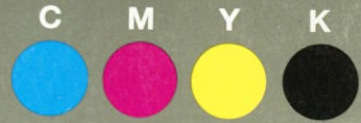


Grey Scale #13



DANES-PICTA .COM

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. 4184/88



Egz. nr 1



Kpt. inż. Andrzej STAŃCZYK

**APARATOWNIA RADIOODBIORCZA
ARO-KU-10 i ARO-KU-10D**

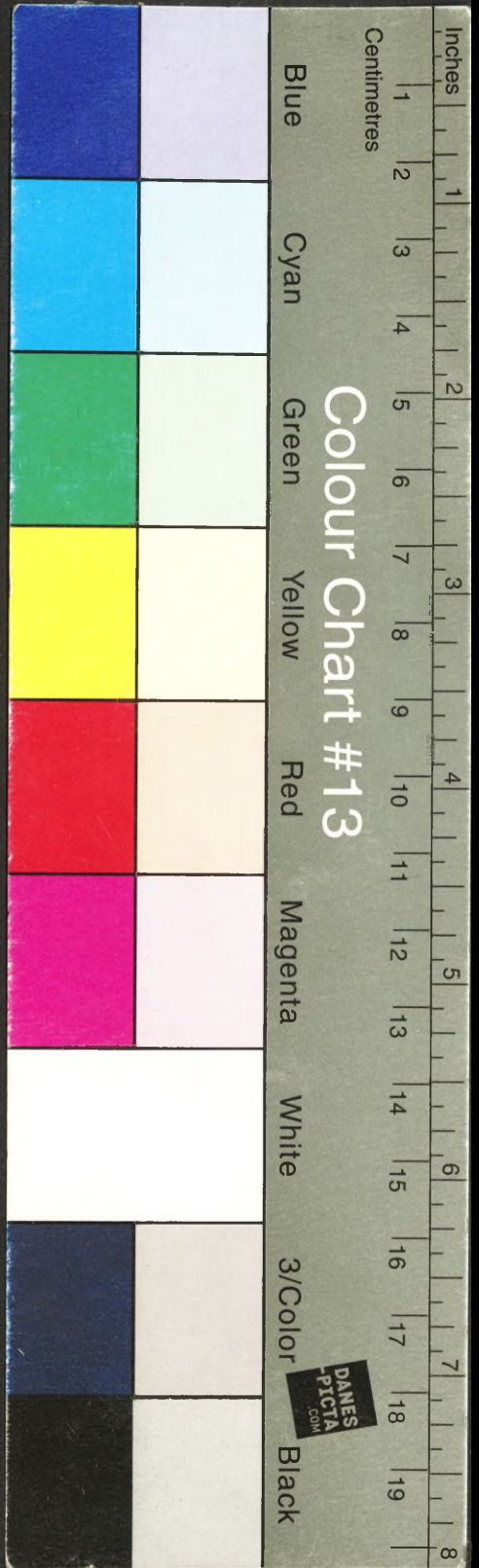
SKRYPT



55486

WARSZAWA

1988



173435 34 3

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

JAWNE

ASG WP wewn. 4184/88



Egz. nr 1



Kpt. inż. Andrzej STAŃCZYK

APARATOWNIA RADIOODBIORCZA ARO-KU-10 i ARO-KU-10D

SKRYPT



55486

WARSZAWA

1988

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA TAKTYKI WOJSK ŁĄCZNOŚCI

JAWNE

ASG WP wewn. 4184/88

██████████
Egz.nr ...1



Kpt.inż. Andrzej STANCZYK

Aparatownia radioodbiornicza ARO-KU-10

i ARO-KU-10D

Skrypt



JAWNE
Prilcluf
4.11.024.

WARSZAWA

1988 r.

SPIS TRESCI	str.
WSTĘP	3
1. Przeznaczenie aparatuwni radiodbiorczej ARO-KU-10 i ARO-KU-10D	3
2. Opis wyposażenia aparatuwni radiodbiorczej ARO-KU-10 i ARO-KU-10D	10
3. Obsługa aparatuwni radiodbiorczej	24
4. Wykorzystanie urządzenia automatyzacji łączności radiowej UARŁ-1	29
4.1. Przygotowanie UARŁ-1 do pracy i nawiązania łączności	29
4.2. Wykorzystanie UARŁ-1 w warunkach subiektywnej oceny jakości transmisji przez operatorów ARO	39
4.3. Wykorzystanie UARŁ-1 w warunkach automatycznej oceny jakości transmisji	42
ZAKOŃCZENIE	48
ZAŁĄCZNIKI	
1. Wariant wykorzystania aparatuwni radiodbiorczej w ramach węzła łączności	52
2. Opis rozmieszczenia podstawowych urządzeń łączności w nadwoziu ARO-KU-10 i ARO-KU-10D	53

WSTĘP

Niniejszy skrypt w ramach pracy kursowej opracował
słuchacz I kursu grupy łączności kpt.inż. Andrzej STANCZYK.
Opracowaniem skryptu kierował szef katedry płk mgr inż.
Kazimierz PATKOWSKI.

1. Przeznaczenie aparatu radioodbiorczej ARO-KU-10 i ARO-KU-10D

Aparatownie radioodbiorcze typu ARO-KU-10 i ARO-KU-10D
są wykorzystywane na szczeblach operacyjnych do zapewnienia łączności
radiowej w dwóch relacjach /w sieciach lub w kierunkach radiowych/
na falach krótkich i ultrakrótkich. Aparatownie są rozwijane na
węzłach łączności stanowisk dowodzenia armii i frontu w ramach
radiowego centrum odbiorczego.

Łączność dwukierunkową aparatu zapewniają we współpracy
z nadajnikami radiostacji średniej mocy typu R-140 i R-137.
Aparatownie mogą współpracować również z nadajnikami radiostacji
starszej generacji. W wymienionych przypadkach następuje ograni-
czenie możliwości usługowych aparatu radioodbiorczej^{x/}.

Zdalne sterowanie nadajników radiostacji średniej mocy może
być realizowane różnymi środkami na następujące odległości:

- za pomocą linii kablowych typu TTWK-5x2 do 1 km;
- za pomocą zainstalowanych w aparatu półkompletów

radiolinii R-405-PT-1M-Sz lub kabla PKD-2x2 zwielokrotnionego
krotnicą radiolinii R-405PT - do 10 km;

^{x/} Przy współpracy z radiostacjami starszej generacji /np. typu
R-118/ aparatu radioodbiorcze zapewniają tylko dalekopisową
i słuchową łączność telegraficzną, teledacyjną z małymi szybkościami
transmisji /50-300 bodów/ oraz dwuwstęgową łączność telefo-
niczną/.

- za pomocą aparatuwni grupowego zdalnego sterowania typu R-151M lub linii kablowej typu PKD-2x2 zwielokrotnionej krotnicami P-3030B - do 20 km.

Podstawowym rodzajem zdalnego sterowania nadajników jest wykorzystanie półkompletów radiolinii R-405PT-1M-Sz zainstalowanych w aparatuwniach radioodbiornych i radiostacjach R-140 i R-137.

Aparatuwnie radioodbiornicze zapewniają następujące rodzaje łączności:

a/ telegraficzną słuchową z emisją typu A1A /A1/ realizowaną w wyniku manipulacji amplitudy fali nośnej za pomocą klucza telegraficznego. Ten rodzaj łączności może być wykorzystywany do nawiązywania łączności oraz do pracy w warunkach zakłóceń;

b/ telegraficzną dalekopisową z emisją typu F1A i F7B /F1 i F6/ realizowaną w wyniku jedno- lub dwukanałowej manipulacji częstotliwości fali nośnej za pomocą dalekopisu lub klucza radiotelegrafisty. Ten rodzaj łączności może być wykorzystywany do przekazywania wiadomości dokumentowanych /telegramów/ na kierunkach do węzłów łączności, które nie dysponują aparatuwniami ARO-KU-10 i ARO-KU-10D /tj. nie mają możliwości zapewnienia łączności teledacyjnej/. Za pomocą urządzeń zainstalowanych w aparatuwni może być zapewniona wyłącznie nieujawniona łączność telegraficzna. Aby zapewniać bezpieczeństwo i skrytość wiadomości przekazywanych w kanałach telegraficznych, należy je uprzednio zaszyfrować /zakodować/ w aparatuwni urządzeń specjalnych.

Oznacza to, że w przypadku wykorzystania telegraficznej łączności dalekopisowej /nazywaną również alfabetyczną lub alfanumeryczną/ należy stosować transmisje z wykorzystaniem szyfrowych /kodowych/ taśm perforowanych. Można również sprzęgnąć aparatuwnie

radioodbiorcze z centrum łączności telegraficznej, tj. z aparatuwniami telegraficznych urządzeń utajniających typu "DALIA" lub P-227 i za pomocą urządzeń typu "EM" /na kierunkach łączności Wojska Polskiego/ lub "W" /na kierunkach łączności międzysojuszniczych i Wojska Polskiego/ zapewnić utajnienie radiowych kanałów telegraficznych. W danym przypadku nadawanie i odbiór telegramów będzie realizowany za pomocą dalekopisów zwnętrznych.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa wiadomości przy wykorzystaniu aparatuwni radioodbiorczych zaleca się stosować wymianę przeprowadzaną z wykorzystaniem szyfrowych /kodowych/ taśm perforowanych /opracowywanych w AUS/ oraz utajnienia telegraficznych kanałów radiowych za pomocą urządzeń typu "W" zainstalowanych w aparatuwni P-227;

c/ telefoniczną z emisją typu J3E lub F3E /A3J lub F3/, realizowaną w wyniku jednowstępowej modulacji amplitudy fali nośnej /stosowanej w zakresie KF i UKF/ lub modulacji częstotliwości fali nośnej /stosowanej tylko w zakresie UKF/. Ten rodzaj łączności jest wykorzystywany do telefonicznej wymiany wiadomości i może być realizowany ze stanowisk pracy aparatuwni lub z zainstalowanego w wozie sztabowym urządzenia wypożyczonego z aparatuwnią radioodbiorczą. Za pomocą urządzeń aparatuwni radioodbiorczej oraz urządzenia wypożyczonego może być zapewniona nieutajniona łączność telefoniczna. Aby uzyskać telefoniczną łączność utajnioną należy spręgnąć radiowy kanał telefoniczny aparatuwni z urządzeniem utajniającym typu "E" zainstalowanym w aparatuwni P-233. Zaleca się stosowanie stałego sprzężenia urządzenia utajniającego typu "E" z kanałem radiowym /a nie doraźnego, uzyskiwanego poprzez wykorzystanie urządzenia utajniającego włączonego do pary sznurowej łącznicy/.

Z utajnionej łączności telefonicznej w danym przypadku może korzystać jeden abonent, którego aparat telefoniczny zostanie bezpośrednio połączony z wyjściem stacyjnym urządzenia "E".

O ile z aparatuwni P-233 utajniony na sztywno kanał zostanie przekazany do aparatuwni P-243 /wyposażoną w łącznicę KTF-15/20M/, wówczas z utajnionej łączności radiowej mogą korzystać abonenci telefoniczni aparatuwni P-243, tj. centrum łączności telefonicznej węzła łączności;

d/ utajniona teledacyna zapewniana przez wtórne uwiernianie pierwotnych kanałów radiowych za pomocą urządzeń transmisji danych.

Zainstalowane w aparatuwni radioodbiorczej transmisji danych umożliwiają zapewnienie transmisji telegramów z wiernością o kilka rzędów wyższą /tj. z niską stopą błędów wynoszącą 10^{-5} - 10^{-8} / od uzyskiwanej przy bezpośredniej ich transmisji w kanałach radiowych /charakteryzujących się dużą stopą błędów wynoszącą 10^{-2} - 10^{-3} /. W aparatuwni ARO-KU-10D są zainstalowane dwa identyczne urządzenia t transmisji danych typu UTD-3CT, natomiast w aparatuwni ARO-KU-10 są zainstalowane dwa różne urządzenia transmisji danych, tj. typu UTD-3CT i T-207. Urządzenia transmisji danych UTD-3CT mogą być stosowane do zapewnienia łączności organizowanej między dowództwami Wojska Polskiego. Urządzenia transmisji danych T-207 mogą być stosowane do zapewnienia łączności międzysojuszniczej i organizowanej w ramach Wojska Polskiego. Obydwa rodzaje urządzeń transmisji danych są wyposażone w bloki utajniania, zapewniające maskowanie wiadomości o klauzuli tajności "poufne" i "tajne" z gwarantowaną mocą kryptograficzną. Urządzenia transmisji danych, zapewniające uwiernianie pierwotnego kanału radiowego i utajnianie wiadomości, umożliwiają ponadto przekazywanie sygnałów z różnymi szybkościami telegrafowania /tj. wykorzystywanymi w łączności telegraficznej i wyższymi/.

Za pomocą urządzenia UTD-3CT sygnały cyfrowe /impulsy prądu stałego/ mogą być transmitowane w zależności od wykorzystywanego rodzaju kanału radiowego z następującymi szybkościami telegrafowania:

- w kanale telefonicznym z emisją J3E i F3E /A3J lub F3/ - 50, 100, 200, 600 i 1200 bodów;

- w kanale telegraficznym^{x/} z jednokanałową emisją typu F1A /F1/ - 50 i 100 bodów;

- w kanale telegraficznym^{x/} z dwukanałową emisją typu F7B /F6/ - 2x25, 2x50 i 2x100 bodów.

Należy mieć na uwadze, że transmisje w kanale telefonicznym realizowane z szybkością telegrafowania 1200 bodów mogą być stosowane wyłącznie przy pracy za pomocą fal przyziemnych i nie mogą być stosowane przy pracy za pomocą fal jonosferycznych. W przypadku wykorzystania fali jonosferycznej przy transmisjach realizowanych z szybkością 1200 bodów występuje zjawisko interferencji międzysylabowej /wywołane wielodrozną propagacją fali powodującą, że do punktu odbioru składniki fali radiowej dochodzą różnymi trasami, w różnych międzysylabowych przedziałach czasowych/, powodujące obniżanie się wierności przekazu wiadomości, tj. wzrostu przekłamań /liczby błędów/. Przy wykorzystaniu dwukanałowej emisji typu F7B /F6/ współpracujące urządzenie UTD-3CT jest przełączane kolejno do pierwszego i drugiego kanału telegraficznego w tempie, zapewniającym transmisję bitów nieparzystych w jednym i bitów parzystych w drugim kanale. Oznacza to, że transmisja sygnałów w poszczególnych kanałach radiowych jest dwukrotnie niższa /2x25, 2x50 i 2x100 bodów/ w stosunku do szybkości ich generowania przez UTD-3CT /odpowiednio

^{x/} Urządzenia radiowe /np. odbiornik R-155U/ umożliwia w kanale telegraficznym typu F1A i F7B /F1 i F6/ realizację transmisji z szybkościami telegrafowania nie przekraczającymi 150 bodów.

50, 100 i 200 bodów/. Z przytoczonego opisu wynika, że urządzenie UTD-3CT może współpracować z radiowymi kanałami telegraficznymi /na małych szybkościach telegrafowania/ i telefonicznymi /na małych i średnich szybkościach telegrafowania/. W przypadku współpracy urządzenia UTD-3CT z radiowym kanałem telegraficznym sygnały cyfrowe /kombinacje impulsów prądu stałego/ z urządzenia transmisji danych są bez przekształceń skierowywane do kanału radiowego.

W przypadku współpracy urządzenia UTD-3CT z radiowym kanałem telefonicznym /tj. analogowym/ sygnały cyfrowe /impulsy prądu stałego/ mogą być transmitowane do kanału po uprzednim ich przekształceniu w postać analogową /prądowe i bezprądowe impulsy prądu zmiennego o dwóch różnych częstotliwościach akustycznych/. Oznacza to, że współpraca UTD-3CT z radiowym kanałem telefonicznym jest realizowana poprzez modem telefoniczny. Urządzenie T-207 jest pozbawione modemu telefonicznego i może współpracować wyłącznie z radiowymi kanałami telegraficznymi, zapewniając transmisje tylko z małymi szybkościami telegrafowania. Urządzenie T-207 umożliwia wykorzystanie go w dwóch układach pracy:

- jednokanałowej /bez zwielokrotnienia czasowego, nazywanego jednokrotnym układem pracy/, realizowanej z szybkościami telegrafowania 50, 75, 100, 200 i 300 bodów;

- dwukanałowej /ze zwielokrotnieniem czasowym, nazywanym dwukrotnym układem pracy/ realizowanej z szybkościami telegrafowania 75, 84, 100, 150 i 200 bodów.

Uwzględniając, że środki radiowe zapewniają transmisje telegraficzne z szybkościami dochodzącymi do 150 bodów urządzenie T-207 może być wykorzystywane do transmisji telegramów z następującymi szybkościami:

- w radiowym kanale telegraficznym z emisją typu F1A /F1/ -

50, 75, 100 bodów przy wykorzystaniu jednokanałowej pracy urządzenia T-207 /praca jednokrotna/;

-w dwóch radiowych kanałach telegraficznych z emisją F7B /F6/ - 75, 84, 100 i 150 bodów przy wykorzystaniu dwukanałowej pracy urządzenia T-207 /praca dwukrotna/.

Aparatownie radioodbiorcze ARO-KU-10 i ARO-KU-10D są przystosowane do pracy w warunkach zakłóceń /celowych lub pochodzących od innych radiostacji/, umożliwiając dokonywanie wyboru zoptymalizowanej częstotliwości roboczej. Z tego tytułu zostały one wyposażone w urządzenia automatyzacji łączności radiowej /UAŁR-1/, zapewniające automatyczne przestrajanie urządzeń radiowych w ramach zawczasu zaprogramowanych i przygotowanych częstotliwości /10ZPCz/. W razie wystąpienia zakłóceń urządzenia UAŁR-1 zapewniają równoczesne przełączenie wszystkich urządzeń nadawczych i odbiorczych wykorzystywanych w sieci lub kierunku radiowym na częstotliwość roboczą o najmniejszym poziomie zakłóceń lub optymalizującą zapewnienie łączności.

Urządzenia antenowe wykorzystywane w aparatuwniach radioodbiorczych umożliwiają odbiór fal przyziemnych oraz jonosferycznych.

Rekapitulując aparatownie radioodbiorcze ARO-KU-10 i ARO-KU-10D są przeznaczone do zapewnienia łączności radiowej w dwóch różnych relacjach realizowanych z przełączaniem fali roboczej w ramach zawczasu przygotowanych częstotliwości, na odległości determinowane zasięgiem zdalnie sterowanych radiostacji /R-140, R-137/ przy wykorzystaniu następujących rodzajów pracy:

- podstawowego, tj. utajnionej łączności teledacyjnej zabezpieczanej z różnymi szybkościami telegrafowania, odpowiednio w telefonicznych lub telegraficznych kanałach radiowych /z emisją J3E /A3J/ i F3E /F3/ lub F1A /F1/ i F7B /F6/ ;

- pomocniczych, tj. nieujawnionej łączności słuchowej, telefonicznej lub telegraficznej. Przy współpracy z urządzeniami centrum łączności telefonicznej i centrum łączności telegraficznej węzłów łączności aparaturowie umożliwiają zapewnienie ujawnionej łączności telefonicznej lub telegraficznej /za pomocą urządzeń typu "E", "BM" lub "W"/, a także transmisję w kanałach telegraficznych zaszyfrowanych /zakodowanych/ taśm perforowanych.

Wariant wykorzystania aparaturowi radioodbiorniczej w ramach węzła łączności ilustruje załącznik nr 1.

2. Opis wyposażenia aparaturowi radioodbiorniczej ARO-KU-10

i ARO-KU-10D

Aparaturowie radioodbiornicze ARO-KU-10 i ARO-KU-10D są wyposażone w dwa komplety urządzeń rozmieszczonych na ścianie czołowej oraz po lewej i prawej stronie nadwozia samochodu typu STAR-266. Rozmieszczenie podstawowych urządzeń łączności w nadwoziu charakteryzuje załącznik nr 2.

W aparaturowi są zainstalowane następujące urządzenia:

1/ dwa odbiorniki R-155U, pracujące w paśmie częstotliwości od 1,5 do 60 MHz i przystosowane do zapewnienia łączności w ramach 10ZPCz. Zapewniają one odbiór sygnałów różnych emisji: manipulowanych amplitudowo, manipulowanych częstotliwościowo w jednym lub dwóch kanałach łączności, jednowstęgowych modulowanych amplitudowo o różnych poziomach sygnału nośnego /3, 30-40 i 70-80 %/ przy wykorzystaniu jednego /wstęga górna lub dolna/ lub dwóch kanałów łączności /obie wstęgi/, a także modulowanych częstotliwościowo. Odbiór sygnałów od korespondenta zapewnia się za pomocą wchodzących w zestaw aparaturowi dwóch kompletów anten KF i UKF:

- do pracy w ruchu: ferrytowej anteny odbiorczej /FAO/, wykorzystywanej w krótkofalowym zakresie częstotliwości /1,7-12MHz/, oraz anteny prętowej przeznaczonej do pracy w ultrakrótkofalowym zakresie częstotliwości /16-60MHz/;

- do pracy na postoju: dipol symetryczny o długości 2x13 m przeznaczony do pracy w całym zakresie częstotliwości odbiornika R-155U.

Odbiorniki R-155U po stronie stacyjnej w zależności od realizowanego rodzaju pracy są sprzęgane odpowiednio z odbiornikami urządzeń przetwórczych /końcowych/, utajniających lub transmisji danych, zainstalowanymi w aparatuwni radioodbiorczej lub w innych aparatuwniach wężka łączności;

2/ dwa półkomplety radiolinii R-405PT-1M-Sz, sprzężone z następującymi urządzeniami zdalnego sterowania nadajnikami zainstalowanymi w ARO, tj.:

- dwoma panelami dyspozycyjnymi zdalnego sterowania /PDZS/.

Są one zamontowane na stałe w aparatuwni radioodbiorczej;

- dwoma panelami wykonawczymi zdalnego sterowania /PWZS/ wraz z zasilaczami. Są one przewożone w aparatuwni radioodbiorczej i stosownie do potrzeb instalowane doraźnie w wytypowanych do zdalnego sterowania radiostacjach.

Urządzenia radioliniowe są przeznaczone do zestawiania telefonicznych i telegraficznych kanałów wykorzystywanych do:

- telefonicznego porozumiewania się operatorów aparatuwni radioodbiorczej i zdalnie sterowanych radiostacji /kanał służbowy/;

- przekazywania komend zdalnego sterowania z PDZS do PWZS i zwrotnych potwierdzeń o zrealizowanych przełączeniach w nadajniku transmitowanych z PWZS do PDZS /kanał zdalnego sterowania/;

- transmisji sygnałów emitowanych przez nadajnik /kanał transmisyjny/.

PDZS i PWZS umożliwiają przekazywanie komend i zwrotnych potwierdzeń oraz sygnałów emitowanych przez nadajnik we wspólnym kanale /zapewniającym zdalne sterowanie i transmisję/.

W przypadku stosowania linii przewodowych zdalnego sterowania urządzenia radioliniowe są niewykorzystywane, a podane rodzaje kanałów zestawiane są w liniach przewodowych /TTWK-5x2 lub PKD-2x2/.

PDZS są przeznaczone do generowania "sygnałów-komend" zdalnego sterowania nadajnikami, przekazywanych do PWZS za pośrednictwem kanału radioliniowego /przewodowego/ oraz zobrazowania "sygnałów potwierdzenia" o przełączeniu nadajnika, przekazywanych zwrótnie PWZS. Ponadto PDZS we współpracy z PWZS zapewnia zobrazowanie stanu łączności w linii zdalnego sterowania.

Urządzenie PDZS umożliwia przekazywanie następujących rodzajów "sygnałów-komend":

- zmiany fali roboczej nadajnika /ZPCz/;
- zmiany w nadajniku stosowanego rodzaju emisji telefonicznej /np. J3E/ na określony rodzaj emisji telegraficznej /np. F1A/;
- załączenia i wyłączenia wysokiego napięcia w nadajniku;
- w toku realizowanego seansu łączności przełączania relacji radiowej odpowiednio na "nadawanie i odbiór".

PWZS są przeznaczone do odbioru nadawanych przez PDZS "sygnałów-komend" zdalnego sterowania, przekazywania ich do odpowiednich układów zdalnie sterowanych radiostacji, rejestracji stanu ich realizacji, a także wytworzenia "sygnałów potwierdzenia" o przełączeniach nadajnika, transmitowanych zwrótnie do PDZS.

PDZS i PWZS na płycie czołowej są wyposażone w przyciski umożliwiające dokonanie wyboru rodzaju kanału zdalnego sterowania

i transmisji. Odpowiednie przyciski umożliwiają wybór następujących rodzajów kanałów zdalnego sterowania i transmisji:

a/ telefon wspólny - oznaczony "TLF.WSP.". W tym układzie pracy między ARO i zdalnie sterowaną radiostacją wykorzystywane są dwa kanały telefoniczne, tj. jeden do łączności służbowej i drugi do zdalnego sterowania i transmisji sygnałów. We wspólnym kanale telefonicznym wykorzystywanym do zdalnego sterowania nadajnika i transmisji sygnałów /zapewniających modulowanie częstotliwości nośnej nadajnika/ pierwszeństwo mają sygnały zdalnego sterowania. W czasie przekazywania przez PDZS sygnałów-komend zdalnego sterowania do nadajnika i zwrotnych sygnałów potwierdzających o realizacji przełączeń, w nadajniku /przekazywanych z PWZS do PDZS/ obwód transmisyjny /przez który są przekazywane sygnały modulacyjne z ARO/ jest zwierany;

b/ telefon wydzielony - oznaczony "TLF.WYDZ.". W tym układzie pracy między ARO i zdalnie sterowaną radiostacją są wykorzystywane cztery kanały /dwa telefoniczne i dwa telegraficzne/. W kanałach telefonicznych jest realizowana: w jednym - łączność służbowa, a w drugim są przekazywane sygnały zdalnego sterowania nadajnika i zwrotne sygnały potwierdzenia o przełączeniach nadajnika. Zespół diod elektroluminescencyjnych, odbierający sygnały zwrotne, rejestruje: sprawność kanału zdalnego sterowania, wykonanie przełączeń w nadajniku, gotowość do pracy nadajnika oraz emisję nadajnika. Dwa kanały telegraficzne są wykorzystywane do transmisji sygnałów manipulujących częstotliwość nośną nadajnika;

c/ telegraf wspólny - oznaczony "TLG.WSP.". W tym układzie pracy łączność służbowa jest realizowana w kanale telefonicznym, a w kanale telegraficznym są przekazywane z pierwszeństwem transmisji sygnały zdalnego sterowania /w tym zwrotne/ oraz sygnały transmisyjne

/zapewniające manipulację częstotliwości nośnej nadajnika/;

d/ telegraf wydzielony - oznaczony "TLG.WYDZ.". W tym układzie pracy łączność służbowa oraz transmisja sygnałów modułujących częstotliwość nośną nadajnika jest realizowana odpowiednio w dwóch kanałach telefonicznych, natomiast zdalne sterowanie nadajnikiem i odbiór sygnałów zwrotnych zapewnia się w kanale telegraficznym.

Kanały telegraficzne zestawiane za pomocą stacji radiolinowych umożliwiają transmisję sygnałów zdalnego sterowania z szybkościami telegrafowania dochodzącymi do 300 bodów.

3/ dwa urządzenia automatyzacji łączności radiowej /UAŁR-1/ współpracujących z PDZS, odbiornikami, urządzeniami transmisji danych oraz telefonicznymi urządzeniami utajniającymi węzła łączności. Ponadto do UAŁR-1 są przyłączone mikrofon i słuchawka /głośnik/.

UAŁR-1 składa się z dwóch bloków:

- bloku sterowania /BS/ ustalającego program przełączania ZPCz w odbiorniku zainstalowanym w ARO i w zdalnie sterowanym nadajniku;

- bloku komutacji kanałów /BKK/, przeznaczonego do przełączenia urządzeń transmisji danych i telefonicznego utajniania, sterowania układami pracy UAŁR-1 /dyżurny odbiór, nawiązanie łączności i transmisja/, a także zautomatyzowanego ustalania kryteriów jakości transmisji przy współpracy z T-207, UTD-3CT i urządzeniem typu E. Ocena innych rodzajów transmisji jest dokonywana subiektywnie przez operatorów.

UAŁR-1 umożliwia realizację następujących zadań:

- wprowadzenie programu przełączania ZPCz pod względem ilości wykorzystywanych częstotliwości, kolejności ich zmian oraz długości cykli wykorzystania ZPCz /0,5; 1; 2 i 4 minuty/;

- zsynchronizowanie zegarów taktowych UAŁ-1 wykorzystywanych w sieci lub kierunku radiowym w celu zapewnienia jednolitego pod względem czasowym harmonogramu przełączania ZPCz;

- realizację łączności w trzech układach pracy: "dyżurny odbiór", "nawiązanie łączności" oraz "transmisja". Przy wykorzystaniu łączności teledacyjnej i telefonicznej utajnionej /ocena jakości transmisji jest dokonywana automatycznie bez udziału operatorów/ przechodzenie na określone układy pracy UAŁ-1 realizuje samodzielnie /bez udziału obsługi/. W przypadku pozostałych rodzajów łączności ocena jakości transmisji jest dokonywana subiektywnie przez operatora, a przechodzenie na poszczególne układy pracy jest inicjowane przez obsługę aparatu.

Po zsynchronizowaniu zegarów taktowych UAŁ-1 wykorzystywanych w sieci lub kierunku radiowym, urządzenie realizuje układ pracy "DYŻ.ODB.". W podanym układzie pracy w odbiorniku systematycznie są przełączane ZPCz zgodnie z przyjętą kolejnością ich zmian i odpowiednio do ustalonych długości cykli /tj. co 0,5; 1; 2 i 4 minuty/. Natomiast w nadajniku nie są dokonywane zmiany ZPCz. Po przejściu do układu pracy "NAW.ŁĄCZ." nadajnik zostaje włączony na pożądaną ZPCz i może być dokonywana ocena jakości transmisji na wypadkowych ZPCz, zdeterminowanych cyklami ich przełączania przez UAŁR-1. W przypadku pozytywnej oceny jakości transmisji /dokonywanej w zależności od rodzaju łączności automatycznie lub przez obsługę/ następuje przełączenie UAŁ-1 do pracy w układzie "TRANSMISJA". W układzie pracy "TRANSMISJA" jest

realizowana wymiana na tak zwanych częstotliwościach zatrzymanych /ZPCz w nadajniku i odbiorniku nie podlegają cyklicznym zmianom/. W przypadku pogorszenia się jakości transmisji UARŁ-1 umożliwia wznowienie procesu nawiązania łączności /przejście na układ pracy "NAW.ŁĄCZN."/ na kolejnych ZPCz.

Rekapitułując, urządzenie UARŁ-1 zapewnia jednolite przełączanie ZPCz we wszystkich środkach radiowych sieci lub kierunku radiowego i umożliwia dokonanie wyboru częstotliwości roboczych, zapewniających pożądaną jakość transmisji.

4/ dwa urządzenia transmisji danych typu UTD-3CT, instalowane w aparatuwniach ARO-KU-10D oraz dwa różne urządzenia transmisji danych typu UTD-3CT i T-207 wykorzystywane w aparatuwniach ARO-KU-10.

Urządzenia transmisji danych zapewniają poprawny przekaz automatycznie utajnionych wiadomości z różnymi szybkościami /małymi w kanałach telegraficznych oraz małymi i średnimi w kanałach telefonicznych/ za pomocą niskiej jakości kanałów radiowych.

Uwieranieanie przekazywanych wiadomości przez współpracujące urządzenia transmisji danych jest dokonywane w wyniku:

- transmisji telegramów częściami, nazywanych depeszami /blokami/;

- uzupełniania przez nadajnik UTD bitów informacyjnych depeszy, bitami kontrolno-nadmiarowymi, umożliwiającymi przeprowadzenie przez odbiornik UTD weryfikacji poprawności odbioru depeszy i w zależności od dokonanej oceny przesłanie do UTD nadawczego sygnału zwrotnego, akceptującego lub kwestionującego odbiór depeszy;

- zapewnienie w nadawanym UTD warunków oczekiwania na sygnał zwrotny i w zależności od jego treści /braku akceptacji

lub akceptacji/ samoczynne powtórzenie nadanej uprzednio depeszy lub przesłanie kolejnej.

Urządzenia transmisji danych umożliwiają kilkakrotną transmisję kolejnej depeszy. W przypadku wielokrotnej transmisji depeszy i braku akceptacji jej odbioru, UTD sygnalizują konieczność zmiany kanału łączności, tj. zmiany ZPCz. Przy współpracy z UARŁ-1 zapewniają automatyczne przejście z układu pracy "TRANSMISJA" do układu pracy np. "NAW.ŁĄCZYN", przy którym następuje zmiana ZPCz i kolejna transmisja telegramów może być realizowana w lepszych warunkach propagacyjnych.

W urządzeniu T-207 depesza /blok/ zawiera dwa znaki informacyjne /10 bitów/ uzupełniane dwoma bitami kontrolno-nadmiarowymi. Uzupełnianie depeszy bitami kontrolno-nadmiarowymi polega na dodaniu do sygnału określonego znaku pisma /pięciu bitów informacyjnych/ jednego bitu prądowego lub bezprądowego /1 lub 0/ w taki sposób, aby łączna ilość bitów prądowych i bezprądowych w znaku i depeszy była parzysta. Odbiornik T-207 dokonuje ocen odbieranych depesz, w przypadku występowania w nich nieparzystości bitów prądowych i bezprądowych /1, 0/ wysyła do UTD nadawczego sygnału braku akceptacji /w postaci umownego sygnału "powtórz"/.

Urządzenie UTD-3CT umożliwia stosowanie depesz o różnej pojemności. Operator stosownie do warunków propagacyjnych może dokonywać wyboru długości /pojemności/ depesz. UTD-3CT umożliwia stosowanie depesz o następującej liczbie znaków:

- depesz krótkich, oznakowanych symbolami KD-36 i KD-64, zawierających 36 lub 64 znaki alfanumeryczne;
- depesz długich, oznakowanych symbolami DD-111 i DD-128, zawierających 111 lub 128 znaków alfanumerycznych.

W urządzeniu UTD-3CT przełączenie długości depesz jest dokonywane jednym przełącznikiem, powodującym zmianę pojemności zarówno pamięci elektronicznych wejściowych /nadawczych/ jak i wyjściowych /odbiorczych/. W związku z tym jest konieczne, aby współpracujące UTD stosowały identyczną /uzgodnioną/ długość depeszy, tj. przy występowaniu trudnych warunków propagacyjnych depesz krótkich /KD-36 lub KD-64/ i przy występowaniu poprawnych warunków propagacyjnych depesz długich /DD-111 lub DD-128/.

Bitry nadmiarowo-kontrolne dołączone do depeszy przez nadajnik UTD-3CT są bardziej rozbudowane w stosunku do wykorzystywanych w T-207 i zapewniają precyzyjniejszą weryfikację odebranych depesz, a w związku z tym wyższą wierność transmisji. Urządzenie UTD-3CT każdą depeszę może powtórzyć pięciokrotnie. Jeżeli po pięciokrotnej transmisji depeszy odbiornik UTD-3CT nie akceptował jej odbioru, w nadawczym UTD-3CT zapali się lampka "DYSK", wskazująca że kanał łączności nie nadaje się do transmisji, tj. następuje jego dyskwalifikacja /stopa błędów w pierwotnym kanale radiowym znacznie wzrosła/. W danym przypadku operator naciskając przycisk "START" może wznowić transmisję depeszy w tym samym kanale /tj. na tej samej częstotliwości roboczej/ lub wznowić nadawanie telegramu po przeprowadzeniu zmiany częstotliwości roboczych w radiostacjach współpracujących między sobą. W taki sposób są wykorzystywane urządzenia UTD-3CT zainstalowane w wozie dowódczo-sztabowym ADK-11.

W aparatuwni ARO-KU-10 oraz ARO-KU-10D urządzenia UTD-3CT współpracują z UARŁ-1, które umożliwiają regulację krotności powtórzeń depesz /od 2 do 8/, a ponadto w przypadku dyskwalifikacji transmisji automatycznie przełączają kanał radiowy w układ pracy "DŁŻ.ODB.". Naciśnięcie przycisku nadawanie "NAD." spowoduje przełączenie urządzeń w układ nawiązania łączności "NAW.ŁĄCZN". na innych ZPCz. O ile przełączone ZPCz okażą się właściwymi po

zakończeniu cyklu /05; 1; 2 lub 4 minuty/ urządzenia zostaną przełączone na zaakceptowanych ZPCz do układu pracy "TRANSMISJA", umożliwiającym kontynuację transmisji. Do ujścia danych /np. dalekopisu/ odbiorniki urządzeń transmisji danych przekazują wyłącznie depesze akceptowane /bez przekłamań/.

Urządzenia transmisji danych zapewniają przekaz wiadomości z szybkościami telegrafowania /np. 1200 bodów/ przewyższającymi szybkości transmisji uzyskiwane w kanałach telegraficznych /np. 50 bodów/. Należy mieć jednak na uwadze, że wynikowa szybkość przekazu telegramu za pomocą UTD ulega wydłużeniu wywołanym: uzupełnieniem depesz bitami nadmiarowo-kontrolnymi, wielokrotnymi powtórzeniami poszczególnych depesz, oczekiwaniem przez nadajniki na akceptację depeszy przekazywaną przez odbiornik, a także w przypadku dyskwalifikacji częstotliwości wykorzystywanych w toku wymiany, przestrajaniem urządzeń na kolejne ZPCz.

Nadawanie telegramów przez UTD-3CT jest realizowane przede wszystkim za pomocą czytnika taśmy perforowanej CT-2100. Taśma perforowana może zawierać liczbę znaków alfanumerycznych mniejszą lub większą od pojemności depeszy /DK-36, DK-64, DD-111, DD-128/.

UTD-3CT jest przystosowane do zapewnienia transmisji za pomocą dwóch rodzajów taśm:

- krótka taśma /KT/. W danym przypadku ilość znaków wyperforowanych na taśmie może być równa lub mniejsza od pojemności wykorzystywanej pamięci wejściowej /stosowanej długości depeszy/. W danym przypadku telegram jest przekazany do korespondenta za pomocą jednej depeszy o wybranej długości DK-36, DK-64, DD-111 lub DD-128. W celu przekazania krótkiej taśmy należy do pamięci wejściowej nadajnika UTD wprowadzić adres korespondenta, następnie informację z taśmy perforowanej i przyciskiem "START" uruchomić

urządzenie. Ten rodzaj transmisji taśm wykorzystuje się do przesyłania telegramów, zawierających sygnały dowodzenia bojowego i ostrzegania wojsk, przekazywanych w sieciach radiowych;

- długa taśma /DT/. Jest to podstawowy rodzaj transmisji telegramów. W danym przypadku ilość znaków alfanumerycznych zawartych na taśmie przewyższa pojemność pamięci wejściowej nadajnika UTD /tj. objętości depesz oznaczonych odpowiednio KD-36, KD-64, DD-111 i DD-128/. Przy rodzaju transmisji "długa taśma" wprowadza się do pamięci wejściowej nadajnika UTD tylko adres korespondenta, a urządzenie we współpracy z czytnikiem samoczynnie pobiera z taśmy perforowanej porcję informacji /odpowiadającą długości depeszy/.

Przyciskiem "START" inicjujemy transmisję. Po uzyskaniu akceptacji depeszy kolejne porcje informacji są samoczynnie wczytywane z taśmy długiej do pamięci urządzenia nadawczego UTD. Ponadto kolejne depesze są automatycznie uzupełniane adresem korespondenta. Transmisję taśm długich należy wykorzystywać przede wszystkim do wymiany wiadomości w kierunku radiowym.

5/ dwa komplety urządzeń przetwórczych /końcowych/. W skład jednego kompletu urządzeń przetwórczych /lewej lub prawej strony nadwozia/ wchodzi:

- dalekopis T-63-SU-13. Dalekopis jest przeznaczony do współpracy z urządzeniem transmisji danych lub radiowym kanałem telegraficznym;

- czytnik taśmy perforowanej CT-2100, wykorzystywany do współpracy z nadajnikiem urządzenia transmisji danych;

- dziurkarka taśmy DT-105S, wykorzystywana do współpracy z odbiornikiem urządzenia transmisji danych;

- klucz i słuchawki radiotelegrafisty, wykorzystywane do

pracy w słuchowym lub dalekopisowym kanale radiowym z manipulacją amplitudy lub częstotliwości.

Taśmy perforowane przeznaczone do nadawania i uzyskiwane w wyniku odbioru szyfrogramu /kodogramu/ mogą być przygotowywane i opracowywane w aparatuwni łączności specjalnej /AUS/.

W układzie pracy UTD-3CT "PRACA LOKALNA" urządzenia przetwórcze /dalekopis, czytnik i dziurkarka/ są łączone odpowiednio między sobą. Przy podanym układzie "PRACA LOKALNA" istnieje możliwość przetworzenia odpowiednio telegramu blankietowego na taśmę perforowaną oraz taśmę perforowaną na telegram w formie blankietowej.

6/ dwa komplety paneli telegraficzno-translacyjnych, zapewniających współpracę urządzeń przetwórczych zainstalowanych w aparatuwni lub w innych aparatuwniach /"DALIA" lub P-227/, centrum łączności telegraficznej węzła łączności z torem odbiorczym i nadawczym radiowego kanału telegraficznego, wykorzystującego emisje typu F1A lub F7B /F1 lub F6/ /tj. z odbiornikiem R-155U i PDZS, linią zdalnego sterowania i FWZS z nadajnikiem radiostacji średniej mocy/. Aparatuwnie są wyposażone w następujące rodzaje paneli:

- panel telegraficzny PTg-5, umożliwiający sprzężenie i dopasowanie dalekopisu pracującego w jednotorze i z sygnalizacją stanów znamionowych prądów liniowych wartością prądu /0, 40mA przy napięciach 0,120 V/ z obwodami nadawczo-odbiorczymi radiowego kanału telegraficznego /z emisją F1A i F7B/ zorganizowanego za pomocą odbiornika aparatuwni, linii i nadajnika zdalnie sterowanego, stanowiącego układ dwustronny, w którym należy zapewnić transmisję stanów znamionowych prądów liniowych kierunkiem prądu / \pm 20 mA, \pm 60 V/;

- panel translacyjny /Ptr/, umożliwiający sprzężenie

zestawionych dwutorowo obwodów liniowych i wykorzystujących pracę kierunkiem prądu ± 20 mA przy napięciach ± 60 V/ radiowego kanału telegraficznego /pracującego z emisją F1A lub F7B/ z telegraficznymi urządzeniami utajnającymi i komutacyjnymi, zainstalowanymi w innych aparatuwniach centrum łączności telegraficznej węzła łączności i wykorzystującymi dwutorowe obwody liniowe z sygnalizacją stanów znamionowych kierunkiem prądu ± 20 mA przy napięciach ± 60 V/ lub wartością prądu /0 i 40 mA przy napięciach 0 i 120 V/. Ponadto panel translacyjny zapewnia współpracę radiowego kanału telegraficznego z zewnętrznymi jednotorowymi dalekopisami, przekazującymi sygnały telegraficzne wartością prądu.

7/ pulpit komutacyjny /PK/, zapewniający na polu komutacyjnym komutację krosówkami obwodów doprowadzonych z:

- UAER-1;
- PDZS i R-405PT-1M-Sz;
- odbiornika R-155U;
- urządzeń UTD-3CT i T-207;
- urządzeń przetwórczych /końcowych/;
- paneli PTg-5 i PTR;
- zewnętrznych linii kablowych zdalnego sterowania

nadajnikami, sprzęgających aparatuwnię radioodbiorną z centrum łączności telefonicznej i telegraficznej oraz aparatuwnią automatycznej kontroli częstotliwości /AAKCz/.

Pulpit komutacyjny umożliwia za pomocą bloku łączności służbowej prowadzenie rozmów służbowych związanych z komutacją obwodów liniowych między operatorami ARO, zdalnie sterowanych radiostacji oraz współpracujących aparatuwni węzła łączności. Pulpit komutacyjny jest wyposażony również w przyrząd kontrolno-pomiarowy, umożliwiający dokonywanie pomiarów parametrów komuto-

wanych obwodów liniowych.

8/ urządzenia zasilające, umożliwiające z akumulatorów ciągłe zasilanie układów /zegarów/ UARŁ-1 i bloku utajniającego urządzeń transmisji danych oraz z agregatów prądotwórczych aparatowni lub zewnętrznych zasilanie części /dyżurujących/ lub wszystkich urządzeń aparatowni radioodbiorniczej.

Aparatownie radioodbiornicze zapewniają zasilanie urządzeń z następujących źródeł prądu:

- podstawowego źródła prądu - zewnętrznego /węzła łączności/ agregatu prądotwórczego, zapewniającego trójfazowe napięcie zmienne o wartości 3x380/220 V;

- doraźnie wykorzystywanego źródła prądu - systemu odbioru mocy /SOM/ z silnika samochodu STAR-266 sprzężonego z prądnicą, zapewniającą trójfazowe napięcie zmienne o wartości 3x220 V;

- awaryjnego źródła prądu - agregatu prądotwórczego AB-2/1-230M, przewożonego w aparatowni i służącego do zasilania tylko części urządzeń jednej ze stron ARO;

- akumulatorów kwasowych, przeznaczonych do bezprzerwowego podtrzymywania zasilania zegarów taktowych UARŁ-1 i bloków utajniania UTD.

Pobór mocy przez wszystkie urządzenia aparatowni radioodbiorniczej wynosi ok. 5 kW. Podaną moc uzyskuje się z zewnętrznego agregatu prądotwórczego i SOM. Akumulatory kwasowe o pojemności 165Ah są włączone buforowo i zapewniają napięcie o wartości 12 V;

9/ wyposażenie dodatkowe, tj.:

- przyrząd ETI-69, wykorzystywany do regulacji kanałów telegraficznych;

- urządzenie rozmówniczo-pomiarowe URP-2 lub URP-2M, wyko-

rzysztwywane do pomiarów kanałów telefonicznych przekazywanych do utajnienia;

- dwie przystawki telegraficzne TgF-2F, umożliwiające zestawienie pochodnych kanałów telegraficznych /np. do centrum łączności telegraficznej węzła łączności/;

- dwa magnetofony kasetowe M6M-K, umożliwiające zapis magnetyczny sygnałów telefonicznych;

- dwa odcinki kabla TTWK-5x2, wykorzystywane stosownie do potrzeb, np. do podłączenia nadajników średniej mocy, zestawiania obwodów liniowych do innych aparatowni węzła łączności itp.

3. Obsługa aparatowni radioodbiorczej

Załoga aparatowni składa się z ośmiu ludzi:

- dowódcy;
- dwóch operatorów;
- czterech radiotelegrafistów;
- kierowcy-elektromechanika.

Dowódca aparatowni radioodbiorczej jest przełożonym funkcjonalnym dowódców zdalnie sterowanych radiostacji.

Rozwijanie aparatowni radioodbiorczej jest realizowane przy udziale całej załogi. Proces nawiązania łączności zapewnia dyżurna zmiana pod kierunkiem dowódcy aparatowni. Eksploatację uruchomionych relacji łączności zapewnia dyżurna zmiana w składzie: operatora - starszego zmiany /jego miejsce pracy znajduje się w czołowej części nadwozia/ i dwóch radiotelegrafistów /ich miejsca pracy znajdują się po lewej i prawej stronie nadwozia/.

Gotowość łączności organizowanej za pomocą aparatowni jest limitowana nie tylko czasochłonnością czynności realizowanych w

aparatu radioodbiorczej, lecz również w zdalnie sterowanych radiostacjach, współpracujących aparatowniach centrum łączności telefonicznej i telegraficznej węzła łączności.

W zależności od rozmachu wykorzystania aparatu radioodbiorczej gotowość łączności może być zapewniona w czasie od 1 do 3 godzin.

Wykorzystanie aparatu radioodbiorczej zapewnia automatyzację procesów nawiązywania i utrzymania łączności oraz umożliwia transmisję telegramów automatycznie utajnianych i bez zniekształceń.

Wymienione dodatnie cechy są osiągnięte w wyniku wprowadzenia do wyposażenia aparatu szeregu dodatkowych urządzeń wymagających wysoce kwalifikowanej obsługi.

Prawidłowa obsługa aparatu radioodbiorczej polega na:

- rozwinięciu aparatu radioodbiorczej w wyznaczonym rejonie /rozwinięcie anten, włączenie zasilania oraz przyłączenie kabli łącznikowych od innych aparatów węzła łączności/;

- przygotowaniu nadajników i odbiorników do pracy na wyznaczonych ZPCz;

- przygotowaniu urządzeń radiowych do nadawania i odbioru emisji zgodnych z zakładanym rodzajem pracy /modulacją lub manipulacją/;

- przygotowaniu radiolinii zdalnego sterowania do pracy na wyznaczonych częstotliwościach roboczych /lub rozwinięciu linii przewodowych zdalnego sterowania/ i odpowiedniego rozdysponowania jej kanałów łączności służbowej, zdalnego sterowania i transmisji sygnałów;

- włączeniu właściwych rodzajów pracy w panelach dyspozycyjnych i wykonawczych zdalnego sterowania /PDZS i PWSZ/ determinujących sposób sterowania /sterowanie miejscowe, zdalne lub

zewnątrzne/ oraz sposób wykorzystania kanałów linii zdalnego sterowania /telefon wspólny, telefon wydzielony, telegraf wspólny, telegraf wydzielony/;

- zsynchronizowaniu zegarów UARŁ-1 wykorzystywanych w poszczególnych relacjach łączności i wprowadzeniu jednolitych programów przełączania ZFCz pod względem: ilości ZFCz, kolejności ich zmian i długości cykli. Należy mieć na względzie, że zsynchronizowanie zegarów UARŁ-1 w ramach sieci radiowej, w zależności od warunków propagacyjnych może trwać od 5 do 30 minut. Ponadto za pomocą przełączników UARŁ-1 w zależności od szybkości i jakości transmisji należy ustalić ilość powtórzeń depesz nieakceptowanych przez odbiornik oraz czas oczekiwania nadawczego UTD na odbiór sygnału akceptacji /10, 20 lub 40 sekund/;

- ustawieniu kluczy w blokach utajniania urządzeń transmisji danych zgodnie z dokumentami kluczowymi i przełączeniu urządzeń transmisji danych na odpowiednią szybkość telegrafowania /stosownie do wykorzystywanej emisji radiowej i odpowiednio z wykorzystywaną propagacją fal/. W urządzeniu UTD-3CT w zależności od warunków transmisji należy dokonać wyboru długości depeszy /KD-36 lub KD-64 w trudnych warunkach propagacyjnych i DD-111 lub DD-128 w przypadku występowania korzystnych warunków propagacyjnych/ i stosownie do długości przekazywanych telegramów zapewnić przełączenie urządzenia do pracy krótką lub długą taśmą /KT lub DT/;

- dokonaniu na polu komutacyjnym pulpitu komutacyjnego /FK/ sprzężeń pomiędzy obwodami liniowymi zapewniając odpowiednie połączenia pomiędzy urządzeniami zainstalowanymi w aparatuwni radioodbiorczej, a także pomiędzy urządzeniami zainstalowanymi w aparatuwni radioodbiorczej i urządzeniami zainstalowanymi w zdalnie sterowanych radiostacjach i innych aparatuwniach węzła łączności.

Omówione sprzężenia należy realizować z uwzględnieniem zapewnienia pożądaných rodzajów torowości /jedno lub dwutorowo/ oraz biegunowości łączenia poszczególnych żył, a także dopasowania stanów znamionowych prądów liniowych /praca wartością lub kierunkiem prądu/. Panel PTg-5 jest wykorzystywany przy bezpośredniej współpracy zainstalowanego w aparatuwni dalekopisu z radiowym kanałem telegraficznym /manipulacja częstotliwości sygnału nośnego/. Panel PTR jest wykorzystywany przy współpracy z radiowym kanałem telegraficznym /manipulacja częstotliwości sygnału nośnego/ urządzeń utajniających zainstalowanych w aparatuwniach DALIA lub P-227 centrum łączności telegraficznej;

- przeprowadzeniu pomiarów parametrów w zestawianych kanałach łączności, zwłaszcza w odniesieniu do obwodów liniowych zestawianych na polu komutacyjnym pulpitu komutacyjnego /PK/;

- zapewnieniu przełączeń eksploatacyjnych realizowanych w toku nawiązywania łączności i wymiany wiadomości odpowiednio w radiowym kanale: słuchowym /emisja A1A - manipulacja fali nośnej/, telegraficznym /emisja F1A lub F7B - jedno- lub dwukanałowa manipulacja częstotliwości nośnej/ lub telefonicznym /emisja J3E lub F3E - jednowstęgowa modulacja amplitudy lub modulacja częstotliwości fali nośnej/. Za pomocą podanych kanałów łączności wymiana wiadomości może być realizowana przy wykorzystaniu następujących rodzajów łączności:

a/ w radiowym kanale telegraficznym - łączność słuchowa i dalekopisowa nieutajniona zapewniana za pomocą urządzeń zainstalowanych w aparatuwni, dalekopisowa łączność utajniona realizowana z wykorzystaniem telegraficznych urządzeń utajniających centrów

łączności telegraficznej oraz utajniona łączność teledacyjna zapewniana z małymi szybkościami telegrafowania za pomocą zainstalowanych w aparatuwni urządzeń T-207 lub UTD-3CT;

b/ w radiowym kanale telefonicznym - łączność telefoniczna nieutajniona, realizowana z miejsc pracy zainstalowanych w aparatuwni lub z urządzenia wypożyczonego zainstalowanego w wozie sztabowym, telefoniczna łączność utajniona, realizowana z wykorzystaniem telefonicznych urządzeń utajnionych centrum łączności telefonicznej oraz utajniona łączność teledacyjna, zapewniana za pomocą zainstalowanego w aparatuwni urządzenia UTD-3CT /z wykorzystaniem średnich i małych szybkości telegrafowania/.

Przedstawiony przegląd zasadniczych czynności podejmowanych przez obsługę, warunkujących optymalne wykorzystanie możliwości techniczno-eksploatacyjnych aparatuwni radiodbiorniczej /np. różne rodzaje emisji i propagacji fal, szybkości transmisji, długości depech oraz taśm, rodzaje zdalnego sterowania nadajników i wykorzystania kanałów łączności zdalnego sterowania, długości cykli zmian ZPCz i czasu oczekiwania na akceptację/ wskazuje na konieczność:

- precyzyjnego planowania wykorzystania aparatuwni radiodbiorniczej przez organa kierowania łącznością;
- posiadania przez funkcyjnych łączności kompleksowej wiedzy teoretycznej z zakresu telekomunikacji i organizacji dowodzenia wojskami;
- posiadania przez załogę aparatuwni rozległych praktycznych umiejętności obsługi poszczególnych urządzeń aparatuwni w całości wraz ze współpracującymi radiostacjami i aparatuwniami centrum łączności telefonicznej i telegraficznej węzła.

4. Wykorzystanie urządzenia automatyzacji łączności radiowej

UARŁ-1

4.1. Przygotowanie UARŁ-1 do pracy i nawiązania łączności

Pierwszym warunkiem poprawnej eksploatacji ARO-KU-10 lub ARO-KU-10D, wykorzystywanych do zapewnienia łączności w określonych dwóch relacjach radiowych /sieciach lub kierunkach/, jest ustalenie oddzielnych programów przestrajanía ZPCz wprowadzanych do poszczególnych UARŁ-1 zainstalowanych w ARO. Wprowadzane programy przestrajanía ZPCz powinny być identyczne we wszystkich współpracujących UARŁ-1, wykorzystywanych w określonej sieci lub kierunku radiowym.

Drugim warunkiem poprawnej pracy aparatu radiodbiornych jest zsynchronizowanie zegarów taktowych UARŁ-1, sterujących programem przestrajanía ZPCz.

Identyczność programów przestrajanía ZPCz osiąga się w wyniku:

- wyznaczenia zbioru częstotliwości radiowych dla każdej relacji. Zbiór częstotliwości radiowych przydzielanych dla relacji simpleksowej powinien zawierać 3-10 fal, natomiast dla relacji dupleksowej 6-20 fal. Przydzielone krótkofalowe częstotliwości radiowe powinny umożliwić zapewnienie łączności za pomocą powierzchniowych fal przyziemnych /fale wyznaczane w zakresie od 1,5 do 4 MHz/ oraz fal jonosferycznych /fale wyznaczane odpowiednio do pracy w dzień i w nocy/;

- sprawdzenia przydatności przydzielonych fal do zapewnienia łączności. Fale, na których występują znaczne zakłócenia należy wyeliminować i nie wprowadzać do oprogramowania UARŁ-1. Wprowadzenie fal zakłócanych do oprogramowania UARŁ-1 spowoduje zbędne wydłużanie

czasu nawiązywania łączności w toku transmisji wiadomości;

- ustalenia we współpracujących UARŁ-1 identycznej kolejności przełączania ZPCz;

- dokonania wyboru długości cykli zmian ZPCz. W UARŁ-1 cykle przełączania ZPCz mogą wynosić: 0,5; 1; 2 i 4 minuty. Długość cykli przełączania ZPCz należy dobierać w zależności od wykorzystywanej szybkości transmisji realizowanej przez UTD-3CT i T-217. Przy wyższych szybkościach transmisji należy wykorzystywać krótsze cykle przełączania ZPCz. We współpracujących UARŁ-1 należy wprowadzić identyczną długość cykli przełączania ZPCz.

Odpowiednie zaprogramowanie zmian ZPCz ustawia się za pomocą przełączników usytuowanych na płycie czołowej programatora bloku sterowania /BS/ UARŁ-1. Przełącznikiem "Ilość fal" ustala się ilość wykorzystywanych ZPCz /ich maksymalna ilość wynosi 10ZPCz i minimalna 3ZPCz dla realizacji simpleksowych oraz odpowiednio 10 lub 3 pary ZPCz, tj. fal nadawczych i odbiorczych dla relacji dwuplexowych/. Następnie wprowadza się na polu pamięci częstotliwości długości cykli zmian częstotliwości, ustawiając przełącznik "CYKL" w odpowiednie położenie /0,5; 1; 2 i 4 minuty/.

Zsynchronizowaną pracę zegarów taktowych, sterujących przełączaniem ZPCz, zapewnia się przez pierwotną i wtórną regulację zegarów, dokonywaną odpowiednio ręcznie i przez emisję radiowego sygnału synchronizującego, przekazywanego przez stację główną i odbieranego przez stacje podległe sieci /kierunku/ radiowego. Oznacza to, że na obecnym etapie eksploatacji ARO synchronizacja zegarów taktowych jest realizowana w ramach jednej sieci /kierunku/ radiowej na podstawie sygnałów stacji głównej. Docelowo zakłada się organizację służby czasu wojsk łączności, której wyposażenie zapewni generowanie sygnałów czasu. Stanowić on

będzie podstawę synchronizacji zegarów taktowych, wykorzystywanych w poszczególnych urządzeniach łączności. Aby zapewnić gotowość eksploatacyjną ARO-KU-10 i ARO-KU-10D należy w trakcie codziennych przeglądów technicznych aparatu dokonywać synchronizacji zegarów taktowych /np. przez odbiór sygnału czasu nadawanego przez Polski Komitet Normalizacji Miar i Jakości i stacje radiofoniczne Polskiego Radia. Pierwotną regulację ręczną przeprowadza się przez podległe stacje ustawiając czas "G" na zegarach taktowych /czas "G" oznacza czas rozpoczęcia synchronizacji/ oraz ustawienie przez stację główną czasu "G" z 5 minutowym /lub z wielokrotnością 5 minut/ wyprzedzeniem. Następnie należy przystąpić do wtórnej synchronizacji zegarów, polegającej na emisji przez stację główną /ARO i zdalnie sterowany nadajnik/ radiowego sygnału synchronizującego odbieranego przez stacje podległe.

Radiowy sygnał synchronizujący^{x/} stanowi kombinację różnych znaczników /impulsów/ o czasie trwania:

- znaczników sekundowych /elementarnych/ - 150 msek;
- znaczników minutowych - 300 - 500 msek;
- znaczników startowych - 600 - 800 msek.

Znaczniki minutowe są transmitowane po każdej 1 minucie przekazywania znaczników sekundowych.

Znaczniki startowe są transmitowane po 5 minutach przekazywania znaczników sekundowych i minutowych.

Odbiór znaczników elementarnych i minutowych może spowodować zsynchronizowanie zegarów taktowych podległych stacji z zegarem stacji głównej. W danym przypadku zegary taktowe stacji podległych

x/ Radiowy sygnał synchronizacyjny jest przekazywany z zastosowaniem modulacji amplitudy.

startują w ciągu 6 sekund, powracając następnie na wcześniej ręcznie ustawioną godzinę. Odebranie znacznika podstawowego powoduje pełną synchronizację zegarów taktowych i start do pracy ciągłej. Oznacza to, że najkrótszy czas zsynchronizowania zegarów taktowych wynosi 5 minut i może być osiągnięty przy poprawnym /niezakłóconym/ odbiorze radiowych sygnałów synchronizacyjnych.

W trudnych warunkach propagacyjnych /przy dużych poziomach zakłóceń/ zsynchronizowanie zegarów taktowych /start ich do pracy ciągłej/ następuje w czasie dłuższym, tj. po 15-30 minutach nadawania radiowego sygnału synchronizacyjnego. Wystartowanie zegarów taktowych /odliczanie czasu/ umożliwia przełączanie UARŁ-1 do układu pracy "dyżurny odbiór", sygnalizowanego w bloku komutacji kanałów /BKK/ świeceniem lampki "DYŻ.ODB.". W układzie pracy "DYŻ.ODB." UARŁ-1 dokonuje się tylko w odbiorniku automatycznego przełączenia ZPCz zgodnie z ustaloną w programatorze kolejnością ich zmian i długością cykli /0,5; 1; 2 lub 4 minuty/, pozostawiając zdalnie sterowany nadajnik na dowolnej ZPCz.

Programator zmiany częstotliwości jest wyposażony w dwa wskaźniki:

- cyklu, wskazującego na które numery częstotliwości nadajnik i odbiornik powinien być przełączony zgodnie z programem zmian ZPCz;

- numeru fal odbiornika i nadajnika, wskazującego numery ZPCz, na które faktycznie jest przełączony nadajnik i odbiornik.

Rekapitulując, w układzie pracy "DYŻ.ODB." zegary odliczają czas i bloki sterowania /BS/ wszystkich UARŁ-1 sieci /kierunku/ radiowej zgodnych z ustalonym programem, cyklicznie i jednolicie przełączają ZPCz w odbiornikach, pozostawiając nadajniki na dowolnych z przydzielonych ZPCz. Proces przestrajania odbiorników w poszczególnych cyklach na kolejne ZPCz jest sygnalizowany

świeceniem się lampki "STROJ." /strojenie/ w blokach BS.

Aby nawiązać łączność w sieci radiowej /kierunku radiowym/ należy przełączyć zdalnie sterowane nadajniki na ZPCz, zdeterminowane programem. To zadanie w aparatuwniach ARO-KU-10 i ARO-KU-10D spełnia UARŁ-1 po przejściu jego z układu pracy "dyżurny odbiór" do układu pracy "nawiązanie łączności". Podane przełączanie można zrealizować ręcznie, na przykład przez naciśnięcie przycisku "NAW.ŁĄCZ." w bloku komutacji kanałów /BKK/ UARŁ-1 /przejście UARŁ-1 do układu pracy "nawiązanie łączności" może być dokonywane również ze współpracujących urządzeń np. UTD/. Naciśnięcie przycisku "NAW.ŁĄCZ." w BKK powoduje wysłanie za pośrednictwem panelu dyspozycyjnego zdalnego sterowania /PDZS/, kanału zdalnego sterowania /np. radioliniowego/ i panelu wykonawczego zdalnego sterowania /PWZS/ do nadajnika komendy sygnału sterowania, powodującej automatyczne przełączanie nadajnika na pożądaną ZPCz /np. przy pracy simpleksowej na identyczną ZPCz na jakiej w danym momencie włączony jest odbiornik/. Przejście do układu pracy "nawiązanie łączności" powoduje wygaśnięcie lampki "DYŻ.ODB." i zaświecenie lampki "NAW.ŁĄCZ."

Przełączenia nadajnika i odbiornika do pracy z pożądanym rodzajem emisji należy dokonywać wcześniej /np. za pomocą przycisków PDZS/. Natomiast przełączanie nadajnika na "nadawanie-odbior" jest realizowane przesłaniem sygnałów z urządzeń końcowych /np. za pomocą przycisku mikrotelefonu/ lub teledacyjnych w transmisyjnym kanale zdalnego sterowania nadajnika.

Zdalne przełączenie nadajnika na zaprogramowaną ZPCz umożliwia przekazanie propozycji przełączenia do układu pracy "NAW.ŁĄCZ." wszystkich UARŁ-1 wykorzystywanych w sieci /kierunku/

radiowej. Po przełączeniu UARŁ-1 do pracy w układzie pracy "NAW.ŁĄCZ." wszystkie odbiorniki i nadajniki wykorzystywane w sieci lub kierunku radiowym są stosownie do wybranego cyklu /0,5; 1; 2 i 4 minuty/ jednolicie przełączane na kolejne ZPCz zgodnie z zaprogramowaną kolejnością.

Układ pracy UARŁ-1 "NAW.ŁĄCZ." jest wykorzystywany tylko do sprawdzenia przydatności ZPCz do zapewnienia łączności. W kolejnych cyklach przełączania ZPCz można ocenić ich przydatność do transmisji wiadomości. O ile określona ZPCz /lub para ZPCz/ zostanie uznana za właściwą /zapewniającą poprawną łączność radiową/ w czasie trwania danego cyklu należy przekazać wskazówkę o przełączeniu wszystkich UARŁ-1 sieci lub kierunku z układu pracy "NAW.ŁĄCZ." do pracy w układzie "TRANSMISJA". Przełączenie UARŁ-1 do układu pracy "TRANSMISJA" może być zrealizowane przez wciśnięcie przycisku "TRANSMISJA" usytuowanego na płycie czołowej BKK. W układzie pracy "TRANSMISJA" UARŁ-1 wstrzymuje przekazywanie do odbiornika i nadajnika sygnałów sterowania przełączeniem ZPCz, a w związku z tym nadajniki i odbiorniki wykorzystywane w sieci radiowej /kierunku radiowym/ będą pracowały na tzw. zatrzymanych falach. Możliwość wyboru pod względem stosunku sygnału do szumów /zakłóceń/ optymalnych ZPCz /zatrzymanych na czas transmisji wiadomości/ stanowi istotny czynnik zwiększenia niezawodności łączności radiowej. W przypadku pogorszenia się warunków propagacji fal /wzrostu zakłóceń na zatrzymanej ZPCz/ poprzez przełączenie UARŁ-1 do układu pracy "NAW.ŁĄCZ." można wybrać inną optymalną ZPCz, na której przy pożądanym stosunku sygnału do szumów /zakłóceń/ można zrealizować transmisję wiadomości, przełączając UARŁ-1 do pracy na zatrzymanych falach, tj. do układu pracy "TRANSMISJA".

W każdym przypadku przełączenia UARŁ-1 z układu pracy "TRANSMISJA" do układu pracy "DYŻ.ODB." lub "NAW.ŁĄCZ." spowoduje włączenie w pierwszym przypadku odbiorników, a w drugim przypadku odbiorników i nadajników sieci lub kierunku na wypadkowe ZPCz, zdeterminowane programem ich przełączania.

Zaletą zastosowania UARŁ-1 w łączności radiowej jest przede wszystkim:

- po pierwsze, możliwość wyboru do transmisji wiadomości ZPCz, na których można zapewnić pożądany stosunek sygnału do zakłóceń;

- po drugie, zsynchronizowanie przełączenia ZPCz w odbiornikach i nadajnikach wykorzystywanych w sieci /kierunku/ radiowej zapobiegające możliwości ich ustawienia na odmiennych /niejednorodnych/ częstotliwościach.

Urządzenia automatyzacji radiowej łączności typu UARŁ-1, przeciwdziałające możliwości włączenia poszczególnych odbiorników i zdalnie sterowanych nadajników sieci /kierunków/ na odmiennie częstotliwości /niezgodne z programem przełączania ZPCz/, umożliwiły stosowanie relacji radiowych wykorzystujących stosunkowo dużą ilość częstotliwości roboczych z możliwością wyboru z ich zbioru ZPCz, gwarantujących optymalne warunki transmisji wiadomości /tj. pożądany stosunek sygnału do zakłóceń/.

Możliwość wyboru optymalnych ZPCz do zapewnienia łączności w ramach sieci radiowej /kierunku radiowego/ zależy od sprawnego wykorzystania UARŁ-1 przez operatorów ARO, polegającego na spójnym przełączaniu ich do poszczególnych układów pracy, tj: "DYŻ.ODB.", "NAW.ŁĄCZ." i "TRANSMISJA".

Wybór ZPCz do transmisji wiadomości /dokonywany w układzie pracy "NAW.ŁĄCZ."/ i ocena jakości transmisji na zatrzymanych ZPCz

/realizowana w układzie pracy "TRANSMISJA"/ w zależności od rodzajów łączności wykorzystywanych do wymiany wiadomości w sieci /kierunku/ radiowej może być dokonywany subiektywnie przez operatorów ARO lub obiektywnie w sposób zautomatyzowany przez układy oceny jakości transmisji BKK UARŁ-1.

Obiektywną zautomatyzowaną ocenę jakości transmisji blok komutacji kanałów /BKK/ urządzenia automatyzacji łączności radiowej /UARŁ-1/ dokonuje w odniesieniu do następujących rodzajów łączności:

- transmisji danych, realizowanych za pomocą urządzeń typu UTD-3CT i T-207 w kanałach radiowych z emisją typu: jednowstęgową modulacją amplitudy, modulacją częstotliwości i jedno- lub dwukanałową manipulacją częstotliwości. Kryterium oceny jakości transmisji jest w danym przypadku ilość powtórzeń depesz transmisyjnych, rejestrowanych przez układy BKK. Gdy ilość przekroczy wartość graniczną /nie uzyskuje się akceptacji przesłanej depeszy/, urządzenie UARŁ-1 jest automatycznie przełączane do stanu "DYŻ. ODB." i proces nawiązania łączności oraz transmisji depesz operatorzy ARO powinni wznowić na innej ZPCz, w wyniku kolejnego przełączenia UARŁ-1 do układu pracy "NAW.ŁĄCZ." i "TRANSMISJA";

- utajnionej łączności telefonicznej, realizowanej za pomocą telefonicznych urządzeń utajniających, rozmieszczonych w aparatuwniach centrum łączności telefonicznej WŁ. Utajniona łączność telefoniczna może być realizowana w kanałach radiowych z emisjami typu: jednowstęgową modulacją amplitudy lub modulacją częstotliwości. Kryterium oceny jakości transmisji jest w danym przypadku zapewnienie w kanale radiowym przekazu sygnałów /impulsów/ synchronizacyjnych urządzenia utajniającego. Gdy kanał radiowy zostaje zakłócony w takim stopniu, że sygnały synchronizacyjne nie są odbierane przez kores-

ponentów następuje automatyczne przełączenie UARŁ-1 do układu pracy "NAW.ŁĄCZ." i po uzyskaniu odbioru sygnałów synchronizacyjnych na innej ZPCz następuje przełączenie UARŁ-1 do układu "TRANSMISJA", tj. na zatrzymanych częstotliwościach.

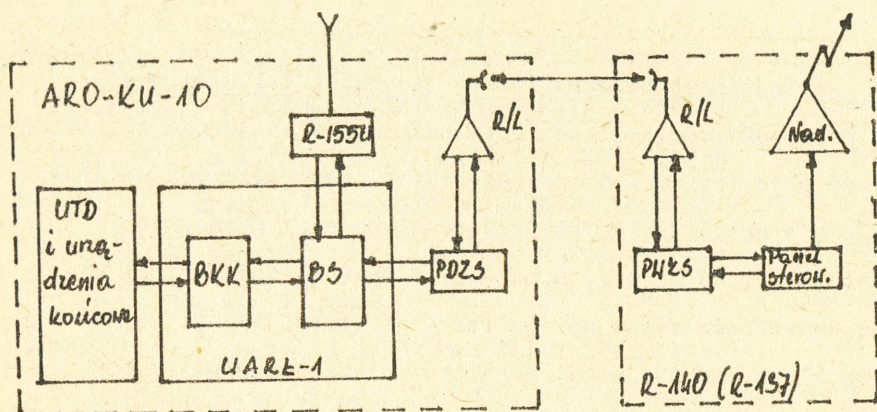
Przy wykorzystaniu telegraficznej łączności słuchowej /manipulacja amplitudy lub częstotliwości/, nieujawnionej łączności telefonicznej /jednowstęgowa modulacja amplitudy lub modulacja częstotliwości/ oraz utajnionej i nieujawnionej telegraficznej łączności dalekopisowej /jedno- i dwukanałowa manipulacja częstotliwości/ ocena jakości transmisji jest dokonywana subiektywnie przez operatorów ARO, a przełączanie UARŁ-1 do poszczególnych układów pracy /"DYŻ.ODB.", "NAW.ŁĄCZ." i "TRANSMISJA"/ również ręcznie realizują operatorzy ARO.

Charakterystykę możliwości technicznych UARŁ-1 ilustruje tabela:

Parametr techniczny	Charakterystyka możliwości
<u>Przeznaczenie</u>	Wytworzenie jednolitego harmonogramu wykorzystania ZPCz w sieci radiowej /kierunku radiowym/ i przeprowadzenie ocen umożliwiających dokonanie wyboru ZPCz o małym poziomie zakłóceń. Zapewnienie jednolitego programu przełączania ZPCz przeciwdziałania możliwości ustawienia odbiorników i nadajników sieci /kierunku/ na dowolnych częstotliwościach.
Układy pracy: a/ "DYŻ.ODB."	Odbiorniki sieci lub kierunku są przełączane cyklicznie /w czasookresach 0,5; 1; 2 lub 4 minutowych/ na zaprogramowane ZPCz i są przygotowane do odbioru wiadomości. Nadajniki pozostają na dowolnych ZPCz.
b/ "NAW.ŁĄCZ."	Odbiorniki i nadajniki są przełączane cyklicznie na zaprogramowane ZPCz. Układ pracy pozwala nawiązać łączność w sieci

1	2
c/ "TRANSMISJA"	/kierunku/ radiowej i wybrać do transmisji ZPCz o niskim poziomie zakłóceń. Nadajniki i odbiorniki realizują transmisję na zatrzymanych ZPCz /przy pracy duplexowej na parze ZPCz/, uznanej za korzystną do transmisji.
<u>Zautomatyzowana i subiektywna ocena jakości transmisji</u>	Zautomatyzowana ocena jakości transmisji jest realizowana przez UARŁ-1 przy współpracy jego z następującymi urządzeniami: UTD-3CT, T-207 i T-217. Kryterium oceny jakości transmisji jest ilość powtórzeń depesz lub odbiór sygnałów synchronizacyjnych przez korespondentów. Subiektywna ocena jakości transmisji jest dokonywana przez operatorów ARO w przypadkach zapewnienia nieutajnionej łączności telefonicznej, telegraficznej łączności słuchowej oraz utajnionej i nieutajnionej telegraficznej łączności dalekopisowej.
<u>Przygotowanie UARŁ-1 do pracy</u>	Wprowadzenie do programatorów UARŁ-1 wykorzystywanych w sieci /kierunku/ radiowej jednolitych programów wykorzystania ZPCz pod względem ilości i kolejności zmian ZPCz oraz długości cykli ich zmian. Przeprowadzenie synchronizacji zegarów taktowych UARŁ-1 realizowane w wyniku ręcznej ich regulacji oraz nadania i odbioru radiowego sygnału synchronizującego, powodującego przejście zegarów do zsynchronizowanej pracy ciągłej, determinującej jednolitość przełączania ZPCz w środkach radiowych wykorzystywanych w sieci /kierunku/ radiowej.

Ideowy schemat sprzężenia UARŁ-1 z urządzeniami aparatu radioodbiorczej i zdalnie sterowanego nadajnika ilustruje rysunek:



4.2. Wykorzystanie UARE-1 w warunkach subiektywnej oceny jakości transmisji przez operatorów ARO

Subiektywna ocena jakości transmisji jest dokonywana przez operatorów ARO przy zapewnieniu następujących rodzajów łączności:

- telegraficznej łączności słuchowej. W danym przypadku zdalnie sterowany nadajnik i odbiornik ARO należy włączyć do pracy sygnałami manipulowanymi amplitudowo /A1A/ lub częstotliwościowo /F1A lub F7B/, a w charakterze urządzeń przetwórczych /końcowych/ wykorzystuje się do nadawania klucz radiotelegrafisty i do odbioru słuchawki radiotelegrafisty;

- nieutajnionej łączności telefonicznej. W danym przypadku zdalnie sterowany nadajnik i odbiornik ARO należy włączyć do pracy sygnałami jednowstęgowo modulowanymi amplitudowo /np. J3E/ lub modulowanymi częstotliwościowo /F3E/, a w charakterze urządzeń przetwórczych /końcowych/ wykorzystuje się do nadawania mikrofon i do odbioru słuchawki lub głośniki, sprzężone z UARE-1. Łączność telefoniczna może być również zapewniona z urządzenia wynośnego instalowanego w wozie sztabowym osoby funkcyjnej i sprzężonego z ARO;

- nieutajnionej telegraficznej łączności dalekopisowej.

W danym przypadku zdalnie sterowany nadajnik i odbiornik ARO należy włączyć do pracy sygnałami manipulowanymi częstotliwościowo /F1A lub F7B/, a w charakterze urządzeń przetwórczych /końcowych/ wykorzystuje się dalekopis, sprzężony z traktem nadawczym i odbiorczym za pośrednictwem panelu telegraficznego PTg-5. Wiadomości o różnych klauzulach tajności mogą być przekazywane za pomocą omówionego rodzaju łączności w postaci szyfrowych lub kodowych taśm perforowanych, przetworzonych w aparatuwniach urządzeń specjalnych;

- utajnionej telegraficznej łączności dalekopisowej. W danym przypadku zdalnie sterowany nadajnik i odbiornik ARO należy włączyć do pracy sygnałami manipulowanymi częstotliwościowo /F1A lub F7B/. Aby zapewnić utajnienie telegraficznego kanału radiowego należy aparatuwnię radiodbiornczą sprzęgnąć kablami łącznikowymi z aparatuwnią "DALIA" lub P-227 centrum łączności telegraficznej WŁ. Telegraficzne urządzenia utajniające /typu "BM" lub "W"/ wraz z nadawczym i odbiorczym radiowym kanałem dalekopisowym należy sprzęgać poprzez zainstalowany w ARO panel translacyjny. Połączenie wewnętrznych obwodów, sprzęgających między sobą urządzenia zainstalowane w ARO oraz urządzenia zainstalowane w innych aparatuwniach, zestawia się krosówkami na polu komutacyjnym pulpitu komutacyjnego /PK/ stosownie do wykorzystywanego rodzaju łączności.

Przy wyżej wymienionych rodzajach łączności przełączanie UARŁ-1 do poszczególnych układów pracy jest realizowane przez operatorów ARO za pomocą trzech przycisków w bloku komutacji kanałów /BKK/ "DYŻ.ODB.", "NAW.ŁĄCZ." i "TRANSMISJA". W układzie pracy

"DYŻ.ODB." odbiorniki sieci /kierunku/ radiowej są cyklicznie przestrajane na ZPCz określone programem. Naciśnięcie przycisku "NAW.ŁĄCZ." w którymkolwiek UARŁ-1 sieci /kierunku/ radiowej powoduje w zdalnie sterowanym nadajniku współpracującym z danym urządzeniem przestrojenie jego na zaprogramowaną ZPCz i stwarza warunki do nawiązania łączności i szerszego przełączenia pozostałych UARŁ-1 sieci radiowej do układu pracy "NAW.ŁĄCZ.".

Po nawiązaniu łączności w sieci /kierunku/ radiowej można dokonać wyboru ZPCz do transmisji wiadomości. Ze zbioru cyklicznie przełączanych w nadajnikach i odbiornikach ZPCz, operator /zazwyczaj stacji głównej/ wybiera ZPCz o małym poziomie zakłóceń do wymiany wiadomości. W tym celu w czasie trwania cyklu operator jednego ARO zarządza przejście wszystkich UARŁ-1 sieci lub kierunku do układu "TRANSMISJA". W układzie pracy "TRANSMISJA" przełączanie ZPCz zostaje wstrzymane i na zatrzymanych częstotliwościach można przystąpić do wymiany wiadomości. W przypadku pogorszenia się stanu łączności /wzrostu poziomu zakłóceń/ lub niemożliwości porozumienia się z korespondentami na zatrzymanych ZPCz należy ponownie przełączyć UARŁ-1 do układu pracy "NAW.ŁĄCZ.", w którym ZPCz nadajników i odbiorników są cyklicznie przełączane i można dokonać powtórnego wyboru ZPCz do transmisji. Oznacza to, że przy podanych wyżej rodzajach łączności i subiektywnej ocenie jakości transmisji przez operatorów ARO, przełączanie UARŁ-1 do poszczególnych układów pracy jest dokonywane ręcznie.

4.3. Wykorzystanie UARŁ-1 w warunkach automatycznej oceny jakości transmisji

Automatyczną ocenę jakości transmisji UARŁ-1 realizuje we współpracy z urządzeniami UTD-3CT, T-207, T-217 lub innymi.

W przypadku wykorzystania UTD-3CT odbiorniki i nadajniki sieci lub kierunku należy przełączać do odbioru i nadawania sygnałów jednowstęgowo modulowanych amplitudowo /J3E/, modulowanych częstotliwościowo /F3E/ lub manipulowanych częstotliwościowo /F1A/. W bloku BKK UARŁ-1 przełącznik "URZ.KONC." należy przełączyć w położenie "UTD SIMPLEX", przełącznik "POWTORZENIE BLOKU" należy przełączyć na wybraną ilość powtórzeń depezo, ustawiając go w pozycji "od 2 do 8 SIMPLEX", a przełącznik "OCZEKIWANIE" w odpowiednią pozycję, tj. 10, 20 lub 40 sek.

Przełączenie w UARŁ-1 przełącznika "URZ.KONC." w położenie "UTD SIMPLEX" jest podyktowane tym, że UTD-3CT może współpracować z kanałem radiowym naprzemiennie przełączanym na odbiór lub nadawanie, tj. stosującym pracę simpleksową.

W przypadku współpracy UTD-3CT z UARŁ-1 układ dyskwalifikacji kanału transmisyjnego UTD-3CT jest niewykorzystany, a jest wykorzystywany układ zliczający liczbę powtórek depezo w UARŁ-1. Jak opisano w rozdziale 2 UTD-3CT maksymalnie powtarza depezę pięciokrotnie. Jeżeli po piątym powtórzeniu nie zostanie przekazany sygnał akceptacji, urządzenie UTD-3CT sygnalizuje konieczność zmiany kanału /lub częstotliwości roboczej/. Przy współpracy UTD-3CT z UARŁ-1 ocena jakości transmisji jest dokonywana w bloku komutacji kanału /BKK/, a ilość powtórek depezo może być zmieniana od 2 do 8 za pomocą przełącznika "POWTORZENIE BLOKU". Oznacza to, że w przypadku współpracy UARŁ-1 z UTD-3CT automatyczna ocena jakości transmisji jest dokonywana w bloku BKK wg kryterium

żądaney ilości powtórzeń depesz /od 2 do 8/.

UARŁ-1 wymaga na urządzeniu UTD-3CT czas oczekiwania jego odbiornika na kolejną depeszę po przesłaniu sygnału akceptacji uprzednio odebranej depeszy. Czas ten może wynosić odpowiednio 10, 20 i 40 minut i jest ustawiony w BKK za pomocą przełącznika "OCZEKIWANIE". Jeśli w ciągu wyżej wymienionego czasu odbiornik UTD-3CT nie odbierze kolejnej depeszy /po przesłaniu akceptacji uprzednio odebranej depeszy/ automatycznie UARŁ-1 zostaje przełączony do układu pracy "DYŻ.ODB."

Zainicjowanie łączności jest podejmowane przez wciśnięcie przycisku "NAD." w urządzeniu UTD-3CT, po uprzednim wprowadzeniu do pamięci wejściowej UTD-3CT adresu korespondenta i informacji. W stanie "DYŻ.ODB." UARŁ-1 i UTD-3CT pozostają do momentu rozpoczęcia kolejnego cyklu w stanie dyżurnego odbioru. W momencie rozpoczęcia kolejnego cyklu UARŁ-1 przechodzi automatycznie w stan nawiązania łączności /sygnalizowane w UARŁ-1 świeceniem lampki "NAW.ŁĄCZ."/ i następuje przestrojenie nadajnika oraz odbiornika na zaprogramowane ZPCz /sygnalizowane w UARŁ-1 świeceniem lampki "PRZESTRAJANIE" i następnie jej wygaśnięciem/. Na przestrojonych ZPCz UTD-3CT zaczyna nadawać kodogram i po 10 sek. przy półminutowych cyklach lub po 40 sek. przy dłuższych cyklach zmian ZPCz automatycznie przełącza UARŁ-1 do układu pracy "TRANSMISJA" /sygnalizowane w UARŁ-1 zaświeceniem lampki "TRANSMISJA" i wygaśnięciem lampki "NAW.ŁĄCZ."/, tj. na zatrzymanych ZPCz. W przypadku uzyskania akceptacji przesłanej depeszy, możliwa jest transmisja kolejnych depesz, tj. prowadzenia wymiany wiadomości.

W przypadku niezakceptowania nadanej depeszy /automatycznie powtarzanej z krotnością ustawienia w UARŁ-1 przełącznika "POWTORZENIE BLOKU"/ UARŁ-1 w kolejnym cyklu zostanie automatycznie

przełączony do układu pracy "DYŻ.ODB." lub "NAW.ŁĄCZ.", o ile operator nacisnął przycisk "NAD." w UTD-3CT w trakcie trwania danego cyklu. Przechodzenie automatyczne UARŁ-1 w kolejnych cyklach odpowiednio do układów pracy "DYŻ.ODB.", "NAW.ŁĄCZ." i "TRANSMISJA" pozwala zapewnić łączność teledacyjną na ZPCz o najmniejszym poziomie zakłóceń, przełączanych metodą zautomatyzowaną.

W przypadku wykorzystania urządzenia transmisji danych T-207 odbiorniki i nadajniki kierunku radiowego /T-207 przeznaczony jest do pracy w kierunku radiowym/ należy przełączyć do odbioru i nadawania sygnałów manipulowanych częstotliwościowo /F1A lub F7B/. W bloku BKK urządzenia UARŁ-1 przełącznik "URZ.KONC." należy przełączyć w pozycję "UTD DUPEKS" i przełącznik "A-DUPEKS-B" w stacji głównej należy ustawić w pozycji "A", natomiast w stacji podległej należy ustawić w pozycję "B".

Przełączenie w UARŁ-1 przełącznika "URZ.KONC." w pozycję "UTD-DUPEKS" jest podyktowane tym, że urządzenie T-207 jest przystosowane do współpracy z kanałem radiowym zapewniającym jednocześnie nadawanie i odbiór, tj. duplexowym /wykorzystującym parę częstotliwości - nadawczą i odbiorczą/. Ustawienie przełącznika "A-DUPEKS-B" w stacji głównej w pozycję "A" i w stacji podległej w pozycji "B" determinuje wykorzystanie zaprogramowanych par ZPCz u poszczególnych korespondentów w charakterze odpowiednio nadawczych i odbiorczych lub odwrotnie.

Zainicjowanie łączności odbywa się przez naciśnięcie przycisku "NAW.ŁĄCZ." w UARŁ-1. W kolejnym cyklu zmian ZPCz nastąpi przestrojenie nadajnika i odbiornika na zaprogramowaną parę ZPCz i T-207 strony inicjującej nawiązanie łączności zaczyna przekazywać impulsy synchronizujące.

Odbiór impulsów synchronizujących przez korespondenta powoduje, że jego T-207 wymusza automatyczne przejście jego UARŁ-1 do układu pracy "NAW.ŁĄCZ.". Następuje przestrojenie jego nadajnika na odpowiednią ZPCz. Stwarza to warunki do zwrotnego przekazania impulsów synchronizujących między T-207.

Po przesłaniu obustronnym impulsów synchronizujących urządzenia T-207 wchodzi w stan synchronizacji. Zsynchronizowanie urządzeń T-207 kierunku radiowego następuje w układzie pracy "NAW.ŁĄCZ." w pierwszym lub kolejnych cyklach zmian ZPCz. Po uzyskaniu stanu synchronizacji, urządzenia T-207 wymuszają na UARŁ-1 automatyczne ich przejście do układu pracy "TRANSMISJA", zapewniając wymianę wiadomości na zatrzymanych ZPCz. Ocena jakości transmisji /kanału radiowego/ na zatrzymanych ZPCz jest dokonywana za pomocą rewersyjnych /nadawczych i odbiorczych/ liczników jakości transmisji, stanowiących układ bloku BKK. Rewersyjne liczniki zliczają ilość sygnałów "powtórz" przekazywanych między T-207 w przypadku źle odebranej depeszy /bloków/. Pojemność liczników jest ustawiana ręcznie /w zależności od stosowanej szybkości transmisji i poziomu zakłóceń, a także przyjętej liczby powtórek depesz/.

Jeżeli wskutek złej jakości kanału radiowego ilość sygnałów "powtórz" zliczone u obu korespondentów przez nadawcze lub odbiorcze liczniki rewersyjne zapełni ich pojemność /przekroczy wartość dopuszczalną powtórek bloku/, urządzenia UARŁ-1 automatycznie przełączają nadawczy lub odbiorczy kierunek transmisyjny /tj. określony nadajnik jednego korespondenta i odbiornik drugiego korespondenta/ na inną częstotliwość roboczą - zdeterminowaną programem przełączania ZPCz. Należy mieć na uwadze, że po każdym cyklu zmiany ZPCz liczniki rewersyjne są automatycznie zerowane.

Wskutek pogorszenia się jakości kanału radiowego mogą nastąpić zakłócenia w transmisji impulsów synchronizujących, przekazywanych między T-207. Jeżeli współpracujące urządzenia T-207 rozsynchryzują się w toku transmisji wiadomości na zatrzymanych ZPCz, urządzenia T-207 automatycznie przełączają UARŁ-1 korespondentów do układu pracy "NAW.ŁĄCZ.", powodując tym samym kolejny proces nawiązywania łączności i przechodzenia do stanu transmisji.

Rekapitulując, przy współpracy UARŁ-1 z urządzeniem tele-dacyjnym T-207, przełączenie UARŁ-1 do poszczególnych układów pracy jest wymuszone automatycznie przez T-207, przy czym kryterium oceny jakości transmisji jest zsynchryzowana praca urządzeń T-207 /niezakłócona transmisja w kanale radiowym impulsów synchronizujących/ oraz ilość sygnałów "powtórz" przekazywanych w czasie oblegu wiadomości realizowanego na zatrzymanych ZPCz w ciągu jednego cyklu zmian ZPCz /przy czym ilość sygnałów "powtórz" nie może przekraczać pojemności liczników rewersyjnych BKK/.

W przypadku zapewnienia utajnionej łączności telefonicznej za pomocą urządzeń utajniających centrum łączności telefonicznej WŁ, aparatu radioodbiorczych i zdalnie sterowanych radiostacji, tj. wykorzystania urządzeń utajniających T-217 odbiorniki i nadajniki kierunku radiowego należy przełączyć do odbioru i nadawania sygnałów jednowstęgowo modulowanych amplitudowo /J3E/ lub modulowanych częstotliwościowo /F3E/. Utajniona łączność telefoniczna może być realizowana tylko w dwuplexowym kanale radiowym. Urządzenie T-217 jest sprzęgane z blokiem komutacji kanałów UARŁ-1 dwutorowo.

W układzie pracy UARŁ-1 "DYŻ.ODB." w stacjach kierunku radiowego są cyklicznie przestrajane ZPCz w odbiornikach. Włączenie T-217 powoduje przełączenie UARŁ-1 do układu pracy "NAW.ŁĄCZ.", w którym następuje przestrojenie nadajnika na zgodną z programem

ZPCz. Następuje proces nawiązania łączności polegający na włączeniu nadajnika T-217 korespondenta, powodującego przełączenie jego UARŁ-1 do układu pracy "NAW.ŁĄCZ." /tj. przestrojenie jego nadajnika na zaprogramowaną ZPCz/. Nadajniki T-217 obustronnie przekazują w kanale radiowym impulsy synchronizujące. Jeśli w danym lub kolejnych cyklach zmian ZPCz odbiorniki T-217 korespondentów odbiorą impulsy synchronizujące, urządzenia UARŁ-1 przechodzą automatycznie do układu pracy "TRANSMISJA" i kierunek radiowy zapewnia łączność na zatrzymanych ZPCZ. W przypadku zakłóceń, powodujących przerwę w transmisji w określonym kierunku impulsów synchronizujących następuje u jednego korespondenta przełączenie UARŁ-1 do układu pracy "NAW.ŁĄCZ." i przestrojenie jego odbiornika i nadajnika na zdeterminowane programem ZPCz. W związku ze zmianą ZPCz nadawanej u jednego korespondenta, druga stacja zostanie pozbawiona również odbioru impulsów synchronizujących i przełączona do układu pracy "NAW.ŁĄCZ."

Obustronny odbiór impulsów synchronizujących w określonym cyklu zmian ZPCz i w kolejnym stanie nawiązania łączności spowoduje kolejne przejście do układu pracy "TRANSMISJA", tj. wymiany wiadomości na zatrzymanych ZPCz.

ZAKOŃCZENIE

Aparatownie radioodbiorcze typu ARO-KU-10 i ARO-KU-10D charakteryzują się nowymi rozwiązaniami konstrukcyjno-eksploatacyjnymi, usprawniającymi w znacznym stopniu wykorzystywaną na szczeblach operacyjnych łączność radiową.

W stosunku do ARO starszej generacji wyposażenie nowowdrażanych aparatowni zapewnia wyższą ich efektywność eksploatacyjną, wyrażającą się następującymi zaletami usługowymi:

1. Wyposażenie aparatowni w odbiorniki R-155U umożliwiło organizowanie łączności radiowej różnymi rodzajami emisji w zakresie KF i UKF;

2. Wyposażenie aparatowni w urządzenia transmisji danych wraz z blokami utajniania /typu UTD-3CT i T-207/, a także w dalekopisy /T-63 SU/, czytniki taśm perforowanych /CT-2100/ i dziurkarki taśm /DF-105S/ umożliwiło wykorzystanie kanałów radiowych o dużej stopie błędów / 10^{-2} - 10^{-3} / do uwierzytelnionej wymiany wiadomości alfanumerycznych z małą stopą błędów / 10^{-5} - 10^{-6} /, realizowaną z małymi i średnimi szybkościami telegrafowania oraz utajnianiem z gwarantowaną mocą kryptograficzną;

3. Wyposażenie aparatowni w panele dyspozycyjne i wykonawcze oraz radiolinie /typu R-405 oraz PDZS i PWZS/, zapewniające zdalne sterowanie nadajników /R-140 i R-137/, usprawniło w znacznym stopniu współpracę aparatowni z rozmieszczonymi w ramach centrum nadawczego w odległości ok. 10 km radiostacjami. Wymienione wyposażenie aparatowni zapewnia zestawienie między ARO i radiostacjami następujących rodzajów kanałów:

- dwustronnej łączności służbowej między operatorami ARO i radiostacji;

- zdalnego sterowania nadajników, zapewniających przekazy-

wanie do nadajnika sygnałów komend włączenia i wyłączenia nadajnika, przełączenia w nadajniku ZPCz i rodzajów emisji oraz od nadajnika zwrotnych sygnałów potwierdzających realizację w nadajniku w sposób automatyczny pożądaných przełączeń;

- transmisyjnych, przekazywania do nadajnika sygnałów modulatoryjno-manipulacyjnych /w tym telegraficznych słuchowych i dalekopisowych, teledacyjnych lub fonicznych/ zapewniających pracę nadajnika z pożądanymi rodzajami emisji;

4. Wyposażenie aparatu w urządzenie automatyzacji radiowej łączności /UARŁ-1/ w sposób zasadniczy zwiększa efektywność łączności radiowej. Urządzenia UARŁ-1 przeciwdziałające przełączeniu nadajników i odbiorników sieci radiowej lub kierunku radiowego na dowolną ZPCz umożliwiającą:

- wykorzystanie w relacji radiowej zbiorów częstotliwości, obejmujących 10 ZPCz w odniesieniu do łączności simpleksowej oraz 10 par ZPCz w odniesieniu do łączności dalekopisowej;

- cykliczne i spójne przełączanie nadajników i odbiorników relacji radiowej na kolejne ZPCz /pary ZPCz/ wytypowanego zbioru częstotliwości, przeprowadzonego automatycznie zgodnie z ustalonym programem, sterowanym zsynchronizowanymi zegarami taktowymi;

- zapewnienie wymiany wiadomości na tzw. "zatrzymanych ZPCz /parach ZPCz/", wybieranych z wytypowanego zbioru częstotliwości z tytułu korzystnego stosunku sygnału do zakłóceń, ocenianego przy określonych rodzajach łączności subiektywnie przez operatorów i przy innych rodzajach łączności /z wykorzystaniem UTD-3CT, T-207 i T-217/ w sposób zautomatyzowany przez układ oceny jakości transmisji /zamontowany w bloku komutacji kanałów UARŁ-1/.

Wymienione właściwości łączności radiowej są osiąganе przy organizacji sieci lub kierunku, których korespondenci dysponują

charakteryzowanymi aparatowniami współpracującymi z radiostacjami typu R-140 i R-137.

W danym przypadku jako podstawowy rodzaj łączności należy traktować utajnioną łączność teledacyjną, organizowaną z wykorzystaniem urządzeń transmisji danych UTD-3CT lub T-207. W toku wykorzystania UTD-3CT, simpleksowy kanał radiowy może wykorzystywać następujące rodzaje emisji:

- jednowstęgową modulację amplitudy /praca na wstępie górnej lub dolnej/ lub modulację częstotliwości /J3E lub F3E/.
Przy pracy falą przyziemną w UTD mogą być wykorzystywane małe i średnie szybkości telegrafowania. Przy pracy falą jonosferyczną mogą być wykorzystywane wszystkie szybkości telegrafowania UTD-3CT z wyjątkiem szybkości 1200 bodów /ze względu na zniekształcenia wywołane wielodrożną propagacją fali/;

- manipulację częstotliwości /F1A i F1B/, realizowaną przy wykorzystaniu małych szybkości telegrafowania UTD-3CT.

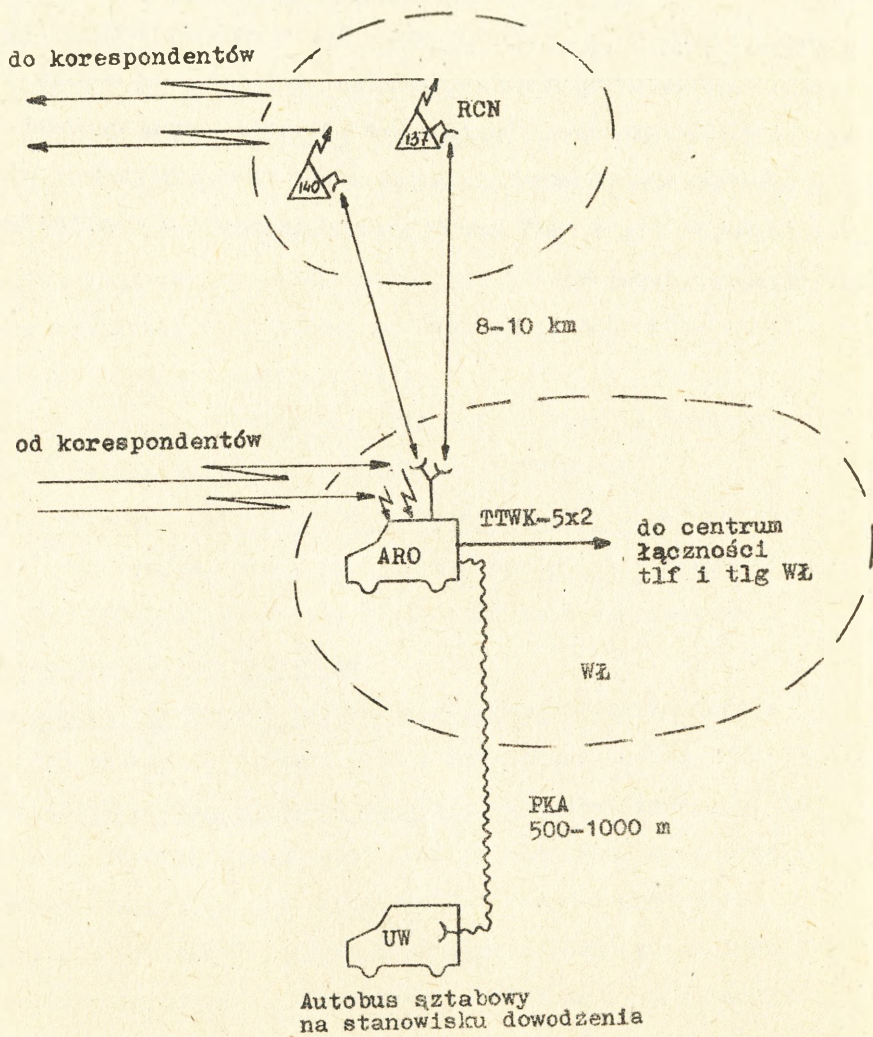
W toku wykorzystania T-207 duplexowy kanał radiowy można, wykorzystać tylko jeden rodzaj emisji, tj. manipulację częstotliwości /F1A lub F7B/, a transmisja wiadomości jest realizowana z małymi szybkościami telegrafowania.

Jako pomocniczy rodzaj łączności radiowej organizowanej z wykorzystaniem charakteryzowanych ARO i radiostacji R-140 i R-137 można uznać telefoniczną łączność nieutajnioną /realizowaną z ARO lub urządzenia wynośnego/ oraz utajnioną /realizowaną za pomocą telefonownego urządzenia utajnającego T-217 wydzielonego z centrum łączności telefonicznej WŁ i umożliwiającego ze względu na małą moc kryptograficzną, przekazywanie wiadomości z klauzulą tajności "do użytku służbowego"/. Przy podanej odmianie rodzaju łączności kanał radiowy może pracować z emisją typu: jednowstęgową modulacją

amplitudy /J3E z wykorzystaniem GW lub DW/ lub modulacja częstotliwości /F3E/.

W przypadkach wykorzystania ARO-KU-10 lub ARO-KU-10D do współpracy ze środkami starszej generacji /pozbawionych UARŁ-1, ŪTD i emieji typu jednowstęgowa modulacja amplitudy lub modulacja częstotliwości/ podstawowym rodzajem łączności jest telegraficzna łączność słuchowa lub dalekopisowa. W przypadku wykorzystania telegraficznej łączności dalekopisowej /kanał radiowy jest manipulowany częstotliwościowo/ można stosować transmisję opracowywanych w aparatuwniach urządzeń specjalnych /AUS/ taśm szyfrowych urządzeń utajniających /typu "BM" lub "W"/, wydzielonych z centrum łączności telegraficznej WŁ.

Wariant wykorzystania aparatu radiodbiorczej
w ramach węzła łączności



Załącznik nr 2

Opis rozmieszczenia podstawowych urządzeń łączności
w nadwoziu ARO-KU-10 i ARO-KU-10D

Na czołowej ścianie nadwozia są rozmieszczone następujące urządzenia łączności:

- dwa półkomplety radiolinii zdalnego sterowania typu R-405;
- dwa panele dyspozytorskie zdalnego sterowania /PDZS/;
- urządzenia telegrafii nadakustycznej typu TgF-2P;
- pulpit komutacyjny /PK/.

Na ścianie lewej nadwozia są rozmieszczone następujące urządzenia łączności:

- urządzenie automatyzacji łączności radiowej /UARŁ-1/;
- odbiornik R-155U;
- urządzenie transmisji danych T-207 /lub UTD-3CT/;
- dalekopis /T-63 SU-13/;
- panel telegraficzno-translacyjny.

Na ścianie prawej nadwozia są rozmieszczone następujące urządzenia łączności:

- urządzenie automatyzacji łączności radiowej /UARŁ-1/;
- odbiornik R-155U;
- odbiornik R-326;
- urządzenie transmisji danych UTD-3CT;
- dalekopis /T-63 SU-13/;
- czytnik taśmy perforowanej /CT-2100/;
- dziurkarka taśmy /DT-105S/;
- panel telegraficzno-translacyjny.

Dwa panele wykonawcze zdalnego sterowania /PWZS/ instalowane w radiostacjach są przewożone w specjalnych schowkach aparatuwni.

Wydrukowano w 30 egz.
Egz. nr 1-30 Bibl.Nauk.DZS
Wyk. kpt. Stańczyk
Druk U.S. dnia 10.10.87r.
Druk ASG WP nr pf-1443/WW
Korekta autorska.

