

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA-MIEDZESZYN

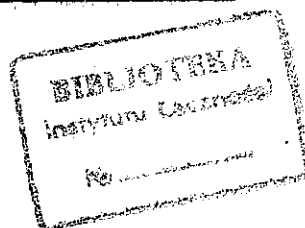
PROBLEMY

ŁĄCZNOŚCI

103

1973

MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI



PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

ROK 13

WARSZAWA 1973

NR 103

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Redakcja Problemów Łączności

Redaktor Naczelny - mgr inż. Jerzy Rutkowski

Redaktorzy działów:

mgr inż. Władysław Cetner, mgr inż. Adam Moniuszko,

mgr inż. Józef Możejko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH RĘKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 675. Wpłynęło do
Działu Wydawniczego 2.08.1973 r.
Druk ukończono w październiku 1973 r.

PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

Grzegorz Wiśniewski

SYSTEM SYGNALIZACJI NR 6 ZNORMALIZOWANY PRZEZ CCITT

SPIS TREŚCI

	Str.
Wstęp	3
Zagadnienia ogólne	3
Powiązanie sieci łączy rozmównych i sieci łączy sygnałowych	4
Łącza sygnałowe	5
Etykieta	5
Przetwarzanie sygnałów	6
Wyposażenie sygnalizacyjne	6
System sygnalizacji nr 6 a inne systemy sygnalizacji	6
1. Ogólny opis systemu sygnalizacji	7
Zalecenie Q.251	
1.1. Schemat blokowy	7
Zalecenie Q.252	
1.2. Definicje czasów transferu	10
Zalecenie Q.253	
1.3. Powiązanie sieci łączy rozmównych i sieci łączy sygnałowych	11.

II

	Str.
2. Definicje i funkcje sygnałów	13
Zalecenie Q.254	
2.1. Sygnały telefoniczne	13
Zalecenie Q.255	
2.2. Sygnały kontrolne systemu sygnalizacji	21
Zalecenie Q.256	
2.3. Sygnały zarządzania siecią	22
3. Budowa jednostki sygnałowej	23
Zalecenie Q.257	
3.1. Sygnały telefoniczne	23
Zalecenie Q.258	
3.2. Sygnały kontrolne systemu	41
Zalecenie Q.259	
3.3. Sygnały zarządzania	45
4. Procedury sygnałowe	48
Zalecenie Q.261	
4.1. Normalne zestawianie połączeń	48
Zalecenie Q.262	
4.2. Analiza informacji cyfrowych do celów kierowania	65
Zalecenie Q.263	
4.3. Jednoczesne zajęcie w ruchu dwukierunkowym	68
Zalecenie Q.264	
4.4. Powtórne kierowanie połączeń	70
Zalecenie Q.265	
4.5. Szybkość komutowania połączeń i czas transferu sygnałów w centralach międzynarodowych	71

III

	Str,
Zalecenie Q.266	
4.6. Sekwencja sygnałów blokady i zwolnienia blokady oraz sterowanie sygnalizacją quasi-skojarzoną	73
Zalecenie Q.267	
4.7. Niewłaściwe i niepotrzebne informacje	76
Zalecenie Q.268	
4.8. Rozłączanie połączeń międzynarodowych i zwalnianie wyposażenia	82
5. Sprawdzanie ciągłości łączy rozmównych	90
Zalecenie Q.271	
5.1. Uwagi ogólne	90
5.2. Niezawodność torów rozmównych w centrali	90
5.3. Sprawdzenie ciągłości łączy rozmównych pomiędzy centralami	91
5.4. Metoda badania łączy w pętli	91
5.5. Warunki transmisyjne sprawdzenia ciągłości torów rozmównych	91
5.6. Sygnał ciągłości łączy rozmównych	93
5.7. Wymagania czasowe sprawdzania ciągłości łączy rozmównych	93
6. Łącza sygnałowe	95
Zalecenie Q.272	
6.1. Wymagania na łącze sygnałowe	95
Zalecenie Q.273	
6.2. Szybkość transmisji	99

	Str.
Zalecenie Q.274	
6.3. Rodzaj modulacji	99
6.4. Wymagania na modem	100
Zalecenie Q.275	
6.5. Detektor uszkodzeń łącza sygnałowego	103
Zalecenie Q.276	
6.6. Niezawodność systemu	104
Zalecenie Q.277	
6.7. Kontrola błędów	106
Zalecenie Q.278	
6.8. Proces synchronizacji	109
Zalecenie Q.279	
6.9. Kompensacja dryftu	113
7. Cechy charakterystyczne ruchu sygnałowego	114
Zalecenie Q.285	
7.1. Kategorie pierwszeństwa sygnałów	114
Zalecenie Q.286	
7.2. Obciążenie kanału sygnałowego i opóźnienie oczekiwania	116
8. Urządzenia zabezpieczające	116
Zalecenie Q.295	
8.1. Uwagi ogólne	116
8.2. Podstawowe urządzenia zabezpieczające	117
8.3. Typy uszkodzeń i ich rozpoznawanie	118
Zalecenie Q.292	
8.4. Rezerwowe drogi sygnałowe	120

	Str.
Zalecenie Q.293	
8.5. Przedziały czasowe, w których wykonywane są pomiary bezpieczeństwa	123
8.6. Przejście na łącze rezerwowe i powrót na łącze podstawowe	124
8.7. Awaryjna procedura rozruchowa	132
8.8. Uszkodzenie rezerwowego łącza sygnałowego będącego w stanie synchronizmu	134
Skróty używane w specyfikacji systemu sygnalizacji nr 6	135
Załącznik nr 2 do specyfikacji systemu sygnalizacji nr 6 /Zalecenie Q.267/	137



SYSTEM SYGNALIZACJI NR 6
ZNORMALIZOWANY PRZEZ CCITT

Administracje Łączności państw, członków ONZ oraz uznane Zarządy prywatne opracowały w ramach CCITT /Comité Consultatif International Telegraphique et Telefonique - Międzynarodowy Doradczy Komitet Telegraficzny i Telefoniczny/ cały szereg zaleceń umożliwiających automatyzację światowego ruchu telefonicznego. Specjalnie należałoby tu uwypuklić zalecenia dotyczące używanych systemów sygnalizacji, umożliwiających współpracę poszczególnych sieci krajowych ze sobą, jak również budowanie połączeń tranzytowych przez kilka krajów.

Rozwój telekomunikacji był nie we wszystkich częściach świata jednakowo szybki i szedł różnymi drogami, co spowodowało, że w sieci międzynarodowej obecnie pracują następujące systemy sygnalizacji:

- różne systemy dekadowe w sieci Europy zachodniej,
- system sygnalizacji nr 4, głównie w Europie,
- system sygnalizacji nr 5 w ruchu międzykontynentalnym,
- system R1 na kontynencie północno-amerykańskim,
- system R2 głównie w Europie, Australii i Ameryce Południowej.

Poszczególne systemy różnią się znacznie między sobą zarówno co do sposobu kodowania sygnałów, jak i co do metody ich potwierdzania. Wszystkie te systemy mają jednak jedną cechę wspól-

na - sygnały przesyłane są tym samym łączem, którym przesyłane są również prądy rozmówne.

Z biegiem czasu następuje jednak szybki wzrost międzynarodowego ruchu telefonicznego, jak również wprowadzanie do eksploatacji nowych osiągnięć techniki, a przede wszystkim łączności satelitarnej. Istniejące i pracujące systemy sygnalizacji należy przystosować do zmienionych warunków, a głównie do wydłużonego czasu propagacji energii na łączach satelitarnych. To samo niekorzystne zjawisko zmusza do stosowania tłumików echa, a więc do sieci należy wprowadzić sygnały sterujące tymi tłumikami echa. Całkowicie nowa sytuacja powstaje przy wprowadzaniu do sieci central elektronicznych i central sterowanych programem. Dodatkowe kryteria, jakie muszą być przesyłane pomiędzy poszczególnymi centralami, jak:

- kategoria abonenta A i abonenta B,
- stan abonenta B,
- zajętość różnych elementów sieci,
- sygnały zarządzania siecią,

spowodowały konieczność opracowania całkowicie nowego systemu sygnalizacji, który spełniałby wszystkie wymagania nowoczesnych systemów komutacyjnych i transmisyjnych, jak również zawierałby pewne rezerwy dla przewidywanych w niedalekiej przyszłości nowych sygnałów. Tym nowym systemem jest system sygnalizacji nr 6, opisany w niniejszym opracowaniu.

WSTĘP

Poniższy opis systemu sygnalizacji nr 6 stanowi obszernie streszczenie, opatrzone komentarzami, kilkakrotnie rewidowanej wersji specyfikacji tego systemu, pierwotnie zatwierdzonej przez Plenarną Sesję CCITT w Mar del Plata w 1968 r. Opis ten został zaktualizowany wynikami obrad ostatniej sesji XI Komisji Studiów CCITT /Genewa listopad 1972 r./ i został celowo utrzymany w układzie zastosowanym przez CCITT. Zarówno numeracja zaleceń jak i numeracja poszczególnych punktów odpowiada numeracji przyjętej przez CCITT. Obok kolejnych numerów rysunków podano w nawiasach numery wg dokumentów CCITT.

ZAGADNIENIA OGÓLNE

System sygnalizacji nr 6 może być użyty do sterowania procesów komutowania łączy światowej sieci telekomunikacyjnej, w tym również łączy typu TASI i łączy satelitarnych. System ten spełnia wszystkie wymagania opracowane przez CCITT, a dotyczące światowej telefonicznej sieci półautomatycznej i automatycznej.

Duża liczba obecnie nie wykorzystywanych sygnałów umożliwia przesyłanie dodatkowych kryteriów, jakie w przyszłości okażą się niezbędne, jak na przykład sygnały zarządzania siecią lub sygnały utrzymania sieci. Tak szerokie możliwości systemu osiągnięto wykorzystując zasadę przesyłania wszystkich sygnałów na wydzielonych łączach sygnałowych, przeznaczając w ten sposób łącza rozmówne wyłącznie do transmisji prądów rozmównych. Jedno łącze sygnałowe może w ten sposób obsłużyć znaczną liczbę

łączy rozmównych. Szereg takich łączy sygnałowych, połączonych ze sobą w punktach transferu sygnałów tworzą wydzieloną sieć sygnałową.

POWIĄZANIE SIECI ŁĄCZY ROZMÓWNYCH I SIECI ŁĄCZY SYGNAŁOWYCH

System sygnalizacji nr 6 może pracować w systemie skojarzonym i nieskojarzonym. W systemie skojarzonym wiązce łączy rozmównych między dwoma CT towarzyszy jedno lub więcej łączy sygnałowych zakończonych w tych samych CT. W systemie nieskojarzonym sygnały przekazywane są poprzez dwa lub kilka łączy sygnałowych połączonych szeregowo, przy czym poszczególne CT działają jako punkty transferu sygnałów. W tym przypadku droga, po której przekazywane są sygnały, nie pokrywa się z drogą, po której przekazywane są prądy rozmówne; wiązce łączy rozmównych nie towarzyszą łącza sygnałowe.

Duże wiązki łączy rozmównych pracują w systemie skojarzonym z łączami sygnałowymi, podczas gdy wykorzystanie systemu nieskojarzonego jest ekonomicznie uzasadnione w sieciach o małych wiązkiach łączy rozmównych. To samo łącze sygnałowe pracując w systemie skojarzonym dla pewnej wiązki łączy rozmównych, może jednocześnie w systemie nieskojarzonym przekazywać sygnały między różnymi CT i to zarówno w warunkach normalnych, jak i w czasie awarii innych łączy sygnałowych.

ŁĄCZA SYGNAŁOWE

Łącze sygnałowe może być tworzone z normalnych łączy telefonicznych, włączając w to również łącza budowane na systemach telefonii nośnej o rastrze 3 kHz. Informacje przesyłane są metodą transmisji danych "odcinek po odcinku".

Ciągły strumień bitów, nadawany z szybkością 2400 bitów na sekundę, dzielony jest na jednostki sygnałowe, zawierające 28 bitów i bloki jednostek sygnałowych, zawierające 12 jednostek sygnałowych.

Korekcja błędów odbywa się przez retransmisję błędnie odebranych jednostek sygnałowych, a rozpoznawanie błędów przez porównywanie informacji zawartych w bitach informacyjnych i informacji zawartych w bitach kontrolnych. Zapewniono możliwość automatycznego, awaryjnego przejścia z uszkodzonego łącza sygnałowego na łącze rezerwowe.

ETYKIETA

W skład jednostki sygnałowej wchodzi etykieta, zawierająca informacje niezbędne do zidentyfikowania łącza rozmównego, z którym dany sygnał jest związany. Ponieważ etykieta zajmuje znaczną część jednostki sygnałowej /11 z 20 bitów użytkowych/, przewidziano możliwość przesyłania jednostek tandemowych, to jest zespołu jednostek sygnałowych opatrzonych jedną etykieta. Pojedyncza cyfra lub pojedynczy sygnał telefoniczny przekazywany jest pojedynczą jednostką sygnałową, natomiast szereg cyfr

lub nawet cały numer abonenta przekazywany jest jednostką tandemową.

PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW

Każdy sygnał przetwarzany jest w tych CT i tych punktach transferu sygnałów, przez które jest on przesyłany. W ramach tego przetwarzania w koniecznych przypadkach zmieniana jest etykieta oraz ustalana jest prawidłowo kolejność nadawanych sygnałów. Dodatkowo każda CT musi przeanalizować niezbędną liczbę cyfr dla zapewnienia prawidłowych działań komutacyjnych.

WYPOSAŻENIE SYGNALIZACYJNE

Mając na uwadze całkowicie nową technikę przekazywania sygnałów i centralne przetwarzanie informacji telefonicznych, system sygnalizacji nr 6 przede wszystkim będzie wykorzystywany między centralami z programowanym sterowaniem /SPC-stored programme control/.

SYSTEM SYGNALIZACJI NR 6 A INNE SYSTEMY SYGNALIZACJI

Należy stwierdzić, że system sygnalizacji nr 6 jest dużym krokiem naprzód w dziedzinie systemów sygnalizacji i w chwili obecnej jest jednym z najnowocześniejszych systemów używanych w praktyce. System ten jednak nadaje się wyłącznie do współpracy z centralami quasidelektronicznymi i elektronicznymi. Dla sy-

stemów elektromechanicznych, na przykład Strowgera i crossbar najbardziej nowoczesnymi i praktycznie wykorzystywanymi są:

- system sygnalizacji R2 dla ruchu kontynentalnego oraz
- system sygnalizacji nr 5 dla ruchu międzykontynentalnego.

1. OGÓLNY OPIS SYSTEMU SYGNALIZACJI

ZALECENIE Q.251

1.1. Schemat blokowy

1.1.1. Wstęp

Mając na uwadze to, że przy współpracy systemów sygnalizacji pracujących na wydzielonych kanałach sygnałowych z centralami sterowanymi programem istnieje możliwość swobodnego rozdziału funkcji processora i urządzeń peryferyjnych oraz to, że systemy sygnalizacji pracujące na wydzielonym łączu sygnałowym mogą współpracować z innymi systemami central, nie opracowano szczegółowych wymagań na urządzenia umożliwiające współpracę tych systemów sygnalizacji z centralami. Ważniejsze funkcje tych urządzeń pokazano na rys. 1 i 2^{x/}.

1.1.2. Struktura jednostek sygnałowych i bloków jednostek

Na każdym łączu sygnałowym w obu kierunkach nadawany jest ciągły strumień bitów. Strumień ten dzielony jest na jednostki

^{x/} Wszystkie rysunki są zamieszczone na końcu artykułu.

sygnałowe zawierające 28 bitów i bloki jednostek sygnałowych zawierające 12 jednostek. Dwunasta jednostka w bloku jest jednostką potwierdzającą prawidłowość /względnie nieprawidłowość/ odbioru 11 jednostek sygnałowych z przesłanego kierunku. Dodatkowo jednostka potwierdzająca ma numer bloku potwierdzanego i numer bloku kończonego przez tę jednostkę. W czasie normalnej pracy 11 pierwszych jednostek w bloku przesyła informacje telefoniczne, sygnały zarządzania siecią lub jednostki synchronizujące. Jednostki synchronizujące przesyłane są wówczas, gdy brak jest innych informacji do przesyłania. Zawierają one numer pozycji, jaką ta jednostka zajmuje w bloku, umożliwiając w ten sposób określenie pozycji jednostki potwierdzającej.

W czasie procesu synchronizacji przesyłane są wyłącznie jednostki synchronizujące i potwierdzające; stan ten trwa do chwili, gdy obydwie końcówki uzyskują synchronizm bitów, jednostek i bloków jednostek sygnałowych.

1.1.3. Przebiegi na stronie wyjściowej łącza sygnałowego

Proces wysłania sygnału w systemie sygnalizacji nr 6 rozpoczynany jest przez processor, co pokazane jest na rys. 2. Sygnały, jakie mają być nadane, włączane są do odpowiednich jednostek sygnałowych i przesyłane do pamięci przejściowej. Sygnały te w postaci jednostek pojedynczych lub wielokrotnych są zapamiętywane i, w zależności od ich priorytetu, przekazywane dalej do koderza. W koderze następuje uzupełnienie jednostki w odpowiednią liczbę bitów kontrolnych. Następnie sygnał jest modulowany i przekazywany w pasmie akustycznym przez normalne łącze telefoniczne.

1.1.4. Przebiegi na stronie przyjsciowej łączy sygnałowego

Proces odbioru sygnałów rozpoczyna się demodulacją przebiegów z łączy sygnałowego. Sygnały po demodulacji, zgodnie z rys. 2, przesyłane są do dekodera, który na podstawie bitów kontrolnych określa, czy jednostka sygnałowa została odebrana prawidłowo czy błędnie. Jednostki odebrane błędnie są anulowane. Jednostki odebrane prawidłowo są przekazywane do pamięci przejściowej. Stąd jednostki przekazywane są do procesora, który po ich analizie podejmuje odpowiednią akcję.

1.1.5. Wykrywanie i korekcja błędów

Proces ten polega na wykrywaniu błędów przez porównywanie bitów informacyjnych z bitami kontrolnymi jednej jednostki sygnałowej oraz retransmisji tych jednostek sygnałowych, w których wykryto błąd. Nadana jednostka musi więc w tym systemie być zapamiętana tak długo, dopóki nie nadejdzie potwierdzenie jej prawidłowego odbioru. W przypadku nadawania jednostki tandemowej wszystkie jednostki muszą się znajdować w pamięci tak długo, dopóki nie nadejdą potwierdzenia wszystkich jednostek wchodzących w skład tej jednostki wielokrotnej.

Błędnie odebrana jednostka synchronizująca nie podlega retransmisji. Jeżeli choć jedna jednostka z jednostki wielokrotnej odebrana będzie błędnie, należy retransmitować całą jednostkę wielokrotną.

ZALECENIE Q.252

1.2. Definicje czasów transferu

1.2.1. Funkcjonalne punkty odniesienia

Ważniejszymi punktami odniesienia są punkty A, B, C i D pokazane na rys. 3. Definiuje się je następująco:

Punkt A: Jest to ten punkt w centrali, w którym jednostka sygnałowa, bez bitów kontrolnych przekazywana jest z processora do pamięci przejściowej.

Punkt B: Jest to punkt na wyjściu z centrali, gdzie jednostka sygnałowa wraz z bitami kontrolnymi w stanie modulowanym nadawana jest w łączy sygnałowe.

Punkt C: Jest to punkt na wejściu do centrali, w którym jednostka sygnałowa wraz z bitami kontrolnymi w stanie modulowanym przekazywana jest do demodulatora.

Punkt D: Jest to ten punkt w centrali, w którym jednostka sygnałowa po zdekodowaniu przekazywana jest z pamięci przejściowej do processora.

1.2.2. Składniki czasu transferu

Poszczególne składniki tego czasu oznaczone są następująco:

T_c = czas przejścia sygnału przez centralę,

T_e = czas nadawania jednostki sygnałowej /mieści się w T_s /,

T_h = czas obróbki sygnału w procesorze,

T_p = czas propagacji łącza sygnałowego,

T_q = czas oczekiwania na swą kolejność w pamięci przejściowej,

T_r = czas operacyjny odbiornika,

T_s = czas operacyjny nadajnika,

T_t = całkowity czas transferu sygnału.

T_h jest czasem, jaki upływa od chwili, gdy dany sygnał przekazany jest do procesora do chwili, gdy sygnał ten przekazany został do pamięci przejściowej i może być nadany.

Można więc określić następujące zależności:

$$T_c = T_r + T_h + T_s \quad \text{oraz} \quad T_t = T_s + T_p + T_r.$$

W przypadku stwierdzenia błędu i konieczności retransmisji zależności powyższe nie są ważne.

ZALECENIE Q.253

1.3. Powiązanie sieci łączy rozmównych i sieci łączy sygnałowych

1.3.1. Definicje

Sygnały należące do danej grupy łączy rozmównych między dwoma centralami, wykorzystującymi system sygnalizacji z wydzielonym łączem sygnałowym, mogą być przekazywane następującymi metodami:

1.3.1.1. Metodą skojarzoną. W tej metodzie sygnały przekazywane są łączem sygnałowym, które kończy się w tych dwóch centralach, do których wprowadzona jest również grupa łączy rozmównych.

1.3.1.2. Metodą nieskojarzoną. W tej metodzie sygnały między dwoma centralami przesyłane są poprzez dwa lub więcej łączy sygnałowych połączonych szeregowo w punktach transferu sygnałów. Zgodnie z tą definicją może istnieć cały szereg stopni rozkojarzenia sieci łączy sygnałowych i sieci łączy rozmównych. Krańcowymi stanami tego rozkojarzenia będą sieci quasi-skojarzone i sieci nieskojarzone.

a. Sieć nieskojarzona. W tej sieci sygnały między dwoma centralami przekazywane są jakąkolwiek dostępną drogą, zgodnie z planem kierowania tych sygnałów.

b. Sieć quasi-skojarzona. Sieć quasi-skojarzona jest ograniczonym przypadkiem sieci nieskojarzonej. W omawianej sieci sygnały mogą być przekazywane tylko ściśle określoną drogą.

1.3.2. Przewidziane metody pracy

System sygnalizacji nr 6 opracowany jest w oparciu o sieci skojarzone i nieskojarzone, jak to pokazano na rys. 4.

W systemie quasi-skojarzonym należy dążyć do tego, aby liczbę łączy i punktów transferu sygnałów ograniczyć do minimum.

1.3.3. Punkt transferu sygnałów

1.3.3.1. Definicja. Punktem transferu sygnałów nazywamy zespół urządzeń, który odbiera jednostki sygnałowe z jednego łącza sygnałowego, analizuje je i w zmienionej postaci wysyła w następne łącze sygnałowe, uwzględniając przy tym ich kategorię pierwszeństwa.

1.3.3.2. Funkcje punktu transferu sygnałów:

- a/ analizowanie etykiety i informacji telefonicznej,
- b/ zamiana etykiety i wysłanie jednostki w nowej postaci w następne łącze sygnałowe,
- c/ w niektórych przypadkach, gdy punkt transferu sygnałów nie może danej jednostki przekazać dalej, informuje o tym centralę wyjściową.

2. DEFINICJE I FUNKCJE SYGNAŁÓW

ZALECENIE Q.254

2.1. Sygnały telefoniczne

Sygnały dotyczące określonego połączenia lub określonego łącza rozmównego.

2.1.1. Sygnały adresowe

Są to sygnały przesyłane w przód, zawierające jedną cyfrę numeru abonenta B, kod 11, kod 12 lub sygnał końca wybierania /ST/.

2.1.2. Wskaźnik rodzaju ruchu

Jest to informacja przesyłana w przód o tym, czy informacja adresowa zawiera, czy też nie zawiera wskaźnika międzynarodowego.

2.1.3. Wskaźnik rodzaju łącza

Jest to informacja przesyłana w przód mówiąca o tym, czy w zestawionym już połączeniu zawarte jest łącze satelitarne, czy też nie.

2.1.4. Wskaźnik tłumika echa

Jest to informacja przesyłana w przód mówiąca o tym, czy na stronie wyjściowej połączenia włączony jest tłumik echa.

2.1.5. Kategoria abonenta A

Informacja przesyłana w przód o rodzaju abonenta lub rodzaju połączenia jak:

- telefonistka,
- abonent nieuprzywilejowany,
- abonent uprzywilejowany,
- połączenie wykorzystywane do transmisji danych,
- połączenie próbne.

2.1.6. Sygnał końca wybierania /ST/

Jest to sygnał adresowy wysyłany w przód, wskazujący, że wszystkie otrzymane cyfry abonenta B zostały już nadane.

2.1.10^{x/} Sygnał ciągłości łączy rozmównych

Jest to sygnał wysyłany w przód, oznaczający, że:

- wszystkie wzięte już do pracy łącza w systemie sygnalizacji nr 6,
 - łącze do następnej centrali, pracujące w systemie sygnalizacji nr 6 oraz
 - przejścia przez wszystkie centrale,
- zostały sprawdzone pod kątem ciągłości torów rozmównych.

2.1.12. Sygnał zajętości urządzeń komutacyjnych

Sygnał wysyłany wstecz w przypadku trafienia na brak wolnych dróg połączeniowych w obrębie jednej z central międzynarodowych.

2.1.13. Sygnał zajętości wiązek łączy

Jest to sygnał wysyłany wstecz w przypadku trafienia na brak wolnych łączy w danym kierunku.

2.1.14. Sygnał zajętości w sieci krajowej

Jest to sygnał wysyłany wstecz w przypadku otrzymania kryterium zajętości dróg połączeniowych z sieci kraju docelowego.

2.1.15. Sygnał - informacja adresowa niepełna

Jest to sygnał wysyłany wstecz, wskazujący, że liczba odebra-

^{x/} W numeracji pozostawione są luki do ewentualnego wstawienia w przyszłości dalszych sygnałów.

nych sygnałów adresowych nie wystarcza do zestawienia połączenia. Stan taki określany jest w międzynarodowej centrali przyjeściowej /lub w centrali docelowej sieci krajowej/

- natychmiast po odebraniu sygnału ST lub
- po upływie czasu kontrolnego po odebraniu ostatniej cyfry.

2.1.16. Sygnał - informacja adresowa pełna, połączenie płatne

Jest to sygnał wysyłany wstecz, oznaczający, że:

- wszystkie sygnały adresowe, niezbędne do zestawienia połączenia, zostały odebrane,
- nie będą nadane sygnały o stanie abonenta B,
- połączenie po odezwaniu się abonenta B ma być zaliczane.

2.1.17. Sygnał - informacja adresowa pełna, połączenie niepłatne

Jak wyżej, lecz połączenie nie ma być zaliczane.

2.1.18. Sygnał - informacja adresowa pełna, aparat wrzutowy

Jest to sygnał wysyłany wstecz, oznaczający, że:

- wszystkie sygnały adresowe, niezbędne do zestawienia połączenia, zostały odebrane,
- nie będą nadane sygnały o stanie abonenta B,
- wzywany abonentem jest aparat wrzutowy.

2.1.19. Sygnał - informacja adresowa pełna - abonent wolny, połączenie płatne

Jest to sygnał nadawany wstecz, oznaczający, że łącze abonenta jest wolne i że po odezwaniu się połączenie ma być płatne.

2.1.20. Sygnał - informacja adresowa pełna - abonent wolny, połączenie niepłatne

Jak wyżej, lecz połączenie nie ma być płatne.

2.1.21. Sygnał - informacja adresowa pełna - abonent, automat wrzutowy wolny

Jest to sygnał nadawany wstecz, oznaczający, że połączenie skierowane jest do aparatu wrzutowego, i że aparat ten jest wolny.

2.1.23. Sygnał - wolny lub nieistniejący numer w sieci krajowej

Jest to sygnał wysyłany wstecz, oznaczający, że odebrany numer jest w sieci krajowej wolny /np. wolny poziom, wolny wskaźnik miast itp./.

2.1.24. Sygnał - abonent zajęty

Jest to elektryczny sygnał wysyłany wstecz w przypadku trafienia na zajętego abonenta. Sygnał ten wysyłany jest również w tym przypadku, gdy sieć kraju docelowego nie jest w stanie rozróżnić sygnały w przypadku zajętości abonenta B i zajętości dróg połączeniowych.

2.1.25. Sygnał - abonent wyłączony

Jest to sygnał nadawany wstecz, oznaczający, że łącze abonenta B jest uszkodzone lub wyłączone.

2.1.26. Sygnał - abonent przeniesiony

Jest to sygnał nadawany wstecz, oznaczający, że abonenta, do którego skierowano połączenie, należy osiągać za pomocą innego numeru.

2.1.27. Sygnał konfuzji

Jest to sygnał wysyłany wstecz, oznaczający, że dana centrala nie jest w stanie zestawić połączenia, ponieważ analiza otrzymanych informacji adresowych wykazała, że są one nieprawidłowe.

2.1.28. Sygnał zerwania połączenia

Jest to sygnał wysyłany wstecz, oznaczający, że połączenie zostało zerwane na skutek upływu czasów kontrolnych lub na skutek uszkodzenia nie objętego innym sygnałem.

2.1.29. Sygnał odrzucenia połączenia

Jest to sygnał nadawany wstecz przez punkt transferu sygnałów w odpowiedzi na sygnał telefoniczny, który nie może być dalej przekazany ze względu na zakaz tranzytu w tej relacji.

2.1.31. Sygnał interwencji /Zalecenie Q.101/

Jest to sygnał nadawany w przód przy połączeniach półautomatycznych i powoduje:

- przy połączeniach automatycznych w końcowej centrali międzynarodowej - przywołanie telefonistki pomocy,
- przy połączeniach do telefonistek B lub D - przywołanie tych telefonistek.

2.1.32. Sygnał odezwania się abonenta B - połączenie płatne

Jest to sygnał nadawany wstecz, oznaczający początek rozmowy, i że połączenie jest płatne.

Przy połączeniach automatycznych powoduje:

- początek zaliczania połączenia /Zalecenie Q.28/
- uruchomienie urządzeń dla rozrachunku międzynarodowego /Zalecenie Q.50/.

2.1.33. Sygnał odezwania się abonenta B - połączenie niepłatne

Jest to sygnał nadawany wstecz, oznaczający początek rozmowy i że połączenie nie jest płatne.

2.1.34. Sygnały zakończenia połączenia

Są to sygnały nadawane wstecz: pierwszy z nich, gdy abonent B po raz pierwszy kończy połączenie, następne sygnały oznaczają, że abonent B, po powtórnym odezwananiu się, ponownie zakończył połączenie lub też, że uderza on w widełki aparatu telefonicznego.

2.1.35. Sygnały powtórnego odezwania się

Sygnały te, wysyłane wstecz oznaczają, że abonent B po zakończeniu połączenia powtórnie się odezwał lub też, że uderza w widełki aparatu telefonicznego.

2.1.36. Sygnał rozłączenia

Jest to sygnał nadawany w przód, oznaczający zakończenie połączenia. Sygnał ten nadawany jest normalnie, gdy abonent A się rozłączy.

2.1.37. Sygnał zwolnienia blokady

Jest to sygnał nadawany wstecz w odpowiedzi na sygnał rozłączenia i oznacza, że wszystkie urządzenia na stronie przyjsiowej łącza są zwolnione.

2.1.41. Sygnał blokady

Jest to sygnał nadawany wstecz przy zabiegach konserwacyjnych i powoduje, że dalsze połączenia na to łącze nie będą kierowane. Centrala, która odbierze ten sygnał, musi być jednak w stanie akceptować połączenia przychodzące, do czasu, dopóki sama nie wyśle sygnału blokady.

2.1.42. Sygnał odblokowania

Jest to sygnał wysyłany wstecz, powodujący przywrócenie łącza do normalnej pracy.

2.1.43. Sygnał - potwierdzenie blokady

Jest to sygnał nadawany w odpowiedzi na sygnał blokady, oznaczający, że łącze rozmówne jest zablokowane.

2.1.44. Sygnał potwierdzenia odblokowania

Jest to sygnał nadawany w odpowiedzi na sygnał odblokowania, oznaczający, że łącze rozmówne jest odblokowane.

ZALECENIE Q.255

2.2. Sygnały kontrolne systemu sygnalizacji

Są to sygnały wykorzystywane do prawidłowej pracy systemu sygnalizacji.

2.2.1. Wskaźnik potwierdzający

Jest to wskaźnik informujący, że w odebranej jednostce sygnałowej nie stwierdzono błędu.

2.2.2. Sygnał synchronizujący

Jest to sygnał umożliwiający synchronizację obu zakończeń łącza sygnałowego.

2.2.3. Sygnały sterujące systemem

2.2.3.1. Sygnał przejścia na łącza rezerwowe. Jest to sygnał stwierdzający uszkodzenie podstawowego łącza sygnałowego i konieczność przejścia na łącze rezerwowe.

2.2.3.2. Sygnał ręcznego przejścia na łącze rezerwowe. Jest to sygnał wysyłany przez obsługę w przypadku przełączeń, konserwacji itp., powodujący przejście na łącze rezerwowe.

2.2.3.3. Sygnał potwierdzający ręczne przejście na łącze rezerwowe. Jest to sygnał wysyłany w odpowiedzi na sygnał z punktu 2.2.3.2. i oznacza, że przełączenie może się odbyć.

2.2.3.4. Sygnał gotowości. Jest to sygnał nadawany na łączu rezerwowym i oznacza, że po naprawieniu na tym łączu uszkodzenia jest ono sprawne.

2.2.3.5. Sygnał potwierdzający gotowość. Jest to sygnał nadawany na łączu rezerwowym w odpowiedzi na sygnał z punktu 2.2.3.4.

2.2.3.6. Sygnał przełączenia ruchu. Jest to sygnał przesyłany na określonym, dobrym łączu sygnałowym z żądaniem przełączenia ruchu na to łącze.

2.2.3.7. Awaryjny sygnał przełączenia ruchu. Jest to sygnał nadawany na tych łączach, na których awaryjny pomiar wykazał ich ograniczoną sprawność i że awaryjnie może nastąpić przełączenie ruchu na jedno z tych łączy.

2.2.3.8. Sygnał potwierdzający przełączenie ruchu. Jest to sygnał wysyłany w odpowiedzi na sygnał z punktu 2.2.3.6. lub 2.2.3.7.

ZALECENIE Q.256

2.3. Sygnały zarządzania siecią

Sygnały zarządzania siecią dzielą się na sygnały zarządzania siecią łączy rozmównych i siecią łączy sygnałowych. Rozróżnia się następujące trzy kategorie tych sygnałów.

2.3.1. Sygnały zarządzania siecią łączy rozmównych

Sygnały te przenoszą informacje o warunkach ruchowych, pa-

nujących na poszczególnych wiązkach łączy. Sygnały te nie przenoszą informacji o pojedynczych łączach czy też połączeniach.

2.3.2. Sygnały utrzymania sieci

Sygnały te wykorzystywane są do celów utrzymania.

2.3.3. Sygnały zarządzania siecią łączy sygnałowych

Sygnały te przenoszą informacje o warunkach panujących na łączach sygnałowych i służą do okresowych zmian planu kierowania.

2.3.3.1. Sygnał zakazu transferu. Jest to sygnał nadawany przez punkt transferu sygnałów, gdy nie jest on w stanie przynieść sygnały na określone łącza sygnałowe.

2.3.3.2. Sygnał przywrócenia transferu. Jest to sygnał nadawany przez punkt transferu sygnałów, gdy jest on ponownie w stanie przynieść sygnały na określone łącza sygnałowe.

2.3.3.3. Sygnał potwierdzający przywrócenie transferu. Jest to sygnał wysyłany w odpowiedzi na sygnał z punktu 2.3.3.2.

3. BUDOWA JEDNOSTKI SYGNAŁOWEJ

ZALECENIE Q.257

3.1. Sygnały telefoniczne

Sygnały telefoniczne przenoszone są za pomocą jednostek sygnałowych odosobnionych lub jednostek sygnałowych tandemowych.

Jednostka odosobniona zawiera tylko jedną jednostkę sygnałową, a jednostka tandemowa może zawierać dwie, trzy, cztery, pięć lub sześć jednostek sygnałowych.

Jednostka tandemowa wykorzystywana jest przede wszystkim do szybkiego przenoszenia pewnej liczby sygnałów adresowych należących do tego samego połączenia. Przewidziano również możliwość wysyłania tzw. wstępnej informacji adresowej /IAM-INITIAL ADDRESS MESSAGE/ zawierającej oprócz kilku pierwszych cyfr abonenta B, niezbędnych do kierowania połączenia, także informacje o samym połączeniu. Dalsze informacje adresowe, zawierające wyłącznie cyfry numeru abonenta B, mogą być wysyłane za pomocą jednostek odosobnionych albo tandemowych. Pojedyncza jednostka sygnałowa, przynosząca tylko jedną informację tranzytową, nosi nazwę jednostki odosobnionej. Pierwszą jednostkę sygnałową jednostki tandemowej nazywamy jednostką pierwszą, a dalsze jednostki - jednostkami następnymi.

3.1.1. Format jednostki sygnałowej

Poniżej podana jest budowa różnych typów jednostek sygnałowych. Poszczególne elementy jednostki nadawane są kolejno od pierwszego bitu.

3.1.1.1. Format jednostki odosobnionej. Jednostka odosobniona ma następującą budowę:

XXXXX	X X X X	X X X X X X X X X X X	X X X X X X X X
1-5	6-9	10-20 Etykieta	21-28
Nagłówek	Informacja telefoniczna	10-16 numer wiązki łączącej	17-20 numer łącząca
			Bity kontrolne

Nagłówek służy do identyfikacji grup sygnałów /przy czym 3 grupy sygnałów nie są związane z jednostką odosobnioną/ oraz do oznaczania kolejności cyfr abonenta B.

3.1.1.2. Format jednostki pierwszej jednostki tandemowej.

Format tej jednostki jest identyczny z formatem jednostki odosobnionej. Zasadnicza różnica między tymi dwoma jednostkami polega na tym, że jednostka pierwsza ma nagłówek 10000 i informację 0000. Jednostki odosobnione zawierające dalsze informacje adresowe mają kolejno nagłówki od 10001 do 10111. W ten sposób numeruje się kolejno cyfry numeru abonenta.

Pozostałe kombinacje informacji telefonicznej mają następujące znaczenie:

0001 - wolna, do dalszego wykorzystania w ruchu międzynarodowym,

0010 }
0011 } - wolna, zarezerwowana dla potrzeb regionalnych

0100 }
0101 }
0110 } - wolna, do dalszego wykorzystania w sieciach krajowych.
0111 }

3.1.1.3. Format jednostek następnych jednostki tandemowej.

Jednostka taka ma następującą budowę:

0 0	X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X X X X X
1-2	3-4		5-20			21-28
x	xx		Informacje telefoniczne			Bity kontrolne

x - zawsze 00 jako informację, że rozpoczyna się jednostka

SSU

xx - wskaźnik długości jednostki.

Dalsze jednostki jednostki tandemowej nie zawierają etykiety i nagłówka. Etykietę i nagłówek zawiera tylko pierwsza jednostka; jednostka tandemowa zawiera bowiem wyłącznie informacje telefoniczne związane z tym samym łączem /etykietą łącza/ i należące do jednej grupy /nagłówek/. Dwa bity w drugiej części jednostki wskazują długość jednostki tandemowej. Informacje telefoniczne przenoszone są przez 16 bitów; w ten sposób jednostka jest maksymalnie wykorzystana.

3.1.1.4. Format wstępnej informacji adresowej. Ze względu na to, że wstępna informacja adresowa /pierwsza informacja o każdym połączeniu/ musi zawierać pewne dodatkowe dane, różni się ona od następnej jednostki tandemowej. Różnica polega na tym, że bity od 5 do 20 w drugiej jednostce wstępnej informacji adresowej zawierają informacje o kierowaniu połączenia. Poniżej pokazana jest budowa wstępnej informacji adresowej zawierającej trzy jednostki sygnałowe:

ISU ^{1/}	10000	/	0000	/	XXXXXXXXXXXX	/	XXXXXXXX
	Wskaźnik ISU		Pole in- forma- cyjne		Etykieta		Bity kontrolne

^{1/} Znaczenie skrótów podane jest na stronie 135. /Skróty używane w specyfikacji systemu sygnalizacji nr 6/.

Pierwsza SSU 00 / XX / XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX / XXXXXXXX /
 x xx Informacje o kierowaniu Bity kontrolne
 połączenia

Druga SSU 00 / XX / XXXX / XXXX / XXXX / XXXX / XXXXXXXX /
 x xx + + + + Bity kontrolne

x - bity 00

xx - wskaźnik długości jednostki

+ - kolejne cyfry numeru abonenta B, od pierwszej do czwar-
 tej.

Uwaga. Wstępna informacja adresowa o maksymalnej długości
 /mająca 6 jednostek sygnałowych/ może przenosić 16
 cyfr.

Wstępna informacja adresowa, wykorzystywana do potrzeb re-
 gionalnych, zawierająca jednostki o różnej strukturze, zbudowa-
 na jest następująco:

10000 / 0010 / XXXXXXXX / XXXX / XXXXXXXX

Nagłówek Informacja Etykieta Bity kontrolne

00 / 00 / XXXXXXXX XXXXXXXXXX / XXXXXXXX

x xx Rodzaj usługi Bity kontrolne

00 / 00 / XXXX / XXXX / XXXX / XXXX / XXXXXXXX

x xx Rodzaj połączenia xxx xxxx Prefiks Bity kontrolne

00 / 00 / XXXX / XXXX / XXXX / XXXX / XXXXXXXX
 x xx I II III IV Bity kontrolne

00 / 00 / XXXX / XXXX / XXXX / XXXX / XXXXXXXX
 x xx V VI VII VIII Bity kontrolne

00 / 00 / XXXX / XXXX / XXXX / XXXX / XXXXXXXX
 x xx IX X XI XII Bity kontrolne

- x - wskaźnik dalszych jednostek w tandemie
- xx - wskaźnik liczby jednostek sygnałowych
- xxx - informacje o kierowaniu połączenia
- xxxx - informacje językowe i wyróżniające

I ... XII - kolejne cyfry numeru abonenta B.

Wstępna informacja adresowa, przeznaczona do przenoszenia innych informacji adresowych /jak na przykład numeru abonenta A do celów rozliczeniowych, lub w przypadkach ustalania połączeń złośliwych/, zbudowana jest następująco:

10000 / 1111 / XXXXXXXX / XXXX / XXXXXXXX
 Nagłówek Informacja Etykieta Bity kontrolne

00 / 11 / XXXXXXXXXXXXXXXX / XXXXXXXX
 x xx Kategoria abonenta A Bity kontrolne

00 / 11 / XXXX / XXXX / XXXX / XXXX / XXXXXXXX
 x xx I II III IV Bity kontrolne

00 / 11 / XXXX / XXXX / XXXX / XXXX / XXXXXXXX
 x xx V VI VII VIII Bity kontrolne

00 / 11 / XXXX / 1111 / 0000 / 0000 / XXXXXXXX
 x xx IX ST Wypeł- Wypeł- Bity kontrolne
 niacz niacz

3.1.2. Znaczenie poszczególnych części jednostek sygnałowych

3.1.2.1. Wskaźnik długości. Wskaźnik ten znajduje się w każdej następnej jednostce sygnałowej jednostki tandemowej i wskazuje długość tej jednostki tandemowej.

Ma on następujące znaczenie:

<u>Liczba SSU</u>	Bity w:	
	<u>IAM</u>	<u>MUM</u>
1	-	00
2	01	01
3	10	10
4	11	11
5	00	-

3.1.2.2. Etykieta. Etykieta zawierająca 11 bitów wykorzystywana jest do identyfikacji łącza rozmównego, na którym realizowane jest połączenie, do zestawienia którego niezbędne jest przesłanie informacji zawartych w danej jednostce sygnałowej.

Etykieta dzieli się na dwie części:

- na numer wiązki łączy składającej się z 7 bitów i
- na numer łącza składający się z 4 bitów.

Podział etykiety na 2 części przedstawia się następująco:

XXXXX	/ XXXX	/ XXXXXXXX	/ XXXX	/ XXXXXXXXX
1-5	6-9	10-16	17-20	21-28
Nagłówek	Informacja telefoniczna	Numer wiązki	Numer łącza	Bity kontrolne

Zainteresowane administracje przydzielają odpowiednie kombinacje etykiety.

Wykorzystywanie numeru wiązki łącza umożliwia przesyłanie sygnałów zarządzania i sygnałów kontrolnych dotyczących całej wiązki za pomocą jednego sygnału.

Numer łącza zawiera tylko 4 bity, aby uniknąć niepotrzebnego rezerwowania kombinacji dla małych wiązek. Na przykład analogowa grupa 12-krotna wymaga użycia 1 numeru wiązki, podczas gdy grupa 30 łącza PCM wymaga użycia dwóch numerów,

3.1.2.3. Bity kontrolne. Rozkład bitów kontrolnych określony jest w zaleceniu Q.277.

3.1.3. Sygnały telefoniczne

Sygnały telefoniczne reprezentowane są przez kombinacje bitów w nagłówku i w polu informacyjnym jednostki sygnałowej, to znaczy przez $5 + 4 = 9$ bitów. 15 sygnałów telefonicznych / 16 kombinacja zarezerwowana jest dla pierwszej jednostki w jednostce tandemowej/ może mieć ten sam nagłówek.

3.1.3.1. Nagłówek. Nagłówek zawiera 5 bitów, z których utworzyć można 32 kombinacje. Z tych 32 kombinacji - 8 zarezerwowanych jest dla jednostek następujących w jednostce tandemowej, cztery dla jednostki potwierdzającej, jedna dla jednostek kontrolnych

systemu i sygnałów zarządzania siecią, cztery zarezerwowano dla potrzeb sieci międzynarodowej, trzy dla sieci regionalnych, cztery dla sieci krajowych, jedną dla pierwszej jednostki wstępnej informacji adresowej i siedem dla dalszych odosobnionych jednostek przynoszących informacje adresowe. Należy dążyć do tego, aby liczba jednostek odosobnionych przynoszących informacje adresowe była możliwie najmniejsza; jeżeli liczba ta jest jednak większa od siedmiu, wówczas liczenie zaczyna się na nowo od nagłówka 10001.

Poniżej podany jest przydział poszczególnych kombinacji nagłówka:

- 00XXX - jednostka następną w jednostce tandemowej
- 010XX - zarezerwowana dla potrzeb krajowych
- 011XX - jednostka potwierdzająca
- 10000 - jednostka pierwsza we wstępnej informacji adresowej
- 10001 - jednostka odosobniona, przynosząca informacje adresowe lub pierwsza jednostka w jednostce tandemowej
- 10111
- 11000 - wykorzystane w sieci międzynarodowej
- 11001 - wykorzystane w sieci międzynarodowej
- 11010 - wykorzystane w sieci międzynarodowej
- 11100 - zarezerwowane dla potrzeb regionalnych
- 11101 - sygnały kontrolne systemu i sygnały zarządzania siecią
- 11110 - zarezerwowane dla potrzeb regionalnych
- 11111 - zarezerwowane dla potrzeb regionalnych.

3.1.3.2. Informacje adresowe we wstępnej informacji adresowej. Wstępna informacja adresowa ma nagłówek 10000. W po-

lu informacyjnym pierwszej jednostki znajduje się kombinacja 0000 /patrz 3.1.1.2./.

Sygnaly adresowe w dalszych jednostkach sygnałowych wstępnej informacji adresowej mają następujące znaczenie:

0000 - wypełniacz /bez znaczenia/,	1000 - cyfra 8,
0001 - cyfra 1,	1001 - cyfra 9,
0010 - cyfra 2,	1010 - cyfra 0,
0011 - cyfra 3,	1011 - kod 11,
0100 - cyfra 4,	1100 - kod 12,
0101 - cyfra 5,	1101 - wolne,
0110 - cyfra 6,	1110 - wolne,
0111 - cyfra 7,	1111 - ST./koniec wybierania/.

Wypełniacz - 0000 - może być wykorzystywany do skompletowania ostatniej jednostki sygnałowej na przykład we wstępnej informacji adresowej.

3.1.3.3. Dodatkowe informacje we wstępnej informacji adresowej. Bity od 5 do 20 w drugiej jednostce sygnałowej wstępnej informacji adresowej zawierają dodatkowe informacje niezbędne do zestawienia połączenia, a mianowicie:

a/ bit 5 - wskaźnik ruchu końcowego lub tranzytowego,

0 - połączenie końcowe,

1 - połączenie tranzytowe;

b/ bit 6 - wskaźnik rodzaju łącza,

0 - brak łącza satelitarnego w dotychczas wybudowanym odcinku połączenia,

1 - jedno łącze satelitarne już jest w połączeniu;

c/ bit 7 - wskaźnik obecności tłumika echa

0 - tłumik echa włączony

1 - tłumik echa nie włączony;

d/ bit 8 - nie wykorzystany, zarezerwowany dla ruchu międzynarodowego;

e/ bity 9-12 - nie wykorzystane, zarezerwowane dla potrzeb regionalnych;

f/ bity 13-16 - kategoria strony A połączenia

0000 - nie wykorzystane,

0001 - telefonistka - jęz. francuski,

0010 - telefonistka - jęz. angielski,

0011 - telefonistka - jęz. niemiecki,

0100 - telefonistka - jęz. rosyjski,

0101 - telefonistka - jęz. hiszpański,

0110	} - do wykorzystania przez poszczególne administracje dla innych języków,
0111	
1000	

1001 - nie wykorzystane /zalecenie Q.104/ ,

1010 - abonent bez pierwszeństwa,

1011 - abonent z pierwszeństwem,

1100 - połączenie wykorzystywane dla potrzeb transmisji danych,

1101 - połączenie próbne,

1110 - nie wykorzystane,

1111 - nie wykorzystane;

g/ bity 17-20 - nie wykorzystane, zarezerwowane dla potrzeb krajowych.

Bity 9-12 zarezerwowane są dla potrzeb regionalnych, dla przesyłania dalszych informacji o kategorii strony A lub informacji podobnych do tych, jakie przenoszą bity 5-7. Podobnie mogą być wykorzystane bity zarezerwowane dla potrzeb krajowych.

3.1.3.4. Dalsze informacje adresowe. Dalsze informacje adresowe, przesyłane jednostkami odosobnionymi lub tandemowymi, mają nagłówki od 10001 do 10111 w zależności od numeru cyfry abonenta B. Jeżeli kolejna cyfra abonenta B przesyłana jest przez jednostkę odosobnioną, wówczas cyfra ta znajduje się w polu informacyjnym jednostki. Jeżeli kilka cyfr abonenta B przesyłanych jest przez jednostkę tandemową, wówczas cyfry te znajdują się w polach informacyjnych, poczynając od drugiej jednostki w tandemie. Pierwsza jednostka sygnałowa w jednostce tandemowej ma w polu informacyjnym kombinację 0000.

Poszczególne cyfry przesyłane są przez następujące kombinacje:

- 0000 - wypełniacz /tylko w jednostce tandemowej/ ,
- 0001 - cyfra 1,
- 0010 - cyfra 2,
- 0011 - cyfra 3,
- 0100 - cyfra 4,
- 0101 - cyfra 5,
- 0110 - cyfra 6,
- 0111 - cyfra 7,

- 1000 - cyfra 0,
- 1001 - cyfra 9,
- 1010 - cyfra 0,
- 1111 - ST /koniec wybierania/.

Pozostałe kombinacje 1011, 1100, 1101 i 1110 nie są wykorzystane.

3.1.3.5. Inne informacje telefoniczne przenoszone przez jednostki odosobnione.

a. Jednostki z nagłówkiem 11000

Poniżej podane jest znaczenie poszczególnych kombinacji bitów w polach informacyjnych jednostek sygnałowych przesyłanych wstecz:

- 0001 - zwolnienie blokady,
- 0010 - odezwanie się Ab B - połączenie zaliczane, sygnał o bezwzględnym pierwszeństwie,
- 0011 - odezwanie się Ab B - połączenie nie zaliczane, sygnał o bezwzględnym pierwszeństwie,
- 0100 - rozłączenie się Ab B /nr 1/ ,
- 0101 - odezwanie się Ab B /nr 1/ ,
- 0110 - rozłączenie się Ab B /nr 2/ ,
- 0111 - odezwanie się Ab B /nr 2/ ,
- 1000 - rozłączenie się Ab B /nr 3/ ,
- 1001 - odezwanie się Ab B /nr 3/ ,
- 1010 - nie wykorzystane,
- 1011 - nie wykorzystane,
- 1100 - nie wykorzystane,

1101 - nie wykorzystane,

1110 - nie wykorzystane,

1111 - nie wykorzystane.

Kombinacja - 0000 - wykorzystana jest w pierwszej jednostce jednostki tandemowej.

Poszczególne sygnały rozłączenia i odezwania się Ab B /od nr 1 do nr 3/ nadawane są wówczas, gdy Ab B uderza w widełki aparatu telefonicznego. Sygnały te nie mają pierwszeństwa. Sygnały te nadawane są w sekwencji 1 - 2 - 3 - 1 - 2 - 3 - 1 - 2

b. Jednostki z nagłówkiem 11001

Poniżej podane jest znaczenie poszczególnych kombinacji bitów w polach informacyjnych jednostek sygnałowych przesyłanych wstecz:

0001 - nie wykorzystane,

0010 - nie wykorzystane,

0011 - zajętość urządzeń łączeniowych,

0100 - zajętość grup łączy,

0101 - zajętość w sieci krajowej,

0110 - nie wykorzystane,

0111 - nie wykorzystane

1000 - sygnał zerwania połączenia,

1001 - nie wykorzystane,

1010 - nie wykorzystane,

1011 - nie wykorzystane,

1100 - nie wykorzystane,

1101 - nie wykorzystane,

- 1110 - sygnał konfuzji,
- 1111 - nie wykorzystane.

Kombinacja - 0000 - nie wykorzystana jest w pierwszej jednostce jednostki tandemowej.

c. Jednostki z nagłówkiem 11010

Poniżej podane jest znaczenie poszczególnych kombinacji bitów w polach informacyjnych jednostek sygnałowych przesyłanych w przód:

- 0001 - sprawdzenie ciągłości łączy rozmównych,
- 0010 - sygnał rozłączenia,
- 0011 - sygnał interwencji,
- 0100 - nie wykorzystane,
- 0101 - nie wykorzystane,
- 0110 - nie wykorzystane,
- 0111 - nie wykorzystane,
- 1000 - nie wykorzystane,
- 1001 - nie wykorzystane,
- 1010 - nie wykorzystane,
- 1011 - sygnał blokady,
- 1100 - sygnał odblokowania,
- 1101 - sygnał potwierdzenia blokady,
- 1110 - sygnał potwierdzenia odblokowania,
- 1111 - sygnał odrzucenia połączenia.

Kombinacja - 0000 - wykorzystywana jest w pierwszej jednostce jednostki tandemowej.

d. Jednostki z nagłówkiem 11011

Poniżej podane jest znaczenie poszczególnych kombinacji bitów w polach informacyjnych jednostek sygnałowych przesyłanych wstecz:

- 0001 - informacja adresowa pełna, abonent wolny, połączenie płatne,
- 0010 - informacja adresowa pełna, abonent wolny, połączenie niepłatne,
- 0011 - informacja adresowa pełna, automat wrzutowy, wolny,
- 0100 - sygnał elektryczny - abonent zajęty,
- 0101 - wolny numer w sieci krajowej,
- 0110 - łącze abonenckie uszkodzone,
- 0111 - sygnał - abonent przeniesiony,
- 1000 - nie wykorzystane,
- 1001 - nie wykorzystane,
- 1010 - informacja adresowa pełna, połączenie niepłatne,
- 1011 - informacja adresowa pełna, automat wrzutowy,
- 1100 - informacja adresowa pełna, połączenie płatne,
- 1101 - informacja adresowa niepełna,
- 1110 - nie wykorzystane,
- 1111 - nie wykorzystane.

Kombinacja - 0000 - wykorzystywana jest w pierwszej jednostce jednostki tandemowej.

- e. Jednostki z nagłówkami 11100, 11110, 11111 oraz 01000, 01001, 01010 i 01011

Jednostki sygnałowe z nagłówkami 11100, 11110 i 11111 zare-

zerwowane są dla potrzeb regionalnych, Jednostki sygnałowe z nagłówkami 01000, 01010 i 01011 zarezerwowane są dla potrzeb krajowych.

3.1.4. Przykład informacji adresowej

3.1.4.1. Połączenie tranzytowe z USA /Nowy Jork/ do Holandii /Amsterdam/ przez Zjednoczone Królestwo /Londyn/

Założenia:

- Połączenie półautomatyczne, język angielski.
- Łącza sygnałowe Nowy Jork - Londyn oraz Londyn - Amsterdam są skojarzone z odpowiednimi wiązkami łączy rozmównych.
- Łącze rozmówne Nowy Jork - Londyn jest łączem satelitarnym wyposażonym w tłumiki echa; łącze Londyn - Amsterdam jest łączem kablowym nie wyposażonym w tłumiki echa.
- Wybierany numer 31 2150 43551.
- Informacje wybiercze nadawane w bloku.

a. Informacje adresowe nadawane przez łącze Nowy Jork - Londyn

10000 / 0000 / 000 0101 / 0011 /
 00 / 11 / 1110 0000 0010 0000 /
 00 / 11 / 0011 / 0001 / 0010 / 0001 /
 00 / 11 / 0101 / 1010 / 0100 / 0011 /
 00 / 11 / 0101 / 0101 / 0001 / 1111 /

b. Informacje adresowe nadawane przez łącze Londyn - Amsterd

10000 / 0000 / 000 0000 / 1010 /
 00 / 11 / 0100 0000 0010 0000 /
 00 / 11 / 0010 / 0001 / 0101 / 1010 /
 00 / 11 / 0100 / 0011 / 0101 / 0101 /
 00 / 11 / 0001 / 1111 / 0000 / 0000 /

Uwaga. W powyższym przykładzie pominięto bity kontrolne.

3.1.4.2. Połączenie bezpośrednie z Holandii /Amsterdam/ do USA /Nowy Jork/

Założenia:

- Ruch automatyczny, abonent nieuprzywilejowany.
- Łącze rozmówne Amsterdam - Nowy Jork jest łączem kablowym wyposażonym w tłumiki echa.
- Wiązka łączy Amsterdam - Nowy Jork nie ma skojarzonego łącza sygnałowego. Informacje przekazywane będą metodą quasi-skojarzoną szeregowo przez łącza Amsterdam - Londyn i Londyn - Nowy Jork.
- Wybierany numer w USA : 1 201 949 5813.
- Nadawanie informacji z "nakładaniem".

a. Informacje adresowe przekazywane przez łącze Amsterdam -

- Londyn

Pierwsza 10000 / 0000 / 001 0000 / 1001 /
 01 / 10 / 0010 0000 1010 0000 /

	00 / 10 / 0010 / 1010 / 0010 / 1010 /
	00 / 10 / 0100 / 1001 / 0001 / 1001 /
Druga	10001 / 0101 / 001 0000 / 1001 /
Trzecia	10010 / 1000 / 001 0000 / 1001 /
Czwarta	10011 / 0001 / 001 0000 / 1001 /
Piąta	10100 / 0011 / 001 0000 / 1001 /
Szósta	10101 / 1111 / 001 0000 / 1001 / x

x = sygnał ST nadawany jest wówczas, gdy rozpoznano odebranie i nadanie ostatniej cyfry abonenta B.

b. Informacja adresowa przekazywana przez łącze Londyn - Nowy Jork

Nadawana jest ta sama informacja jak w punkcie a. Centrala w Londynie działa jako punkt transferu sygnałów. Administracje uzgodniły ze sobą, że w tym punkcie transferu sygnałów przetworzenie etykiety nie jest konieczne.

Uwaga. W powyższym przykładzie pominięto bity kontrolne.

ZALECENIE Q.258

3.2. Sygnały kontrolne systemu

Sygnały kontrolne systemu nie są związane z telefonicznymi sygnałami informacyjnymi, lecz są niezbędne dla prawidłowego działania systemu sygnalizacji.

Wszystkie sygnały kontrolne systemu /zalecenie Q.255 punkt 2.2./ są przekazywane pojedynczymi jednostkami sygnałowymi.

3.2.1. Jednostka sygnałowa potwierdzająca

3.2.1.1. Format jednostki potwierdzającej

XXX	/	XXXXXXXXXXXX	/	XXX	/	XXX	/	XXXXXXXX
1-3		4-14		15-17		18-20		21-28
Nagłówek		Bity potwierdzające		x		xx		Bity kontrolne

x numer bloku potwierdzanego

xx numer bloku aktualnie kończonego przez tę jednostkę.

3.2.1.2. Rozkład bitów w poszczególnych częściach jednostki potwierdzającej

a. Nagłówek - 011

b. Bity potwierdzające - pole potwierdzające zawiera 11 bitów potwierdzających odbiór 11 jednostek sygnałowych w bloku aktualnie odebranych. Znaczenie tych bitów jest następujące:

0 - nie rozpoznano błędu,

1 - rozpoznano błąd,

w odpowiedniej jednostce sygnałowej.

c. Numerowanie bloków - obydwa numery liczone są w sekwencji 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111, 000, 001

3.2.2. Jednostka sygnałowa synchronizująca

3.2.2.1. Format jednostki synchronizującej

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	/	XXXX	/	XXXXXXXXXXXX
1-16		17-20		21-28
Bity synchronizujące		x		Bity kontrolne

x - numer jednostki w bloku.

3.2.2.2. Rozkład bitów w poszczególnych częściach jednostki synchronizującej

a. Bity synchronizujące

Rozkład jest stały i wygląda następująco:

1110 1110 111 00011

Pierwsze 9 bitów stanowią nagłówek i pole informacyjne:

11101 1101

Nagłówek 11101 wykorzystywany jest do sygnałów kontrolnych systemu i do sygnałów zarządzania /z wyjątkiem jednostki potwierdzającej/.

b. Numer jednostki w bloku

Numer jednostki może przyjmować wartość od 1 do 11 w zależności od pozycji jednostki w bloku, czyli od 0000 do 1010. Pozostałe kombinacje, od 1011 do 1111, nie są wykorzystywane.

3.2.3. Jednostka sygnałowa kontrolna systemu

3.2.3.1. Format jednostki sygnałowej kontrolnej systemu

X X X X X	/	X X X X	/	X X X	/	X X X X	/	X X X X
1-5		6-9		10-12		13-16		17-20
Nagłówek		Informacja		Sygnały kontrolne				

3.2.3.2. Rozkład bitów w poszczególnych częściach jednostki

a. Nagłówek i pole informacyjne mają następujący rozkład bitów:

11101 1000.

b. Sygnały kontrolne

- bity 10 - 12 - 001 - pozostałe kombinacje są nie wykorzystane,
- bity 13 - 16 - 0001 - pozostałe kombinacje są nie wykorzystane,
- bity 17 - 20 - kombinacje bitów przeznaczone dla sygnałów kontrolnych zdefiniowanych w punkcie 2.2. zalecenia Q.255,

0000 - nie wykorzystane,

0001 - przejście na łącze rezerwowe,

0010 - ręczne przejście na łącze rezerwowe,

0011 - nie wykorzystane,

0100 - sygnał gotowości,

0101 - nie wykorzystane,

0110 - sygnał przełączenia ruchu,

0111 - sygnał przełączenia ruchu,

1000 - nie wykorzystane,

1001 - nie wykorzystane,

1010 - sygnał potwierdzający ręczne przejście na łącze rezerwowe,

1011 - nie wykorzystane,

1100 - sygnał potwierdzający gotowość,

1101 - nie wykorzystane,

1110 - sygnał potwierdzający przełączenie ruchu,

1111 - nie wykorzystane.

c. Nagłówek 11101 wraz z informacją 1110 oraz 1111 wykorzystywane są w ruchu krajowym.

ZALECENIE Q.259

3.3. Sygnały zarządzania

Sygnały zarządzania zawierają następujące rodzaje sygnałów:

- sygnały zarządzania siecią łączy rozmównych,
- sygnały utrzymania sieci,
- sygnały zarządzania siecią łączy sygnałowych,
- inne.

Sygnały te mogą być przenoszone przez jednostki pojedyncze lub jednostki tandemowe.

3.3.1. Uwagi ogólne

3.3.1.1. Nagłówek. Jednostki sygnałowe przynoszące sygnały zarządzania mają nagłówek 11101.

3.3.1.2. Pole informacyjne. Rozkłady bitów w polu informacyjnym mają następujące znaczenia:

- 0001 - jednostka sygnałowa zarządzania siecią łączy rozmównych,
- 0010 - jednostka sygnałowa zarządzania i utrzymania sieci,
- 0011 - nie wykorzystane,
- 0100 - nie wykorzystane,

- 0101 - nie wykorzystane,
 - 0110 - nie wykorzystane, zarezerwowane dla potrzeb regionalnych,
 - 0111 - nie wykorzystane, zarezerwowane dla potrzeb regionalnych,
 - 1000 - sygnały kontrolne systemu /patrz punkt 3.2.3. zalecenia Q.258/ ,
 - 1001 - nie wykorzystane,
 - 1010 - nie wykorzystane,
 - 1011 - nie wykorzystane,
 - 1100 - nie wykorzystane,
 - 1101 - jednostka synchronizująca /punkt 3.2.2. zalecenia Q.258/ ,
 - 1110 - nie wykorzystane, zarezerwowane dla potrzeb krajowych,
 - 1111 - nie wykorzystane, zarezerwowane dla potrzeb krajowych.
- Kombinacja - 0000 - wykorzystywana jest w pierwszej jednostce jednostki tandemowej.

3.3.2. Sygnały zarządzania siecią łączy rozmównych

Sygnały te nie zostały jeszcze zdefiniowane. Ustalono jedynie, że nagłówek i pole informacyjne będą miały odpowiednio następujący rozkład bitów: 11101 0001.

3.3.3. Sygnały utrzymania sieci

Sygnały te nie zostały jeszcze zdefiniowane. Ustalono jedy-

nie, że nagłówek i pole informacyjne będą miały odpowiednio następujący rozkład bitów 11101 0001.

3.3.4. Sygnały zarządzania siecią łączy sygnałowych

3.3.4.1. Format jednostki sygnałowej zarządzania siecią łączy sygnałowych

11101	/	0010	/	XXXXXXXX	/	XXXX	/	XXXXXXXXXX
1-5		6-9		10-16	•	17-20		21-28
Nagłówek		Informacja		Numer wiązki		Sygnały zarządzania		Bity kontrolne

3.3.4.2. Rozkład bitów w poszczególnych częściach jednostki

a. Nagłówek i pole informacyjne.

Rozkład bitów dla tych części jednostki ustalono na 11101 0010.

b. Numer wiązki.

Numer wiązki /bity 10-16/ określa grupę łączy, których dany sygnał dotyczy /zalecenie Q.257 punkt 3.1.2.2./ . Numer ten może być użyty do skierowania jednostki zarządzania siecią łączy sygnałowych w systemie quasi-skojarzonym do określonej centrali.

c. Sygnały zarządzania

0000 do 0100 - nie wykorzystane,

0101 - transfer zakazany,

0110 - transfer dopuszczony,

0111 - nie wykorzystane,

1000 - potwierdzenie sygnału - transfer dopuszczony,
1001 do 1111 - nie wykorzystane.

W zestawieniu podanym na stronie 49 podane jest wykorzystanie bitów w nagłówku i w polu informacyjnym.

4. PROCEDURY SYGNAŁOWE

ZALECENIE Q.261

4.1. Normalne zestawianie połączeń

4.1.1. Wstępna informacja adresowa

Wstępna informacja adresowa jest pierwszym zestawem sygnałów wysyłanych przez centrale przy inicjowaniu połączenia. Zestaw ten zawiera wszystkie niezbędne informacje potrzebne do kierowania połączenia. Format wstępnej informacji adresowej podany jest w zaleceniu Q.257. Wstępna informacja adresowa zawiera następujące dane:

- a/ wskaźnik rodzaju ruchu,
- b/ wskaźnik rodzaju łącza,
- c/ wskaźnik włączenia tłumików echa,
- d/ kategorię abonenta A,
- e/ sygnały adresowe.

Ponieważ wskaźnik kraju nie jest wysyłany do przyściowej centrali międzynarodowej, analiza wskaźnika rodzaju ruchu jest niezbędna dla prawidłowej interpretacji cyfr adresowych. Wskaźnik rodzaju ruchu musi być więc tłumaczony na odpowiednie sygna-

ły, które będą nadane przez następne łącza pracujące w innych systemach sygnalizacji.

Wskaźnik rodzaju łącza przynosi informacje, czy jakiegokolwiek łącze użyte wcześniej w połączeniu jest łączem satelitarnym satelity stacjonarnej. Analiza tego wskaźnika umożliwia centrali tranzytowej takie kierowanie połączenia, aby nie było przypadków łączenia dwóch łączy satelitarnych szeregowo.

Wskaźnik włączenia tłumików echa przynosi informacje, czy w kierunku wyjściowym w poprzedniej centrali międzynarodowej został włączony półtłumik echa /zalecenie Q.161/. Odebranie tego sygnału powinno spowodować włączenie przyjskiego półtłumika echa w ostatniej centrali komutującej połączenie dwutorowo. W wyjątkowych przypadkach możliwe jest włączenie półtłumika echa w centrali innej niż ostatnia komutująca połączenie dwutorowo. Włączenie tłumika echa w centrali międzynarodowej tranzytowej może nastąpić tylko w tych przypadkach, kiedy zachowane zostaną odpowiednie wymagania teletransmisyjne.

Wskaźnik kategorii abonenta A wykorzystywany jest do przesyłania informacji o tym abonencie, np. czy to jest abonent normalny, telefonistka czy też urządzenie transmisji danych. Wykorzystywany też jest do ewentualnych zmian w planie kierowania. Cyfra języka i cyfra wyróżniająca zawarta jest we wskaźniku kategorii abonenta A. Z tego też powodu konieczne jest tłumaczenie cyfry języka odebranej od telefonistki w ruchu półautomatycznym lub też cyfry wyróżniającej otrzymanej z poprzedniego łącza na odpowiednie sygnały oznaczające kategorię abonenta A. Cyfra wyróżniająca musi być przetłumaczona z wskaźnika kategorii abo-

nenta A na odpowiednią cyfrę dla przekazania jej poprzez łącza wykorzystujące system sygnalizacji nr 4 lub nr 5.

Sekwencja nadawania informacji adresowych jest następująca: wskaźnik kraju /nie nadawany do centrali międzynarodowej przyjsiowej/, a następnie numer krajowy abonenta /przy połączeniach do stanowisk kodu 11 i kodu 12, zalecenie Q.107/. Wszystkie cyfry, niezbędne do kierowania połączenia poprzez sieć międzynarodową, mają być wysłane we wstępnej informacji adresowej.

Przy połączeniach, w których nadawany jest wskaźnik kraju /wyłączając przypadki połączeń do telefonistek specjalnych/, informacja adresowa powinna zawierać minimum 4 cyfry, a maksimum tyle, ile jest w danej chwili osiągalnych. W skrajnym przypadku wstępna informacja adresowa może zawierać wszystkie cyfry numeru abonenta B. W ruchu końcowym wstępna informacja adresowa może zawierać jedną cyfrę. Tak więc wstępna informacja adresowa może zawierać minimum trzy jednostki sygnałowe /w przypadku przekazywania jednej cyfry/ lub maksymalnie sześć jednostek sygnałowych. Maksymalnie 15 cyfr i sygnał ST mogą być zawarte w sześciu jednostkach sygnałowych, jednakowoż międzynarodowy plan numeracji pozwala tylko na 12 cyfr w numerze krajowym. Wybranie łącza wyjściowego w międzynarodowej centrali przyjsiowej może nastąpić po odbiorze wstępnej informacji adresowej, po czym mogą być inicjowane odpowiednie procesy sygnałowe.

Uwaga. Przy współpracy z systemami sygnalizacyjnymi mającymi mniejszą liczbę sygnałów może okazać się konieczne zignorowanie niektórych sygnałów np.: wskaźnika rodzaju łącza, wskaźnika włączenia tłumików echa itp.

Jeżeli poprzednie łącze pracuje systemem sygnalizacji nie mającym tak bogatych możliwości przekazywania kryteriów i jeżeli z tego łącza nie można otrzymać wskaźnika rodzaju łącza lub wskaźnika włączenia tłumików echa, wówczas przyjmuje się taki stan, jak gdyby obydwa te wskaźniki odebrano z informacją negatywną.

4.1.2. Następne informacje adresowe

Pozostałe informacje adresowe, jeżeli takie jeszcze są, mogą być przesyłane indywidualnie w jednostkach odosobnionych lub grupowo w jednostkach tandemowych. Lepsze wykorzystanie systemu osiąga się przez zgrupowanie tak wielkiej jak to jest tylko możliwe liczby cyfr w jednostki tandemowe. Jednak, aby maksymalnie skrócić czas, jaki upływa od wybrania ostatniej cyfry do momentu usłyszenia pierwszego zwrotnego sygnału dzwonięcia, w tych przypadkach, gdy cyfry nadawane są z nakładaniem, pożądanym jest, aby ostatnie kilka cyfr numeru abonenta B nadawanych było indywidualnie. Liczba jednostek sygnałowych wykorzystywanych do przesyłania następnych informacji adresowych może być od 1 do 4. Następne informacje adresowe mogą być wysłane do sieci krajowej w takiej kolejności, w jakiej one są odebrane. Aby zabezpieczyć się przed przypadkiem, że pierwszy sygnał dzwonięcia zwrotnego nadany będzie przed zakończeniem procesu sprawdzania ciągłości łączy rozmównych, należy zastosować odpowiednią procedurę na przykład przez opóźnienie nadania ostatniej cyfry do sieci krajowej. Kolejność informacji adresowych może być zmieniona na skutek tego, że w jednym lub kilku przypadkach następuje retransmisja sygnałów spowodowana odebraniem błędnych jednostek sygna-

lowych. Z tego powodu ostatnia centrala pracująca w systemie sygnalizacji nr 6 musi ustawić cyfry adresowe w odpowiedniej kolejności przed nadaniem ich do sieci krajowej.

W niektórych przypadkach również centrale tranzytowe pracujące w systemie sygnalizacji nr 6 muszą ustawić cyfry w prawidłowej kolejności zgodnie z zaleceniem Q.262 pkt. 4.2.1.

4.1.3. Sygnał końca nadawania /ST/

Sygnał ST nadawany jest zawsze wówczas, gdy:

- a/ realizowane jest połączenie półautomatyczne,
- b/ realizowane jest połączenie próbne,
- c/ jeśli sygnał ST odebrany jest z poprzedniego łącza.

W ruchu automatycznym sygnał ten nadawany jest zawsze wówczas, gdy centrala międzynarodowa wyjściowa na podstawie analizy cyfr może określić, że nadała już ostatnią cyfrę abonenta B. Analiza ta opiera się na egzaminowaniu wskaźnika kraju i liczeniu maksymalnej lub stałej liczby cyfr numeru abonenta B. W innych przypadkach ST nie jest nadawany, a zakończenie informacji adresowych określone jest przez odebranie jednego z sygnałów - informacja adresowa pełna - z przyjeźciowej centrali międzynarodowej.

4.1.4. Sprawdzanie ciągłości łączy rozmównych

Przy wykorzystywaniu metody sprawdzania ciągłości łącza rozmównego w pętli konieczne jest wyłączenie tłumików echa.

Każda centrala pracująca systemem sygnalizacji nr 6 powinna spowodować wyłączenie tłumików echa na czas połączenia łącza w pętle lub dołączenia nadajnika-odbiornika sygnału kontrolnego. Każda centrala pracująca w systemie sygnalizacji nr 6 powinna dołączyć nadajnik-odbiornik sygnału kontrolnego do łącza wyjściowego natychmiast po nadaniu wstępnej informacji adresowej /zalecenie Q.271 pkt. 5.7.2.a/.

Pierwsza centrala pracująca w systemie sygnalizacji nr 6 powinna nadać w przód sygnał ciągłości łącza rozmównych po spełnieniu następujących wymagań:

- 1/ po pozytywnym sprawdzeniu ciągłości wyjściowego łącza rozmównego,
- 2/ po pozytywnym sprawdzeniu ciągłości przejścia przez centralę /zalecenie Q.271 pkt. 5.2./,
- 3/ po otrzymaniu sygnału ciągłości łącza rozmównych z poprzedniego łącza, jeżeli było ono łączem pracującym również w systemie sygnalizacji nr 6.

Następne centrale pracujące w systemie sygnalizacji nr 6 powinny wysłać w przód sygnał ciągłości łącza rozmównych po spełnieniu trzech poniższych wymagań:

- 1/ po otrzymaniu sygnału ciągłości łącza rozmównych z poprzedniego łącza,
- 2/ po sprawdzeniu z wynikiem pozytywnym przejścia przez centralę /zalecenie Q.271 pkt. 5.2./,
- 3/ po zakończeniu z wynikiem pozytywnym sprawdzenia ciągłości wyjściowego łącza rozmównego.

Po pozytywnym zakończeniu sprawdzenia ciągłości wyjściowego łącza rozmównego należy tory rozmówne postawić na wprost po odłączeniu nadajnika-odbiornika sygnału kontrolnego. Jednak przy długich czasach propagacji należy zapewnić, aby tory rozmówne były zestawione na wprost dopiero po zakończeniu sygnału kontrolnego odebranego z kierunku przyjsiowego. Można tego dokonać przez odpowiednią temporyzację lub też odbiornik sygnału kontrolnego może określić, że sygnał ten już się skończył. Po odebraniu sygnału ciągłości łącza rozmównych następną centralą międzynarodowa zdejmuje pętle na stronie przyjsiowej łącza i nadaje w przód cyfry numeru abonenta B /patrz również pkt. 4.1.2./ . W przypadku gdy centrala pracująca systemem sygnalizacji nr 6 stwierdzi, że wyjściowe łącze rozmówne nie jest dobre, wówczas:

- 1/ odłącza od łącza wyjściowego nadajnik-odbiornik sygnału kontrolnego i powtórnie kieruje połączenie na inne łącze,
- 2/ wyłącza to łącze z eksploatacji,
- 3/ nadaje do następnej centrali sygnał blokady odpowiedniego łącza rozmównego i
- 4/ po odebraniu sygnału potwierdzenia blokady nadaje dla tego uszkodzonego łącza sygnał rozłączenia i czeka na sygnał zwolnienia blokady.

Powtórne sprawdzenie ciągłości łącza rozmównego powinno nastąpić na tym uszkodzonym łączu w czasie od 1 do 10 sekund po odebraniu sygnału zwolnienia blokady.

To drugie sprawdzenie ciągłości uszkodzonego łącza rozmównego będzie inicjowane przez tę centralę, która wykryła uszkodzenie.

Wykorzystuje się przy tym odpowiednie połączenia próbne określone w zaleceniu Q.295 pkt. 9.1.1. Informacja adresowa powinna wówczas zawierać wskaźnik 0000, aby wskazać centrali przyjącej, że to jest połączenie próbne i że nie powinno ono być dalej łączone. Jeśli przy tym powtórным sprawdzeniu okaże się, że łącze już jest dobre, zostanie ono odblokowane i przywrócone do eksploatacji. Jeśli próba ta wypadnie negatywnie, należy alarmować obsługę i zablokować łącze. W każdym przypadku połączenie próbne powinno kończyć się sekwencją sygnałów rozłączenia i zwolnienia blokady. Zgodnie z zaleceniami dotyczącymi utrzymania urządzeń transmisyjnych centrala pracująca w systemie nr 6 powinna:

- a/ wydrukować każdorazowo numer łącza, na którym po raz drugi dokonuje się sprawdzenia ciągłości torów,
- b/ wydrukować numer łącza w każdym przypadku alarmowania obsługi.

Sprawdzenie ciągłości łączy rozmównych za pomocą połączeń próbnych może być zawsze wykonywane pod nadzorem obsługi. W tych przypadkach, chociaż połączenie kończone jest sekwencją sygnałów rozłączenia i zwolnienia blokady, to jednak sygnały te mogą być wysłane tylko przy pomocy obsługi. Ponieważ negatywne sprawdzenie ciągłości łączy rozmównych może nastąpić również przez uszkodzony nadajnik-odbiornik sygnału kontrolnego, należy zapewnić małe prawdopodobieństwo wybrania uszkodzonego nadajnika-odbiornika sygnału kontrolnego podczas pierwszego i drugiego sprawdzenia ciągłości łączy rozmównych, np. przez zapewnienie

nie, aby pierwsze i drugie sprawdzenie wykonywały różne odbior-niki-nadajniki.

4.1.5. Sygnały - informacja adresowa pełna

Sygnały - informacja adresowa pełna - powinny być generowane tak blisko, jak to jest tylko możliwe od centrali abonenta B, ponieważ określają one, że żadne dalsze elektryczne informacje o stanie abonenta B nie będą nadane.

Sygnal - informacja adresowa pełna - nie będzie nadany dopóty, dopóki nie będzie odebrany sygnał ciągłości łączy rozmównych i nie nastąpi sprawdzenie przejścia przez centrale. Jeśli dana sieć nie może nadać wstecz elektrycznych sygnałów o stanie abonenta B, wówczas ostatnia centrala pracująca systemem sygnalizacji nr 6 generuje i wysyła wstecz sygnał - informacja adresowa pełna - po określeniu końca numeru abonenta B:

- a/ przez odebranie sygnału końca nadawania /ST/ ,
- b/ po odebraniu maksymalnej liczby cyfr używanej w sieci krajowej,
- c/ przez analizę wskaźnika regionalnego danego kraju i po określeniu, że odebrano dostateczną liczbę cyfr, aby połączenie skierować do abonenta B,
- d/ po odebraniu sygnału końca wybierania z następnej sieci /np. sygnału odebrania numeru używanego w systemie sygnalizacji nr 4/ lub
- e/ wyjątkowo, jeżeli następna sieć pracuje z nakładaniem i analiza numeru nie jest możliwa, przez odczekanie 4-10 sekund

/w nowych urządzeniach 4-6 sekund/ od chwili odbioru ostatniej cyfry. W tym przypadku nadanie ostatniej cyfry do sieci krajowej należy wstrzymać do momentu zakończenia się tego czasu /sześciu czy dziesięciu sekund/ i nadania wstecz sygnału - informacja adresowa pełna. W ten sposób zapewnia się, że sygnał odezwania się abonenta B nie zostanie odebrany wcześniej, niż nadany będzie wstecz sygnał - informacja adresowa pełna.

Jeśli następnym łączem w połączeniu jest łącze pracujące systemem sygnalizacji nr 5, wówczas ostatnia centrala pracująca systemem sygnalizacji nr 6 nadaje sygnał - informacja adresowa pełna, po uprzednim spełnieniu warunków nadawania sygnału końca nadawania /ST/ zgodnie z zaleceniem Q.152. Jeśli ostatnia centrala pracująca systemem sygnalizacji nr 6 odbierze sygnał - informacja adresowa pełna - lub podobny sygnał, to wymazuje z pamięci informacje adresowe i informacje o kierowaniu połączenia i nadaje wstecz sygnał - informacja adresowa pełna - po odbiorze sygnału ciągłości łącza rozmównego.

Jeśli w normalnej pracy spodziewane jest opóźnienie w odbiorze sygnału - informacja adresowa pełna - lub sygnału równoważnego z poprzedniej sieci, wówczas ostatnia centrala pracująca w systemie sygnalizacji nr 6 generuje i wysyła sygnał - informacja adresowa pełna - w czasie 15 - 20 sekund po odbiorze ostatniej informacji adresowej /również zalecenie Q.268 pkt.4.8.4.1.a/.

Centrala tranzytowa pracująca w systemie nr 6, która odebrała sygnał - informacja adresowa pełna - wymazuje z pamięci informacje adresowe i informacje o kierowaniu połączenia i nadaje ten sam sygnał do poprzedniego łącza. Pierwsza centrala pracu-

jąca w systemie sygnalizacji nr 6 po odebraniu sygnału - informacja adresowa pełna - zwałnia rejestry i zestawia na wprost tory rozmówne, wymazuje z pamięci informacje adresowe i informacje o kierowaniu połączeń i nadaje ten sam lub równoważny sygnał na poprzednie łącze. Jeżeli centrala generująca sygnał - informacja adresowa pełna - nie ma możliwości określenia, że abonentem wywoływany jest aparat samoinkasujący lub abonent, który nie płaci za połączenie, wówczas centrala nadaje sygnał - informacja adresowa pełna - połączenie płatne. Po nadaniu sygnału - informacja adresowa pełna - mogą być wysłane tylko niżej wymienione sygnały danego połączenia:

a/ w warunkach normalnych - jeden z sygnałów odezwania się abonenta B, końca rozmowy abonenta B lub zwolnienia blokady,

b/ sygnał zerwania połączenia /pkt. 4.8.3./ lub sygnał odrzucenia połączenia /pkt. 4.6.2.3./,

c/ przy współpracy z systemem sygnalizacji nr 4 lub 5 - jeden z sygnałów zajętości /pkt. 4.1.7./.

Żadne dalsze informacje w postaci sygnałów tonowych lub zapowiedzi słownych, dotyczące stanu abonenta B, nie będą nadane do abonenta A.

4.1.6. Sygnał informacja adresowa niepełna

Sygnał - informacja adresowa niepełna - nadawany jest wówczas, gdy możliwe jest stwierdzenie, że odpowiednia liczba cyfr numeru abonenta B nie została odebrana. Stwierdzenie tego stanu może nastąpić po odbiorze sygnału końca nadawania /ST/ lub też

przez odbiór sygnału - informacja adresowa niepełna - /lub równorzędnego/ z sieci krajowej.

Przy pracy z nakładaniem, jeśli sygnał końca nadawania /ST/ nie będzie odebrany, wówczas należy nadać sygnał - informacja adresowa niepełna - po 15 do 20 sekundach po otrzymaniu danej cyfry. Jeżeli przyjeściowa centrala międzynarodowa już wysłała sygnał - informacja adresowa pełna - jak to jest opisane w punkcie 4.1.5.a, odebrany będzie sygnał - informacja adresowa niepełna z następnego łącza sieci krajowej, wówczas ten drugi sygnał należy zignorować i w poprzednie łącze należy nadać odpowiedni ton lub informację słowną. Każda centrala pracująca w systemie sygnalizacji nr 6 po odbiorze sygnału - informacja adresowa niepełna - nada ten sygnał do poprzedniej centrali pracującej w systemie sygnalizacji nr 6 i rozłączy połączenie oraz wymaże z pamięci wszystkie informacje o tym połączeniu. Pierwsza centrala pracująca w systemie sygnalizacji nr 6 wyśle odpowiedni sygnał lub zapowiedź słowną do swojej sieci krajowej.

4.1.7. Sygnały zajętości

W punktach 2.1.12 do 2.1.14. zostały zdefiniowane trzy typy sygnału zajętości. /zalecenie Q.254/. Sygnały zajętości mogą być wysłane nie czekając na zakończenie się sekwencji sprawdzenia ciągłości łączy rozmównych. Odbiór sygnału zajętości w każdej centrali pracującej w systemie sygnalizacji nr 6 powoduje wysłanie sygnału rozłączenia i

a/ dokonanie powtórnego kierowania połączenia /pkt. 4.4./ lub

b/ wysłanie odpowiedniego sygnału lub zapowiedzi słownej do poprzedniej centrali międzynarodowej lub też do sieci krajowej.

Jeżeli sygnał zajętości odebrany jest z następnej centrali międzynarodowej, która pracuje w innym systemie sygnalizacji, wówczas należy to zrozumieć jako sygnał zajętości wiązki łączy.

Każdy sygnał zajętości, wykorzystywany w systemie sygnalizacji nr 6, będzie zamieniony w sygnał zajętości przy przekazywaniu go poprzez łącza wykorzystujące system sygnalizacji nr 4 lub nr 5. Każdy z sygnałów zajętości odebrany z sieci krajowej poprzez przyściową międzynarodową centralę powinien być dalej przesłany pod postacią sygnału zajętości w sieci krajowej.

4.1.8. Sygnały dotyczące stanu abonenta B

Jeżeli przyściowa centrala międzynarodowa odbierze odpowiednie sygnały z sieci krajowej, to mogą być wysłane następujące sygnały:

- sygnał - abonent zajęty / sygnał elektryczny/ ,
- sygnał - uszkodzenia łącza abonenckiego,
- sygnał - wolny numer w sieci krajowej lub
- sygnał - abonent przeniesiony.

Sygnały te mogą być nadane nie czekając na zakończenie się procesu badania ciągłości łączy rozmównych. Odbierając ten sygnał pierwsza centrala pracująca w systemie sygnalizacji nr 6 /lub wyjściowa centrala międzynarodowa/ zwalnia połączenie i powoduje wysłanie odpowiedniego sygnału do telefonistki lub abonenta wywołującego. Każda centrala pracująca w systemie sygnaliza-

cji nr 6, odbierając jeden z wyżej wymienionych sygnałów, musi zwolnić połączenie. Łącza poprzednie, pracujące w systemie sygnalizacji nr 4 lub nr 5 mogą przenosić tylko sygnały zajętości. Inne stany abonenta B muszą być przenoszone za pomocą sygnałów tonowych lub zapowiedzi słownych.

4.1.9. Sygnały odezwania się

Sygnał odezwania się abonenta B - połączenie płatne i sygnał odezwania się abonenta B - połączenie niepłatne nadawane są po otrzymaniu ich z sieci krajowej lub z następnego łącza międzynarodowego. Sygnał odezwania się abonenta B - połączenie niepłatne wykorzystuje się, gdy:

- a/ taki sam sygnał odebrany będzie z następnego łącza lub
- b/ po odebraniu sygnału odezwania się, jeśli do łącza poprzedniego wcześniej wysłany został sygnał informacja adresowa pełna - połączenie niepłatne lub odpowiedni inny sygnał; sygnał odezwania się - połączenie niepłatne będzie zdławiony, jeśli poprzednie łącze nie jest w stanie przenieść sygnału - połączenie niepłatne, sygnału informacja adresowa pełna - połączenie niepłatne lub sygnału odezwania się abonenta B - połączenie niepłatne.

Sygnały odezwania się abonenta B - połączenie płatne i sygnał odezwania się abonenta B - połączenie niepłatne wykorzystywane są tylko przy pierwszym odezwaniu się abonenta i mają bezwzględne pierwszeństwo.

4.1.10. Sygnały zakończenia połączenia

Sygnał zakończenia połączenia podawany jest wówczas, gdy wywoływany abonent kończy połączenie przed wysłaniem sygnału rozłączenia od strony abonenta A. Sygnał zakończenia połączenia nie rozłącza torów rozmównych w centralach pracujących systemem sygnalizacji nr 6. Wymagania dotyczące zwolnienia połączenia w przypadku nieodebrania sygnału rozłączenia zawarte są w zaleceniu Q.118.

4.1.11. Sekwencje sygnałów odezwania się i zakończenia połączenia

Kolejne sygnały odezwania się i zakończenia połączenia od strony abonenta B nadawane są w następującej kolejności:

- sygnał zakończenia połączenia nr 1,
- sygnał powtórnego odezwania się nr 1,
- sygnał zakończenia połączenia nr 2,
- sygnał powtórnego odezwania się nr 2,
- sygnał zakończenia połączenia nr 3,
- sygnał powtórnego odezwania się nr 3,
- sygnał zakończenia połączenia nr 1,
- itd.

W przeciwieństwie do sygnału odezwania się, sygnał powtórnego odezwania się nie ma pierwszeństwa. Kolejne numerowanie sygnałów zakończenia połączenia i powtórnego odezwania się umożliwia pierwszej centrali pracującej w systemie sygnalizacji nr 6 ustawienie tych sygnałów w prawidłowej sekwencji, w przypadku

gdyby oryginalna sekwencja została zakłócona w rezultacie retransmisji jednego lub kilku sygnałów. Konieczne jest jednak, aby sekwencja ta retransmitowana do telefonistki /lub do poprzedniego łącza/ pokrywała się z ostatnim stanem łącza i ostatnią pozycją przełącznika widelkowego abonenta B. Sygnał powtórnego odezwania się nadawany jest jako sygnał odezwania się poprzez poprzednie łącze wykorzystujące system sygnalizacji nr 4 lub system sygnalizacji nr 5.

4.1.12. Sygnał interwencji

Sygnał interwencji nadawany jest w ruchu półautomatycznym w następujących przypadkach:

a/ przy zestawianiu połączenia do abonenta lub połączenia poprzez specjalną telefonistkę, jeśli telefonistka wyjściowa chce przywołać do tego połączenia telefonistkę pomocy; odbierając sygnał interwencji, międzynarodowa centrala przyjsciowa przywołuje do tego połączenia telefonistkę pomocy;

b/ przy zestawianiu połączenia przez telefonistkę kodu 11 lub kodu 12 telefonistka wyjściowa chcąc przywołać tę telefonistkę w centrali przyjsciowej, nadaje sygnał interwencji; odebranie sygnału interwencji w centrali przyjsciowej przywołuje telefonistkę przyjsciową do połączeń przez nią zestawianych w centrali.

4.1.13. Sekwencja sygnałów rozłączenia i zwolnienia blokady

Sygnał rozłączenia jest sygnałem, który może być nadany w każdej fazie zestawiania połączenia, jak również w stanie, gdy łą-

cze jest wolne. Odpowiedzią na ten sygnał w każdej fazie połączenia musi być sygnał zwolnienia blokady. Sygnał zwolnienia blokady nadany może być dopiero wówczas, gdy wszystkie urządzenia na przyjsiowej stronie połączenia są zwolnione. Jeśli sygnał rozłączenia nadany jest w stanie blokady łącza, nie spowoduje on zwolnienia tej blokady. Nadanie sygnału zwolnienia blokady nie może być opóźnione dlatego, że łącze jest w stanie blokady.

4.1.14. Tablice sekwencji sygnałów

Normalny proces zestawiania połączeń pokazany jest w załączniku nr 1, który Czytelnik może znaleźć w tekstach oryginalnych CCITT; w niniejszej pracy nie jest on podany.

ZALECENIE Q.262

4.2. Analiza informacji cyfrowych do celów kierowania

4.2.1. Wymagania ogólne dla międzynarodowych central tranzytowych

W międzynarodowej centrali tranzytowej musi następować analiza niektórych cyfr w celu określenia kierowania połączenia do międzynarodowej centrali przyjsiowej lub do innej międzynarodowej centrali tranzytowej. Przykład analizy cyfr w międzynarodowej centrali tranzytowej podano w załączniku do zalecenia Q.262 - rys. 5 /13/ /zalecenie Q.11 pkt. 1.2/.

Generalnie przyjmuje się, że centrala tranzytowa analizuje wskaźnik kraju docelowego. W niektórych przypadkach konieczna

jest także analiza następnych cyfr. Ponieważ wstępna informacja adresowa zawiera wszystkie cyfry niezbędne do kierowania połączenia /zalecenie Q.261 pkt. 4.1.1./, kierowanie połączenia może nastąpić natychmiast po odbiorze tej wstępnej informacji. Zaznaczyć należy, że prócz analizy informacji cyfrowych zawartych we wskaźniku międzynarodowym, muszą być analizowane również inne informacje zawarte we wstępnej informacji adresowej, np. wskaźnik rodzaju ruchu, wskaźnik rodzaju łącza, kategoria abonenta A i wskaźnik włączenia tłumików echa /zalecenie Q.261 pkt. 4.1.1./. W normalnych przypadkach centrala pracująca systemem sygnalizacji nr 6 nie musi analizować większej liczby cyfr, niż są one zawarte we wstępnej informacji adresowej.

Następne informacje adresowe mogą być przekazane do dalszej centrali międzynarodowej bez analizy tak szybko, jak tylko wyjściowe łącze zostało wzięte do pracy. Jeżeli jednak informacja adresowa została zmieniona, np. przez połączenie kilku informacji adresowych, centrala tranzytowa musi sprawdzić prawidłowość sekwencji cyfr i zmienić ją odpowiednio. Jeżeli informacja adresowa odbierana jest przez centralę tranzytową w bloku, nadaje ona tę informację dalej również w bloku. Jeżeli informacja adresowa została odebrana z nakładaniem, dalej jest ona nadawana również z nakładaniem.

4.2.2. Maksymalna liczba cyfr podlegająca analizie w międzynarodowej centrali tranzytowej

a. Maksymalna liczba cyfr /zalecenie Q.11 pkt. 1.2./ która podlega analizie w międzynarodowej centrali tranzytowej, w celu

określenia drogi kierowania w tej centrali, wygląda następująco:

$$I_1 \quad N_1 \quad N_2 \quad N_3$$

$$I_1 \quad I_2 \quad N_1 \quad N_2$$

$$I_1 \quad I_2 \quad I_3 \quad N_1 \quad N_2$$

gdzie $I_1 \quad I_2 \quad I_3$ = wskaźnik międzynarodowy kraju docelowego

$N_1 \dots N_n$ = cyfry numeru krajowego abonenta.

Uwaga. W przypadku gdy w kraju znajduje się więcej niż jedna międzynarodowa centrala przychodząca i jeżeli w kilku centralach znajdują się stanowiska kodu 11 lub kodu 12, aby określić prawidłową drogę kierowania, należy analizować dodatkową cyfrę. Wówczas cyfra N_1 jest tą dodatkową cyfrą przeznaczoną do analizy /załącznik do tego zalecenia przykład 1b i 3/.

b. W międzynarodowej centrali tranzytowej może być analizowanych maksymalnie 5 cyfr.

4.2.3. Analiza cyfr w międzynarodowej centrali wyjściowej

Maksymalna liczba cyfr, która podlega analizie w wyjściowej centrali międzynarodowej w celu określenia kierowania wynosi pięć tak jak w pktcie 4.2.2. dla międzynarodowej centrali tranzytowej.

4.2.4. Analiza cyfr w międzynarodowej centrali przyściowej

Wskaźnik międzynarodowy kraju docelowego nie jest przesyłany na łączu końcowym i dlatego wskaźnik rodzaju ruchu w tym przypadku musi być równy 0.

ZALECENIE Q.263

4.3. Jednoczesne zajęcie w ruchu dwukierunkowym

4.3.1. Podwójne wzięcie łącza do pracy

Ponieważ w systemie sygnalizacji nr 6 przewiduje się dwukierunkowe wykorzystanie łącza telefonicznych, istnieje możliwość, że dwie centrale w tym samym czasie wezmą to samo łącze do pracy.

4.3.2. Czas w którym może nastąpić jednoczesne wzięcie łącza do pracy

Zważywszy, że system sygnalizacji nr 6

- a/ wykorzystuje łącza o długim czasie propagacji,
- b/ wstępna informacja adresowa może zawierać maksymalnie 6 jednostek sygnałowych,
- c/ mogą nastąpić duże opóźnienia w przekazywaniu sygnałów,
- d/ przy pracy quasi-skojarzonej mogą wystąpić dodatkowe opóźnienia przekazywania sygnałów,

czas, w którym może wystąpić podwójne wzięcie łącza do pracy, może być w niektórych przypadkach bardzo długi. Z tego też po-

wodu centrala musi odpowiednio rozpoznawać taki stan i przedsięwziąć środki zgodnie z punktem 4.3.5.

4.3.3. Wykrywanie stanu podwójnego wzięcia łącza do pracy

Centrala rozpoznaje stan podwójnego wzięcia łącza do pracy wówczas, jeżeli odbierze wstępną informację adresową dotyczącą łącza, w stosunku do którego wysłała sama wstępną informację adresową. W celu określenia stanu podwójnego wzięcia łącza do pracy na podstawie informacji nadchodzących w nieprawidłowej sekwencji patrz załącznik 2 - Tablice Sekwencji Sygnałów.

4.3.4. Akcja zapobiegawcza

Prawdopodobieństwo jednoczesnego wzięcia łącza do pracy można znacznie zmniejszyć przez wykorzystanie zasady przeciwnej kolejności zajmowania łączy w każdej z central. System ten należy bezwzględnie stosować w tych przypadkach, gdy wykorzystywane są łącza o bardzo długim czasie propagacji.

4.3.5. Działanie jakie należy podjąć w przypadku stwierdzenia jednoczesnego wzięcia łącza do pracy

Przyjęto, że każda centrala kontroluje połowę wiązki łączy dwukierunkowych. Po stwierdzeniu jednoczesnego wzięcia łączy do pracy, to połączenie, które jest zestawiane przez centralę kontrolującą daną połowę wiązki będzie zakończona, a wstępna informacja adresowa odebrana dla tego łącza będzie zignorowana. W tym przypadku połączenie, które jest w trakcie zestawienia

przez centralę kontrolującą daną połowę wiązki będzie zestawione, przy czym sprawdzenie ciągłości łączy odbędzie się tylko na jednym kierunku łącza od centrali nie kontrolującej dane łącze do centrali kontrolującej dane łącze. Połączenie, które zapoczątkowała centrala nie kontrolująca daną część wiązki, będzie anulowane i powtórnie kierowane na tę samą lub inną wiązkę łączy.

Uwaga. Administracje mogą się również umówić w celu innego systemu kontroli łączy w wiązce. Jedna centrala może kontrolować wszystkie parzyste łącza w wiązce, druga natomiast wszystkie łącza nieparzyste w wiązce. Ten podział wiązek może być również zachowany przy ustalaniu zadań dla personelu konserwacyjnego łączy /zalecenie Q.78bis/.

ZALECENIE Q.264.

4.4. Powtórne kierowanie połączeń

System sygnalizacji nr 6 przewiduje powtórne kierowanie połączeń, zgodnie z zaleceniem Q.12. Przewidziano odpowiednie sygnały wstecz, na podstawie których centrala może podjąć decyzję, czy dane połączenie należy powtórnie kierować.

Powtórne kierowanie połączenia następuje:

- gdy sprawdzenie ciągłości łączy rozmównych zakończyło się negatywnie /pkt. 4.1.4/,
- po odbiorze sygnału konfuzji /w czasie zestawiania połączenia pkt. 4.7.6.4./,

- po stwierdzeniu przypadku jednoczesnego wzięcia łącza do pracy /dla centrali nie kontrolującej daną połowę wiązki łączy pkt. 4.3.4./,
- w niektórych przypadkach przy odbiorze sygnału odrzucenia połączenia /pkt. 4.6.2.3./,
- w przypadku odebrania sygnału blokady, po wysłaniu wstępnej informacji adresowej, a przed odbiorem jakiegokolwiek innego sygnału wstecz /pkt. 4.6.1./.

Należy również przewidzieć powtórne kierowanie połączeń w przypadku odbioru sygnału zajętości grupy łączy, sygnału zajętości urządzeń komutacyjnych lub sygnału zerwania połączenia.

ZALECENIE Q.265

4.5. Szybkość komutowania połączeń i czas transferu sygnałów w centralach międzynarodowych

4.5.1. Uwagi ogólne

Zaleca się, aby urządzenia w centralach międzynarodowych /końcowych lub tranzytowych/ umożliwiały szybkie komutowanie połączeń, aby nie stracić zalet systemu sygnalizacji nr 6, polegających na szybkim przekazywaniu sygnałów. Chociaż tory łączy rozmównych wykorzystywanych przez system sygnalizacji nr 6 nie są dzielone, to jednak łącza rozmówne, na których pracują systemy sygnalizacji wewnątrzpasmowej są rozdzielane w czasie przekazywania sygnałów liniowych /zalecenie Q.27/. Aby zapobiec uciążliwemu pierwszemu sylabom odpowiedzi abonenta wzywonego, koniecz-

ne jest po przekazaniu sygnału odezwaniania się abonenta B, tak szybko zestawienie torów rozmównych, jak to jest tylko możliwe. Z tego też względu sygnał odezwaniania się abonenta B musi być szybko przesyłany przez sygnalizację systemu nr 6, aby zapobiec opóźnieniu zestawienia torów rozmównych w innych systemach sygnalizacji na początku lub na końcu połączenia. Proces komutacyjny dołączenia i odłączenia urządzeń do stwierdzenia ciągłości łączy rozmównych musi być bardzo szybki, aby zmniejszyć do minimum czas upływający od wybrania ostatniej cyfry do usłyszenia pierwszego zwrotnego sygnału dzwonienia. Sygnały zajętości urządzeń komutacyjnych i zajętości wiązek łączy powinny być nadawane natychmiast, aby umożliwić szybkie powtórne kierowanie połączenia.

4.5.2. Międzynarodowa centrala wyjściowa

W międzynarodowej centrali wyjściowej:

- przy nadawaniu cyfr z nakładaniem wysłanie wstępnej informacji adresowej może nastąpić natychmiast, gdy będzie odebrana odpowiednia liczba cyfr /normalnie minimum 4/ i przeprowadzona ich analiza umożliwiająca określenie drogi wyjściowej z centrali;
- przy nadawaniu cyfr w bloku wstępną informację adresową można wysłać, gdy wszystkie cyfry abonenta B, włączając w to sygnał końca wybierania /ST/, będą odebrane i gotowe do nadania oraz gdy zostało określone i wzięte do pracy łącze wyjściowe z centrali.

4.5.3. Międzynarodowa centrala tranzytowa

W międzynarodowej centrali tranzytowej należy wziąć do pracy łącze wyjściowe tak szybko, jak to jest możliwe po wykonaniu niezbędnej analizy cyfr, która jest konieczna do określenia tej drogi.

4.5.4. Międzynarodowa centrala przyściowa

W międzynarodowej centrali przyściowej:

- przy nadawaniu cyfr z nakładaniem należy wziąć do pracy łącze do sieci krajowej natychmiast po odbiorze niezbędnej liczby cyfr, koniecznej do wykonania analizy;
- przy nadawaniu cyfr w bloku połączenie należy kierować po odbiorze wszystkich cyfr numeru krajowego abonenta B.

ZALECENIE Q.266

4.6. Sekwencja sygnałów blokady i zwolnienia blokady oraz sterowanie sygnalizacją quasi-skojarzoną

4.6.1. Sekwencja sygnałów blokady i odblokowania

Sygnał blokady /odblokowania/ umożliwia urządzeniom komutacyjnym, jak również personelowi konserwującemu urządzenia, wyłączenie z ruchu /i powtórne włączenie do ruchu/ łączy międzycentralowych w przypadkach uszkodzeń lub wyłączenia w celu przeprowadzania badań. Sygnały te wykorzystywane są również w przypadku sprawdzenia ciągłości łączy rozmównych, jak to opisano w zaleceniu Q.261 pkt. 4.1.4. i w zaleceniu Q.271.

Ponieważ łącza, wykorzystywane przez system sygnalizacji nr 6, są komutacyjnie dwukierunkowe, sygnał blokady może być nadawany przez każdą z central. Odbiór sygnału blokady wprowadza zakaz kierowania połączeń wyjściowych na dane łącze dopóki nie zostanie odebrany sygnał odblokowania dla tego łącza, lecz nie może powodować zakazu odbierania połączeń przychodzących z tego łącza. Sekwencje potwierdzające zarówno sygnały blokady, jak i odblokowania przewidziano również. Wykorzystuje się w tym celu sygnał potwierdzenia blokady i sygnał potwierdzenia odblokowania.

Sygnał rozłączenia nie może anulować sygnałów blokady i nie może przywrócić łącza do eksploatacji w przypadku, gdy jest ono uszkodzone. Zablockowane łącze może być przywrócone do eksploatacji po nadaniu sygnału potwierdzenia odblokowania w jednej centrali i odbiorze sygnału potwierdzenia w drugiej centrali.

W przypadku odbioru sygnału blokady:

- po nadaniu wstępnej informacji adresowej i
- przed odbiorem jakiegokolwiek innego sygnału dotyczącego tego połączenia

należy połączenie kierować na inne łącze.

Centrala odbierająca w takim przypadku sygnał blokady powinna rozłączyć dane połączenie w sposób normalny, po wysłaniu sygnału potwierdzenia blokady. Jeżeli sygnał blokady został nadany w czasie, gdy łącze rozmówne jest zajęte i po nadaniu przynajmniej jednego sygnału wstecz, należy podjąć odpowiednie kroki, aby zapobiec zajęciu tego łącza przez inne połączenie. Fakt

zajęcia łącza nie może spowodować opóźnienia transmisji sygnałów potwierdzenia blokady lub odblokowania. Stan blokady łącza nie może trwać dłużej niż 5 minut, po czym należy wywołać alarm na każdej z central. Jeżeli praca niezbędna do przywrócenia łącza do pracy przekracza 5 minut, łącze to należy wyłączyć z eksploatacji przez odpowiedni ośrodek kontroli.

4.6.2. Sterowanie sygnalizacji quasi-skojarzonej

W procesie tym punkt transferu sygnałów może poinformować współpracującą centralę, że nie jest on w stanie przekazać odpowiedni sygnał do określonego punktu docelowego. Może to być spowodowane uszkodzeniem drogi zasadniczej i wszystkich dróg rezerwowych w tym kierunku.

4.6.2.1. Sygnał - transfer zakazany. Jeżeli punkt transferu sygnałów nie jest w stanie przekazać sygnały dla określonej grupy łączy, to punkt ten nadaje wstecz sygnał zakazu transferu do odpowiedniej centrali. Jeśli sygnał ten dotyczy grupy łączy, wystarczy przekazanie wyłącznie numeru tej wiązki. Odpowiednia część etykiety służy do przekazywania maksymalnie 16 takich sygnałów /pkt. 3.4.4.2./ . Odebranie sygnału zakazu transferu z centrali wyjściowej może spowodować powtórne kierowanie w ruchu quasi-skojarzonym.

4.6.2.2. Sygnał dopuszczenia transferu. Jeśli punkt transferu sygnałów jest w stanie powtórnie przekazywać odpowiednie sygnały, wysła on wówczas do centrali wyjściowej sygnał dopuszczenia transferu.

Sygnal dopuszczenia transferu ma ten sam numer wiązki co sygnał zakazu transferu i przywraca pierwotny stan sygnalizacji na drodze zasadniczej. Odbierając sygnał dopuszczenia transferu, centrala odbierająca ten sygnał potwierdza go sygnałem potwierdzającym dopuszczenia transferu.

Punkt transferu sygnałów powtarza w odstępach od 4 do 15 sekund sygnał dopuszczenia transferu tak długo, dopóki nie otrzyma potwierdzenia sygnału dopuszczenia transferu. Jeśli potwierdzenie nie zostanie odebrane w ciągu 1 minuty, wówczas następuje alarmowanie obsługi centrali.

4.6.2.3. Sygnał odrzucenia połączenia. Jeśli punkt transferu sygnałów otrzyma informacje przeznaczone dla kierunku, dla którego istnieje stan zakazu transferu, wówczas odpowiada na tę informację sygnałem odrzucenia połączenia. Sygnał odrzucenia połączenia nadawany jest do centrali, która pierwotnie tę informację nadała. Sygnał odrzucenia połączenia wykorzystuje etykiety łącza, którego ta informacja dotyczy.

Centrala odbierająca sygnał odrzucenia połączenia kieruje dane połączenie na drogę rezerwową.

ZALECENIE Q.267

4.7. Niewłaściwe i niepotrzebne informacje

4.7.1. Uwagi ogólne

Ogólne cechy systemów sygnalizacji z wydzielonym kanałem sygnałowym umożliwiają wystąpienie nieregularności przekazywanych sygnałów, a mianowicie:

- wystąpienie niewłaściwych sygnałów, na przykład sygnałów zawierających nieodpowiednie informacje, sygnałów nadawanych w niewłaściwym kierunku lub sygnałów zawierających informacje w niewłaściwej sekwencji,
- wystąpienie niepotrzebnych informacji.

4.7.2. Tablice sekwencji sygnałów

W celu uniknięcia trudności, jakie mogą z powyższych nieregularności wynikać, opracowano tablice sekwencji sygnałów znajdujące się w załączniku nr 2. Konieczność stosowania tych tablic wynika z wymagań niezawodnościowych ujętych w zaleceniu Q.276 punkt 6.6.1.

4.7.3. Retransmisje sygnałów i nie rozpoznane błędy sygnałów

Rozróżnić należy trzy przypadki występowania niewłaściwych i niepotrzebnych informacji:

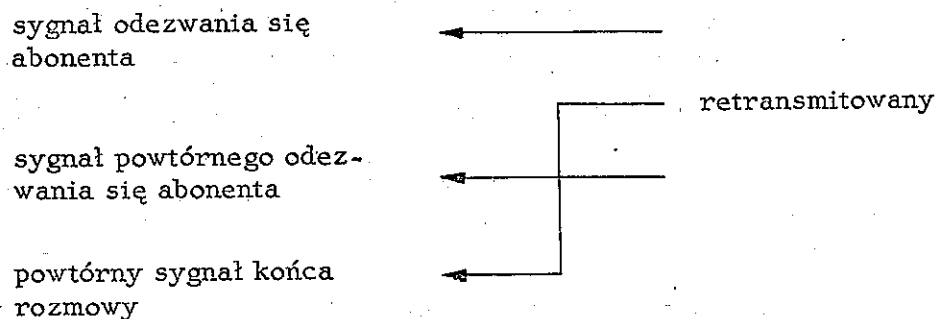
- w przypadku, gdy błędnie odebrana jednostka sygnałowa jest retransmitowana i będzie prawidłowo odebrana później, niż jednostka sygnałowa dotycząca tego samego połączenia, lecz nadana po tej pierwszej jednostce. Obie jednostki będą więc odebrane w odwrotnej kolejności,
- wystąpienie nie rozpoznanego błędu może zmienić sens sygnału, przez co stanie się on niewłaściwy dla danego połączenia,
- w przypadku, gdy nie będzie odebrane potwierdzenie danego sygnału /gdy jednostka potwierdzająca będzie odebrana błęd-

nie/, sygnał ten będzie odebrany dwukrotnie, przy czym drugi z tych sygnałów jest niepotrzebny.

Przykłady

a. Zakłócona sekwencja sygnałów.

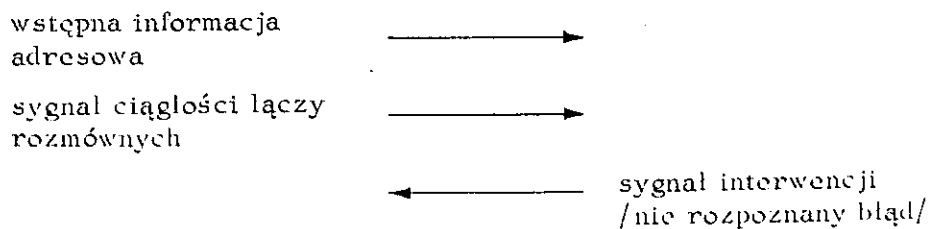
Gdy sygnał powtórnego odezwania się abonenta odebrany będzie przed sygnałem położenia mikrotelefonu na skutek retransmisji tego pierwszego



wówczas sygnał powtórnego odezwania się abonenta B powinien być wykorzystany, a sygnał położenia mikrotelefonu powinien być zignorowany.

b. Nie rozpoznany błąd.

Gdy sygnał interwencji na skutek nie rozpoznanego błędu odebrany będzie w nieprawidłowej sekwencji lub nieprawidłowym kierunku.



sygnał interwencji powinien być zignorowany.

c. Informacja niepotrzebna.

Gdy na skutek błędnie odebranej jednostki potwierdzającej lub na skutek kompensacji dryftu odebrane będą dwie wstępne informacje adresowe

sygnał rozłączenia /połączenie pierwsze/ \longrightarrow

sygnał zwolnienia blokady /połączenie pierwsze/ \longleftarrow

wstępna informacja adresowa { połączenie \longrightarrow /retrans-
wstępna informacja adresowa { drugie \longrightarrow mitowane/

przy odbiorze dwóch wstępnych informacji adresowych dotyczących tego samego łącza rozmównego powinny one być porównane i jeśli są zgodne, jedna z nich powinna być zignorowana.

4.7.4. Przenikanie sygnałów dwóch kolejnych połączeń

W przypadku gdy nowe połączenie realizowane jest bezpośrednio po zakończeniu poprzedniego, mogą wystąpić przypadki przenikania sygnałów z pierwszego połączenia do drugiego. Wystąpi to przy powtórным prawidłowym odebraniu danej jednostki sygnałowej na skutek błędnie odebranej jednostki potwierdzającej. Tablice sekwencji sygnałów umożliwiają ominięcie tych trudności.

Przykłady

a. Wstępna informacja adresowa /połączenie nr 1/ \longrightarrow odebrana prawidłowo

sygnał rozłączenia /połączenie nr 1/ \longrightarrow

sygnał zwolnienia blokady /połączenie nr 1/ \longleftarrow

wstępna informacja adresowa /połączenie nr 1/ \longrightarrow /retransmitowana/

wstępna informacja adresowa /połączenie nr 2/ \longrightarrow

Obydwie wstępne informacje adresowe powinny być porównane i jeżeli się one różnią, połączenie należy anulować, wysyłając wstecz sygnał konfuzji. Centrala wyjściowa pracująca w systemie sygnalizacji nr 6, otrzymując sygnał konfuzji, nadaje sygnał rozłączenia i powtórnie kieruje dane połączenie.

b. Inny przypadek przenikania sygnałów wystąpi wówczas, gdy odebrana będzie błędnie jednostka potwierdzająca, która potwierdza sygnał rozłączenia. Jeżeli bezpośrednio po pierwszym połączeniu inicjowane będzie drugie, wówczas sekwencja sygnałów wyglądać będzie następująco:

sygnał rozłączenia /połączenie nr 1/ \longrightarrow
 sygnał zwolnienia
 blokady /połączenie nr 1/ \longleftarrow
 wstępna informacja
 adresowa /połączenie nr 2/ \longrightarrow
 sygnał rozłączenia /połączenie nr 1/ \longrightarrow /retransmitowany/
 sygnał zwolnienia
 blokady /połączenie nr 2/ \longleftarrow

Processor otrzymując sygnał zwolnienia blokady nie wie, czy sygnał ten jest odpowiedzią na retransmitowany sygnał rozłączenia czy też na skutek nie rozpoznanego błędu. W tym stanie rzeczy połączenie należy anulować.

4.7.5. Inne kłopotliwe sytuacje

Inne trudności powstaną wówczas, gdy po retransmisji sygnału rozłączenia odebrana będzie błędnie jednostka potwierdzająca, powodując retransmisję wstępnej informacji adresowej. Jeżeli w następnej kolejności odebrany będzie wstecz sygnał na przykład zajętości, wówczas sekwencja sygnałów wyglądać będzie następująco:

wstępna informacja adresowa /połączenie nr 1/	→	
sygnał rozłączenia	/połączenie nr 1/	→
sygnał zwolnienia blokady	/połączenie nr 1/	←
wstępna informacja adresowa /połączenie nr 1/	→	/retransmitowana/
sygnał zajętości		←

Processor otrzymując sygnał zajętości stwierdzi, że określone łącze jest wolne i uzna sygnał jako nieważny. Processor na drugim końcu łącza będzie uważał łącze za zajęte, czekając na sygnał rozłączenia.

4.7.6. Postępowanie z sygnałami niepotrzebnymi i niewłaściwymi

Zalecane są 4 poniższe metody postępowania z tego rodzaju sygnałami.

4.7.6.1. Ignorowanie sygnałów. Sygnały rozpoznane jako niepotrzebne lub niewłaściwe są przez processor ignorowane.

4.7.6.2. Okresowe zapamiętywanie sygnałów. Niewłaściwe sygnały, które mogą nabrać znaczenia w czasie późniejszym, są

okresowo zapamiętywane. Czas przetrzymywania tych sygnałów w pamięci musi być dłuższy od maksymalnego czasu retransmisji sygnału. Sygnał ten jest przetwarzany, jeśli analiza sygnału retransmitowanego, odebranego w ustalonym przedziale czasowym, umożliwi prawidłowe jego wykorzystanie. W innym przypadku, po oczekaniu określonego czasu, sygnał jest ignorowany. Jedynym wyjątkiem jest tu sygnał rozłączenia, na którego odpowiedzią jest zawsze sygnał zwolnienia blokady.

4.7.6.3. Rozłączanie połączenia. Jeżeli na skutek niewłaściwego sygnału powstanie niejasna sytuacja, powodująca w konsekwencji niepotrzebne zajmowanie łączy rozmównych, łącza te należy w normalny sposób zwolnić.

4.7.6.4. Nadawanie sygnału konfuzji. Jeżeli żadna z powyższych metod nie może być wykorzystana, wówczas należy wysłać wstecz sygnał konfuzji. Sygnał ten nie może być jednak nadany po sygnale "informacja adresowa pełna" lub innym sygnale, powodującym w poprzedniej centrali wymazanie w pamięci wszystkich informacji adresowych i informacji o kierowaniu połączenia. Odbierając sygnał konfuzji, poprzednia centrala nadaje sygnał rozłączenia i powtórnie kieruje dane połączenie.

ZALECENIE Q.268

4.8. Rozłączanie połączeń międzynarodowych i zwalnianie wyposażenia

4.8.1. Normalne zwalnianie połączeń

W warunkach normalnych połączenia zwalniane są na skutek o-

debrania sygnału rozłączenia nadanego z poprzedniej centrali. Dodatkowo przewidziano rozłączanie połączeń w następujących przypadkach:

- przy negatywnym wyniku sprawdzenia ciągłości łączy rozmównych - zalecenie Q.261 pkt. 4.1.4.,
- przy odbiorze sygnału - informacja adresowa niepełna - zalecenie Q.261 pkt. 4.1.6.,
- przy odbiorze sygnału zajętości - zalecenie Q.261 pkt. 4.1.7.,
- przy odbiorze jednego z sygnałów stanu abonenta B - zalecenie Q.261 pkt. 4.1.8.,
- po odbiorze sygnału blokady, odebranego po nadaniu wstępnej informacji adresowej - zalecenie Q.266 pkt. 4.6.1.,
- w niektórych przypadkach, po odbiorze sygnału odrzucenia połączenia - zalecenie Q.266 pkt. 4.6.2.3.,
- w niektórych przypadkach opisanych w rozdziale omawiającym niepotrzebne i nielogiczne informacje - zalecenie Q.267 pkt. 4.7.6.3. i załącznik nr 2,
- po odbiorze sygnału konfuzji - zalecenie Q.267 pkt. 4.7.6.4.

Oprócz wyżej opisanych przypadków normalnego zwalniania połączeń występują również przypadki nienormalne, a mianowicie:

- zwalnianie połączeń w warunkach nienormalnych, pkt. 4.8.4.,
- po odebraniu sygnału zerwania połączenia, pkt. 4.8.3.,
- w przypadku nieodebrania sygnału rozłączenia po odbiorze sygnału końca rozmowy abonenta B - zalecenie Q.118 pkt. 4.3.2.,

- w przypadku nieodebrania sygnału odezwania się abonenta B -
- zalecenie Q.118 pkt. 4.3.1.

Informacje adresowe i informacje o kierowaniu połączenia są wymazywane z pamięci w każdej z central w przypadkach opisanych w 4.8.1.1., 4.8.1.2. i 4.8.1.3.

4.8.1.1. Wyjściowa centrala międzynarodowa. Informacje adresowe i informacje o kierowaniu połączenia zapamiętane w centrali wyjściowej mogą być wymazane z pamięci po odbiorze jednego z następujących sygnałów nadawanych wstecz, opisanych w punkcie 4.1.:

- a/ jednego z sygnałów - informacja adresowa pełna,
- b/ sygnału - informacja adresowa niepełna,
- c/ jednego z sygnałów zajętości /jeżeli nie będzie wykonywane powtórne kierowanie połączenia, pkt. 4.4./,
- d/ jednego z sygnałów stanu abonenta B,
- e/ sygnału odezwania się abonenta B /odebranego poza sekwencją/ lub też gdy połączenie jest wcześniej zwalniane.

4.8.1.2. Przyjściowa centrala międzynarodowa. Informacje adresowe i informacje o kierowaniu połączenia zapamiętane w międzynarodowej centrali przyjściowej mogą być wymazane z pamięci po odbiorze jednego z wyżej wymienionych sygnałów nadawanych wstecz /lub sygnałów równorzędnych/ z sieci krajowej lub, gdy jeden z sygnałów wymienionych w punkcie 4.1. zostanie wysłany do centrali wyjściowej:

- a/ jeden z sygnałów - informacja adresowa pełna,
 - b/ sygnał - informacja adresowa niepełna,
 - c/ jeden z sygnałów zajętości
- lub po odebraniu sygnału rozłączenia.

4.8.1.3. Międzynarodowa centrala tranzytowa. Informacje adresowe i informacje o kierowaniu połączenia, zapamiętane w międzynarodowej centrali tranzytowej mogą być wymazane z pamięci po odbiorze jednego z sygnałów nadawanego wstecz, ujętego w punkcie 4.8.1.1a do e, oraz po odbiorze sygnału rozłączenia lub, gdy jeden z sygnałów zajętości jest generowany w tej centrali. Jeśli następne łącze pracuje w systemie sygnalizacji nr 5, wówczas informacje adresowe i informacje o kierowaniu połączenia mogą być wymazane z pamięci po nadaniu sygnału końca nadawania /ST/ poprzez to łącze, zgodnie z zaleceniem Q.152.

4.8.2. Normalne warunki zwalniania połączeń - sekwencja sygnałów rozłączania i zwolnienia blokady

4.8.2.1. Przypadki niezwalniania połączeń przy odbiorze sygnału rozłączenia. Jeśli centrala nie może zwolnić łącza odbierając sygnał rozłączenia, powinna ona łącze to zablokować i nadać wstecz sygnał blokady. Po odbiorze sygnału potwierdzenia blokady należy nadać sygnał zwolnienia blokady jako potwierdzenie pierwotnego sygnału rozłączenia.

4.8.2.2. Przypadki niezwalniania połączeń przy odbiorze odpowiedniego sygnału wstecz. Jeżeli centrala nie może zwolnić łą-

cza przy odbiorze sygnału informacja adresowa niepełna, sygnału zajętości, sygnału stanu abonenta B, sygnału zerwania połączenia lub sygnału konfuzji, powinna ona wyłączyć łącze z ruchu przez wysłanie sygnału blokady. Po odebraniu sygnału potwierdzenia blokady powinna wysłać sygnał rozłączenia jako odpowiedź na pierwotny sygnał otrzymany wstecz.

4.8.2.3. Przypadki nieodebrania sygnału zwolnienia blokady, który miał być nadany w odpowiedzi na sygnał rozłączenia. Jeśli w ciągu 4 do 15 sekund sygnał zwolnienia blokady nie zostanie odebrany w odpowiedzi na dany sygnał rozłączenia, należy wówczas ten sygnał rozłączenia powtórzyć. Jeśli po powtórnym nadaniu sygnału rozłączenia nie odebrano sygnału zwolnienia blokady w ciągu 1 minuty, należy po pierwszym nadaniu sygnału rozłączenia alarmować obsługę. Powtórzenie sygnału rozłączenia nie następuje, gdy łącze wyłączane jest z eksploatacji i nadawany jest sygnał blokady.

4.8.3. Sygnał zerwania połączenia

Sygnał zerwania połączenia nadawany jest w rezultacie zakończenia się czasów kontrolnych, jak to opisano w punkcie 4.8.4. Sygnał zerwania połączenia nadawany jest również wówczas, gdy połączenie przy pierwszej próbie nie dochodzi do skutku, przy czym nie można nadać żadnego z niżej wymienionych sygnałów:

- sygnału konfuzji,
- sygnału - informacja adresowa niepełna,
- sygnału zajętości,

- sygnału stanu abonenta B.

Odbierając sygnał zerwania połączenia każda z central pracujących w systemie sygnalizacji nr 6 nadaje sygnał rozłączenia i

a/ powtórnie kieruje połączenie lub

b/ nadaje odpowiedni sygnał tonowy bądź odpowiednią zapowiedź słowną do poprzedniej centrali międzynarodowej lub sieci krajowej.

Sygnał zerwania połączenia, przekazywany w systemie sygnalizacji nr 6, zamieniony zostanie w sygnał zajętości przy przekazywaniu go poprzez poprzednie łącza pracujące w systemie sygnalizacji nr 4 lub nr 5. Jeśli poprzednie łącze pracuje w systemie sygnalizacji nr 6, sygnał zerwania połączenia nadawany jest do tego łącza.

4.8.4. Nienormalne warunki zwalniania połączeń - inne przyczyny

Jeśli normalne warunki zwalniania opisane w punkcie 4.8.1. nie są spełnione, połączenie zostanie zwolnione w następujących przypadkach.

4.8.4.1. Wyjściowa centrala międzynarodowa:

a/ zwalnia wszystkie urządzenia i rozłącza w przód połączenie, tak jak to opisano w punkcie 4.8.1.1., po upływie 20-30 sekund po nadaniu ostatniej informacji adresowej;

b/ po upływie 4 do 15 sekund powtarza sygnał blokady lub sygnał odblokowania, jeśli nie odbierze sygnału potwierdzającego w odpowiedzi na nadany sygnał blokady lub odblokowania /pkt. 4.6.1. dla sygnałów blokady i odblokowania/; jeśli sygnał potwierdzają-

cy nie zostaje odebrany po 1 minucie od nadania pierwszego sygnału blokady lub odblokowania, należy zaalarmować obsługę; powtórzenie sygnału blokady lub odblokowania powinno dalej następować i łącze powinno być wyłączone z eksploatacji;

c/ zwalnia wszystkie wyposażenia i rozłącza połączenie w przypadku braku sygnału rozłączenia z sieci krajowej po odebraniu sygnału końca połączenia, jak to opisano w zaleceniu Q.118;

d/ zwalnia wszystkie wyposażenia i rozłącza połączenie, jeżeli nie odbierze sygnału odezwania się abonenta B w ciągu czasu określonego w zaleceniu Q.118.

4.8.4.2. Przyjściowa centrala międzynarodowa. Centrala ta powinna:

a/ zwolnić wszystkie wyposażenia, rozłączyć połączenie i wysłać wstecz sygnał zerwania połączenia w następujących przypadkach:

- jeśli nie będzie odebrany sygnał ciągłości łączy rozmównych w ciągu 10-15 sekund po odebraniu wstępnej informacji adresowej;
- jeśli nie będzie odebrany sygnał informacja adresowa pełna lub sygnał stanu abonenta B z sieci krajowej w ciągu 20 do 30 sekund po odebraniu ostatniej informacji adresowej;

b/ nadać sygnał zerwania połączenia w przypadku nieodebrania sygnału rozłączenia z łącza przychodzącego w ciągu 4-15 sekund po nadaniu sygnału informacja adresowa niepełna, sygnału zajętości, sygnału zerwania połączenia, sygnału konfuzji lub sygnału o stanie abonenta B; jeśli sygnał rozłączenia nie został odebrany w

ciągu 1 minuty po nadaniu sygnału zerwania połączenia, wówczas należy powtórzyć nadanie sygnału zerwania połączenia i alarmować obsługę. Łącze powinno być wyłączone z eksploatacji i zablokowane.

4.8.4.3. Międzynarodowa centrala tranzytowa. Centrala ta powinna:

a/ zwolnić wszystkie wyposażenia, rozłączyć połączenie i wysłać wstecz sygnał zerwania połączenia w następujących przypadkach:

- jeśli nie będzie odebrany sygnał ciągłości łączy rozmównych w ciągu 10 do 15 sekund po odbiorze następnej informacji adresowej,
- jeśli nie będą spełnione warunki normalnego rozłączenia zgodnie z punktem 4.8.1.3. przed upływem 20-30 sekund po nadaniu ostatniej informacji adresowej:

b/ nadać sygnał zerwania połączenia w przypadku nieodebrania sygnału rozłączenia z łącza przychodzącego przed upływem 4 do 15 sekund po nadaniu sygnału informacja adresowa niepełna, sygnału zajętości, sygnału zerwania połączenia, sygnału konfuzji lub sygnału o stanie abonenta B; jeśli nie będzie odebrany sygnał rozłączenia w ciągu 1 minuty po nadaniu sygnału zerwania połączenia, powtórzenie tego sygnału nie powinno nastąpić, natomiast powinien być zaalarmowany personel, a łącze powinno być wyłączone z eksploatacji i zablokowane.

5. SPRAWDZANIE CIĄGŁOŚCI ŁĄCZY ROZMÓWNYCH

ZALECENIE Q.271

5.1. Uwagi ogólne

Ponieważ w systemie sygnalizacji nr 6 sygnały nie są przekazywane poprzez łącza rozmówne, powinny istnieć odpowiednie zabezpieczenia, które by uniemożliwiały oddanie abonentom do użytku niesprawnego łącza. Sprawdzenie to jednak nie wyklucza potrzeby stosowania badań okresowych urządzeń teletransmisyjnych. Specyfikacja poniższa odnosi się tylko do połączeń międzynarodowych, obsługiwanych przez urządzenia systemu sygnalizacji nr 6. Zestaw łączy rozmównych podlegający badaniu może również zawierać łącza typu TASI. Mając na uwadze to, że obecność aktywnych tłumików echa w łączach może zakłócić prawidłowy przebieg sprawdzenia ciągłości łączy rozmównych, konieczne jest, aby tłumiki echa w czasie tego procesu były znieczulone i aby po zakończeniu tego procesu tłumiki echa ponownie były uczulone.

5.2. Niezawodność torów rozmównych w centrali

Poszczególne administracje powinny sprawdzać niezawodność połączeń w centrali albo przy każdym połączeniu, albo metodami statystycznymi. W każdej metodzie jednak prawdopodobieństwo trafienia na złe połączenia nie powinno być większe niż 10^{-5} mierzone w ciągu 7 dni.

5.3. Sprawdzenie ciągłości łączy rozmównych pomiędzy centralami

Sprawdzenie ciągłości łączy rozmównych następować będzie odcinek po odcinku przy każdym połączeniu. Wykorzystuje się w tym celu metodę badania łączy w pętli.

5.4. Metoda badania łączy w pętli

Odbiornik - nadajnik sygnału kontrolnego dołączony jest do łączy wyjściowego do toru nadawczego i odbiorczego w centrali wyjściowej oraz w każdej następnej centrali, wyłączając centralę przyściową. Łącze powinno być zamknięte w pętli na każdej stronie przyściowej łączy w każdej centrali, wyłączając centralę wyjściową. Uznaje się, że sprawdzenie zakończone zostało z wynikiem pozytywnym, jeżeli sygnał kontrolny nadany w tor nadawczy odebrany zostanie z toru odbiorczego z odpowiednią tolerancją poziomu i czasu.

5.5. Warunki transmisyjne sprawdzenia ciągłości torów rozmównych

5.5.1. Wyposażenie nadawcze

Częstotliwość sygnału kontrolnego równa się 2000 ± 20 Hz.

Poziom nadawany sygnału kontrolnego -12 ± 1 dBm0.

5.5.2. Pętla łączy

Pętla łączy powinna mieć tłumienność równą 0 dB i powinna być

włączona w takim punkcie, w którym poziomy na obydwu torach są jednakowe.

5.5.3. Urządzenie odbiorcze

Odbiornik sygnału kontrolnego powinien mieć następujące parametry:

5.5.3.1. Warunek działania

Częstotliwość sygnału: 2000 ± 30 Hz

Poziom sygnału: Bezwzględny poziom mocy N sygnału tonowego powinien zawierać się w granicach

$$-18 + n \leq N \leq -6 + n \text{ dBm}$$

gdzie n jest względnym poziomem mocy w punkcie odbioru.

Czas rozpoznania: 30 - 60 ms.

Te tolerancje częstotliwości i poziomu obejmują wahania poziomu na łączach.

5.5.3.2. Warunek niedziałania

Częstotliwość sygnału poza pasmem 2000 ± 200 Hz.

Poziom sygnału $\leq -22 + n$ dBm.

Granica ta jest o 10 dB niższa od nominalnego bezwzględnego poziomu na wyjściu odbiornika. Jeśli poziom ten spadnie poniżej tego punktu, uważa się, że warunki transmisyjne są nie do przyjęcia.

Czas trwania sygnału krócej niż 30 ms.

5.6. Sygnał ciągłości łączy rozmównych

Procedura nadawania sygnału ciągłości łączy rozmównych opisana jest w zaleceniu Q.261 na str. 53, pkt. 4.1.4.

5.7. Wymagania czasowe sprawdzania ciągłości łączy rozmównych

5.7.1. Przekroczenie czasów sprawdzania ciągłości łączy rozmównych

Uważa się, że sprawdzenie ciągłości łączy rozmównych zostało zakończone negatywnie, jeśli odbiornik nie zadziałał w czasie określonym przez zainteresowane administracje. Czas ten jednak nie powinien być dłuższy niż 2 sekundy, ale powinien być zawsze dłuższy od czasu rozpoznania sygnału kontrolnego T_{CR} , który jest określony przez:

$$T_{CR} = 2T_P + T_{IAM} + T_{TC} + T_L + T_R - T_T$$

gdzie:

T_P - czas propagacji,

T_{TC} - czas włączenia kanału TASI przy dwóch systemach TASI połączonych szeregowo /dla zestawów, w których nie ma łączy TASI, $T_{TC} = 0/$,

T_R - czas reakcji odbiornika,

T_L - czas zestawiania łączy w pętli /maksimum/,

T_T - czas dołączenia nadajnika /minimum/,

T_{IAM} - czas nadania najdłuższej wstępnej informacji adresowej.

Jeśli w czasie T_{CR} zawarta jest retransmisja wstępnej informacji adresowej, ważny jest następujący wzór:

$$T_{CR} = 4T_p + 2T_{IAM} + T_{ACU} + T_x + T_y + T_L + T_R - T_T$$

gdzie:

T_{ACU} - czas nadania jednostki potwierdzającej /długość jednostki potwierdzającej/

T_x - czas pomiędzy odbiorem wstępnej informacji adresowej i nadaniem jednostki potwierdzającej,

T_y - czas pomiędzy odbiorem jednostki potwierdzającej i nadaniem wstępnej informacji adresowej.

5.7.2. Czasy komutacyjne sprawdzania ciągłości łączy rozmównych

Dołączenie i odłączenie urządzeń wykorzystywanych do sprawdzenia ciągłości łączy rozmównych jak również znieczulenie i uczulenie tłumików echa powinno odbywać się w następujących etapach zestawiania połączenia:

a/ przygotowanie w centrali pracującej w systemie sygnalizacji nr 6 odbiornika-nadajnika sygnału tonowego - akcja ta powinna być zainicjowana w momencie, gdy wstępna informacja adresowa została wydana do pamięci wyjściowej i jest gotowa do nadania;

b/ przygotowanie w centrali pracującej w systemie sygnalizacji nr 6 do połączenia łącza w pętlę - akcja ta powinna być podjęta w momencie rozpoznania wstępnej informacji adresowej;

c/ odłączenie pętli w centrali pracującej w systemie sygnalizacji nr 6 - akcja ta powinna być rozpoczęta przy odbiorze sygnału ciągłości łączy rozmównych, sygnału rozłączenia lub nadaniu jakiegokolwiek sygnału wskazującego, że połączenie nie może dojść do skutku, na przykład sygnału zajętości wiązki łączy;

d/ odłączenie w centrali pracującej w systemie sygnalizacji nr 6 odbiornika-nadajnika sygnału tonowego - akcja ta powinna być podjęta przy pozytywnym lub negatywnym zakończeniu badania ciągłości łączy rozmównych. Wyjątkowo, jeżeli odłączenie nie nastąpiło, akcja ta powinna się rozpocząć w momencie rozpoznania sygnału informacja adresowa pełna, sygnału odezwania się, sygnałów wskazujących, że połączenie nie może być zestawione lub nadania sygnału rozłączenia. Zaleca się, ażeby średni czas zarówno dla dołączenia jak i odłączenia był mniejszy niż 100 ms, zalecenie Q.261.

6. ŁACZA SYGNAŁOWE

ZALECENIE Q.272

6.1. Wymagania na łącze sygnałowe

6.1.1. Uwagi ogólne

a. Łącze sygnałowe powinno być zbudowane na standardowym międzynarodowym łącze telefonicznym o rastrze 3 lub 4 kHz ze skorygowanym modemem. Ogólna charakterystyka transmisyjna łącza telefonicznego powinna być tak skorygowana, aby była ona zgodna z zaleceniami opisanymi w punkcie 6.1.3.;

b. Całkowity czas propagacji w pętli łącza sygnałowego nie może przekroczyć 740 ms przy wykorzystaniu transmisji o szybkości modulacji 2400 bitów/s /pkt. 6.7.3./;

c. Aby zredukować możliwość ucięcia pierwszych sylab odezwania się abonenta B, czas propagacji łącza sygnałowego powinien być tak krótki, jak to jest tylko możliwe i nie może być dłuższy od czasu propagacji jakiegokolwiek łącza rozmównego, obsługiwanego przez to łącze sygnałowe;

d. Łącze sygnałowe powinno być wykorzystane dla ruchu pomiędzy dwoma centralami pracującymi w systemie sygnalizacji nr 6, a jedyny punkt komutacyjny, który może być na tym łączu może służyć tylko do celu bezpieczeństwa ruchu /zalecenie Q.292/;

e. Należy przewidzieć odpowiednie środki w celu znieczulenia tłumików echa, które mogą być skojarzone z łączem użytym do celów sygnałowych; znieczulać można na podstawie akcji lokalnej, przez processor na każdym końcu łącza lub przez wykorzystanie sygnału znieczulającego tłumiki echa o 2100 Hz /pkt. c zalecenie Q.161/.

6.1.2. Charakterystyka stopy błędów łącza sygnałowego

Przy wykorzystaniu urządzeń transmisji danych o szybkości modulacji 2400 bitów na sekundę, średni wskaźnik stopy błędów nie powinien przekroczyć 10^{-5} w warunkach normalnego działania /zalecenie Q.295 pkt. 9.2.5./ . Z wartości tej powinny być wykluczone przerwy przekraczające 350 ms.

6.1.3. Charakterystyki transmisyjne łączy telefonicznych

Charakterystyki transmisyjne łączy telefonicznych powinny być zgodne z zaleceniem M.102. Jednak dla metody modulacji zalecanej w zaleceniach Q.273 i Q.274 zalecenie M.102 nie jest absolutnym wymaganiem, lecz raczej ważną wskazówką przy wybieraniu łączy. Korekcja zniekształceń liniowych i opóźnień może być ograniczona do pasma częstotliwości 1000 do 2600 Hz /rys. 6/14/ i 7/15/.

a. Tłumienność przy 800 Hz powinna być równa 0.

Zalecenie M.102 dopuszcza tłumienność pomiędzy przedłużeniami do abonentów lub użytkowników łączy międzynarodowych do wartości 13 dB /15 dNp/; w systemie sygnalizacji nr 6 te przedłużenia nie istnieją.

b. Zmiany tłumienności przy 800 Hz powinny być tak małe, jak tylko jest możliwe i w żadnym wypadku nie powinny przekroczyć następujących granic:

zmiany krótkoterminowe ± 3 dB

/w ciągu kilku sekund/

zmiany długoterminowe ± 4 dB

/poprzez okresy kilkudniowe lub sezonowe/.

c. Zniekształcenia liniowe w pasmie od 1000 do 2600 Hz w stosunku do częstotliwości 800 Hz nie powinny przekroczyć wielkości pokazanych na rys. 6 /14/;

d. Zniekształcenia opóźnień w pasmie od 1000 do 2600 Hz nie powinny przekraczać wartości podanych na rys. 7 /15/; aby nie przekroczyć powyższych wartości, należy stosować korektory

opóźnieniowe. Jeżeli łączem rezerwowym jest łącze TASI, wówczas wszystkie łącza TASI powinny odpowiadać tym wymaganiom. Dodatkowo może się okazać konieczne ograniczenie liczby łączy o ras-
trze 3 kHz łączonych szeregowo w jednym łączy sygnałowym.

e. Napięcie szumów nie powinno przekraczać średniej wartości 7,7 mV, mierzonej psfometrycznie w miejscu o względnym poziomie 0 mierzonym na 600 omach rezystancji /-40 dBmOp/. Zgodnie z zaleceniem M.102 są to tymczasowe zalecenia bez względu na długość łącza. Wymaganie to zabezpiecza odpowiednią jakość transmisji. Jednak wiele łączy ma znacznie niższy poziom szumów.

f. Szumy impulsowe w kanale telefonicznym nie powinny przekroczyć 18 impulsów w ciągu 15 minut, większych niż -21 dBm0; pomiary należy wykonywać w godzinie największego ruchu; zgodnie z zaleceniem M.102 szumy impulsowe muszą być mierzone przyrządem odpowiadającym zaleceniu H.13; wartość powyższa jest jednak wartością tymczasową tylko dla potrzeb utrzymania; wartości ostateczne są nadal studiowane.

6.1.4. Nominalny poziom mocy częstotliwości nośnej

Nominalny poziom mocy częstotliwości nośnej jest równy -15 dBm0 /zalecenie Q.15/. Zalecenia H.41, M.102 i V.2 dopuszczają poziom mocy -10 dBm0, jeżeli nie więcej niż 5% kanałów w systemie wielokrotnym wykorzystywanych jest dla celów innych niż rozmowa w obu kierunkach. Jeśli liczba procentowa kanałów tego typu jest znacznie większa niż 5%, moc tę należy zredukować. W tym przypadku zalecenie Q.115 dopuszcza tylko absolutny poziom mocy równy -15 dBm0.

ZALECENIE Q.273

6.2. Szybkość transmisji

6.2.1. Zalecana szybkość transmisji

Zalecaną szybkością transmisji na łączach analogowych jest szybkość 2400 bitów na sekundę.

6.2.2. Szybkość zalecana w wyjątkowych przypadkach

Szybkości transmisji równe 2000 bitów na sekundę i 4000 bitów na sekundę są zalecane do stosowania w wyjątkowych przypadkach, a mianowicie:

a/ szybki rozwój systemów PCM może przyspieszyć wprowadzenie systemów 8000 bitów na sekundę,

b/ szybkości 2000 bitów na sekundę i 4000 bitów na sekundę mogą być wykorzystywane w niektórych systemach krajowych /lub regionalnych/, a poprzez sieci te mogą być przenoszone sygnały międzynarodowe.

Wymagania, jakie muszą spełnić systemy 2000 i 4000 bitów na sekundę nie są obecnie określone, jednak szybkość 4000 bitów na sekundę nie może być używana poprzez łącza satelitarne /zalecenie Q.277 pkt. 6.7.3. Uwaga 2/.

ZALECENIE Q.274

6.3. Rodzaj modulacji

Technika modulacji opisana w tym zaleceniu wykorzystuje modulację fazy przy przekazywaniu seryjnych danych binarnych po-

przez łącza telefoniczne analogowe. Dane binarne są wstępnie grupowane w pary bitów /dibity/. Każdy dibit reprezentowany jest przez jeden z czterech przesunięć fazowych częstotliwości nośnej. W ten sposób na wyjściu z modulatora fazy otrzymujemy serię impulsów częstotliwości nośnej przesuniętych w fazie, o częstotliwości równej połowie szybkości modulacji. Przesunięcie fazowe pomiędzy dwoma kolejnymi elementami modulacji zawiera informacja, która ma być przenoszona.

6.4. Wymagania na modem

Poniżej podane są wymagania na modem 2400 bitów na sekundę.

6.4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące modemu wykorzystywanego w systemie sygnalizacji nr 6 są następujące:

- a/ wykorzystywanie różnicowej modulacji czterofazowej /zalecenie V.26, alternatywa B/,
- b/ pełne działanie duplexowe poprzez łącze dwutorowe,
- c/ szybkość modulacji 1200 bodów,
- d/ szybkość transmisji 2400 bitów na sekundę.

6.4.2. Wymagania częstotliwościowe

- a/ Podstawową częstotliwością jest częstotliwość 2400 Hz /1 okres na 1 bit/,
- b/ Częstotliwością nośną jest częstotliwość 1800 Hz,

c/ Obwiednią częstotliwości nośnej jest 600 Hz /pkt. 6.4.2./,

d/ wszystkie częstotliwości generowane w modemie muszą mieć stabilność $\pm 0,005\%$ wartości nominalnej. Wszystkie te częstotliwości muszą być wzajemnie w tej samej fazie. Oznacza to, że wszystkie te częstotliwości powinny być pobierane z jednego źródła, i że powinny one wzajemnie być fazowo związane.

6.4.3. Zależności fazowe przy kodowaniu

Zależności fazowe przy kodowaniu są następujące:

Dibit	Przesunięcie fazy
00	+45°
01	+135°
11	+225°
10	+315°

6.4.4. Obwiednia sygnału liniowego

Obwiednia impulsu w przybliżeniu może być określona następująco:

$$\text{obwiednia } /t/ = \frac{\cos \frac{2\pi f_d \cdot t}{2} - \cos \frac{2\pi f_d \cdot \frac{3}{4} T}{2}}{1 - \cos \frac{2\pi f_d \cdot \frac{3}{4} T}{2}}$$

$$\text{dla } -\frac{3}{4} T \leq t \leq \frac{3}{4} T$$

oraz

$$\text{obwiednia } /t/ = 0 \text{ dla } -T \leq t \leq -\frac{3}{4} T \text{ oraz}$$

$$\frac{3}{4} T \leq t \leq T$$

gdzie

f_d = częstotliwość = 1200 Hz

a T = okres dibitu = 1/1200 s

6.4.5. Moc sygnałów w funkcji częstotliwości

Rysunek 9 /17/ pokazuje rozkład mocy w funkcji częstotliwości w łączu sygnałowym.

6.4.6. Wymagania na nadajnik

a/ Poziom na wyjściu nadajnika wynosi -15 ± 1 dBm0 /zalecenie Q.272, pkt. 6.1.4./,

b/ W nadajniku transmisji danych należy częstotliwość nośną jak również częstotliwość wykorzystywaną do podstawy czasu bitów pobierać z tego samego źródła.

6.4.7. Wymagania na urządzenia odbiorcze

a/ Czulość odbiornika powinna być równa -15 ± 8 dBm0 /pkt. 6.4.5. i zalecenie Q.272 pkt. 6.1.3b/,

b/ Odbiornik modemu powinien tak szybko jak tylko to jest możliwe uchwycić synchronizm bitów, lecz w żadnym wypadku nie dłużej niż w 150 ms w czasie, gdy odbiera on jednostki synchronizujące,

c/ Odbiornik musi utrzymać synchronizm bitów z odległym nadajnikiem w czasie przerwy na łączu nie dłuższej niż 1 sekundę.

6.4.8. Wymagania dotyczące współpracy urządzeń

Każda administracja może swój modem wbudować w zakończenie sygnałowe lub też może wykorzystywać modem oddzielny. Jeśli modem jest jednostką oddzielną, wówczas współpraca tych urządzeń powinna się opierać na zaleceniu V.24.

W przypadku gdy wykorzystywane są łącza typu PCM, wówczas może się okazać pożyteczne, aby urządzenie nadawcze systemu PCM otrzymywało częstotliwość podstawową z modemu.

Urządzenie odbiorcze PCM powinno w tym przypadku również otrzymać częstotliwość podstawową z modemu.

ZALECENIE Q.275

6.5. Detektor uszkodzeń łącza sygnałowego

6.5.1. Uwagi ogólne

Detektor uszkodzeń łącza sygnałowego współpracuje z urządzeniem do wykrywania błędów. Sygnał z tego detektora wskazuje nieprawidłową pracę łącza sygnałowego i przekazywany jest do urządzenia końcowego do wykorzystania przy wykrywaniu błędów /zalecenie Q.277 pkt. 6.7.2./.

6.5.2. Wymagania

a/ Detektor uszkodzeń łącza sygnałowego powinien wskazać uszkodzenie, gdy transmisja stanie się niezadowalająca ze względu na zbyt niski poziom. Uszkodzenie powinno być sygnalizowane, gdy częstotliwość nośna spadnie poniżej poziomu czułości modemu równego -23 dBm0.

b/ Detektor oprócz tego może stwierdzić wzrost napięcia szumów w łączu. Jeśli urządzenie potrafi nadzorować pasmo częstotliwości od 300 do 500 Hz w celu wykrycia zwiększonego poziomu szumów, wówczas może ono być wykorzystywane do dawania sygnału uszkodzenia łącza.

c/ Opóźnienie działania detektora powinno wynosić 5 ms z granicami od 4 ms minimum i 8 ms maksimum.

6.5.3. Współpraca urządzeń

Współpraca detektora uszkodzeń łącza sygnałowego i urządzenia sygnałowego powinna się opierać o zalecenie V.24 pkt. 109.

ZALECENIE Q.276

6.6. Niezawodność systemu

6.6.1. Wymagania niezawodnościowe

Następujące wymagania niezawodnościowe powinny być osiągnięte na łączach sygnałowych, które mają charakterystykę stopy błędów opisaną w zaleceniu Q.272 pkt. 6.1.2. Wymagania te dotyczą każdego łącza sygnałowego.

a/ Jednostki sygnałowe przynoszące sygnały telefoniczne które są opóźnione w konsekwencji korekcji przez retransmisję nie więcej niż jeden na 10^4 takich sygnałów opóźnionych /średnia z długiego czasu obserwacji/.

b/ Jednostki sygnałowe każdego typu, których odbiór może spowodować złe akceptowanie sygnału na skutek nie rozpoznanego błę-

du i powodować złe działanie urządzeń /np. nieprawidłowy sygnał zwolnienia blokady/ nie więcej niż 1 błąd w 10^8 wszystkich nadawanych sygnałów.

c/ Tak jak w punkcie b/ lecz powodujące poważne złe działanie /np. złe zaliczanie albo złe rozłączenie połączenia/ nie więcej niż 1 błąd w 10^{10} wszystkich nadawanych jednostek sygnałowych.

d/ Przerwa systemu sygnalizacji /obejmująca zarówno drogi zasadnicze, jak i rezerwowe/. Przerwa o długości pomiędzy 2 sekundami i 2 minutami nie więcej niż raz w roku; przerwa o czasie trwania dłuższym niż 2 minuty nie więcej niż raz na 10 lat. W punktach a/, b/ i c/ zakłada się, że jedna jednostka sygnałowa przenosi jeden sygnał telefoniczny.

6.6.2. Wymagania na retransmisje jednostek sygnałowych

Wymagania ujęte w punkcie 6.6.1a/ zostały opracowane przede wszystkim w tym celu, aby ograniczyć liczbę sygnałów odezwania się, które będą opóźnione na skutek retransmisji. Liczba retransmisji zależy od liczby bitów zawartych w jednostce sygnałowej i od zakłóceń takich, jak np. krótkie przerwy na łączu lub krótkie zakłócenia impulsowe nie powodujące jednak przełączenia na łącze rezerwowe.

6.6.3. Wymagania dotyczące ciągłości pracy

Wymagania ujęte w punkcie 6.6.1d/ zależą głównie od jakości łączu sygnałowych. Przy opracowywaniu urządzeń końcowych należy zapewnić ich dużą niezawodność, aby ich udział w przerwach systemu był możliwie niewielki.

ZALECENIE Q.277

6.7. Kontrola błędów

6.7.1. Detekcja błędów przy wykorzystywaniu bitów kontrolnych

Zniekształcenia sygnałów podczas transmisji są wykrywane w koderze i dekoderze, znajdującym się odpowiednio w nadajniku i odbiorniku. Koder wytwarza 8 bitów kontrolnych opartych o wielomian $X^8 + X^2 + X + 1$ /tabl. 2/. Te bity kontrolne zajmują miejsca od 21 do 28 każdej jednostki sygnałowej i podlegają inwersji przed transmisją, aby zabezpieczyć się przed poślizgiem jednego bitu.

Gdy dekodek w urządzeniu odbiorczym odbierze wszystkie 28 bitów jednostki sygnałowej, po reinwersji 8 bitów kontrolnych, można określić, czy jednostka sygnałowa została odebrana prawidłowo. Informacja ta jest zapamiętywana w celu umieszczenia jej w jednostce potwierdzającej, która nadana jest w kierunku przeciwnym. Jednostka potwierdzająca nadawana jest zawsze po 11 jednostkach, które tworzą jeden blok /zalecenie Q.251 pkt. 1.1.2./.

6.7.2. Wykrywanie błędów przez detektor uszkodzeń łącza sygnałowego

Detektor uszkodzeń łącza sygnałowego wspiera system wykrywania błędów za pomocą bitów kontrolnych. Sygnał z detektora uszkodzeń łącza sygnałowego na skutek niedostatecznych warunków transmisji powoduje uznanie jednostek sygnałowych jako odebranych błędnie.

6.7.3. Korekcja błędów

Korekcja błędów które nie zostały potwierdzone na skutek błędnego odbioru dokonywana jest przez retransmisję informacji.

Struktura bloku i budowa jednostki potwierdzającej opisana jest w zaleceniu Q.251 pkt. 1.1.2. i Q.258 pkt. 3.2.1. Wskaźniki potwierdzające powinny być nadane w tej samej kolejności, jak jednostki sygnałowe, których one dotyczą.

W przypadku gdy urządzenie końcowe nie może przyjąć prawidłowo odebranej jednostki sygnałowej /np. na skutek zajętości pamięci przyjsiowej/, odpowiedni wskaźnik potwierdzający w wyjściowej jednostce potwierdzającej ma taką wartość, jak gdyby jednostka sygnałowa została odebrana błędnie. Maksymalne dopuszczalne opóźnienie pomiędzy nadaniem jednostki sygnałowej i odpowiedzi jednostki potwierdzającej, zawierającej wskaźnik potwierdzający tę jednostkę sygnałową, nie może przekroczyć czasu nadawania 8 bloków /96 jednostek sygnałowych/. Z tego czasu /potrzebnego na nadanie 96 jednostek sygnałowych/ czas potrzebny na nadanie 64 jednostek sygnałowych odpowiada czasowi propagacji w pętli łącza sygnałowego. Przy szybkości transmisji 2400 bitów na sekundę odpowiada to czasowi propagacji równemu 740 ms.

ZALECENIE Q.278

6.8. Proces synchronizacji

6.8.1. Uwagi ogólne

Jednostka synchronizująca oprócz 8 bitów kontrolnych zawiera również 16-bitowy stały rozkład bitów służący do synchronizacji bitów i 4-bitowy numer służący do synchronizacji bloków. Ten sam rozkład 16 bitów pojawia się w każdej jednostce synchronizującej. 4-bitowy numer jednostki synchronizującej określa pozycję tej jednostki w bloku jednostek sygnałowych /zalecenie Q.258 pkt.3.2.2/.

6.8.2. Proces synchronizacji

Proces ten przeprowadzany jest wówczas, gdy nowe łącze sygnałowe wprowadzane jest do eksploatacji lub każdorazowo po zerwaniu synchronizacji. Synchronizowanie końcówek odbywa się w następujący sposób.

Każda końcówka nadaje serię bloków zawierających 11 jednostek synchronizujących plus jedną jednostkę potwierdzającą lub serię bloków zawierających informację o uszkodzeniu łącza sygnałowego zgodnie z zaleceniem Q.293 pkt. 8.6.1.

Po uzyskaniu w demodulatorze synchronizmu bitów, napływający strumień bitów przeglądany jest w celu znalezienia jednostki synchronizującej.

Po odnalezieniu tej jednostki można odczytać numer jednostki w bloku, a tym samym określić pozycję jednostki potwierdzającej. Gdy końcówka osiągnie synchronizm, sygnalizuje to przez umieszczenie odpowiednich informacji w jednostce potwierdzającej. Do

czasu uzyskania synchronizmu, jednostki potwierdzające zawierają serię 11 bitów potwierdzających równych jedności, a 3-bitowy numer w bloku potwierdzanego powinien być równy 0. W tym stanie numer bloku potwierdzanego powinien być powtarzany dla każdego bloku zgodnie z zaleceniem Q.293 pkt. 8.6.1.

3-bitowy numer jednostki aktualnie nadawanej powinien być systematycznie powiększany o jedność przy każdym kolejnym bloku. Gdy centrala osiągnie synchronizm przez rozpoznanie jednostki synchronizującej i prawidłowy odbiór jednostki potwierdzającej, powinna ona nadać w najbliższej jednostce potwierdzającej numer bloku potwierdzanego i wskazówkę, czy jakakolwiek jednostka w tym bloku została odebrana błędnie.

Odbiór jednostki potwierdzającej, która potwierdza prawidłowość odbioru jednej lub kilku jednostek sygnałowych oznacza, że obydwie końcówki są w stanie synchronizmu. Trafik sygnałowy nie może być skierowany na łącze, które wprowadzane jest do eksploatacji, dopóki nie upłynie 1-minutowy okres obserwacji tego łącza /zalecenie Q.291 pkt. 8.3.3./.

Jeśli wskaźnik jednostki odebranej błędnie nie przekroczył dopuszczalnego poziomu, nadawane są dwa sygnały przełączenia ruchu w przypadku, gdy synchronizm osiągnięty został na łączu podstawowym lub dwa sygnały gotowości, jeśli synchronizm uzyskany został na łączu rezerwowym. Potwierdzenie tych sygnałów przez drugą stronę oparte jest o zalecenie Q.293 pkt. 8.6.2. i pkt.8.8. Teraz dopiero na łącze podstawowe może być skierowany trafik sygnałowy, podczas gdy łącze rezerwowe cechowane jest jako gotowe do pracy.

6.8.3. Proces synchronizacji jednostek sygnałowych

Zerwanie synchronizmu jednostek sygnałowych powoduje w rezultacie ciągły brak potwierdzeń jednostek sygnałowych. Jeśli końcówka odbiera błędnie kolejne jednostki sygnałowe, wówczas podejmuje ona proces resynchronizacji. W czasie tego procesu detektor uszkodzeń łącza sygnałowego powinien liczyć kolejne jednostki odebrane błędnie.

6.8.4. Resynchronizacja bloków

Każda centrala powinna być wyposażona w urządzenie, które wykryje zerwanie synchronizmu bloków. Zerwanie tego synchronizmu poznawane jest, jeśli na dwunastej pozycji bloku zostanie odebrana inna jednostka niż jednostka potwierdzająca. Zerwanie synchronizmu bloków może być również rozpoznawane:

a/ jeśli jednostka potwierdzająca odebrana jest na innym miejscu niż dwunasta pozycja w bloku,

b/ jeśli odebrany numer bloku w jednostce potwierdzającej jest inny niż przewidywany i

c/ jeśli numer jednostki synchronizującej jest inny, niż to oczekiwano.

Po stwierdzeniu zerwania synchronizmu bloków w każdym z czterech przypadków opisanych powyżej centrala przestaje nadawać sygnały telefoniczne, a wysyła tylko jednostki synchronizujące i powtarzane jednostki potwierdzające /zalecenie Q.279/.

Jeśli centrala zidentyfikowała pozycję jednostki sygnałowej w bloku przez rozpoznanie numeru jednostki synchronizującej lub

rozpoznanie jednostki potwierdzającej i odebrała również tę jednostkę prawidłowo, synchronizm został ponownie osiągnięty. Po osiągnięciu synchronizmu aktualnie nadawany blok należy uzupełnić jednostkami synchronizującymi i jednostką potwierdzającą. Przed włączeniem normalnego trafiku sygnałowego na to łącze należy nadać jeszcze jeden pełny blok jedenastu jednostek synchronizujących zakończonych jedną jednostką potwierdzającą. Pierwsza jednostka potwierdzająca nadana po osiągnięciu synchronizmu powinna mieć następującą budowę:

- a/ bity potwierdzające powinny być jedynkami;
- b/ numer aktualnie nadanego bloku jest następny w sekwencji;
- c/ numer bloku odebranego odpowiada numerowi ostatniej odebranej jednostki potwierdzającej.

Po osiągnięciu synchronizmu końcówka może otrzymać jednostkę potwierdzającą zawierającą numer bloku, który różni się od tego, jaki oczekiwano. Wszystkie informacje nadane w niepotwierdzonych blokach powinny być retransmitowane. Jeśli w ciągu 350 milisekund synchronizm bloków nie zostanie osiągnięty, wówczas należy ruch przełączyć na łącze rezerwowe /zalecenie Q.293 pkt. 8.6.1/ lub w razie konieczności powinien być zainicjowany awaryjny proces /zalecenie Q.293 pkt. 8.7./ rozruchowy.

Uwaga. Jeśli odebrana zostanie jednostka sygnałowa zawierająca 20 zer z prawidłowymi bitami kontrolnymi, powinno nastąpić przerwanie nadawania trafiku sygnałowego. Jeśli jednak centrala potrafi taki stan rozpoznać, może ona podjąć odpowiednie kroki zmierzające do utrzymania synchronizmu,

np. przez ignorowanie takich jednostek sygnałowych i nie liczenie ich w liczniku.

ZALECENIE Q.279

6.9. Kompensacja dryftu

6.9.1. Uwagi ogólne

Różnica częstotliwości generatorów dwóch central w rezultacie powoduje dryft w strumieniach bitów obydwóch kierunków. Centrala nadająca wolniej w pewnym momencie zauważy, że powinna potwierdzić dwa oczekujące bloki. Jeśli taki stan zostanie rozpoznany, wówczas powinien być potwierdzony tylko drugi /później odebrany/ blok. Odbierając potwierdzenie drugiego bloku, centrala powinna powtórnie nadać wszystkie jednostki z pierwszego bloku tak, jak gdyby one zostały odebrane błędnie, zanim nastąpi ewentualna retransmisja informacji z drugiego bloku. Niezależnie od tego szybsza końcówka w tym samym momencie zauważy, że w aktualnie nadawanej jednostce potwierdzającej nie może potwierdzić żadnego odebranego bloku. W tym przypadku bity potwierdzające i numer bloku /bity 4 do 17/ poprzedniego bloku należy powtórzyć /powtórzenie jednostki potwierdzającej/. Ta jednostka potwierdzająca odebrana przez wolniejszą końcówkę będzie rozpoznana jako powtórzona na podstawie bitu 15, 16 i 17 i będzie ignorowana /zalecenie Q.258 pkt. 3.2.1./.

6.9.2. Histereza kompensacji dryftu

Jeżeli różnica czasu pomiędzy momentem, w którym został ode-

brany drugi blok i momentem, w którym należy wysłać potwierdzenie jest bardzo mała /np. mniej niż jedna jednostka sygnałowa/, to kompensacja dryftu może następować bardzo często.

Aby zapobiec zbyt częstemu opuszczaniu i powtarzaniu jednostek potwierdzających, zaleca się, aby pomiędzy dwoma decyzjami opuszczenia i powtórzenia takiej jednostki upłynął pewien czas. Czas ten musi być dostatecznie długi, aby zapobiec niepotrzebnej kompensacji dryftu, ale jednocześnie dostatecznie krótki, aby niepotrzebnie nie opóźnić potwierdzenia odpowiedniego bloku.

7. CECHY CHARAKTERYSTYCZNE RUCHU SYGNAŁOWEGO

ZALECENIE Q.285

7.1. Kategorie pierwszeństwa sygnałów

7.1.1. Prawa rządzące pierwszeństwem sygnałów

W normalnej eksploatacji pierwszeństwem sygnałów rządzą prawa następujące. W obrębie każdej kategorii sygnałów są one nadawane w kolejności, w jakiej zostały przyjęte przez pamięć wyjściową /zalecenie Q.251 pkt. 1.1.1./.

a. Jednostka potwierdzająca /dwunasta jednostka w każdym bloku/ ma absolutne pierwszeństwo w ustalonym miejscu w bloku.

b. Informacje o uszkodzeniu łącza sygnałowego /zalecenie Q.293 pkt. 8.6.1./ mają pierwszeństwo przed wszystkimi innymi sygnałami.

c. Sygnał odezwania się abonenta - połączenie płatne oraz sy-

gnał odezwania się abonenta - połączenie niepłatne mają pierwszeństwo przed wszystkimi innymi sygnałami telefonicznymi.

d. Wszystkie inne sygnały telefoniczne przekazywane jednostkami odosobnionymi lub jednostkami tandemowymi i wszystkie inne sygnały kontrolne systemu oprócz jednostek synchronizujących mają pierwszeństwo przed sygnałami zarządzania siecią.

e. Jakikolwiek sygnał retransmitowany ma pierwszeństwo przed wszystkimi innymi sygnałami tej samej kategorii.

f. Sygnały zarządzania siecią mają pierwszeństwo przed jednostkami synchronizującymi.

g. Jednostki synchronizujące nie mają żadnego pierwszeństwa.

7.1.2. Przerywanie jednostek tandemowych

a. Należy przewidzieć możliwość przerywania jednostek tandemowych w celu wtrącania jednostek pojedynczych.

b. W przypadku jeżeli jednostka tandemowa przenosi sygnały zarządzania siecią, wszystkie sygnały telefoniczne mogą przerwać jednostkę tandemową.

c. W przypadku jeśli jednostka synchronizująca przerwie jednostkę tandemową, wówczas ta jednostka tandemowa musi być przyjęta jako ważna.

ZALECENIE Q.286

7.2. Obciążenie kanału sygnałowego i opóźnienie oczekiwania

7.2.1. Obciążenie kanału sygnałowego

Zgodnie z zaleceniem Q.257 pkt. 3.1.2.2. system sygnalizacji nr 6 umożliwia utworzenie 2048 kombinacji w etykietce. Obciążenie systemu będzie zmieniało się w zależności od trafiku na poszczególnych łączach telefonicznych, jak również zależeć będzie od liczby łączy telefonicznych obsługiwanych przez jedno łącze sygnałowe. Na razie nie określono maksymalnej liczby łączy rozmównych obsługiwanych przez jedno łącze sygnałowe. Maksymalna liczba łączy rozmównych, które są obsługiwane przez jedno łącze sygnałowe, musi być określona niezależnie dla każdej sytuacji, biorąc pod uwagę rozkład ruchu i obciążenia łączy rozmównych, aby opóźnienie wynikające z oczekiwania na przesyłanie sygnałów utrzymało się w rozsądnych granicach.

8. URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE

ZALECENIE Q.295

8.1. Uwagi ogólne

W systemie sygnalizacji nr 6 łącze sygnałowe przenosi sygnały dla wielu łączy rozmównych, w związku z czym uszkodzenie tego łącza sygnałowego wpłynie na pracę dużej wiązki łączy rozmównych. Z tego też powodu należy przedsięwziąć odpowiednie zabezpieczenia, aby zapewnić ciągłość łączności na łączach rozmównych.

Urządzenia zabezpieczające przewidują wykorzystywanie łącz rezerwowych według niżej wymienionych metod:

- inne łącze sygnałowe wykorzystywane w ruchu quasi-skojarzonym;
- wyznaczone rezerwowe łącze sygnałowe lub
- łącze normalnie wykorzystywane dla rozmów, które wyłączane jest z ruchu i w razie potrzeby wykorzystywane jest jako łącze sygnałowe.

Jeżeli podstawowe łącze sygnałowe się uszkodzi, wszystkie informacje oczekujące na retransmisję jak również te informacje, które nie zostały potwierdzone muszą być retransmitowane przez łącze rezerwowe. W następnej kolejności dopiero na tym rezerwowym łączu mogą być przesyłane sygnały dotyczące dalszych połączeń.

W czasie gdy nie ma żadnego dobrego łącza sygnałowego, np. w czasie przechodzenia z łącza głównego na rezerwowe lub w czasie awaryjnego procesu różruchowego, należy zabezpieczyć taką pojemność pamięci, aby nie nastąpił przypadek zgubienia informacji. Zaleca się, aby w tym czasie wszystkie wolne łącza rozmówne zostały zablokowane. W ten sposób ruch zostanie skierowany na drogi obejściowe, które są w tym czasie dobre. Jeżeli nie ma możliwości skierowania ruchu na drogi obejściowe, wówczas odpowiedni sygnał zarządzania siecią należy wysłać wstecz.

8.2. Podstawowe urządzenia zabezpieczające

Podstawowe urządzenia zabezpieczające wynikają z wymagań niezawodnościowych systemu /zalecenie Q.276 pkt. 6.6. td/. Urzą-

dzenie powinno umożliwić włączenie łącza rezerwowego tak szybko, jak to jest możliwe po wykryciu uszkodzenia łącza podstawowego. Jeśli ruch został przełączony na łącze rezerwowe, wówczas podstawowe łącze nie może być włączone do eksploatacji dopóki nie zostało ono sprawdzone przez jedną minutę w celu określenia prawidłowej jego pracy. Jeżeliby się tak zdarzyło, że również łącze rezerwowe się uszkodzi, należy ruch przełączyć na następne w kolejności łącze rezerwowe. Jeżeli brak jest następnego łącza rezerwowego, należy przystąpić do awaryjnego procesu rozruchowego, zgodnie z zaleceniem Q.293 pkt. 8.7.

8.3. Typy uszkodzeń i ich rozpoznawanie

8.3.1. Rodzaje uszkodzeń

Przerwa w łączności sygnałowej może być spowodowana różnymi typami uszkodzeń łączy telefonicznych, modemów lub zakończeń sygnałowych.

Uszkodzenia można podzielić następująco:

- a/ przerwa łącza sygnałowego,
- b/ ciągły brak potwierdzeń jednostek sygnałowych,
- c/ niedopuszczalny średni wskaźnik jednostek sygnałowych odebranych błędnie lub
- d/ zerwanie synchronizmu bloków.

8.3.2. Rozpoznawanie uszkodzenia

Przewiduje się wykorzystywanie urządzeń rozpoznających wszystkie typy uszkodzeń łącza sygnałowego. Każda centrala nad-

zoruje kierunek przychodzący łącza sygnałowego przez:

- a/ nadzorowanie stopy błędów jednostek sygnałowych,
- b/ wykrywanie zerwania synchronizmu bloków.

Miernik stopy błędów jednostek sygnałowych rozpoznaje niedopuszczalnie wysoki procent jednostek sygnałowych odebranych nieprawidłowo. Stwierdzenie, że jednostka sygnałowa została odebrana błędnie następuje przez porównanie bitów użytkowych z bitami kontrolnymi /zalecenie Q.277 pkt. 6.7.1. i 6.7.2./ . Miernik stopy błędów jednostek sygnałowych ma charakterystykę hiperboliczną zgodnie z rys. 10 /19/.

Miernik ten powinien być zerowany, gdy:

- rozpoznaje on niedopuszczalnie wysoki wskaźnik stopy błędów,
- uzyskany jest synchronizm na łączu sygnałowym lub po usunięciu uszkodzenia na łączu.

Wykrywanie zerwania synchronizmu bloków następuje zgodnie z zaleceniem Q.278 pkt. 6.8.4.

8.3.3. Rozpoznawanie zakończenia stanu uszkodzenia

- a. Jednominutowy czas badania łącza.

Każda centrala powinna mieć urządzenie, które nadzoruje prawidłowość pracy łącza sygnałowego. Bezpośrednio po oddaniu łącza do eksploatacji lub po usunięciu uszkodzenia łącze sygnałowe nie może być przekazane do eksploatacji dopóty, dopóki urządzenie to nie wskaże, że nie więcej niż 10 jednostek sygnałowych zostało zniekształconych w okresie około 1 minuty. /Jest to stopa błędów równa 0,2%, tj. 10 jednostek sygnałowych na około 5 tysięcy/.

W przypadku jeśli urządzenie to policzy więcej niż 10 błędnych jednostek sygnałowych zanim upłynie czas 1 minuty, wówczas urządzenie to musi być zerowane i okres 1 minuty musi być liczony od nowa.

b. Okres obserwacji przy rozruchu awaryjnym.

W okresie tym łącze sygnałowe sprawdzane jest zgodnie z zaleceniem Q.293 pkt. 8.7. Okres ten wynosi 2 - 3 sekundy, podczas których miernik stopy błędów jednostek sygnałowych nie zanotuje przekroczonego wskaźnika. Czas ten zaczyna się liczyć wówczas, gdy na łączu podstawowym lub rezerwowym zostanie uzyskany synchronizm. W przypadku gdy miernik stwierdzi wystąpienie jednej zleż jednostki sygnałowej przed upływem 2 - 3 sekund, miernik musi być zerowany, a czas liczony od nowa.

c. Nie wymagany jest okres próbny, gdy:

- następuje przejście na łącze rezerwowe spowodowane uszkodzeniem łącza podstawowego zgodnie z zaleceniem Q.293 pkt. 8.6.1 lub gdy osiągnięty zostanie synchronizm bloków /zgodnie z zaleceniem Q.278 pkt. 6, 8.4./.

ZALECENIE Q.292

8.4. Rezerwowe drogi sygnałowe

Rezerwowe drogi sygnałowe mogą być podzielone na trzy następujące grupy:

- a/ łącze sygnałowe quasi-skojarzone,
- b/ wolne łącza telefoniczne,

c/ łącza telefoniczne wykorzystywane do innych celów.

W obrębie każdej grupy mogą jednak wystąpić pewne różnice wynikające z różnych czynności, jakie muszą być podjęte w chwili przełączenia ruchu sygnałowego na takie łącza rezerwowe. Wybór określonej możliwości rezerwowej zależy jest od kilku czynników, jak np. możliwości użycia dróg quasi-skojarzonych, liczby obsługiwanych łączy rozmównych, geograficznej odległości pomiędzy dwoma centralami pracującymi systemem sygnalizacji nr 6 itp. Wybór metody zależy więc od administracji, która musi rozważyć te wszystkie okoliczności. Jako zasadę jednak należy przyjąć, że łącza rezerwowe musi przebiegać inną trasą niż łącza zasadnicze.

8.4.1. Łącza rezerwowe quasi-skojarzone

Metoda wykorzystywania łącza sygnałowego quasi-skojarzonego jako drogi rezerwowej wynika bezpośrednio z zasad opisanych w zaleceniu Q.253. Metoda ta zakłada istnienie sieci sygnałowej i wymaga uprzednich uzgodnień pomiędzy administracjami w zakresie wykorzystywania punktów transferu sygnałów w celu załatwienia przelewowego ruchu sygnałowego.

Metody sterowania sygnalizacji quasi-skojarzonej są opisane w zaleceniu Q.266 pkt. 4.6.2.

8.4.2. Wolne łącza telefoniczne

Wolne łącza telefoniczne jest na stałe wyznaczone jako zastępcze łącza sygnałowe. Rozróżnić można następujące metody pracy:

a. Podział ruchu

Obydwa łącza telefoniczne wyposażone są w modemy i zakończenia

sygnałowe. Każde łącze w tej metodzie stanowi rezerwę dla drugiego łącza.

b. Łącze sygnałowe w stanie synchronizmu.

Łącze telefoniczne wyposażone jest w modem i urządzenie sygnałowe, tworząc pełne łącze sygnałowe. Łącze nie jest wykorzystywane, lecz jest w stanie synchronizmu.

c. Łącze rezerwowe nie będące w stanie synchronizmu.

Łącze telefoniczne nie jest wyposażone w modem i urządzenie sygnałowe. Konieczna jest więc operacja komutacyjna, aby połączyć łącze telefoniczne z modemem i stworzyć w ten sposób łącze sygnałowe przed procesem synchronizacji. Możliwość a/ wykorzystywana jest w międzynarodowych centralach mających duże wiązki łącz rozmównych. Możliwość b/ prawdopodobnie będzie najczęściej wykorzystywana. Jednak dla tych central międzynarodowych, w których kończyć się będzie wiele łącz sygnałowych, administracje mogą preferować wykorzystywanie możliwości c/ i tworzyć rezerwową grupę modemów i urządzeń sygnałowych dla wspólnego wykorzystywania dla łącz rezerwowych.

8.4.3. Łącza wykorzystywane do innych celów

Łącze rezerwowe może być wykorzystywane do innych celów, lecz jest cechowane jako rezerwowe. Rozróżnić można następujące sytuacje:

a. Łącze rezerwowe wykorzystywane jest jako łącze rozmówne.

Łącze rezerwowe jest normalnie wykorzystywane jako jedno z łącz w wiązce łącz rozmównych. Należy więc przewidzieć odpowiednią akcję komutacyjną, a następnie synchronizacyjną w przy-

padku kiedy łącze to ma być wykorzystywane jako rezerwowe łącze sygnałowe..

Akcja ta jest tylko wówczas dopuszczalna, jeżeli łącze to nie jest zajęte rozmową. Z tego też powodu administracje powinny zapewnić, aby prawdopodobieństwo zajęcia tego łącza rozmową było niewielkie /aby to było ostatnie łącze w wiązce/. Modemy i urządzenia sygnałowe mogą stanowić wspólną grupę rezerwowych urządzeń dla szeregu łączy rozmównych.

b. Kanał TASI.

Łącze rezerwowe stanowi kanał TASI. Kanał ten nie jest wykorzystywany do połączeń rozmównych. W przypadku wykorzystywania tego kanału jako łącza rezerwowego energia sygnałów jest wystarczająca, aby uruchomić detektor mowy urządzenia TASI i związać na sztywno kanał TASI z modemem. Możliwość b/ nie może być uważana jako rozwiązanie ogólne, ponieważ nie wszystkie centra-
le połączone ze sobą są systemami TASI.

ZALECENIE Q.293

8.5. Przedziały czasowe, w których wykonywane są pomiary bezpieczeństwa

Zdefiniować należy następujące czasy:

T_o = moment, od którego zaczyna się rozpoznawanie uszkodzenia,

T_w = moment, w którym następuje alarm uszkodzenia /np. aby zająć rezerwowe łącze sygnałowe normalnie wykorzystywane do innych celów/ ,

T_d = moment, w którym następuje decyzja przełączenia na łącze rezerwowe,

T_u = moment, w którym następuje przełączenie ruchu sygnałowego na łącze rezerwowe.

Przedziały czasowe $T_w - T_o$ oraz $T_u - T_d$ nie są zdefiniowane, wiadomo bowiem, że te przedziały czasowe będą znacznie różniły się w różnych metodach rezerwowania łącza sygnałowych.

Przedział czasowy $T_d - T_o$ nie zawiera czasu reakcji procesora.

Wartość ta określona jest w następujących stanach:

- przy przerwie łącza /zalecenie Q.291 pkt. 8.3.1a i 8.3.1b/, gdy 31 ± 1 jednostek sygnałowych odebranych będzie błędnie,
- jeśli miernik stopy błędów jednostek sygnałowych wykaże zawyżoną wartość /8.3.1c/,
- po zerwaniu synchronizmu bloków /pkt. 8.3.1d/, jeśli synchronizm ten nie może być osiągnięty w ciągu 350 ms.

8.6. Przejście na łącze rezerwowe i powrót na łącze podstawowe

8.6.1. Przejście na rezerwowe łącze sygnałowe

a. Rozważmy przypadek, gdy między dwoma centralami A i B wystąpi uszkodzenie łącza sygnałowego powodujące przerwę obydwu kierunków transmisji. Obydwie centrale po upływie czasu T_d zainicjują proces synchronizacji /zalecenie Q.278/ na rezerwowym łączu sygnałowym. Gdy obydwie centrale są poprzez rezerwowe łącze sygnałowe już w stanie synchronizmu, processory powodują przełączenie ruchu sygnałowego bez żadnego okresu próbnego.

W momencie wykrycia uszkodzenia łącza sygnałowego po czasie T_d każda z central nadaje informacje o uszkodzeniu łącza sygnałowego na łącze uszkodzone.

Informacje te składają się z pewnej liczby sygnałów przełączania na łącze rezerwowe /w celu uzupełnienia nadawanego bloku/ oraz jednostki potwierdzającej, a następnie z ciągłego strumienia na przemian bloków składających się z jedenastu jednostek synchronizujących plus jedna jednostka potwierdzająca i jedenastu jednostek zawierających sygnały przełączenia na łącze rezerwowe plus jedna jednostka potwierdzająca. Jeśli centrala nie jest w stanie zaakceptować odebraną jednostkę sygnałową, wówczas odpowiedni bit w jednostce potwierdzającej, która potwierdza odebraną jednostkę sygnałową, powinien być równy jedności.

Jeśli zerwany został synchronizm, wówczas wszystkie bity potwierdzające powinny być równe 1. W tym przypadku numer bloku nadawanego powinien ciągle wzrastać o jedność, a natomiast numer bloku odbieranego powinien być ciągle powtarzany. Po uzyskaniu synchronizmu na kierunku przychodzącym wskaźniki potwierdzające powinny mieć wartości zgodnie z zaleceniem Q.278 pkt. 6.8.2. Numer bloku potwierdzonego należy zmienić i powinien zgadzać się z numerem bloku, który został normalnie otrzymany. Po włączeniu łącza rezerwowego do ruchu każda centrala retransmituje na tym łączu wszystkie oczekujące sygnały, które mają być retransmitowane i wszystkie sygnały nie potwierdzone przez drugą centralę, a następnie dopiero nadaje normalny ruch sygnałowy zgodnie z zaleceniem Q.291 pkt. 8.1.

b. Załóżmy, że tylko jeden kierunek łącza sygnałowego został

uszkodzony, kierunek od A do B. Uszkodzenie to wykryje centrala B po upływie czasu T_d i ta centrala będzie działała zgodnie z punktem 8.6.1a.

Centrala A po odebraniu na pracującym łączu sygnałowym dwóch sygnałów przełączenia na łącze rezerwowe w ciągu trzech sekund inicjuje proces synchronizacyjny na łączu rezerwowym. Centrala A nadaje tylko bloki jednostek sygnałowych składających się z jedenastu jednostek synchronizujących plus jedna jednostka potwierdzająca na uszkodzonym kanale od A do B. Centrala A następnie retransmituje wszystkie nie potwierdzone informacje zgodnie z zaleceniem Q.291 pkt. 8.1. i przełącza cały ruch sygnałowy na łącze rezerwowe.

c. Jeżeli w centrali istnieje więcej niż jedno łącze rezerwowe, łączność sygnałowa powinna być odtworzona najpierw na synchronizowanych drogach, jak np. na drodze quasi-skojarzonej lub na łączu sygnałowym rezerwowym, będącym w stanie synchronizmu.

Łącza sygnałowe rezerwowe wykorzystywane do innych celów są w tym momencie zajmowane i wyłączone z ruchu. Po upływie czasu T_d jedna z rezerwowych dróg będzie wybrana poprzez przeszukiwanie wszystkich możliwych dróg w z góry ustalony sposób uzgodniony między zainteresowanymi administracjami.

Jeżeli uszkodzenie wystąpi na łączu sygnałowym rezerwowym, wówczas, podobnie jak na łączu podstawowym, przesyłane są informacje o uszkodzeniu łącza. Jeżeli łącze to przenosi trafik sygnałowy, wówczas należy postępować zgodnie z zaleceniem Q.291 pkt. 8.2.

8.6.2. Powrót na zasadnicze łącze sygnałowe

Po uzyskaniu przez centrale synchronizmu na naprawionym łączu sygnałowym rozpoczyna ona jednodominutowy okres obserwacji tego łącza. Jeśli stopa błędów jednostek sygnałowych przyjmie wartość, która umożliwi powrót na to łącze, wówczas centrala zaprzestaje nadawania informacji o uszkodzeniu łącza sygnałowego i nadaje bloki jednostek sygnałowych, zawierające jedenaście jednostek synchronizujących i jedną jednostkę potwierdzającą. Aby powrócić na łącze zasadnicze, centrala A, która inicjuje powrót na to łącze, nadaje na łączu zasadniczym dwa sygnały przełączenia ruchu. Od tego momentu, do chwili, kiedy powrót nie został całkowicie zakończony lub też nie nastąpiła odmowa powrotu na łącze zasadnicze, centrala A musi przyjąć i przetworzyć wszystkie sygnały otrzymane z obu łączów sygnałowych - zasadniczego i rezerwowego. Gdy centrala B odbierze sygnał przełączenia ruchu, wiedząc o tym, że łącze zasadnicze jest już dobre, odpowiada sygnałem potwierdzenia przełączenia ruchu na łączu zasadniczym. Teraz centrala B przełącza trafik sygnałowy z łącza rezerwowego na łącze zasadnicze. Gdy centrala A odbierze jeden sygnał potwierdzający przełączenie ruchu, wówczas przełącza swój trafik sygnałowy z łącza rezerwowego na łącze zasadnicze. Jeśli którakolwiek z central odbierze sygnał przełączenia ruchu na łącze, które już przenosi trafik sygnałowy, wówczas sygnał ten musi być potwierdzony. Do chwili zakończenia sekwencji sygnałów przełączenia ruchu i ich potwierdzenia, wszystkie sygnały przekazywane są na rezerwowym łączu sygnałowym.

Po zakończeniu tej sekwencji obydwie centrale przełączają

ruch na łącznie zasadnicze, jednak nadal nadzorują łącznie rezerwowe, dopóty, dopóki wszystkie sygnały, początkowo nadane na łącznie rezerwowym, nie będą potwierdzone. Sygnały pierwotnie nadane na łącznie rezerwowym i nie potwierdzone, ponieważ zostały odebrane błędnie, muszą być retransmitowane na tym łącznie rezerwowym. Po upływie 5 ± 1 sekundy, gdy wszystkie sygnały zostały potwierdzone na łącznie rezerwowym, każda centrala przywraca pierwotny stan łączy rezerwowych. Łącznie, które normalnie wykorzystywane było jako łącznie rozmówne, przywracane jest natychmiast do ruchu przez nadanie sygnału odblokowania i oczekiwanie na sygnał potwierdzający to odblokowanie. Jeśli centrala B zdecydowała się nie powracać na łącznie zasadnicze, wówczas, po otrzymaniu sygnału przełączenia ruchu, nie nadaje sygnału potwierdzenia przełączenia ruchu. Centrala A musi czekać na odbiór sygnału potwierdzającego przełączenie ruchu około dwóch minut.

Jeśli w tym czasie potwierdzenie to nie nadejdzie, centrala A nadaje dwa następne sygnały przełączenia ruchu i powtórnie czeka 2 minuty. Jeśli centrala A zdecyduje zakończyć cykl przełączenia na łącznie zasadnicze łącznie sygnałowe, może to zrobić w każdej chwili przez przerwanie tego procesu i nadanie informacji o uszkodzeniu łącznie sygnałowego, tak jak przy normalnym przejściu na łącznie rezerwowe. W przypadku jeśli przejście na łącznie zasadnicze zostało przerwane zanim sekwencja sygnałów przełączenia ruchu została zakończona, wówczas obie centrale pracują na rezerwowym łącznie sygnałowym. W przypadku jeśli obydwie centrale A i B w jednym czasie chcą powrócić na łącznie zasadnicze, wówczas każda centrala, która już nadała dwa sygnały przełączenia ruchu, musi od-

powiedzieć sygnałem potwierdzającym przełączenie ruchu i przenosi ruch sygnałowy na zasadnicze łącze sygnałowe.

8.6.3. Przełączenie ruchu z pracujących łączy sygnałowych

8.6.3.1. Ręczne przełączenie ruchu

a. W przypadku gdy konieczne jest przejście na łącze rezerwowe z powodu przekrosowań, zmian łączy, zabiegów konserwacyjnych itp. na łączu zasadniczym, wówczas centrala A, która pragnie przejść na łącze rezerwowe, przesyła sygnał ręcznego przejścia na łącze rezerwowe. Centrala B odbierając ten sygnał, jeżeli zgadza się na to przełączenie, odpowiada sygnałem potwierdzającym ręczne przełączenie ruchu. Jeśli drogą rezerwową jest droga quasi-skojarzona lub łącze będące w stanie synchronizmu, wówczas centrale A i B przełączają swój trafik natychmiast po wymianie sygnałów przełączenia ruchu. Jeśli łączem rezerwowym jest łącze nie będące w stanie synchronizmu, wówczas po odebraniu sygnału potwierdzającego ręczne przejście na łącze rezerwowe centrala A nadaje dwa sygnały przełączenia ruchu na tym łączu, po uzyskaniu na nim synchronizmu i po okresie 1-minutowej jego obserwacji. Centrala B odpowiada na odebrany sygnał przełączenia ruchu sygnałem potwierdzającym przełączenie ruchu i przełącza swój trafik sygnałowy na to wybrane łącze rezerwowe, jeśli również upłynął okres 1-minutowej obserwacji tego łącza. Po odebraniu jednego sygnału potwierdzającego przełączenie ruchu centrala A przełącza również swój trafik sygnałowy na nowe łącze.

We wszystkich przypadkach obydwie centrale A i B nadal nadzorują przez okres 5 ± 1 sekundy łącze zasadnicze, dopóki wszyst-

kie sygnały, które pierwotnie były na tym łączu nadawane i nie zostały potwierdzone będą miały możliwość być prawidłowo przekazane. Dalsze przełączenie ruchu z pierwszego łącza rezerwowego na następne łącze rezerwowe może nastąpić, wykorzystując procedurę opisaną w punkcie 6.6.3.2.

Dalsze przełączenie ruchu na inne łącze rezerwowe inicjuje centrala A.

b. Jeśli centrala A i centrala B jednocześnie nadają sygnały ręcznego przejścia na łącze rezerwowe, wówczas obydwie centrale muszą wysłać również potwierdzenia odbioru sygnałów ręcznego przejścia na łącze rezerwowe. W przypadku wykorzystywania drogi quasi-skojarzonej lub łączu będących w stanie synchronizmu, obydwie centrale A i B przełączają swój trafik sygnałowy natychmiast po odebraniu sygnału potwierdzenia ręcznego przejścia na łącze rezerwowe. We wszystkich innych przypadkach każda centrala po odebraniu na łączu zasadniczym sygnału potwierdzenia ręcznego przejścia na łącze rezerwowe nadaje na wybranym łączu rezerwowym dwa sygnały przełączenia ruchu, które to sygnały muszą być przez drugą końcówkę potwierdzone. Jeśli centrala odbierze sygnał przełączenia ruchu podczas gdy oczekuje ona na odebranie sygnału potwierdzającego przełączenie ruchu, wówczas, po nadaniu dwóch sygnałów przełączenia ruchu, centrala ta przełącza swój trafik sygnałowy z łącza zasadniczego na łącze rezerwowe bezpośrednio po nadaniu sygnału potwierdzającego przełączenie ruchu.

c. W przypadku jeśli sygnał ręcznego przejścia na łącze rezerwowe nie jest potwierdzony przez drugą centralę, wówczas musi

upłynąć czas około 1 minuty przed powtórным nadaniem tego sygnału. Jeśli i ten drugi sygnał nie będzie potwierdzony, wówczas należy zaalarmować obsługę. Centrala, która inicjuje ręczne przejście na łącze rezerwowe, musi również inicjować powrót na łącze zasadnicze, jak to opisano w punkcie 8.6.2. W przypadku jeżeli obydwie centrale jednocześnie inicjują ręczne przejście na łącze rezerwowe, wówczas którakolwiek z nich może również inicjować powrót na łącze zasadnicze.

8.6.3.2. Automatyczne przełączenie ruchu. Automatyczne przełączenie ruchu z pierwszej drogi rezerwowej, będącej drogą quasi-skojarzoną lub łączem będącym w stanie synchronizmu, na następną drogę rezerwową może następować na podstawie uzgodnień między poszczególnymi administracjami. Procedura ta może być wykorzystywana w celu ograniczenia ruchu w punkcie transferu sygnałów lub w celu zwolnienia łącza będącego w stanie synchronizmu.

Bezpośrednio po przełączeniu trafiku sygnałowego na łącze rezerwowe, będące w stanie synchronizmu, obydwie centrale przystępują do uzyskania synchronizmu na następnym łączu rezerwowym. Jeśli jest jeszcze do dyspozycji więcej niż jedno łącze rezerwowe, wówczas obydwie centrale wykonują następujące czynności wyboru łącza i uzyskują na nim synchronizm.

Każda centrala wybiera pierwsze łącze nie będące w stanie synchronizmu i przystępuje do jego synchronizacji w ciągu określonego czasu wynoszącego $5 \pm 0,25$ sekundy w jednej centrali i $7,5 \pm 0,25$ sekundy w drugiej centrali. Wybór łącza rezerwowego jak również odpowiednie czasy muszą być ustalone między administracjami na drodze bilateralnej.

Jeśli w ciągu tego określonego czasu synchronizm nie zostanie uzyskany, wówczas kolejno próbuje się uzyskać synchronizm na następnych łączach rezerwowych. Jeśli również na następnych łączach nie będzie można uzyskać synchronizmu, wówczas cały cykl wyboru jest powtarzany, dopóki łącze zasadnicze nie stanie się czynne. Różnica w czasie obu central zapewnia, że nawet w przypadku jeśli centrale nie uzyskają synchronizmu na tym samym łączu rezerwowym, wówczas obydwie centrale spotkają się na następnym łączu rezerwowym z różnicą około 2 sekund.

Po uzyskaniu synchronizmu na łączu rezerwowym, jeśli stopa błędów jednostek sygnałowych przez czas jednej minuty osiągnie wartość, którą można przyjąć, wówczas następuje na wybranym łączu rezerwowym wymiana sygnałów przełączenia ruchu i potwierdzenia przełączenia ruchu, a następnie ruch sygnałowy może być na to łącze włączony zgodnie z punktem 6.8.3:1.

Jednostki sygnałowe, które pierwotnie były transmitowane na łączu poprzednim muszą być w razie konieczności retransmitowane na tym samym łączu.

8.7. Awaryjna procedura rozruchowa

a. Awaryjna procedura rozruchowa wykorzystywana jest wówczas, gdy nie może nawiązać komunikacji pomiędzy dwoma centralami. Procedurę tę wykorzystuje się bez czekania na zakończenie 1-minutowego czasu obserwacji zarówno na łączu zasadniczym jak i na wszystkich łączach rezerwowych, jeżeli nie są one sprawne lub nie można uzyskać na nich synchronizmu w ciągu 2 do 3 sekund od chwili uszkodzenia łącza zasadniczego. Każde łącze pomiędzy

dwoma centralami, na którym uzyskano synchronizm i które przeszło pozytywnie przez okres awaryjnej kontroli zgodnie z zaleceniem Q.291 pkt. 8.3.3. może być wybrane w celu przywrócenia komunikacji sygnałowej. W każdym przypadku wykorzystania awaryjnej procedury rozruchowej należy alarmować personel.

b. Jeśli na uszkodzonym łączu sygnałowym nadane są informacje o uszkodzeniu łącza, wówczas sygnały te powinny być nadawane tak długo, dopóki łącze to nie przeszło okresu badania awaryjnego.

Jeśli w jakimkolwiek momencie po zakończeniu awaryjnego okresu obserwacji miernik stopy błędów jednostek sygnałowych wskaże niedostateczną jakość sygnałów na łączu, należy powtórnie nadawać informację o uszkodzeniu łącza sygnałowego.

Aby zmniejszyć do minimum liczbę połączeń, które mogą być zakłócone przez stan awarii, należy stosować zalecenie Q.291 pkt. 8.1. w celu wyłączenia wolnych łączów rozmównych z ruchu. Zaleca się, aby wszystkie możliwe sygnałowe łącza rezerwowe w jednym czasie podlegały awaryjnej procedurze rozruchowej. Obydwie centrale dołączają końcowe urządzenia sygnałowe do maksymalnej liczby dostępnych kanałów telefonicznych. Z procedury tej wykluczone są drogi quasi-skojarzone:

Łącza zasadnicze i wszystkie łącza rezerwowe będące w stanie synchronizmu mają już urządzenia sygnałowe dołączone do nich na stałe. Końcowe urządzenia sygnałowe dla niesynchronizowanych łączów rezerwowych stanowią pewną grupę wspólnych urządzeń. Załóżmy, że całkowita liczba łączów jest równa N , a liczba rezerwowych zakończeń łączów jest T , wówczas jeżeli T jest więk-

sze od N, każdy kanał może być wyposażony w rezerwową zakończenie sygnałowe. W tym przypadku można przystąpić do jednoczesnej synchronizacji na wszystkich łączach rezerwowych.

c. Jeżeli jedno lub kilka łączy pozytywnie zakończyło okres obserwacji awaryjnej, na łączach tych nadane będą dwa awaryjne sygnały przełączenia ruchu w odstępach co 2 do 3 sekund. Każda centrala musi odbierać i przetwarzać wszystkie sygnały na łączu, na którym nadany został sygnał awaryjnego przełączenia ruchu. Chociaż obydwie centrale mogą nadawać awaryjny sygnał przełączenia ruchu, tylko jedna centrala /ustalona przez zainteresowane administracje/ potwierdzi ten sygnał. Obydwie centrale nadają pary sygnałów awaryjnego przełączenia ruchu w odstępach 2 do 3 sekund poprzez łącza, które pozytywnie przeszły awaryjny okres obserwacji, dopóki jedna z central nie nada dwóch sygnałów potwierdzających przełączenie ruchu i jeden z tych sygnałów zostanie prawidłowo odebrany.

Po odebraniu dwóch sygnałów awaryjnego przełączenia ruchu w ciągu 3 sekund na jednym lub kilku łączach, druga centrala wybierze jedno z tych łączy i odpowiada na nim dwoma sygnałami potwierdzającymi przełączenie ruchu. Od tej chwili trafik sygnałowy może być przełączony na to łącze.

8.8. Uszkodzenie rezerwowego łącza sygnałowego będącego w stanie synchronizmu

Po wykryciu uszkodzenia na łączu sygnałowym rezerwowym będącym w stanie synchronizmu centrala nadaje informacje o uszkodzeniu łącza zgodnie z punktem 8.6.1a. Odebranie tego sygna-

łu przez drugą centralę oznacza, że łącze to nie może być wykorzystywane jako rezerwowe.

Jeśli obydwie centrale po usunięciu uszkodzenia są ponownie w synchronizmie poprzez łącze rezerwowe, a stopa błędów jest zgodna z zaleceniem Q.291 pkt. 8.3.3., to centrale przestają nadawać informacje o uszkodzeniu łącza i zaczynają nadawać bloki zawierające jedenaście jednostek synchronizujących plus jedną jednostkę potwierdzającą.

Aby potwierdzić, że 1-minutowy okres próbny został zakończony w obu centralach, centrala A, która zakończyła ten okres, wysyła dwa sygnały gotowości na łączu rezerwowym. Gdy centrala B odbierze 1 sygnał gotowości i wie, że łącze rezerwowe jest sprawne, odpowiada sygnałem potwierdzającym gotowość na tym łączu rezerwowym. Gdy centrala A odbierze ten sygnał, jest to dla niej potwierdzeniem, że łącze rezerwowe jest zdadne do pracy.

SKRÓTY UŻYWANE W SPECYFIKACJI SYSTEMU SYGNALIZACJI NR 6

ACU	- jednostka potwierdzająca
ADC	- informacja adresowa pełna - połączenie płatne
ADI	- informacja adresowa niepełna
ADN	- informacja adresowa pełna - połączenie nie płatne
ADX	- informacja adresowa pełna - automat wrzutowy
AFC	- informacja adresowa pełna - abonent wolny - połączenie płatne
AFN	- informacja adresowa pełna - abonent wolny - połączenie nie płatne

- AFX - informacja adresowa pełna - automat wrzutowy wolny.
- ANC - sygnał odezwania się połączenie płatne
- ANN - sygnał odezwania się połączenie niepłatne
- BLA - sygnał potwierdzający blokadę
- BLO - sygnał blokady
- CB1-3 - sygnał końca rozmowy nr 1 - nr 3
- CFL - sygnał zerwania połączenia
- CGC - sygnał zajętości wiązki łączy
- CLF - sygnał rozłączenia
- COF - sygnał konfuzji
- COT - sygnał ciągłości łączy rozmównych
- CSSN - kolejny numer stanu łącza
- FOT - sygnał interwencji
- IAM - wstępna informacja adresowa
- ISU - wstępna jednostka sygnałowa
- LOS - sygnał uszkodzenia łącza
- LSU - jednostka sygnałowa odosobniona
- MRF - sygnał odrzucenia połączenia
- MUM - jednostka tandemowa
- NMM - sygnały utrzymania sieci i zarządzania siecią
- NNC - sygnał zajętości w sieci krajowej
- RA1-3 - sygnał powtórnego odezwania się nr 1 ... nr 3
- RLG - sygnał zwolnienia blokady
- SAM1-7 - następne informacje adresowe nr 1 ... nr 7

SCU	- jednostka sygnałowa kontrolna systemu
SEC	- sygnał zajętości urządzeń komutacyjnych
SNM	- sygnał zarządzania siecią
SSB	- sygnał abonent zajęty /elektryczny/
SST	- sygnał abonent nieosiągalny
SSU	- następna jednostka sygnałowa
SU	- jednostka sygnałowa
SYU	- jednostka synchronizująca
UBA	- sygnał potwierdzenia odblokowania
UBL	- sygnał odblokowania
VNN	- sygnał - wolny numer w sieci krajowej

ZAŁĄCZNIK NR 2 DO SPECYFIKACJI
SYSTEMU SYGNALIZACJI NR 6
/ZALECENIE Q.267/

Tablice sekwencji sygnałów

1. Załącznik obejmuje następujące tablice:

- Tablica 3 /1/ - sygnały odbierane przy rozmowie przychodzącej
- Tablica 4 /2/ - sygnały nadawane przy rozmowie przychodzącej
- Tablica 5 /3/ - sygnały odbierane przy rozmowie wychodzącej
- Tablica 6 /4/ - sygnały nadawane przy rozmowie wychodzącej
- Tablica 7 /5/ - sekwencje sygnałów blokady i odblokowania
- Tablica 8 /6/ - przedziały czasowe

Skróty używane w powyższych tablicach podane są na końcu specyfikacji.

2. Tablice sekwencji sygnałów składają się z pionowych kolumn i poziomych rubryk. Na górze każdej kolumny znajduje się skrót sygnału telefonicznego, nadawanego bądź odbieranego. Pierwsza i druga kolumna określa stan łącza. Pierwsza kolumna określa kolejny numer stanu łącza, a w kolumnie drugiej stan łącza określony jest przez aktualnie odebrany sygnał.

CSSN 00	- określa, że łącze jest wolne,
CSSN 11-17	- określa wszystkie stany łącza przy rozmowie przychodzącej,
CSSN 51-62	- określa wszystkie stany łącza przy rozmowie wychodzącej,
CSSN 91-98	- określa sekwencje sygnałów blokady i odblokowania.

Przykład nr 1

Odbierając IAM /tablica 3/ w stanie CSSN - 11 /stan, w którym już odebrano IAM lub odebrano IAM i jeden lub kilka SAM/, łącze pozostanie w tym samym stanie /CSSN - 11/, a nowa IAM jest ignorowana, jeżeli jest identyczna z odebraną poprzednio lub wstecz nadawany jest sygnał konfuzji, jeżeli informacje te się różnią.

Przykład nr 2

Jeżeli w stanie, gdy łącze jest wolne /CSSN - 00, tablica 3/ odebrany będzie sygnał konfuzji /COF/, w tablicy odczytujemy 62 i PS. Zanim łącze może przejść w stan 62 /tablica 6/ należy nadać w przód sygnał rozłączenia. Należy zapobiec zwolnieniu łącza, dopóki wymogi CSSN - 62 nie będą spełnione, to znaczy nie będzie odebrany sygnał zwolnienia blokady /RLG/. Teraz dopiero łącze może być zwolnione /CSSN - 00/.

Sygnały odbierane przy rozmowie wychodzącej

Kod	Opis	Odbierany sygnał																		
		IAM	SAM	COT	CLF	CGC, NNC	AD1, SEC, SSB SSF, VNN, LOS	COP	ADC, ADN, ADX	ATC, AFN, AFX	ANC, ANN	CB 1	RA 1	CB 2	RA 2	CB 3	RA 3	RLG	CPL	KRF
51	IAM(S) lub IAM(S) + SAM(S)	H RT	51 WA	51 WA	51 WA/51 SR	62	62	62	RT								62	RT	62	RS
52	IAM(S) + COT(S) lub IAM(S) + SAM(S) + COT(S)	H RT	52 WA	52 WA	52 WA/52 SR	62	62	62	RT	53	54	55	52	52	52	52	62	RT	62	RS
53	ADC(R) lub ADN(R) lub ADX(R)					62				55	55	53	53	53	53	53			62	
54	ATC(R) lub AFN(R) lub AFX(R)									55	55	54	54	54	54	54			62	
55	ANC(R) lub ANN(R)								55	55	55	55	55	55	55	55			62	
56	CB1 (R)																			
57	RA1 (R)																			
58	CB2 (R)																			
59	RA2 (R)																			
60	CB3 (R)																			
61	RA3 (R)																			
62	CLF(S)	62 WA/62 SC																		

Rozmowa wychodząca

T a b l i c a 7(5)

Sekwencja sygnałów blokady i odblokowania

K 75 95	Stan łącza	Odbierany sygnał				Nadawany sygnał			
		BLO	BLA	UBL	UBA	BLO	BLA	UBL	UBA
91	BLA(S)	91		94		97			
		SB		SN					
92	BLA(R) + BLA(S)	92		93					98
		SB		SN					
93	BLA(N)	92		93					96
		SB		SN					
94	nie zablokowane	91		94		95			
		SB		SN					
95	BLO(S)	97	93	95		95			
		SB		SN					
96	UBL(S)	98		96	94				96
		SB		SN					
97	BLA(S) + BLO(S)	97	92	95		97			
		SB		SN					
98	BLA(S) + UBL(S)	98		96	91				98
		SB		SN					

Uwaga. Sygnały te mogą występować w każdej fazie połączenia.

Symbole zawarte w tablicach 3(1), 4(2), 5(3) i 6(4)

- zignoruj odebrany sygnał
- wstrzymania nadawanie tego sygnału,
- jednoczesne zajęcie łącza,
- CP - porównaj dwie odebrane informacje adresowe:
 - jeśli są identyczne - jedną zignoruj,
 - jeśli są różne - nadaj sygnał konfuźji,
- PS - wstrzymania zwolnienie łącza
- RR - retransmituj odrzucony sygnał na innym łączu sygnałowym (zgodnie z zaleceniem 4.206 punkt 4.6.2.3.)
- RS - kieruj powtórnie to połączenie na inne łącze sygnałowe
- RT - kieruj to połączenie na inne łącze rozmówne. Akceptuj wstępną informację adresową w przypadku podwójnego zajęcia
- SB - nadaj sygnał potwierdzenia blokady
- SC - nadaj sygnał konfuźji
- SN - nadaj sygnał potwierdzenia odblokowania
- SR - nadaj sygnał zwolnienia blokady
- TR - przekaz ton sygnał, jeżeli jestes centralą tranzystorową zignoruj ten sygnał, jeżeli jestes centralą wyjściową
- VA - czekaj - (tabl. 6)
- VO - czekaj, jeżeli jestes pierwszą centralą w systemie sygnalizacji nr 6 (tabl. 6).
Przekaz odebrany sygnał, jeżeli jestes centralą tranzystorową w systemie sygnalizacji nr 6
- WP - czekaj (tabl. 6)
- R - sygnał odebrany
- S - sygnał nadany

Przedziały czasowe

T a b l i c a 8(6)

GSSN	Odebrany sygnał	Stan łącza	Przedział czasu (1)	Zatrzymanie liczenia czasu przy odbiorze	Działanie, jakie należy podjąć	
					po zakończeniu czasu kontrolnego	przed zakończeniem czasu kontrolnego
00	SAM	Odbiór SAM, gdy łącze jest wolne	500 ms + 2T _p	IAM	Zignoruj pozostań w GSSN 00	Przejdź do GSSN 11
00	CLF	Odbiór CLF, gdy łącze jest wolne	"	IAM	Nadań RIg pozostań w GSSN 00	Zignoruj IAM nadań RIg pozostań w GSSN 00
51 52	SAM	Odbiór SAM po nadaniu IAM lub nadanie IAM+SAM przez centralę przyściową	"	IAM	Zignoruj pozostań w GSSN 51 lub w GSSN 52	Podrójne zajęcie (2)
51 52	COT	Odbiór COT przed IAM w centrali przyściowej	"	IAM	Zignoruj pozostań w GSSN 51 lub w GSSN 52	Podrójne zajęcie (3)
51 52	CLF	Odbiór sygnału rozłączenia po nadaniu IAM lub nadaniu IAM+SAM w centrali przyściowej (4)	"	IAM	Nadań RIg pozostań w GSSN 51 lub w GSSN 52	Podrójne zajęcie nadań RIg, pozostań w GSSN 51 lub GSSN 52
52 53 54	CB1 RA1	Odbiór CB1 lub RA1 przed odbiorem ANC lub ANN	"	ANC ANN	Zignoruj pozostań w GSSN 52 lub w GSSN 53 lub w GSSN 54	(5)
55 do 61	CB1 CB2 CB3 RA1 RA2 RA3	Sprawdzanie sekwencji CB ₁ oraz RA _j	"	Zgubienie CB ₁ lub/1 RA	Zignoruj pozostań w GSSN 55 do GSSN 61	(6)
62	IAM	Odbiór IAM po nadaniu CLF w centrali przyściowej	"	RIg	Zignoruj pozostań w GSSN 62	Akceptuj IAM przejdź GSSN 11

Tablice sekwencji sygnałów

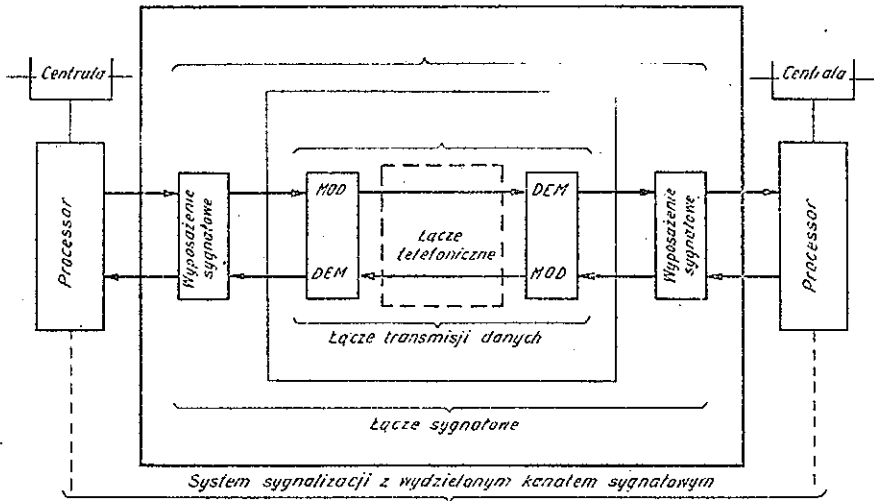
Uwagi do tablicy 8.

- ① Przedział czasu musi obejmować największy czas propagacji w pętli łącza sygnałowego (kablowego lub satelitarnego). Przedział ten określony jest następująco:

$$\begin{aligned} T_{rt} &= 26 T_e + 2 T_c + 2 T_p \quad (\text{dla LSU}) \\ &= 30 T_e + 2 T_c + 2 T_p \quad (\text{dla 5-SU, IAM}) \\ &< 500 \text{ ms} + 2 T_p \end{aligned}$$

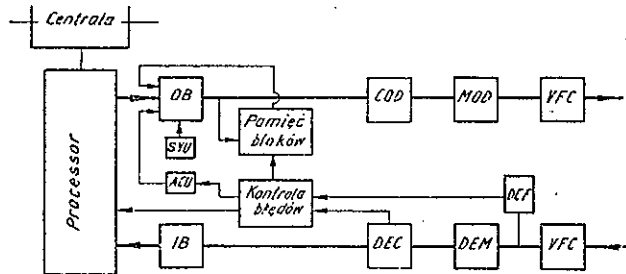
gdzie T_{rt} jest maksymalnym czasem retransmisji błędnie odebranej jednostki.

- ② Akceptuj połączenie przychodzące i przejdź do CSSN 11. Kieruj powtórnie połączenie wychodzące na inne łącze.
- ③ Akceptuj połączenie przychodzące i przejdź do CSSN 12. Kieruj powtórnie połączenie wychodzące na inne łącze.
- ④ Jeżeli w czasie oczekiwania odebrany będzie sygnał konfuzji, sygnał zajętości, sygnał stanu Ab B lub sygnał - informacja adresowa niepełna, należy rozłączyć połączenie wychodzące i opóźnić nadanie sygnału rozłączenia, aż do zakończenia się czasu kontrolnego lub do odbioru wstępnej informacji adresowej.
- ⑤ W pierwszej centrali pracującej systemem sygnalizacji nr 6 przejdź do CSSN 56 lub CSSN 57 i nadaj sygnał odezwania się, jeżeli przeszedłeś do CSSN 57.
- ⑥ Jeżeli przed zakończeniem się czasu kontrolnego odebranych będzie w prawidłowej kolejności dwa lub więcej sygnałów końca rozmowy lub powtórnego odezwania się, należy sygnały te akceptować. Opóźnione sygnały muszą być odebrane, a następnie uznane za niepotrzebne.



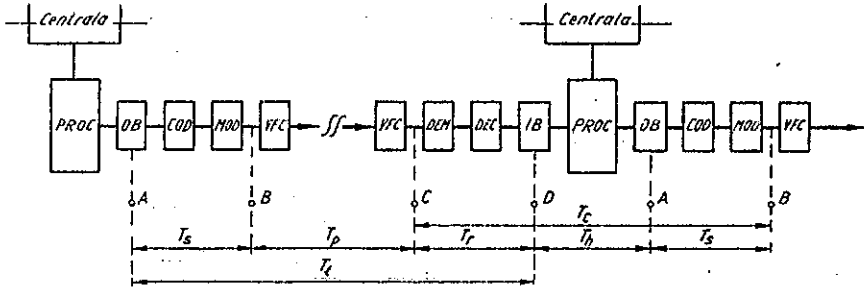
Rys. 1. /rys. 1/ Schemat łączą sygnałowego

Uwaga. W nawiasach podano numer rysunku w oryginalnym tekście Księgi Zielonej CCITT.



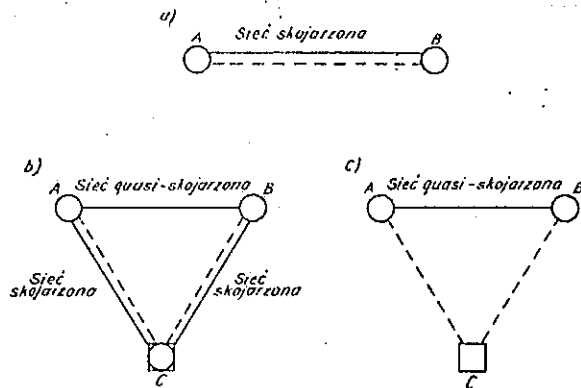
Rys. 2. /rys. 2/ Schemat blokowy urządzeń końcowych System sygnalizacji nr 6

OB - pamięć wyjściowa, IB - pamięć przyściowa, SYU - generator jednostek synchronizujących, ACU - generator jednostek potwierdzających, DEC - dekodery, COD - kodery, MOD - modulatory, DEM - demodulatory, DCF - detektor uszkodzeń łączą sygnałowego, VFC - łączą telefoniczne



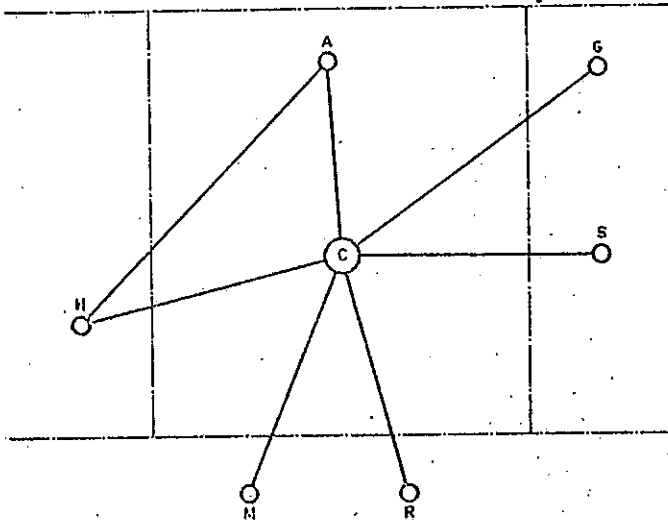
Rys. 3. /rys. 3/ Diagram czasów przejścia sygnałów przez urządzenia systemu sygnalizacji nr 6

VFC - łącze telefoniczne, MOD - modulator, DEM - demodulator, COD - koder, DEC - dekodery, PROC - processor, OB - pamięć wyjściowa, IB - pamięć przyściowa, T_c - czas przejścia przez centralę, T_n - czas przetwarzania danych, T_p - czas propagacji w łączu telefonicznym, T_r - opóźnienie wnoszone przez odbiornik, T_s - opóźnienie wnoszone przez nadawnik, T_t - całkowity czas przejścia



Rys. 4. /rys. 4/ Przykłady sieci skojarzonych i nieskojarzonych

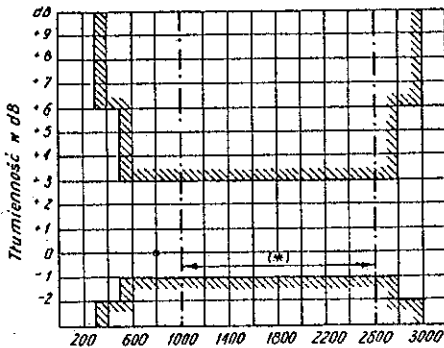
- łącza rozmówne
- - - łącza sygnałowe
- centrale
- punkty transferu sygnałów
- ◻ centrale działające jednocześnie jako punkty transferu sygnałów



Rys. 5. /rys. 13/ Przykład analizy cyfr w centrali tranzytowej

----- granice państw

Uwaga. Szczegółowy opis analizy cyfr podany jest w zaleceniu Q.126 opublikowanym w tomie VI Księgi Błękitnej; tłumaczenie polskie WKiŁ, rok wydania 1969.

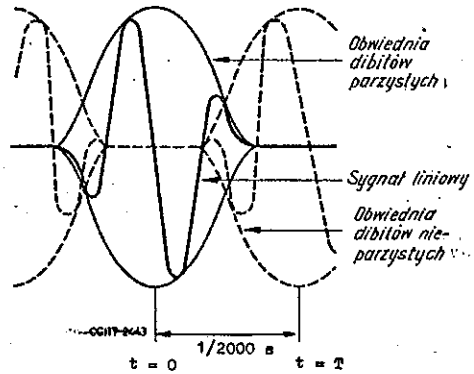
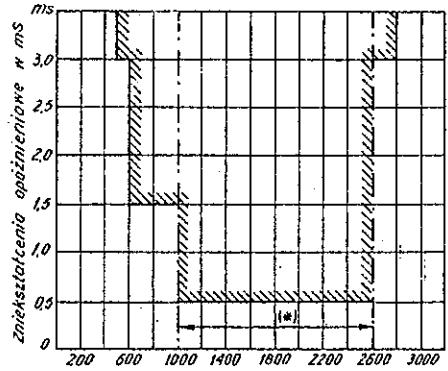


Rys. 6. /rys. 14/ Zniekształcenia liniowe łącza telefonicznego

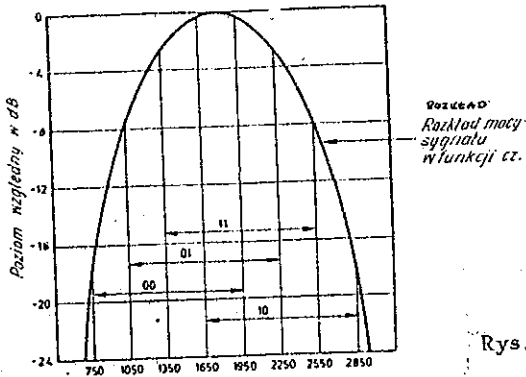
x/ Pasmo częstotliwości wykorzystywane przez urządzenia systemu sygnalizacji nr 6. Charakterystyki łącza wzięto z zalecenia M.102

Rys. 7. /rys. 15/ Dopuszczalne zniekształcenia opóźnieniowe łącza telefonicznego

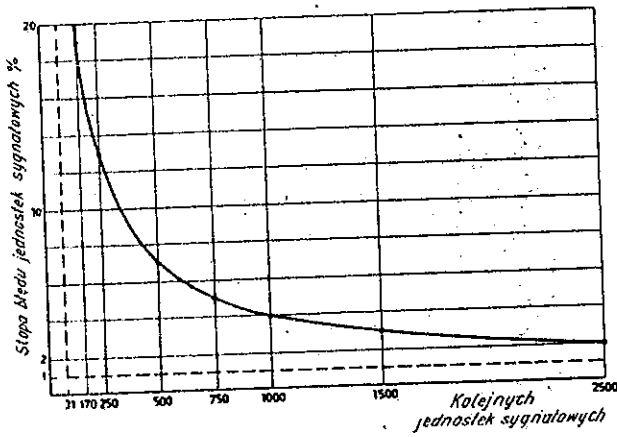
x/ Pasmo częstotliwości wykorzystywane przez urządzenia systemu sygnalizacji nr 6. Charakterystyki łącza wzięto z zalecenia M.102



Rys. 8. /rys. 16/ Zespolony sygnał liniowy



Rys. 9. /rys. 17/ Rozkład mocy



Rys. 10 /rys. 19/ Miernik stopy błędów jednostek sygnałowych - krzywa pracy miernika

31 ± 1 jednostek sygnałowych odebranych błędnie powoduje przełączenie na łącze rezerwowe.

Uwaga. Powyższy przebieg ważny jest tylko przy normalnym rozkładzie błędów.

