



Grey Scale #13



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 LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

**JAWNE**

ASG WP wewn. 3967/86



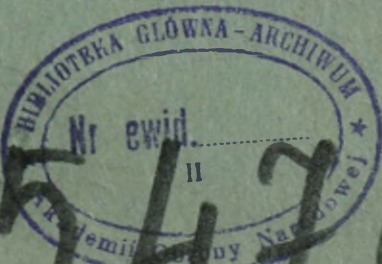
Egz. nr .....1



Płk dr inż. Edmund SIKORSKI

**CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW  
i URZĄDZEŃ TELEFONICZNEJ ŁĄCZNOŚCI  
PRZEWODOWEJ i BEZPRZEWODOWEJ.  
ROZPŁYW ŁĄCZY TELEFONICZNYCH  
W SYSTEMACH ŁĄCZNOŚCI**

**SKRYPT**



55470

WARSZAWA

1986



# **AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP**

**WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH  
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI**

**JAWNE**

ASG WP wewn. 3967/86



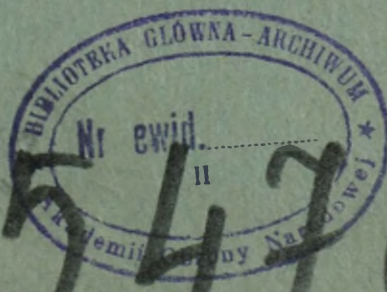
Egz. nr .....1



Płk dr inż. Edmund SIKORSKI

## **CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW i URZĄDZEŃ TELEFONICZNEJ ŁĄCZNOŚCI PRZEWODOWEJ i BEZPRZEWODOWEJ. ROZPŁYW ŁĄCZY TELEFONICZNYCH W SYSTEMACH ŁĄCZNOŚCI**

**SKRYPT**



55470

**WARSZAWA**

**1986**

S

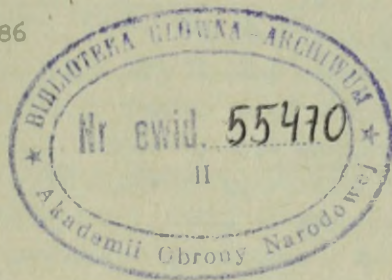
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH

KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

**JAWNE**

ASO WP wewn. 3967/86



██████████ 1  
Egz. nr ...



Płk dr inż. Edmund SIKORSKI

CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ  
TELEFONICZNEJ ŁĄCZNOŚCI PRZEWODOWEJ  
I BEZPRZEWODOWEJ. ROZPŁYW ŁĄCZY  
TELEFONICZNYCH W SYSTEMACH ŁĄCZNOŚCI

Skrypt

"JAWNE"  
" *Siwicki*  
4. 11. 86 ✓

WSTĘP

SPIS TREŚCI

str.

1.	1. Charakterystyka środków i urządzeń telefonicznej łączności przewodowej i bezprzewodowej, występujących na szczeblu pułku, dywizji i armii .....	3
	1.1. Telefoniczne urządzenia końcowe .....	3
	1.2. Telefoniczne urządzenia komutacyjne .....	5
	1.2.1. Łącznica telefoniczna typu ŁP-1OMR .....	5
	1.2.2. Łącznica telefoniczna typu ŁP-4OMR .....	6
	1.2.3. Łącznica telefoniczna typu KTF-15/20MZ .....	7
	1.2.4. Dalekosięczna centrala telefoniczna typu P-198M1x2....	11
	1.3. Telefoniczne środki i urządzenia teletransmisyjne .....	13
	1.3.1. Kable polowe .....	13
	1.3.2. Środki radioliniowe .....	14
	1.3.2.1. Radiolinia typu R-405Z .....	16
	1.3.2.2. Radiolinia typu R-405PT-1S .....	20
	1.3.2.3. Radiolinia typu R-403M .....	20
	1.3.2.4. Radiolinia typu R-409M1 /R-409MA/ .....	21
	1.3.2.5. Radiolinia typu R-404 .....	25
	1.3.3. Urządzenia telefonii wielokrotnej .....	27
	1.3.3.1. Urządzenie telefonii wielokrotnej typu UTfW-3/6....	27
	1.3.3.2. Urządzenie telefonii wielokrotnej typu P-304 .....	33
	1.4. Zestawienie układów pracy środków i urządzeń telefonicznych .....	42
2.	<del>2.</del> Rozpływ łączy telefonicznych na WŁ SD dywizji i pułku ...	47
	2.1. Wykorzystanie łączy telefonicznych dalekosiężnych i wewnętrznych na WŁ SD dywizji .....	47
	2.2. Wykorzystanie łączy telefonicznych dalekosiężnych i wewnętrznych na WŁ SD pułku .....	50
3.	<del>3.</del> Literatura .....	55

# 1. CHARAKTERYSTYKA ŚRODKÓW I URZĄDZEŃ TELEFONICZNEJ ŁĄCZNOŚCI PRZEWODOWEJ I BEZPRZEWODOWEJ WYSTĘPUJĄCYCH NA SZCZEBLU PUŁKU, DYWIZJI I ARMII

## 1.1. Telefoniczne urządzenia końcowe

Do telefonicznych urządzeń końcowych należą aparaty telefoniczne, które przetwarzają energię akustyczną na elektryczną /mikrofony/ i odwrotnie /słuchawki/.

Każdy aparat telefoniczny powinien spełniać następujące zadania:

- wywołanie abonenta;
- nadanie mowy;
- odbiór mowy;
- nadanie sygnału końca rozmowy;
- przywołanie abonenta do aparatu, w przypadku gdy wywołanie przychodzi od innego abonenta lub centrali telefonicznej.

Wymienione zadania aparat telefoniczny spełnia dzięki temu, że tworzą się w nim odpowiednie obwody, z których każdy umożliwia wykonanie określonego zadania, w czasie pracy lub stanu spoczynkowego aparatu.

W Wojsku Polskim stosowane są aparaty telefoniczne systemu miejscowej baterii /MB/ typu: TAJ-43MR, oraz miejscowej i centralnej baterii /MB/CB/ typu: TAP-67 i TR-57, a także centralnej baterii CB i CBa.

Aparaty telefoniczne systemu CB i CBa w warunkach polowych stosowane są na szczeblach operacyjnych, a aparaty systemu MB i MB/CB wykorzystuje się na wszystkich szczeblach dowodzenia.

Polowe aparaty telefoniczne przeznaczone są do zapewnienia przewodowej łączności telefonicznej w warunkach polowych na wszystkich szczeblach dowodzenia oraz mogą być wykorzystane do zdalnego sterowania pracą radiostacji małej i średniej mocy /jako punkty wypożyczone/.

Charakterystyka połowych aparatów telefonicznych

Tabela 1

Lp.	Właściwości aparatu	TAJ-43MR	TAP-67	TA-57
1.	Producent	Polska	Bułgaria	ZSRR
2.	Możliwości pracy w systemie	MB	MB/CB	MB/CB
3.	Napięcie na zaciskach wyjściowych /liniowych/ podczas rozmowy	0,5-0,8V	0,5-1V	0,5-1V
4.	Moc induktora /średnia/	3 W	2 W	2 W
5.	Częstotliwość sygnału indukcyjnego	15-30Hz	15-30 Hz	15-30 Hz
6.	Zakres przenoszonego pasma częstotliwości	200-4000 Hz	200-4000 Hz	200-4000 Hz
7.	Zdolność pokonania tłumienności toru /sygnał rozmowy o częst. f=1000 Hz wyraźnie słyszany/	43,4 dB /5 Np/	43,4 dB /5 Np/	43,4 dB /5,5 Np/
8.	Tłumienność wnoszona przez aparat:			
	[- podczas nadawania 8,7 dB /1 Np/;	11,3 dB	11,3 dB	11,3 dB
	- podczas odbioru 2,6 dB /0,3 Np/]	/1,3 Np/	/1,3 Np/	/1,3 Np/
9.	Zasilanie:			
	- mikrofonu - ogniwo suche 3S	1,5 V		
	- dwa stopnie wzmacniacza-akumulator.		9,6 V	
	- trzy stopnie wzmacniacza-akumulator.			10 V
10.	Ciężar /z źródłem zasilania [kg]	5	3,27	2,8
11.	Czas pracy aparatu bez wymiany baterii [miesiące]	5-6	5-6	5-6

Wymienione aparaty telefoniczne przystosowane są do pracy jednorodowej /podłącza się dwie żyły/.

Bezpośredni zasięg aparatów telefonicznych zależy od tłumienności linii /toru teletransmisyjnego/.

Połowe aparaty telefoniczne posiadają zdolność pokonania tłumienia normatywnego 40 dB /4,6 Np/, a przy nieco gorszej zrozumiałości nawet do 43 dB /5 Np/.

Bezpośredni zasięg aparatów telefonicznych na liniach kablowych można określić przy pomocy wzoru:

$$l = \frac{A \text{ [dB]}}{\alpha \text{ [dB/km]}} \quad [\text{km}]$$

gdzie: l - bezpośredni zasięg [km];

A - dopuszczalna tłumienność linii kablowej [dB].

Zgodnie z zaleceniem CCITT tłumienność linii nie powinna przekraczać 28,7 dB /3,3 Np/;

$\alpha$  - tłumienność jednostkowa linii kablowych wyrażona w dB/km.

Wykorzystując polowe linie kablowe omawiane aparaty telefoniczne zapewniają możliwość prowadzenia rozmowy telefonicznej /w torze bezpośrednim/ na odległość:

- przez kabel PKL 1x2 - 16,5 do 20 km;
- przez kabel P-296 - 20,6 do 31 km;
- przez kabel PKA 1x2 - 33 do 45 km;
- przez kabel PKD 2x2 - 50 do 60 km.

Na aparatach telefonicznych TA-57 jest możliwość zwiększenia zasięgu o 30 do 35 % przez włączenie wzmacniacza odbiorczego /rozmowa jest możliwa wówczas w simpleksie/.

Poziom wyjściowy z aparatów telefonicznych przy normalnej rozmowie wynosi średnio około 0 dB /0,775 V/.

W przypadku współpracy aparatów telefonicznych z radiostacjami ich oddalenie limitowane jest następującymi kryteriami:

- zapewnieniem nominalnej wartości prądu przełączającego radiostację z odbioru na nadawanie i odwrotnie;
- zapewnieniem niezbędnego poziomu wymodulowania radiostacji.

Możliwość zdalnego przełączania radiostacji z odbioru na nadawanie przyciskiem mikrofonowym aparatu telefonicznego istnieje z odległości do 500 m. Powyżej 500 m do 2000 m przełączania z odbioru na nadawanie dokonuje na radiostacji radiotelefonista za pomocą przełącznika zdalnego sterowania.

## 1.2. Telefoniczne urządzenia komutacyjne

Urządzenia komutacyjne /łączeniowe/ przeznaczone są do zestawiania odpowiednich łączy telefonicznych.

Do telefonicznych urządzeń komutacyjnych zalicza się łącznice telefoniczne oraz bloki komutacyjne zwane "Krosy".

Na łącznicach dokonuje się połączeń łączy abonentów miejscowych i dalekosiężnych /zamiejscowych/ między sobą, na czas prowadzenia rozmowy. Natomiast na blokach komutacyjnych "zestawia się" łączy na dłuższy okres czasu, np. na czas wykonywania zadania.

W niniejszym skrypcie zostaną omówione tylko łącznice telefoniczne.

### 1.2.1. Łącznica telefoniczna ŁP-10MR

Jest to łącznica polowa systemu MB o pojemności 10 numerów. Stosowana jest na szczeblu batalionu, na TSD pułku oraz w niektórych

wozach dowodzenia i aparatuwniach łączności.

Łącznica ŁP-10MR umożliwia: podłączenie dziesięciu jednotorowych /dwużyłowych/ linii przewodowych, radioliniowych, radiotelefonicznych lub radiowych; jednoczesne połączenie pięciu rozmów telefonicznych między dowolnymi /z dziesięciu/ abonentami i łączami lub zestawienie jednego połączenia okólnikowego obejmującego 10 numerów /praktycznie czterech abonentów/.

Pojemność centrali można zwiększyć do 20 numerów przez równoległe połączenie dwóch łącznic ŁP-10MR.

Tłumienność wnoszona przez łącznicę przy częstotliwości sygnału  $f=1000$  Hz, wynosi 0,9 dB /0,1 Np/.

Czas rozwijania - 5-7 minut, a zwijania - 3-4 minuty.

Obsługa jeden telefonista. Ciężar - 10 kg.

#### 1.2.2. Łącznica telefoniczna ŁP-4OMR

Jest to łącznica polowa systemu MB, umożliwiająca współpracę z łącznicami systemu CB i CA. Stosowana jest od szczebla pułku wzwyż.

Na szczeblu pułku łącznica ŁP-4OMR z przystawką PW-10 zamontowana jest w aparatuwni RWŁ-1M.

Na szczeblu dywizji - w aparatuwniach ATf-TI /2xŁP-4OMR z przystawkami PW-10 w każdej aparatuwni/ i w RWŁ-1M - na TSD dywizji.

Łącznica telefoniczna ŁP-4OMR umożliwia:

1. Podłączenie 40 jednotorowych dwuprzewodowych łączy abonentów telefonicznych wewnętrznych lub dalekosiężnych, w tym ostatnie trzy numery /38, 39, 40/ przystosowane są do podłączenia central telefonicznych systemu CB lub CA. Jeżeli łącznica jest wyposażona w przystawkę PW-10, to można dodatkowo podłączyć 10 jednotorowych /dwuprzewodowych/ łączy dalekosiężnych /przewodowych, radioliniowych, i radiotelefonicznych/ lub miejscowych do rozmów wewnętrznych /końcowych/ i tranzytowych powiększając w ten sposób pojemność łącznicy do 50 numerów;

2. Jednoczesne zestawienie 12 połączeń telefonicznych /na wyposażeniu łącznicy jest 12 par sznurowych/;

3. Połączenie na okólnik 4 abonentów /wewnętrznych lub dalekosiężnych/ przy pomocy specjalnych gniazdek.

Pojemność centrali można zwiększyć do 80 numerów /lub 100 z przystawkami PW-10/, przez równoległe połączenie dwóch łącznic ŁP-4OMR.

Tłumienność wnoszona przez łącznicę przy częstotliwości sygnału  $f=800$  Hz wynosi:

- przy połączeniach abonentów końcowych i tranzytowych 0,9 dB /0,1 Np/;
- przy połączeniu abonenta MB z centralą typu CB lub CA 1,7 dB /0,2 Np/;
- przy połączeniu abonenta dalekosiężnego /podłączonego do przy-  
stawki PW-10/ z abonentem końcowym /podłączonego do ŁP-4OMR/ 4,3 dB /0,5 Np/.

Łącznica ŁP-4OMR umożliwia wysyłanie sygnału wywoławczego /zewu/ z następujących źródeł:

- z induktora ręcznego o mocy 3-4 W, zew o częstotliwości ok. 25 Hz, poprzez linię o tłumienności do 21,7 dB /2,5 Np/ dla częstotli-  
wości zewowych;
- z sieci prądu przemiennego o napięciu 220 V lub 110 V, 50 Hz za pomocą transformatora obniżającego, poprzez linię o tłumienności do 19,1 dB /2,2 Np/ dla częstotliwości zewowych;
- za pomocą przetwornicy zew o częstotliwości 15-25 Hz, poprzez linię o tłumienności do 13,9 dB /1,6 Np/ dla częstotliwości zewowych.

#### Zasilanie łącznicy

Łącznica ŁP-4OMR jest zasilana za pomocą:

- dwóch ogniw suchych typu 3S - jedno do zasilania mikrofonu, dru-  
gie do zasilania dzwonka;
- baterii akumulatorów 5 NKN-45 - do zasilania przetwornicy /awa-  
ryjne/;
- sieci prądu przemiennego 220 V, 50 Hz /zasadnicze/.

Obsługa łącznicy - jeden telefonista

Ciężar - 180 kg.

#### 1.2.3. Łącznica telefoniczna KTF-15/20MZ

Jest to łącznica polowa systemu CB/MB, przystosowana do współpracy z telefonicznymi urządzeniami utajniającymi typu T-217M /"E"/. Łącz-  
nica może spełniać swoje funkcje tylko przy współpracy z przystawką  
kanałową /zewową/ PKTF-10/1.

Utajnione stanowisko łączeniowe wyposażone jest ponadto w cztery  
telefoniczne urządzenia utajniające typu T-217M oraz osiem korektorów  
liniowych charakterystyk częstotliwościowych KCzCh.

Łącznica KTF-15/20MZ znajduje się w wyposażeniu aparatuwni typu ATf-TI.

Łącznica telefoniczna KTF-15/20MZ jest przeznaczona do podłączenia i ręcznej komutacji telefonicznych dalekosiężnych łączy przewodowych, radioliniowych, radiowych oraz łączy abonenckich i międzycentralnych doprowadzanych i rozwijanych na węzłach łączności stanowisk dowodzenia związków taktycznych i operacyjnych.

Łącznica telefoniczna KTF-15/20MZ w ATf-TI z przystawką kanałową PKTF-10/1 umożliwia:

1. Podłączenie i ręczną komutację 10 dwutorowych utajnionych telefonicznych łączy dalekosiężnych /łącznica KTF-15/20MZ może przyjąć 15 łączy dalekosiężnych, jednak przystawka kanałowa posiada tylko 10 odbiorników zewu, umożliwiającą współpracę tylko z dziesięcioma łączy dwutorowymi, przy czym w ośmiu z nich może być dokonywana korekcja charakterystyki tłumieniowej, gdyż aparatuwnia ATf-TI posiada w swym wyposażeniu tylko 8 korektorów KCzCh/;

2. Podłączenie i ręczną komutację 20 jednotorowych łączy abonenckich "TI" /wewnętrznych/;

3. Jednoczesne /równoległe/ zestawienie czterech utajnionych /połączeń telefonicznych końcowych /abonent - łączy dalekosiężne/ limitowanych liczbą urządzeń utajnających/;

4. Jednoczesne zestawienie dwóch dwutorowych połączeń tranzytowych z pominięciem urządzenia utajnającego /urządzenia utajnające są włączone na końcach łańcucha teletransmisyjnego/.

W skład łącznicy wchodzi następujące zespoły zapewniające realizację procesów komutacyjnych:

- 15 zespołów kanałowych /1-15 KAN/;
- 25 zespołów abonenckich /1-25 AB/;
- 13 zespołów par sznurowych;
- 2 zespoły rozgałęźnikowe /1, 2 DS-2/4/;
- 2 gniazda tranzytowe /G10 i G11/;

Zespoły kanałowe przeznaczone są do przyjęcia telefonicznych łączy dalekosiężnych w układzie dwutorowym. Łączy do łącznicy doprowadza się poprzez korektor częstotliwościowej charakterystyki KCzCh /w celu kompensacji zniekształceń tłumieniowych/ i przystawkę kanałową PKTF-10/1.

W aparatu ATf-TI wykorzystuje się dziesięć zespołów kanałowych. /Od 1-10 dwutorowych łączy dalekosiężnych/. Pięć zespołów kanałowych /11-15 w ATf-TI nie wykorzystuje się.

Ponadto zespoły kanałowe mogą być wykorzystywane do przyjęcia dwutorowo strony liniowej zewnętrznego urządzenia utajniającego np. T-219 z wozu dowódczo-sztabowego R-3M /w tym celu należy połączyć kablem TTWK 5x2 półzłącze Z-6 wozu R-3M z wybranym półzłączem tablicy przełączeniowej nr 3 aparatu ATf-TI.

Zespoły abonenckie łącznicy KTF-15/20MZ spełniają następujące funkcje:

- 10 abonenckich zespołów CB 2/4 - /dwa lub czteroprzewodowe/ przeznaczone do połączeń dwu - lub czteroprzewodowych linii abonenckich CB, /opisanych numerami 1-10/;

- 8 abonenckich zespołów CB/MB /ozn. 11-18 AB/ - do podłączenia jednotorowych /dwuprzewodowych/ linii abonenckich CB lub MB, a także dwuprzewodowych łączy radiowych lub linii połączeniowych od innych central telefonicznych systemu MB.

Przez tablicę liniową /przyłączeniową/ nr 1 jest możliwość podłączenia /przyjęcia/ pięć łączy CB lub MB /oznaczonych 1-15 CB/MB, pozostałe trzy obwody można podłączyć z bloku komutacyjnego ATf-TI.

Zespół zakończony gniazdkiem nr 16 CB/MB przystosowany jest do podłączenia strony stacyjnej pierwszego urządzenia T-217M /z aparatu ATf-TI/ w układzie jednotorowym wykorzystywanego do indywidualnego, sztywnego utajniania łączy radiowego /strona liniowa urządzenia T-217M sprzężona jest na stałe z łączem radiowym/. Ponadto zespoły CB/MB mogą być wykorzystywane do przyjęcia strony stacyjnej zewnętrznego urządzenia utajniającego np. T-219 z WD R-3M /w tym celu należy podłączyć jednotorowo zaciski L-33 wozu R-3M z wybraną parą zacisków CB/MB tablicy przyłączeniowej nr 1 aparatu ATf-TI/:

- 2 zespoły SL /sopragajuszczą linia - sprzęgająca linia/ - do podłączenia jednotorowych linii połączeniowych od innych central telefonicznych CB lub CR, albo linii abonenckich zakończonych aparatami telefonicznymi systemu MB. /Zespoły podłączone pod gniazdka 19 i 20 AB/x/

- 5 zespołów CB /21-25 AB/ - do podłączenia jednotorowych linii abonenckich zakończonych aparatami CB.

x/ Dla zapewnienia bezpieczeństwa łączności utajnionej dokonywanie połączeń łącznicy KTF-15/20MZ z łącznicami telefonicznej łączności nieutajnionej jest zabronione.

Zespoły par sznurowych w łącznicy KTF-15/20MZ posiadają następujące przeznaczenie:

- cztery zespoły /2-5/ par sznurowych "T-217M" przeznaczone do połączenia łącza abonenckiego /Ab/ z dalekosięcznym /K/ przez urządzenie utajniające T-217M. Połączenia dokonuje się w stronę liniową /w kanał/ w układzie dwutorowym, a w stronę stacyjną /do abonenta/ w układzie jednotorowym.

W celu zabezpieczenia przed podsłuchem przez telefonistę centrali prowadzonych rozmów w łączu utajnianym, telefonista posiada możliwość włączenia się w stronę łącza dalekosięcznego lub abonenta, przerywając wcześniej zestawione połączenie.

- pięć zespołów /6-10/ par sznurowych CB przeznaczonych do dokonywania połączeń jednotorowych. Dowolny zespół pary sznurowej CB można zamienić /znajdującym się w wyposażeniu dodatkowym łącznicy/ zespołem simpleksowej /bezkondensatorowej/ jednotorowej pary sznurowej MB, przeznaczonej do zapewnienia połączenia abonentami MB z łączem radiowym;

- dwa zespoły /11, 12/ par sznurowych przeznaczone do dokonywania połączeń dwutorowych;

- dwa zespoły /1, 13/ tranzytowych par sznurowych przeznaczonych do dokonywania dwutorowych połączeń tranzytowych z pominięciem urządzeń utajniających.

Zespoły rozgałęźnikowe przeznaczone są do dopasowania układów pracy. Wykorzystuje się je podczas połączeń łączy abonenckich dwutorowych z jednotorowymi. Każdy zespół rozgałęźnikowy zakończony jest na płycie czołowej łącznicy gniazdkiem dwutorowym /DS-4/ i jednotorowym /DS-2/.

Gniazdka tranzytowe wykorzystuje się do połączeń tranzytowych z wykorzystaniem dwóch urządzeń utajniających pracujących na różnych kluczach szyfrowych /w przypadku gdy urządzenia utajniające abonentów końcowych wykorzystują różne klucze szyfrowe/.

Tłumienność wnoszona przez łącznicę podczas łączenia zespołów abonenckich między sobą wynosi do 0,09 dB /0,01 Np/.

Rozwidlenie bloków kanałowych /KAN i DS-2/4/ wnosi w układ odbiorczy i nadawczy tłumienność nie większą niż 4,3 dB /0,5 Np/.

Łącznica KTF-15/20MZ umożliwia wysyłanie sygnału wywoławczego /zewu/ z następujących źródeł:

- do abonenta - z generatora zewu induktorowego /GZI/ - o częstotliwości ok. 25 Hz;

- w kanał - z generatora zewu akustycznego 2100 Hz /GZA/ z przystawki PKTF-10/1 /ozn. GZA/ lub z urządzenia T-217M /"Zew 2100"/.

Generator zew akustycznego GZA przystawki PKTF-10/1 jest rezerwowym źródłem zewu, na wypadek uszkodzenia się generatora akustycznego urządzenia T-217M.

- z generatora zewu akustycznego /GZA-1/ zew o częstotliwości 300-800 Hz /słyszany w słuchawce/, wysyłany w celu przywołania abonenta, który zapomniał położyć mikrofon na widełki aparatu.

Odbiornik zewu akustycznego /OZA/ montowany w przystawce PKTF -10/1 jest przeznaczony do odbioru sygnału zewu /z kanału/ o częstotliwości 2100 Hz. Działa on od sygnału o częstotliwości 2100 Hz<sup>±</sup> 15 Hz i poziomach od 10,4 dB /-1,2 Np/ do 6,95 db /+0,8 Np/ przy jednoczesnej niewrażliwości na sygnały rozmówcze o częstotliwości 300-3400 Hz.

Łącznica KTF-15/20MZ jest zasilana ze źródła prądu stałego o napięciu 24 V ± 10 %, o mocy nie mniejszej niż 25 W, przy napięciu pulsacji nie większym niż 110 mV.

Obsługa łącznicy - jeden telefonista.

#### 1.2.4. Dalekosiężna centrala telefoniczna /CTfD/ typu P-198M1x2

Dalekosiężna centrala telefoniczna /CTfD/ jest aparatuwnią komutacyjną, wykorzystywaną na szczeblach operacyjnych. CTfD jest przeznaczona do zestawiania nieutajnionych telefonicznych połączeń dalekosiężnych końcowych i tranzytowych oraz połączeń wewnętrznych między abonentami stanowiska dowodzenia /w przypadku nie rozwijania na SD centrali wewnętrznej CTfW/.

Centrala jest dostosowana do współpracy z innymi centralami telefonicznymi systemu MB, CB, CA.

CTfD typu P-198M1x2 składa się z dwóch ręcznych łącznic telefonicznych P-198M1, które umożliwiają doprowadzenie i komutację /łącznie/ 200 jednorodnych /dwuprzewodowych/ linii łączności z podziałem na następujące obwody:

- 2x40 systemu CB /gniazdka oznaczone od 1 do 40/, przeznaczonych do doprowadzenia obwodów telefonicznych od abonentów wewnętrznych;

- 2x20 systemu CB/MB /od 41 do 60/, przeznaczonych do doprowadzenia obwodów telefonicznych systemu CB lub MB /w zależności od potrzeb/;

- 2x30 systemu DS/MB /od 61 do 90/, przeznaczonych do doprowadzenia

dalekosiężnych łączy telefonicznych i zestawiania łączy tranzytowych i końcowych. W przypadku połączenia końcowego /abonent - łączy/ obwody DS umożliwiają włączenie tłumika abonenta końcowego o tłumienności 3,5 dB /0,4 Np/, w przypadku połączenia tranzytowego /łączy - łączy/ połączenie jest zestawiane przy wyłączonych tłumikach abonenta końcowego.

- 2x5 systemu MB /od 91 do 95/, przeznaczonych do doprowadzania dalekosiężnych łączy przeznaczonych głównie do ruchu końcowego.

- 2x5 systemu MB, CB, CA /oznacz. MB/SL - od 96 do 100/, przeznaczonych do połączeń międzycentralowych. Do obwodów tych można podłączyć linie od innych central telefonicznych dowolnego typu MB, CB lub CA.

Do przełączania układów pracy zespołów CB/MB, DS/MB i MB/SL służą przyciski o dwóch stabilnych położeniach. Przy zwolnionym przycisku zespół pracuje w układzie podanym nad kreską, a przy wciśniętym - w układzie pod kreską.

CTFD dysponuje czterema stanowiskami łączeniowymi /każda łącznica posiada dwa stanowiska pracy/. Każde stanowisko łączeniowe wyposażone jest w 10 par sznurowych /łącznie 40 par sznurowych/.

Centrala CTFD P-198M1x2 umożliwia połączenia na okólnik cztery grupy po pięciu abonentów /razem 20 abonentów/.

Tłumienność skuteczna wnoszona przez łącznicę przy częstotliwości sygnału 800 Hz wynosi:

- na wyposażeniach abonenckich CB, CB/MB, MB/SL w układzie pracy CB i MB - do 1,7 dB /0,2 Np/;

- na wyposażeniach abonenckich DS/MB:

- w przypadku połączenia tranzytowego /łączy-łączy/ - do 0,9 dB /0,1 Np/;

- w przypadku połączenia końcowego /abonent - łączy/ - do 4,3 dB /0,5 Np/;

Do obwodów "DS" doprowadza się łączy telefoniczne zestawiane za pomocą krotnic telefonicznych przewodowych i radioliniowych w układzie jednotorowym tranzytowym z poziomami  $A_{wej} = A_{wyj} = - 3,5 \text{ dB} / -0,4 \text{ Np} /$  o tłumienności łączy 0 dB /0 Np/. W przypadku łączy telefonicznych zestawianych za pomocą R-405Z w układzie jednotorowym tranzytowym poziomy wynoszą  $A_{wej} = A_{wyj} = - 13 \text{ dB} / -1,5 \text{ Np} /$ .

Przy połączeniu kanałów łączności dalekosiężnej /z AŁD/ z bezpośrednim abonentem, mającym linię o tłumienności do 13 dB /1,5 Np/, tłumik w wyposażeniu DS włącza się, a przy połączeniu z abonentami, mającymi linię o tłumienności większej niż 13 dB /1,5 Np/, tłumik po zestawieniu połączenia powinien być wyłączony.

Po zakończeniu rozmowy i rozłączeniu zarówno przy połączeniu tranzytowym jak i przy połączeniu końcowym abonenta z kanałem DS, tłumik powinien być ponownie włączony /przycisk tłumika powinien być zwolniony/.

- w wyposażeniach abonenckich "MB" - do 0,9 dB /0,1 Np/.

Łącza zestawiane na krotnicach telefonicznych i doprowadzonych do obwodów MB należy przekazywać z urządzeń zwielokrotniających w układzie jednotorowym końcowym z poziomami  $A_{wej} = 0$  dB /ONp/ i  $A_{wyj} = -7$  dB / - 0,8 Np/ o tłumienności łącza 7 dB /0,8 Np/. W przypadku łączy telefonicznych zestawionych za pomocą R-405Z w układzie jednotorowym końcowym z poziomu wynoszą  $A_{wej} = -8,7$  dB /-1 Np/ i  $A_{wyj} = -17,4$  dB /-2 Np/, a wnoszona przez łącze tłumienność 8,7 dB /1 Np/.

Łącznica P-198M1 umożliwia wysyłanie sygnału wywoławczego /zewu/ z następujących źródeł:

- z generatora sygnałów wywoławczych o mocy 2,5 W, zew o napięciu 80 V i częstotl. 20 Hz;

- z sieci prądu przemiennego o napięciu 220 V lub 127 V, zew o napięciu 80 V, 50 Hz;

- z generatora zewu akustycznego, zew o napięciu ok. 30 V i częstotl. 500-700 Hz /wysyłany w celu przywołania abonenta, który zapomniał położyć mikrofon na widełki aparatu telefonicznego/.

Poza tym do łącznicy może być podłączony jako źródło wywołania - induktor zewnętrzny /awaryjne źródło zewu/.

Centrala CTfD jest zasilana prądem stałym o napięciu 24±2 V z baterii akumulatorów typu 5 NKN-45 /4 szt./ lub 10 NKN-45 /2 szt./ Baterie akumulatorów są doładowywane przez blok zasilania, który jest zasilany z sieci prądu przemiennego 220 V lub 127 V, 50 Hz.

### 1.3. Telefoniczne środki i urządzenia teletransmisyjne

#### 1.3.1. Kable polowe

Do budowy polowych linii kablowych są stosowane następujące typy kabli:

1. kabel PKD 2x2;
2. kabel P-296 x/;
3. kabel PKA 1x2;
4. kabel PKL 1x2;
5. kabel TTWK 5x2 i 10x2;
6. kabel PRK 5x2, 10x2 i 20x2 x/;
7. kabel P-12 1x4, 2x4, 4x4 i 8x4 x/;

x/ Kable będące na etapie wprowadzania do wyposażenia wojsk łączności

Polowy kabel lekki PKL 1x2 /jednoparowy/ przeznaczony jest dla telefonicznych łączy akustycznych, do pracy w warunkach polowych na wszystkich szczeblach dowodzenia.

Polowy kabel akustyczny PKA 1x2 /jednoparowy/ przeznaczony jest dla telefonicznych łączy akustycznych i łączy telegraficznych do pracy w warunkach polowych od szczebla pułku wzwyż.

Na szczeblu pułku kabel PKA 1x2 wykorzystuje się do budowy linii łączności pomiędzy SD i TSD pułku. Na szczeblu dywizji - do budowy dalekosiężnych linii przewodowych pomiędzy SD i TSD dywizji oraz od SD dywizji do podległych jej oddziałów i sąsiedniej dywizji.

Polowy kabel dalekosiężny PKD 2x2 /dwuparowy/ oraz kabel P-296, przeznaczone są dla urządzeń telefonii i telegrafii wielokrotnej do pracy w warunkach polowych. Kable te wykorzystywane są na szczeblu operacyjnym.

Kabel PKD 2x2 umożliwia przesyłanie sygnałów o częstotliwości od 0 do 60 kHz, a kabel P-296 - od 0 do 252 kHz.

Telefoniczno-telegraficzne kable wprowadzeniowe /wieloparowe/ typu TTWK, PRK i P-12 przeznaczone są do budowy sieci wewnętrznej, jako kable wprowadzeniowe do central telefonicznych i telegraficznych oraz łączenia między sobą elementów polowych węzłów łączności.

Na szczeblu pułku, w wyposażeniu aparatuwni RWŁ-1M znajduje się pięć odcinków kabla TTWK 5x2 o długości 10 m, przeznaczone do podłączenia polowej skrzynki teletechnicznej PST do tablicy liniowej RWŁ-1M.

Od szczebla dywizji wzwyż w wyposażeniu pododdziałów /oddziałów/ łączności znajdują się wszystkie wymienione typy kabli wprowadzeniowych o pełnej długości odcinków fabrycznych.

Ważniejsze parametry techniczne kabli polowych zestawiono w tabeli 2.

### 1.3.2. Środki radioliniowe

Radiolinie są to wielokanałowe urządzenia radiowe, dwupleksowe, małej mocy, UKF, nadawczo-odbiorcze, telefoniczno-telegraficzne o kierunkowych charakterystykach anten.

Nazwa "radiolinia" powstała przez analogię do określenia "linia przewodowa", gdyż zastosowane anteny kierunkowe zapewniają rozchodzenie się fal elektromagnetycznych wzdłuż określonej trasy.

Urządzenia radioliniowe montowane są kompletami /po dwa lub jeden/ na specjalnych samochodach ciężarowo-terenowych tworząc samodzielne stacje radioliniowe bądź wchodzi w skład wyposażenia aparatuwni łączności i wozów dowódczo-sztabowych wykorzystywanych szczególnie przez dowódców i szefów sztabu od szczebla pułku wzwyż.

Tabela 2

## Zasadnicze parametry kabli polowych

Lp.	Dane elektryczne i mechaniczne	Rodzaj kabla														
		P-296						PRK						P-12		
		PKL 1x2	PKA 1x2	PKD 2x2	TTWK		PRK		P-12							
1.	Srednica zewnetrzna [mm]	2,05	6,5	11,2	15,5	17,0	16	21	11	13	16	21	11	13	16	21
2.	Dlugosc odcinka na bebnie [m]	750	800 /300/	250	100	100	100	75	100	100	100	75	100	100	100	75
3.	Ciężar 1 km kabla [KG]	14	54	144	300	435	290	515	125	180	260	400	125	180	260	400
4.	Ciężar jednego odcinka fabrycznego [KG]	10,5	43,2 16,2	36	30	43,5	29	38,6	12,5	18	26	30	12,5	18	26	30
5.	Rezystancja pętli [om/km]	174	50	45	120	120	120	120	-	-	-	-	-	-	-	-
6.	Rezystancja izolacji [Mom/km]	10	200	300	200	200	500	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
7.	Tłumienność jednostkowa: [dB/km]	1,7	0,9	0,6	1,1	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	- przy f = 800 Hz															
	- przy f = 7 kHz															
	- przy f = 60 kHz															
	- przy f = 252 kHz															

Na szczeblu pułku stosuje się radiolinie typu R-405Z /dwa komplety/ rozmieszczone w aparatuwni RWŁ-1M oraz R-305 PT-1S /po jednym komplecie/ w wozach dowódczo-sztabowych R-3M dcy i szefa sztabu /lub R-403M w WD R-3/.

Na szczeblu dywizji wykorzystuje się radiolinie typu R-405Z jako samodzielne stacje radioliniowe oraz montowane w aparatuwniach łączności /ATf-TI, ATgS i RWŁ-1M/, a także radiolinie typu R-405PT-1S /lub ich odmiany/ montowane w wozach dowódczo-sztabowych i radiostacjach średniej mocy. Poza tym, na szczeblu dywizji wykorzystuje się jeszcze radiolinie typu R-403M montowane w wozach dowodzenia starszego typu /R-3, R-3A/ oraz jako samodzielne stacje radioliniowe na samochodzie Gaz-69. Oprócz tego na szczeblu dywizji wykorzystuje się radiolinie typu R-409M1 przydzielane przez szefostwo wojsk łączności armii na czas wykonywania zadania bojowego.

Na szczeblu armii, wykorzystuje się radiolinie wymienione w dywizji, oprócz tego radiolinie typu R-404 oraz stacje troposferyczne.

#### 1.3.2.1. Radiolinia typu R-405Z

Radiolinia R-405Z jest radiolinią czterokanałową, telefoniczno-telegraficzną /dwa kanały telefoniczne i dwa telegraficzne/. Stacja radioliniowa R-405Z jest wyposażona w dwa niezależne półkomplety. Może ona pracować jako stacja końcowa lub retransmisyjna. Wyjścia kanałów telefonicznych i telegraficznych umożliwiają ich łączenie z kanałami telefonicznymi i telegraficznymi innych stacji radioliniowych, z urządzeniami radiotelefonicznymi i przewodowymi, a także z urządzeniami łącznościowymi, końcowymi oraz utajniasjącymi. Każdy z kanałów telefonicznych może być wtórnie zwielokrotniony urządzeniem akustycznej telegrafii wielokrotnej.

##### Zasadnicze dane taktyczno-techniczne radiolinii R-405Z

###### a/ Zakres częstotliwości:

- zakres fal metrowych /"M"/ - 60-69, 975 MHz /5-4,29 m/; posiada 134 fale robocze, co 75 kHz, oznaczone numerami od 21 do 154;

-zakres fal decymetrowych /"DCM"/ - 390-420 MHz /76,9-71,4 cm/; posiada 101 fal roboczych, co 300 kHz, oznaczonych numerami od 1 do 101.

###### b/ Moc nadajników:

- zakres "M" - 2,5 W, ze wzmacniaczem mocy - 25 W. /Po obniżeniu się napięcia źródeł zasilania do 11 V napięcia akumulatorów i o 10 % napięcia sieci prądu przemiennego moc oddawana przez nadajnik wynosi ok. 1,5 W/;

- zakres "DCM" - 1,5 W, ze wzmacniaczem mocy - 10 W. /Po obniżeniu się napięcia źródeł zasilania do 11 V napięcia akumulatorów i o 5 %

napięcia sieci prądu przemiennego moc oddawana przez nadajnik wynosi 0,8 W/.

c/ Czułość odbiorników:

• zakres "M" /przy dewiacji częstotliwości 7 kHz i stosunku napięcia sygnału do napięcia szumu równym 20/, wynosi dla pierwszego kanału telefonicznego  $1\mu\text{V}$ , dla drugiego -  $2\mu\text{V}$ .

- zakres "DCM" /łącznie z filtrem pasmowym i zwrotnicą antenową, przy dewiacji częstotliwości 25 kHz/ wynosi w obydwóch kanałach telefonicznych -  $5,5\mu\text{V}$ .

d/ Charakterystyka kanałów:

Do podstawowych parametrów określających jakość kanałów zalicza się:

- nominalne poziomy wejściowe i wyjściowe;
- poziomy przesłuchów między kanałami;
- wielkość zniekształceń liniowych i nieliniowych;
- poziom szumów na wyjściu kanału;
- poziom przydźwięku źródeł zasilania.

W niniejszym skrypcie zostaną omówione tylko nominalne poziomy wejściowe i wyjściowe kanałów /najważniejsze/, pozostałe parametry zawiera "Instrukcja łączności stacja radioliniowa R-405Z", łączn. 390/69 s. 15.

Układy pracy kanałów telefonicznych

Każdy kanał telefoniczny radiolinii R-405Z może pracować w następujących układach pracy:

1/ w układzie jednotorowym /2 TLF/:

- w układzie końcowym 2 TLF-K - poziom wejściowy - 8,7 dB /- 1 Np/ i poziom wyjściowy - 17,4 dB /- 2 Np/. Układ ten wykorzystuje się przy bezpośrednim podłączeniu do kanału aparatów telefonicznych lub przy oddaniu kanału na łącznicę nie posiadającą tłumików tranzytowych /np. ŁP-10MR lub ŁP-40MR bez przystawki PW-10/;

- w układzie tranzytowym 2 TLF-T - poziom wejściowy = poziomowi wyjściowemu i wynosi - 13 dB /- 1,5 Np/. Układ ten wykorzystuje się przy połączeniach jednotorowych tranzytowych; przy oddawaniu na łącznicę posiadające tłumiki tranzytowe /np. przystawka PW-10 przy ŁP-40MR oraz P-198M1 na obwodach "DS"/;

2/ w układzie dwutorowym z translacją zewu indukturowego /4 TLF<sub>1</sub>/  
-----  
poziom wejściowy i wyjściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/. Układ ten wykorzystuje się przy połączeniach tranzytowych /bez pośrednictwa urządzeń komutacyjnych/ kanałów radioliniowych z kanałami innych urządzeń teletransmisyjnych /radioliniowych lub przewodowych/ posiadającymi inny system zewu akustycznego;

3/ W układzie dwutorowym z translacją zewu induktorowego /4 TLF 2/, poziom wejściowy - 12,2 dB /- 1,4 Np/ i wyjściowy + 3,5 dB /+ 0,4 Np/. Układ ten przeznaczony jest do współpracy z kanałami aparatury wymagającej wyższego poziomu wejściowego /np. z radiotelefonem K-1/;

4/ W układzie dwutorowym, bez translacji zewu indukturowego /4 TLG/, poziom wejściowy i wyjściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/. Układ ten wykorzystuje się przy współpracy z urządzeniami posiadającymi identyczny system zewu akustycznego /np. przy wtórnym zwielokrotnieniu kanału urządzeniem telegrafii wielokrotnej lub podłączenie urządzenia utajniającego TI/.

5/ W układzie retranslacji /RETER/, przeznaczonym do pracy stacji jako pośrednia /retranslacyjny/. W tym przypadku do pracy wykorzystuje się obydwa półkomplety aparatury. Jeden pracuje w kierunku korespondenta A, zaś drugi w kierunku korespondenta B.

Retranslacja sygnałów na stacji pośredniej, przy własnym zwielokrotnieniu stacji końcowych, odbywa się w zakresie częstotliwości sygnału grupowego /akustycznej i nadakustycznej/ dwutorowo dla każdego kanału.

Radiolinia R-405Z posiada dwa kanały telefoniczne. Każdy kanał telefoniczny zapewnia przesyłanie sygnałów w paśmie częstotliwości od 300 do 2700 Hz z tłumieniem skrajnych częstotliwości pasma nie większym niż 4,3 dB /0,5 Np/.

Pierwszy kanał pracuje w paśmie częstotliwości akustycznych od 300 do 2700 Hz, a drugi w zakresie nadakustycznym od 4700 do 7100 Hz /częstotliwość podnośna generatora 7400 Hz/.

Kanały telefoniczne posiadają dwa systemy zewowe, służbowy i operacyjny.

System zewu służbowego o częstotliwości 930 Hz /oznaczony "SPEC.ZEW"/ przeznaczony jest do wywołania stacji radioliniowej korespondenta oraz do nadawania "poziomu pomiarowego" podczas regulacji kanałów.

System zewu operacyjnego o częstotliwości 800 Hz /oznaczony "ZEW"/ wyposażony jest w przemiennik zewu 800/25 Hz. System ten zapewnia przesyłanie przez radiolinię zewu induktorowego między centralami lub abonentami telefonicznymi, a także wysyłanie zewu ze stacji radioliniowej do centrali lub abonenta.

Między radioliniami przesyłany jest zew o częstotliwości 800 Hz, z radiolinii do centrali lub abonenta - 25 Hz.

#### Układy pracy kanałów telegraficznych

W bloku kanałów telegraficznych rozmieszczone jest dwa kanały telegraficzne o szerokości 800 Hz każdy.

Kanały telegraficzne stacji są kanałami nadakustycznymi. Praca ich opiera się na zasadzie telegrafowania sygnałami prądu przemiennego z

zmodulowanymi częstotliwościami. Maksymalna szybkość telegrafowania - do 70 bodów. Dewiacja częstotliwości /od środkowej/  $\pm$  300 Hz.

Kanały telegraficzne pracują w następujących pasmach częstotliwości:

- pierwszy 8,4 - 9,2 kHz;
- drugi 12,1 - 12,9 kHz;

Każdy kanał telegraficzny może pracować w następujących układach:

1/ "BODO" - układ dwutorowy, praca sygnałami kierunkiem prądu  $\pm$  60 V,  $\pm$  20 mA. Stosuje się przy oddawaniu kanału na centralę telegraficzną /RPT/ i przy współpracy z dalekopisem "Dalibor-302" oraz przy połączeniu tranzytowym kanałów telegraficznych.

2/ "4 drut" - układ dwutorowy, duplexowy, praca sygnałami wartością prądu 120 V, 40 mA. Stosuje się gdy zachodzi potrzeba jednoczesnego nadawania i odbioru. Do kanału podłącza się dwa dalekopisy, jeden do nadawania drugi do odbioru.

3/ "2 drut" - układ jednotorowy, simpleksowy, praca sygnałami wartością prądu 120 V, 40 mA. Stosuje się przy bezpośrednim podłączeniu dalekopisu do kanału telegraficznego.

Jakość kanałów telegraficznych określa się zasadniczo dwoma wskaźnikami: maksymalną szybkością telegrafowania i współczynnikiem zniekształceń telegraficznych.

Maksymalna szybkość telegrafowania dla macierzystych kanałów telegraficznych wynosi 70 bodów.

Zniekształcenia telegraficzne dla jednego odcinka przelotowego nie przekraczają 5 % przy szybkości telegrafowania 50 bodów.

e/ Zasięgi łączności:

- na antenie prętowej /1,8 m/ w łączu półstacjonarnym w zakresie "M", w układzie wielokanałowym:

- bez wzmacniacza mocy do 10 km;
- ze wzmacniaczem mocy do 15 km;

W układzie jednokanałowym zasięgi odpowienio wynoszą 20 do 25 km.

- na antenie typu Yagi, maszt wysokości 14,5 m w zakresie "M" - ok. 45 km /przy dwóch stacjach pośrednich ok. 120 km/;

Ze wzmacniaczem mocy, na jednym odcinku przelotowym w terenie średnio pofałdowanym zasięg wyniesie 50 do 70 km/;

- na antenie "kątowej", maszt 16,5 m w zakresie "DCM"

- na odsłoniętych i półodsłoniętych trasach radioliniowych, na jednym odcinku przelotowym do 45 km. Przy zastosowaniu dwóch stacji pośrednich do 120 km;

- na trasie zasłoniętej /przewyższenie 8-15 m/ zasięg bezpośredni wynosi do ok. 35 km, a przy dwóch stacjach pośrednich do ok. 90 km.

Zastąpienie bezpośredniej widoczności anten, na środku /między dwoma antenami/ przeszkoda typu klinowego może wynosić:

- dla zakresu metrowego - 50-70 m;
- dla zakresu decymetrowego - 10-15 m.

f/ Zasilanie:

- z sieci prądu przemiennego 220 V, 50 Hz /dwa zespoły prądotwórcze typu PAB-2-1/230;

- bateria akumulatorów 5 NKN-45 o napięciu 12 V.

g/ Czas rozwijania jednej anteny przez dobrze wyszkoloną załogę wynosi ok. 15 minut, czas zwijania ok. 12 minut.

### 1.3.2.2. Radiolinia typu R-405PT-1S

Radiolinia typu R-405PT-1S różni się od radiolinii R-405Z przede wszystkim tym, że w jej wyposażeniu znajduje się jeden półkomplet radiolinii zakresu DCM /390-420 MHz/, umożliwiającą zapewnienie łączności tylko na jednym kierunku i nie posiada w swym zestawie bloku nadawczo-odbiorczego zakresu fal metrowych w paśmie 60-69,975 MHz. Blok nadawczo-odbiorczy zakresu decymetrowego oraz bloki kanałów telefonicznych i telegraficznych posiadają analogiczną budowę i parametry techniczne jak radiolinia R-405Z.

Występują również nowsze odmiany radiolinii R-405PT różniące się między sobą rozwiązaniami technicznymi budowy. Poważniejsze zmiany występują w radiolinii typu R-405PT-M/S-1Sz.

W radiolinii R-405PT-M/S-1Sz w bloku nadawczo-odbiorczym /"DCM"/ zastosowano elektroniczne /cyfrowe/ ustawianie i odczyt fal roboczych. Blok kanałów telegraficznych przystosowano do szybkiej telegrafii /zastosowano elektroniczne przekaźniki telegraficzne, zamiast dotychczasowych elektromagnetycznych/. Kanały telefoniczne mogą przenosić szersze pasmo częstotliwości /od 300 do 3400 Hz/.

Pozostałe parametry pozostają bez zmian /jak w R-405PT-1S/.

Zasięgi łączności:

- na antenie kątowej, maszt o wysokości 10 m - do 30 km;
- na antenie typu "Granat" lub taśmowej /0,2 m/ - do 2-3 km/.

### 1.3.2.3. Radiolinia typu R-403M

Radiolinia typu R-403M posiada jeden półkomplet radioliniowy, umożliwiającą zapewnienie łączności tylko na jednym kierunku.

Blok nadawczo-odbiorczy R-403M pracuje w zakresie fal metrowych od 60-69,975 MHz /nie posiada bloku nadawczo-odbiorczego zakresu DCM/.

Budowa i parametry techniczne bloku nadawczo-odbiorczego oraz kanałów telefonicznych i telegraficznych są analogiczne jak w radiolinii R-405Z.

Zasięgi łączności:

- na antenie prętowej - w ruchu do 7,5 km, na postoju /w łączy półstacjonarnym/ do 10 km;
- na antenie typu Yagi:
- z wozów dowodzenia, maszt o wysokości 10 m - do 27 km;
- samodzielna stacja, maszt o wysokości 11,2 m - do 35 km.

1.3.2.4. Radiolinia typu 409M1 /R-409MA/

Radiolinia R-409M1 /R-409MA/ jest radiolinią sześciokanałową pracującą w zakresie fal metrowych i decymetrowych, z modulacją częstotliwości i o zwielokrotnieniu częstotliwościowym.

Radiolinia ta posiada sześć kanałów telefonicznych operacyjnych i jeden kanał służbowy.

Dwa półkomplety aparatury nadawczo-odbiorczej typu R-409M1 /R-409MA/ oraz dwa urządzenia telefonii wielokrotnej typu P-303 stanowiące wewnętrzne zwielokrotnienie kanałów nośnych radiolinii, zamontowanych wraz z innym wyposażeniem w samochodzie ZiŁ-131 stanowią stację radioliniową.

Stacja radioliniowa R-409MA różni się od R-409M1 w zasadzie tylko wyposażeniem /w R-409MA zamontowano dodatkowo dwa urządzenia telegrafii śródakustycznej typu TgF-2PM/. Parametry techniczne i możliwości eksploatacyjnej aparatury nośnej R-409 i zwielokrotniającej P-303 są identyczne.

Stacja radioliniowa R-409M1 /R-409MA/ jest przeznaczona do zestawiania samodzielnych linii radiowych między stanowiskami dowodzenia szczebla operacyjno-taktycznego lub linii radiowych odgałęziających kanały od magistralnych linii radiowych na szczeblu operacyjnym.

Stacja radioliniowa R-409M1 /R-409MA/ może pracować jako stacja końcowa na dwóch różnych kierunkach lub jako stacja retransmisyjna.

Zasadnicze dane taktyczno-techniczne radiolinii R-409M1 /R-409MA/ a/ Zakres częstotliwości - od 60 do 480 MHz;

- podzakres "A" - 60-120 MHz - 601 fal umownych, co 100 kHz;
- podzakres "B" - 120-240 MHz - 300 fal umownych, co 400 kHz;
- podzakres "C" - 240-480 MHz - 300 fal umownych, co 800 kHz;

Skale nadajników i odbiorników są wykonywane identycznie dla wszystkich trzech podzakresów, oznaczone od 000 do 600. W podzakresie "A" łączność nawiązuje się na wszystkich numerach fal umownych, natomiast w podzakresie "B" i "C" - tylko na nieparzystych numerach fal.

Przejęcie z jednego podzakresu na drugi odbywa się poprzez: wymianę

bloku nadajnika, odbiornika, zwrotnicy antenowej i anteny.

b/ Możliwości transmisyjne bloku nadawczo-odbiorczego

Pasma efektywnie przekazywanych częstotliwości sygnałów modulujących przez blok nadawczo-odbiorczy wynosi od 0,1 do 150 kHz /bez bloku regulacji poziomu i kanału służbowego, udział biorą tylko nadajnik i odbiornik/.

- Kanał służbowy w paśmie 0,3-1,8 kHz /we wszystkich podzakresach/;
- szerokość kanału operacyjnego - 0,3-3,4 kHz;
- pasmo liniowe P-303 4,6-31,7 kHz /6 kanałów/;
- w podzakresie "A" możliwa transmisja w trzech kanałach, w zakresie od 0,3 do 18,0 kHz;
- w podzakresie "B" i "C" - w sześciu kanałach, w zakresie od 0,3 do 32 kHz;
- pasmo liniowe kanału szerokiego P-303 - 12-24 kHz /zamiast trzech kanałów telefonicznych/. W szerokopasmowych kanałach /12-24 kHz/ może być przekazywana informacja binarna z szybkością modulacji 12 tysięcy bodów /blok nadawczo-odbiorczy umożliwia przesyłanie sygnałów binarnych z szybkością modulacji 48 tysięcy bodów/;
- pasmo liniowe przy zewnętrznym zwielokrotnieniu aparaturą P-304 /12 kanałów/ wynosi 12-64 kHz.

Każdy z operacyjnych kanałów telefonicznych może być wtórnie zwielokrotniony za pomocą aparatury telegrafii akustycznej /P-318, UTgW3/6 lub śródakustycznej nadrozmównej typu TgF-2PM. Dopuszcza się wtórne zwielokrotnienie dwóch kanałów telefonicznych w każdej grupie trójkowej.

W operacyjnych kanałach telefonicznych mogą być również przekazywane sygnały transmisji danych z szybkością modulacji do 1200 bodów.

c/ Moc nadajnika:

- na wyjściu nadajnika - 40 W
- na wyjściu bloku filtrów antenowych 22,5 W
- przy pracy nadajnika ze "zmniejszoną mocą" 3 W.

Po zmniejszeniu napięcia zasilania o 5 % moc nadajnika obniży się do 35 W, a na wyjściu bloku filtrów antenowych - 20 W.

d/ Czułość odbiornika:

- dla podzakresu A i B -  $4\mu\text{V}$ ;
- dla podzakresu C -  $5\mu\text{V}$ .

e/ Zasięgi łączności

- zasięg bezpośredni między dwoma stacjami, przy pełnej wysokości masztu /20 m/ i przesłonięciu linii bezpośredniej widoczności anten do 15 m wynosi 40 km, a przy trasie odsłoniętej - do 60 km;

- w podzakresie "A", przy zastosowaniu trzech stacji pośrednich - do 150 km;

- w podzakresach "B" i "C" przy zastosowaniu sześć do ośmiu stacji pośrednich - do 250 km. W tym przypadku retransmisja sygnałów odbywa się: na trzech stacjach - w zakresie małej częstotliwości, a na pozostałych - w paśmie liniowym sygnału grupowego.

- przy zastosowaniu zewnętrznego zwielokrotnienia urządzeniem P-304 /12 kanałów/ w podzakresie "C" zasięg bezpośredni wynosi do 30 km.

#### f/ Układy pracy kanałów telefonicznych i ich charakterystyka

Każdy kanał telefoniczny może pracować w następujących układach pracy:

1/ jednotorowym końcowym /2PR-OK/ - poziom wejściowy 0 dB /0 Np/ i wyjściowy - 7 dB /- 0,8 Np/. Układ ten wykorzystuje się przy bezpośrednim podłączeniu do kanału aparatu telefonicznego lub przy oddaniu kanału na łącznicę nie posiadającą w swym wyposażeniu abonenckich tłumików tranzytowych;

2/ jednotorowym tranzytowym /2PR-T/ - poziom wejściowy i wyjściowy -3,5 dB /-0,4 Np/. Układ ten wykorzystuje się przy połączeniach jednotorowych tranzytowych kanałów stacji R-409M1 z kanałami tej samej stacji lub innych urządzeń teletransmisyjnych oraz przy oddawaniu kanału na łącznicę telefoniczną posiadającą w swym wyposażeniu abonenckim tłumiki tranzytowe /np. P-198M1 na obwodach "DS"/;

3/ dwutorowy /4PR/ - poziom wejściowy - 13 dB /- 1,5 Np/ i wyjściowy + 4,3 dB /+ 0,5 Np/. Jest to układ dwutorowy bez translacji zewu induktorowego. Wykorzystuje się go przy współpracy z urządzeniami posiadającymi identyczny system zewu akustycznego.

Przy łączeniu kanałów w układzie dwutorowym /4PR/ z kanałami innych urządzeń łączności, których poziomy wejściowe i wyjściowe różnią się od poziomów kanału telefonicznego R-409M1, poziomy dopasowuje się przy pomocy specjalnych sznurów połączeniowych z tłumikami o określonej wartości tłumienności /0,9; 1,1; 2 Np/ wchodzących w ukończenie stacji R-409M1 oraz przy pomocy regulatora poziomu.

Oprócz wyżej wymienionych układów pracy kanałów telefonicznych na stacji radioliniowej typu R-409M1 lub R-409MA można realizować następujące układy pracy:

4/ układ retransmisji /"RETR"/ w paśmie grupowym od 0,3 do 31,7 kHz.

Retransmisja sygnałów może odbywać się z wykorzystaniem lub bez wykorzystania urządzenia zwielokrotniającego P-303.

Różnica retransmisji polega na tym że:

- przy retransmisji w paśmie grupowym z wykorzystaniem urządzenia zwielokrotniającego P-303 zapewniona jest automatyczna regulacja poziomu, odpowiednie wzmocnienie sygnału grupowego oraz kontrolę przechodzenia sygnału z jednego półkompletu do drugiego;

- przy retransmisji bez wykorzystania P-303 - nie występuje automatyczna regulacja poziomu sygnałów podawanych z toru odbiorczego jednego kierunku transmisji na wyjście toru nadawczego drugiego kierunku transmisji i brak jest kontroli przechodzenia sygnałów na częstotliwości kontrolnej /18 kHz/ aparatury zwielokrotnienia P-303.

Układ retransmisji sygnałów w paśmie grupowego traktu radiowego bez aparatury P-303 stosuje się jako awaryjny w razie niesprawności aparatury zwielokrotnienia.

5/ Układ transmisji danych /"INF"/ przeznaczony dla przesyłania informacji binarnej w systemach zautomatyzowanych w zakresie częstotliwości grupowego sygnału traktu radiowego, przy zastosowaniu na stacji dodatkowych urządzeń przejściowych lub też końcowej aparatury transmisji danych. Przekazywanie informacji odbywa się w kanale szerokim /"SzK"/ urządzenia P-303 w zakresie częstotliwości od 12-24 kHz z szybkością modulacji do 12 tysięcy bodów.

Podczas pracy z własną aparaturą zwielokrotniającą w różnych układach na jednym odcinku przelotowym nominalny poziom wejściowy traktu grupowego wynosi 0 dB /0 Np/, a wyjściowy - 22,6 dB /- 2,6 Np/.

Podczas pracy stacji w układzie "transmisji danych" na jednym odcinku przelotowym nominalny poziom pomiarowy wynosi: wejściowy /nadawania/ + 2,6 dB /+ 0,3 Np/, a wyjściowy /odbioru/ - 8,7 dB /- 1,0 Np/.

Pasma skutecznie przenoszonych częstotliwości wynosi:

- w podzakresie "A" - od 0,1 do 30 kHz;
- w podzakresie "B" - od 0,1 do 100 kHz;
- w podzakresie "C" - od 0,1 do 150 kHz.

g/ System przesyłania sygnałów zewowych

W skład systemu zewowego R-409M1 /R-409MA/ wchodzi:

- generator i odbiornik zewu akustycznego 2100 Hz;
- generator i odbiornik zewu induktorowego 15-50 Hz.

Razem stanowią one przemiennik zewu 2100/25 Hz.

System ten zapewnia przesyłanie w łączu liniowym dalekosiężnym zewu akustycznego o częstotliwości 2100 Hz i w stronę centrali lub abonenta bezpośredniego - zewu induktorowego 25 Hz.

h/ Zasilanie stacji

Zasilanie stacji odbywa się napięciem przemiennym 220 V  $\pm$  5 % o częstotliwości 50 Hz  $\pm$  4 %.

Zasadniczym źródłem zasilania są dwa zespoły spalinowo-elektryczne typu AB-2-0/230M1 lub z zewnętrznej, jednofazowej sieci prądu przemiennego 220 V, 50 Hz.

Rezerwowym źródłem zasilania jest generator prądu przemiennego o mocy 4 KW, sprzężony z silnikiem samochodu /system odbioru mocy - SOM/.

1/ Czas rozwijania lub zwijania stacji przez załogę składającą się z pięciu osób - do 45 minut.

#### 1.3.2.5. Radiolinia typu R-404

Radiolinia typu R-404 jest stacją 24 kanałową, pracującą w zakresie fal decymetrowych, impulsową, z modulacją fazy impulsów.

Z ogólnej ilości 24 kanałów, pierwszy wykorzystuje się do synchronizacji, drugi jako służbowy, pozostałe 22 kanały jako operacyjne /dla abonentów/.

Stacja radioliniowa R-404 posiada dwa półkomplety radioliniowe, umożliwiające pracę na dwóch różnych kierunkach. Wykorzystywana jest na szczeblu operacyjnym.

Urządzenia stacji są umieszczone na trzech samochodach ZIL-157K /aparatury, zasilania i antenowy/.

Stacja jest przeznaczona do pracy w systemie radioliniowym jako "podwójnie końcowa" pracująca w dwóch kierunkach radioliniowych lub jako "węzłowa" z możliwością odgałęzienia kanałów telefonicznych.

#### Zasadnicze dane taktyczno-techniczne radiolinii R-404

a/ Zakres częstotliwości - 1550-2000 MHz, posiada 46 fal umownych, co 10 MHz, oznaczonych numerami od 1 do 46.

b/ Moc nadajnika /średnia/ w zakresie 1-46 fali - 3,4 W.

c/ Współczynnik szumów odbiornika nie jest gorszy niż 15.

d/ Zasięgi łączności:

- maksymalna odległość między stacjami przekaźnikowymi - 50 km;
- maksymalna ilość stacji przekaźnikowych - 20 szt;
- maksymalna długość kierunku radioliniowego do 1000 km / przy rozmieszczeniu stacji przekaźnikowych w odległości 50 km od siebie i przy zachowaniu bezpośredniej widzialności anten/.

Dopuszcza się trzykrotną modulację i demodulację kanału radioliniowego /trzy MODEMy/.

Na stacji węzłowej można odgałęziać dowolną liczbę kanałów z każdego kierunku.

e/ Układy kanałów telefonicznych i ich charakterystyka

Szerokość pasma każdego kanału małej częstotliwości wynosi 300-3400 Hz.

Każdy kanał telefoniczny może pracować w następujących układach pracy:

1/ jednotorowym końcowym z zewem induktorowym/Nr 1/ - poziom wejściowy 0 dB /0 Np/ i wyjściowy - 7 dB /- 0,8 Np/. Układ ten stosuje się wtedy, gdy kanał zostaje podłączony do centrali międzymiastowej, nie posiadającej tłumików tranzytowych;

2/ jednotorowym tranzytowym z zewem induktorowym /Nr 2/ - poziom wejściowy i wyjściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/. Układ ten jest stosowany przy połączeniach jednotorowych tranzytowych kanałów po stronie małej częstotliwości oraz przy oddawaniu kanału na centralę telefoniczną posiadającą w swym wyposażeniu tłumiki tranzytowe;

3/ dwutorowym z translacją zewu induktorowego /Nr 3/ - poziom wejściowy i wyjściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/. Układ ten stosuje się przy współpracy ze sobą urządzeń o różnych częstotliwościach zewu. Przy takim połączeniu tranzytowym, sygnały zewu są przekazywane z jednej aparatury do drugiej w postaci prądu induktorowego;

4/ dwutorowym z translacją zewu akustycznego z wyłączonym ogranicznikiem /Nr 4/ - poziom wejściowy i wyjściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/. Układ ten stosuje się wtedy, gdy dokonuje się tranzytu dwóch kanałów tej samej aparatury, lub innych urządzeń, ale posiadających identyczny system zewu akustycznego;

5/ w układzie retranslacji kanału /Nr 5/. Retranslacja polega na przekazywaniu informacji w kanale z jednego kierunku łączności do drugiego w postaci impulsów wizyjnych, bez możliwości rozłączenia kanału lub włączenia się w kanał;

6/ dwutorowym specjalnym /Nr 6/- oznaczonym Nr 4 z odpowiednimi przełączeniami układu/ - poziom wejściowy - 13 dB /- 1,5 Np/ i wyjściowy + 4,3 dB /+ 0,5 Np/. Układ ten stosuje się przy współpracy z aparaturą specjalną pracującą w układzie dwutorowym.

#### f/ System przesyłania sygnałów zewowych

W skład systemu zewowego R-404 wchodzi:

- generator i odbiornik zewu akustycznego 2100 Hz;
- generator i odbiornik zewu induktorowego 25 Hz.

Zespoły te stanowią przemiennik zewu 2100/25 Hz.

System ten zapewnia możliwość przesyłania w łączu dalekosiężnym zewu akustycznego 2100 Hz i w stronę centrali lub abonenta bezpośredniego zewu induktorowego 25 Hz.

#### g/ Zasilanie stacji

- z sieci trójfazowej prądu przemiennego 220 V, 50 Hz

z zespołów prądowórczych o mocy 8 KW typu AB-8-T/230/M umieszczonych w samochodzie /2 szt./;

- z trójfazowej sieci zewnętrznej o napięciu 220 lub 380 V, poprzez autotransformator umieszczony w samochodzie zasilania.

### 1.3.3. Urządzenia telefonii wielokrotnej

#### 1.3.3.1. Urządzenie telefonii wielokrotnej typu UTfW-3/6

Urządzenie telefonii wielokrotnej typu UTfW-3/6 przeznaczone jest do zwielokrotnienia dwutorowych linii kablowych oraz linii radiowych sześcioma kanałami telefonicznymi.

Urządzenie UTfW-3/6 jest jednym z zasadniczych elementów aparatuwni łączności dalekosiężnej typu AŁD-3, wykorzystywanej na szczeblu operacyjno-taktycznym /armia-dywizja/. W aparatuwni AŁD-3 występuje dwa półkomplety UTfW-3/6.

#### System UTfW-3/6 obejmuje:

- wyposażenie urządzeń końcowych UTfW-3/6;
- wyposażenie obsługiwanych wzmacniaków przelotowych OWP;
- wyposażenie nieobsługiwanych wzmacniaków przelotowych NWP;
- przenośne zespoły nasłuchowo-rozmówne PZNR;
- wyposażenie pomocnicze.

#### Trakt liniowy UTfW-3/6

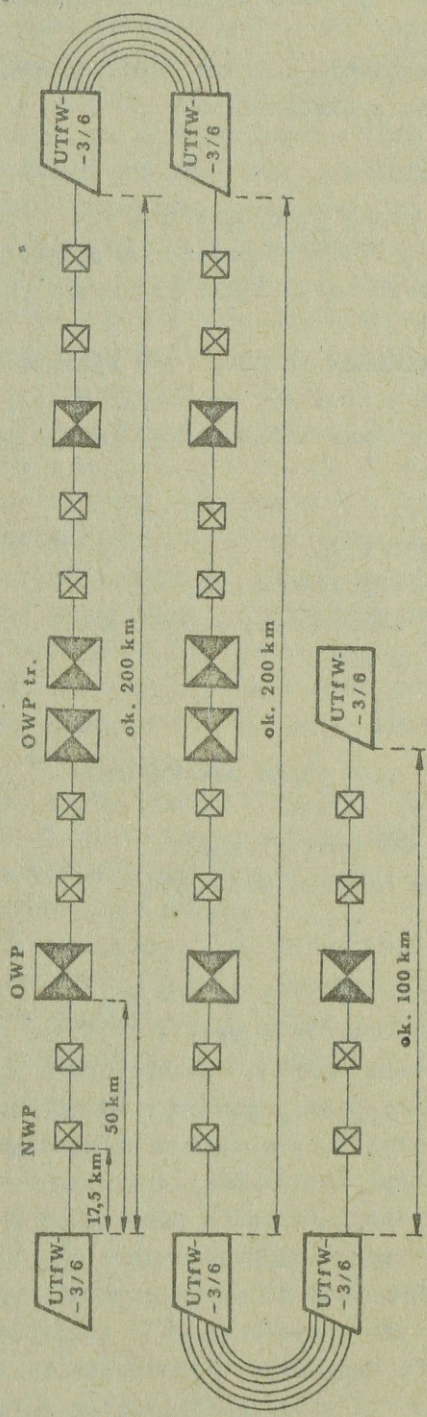
W trakcie liniowym /rys. 1/ może być zastosowane maksymalnie:

- 20 wzmacniaków nieobsługiwanych;
- 5 pojedynczych i 2 podwójne wzmacniaki obsługiwane;
- 2 urządzenia przelotowe /po 2 stacje końcowe UTfW-3/6;
- 2 urządzenia końcowe UTfW-3/6.

#### Maksymalny zasięg łączności wynosi:

- poprzez stacje wzmacniakowe, na kablu PKD2x2 - do 500 km;
- zasięg bezpośredni /długość odcinka wzmacniakowego/ - 17,5 km;
- odległość pomiędzy dwoma kolejnymi wzmacniakami obsługiwany lub pomiędzy wzmacniakiem obsługiwany a urządzeniem końcowym - do 50 km;
- możliwość przesyłania sygnałów bez przejścia w zakres małej częstotliwości - do 200 km dwukrotnie, a w trzecim odcinku do 100 km.

W trakcie liniowym dopuszcza się organizowanie dwóch przejść po małej częstotliwości /stosowaniu retransmisji technicznej/. Retransmisja techniczna polega na sprowadzeniu sygnału z wysokiej do małej częstotliwości /domodulacja/ i ponowne przeniesienie w zakres wysokiej częstotliwości /modulacja/ i przekazanie po wcz w tor. Retransmisję techniczną stosuje się w celu odtworzenia właściwego sygnału /likwidacja zniekształceń/.

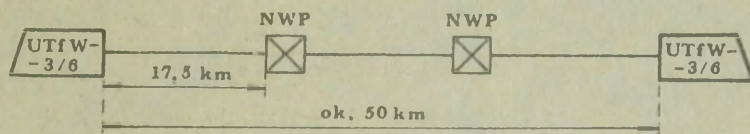


Rys. 1. Trakt liniowy UTfW-3/6

- UTfW-3/6 - urządzenie końcowe telefonii wielokrotnej;
- NWP - nieobsługiwane wzmacniaki przelotowe;
- OWP - obsługiwane wzmacniaki przelotowe;
- OWPtr - obsługiwane wzmacniaki przelotowe umożliwiające wydzielenie kanałów szerokopasmowych 12,3 do 23,4 kHz

### Skrócony trakt liniowy UTfW-3/6

Praktycznie do zapewnienia łączności pomiędzy stanowiskami dowodzenia armii i dywizji nie ma potrzeby wykorzystywania pełnego traktu liniowego. Wykorzystuje się więc skrócony trakt liniowy UTfW-3/6, zapewniający zasięg łączności do 50 km. W trakcie skróconym nie wykorzystuje się obsługiwanych wzmacniaków przelotowych, a tylko urządzenia końcowe UTfW-3/6 i dwa nieobsługiwane wzmacniaki przelotowe. Skrócony trakt liniowy UTfW-3/6 przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Skrócony trakt liniowy UTfW-3/6

### Zasadnicze dane elektryczne urządzenia końcowego UTfW-3/6

- ilość kanałów telefonicznych - 3 lub 6;
  - pasmo przenoszonych częstotliwości w kanale telefonicznym od 0,3 do 3,4 kHz;
  - szerokość kanału służbowego od 0,3 do 1,8 kHz;
  - pasmo przenoszonych częstotliwości liniowych od 4,6 do 31,7 kHz;
  - pasmo kanału szerokiego - 12,3 do 23,4 kHz;
  - maksymalna moc urządzeń liniowych dla częstotliwości  $f=32$  kHz wynosi 25,2 dB /2,9 Np/;
  - częstotliwość prądu zewu akustycznego - 2100 Hz;
  - częstotliwość prądu dzwonienia w stronę centrali - 25/50 Hz.
- Każdy z kanałów telefonicznych może być zwielokrotniony urządzeniem telegrafii wielokrotnej.

### Układy pracy urządzeń UTfW-3/6

Urządzenie UTfW-3/6 przystosowane jest do pracy:

- w stronę liniową - w układzie dwutorowym;
- w stronę stacyjną - w układzie jednotorowym i dwutorowym.

Przy pracy dwutorowej w stronę centrali stosuje się zew akustyczny o częstotliwości 2100 Hz z pominięciem translacji zewowej/zmiennika zewowego/ 2100/25 Hz lub zew prądem stałym.

Przy pracy jednotorowej w stronę centrali następuje zamiana w translacji zewowej zewu akustycznego 2100 Hz na zew induktorowy 25/50 Hz.

### Układy pracy kanałów telefonicznych i ich charakterystyka

Każdy kanał telefoniczny UTfW-3/6 może pracować w następujących układach pracy:

1/ jednotorowym końcowym /"JEDNOTOR", tłumik 0,4 Np zał./ - poziom wejściowy /nadawczy/ 0 dB /0 Np/, poziom wyjściowy /odbiorczy/ - 7 dB /- 0,8 Np/. Układ ten stosuje się w przypadku bezpośredniego podłączenia do kanału aparatu telefonicznego lub oddania na centralę nie posiadającą tłumików tranzytowych;

2/ jednotor tranzytowy /"JEDNOTOR", tłumik 0,4 Np wyż./ - poziom wejściowy i wyjściowy - 3,5 dB /0,4 Np/. Układ ten stosuje się przy połączeniach tranzytowych na inne urządzenia lub gdy kanał oddaje się do centrali telefonicznej posiadającej w swym wyposażeniu tłumiki tranzytowe;

3/ dwutorowy /"DWUTOR"/ - poziom wejściowy - 13 dB /- 1,5 Np/, poziom wyjściowy + 4,3 dB /+ 0,5 Np/. Jest to układ z translacją zewu akustycznego. Stosuje się go do wtórnego zwielokrotnienia kanału urządzeniem telegrafii wielokrotnej, przy współpracy z urządzeniami specjalnymi /TI/ oraz przy retransmisji.

Oporność nominalna we wszystkich układach pracy od strony centrali wynosi 600 omów /symetryczne/.

#### Zasilanie urządzenia UTfW-3/6

- z sieci prądu przemiennego 220 V  $\begin{matrix} +10\% \\ -20\% \end{matrix}$ , 50 Hz;
- prądem stałym o napięciu 24 V  $\pm 10\%$ .

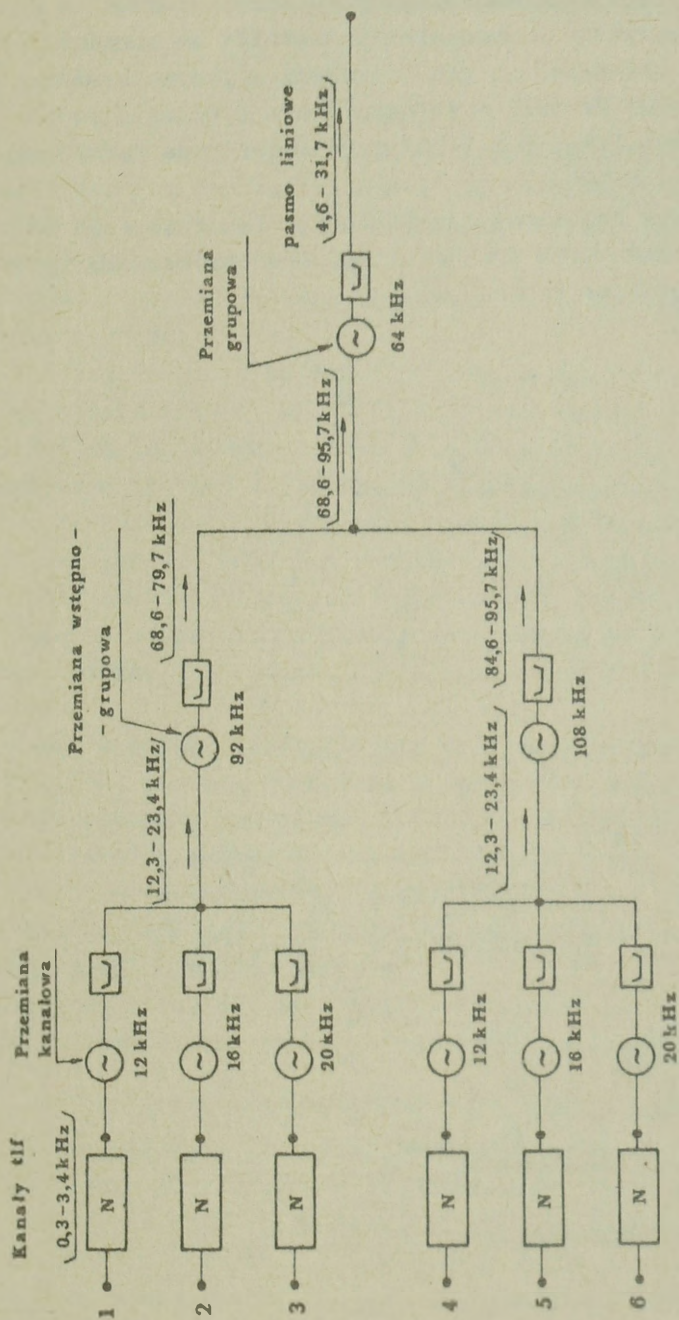
Czas rozwijania i zwijania całej aparatowni AŁD-3 wynosi ok. 60 minut.

#### Zasada tworzenia pasma liniowego w urządzeniu końcowym UTfW-3/6 i /P-303/

Aparaty telefoniczne /abonenckie/ mogą być podłączane do kanałów telefonicznych urządzenia telefonii wielokrotnej przez centralę telefoniczną lub bezpośrednio, w układzie jednotorowym.

Wszystkie aparaty telefoniczne podczas rozmowy wytwarzają sygnał rozmówny mieszczący się /na wyjściu aparatu/ w paśmie ok. 0,3 do 3,4 kHz. Sygnał o takim zakresie częstotliwości przekazywany jest do każdego kanału telefonicznego urządzenia telefonii wielokrotnej UTfW-3/6 lub P-303.

Aby sygnały te można było przesyłać w tym samym czasie przez jeden tor przewodowy lub radiowy, należy je uporządkować /ustawić/ każdy w innym zakresie częstotliwości, przedzielonym odpowiednim pasmem zaporowym. W przeciwnym przypadku nastąpiłoby wzajemne zakłócenie rozmowy przez abonentów /każdy każdego by słyszał i mógł z nim rozmawiać/.

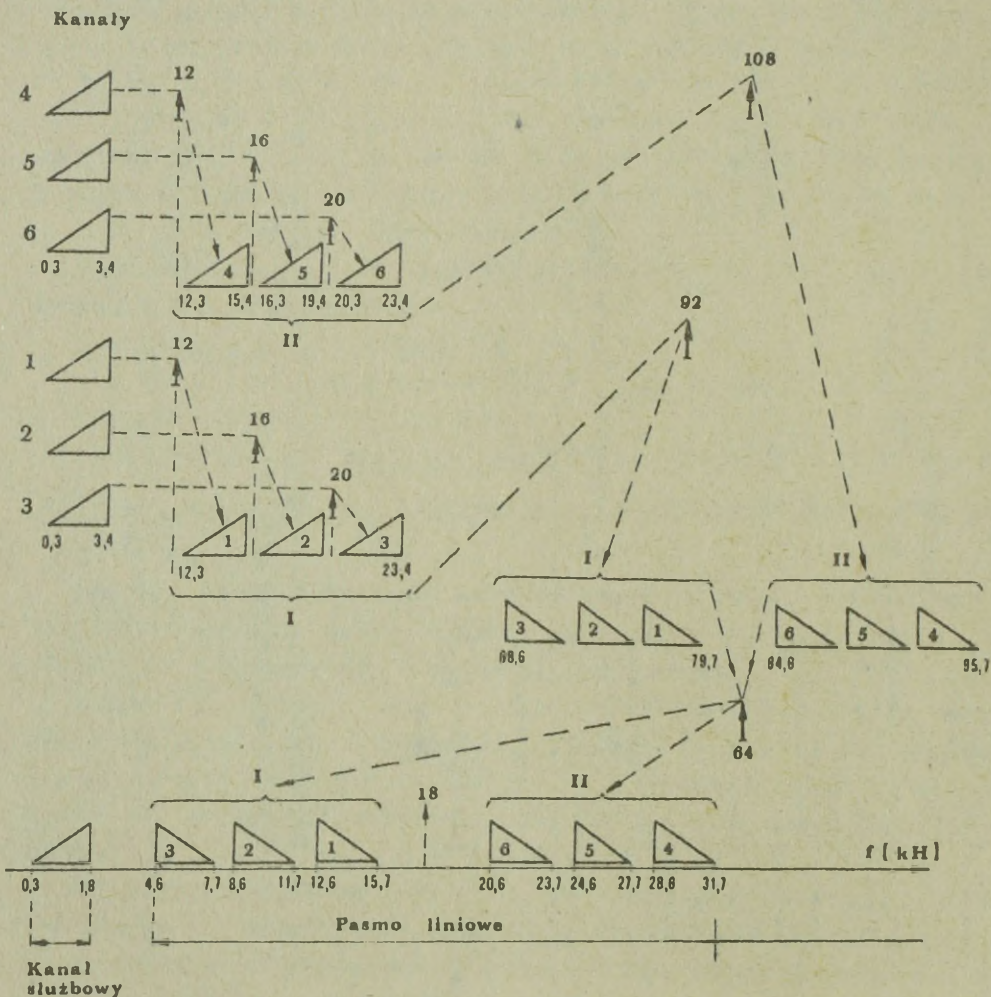


Rys. 3. Uproszczony schemat blokowy przemiany częstotliwości w urządzeniu UTfW-3/6 i P-303 w kierunku nadawczym

W tym celu, w urządzeniu telefonii wielokrotnej stosowane są krotnice, pracujące na zasadzie częstotliwościowego rozdziału kanałów.

Kanałotwórcze układy elektryczne i wyposażenie krotnicy są zunifikowane w oparciu o przyjętą trójkanałową grupę wstępną w paśmie częstotliwości przejściowych od 12 do 24 kHz. W związku z tym wyposażenie indywidualne kanałów krotnicy UTfW-3/6 i P-303 jest identyczne jak w krotnicach dwunastokanałowych np. P-304.

Uproszczony schemat blokowy przemiany częstotliwości w urządzeniu UTfW-3/6 i P-303 w kierunku nadawczym przedstawiony jest na rysunku 3, a plan przemiany częstotliwości na rysunku 4.



Rys. 4. Plan przemiany częstotliwości w aparaturze UTfW-3/6 i P-303

Liniovie pasmo trzech lub sześciu kanałów nośnych tworzy się przy zastosowaniu trzystopniowej przemiany /modulacji/:

- kanałowej;
- wstępno-grupowej;
- grupowej.

Trójkanałową grupę wstępną w paśmie częstotliwości od 12,3 do 23,4 uzyskuje się w drodze przemiany indywidualnego widma akustycznego każdego kanału /0,3 do 3,4 kHz/ za pomocą częstotliwości nośnych 12, 16 i 20 kHz, wykorzystując górną wstęgę boczną.

Pasmo zaporowe pomiędzy kanałami /rozdzielające poszczególne kanały/ wynosi 0,9 kHz,

W wyposażeniu grupowym toru nadawczego odbywa się przekształcenie widma częstotliwości prądów dwóch trójkanałowych grup wstępnych od 12,3 do 23,4 kHz na widmo liniowe od 4,6 do 31,7 kHz. Przekształcenie to jest zapewnione poprzez dwustopniowe grupowe przetwarzanie. Zakres odstępów przy przetwarzaniu jest zgodny z zakresem dwunastokanałowym grupy podstawowej /60-108 kHz/ i z rozkładem pasmowych częstotliwości kanałów.

Pasmo liniowe pierwszej trójkanałowej grupy wstępnej /68-80 kHz/ jest uzyskiwane za pomocą częstotliwości nośnej 92 kHz /wykorzystując dolną wstęgę boczną/, a drugiej /84-96 kHz/ - za pomocą częstotliwości nośnej 108 kHz.

Pasmo zaporowe rozdzielające trójkanałowe grupy wstępne wynosi 4,9 kHz /od 79,7-84,6 kHz/. Otrzymana w ten sposób grupa sześciokanałowa /68-96 kHz/ w drugim stopniu przemiany grupowej zostaje przekształcona za pomocą częstotliwości nośnej 64 kHz na właściwe pasmo liniowe od 4 do 32 kHz /dokładniej od 4,6 do 31,7 kHz/. Pasmo liniowe sprowadza się do zakresu częstotliwości, w którym tłumienność jednostkowa dalekosiężnego kabla polowego jest najmniejsza.

Przy odbiorze sygnałów następuje proces odwrotny przemiany częstotliwości: przemiana grupowa, wstępno-grupowa i kanałowa.

#### 1.3.3.2. Urządzenie telefonii wielokrotnej typu P-304

Urządzenie telefonii wielokrotnej typu P-304 przeznaczone jest do zwiększenia dwutorowych i jednotorowych linii kablowych oraz linii radiowych dwunastoma /jednotorowych sześcioma/ kanałami telefonicznymi.

Urządzenie telefonii wielokrotnej P-304 jest jednym z zasadniczych elementów aparatu łączności dalekosiężnej typu AŁD-1 i wykorzystywana jest na szczeblu armia-front. W aparatu AŁD-1 występuje dwa półkomplety P-304

System P-304 obejmuje:

- urządzenia końcowe P-304K;
- obsługiwane wzmacniaki przelotowe P-304P /OWP/;
- nieobsługiwane wzmacniaki przelotowe P-304-NWP;
- urządzenia P-304-WK dla wydzielenia trzech pierwszych kanałów telefonicznych /w miejscu rozmieszczenia obsługiwanego wzmacniaka przelotowego/.

Do zapewnienia normalnej eksploatacji magistrali kablowej, urządzenia typu P-304 są dodatkowo wyposażone w:

- głośnomówiące urządzenie łączności służbowej /GSS/ - na stacjach końcowych i obsługiwanych wzmacniakach przelotowych;
- filtry nadzorca liniowego /FLN/ - do włączania aparatu telefonicznego w kanał łączności służbowej na linii;
- przenośne przyrządy pomiarowo-kontrolne /IKP/;
- linie sztuczne /Π-20/ - do sprawdzania pracy urządzeń na siebie.

Magistrala kablowa, wykonywana przy pomocy kabala PKD2x2 składa się z odcinków wzmacniakowych długości 10-13 km <sup>x/</sup>, na stykach których instaluje się wzmacniaki przelotowe obsługiwane i nieobsługiwane. Każdy piąty wzmacniak powinien być wzmacniakiem obsługiwanym /OWP/, natomiast pozostałe mogą być nieobsługiwanymi /NWP/. Odcinki wzmacniakowe powinny być budowane o możliwie jednakowej długości.

Trakt teletransmisyjny P-304

W trakcie teletransmisyjnym P-304 może być zastosowane maksymalnie:

Na torze czteroprzewodowym:

- 40 wzmacniaków nieobsługiwanym /NWP/;
- 7 wzmacniaków obsługiwanych /OWP/;
- 2 urządzenia przelotowe /po dwie stacje końcowe P-304K/;
- 2 urządzenia końcowe P-304K.

Na torze dwuprzewodowym:

- 7 wzmacniaków obsługiwanych /OWP/;
- 2 urządzenia przelotowe /po dwie stacje końcowe P-304K/;
- 2 urządzenia końcowe P-304K.

Maksymalny zasięg łączności wynosi:

- poprzez stacje wzmacniakowe, na kablu PKD2x2 - 500 do 600 km na torze czteroprzewodowym i do 250 km na torze dwuprzewodowym;
- zasięg bezpośredni /długość odcinka wzmacniakowego/ na torze czteroprzewodowym - 10-12,5 km, a na torze dwuprzewodowym - 20-25 km;

-----  
x/ Na wozie kablowym drużyna posiada dokładnie 12,5 km kabla PKD2x2

- odległość pomiędzy dwoma końcowymi stacjami P-304K, nie powinna przekraczać 200-240 km /na torze czteroprzewodowym/. Wówczas na takim odcinku, oprócz dwóch stacji końcowych należy włączyć 3 wzmacniaki obsługiwane /P-304P/ i 16 wzmacniaków nieobsługiwanych NWP. Dalsze zwiększenie zasięgu łączności uzyskuje się poprzez połączenie dwóch lub trzech odcinków retransmisyjnych /przejście po małej częstotliwości/.

Na torze dwuprzewodowym nie ma możliwości zdalnego zasilania nieobsługiwanych wzmacniaków przelotowych, dlatego też stosuje się tylko wzmacniaki obsługiwane. Wówczas długość odcinka wzmacniakowego może wynosić 20-25 km, a maksymalny zasięg łączności 200 do 250 km.

Przykład organizacji łączności na kablu PKD, na torze czteroprzewodowym przedstawiono na rys. 5, a na torze dwuprzewodowym - na rys. 6.

#### Zasadnicze dane elektryczne urządzenia końcowego P-304K:

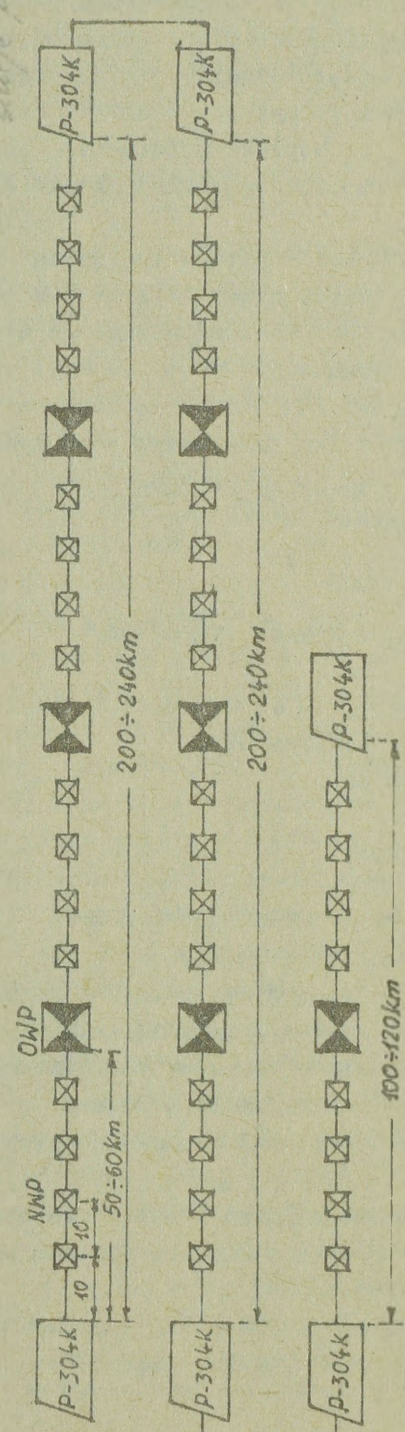
- ilość realizowanych kanałów telefonicznych:
  - w układzie dwutorowym /podstawowy/ - 12;
  - w układzie jednotorowym - 6;
- pasmo przenoszonych częstotliwości w kanale operacyjnym
  - od 0,3 do 3,4 kHz;
- pasmo częstotliwości kanału służbowego - od 0,3 do 1,8 kHz;
- pasmo przenoszonych częstotliwości liniowych:
  - w układzie dwutorowym - 12 do 60 kHz;
  - w układzie jednotorowym:
    - w kierunku A do B - 40 do 64 kHz;
    - w kierunku B do A - 12 do 36 kHz;
- nominalne wzmocnienie wzmacniaka wynosi 59,1 dB /6,8 Np/;
- częstotliwość prądu zewu akustycznego - 2100 Hz;
- częstotliwość zewu induktorowego /w stronę centrali/ - ok. 25 Hz.

W aparaturze P-304 przewidziano możliwość wydzielenia trzech sąsiednich kanałów telefonicznych jako jeden szerokopasmowy kanał przewidziany do pracy urządzeń telewizyjnych, radiofonicznych itp. Podczas pracy P-304 dwunastoma kanałami można utworzyć dwa takie kanały, a przy pracy sześcioma kanałami - tylko jeden.

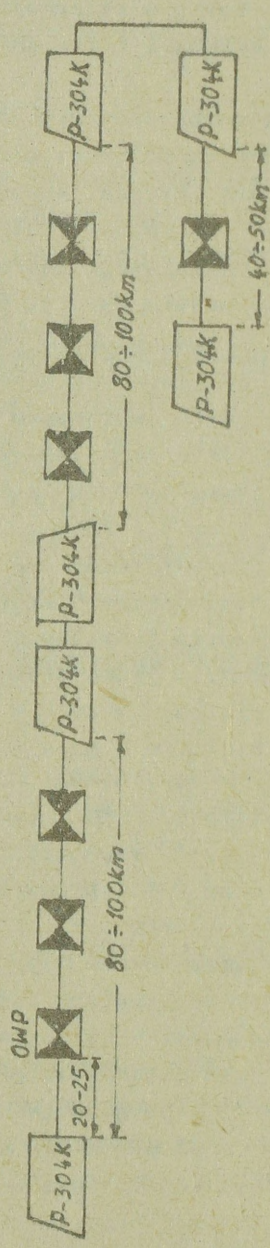
Możliwe jest połączenie sześciu kanałów w jeden kanał szerokopasmowy /84-108 kHz/ lub połączenie wszystkich dwunastu kanałów w jeden szeroki kanał o paśmie od 60 do 108 kHz.

Dowolne dwa kanały telefoniczne urządzeń P-304 można wielokrotnie za pomocą urządzeń telegrafii wielokrotnej P-318 lub UTgW-3/6.

staje przebiegowe



Rys. 5. Organizacja łączności dalekosiężnej na kablu PKD, w układzie dwutorowym za pomocą urządzeń P-304 na maksymalną odległość.



Rys. 6. Organizacja łączności dalekosiężnej na kablu PKD w układzie jednotorowym za pomocą urządzeń P-304 na maksymalną odległość

### Układy pracy urządzenia P-304K

Urządzenie P-304K przystosowane jest do pracy:

- w stronę liniową - w układzie dwutorowym /podstawowy rodzaj pracy/ i w układzie jednotorowym /pomocniczy/;

- w stronę stacyjną - w układzie jednotorowym i dwutorowym.

Przy wyjściu jednotorowym w stronę centrali następuje zamiana zewu akustycznego o częstotliwości 2100 Hz na zew induktorowy o częstotliwości ok. 25 Hz.

Poziom sygnału nadawczego w linię w kanale telefonicznym wynosi:

- w układzie dwutorowym - 0 dB /0 Np/;

- w układzie jednotorowym - 4,3 dB /+ 0,5 Np/.

Oporność wejściowa i wyjściowa po stronie liniowej wynosi 135 omów.

### Układy pracy kanałów telefonicznych P-304K

Każdy kanał telefoniczny /nośny/, od strony stacyjnej może pracować w następujących układach:

- jednotorowy końcowy /2PR.OK/:

- poziom wejściowy /nadawczy/ 0 dB /0 Np/;

- poziom wyjściowy /odbiorczy/ - 6,9 dB /- 0,8 Np/;

- jednotorowy tranzytowy /2PR.TR/:

- poziom wejściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/;

- poziom wyjściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/;

- dwutorowy z wywołaniem akustycznym /4PR.TW/:

- poziom wejściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/;

- poziom wyjściowy - 3,5 dB /- 0,4 Np/;

- dwutorowy specjalny /SA/:

- poziom wejściowy - 13,0 dB /- 1,5 Np/;

- poziom wyjściowy + 4,3 dB /+ 0,5 Np/.

W urządzeniach P-304K starszej produkcji występował jeszcze jeden układ pracy - dwutorowy z wywołaniem induktorowym /4PR.IW/ o poziomie wejściowym i wyjściowym równym - 3,5 dB /- 0,4 Np/. W nowszych urządzeniach układ ten nie występuje.

Układ dwutorowy z wywołaniem akustycznym /4PR.TW/ stosuje się do wtórnego zwielokrotnienia urządzeniem telegrafii wielokrotnej, przy współpracy z urządzeniami utajniającymi oraz przy retransmisji.

Układ dwutorowy specjalny /SA/ jest przeznaczony do włączania do kanału telefonicznego urządzeń specjalnych /utajniających/ wymagających podobne poziomy wejściowe i wyjściowe.

Przeznaczenie pozostałych układów pracy jest podobne jak przy UTfW-3/6.

Oporność nominalna we wszystkich układach pracy od strony centrali wynosi 600 omów.

#### Zasilanie urządzenia P-304

- z sieci prądu przemiennego 220 $\pm$ 10 %, 50 Hz;

- źródłem awaryjnym jest zespół prądowców typu PAB-2-1/230.

Czas rozwijania całej aparatuwni AŁD-1 wynosi ok. 70 minut, a zwi-  
jania ok. 55 minut.

#### Zasada tworzenia pasma liniowego w urządzeniu końcowym P-304K

Urządzenia końcowe telefonii wielokrotnej typu P-304K może pracować w stronę liniową w układzie dwutorowym i jednotorowym. Podstawowym układem pracy jest układ dwutorowy.

W układzie dwutorowym istnieje możliwość utworzenia dwanaście tele-  
fonicznych kanałów nośnych w paśmie od 0,3 do 3,4 kHz każdy. Kierunek  
nadawczy jest oddzielony od odbiorczego. Nadawanie odbywa się po jednym  
torze przewodowym /lub bezprzewodowym/, natomiast odbiór - po drugim.

W układzie jednotorowym - przy wykorzystaniu jednego dalekosiężnego  
toru przewodowego /dwóch przewodów/ nadawanie i odbiór odbywa się po  
tym samym torze. Kierunek nadawczy oddzielony jest od kierunku odbior-  
czego odpowiednim pasmem zaporowym. W takim przypadku istnieje możliwość  
wykorzystania tylko sześć kanałów. Pozostałe sześć kanałów urządzenia  
P-304K jest nie wykorzystywane. Dlatego też układ jednotorowy stosowany  
jest w wyjątkowych przypadkach /jako awaryjny/.

Uproszczony schemat blokowy przemiany częstotliwości w urządzeniu  
P-304K w kierunku nadawczym przedstawiono na rysunku 7.

Schemat blokowy kierunku odbiorczego jest podobny do nadawczego.  
Proces przemiany jest odwrotny.

Ogólna zasada przemiany częstotliwości i tworzenia pasma liniowego  
w urządzeniu P-304K jest podobna jak w urządzeniu UTfW-3/6.

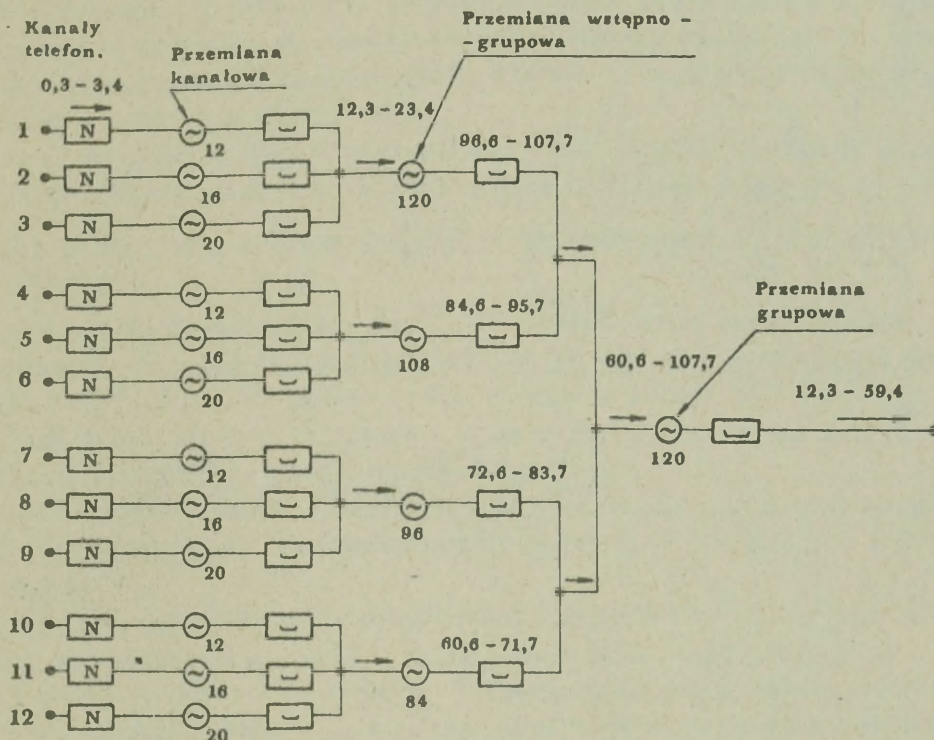
#### Tworzenie pasma liniowego w P-304K podczas pracy w układzie dwu- torowym

Pasma liniowe dwunastu kanałów telefonicznych tworzy się w wyniku  
trzystopniowej przemiany /modulacji/ pasma akustycznego: przemiany ka-  
nałowej, wstępno-grupowej i grupowej /patrz rys. 7 i 8/.

Sygnały akustyczne, wytworzone przez abonenckie aparaty telefoniczne  
przekazywane są do poszczególnych kanałów nośnych urządzenia P-304K.

W każdym kanale następuje przemiana kanałowa /podwyższenie sygnału  
do wyższego zakresu częstotliwości/.

Wszystkie kanały telefoniczne urządzenia P-304K podzielono na cztery  
grupy po trzy kanały. W jednej grupie częstotliwość podnośna każdego  
kanału jest inna /12, 16 i 20 kHz/, natomiast wszystkie cztery grupy  
posiadają identyczne elementy.

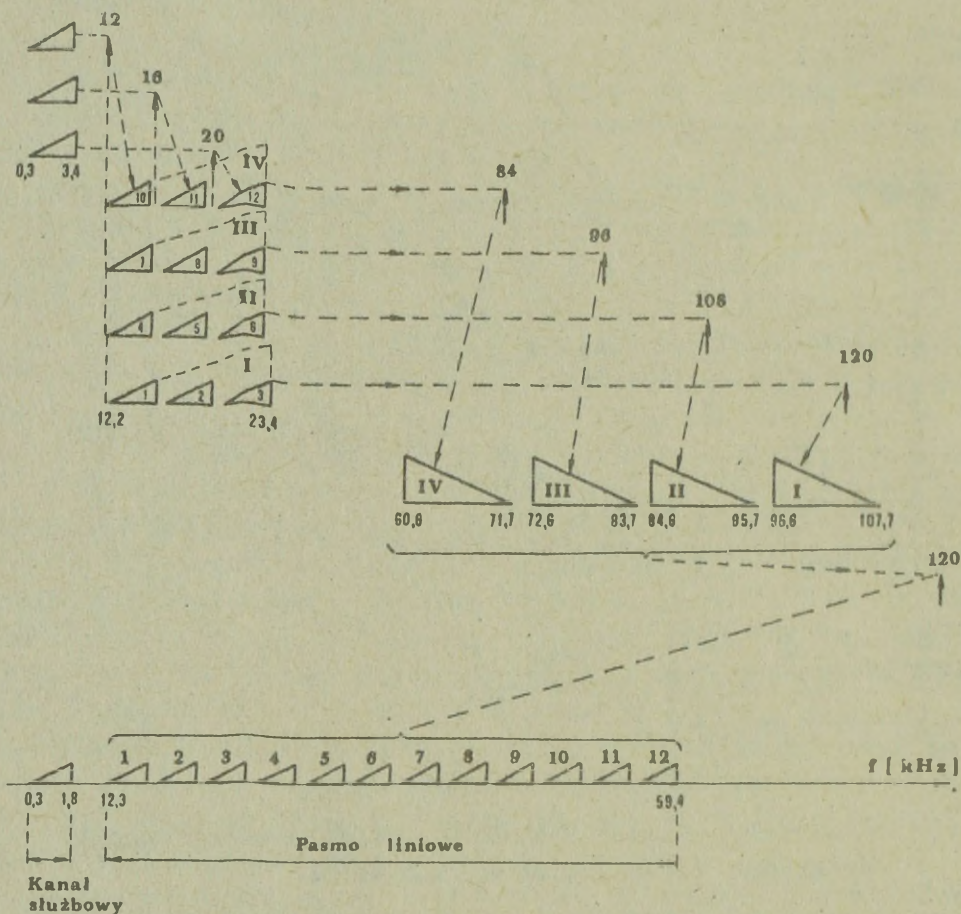


Rys. 7. Uproszczony schemat blokowy przemiany częstotliwości w urządzeniu P-304K w kierunku nadawczym.

W wyniku przemiany kanałowej otrzymuje się cztery identyczne pasma /grupy wstępne/ rozmieszczone w tym samym zakresie częstotliwości 12,3 do 23,4 kHz. Zachodzi więc konieczność stosowania następnej przemiany w celu odpowiedniego rozmieszczenia powyższych grup w innym zakresie częstotliwości. Przemiana druga nosi nazwę przemiany wstępno-grupowej. Do przemiany wstępno-grupowej zastosowano częstotliwości podnośne dla każdej grupy inną:

- dla grupy pierwszej /kanały 1, 2, 3/ - 120 kHz;
- dla grupy drugiej /kanały 4, 5, 6/ - 108 kHz;
- dla grupy trzeciej /kanały 7, 8, 9/ - 96 kHz;
- dla grupy czwartej /kanały 10, 11, 12/ - 84 kHz.

W wyniku przemiany wstępno-grupowej /wykorzystuje się dolną wstęgę boczną/ otrzymuje się jedno szerokie pasmo w zakresie częstotliwości od 60 do 108 kHz /dokładniej od 60,6 do 107,7 kHz/. Jest to zakres



Rys. 8. Plan przemiany częstotliwości w aparaturze P-304K podczas pracy w układzie dwutorowym.

częstotliwości /międzynarodowa grupa podstawowa "B"/, w którym wszystkie telefoniczne urządzenia wielokrotne /znormalizowane/ różnych krajów mogą ze sobą współpracować.

Pasma zaporowe pomiędzy kanałami /rozdzielające poszczególne kanały/ wynosi 0,9 kHz.

Polowe kable dalekosiężne wykorzystywane do zapewnienia łączności przewodowej pomiędzy stanowiskami dowodzenia związków operacyjnych i taktycznych nie przenoszą sygnałów w takim zakresie częstotliwości /np. kabel PKD2x2 przenosi sygnały w zakresie częstotliwości do 60 kHz/. Zatem pasmo liniowe należy przenieść w zakres częstotliwości, w którym stanowić będzie najmniejszą tłumienność jednostkową dla przesyłanych sygnałów.

W urządzeniu P-304K pasmo liniowe uzyskuje się w wyniku przemiany grupowej, wykorzystując częstotliwość modulatora grupowego 120 kHz i dolną wstęgę boczną. Uzyskane pasmo liniowe wynosi od 12 do 60 kHz /dokładniej od 12,3 do 59,4 kHz/.

Przy odbiorze sygnałów następuje proces odwrotny przemiany częstotliwości /demulacja/: przemiana grupowa, wstępno-grupowa i kanałowa.

#### Tworzenie pasma liniowego w P-304K podczas pracy w układzie jednotorowym

W układzie jednotorowym można wykorzystać tylko sześć kanałów telefonicznych /od 1 do 6/. W przemianie biorą udział pierwsze dwie grupy /dwie trójki/, pozostałe nie biorą udziału w pracy.

Plan przemiany częstotliwości podczas pracy urządzenia P-304K w układzie jednotorowym przedstawiono na rys. 9.

Przemiana wstępno-grupowa jest realizowana dla dwóch grup częstotliwości wykorzystując częstotliwości podnośne 120 i 108 kHz i dolną wstęgę boczną.

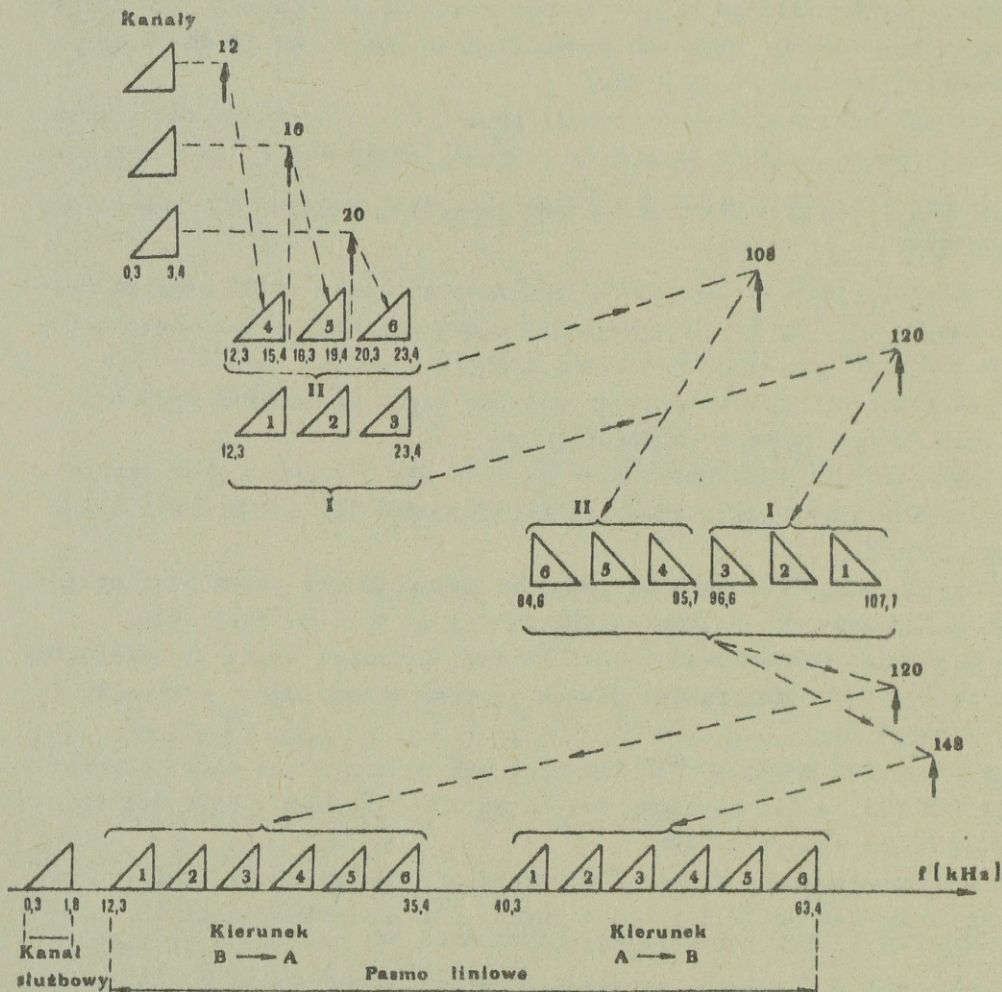
W wyniku przemiany wstępno-grupowej uzyskuje się pasmo częstotliwości mieszczące się w grupie podstawowej od 84,6 do 107,7 kHz.

W układzie jednotorowym pasmo liniowe, kierunek nadawczy oddzielony jest od kierunku odbiorczego pasmem zaporowym wynoszącym 4 kHz /od 35,4 do 40,3 kHz/.

Do przemiany grupowej dla kierunku A-B wykorzystano częstotliwość nośną 148 kHz, a dla kierunku B-A nośną 120 kHz oraz w obydwóch przypadkach dolną wstęgę boczną.

W wyniku przemiany grupowej uzyskuje się dwa pasma częstotliwości dla kierunku B-A od 12,3 do 35,4 kHz, a dla kierunku A-B od 40,3 do 63,4 kHz.

W praktyce układ pracy jednotorowy jest bardzo rzadko wykorzystywany.



Rys. 9. Plan przemiany częstotliwości podczas pracy urządzenia P-304K w układzie jednotorowym

1.4. Zestawienie układów pracy środków i urządzeń telefonicznych

Telefoniczne urządzenia końcowe - aparaty telefoniczne, w obecnych systemach łączności /sygnały analogowe/ pracują w układzie jednotorowym. Poziom sygnału na wyjściu z aparatu telefonicznego /na zaciskach liniowych/ wynosi ok. 0 dB /0 Np/. Poziom odbiorczy /sygnał odbiera-

ny przez słuchawkę - słyszalność dobra/ aparatów telefonicznych wynosi ok. - 43 dB /- 5 Np/ x/.

Telefoniczne urządzenia komutacyjne - łącznice telefoniczne przystosowane do pracy nieutajnionej, zarówno od strony linii abonenckich jak i dalekosiężnych pracują w układzie jednotorowym.

Łącznice /centrale/ telefoniczne przystosowane do utajniania przesyłanych wiadomości pracują: od strony linii abonenckich - w układzie jednotorowym, a od strony linii dalekosiężnych - w układzie dwutorowym. Wymagane poziomy, oddawanych na centralę kanałów z krotnic telefonicznych wynoszą  $A_{wej} = A_{wyj} = - 3,5 \text{ dB} /- 0,4 \text{ Np/}$ .

Układy pracy kanałów telefonicznych środków i urządzeń teletransmisyjnych zestawiono w tabeli 3, a ich przeznaczenie w tabeli 4.

x/ Wielkość napięcia na zaciskach wyjściowych /liniowych/ aparatów telefonicznych podczas rozmowy zależy od głośności mówienia abonentów, wynosi ono od 0,5 do 1 V, co odpowiada prądowi rzędu 0,9 - 1,7 mA.

Czułość słuchawki telefonicznej jest rzędu kilku miliwolt /ok. 5 mV/, co odpowiada prądowi rzędu kilku mikroamper /ok.  $9 \mu\text{A}$ /.

Poziom zerowy 0 dB /0 Np/ wynosi:  $P_o = 1 \text{ mW}$ ;  
 $U_o = 775 \text{ mV}$ ;  $I_o = 1,29 \text{ mA}$ ;  $R_o = 600 \text{ omów}$ .

Układy pracy kanałów krotnic telefonicznych i ich przeznaczenie

Tabela 3

Urządzenie komutacyj. / Teletransm. /	Układ pracy kanału	R-405Z	R-409	R-404	P-304	UTIW-3/6	Poziomy pracy dB / Np /	wyj.
P-198 obw. "MB"; LP-40 MR obw. końc. LP-10 MR bezpokr. op.tlf.	Jednotor końcowy	800/25	2100/25 2PR-OK	2100/25 Nr 1	2100/25 2PR-OK	2100/25 Jednotor tł.włacz. /1 T-K/	0 dB / 0 Np /	- 7 dB /- 0,8 Np /
P-198 obw. "DS" LP-40 MR obw. PW-10	Jednotor tranzytowy	-	2100/25 2PR-T	2100/25 Nr 2	2100/25 2PR-TR	-	- 3,5 dB / - 0,4 Np /	- 3,5 dB /- 0,4 Np /
KTF-15/20 MZ wymagane poziomy: wej=wyj. = - 3,5 dB	Dwutor bez transl zewu induktor.	2TLF-K	-	-	-	-	- 8,7 dB / - 1,0 Np /	- 17,4 dB /- 2,0 Np /
Tranzyt. np. z R-405Z z pozost. urządz. teletransm.	Dwutor transl. zewu induktor.	4TLG	4PR	Nr 4 Nr 6 /Nr 4 spec/	4PR-TW SA	-	- 3,5 dB / - 0,4 Np /	- 3,5 dB /- 0,4 Np /
R-405Z- R-405Z R-404- R-404	Retranslacja kanału	4TLF-1 4TLF-2	RETR.	Nr 3	4PR-IW	-	- 13 dB / - 1,5 Np /	- 13 dB /- 1,5 Np /
		RETR.	RETR.	Nr 5	-	-	- 3,5 dB / - 0,4 Np /	- 3,5 dB /- 0,4 Np /
							- 12,2 dB / - 1,4 Np /	+ 3,5 dB /+ 0,4 Np /
								Impulsy i sygnały kanałowe

## Przeznaczenie układów pracy kanałów krotnic telefonicznych

Tabela 4

Nazwa układu pracy	Przeznaczenie /sposób wykorzystania/
1	2
<p>1. <u>Jednotor końcowy</u> - w większości przypadków stosowane są poziomy:</p> <p><math>A_{wej} = 0 \text{ dB} / 0 \text{ Np/}</math>  <math>A_{wyj} = -7 \text{ dB} / -0,8 \text{ Np/}</math></p>	<p>1. Sprzężenie z obwodami końcowymi "MB" łącznic telefonicznych.  2. Sprzężenie bezpośrednio z aparatami telefonicznymi /urządzeniami konferencyjno-dyspozytorskimi/.</p>
<p>2. <u>Jednotor tranzytowy</u> - w większości przypadków stosowane są poziomy:</p> <p><math>A_{wej} = A_{wyj} = -3,5 \text{ dB}</math>  <math>/-0,4 \text{ Np/}</math></p>	<p>1. Sprzężenie z obwodami tranzytowymi "DS" łącznic telefonicznych.  2. Zapewnienie jednotorowego tranzytu stałego w punkcie styku dwóch relacji /pomiędzy krotnicami o różnych zewach akustycznych/ w celu zestawienia bezpośredniego jednotorowego telefonicznego łącza jawnego.</p>
<p>3. <u>Dwutor bez translacji zewu induktorowego</u> /nazywany w wielu instrukcjach "dwutorem z translacją zewu akustycznego"/ z poziomami:</p> <p><math>A_{wej} = -13 \text{ dB} / -1,5 \text{ Np/}</math>  <math>A_{wyj} = +4,3 \text{ dB} / +0,5 \text{ Np/}</math></p>	<p>1. Zestawienie łącza dwutorowego bez zewu induktorowego na potrzeby urządzeń utajniających WCZ, do zwielokrotnienia urządz. telegrafii wielokrotnej /TW/ do transmisji danych /TD/.</p> <p>2. Zestawienie łącza na potrzeby urządzeń utajniających TI, z uwzględnieniem włączenia: w kierunku nadawczym - tłumika 9,6 dB /1,1 Np/, w kierunku odbiorczym - tłumika 7,8 dB /0,9 Np/.</p> <p>3. Zestawienie dwutorowego tranzytu stałego w punkcie styku dwóch relacji w celu zestawienia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bezpośredniego dwutorowego przebiegu łącza telefonicznego w całej relacji /na potrzeby TI, WCz, TW i TD/;</li> <li>- bezpośredniego /wykorzystywanego na końcowych WŁ jednotorowo/ telefonicznego łącza jawnego w odniesieniu do krotnic wyposażonych w jednolite translacje zewu akustycznego.</li> </ul>
<p>4. <u>Dwutor z translacją zewu induktorowego</u> W większości przypadków stosowane są poziomy:</p> <p><math>A_{wej} = A_{wyj} = -3,5 \text{ dB}</math>  <math>/-0,4 \text{ Np/}</math></p>	<p>Zapewnienie dwutorowego tranzytu stałego w przypadku wykorzystania krotnic wyposażonych w odmiennie kanałowe translacje zewu akustycznego /dopasowanie zewów akustycznych zapewnia się w wyniku przejścia na zew induktorowy 25 Hz/ w celu zestawienia bezpośredniego telefonicznego łącza jawnego /wykorzystywanego na końcowych WŁ jednotorowo/.</p>

1	2
5. <u>Retranslacja kanału</u>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bezmodemowy tranzyt kanału szerokiego na stacjach pośrednich /w R-404, R-409, P-304 i UTfW-3/6/.</li> <li>2. Tranzyt pojedynczych kanałów z wykorzystaniem modemów /po małej częstotliwości/ na stacjach pośrednich w R-405Z i na stacjach węzłowych /w R-404, R-409, P-304 i UTfW-3/6.</li> </ol>

## 2. ROZPŁYW ŁĄCZY TELEFONICZNYCH NA WŁ SD DYWIZJI I PUŁKU

### 2.1. Wykorzystanie łączy telefonicznych dalekosiężnych i wewnętrznych na WŁ SD dywizji

Schemat wykorzystania łączy telefonicznych wraz z wykazem końcowych urządzeń łączności instalowanych i rozwijanych na stanowisku dowodzenia jest dokumentem planistycznym wykonywanym przez szefa wydziału łączności dywizji. Dokumenty te wraz z innymi dokumentami łączności szef łączności wręcza szefowi węzła łączności /dowódcy bł/ podczas przekazywania zarządzenia bojowego.

Na podstawie otrzymanych dokumentów łączności szef WŁ /inżynier WŁ/ wykonuje schemat elektrycznych połączeń węzła łączności.

Maksymalna ilość łączy telefonicznych /dalekosiężnych i wewnętrznych/, jaką można planować do wykorzystania na WŁ SD dywizji jest uzależniona możliwością eksploatacyjną urządzeń komutacyjnych.

Na węzle łączności SD dywizji rozwijana jest aparatuśnia ATf-TI, w której zamontowane są dwie centrale telefoniczne - jawna i utajniona.

Centrala telefoniczna jawna /dwie łącznice telefoniczne ŁP-4OMR, z przystawkami PW-10/ umożliwia podłączenie i komutację 100 jednorodowych łączy telefonicznych /wewnętrznych z SD dywizji i dalekosiężnych z innych węzłów łączności/, w tym:

- 20 łączy dalekosiężnych na dwie przystawki PW-10;
- 80 łączy wewnętrznych /i część dalekosiężnych/ na obwody końcowe łącznicy ŁP-4OMR / w tym możliwość podłączenia sześć jednorodowych łączy do innych central telefonicznych systemu CB /CA/ /;
- jednoczesne zestawienie 24 połączenia telefoniczne /wewnętrzne, dalekosiężne i tranzytowe/;
- zestawienie dwóch połączeń okólnikowych, każde po czterech abonentów wewnętrznych lub dalekosiężnych.

Centrala telefoniczna utajniona /KTF-15/20MZ/- umożliwia podłączenie i komutację:

- 10 dwutorowych łączy dalekosiężnych, w tym: 8 z możliwością korekcji charakterystyki tłumieniowej i 2 bez możliwości korekcji;
- 20 jednorodowych wewnętrznych łączy abonenckich;
- jednoczesne zestawienie 4 utajnionych dalekosiężnych połączeń telefonicznych /ilość ta limitowana jest ukończeniem aparatuśni ATf-TI w cztery urządzenia utajniaszące typu "E"/;
- zestawienie dwóch połączeń tranzytowych /z omińnięciem urządzeń utajniaszących/.

Centrala telefoniczna utajniona nie zapewnia połączeń wewnętrznych, a tylko dalekosiężne i tranzytowe.

Przykład wykorzystania dalekosiężnych łączy telefonicznych /jawnych i utajnionych/ na SD dywizji przedstawiono na rys. 10, a wewnętrznych w tabeli 5.

Według przedstawionego wariantu rozplywu łączy na SD dywizji /najczęściej wykorzystywanego w praktyce/, wykorzystano następującą ilość dalekosiężnych łączy telefonicznych.

A. Łącza telefoniczne dalekosiężne:

- do przełożonego /SD i ZSD armii/:

- do SD armii 6 łączy telefonicznych /w tym 1 utajnione i 5 jawnych/;

- do ZSD armii 6 łączy telefonicznych /w tym 1 utajnione i 5

jawnych/.

Razem do SD i ZSD armii wykorzystano 12 łączy telefonicznych /w tym 2 utajnione i 10 jawnych/

- do podległych i współdziałających oddziałów oraz WSD i TSD dywizji:

- do SD każdego oddziału /3xpz, pcz, DGA, pz sąsiedni/ i TSD

dywizji - po dwa łączy telefoniczne /w tym jedno utajnione/;

- do SD drt i WSD dywizji - po dwa łączy telefoniczne jawne;

- do SD prplot i DGA - po jednym łączy przewodowym /jawnym/ wybudowanym przy pomocy kabla PKA1x2.

Razem do podległych oddziałów, WSD i TSD dywizji oraz sąsiedniego oddziału wykorzystano 20 łączy telefonicznych /w tym 7 utajnionych i 13 jawnych/.

Ogółem według przedstawionego wariantu na SD dywizji wykorzystano 32 telefoniczne łączy dalekosiężne /w tym 9 utajnionych i 23 jawne/.

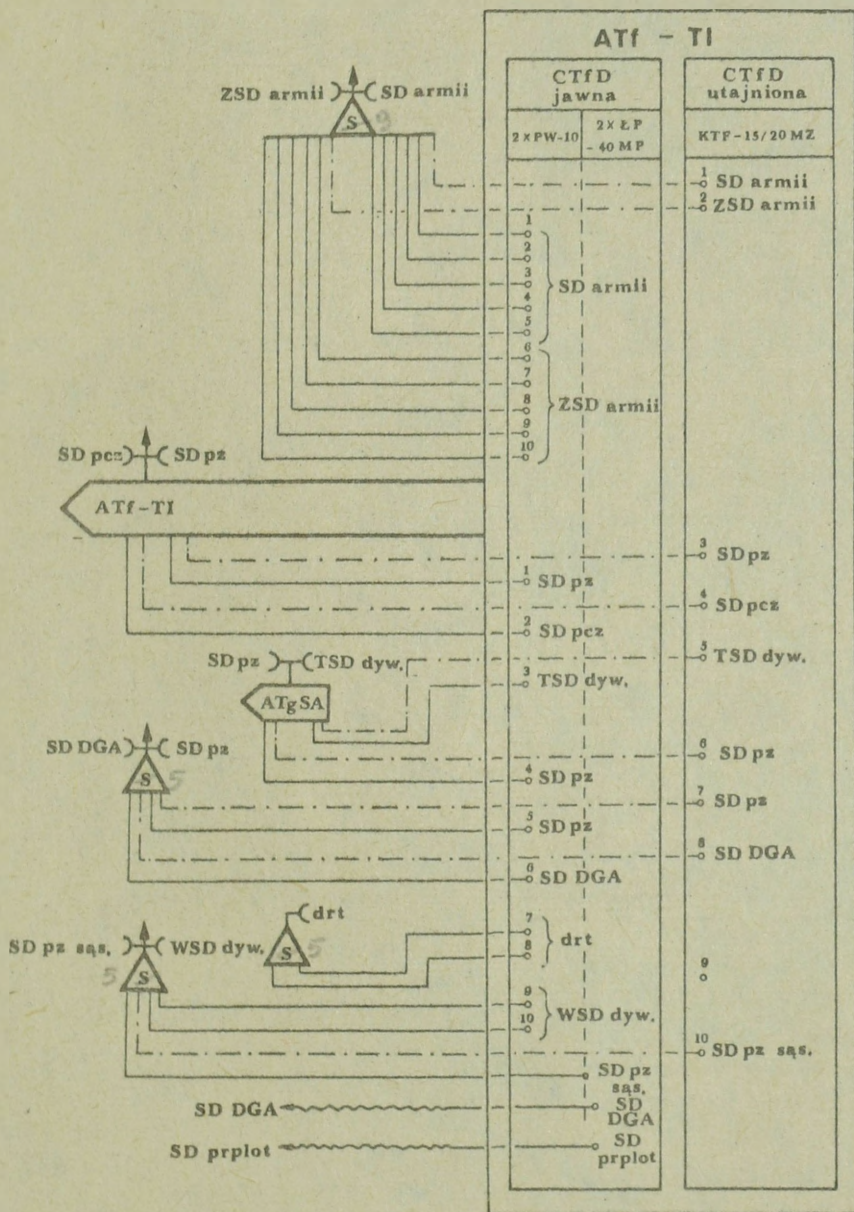
W przypadku stabilnych działań bojowych dywizji /np. w obronie/, do każdego oddziału i pododdziału rozwija się dodatkowo łączy przewodowe. W takim przypadku ilość łączy dalekosiężnych będzie znacznie większa.

B. Łącza telefoniczne wewnętrzne na SD dywizji:

Ilość łączy telefonicznych wewnętrznych wykorzystywanych na SD dywizji będzie zależała od sytuacji bojowej /od rodzaju działań bojowych/ dywizji.

W działaniach dynamicznych /np. przy szybkim tempie natarcia/ ilość rozwijanych łączy wewnętrznych będzie mniejsza, a w działaniach statycznych/np. w obronie/ - znacznie większa.

Jeden z wariantów, najczęściej stosowanego rozplywu łączy wewnętrznych na SD dywizji przedstawiono w tabeli 5.



Rys. 10 Wykorzystanie dalekosiężnych łączy telefonicznych /jawnych i utajnionych/ na SD dywizji /wariant/

Jak wynika z przedstawionych danych w tabeli 5, ilość rozwiniętych łączy telefonicznych i zainstalowanych aparatów końcowych na WŁ SD dywizji może wynosić:

- 10 łączy i aparatów telefonicznych do łączności utajnionej /TI/;
- 47 łączy i aparatów telefonicznych do łączności nieutajnionej /jawnej/.

Istnieje możliwość rozwinięcia i podłączenia do centrali jeszcze 10 łączy utajnionych i 27 do łączności nieutajnionej /jawnej/.

## 2.2. Wykorzystanie łączy telefonicznych dalekosiężnych i wewnętrznych na WŁ SD pułku

Wykaz wykorzystania łączy dalekosiężnych i wewnętrznych rozwijanych i instalowanych na SD pułku jest dokumentem planistycznym wykonywanym przez szefa łączności pułku. Dokument ten, wraz z innymi dokumentami łączności szef łączności przekazuje dowódcy kompanii łączności. Stanowią one podstawę do wykonania przez dowódcę kompanii łączności pułku rozkazu - schematu do bojowego użycia kompanii.

Maksymalna ilość łączy telefonicznych /dalekosiężnych i wewnętrznych/, jaką można planować na WŁ SD pułku jest uzależniona od możliwości eksploatacyjnej urządzeń komutacyjnych.

Na węźle łączności SD pułku rozwijana jest aparatownia ruchomego węzła łączności RWŁ-1M, wewnątrz której zamontowano łącznicę telefoniczną ŁP-4OMR z przystawką PW-10, która wraz z innymi urządzeniami pomocniczymi stanowi centralę telefoniczną jawną. Urządzenia komutacyjnego łączy utajnionych aparatownia RWŁ-1M nie posiada. Istnieje możliwość utajnienia tylko jednego łączy telefonicznego zestawianego bezpośrednio do abonenta /dowódcy lub szefa sztabu/.

Centrala telefoniczna /ŁP-4OMR z przystawką PW-10/ umożliwia podłączenie i komutację:

- 10 dalekosiężnych łączy telefonicznych przystosowanych do pracy w układzie jednotorowym tranzytowym /zestawianych za pomocą krotnic telefonicznych/, na przystawkę PW-10;

- 40 łączy wewnętrznych i dalekosiężnych zestawianych za pomocą linii kablowych PKL1x2 i PKA1x2 /tory fizyczne/ oraz dalekosiężne łączy telefoniczne zestawiane w układzie "jednotorowym-końcowym" /w tym możliwość zestawienia trzy łączy międzycentralowe systemu CB lub CA.

- jednoczesne zestawienie 12 połączeń /12 par sznurowych/ /wewnętrzne, dalekosiężne i tranzytowe/;

- jednoczesne zestawienie jednego połączenia okólnikowego /maksy-

Wykorzystanie łącz i urządzeń końcowych rozwijanych i instalowanych na SD dywizji  
/wariant/

Tabela 5

Komórka organizacyjna /nazwa abonenta/	Miejsce pracy typ i numer rejestr.pojazdu /namiot/	aparaty telef. kolejność ich rozwijania			Urządzenia radiowe		Uwagi
		TlfTI	Tlf	Tlf"B"	K-2	UW	
<b>I DOWÓDZTWO DYWIZJI</b>							
Dowódca dywizji	AS-2 Nr... R-3M Nr...	1/1	1/1 1/1		1	2	UW/R-137,R-3M/
Zca doy dywizji ds.polit.	AS-2 Nr...	1/2	1/2				
<b>II SZTAB DYWIZJI</b>							
Szef sztabu-zca doy dyw.	AS-2 Nr... R-3M Nr...	1/1	1/1		1	2	UW/R-140,R-3M/
Centrum dowodzenia /CD/ Szef wydz.operac. Wydz. rozpoznawczy	AS,250 Nr... AS-2 Nr... R-4 Nr...	1/1	1/1 1/1	1/1		2	UW/R-118K,R-118K/
Wydz. łączności AUS Kancelaria	AS-2 Nr... AS-2 Nr... Star 660 Nr... Star 660 Nr...	1/1 1/2	1/1 1/2 1/2 1/2		1	1	UW/R-4/
<b>III WYDZ.POLIT.DYWIZJI</b>							
<b>IV SZEFWIE RODZAJÓW WOJSK I SŁUŻB.</b>							
Szef art. i ofic.art.	AS-2 Nr... R-2AM Nr...	1/1	1/1 1/2	1/2		2	UW/R-137,R-137/
Szef OPL i ofic.OPL Szef saperów Szef zab.chem. Przeds.służb Techn.i kwat	RPD-2 Nr... R-3Z Nr... Namiot Nr...	1/1	1/1 1/2 1/2	1/2		1	UW/R-137/
WSW Grupa dow.boj. lotn.	Namiot Nr... AS-2 Nr... R-849 Nr...	1/2 1/1	1/2 1/1				
SOAS	SOAS Nr...		1/2				
<b>V GRUPA ZABEZPIECZENIA I OBSŁUGI</b>							
Dca komp., ochr. i reg. ruchu Ofic.dyż.SD dyw. Wartownia Dyżurny kasyna Dyżurny hotelu	Namiot Nr... Namiot Nr... Namiot Nr... Namiot Nr... Namiot Nr...		1/2 1/2 2/2 1/2 1/2			1 1 2	
<b>VI WEZEL ŁĄCZNOŚCI SD</b>							
Szef WŁ SD dywizji Dyżurny łączności Elementy WŁ SD dywizji	AS-2 Nr...		1/2 1/2 18		1		
Razem		10	45	3	8	10	

malnie czterech abonentów wewnętrznych i dalekosiężnych/.

Telefoniczne urządzenie utajniające /typu "E"/ umożliwia automatyczne utajnianie jednego łącza telefonicznego /od SD dywizji/, zestawionego bezpośrednio do miejsca pracy dowódcy lub szefa sztabu pułku.

Przykład wykorzystania łączy dalekosiężnych i wewnętrznych przedstawiono na rys. 11.

W działaniach bojowych pułku oprócz łączności radiowej mogą być rozwijane dwa rodzaje dalekosiężnych łączy telefonicznych - radioliniowe i przewodowe.

Maksymalna ilość łączy radioliniowych ograniczona jest ilością urządzeń /półkompletów/ radioliniowych występujących na SD pułku. Na SD pułku występuje cztery półkomplety radioliniowe /dwa w aparatuwni RWŁ-1M i po jednym w WD R-3M dowódcy i szefa sztabu/. Przy pomocy tych czterech półkompletów organizuje się zwykle trzy kierunki radioliniowe /dwa półkomplety wydziela przełożony lub sąsiedni pułk/.

Wykorzystanie poszczególnych łączy dalekosiężnych na SD pułku może być następujące:

A. Łącza telefoniczne dalekosieężne:

- do przełożonego /SD i WSD dywizji/:

- do SD dywizji jeden kierunek radioliniowy, w każdym rodzaju działań bojowych /dwa łącza telefoniczne, w tym jedno utajnione/;

- do WSD dywizji - w wyjątkowych przypadkach /np. na rubieży wejścia do walki/ kiedy pułk działa w pierwszym rzucie dywizji może być rozwijany dodatkowy kierunek radioliniowy /dwa łącza radioliniowe, w tym jedno utajnione/. W tym przypadku do SD dywizji można zapewnić dwa łącza radioliniowe jawne, gdyż na SD pułku istnieje możliwość zestawienia tylko jednego łącza utajnionego /bezpośredniego/.

- do SD współdziałającego /sąsiedniego/ pułku /dwa łącza telefoniczne jawne/;

- do POD dowódcy pułku - w przypadku wyjazdu dowódcy na punkt obserwacyjno-dowódczy /dwa łącza telefoniczne jawne/.

Razem na trzech kierunkach radioliniowych można zapewnić łączność w sześciu łączach telefonicznych /w tym jedno utajnione/.

W stabilnych działaniach bojowych mogą być dodatkowo rozwijane kierunki przewodowe /od SD dywizji kablem PKA1x2, a do sąsiada - PKL1x2/;

- do podległych pododdziałów i TSD pułku istnieje możliwość rozwijania tylko telefonicznych łączy przewodowych, gdyż nie posiadają one na swym wyposażeniu urządzeń radioliniowych. Jest to możliwe tylko w stabilnych działaniach pułku, takich jak: w obronie, rejonie wyjściowym czy ześrodkowania.



Wykaz telefonicznych urządzeń końcowych instalowanych na SD pułku  
/variant/

Tabela 6

Komórka organizacyjna /nazwa abonenta/	Miejsce pracy Typ i nr rejestracyjny pojazdu /namiot/	ap. telef. kolejn. Rozwijania		Urząd. radiowe	Uwagi
		TlftI /bezp./	Tlf		
<b>I DOWÓDZTWO PUŁKU</b>					
Dowódca pułku	AS-2 Nr...	1/1	1/1	1	
Zca dcy ds. liniowych	R-3M Nr...		1/2		
Zca dcy ds. politycznych /ofic. polityczny/	Namiot Nr...		1/2		
<b>II SZTAB PUŁKU</b>					
Szef sztabu - zca dcy	AS-2 Nr...		1/1	1	2
Ofic. operacyjny	R-3M Nr...		1/2		UW/R-118, R-3M/
Szef łączności	Namiot Nr...		1/2	1	
Kancelaria	Star 660 Nr.		1/2		
<b>III SZEFOWIE RODZ. WOJSK</b>					
Szef rozpoznania	R-5 Nr...		1/1		
Szef artylerii	Namiot Nr...		1/2		
Szef OPL	R-2AM Nr...		1/1		
Szef saperów	Namiot Nr...		1/2		
Szef zab.chem.	WD-43 Nr...		1/1		
	Namiot Nr...		1/2		
<b>IV GRUPA ZABEZPIECZ.</b>					
Dca plorr	Namiot Nr...		1/2	1	
Ofic. Cyż. SD	Namiot Nr...		1/2	1	
Wartownia	Namiot Nr...		1/2	2	
Dyż. kasyna	Namiot Nr...		1/2		
Hotel	Namiot Nr...		1/2		
<b>V WEZEL ŁACZN.</b>					
Szef WŁ	Namiot Nr...		1/1	1	
dyżurny WŁ			4/2		
Elementy WŁ SD pułku					
Razem		1	23	8	2

#### B. Łącza telefoniczne wewnętrzne na SD pułku

Ilość łączy telefonicznych wewnętrznych wykorzystywanych na SD pułku będzie zależała od sytuacji bojowej pułku.

W działaniach dynamicznych /np. w natarciu pułku/ ilość rozwijanych łączy wewnętrznych na SD jest ograniczona. Zależy ona od czasu działania SD na jednym miejscu i każdorazowo określana przez szefa sztabu pułku.

W działaniach statycznych /np. w obronie/ pułku zapewnia się pełne potrzeby aparatów i łączy telefonicznych, dla wszystkich komórek organizacyjnych, służb dyżurnych i zabezpieczających.

Jeden z wariantów wykorzystania łączy telefonicznych wewnętrznych na SD pułku przedstawiono w tabeli 6.

Jak wynika z przedstawionych danych w tabeli 6, ilość rozwiniętych łączy i zainstalowanych aparatów telefonicznych na SD pułku może wyno-  
sić:

- jeden bezpośredni aparat /TI/, do łączności utajnionej /instalowany w AS-2 dowódcy lub szefa sztabu pułku/;
- 23 aparaty telefoniczne do łączności jawnej /nieutajnionej/.

#### LITERATURA

1. Instr. łączn. - Łącznica ŁP-40, Łączn. 117/61, Nr BN R/465.
2. Instr. łączn. - Urządzenie telefonii wielokrotnej P-304 T-1 Urządzenie końcowe P-304-04, Łączn. 267/65, Nr BN R/988.
3. Instr. łączn. - Aparatownia ATf-TI, Opis techniczny i eksploatacja Łączn. 635/76, Nr BN Pf 18931.
4. Vademecum łączności szczebla taktycznego Cz I, Nr BN 01099.
5. Vademecum łączności szczebla taktycznego cz. II, Nr BN 01462.
6. Podręcznik - Wykorzystanie środków technicznych w polowych systemach łączności Nr BN Pf 1202.
7. Instr. łączn. - Aparatownia łączności dalekosiężnej /AŁD/. Opis techniczny i eksploatacja. Łączn. 382/69, Nr BN Pf 14287.
8. Instr. łączn. Stacja radioliniowa R-405-Z. Opis techniczny i eksploatacja, Łączn. 390/69, Nr BN Pf 14794.
9. Instr. łączn. - Stacja radioliniowa R-409M1. T-1 Opis techniczny, Łączn. 591/74, Nr BN Pf 17731.
10. Instr. łączn. - Stacja radioliniowa R-404. Opis techniczny i eksploatacja, Łączn. 307/67, Nr BN 012860.

Wydrukowano w 30 egz.

Egz. nr 1-30 Bibl.Nauk.DZS

Wyk. płk Sikorski

Druk. A.Wł.

Druk. ASG WP nr pf 24/pf 23/WW

Kor. R.C.



