

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA-MIEDZESZYN

BIULETYN

INFORMACYJNY

3(208)

1982

MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

BIULETYN INFORMACYJNY

ROK 22

WARSZAWA 1982

NR 3/208/

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
Branżowy Ośrodek
Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej

Redakcja Biuletynu Informacyjnego

Redaktor Naczelny - prof. mgr inż. Lesław Kędziński
Z-ca Redaktora Naczelnego - doc. dr inż. Krystyn Plewko

Redaktorzy działów:
doc. mgr inż. Władysław Cetner, doc. mgr inż. Adam Moniuszko

Adres Redakcji:
Instytut Łączności,
Branżowy Ośrodek
Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej
Warszawa - Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: mgr K. Juskiewicz

Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 625. Wpłynęło do
Działu Wydawniczego 6.VII.1982 r.
Druk ukończono we wrześniu 1982 r.

Jerzy Trechciński

ZASTOSOWANIE JĘZYKA SYMBOLICZNEGO
DO OPISU PRZEBIEGÓW SYGNALIZACJI KOMUTACYJNEJ
W POŁĄCZENIACH TELEFONICZNYCH

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Sygnalizacja liniowa	2
3. Przebiegi komutacyjne i sygnały na odcinku terminal abonencki - centrum komutacyjne	4
4. Nowe możliwości zapisu przebiegów i procesów komutacyjnych	8
5. Współpraca dwóch centrów komutacyjnych poprzez łączy z sygnalizacją prądem stałym	17
6. Współpraca dwóch centrów komutacyjnych poprzez łączy cyfrowe	25
7. Rozwój sygnalizacji rejestrowej	38
8. System sygnalizacji R2	40
9. Połączenia w sieci krajowej, zawierającej centra komutacyjne z sygnalizacją współzależną i centra z sygnalizacją dekadową	47
10. Połączenia za pośrednictwem międzynarodowego centrum komuta- cyjnego, wyposażonego w urządzenia do sygnalizacji R2	56
11. Zakończenie	61
Wykaz literatury	61



ZASTOSOWANIE JĘZYKA SYMBOLICZNEGO
DO OPISU PRZEBIEGÓW SYGNALIZACJI KOMUTACYJNEJ
W POŁĄCZENIACH TELEFONICZNYCH

1. WPROWADZENIE

XI Komisja Studiów CCITT od 1973 r. prowadzi prace nad metodami opisu wymagań i programu logicznego centrów komutacyjnych o programowanym sterowaniu. W ramach tych studiów zdefiniowano podstawowe symbole logiczne i zasady proceduralne języka, który w angielsko-języcznym skrócie oznaczono SDL.

Poza szeregiem ogólnych przykładów wykorzystania, studia CCITT objęły opisy współpracy znormalizowanych systemów sygnalizacji rejestrowych w telefonicznej sieci międzynarodowej. Część systemów sygnalizacji rejestrowej opracowana została w taki sposób, że mogą one, ewentualnie z zastosowaniem również krajowych systemów sygnalizacji liniowej, być wykorzystywane w łączności krajowej po niewielkim rozszerzeniu systemu o właściwe dla tej łączności sygnały i procedury.

Dla kompleksowego ujęcia opisów przebiegów połączeń w łączności krajowej i międzynarodowej z wykorzystaniem też procedur sygnalizacji liniowej dla nich specyficznych, celowe okazało się, w wyniku omawianych tu studiów i, zastosowanie w większości symboliki i ducha języka SDL z wprowadzeniem pewnych reguł zwiększających, zdaniem autora, systematykę i przejrzystość opisów podawanych przykładowo w dokumentacji CCITT. Celowy okazał się przy tym podział centrów komutacyjnych na: wewnątrzstrefowe /miejscowe/, oznaczone dalej skrótem MCA, tranzytujące ruch międzystrefowy /między miastowe/, oznaczone ACMM, oraz tranzytujące ruch międzynarodowy, oznaczone MNA. Ten podział powinien kojarzyć się z podziałem wg kierunku załatwanego ruchu, a mianowicie - ruch wyjściowy z danego centrum oraz ruch przyjeźdźcy i tranzytowany. Dla danego typu centrum i danego kierunku ruchu wskazany jest podział programu połączenia - na podprogramy, które, jak pokazano w przykładowych wykorzystaniach metodyki opisów, mogą być z niewielkimi w zasadzie modyfikacjami wprowadzane do różnych programów.

W niniejszym opracowaniu nawiązano do typowych systemów stałoprądowej

oraz cyfrowej telefonicznej sygnalizacji liniowej, a także do sygnalizacji wybierczej dekadowej oraz rejestrowej sygnalizacji wieloczęstotliwościowej R2 i podano wykorzystanie do opisu języka SDL zgodnie z proponowanymi przez autora założeniami.

2. SYGNALIZACJA LINIOWA

Nie należą jeszcze do historii systemy telekomutacyjne, w których sygnalizacja liniowa odgrywa istotną rolę i kształtuje w znaczący sposób ich parametry techniczne i ekonomiczne. System sygnalizacji liniowej związany jest z łączyami pomiędzy obiektami telefonicznymi, współpracującymi poprzez te łącza. Wspomniane łącza służą w przypadku telefonii do transmisji informacji rozmównych oraz sygnałów tzw. liniowych pomiędzy współpracującymi obiektami. Praktycznie biorąc, omawianymi obiektami mogą być terminale /aparaty/ abonenckie oraz centra komutacyjne, a więc może występować współpraca terminala abonenckiego z centrum komutacyjnym lub też współpraca dwóch centrów między sobą. W tym ostatnim przypadku łącza zakończone są odpowiednimi terminalami /zespołami/ liniowymi we współpracujących centrach, różniącymi się od siebie dla różnych rodzajów i długości łączy. Sygnały liniowe są generowane w zasadzie przez terminale liniowe po jednej stronie łączy i odbierane przez terminale po drugiej stronie tych łączy. Sygnały liniowe w przód to takie, które transmitowane są w kierunku połączenia od tzw. strony A do strony B. Sygnały wstecz transmitowane są w odwrotnym kierunku. Można przyjąć, że po stronie A /lub przed stroną A/ danego łączya znajduje się abonent wywołujący oznaczany Ab-A, a po stronie B /lub za stroną B/ - abonent żądany oznaczany Ab-B. Tak więc sygnały liniowe w przód są normalnie wynikiem odpowiednich manipulacji Ab-A, a sygnały wstecz - Ab-B.

Przez łącza abonenckie, a więc łącza między terminalami abonenckimi i centrami komutacyjnymi, w ramach zestawu sygnałów liniowych mogą być transmitowane tzw. sygnały wybiercze, najczęściej w postaci impulsów dekadowych, generowane przez terminal abonencki. Sygnały wybiercze mogą też wychodzić w zestaw sygnałów liniowych w łączach międzycentralowych. Przez łącza między współpracującymi centrami komutacyjnymi, obok zestawu sygnałów liniowych, mogą być transmitowane tzw. sygnały rejestrowe. Sygnalizacja rejestrowa jest generowana i odbierana przez scentralizowane lub centralne zespoły sterujące: rejestry i cechowniki. Na sygnały rejestrowe

nie reagują zwykle wspomniane terminale liniowe, chociaż one i łącza między nimi zapewniają w czasie zestawiania połączenia drogę transmisyjną dla sygnałów rejestrowych.

Mówiąc o transmisji sygnałów poprzez łącza abonenckie i międzycentrałowe można wspomnieć o tzw. sygnalizacji pozapasmowej, to znaczy takiej, przy której część lub wszystkie sygnały transmitowane są w danym łączu po innej niż informacja rozmówna drodze transmisyjnej. Te dwie lub więcej dróg transmisyjnych uzyskuje się w danym łączu za pomocą różnej częstotliwości prądu sygnałowego. Mogą przy tym występować częstotliwości mniejsze od dolnej granicy pasma rozmównego - do prądu stałego, mającego częstotliwość równą zeru, włącznie - lub ponad górną granicę pasma rozmównego. Spotyka się też w systemach cyfrowych sygnalizację, która dla współpracujących centrów ma cechy sygnalizacji pozapasmowej, ale transmitowana jest po oddzielnych łączach. W tym systemie jedno łącze z odpowiedniej grupy może służyć do transmitowania wszystkich informacji sygnalizacji liniowej dla łączy rozmównych-rozpatrywanej grupy. Dalszym sposobem unikania zakłóceń w transmitowaniu informacji rozmównych jest wykorzystywanie łącza międzycentrałowego /a także abonenckiego/ do sygnalizacji jedynie w czasie zestawiania lub rozłączania połączenia, kiedy informacje rozmowne nie są w ogóle transmitowane. W tym czasie można wykorzystywać niemal całe pasmo rozmowne do transmisji sygnałów również wieloma kanałami, tworzonymi przez użycie wielu różnych częstotliwości w pasmie rozmównym. Omawiana sygnalizacja po pasmie rozmównym może przebiegać niezależnie od sygnalizacji pozapasmowej, na nadawanie i odbiór której nastawione mogą być terminale sygnalizacji liniowej. Dodajmy tu jeszcze celowość wykorzystywania do sygnalizacji w pasmie rozmównym w czasie zestawiania i rozłączania połączenia stosunkowo krótkich impulsów, umożliwiających m.in. nieprzeciążanie energetyczne systemów transmisyjnych. W przypadkach natomiast sygnalizacji pozapasmowej bilans energetyczny może być taki, że dopuszcza się sygnały typu ciągłego, co znakomicie upraszcza tworzenie i dyskryminowanie informacji sygnalizacyjnych.

Wspomnieć także warto o współzależności między sygnałami komutacyjnymi oraz przebiegami komutacyjnymi w zespołach współpracy obiektów telekomunikacyjnych. Mogą przy tym występować przebiegi wyzwalane przez odebrane sygnały, jak również przebiegi wyzwalające nadawanie sygnałów. Rozróżnia się też kierunki nadawania i odbioru sygnałów i wobec tego tworzy się takie pojęcia, jak: przebiegi wyzwalane przez odbierane sygnały w przód

oraz sygnały wstecz, jak również wyzwalające nadawanie sygnałów w przód oraz sygnałów wstecz. Przebiegi komutacyjne w zespołach współpracy wiążą się z kolei z procesami komutacyjnymi w zespołach sterujących omawianych obiektów telekomunikacyjnych. Przebieg w zespole współpracy może wyzwać przy tym proces komutacyjny i odwrotnie. Do procesów komutacyjnych należą takie, które stawiają konkretne zadania dla urządzeń sterujących albo wymagają podjęcia decyzji lub też przekazania informacji na podstawie danych w pamięciach stałych i pamięciach połączeń.

W ten sposób występuje przy odbiorze w obiekcie telekomunikacyjnym, ogólnie biorąc, ciąg: sygnał komutacyjny - przebieg komutacyjny w zespole współpracy - proces komutacyjny w zespole sterującym. Analogicznie występuje przy nadawaniu: proces komutacyjny w zespole sterującym - przebieg komutacyjny w zespole współpracy - sygnał komutacyjny. W obu przypadkach mogą być też brane pod uwagę różne ciągi zdarzeń, zależnie od tego czy wiążą się z sygnałami w przód, czy też wstecz.

3. PRZEBIEGI KOMUTACYJNE I SYGNAŁY NA ODCINKU TERMINAL ABONENCKI - CENTRUM KOMUTACYJNE

W omawianym przypadku mamy na ogół do czynienia z urządzeniem o bardzo prostym działaniu. Występują w nim najprostsze dwa stany: stan spoczynku i stan połączenia oraz ewentualnie kombinacje chwilowe tych dwóch stanów. Z całości przebiegów w procesie połączenia telefonicznego wydziela się też zestawienie połączenia i rozmowę. Przy tym jednak taki podział może mieć sens tylko w przypadku abonenta wywołującego, podczas gdy w przypadku abonenta żądanego występuje tylko rozmowa podczas całego połączenia. W przypadku więc abonenta wywołującego Ab-A można mówić o dwóch wyżej wymienionych składnikach połączenia, przy czym w pierwszym z nich transmitowane mogą być do centrum komutacyjnego sygnały wybiercze. Dodać tu, że w omawianym przypadku terminala abonentkiego stosuje się najczęściej ten sam tor do transmisji informacji rozmównych oraz sygnalizacyjnych, co warunkuje zastosowanie takiego przebiegu prądowego sygnalizacji w czasie trwania rozmowy, który nie zakłóca przebiegu prądów rozmównych, a więc w ogólnym ujęciu przebiega poza pasmem rozmównym. Jednocześnie ciągły przepływ prądu sygnałowego w czasie trwania rozmowy stwarza dodatkową możliwość natychmiastowego sygnalizowania przerw transmisji, co uznaje się za zwiększające niezawodność komunikacji telefonicznej.

Najprostszy terminal abonencki, według wyżej podanych przesłanek, zbudowany jest z zastosowaniem do transmisji informacji rozmównych prądów zmiennych w paśmie 300 do 3400 Hz oraz ciągłych sygnałów kómutacyjnych - prądu stałego. Wspomnijmy jeszcze jednak o tradycyjnym sygnale przywołania abonenta żadanego Ab-B do rozmowy za pomocą impulsowych sygnałów dzwonienia prądu przemiennego 25 do 50 Hz, leżącego wprawdzie w paśmie podakustycznym, ale generowanego zwykle z takimi harmonicznymi, że transmisja jednoczesna prądu dzwonienia i prądów rozmowy nie jest brana pod uwagę.

Wykorzystując dodatkowo czas do dyskryminacji sygnałów można, jak to niejednokrotnie w praktyce miało miejsce, realizować różnej długości przerwy w ciągłym prądzie sygnałowym i uzyskiwać dzięki temu różne informacje. Sprawa powiększania w ten sposób liczby informacji wydaje się bardzo prosta dopóki nie weźmie się pod uwagę rosnącej lawinowo komplikacji i rosnącego kosztu układów dyskryminujących czas wraz ze wzrostem liczby różnych odcinków czasu wyróżniających różne informacje. Można jednak uznać, że jeden rodzaj przerw w ciągłym prądzie sygnałowym jest zwykle do przyjęcia. W takim ujęciu przerwa w ciągłym prądzie sygnałowym krótszą niż pewna graniczna nie jest uznawana jako brak podstawowej informacji i powoduje odbiór dodatkowego sygnału. Nawiązując konkretnie do terminala abonenckiego za pomocą ciągłego prądu sygnałowego przekazuje się informację o stanie połączenia. Krótkie przerwy w tym prądzie nie kasują informacji o stanie połączenia i dają nowe informacje w postaci impulsów wybierczych. Z kolei dłuższe niż przyjęty czas graniczny przerwy prądu sygnałowego powodują rozróżnienie informacji o stanie spoczynku. Wprowadzić tu można inne nieco podejście do sygnałów ciągłych, a mianowicie: określenie takich sygnałów jako dwustanowych. Jeden z tych dwóch stanów sygnału oznacza się obecnie stanem "0", a drugi - stanem "1", co nie oznacza bezpośrednio braku transmitowanego prądu sygnałowego i jego istnienia. Jeżeli jednak stanowi spoczynku przyporządkowany zostanie sygnał "0", a stanowi połączenia - "1", to dodatkowy sygnał "0"/"1", rozumiany jako impuls wybierczy w czasie trwania połączenia, uzyskuje się, jak wspomniano wyżej, dzięki pojawieniu się chwilowego stanu "0" podczas ciągłego występowania stanu "1". Praktycznie biorąc, interesujące są nie tylko pojedyncze sporadycznie występujące stany "0", a pewne ich ciągi, tzn. rytmicznie powtarzający się właściwy ciąg występujących po sobie krótkotrwałych stanów "0" oraz stanów "1", zamieniający się w końcu w długotrwały ciągły stan "1". Taki ciąg lub seria impulsów niesie ze sobą różną informację zależnie od liczby kolejno po sobie występujących stanów "0".

Terminal abonencki jest przystosowany do realizacji zarówno połączeń wychodzących z niego, jak i przychodzących do niego po jednym łączu abonenckim wiążącym ten terminal z centrum komutacyjnym. Wspomniane łącze abonenckie wykorzystane jest więc do ruchu dwukierunkowego. Część połączeń to takie połączenia, w których terminal abonencki występuje jako strona A, a centrum komutacyjne jako strona B. Druga część połączeń to takie, w których centrum komutacyjne występuje jako strona A, a terminal abonencki jako strona B. W każdym z tych połączeń mogą występować odpowiednie sygnały w przód, tzn. transmitowane od strony A do strony B, a także sygnały wstecz, tzn. transmitowane od strony B do strony A. W połączeniu wychodzącym od abonenta sygnały w przód nadawane są przez terminal abonencki, a sygnały wstecz przez centrum komutacyjne. W połączeniu przychodzącym do abonenta sygnały w przód nadawane są przez centrum komutacyjne, a sygnały wstecz - przez terminal abonencki. W przypadku każdego łącza wykorzystywanego do połączeń dwukierunkowych może mieć miejsce jednoczesna /lub niemal jednoczesna/ inicjacja połączenia na obu terminalach. Dla uniknięcia fałszywych przebiegów zwykle jeden z kierunków jest preferowany. Konkretnie w telefonii jednoczesna inicjacja na łączu abonenckim połączenia wychodzącego od abonenta i połączenia przychodzącego do abonenta powoduje realizację tylko połączenia przychodzącego. Połączenie wychodzące od abonenta, które właściwie w centrum komutacyjnym jeszcze się nie zaczęło, ustępuje zwyczajnie połączeniu przychodzącemu do abonenta, które w tym centrum komutacyjnym zaawansowane zostało do stopnia poprzedzającego jedynie rozmowę telefoniczną. Ponieważ zarówno wywołanie centrali przez abonenta na początku połączenia wychodzącego, jak i zgłoszenie się abonenta na początku rozmowy przychodzącej realizuje się praktycznie przez przejście terminala abonenckiego ze stanu spoczynku do stanu połączenia, przebiegi te nie wywołują nieporozumień w przypadku jednoczesnej inicjacji połączeń na obu końcach łącza abonenckiego.

Celem rozszerzenia przebiegów komutacyjnych i sygnałów przez nie powodowanych, w przypadku telefonicznego terminala abonenckiego sięgnąć można również po tzw. sygnały tonowe. Są one transmitowane w pasmie rozmownym i odbierane przez abonenta. Pospolicie używanymi sygnałami tonowymi są sygnały zgłoszenia centrali, zajętości, dzwonienia itp. Do przekazywania niektórych informacji abonentowi mogą też być wykorzystywane tzw. sygnały słowne, które obejmują właściwe dla nich teksty. Ani sygnały tonowe, ani słowne nie są z reguły generowane i odbierane przez terminale li-

niowe; w przypadku terminala abonenckiego mogą być one przetwarzane na fale akustyczne odbierane przez abonenta. Generatory sygnałów słownych i tonowych są wspólne dla odpowiednich części centrów komutacyjnych, a ich prądy są w sposób chwilowy wprowadzane do odpowiednich zespołów w tańcuchu połączeniowym celem przetransmitowania do terminala abonenckiego po stronie A.

Tradycyjne sposoby przedstawienia przebiegów i sygnałów w przypadkach łączności na odcinku terminal abonent - łącze abonenckie - centrum komutacyjne mogą być pisane w tablicach: połączenie wychodzące od abonenta - w tablicy 1, a połączenie przychodzące do abonenta - w tablicy 2.

T a b l i c a 1

Połączenie wychodzące od abonenta /A/ do centrum komutacyjnego /B/

Informacja	Kierunek	Strona		Stan sygn.
		A	B	
Spoczynek	-	W_d	B	0
Wywołanie A	A do B	M	B	1
Zaproszenie do nadawania /ton/	B do A	M	B	1
Wybieranie NN - B	A do B	ciągł W/M	B	0/1
Sygnał stanu połączenia oraz stanu B /ton/	B do A	M	B	1
Zgłoszenie B	B do A	M	R	1_r
Rozłączenie B	B do A	M	B	1
Rozłączenie A	A do B	W_d	B	0

Oznaczenia: W - duża oporność dla prądu stałego,

W_d - W z włączonym obwodem dzwonka,

M - mała oporność,

B - napięcie baterii zasilającej,

R - napięcie o odwróconej biegunowości,

1_r - stan 1 w czasie trwania rozmowy.

T a b l i c a 2

Połączenie dochodzące do abonenta /B/ z centrum komutacyjnego /A/

Informacja	Kierunek	Strona		Stan sygn.
		A	B	
Spoczynek	-	B	W_d	0
Dzwonienie	A do B	B+D	W_d	0_d
Zgłoszenie B	B do A	R	M	1_r
Rozłączenie B	B do A	R	W_d	0_r
Rozłączenie A	A do B	B	W_d	0

Oznaczenia: jak w tabl. 1 oraz B+D - napięcie prądu stałego i prąd dzwonienia

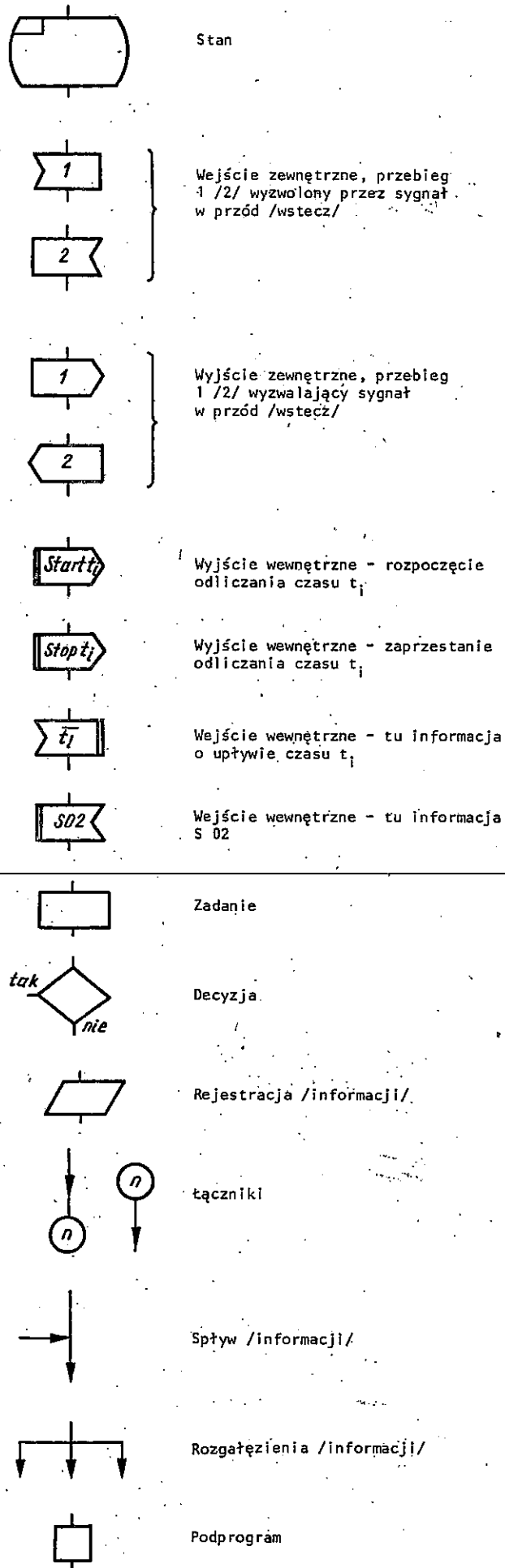
0_d - stan 0 w czasie trwania dzwonienia

0_r - stan 0 po rozłączeniu B.

4. NOWE MOŻLIWOŚCI ZAPISU PRZEBIEGÓW I PROCESÓW KOMUTACYJNYCH

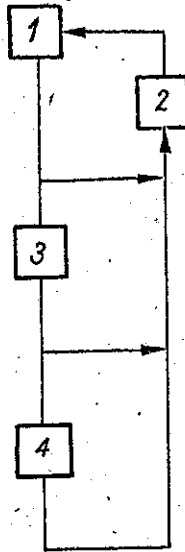
Nowe możliwości zapisu, stwarza zaproponowany przez CCITT język symboliczny nazwany w skrócie SDL i omówiony w zaleceniach Z.101 do Z.105 w Księdze Żółtej. Język ten obejmuje symbole stanu, wyzwolenia przebiegu przez odebrany sygnał, procesu i zadania w urządzeniu sterującym oraz informacji podawanej przez urządzenie sterujące, przebiegu wyzwalającego sygnał, decyzji, rejestracji informacji itp. /rys. 1/. Do powiązania między sobą poszczególnych części zapisu programu pracy omawianych urządzeń wykorzystuje się linie przepływu informacji, odpowiednio ich rozgałęzienia i spływy oraz łączniki, pozwalające na przenoszenie się z opisywanymi przebiegami lub procesami na inny arkusz lub miejsce na tym samym arkuszu.

Oplerając się na przytoczonej symbolice języka SDL, podejść można całościowo do programu połączenia między dwoma abonentami A i B w jednym centrum komutacyjnym. Ten program pracy można podzielić na zestaw podprogramów i na ogólnym diagramie tego programu pokazać "przeptyw" od podprogramu do podprogramu /rys. 2/. Zakłada się przy tym, jak w każdym zwykłym przypadku połączenia między dwoma abonentami jednego centrum komutacyjnego, że wszystkie zespoły służące do zestawiania połączeń są w stanie spoczynku i połączenie rozpoczyna się od wywołania ze strony A /podprogram 1/.



Rys. 1: Podstawowe symbole SDL.

Program uwzględni dalej możliwość rozłączenia A i powrót z kolei do stanu spoczynku /podprogram 2/ lub też odbiór cyfr numeru B za pomocą impulsów dekadowych względnie kodu aparatuowego /podprogram 3/. Wspólną cechą tych obu systemów transmitowania informacji wybierczych jest przekazywanie tylko sygnałów elektrycznych w przód. Urządzenia odbierające takie sy-



Rys. 2. Program połączenia między abonentami A i B

gnały mogą wpływać na reakcję abonenta przez transmitowanie wstecz sygnałów tonowych, informujących o pewnych stanach w zestawianym połączeniu. Jak wiadomo, wywołanie A zostaje pokwitowane przez centrum komutacyjne sygnałem tonowym zgłoszenia, który wraz z początkiem rejestracji pierwszej cyfry numeru B zostaje odłączony. Wracając do przebiegu programu połączenia, stwierdzamy, że po odbiorze pierwszej cyfry może nastąpić bądź rozłączenie A, bądź też przejście do odbioru drugiej cyfry numeru B. W ogólnym podejściu do programu połączenia telefonicznego odbiór dalszych cyfr przebiega analogicznie jak odbiór cyfry drugiej. W programie połączenia, poza przypadkiem rozłączenia A, które jak wiemy może następować w każdym dowolnym momencie realizacji programu, występują teraz dwa dalsze przypadki: połączenie nieudane lub połączenie z B. W pierwszym z nich można brać pod uwagę zarówno natłok i blokadę wewnętrzną w poszczególnych stop-

niach komutacyjnych, jak i wybranie nie obsadzonego numeru czy też nie wykorzystywanej sekwencji cyfr i wreszcie trafienie na zajętego abonenta B. We wszystkich wymienionych przypadkach A odbiera tonowy sygnał informacyjny, po którym rezygnuje z połączenia. Gdy abonent B jest wolny, następuje połączenie z nim w centrum komutacyjnym i przywołanie go do rozmowy. Tonowy sygnał dzwonienia informuje A o możliwości przeprowadzenia rozmowy. Abonent A może jednak zrezygnować z połączenia zanim B zgłosi się lub też doczekać się zgłoszenia B, po którym następuje rozmowa między abonentami /podprogram 4/. Rozłączenie po rozmowie może nastąpić z inicjatywy A. Może jednak pierwszy dać sygnał rozłączenia abonent B i wtedy albo A pójdzie w ślad za B, albo też nie da jeszcze sygnału rozłączenia. W tym ostatnim przypadku, przy przyjętym tu założeniu likwidowania połączenia po rozłączeniu A, można doczekać się powtórnego zgłoszenia B.

Przyjmując ten ogólny program połączenia telefonicznego zastanowić się można, jak zapisać poszczególne przebiegi i procesy przy podziale na zaproponowane podprogramy za pomocą symboliki SDL. Oprzeć się tu można na opracowanych przez CCITT i opublikowanych w Księdze Żółtej, zasadach wykorzystania SDL do opisanía współpracy normalnych systemów sygnalizacji międzynarodowej. Materiał zebrany w Zaleceniach Q.601 do Q.699 dotyczy przede wszystkim sygnalizacji rejestrowej i uwzględnia przebiegi komutacyjne w zespołach współpracy wyzwalane przez odpowiednie sygnały, jak również przebiegi wyzwalające odpowiednie sygnały. Jeżeli przebieg dotyczy sygnału w przód, to nazwany jest w skrócie angielsko-języcznym: FITE, z kolei zaś - sygnału wstecz: BITE. Procesy komutacyjne zestawione są w tablicy SPITE. Braki dotyczące pewnych sygnałów liniowych i związanych z nimi przebiegów komutacyjnych skłaniają autora do pewnych własnych rozszerzeń listy CCITT. Zaznaczmy, że wymienione symbole otrzymały kolejne numery i będą w niniejszym opracowaniu podane wg następujących zasad. Dla FITE przyjmuje się oznaczenie F XY, gdzie $X = 0 \dots 9$ oraz $Y = 0 \dots 9$ i analogicznie dla BITE: B XY oraz SPITE: S XY. Dla FITE i BITE przyjętych do zapisu programu, a nie ujętych w zaleceniach CCITT, zarezerwowano w niniejszym opracowaniu numery powyżej 40 /tablica 3/, a dla SPITE - powyżej 50 /tablica 4/.

Podprogram 1 wywołania A /rys. 3/ rozpoczyna się od stanu spoczynku 1, który jest jednocześnie stanem oczekiwania na wywołanie A. Po nim mamy więc zapisany przebieg F 41 wyzwolony sygnałem wywołania A. Dalszą konsekw-

T a b l i c a 3

Zestawienie pierwsze przebiegów FITE i BITE

a/ Przebiegi FITE wyzwalające /lub wyzwalane przez/ sygnał w przód

F 01 - cyfra /NN-B, NN-A itp./

F 22 - rozłączenie A

F 23 - Interwencja /oferowanie/

F 41 - wywołanie A

F 42 - wzięcie łącza do pracy

F 43 - błędna sygnalizacja

b/ Przebiegi BITE wyzwalające /lub wyzwalane przez/ sygnał wstecz

B 21 - zgłoszenie B

B 25 - rozłączenie B

B 41 - potwierdzenie wzięcia do pracy

B 42 - zwolnienie blokady

B 43 - blokada

B 44 - stan nienormalny

T a b l i c a 4

Zestawienie procesów komutacyjnych SPITE

Zadanie S 01 - włączyć do pracy rejestr lub urządzenie równorzędne

Informacja S 02 - gotowość do rejestracji numeru

Zadanie S 03 - zwolnić rejestr

Zadanie S 04 - zestawić drogę rozmówną

Zadanie S 06 - transmitować sygnał tonowy

Zadanie S 08 - zwolnić wszystkie urządzenia /również sygn. tonową/

Zadanie S 12 - przeprowadzić analizę cyfry

Informacja S 13 - za mało danych

Informacja S 14 - zestawienie połączenia

Informacja S 15 - numer nieobsadzony

Informacja S 16 - połączenie nieprzewidziane

Informacja S 17 - połączenie zabronione

Informacja S 18 - natłok w urządzeniach komutacyjnych

Informacja S 19 - zajętość łączy

Decyzja S 22 - czy połączenie tranzytowe? /nie = końcowe/

Zadanie S 51 - przerwać transmisję sygnału tonowego

Zadanie S 52 - dzwonić do B i sygnał tonowy do A

Zadanie S 53 - zakończyć dzwonienie

Decyzja S 54 - czy włączyć cyfr?

Rejestracja S 55 - zarejestrowane potwierdzenie wzięcia do pracy

Rejestracja S 56 - zarejestrowany brak potwierdzenia

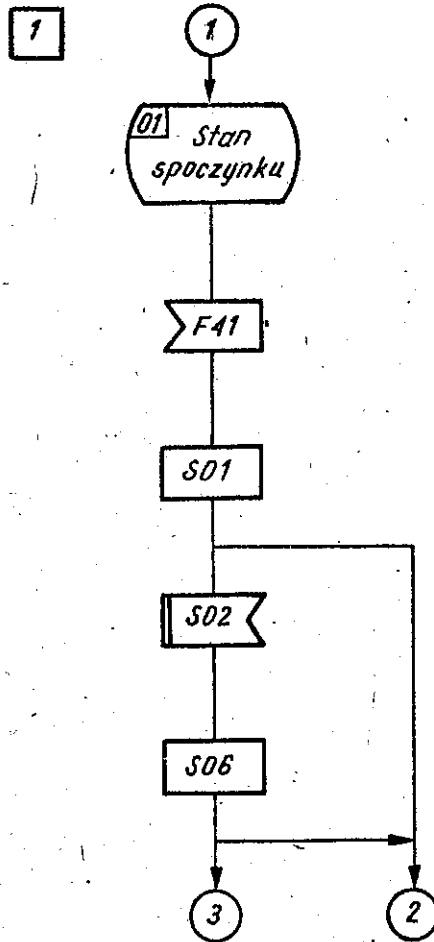
Decyzja S 57 - czy to pierwsza cyfra taryfy?

Zadanie S 58 - rozłączyć dotychczasowe połączenie i zestawić połączenie do urządzenia sygnalizacji tonowej i słownej

wencją programu jest zadanie, należące do procesów komutacyjnych w urządzeniu sterującym: S 01, prowadzące do wzięcia do pracy rejestru lub urządzenia równorzędnego przewidzianego do rejestracji cyfr lub przynajmniej pierwszej cyfry numeru B. Informacja o gotowości rejestracji numeru B, zapisana pod numerem S 02, wiąże się z kolejnym zadaniem S 06 transmitowania wstecz odpowiedniego sygnału tonowego, w danym przypadku sygnału zgłoszenia do abonenta A. Podprogram 1, jak widać, może kończyć się bądź przejściem do podprogramu 2: rozłączenie A, bądź też podprogramu 3: wybieranie numeru B.

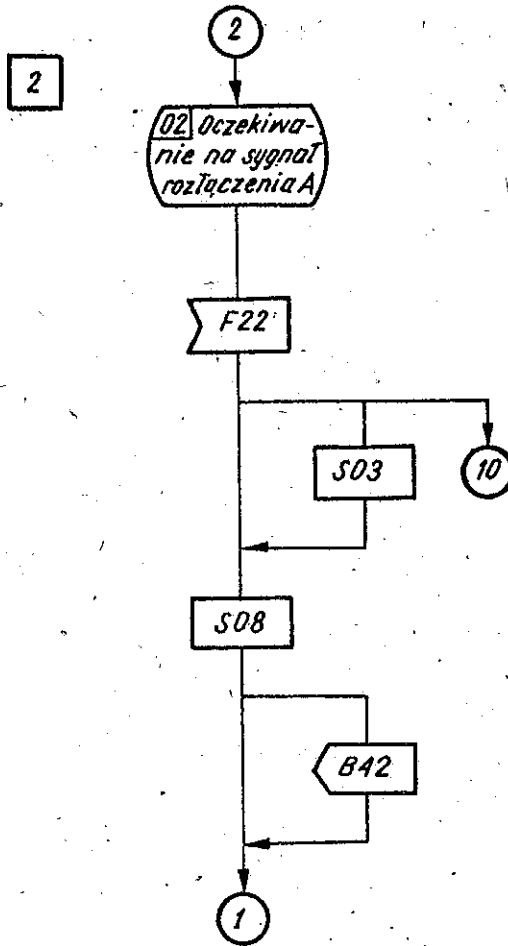
Podprogram 2 /rys. 4/ rozpoczyna się od stanu oczekiwania na sygnał rozłączenia A, podanego pod numerem 02. Przebieg F 22, wyzwolony odpowiednim sygnałem w przód, inicjuje rozłączenie od strony A. Ze względu na moment tego rozłączenia można rozróżnić również przypadek, kiedy urządzenia rejestracji cyfr są przydzielone danemu połączeniu. Zadanie S 03 ma na względzie zwolnienie tych urządzeń. Z kolei występuje zadanie S 08, w wyniku którego zrealizowane zostaje zwolnienie wszystkich zespołów użytych do połączenia, a także odłączenie sygnałów tonowych. Teraz już nie stoi na przeszkodzie do przejścia do stanu spoczynku.

Podprogram 3 wybierania numeru B /rys. 5/ rozpoczyna się od stanu 03 oczekiwania na pierwszą cyfrę numeru B. Cyfra, nadana sygnałem w przód, wyzwala przebieg oznaczony F 01. Wraz z odbiorem tej cyfry występuje rozkaz pomędzy zespołami komutacyjnymi nazwany S 51, oznaczający przerwanie



Rys. 3. Podprogram 1: Wywołanie A

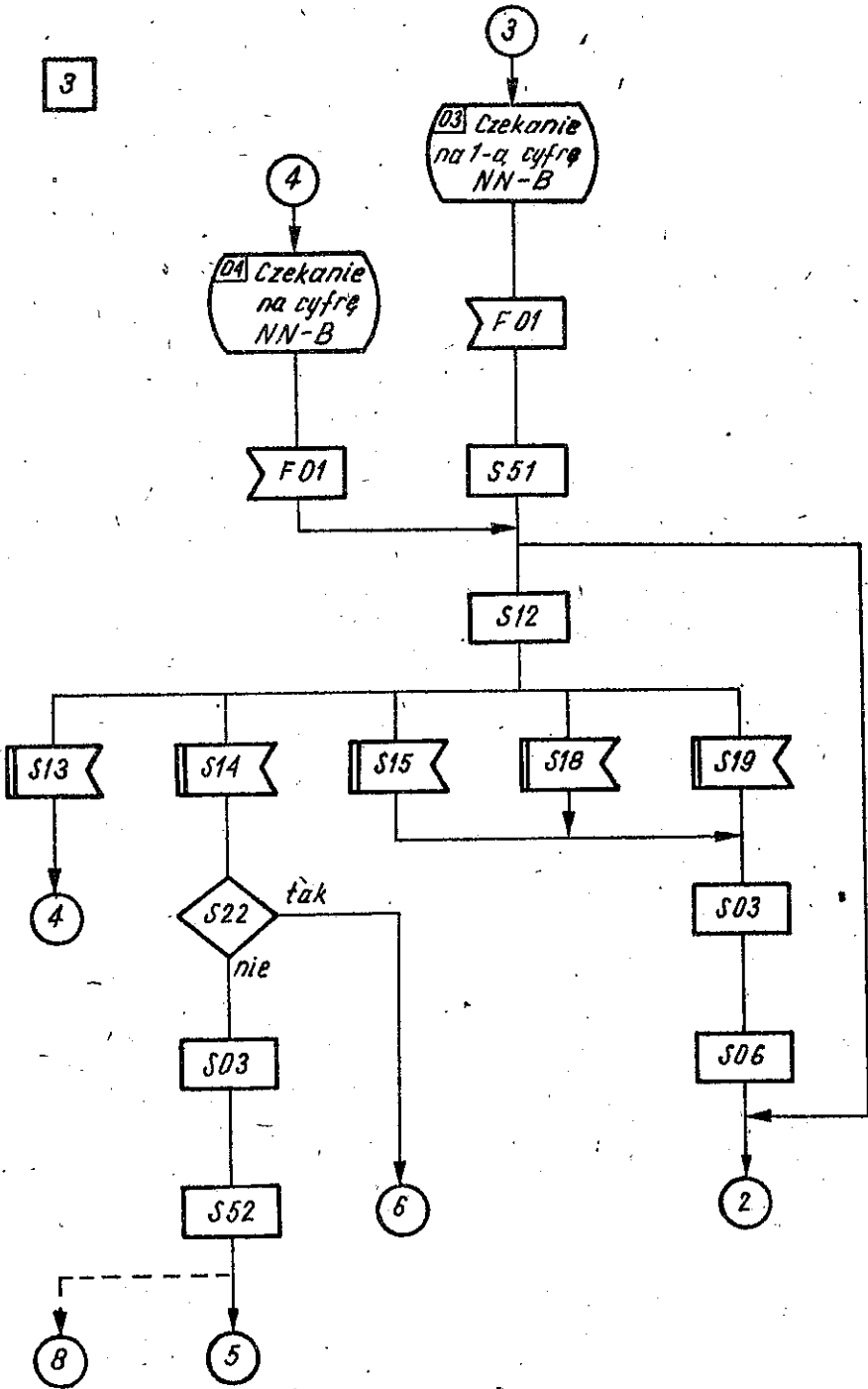
transmisji sygnału tonowego. Po odbiorze cyfry występuje bądź przejście do podprogramu 2, bądź też zadanie S 12: przeprowadzić analizę cyfry. Konsekwencje tej analizy mogą być różne. Jako pierwszą zanotujemy informację S 13: za mało danych do analizy. W tym przypadku następuje zapętlenie do stanu 04: oczekiwanie na cyfrę numeru B. Od stanu 04 występuje przejście do przebiegu F 01: cyfra numeru B. Dalej występują takie same możliwości jak w przypadku odbioru pierwszej cyfry. Przyjrzyjmy się teraz innym informacjom po zadaniu S 12. Informacja S 14: zestawienie połączenia występuje w zasadzie, gdy numer B jest kompletny i abonent ten jest wolny.



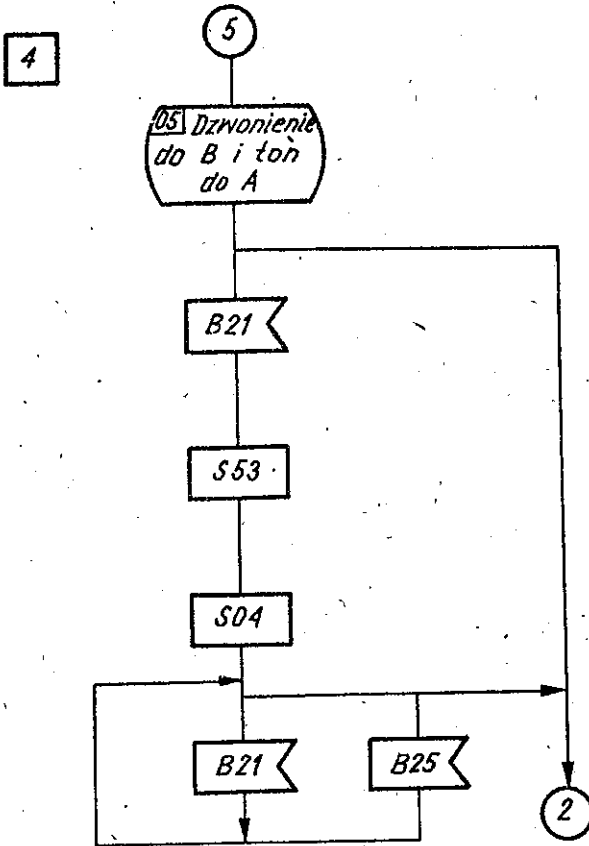
Rys. 4. Podprogram 2: Rozłączenie A

W ślad za nią realizowane jest zadanie S 03: zwolnienie rejestru i dalej /po decyzji S 22 - "nie": że połączenie jest końcowe/ zadanie S 52: włączyć dzwonenie i sygnał tonowy, a potem przejście do podprogramu 4 za pomocą łącznika 5. Informacja S 15: nie obsadzony numer, Informacja S 18: natłok w urządzeniach komutacyjnych oraz Informacja S 19: zajętość łączy, wiążą się z nieudanymi połączeniami. Następuje po nich zwolnienie rejestru zgodnie z zadaniem S 03 i transmisja odpowiedniego sygnału tonowego zgodnie z zadaniem S 06 oraz w końcu przejście do podprogramu 2: rozłączenie A.

3



Rys. 5. Podprogram 3: Wybieranie NN-B



Rys. 6. Podprogram 4: Rozmowa

Podprogram 4 rozmowa /rys. 6/ rozpoczyna się od stanu 05, dzwonienia do B i tonowej sygnalizacji dzwonienia do A. Tu może nastąpić przejście do podprogramu 2 lub, też do przebiegu B 21, wyzwolonego przez sygnał wstecz, zgłoszenia B. W ślad za nim występuje zadanie S 53 przerwania dzwonienia i transmisji tonowego sygnału dzwonienia i dalej przejście do zadania S 04 zestawienia połączenia rozmównego. W ten sposób program doprowadził nas do rozmowy między abonentami A i B, w czasie której występuje nadal w sposób ciągły przebieg B 21. Rozmowa ta może się bądź kończyć przejściem do podprogramu 2 /rozłączenie A/, bądź też przebiegiem B 25: rozłączenie B, wyzwolonym sygnałem wstecz. W tym drugim przypadku może nastąpić przej-

ście do rozłączenia A lub też do ponownego przebiegu B 21: zgłoszenia B i wtedy ponawia się połączenie rozmówne między abonentami A i B.

5. WSPÓŁPRACA DWÓCH CENTRÓW KOMUTACYJNYCH POPRZEZ ŁĄCZA Z SYGNALIZACJĄ PRĄDEM STAŁYM

Zajmiemy się teraz rozwiązaniem, w ramach którego po stronie wyjściowej łącza międzycentralowego jednokierunkowego operuje się przerwą i zwiernaniem pętli. Mamy więc do czynienia po stronie A z podobnymi przebiegami prądowymi do występujących w terminalu Ab-A. Po stronie przyściowej omawianego łącza występuje napięcie baterii zasilającej o normalnej i odwróconej biegunowości lub całkowity brak napięcia. Takie rozwiązania po stronie A oraz B pozwalają na przekazywanie w ramach sygnalizacji ciągłej odpowiednich informacji w przód oraz wstecz po łączu międzycentralowym dwuprzewodowym. Z punktu widzenia z kolei rozmowy, opisywana sygnalizacja prądem stałym ma charakter sygnalizacji pozapasmowej. Strona A we wspomnianej sygnalizacji operuje w zasadzie dwoma stanami, którym odpowiada duża bądź mała oporność w obwodzie pętli. Ciąg szybko zmieniających się omawianych stanów pozwala na przekazanie serii impulsów wybierczych. Jeżeli duża oporność nie jest całkowitą przerwą, to w tym stanie może płynąć niewielki prąd w pętli. Ten niewielki prąd jest odpowiednio mniejszy od prądu przy małej oporności i może nie powodować reakcji po stronie B w postaci wzięcia łącza do pracy. Możliwość przepływu wspomnianego niewielkiego prądu można natomiast wykorzystać po stronie A do uzyskania popularnie nazywanej kontroli łącza. Przy napięciu baterii zasilającej dołączonym do żył łącza po stronie B może występować w centrum komutacyjnym A możliwość brania łącza do pracy. Gdy natomiast napięcie baterii zostanie odłączone, np. w czasie powrotu wybieraków do stanu spoczynku lub wystąpi przerwa w łączu, po stronie A może mieć miejsce zablokowanie łącza. Strona B z kolei operować może w omawianym przypadku, jak już wspomniano, trzema stanami: dołączeniem napięcia zasilającego w sposób normalny oraz przy odwróconej biegunowości, a także odłączeniem napięcia baterii od żył łącza. Takie rozwiązania stwarzają możliwość rozróżnienia między stanem przed rozmową i stanem rozmowy oraz wyróżnienia okresu powrotu organów do stanu spoczynku. Dodajmy, że operowanie w zasadzie ciągłymi sygnałami wpływa na uproszczenie terminali łącza międzycentralowego.

Warto też wspomnieć o dalszych sygnałach, które mogłyby być wykorzystywane w zasadzie w szczególnych przypadkach połączeń międzycentralowych. Pierwszym z nich jest sygnał w przód uzyskiwany przez uziemienie obu żył w pętli lub tej żyły, do której po stronie B dołączony jest minus baterii o uziemionym plusie. Niesymetrycznie płynący w linii prąd po jednej tylko żyły może służyć do przekazania dodatkowej informacji, np. interwencji telefonistki po łączu od ręcznej centrali międzymiastowej. Wykorzystywane też być mogą stosunkowo szybkie zmiany dołączania po stronie B napięcia zasilającego w sposób normalny i z odwróconą biegunowością, np. do przekazywania impulsów licznikowych po łączu przyściowym od centrali satelitarnej nie wyposażonej w urządzenia do taryfikacji rozmów.

W tradycyjny sposób zestawiono w tabelicy 5 wymieniane informacje w ramach sygnalizacji prądem statym po łączu rozmównym.

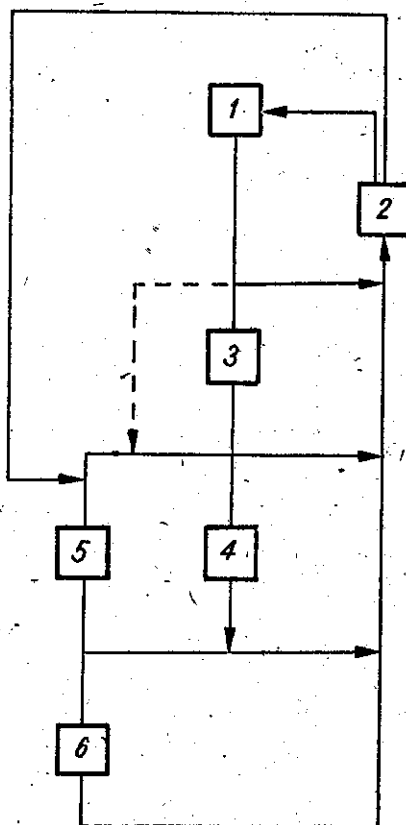
T a b l i c a 5
Połączenie po łączu z sygnalizacją prądem statym

Informacja	Kierunek	Strona		Stan sygn.
		A	B	
Spoczynek	-	W	B	0
Wzięcie do pracy łącza	A do B	M	B	1
Wybieranie /impulsy/	A do B	W/M	B	0/1
Zgłoszenie B	B do A	M	R	1 _r
Rozłączenie B	B do A	M	B	1
Rozłączenie A	A do B	W	B	0
Blokada	B do A	W	N	0 _b
Oferowanie	A do B	U	B	1 _u
Impuls licznikowy	B do A	M	B/R	1 _i

Oznaczenia: tabl. 1. oraz N - odłączenie napięcia baterii,
U - uziemienie żył.

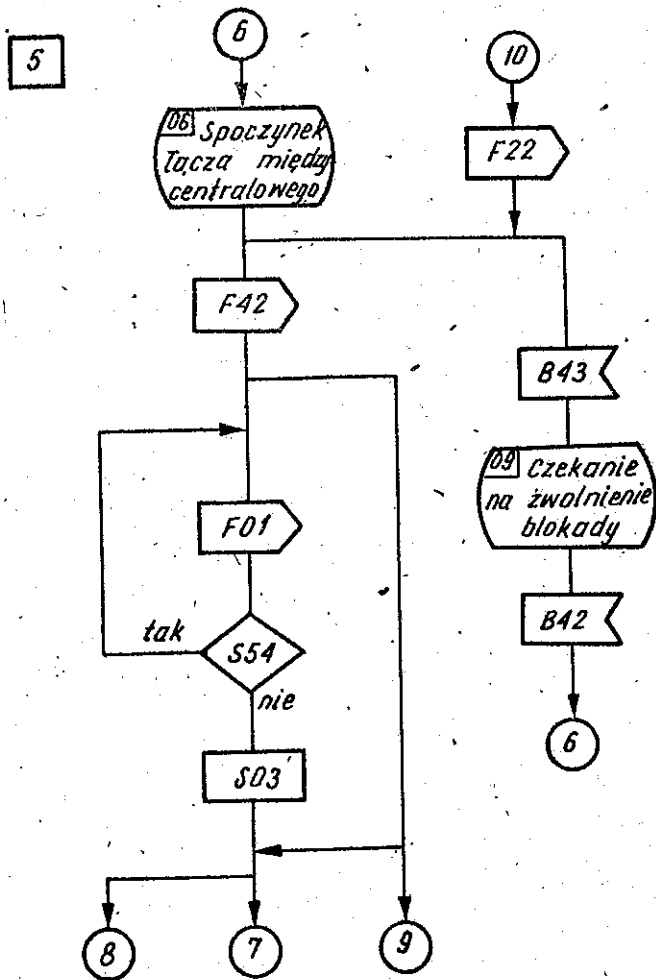
W stanie spoczynku, przy dużej oporności pętli /W/ po stronie A i dołączonym w sposób normalny napięciu baterii /B/ po stronie B, występuje stan sygnalizacyjny oznaczony symbolem 0. Wzięcie do pracy łącza następuje po zmianie oporności pętli na małą /M/ i w ten sposób przechodzi się

do stanu sygnalizacyjnego 1. Teraz strona A może przekazywać impulsy wybiercze, co realizuje się w omawianym przypadku ciągami na przemian występujących stanów 0 i 1. Utrzymuje się, jak poprzednio to już miało miejsce, długostrwale stan 1, czego wynikiem jest podtrzymanie stanu trwania połączenia. W momencie rozpoczynania rozmowy występuje zgłoszenie B, sygnalizowane za pomocą zmiany biegunowości /R/ po stronie B i oznaczone tu jako stan sygnalizacyjny 1. Rozłączeniu B towarzyszy powrót do stanu sygnalizacyjnego 1, a rozłączeniu A - powrót do stanu 0. Zarejestrowany został też w tablicy stan 0_b występujący w przypadku blokady łącza, stan oferowania - 1_u oraz przekazywania impulsu licznikowego - 1_i .



Rys. 7. Program połączenia między abonentami A i B oraz połączenia wyjściowego przez łącze z sygnalizacją prądem stałym

Na tle tego rozwiązania współpracy dwóch centrów komutacyjnych przejść można teraz do zapisania za pomocą języka SDL połączenia telefonicznego między abonentem A dołączonym do centrum komutacyjnego A oraz abonentem B dołączonym do centrum komutacyjnego B. Dla centrum A połączenie takie jest połączeniem wychodzącym, a dla centrum B przychodzącym. Wobec zapisywania w języku SDL poszczególnych przebiegów oraz procesów komutacyjnych, należy tu rozważyć cały program połączenia wychodzącego z centrum A oraz program



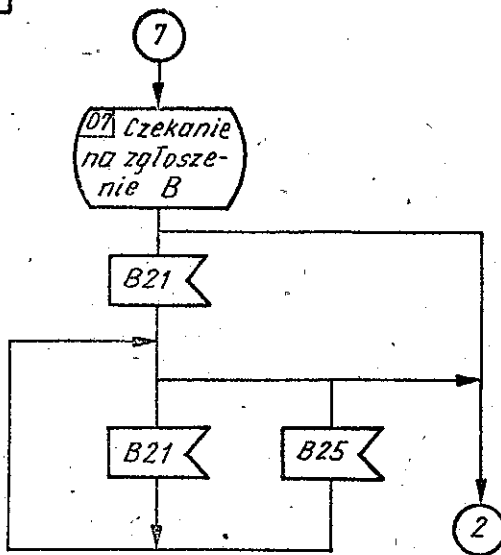
Rys. 8. Podprogram 5: Zestawienie i rozłączenie połączenia wyjściowego przez tęcze z sygnalizacją prądem stałym

połączenia, przychodzącego do centrum B. Zwróćmy uwagę na poprzednio podany program połączenia lokalnego między abonentami, w jednym centrum komutacyjnym i na tej podstawie spróbujmy najpierw zestawić podprogramy, z których powinny składać się obecnie rozpatrywane programy połączeń wychodzącego i przychodzącego. Połączenie wychodzące /rys. 7/ "nawiązuje" przy tym do połączenia lokalnego w części początkowej, tzn. w ramach podprogramów 1, 2 i 3. Z podprogramu 3 następuje jednak teraz przejście do podprogramu 5, który opisuje nadawanie numeru B impulsami dekadowymi poprzez wyjściowe łącze międzycentralowe. Z podprogramu 5 z kolei występuje bądź przejście do podprogramu 6, opisującego rozmowę wychodzącą z centrum A lub też przejście do podprogramu 2 - rozłączenie A. W tym drugim przypadku oprócz przejścia do stanu spoczynku w organach wewnętrznych centrum A zapisuje się jeszcze rozłączenie od strony A na łączu międzycentralowym, również podprogramem 5 objęte.

Przy szczegółowym rozpatrywaniu zapisu programu połączenia wychodzącego z A zwróćmy najpierw uwagę na podprogramy 2 i 3, na których znajdują się nie omawiane dotychczas łączniki 10 i 6, prowadzące odpowiednio do podprogramu 5. Podprogram 5 /rys. 8/ ma zapisany na początku stan 06 spoczynku łącza międzycentralowego. Połączenie rozpoczyna się od przebiegu F 42 - wzięcie łącza do pracy - wyzwajającego sygnał liniowy w przód. Dalej następuje przebieg F 01 - cyfra numeru B, który wyzwala odpowiedni ciąg impulsów dekadowych w przód, transmitowany po łączu wyjściowym z centrum A. Teraz z kolei zapisana jest decyzja czy więcej cyfr, oznaczona symbolem S 54. W przypadku "tak" następuje zapętlenie i wystąpienie ponownego przebiegu F 01. W przypadku zaś "nie" występuje przejście przez łącznik 7 do podprogramu 6. Podprogram 6 /rys. 9/ rozpoczyna się stanem 07 i może na początku mieć przejście do podprogramu 2 bądź do odbioru sygnału wstecz, który wyzwala przebieg zgłoszenia B, oznaczony symbolem B 21. Oznacza to stan rozmowy, w czasie którego występuje nadal w sposób ciągły przebieg B 21. Rozmowa kończy się przejściem do podprogramu 2 lub do przebiegu B 25 - rozłączenie B - wyzwolonego odebraniem sygnałem wstecz. Dalej może mieć również miejsce przejście do podprogramu 2 bądź ponowne zgłoszenie B. W tym ostatnim przypadku rysuje się zapętlenie do przebiegu B 21, a za nim występuje ponowne zestawienie drogi rozmównej.

Do podprogramu 5 /rys. 8/ dochodzi się poprzez łącznik 10 z podprogramu 2 po przebiegu F 22 rozłączenia A. W łączu międzycentralowe na skutek

6

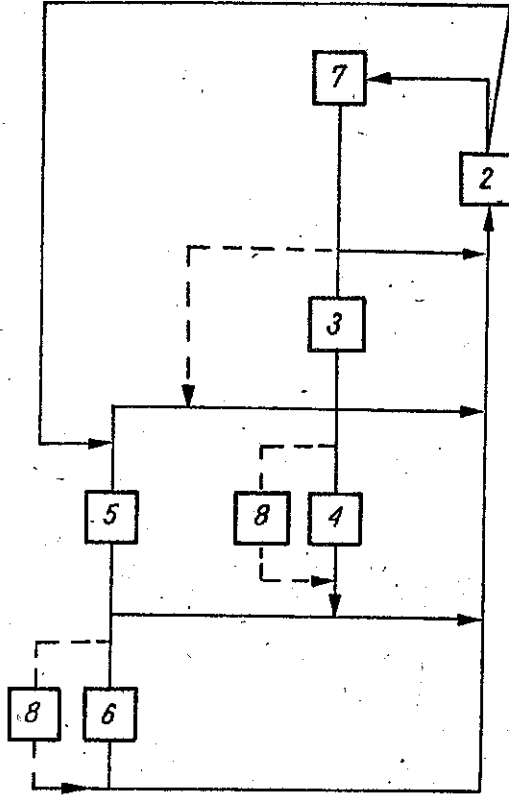


Rys. 9. Podprogram 6: Rozmowa po wyjściowym łączy z sygnalizacją prądem stałym

tego przebiegu zostaje nadany odpowiedni sygnał w przód. Po nim zwykle ma miejsce przebieg B 43 blokada łączy, trwająca do czasu powrotu do stanu spoczynku organów po stronie B łączy. Można tu więc zapisać stan 09 - - czekanie na zwolnienie blokady. Gdy wszystko normalnie się zwalnia, występuje sygnał wstecz wyzwalający przebieg B 42 - zwolnienie blokady. W końcu następuje, tak jak zaznaczono, przejście do stanu 06 spoczynku łączy wyjściowego z centrum A.

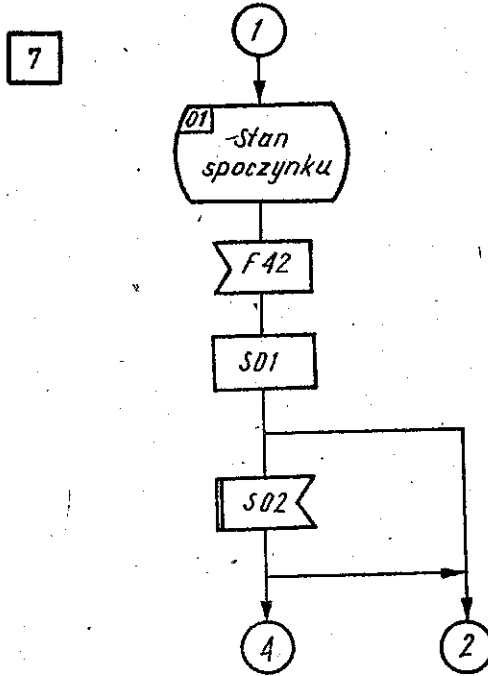
Połączenie przychodzące /rys. 10/ rozpoczyna się od podprogramu 7 wzięcia do pracy łączy przyjsiowego do centrum komutacyjnego B. Dalej program może być realizowany jak dla połączenia lokalnego według podprogramów 2, 3 i 4. Dla pełnego zapisu równoległe, a właściwie współzależne, z przebiegami według podprogramu 4 - rozmowa /w odniesieniu do połączenia lokalnego/ - zapisać trzeba przebiegi wg podprogramu 8 - rozmowa w łączy przyjsiowym. Inne podprogramy podane na rysunku dotyczą połączenia tranzytowanego przez centrum B i będą omawiane nieco później.

Podprogram 7 /rys. 11/ rozpoczyna się stanem 01 spoczynku i oczekiwania na wzięcie do pracy łączy. Dodajmy, że w przypadku tego zapisu równorzędnie potraktowane zostało oczekiwanie na wzięcie do pracy łączy z



Rys. 10. Program połączenia przyściowego i tranzytowego przez łączy z sygnalizacją prądem stałym

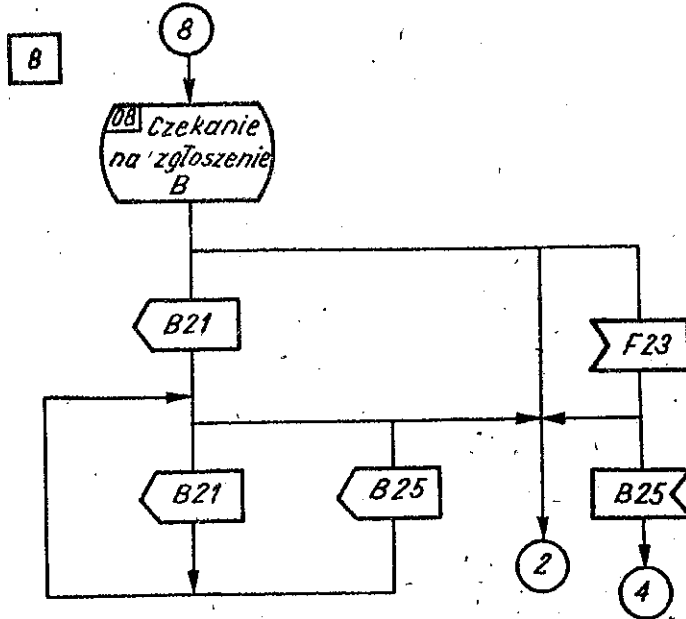
występującym w połączeniu lokalnym oczekiwaniem na wywołanie A. Przebieg F 42, wzięcia do pracy łączy przyściowego jest wyzwolony przez odebrany sygnał w przód. Dalej występuje zadanie S 01 wzięcia do pracy rejestru lub urządzenia równorzędne. Teraz może wystąpić przejście do podprogramu 2 rozłączenia A bądź do informacji S 02 gotowości rejestracji numeru B i dalej do podprogramu 3 /łącznik 4/ - odbiór cyfry numeru B. W opisywanym przypadku następujące potem przebiegi i procesy w centrum B realizowane są jak dla połączenia lokalnego. Różnicę zapisuje się za pomocą wspomnianego wyżej podprogramu 8 /rys. 12/, który rozpoczyna się od stanu 08 oczekiwania na przekazanie po łączy przejściowym informacji o rozpoczęciu rozmowy. Zauważmy, że może tu nastąpić przejście do podprogramu 2 rozłączenia A bądź też do przebiegu B 21 zgłoszenia B wyzwającego



Rys. 11. Podprogram 7: Wzięcie do pracy łącza przyszłego z sygnalizacją prądem stałym

nadanie sygnału wstecz. Dalej może występować przejście do podprogramu 2 bądź do przebiegu B 25 rozłączenia B, wywołującego nadanie sygnału wstecz. Teraz połączenie może skończyć się dzięki przejściu do podprogramu 2 bądź też może zostać wznowiona rozmowa, jeżeli B ponownie się zgłosi i wystąpi przebieg B 21 wywołający nadanie odpowiedniego sygnału wstecz.

Następny z kolei wariant programu to połączenie tranzytowe przez centrum komutacyjne B /rys. 10/. W tym przypadku w rozmowie przyszłej opisywanej wyżej, występuje przejście od podprogramu 3 wybierania numeru B do podprogramu 5 zestawienia połączenia poprzez wyjściowe łącze międzycentralowe. Dalej występuje współzależna realizacja dwóch podprogramów: 6 rozmowy po łączu wyjściowym oraz 8 rozmowy po łączu przyszłym. Jak wiadomo /rys. 9 i 12/, przebieg B 21 zgłoszenia B wywołony sygnałem wstecz transmitowanym po łączu wyjściowym "przetworzony zostaje" na przebieg B 21 wywołujący nadanie sygnału wstecz po łączu przyszłym. Analogiczna sytuacja występuje z przebiegami B 25 rozłączenia B.



Rys. 12. Podprogram 8: Rozmowa po przyjsiówym łączy z sygnalizacją prądem stałym

6. WSPÓŁPRACA DWÓCH CENTRÓW KOMUTACYJNYCH POPRAZ ŁĄCZA CYFROWE

Obecnie rozpatrzone zostanie rozwiązanie sygnalizacji komutacyjnej 11-niowej stosowane na łączyach cyfrowych zgodnie z Zaleceniami Q.421 oraz Q.422 w Księdze Żółtej CCITT. Ogólną cechą tej sygnalizacji jest ciągłość z zastosowaniem dwóch kanałów pozapasmowych w przód i dwóch wstecz. Każdy kanał ma dwa stany sygnalizacyjne 0 i 1, przy czym kanały w przód nazywane są a_f i b_f oraz kanały wstecz - a_b i b_b . Kanały a są przewidziane do przekazywania podstawowych sygnałów danego systemu, a kanały b - przede wszystkim do kontroli. W przypadkach kiedy kanał a nie może sprostać potrzebom przekazywania informacji sięga się też po kanał b . Pierwsze założenie jednak powoduje konieczność takiego załączenia napięcia na wejście kanału b w każdym z dwóch współpracujących centrów, aby w razie przerwy linii, zaniku napięcia zasilającego, itp. występował na drugim końcu łączy sygnał o stanie nienormalnym. Zwróćmy obecnie uwagę na podstawową tablicę sygnalizacyjną na cyfrowym łączy jednokierunkowym /tablica 6/.

Połączenie po łączu cyfrowym

Informacja	Kier.	a_f	b_f	a_b	b_b
Spoczynek	-	1	0	1	0
Wzięcie do pracy łącza	A do B	0	0	1	0
Potwierdzenie wzięcia do pracy	B do A	0	0	1	1
Wybieranie /impulsy/	A do B	1/0	0	1	1
Zgłoszenie B	B do A	0	0	0	1
Rozłączenie B	B do A	0	0	1	1
Rozłączenie A	A do B	1	0	0	1
				lub	
Blokada	B do A	1	0	1	1
Zwolnienie blokady /spoczynek/	B do A	1	0	1	0
Ofiarowanie	A do B	0	1	1	1
Impuls licznikowy	B do A	0	0	1/0	1

W stanie spoczynku występują sygnały $a_f = 1$ i $b_f = 0$ oraz $a_b = 1$ i $b_b = 0$. Zgodnie z podaną wyżej zasadą wykorzystywania kanałów b do sygnalizacji pilotowej, stany 0 w tych kanałach powinny utrzymywać się, gdy występuje stan bezawaryjny, nie ma zakłóceń i przerw w zasilaniu oraz przerw w transmisji, zerwania synchronizacji itp. Ten stan 0 musi się więc wiązać z podaniem napięcia sterującego na zacisk sygnalizacyjny w terminale przetwornika analogowo-cyfrowego. Konsekwentnie biorąc, stan 1 wiąże się z odłączeniem napięcia sterującego, brakiem prądu pilota itp.

Wzięciu do pracy łącza towarzyszy zmiana stanu sygnalizacyjnego w przed 00. Powoduje to wystąpienie odpowiedniego działania po stronie B i potwierdzenie wzięcia do pracy. Stan sygnalizacyjny wstecz zmienia się na 11 i teraz może nastąpić przekazywanie informacji wybierczych. W opisywanym tu przypadku korzystamy z dekadowych impulsów wybierczych, które transmituje się za pomocą ciągu krótkotrwałych zmian 1/0 w kanale sygnalizacyjnym a_f . Po przekazaniu odpowiedniej liczby serii takich przebiegów występuje w stanie sygnalizacyjnym 00 oczekiwanie na zgłoszenie B. Po zgłoszeniu B i w czasie trwania rozmowy występuje stan sygnalizacyjny 0001.

Rozłączenie B powoduje powrót do stanu przed rozpoczęciem rozmowy, tzn. 00 11. Rozłączenie A, które może też wyprzedzać rozłączenie B, wiąże się bądź ze stanem sygnalizacyjnym 10 01, bądź też 10 11. Po rozłączeniu A występuje najczęściej krótkotrwały stan blokady, któremu towarzyszy stan sygnalizacyjny 10 11. Po zwolnieniu blokady następuje przejście do stanu spoczynku w stanie sygnalizacyjnym 10 10.

Dodatkową informacją w sygnalizacji na specjalnych łączach może być, jak już podawano wyżej, oferowanie na łączu od telefonistki międzymiastowej do zajętego Ab-8, które ma miejsce po wybraniu numeru i wykorzystuje stan sygnalizacyjny 01 11. Inną dodatkową informacją z kolei na łączach od satelitowego centrum komutacyjnego do centrum nadrzędnego może być przekazywanie wstecz impulsu licznikowego. Takli impuls transmituje się za pomocą krótkotrwałej zmiany 1/0 w kanale sygnalizacyjnym a_b .

Dla głębszego rozpatrzenia omawianego systemu sygnalizacji zapisać można reakcje ze strony terminala A łącza międzycentralowego w różnych stanach sygnalizacyjnych po tej stronie i różnych stanach sygnalizacyjnych występujących wtedy w kanałach sygnalizacyjnych wstecz /tablica 7/.

W stanie spoczynku, gdy w przód po stronie A występuje stan sygnalizacyjny 10, stan sygnalizacyjny wstecz 10 jest potwierdzeniem stanu spoczynku i dopuszczenia łącza do normalnego ruchu. Gdy w sygnalizacji wstecz występuje stan 11, dla terminala A jest to stan blokady i łącze nie może być brane do pracy. Dwa dalsze stany sygnalizacyjne wstecz 00 i 01 są stanami nienormalnymi i reakcja terminala A powinna być taka sama jak w przypadku blokady, tzn. niedopuszczenie do brania łącza do pracy.

Gdy po stronie A nastąpi przejście do stanu sygnalizacyjnego 00 w przód, przez okres 1 do 2 sek. oczekuje się na przejście ze stanu sygnalizacyjnego wstecz 10 na 11, który oznacza potwierdzenie wzięcia do pracy łącza. Po upływie czasu 1-2 sek., gdy utrzymuje się stan 10 wstecz, a także występują stany nienormalne 00 i 11, następuje "zarejestrowanie" braku potwierdzenia. W terminalu A powinien powstać wtedy alarm, a także powinna mieć miejsce informacja wstecz o stanie natłoku albo powtórne wzięcie do pracy łącza. Terminal A powinien zostać zablokowany dla nowego wzięcia do pracy, a gdy wystąpi stan sygnalizacyjny wstecz 11, w przód powinien wystąpić stan 10, tzn. rozłączenia A.

Gdy w stanie sygnalizacyjnym w przód 00 po stronie A zostanie zarejestrowane potwierdzenie /stan 11 wstecz/, przejście do stanu 01 wstecz o-

Reakcje terminala A

Stan sygnalizacyjny terminala A w przód		Stany sygnalizacyjne wstecz	
		00	01
10	Potwierdzenie stanu spoczynku	Stany nienormalne równorzędne blokady	Blokada
00	Przed zarejestrowaniem potwierdzenia	Stany nienormalne: równorzędne czekaniu na potwierdzenie	Potwierdzenie
00	Po zarejestrowaniu potwierdzenia	Stany nienormalne - wycofanie potwierdzenia	Trwanie potwierdzenia
00	Po zarejestrowaniu stanu rozmowy	Stany nienormalne /żądnej akcji nie powodują/	Rozłączenie B
00	Po zarejestrowaniu rozłączenia B	Stany nienormalne /żądnej akcji nie powodują/	Trwanie rozłączenia B
10	Rozłączenie A	Stany nienormalne równorzędne blokady	Blokada

znacza zgłoszenie B. Gdyby natomiast wystąpiły dwa pozostałe nienormalne stany wstecz, a mianowicie 00 i 01, potraktowane zostanie to jako wycofanie potwierdzenia i włączone zostanie odmierzanie czasu 1 do 2 sek. Po upływie tego czasu terminal A powinien zostać zablokowany, podobnie jak podano wyżej, dla nowego wzięcia do pracy. Gdy teraz wystąpi stan sygnalizacyjny wstecz 11 lub 01, w przód powinien wystąpić stan 10.

Gdy w stanie sygnalizacyjnym w przód 00 po stronie A zostanie zarejestrowana rozmowa /stan 01 wstecz/, przejście do stanu wstecz 11 oznacza rozłączenie B. W przypadku przejścia do pozostałych dwóch stanów wstecz 00 i 10 nie powinna być podejmowana żadna akcja. Po rozłączeniu A nie powinien jednak wystąpić stan sygnalizacyjny w przód 10 do czasu zarejestrowania stanu sygnalizacyjnego wstecz 01 lub 11.

Gdy w stanie sygnalizacyjnym w przód 00 po stronie A zostanie zarejestrowane rozłączenie B /stan 11 wstecz/, przejście do stanu 01 oznacza ponowne zgłoszenie B. Przejście do pozostałych dwóch stanów wywołuje przebiegi, jak opisane bezpośrednio wyżej.

Wreszcie przejście do stanu sygnalizacyjnego 10 w przód oznaczające rozłączenie A sprowadza terminal po stronie A do stanu spoczynku i do reakcji na stany sygnalizacyjne wstecz, jak wyżej opisano dla stanu spoczynku.

Podobnie jak dla terminala A, dla terminala B można omówić reakcje w różnych stanach sygnalizacyjnych po jego stronie i różnych stanach występujących wtedy na kanałach sygnalizacyjnych w przód /tablica 8/.

W stanie spoczynku, gdy po stronie B występuje stan sygnalizacyjny wstecz 10, stan sygnalizacyjny w przód 10 oznacza przyjęcie informacji o stanie spoczynku. Inny możliwy normalny stan 00 oznacza wzięcie łącza do pracy. Omówienie przypadków błędnej pracy, sygnalizowanej stanami 01 i 11, nastąpi później. Jeżeli stan 00 w przód utrzymuje się, następuje normalnie przejście po stronie B do stanu 11 wstecz, co oznacza potwierdzenie wzięcia łącza do pracy. Gdy dalej trwa stan 00 w przód, strona B rejestruje przyjęcie potwierdzenia wzięcia łącza do pracy. Inny w tym przypadku możliwy normalny stan 10 w przód oznacza rozłączenie A. Strona B realizuje przebiegi związane z rozłączaniem, a stan 11 wstecz oznacza stan blokady łącza dla terminala A. Utrzymywanie się włąc stanu 10 w przód przy trwającym stanie 11 wstecz oznacza przyjęcie przez terminal A informacji o blokadzie. Zwolnienie blokady i przejście łącza do stanu spoczynku na-

Reakcje terminala B

Stan sygnalizacyjny terminala B w stecz		Stan sygnalizacyjny w przód		
		10	00	01
10	Spoczynek	Spoczynek	Wzięcie łącza do pracy	Błąd, przejście terminala B do stanu blokady
11	Po potwierdzeniu wzięcia łącza do pracy	Rozłączenie A	Przyjęte potwierdzenie	Błąd, po czasie alarmowym zwolnienie "w przód"
01	Po zgłoszeniu B	Rozłączenie A	Przyjęte zgłoszenie B	Błąd, brak reakcji do czasu rozłączenia B
11	Po rozłączeniu B	Rozłączenie A	Przyjęte rozłączenie B	Błąd, natychmiastowe zwolnienie "w przód"
11	Stan blokady	Przyjęta informacja o blokadzie	Błąd, utrzymanie stanu blokady	Błąd, brak reakcji
11	łącze CMM - MCA Po potwierdzeniu wzięcia łącza do pracy	Rozłączenie A	Przyjęte potwierdzenie	Oferowanie /gdy trwa dłużej - błąd/ Błąd, po czasie alarmowania zwolnienie "w przód"

stępuje, gdy wystąpi stan sygnalizacyjny 10 10. Gdy natomiast po zarejestrowaniu po stronie B wzięcia do pracy łączy stan sygnalizacyjny wstecz zmienia się na skutek zgłoszenia B z 11 na 01 oraz utrzymuje się stan sygnalizacyjny w przód 00, terminal B traktuje taki stan jako przyjęcie po stronie A zgłoszenia B. Analogicznie, gdy po rozłączeniu B stan wstecz zmienia się ponownie na 11 i stan w przód pozostaje 00, terminal B traktuje ten stan jako przyjęcie po stronie A rozłączenia B. W obu powyższych stanach wstecz 01 i 11 przejście stanu w przód na 10 oznacza rozłączenie A i występują omówione już przebiegi.

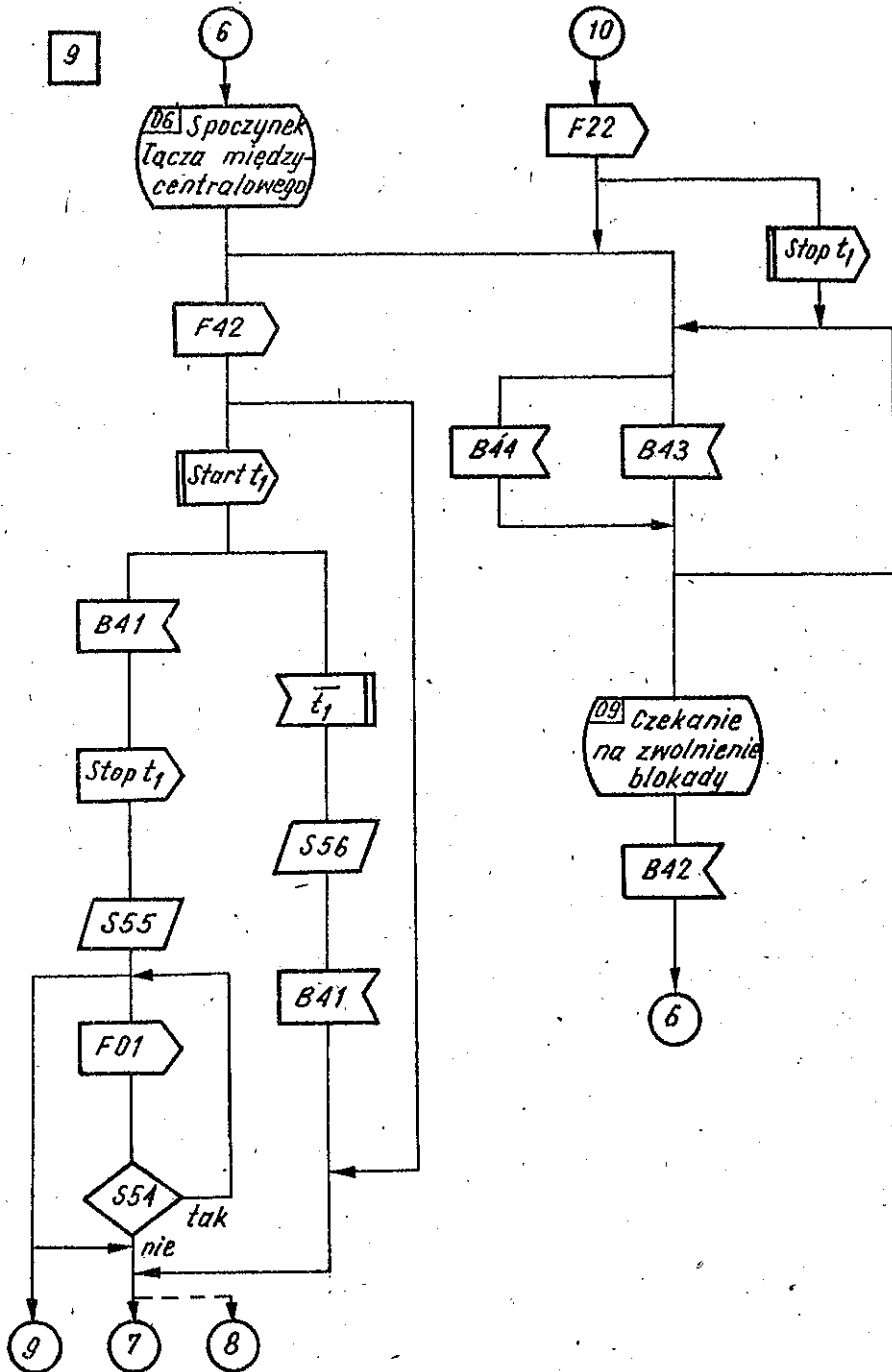
Przejdźmy teraz do przypadków błędnej pracy i zacznijmy od stanu 11 wstecz. Gdy w takim stanie wystąpi stan sygnalizacyjny 00 w przód, to nie może być mowy o wzięciu łączy do pracy i stan blokady musi utrzymywać się bez zmian. Gdy łączy jest w stanie spoczynku /początkowy stan 10 10/ i w przód wystąpi stan 01 lub 11, wtedy terminal B musi przejść do stanu blokady, tzn. do stanu wstecz 11. Jeżeli najpierw wystąpi stan w przód 00, normalnie potwierdzony stanem wstecz 11, a potem wystąpią w przód stany 01 lub 11, to spowodowane zostanie zainicjowanie stanu blokady. Następuje przy tym odmierzanie czasu rzędu kilku minut. Jeżeli przed upływem tego czasu nie wystąpi stan w przód 10, ale wystąpi zgłoszenie B, to jest możliwe przesygnalizowanie tego zgłoszenia i przejście w stan rozmowy, gdy w tym czasie wystąpi stan w przód 00. Gdyby jednak minął czas alarmowy przy stanie sygnalizacyjnym w przód 01 lub 11 i stanie wstecz 11, to terminal B powinien zainicjować zwolnienie łączy w przód. To i dalej zaznaczone zwolnienia łączy za terminalem B ma na celu uniknięcie blokady łączy i abonenta występujących w połączeniu za uszkodzonym odcinkiem łączy cyfrowego. Jeżeli sygnalizacja 01 lub 11 w przód wystąpi w stanie rozmowy /stan wstecz 01/, nie powinno wystąpić żadne działanie, dopóki nie nastąpi rozłączenie B. Wtedy powinno wystąpić rozłączenie od terminala B w przód. W przypadku włączenia stanu po rozłączeniu B /nadany stan wstecz 11/ wystąpienie 01 lub 11 w przód powoduje natychmiastowe rozłączenie od terminala B w przód.

Szczególnym przypadkiem normalnego występowania 01 w przód jest zastosowanie sygnalizacji na łącach krajowych od ręcznej centrali międzymiastowej sygnału oferowania. Takie zjawisko ma miejsce przy stanie początkowym 00 11 i jego zmianie na 01 11 w zasadzie na pewien krótki czas. Efektem takiego stanu musi być przekazanie w przód od terminala B odpo-

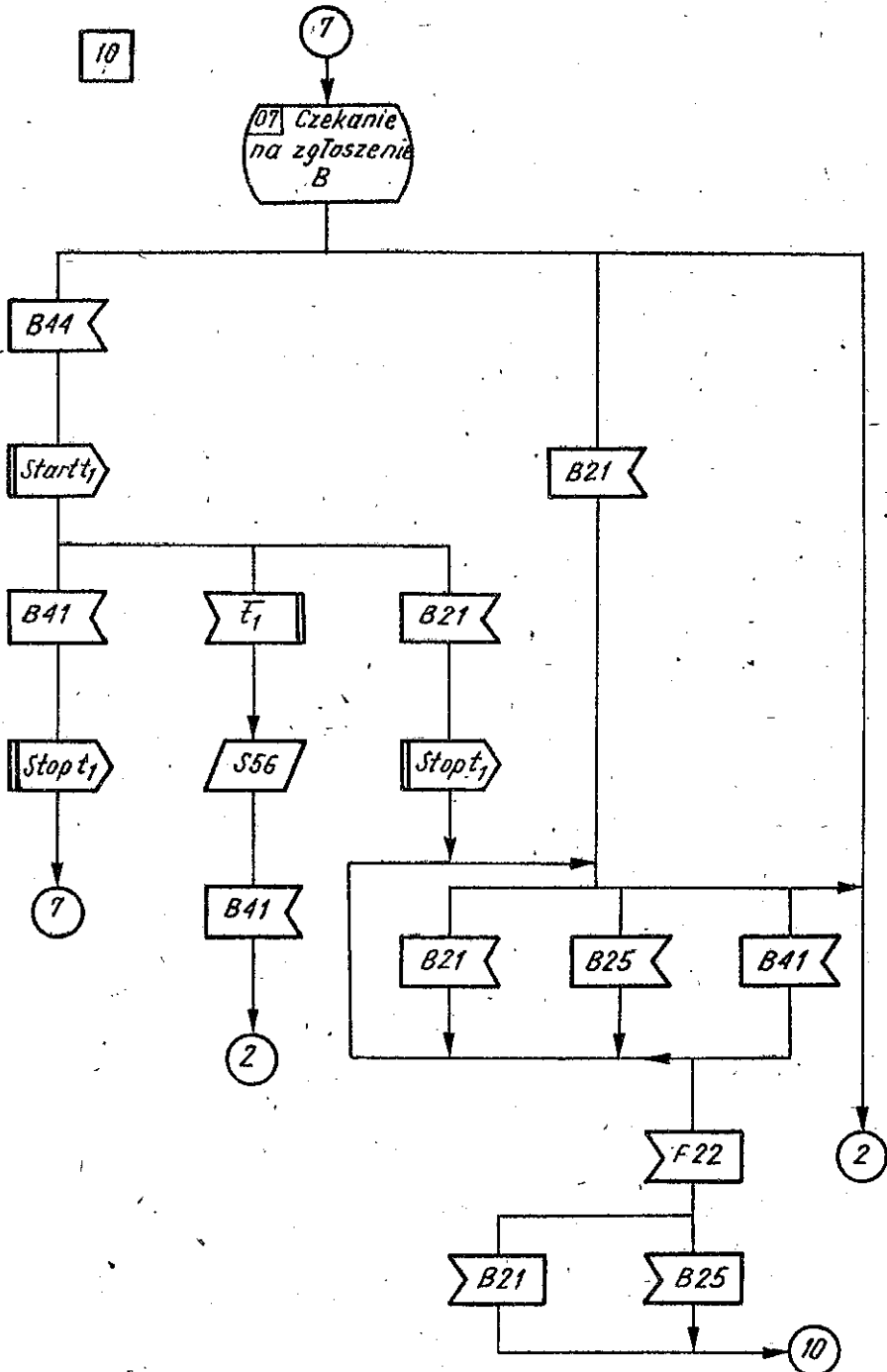
wiedniego sygnału powodującego oferowanie rozmowy zajętemu abonentowi B. Dłuższy czas trwania w przód stanu 01 11 oraz stan 11 11 powinny spowodować wyżej opisywane działanie dla przypadków błędnych.

Rozpatrzyć można z kolei połączenie między abonentami dwóch różnych centrów komutacyjnych z wykorzystaniem łącza cyfrowego między tymi centrami. Program połączenia jest analogiczny do podanego dla łącza z sygnalizacją prądem stałym /rys. 7/ z zastąpieniem podprogramów dla tych łącza /5 oraz 6/ odpowiednimi podprogramami dla łącza cyfrowych /odpowiednio 9 oraz 10/. Podprogramy 5 /rys. 8/ oraz 9 /rys. 13/ rozpoczynają się od stanu 06 spoczynku łącza międzycentralowego i oczekiwania na wzięcie łącza do pracy. Przy obu systemach omawianej sygnalizacji, pierwszym przebiegiem w normalnym stanie jest F 42, oznaczający wzięcie łącza do pracy i wyzwalaający sygnał liniowy w przód. W innych przypadkach może wystąpić przebieg blokady łącza B 43, wyzwolony odebrany sygnałem liniowym wstecz, a w przypadku łącza cyfrowego również przebieg B 44, spowodowany stanem nie-normalnym łącza i wyzwolony odpowiednimi sygnałami liniowymi wstecz. Przebieg B 43 oraz B 44 prowadzą nas do blokady łącza i oczekiwania na zwolnienie blokady /stan 09/. Jeżeli pojawi się następnie odpowiedni sygnał wstecz, który wyzwoli przebieg B 42 - zwolnienie blokady - następuje powrót do stanu spoczynku łącza. W przypadku łącza cyfrowego po przebiegu wzięcia do pracy F 42 rozpoczyna pracę układ odmierzający czas t_1 i przy normalnej realizacji programu, zanim ten czas minie, zostaje odebrany sygnał wstecz, który wyzwala przebieg B 41 potwierdzenia wzięcia łącza do pracy. Odliczanie czasu zostaje wtedy wstrzymane i w logice terminala A danego łącza zostaje zarejestrowany odbiór sygnału potwierdzenia, oznaczony symbolem S 55. Czas t_1 może jednak minąć bez odbioru potwierdzenia i wtedy przechodzi się do zarejestrowania braku potwierdzenia w żądanym czasie, oznaczonego symbolem S 56. Gdy pojawi się następnie sygnał wyzwalaający przebieg potwierdzenia B 41, dalszym przebiegiem może być już tylko rozłączenie A, co oznaczono tu za pomocą przejścia do podprogramu 2.

Gdy łącze zostanie w normalnym trybie wzięte do pracy, może wystąpić przekazywanie numeru B impulsami dekadowymi. Występuje przebieg F 01, wyzwalaający sygnały w przód transmitujące cyfrę numeru B. Dalej występuje decyzja, oznaczona symbolem S 54: czy trzeba transmitować więcej cyfr. W przypadku "tak" następuje zapętlenie i ponowne wystąpienie przebiegu F 01. W przypadku zaś "nie" następuje normalne przejście do stanu 07,



Rys. 13. Podprogram 9: Zestawienie i rozłączenie połączenia wyjściowego przez tącze cyfrowe



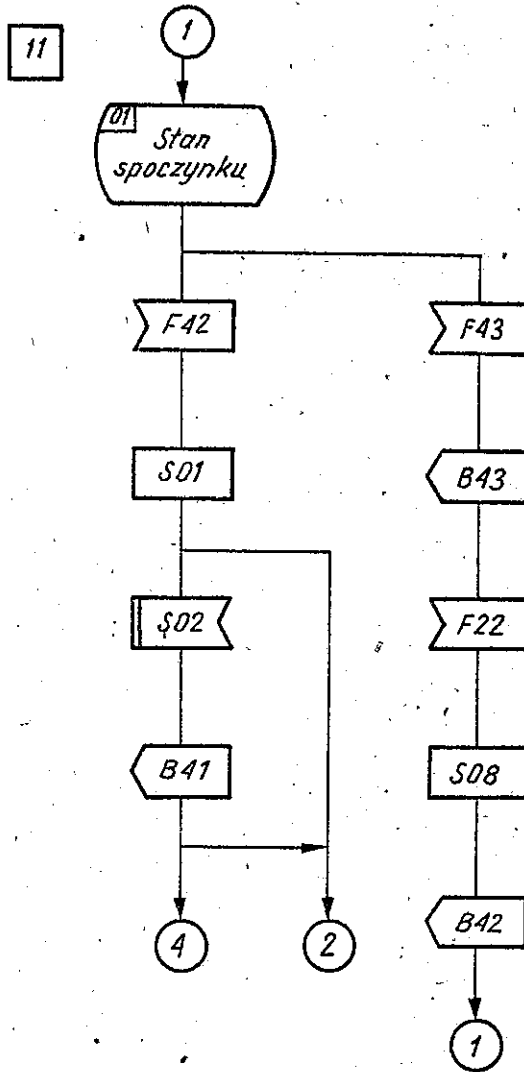
Rys. 14. Podprogram 10: Rozmowa po wyjściowym łączy cyfrowym

oznaczającego oczekiwanie na zgłoszenie B po łączy międzycentralowym.

Podprogramy 6 /rys. 9/ oraz 10 /rys. 14/ mogą mieć przejście ze stanu początkowego 07 do podprogramu 2 bądź do przebiegu zgłoszenia B, oznaczonego B 21, wyzwolonego sygnałem wstecz, a w przypadku łączy cyfrowego również do przebiegu nienormalnego, oznaczonego symbolem B 44. W tym ostatnim przypadku następuje najpierw odliczanie czasu t_1 . Gdy przed upływem tego czasu wystąpią sygnały wstecz wyzwalające przebieg potwierdzenia B 41 bądź przebieg zgłoszenia B, oznaczony B 21, odliczanie czasu zostanie wstrzymane. W pierwszym przypadku wystąpi przejście do stanu przed zgłoszeniem B, a w drugim - po zgłoszeniu B - do rozmowy. W omawianych tu systemach sygnalizacji przebieg B 21 utrzymuje się nadal jako przebieg ciągły.

Ze stanu rozmowy może mieć miejsce przejście do podprogramu 2 rozłączenia A lub do przebiegu B 25 rozłączenia B lub też w przypadku łączy cyfrowego do przebiegu nienormalnego B 44. W tym ostatnim przypadku, jeżeli A nie rozłączy się /nie wystąpi przebieg F 22/, może nastąpić powrót do przebiegu B 21 lub B 25. Po rozłączeniu A natomiast terminal liniowy A oczekuje na sygnały wstecz wyzwalające przebieg B 21 lub B 25 i wtedy przechodzi poprzez łącznik 10 do przebiegu F 22 wyzwalającego sygnał liniowy w przód /rys. 13/. Jeżeli w przypadku normalnej realizacji programu połączenia ze stanu rozmownego wystąpi przejście do przebiegu B 25, to dalej może mieć miejsce przejście do podprogramu 2 rozłączenia A lub do przebiegu B 21 ponownego zgłoszenia B. To ostatnie prowadzi więc do ponownego nawiązania rozmowy.

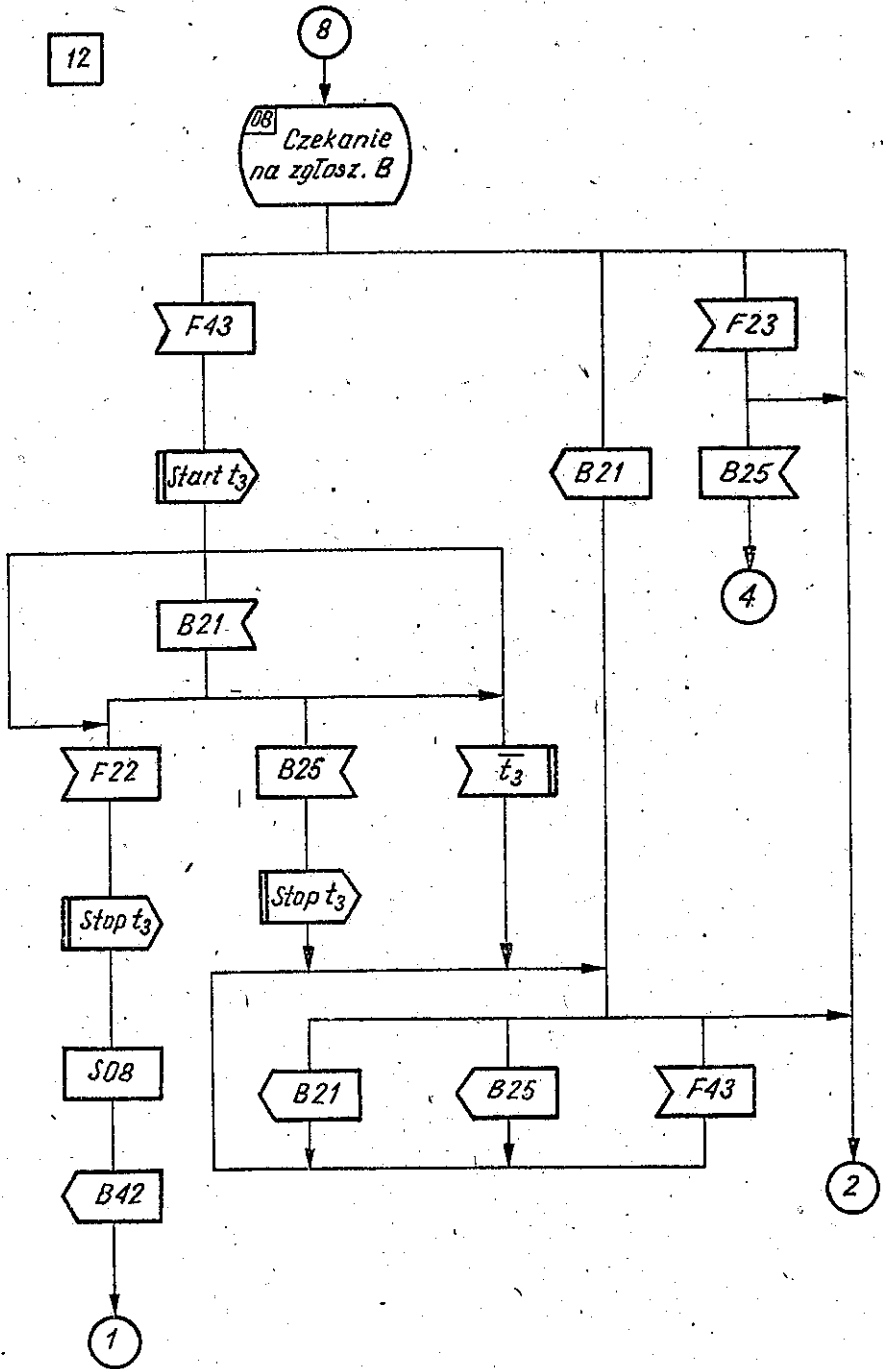
W analogiczny sposób jak połączenia wychodzące rozpatryć można teraz połączenia przychodzące. Program dla łączy cyfrowych jest podobny do programu dla łączy z sygnalizacją prądem stałym /rys. 10/ z tym, że podprogram 7 zastąpiony zostaje przez podprogram 11 /rys. 15/ i podprogram 8 przez podprogram 12 /rys. 16/. Oba podprogramy 7 /rys. 11/ oraz 11 /rys. 15/ rozpoczynają się stanem spoczynku i oczekiwania na wzięcie łączy do pracy, oznaczonym symbolem 01. Od tego stanu występuje przejście do przebiegu F 42 wzięcia łączy do pracy, a w przypadku łączy cyfrowego również do przebiegu F 43 wyzwolonego błędną sygnalizacją w przód. W tym drugim przypadku terminal B omawianego łączy cyfrowego realizuje przebieg B 43 blokady, wyzwalający odpowiedni sygnał liniowy wstecz. Sygnał ten blokuje w zasadzie możliwość normalnej realizacji programu połączenia i w związku z tym po pewnym czasie wystąpi sygnał w przód, który wyzwoli prze-



Rys. 15. Podprogram 11: Wzięcie do pracy przyszłowego łączy cyfrowego

bieg F 22 rozłączenia A. Gdy z kolei nastąpi realizacja zadania S 08: zwolnienia wszystkich urządzeń, w terminalu B, wystąpi przebieg B 42 zwolnienia, blokady wyzwalający odpowiedni sygnał liniowy wstecz. Po nim już wystąpi przejście terminala B do stanu spoczynku.

W ślad za przebiegiem F 42 występuje w obu omawianych typach łączy za-



Rys. 16. Podprogram 12: Rozmowa po przyjęściowym łączy cyfrowym

danie S 01 wzięcia do pracy rejestru lub urządzenia równorzędnego. Dalej, jeżeli nie nastąpi na skutek rezygnacji abonenta A z połączenia przejście do podprogramu 2, występuje informacja S 02 o gotowości do rejestracji numeru B i w przypadku łącza cyfrowego przebieg B 41 potwierdzenia wzięcia łącza do pracy wyzwalający właściwy sygnał liniowy wstecz. Z obu podprogramów 7 i 11 następuje teraz wyjście do podprogramu 2 lub 3 /łącznik 4/.

Podprogramy 8 /rys. 12/ i 12 /rys. 16/ rozpoczynają się od stanu 08 oczekiwania na informację o rozpoczęciu rozmowy. W obu przypadkach może też nastąpić bądź przebieg B 21 zgłoszenia B, bądź przejście do podprogramu 2. W przypadku łącza cyfrowego może też wystąpić przebieg F 43 wyzwolony błędną sygnalizacją w przód. Gdy ma to miejsce, najpierw rozpoczyna się odliczanie czasu t_3 rzędu kilku minut i dalsze trzy możliwości. Pierwszą jest doczekanie się przebiegu F 22 rozłączenia A wyzwolonego sygnałem w przód. Drugą - najpierw przebiegu B 21 zgłoszenia B i w ślad za nim przebiegu F 22. Po przebiegu B 21 może oprócz tego wystąpić przebieg B 25 rozłączenia B lub upływ czasu t_3 . Zarówno za jednym, jak i za drugim występuje przejście do podprogramu 2. Po pierwszej wyżej wspomianej możliwości - przebiegu F 22 - występuje wstrzymanie odliczania czasu t_3 i dalej po realizacji zadania S 08, przebieg B 42 - zwolnienia blokady oraz powrót do stanu spoczynku łącza.

Gdy po stanie 08, oczekiwania na informację o rozpoczęciu rozmowy, wystąpi w omawianym terminalu B łącza międzycentrałowego normalnie przebieg B 21 zgłoszenia B, wyzwoli on właściwy sygnał wstecz i następuje przejście do rozmowy, w czasie której w sposób ciągły występuje nadal przebieg B 21.

Ze stanu rozmowy może mieć miejsce przejście do podprogramu 2 rozłączenia A lub do przebiegu B 25 rozłączenia B, a także w przypadku łącza cyfrowego do przebiegu F 43 wyzwolonego błędną sygnalizacją w przód. Dalej może mieć miejsce przejście do podprogramu 2 rozłączenia A lub do przebiegu B 21 ponownego zgłoszenia B i w dalszej kolejności do przebiegu B 25. Stąd należy się spodziewać przejścia do podprogramu 2.

7. ROZWÓJ SYGNALIZACJI REJESTROWEJ

W centrach komutacyjnych o scentralizowanym sterowaniu początkowo stosowano sygnalizację linową, zawierającą w swym zestawie sygnałów również informacje wybiercze. Pierwszym możliwym uproszczeniem tej sygnalizacji

było także rozwiązanie sygnalizacji wybierczej, aby odpowiednie informacje były nadawane i odbierane przez scentralizowane urządzenia sterujące, bez pośredniego nadawania ich i odbioru przez terminale liniowe łączy międzycentralowych. Omawiane uproszczenie urządzeń sygnalizacji liniowej dawać mogło większe korzyści ekonomiczne niż ponoszone koszty na urządzenia nadawcze i odbiorcze kodowanych informacji wybierczych w scentralizowanych urządzeniach sterujących. Stało się też możliwe powiększenie liczby sygnałów komutacyjnych, oprócz stosowanych już tradycyjnie sygnałów wstecz, jak zaproszenie do nadawania, zgłoszenie B oraz rozłączenie B. Postulowano przy tym wprowadzenie sygnałów elektrycznych zajętości abonenta, natłoku w urządzeniach komutacyjnych, zajętości łączy itp.

W sygnalizacji rejestrowej, która była w zasadzie od początku sygnalizacją kodową, najpierw próbowano różne systemy kodów stałoprądowych. Szerokie jednak stosowanie sygnalizacji kodowej nastąpiło od momentu sięgnięcia po prądy w paśmie akustycznym, wykorzystując przy tym fakt, że transmisja informacji wybierczych i innych z nimi skojarzonych odbywa się przed rozpoczęciem wykorzystywania łączy międzycentralowego do przesyłania prądów rozmowy telefonicznej. Wspomnieć tu można o kodach arytmicznych z jedną i dwiema częstotliwościami i z tworzeniem sygnałów za pomocą czterech po sobie występujących elementów charakteru binarnego /sygnalizacje CCITT Nr 3 i 4/. W tych systemach liczba sygnałów wynosi 15 i można było wprowadzić dodatkowo cyfry poza 1 ... 0. Kombinacje kodowe 11 ... 15 wykorzystano przede wszystkim do półautomatycznej łączności międzynarodowej. Nie występowały w tej sygnalizacji rejestrowej jeszcze jakiegokolwiek sygnały wstecz, a odpowiednie informacje przekazywano z pośrednictwem terminali liniowych, rozszerzając zakres sygnałów liniowych. Pojawiła się przy tym dwuczęstotliwościowa sygnalizacja liniowa.

Dalszym postępowaniem w sygnalizacji kodowej był system z transmisją dwóch częstotliwości spośród sześciu zastosowanych w danym systemie. Uzyskuje się w ten sposób 15 kombinacji kodowych. Pierwszy zaproponowany rozstaw częstotliwości oparty był na wykorzystaniu odstępu 240 Hz między częstotliwościami sygnalizacyjnymi od 540 do 1740 Hz dla tworzenia 15 sygnałów cyfrowych nadawanych w przód w postaci impulsów o czasie trwania około 50 msek. Informacje wstecz obejmował nadal zestaw sygnalizacji liniowej. Dalszą stosunkowo niewielką zmianę wniosło wprowadzenie odstępu 200 Hz i zajęcia przy tym pasma od 700 do 1700 Hz.

Bardziej istotny postęp w kodowej sygnalizacji rejestrowej uzyskano przez zastosowanie najpierw trzech częstotliwości: 1980, 2100 i 2220 Hz dla tworzenia sygnałów wstecz. Sygnały w przód, nadawane w pasmie 540 do 1740 Hz, przestały być przy tym sygnałami impulsowymi o ograniczonym czasie nadawania, ale każdy taki sygnał odebrany po stronie B powodował odpowiedź w postaci sygnału wstecz również nie ograniczonego co do czasu trwania po stronie nadającej ten sygnał. Sygnał wstecz odebrany po stronie A powodował zaprzestanie nadawania sygnału w przód, a brak z kolei napięcia tego ostatniego po stronie B - zaprzestanie nadawania sygnału wstecz. Opisywany system sygnalizacji współzależnej wykorzystuje cztery takty do przekazywania informacji w przód i związanej z nią informacji wstecz. Przekazywanie informacji jest uzależnione od szybkości reakcji nadajników i odbiorników we współpracujących centrach oraz czasu propagacji w łączach międzycentralowych. Czas ten jest stosunkowo niewielki nawet na obszarze niezbyt dużego kontynentu i w ramach łączności krajowej uzyskuje się z reguły większą szybkość nadawania niż w systemie z sygnałami impulsowymi. Uzyskuje się natomiast prostą oraz pewną kontrolę wymiany informacji odniesioną do każdego sygnału wybierczego, a także niewrażliwość na krótkie przerwy i zakłócenia transmisji. Zastosowanie sygnałów wstecz umożliwia przeniesienie wielu informacji z sygnalizacji liniowej w sposób korzystny do sygnalizacji rejestrowej, a także wprowadzenie dalszych informacji umożliwiających lepsze wykorzystywanie łącz i urządzeń komutacyjnych.

8. SYSTEM SYGNALIZACJI R2

Aktualny najbardziej postępowy system sygnalizacji kodowej współzależnej, znormalizowany przez CCITT pod symbolem R2, obejmuje sześć częstotliwości w pasmie 1380 do 1980 Hz dla sygnałów w przód, rozstawionych z odstępem 120 Hz oraz sześć częstotliwości w pasmie 540 do 1140 Hz dla sygnałów wstecz również rozstawionych z odstępem 120 Hz. System R2 opisany jest w Zaleceniach CCITT Q.440 do Q.490 w Księdze Żółtej wydanej w roku 1981. W tym artykule zostaną podane tablice sygnałów rejestrowych R2 z nawiązaniem do przebiegów FITE i BITE podanych w Księdze Żółtej w Zaleceniu Q.608 oraz uzupełnionych w ramach niniejszego opracowania.

Sygnaty grupy I w przód - pierwsze cyfry w połączeniach między-
narodowych oraz odpowiadające im przebiegi FITE

Sygnat	Znaczenie	FITE
1- 1	Kategoria: telefonistka, język francuski	F 09
1- 2	" " " " angielski	F 10
1- 3	" " " " niemiecki	F 11
1- 4	" " " " rosyjski	F 12
1- 5	" " " " hiszpański	F 13
1- 6 ... 1-9	rezerva	
1-10	Kategoria: abonent telefoniczny	F 15
1-11	Wyróżnienie wskaźnika kraju: potrzebny wyjściowy tłumik echa	F 06
1-12	" " " " : nie potrzebny tłumik echa	F 07
1-13	Kategoria: połączenie badaniowe	-
1-14	Wyróżnienie wskaźnika kraju: potrzebny przyszłowy tłumik echa	F 08
1-15	Nie wykorzystywany	-

Sygnaty 1-1 ... 1-10 oznaczają też, że nie będzie nadany wskaźnik kraju, co wyzwala przebieg oznaczony F 02.

Sygnaty 1-11... 1-15 oznaczają też, że będzie po nich nadany wskaźnik kraju, co wyzwala przebieg oznaczony F 03.

W tabelicy 9 zestawiono sygnaty grupy I nadawane w przód, używane do przekazania pierwszej cyfry w połączeniu między centrami komutacyjnymi międzynarodowymi i odpowiadające tym sygnałom przebiegi FITE. Przebiegi F 09 do F 13 występują, gdy ma miejsce ruch półautomatyczny i wyróżniają kategorię telefonistki wyjściowej, mówiącej jednym z pięciu znormalizowanych języków. Przebieg F 15 występuje przy telefonicznym połączeniu automatycznym. Wszystkie przebiegi od F 09 do F 13 oraz F 15, a więc związane z nimi cyfry 1 ... 9 i 0, oznaczają jednocześnie przebieg F 02: nie będzie nadany wskaźnik kraju /bo mamy do czynienia z połączeniem międzynarodowym końcowym/. Przebiegi F 06 do F 08 wiążą się z różnymi przypadkami stosowania tłumików echa. Wszystkie razem, co odpowiada cyfrom 11 do 15, wiążą się też z przebiegiem F 03: będzie nadany wskaźnik kraju /bo

Sygnaty grupy I w przód - następne cyfry w połączeniach międzynarodowych i wszystkie cyfry w połączeniach krajowych oraz odpowiadające im przebiegi FITE

Sygnat	Znaczenie	FITE
I-1 ... I-10	Cyfry 1 ... 9, ° 0	F 01
I-11/1	Cyfra "11" - telefonistka ruchu szybkiego	F 01
I-11/11	Kierunek do biura zleceń	F 01
I-12/1	Cyfra "12" - telefonistka ruchu odroczonego	F 01
I-12/11	Żądanie odrzucone	/F 01/
I-13/1	Cyfra "13" - urządzenie badaniowe	F 01
I-13/11	W odpowiedzi na A 13: nie ma łącza satelitarnego	F 20
I-14/1	W odpowiedzi na A 14: potrzebny tłumik echa	F 05
I-14/11	W odpowiedzi na A 13: jest łącze satelitarne	F 21
I-15	Koniec wybierania /identyfikacji/	F 01

Sygnaty I-1 ... I-10 w odpowiedzi na A 14 oznaczają też, że nie potrzebny jest tłumik echa, co wyzwała przebieg F 04.

połączenie jest tranzytowane w sieci międzynarodowej przez międzynarodowe centrum, do którego jest aktualnie skierowane/.

Te same sygnaty grupy I nadawane w ramach następnych cyfr w połączeniu międzynarodowym i w ramach wszystkich cyfr na innych płaszczyznach sieci zestawione są w tablicy 10. Wszystkie cyfry 1 ... 0 i pierwsze znaczenia cyfr 11 do 13 oraz cyfra 15 kojarzą się z przebiegiem F 01: sygnaty wybiercze /krócej: cyfry/. Drugie znaczenie cyfry 11 /11₁₁/ jest zarezerwowane w naszej łączności krajowej jako kierunek do tzw. biura zleceń i też w ogólnym ujęciu wiąże się z przebiegiem F 01. Cyfra 12₁₁ używana jest dla podania, że żądanie wyrażone przed chwilą odebrany sygnatem wstecz grupy A zostaje odrzucone, ten przebieg nie jest podany osobno w międzynarodowym wykazie FITE, ew. też można włączyć go do przebiegu F 01. Przebieg F 20 wiąże się z cyfrą 13₁₁, gdy taka zostanie nadana w odpowiedzi na sygnał wstecz A - 13₁. Oznacza on, że nie ma w dotychczasowym łańcuchu połączeniowym łącza satelitarnego. Cyfra 14₁, nadana w odpowiedzi na sygnał wstecz A - 14, wiąże się z przebiegiem F 05: potrzebny przyjscio- wy tłumik echa. Cyfra zaś 14₁₁, nadana w odpowiedzi na sygnał wstecz A -

T a b l i c a 11

Sygnaty grupy II oraz III w przód oraz odpowiadające im przebiegi FITE

Sygnat	Znaczenie	MNA wyjściowa zamienia- na	FITE
11- 1	Abonent zwykły	11-7	F 16
11- 2	Abonent uprzywilejowany	11-7 lub 11-9	F 18
11- 3	Urządzenie badaniowe	11-7	/F 16/
11- 4	Abonent uprzywilejowany	11-7	F 18
11- 5	Telefonistka	11-7 lub 11-10	F 14
11- 6	Urządzenie transmisji danych	11-8	F 19
11- 7	Abonent lub tf. bez prawa inter- wencji	11-7	F 16
11- 8	Urządzenie transmisji danych	11-8	F 19
11- 9	Abonent uprzywilejowany	11-9	F 18
11-10	Telefonistka z prawem interwencji	11-10	F 14
11-11	Aparat wrzutowy	11-7	F 16
11-12	Kategoria nieznana	11-7	F 16
11-13	Urządzenie do badania łączy abonenckich	11-7	F 16
11-14	Telefonistka biura zleceń	11-7	F 14
11-15	Abonent jednej z sieci wydzielonych	11-7	F 18
111-1	Zaproszenia do nadania cyfry z ze- stawu grupy C	-	F 44

- 13, wiąże się z przebiegiem F 21; w dotychczasowym łańcuchu połączeniowym jest łącze satelitarne.

Sygnaty grupy II w przód i związane z nimi przebiegi FITE zestawiono w tabelicy 11. Za ich pomocą podawana jest kategoria strony A. W kodzie R2 przewidziano przy tym inne sygnaty do transmitowania rodzaju kategorii w sieci międzynarodowej i w sieciach krajowych. Jednocześnie przewidziano, że rejestr międzynarodowy wyjściowy, odbierający z własnego kraju kategorię strony A odpowiednimi sygnatami rezerwowanymi dla łączności krajowej, zamienia je na sygnaty oznaczające kategorię w łączności międzynarodowej. Jednocześnie w międzynarodowym ruchu do centrów w kraju przeznac-

Sygnały grupy A wstecz oraz odpowiadające im przebiegi BITE

Sygnat	Znaczenie	BITE
A- 1	Nadać następną /n+1/ cyfrę	B 45
A- 2	Nadać poprzednią /n-1/ cyfrę	B 45
A- 3*	Adres pełny, przejść na odbiór sygnałów grupy B	B 46
A- 4*	Natłok w sieci krajowej	B 12
A- 5 ₁	Nadać kategorię A	B 47
A- 5 ₁₁	Nadać cyfrę NN-A	B 48
A- 6*	Adres pełny, zestawień tor rozmówny	B 02
A- 7	Nadać /N-2/ cyfrę	B 45
A- 8	Nadać /n-3/ cyfrę	B 45
A- 9	Nadać pierwszą zarejestrowaną cyfrę	B 45
A-10	Przejść na odbiór sygnałów grupy C	B 49
A-11	Nadać wyróżnienie wskaźnika kraju /połączenie tranzytowe/	B 45
A-12	Nadać cyfrę kategorii /połączenie końcowe/	B 45
A-13 ₁	Nadać rodzaj łącza	B 47
A-13 ₁₁	Nadać lokalizację /wskaźnik kraju/ międzynarodowego rejestru wyjściowego R2/	B 48
A-14	Pytanie: Czy potrzebny przyszłowy tłumik echa	B 47
A-15*	Natłok w sieci międzynarodowej	B 11

* Sygnat może być nadany w postaci impulsowej.

czenia nadawane są sygnały oznaczające kategorie strony A wg listy międzynarodowej, co może bez trudu pozwolić na rozróżnianie krajowego lub międzynarodowego pochodzenia rozmowy przychodzącej do danego abonenta B w każdym miejscowym centrum komutacyjnym. Przebieg F 16 - kategoria: abonent zwykły lub telefonistka bez prawa interwencji - kojarzy się w ruchu międzynarodowym z sygnałem 11 - 7 i na ten sygnał zamienia wyjściowy rejestr międzynarodowy sygnały pochodzące od centrów w kraju: 11-1, 11-3, 11-4, 11-11, ... 11-15 oraz sygnał 11-2, gdy nie ma umowy z danym krajem o uprzywilejowaniu w ich sieci abonentów uprzywilejowanych w kraju wyjściowym, i sygnał 11-5, gdy telefonistka międzymiastowa w kraju wyjściowym

nie ma prawa interwencji w danym kraju. Przebieg F 18 - kategoria: abonent uprzywilejowany - kojarzy się w ruchu międzynarodowym z sygnałem 11-9 i na ten sygnał może być w odpowiednich warunkach zmieniony sygnał krajowy 11-2; Przebieg F 14 - telefonistka z prawem interwencji - kojarzy się w ruchu międzynarodowym z sygnałem 11-10 i na ten sygnał może być w odpowiednich warunkach zamieniany sygnał krajowy 11-5. Przebieg F 19 - urządzenie transmisji danych - kojarzy się w ruchu międzynarodowym z sygnałem 11-8 i na ten sygnał zamieniany jest sygnał krajowy 11-6.

W sieci krajowej sygnały 11-2 i 11-4 kojarzą się z przebiegiem F 18, sygnał 11-5 - zawsze z przebiegiem F 14. Jednocześnie sygnały 11-11 i 11-12 dla międzynarodowego rejestru wyjściowego, a sygnał 11-12 również dla krajowych służb alarmowych niosą dodatkową informację, że nie może być nadany numer danego abonenta A. Sygnał 11-14 wykorzystany został dla wyróżnienia telefonistki tzw. biura zleceń i przekazywane przez niego informacje mogą wyzwać specjalne uprzywilejowania w centrach komutacyjnych miejscowych w stosunku do ich abonentów, obsługiwanych chwilowo przez biuro zleceń w danej strefie numeracyjnej. W specjalnych celach zarezerwowany został również sygnał 11-15 - abonent jednej z sieci wydzielonych - który dyskryminowany przez centra komutacyjne końcowe należące do poszczególnych sieci wydzielonych, może pozwalać na transmitowanie dodatkowych informacji dla innych sieci, zintegrowanych z siecią użytku publicznego w danym kraju.

W naszych wymaganiach krajowych pojawiła się jeszcze grupa III sygnałów w przód. W niej występuje właściwie tylko jeden sygnał III-1 - zaproszenie do nadawania cyfry w ramach sygnałów wstecz grupy C - który można skojarzyć z przebiegiem F 44, dodanym do listy międzynarodowej.

Spośród sygnałów wstecz grupy A - łącznie 17 sygnałów /podwójnie sygnały A-5 i A-13/ - w międzynarodowej liście przebiegów BITE znalazły się odpowiedniki tylko sygnałów: A-4 - połączenie nieudane, natłok w sieci krajowej - B 12, A-6 - adres pełny, zestawień tor rozmówny - B 02 oraz A-15 - połączenie nieudane, natłok w sieci międzynarodowej - B 11 /tablica 12/. Sygnały A-1, A-2, A-7, A-8 oraz A-9 można zarejestrować jako wiążące się z jednym przebiegiem potwierdzenia nadanej cyfry i dyspozycją nadania odpowiedniej cyfry numeru B; zarejestrujemy ten przebieg dodatkowo pod symbolem B 45. Sygnał A-3 można z kolei powiązać z dodanym do listy międzynarodowej przebiegiem B 46: adres pełny, przejść na odbiór sygnałów

Sygnały grupy B i C wstecz oraz odpowiadające im przebiegi BITE

Sygnal	Znaczenie	BITE
B- 1	Adres pełny, abonent wolny z prawem trzymania połączenia zaliczanego	B 05
B- 2	Połączenie nieudane, nadać specjalny sygnał tonowy	B 20
B- 3	Połączenie nieudane, zajętość abonenta	B 16
B- 4	Połączenie nieudane, adres pełny ale natłok	B 13
B- 5	Połączenie nieudane, takiego numeru nie ma	B 15
B- 6	Adres pełny, abonent wolny i połączenie zaliczone	B 05
B- 7	Adres pełny, abonent wolny i połączenie niezaliczone	B 06
B- 8	Połączenie nieudane, abonent czasowo wyłączony	B 17
B- 9	Adres pełny, abonent obsługiwany przez biuro zleceń	B 20
B-10	Połączenie zabronione	B 20
B-11 ... B-15	Połączenie nieudane, natłok	B 13
C- 1 ... C-10	Cyfry numeru taryfy	B 50

grupy B. Z sygnałem A-5, kojarzy się przebieg B 47; nadać kategorię 'A, a z sygnałem A-5₁₁ /każdy drugi i następny sygnał A-5 jest A-5₁₁/; nadać cyfrę NN-A - przebieg B 48. W wymaganiach krajowych pojawił się również sygnał A-10 powiązany z przebiegiem B 49: przejść na odbiór sygnałów wstecz grupy C. Sygnały A-11 do A-14, wykorzystywane do zaproszeń właściwych informacji nadawanych za pomocą sygnałów w przód grupy I w ruchu międzynarodowym, nie znalazły się na opublikowanej liście i wobec tego otrzymały nowe odpowiedniki BITE.

Sygnały wstecz grupy B mają na liście BITE w pełni swoje odpowiedniki /tablica 13/. Przebieg B 05 kojarzy się z sygnałami B-6 oraz B-1: adres pełny, abonent wolny i połączenie zaliczone; sygnał B-1, wg wymagań krajowych może służyć również do przekazania żądania przytrzymania abonenta wywołującego w istniejących centralach komutacyjnych elektromagnesowych, w których nie przewidywało się możliwości nadawania NN-A. Przebieg z kolei B 06 kojarzy się z sygnałem B-7: adres pełny, abonent wolny i pota-

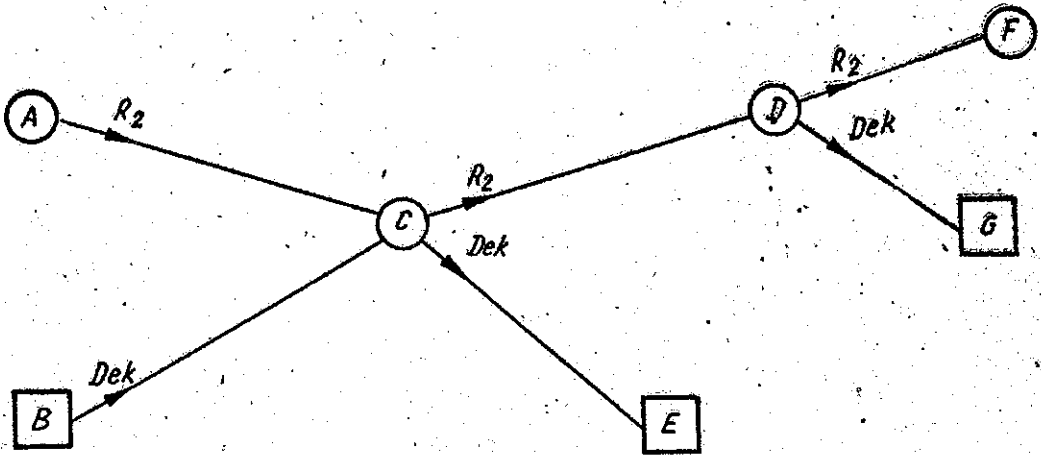
czenie niezaliczane. Wszystkie pozostałe przebiegi wiążące się z sygnałami wstecz grupy B niosą informacje o połączeniach nieudanych. Przebieg B 13 - połączenie nieudane, adres pełny, ale natłok w sieci krajowej -
 - kojarzy się z sygnałami grupy B: B-4 oraz B-11 do B-15, zarezerwowane dla ruchu międzynarodowego. Przebieg B 15 - połączenia nieudane, takiego numeru nie ma - kojarzy się z sygnałem B-5, a przebieg B 16 - połączenie nieudane, zajętość abonenta - z sygnałem B-3. Z kolei przebieg B 17 -
 - połączenie nieudane, abonent czasowo wyłączony - kojarzy się z sygnałem B-8, a przebieg B 20 - połączenie nieudane, nadać specjalny sygnał tonowy - z sygnałami wstecz B-2, B-9 i B-10. Te dwa ostatnie sygnały niosą w sieci krajowej odpowiednio dodatkowe informacje: adres pełny, abonent obsługiwany przez biuro zleceń /przewidziany w systemach central Crossbar bez rejestrów przyszłościowych/ oraz połączenie zabronione.

Na liście przebiegów dodanych ze względu na wymagania krajowe znalazł się jeszcze przebieg B 50 - cyfry 1 ... 0 numeru taryfy - powiązane z sygnałami C-1 do C-10, wprowadzonymi przede wszystkim ze względu na możliwość scentralizowania taryfikacji za rozmowy międzynarodowe w wyjściowym centrum międzynarodowym.

Informacje o przebiegach i procesach komutacyjnych wiążących się z sygnalizacją rejestrową trzeba jeszcze uzupełnić omówieniem niektórych procesów SPITE /tabl. 4/. Zwróćmy tu uwagę na dwa procesy dodane do listy międzynarodowej: decyzja S 57 - czy to pierwsza cyfra taryfy? - oraz zadanie S 58 - rozłączyć dotychczasowe połączenie i zestawzić w danym centrum połączenie do urządzenia sygnalizacji tonowej oraz słownej.

9. POŁĄCZENIA W SIECI KRAJOWEJ, ZAWIERAJĄCEJ CENTRA KOMUTACYJNE Z SYGNALIZACJĄ WSPÓŁZALEŻNĄ I CENTRA Z SYGNALIZACJĄ DEKADOWĄ

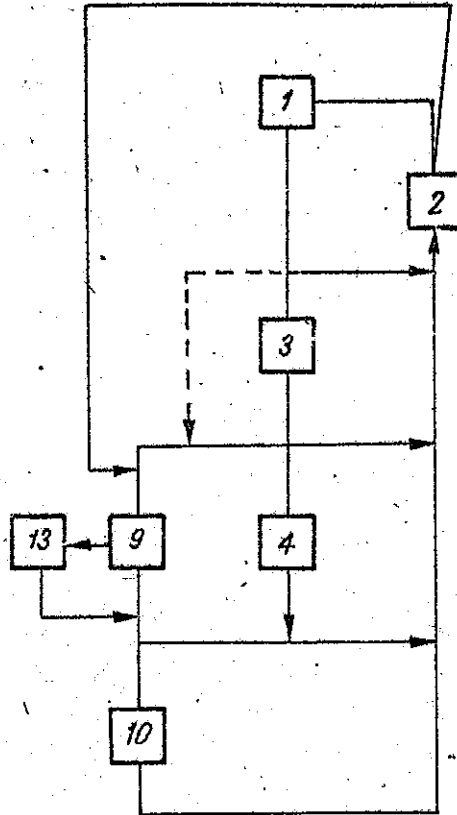
W przykładowym fragmencie sieci krajowej /rys. 17/ pokazano centra A, C, D i F wykorzystujące do przekazywania informacji wybierczych między sobą kodu współzależnego oraz impulsowania dekadowego do centrów istniejących starszego typu. Centra B, E i G z kolei mogą nadawać i odbierać informacje wybiercze tylko za pomocą impulsów dekadowych. Zwróćmy uwagę, że centrum o scentralizowanym sterowaniu C w połączeniach przyszłościowych od A odbiera informacje za pomocą kodu współzależnego i przy tranzytowaniu ruchu do centrum D pracuje w tranzycie, tzn. bez retransmitowania in-



Rys. 17. Przykładowy fragment sieci krajowej.

formacji przez jej urządzenia sterujące. W połączeniu tranzytowym między A i E centrum C pracuje już w tandemie, retransmitując informacje odebrane za pomocą kodu współzależnego na informacje w postaci impulsów dekadowych. W przypadkach ruchu przychodzącego z centrum B ma miejsce bądź retransmisja z dekady na R2, bądź z dekady na dekadę. Dodajmy, że połączenia tranzytowe przez centrum D są realizowane w systemie tranzytu, gdy inicjowane są przez centrum C lub A i kierowane są do centrum F oraz w systemie tandemu, gdy kierowane są do centrum G.

Rozpatrzyć można teraz połączenie między abonentami dwóch centrów wykorzystujących do przekazywania informacji wybierczych współzależnego kodu R2 i łączy cyfrowych w centrum wyjściowym /rys. 18/. Przebiegi początkowe w tym programie są takie, jak poprzednio opisane w p. 4 /rys. 7 z modyfikacjami/. Po realizacji podprogramów 1 /wywołanie ze strony A/ oraz 3 /odbiór cyfr numeru B/ następuje, przy połączeniu wychodzącym, przejście do podprogramu 9 /wzięcie do pracy, transmisja numeru B i rozłączenie przy połączeniu wyjściowym przez międzycentralowe łącze cyfrowe/. Od tego podprogramu pokazano odgańlenie do podprogramu 13 /nadawanie informacji

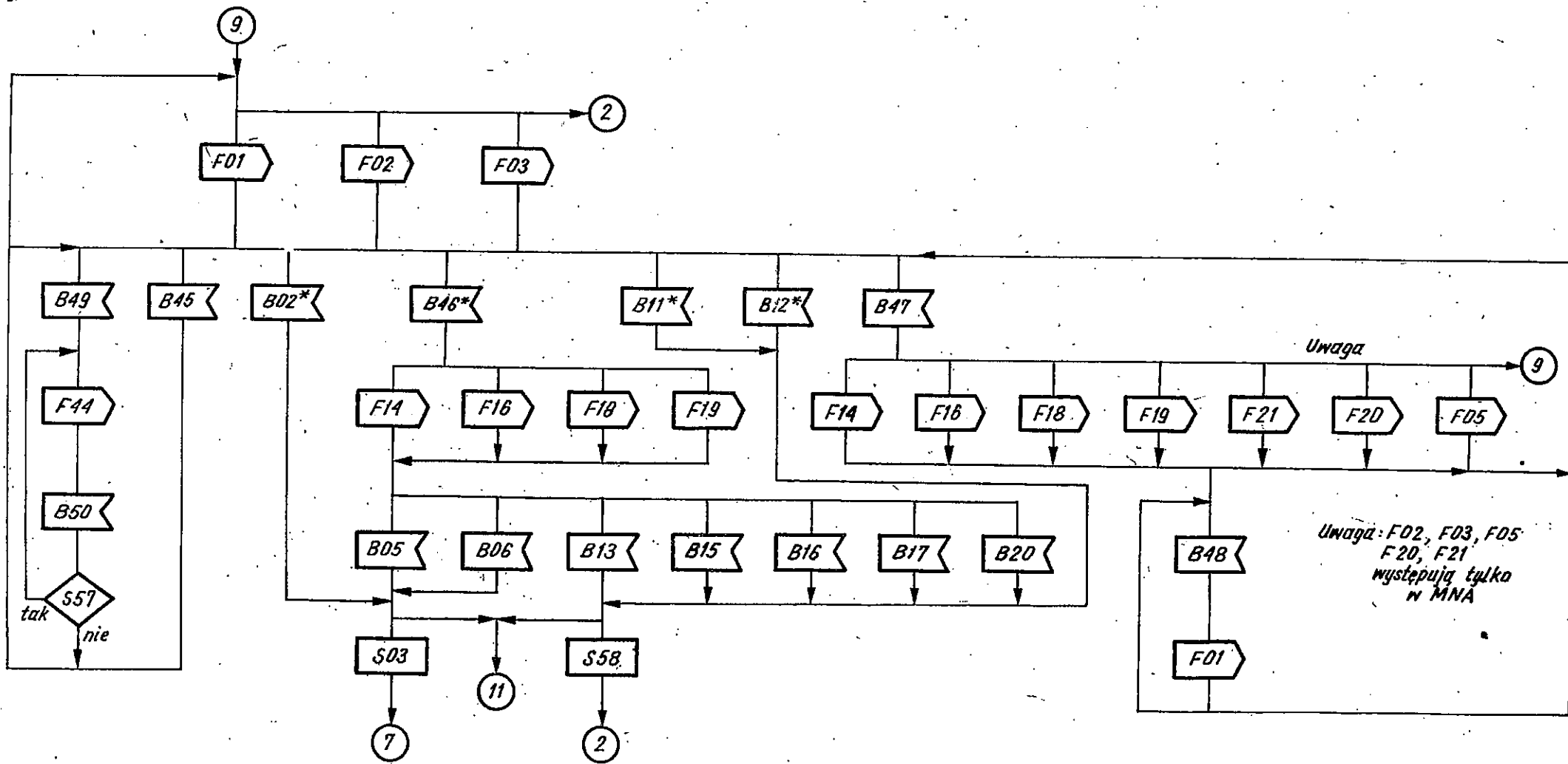


Rys. 18. Podprogram połączenia między abonentami A i B oraz połączenia wyjściowego przez łącze cyfrowe i ewentualnie z nadaniem NN-B kodem współzależnym

wybiernych za pomocą kodu R2/. Po zakończeniu realizacji tego podprogramu występuje, tak jak poprzednio opisywano, przejście do podprogramu 10 /rozmowa po wyjściowym łączu cyfrowym/.

W podprogramie 9 /i również 5/ występuje nie omawiany dotychczas łącznik 9 /rys. 13/, który rozpoczyna podprogram 13 /rys. 19/. Zamiast wybierania numeru B za pomocą tylko sygnałów w przód występuje teraz transmitowanie informacji za pomocą współzależnych sygnałów kodowych. Jeżeli nie nastąpi rezygnacja abonenta A z połączenia /przejście do podprogramu 2/, to nadany zostaje przez wyjściowe centrum pierwszy sygnał wybierny wyzwolony przez przebieg F 01. Po pierwszej nadanej przez łącze międzycen-

tralowe cyfrze, może wystąpić w większości typowych rozwiązań z kodem R2 sygnal wstecz wyzwalający przebieg B 45. Nadawana cyfra zostaje tym samym potwierdzona i jednocześnie podane/ zostaje żądanie co do kolejnej nadawanej cyfry. Dodajmy tu, że wymagania na kod R2 przewidują możliwość żądania przez przyściowe centrum komutacyjne kategorii strony A po każdej nadanej cyfrze numeru B. Takie życzenie wyrażane jest za pomocą sygnału wstecz, wyzwalającego przebieg B 47. W wyniku takiego przebiegu wyjściowe centrum komutacyjne realizuje proces komutacyjny, który z kolei powoduje odczytanie z pamięci połączenia kategorii A. Teraz występuje jeden z przebiegów F 14, F 16, F 18 lub F 19, wyzwalających odpowiedni sygnal w przód. Jeżeli w danym etapie sterowania zestawianiem połączenia potrzebna jest tylko informacja o kategorii A, centrum przyściowe odpowiada sygnalem wstecz, który wyzwala przebieg B 45. Centrum wyjściowe realizuje więc znowu przebieg F 01, wyzwalający sygnal w przód niosący ze sobą informację o właściwej cyfrze numeru B. Sekwencja F 01 - B 45 powtórzyć może się przy każdej cyfrze numeru B. Dodajmy, że wybieranie numeru B może też zostać przerwane na skutek nadawania przez przyściowe centrum komutacyjne cyfr numeru taryfy /w krajowych wymaganiach taki przypadek ma miejsce przede wszystkim wtedy, gdy w łańcuchu połączeniowym w kraju na jego końcu występuje międzynarodowe centrum, ustalające taryfę za automatyczne wyjściowe połączenie międzynarodowe/. Życzenie takie jest wyrażane sygnałem wstecz, wyzwalającym w centrum wyjściowym przebieg B 49. Następuje wskutek tego zaproszenie do nadania cyfry numeru taryfy - przebieg F 44 - i centrum przyściowe nadaje sygnal cyfrowy wstecz, wyzwalający w centrum wyjściowym przebieg B 50. Teraz w opisie podprogramu zapisano decyzję S 57, czy jest to pierwsza cyfra numeru taryfy, która w wymaganiach krajowych jest zawsze dwucyfrowa. Jeżeli "tak", centrum wyjściowe ponawia przebieg F 44 i za nim występuje normalnie drugi przebieg B 50. Po decyzji, że odebrana cyfra numeru taryfy nie jest pierwsza, następuje powrót do przerwonego chwilowo nadawania cyfr numeru B - sekwencja rozpoczynająca się od przebiegu F.01. Po zakończeniu nadawania numeru B, tzn. zwykle po ostatniej cyfrze, wystąpi inny przebieg niż B 45. Jednym z nich, jeżeli występuje potrzeba nadania stronie B numeru A, jest B 47, który powoduje nadanie kategorii A /przebiegi F 14, F 16, F 18 lub F 19/. Sygnal wstecz powoduje zwykle w tym przypadku wystąpienie w centrum wyjściowym przebiegu B 48 - żądanie nadawania kolejnej cyfry numeru A. Sekwencje



Rys. 19. Podprogram 13: Nadawanie NN-B kodem współzależnym

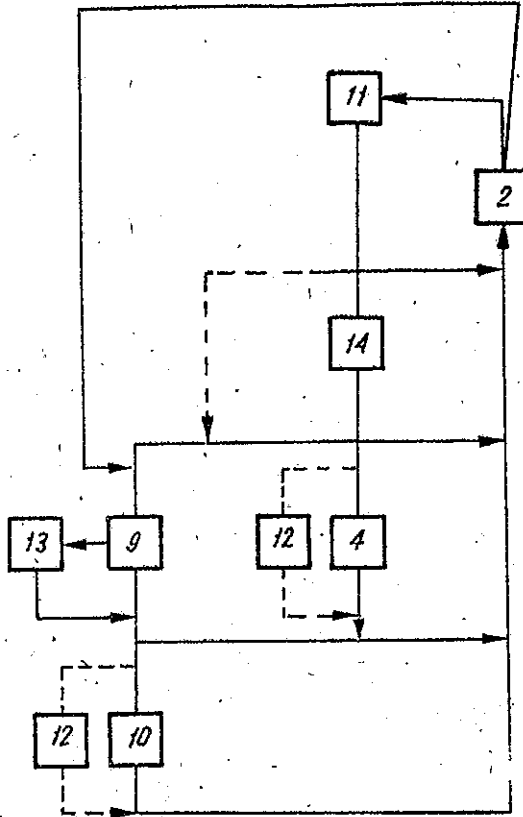
B 48 - F 01 powtarzają się aż do nadania sygnału w przód, wyzwolonego przez przebieg F 01, niosącego informację o końcu wybierania.

Innym sygnałem wstecz po nadaniu numeru B może być ten, który wyzwala przebieg B 02 - adres pełny, zestawień tor rozmowy. W tym przypadku zestawienie połączenia kończy się i po zadaniu S 03 - zwolnienie rejestru, następuje przejście do podprogramu 10 /również do podprogramu 6 w przypadku łącza z sygnalizacją prądem stałym/, co pokazane jest przy wykorzystaniu łącznika 7. Zestawienie połączenia najczęściej kończy się jednak odbiorem po stronie B kategorii A i porównaniem jej z kategorią i stanem terminala B. W tym celu wyzwolony zostaje przez sygnał wstecz przebieg B 46. Wynikiem jego jest jeden z przebiegów, wywołujący sygnał w przód niosący informację o kategorii A. Gdy terminal B jest wolny i, nie ma przeszkód co do połączenia z terminalem A o danej kategorii, sygnał wstecz wyzwala w wyjściowym centrum komutacyjnym przebieg B 05 /adres pełny, abonent wolny i połączenie zaliczane/ lub rzadziej przebieg B 06 /adres pełny, abonent wolny i połączenie niezaliczane/. Teraz po przejściu do zadania S 03 następuje dalej przejście za pomocą łącznika 7 do podprogramu 10.

Po odbiorze kategorii A strona B może również nadać sygnał wstecz, który określa dane połączenie jako nieudane. Wyzwala on przebieg B 13 /połączenie nieudane, adres pełny ale natłok/, przebieg B 15 /połączenie nieudane, takiego numeru nie ma/, przebieg B 16 /połączenie nieudane, zajętość abonenta/ przebieg B 17 /połączenie nieudane, abonent czasowo wyłączony/ lub przebieg B 20 /połączenie nieudane, nadać specjalny sygnał tonowy/. Wszystkie wymienione przebiegi prowadzą nas najpierw do zadania S 58 /rozłączyć dotychczasowe połączenie i zestawień połączenie do urządzenia sygnalizacji tonowej i słownej/ i w dalszej perspektywie do podprogramu 2 /rozłączenie A/.

Analogiczne przypadki połączeń nieudanych mogą też wystąpić bez potrzeby informowania strony B o kategorii A. W takich przypadkach, zamiast przebiegu B 46, sygnał wstecz odebrany w wyjściowym centrum po ostatniej nadanej cyfrze wyzwala przebieg B 12 /natłok w sieci krajowej/ lub 11 /natłok w sieci międzynarodowej/. Po takim przebiegu następuje bezpośrednio przejście najpierw do zadania S 58, a potem do podprogramu 2.

Przenieśmy się z kolei do centrum komutacyjnego, do którego przez łącze międzycentralowe przyściowe skierowany zostaje ruch z innego centrum w sieci telefonicznej. Przyjmując, że wspomniane łącze jest łączem cyfro-



Rys. 20. Program połączenia przyszściowego, tranzytowanego i tandemowanego przez łącza cyfrowe

wym, omawiany program realizacji połączenia /rys. 20/ rozpoczyna się od omawianego wcześniej /p. 4/ podprogramu 11. Kolejnym podprogramem jest tu podprogram 14 - odbiór NN - B współzależnymi sygnałami kodowymi, a dalej może mieć miejsce bądź rozmowa z abonentem B w danym centrum - zgodnie z podprogramem 4 - z jednoczesnym sygnalizowaniem przebiegów tej rozmowy po cyfrowym łączu przyszściowym - zgodnie z podprogramem 12 - bądź połączenie tranzytowane przez dane centrum - zgodnie z podprogramem 10. To połączenie tranzytowane może być zrealizowane bądź do innego centrum komutacyjnego odbierającego informacje wybiercze za pomocą kodu współzależnego, bądź za pomocą tylko sygnałów w przód. W tym pierwszym przypadku, zgodnie z wymaganiami krajowymi na system R 2, tranzytujące centrum komutacyjne

w sieci wewnętrzzstrefowej lub międzymiastowej zestawia połączenie rozmówne między łączem przyściowym i wyjściowym, a jego urządzenia sterujące nie biorą udziału w dalszym transmitowaniu informacji między centrum wyjściowym i kolejnym centrum przyściowym lub tranzytowym. Jeżeli natomiast ma miejsce przypadek drugi, wtedy omawiane centrum przyściowe jest traktowane jako ostatnie w łańcuchu wymiany informacji kodem współzależnym i po łączy wyjściowym do następnego centrum retransmituje informacje wybierte przetworzone we własnym urządzeniu sterującym. Po realizacji jednego z tych dwóch przypadków w ramach podprogramu 9 następuje przejście do "współzależnej" realizacji podprogramu 10 - rozmowa po wyjściowym łączy cyfrowym - oraz programu 12 - rozmowa po przyściowym łączy cyfrowym.

Realizacja podprogramu 14 /rys. 21/ rozpoczyna się od stanu 04 - oczekiwanie na cyfrę NN - B. Jeżeli nie nastąpi rezygnacja abonenta A z połączenia /przejście do podprogramu 2/, to odebrany zostanie przez przyściowe centrum komutacyjne sygnał w przód, wyzwalający przebieg F 01. Wyzwała on zadanie S 12: przeprowadzić analizę cyfry. Spośród różnych konsekwencji tej analizy zanotujmy jako pierwszą informację S 13: za mało danych do analizy /podpr. 14 cz. b/. W tym przypadku normalnie następuje przebieg B 45, wyzwalający sygnał wstecz niosący jednocześnie żądanie co do kolejnej cyfry NN - B. W tym przypadku następuje zapętlenie do stanu 04 i przygotowanie do odbioru kolejnej cyfry. Odbiór cyfr numeru B może zostać przerwany chwilowo na rzecz odbioru kategorii A. Sygnał wstecz wyzwała w tym przypadku przebieg B 47 i po nim następuje nadanie sygnału w przód wyzwalającego jeden z przebiegów F 14, F 16, F 18 lub też F 19, niosących informację o kategorii A. Najczęściej w tym etapie sterowania zestawieniem połączenia, do pokwitowania używa się przebiegu B 45 i sekwencje B 45 - F 01 powtarzają się.

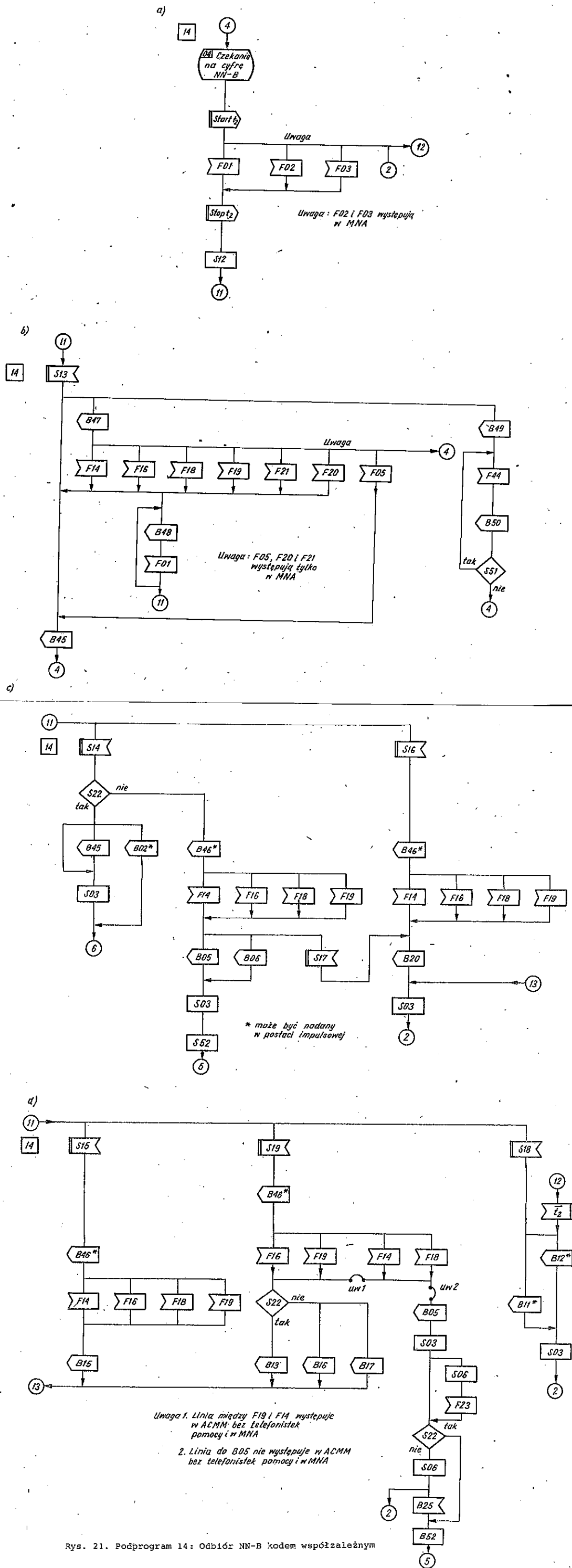
Jeżeli w centrum przyściowym /np. służba specjalna po odbiorze NN-B/ przewidziany jest odbiór NN-A, to po odbiorze w wyżej wymieniony sposób kategorii A wystąpią wielokrotnie przebiegi B 48 i F 01 /cyfry NN - A/. Po sygnale końca identyfikacji wystąpią z kolei przebiegi, wiążące się z końcem zestawiania połączenia /łącznik 11/.

Do innych informacji po zadaniu S 12 należy S 14: zestawienie połączenia /podpr. 14 cz. c/. W ślad za nią występuje najpierw decyzja S 22: czy połączenie jest tranzytowe. Jeżeli "nie", tzn. połączenie jest końco-

we, w pierwszym rzędzie za pomocą przebiegu B 46 i wyzwolonego przez niego sygnału wstecz zażądane zostaje nadanie kategorii A. Odpowiedni sygnał w przód wyzwala jeden z przebiegów F 14, F 16, F 18 lub też F 19. Normalnie biorąc, mamy w tym miejscu do czynienia z wolnym abonentem B i powstaje przebieg B 05 /adres pełny, abonent wolny i połączenie zaliczane/ lub przebieg B 06 /adres pełny, abonent wolny i połączenie niezaliczane/ i wyzwolenie przez niego odpowiedniego sygnału wstecz. Teraz realizowane jest zadanie S 03 i potem S 52, a dalej przejście do stanu 05: dzwonienie do B i tonowa sygnalizacja dzwonienia do A. W pewnym nienormalnym przypadku może okazać się, że np. połączenie między danym abonentem A i abonentem B jest zabronione: informacja S 17. W takim przypadku wystąpi przebieg B 20 /połączenie nieudane, nadać specjalny sygnał tonowy i ew. informację słowną, że połączenie zabronione/, wyzwalający odpowiedni sygnał wstecz. Po nim następuje zadanie S 03 i dalej przejście do podprogramu 2.

Jeżeli połączenie jest tranzytowane przez omawiane centrum komutacyjne /decyzja S 22 daje odpowiedź tak/, możemy rozpatrywać dwa przypadki: tranzyt w systemie R 2 bez retransmisji sygnałów wybierczych przez omawiane centrum oraz tandem z retransmisją sygnałów wybierczych, normalnie biorąc do dalszego centrum starszego typu, tylko za pomocą sygnałów w przód. W przypadku tranzytu występuje najpierw przebieg B 45, wyzwalający sygnał wstecz niosący ze sobą żądanie co do kolejnej cyfry, a dalej, po zrealizowaniu zadania S 03 /zwolnienie rejestru/, przejście za pośrednictwem łącznika 6 do podprogramu 9 /lub 5/: połączenie poprzez wyjściowe łącze międzycentralowe. W szczególnym przypadku tranzytu, gdy następne centrum powinno odebrać jako pierwszą aktualnie nadawaną cyfrę, omawiane centrum tranzytujące nie realizuje przebiegu B 45 i bezpośrednio przechodzi do zadania S 03 oraz dalej jak poprzednio. W przypadku tandemu po przebiegu B 02 przechodzi się również do podprogramu 6, ale bez zwolnienia rejestru i z nadawaniem cyfr NN - B sygnałami w przód.

Gdy po ostatniej cyfrze NN - B okaże się, że połączenie wynikające z informacji wybierczej nie jest w danym centrum przewidywane - informacja S 16 /podpr. 14 cz. c/ - za pomocą przebiegu B 46 zostaje spowodowane uzyskanie danych o kategorii A i potem spowodowany przebieg B 20, wyzwalający odpowiedni sygnał wstecz; w wyniku takiej wymiany sygnałów nastąpi, jak już wyżej podawano, rozłączenie A, który specjalny sygnał tonowy powinien otrzymać z wyjściowego centrum komutacyjnego /zadanie S 58 w opi-



Rys. 21. Podprogram 14: Odbiór NN-B kodem współzależnym

się nadawania NN - B kodem współzależnym - podprogram 13/.

Podobne przebiegi mają miejsce, gdy okaże się, że wybrany numer nie jest obsadzony - Informacja S 15 /podpr. 14 cz. d/. Po odbiorze najpierw sygnałów niosących informacje o kategorii A, powstaje przebieg B 15 /połączenie nieudane, takiego numeru nie ma/, wyzwalający sygnał wstecz, który również w wyjściowym centrum prowadzi do zadania S 58. Również do tego samego rezultatu dochodzi się w przypadku natłoku w urządzeniach komutacyjnych - Informacja S 18. Przebiegiem wyzwalającym tu sygnał wstecz jest wtedy B 12.

Bardziej natomiast złożona może być realizacja programu, gdy ma miejsce zajętość łączy - informacja S 19. Zajętość ta przy połączeniu końcowym dotyczy zajętości abonenta B, a przy połączeniu tranzytowym - zajętości łączy w włączce wyjściowej, czyli, inaczej mówiąc, natłoku w sieci krajowej. Dla telefonistki i abonenta uprzywilejowanego mogą być zastosowane dodatkowe udogodnienia w postaci oferowania połączenia zajętemu abonentowi lub możliwość skorzystania przy tranzycie z usług telefonistki pomocy /tylko w centrum ze stanowiskami dla ruchu półautomatycznego/. W najprostszym przypadku zwykłych kategorii abonenckich - F 16 i F 19 - może w połączeniu końcowym wystąpić najpierw przebieg B 16 /połączenie nieudane, zajętość abonenta/ lub B 17 /połączenie nieudane, abonent czasowo wyłączony/. W połączeniu tranzytowym mamy natomiast przebieg B 13 /połączenie nieudane, adres pełny, ale natłok/. Te nieudane połączenia kończą się zadaniem S 03 i przejściem do podprogramu 2.

W przypadku telefonistki i abonenta uprzywilejowanego - F 14 i F 18 - jeżeli nie mamy do czynienia z abonentem czasowo wyłączonym i przewidziane są dodatkowe usługi, w połączeniu do zajętego abonenta żadanego wystąpi najpierw przebieg B 05. Sygnał wstecz jest przy tym taki, który mówi o adresie pełnym i abonencie wolnym. Na skutek zadania S 03 zostaje najpierw zwolniony rejestr, a potem jest transmitowany odpowiedni sygnał tonowy - zadanie S 06. W przypadku telefonistki skorzystanie przez nią z przywilejów może nastąpić po przebiegu interwencji /oferowania/ i wobec tego na początku odbiera ona tonowy sygnał zajętości /zadanie S06/ z centrum przyszściowego. Po przebiegu F 23 następuje w zależności od rodzaju połączenia inny nieco przebieg, teraz zresztą wspólny z zaprogramowanym dla abonenta uprzywilejowanego. Gdy mianowicie połączenie jest końcowe, włączony zostaje, słyszany również przez stronę A, sygnał ostrzegawczy.

Jeżeli na skutek tego sygnału abonent żądany zrezygnuje z poprzedniego połączenia - przebieg B 25 - następuje zadanie S 52 i dalej przejście /za pośrednictwem łącznika 5/ do podprogramu 4. Gdy z kolei mamy do czynienia z połączeniem tranzytowym, występuje zadanie S 52, które w tym przypadku wiąże się z przywołaniem do połączenia telefonistki pomocy; dalej występuje przejście do podprogramu 4.

10. POŁĄCZENIA ZA POŚREDNICTWEM MIĘDZYNARODOWEGO CENTRUM KOMUTACYJNEGO, WYPOSAŻONEGO W URZĄDZENIA DO SYGNALIZACJI R 2

Omawiane centrum komutacyjne działa w przypadku ruchu wychodzącego z danego kraju na zasadach centrum tandemującego ruch /tzn. retransmisji w nim kodowych informacji wybięrczych/ oraz w przypadku ruchu przychodzącego i tranzytowego - na zasadach typowego tranzytu.

Dla omówienia wychodzącej rozmowy międzynarodowej obsługiwanej przez wspomniane międzynarodowe centrum komutacyjne, sięgniemy po program przyjęty poprzednio dla ruchu przychodzącego i tranzytowego /rys. 20/. Normalna realizacja takiego połączenia rozpoczyna się od podprogramu 11 - wzięcie do pracy przyszściowego łącza cyfrowego /ten podprogram może być w razie potrzeby zastąpiony przez analogiczny podprogram z wykorzystaniem innego typu łącza/. Kolejny podprogram to podprogram 14 - odbiór informacji kodem współzależnym, a dalej ma miejsce połączenie wyjściowe wg podprogramu 9 - wzięcie do pracy i wybieranie numeru B oraz rozłączenie połączenia po wyjściowym łączu cyfrowym /tu łącze cyfrowe może być zastąpione innym łączem/. Ze względu na współzależny system kodowy w sieci międzynarodowej od podprogramu 9 pokazujemy odgańlenie do podprogramu 13 - nadawanie NN - B kodem współzależnym. Po realizacji nadawania NN - B przechodzi się dalej do "współzależnej" realizacji podprogramów 12 /rozmowa po przyszściowym łączu cyfrowym/ oraz 10 /rozmowa po wyjściowym łączu cyfrowym/.

W przypadku przychodzącej i tranzytowanej rozmowy międzynarodowej program w omawianym międzynarodowym centrum realizuje się przy następującej przykładowej sekwencji podprogramów: 12 - 14 - 9 - 12/10 /bez tandemowania informacji przez urządzenia sterujące/.

Szczegółowe omówienie niektórych przebiegów może mieć miejsce wg pod-

programów 14 /rys. 21/ oraz 13 /rys. 19/, przy czym zwrócona zostanie uwaga na nie omawiane dla połączeń krajowych określone przebiegi wykorzystywane przy połączeniach międzynarodowych. Wyjściowy rejestr międzynarodowy odbiera, jak wspomniano wyżej, wszystkie cyfry międzynarodowego numeru abonenta żądanego i retransmituje je, w ramach połączenia wychodzącego z danego centrum do innych centrów w sieci międzynarodowej. Wg zaleceń na współzależny kod, nadawanie cyfr do sieci międzynarodowej może rozpocząć się, gdy odebrana od abonenta wywołującego lub telefonistki liczba cyfr wystarcza na początkowe realne kierowanie ruchu i zwykle ustalenie taryfy. Wymagania krajowe przewidują, że przy aktualnym rozwoju sieci krajowej podstawowym systemem ustalania opłat za automatyczne rozmowy międzynarodowe ma być system z określaniem taryfy w centrum międzynarodowym i przesyłaniem numeru taryfy do krajowego wyjściowego centrum z rejestrem pracującym kodem współzależnym, które ma przeprowadzać z kolei zaliczanie na indywidualne konto abonenckie. W późniejszych rozwiązaniach przewidziane jest wystawienie rachunków za rozmowy międzynarodowe przez urządzenia scentralizowane w wyjściowym centrum międzynarodowym. Do realizacji tych przyszłościowych wymagań ma być wykorzystywana możliwość transmitowania z sieci krajowej numeru A.

Rejestracja NN - B w międzynarodowym centrum wyjściowym przebiegać może /rys. 21/ wg sekwencji: stan 04 - start t_2 - przebieg F 01 - stop t_2 - zadanie S 12 - informacja S 13 - przebieg B 45 i zapętlenie stanu 04. Odbiór cyfr może zostać przerwany na rzecz nadania numeru taryfy /gdy ta zostanie ustalona/: przebieg B 49 /zamiast B 45/ - przebieg F 44 - przebieg B 50 - przebieg F 44 - przebieg B 50 - i dalej przejście do stanu 04. Po zapisaniu wystarczającej liczby cyfr numeru B, rejestr wyjściowy może, nie przerywając odbioru, zaliczować połączenie wyjściowe zgodnie z podprogramami 9 oraz 13. Rejestr wyjściowy "działając" nadal w ramach podprogramu 14 realizuje jednocześnie podprogram 13 - nadawanie NN - B w sieci międzynarodowej. Po wejściu do tego podprogramu /rys. 19/ przez łącznik 9 w omawianym przypadku występuje nadawanie pierwszej cyfry w ruchu międzynarodowym. W skróconym oznaczeniu mamy tu do czynienia z przebiegiem F 02 lub F 03. Przebieg F 02 jest realizowany przy międzynarodowym połączeniu końcowym /tablica 9/ i na niego składają się przebiegi ze szczegółowymi danymi: F 09 do F 13, oraz F 15, wyzwajające sześć różnych sygnałów cyfrowych kodu R 2, transmitowanych w przód. Jeżeli przyjsciowe

centrum międzynarodowe nie potrzebuje żadnych specjalnych informacji dotyczących tłumików echa lub ewentualnego użycia wcześniej łączą satelitarnego, międzynarodowy rejestr wyjściowy odbierze sygnał wstecz wyzwalający przebieg B 45 i dalej nadawane są cyfry zgodnie z przebiegami F 01, kwitowane kolejnymi przebiegami B 45.

Przebieg F 03 - międzynarodowe połączenie tranzytowe - realizowany jest za pośrednictwem jednego z przebiegów ze szczegółowymi danymi: F 06 /wyróżnienie wskaźnika kraju, potrzebny wyjściowy tłumik echa/ lub F 07 /wyróżnienie wskaźnika kraju, nie potrzebny tłumik echa/ lub też F 08 /wyróżnienie wskaźnika kraju, potrzebny przyjsiowy tłumik echa/. Wyzwalają one trzy różne sygnały w przód kodu R2, na które tranzytujące dane połączenie centrum międzynarodowe odpowiada sygnałem wstecz wyzwalającym w omawianym centrum wyjściowym przebieg B 45. Kolejno centrum wyjściowe transmituje normalnie cyfry wskaźnika kraju żadanego. Jeżeli pierwsze centrum tranzytujące nie ma bezpośredniego połączenia z żadanim krajem, to musi nastąpić drugie przejście tranzytowe. O takiej potrzebie pierwsze centrum tranzytowe zawiadamia centrum wyjściowe i urządzenia sterujące pierwszego centrum tranzytującego zostają zwolnione. Sygnał wyzwalający przebieg B 45 niesie w tym przypadku informację o konieczności nadania wyróżnienia wskaźnika kraju /w kodzie R2 - sygnał wstecz A-11/. Centrum wyjściowe realizuje teraz przebieg F 07 lub F 08 i po pierwszym w tej sekwencji przebiegu B 45 normalnie przystępuje do nadawania wskaźnika kraju. Przyjmijmy, że drugie centrum tranzytowe ma połączenie bezpośrednie z międzynarodowym centrum przyjsiowym żadanego kraju. Ostatnią cyfrę kraju kwituje ono wtedy sygnałem wstecz /w kodzie R2 sygnał A-12/, który wraz z przebiegiem B 45 wyzwalają informację o konieczności nadania cyfry kategorii. W tej sytuacji wyjściowy rejestr międzynarodowy realizuje jeden z przebiegów F 09 do F 13 lub przebieg F 15. Właściwy sygnał w przód skierowany zostaje do urządzeń sterujących centrum przyjsiowego, które może zgodnie z zaleceniami międzynarodowymi niejednokrotnie być zobowiązane przy tym do włączenia przyjsiowego tłumika echa. Dla uzyskania odpowiedniej informacji od centrum wyjściowego zostaje zrealizowany przebieg B 47 /w omawianym przypadku w kodzie R2 sygnał - A 14/. Jeżeli tłumiki echa powinny być zastosowane przy danym dalekosiężnym połączeniu, wyjściowe centrum realizuje przebieg F 05. W przypadku połączenia bez tłumików echa, centrum wyjściowe realizuje przebieg F 01: nadanie pierwszej cyfry krajowego numeru

abonenta żadanego. Podobna dodatkowa wymiana informacji może mieć miejsce, gdy jest możliwe korzystanie z dalszej części łańcucha z przejścia przez satelitę. Nie przewiduje się możliwości stosowania w łańcuchu połączeniowym więcej niż jednego łącza satelitarnego. Przebieg B 47 zrealizowany w takim przypadku przez centrum międzynarodowe lub krajowe centrum międzymiastowe wyzwala sygnał wstecz /w kodzie R2: A 13/, który powoduje realizację w wyjściowym centrum przebiegu F 20 /nie ma łącza satelitarnego/ lub przebiegu F 21 /jest łącze satelitarnego/. Pokwitowanie w wyżej wymienionych przypadkach wyzwala przebieg B 45, co powoduje nadanie właściwej cyfry numeru B.

Zwróćmy teraz uwagę na końcowe sekwencje wybierania numeru B. Jak już wspomniano, ma tu miejsce retransmisja informacji odebranych od krajowego wyjściowego rejestru miejscowego lub międzymiastowego przez wyjściowy rejestr międzynarodowy przy czym zaleca się pracę na tzw. zakładkę, co oznacza wcześniejsze rozpoczęcie nadawania po stronie międzynarodowej zanim do końca skompletowane zostaną informacje od wyjściowych centrów krajowych. Fakt jednak retransmisji najczęściej powoduje wcześniejsze zakończenie wymiany informacji wybierczych po krajowej stronie rejestru międzynarodowego. W tej sytuacji do pełnego zakończenia tej sekwencji brakuje informacji o stanie strony B, którą z kolei uzyskuje się w końcu wymiany informacji wybierczych po stronie międzynarodowej. Jeżeli nie jest wskazane pozostawienie transmisji niepokwitowanego sygnału w przód w kanale rozmownym po stronie krajowej przez czas uzyskania informacji o stanie B ze strony międzynarodowej, sekwencję krajową na pewien czas, "zawiesza się". Kategoria strony A może zostać przy tym wcześniej odebrana przez międzynarodowy rejestr wyjściowy i przetłumaczona na właściwą kategorię spośród obowiązujących w sieci międzynarodowej. W końcu więc sekwencji wymiany informacji wybierczych po stronie międzynarodowej /podprogram 13/ wystąpi przebieg: B 02 lub B 46 lub B 11 lub też B 12. W ślad za przebiegiem B 46 wystąpić musi przebieg F 14 lub F 16 lub F 18 lub też F 19, w ramach którego podana zostaje kategoria A i w odpowiedzi jeden z przebiegów mówiących o stanie B: B 05, B 06, B 13, B 15, B 16, B 17 lub też B 20. Połączenia zakończone szansą na zgłoszenie B /B 02 lub B 05, lub też B 06/ mogą w tym przypadku być pokwitowane w stronę kraju jednym tylko przebiegiem B. 02, który wyzwoli impulsowy sygnał wstecz, odbierany przez krajowy rejestr wyjściowy. Takie rozwiązanie jest korzystniejsze również w przy-

padku, gdy po informacji o stanie B ze strony międzynarodowej stosunkowo szybko wystąpi zgłoszenie B. Ten abonent B czeka wtedy krócej na zestawienie połączenia rozmównego z abonentem A. W przypadku natomiast połączenia nieudanego pozostałe przebiegi B powodują realizację po stronie krajowej bądź przebiegu B 11 lub B 12 albo też najpierw przebiegu B 46. W tym ostatnim przypadku ma miejsce sekwencja z zażądaniem od krajowego rejestru wyjściowego informacji o kategorii A i podaniem dokładnej przyczyny nieudanego połączenia. Połączenie nieudane kończy się, tak jak normalnie w kraju, rozłączeniem przez krajowy rejestr wyjściowy i skierowaniem go w krajowym centrum wyjściowym do urządzenia sygnalizacji tonowej i słownej.

Realizacja podprogramu 14 w przypadku przyjściowego lub tranzytowanego połączenia międzynarodowego rozpoczyna się po stanie 04 od przebiegu F 02 lub F 03. Gdy występuje przychodzące końcowe połączenie międzynarodowe, połączenie skierowane jest przez takie drogi, które przewidują w razie interwencji wyjściowej telefonistki międzynarodowej korzystanie z pomocy telefonistki mówiącej językiem francuskim /F 09/, językiem angielskim /F 10/, językiem niemieckim /F 11/, językiem rosyjskim /F 12/ lub też językiem hiszpańskim /F 13/ albo wreszcie przez drogi dla realizacji automatycznych połączeń międzynarodowych /F 15/. Jeżeli centrum międzynarodowe może włączyć przyjściowy tłumik echa i połączenie może przychodzić przy tym ze znaczącej odległości, powinna wystąpić sekwencja /B 47 oraz F 05 lub F 01/, w ramach której występuje lub nie występuje żądanie włączenia przyjściowego tłumika echa. Dalej po odebraniu wskaźnika międzymiastowego, jeżeli nie występuje natłok w łączach wyjściowych do odpowiedniego centrum międzymiastowego w kraju, występuje normalnie sekwencja: informacja S 14 - decyzja S 22 "tak" - przebieg B 45 - zadanie S 03 - realizacja tranzytu komutacyjnego i transmisyjnego przez przyjściowe centrum międzynarodowe.

W przypadku międzynarodowego połączenia tranzytowego po przebiegu F 06 /lub F 07 lub też F 08/ wystąpi przebieg B 45 i dalej przekazane zostają centrum tranzytującemu kolejne cyfry wskaźnika kraju. Ostatnią cyfrą /przebieg F 01/ potwierdzona zostaje żądaniem nadania wskaźnika kraju lub kategorii A /oba żądania zapisane są, jak podano wyżej, w przebiegu B 45/. W tym przypadku, jeżeli nie występuje natłok na łączach wyjściowych do odpowiedniego dalszego centrum międzynarodowego, występuje również normalnie sekwencja: informacja S 14 - decyzja S 22 "tak" - przebieg B 45 - za-

danie S 03 - realizacja tranzytu komutacyjnego i transmisyjnego przez tranzytowe centrum międzynarodowe.

11. ZAKOŃCZENIE

W przedstawionych tu propozycjach wykorzystania języka SDL, zdaniem autora, udało się udowodnić, że w oparciu o proponowane zasady, opisy cechują się właściwą systematyką i przejrzystością.

WYKAZ LITERATURY

1. CCITT - Doc. COM XI - R 1. May 1981.
2. CCITT - Doc. COM XI - R 4. January 1982.
3. CCITT - Yellow Book Volume VI 1981.
4. Kassenberg K.: System wieloczęstotliwościowy sygnalizacji rejestrowej. Problemy łączności, Nr 47, 1970.
5. Trehciński J.: Postęp techniczny w rozwiązaniach central systemu krzyżowego. Problemy łączności, Nr 54, 1970.
6. Trehciński J.: Telefoniczne systemy z integracją techniki. W: Systemy sieci zintegrowanej. Praca zbiorowa, WkŁ, Warszawa 1978.
7. Welch S.: Signalling in Telecommunications Networks. Peter Peregrinus Ltd and Institution of Electrical Engineers. London and New York 1981.

