączności radiowej od szczebla brygady wzwyż. Radiostacja występuje w wariantach przewoźnym /półstacjonarna/, jak również montowana jest w samochodach /transporterach/.

Zakres częstotliwości: 2,0-12,0 MHz. Zakres ten podzielony jest na trzy podzakresy:

I 2,0 - 3,6 MHz;

II 3,6 - 6,6 MHz;

III 6,6 - 12,0 MHz.

Moc w antenie:

- przy pracy telefonicznej /A₃/ 1-7 W;

- przy pracy telegraficznej /A₁ i A₂/ 5 - 20 W.

Zasięg:

- przy pracy telegraficznej /A₁/ na postoju 100 km, w ruchu 30 km;

- przy pracy telefonicznej na postoju 50 km, w ruchu 15 km.

Ciężar około 98 kg.

Od szczebla brygady wzwyż, przewiduje się wprowadzenie nowej radiostacji typu GRC-106. Zakres częstotliwości tej radiostacji wynosi 2,0 - 30 MHz. W tym zakresie ma znajdować się 7000 fal roboczych.

Zasięg radiostacji przy pracy telefonicznej ma wynosić 96 km, a przy pracy telegraficznej kluczem 130 km.

Ciężar kompletu radiostacji około 50 kg.

Jeśli radiostacja montowana jest na 0,75-tonowym samochodzie, to wówczas oznaczana jest jako GRC-142.

2. RADIOSTACJA FuS-4 /6 P-304

Jest to krótkofalowa radiostacja średniej mocy, nadawczo-odbiorcza, telefoniczno-telegraficzna, przeznaczona jest do zapewnienia łączności radiowej na szczeblu taktycznym i operacyjnym.

Radiostacja występuje w dwóch wariantach:

- w wariantcie stacjonarnym;
- w wariantcie samochodowym.

Zakres częstotliwości 1,5 - 7,5 MHz.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 25 albo 100 W.

Zasięg około 150 km.

Możliwe rodzaje pracy:

- telegraficzna kluczem $/A_1F_1/$;
- telegraficzna dalekopisem $/F_1/$;
- telegraficzna kluczem i dalekopisem $/F_1/$;
- telegraficzna dalekopisem i telefoniczna $/F_1, A_3/$;
- telekopiowa lub fototelegraficzna $/F_4/$.

W komplet radiostacji wchodzi nadajnik typu FuS-4 pracujący w zakresie 1,5 - 7,5 MHz oraz odbiornik typu 6P-304 pracujący w zakresie 1,5 - 8,5 MHz.

Ciężar urządzenia 48 kg.

Wyposażona jest w urządzenia zasilające 110/220 V prądu zmiennego.

3. RADIOSTACJA SCR-506

Jest to krótkofalowa radiostacja średniej mocy, nadawczo-odbiorcza, telegraficzna $/A_3/$ - telefoniczna $/A_1/$, przeznaczona jest do zapewnienia łączności radiowej na szczeblu taktycznym i operacyjnym. Radiostacja montowana jest w samochodzie osobowo-terenowym lub w samochodzie specjalnym.

Zakres częstotliwości 2,0 - 4,5 MHz, podzielony jest na dwa podzakresy:

- I 2,0 - 3,0 MHz;
- II 3,0 - 4,5 MHz.

W wymienionym zakresie częstotliwości znajduje się 126 fal roboczych.

Moc w antenie:

- przy pracy telefonicznej $/A_3/$ 10-15 W;
- przy pracy telegraficznej $/A_1/$ 50-90 W.

Zasięg na postoju:

- przy pracy telegraficznej /A₁/ 120 km;
- przy pracy telefonicznej /A₃/ 40 km.

Zasięg w ruchu:

- przy pracy telegraficznej /A₁/ 60 km;
- przy pracy telefonicznej /A₃/ 25 km.

Ciężar 98 kg.

C/ Radiostacje dużej mocy

1. RADIOSTACJA GRC-26 A

Zaliczana jest do krótkofalowej radiostacji dużej mocy. Nadawczo-odbiorcza, telefoniczno-telegraficzna, przeznaczona jest do zapewnienia łączności radiowej na szczeblu taktycznym i operacyjnym.

Radiostacja występuje w wariantach samochodowym i stacjonarnym.

Zakres częstotliwości 2,0 - 18,0 MHz.

Moc w antenie:

- przy pracy telegraficznej /A₁, F₁/ 400 W;
- przy pracy telefonicznej /A₃/ 300 W.

Zasięg:

- przy pracy telegraficznej 400 km;
- przy pracy telefonicznej 160 km.

Ciężar 2000 kg.

Możliwe rodzaje pracy:

- telegrafem słuchowym /A₁/;
- telegraficzna dalekopisem /F₁/;
- telefoniczna /A₃/;
- telegraficzna kluczem i dalekopisem /A₁ + F₁/;
- telegraficzna dalekopisem i telefoniczna /F₁ + A₃/.

W komplecie radiostacji znajduje się:

- nadajnik typu BC-160;
- dwa odbiorniki radiowe typu R-388/URR;
- dalekopis typu C-808;
- dwa urządzenia telekopiowe.

Na szczeblu korpusu do pracy w sieciach radiodalekopisowych planuje się wprowadzenie nowej radiostacji typu GRC-108. Nadajnik i odbiornik tej radiostacji przewidziany jest do pracy w zakresie 2,0-30 MHz. W tym zakresie będzie można wykorzystywać 7000 fal roboczych.

Zasięg radiostacji przy pracy telefonicznej do 165 km, a przy pracy telegraficznej kluczem i dalekopisem do 240 km.

Komplet radiostacji montowany jest na 0,75-tonowym samochodzie.

D/ Nadajniki radiowe

1. ZESPÓŁ NADAWCZY RT-196

Jest to urządzenie nadawcze umożliwiające przekazywanie sygnałów telefonicznie /F₃/. Zakres częstotliwości 47,0 - 55,4 MHz.

Odstęp między częstotliwościami co 200 kHz.

Ilość częstotliwości roboczych - 43.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 0,25 W.

Zasięg - około 1,5 km.

2. ZESPOŁY NADAWCZE RT-174, RT-175, RT-176

Nie różnią się pod względem budowy, jak również pod względem taktyczno-technicznych danych. Różnice występują jedynie w zakresie częstotliwości i ilości fal roboczych.

Typ	Zakres częstotliwości w MHz	Odstęp między częstotliwościami w kHz	Ilość fal roboczych
RT-174	20,0 - 27,9	100	80
RT-175	27,0 - 38,9	100	120
RT-176	38,0 - 54,9	100	170

Wszystkie wyżej wymienione urządzenia nadawcze umożliwiają przekazywanie sygnałów telefonicznie. Posiadają one moc w antenie przy pracy nadawczej rzędu 1,0 W, która zapewnia zasięg 8 km.

3. ZESPÓŁ NADAWCZY RT-66, RT-67, RT-68

Wymienione urządzenia nie różnią się pod względem budowy, jak również pod względem taktyczno-technicznych danych. Różnice występują jedynie w zakresie częstotliwości i ilości fal roboczych.

Typ	Zakres częstotliwości w MHz	Odstępy między częstotliwościami w kHz	Ilość fal roboczych
RT-66	20,0 - 27,9	100	80
RT-67	27,0 - 38,9	100	120
RT-68	38,0 - 54,9	100	170

Wszystkie wyżej wymienione urządzenia są nadawcze, umożliwiają przekazanie sygnałów telefonicznie /F₃/. Posiadają one moc w antenie przy pracy nadawczej rzędu 2 W, lub 16 W. Zasięg przy mocy 2 W około 5 km i przy mocy 16 W około 25 km.

4. ZESPOŁ NADAWCZY RT-70

Jest to urządzenie nadawcze umożliwiające przekazanie sygnałów telefonicznie /F₃/.

Zakres częstotliwości 47,0 - 58,4 MHz.

Odstęp między częstotliwościami 100 kHz.

Ilość częstotliwości roboczych - 115.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 0,5 W.

Zasięg 1,5 km.

5. ZESPOŁ NADAWCZY RT-77

Jest to urządzenie nadawcze umożliwiające przekazywanie sygnałów telefonicznie i telegraficznie /A₁, A₂, A₃/.

Zakres częstotliwości 2,0 - 12,0 MHz podzielony jest na trzy podzakresy:

I 2,0 - 3,6 MHz;

II 3,6 - 6,6 MHz;

III 6,6 - 12,0 MHz.

Moc w antenie przy pracy nadawczej od 5 W do 20 W lub od 1 W do 7 W.

Przy pracy z generatorem GN-58 od 5 W do 12 W lub od 1,2 W do 3,6 W.

Zasięg na postoju od 50 do 120 km.

Zasięg w ruchu od 15 do 35 km.

6. ZESPOŁ NADAWCZY FuS-4

Urządzenie nadawcze umożliwiające przekazywanie informacji telefonicznie /A₃/, telegraficznie /A₁, F₁/, jak również telefonicznie i telegraficznie /F₁ i A₃/ oraz telekopia /F₄/.

Zakres częstotliwości 1,5 - 7,5 MHz.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 25 W albo 100 W.

7. ZESPOŁ NADAWCZY BC-653 - A

Urządzenie nadawcze umożliwiające przekazywanie informacji telefonicznie /A₃ / i telegraficznie /A₁/.

Zakres częstotliwości 2,0 - 4,5 MHz.

Ilość fal roboczych 126.

Moc w antenie przy pracy nadawczej telegraficznej /A₁/ - 50 W albo 90 W, telefonicznej /A₃/ - 10 W albo 15 W.

Zasięg:

- na postoju przy pracy telefonicznej /A₃/ - 40 km, a przy pracy telegraficznej /A₁/ - 120 km.;
- w ruchu przy pracy telefonicznej /A₃/ - 20 km, a przy pracy telegraficznej /A₁/ - 50 km.

8. ZESPOŁ NADAWCZY BC- 610

Urządzenie nadawcze umożliwiające przekazywanie informacji telegraficznie kluczem /A₁, F₁/, telegraficznie dalekopisem /F₁/, telegraficznie łącznie kluczem i dalekopisem /F₁/, telegraficznie dalekopisem i telefonicznie /F₁ i A₃/.

Zakres częstotliwości 2,0 - 18,0 MHz.

Moc w antenie przy pracy nadawczej:

telegraficznej /A₁ albo F₁/ - 400 W;
telefonicznej /A₃/ - 300 W.

Zasięg na postoju przy pracy:

telegraficznej /A₁, F₁/ - 400 km;
telefonicznej /A₃/ - 160 km.

9. ZESPOŁ NADAWCZY SK 080/462

Urządzenie nadawcze umożliwiające przekazywanie informacji przy stosowaniu różnych rodzajów pracy np:

telegraficzną kluczem /A₁, A₂, F₂/;

telegraficzną dalekopisem /F₁/;

telekopiową /fototelegraficzną/ A₄;

telefoniczną /A₃, F₃/;

telegraficzną łącznie kluczem i dalekopisem /F₁/;

telegraficzną dalekopisem i telefoniczną /F₁ i A₃/.

Zakres częstotliwości 1,5 - 28,0 MHz, podzielony na cztery podzakresy.

Moc w antenie przy pracy nadawczej:

telegraficznej /A₁, F₁, F₄/ - 800 W;
telefonicznej /A₃, F₃/ - 400 W.

E/ Odbiorniki radiowe

1. ODBIORNIKI RADIOWE R-108, R-109, R-110

Wymienione odbiorniki nie różnią się pod względem zewnętrznym, układami elektryczno-technicznymi oraz możliwościami odbioru.

Różnice występują jedynie w zakresie częstotliwości:

R-108 pracuje w zakresie 20,0 - 28,0 MHz;

R-109 pracuje w zakresie 27,0 - 39,0 MHz;

R-110 pracuje w zakresie 38,0 - 55,0 MHz.

Odbiorniki zapewniają odbiór sygnałów telefonicznych /F₃/.

2. ODBIORNIK RADIOWY R-174/URR - Zapewnia odbiór sygnałów telefonicznych /A₃/ i telegraficznych /A₁ i A₂/ w zakresie 1,5 - 18,0 MHz.

Zakres częstotliwości jest podzielony na cztery podzakresy:

- I 1,5 - 2,7 MHz;
- II 2,7 - 5,0 MHz;
- III 5,0 - 9,5 MHz;
- IV 9,5 - 18,0 MHz.

3. ODBIORNIK RADIOWY R-388/URR - Zapewnia odbiór sygnałów telefonicznych /A₃/ i telegraficznych /A₁, F₁/ w zakresie 0,5 - 30 MHz.

4. ODBIORNIK RADIOWY BC-652/A - Zapewnia odbiór sygnałów telefonicznych /A₃/ i telegraficznych /A₁, A₂/ w zakresie częstotliwości 2,0 - 6,0 MHz. Cały zakres częstotliwości podzielony jest na dwa podzakresy:

- I 2,0 - 3,5 MHz;
- II 3,5 - 6,0 MHz.

5. ODBIORNIK RADIOWY E-127/Kw/5 - Zapewnia odbiór sygnałów telefonicznych /A₃, F₃/ i telegraficznych /A₁, A₂, F₁/ a przy zastosowaniu dodatkowych urządzeń równoczesny odbiór sygnałów telefonicznych i telegraficznych np.:

a/ przy pracy kluczem telegraficznym i dalekopisem;

b/ przy pracy dalekopisem i pracy fonicznej.

Odbiornik pracuje w zakresie częstotliwości 1,5 - 30,1 MHz.

Cały zakres częstotliwości podzielony jest na pięć podzakresów

- I 1,5 - 3,3 MHz;
- II 3,2 - 7,1 MHz;
- III 6,9 - 14,1 MHz;
- IV 13,9 - 22,1 MHz;
- V 21,5 - 30,1 MHz.

F/ Radiotelefony

1. RADIOTELEFON FuG-7

Może być wykorzystywany w warunkach stacjonarnych i polowych. Radiotelefony wykorzystywane w warunkach polowych montowane

ne są w samochodach dowódców i oficerów sztabu.

Zakres częstotliwości:

- dolne pasma 75,275 - 77,725 MHz;

- górne pasma 85,075 - 87,525 MHz.

Odstępy między częstotliwościami roboczymi co 50 kHz.

W wymienionym wyżej zakresie częstotliwości znajduje się następująca ilość fal roboczych:

- przy pracy simpleks 100 ;

- przy pracy duplex 50.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 15 W.

Waga około 10 kg.

2. RADIOTELEFON FuG-8

Może być wykorzystywany w warunkach stacjonarnych i polowych. Radiotelefony wykorzystywane w warunkach polowych montowane są w samochodach dowódców i oficerów sztabu.

Zakres częstotliwości:

- dolne pasmo 75,225 - 77,725 MHz;

- górne pasmo 85,075 - 87,525 MHz.

Odstępy między częstotliwościami roboczymi co 50 kHz.

W wymienionym wyżej zakresie częstotliwości znajduje się następująca ilość fal roboczych:

- przy pracy simpleks 100;

- przy pracy duplex 50.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 2,5 W.

Waga około 12,2 kg.

TAKTYCZNO-TECHNICZNE DANE ŚRODKÓW RADIOWYCH

Typ	Produk- cja	Zastosowa- nie	Typ zastosowanych urządzeń nadawczych i odbiorczych	Zakres często- tliwości w kHz	Odstępy między czę- stotliwoś- ciami	Ilość fal roboczych	Rodzaj pracy	Moc /w Wattach/	Zasięg /w km/	Waga /w kg/
1	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11
PRC-6	USA	pluton kompania	RT-196	47 - 55,4	200	43	F ₃	0,25	1,5	2,8
FuG-6	NRF	od komp. wzwyż.	-	172 - 173,9	100	3	F ₃	0,15	1,5	3,0
PRC-8	USA	kompania batalion	RT-174	20 - 27,9	100	80	F ₃	1,0	8	9,6
PRC-9	USA	- " -	RT-175	27 - 38,9	100	120	F ₃	1,0	8	9,6
PRC-10	USA	- " -	RT-176	38 - 54,9	100	170	F ₃	1,0	8	9,6
GRC-3	USA	od batalionu wzwyż	RT-66	20 - 27,9	100	80	F ₃	16,0	25	-
			RT-70	47 - 58,4	100	115	F ₃	0,5	1,5	97,6
			RT-108	20 - 28	-	-	F ₃	-	-	-
GRC-4	USA	- " -	RT-66	20 - 27,9	100	80	F ₃	16,0	25	85
			RT-70	47 - 58,4	100	115	F ₃	0,5	1,5	-
GRC-5	USA	- " -	RT-67	27 - 38,9	100	120	F ₃	16,0	25	97,6
			RT-70	47 - 58,4	100	115	F ₃	0,5	1,5	-
			R-109	27 - 39	-	-	F ₃	-	-	-
GRC-6	USA	- " -	RT-67	27 - 38,9	100	120	F ₃	16,0	25	85
			RT-70	47 - 58,4	100	115	F ₃	0,5	1,5	-
GRC-7 GRC-8	USA	- " -	RT-68	38 - 54,9	100	170	F ₃	16,0	25	97,6
			RT-70	47 - 58,9	100	115	F ₃	0,5	1,5	-
			R-110	38 - 55	-	-	F ₃	-	-	-
GRC-9	USA	od szczebla brygady	RT-77	2 - 12	-	-	A ₁ , A ₂ , A ₃	20,0	100	98
VRC-7	USA	od batalionu wzwyż	RT-70	47 - 58,4	100	115	F ₃	16,0	25	47
VRC-8	USA	- " -	RT-66	20 - 27,9	100	80	F ₃	16,0	25	52
VRC-9	USA	- " -	RT-67	27 - 38,9	100	120	F ₃	16,0	25	52
VRC-10	USA	- " -	RT-68	38 - 54,9	100	170	F ₃	16,0	25	52
VRC-13	USA	- " -	RT-66	20 - 27,9	100	80	F ₃	16,0	25	82
VRC-14	USA	- " -	RT-67	27 - 38,9	100	120	F ₃	16,0	25	82
VRC-15	USA	- " -	RT-68	38 - 54,9	100	170	F ₃	16,0	25	82

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VRC-16	USA	od batalionu wzwyż	RT-66 R - 108	20 - 27,9 20 - 28	100 -	80 -	F ₃ F ₃	16,0 -	25 -	81,5 -
VRC-17	USA	- " -	RT - 67 R - 109	27 - 38,9 27 - 30	100 -	120 -	F ₃ F ₃	16,0 -	25 -	81,5 -
VRC-18	USA	- " -	RT - 68 R - 110	38 - 54,9 38 - 55	100 -	170 -	F ₃ F ₃	16,0 -	25 -	81,5 -
VRQ-1	USA	- " -	2 RT - 66	20 - 27,9	100	80	F ₃	16,0	25	104,5
VRQ-2	USA	- " -	2 RT - 67	27 - 38,9	100	120	F ₃	16,0	25	104,5
VRQ-3	USA	- " -	2 RT - 68	38 - 54,9	100	170	F ₃	16,0	25	104,5
FuG-7	NRF	od szczebla batalionu	-	75,275 - 77,725 85,075 - 87,525	50	100	F ₂ , F ₃	15,0	60	10
FuG-8	NRF	- " -	-	77,275 - 77,725 85,075 - 87,525	50	100	F ₂ , F ₃	2,5	20	12,2
FuS-4/6P-304	NRF	od szczebla dywizji wzwyż	FuS - 4 6 P - 304	1,5 - 7,5 1,5 - 8,5	- -	- -	A ₁ , A ₂ , A ₃ F ₁ , F ₄ F ₁ + A ₃	100	150	48
SCR-506	USA	- " -	BC - 653 A BC - 652 A	2 - 4,5 2 - 6	- -	- -	A ₁ , A ₂ , A ₃	90	120	120
GRC-26 A	USA	- " -	BC - 610 2R-388/URR SK 080/462	2 - 18 0,5 - 30 1,5 - 28	- - -	- - -	A ₁ , A ₂ , A ₃ F ₁ F ₁ + A ₃	400 800	400 1500	2000
R-174/URR	NRF	od szczebla brygady	-	1,5 - 18	-	-	A ₁ , A ₂ , A ₃	-	-	-
E 127/Kw/5	NRF	od szczebla dywizji wzwyż	-	1,5 - 30,5	-	-	A ₁ , A ₂ , A ₃ F ₁ , F ₃	-	-	-

II. SRODKI RADIOLINIOWE

Większość środków radioliniowych znajdujących się w wyposażeniu wojsk łączności Bundeswehry pochodzi z rodzimej produkcji. W zasadzie są to środki produkowane przez zakłady Telefunken. Oprócz nich wykorzystuje się również środki produkcji USA, ale w znacznie mniejszej ilości.

W komplecie wykorzystywanych środków radioliniowych znajdują się środki przenośne i samochodowe różnych typów, jak na przykład: FM4/7000, FM 12/800, FM 120/2200/1KW, PPM 6/400, TRC-3, TRC-4, TRC-80.

Stacje radioliniowe szczebla taktycznego i operacyjno-taktycznego pracują w zakresie fal 50 - 600 MHz. Natomiast na szczeblu armia - grupa armii - teatr działań wojennych wykorzystywany jest zakres 1350 - 2400 MHz /odcinkami/.

Łączność za pomocą środków radioliniowych organizuje się na kierunkach, pomiędzy punktami dowodzenia, jak również pomiędzy punktami dowodzenia i pomocniczymi węzłami łączności oraz oddzielne kierunki radioliniowe zestawiane pomiędzy pomocniczymi węzłami łączności. W ten sposób organizowana łączność radioliniowa tworzy siatkowy /rejonowy/ system łączności od szczebla związku taktycznego wzwyż.

1. STACJA RADIOLINIOWA FM 4/7000

Jest to przenośna stacja radioliniowa wykorzystywana na niższych szczeblach dowodzenia oraz dla łączności pomiędzy sztabami sił lądowych i powietrznych. Wykorzystywana jest również w siłach powietrznych do organizowania łączności pomiędzy elementami i organami /grupami/ służby naziemnej.

Zakres częstotliwości 7725 - 8025 MHz.

W tym zakresie częstotliwości stosowany jest odstęp 25 MHz pomiędzy falą nadawczą i odbiorczą.

Za pomocą tego typu stacji radioliniowych zapewnia się dwupleksową łączność telefoniczną w 4 kanałach i telegraficzną lecz przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń, maksymalnie w 8 kanałach.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 0,1 W.

Zasięg około 30 km, a przy zastosowaniu stacji retranslacyjnych około 300 km.

Zasilanie z sieci prądu zmiennego 110/220 W lub z agregatów spalinowo-elektrycznych.

2. STACJA RADIOLINIOWA FM 12/800

Jest to samochodowa stacja radioliniowa wykorzystywana do organizacji łączności na szczeblu dywizji, korpusu i armii. Stacja radioliniowa tego typu występuje również w wariacie stacjonarnym.

Zakres częstotliwości 610 - 960 MHz.

Stacja zapewnia duplexową łączność telefoniczną w 12 kanałach i jednym kanale służbowym.

W komplecie stacji znajdują się dwa zestawy urządzeń, co umożliwia zorganizowanie łączności w 24 kanałach.

Moc w antenie przy pracy nadawczej około 10 W.

Podczas pracy mogą być wykorzystywane dwojakiego rodzaju anteny:

- 2 anteny reflektorowe;

- 2 anteny paraboliczne wysokości 2 m lub 3 m.

Zasięg około 50 km, a przy zastosowaniu stacji retranslacyjnych około 350 km.

Zasilanie z sieci prądu zmiennego 110/220 W lub z agregatów spalinowo-elektrycznych.

Ciężar 140 kg.

3. STACJA RADIOLINIOWA FM 120/2200/1KW

Jest to stacjonarna stacja radioliniowa dalekiego zasięgu. Wykorzystywana jest w europejskim systemie łączności dowodzenia NATO.

Na terenie NRF tego typu stacje radioliniowe są rozwinięte w kilku punktach. Znane są dwa rejony rozwinięcia: TORFHAUS /Harz/ i SCHÄFERBERG /w rejonie Berlina/.

Zakres częstotliwości 2060 - 2300 MHz.

Przy wykorzystaniu jednego zestawu urządzeń stacja zapewnia łączność telefoniczną w 120 kanałach. Przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń zwielokrotniających poszczególne kanały mogą być zamieniane na kanały telegraficzne - dalekopisowe, telekopiowe lub fototelegraficzne. Poza tym w określonych wydzielonych kanałach można zapewnić łączność telewizyjną.

Łączność telefoniczną, telegraficzną i telewizyjną zapewnia się za pomocą dwóch specjalnych anten parabolicznych typu Ps 10-2/1.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 1000 W.

Zasięg około 200 km.

Zasilanie z sieci prądu zmiennego 220 V.

4. STACJA RADIOLINIOWA PPM 6/400

Jest to samochodowa stacja radioliniowa przeznaczona do zapewnienia łączności telefonicznej i telegraficznej na szczeblu dywizji, korpusu i armii.

Za pomocą urządzeń jednego podzespołu tej stacji zapewnia się łączność telefoniczną, telegraficzną dalekopisem i telekopią w 6 kanałach.

Stacja występuje również w wariacie stacjonarnym.

Zakres częstotliwości 335 - 420 MHz.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 100 W.

Zasięg 40 - 60 km, a przy zastosowaniu stacji retranslacyjnych około 350 km.

Zasilanie z sieci prądu zmiennego 220 V lub z agregatów spalinowo-elektrycznych.

5. STACJE RADIOLINIOWE TRC-3, TRC-4

Są to samochodowe stacje radioliniowe przeznaczone do zapewnienia łączności telefonicznej i telegraficznej na szczeblu dywizji i korpusu oraz w lotnictwie do zapewnienia łączności współdziałania z wojskami lądowymi i łączności naziemnej pomiędzy dowództwami i sztabami jednostek lotnictwa.

Zakres częstotliwości 77,0 - 99,9 MHz.

Stacja radioliniowa zapewnia łączność telefoniczną i telegraficzną za pomocą dalekopisów i urządzeń telekopowych. Za pomocą jednego podzespołu można zapewnić łączność:

- w 4 kanałach telefonicznych;
- w 3 kanałach telefonicznych i 4 kanałach telegraficznych dalekopisowych;
- w 3 kanałach telefonicznych i 1 kanale telegraficznym telekopowym;
- w 2 kanałach telefonicznych, 4 kanałach telegraficznych i w 1 kanale telekopowym;
- w 1 kanale telefonicznym i 12 kanałach telegraficznych dalekopisowych;
- w 1 kanale telefonicznym, 8 kanałach telegraficznych dalekopisowych i 1 kanale telekopowym;
- w 1 kanale telefonicznym, 4 kanałach telegraficznych dalekopisowych i 2 kanałach telekopowych;

- w 1 kanale telefonicznym i 3 kanałach telekopiowych.

Moc w antenie przy pracy nadawczej 40 W, a przy zastosowaniu wzmacniacza mocy typu AM-8 do 250 W.

Przy pracy nadawczo-odbiorczej stosuje się specjalne 17 metrowe anteny kierunkowe.

Zasięg około 50 km, a przy zastosowaniu stacji retranslacyjnych i zastosowaniu wzmacniacza mocy typu AM-8 około 200 - 250 km.

W skład kompletu stacji radioliniowej typu TRC-3 wchodzi następujące urządzenia:

- dwa nadajniki typu T-14;
- dwa odbiorniki typu R-19;
- cztery zasilacze prądowe PE-75;
- trzy anteny /jedna rezerwowa/.

W skład kompletu stacji radioliniowej typu TRC-4 wchodzi następujące urządzenia:

- trzy nadajniki typu T-14;
- trzy odbiorniki typu R-19;
- cztery zasilacze prądowe PE-75;
- sześć anten.

6. STACJA RADIOLINIOWA TRC-80

Jest to troposferyczna stacja radioliniowa zamontowana na ciągniku gąsienicowym i przeznaczona do zapewnienia łączności telefoniczno-telegraficznej na szczeblu operacyjnym. Stacja pracuje w zakresie fal centymetrowych. W skład kompletu wchodzi dwa zestawy urządzeń nadawczo-odbiorczych, łącznie z urządzeniami antenowymi.

Za pomocą jednego zestawu urządzeń istnieje możliwość zapewnienia łączności w 132 kanałach telefonicznych. Poszczególne kanały telefoniczne mogą być wykorzystywane do zapewnienia łączności telegraficznej dalekopisowej i telekopiowej.

Zakres częstotliwości 4,4 - 5 MHz.

Do pracy wykorzystuje się talerzowe lustrzane anteny paraboliczne o średnicy 2,40 m.

Zasięg około 160 km.

Zasilanie z agregatów spalinowo-elektrycznych.

Ze względu na to, że duża część obecnie wykorzystywanych stacji radioliniowych nie spełnia wymagań co do ruchliwości,

szybkości rozwijania i łatwości obsługi, w opracowaniu znajduje się urządzenie stacji radioliniowej TRC-107, które ma wejść do wyposażenia wojsk w 1969 lub 1970 roku.

Urządzenia stacji mają być montowane na samochodzie 0,75-tonowym. Komplet stacji TRC-107 ma składać się z dwóch zestawów, które dzięki temu zapewnią również możliwość rozwinięcia kompletnej stacji retranslacyjnej.

Każdy zestaw kompletu stacji radioliniowej będzie mógł zapewnić łączność w 12 kanałach z tym, że każdy z kanałów może być również wykorzystywany do przesyłania danych cyfrowych oraz za pomocą urządzeń fototelegraficznych.

Stacja radioliniowa TRC-107 ma być wykorzystana do zapewnienia łączności od szczebla brygady wzwyż. Stacja radioliniowa TRC-107 przeznaczona dla brygady ma być oznaczona symbolem VRC-59.

Na szczeblu operacyjnym ma być wykorzystywana stacja radioliniowa TRC-24, a w przyszłości stacja GRC-50. W skład kompletu stacji TRC-24 wchodzi dwa zestawy nadawczo-odbiorcze oraz dwa zestawy urządzeń zwielokrotniających typu TCC-7.

Za pomocą stacji TRC-24 zapewnia się łączność w 24 kanałach.

Zasięg na kierunku bez retranslacji wynosi około 50 km.

W systemie dowodzenia armii polowej na tych kierunkach gdzie będzie wymagany zasięg rzędu 125-150 km /łączność bezpośrednia pomiędzy dwiema stacjami/ mają być wykorzystywane stacje radioliniowe typu TRC-112 o mocy 1 KW.

Stacja radioliniowa TRC-112 ma być stacją łączności troposferycznej. W skład kompletu mają wchodzić również urządzenia zwielokrotniające, dzięki którym będzie można zapewnić łączność w 48 kanałach, na odległość 150 - 250 km. Stację zamierza się montować na 2,5 tonowym samochodzie.

TAKTYCZNO-TECHNICZNE DANE ŚRODKÓW RADIOLINIOWYCH

Typ stacji radioliniowej	Produkcja	Zastosowanie	Zakres częstotliwości w MHz	Ilość kanałów	Moc /w Watach/	Zasięg w bezpośrednim kierunku /km/	Zasięg z zastosowaniem retranslacji /km/
FM 4/7000	NRF	Zapewnienie łączności pomiędzy siłami lądowymi i powietrznymi oraz w siłach powietrznych dla utrzymania łączności naziemnej.	7725 - 8025	4 tlf lub 8 tlg	0,1	30	około 300
FM 12/800	NRF	Zapewnienie łączności dowodzenia pomiędzy sztabami na szczeblu dywizja - korpus - armia	610 - 960	4 tlf 12 tlf 24 tlf	10	około 50	około 350
FM 120/2200/1 KW	NRF	Zapewnienie łączności dowodzenia pomiędzy sztabami NATO oraz pracy w europejskim systemie łączności dowodzenia NATO.	2060 - 2300	120 tlf	1000	około 200	-
PPM 6/400	NRF	Zapewnienie łączności dowodzenia pomiędzy sztabami na szczeblu korpus - armia.	335 - 420	6 tlf	100	40 - 60	około 350
TRC-3, TRC-4	USA	Zapewnienie łączności dowodzenia we wszystkich rodzajach wojsk lądowych i sił powietrznych, od szczebla brygady wzwyż	70 - 99,9	4 tlf 16 tlf	10 - 250	50	około 250
TRC-80	USA	Zapewnienie łączności dowodzenia i współdziałania na szczeblu operacyjnym oraz w systemie łączności wojsk raketowych /PERSHING/.	4400 - 5000	132 tlf	-	około 160	

III. TELEFONICZNO-TELEGRAFICZNE ŚRODKI I URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI /abonenckie, komutacyjne, transmisyjne/

Podobnie jak u nas telefoniczno-telegraficzne urządzenia i środki pracujące na przewodowych i bezprzewodowych drogach przesyłowych dzieli się na trzy drupy - na środki i urządzenia końcowe lub abonenckie, łączeniowe lub komutacyjne oraz przesyłowe lub transmisyjne. Większość wykorzystywanych środków i urządzeń łączności z wymienionych trzech grup produkowana jest w NRF, w większości przez zakłady SIEMENSA.

Wojska łączności Bundeswehry posiadają także w swym wyposażeniu sprzęt produkcji USA, szczególnie urządzenia telefonii i telegrafii wielokrotnej.

Do grupy środków końcowych /abonenckich/ zalicza się: połowe aparaty telefoniczne, różnego typu dalekopisy, urządzenia fototelegraficzne i telekopiowe oraz teleszkofowiki.

Do grupy środków łączeniowych /komutacyjnych/ zalicza się połowe łącznice telefoniczne i telegraficzne.

Do grupy środków i urządzeń przesyłowych /transmisyjnych/ zalicza się: urządzenia telefonii i telegrafii wielokrotnej, połowe wzmacniaki telefoniczne i telegraficzne, urządzenia translacji telefonicznej i telegraficznej oraz połowe kable telefoniczno-telegraficzne.

A/ Aparaty telefoniczne

W wyposażeniu wojsk łączności Bundeswehry znajdują się trzy typy aparatów telefonicznych: aparaty telefoniczne MB - w oznaczeniu niemieckim OB/ aparaty typu CB - w oznaczeniu niemieckim ZB oraz aparaty CBa - w oznaczeniu niemieckim ZBW.

Wszystkie połowe aparaty montowane są w bakelitowych skrzynkach o wymiarach 26 cm x 11,5 cm x 16,5 cm. Do połowych aparatów telefonicznych CBa /ZBW/ dołącza się tarczę numerową umieszczoną w specjalnej obudowie.

B/ Dalekopisy

W wyposażeniu wojsk łączności Bundeswehry znajdują się różnego typu dalekopisy arkuszowe i taśmowe. W większości wykorzystuje się dalekopisy arkuszowe.

Z taśmowych dalekopisów powszechnie wykorzystuje się jeden typ dalekopisu produkcji SIEMENSA, oznaczony symbolem T-68. Jest on jednak przystosowany do współpracy z dalekopisami arkuszowymi. Wykorzystuje się go na szczeblu taktycznym /od

szczebla brygady wzwyż/ jak i operacyjnym. Dalekopis jest wyposażony w różne dodatkowe urządzenia jak np. nadajnik i odbiornik automatyczny, który zapisuje tekst telegramu jednocześnie w postaci liter i wycina w taśmie papierowej odpowiadające im otwory /taśma perforowana/.

Oprócz dalekopisu T-68 wykorzystuje się też dalekopis taśmowy typu LS-534-B /Lorenz/. Dalekopis pracuje z szybkością 50 bodów. Szybkość może być zmieniona na 45,5 albo 75 bodów co oznacza, że może pracować z szybkością 400 znaków na minutę albo z szybkością 368 znaków czy też 600 znaków na minutę.

W systemie łączności telegraficznej Bundeswehry, w większości znajdują jednak zastosowanie dalekopisy arkuszowe.

W wyposażeniu pododdziałów łączności znajduje się kilka typów dalekopisów arkuszowych. Do najczęściej wykorzystywanych można zaliczyć następujące:

1/ IO-15/LORENZ-AG/

Wykorzystywany od szczebla brygady wzwyż. Jest to dalekopis systemu start-stopowego. Pracuje przy wykorzystaniu alfabetu telegraficznego nr 2.

2/ Typ T-371 /SIEMENS/

Dalekopis pracuje z szybkością 50 bodów i przy wykorzystaniu alfabetu telegraficznego nr 2.

3/ T-100

Dalekopis pracuje z szybkością 50 bodów, która może być zmieniana na 75 bodów albo 45,5 lub 56,8.

4/ Typ Siemens - Hell GL

Jest to dalekopis elektryczno-mechaniczny. Takie procesy jak odbieranie, rejestracja i deszyfracja wykonywane są w tym dalekopisie za pomocą urządzeń elektronicznych, których głównymi elementami są przekaźniki i przełączniki. Dalekopis pracuje z szybkością 5 znaków na sekundę.

5/ Typ HL-38 /LORENZ/

Jest to dalekopis, który posiada automatyczny nadajnik i odbiornik. Pracuje z szybkością 600 znaków na minutę.

C/ Łącznice telefoniczne i telegraficzne

W pododdziałach łączności Bundeswehry w większości wykorzystywane są łącznice ręczne typu MB lub CB.

Do najczęściej wykorzystywanych typów polowych łącznic telefonicznych i telegraficznych należy zaliczyć następujące:

- łącznice telefoniczne: OB/10 /Mod.59/, OB/20 lub OB/30,
ZB/150, OB-30/150;

- łącznica telegraficzna A-10/30.

1. Łącznica telefoniczna OB/10 /Mod.59/.

Jest to przenośna, ręczna łącznica telefoniczna 10 numerowa, wykorzystywana na szczeblu taktycznym od kompanii wzwyż. Łącznica pracuje w systemie MB - jednosznurowym. W komplecie łącznicy znajdują się dwa ogniwa suche 1,5 V.

Ciężar łącznicy 12 kg.

Przez połączenie między sobą 2-3 łącznic tego typu, zwiększa się pojemność łącznicy do 20-30 numerów.

2. Łącznica telefoniczna OB/20 lub OB/30

Jest to przewoźna, ręczna łącznica telefoniczna 20 lub 30 numerowa, wykorzystywana na szczeblu dywizji.

Łącznica pracuje w systemie MB - dwusznurowym.

Przez połączenie dwóch łącznic można zwiększyć pojemność do 40 numerów /dotyczy OB/20/ lub do 30 numerów /dotyczy OB/30/.

3. Łącznica telefoniczna ZB/150

Jest to przewoźna, ręczna łącznica telefoniczna 150 numerowa wykorzystywana na szczeblu korpusu i armii. Łącznica pracuje w systemie CB. Ma jednak również możliwość współpracy z łącznicami automatycznymi /CBa/.

Przez połączenie dwóch łącznic tego typu można zwiększyć pojemność do 300 numerów.

4. Łącznica telefoniczna OB-30/150

Jest to ręczna łącznica telefoniczna, która w większości montowana jest na specjalnym samochodzie. Tego typu łącznica wykorzystywana jest na szczeblu korpusu i armii. Do łącznicy mogą być podłączane aparaty telefoniczne MB i CB. Łącznica może również współpracować z łącznicami automatycznymi /CBa/ na wydzielonych 4 numerach.

W łącznicy o pojemności 150 numerów, całość podzielona jest na 5 stanowisk roboczych. Każde stanowisko pracy obejmuje 30 numerów.

5. Łącznica telegraficzna A-10/30

Jest to przewoźna, ręczna łącznica telegraficzna 10 numerowa, wykorzystywana od szczebla dywizji wzwyż. Przez połączenie trzech łącznic A-10/30, zwiększa się pojemność łącznicy do 30 numerów.

Łącznica pracuje przy następującym prądzie liniowym:

- w dwudrucie 40mA i 60mA;
- w czterodrucie 10 m A i 20 m A.

Uzyskiwany zasięg łączności telegraficznej:

- w dwudrucie około 30 km przy maksymalnym oporze linii 2100 ohm;
- w czterodrucie około 75 km przy maksymalnym oporze linii 2600 ohm.

Zasilanie 110/220 V prądu zmiennego.

Tabela 3

T A B E L A
TAKTYCZNO-TECHNICZNYCH DANYCH
ŁACZNIC TELEFONICZNYCH I TELEGRAFICZNYCH

Typ łącznicy	Praca w systemie	Pojemność pojedyncza /w NN/	Pojemn. maksym. /w NN/	System sznurkowy	Waga w kg
OB/10	MB	10	30	jedno-sznurowy	16,5
OB/20	MB	20	40	dwu-sznurowy	-
OB/30	MB	30	60	- " -	-
ZB/150	MB, CB, CBa	150	300	- " -	-
Op 30/150	MB, CB, CBa	30 - 150	300	- " -	-
A 10/30	2 drut				
	4 drut	10	30	-	68,-

D/ Urządzenia telefonii wielokrotnej

W Bundeswehrze urządzenia telefonii wielokrotnej wykorzystuje się od szczebla brygady wzwyż. Większość wykorzystywanych przez wojska urządzeń telefonii wielokrotnej produkuje się w NRF.

1. Urządzenie typu CF-1

Wykorzystuje się na szczeblu dywizji i korpusu.

Zakres częstotliwości 200 - 12 000 Hz.

Ilość kanałów: - 1 kanał akustyczny;

- 3 kanały nośne.

Zasięg: -około 70 km na polowym kablu telefonicznym;

- około 240 km przy wzmocnieniu przez zastosowanie

urządzeń typu CF-3 /odcinki wzmocnienia wynoszą około 50 km/.

Zasilanie: - 115/220 V prądu zmiennego;

- 12 V z akumulatorów typu BB-55;

- agregaty typu PE-75.

Ciężar 215 kg.

W wypadku współpracy z urządzeniami telegrafii wielokrotnej typu CF-2 można zapewnić łączność w następującej ilości kanałów:

- 3 kanałach telefonicznych i 4 telegraficznych dalekopisowych;
- 2 kanałach telefonicznych i 8 kanałach telegraficznych dalekopisowych;
- 1 kanał telefonicznym /akustycznym/ i 12 kanałach telegraficznych dalekopisowych.

2. Urządzenie typu EVZ-4

Jest to urządzenie 4-kanałowe, tranzystorowe wykorzystywane na szczeblu brygady i dywizji.

Praca	Zakres częstotliwości	Zasięg /w km/
w dwudrucie	4 - 20 kHz	8 km /polowy kabel/
w czterodrucie	4 - 20 kHz	50 km /na kablu fupinizowanym/ 17 km /na kablu nie fupinizowanym/
w dwudrucie	4 - 20 kHz	200 km /linią napowietrzna/

Zasilanie: - 110/220 V prądu zmiennego

- 24 V z akumulatorów.

Waga około 60 kg.

Urządzenie jest wykorzystywane również do współpracy ze stacjami radioliniowymi typu FM 12/800 i FM/4/800.

3. Urządzenie typu V-4/12 /Siemens/

Jest to urządzenie tranzystorowe, które może występować w trzech wariantach:

- a/ w wariacie 4-kanalowym;
- b/ w wariacie 8-kanalowym;
- c/ w wariacie 12-kanalowym.

Urządzenia tego typu wykorzystuje się od szczebla brygady wzwyż.

Zakres częstotliwości 12 000 - 60 000 Hz.

Łasięg: - do 100 km w dwudrucie na linii napowietrznej;
- do 150 km w czterodrucie przez urządzenia wzmacniające na polowym kablu telefonicznym.

Zasilanie: 110/220 V prądu zmiennego;
24 V z akumulatorów.

Moc urządzenia:

- 4 kanałowe 18 W /5 W/;
- 8 kanałowe 36 W /10 W/;
- 12 kanałowe 37 W /11 W/.

Waga urządzenia:

- urządzenia podstawowe 30 kg;
- urządzenia dodatkowe 30 kg;
- wzmacniacz przelotowy 4 kg.

4. Urządzenie typu VZ-4/12 /telefunken/

Jest to urządzenie tranzystorowe, które jest wykorzystywane na szczeblu dywizji, korpusu i armii. Urządzenie może występować w wariacie 4-kanalowym, 8-kanalowym i 12-kanalowym.

Zakres częstotliwości:

- a/ urządzenia 4-kanalowego: 4-20 kHz lub 24-40 kHz;
- b/ urządzenia 8-kanalowego: 4-20 kHz lub 24-40 kHz;
- c/ urządzenia 12-kanalowego:
 - od 6 do 54 kHz;
 - od 12 do 60 kHz;
 - od 60 do 108 kHz.

Zasilanie: - 110/220 V prądu zmiennego;
- 24 V z akumulatorów.

Urządzenia tego typu występują jako stacjonarne, przewoźne /przewcźne są w specjalnych skrzyniach/ i samochodowe.

5. Urządzenie typu VZ,12 /Siemens/

Jest to urządzenie tranzystorowe, wykorzystywane na szczeblu korpusu i armii. Urządzenie występuje w wariacie 12-kanalowym i 24-kanalowym. Każde z tych urządzeń może występować też jako: stacjonarne, przewoźne i samochodowe.

Zakres częstotliwości:

a/ urządzeń 12-kanalowych wynosi: 6-54 kHz lub 60-108 kHz;

b/ urządzeń 24-kanalowych 6-108 kHz.

Zasięg: - na kablu doziemnym typu NF o przekroju 1,4 mm, od 28 do 37 km;

- na kablu specjalnym od 16,5 do 22 km;

- na linii powietrznej, przy wzmacniaczach, do 350 km.

Zasilanie: - 110/220 V prądu zmiennego.

E/ Urządzenia telegrafii wielokrotnej

W Bundeswehrze wykorzystuje się urządzenia telegrafii wielokrotnej do pracy na liniach kablowych i do pracy w połączeniu ze środkami radiowymi i radioliniowymi. W urządzeniach przeznaczonych do pracy na liniach kablowych stosowana jest modulacja amplitudowa, a w urządzeniach przeznaczonych do współpracy ze środkami radiowymi modulacja częstotliwościowa.

1. Urządzenie typu CF-2

Jest to urządzenie przewoźne. Przewożone jest w specjalnych skrzyniach. Występują dwa typy urządzeń, które oznaczają się symbolem CF-2A i CF-2B.

Każde z wymienionych urządzeń jest urządzeniem 4-kanalowym, pracującym w zakresie częstotliwości od 500 do 2050 Hz. Podział częstotliwości przy pracy telegraficznej dalekopisem dla poszczególnych kanałów przedstawia się następująco:

Rodzaj pracy	I kanał	II kanał	III kanał	IV kanał
Nadawanie	1445 Hz	1615 Hz	1785 Hz	1955 Hz
Odbiór	1105 Hz	935 Hz	765 Hz	595 Hz

Zasilanie 115/230 V prądu zmiennego.

Moc: urządzenia CF-2 A 425 W;

urządzenia CF-2 B 726 W.

Ciężar urządzenia CF-2 A 481 kg;

urządzenia CF-2 B 254 kg.

Za pomocą wymienionych urządzeń każdy kanał telefoniczny można zamienić na 4 kanały telegraficzne, na liniach kablowych, kierunkach radioliniowych i radiowych.

2. Urządzenie typu WT-40 /Siemens/

Wykorzystywane jest na szczeblu dywizji i korpusu. Występuje ono w dwóch wariantach: jako urządzenie 3-kanałowe i 12-kanałowe.

Wykorzystywany zakres częstotliwości 300 - 2000 Hz.

Podział częstotliwości przy pracy telegraficznej może być następujący:

a/ dla urządzenia WT-40 pracującego w trzech kanałach:

- częstotliwości nadawcze: 540, 660, 780, 920 i 1020 Hz
lub 1260, 1500, 1380, 1620 i 1740 Hz;

- częstotliwości odbiorcze: 1260, 1380, 1500, 1620
i 1740 Hz lub 540, 660, 780, 920 i 1020 Hz;

b/ dla urządzenia WT-40 pracującego w 12 kanałach:

- częstotliwości nadawcze i odbiorcze: 420, 540, 660, 780,
900, 1020, 1140, 1260, 1380, 1500, 1620, 1740 Hz.

Zasilanie: od 90 do 240 V prądu zmiennego.

Moc dla poszczególnych urządzeń:

a/ dla typu WT-40 3 kanałowe 556 W;

b/ dla typu WT-40 12 kanałowe 886 W.

3. Urządzenie typu WT-100 /Lorenz/

Jest to urządzenie tranzystorowe, pracujące z modulacją amplitudową lub z modulacją częstotliwościową. Tego typu urządzenia wykorzystywane są na szczeblu korpusu i armii.

Urządzenie pracujące z modulacją amplitudową oznacza się symbolem WT-100/AM. Umożliwia ono zwielokrotnienie jednego kanału telefonicznego do 24 kanałów telegraficznych.

Urządzenia pracujące z modulacją częstotliwości oznacza się symbolem WT-100/FM. Umożliwia ono zwielokrotnienie jednego kanału telefonicznego do 12 kanałów telegraficznych.

4. Urządzenie typu WT-FM 120 /Telefunken/

Jest to urządzenie telegrafii wielokrotnej wykorzystywane na szczeblu korpusu.

Wykorzystywany jest zakres częstotliwości od 420 do 3180 Hz.

Stosowane odstępy w zakresie częstotliwości wynoszą 120 Hz.

Urządzenie umożliwia zwielokrotnienie jednego kanału telefonicznego do następującej ilości kanałów telegraficznych:

- I wariant urządzenia - do 6 kanałów;
- II wariant urządzenia - do 12 kanałów;
- III wariant urządzenia - do 24 kanałów.

5. Urządzenie typu WT-FM 240 /Telefunken/

Jest to urządzenie telegrafii wielokrotnej wykorzystywane na szczeblu korpusu i armii oraz w oddziałach i związkach lotnictwa.

Zakres częstotliwości urządzenia wynosi 480 - 3120 Hz.

Odstępy częstotliwości pomiędzy poszczególnymi kanałami wynoszą 240 Hz.

Urządzenie umożliwia zwielokrotnienie jednego kanału do 4 lub 12 kanałów telegraficznych.

6. Urządzenie typu FM-WTT 6/12 /Siemens/

Całość urządzenia skonstruowana jest w oparciu o technikę tranzystorową. Tego typu urządzenia wykorzystywane są w warunkach stacjonarnych i polowych na szczeblu dywizji i korpusu.

Zakres częstotliwości od 300 do 3400 Hz:

a/ dla urządzenia typu FM-WTT 6/12a, które zapewnia zwielokrotnienie jednego kanału do 6 kanałów - 480, 720, 960, 1200, 1440, 1680 Hz;

b/ dla urządzenia typu FM-WTT 6/12b, które zapewnia również zwielokrotnienie jednego kanału do 6 kanałów - 1920, 2160, 2400, 2640, 2880, 3120 Hz.

Odstępy między częstotliwościami dla poszczególnych kanałów wynoszą 240 Hz.

Zasilanie: 110/125/150/180/220 V prądu zmiennego.

Ciężar urządzenia 40 kg.

Za pomocą urządzenia FM-WTT 6/12 można zwielokrotnić kanały telefoniczne linii kablowych, jak również kanały telefoniczne na kierunkach radioliniowych. W zależności od stosowanej kombinacji zestawów urządzenia można dokonywać zwielokrotnienia jednego kanału telefonicznego do 6 lub 12 kanałów telegraficznych.

7. Urządzenie typu UT-50-2 /Lorenz/

Tego typu urządzenie jest wykorzystywane w systemie łączności dowodzenia brygady i dywizji.

Za pomocą urządzenia można zapewnić łączność w jednym kanale telefonicznym - w zakresie częstotliwości 300 - 2700 Hz oraz w dwóch kanałach telegraficznych - w zakresie częstotliwości 2700 - 3400 Hz.

Urządzenie jest zasilane prądem zmiennym 220 V.

Tego typu urządzenia mogą być wykorzystywane do zapewnienia łączności na liniach napowietrznych, kablowych oraz w systemie łączności radiowej i radioliniowej.

Tabela 4

T A B E L A

TAKTYCZNO-TECHNICZNYCH DANYCH TELEFONICZNYCH I TELEGRAFICZNYCH URZĄDZEŃ WIELOKROTNYCH

Typ urządzenia	Produkcja	Zastosowanie	Zakres częstotliwości /Hz/	Ilość kanałów	Waga
<u>Telefoniczne urządzenia wielokrotne</u>					
CF-1	USA	Dywizja, Korpus	200-12000	4	215
EWZ-4	NRF	Brygada, Dywizja	4000-40000	4	60
V 4/12	NRF	Brygada	12000-60000	4 lub 12	60
VZ 4/12	NRF	Dywizja, Korpus	4000-108000	4 - 24	
VZ 12 /Siemens/	NRF	Korpus, Armia	6000-108000	12	230 /450/
<u>Telegraficzne urządzenia wielokrotne</u>					
WT-CF-2A	USA	Dywizja	500-2050	4	481
WT-CF-2 B	USA	Dywizja	500-2050	4	254
WT-40	NRF	Dywizja, Korpus	300-2000	5-12	230
WT-100	NRF	Korpus, Armia		6-48	-
WT-FM 120	NRF	Korpus	420-3180	6-24	-
WT-FM 240	NRF	Korpus, Armia	480-3120	4-12	-
FM-WTT 6/12	NRF	Dywizja, Korpus	480-3120	6-12	40
UT-50-2	NRF	Brygada, Dywizja	300-3400	1 + 2	-

IV. POLOWE KABLE TELEFONICZNE

W Bundeswehrze wykorzystuje się dwa rodzaje polowego kabla telefonicznego: polowy kabel lekki /odpowiednik naszego polowego kabla akustycznego/ i polowy kabel ciężki /odpowiednik naszego polowego kabla dalekosiężnego/.

Polowy kabel lekki jest wykorzystywany na wszystkich szczeblach dowodzenia i we wszystkich rodzajach wojsk Bundeswehry. Kabel składa się z jednego przewodu miedzianego i trzech przewodów stalowych, które znajdują się w odpowiednim nylonowym oplocie izolacyjnym. Całość pokryta jest czarną masą izolacyjną odporną na wodę i wilgoć.

Kabel produkowany jest w odcinkach 800 m.

Ciężar odcinka bez zwijaka 14,5 kg.

Przekrój kabla wynosi 2,2 mm.

Oporność kabla 145 ohm/km.

Zasięg łączności na linii telefonicznej wybudowanej za pomocą tego kabla wynosi:

- około 20 km dla linii zakopanej w ziemi;
- około 30 km dla linii naziemnej.

Szybkość budowy linii telefonicznej:

- pieszo 3 - 5 km na godzinę;
- z samochodu lub innego pojazdu /transporter/ 5 - 10 km na godzinę.

Polowy kabel ciężki jest wykorzystywany do:

- organizacji łączności przewodowej na szczeblu korpusu i armii;
- wykonania kierunków przewodowych od radiostacji do łącznic telefonicznych i telegraficznych /central telefoniczno-telegraficznych;
- wykonania połączeń od urzędów pocztowych do polowych węzłów łączności.

Kabel składa się z dwudziestu przewodów stalowych i siedmiu przewodów miedzianych. Wszystkie przewody chronione są nylonowym oplocem izolacyjnym. Całość pokryta jest czarną masą izolacyjną. Na końcach każdego odcinka kabla znajdują się półzłącza.

Kabel produkowany jest w odcinkach 400 m. Ciężar odcinka bez zwijaka wynosi około 65 kg.

Przekrój kabla wynosi 9 mm. Oporność maksymalna około 60 ohm/km.

Zasięg łączności na linii telefonicznej wybudowanej za pomocą tego kabla wynosi:

- z zastosowaniem pupinizacji około 60 km;
 - bez pupinizacji około 37 km;
 - z zastosowaniem polowych oznaczników około 200 km.
- Szybkość budowy linii telefonicznej wynosi:

- pięszko 2 - 4 km na godzinę;
- z samochodu lub transportera 4 - 8 km na godzinę.

Do roku 1970 nie przewiduje się wprowadzenia zasadniczych zmian w środkach łączności przewodowej Bundeswehry. Przeprowadzane są jednak próby z prototypami nowego sprzętu. Próby wskazują pewne kierunki zmian, które mogą nastąpić w następnych latach w wyposażeniu pododdziałów łączności Bundeswehry.

W ostatnim okresie przeprowadzono próby z tzw. polowym kablem lekkim. Nowy kabel ma być produkowany w odcinkach 1000 m o wadze około 6,8 kg. Tego typu kabel polowy ma być stosowany tylko w działaniach powietrzno-desantowych i innych rodzajach działań specjalnych.

W dywizyjnym systemie łączności wielokanałowej, na większych węzłach łączności, przewiduje się wykorzystanie nowej łącznicy telefonicznej o pojemności 120 numerów. Komplet centrali telefonicznej ma być montowany na 2,5 tonowym samochodzie.

Przewiduje się również wprowadzenie do wyposażenia wojsk nowej łącznicy telegraficznej o większej ilości numerów, od dotychczas wykorzystywanych.

Oddzielne zagaonienie stanowi utajnianie treści przekazywanych informacji. Obecnie w Bundeswehrze stosuje się urządzenia utajniające dla kanałów telegraficznych - dalekopisowych.

Urządzenia te są włączane pomiędzy dalekopis a urządzenie zwielokrotniające co oznacza, że na przykład w korpusie do wykorzystywanych 8 kanałów telegraficznych, przed urządzenie zwielokrotniające trzeba włączyć 8 urządzeń utajniających.

Obecnie przeprowadza się badania nowego sprzętu utajniającego, który prawdopodobnie umożliwi utajnianie kilku lub kilkunastu kanałów /łączy/. Dąży się do tego, aby nowy sprzęt umożliwiał utajnienie 24 kanałów telefonicznych i telegraficznych.

Zakończenie

Srodki łączności wojsk lądowych Bundeswehry odznaczają się przeciętnymi parametrami taktyczno-technicznymi. Bardzo duża ilość wykorzystywanych obecnie środków nie w pełni odpowiada wymaganiom jakie stawia przed nimi charakter i właściwości współczesnych działań bojowych oraz potrzeby, zapewnienia operatywnego dowodzenia wojskami na polu walki. Pod wieloma względami ustępują one środkom łączności wykorzystywanym w naszych siłach zbrojnych. Szczególnie ustępują one pod względem mocy, zasięgu, ilości fal roboczych, jak również pod względem stabilności pracy.

Srodki radiowe UKF wojsk lądowych Bundeswehry, które wykorzystywane są w systemie łączności szczebla taktycznego zapewniają wymianę informacji tylko na odległość do 25 km. Nasze radiostacje typu "R" /R-105 PM, R-108 PM, R-109 PM/ umożliwiają dokonywanie wymiany informacji na odległość rzędu 40- 50 km, a w wypadku zastosowania retranslacji na znacznie większe odległości.

Należy nadmienić również, że radiostacje typu GRC, VRC, VRQ itp. nie można wymontować z pojazdu i używać jako przenośne. Poważną ich wadą jest też wąski zakres częstotliwości i nie-duża ilość fal roboczych /największa ilość 170 fal roboczych/.

Pod tym względem nasza radiostacja R-105 D i R-105 M znacznie przewyższa radiostacje Bundeswehry.

Radiostacje wyżej wymienionych typów nie są także dostosowane do retranslacji, co możliwe jest przy stosowaniu naszych radiostacji typu R-105 D i innych.

Poza tym należy nadmienić, że dokonany w Bundeswehrze podział zakresu ultrakrótkofalowego na podzakresy rodzajów wojsk ułatwia naszym wojskom prowadzenie rozpoznania, a dyskretny spektr częstotliwości poszczególnych zespołów nadawczo-odbiorczych oraz szerokie pasma przenoszenia odbiorników stwarzają dogodne warunki zakłócania na częstotliwościach krotnych 100 kHz.

Radiostacje KF wojsk lądowych Bundeswehry umożliwiają dokonywanie wymiany informacji na odległość 100 - 150 km, a na falach odbitych do 400 km. Dużo większe możliwości posiada nasza radiostacja R-118 BMZ, która jest w stanie zapewnić łączność na odległość 100 - 200 km i 600 - 800 km. Po dokonaniu udoskonalień systemu antenowego, radiostacja R-118 będzie w stanie zapewnić wymianę informacji w ruchu na odległość około 150 km. Takich możliwości nie posiada obecnie żadna krótkofalowa radiostacja wojsk lądowych Bundeswehry.

Taktyczne i operacyjne stacje radioliniowe wojsk lądowych

Bundeswehry zapewniają łączność tylko w kanałach telefonicznych. Łączność w kanałach telegraficznych można uzyskać na kierunkach radioliniowych przez zastosowanie urządzeń zwielokrotniających.

Pod względem zasięgu i stabilności pracy stacje radioliniowe nie różnią się od stacji wykorzystywanych w naszych siłach zbrojnych.

Środki i urządzenia telefoniczno-telegraficzne wojsk lądowych Bundeswehry nie wyróżniają się niczym szczególnym. Ich parametry taktyczno-techniczne oraz możliwości zapewniania łączności w wielu przypadkach są niższe od tych jakimi odznaczają się środki i urządzenia wykorzystywane w naszych siłach zbrojnych. Na przykład łącznice telefoniczne posiadają mniejszą pojemność i mniejsze możliwości komutacyjne, głównie przez duże tłumienie sygnału. Ostatnio bardzo często można się spotkać z oficjalnie głoszonym w NRF poglądem, że stosowane obecnie łącznice telefoniczne są przysłowiovym "wąskim gardłem" systemu łączności szczebla taktycznego i operacyjnego.

Reasumując tę ogólną ocenę środków łączności wojsk lądowych Bundeswehry z całą odpowiedzialnością można stwierdzić, że środki, które obecnie znajdują się w wyposażeniu wojsk nie należą do doskonałości technicznych. Odznaczają się one przeciętnymi wartościami, o czym powszechnie się mówi i pisze na łamach fachowych czasopism wojskowych.

Nie-wysoki stan techniczny sprzętu łączności Bundeswehry zmusił do podjęcia w ostatnich latach wielu prac naukowo-badawczych, które zapoczątkowały modernizację sprzętu dla szczebla taktycznego i operacyjnego. Prace naukowe dla potrzeb Bundeswehry wykonują różne ośrodki i instytuty, jak również takie zakłady jak "Siemens" i "Telefunken".

Dla przykładu można podać, że z budżetu NRF przeznaczono na unowocześnienie Bundeswehry, na modernizację sprzętu łączności dla każdej dywizji pancерnej i zmechanizowanej przewiduje się sumę około 13 - 14 milionów dolarów.

Nowy sprzęt łączności ma być sukcesywnie wprowadzany do wyposażenia wojsk lądowych Bundeswehry po 1970 roku.

Załączniki:

1. Tabela wykorzystania krótkofalowego zakresu częstotliwości.
2. Tabela wykorzystania ultrakrótkofalowego zakresu częstotliwości.
3. Tabela taktyczno-technicznych danych urządzeń telekopiowych.

OPRACOWAŁ

płk dr Henryk PIEKARSKI

Odbito w 101 egz.

Egz. nr 1 Szefostwo Wojsk
Łączności

Egz. nr 2-10 Katedra Wojsk
Łączności

Egz. nr 1 101 Publ. Panna

Wyk. Piekarski - płk

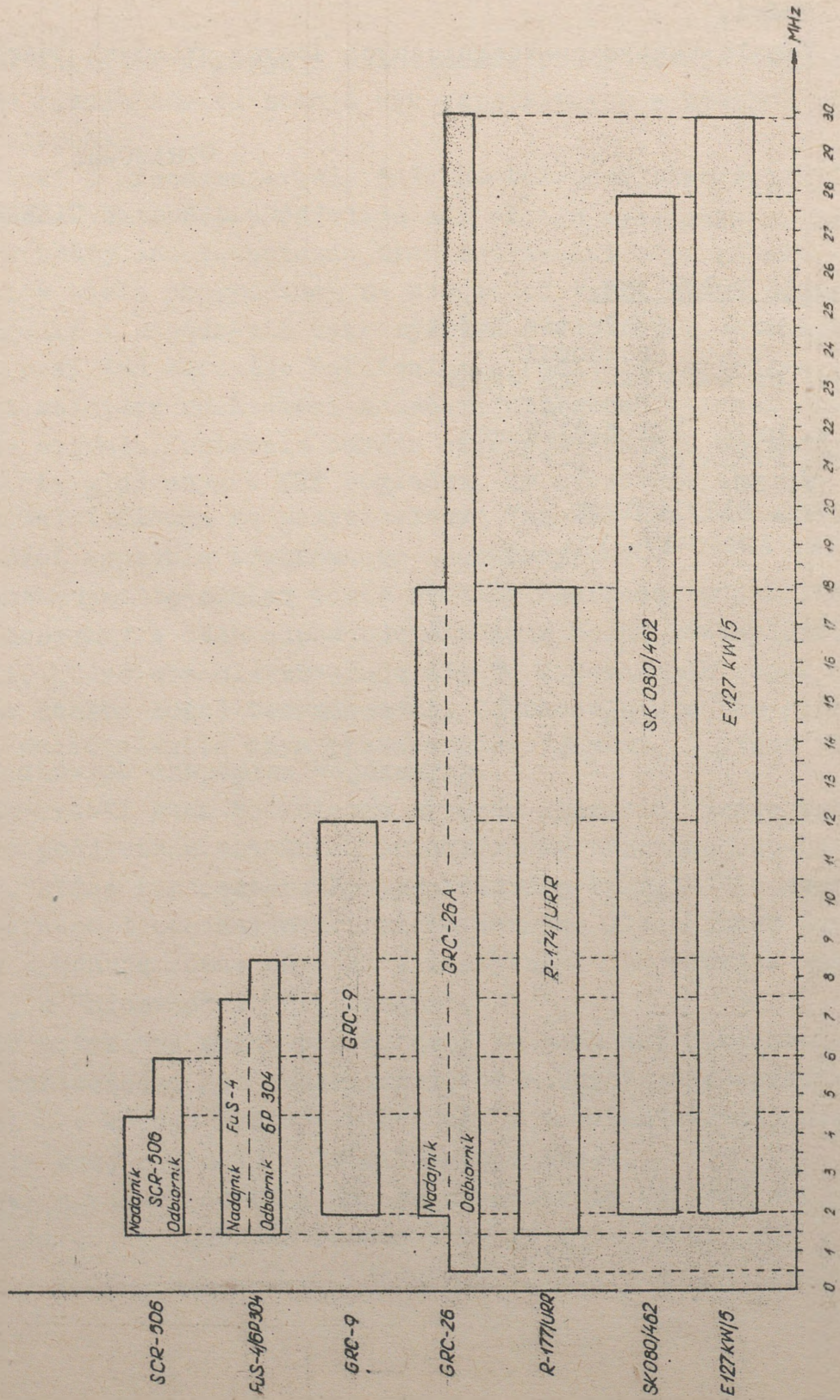
Druk. ZU

Nr ks. 811/1491/WW

Druk. ASG-0-XV-4195

TABELA

WYKORZYSTANIE KRÓTKOFALOWEGO ZAKRESU CZĘSTOTLIWOŚCI W SYSTEMIE ŁĄCZNOŚCI RADIOWEJ DOWODZENIA BUNDESWEERY



T A B E L A

TAKTYCZNO-TECHNICZNYCH DANYCH URZADZEŃ TELEKOPIOWYCH NRF

Nazwa aparatu	KF - 108	WF - 104 WF - 103
Podstawowe parametry		
Rodzaj aparatu	nadawczo-odbiorczy	nadawczo-odbiorczy
Wymiar arkusza /mm/	148x210 lub 138 x 190	448 x 525 385 x 485
Rodzaj rozwinięcia analizy	bębnowe, optyczno-mechaniczne	bębnowe, optyczno-mechaniczne
Rodzaj rozwinięcia syntezy	bębnowe, elektro-mechaniczne z głośnicą	bębnowe, elektro-mechaniczne z głośnicą
Skok rozwinięcia	0,2	0,23 - 0,46
Długość linii rozwinięcia	-	-
Srednica bębna /mm/	68,5	132
Moduł współpracy	342,5	576 - 288
Sposób zapisu	tuszem	tuszem
Szybkość telekopiowania lr/min	187,5	60 - 120
Czas przesyłania arkusza	3,5	9 - 36
Częstotliwości nośne	1850 Hz	1900, 2400, 3000 Hz
Rodzaj modulacji	AM	AM
Rodzaj synchronizacji	niezależna	niezależna
Rodzaj fazowania	automatyczne	automatyczne
Napięcie zasilania	220 V	220 V
Pobór mocy VA	120	300
Producent	Hell	Hell

