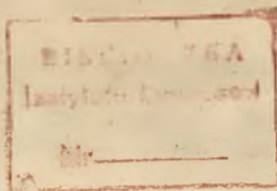


1 9 7 1
Nr1 (100)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA — MIEDZESZYN

PRZEGLĄD
ZAGADNIEŃ
ŁĄCZNOŚCI





PRZEGLĄD ZAGADNIEŃ ŁĄCZNOŚCI

ROK 11

WARSZAWA 1971

NR 1(100)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Branżowy Ośrodek
Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Redakcja
Problemów Łączności i Przeglądu Zagadnień Łączności

Redaktor Naczelny - prof. Zenon Szpigler

Redaktorzy działów:

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

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Orabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 770. Druk ukończono
w styczniu 1971 r.

PRZEGLĄD
ZAGADNIEŃ ŁĄCZNOŚCI

Sieci telegraficzne

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Mc Kinnon R.K.: Automatyzacja sieci teleksowej Australii - Opracował H. Stefański	1
2. Malinowskij S.T.: Określenie jakości obsługi wywołań w automatycznych centralach telegraficznych - Tłumaczył R.Lewandowski	30
3. Sieć "Datex" - Opracował J. Karpeta	41
4. Lance T.M.C.: Przyszłość łączności graficznej - Opracował J. Artman	55

AUTOMATYZACJA SIECI TELEKSOWEJ AUSTRALII

Opracował H. Stefański na podstawie artykułu R.K.Mc Kinnon: Automatisation of the Australian Telex Network. Ericsson Review 1968 t. 45 nr 1, s. 19-32.

WSTĘP

Znamienną cechą rozwoju łączności telegraficznej po II wojnie światowej było przejście z publicznego ruchu telegramowego, obsługiwanego przez Administrację (Zarządy) Telekomunikacyjne, jak np. Australijski Zarząd Łączności (Post Office), na taki rodzaj eksploatacji telegraficznej, w którym Administracja jedynie dostarcza abonentom niezbędne wyposażenie, a oni posługują się nim sami.

Abonenci określonych zainteresowań i dużym wzajemnym ruchem dążą na ogół do uzyskania stałych wzajemnych połączeń za pomocą łączy dzierżawionych. Ten rodzaj ruchu rozwijał się szybko podczas ostatniej wojny, a także bezpośrednio po jej zakończeniu. Zaistniała jednak prędko potrzeba utworzenia ogólnej dalekopisowej sieci telegraficznej, która by w sposób ekonomiczny umożliwiała uzyskiwanie połączeń między abonentami; niezbyt duże wzajemne zainteresowania nie uzasadniały dzierżawienia łączy stałych.

Tego rodzaju sieć powinna także umożliwiać połączenia międzynarodowe oraz połączenia do i od rozległej australijskiej powszechnej sieci telegramowej.

W rezultacie w 1954 r. została oddana do eksploatacji sieć teleksowa, o komutacji ręcznej, która w następnych latach rozwinęła się z ogromną szybkością zarówno pod względem liczby abonentów, jak i wielkości ruchu.

W sieci teleksowej podstawowym aparatem abonenta jest dalekopis. Zestawianie połączeń pomiędzy abonentami odbywa się w sposób podobny jak w sieci telefonicznej. Oczywiście, pomiędzy systemami komutacyjnymi telefonicznym i telegraficznym występuje szereg istotnych różnic technicznych. W systemie teleksowym w łączu abonenckim (tzn. od abonenta do centrali) stosowane są sygnały prądu stałego; fakt ten w sposób istotny rzutuje na strukturę drogi transmisyjnej zestawionej poprzez centralę. Od stacji abonenckiej wymagany jest samoczynny (bez obsługi) odbiór wiadomości oraz reagowanie na sygnały łączeniowe, jak: wywołanie, zaliczanie i zakończenie połączenia. Koszt instalacji stacji abonenckiej w systemie teleksowym jest znacznie wyższy aniżeli w systemie telefonicznym (wysoki koszt dalekopisu w porównaniu z kosztem aparatu telefonicznego).

Ponieważ ogólne nakłady inwestycyjne mają poważny wpływ na koszty eksploatacyjne, wobec czego opłaty abonentowe w służbie teleksowej są znacznie wyższe aniżeli w służbie telefonicznej. Wskutek tego przyłączenie do systemu teleksowego opłaca się przede wszystkim wówczas, gdy ruch generowany jest w sposób istotnie wyższy od

przeciętnego ruchu przypadającego na abonenta telefonicznego. Centrale teleksowe powinny wskutek tego być przystosowane do realizacji większego ruchu przypadającego na jednego abonenta.

RYS HISTORYCZNY ŁĄCZNOŚCI TELEKSOWEJ

Rozwój łączności teleksowej związany jest przede wszystkim z pojawieniem się na rynku niezbyt drogiego i niezawodnego w warunkach liniowych dalekopisu. Do opracowania dalekopisu, aparatu o wielu cechach maszyny do pisania, wykorzystana została w 1920 r. (w Stanach Zjedn. AP i Anglii) tzw. zasada start-stop. W roku 1930 powstały duże sieci teleksowe, w których zastosowano opracowane nieco wcześniej dalekopisy arkuszowe. Pierwsze tego rodzaju sieci zbudowane zostały przez firmę Bell na terenie Stanów Zjednoczonych AP w 1930 r. W sieciach tych, zwanych TWX, zastosowano sygnały prądu stałego w torze abonenckim, natomiast w torze międzymiastowym sygnały prądem zmiennym - akustycznym. Ruch telegraficzny w wyżej wymienionej sieci komutowany był ręcznie aż do 1962 r., przy czym do tego czasu sieć ta obejmowała ok. 60000 abonentów. W 1962 r. w sieci tej wprowadzono ruch automatyczny, przy czym osiągnięto częściową integrację z siecią telefoniczną wprowadzając urządzenia telegrafii wielokrotnej do torów abonenckich.

Na terenie Europy pełnoautomatyczną sieć telegraficzną zbudowano w latach 1930. Najpierw zrealizowano sieć w Niemczech, w której zastosowano system central o ste-

rowaniu bezpośrednim (wybieraki o ruchu podnosząco-obrotowym), przy użyciu tarczy numerowej. Nieco później system ten zastosowały również niektóre inne kraje. Holandia wprowadziła pełnoautomatyczny system łączeniowy w sieci teleksowej z zastosowaniem rejestrów i cechowników oraz wybieraniem klawiaturą. W systemie tym wprowadzono ponadto druk skrótów kodowych wysyłanych do dalekopisu abonenta wywołującego, które stanowią w tym systemie część sygnałów kontrolnych.

W Australii rozpatrzono obydwa te zasadnicze kierunki rozwojowe.

Powzięto decyzję przyjęcia drugiego z wymienionych systemów. W sposób istotny wpłynął na to fakt, że międzymiastowa sieć telefoniczna Australii nie była jeszcze zautomatyzowana w takim stopniu jak sieć systemu Bella w Stanach Zjedn. APn, wobec czego realizowanie automatycznych połączeń dalekopisowych tym systemem nie byłoby możliwe w licznych relacjach jeszcze przez kilka lat. Ruch teleksowy w przeważającej mierze jest ruchem międzymiastowym, wobec czego mógł on w poważnym stopniu zwiększyć obciążenie telefonicznych łączy międzymiastowych oraz spowodować dodatkowe nakłady inwestycyjne. Odmiennosc organizacyjna telekomunikacji Stanów Zjedn. APn, opartej na gospodarce prywatnej i prawach konkurencyjności, przypuszczalnie odegrała również określoną rolę w ukształtowaniu się tamtejszych sieci.

CCITT rozpatrując obydwa rozwijające się w Europie kierunki automatyzacji, rozpoczął w 1948 r. wydawanie zaleceń obowiązujących przy budowie międzynarodowych sie-

ci teleksowych. Zalecenia te, uzupełniane podczas licznych konferencji, zostały w daleko idącym stopniu uwzględnione przy opracowywaniu australijskiej sieci teleksowej.

Cztery punkty zaleceń CCITT dotyczące sieci teleksowych nie dopuszczają żadnych odchyleń, a mianowicie:

- szybkość modulacji telegraficznej powinna wynosić 50 bodów,
- nadajnik i odbiornik dalekopisu powinny pracować międzynarodowym alfabetem telegraficznym nr 2,
- dalekopis abonenta żądanego (PAb) powinien odbierać bez pomocy obsługi i umożliwiać automatyczne wysłanie znamienia,
- w połączeniach międzynarodowych obowiązuje zasada, że kraj nadający powinien dopasować wysyłane sygnały łączeniowe do rodzaju sygnalizacji stosowanej w kraju docelowym (odbierającym).

W licznych przypadkach CCITT podaje zalecenia alternatywne, z których ważniejsze to:

- sygnały wybiercze mogą być wysyłane przez abonenta wywołującego bądź za pomocą tarczy numerowej, bądź kodem telegraficznym za pomocą klawiatury dalekopisu,
- informacja odnośnie przebiegu zestawiania połączenia może być dostarczana abonentowi bądź przez drukowanie skrótów kodowych w jego dalekopisie, bądź za pomocą wskaźników optycznych,

- na łączach międzymiastowych może być stosowany jeden z trzech typów sygnalizacji łączeniowej.

Do opracowania planów automatyzacji łączności telefonicznej Australii przystąpiono w końcu 1950 r., a w roku 1960 wykonano, wspólnie z australijską Komisją Telekomunikacji Międzykontynentalnej (OTC)¹⁾, specyfikacje dla systemu łączności krajowej realizowanej przez Zarząd Łączności (Post Office) oraz dla centrali międzynarodowej planowanej (i realizowanej) przez OTC.

W związku z zamierzoną automatyzacją sieci teleksowej Zarząd Łączności oraz Komisja Telekomunikacji Międzykontynentalnej otrzymały oferty z różnych krajów, po dokładnym przestudiowaniu których złożono zamówienie firmie L.M. Ericsson. Centrala międzynarodowa OTC została przekazana do eksploatacji we wrześniu 1965 r., natomiast krajową sieć teleksową (z początkową liczbą około 2500 abonentów) uruchomiono w czerwcu 1966 r. Sieć ta w międzyczasie wzrosła do około 3200 abonentów.

WŁAŚCIWOŚCI AUSTRALIJSKIEJ SIECI TELEKSOWEJ

Z usług służby teleksowej korzystają głównie instytucje przemysłowe i handlowe; "popularność" tej łączności jest znacznie mniejsza aniżeli łączności telefonicz-

¹⁾ OTC - Overseas Telecommunications Commission - Komisja Telekomunikacji Międzykontynentalnej - instytucja zajmująca się na terenie Australii łącznością międzykontynentalną. Łącznością krajową zajmuje się natomiast Zarząd Łączności (Post Office).

nej. Studia dotyczące rozwoju sieci wskazują na duże prawdopodobieństwo, że w 1970 r. liczba abonentów sieci teleksowej wyniesie w całej Australii ok. 5000, zaś do roku 1980 wzrośnie do około 11000.

Porównując ruch teleksowy z ruchem telefonicznym, daje się łatwo zauważyć (rys. 1)¹⁾, że w eksploatacji teleksowej dominuje ruch międzymiastowy, podczas gdy w ruchu telefonicznym zdecydowanie przeważają połączenia na małe odległości (miejskowe). Różnice powyższe w sposób wyraźny obrazuje tablica 1.

Tablica ta przedstawia rozwój ruchu teleksowego w zależności od rodzaju połączeń. Można z niej odczytać dalsze charakterystyczne cechy ruchu teleksowego, jak np. to, że ruch ten wykazuje bardzo duży coroczny przyrost. Widoczne jest również, że ruch pomiędzy siecią teleksową a siecią telegramową jest znaczny. Ten rodzaj ruchu telegraficznego jest obecnie o około połowę mniejszy aniżeli teleksowy ruch międzymiastowy, nie wzrasta on jednak w równym stosunku do przyrostu abonentów. Jak wiadomo, w ruchu teleksowym liczba połączeń na krótkie odległości jest stosunkowo mała. Badanie całkowitego ruchu w zależności od liczby abonentów dowiodło, że obciążenie sieci teleksowej jest znacznie większe od przeciętnego obciążenia sieci telefonicznej. W wyniku badań systemu teleksowego o komutacji ręcznej ustalono dla budowanej automatycznej sieci teleksowej średni ruch przy-

¹⁾ Wszystkie rysunki są zamieszczone na końcu artykułu.

Rozwój ruchu teleksowego (liczba połączeń) w Australii

Rok	Rodzaje połączeń					Razem
	Połączenia miejscowe	Połączenia międzynarodowe	Ruch telegromowy	Połączenia międzynarodowe wychodz.	Połączenia międzynarodowe przychodz.	
1958-59	5960	228561	704347	9809	11368	960045
1959-60	11324	344330	832334	26092	30442	1244522
1960-61	23984	488349	939012	38108	45541	1534994
1961-62	36210	696482	1095643	50123	59713	1938171
1962-63	68769	931783	1276224	63785	73105	2413666
1963-64	101315	1311023	1417473	84325	98585	3012721
1964-65	143631	1634359	1594005	114124	136056	3622175
1965-66	176000	1849600	1737634	133530	152440	3701460
1966-67 ¹⁾		3592610	1781884	182050	195916	5752460

1) Po zautomatyzowaniu sieci teleksowej w czerwcu 1966 r. zanikł podział (różnica) na połączenia miejscowe i międzynarodowe, ponieważ zastosowano liczniki abonenckie zliczające wszystkie impulsy zaliczeniowe.

padający na jednego abonenta w GNR na 0,15 Erlanga. Odpowiednia wartość dla abonentów telefonicznych wielkich osiedli miejskich wynosi 0,08 Erlanga.

Przy projektowaniu systemu łączeniowego o wspólnym (centralnym) sterowaniu dużą rolę odgrywa dokładne określenie ilości wywołań, przypadających na jednostkę czasu, ponieważ umożliwia ono określenie liczby wspólnych organów sterujących. W systemie łączeniowym wspólnego sterowania przyjmuje się bowiem, że automatyzacja sieci powoduje skrócenie średniego czasu zajęcia na wywołanie skuteczne do 2,1 minuty. Oczywiście należy również wziąć pod uwagę połączenia nie zrealizowane, przyczyną których jak wiadomo jest zazwyczaj zajętość abonenta żądanego. Okoliczność ta, jak i bardzo krótki średni czas zajęcia w ruchu telegramowym sprawiły, że przyjęto średni czas zajęcia na jedno wywołanie (zrealizowanego czy nie zrealizowanego) na 1,2 minuty.

ZASADY NUMERACJI I OKREŚLANIA OPŁAT

W Australii przy określaniu wielkości taryfy za telefoniczne rozmowy międzymiastowe najbardziej stosunkowo uprzywilejowana jest odległość. Ponieważ przeważają rozmowy przeprowadzane na odległości poniżej 100 mil (160 km), wobec tego dla nich szczególnie dokładnie określono wielkość opłat.

Jak wynika z tablicy 1, w sieci teleksowej Australii udział połączeń na różne odległości jest inny aniżeli w sieci telefonicznej. Główne źródła ruchu teleksowego sta-

nowią przedsiębiorstwa posiadające biura w różnych odległych miastach kraju. Ponieważ duże miasta Australii oddalone są od siebie o ponad 400 mil (650 km), zatem większość połączeń teleksowych zawiera się w tej właśnie kategorii odległościowej. Ponieważ ilość miejscowych połączeń teleksowych jest stosunkowo mała, zatem różnicowanie opłat dla tego zakresu odległości nie ma większego znaczenia. Postanowiono przeto, by nie komplikować zbędnie układów łączeniowych, wprowadzić w sieci teleksowej jednolitą skrytą 5-cyfrową numerację dla całej Australii. Cały kraj podzielono na 44 strefy taryfowe, przy czym każda ze stref określona została za pomocą tylko 2 cyfr. Strefy te oraz przydzielone im dwie pierwsze cyfry (A i B) pokazano na rys. 2. Na rysunku tym zaznaczony jest również ośrodek (centrum) każdej strefy.

Wielkość opłat kształtuje się zależnie od odległości ośrodka strefy abonenta wywołującego do ośrodka strefy abonenta żądanego. Na rys. 3 przedstawiono zasadę określania wielkości opłat.

Czas trwania połączenia mierzony jest podobnie jak w tzw. metodzie Karlssona, tzn. do licznika abonenta wysyłane są okresowo impulsy zaliczające. Częstość impulsów zaliczających zależy od wzajemnej odległości ośrodków określonych stref taryfowych. Największy odstęp czasowy (najmniejsza częstość) impulsów zaliczających odnosi się do połączeń miejscowych, tzn. połączeń wewnątrz danej strefy.

Opłaty ulgowe obowiązują w godzinach od 18.00 do 9.00, jednak nie są nimi objęte ośrodki tych stref taryfowych,

których wzajemna odległość wynosi poniżej 100 mil (160 km). W systemie australijskim stosowane są cztery odstępy czasowe pomiędzy impulsami zaliczającymi. Niektóre połączenia, jak np. zgłaszanie telegramów za pośrednictwem sieci teleksowej, są bezpłatne. (Dzięki temu uzyskuje się ruch między siecią teleksową i telegrafową, co dla Administracji Łączności jest korzystne). Zupełnie zrozumiałe jest również niepobieranie opłat za połączenia dotyczące zapytań kierowanych do stanowisk służbowych, na przykład w sprawie informacji numerowej (numerów abonentów), zgłaszania uszkodzeń, ręcznych stanowisk pomocniczych itp. Centrale powinny być zatem tak wyposażone, ażeby sprostać powyższym wymaganiom.

Tablica 2 wskazuje najbardziej stosowane częstotliwości impulsów zaliczających (odstępy czasowe). Każdy impuls odpowiada jednostce taryfowej - 5 centom australijskim.

T a b l i c a 2

Częstość impulsów zaliczających

Odległość między ośrodkami stref taryfowych	Odstępy czasowe w sekundach	
	w dzień	w nocy
Poniżej 100 mil	90	90
Ponad 100 i poniżej 200 mil	45	50
Ponad 200 i poniżej 400 mil	20	30
Ponad 400 mil	12	15

W australijskim teleksowym systemie zaliczeniowym abonent wywołujący ma możliwość przeprowadzenia bezpłatnej kontroli prawidłowości połączenia, wykorzystując do tego celu znamię wysłane przez aparat abonenta wywołanego i porównując, czy rzeczywiście pochodzi ono od abonenta żadanego. Powyższa możliwość jest osiągnana dzięki temu, że impulsator wysyła pierwszy impuls zaliczeniowy dopiero po upływie 5-10 sekund od przekazania znamienia.

W automatycznym systemie teleksowym, po samoczynnym uruchomieniu (wyzwoleniu) znamiennika, abonent wywołujący (AAb) może jeszcze zdążyć w określonym powyżej czasie skontrolować zgodność znamienia, a w przypadku stwierdzenia jego fałszywości przerwać to połączenie, nie będąc obciążonym żadną opłatą. Po upływie tego czasu następuje wysyłanie impulsów zaliczeniowych z jednoczesnym uruchomieniem licznika abonenta.

RODZAJE CENTRAL

Po przestudiowaniu zgłoszonych ofert wybrano dla Australii system teleksowy firmy L.M. Ericsson typu ARB-10. System ten składa się z central węzłowych typu ARM20 lub ARM50 z przynależnymi transiaccjami i rejestracjami, które ze swej strony współpracują z opracowanym specjalnie dla celów teleksu stopniem (wyposażeniem) abonenckim ARB111. Rysunek 4 przedstawia ogólny układ sieci teleksowej według stanu na dzień 30.6.1967 r.

Centrala końcowa przewidziana jest dla maksimum 400 łączy abonenckich. Centrala teleksowa w Sydney jest ty-

powym przykładem kompletnego urządzenia z częścią węzłową typu ARM-20 dla 600 łączy międzymiastowych, do której przyłączono cztery stopnie abonenckie ARB111 dla ogółem 1600 abonentów. Całe urządzenie rozlokowane jest na jednym piętrze. Do części węzłowej ARM-20 przyłączona jest ponadto 80-numerowa centrala końcowa typu ARB-111, znajdująca się w Newcastle. Mogą być do niej przyłączone również dalsze centrale końcowe tego samego rodzaju, znajdujące się w rozlicznych miasteczkach prowincjonalnych, jak też dalsze 400-numerowe zespoły abonenckie dla abonentów z Sydney.

SYGNALIZACJA

Dla australijskiej sieci teleksowej przyjęto wybieranie klawiaturą dalekopisu. Zaletami tego systemu wybierczego są: większa szybkość wybierania, jak również niższa cena wzywaka dalekopisowego (przystawki zdalnego włączania).

Wprowadzono kontrolę połączenia, stosując do tego celu drukowanie skrótów kodowych, przy czym wysyłane są następujące skróty kodowe:

OCC - abonent żądany jest zajęty,

DER - łącznie aparatowe abonenta żądanego jest uszkodzone,

ABS - abonent żądany jest nieobecny (zamknięte biuro lub nie życzy sobie otrzymywania połączeń),

NA - połączenie niedopuszczalne,

NC - kryterium blokady np. zajęta droga połączeniowa,

NP - abonent żądany nie przyłączony,

MOM - proszę czekać.

Dla australijskiej sieci teleksowej wybrano (zalecaną przez CCITT) sygnalizację łączeniową typu B.

WYMAGANIA TRANSMISYJNE

Zadaniem krajowej sieci teleksowej jest umożliwienie przekazywania wiadomości (danych) między poszczególnymi przyłączonymi do niej abonentami, a także siecią międzynarodową, zachowując przy tym dostatecznie małą stopę błędów oraz warunek ekonomiczności. Główne trudności w spełnieniu powyższego postulatu wynikają ze zjawiska sumowania się zniekształceń telegraficznych w poszczególnych łączach danego zestawu oraz z oddziaływania, jakie mają na połączenie zakłócenia w łączach, jak na przykład krótkotrwałe zmiany polaryzacji między stanem tłowym i miennym (start-stop) w jednym lub kilku łączach zestawu.

Pierwszy z wymienionych problemów oznacza w praktyce konieczność ograniczenia liczby łączy w zestawie, a tym samym rzutuje na strukturę sieci teleksowej. Wybór kierunku powinien być realizowany w taki sposób, by przy zestawieniu połączeń wybór drogi obejściowej nie stanowił kolejnego utrudnienia, ponieważ mogłoby się zdarzyć, że liczba połączonych szeregowo łączy w zestawie byłaby zbyt duża. Ponieważ budowa sieci łączy telegra-

ficznych w Australii realizowana była przez szereg lat, dlatego jakość transmisyjna stosowanych urządzeń jest niejednakowa w różnych relacjach (kierunkach).

Powyższy fakt jak również wprowadzanie do eksploatacji w nadchodzących latach urządzeń telegrafii wielokrotnej, o lepszych parametrach transmisyjnych, tzn. mniejszym zniekształceniu własnym, uwzględniono opracowując plan teletransmisyjny pod kątem ograniczenia wartości zniekształcenia przypadającego na jedno łącze. Plan ten przedstawiony jest na rys. 5. Jak wynika z rys. 5, dla łącza abonenckiego (od aparatu abonenta do centrali końcowej) zniekształcenie arytmiczne mierzone po stacyjnej stronie translacji sygnałowej w centrali węzłowej typu ARM nie powinno przekraczać 12%. Natomiast zniekształcenie arytmiczne mierzone w kierunku przeciwnym, aż do abonenta żądanego, nie powinno przekraczać 30%. Zniekształcenia łączy pomiędzy pierwszą a ostatnią centralą końcową nie powinny przekraczać 13%.

Łącza między pierwszą a ostatnią centralą węzłową nie powinny wykazywać zniekształceń arytmicznych większych jak 13%, przy czym na tym odcinku mogą one przebiegać maksimum przez jedną centralę węzłową. Dla spełnienia tego warunku zestawianie dróg obejściowych ogranicza się jedynie do pierwszej centrali węzłowej. Ponadto niedopuszczalne jest tworzenie dróg obejściowych w ruchu międzynarodowym, a to w celu zapewnienia, by stopień zniekształcenia arytmicznego sygnałów mierzony na łączu wychodzącym z sieci australijskiej, tj. w międzynarodowej centrali w Sydney, nie przekraczał 22%. W ru-

chu międzynarodowym przychodzącym sygnały podlegają regeneracji (w urządzeniach podległych Australijskiej Komisji Telekomunikacji Międzykontynentalnej UTC), dzięki czemu stopień zniekształcenia arytmicznego sygnałów mierzony na wejściu sieci krajowej, tj. w centrali węzłowej w Sydney, nie przekracza 5%.

SZCZEGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI SYSTEMU

Z porównania rysunków 2 i 4 wynika, że na terenie Australii istnieją 44 strefy taryfowe, z tego jednak tylko w 11 strefach znajdują się centrale, mimo że znajdują się tam setki abonentów. Rozmieszczenie geograficzne tych abonentów powoduje jednak, że przyłączenie ich do centrali we właściwej strefie opłat byłoby nieekonomiczne. Sprawily to wzmiankowane uprzednio względy transmisyjne.

W każdym państwie obserwuje się wyraźną tendencję do gwiazdowego ukształtowania sieci łączy telegraficznych ze stolicą państwa pośrodku układu. Firma L.M. Ericsson zaoferowała pomysłowe rozwiązanie przyłączenia określonych abonentów odległych do centrali typu ARB111 w stolicy za pomocą łączy telegrafii wielokrotnej, z zachowaniem możliwości zaliczania tym abonentom opłat właściwych dla ich strefy.

W systemie sygnalizacji oznacza to, że znaki określające strefę taryfową abonenta żądanego wysyłane są automatycznie (w postaci sygnałów telegraficznych) z centrali typu ARB111 (tj. końcowej) do urządzenia zali-

czającego w centrali typu ARM (tj. węzłowej). Oznacza to również, że cyfry kierunkowe A i B numeru abonenta żądanego wykorzystywane są jednocześnie jako znaki określające strefę taryfową, tzn. do każdorazowego określania obowiązującej taryfy. Wysyłane automatycznie znaki oznaczające strefę taryfową określane są jako kod "T". Około 15% abonentów sieci australijskiej przyłączonych jest w taki sposób do centrali typu ARB111, nie leżących w ich strefie.

Dodatkową cechą australijskiego automatycznego systemu teleksowego jest możliwość dogodnej klasyfikacji abonentów (tj. podziału ich na grupy o różnym stopniu uprzywilejowania). Umożliwia to na przykład identyfikację połączeń na wejściu do sieci dalekosiężnej i uniemożliwienie określonej grupie abonentów dostępu do tych łączy.

Również w centrali końcowej abonenta żądanego może być przeprowadzana identyfikacja zgodności grupy abonenta żądanego z abonentem wywołującym. Prócz tego może być stosowane cechowanie grupy abonentów w celu określania wielkości opłaty; można bowiem określonym abonentom "przydzielić" określoną taryfę opłat. Znaki cechownicze określające grupę abonenta wywołującego (zwane kodem "K") wysyłane są podobnie jak kod "T" za pomocą sygnałów 5-elementowego kodu dalekopisowego. Dla określenia wielkości opłaty każdego połączenia stosowane są cztery różne informacje, a więc: znaki cechownicze "K" i "T", a także dwie pierwsze cyfry (A i B), stanowiące tzw. człon kierunkowy numeru abonenta żądanego (PAb).

W systemie cechownikowym (system centralnego rejestru) stosowanym w automatycznej sieci teleksowej obierczynności, tj. określanie opłaty i określanie kierunku (drogi), mogą być wzajemnie oddzielone (tzn. niezależne). Sygnały kodowe "T" i "K" jak również cyfry kierunkowe A i B służą do określania wielkości opłaty, natomiast sygnały "T" i "K" oraz cyfry A, B, C i D stosowane są do określania kierunku (drogi).

SZCZEGÓLNE WŁAŚCIWOŚCI CENTRALI KOŃCOWEJ ARB 111

W każdej centrali końcowej przewidziane są połączenia zespołowe (np. okrólnikowe), z jednym jednakże zastrzeżeniem, że każdy abonent połączenia zespołowego powinien należeć do tej samej 400-numerowej grupy centrali ARB111. W centrali przewidziane jest stosowanie różnych cechowań abonentów, dzięki czemu w przypadku wywołania danego abonenta mogą być wysłane do abonenta wywołującego różne sygnały kodowe (drukowane w jego dalekopisie), odpowiednie do stanu nacechowania wyposażenia danego abonenta (w danej chwili). Jeśli na przykład abonent życzy sobie, by w określonym czasie (nieczynne przedsiębiorstwo w okresie urlopowym) nie otrzymywał żadnych wywołań, wówczas przez odpowiednie nacechowanie jego wyposażenia abonenta w centrali, abonent wywołujący (w swoim dalekopisie) otrzyma druk skrótowego ABS - "abonent jest nieobecny". Podobnie w przypadku wywołania nieobsadzonego numeru w centrali (abonent nie przyłączony), abonent wywołujący otrzyma zalecany przez CCITT skrót kodowy NP.

Klasyfikacja abonentów może być wykorzystana do tworzenia sieci specjalnych za pośrednictwem tego samego wyposażenia stacyjnego i liniowego. Istnieje ponadto możliwość blokady całkowitej lub częściowej niektórych grup abonentów, tzn. uniemożliwienie im realizowania określonych połączeń.

Dzięki tego rodzaju klasyfikacji można na przykład utworzyć sieć wydzieloną (specjalną) dla potrzeb władz cywilnych (administracji centralnej) lub wojskowych, do której nie będą mieć dostępu inni abonenci z ogólnej sieci teleksowej, natomiast abonenci danej wydzielonej sieci będą mogli realizować połączenia nie tylko z dowolnym innym abonentem danej sieci, lecz również z dowolnym abonentem teleksowej sieci ogólnej.

W każdej centrali węzłowej zainstalowane są półautomatyczne stanowiska pomocy. Stanowiska te (rys. 6) grupowane są w tzw. "Ośrodkach Usług Teleksowych" (Telex Service Centre). Stanowiska te spełniają następujące usługi:

1. Załatwianie pewnych połączeń w celu wystawienia abonentom rachunku. Przykładami tego rodzaju połączeń są układy konferencyjne i okólnikowe. W pierwszym przypadku abonent wywołujący zostaje połączony z szeregiem innych abonentów i wówczas wszyscy mają możliwość wzajemnej wymiany wiadomości. W drugim natomiast przypadku istnieje możliwość nadawania wiadomości tylko przez abonenta wywołującego. Określanie opłat za tego rodzaju połączenie nie nadaje się do zautomatyzowania, wobec czego załatwia się je półautomatycznie.

Innym przykładem są połączenia prasowe, które na terenie Australii w określonych porach doby korzystają z ulg taryfowych, a pochodzą od abonentów, którzy w innych porach dnia realizują połączenia automatycznie wg normalnej taryfy.

2. Pomoc abonentom, którzy mają trudności w trakcie automatycznego wywoływania. Obsada tego stanowiska może wówczas bądź sama zestawić reklamowane połączenie, bądź poinformować abonenta o przyczynie trudności. W ten sposób można wykryć usterki, takie jak uszkodzenie wyposażenia abonenta, blokada określonej wiązki łączy, do usunięcia których potrzebny jest personel konserwujący.

Abonent wykazujący nadmiernie dużo trudności może być przez obsadę stanowiska pomocy wzięty pod obserwację (drukowana kontrola jego wiadomości) w celu ustalenia przyczyny niedomagań.

3. Usługi informacyjne dotyczące numerów wywoławczych abonentów australijskich. Informacje w sprawie ruchu międzynarodowego kierowane są do centrali międzynarodowej w Paddington, Sydney.

Aczkolwiek stanowiska pomocy umożliwiają teleksowy ruch półautomatyczny, to jednak wszyscy abonenci przyłączeni są do central automatycznych. Nie zostały przedsięwzięte żadne kroki, ażeby przyłączyć do stanowisk pomocy łącza abonenckie ręczne, ponieważ cały system łączeniowy opiera się na planie transmisyjnym umożliwiającym ruch pełnoautomatyczny pomiędzy dowolnymi abonentami.

W połączeniach zestawionych półautomatycznie w przypadku chwilowego pogorszenia się warunków transmisyjnych w niektórych łączach mogą być włączone regeneratory.

WSPÓLPRACA Z SIECIĄ MIĘDZYNARODOWĄ

Australijski abonent teleksowy realizuje międzynarodowe połączenia teleksowe w sposób półautomatyczny dwustopniowo. Pierwszy stopień zestawiania połączenia przebiega podobnie jak w przypadku krajowym, tzn. abonent wysyła kilkucyfrowy numer z tą jedynie różnicą, że numer ten jest tylko 3-cyfrowy i rozpoczyna się od 0, na przykład 021 (w ruchu krajowym numeracja jest 5-cyfrowa). Wtedy łącze abonenta zostaje połączone ze stanowiskiem centrali międzynarodowej w Sydney. Centrala międzynarodowa identyfikuje wywołującego ją abonenta: wysyła automatycznie w kierunku tego abonenta sygnał "kto tam", powodując tym wyzwolenie znamiennika w jego dalekopisie.

Znamię abonenta wywołującego zawiera jego numer wywoławczy, wobec czego stanowi podstawę do jego identyfikacji, a jednocześnie służy do określenia taryfy, ponieważ połączenia międzynarodowe obliczane są nie poprzez zaliczanie w liczniku abonenta, lecz przez centralę międzynarodową. Istnieje także możliwość wydrukowania rachunku za każde zrealizowane połączenie międzynarodowe. Taryfikowanie odbywa się ręcznie, zaplanowano jednakże zautomatyzowanie tej czynności, ponieważ w kilku relacjach międzynarodowych ruch teleksowy będzie zautomatyzowany.

Centrala międzynarodowa po odebraniu od abonenta wywołującego znamienia wysyła do niego skrót kodowy "GA", oznaczający żądanie podania międzynarodowego numeru abonenta żadanego (PAb). Abonent wywołujący (AAb) powinien bezzwłocznie przekazać obsłudze numer PAb międzynarodowego. Dalszy ciąg połączenia międzynarodowego przebiega, patrząc od strony abonenta, podobnie jak w przypadku połączenia krajowego.

Międzynarodowe połączenia przychodzące, po przejściu przez centralę międzynarodową, zostają skierowane do rejestru krajowej centrali węzłowej ARM w Sydney, który przyjmuje 5-cyfrowy numer abonenta australijskiego, sterując zestawianiem połączenia w zwykły sposób.

WYPOSAŻENIE STACJI ABONENCKIEJ

Planując automatyzację sieci teleksowej, w Zarządzie Łączności przestudiowano różne dalekopisy dostarczone przez różnych producentów. Ostatecznie wybrano jako normalny aparat dla sieci teleksowej dalekopis arkuszy Siemensa typ T-100. Z początkiem roku 1960 rozpoczęto wprowadzanie do eksploatacji tego typu dalekopisu z tą intencją, ażeby od samego początku automatyzacji sieci byli przyłączeni do niej tylko ci abonenci, którzy wyposażeni są w ten typ dalekopisu.

Wraz z wprowadzeniem tego typu dalekopisu do eksploatacji w sieci australijskiej stało się możliwe uproszczenie wzywaka (przystawki zdalnego włączania), ponieważ dalekopis ten wyposażony jest w przyciski zgłoszeniowy i

rozłączeniowy, jak również w inne układy elektryczne, m.in. regulator odśrodkowy obrotów silnika kontrolujący jego prędkość.

Dalekopis ten może być ponadto w łatwy sposób wyposażony w dodatkowe urządzenia tzw. automatyki, jak reperforator i nadajnik automatyczny (czytnik).

Stosując reperforator, można odbierane wiadomości (kombinacje elementów sygnału) utrwalić na taśmie perforowanej lub też przygotować taką taśmę przed rozpoczęciem nadawania, nie powodując przy tym w tym czasie zajęcia łącza. Tak przygotowana taśma perforowana służy następnie do sterowania nadajnikiem automatycznym, który wysyła wiadomości z maksymalną szybkością wynikającą z szybkości modulacji.

Ponad 50% abonentów australijskich dzierżawi dalekopisy wyposażone w obydwa wymienione mechanizmy dodatkowe.

Jeśli chodzi o wzywak dalekopisowy, to został on skonstruowany przez Zarząd Łączności w dwu różnych wariantach. Jeden rodzaj wzywaka jest urządzeniem bardzo prostym i jest przeznaczony do dalekopisów, w których nie są zastosowane reperforator i nadajnik automatyczny.

Drugi rodzaj wzywaka jest bardziej skomplikowany, jest on przeznaczony dla dalekopisów wyposażonych w reperforator i nadajnik automatyczny; umożliwia on pracę dalekopisu w układzie "na siebie", stosowanym głównie w przypadku użytkowania reperforatora (przygotowanie taśmy perforowanej).

W takich przypadkach przyjęte jest ogólnie pierwszeństwo sygnałom przychodzącym od strony centrali, wobec czego łącze abonenta, którego dalekopis połączony jest w układzie "na siebie", nacechowane jest w tym czasie jako "wolne". Nadejście (od strony centrali) sygnału zgłoszenia powoduje we wzywaku wyzwolenie akustycznego sygnalizatora ostrzegawczego (np. brzęczyk), co oznacza, że po upływie 3 sekund dalekopis abonenta zostanie przełączony z układu "na siebie" na układ współpracy z centralą. Abonent powinien więc w tym czasie odłączyć jeszcze reperforator (naciskając przycisk), w przeciwnym bowiem razie na taśmie będą rejestrowane sygnały przychodzące od strony centrali.

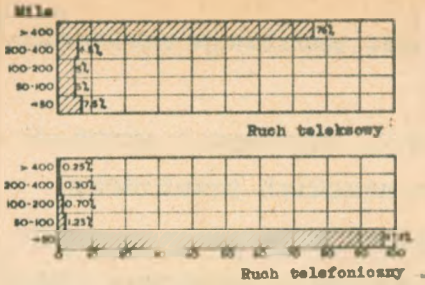
Korzystanie z nadajnika automatycznego, umożliwiającego jak wiadomo przekazywanie wiadomości z maksymalną wydajnością, jest szczególnie atrakcyjne w ruchu międzynarodowym. Odnosi się to zwłaszcza do Australii ze względu na jej odizolowane położenie geograficzne i specyficzne warunki gospodarcze, a przez to dość znaczny ruch międzykontynentalny. Ponieważ koszt połączeń międzykontynentalnych jest duży w porównaniu z kosztem połączeń krajowych, zatem każda zwiększona szybkość nadawania oznacza oszczędność czasu połączenia, a tym samym i mniejszą opłatę.

Stosowane są dwa różne układy (sposoby) przesyłania sygnałów.

W jednym z nich (prostszy - jednotorowy), stosowanym w przypadku torów, których rezystancja pętli nie przekracza 1600 omów, wiadomości przenoszone są sygnała-

mi prądu "jednokierunkowego" (tzw. modulacja wartościowa).

W drugim układzie (dwutorowym), używanym w przypadkach kiedy rezystancja torów abonenckich przekracza 1600 omów (około 20% abonentów), stosowane są sygnały prądu "dwukierunkowego" (tzw. modulacja zwrotowa). Układ ten stosowany jest także w okręgach, które nie mają własnej centrali, a ich abonenci przyłączeni są za pomocą urządzeń telegrafii wielokrotnej bezpośrednio do centrali w stolicy.

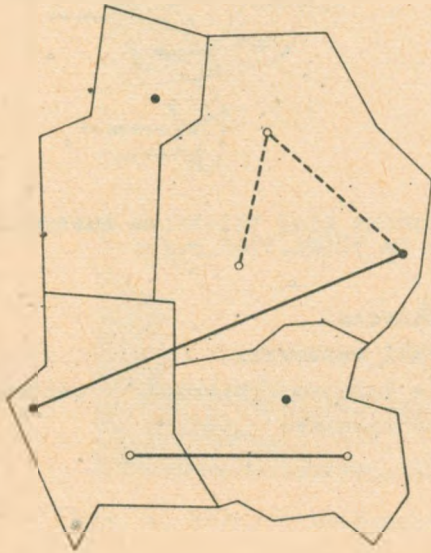


Rys. 1. Rozkład ruchu w zależności od odległości połączeń



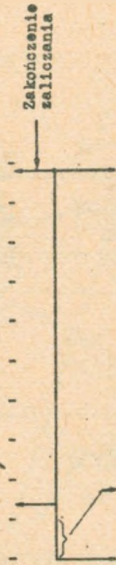
Rys. 2. Strefy numeracyjne i strefy taryfowe oraz ich ośrodki w Australii

- centrala strefy taryfowej i punkt pobierania opłat
- 90 prefiks /dwie pierwsze cyfry/ numeru wywoławczego abonenta
- granica strefy taryfowej
- granica państwa



Impulsy zaliczające wysyłane do abonenta /w rytmie wg tabl. 2/. Pierwszy impuls przesunięty przyspeckowo w stosunku do początku zaliczenia

Rozpoczęcie /start/ zaliczenia



Połączenie Zwłoka /karencja/ zaliczenia zrealizowane w celu kontroli zniżania

Zwolnienie

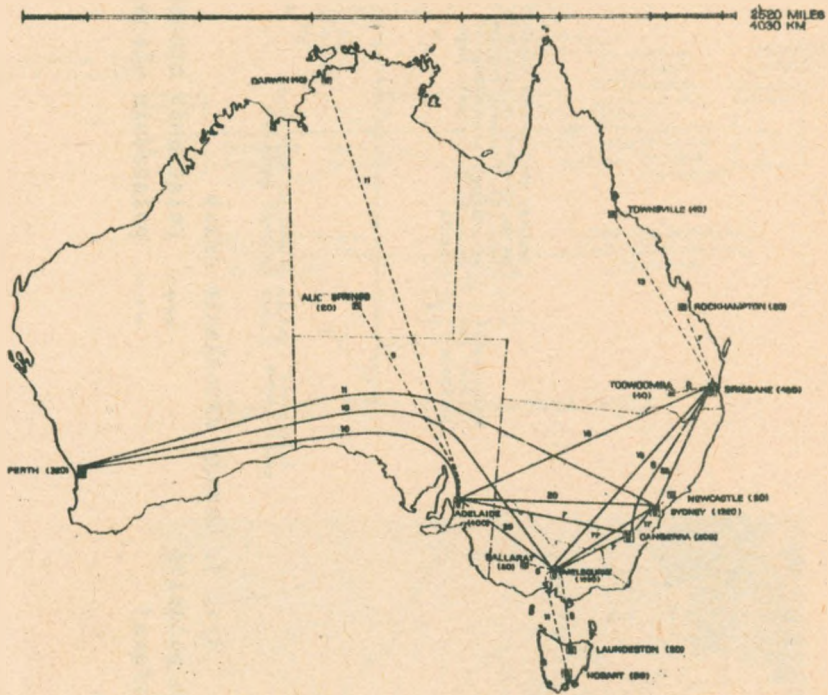
Rys. 3. Zasady określenia opłat

— centrala zaliczania połączeń

--- granica strefy taryfowej

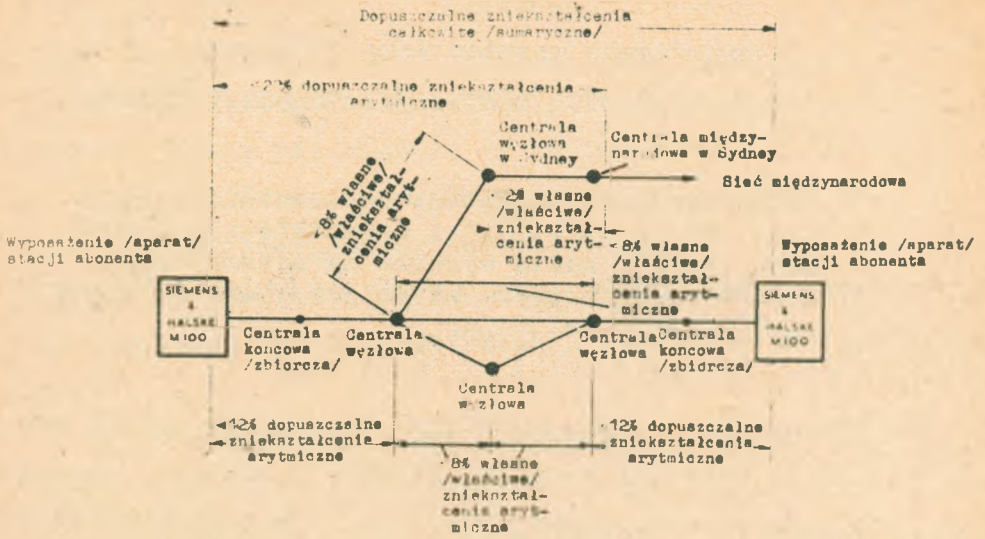
— połączenie międzystrefowe

--- połączenie miejscowe



Rys. 4. Automatyczna sieć teleksowa Australii
/stan na 30.06.1967 r./

- M** - centrala węzłowa
- B** - centrala końcowa /zbiorcza/
- łącza między centralami węzłowymi
- łącza między centralą końcową /zbiorczą/ a centralą węzłową
- 80 - pojemność stopnia abonenckiego



Rys. 5. Plan teletransmisyjny



Rys. 6. Stanowisko pomocy w centrali teleksowej

OKREŚLENIE JAKOŚCI OBSŁUGI WYWOŁAŃ W AUTOMATYCZNYCH CENTRALACH TELEGRAFICZNYCH

Tłumaczył R. Lewandowski na podstawie artykułu: Malinowskij S.T.: Opredielenije kaczestwa obsłużiwanija wyzowow na awtomatycznych telegraficznych stancjach. Vestn. Swiazi 1967 nr 8, s. 8-10.

W ostatnich latach w Związku Radzieckim notuje się nasilenie prac związanych z dalszym rozwojem i automatyzacją sieci telegramowej. Do roku 1970 zautomatyzowane zostaną wszystkie węzły główne i obwodowe łącznie z należącymi do sieci centralami rejonowymi i filiami miejscowymi^{x)}.

Wprowadzenie do sieci telegramowej powszechnego użytku automatyzacji według systemu wybierania bezpośredniego powoduje zmianę tych procesów technologicznych związanych z przekazywaniem telegramów między stacjami końcowymi i z ich obróbką na stacjach pośrednich (tranzycyjnych). Zmiana zaś technologii powoduje zmianę wskaźników jakości usługowej. W sieci automatycznej telegramowej zaistniała więc taka sytuacja, w której wyposażenie central automatycznych jest - z punktu widzenia wskaźników jakości - niekontrolowaną częścią składową połączenia. Wystarczy tu nadmienić, że na stojak WGW, do

^{x)} Według nomenklatury polskiej: centrale węzłowe, centrale zbiorcze, centrale satelitowe.

wyjsć którego może być przyłączonych wiele kierunków, przewidziany jest tylko jeden licznik niezrealizowanych wywołań. Licznik ten obrazuje pośrednio jakość obsługi wywołań tylko tej wiązki, do której został przyłączony.

Konieczność przeprowadzenia pomiarów sprawności usługowej automatycznych central telegraficznych jest poddyktowana potrzebami w zakresie projektowania central, wprowadzenia ich do eksploatacji i w procesie eksploatacji.

Do projektowania nowych central, obliczania liczby łączy i organów połączeniowych w centralach automatycznych, projektanci zwykle korzystają z nomogramów, u podstaw których leży strumień napływających zgłoszeń opisany wzorem Erlanga. Jednak problem ten musi być opracowany dokładniej, gdyż informacje charakteryzujące strumień zgłoszeń napływających do centrali automatycznej są niedostateczne. Przeprowadzone obserwacje abonentów central automatycznych wykazały, że wywołania pojawiają się nierównomiernie w czasie, że są to grupy po 3-5 wywołań. Przy określaniu łącznego strumienia wywołanego przez abonentów centrali może się okazać, że nie odpowiada on strumieniowi opisywanemu równaniem Erlanga. Przeprowadzenie pomiarów w centrali pozwoli zebrać brakujące jeszcze dane eksperymentalne o charakterze rozdziału strumienia tak na łączach, jak i na różnych stopniach łączenia w centrali. Na podstawie tych danych będzie można uaktualnić lub zweryfikować odpowiednie wzory i nomogramy służące do obliczenia wyposażenia.

Przy uruchamianiu nowej centrali dużo czasu traci się

na określenie dla niej optymalnych warunków pracy, gdyż na etapie projektowania brak było danych wyjściowych dotyczących strumieni obciążenia. Pomiar wskaźników jakości w tym rozruchowym okresie czasu pozwoli od razu ustalić odpowiednie obciążenia, a zatem i zdolność przepustową wyposażenia. Tym samym będzie można skrócić do minimum czas ustalania optymalnych warunków pracy centrali.

Analiza liczby central, które mogą uczestniczyć w różnych połączeniach, uwzględniająca strumienie ruchu telegraficznego, wykazała, że w warunkach eksploatacji sieci automatycznej średnio uczestniczyć będzie w realizacji połączenia od dwóch do czterech central. W szczególnych przypadkach przy wykorzystaniu dróg obejściowych liczba central zwiększy się do sześciu. Przy obowiązujących normach na straty w części magistralnej połączenia (2%) i w centrali (0,5%) sumaryczne straty mogą osiągnąć wartość 10%. Jednakowoż, w jakim stopniu to odpowiada warunkom rzeczywistym można będzie odpowiedzieć tylko po przeprowadzeniu pomiarów.

Wiadomo, że z różnych przyczyn obciążenie wykazuje znaczne wahania. Urządzenia centrali i łącza mogą czasowo wypadać z pracy, co pociąga za sobą powstanie przeciążeń na innych odcinkach połączenia. Pomiar profilaktyczne przeprowadzane w centralach raz na tydzień pozwalają przebadać wszystkie urządzenia na stopniach WW, WG i WL. W rezultacie uszkodzenie któregośkolwiek z urządzeń po kontroli spowoduje sztuczne zwiększenie obciążenia. Stan taki będzie istniał do momentu wykrycia uszkodzenia,

tn. do następnego badania profilaktycznego (o ile uszkodzenie nie będzie zasygnalizowane przy pomocy sygnalizacji stojakowej). Pomiar wskaźników jakości usługowej pozwoli personelowi obsługi wykryć przeciążenie i interweniować w pracę centrali. Oprócz tego system pomiarów pozwala poprawnie rozwiązać takie problemy, jak organizację napraw, profilaktykę techniczną, przygotowanie centrali do dni zwiększonego ruchu itp.

Ogólne zasady podejścia do rozwiązania powyższych problemów polegają na tym, że dowolny układ opracowywany dla potrzeb eksploatacji powinien odpowiadać na następujące pytania:

- po co, tj. w jakim celu prowadzi się pomiary;
- co się mierzy, tj. jakie parametry podlegają bezpośredniemu lub pośredniemu pomiarowi;
- czym, tj. jakimi przyrządami lub urządzeniami realizuje się pomiar;
- kiedy, tj. w jakich okresach, dniach lub godzinach;
- gdzie, tj. w jakich punktach układu przyłącza się urządzenia rejestrujące;
- w jakiej kolejności przeprowadzać pomiary;
- jak będzie się wykorzystywać wyniki pomiarów dla poprawienia procesów eksploatacyjnych i poprawienia techniczno-eksploatacyjnych charakterystyk wyposażenia?

Każdy z wyżej wymienionych problemów wymaga dokładnego opracowania. Celem niniejszego artykułu jest wskazanie niektórych tylko kierunków.

Problemowi "po co" przeprowadzać pomiary poświęcono już dość uwagi, gdy mówimy o konieczności pomiarów tak dla projektowania, jak i eksploatacji. Można określić krótko cel przeprowadzania pomiarów, jako stworzenie optymalnych warunków pracy centrali.

Jaki wskaźnik jakości obsługi wywołań należy mierzyć? Jednym z podstawowych wskaźników w systemie komutacji automatycznej jest czas kontrolny nadawania lub oczekiwania na przekazanie telegramu w punkcie końcowym z przyczyny zajętości lub uszkodzenia łącza końcowego, łączy magistralnych lub urządzeń komutacyjnych centrali. Czas kontrolny nadawania okazuje się wskaźnikiem charakteryzującym pracę centrali z punktu widzenia abonenta. Eksploatacja natomiast chętnie posługuje się współczynnikiem strat lub procentem nie załatwionych wywołań (stosunek liczby wywołań straconych do liczby wszystkich wywołań zaoferowanych centrali) dlatego, że ten stosunek odzwierciedla stopień obciążenia wiązek łączy i grup organów połączeniowych. Mimo że procent strat jest powszechnie przyjętym wskaźnikiem jakości może okazać się, że w szczególnych przypadkach bardziej charakterystyczny jest inny wskaźnik, na przykład taki jak czas niebezpieczny (czas, w którym zajęte są wszystkie organy lub kanały potrzebnego kierunku) lub prawdopodobieństwo czasu niebezpiecznego. Dla określenia, który ze wskaźników jakości jest najbardziej właściwy z punktu widzenia wykrywania zaistniałych przeciążeń, można zmodelować pracę poszczególnych fragmentów centrali na elektronicznej maszynie matematycznej. Opracowanie dla niej programu wy-

maga jednak znajomości danych wyjściowych o charakterze obciążenia, tj. potrzebny jest zbiór danych statystycznych.

Pytanie "co mierzyć" ściśle związane jest z pytaniem "po co mierzyć" i "jak mierzyć". Tak na przykład, jeżeli przyjąć za cel pomiar procentu strat i za podstawę nomogramy, które wykorzystuje się dla określenia wyposażenia, to przy tym cały system pomiaru sprowadza się do określenia liczby zaistniałych i załatwionych wywołań na różnych stopniach łączenia w centrali.

Schemat blokowy układu pomiarowego dla dowolnego stopnia wybierania przedstawia rys. 1^{x)}. Jednak może zaistnieć konieczność podstawienia ogólniejszego zagadnienia, a mianowicie określenie procentu strat z jednoczesnym wykonaniem krzywych dla określenia wyposażenia. Rozwiązanie tego zagadnienia należy rozpocząć od określenia prawa pojawiania się wywołań w centrali. Do tego potrzebny jest zbiór danych statystycznych pierwotnych lub przeprowadzenie jednocześnie pomiarów obciążenia i procentu strat przy zmianie liczby organów (łączy). Zagadnienie to jest bardziej złożone głównie jednak z organizacyjnego punktu widzenia.

Należy dokładnie zbadać i taki problem, jak opracowanie i wybór urządzeń rejestrujących do zapisu obciążenia, charakteru napływających zgłoszeń i szeregu innych pomiarów. Wydaje się, że można iść w dwóch kierun-

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

kach: albo wybierać urządzenia o działaniu dyskretnym (typu elektromagnetycznego licznika telefonicznego), albo urządzenia całkujące (typu licznika opisanego w czasopiśmie "Więstnik swiazi" nr 5 1957 r.). We wszystkich przypadkach przy wyborze urządzeń rejestrujących, należy od nich wymagać takich cech, jak łatwość odczytywania wyników, niezawodność, szybkość działania, możliwość przyłączenia jednocześnie do kilku źródeł informacji, prostota, niska cena itp. Cechy te nabierają szczególnej wagi wraz z masowym wprowadzeniem pomiarów. Po uwzględnieniu powyższych wymagań układ urządzenia rejestrującego (rys.2) powinien zawierać następujące bloki:

- blok wejściowy, za pomocą którego realizuje się przyłączenie licznika do kilku punktów pomiarowych,
- blok pamięciowy, zabezpieczający odpowiednią szybkość działania urządzenia rejestrującego,
- liczniki, w ich roli mają być wykorzystane najprostsze liczniki telefoniczne i niektóre inne.

Pytanie "kiedy" przeprowadzać pomiary, związane jest ściśle z pytaniem "gdzie" i "po co". Na przykład, jeżeli dla uchwycenia przeciążeń konieczne trzeba wiedzieć jak pracuje centrala automatyczna w dowolnym momencie czasu, to dla uchwycenia tych danych celowe byłoby zorganizowanie ciągłych pomiarów na wszystkich stopniach łączenia. Wymaga to jednak dużej liczby przyrządów rejestrujących i dlatego bardziej celowe jest prowadzenie pomiarów nie wszędzie, a drogą selekcji w najbardziej charakterystycznych punktach. Jeżeli natomiast pomiary prowadzi się

w celu profilaktyki, to oczywiste jest, że ciągłość tych pomiarów jest niecelowa, ponieważ centrala obliczona jest na maksymalne obciążenie. Obciążenie to jest rozłożone nierównomiernie w czasie i charakteryzuje się okresami zwiększonego ruchu w pewnych miesiącach, dniach i godzinach. Zbieranie i badanie materiału statystycznego o obciążeniu pozwoli umiejscowić w czasie okresy wzmożonego ruchu.

Z powyższego widać, że wszystkie zagadnienia dotyczące systemu pomiarów są ściśle z sobą powiązane i w większości przypadków do przeprowadzenia właściwych badań potrzebny jest poprzednio zebrany zbiór danych statystycznych. Badanie danych statystycznych można zorganizować jednym z następujących sposobów.

1. Dokładne przebadanie charakteru obciążenia w jednej z istniejących central typu APS-Sz średniej pojemności z przyłączeniem urządzeń rejestrujących w miejscach zaznaczonych na rys. 3 znakiem "X" i zdjęciem charakterystyki rozdziału obciążenia w centrali tak w funkcji czasu, jak i przy zmianie liczby organów komutacyjnych na różnych stopniach wybierania. Dogodnością tego sposobu jest możliwość ustalenia zasad rozkładu strumieni wywołań i obciążenia w całej centrali w dowolnym momencie czasu. Wadą jego jest konieczność instalacji dużej liczby urządzeń rejestrujących i spore kłopoty z ich jednoczesnym odczytem, a także uzyskanie informacji, które mogą być nietypowe dla innych central.

2. Przebadanie całego szeregu central w celu zebra-

nia danych statystycznych drogą rozesłania ankiet składających się z wcześniej przygotowanych do wypełnienia tablic i instrukcji. Przy tym sposobie nie zachodzi potrzeba instalacji urządzeń rejestrujących, gdyż tablice wypełnia się na podstawie danych znajdujących się w dziale planowania centrali oraz na podstawie danych uzyskanych z chronometrażu. Takie dane zawierają dużo informacji i na ich podstawie można uzyskać wystarczające rozeznanie dotyczące opracowywanego systemu pomiarów. Należy jednak pamiętać o tym, że do przebadania większej liczby central potrzebny jest duży nakład pracy, który można zrealizować tylko przy bezpośrednim udziale personelu obsługi central telegraficznych. Do niedoskonałości tego sposobu należy zaliczyć brak możliwości uzyskania niektórych danych specjalnych, takich jak charakter napływających do central wywołań, o ile w istniejących centralach automatycznych nie prowadzi się obserwacji obciążenia.

Najbardziej celowe okazuje się zbieranie danych statystycznych równocześnie pierwszym i drugim sposobem. Wtedy jest możliwe wykluczenie niektórych mankamentów każdego z wymienionych sposobów i uzyskanie niezbędnych danych wyjściowych o sezonowym, dobowym i godzinowym wahanii obciążenia, a także ustalenie prawa pojawiania się wywołań na różnych stopniach wybierania w centrali.

Należy zaznaczyć, że posiadane obecnie dane o charakterze obciążenia (okresowe badania strumieni) są niedostateczne do zorganizowania pracy nad ukształtowaniem systemu pomiarów. Natomiast materiały z badań przepro-

wadzanych dawniej w centralach sieci telegraficznej ogólnego użytku (ręcznej) są przestarzałe. Oprócz tego wykorzystanie ich dla central automatycznych możliwe jest tylko w istotnie ograniczonym zakresie.

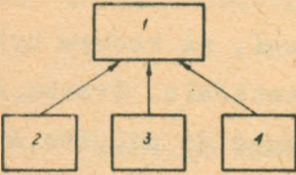
W jaki sposób będzie można praktycznie zrealizować system pomiarów?

Dla personelu eksploatacyjnego najlepsze byłoby wykonanie stołu lub pulpitu jakości obsługi, na którym byłoby widać jak w danym czasie pracuje centrala. Trzeba, aby technik obsługujący centralę, podchodząc do pulpitu, mógł określić na jakich stopniach lub w jakich kierunkach zaistniały przeciążenia, wyjaśnić przyczyny ich powstania i przedsięwziąć odpowiednie środki.

Bardzo obiecująca jest możliwość wykorzystania w centrali elektronicznych maszyn cyfrowych dla celów operatywnej komutacji. Rzecz w tym, aby dane o obciążeniu uzyskiwane z różnych stopni łączenia według określonego programu wprowadzić do EMC, a EMC za pomocą urządzeń sterujących utrzymywałaby liczbę obsługujących urządzeń odpowiednio do napływającego do centrali obciążenia. Jednak do rozwiązania tego perspektywicznego problemu można będzie zbliżyć się na późniejszym etapie - po opracowaniu dostatecznie prostych urządzeń dozoru obciążenia i jakości obsługi wywołań.

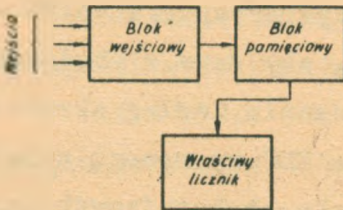
Obecnie w CNIIS przygotowuje się wymagania wstępne na opracowanie systemu pomiarów wskaźników jakości załatwiania wywołań. Rozwiązanie wszystkich problemów związanych z tym zagadnieniem wymaga przeprowadzenia poważnych i

nadzwyczaj pracochłonnych prac do zebrania koniecznych danych wyjściowych. W tym względzie dużą pomoc może i powinien okazać instytutowi personel central telegraficznych.



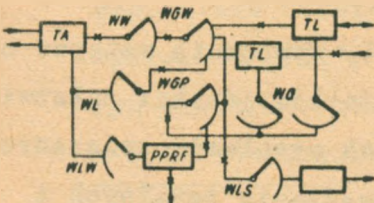
Rys. 1.

1 - wyposażenie przekąźnikowe stopnia szukania, 2 - licznik liczby wywołań napływających, 3 - licznik liczby wywołań niezrealizowanych, 4 - licznik obciążenia /w erlangach/



Rys. 2.

Rys. 3.



TA - translacja aparatuwa, WW - wybierak wstępny, WGW - wybierak grupowy wychodzący, TL - translacja liniowa, WL - wybierak liniowy miejscowy, WLP - wybierak liniowy przechodzący, WGP - wybierak grupowy, WG - wybierak grupowy, PPRF - stopień przyłączania reperforatorów, WLS - wybierak liniowy do numerów specjalnych

SIEĆ "DATEX"

Opracował J. Karpeta na podstawie artykułu
pt. Das Datexnetz. Fernmelde-Praxis 1967
t. 44 nr 8, s. 296-306.

1. WSTĘP

Zarząd Poczty Niemieckiej Republiki Federalnej postanowił w 1966 r. oddać do użytku publiczną sieć komutowaną automatycznie nazwaną "Datex", przeznaczoną do wymiany informacji w dowolnym kodzie z szybkością do 200 bitów na sekundę.

Odpowiednie zmiany przepisów dotyczących łączności telegraficznej weszły w życie w dniu 1 grudnia 1966 r.

W skład sieci "Datex" wchodzi centrale automatyczne połączone wiązkami łączy oraz przyłącza (końcówki) "Datex". Do celów komutacji wykorzystano zmodyfikowany system TW 39. Do połączeń dalekosiężnych zastosowano urządzenia telegrafii wielokrotnej WT 100 o rozstawieniu kanałów co 480 Hz względnie urządzenia WT 1.

W pierwszej fazie zainstalowano przy automatycznych centralach telefonicznych i telegraficznych centrale węzłowe "Datex". Centrale węzłowe spełniały w początkowym okresie rozbudowy sieci również funkcje central końcowych. Rozbudowa przebiegała stopniowo (rys. 1)^{x)}. Naj-

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

pierw oddano do użytku centrale "Datex" w Frankfurcie n. Menem, Hamburgu, Monachium i Düsseldorfie. Budowa innych następných central jest w toku.

Centrale węzłowe "Datex" są połączone wiązkami łączy, tworząc wieloboczny układ sieci. Zastosowano tutaj łącza pracujące naprzemiennie, przy czym początkowe wyposażenie zawierało po 5 łączy międzycentralowych, w tym 3 pracowały naprzemiennie, zaś 2 jednokierunkowo.

Sieć "Datex" traktuje się jako sieć eksperymentalną i do czasu wprowadzenia komutacji elektronicznej będą przeprowadzone badania odnośnie celowości i możliwości wprowadzenia innych szybkości modulacji. Również do tego czasu muszą być podjęte decyzje czy obecna komutowana sieć telegraficzna powinna być połączona z siecią "Datex" w jednolitą sieć.

2. STRUKTURA SIECI "DATEX"

2.1. Centrale "Datex"

2.1.1. Centrale węzłowe

W miejscach, gdzie znajdują się węzłowe centrale teleksowe zainstalowano również centrale węzłowe "Datex". Obszary zasięgu central węzłowych "Datex" pokrywają się z obszarami teleksowych central węzłowych, a zatem również z obszarami węzłowych central telefonicznych. Centrale węzłowe "Datex" są połączone wzajemnie wiązkami łączy międzycentralowych, które są komutowane za pomocą tzw. strefowych wybieraków grupowych (I wybierak grupowy)

i głównych wybieraków grupowych (II wybierak grupowy) (rys. 2).

2.1.2. Centrale zbiorcze

Początkowo nie instalowano wcale central zbiorczych, lecz każdy obszar zasięgu centrali węzłowej był podzielony na obszary centrali zbiorczej, które pokrywają się z analogicznymi obszarami teleksowymi i telefonicznymi. Stopniami wybierania w centrali zbiorczej są tzw. końcowe wybieraki grupowe, a prawdopodobnie później będą instalowane wyjściowe stopnie wybierania, tzw. kierunkowe wybieraki grupowe do wybierania bezpośredniego. Centrale zbiorcze będą instalowane w zasadzie dopiero wtedy, gdy zajdzie potrzeba instalowania w obszarze centrali zbiorczej więcej niż jednej centrali końcowej.

2.1.3. Centrale końcowe

Centrale końcowe są instalowane tam, gdzie występuje odpowiednia koncentracja abonentów. Obszar zasięgu centrali końcowej może się mieścić:

- w obszarze jednej centrali węzłowej lub (przejściowo) w kilku obszarach,
- w jednym lub więcej niż jednym obszarze centrali zbiorczej,
- w części obszaru centrali zbiorczej, jeżeli później w tym obszarze będzie istniała centrala zbiorcza i kilka central końcowych.

Centrale końcowe są pewnym rodzajem central abonenckich.

2.2. Strefy taryfikacyjne

Opłaty za połączenie w sieci "Datex" są rejestrowane w centrali końcowej na licznikach strefowo-czasowych. W zależności od rodzaju połączenia wprowadzono zróżnicowane jednostki taryfikacyjne, a mianowicie:

- za połączenia w sieci "Datex" między dwoma końcówkami tego samego obszaru centrali węzłowej opłata wynosi 0,10 DM za każdą jednostkę taryfikacyjną 12 sekund,
- za połączenia między dwoma końcówkami znajdującymi się w obszarach różnych central węzłowych opłata wynosi - 0,10 DM za każdą jednostkę taryfikacyjną 7,5 sekundy.

2.3. Biuro informacyjne

Służba informacyjna dla abonentów sieci "Datex" została przejęta przez służbę teleksową. Informacje są bezpłatne.

2.4. Biuro napraw

Zgłoszenia uszkodzeń są przyjmowane bezpłatnie i mogą być przekazywane ustnie lub za pomocą dalekopisu do biura napraw służby teleksowej.

2.5. System numeracji

Zastosowano tutaj system numeracji niejawnej, przy czym na razie numeracja jest czterocyfrowa. Dopiero w miarę rozbudowy, jeśli zaistnieje potrzeba przyłączenia do centrali zbiorczej lub końcowej więcej niż 100 numerów, wprowadzone będą numery o różnej długości i o większej liczbie cyfr niż cztery. O tym, czy będą musiały być stosowane specjalne numery kierunkowe, zdecyduje się w późniejszym czasie.

Obecnie centrale węzłowe "Datex" otrzymały takie same cyfry kierunkowe, jak teleksowe centrale węzłowe, a więc:

- 1 - Berlin
- 2 - Hamburg
- 3 -
- 4 - Frankfurt n. Menem
- 5 - Monachium
- 6 - Norymberga
- 7 - Stuttgart
- 8 - Düsseldorf
- 9 - Hannover
- 0 - Zarezerwowane dla ruchu zagranicznego.

Przyłącza "Datex" w obszarze centrali zbiorczej otrzymały takie same numery kierunkowe (pierwsze dwie cyfry), jak w służbie teleksowej.

Numeracja została tak zaplanowana, aby przy stopniowej rozbudowie w miarę możliwości uniknąć późniejszych

zmian numeracji. Spełnienie tego warunku może być osiągnięte przez równoległe łączenie poziomów wybieraków.

Jeżeli w miejscu, gdzie znajduje się centrala węzłowa, centrala końcowa ma obsługiwać ponad 100 (do 200) abonentów, wówczas zanim będą dodane dalsze stopnie wybierania, druga setka powinna być przede wszystkim wybierana za pośrednictwem najwyższego poziomu (zerowego) głównego wybieraka grupowego.

3. PRZYŁĄCZA (KOŃCÓWKI) "DATEX"

3.1. Dane ogólne

Zastosowano czteroprzewodowe przyłącza umożliwiające jednoczesną pracę dwukierunkową (dupleks). Jeżeli w miejscowości odległej od centrali węzłowej nie ma centrali końcowej, to wówczas instaluje się łącze i wyposażenie abonenta odległego. Niezależnie od długości łącza abonenckiego i sposobu jego prowadzenia, przewidziana jest jednolita opłata podstawowa 110 DM. W tej opłacie zawarte są również koszty instalacji i konserwacji przez pocztę zwykaków typu D 200. Sieć "Datex" jest przystosowana do stałej (nieprzerwanej) pracy. Przyłącza "Datex" są zawsze pojedyncze i nie przewiduje się stosowania przyłączy dwunumerowych. Natomiast dla wiązki łączy abonenckich przydziela się grupę kolejnych numerów (PBX).

Numerację przyłączy "Datex" ustala Niemiecka Poczta Federalna, która również wydaje urzędowy spis abonentów.

3.2. Łącza abonенckie

Przyłącza "Datex" mogą mieć doprowadzenia stałoprądowe czteroprzewodowe, umożliwiające pracę kierunkiem prądu albo też zmiennoprądowe za pośrednictwem kanału telegrafii wielokrotnej (patrz rys. 3). W przypadku potrzeby zainstalowania urządzeń telegrafii wielokrotnej typu WT 1 na miejscu u abonenta musi on przygotować doprowadzenia sieci silnoprądowej do zasilania tych urządzeń.

3.3. Wzywak D 200

Wzywak składający się z części manipulacyjnej (rys. 8) i z części przekaźnikowej (rys. 9) jest dostarczany, instalowany i konserwowany przez pocztę. Natomiast doprowadzenia silnoprądowe dla celów zasilania urządzeń instaluje sam abonent. Urządzenia dostarczane przez N.P.F. powinny być tak ustawione, aby były łatwo dostępne i zabezpieczone przed możliwością uszkodzeń. Wzywak typu D 200 ma dodatkowe wyposażenie identyfikujące, które pracuje w następujący sposób:

Wzywak końcówki wybranej, po wybraniu jej przez abonenta wybierającego, wysyła samoczynnie z powrotem do końcówki wybierającej swój własny numer w kodzie dziesiętnym. Numer ten jest rejestrowany na wskaźniku optycznym w części manipulacyjnej wzywaka wywołującego (porównaj rys. 8), dzięki czemu abonent wywołujący może sprawdzić czy wybrany numer jest tym, z którym chciał nawiązać łączność. Średnio po dwóch sekundach od chwili pojawie-

nia się numeru na wskaźniku rozpoczyna się liczenie czasu połączenia w ustalonych jednostkach taryfowych w celu ustalenia wysokości opłaty obciążającej abonenta wywołującego. W trakcie trwania połączenia, jeżeli umożliwiają to stosowane urządzenia końcowe, dowolny abonent może zażądać numeru urządzenia, z którym aktualnie koresponduje, wysyłając specjalny sygnał (podobnie jak w sieci teleksowej, gdzie można otrzymać znamiennik dalekopisu swego partnera). W ten sposób abonent wywołujący może się przekonać czy odległe urządzenie, z którym współpracuje jest sprawne i czy pracuje tym samym kodem. W układzie dwutorowym urządzenie końcowe może wysłać odpowiedni sygnał, który wskazywałby gotowość urządzenia do pracy. Wybór sygnałów zwrotnych i specjalnych, jakie przekazuje się już po nawiązaniu połączenia nie należy do kompetencji poczty. Sygnały te nie powinny jednak w jakikolwiek sposób wpływać na stan istniejącego połączenia i mieścić się w odpowiednich przepisach kodowych.

Do obowiązków poczty należy prawidłowa realizacja połączenia i z chwilą rozpoznania numeru przyłącza obowiązek ten jest w zasadzie spełniony. Zakłócenia i uszkodzenia urządzeń końcowych w czasie trwania połączenia mogą w niektórych przypadkach doprowadzić do rozłączenia.

Za pomocą prostych manipulacji (naciśnięcie specjalnego przycisku) wzywak D 200 umożliwia tworzenie pętli między obwodami nadajnika i odbiornika tego samego urządzenia końcowego.

3.4. Styk między urządzeniami końcowymi a urządzeniami sieci "Datex"

Istnieje umowna linia podziału, zwana ogólnie stykiem, między wzywakiem będącym własnością poczty a prywatnymi urządzeniami końcowymi. Abonent może według własnego uznania i w dowolnym czasie przyłączyć za pośrednictwem łączników wtykowych do wzywaka lub od niego odłączyć każde z dopuszczonych przez pocztę urządzeń końcowych. Dlatego też fakt, że urządzenie końcowe nie jest przygotowane do odbioru (np. nie jest załączone) nie może być utożsamiony z żadnym z sygnałów występujących w sieci "Datex" w przypadku zajęcia lub uszkodzenia, gdyż zaistniałaby kolizja z sygnałami stosowanymi w sieci. Dwuznaczność sygnałów powodowałaby to, że służba informacyjna i służba napraw NPF przyjmowałaby także reklamacje wtedy, gdy urządzenie końcowe wybranego abonenta byłoby nie zdolne do użytku lub chwilowo odłączone. Również przypadki uszkodzeń urządzeń końcowych nie leżących w kompetencji poczty byłyby zgłaszane do tych służb. Za pomocą urządzeń identyfikacji abonenta (np. znamiennika) wywołujący może sam stwierdzić, czy urządzenie abonenta wybranego jest przygotowane do odbioru i w ten sposób uniknąć niekiedy kłopotliwych sytuacji.

Możliwość odłączenia względnie uszkodzenia urządzeń i aparatów końcowych stwarza konieczność ograniczeń wyboru sygnałów określających stan (z punktu widzenia procesu łączenia) urządzeń końcowych. Dlatego np. stan u-

urządzeń końcowych należących do grupy PBX nie przygotowanych do pracy nie jest tłumaczony na sygnał zajętości, lecz wywołanie przechodzi kolejno wszystkie jednostki grupy, aż do ostatniej. Dla pojedynczych przyłączy i ostatniej jednostki grupy PBX połączenie jest realizowane nawet w przypadku, gdy urządzenie końcowe z jakichkolwiek powodów nie jest przygotowane do odbioru. Realizowany jest proces identyfikacji przyłącza i następnie po trzech sekundach następuje automatyczne rozłączenie połączenia.

3.5. Urządzenia końcowe

Urządzenia końcowe sieci "Datex" są zawsze prywatne. Są one przyłączane za pośrednictwem urządzeń stykowych do wzywaka będącego własnością poczty. Każde urządzenie końcowe, które spełnia odpowiednie warunki styku oraz zostało sprawdzone i dopuszczone do współpracy z wzywakiem, może być włączone do sieci "Datex". Urządzenia te są konserwowane na koszt abonenta przez przedsiębiorstwa posiadające uprawnienia uznane przez NPF. Wyjątkowo konserwacja może być dokonywana przez odpowiednio przeszkolony personel abonenta, jeżeli istnieje gwarancja fachowego wykonywania tych czynności. Jeśli chodzi o zwykłe urządzenia dalekopisowe, to na wniosek przedsiębiorstwa NPF przyjmuje konserwacje za opłatą, która jest ustalana przy dopuszczeniu urządzeń do współpracy z siecią.

3.6. Forma zgłoszenia zapotrzebowania na przyłączenie do sieci "Datex"

Najkrótszy okres, na jaki oddaje się do korzystania przyłączy "Datex", wynosi 1 rok. Prawa i obowiązki abonenta, podobnie jak w służbie teleksowej, uregulowane są przez ordynację telegraficzną i częściowo ordynację telefoniczną.

Wnioski na przyłącza "Datex" przyjmowane są jak zwykle w biurach zgłoszeń abonentów w urzędach telekomunikacyjnych.

Zgłoszenia powinny zawierać następujące dane:

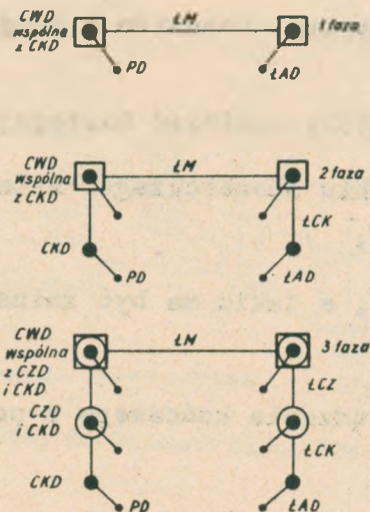
- lokalizację punktu abonenckiego "Datex" (miejscowość, ulica, nr domu),
- pożądany termin, w jakim ma być zainstalowane przyłącze,
- nazwa i typ urządzenia końcowego z podaniem szybkości i rodzaju kodu,
- podanie kto ma konserwować urządzenia końcowe.

Uznania następujących warunków:

- najkrótszy okres korzystania z przyłącza "Datex" wynosi 1 rok,
- do przyłącza "Datex" mogą być przyłączone tylko urządzenia końcowe, które odpowiadają wymaganiom na styk NPF i są sprawdzone i dopuszczone przez Centralne Laboratorium Telekomunikacyjne,

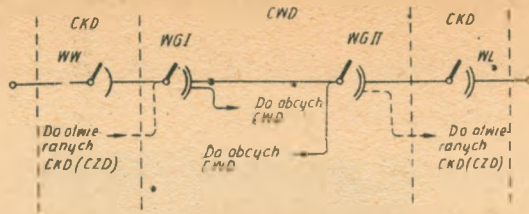
- NPF zostanie uprzedzona, jeżeli będzie miało być przyłączone inne urządzenie niż określone we wniosku,
- będą udostępnione odpowiednie gniazda energetyczne dla celów zasilania urządzeń NPF.

Zgłoszenia podlegają zwykłym w takich przypadkach czynnościom kontrolno-administracyjnym prowadzącym do formalnych ustaleń wzajemnego stosunku abonenta i NPF w postaci umowy mającej moc prawną.



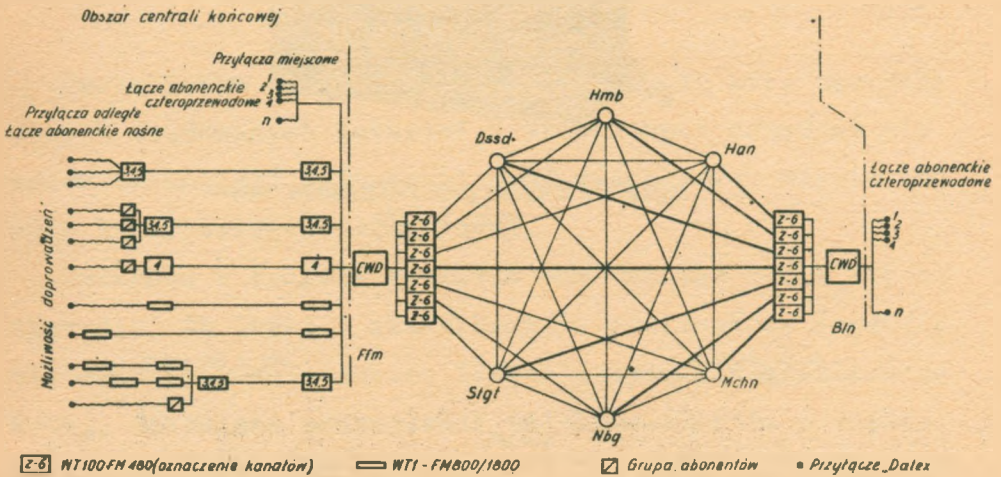
Rys. 1. Fazy rozbudowy sieci "Datex"

CWD - centrala węzłowa, LM - łącze międzycentrałowe, CKD - centrala końcowa, PD - przyłącze abonenta, LAD - łącze abonenta, CZD - centrala zbiorcza, LCZ - łącze centrali zbiorczej, LCK - łącze centrali końcowej

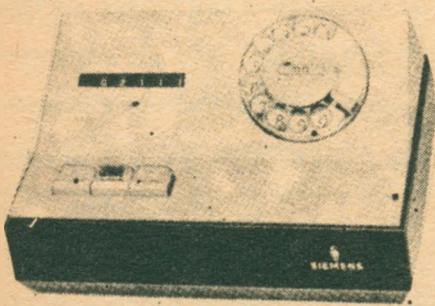


Rys. 2. Stopnie wybierania w sieci "Datex"

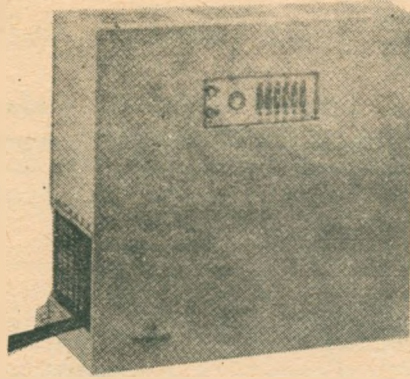
WW - wybierak wstępny, WG - wybierak grupowy, WL - wybierak liniowy



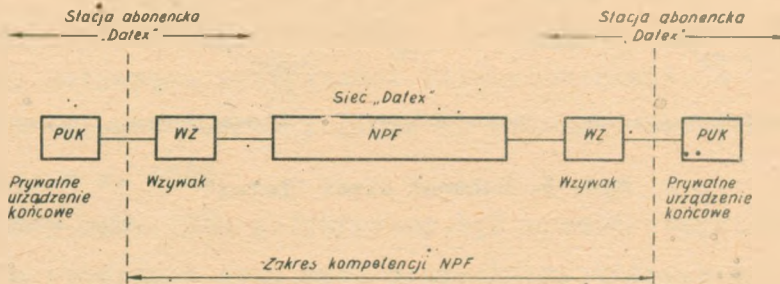
Rys. 3. Schemat sieci "Datex"



Rys. 4. Część manipulacyjna zwykłego D 200



Rys. 5. Część przekaźnikowa wzywaka D 200



Przykłady urządzeń końcowych:

klawiatura,

drukarka,

urządzenia do taśm dziurkowanych

urządzenia do kart dziurkowanych

urządzenia do zdalnego sterowania

urządzenia do przetwarzania danych

Rys. 6. Schemat blokowy połączeń w sieci "Datex"

PRZYSZŁOŚĆ ŁĄCZNOŚCI GRAFICZNEJ

Opracował J. Artman na podstawie artykułu
Lance T.M.C.: The future of graphic communi-
cation. Electronic Engng. 1966 t. 38 nr 462,
s. 532-535.

Początkowym celem niniejszego artykułu było zebranie danych dotyczących techniki i stosowanych urządzeń dla celów transmisji informacji graficznych przy użyciu różnych łączy telekomunikacyjnych.

Jednakże w trakcie rozważań nad tematem stało się oczywiste, że tkwią w nim olbrzymie możliwości. Szczególnie zainteresowały autora liczne artykuły w prasie naukowej, dotyczące przyszłości telekomunikacji, a między innymi artykuł napisany przez dr Pierce'a pt. Telekomunikacja w r. 1984.

Wybór roku 1984 podyktowany był przede wszystkim zamiarem rozwiania obaw tych wszystkich, których niepokoi przyszłość. Jakkolwiek bowiem szybko będzie następował postęp w telekomunikacji, nie należy się spodziewać, że nie będzie on oparty na obecnym sposobie myślenia. Rok 1984 nie jest od nas zbyt odległy i przewidywane rozwiązania elektroniczne znajdują się obecnie w stadium opracowań laboratoryjnych.

Z tych studiów wynika również bardzo ważna myśl dotycząca prawa rządzącego cywilizacją. Mówi ono, że standard życiowy społeczeństwa jest proporcjonalny do potęgi

ułatwień komunikacyjnych. To prawo jest dostępne dla każdego przewidującego narodu, który posiada odwagę i zręczność chwytania okazji - podstawowym jednakże składnikiem powodzenia jest "wiedzieć jak".

Przede wszystkim obserwuje się na świecie głód edukacji i to na wszystkich poziomach, począwszy od dążeń nauki czytania i pisania w krajach zacofanych, aż do edukacji na wyższym poziomie w krajach bardziej rozwiniętych. Telekomunikacja, a w szczególności telewizja będzie odgrywać rolę zasadniczą w zaspokajaniu tych potrzeb, a badania nowej techniki nauczania powinny być powiązane z rozwojem odpowiedniego technicznego wyposażenia.

Obecne programy dla szkół realizowane w W. Brytanii przez obydwie rozgłośnie można uważać za drogowskaz dla przyszłych form edukacji, a Uniwersytet telewizyjny nie jest w sferze pomysłów nierealnych.

Problem techniczny powstaje w związku z tym, że cztery przewidywane programy, z których dwa będą kolorowe, przeznaczone będą dla celów rozrywkowych, natomiast brak będzie kanałów telewizyjnych przeznaczonych dla innych celów.

Tymczasowym rozwiązaniem, lecz odpowiednim dla krajów o mniejszej gęstości zaludnienia od W. Brytanii, byłoby nadawanie programów szkoleniowych poza normalnymi godzinami i rejestrowanie ich na telerekordingach (video-rekorderach) instalowanych w punktach odbiorczych. Takie rekordery pojawiają się obecnie na rynku i dostępne są w cenie stanowiącej 1/20 kosztu fachowej aparatury dla rejestracji na taśmie magnetycznej. Są one ponadto dosta-

tecznie uproszczone, aby mogły współpracować z odbiornikami telewizyjnymi powszechnego użytku.

Bardziej odpowiednim rozwiązaniem dla W. Brytanii będzie rozbudowa istniejącej wielokanałowej sieci kablowej w celu lepszego pokrycia obszarów o dużym zaludnieniu z rozgałęzieniami mikrofalowymi na obszarach mniej zaludnionych. Został już zorganizowany wstępny program transmisji wizyjnych wyłącznie dla szkół, lecz nawet na tym wczesnym etapie uznano, że czas wyznaczony dla tych transmisji jest zbyt mały w porównaniu z wymaganiami władz szkolnych.

W. Brytania jest krajem przodującym w zakresie projektowania urządzeń sieci kablowej i nagromadziła już dość poważny zasób doświadczeń w przekazywaniu telewizji po dużej sieci. Sieci te są umiejscowione na obszarach, gdzie bezpośredni odbiór był dla abonentów trudny. Zadowolające wyniki uzyskane na tej sieci pozwalają sądzić, że stanowi ona początek narodowej sieci. Istnienie wielokanałowej sieci telewizji kolorowej umożliwi przekazywanie siedmiu programów telewizyjnych oraz trzech programów dźwiękowych. Nie jest sprawą dużej fantazji spojrzeć w przyszłość, do czasu gdy narodowa sieć stanie się faktem dokonanym i będzie dostarczać usług nie tylko wspomnianych wyżej, lecz również dostarczy codziennych nowości oraz usług tzw. "videotelefonu".

Z chwilą uruchomienia sieci narodowej możliwe będzie urealnienie podziału widma częstotliwości radiowych, które obecnie zajęte są głównie przez programy rozrywkowe, a staną się dostępne dla usług podstawowych, których potrzeba będzie coraz większa.

Oprócz edukacji o charakterze podstawowym dla szkół i kształcenia technicznego, najbardziej oczywistym zastosowaniem telewizji przeznaczonej dla ograniczonego grona odbiorców jest medycyna. Pomoc wizualna ma bowiem zasadnicze znaczenie przy instruktażu operacji i diagnostyce lekarskiej. Dla studentów możliwość oglądania operacji dokonywanej przez specjalistów w danym lub odległym szpitalu stanowi dobrodziejstwo. Niewątpliwie taki instruktaż może być dokonany przez wyświetlenie filmu, przygotowanego uprzednio do tego celu. Jednakże, jak wykazuje doświadczenie, aktualność demonstracji ma bardzo dodatni wpływ na jej wartość. Kanały telewizyjne są już używane do transmisji kursów dokształcających dla praktykujących medyków, lecz ze względów etycznych kursy te powinny być przekazywane po sieci zamkniętej...

Należy również pamiętać, że przemysł filmowy był zawsze zainteresowany postępem technicznym w telewizji z punktu widzenia przesyłania filmów metodami elektronicznymi do grup kin. Byłoby bowiem korzystne oglądać program filmowy jednocześnie we wszystkich kinach jednej z czterech grup kin. Takie zastosowanie telewizji nie jest dotychczas możliwe do wprowadzenia ze względu na brak odpowiedniego wyposażenia projekcyjnego dla kolorowych obrazów wielkoekranowych o dostatecznej jasności i ostrości. Na podstawie badań wynika, że na obszarach zaludnionych problem transmisji powinien być rozwiązywany łączami kablowymi, ponieważ wysokie budowle uniemożliwiają stosowanie łączy mikrofalowych. Wchodzi tu również pod uwagę bezpieczeństwo od wszelkich form inter-

ferencji. Zagadnienie projekcji wewnątrz kin jest rozwiązywane stopniowo przez ulepszanie projektora telewizyjnego typu "Eidophor". Obecnie projektor ten daje obraz odpowiedni dla projekcji obrazów o charakterze sportowym, lecz można go sobie wyobrazić z obrazem kolorowym przy jednoczesnej całkowitej przebudowie przemysłu filmowego. W ośrodkach kulturalnych budowane będą kina dla zamkniętego kręgu ludzi. W kinach tych będzie możliwe grupowe oglądanie wydarzeń sportowych oraz organizowanie doksztalcenia dla dorosłych. Będzie to nowa forma tzw. elektronicznej rozrywki.

Wszystkie powyższe zastosowania telewizji nie dopuszczają kompresji szerokości pasma, ponieważ odtworzony obraz powinien zawierać pełną informację odnośnie ostrości, kontrastu, płynności ruchów. W większości przypadków również kolor będzie miał zasadnicze znaczenie.

Wprowadzenie telefonicznych kabli dalekosiężnych doprowadziło do łączności między krajami i kontynentami i wykazało wzrost ruchu międzynarodowego, a między innymi handlu międzynarodowego. Podmorskie kable telefoniczne oraz eksperymentalna łączność satelitarna stanowią dużą część ogólnoswiatowych usług telefonicznych i telegraficznych oraz dają możliwość wymiany programów telewizyjnych między kontynentami. Rozwój tych łączy prowadzi do rozwoju innych dodatkowych form wymiany informacji, takich jak wymiana danych cyfrowych, reprodukcji faksymile, listów, fotografii i rysunków.

Dobrze znana jest technika telegrafii obrazowej używana przez ośrodki prasowe. Jest ona zadowolająca tam,

gdzie czas transmisji może być rzędu kilku minut - jest to ograniczenie nałożone przez szerokość pasma dostępnych łączy. We wszystkich tego rodzaju metodach obraz jest analizowany oraz odtwarzany przez urządzenia działające na zasadzie mechanicznej.

Ogólnie, proces ten wymaga fotograficznego przygotowania obiektu, który ma być transmitowany, przy czym wymiary fotografii powinny być przystosowane do wymiarów wymaganych przez analizator nadawczy. Jest to przydatne dla biur prasowych, lecz taki sposób może się zupełnie nie nadawać dla innych celów.

Analiza metodami elektronicznymi (za pomocą strumienia elektronów lampy oscyloskopowej lub lampy typu Videcon) posiada zalety dla transmisji faksymile, szczególnie tam, gdzie początkowa forma fotograficzna o określonych wymiarach nie jest wygodna. Nawet i dla tych metod analizy wąskie pasmo łączy telefonicznych stanowi czynnik zmniejszający szybkość transmisji. Dlatego powinny być używane kanały o poszerzonym pasmie. Korzyścią jest możliwość bezpośredniego analizowania wyjątków z książek, notatek i szkiców.

W efekcie jest to system telewizyjny "jednoobrazowy", lecz takie samo wyposażenie może być wykorzystane, dając analizę ciągłą o bardzo małej prędkości repetycji, dla takich zastosowań, gdzie jest do przyjęcia zredukowana ostrość obrazu. Przykładami takiego zastosowania byłaby na przykład transmisja odczytów licznika elektrycznego do centralnej stacji, informacyjne obrazy wskaźników kotła parowego oraz warunki spalania w piecach.

Wyższość telewizyjnego sposobu przekazywania informacji dla tych celów w porównaniu z cyfrowym polega na tym, że każdy błąd lub dowolna interferencja w czasie transmisji daje raczej zniekształcony obraz niż fałszywą informację, która mogłaby prowadzić do niebezpiecznej sytuacji z powodu błędnej interpretacji.

Podobnie przekazywanie obrazów nadawczych, na których ruchy są względnie powolne, może być dokonane przez optyczne uchwycenie obrazu z lampy nadawczej przez pamięciową kamerę typu "Videcon".


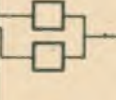

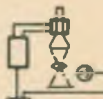



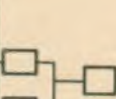




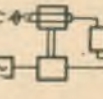
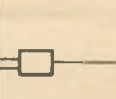

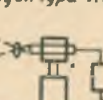
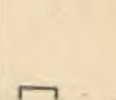

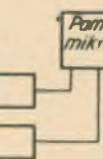
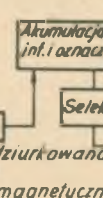
W jakikolwiek sposób obrazy są analizowane, najważniejszym problemem tych systemów są urządzenia odbiorcze. Nadchodzące sygnały wynikające z wolnej analizy mogą być odtworzone i wyświetlane na ekranie lampy oscyloskopowej o poświacie fosforowej, lecz obraz będzie znikał i w ciągu kilku minut zostanie stracony. Są obecnie dostępne lampy pamięciowe, w których obraz pozostaje widoczny w określonym czasie, lub analizujące lampy konwertorowe, w których obraz jest zapamiętywany w postaci nozaki ładunku elektrycznego wewnątrz lampy, a następnie sczytywany przez urządzenia analizujące z różnymi szybkościami repetycji, tak że może być oglądany jako normalny obraz telewizyjny. Zarówno lampy pamięciowe jak analizujące konwertory są bardzo drogie w porównaniu z otrzymywanym obrazem ograniczonym w ostrości i kontraście. Z tego względu stosuje się rozwiązanie praktyczne, w którym synteza obrazu następuje na powszechnie używanej lampie oscylograficznej z ekranem fosforowym odpowiednim do rejestracji, a następnie rejestruje obrazy

permanentnie albo za pomocą szybkiego procesu fotograficznego, albo procesu kserograficznego. W obydwóch metodach rejestracji obraz może być optycznie powiększony do rozmiarów oryginału. Ponieważ pożądane są takie właściwości opisywanego systemu faksymile, aby dawał on powtórzoną informację bardzo bliską oryginalnej i tak szybko jak to jest możliwe, ostatnie dwa procesy są najbardziej przydatne, zanim nie zostanie wynaleziony sposób bezpośredniej rejestracji sygnału elektrycznego na papierze. Dla metody szybkiej fotografii dostępne jest obecnie wyposażenie dające obraz czarno-biały na szerokim papierze w ciągu sześciu sekund i jeśli jest to potrzebne, z ciągłym przesuwem.

I tu znowu istnieje okazja wykorzystania powyższego systemu do celów medycznych. W analogiczny bowiem sposób, który jest obecnie możliwy do transmisji elektrokardiogramów po liniach telewizyjnych dla celów konsultacji, można by konferować z odległym specjalistą, wyświetlając przed nim telewizyjny radiograf. Problemem do rozwiązania nie jest tu problem ostrości, lecz utrzymania niskiego stopnia kontrastu na odbiorczej lampie oscyloskopowej. Będzie to możliwe po uzyskaniu lepszego stosunku sygnału do szumów niż jest osiągalny w obecnej telewizji.

Obecnie jest w produkcji wyposażenie niezbędne do fotograficznej rejestracji, które dawać będzie obrazy pozytywowe monochromatyczne lub dwukolorowe na filmie 35 lub 16 mm z automatyczną obróbką i wbudowanym projekto-rem na duży ekran. Jest to jedna z metod prezentowania

System łączności graficznej

Źródło	Przelwarzanie	Przekazywanie	Odtwarzanie	Komentarz
<p>1) Telegrafia obrazowa lub faksymile</p> 		<p>Linia telef. 3kHz</p>		<p>Używana do transmisji fotografii prasowych</p> <p>10 min. dla 8 1/2 x 6 1/2 cali</p>
<p>2) System faksymile z analizą elektroniczną</p> 		<p>3kHz kanał telef. lub nośny</p>		<p>Przez linię 3kHz rejestracja na papierze fotograficznym</p> <p>15 min. dla 13 x 8 cali</p>
<p>3) Urządzenie faksymile typu Videx</p> 		<p>Modele do nabycia dla 3kHz, 10kHz, 15kHz, 1MHz, 4MHz</p>		<p>Lampa pamięciowa. Zdolność zatrzymywania 6 minut</p> <p>Kamera „Polaroid”</p> <p>Rejestracja na normalnej taśmie akustycznej dla odworzenia</p>
<p>4) Urządzenie typu Xerox</p> 		<p>Istnieją modele dla 64kHz i 240kHz</p>		<p>Szybka dokumentacja</p> <p>40 sek. dla 8 1/2 x 11 cali</p> <p>7 sek. dla 8 1/2</p>
<p>5) Telewizja na łączach wyodrębnionych</p> 		<p>1.5 MHz na kablu koncentrycznym lub 8 MHz na kablu o parach symetrycznych</p>		<p>Jednoczesna obserwacja na lampie oscylograficznej.</p>
<p>6) Telewizja na łączach wyodrębnionych typu Videx</p> 		<p>Linia 3 kHz</p>		<p>Video recorder dla opóźnienia lub powtórzenia</p> <p>Zatrzymywanie obrazu na lampie pamięciowej i kamerze Polaroid.</p> <p>100 sek. na obraz</p>
<p>7) Magazynowanie i odzysk informacji graficznych</p> 	<p>Pamięć mikrofilmowa</p> <p>Zapytanie</p>		<p>Odzysk</p> <p>Selekcja ręczna</p>	<p>Włączanie jednej ramki</p> <p>Bezpośrednia obserwacja</p> <p>Przykładem jest pamięć radiogramów w szpitalu</p>
<p>8) Ogólna zasada magazynowania i transmisji danych</p> 	<p>Akumulacja informacji</p> <p>Selekcja</p> <p>Taśma dziurkowana</p> <p>Czytnik</p> <p>Taśma magnetyczna</p> <p>Pamięć</p> <p>Przeglądanie</p> <p>Wskazanie</p>		<p>Odzysk</p> <p>Pokaz</p>	<p>Bęben kserograficzny</p> <p>Matrikon do wyświetlania znaku</p> <p>Pamięć magnetyczna.</p>

informacji radarowych na przykład dla dużej liczby obserwatorów, podczas gdy wersja urządzenia średniej wielkości, lecz o bardzo jasnym wyświetlaniu odpowiednim do oglądania przy dziennym świetle, została zainstalowana na mostkach nawigacyjnych wielu statków. Taki sposób wyświetlania jest również używany w portowej kontroli statków, gdzie analizatory radarowe umieszczane są w odległości kilku mil, a sygnały transmitowane są kanałami nośnymi. Dodatkową korzyścią wynikającą z takiego systemu obok ułatwień obserwacji ruchu statków, jedynie z kilkusekundowym opóźnieniem, jest możliwość przechowania filmów i ich późniejszego sprawdzenia.

Bardzo niewiele informacji graficznych przeznaczonych do transmisji wymaga tzw. szarej skali barwy. W większości są to szkice, maszynopisy, tablice lub rękopisy. Mogą być one rozważane jako czarna informacja na białym tle. Ta forma obrazów nadaje się dobrze do modulacji impulsowej, która daje dobry stosunek sygnału do szumów, przez co transmisja po łączach dalekosiężnych daje dobre obrazy.

Dalszym interesującym zastosowaniem telewizyjnej małej prędkości jest ochrona obiektów. Polega ona na instalowaniu pamięciowych kamer telewizyjnych nakierowanych na punkty kontrolne oświetlane światłem podczerwonym lub światłem białym. Kamery przystosowane są do odbioru ciągłych obrazów optycznych, jednakże ich analiza jest wstrzymana do momentu wysłania z urządzenia odbiorczego sygnału rozkazu, po którym następuje analiza i przekazanie jednej ramki zapamiętanego obrazu. Obraz ten albo oglą-

dany jest na lampie pamięciowej, albo częściej rejestrowany fotograficznie z normalnej lampy oscyloskopowej przez kamerę typu Polaroid. Operator w punkcie odbiorczym przed udzieleniem zezwolenia na wstęp ma możliwość otrzymania fotografii w ciągu kilku sekund i porównania jej z albumem fotografii osób upoważnionych.

Zasada "zamrażania" jednego obrazu sygnału telewizyjnego lub zapamiętywania jednej ramki w nadajniku do chwili nadejścia rozkazu w postaci sygnału dyskretnego nakazującego promieniowanie informacji do stacji odbiorczej jest z powodzeniem stosowana w satelitach meteorologicznych, księżycowych i międzyplanetarnych. Zastosowanie telewizji dla celów ochrony obiektów lub zamkniętych przestrzeni zostało tu celowo przytoczone, ponieważ daje jedno z możliwych zastosowań telekomunikacyjnych łączy optycznych przy założeniu, że z kamer do punktu kontrolnego możliwe są "linie widoczności". Obecnie przy użyciu nowych elementów półprzewodnikowych jako źródła światła oraz dla detekcji światła osiągalny jest zasięg około 200 stop przy mocy zasilającej rzędu części wata. W zakresie studiów znajdują się możliwości modulacji źródeł laserowych sprzężonych z optycznymi falowodami. Kto może przewidzieć przyszłe możliwości rozwoju takiego technicznego połączenia?

Pojedyncze łącza optyczne o szerokości pasma 100 MHz są obecnie w sferze realizmu. Znajdą one zastosowanie dla głównych tras telekomunikacyjnych dla łączności krajowych. Korzyść wypływająca stąd polega na tym, że nie wymienione łącza nie będą zajmować widma częstotliwości

radiowych, a transmisja będzie się odbywać falowodami przy zapewnieniu bezpieczeństwa i bez interferencji.

Dodatkowo do omówionych wyżej graficznych postaci informacji po podobnych łączach mogą być transmitowane sygnały teleksowe lub sygnały z elektronicznych maszyn liczących. W tych przypadkach informacja jest traktowana jako grupa impulsów, a każda grupa identyfikowana ze znakiem. Przeważnie grupy są otrzymywane z taśm dziurkowanych przepuszczanych przez urządzenie nadawcze z prędkością większą niż były perforowane. Na końcu łącza sygnały są dekodowane na elektrycznych maszynach do pisanania lub dziurkarkach, jeżeli szybkość jest odpowiednia do rejestracji mechanicznej, lub też rejestrowane, a potem dekodowane z mniejszą prędkością.

W przypadku bezpośredniej rejestracji z dużą prędkością elektronicznie rozpoznane znaki mogą być wyświetlane linia po linii na lampie oscyloskopowej o dużej jasności i rozróżnialności i rejestrowane na papierze metodą kserograficzną. Alternatywnie może być użyta lampa zwana Matricon, przystosowana specjalnie do tego celu. Redukuje ona ilość wyposażenia elektronicznego wymaganego do dekodowania.

Większość tych spraw jest znana inżynierom łączności, lecz istotnym warunkiem realizacji jest odpowiedni rozwój łączny szerokopasmowych dla zgodnej transmisji wszystkich wymienionych informacji.

Wprowadzenie międzykontynentalnych kabli daje duże możliwości objęcia znacznej części ruchu, lecz jednocześnie jest sprawą jasną, że transmisja satelitarna jest środ-

kiem technicznym bardziej możliwym do realizacji i posiadającym możliwości rozwoju w przyszłości.

Pierwsze obrazy telewizyjne nadawane były z Ameryki poprzez satelitę Telstar I z mocą 225 W, a odbierane w Goonhilly Down. Odebrany sygnał był tak słaby, że konieczne były duże i drogie urządzenia antenowe z bardzo czułymi odbiornikami. Dostępność do odbioru wynosiła nie więcej jak 20 minut na dzień przy szczególnym usytuowaniu satelity. Czas dostępności został zwiększony przez satelity umieszczane na różnych orbitach. Jeśli jednak satelity są zsynchronizowane tak, że zachowują się stacjonarnie w stosunku do obserwatora na ziemi, wtedy można oczekiwać usługi 24-godzinnej. Przewidziano, że trzy satelity rozłożone w jednakowej odległości na kole równikowym byłyby wystarczające dla pokrycia globu promieniowaniem, za wyjątkiem szerokości większej od 75° , które obejmują obszary polarne, gdzie ruch i tak byłby równy zeru.

Pierwszą jaskółką realizacji tego planu była łączność handlowa między Europą i Ameryką od 28 czerwca 1965 r. . Interesujące jest zaznaczyć, że przez pierwsze 6 miesięcy transmisje te przyniosły zysk £ 720000.

Wykazano również, że satelita typu Syncon na stacjonarnej orbicie o wysokości 500 km z mocą promieniowania 3 do 10 kW, zależnie od systemu modulacji, winien być wystarczający dla odbioru miejscowego i winien pokryć powierzchnię ziemi równoważną Brazylii lub Indonezji. Jest całkowicie możliwe, że taki satelita mógłby być najbardziej ekonomicznym rozwiązaniem technicznym dla zorgani-

zowania telewizyjnego "pokrycia", a w związku z tym usług nauczania wraz z łącznością handlową dla krajów o trudnych terenach i rozproszonym zaludnieniu.

Mając do dyspozycji taki łańcuch satelitów, można by osiągnąć kompletne "pokrycie" globu. Dotychczas tylko Amerykanie i Rosjanie są zdolni do umieszczania na orbicie satelitów ze względu na przeprowadzane przez nich eksperymenty raketowe. Francuzi zmierzają również do tego celu. Spodziewane jest, że rząd brytyjski włączy się do tej wielkiej ekspansji telekomunikacji i będzie próbował znaleźć środki do ustalenia swojego efektywnego wkładu w telekomunikację satelitarną.

Jest całkiem jasne, że światowa potęga, która panuje nad całą telekomunikacją będzie korzystać z możliwości organizowania i rozwoju wszystkich systemów narodowych łączności wewnętrznej która wraz z opłatami i kupnem potrzebnej aparatury osiągnie do r. 1984 wartość 100 milionów funtów.

