

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

REFERATY PROBLEMOWE

Zeszyt 42

Jerzy Trehciński

KORZYŚCI Z WPROWADZANIA
CYFROWYCH CENTRÓW KOMUTACYJNYCH
DO TELEFONICZNYCH SIECI STREFOWYCH



Warszawa - czerwiec 1981

621.395.79

hs

I N S T Y T U T Ł Ą C Z N O Ś C I

KOŁO ZAKŁADOWE STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

~~A-BK~~

Na prawach rękopisu

R E F E R A T Y P R O B L E M O W E

Zeszyt 42

Jerzy Trehciński

KORZYSCI Z WPROWADZANIA

CYFROWYCH CENTRÓW KOMUTACYJNYCH

DO TELEFONICZNYCH SIECI STREFOWYCH

Warszawa - czerwiec 1981

S-8911

Zespół Redakcyjny:

dr inż. Stanisław Sońta, mgr inż. Andrzej Stagrowski,
mgr inż. Krystyna Frączek

Opracował:

doc. dr inż. Jerzy Trehciński
Główny Specjalista ds. Komutacji

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-8911

Instytut Łączności

04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1, tel. 128-655

Praca nr 834 /w ramach działalności IŁ w latach 1979/80/.

Opiniował: doc.dr inż. Andrzej Klimontowicz

Maszynopis dostarczono dnia 25 maja 1981 r.

Zestawiono i porównano parametry elementów sieci telefonicznych z łączeniami analogowymi i centrami o przestrzennej komutacji oraz łączeniami cyfrowymi i centrami o cyfrowej komutacji z punktu widzenia korzyści technicznych i ekonomicznych. Podano zasady rozbudowy istniejących sieci za pomocą systemów cyfrowych z zastosowaniem w okresie przejściowym dwóch niezależnych równoległych sieci. Omówiono także przykładową zmianę numeracji abonenckiej w rejonie rozbudowywanej sieci telefonicznej z zastosowaniem tradycyjnej metody rozbudowy oraz proponowanej nowej metody.

Redaktor: mgr K. Juskiewicz

Montaż tekstu: B. Drabik

Wpłynęło do Działu Wydawniczego Instytutu Łączności
w Warszawie, ul. Szachowa 1, dnia 13.VII.2981 r.
Nakład 70 egz.

S P I S T R E Ś C I

Jerzy Trehciński

KORZYŚCI Z WPROWADZANIA CYFROWYCH CENTRÓW KOMUTACYJNYCH DO TELEFONICZNYCH SIECI STREFOWYCH

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Porównanie parametrów omawianych systemów	1
2.1. Typy centrów komutacyjnych	1
2.2. Łącza	2
2.3. Obszary obsługi	2
2.4. Budynki centralowe	3
2.5. System komutacji	3
2.6. Jakość transmisji	3
2.7. System sygnalizacji liniowej	4
2.8. System sygnalizacji rejestrowej	4
2.9. System sterowania komutacyjnego	4
2.10. Krótkie podsumowanie	4
3. Rozbudowa sieci telefonicznej	5
4. Zalecenia dotyczące zasad rozbudowy sieci	6
4.1. Sieć istniejąca	6
4.2. Nowa sieć	6
4.3. Konfiguracja nowej sieci	6
4.4. Struktura nowego systemu	7
4.5. Obsługa abonentów przez istniejącą i nową sieć	7
4.6. Współpraca istniejącej i nowej sieci	7
4.7. Budynki centralowe i nowe centra w dzielnicach o starej zabudowie	7
4.8. Numeracja abonentów nowej sieci	8
4.9. Optymalna rozbudowa istniejącej sieci telefonicznej	8
5. Przykład zmiany numeracji w rejonie rozbudowywanej sieci	8
5.1. Założenia wyjściowe	8

	Str.
5.2. Pierwsza faza rozbudowy metodą tradycyjną	10
5.3. Dalsza rozbudowa metodą tradycyjną	10
5.4. Pierwsza faza rozbudowy wg zasad proponowanej nowej metody	11
5.5. Dalsza rozbudowa nową metodą	12
Wykaz literatury	12

INFORMACJE O ROZPRAWACH DOKTORSKICH

1. Mgr inż. Józef Staniek: Metoda badań struktury sieci lądowej radiokomunikacji ruchomej..
2. Doc. mgr inż. Jerzy Trehciński: Stosowanie cyfrowych systemów komutacyjnych do rozbudowy sieci telefonicznych strefowych.

KORZYSCI Z WPROWADZANIA CYFROWYCH CENTRÓW KOMUTACYJNYCH DO TELEFONICZNYCH SIECI STREFOWYCH

1. WPROWADZENIE

W niniejszym opracowaniu bierze się pod uwagę dwie przeciwstawne odmiany telefonicznych systemów komutacyjnych:

- systemy o komutacji w rozdziale przestrzennym,
- systemy o komutacji w rozdziale czasowym lub systemy o komutacji cyfrowej.

W pierwszych systemach wykorzystuje się głównie łącza analogowe i te dwie własności razem mogą prowadzić do oznaczenia: p+a. Drugie systemy natomiast wykorzystują głównie łącza cyfrowe, co łącznie z cechą poprzednią prowadzi do oznaczenia: c+c.

2. PORÓWNANIE PARAMETRÓW OMAWIANYCH SYSTEMÓW

Omówione tu zostaną poszczególne parametry obydwu odmian systemów celem otrzymania obrazu, jakie rozwiązania mogą zostać zalecone jako najkorzystniejsze z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego w sieciach telefonicznych strefowych.

2.1. Typy centrów komutacyjnych

W sieci p+a występują różne systemy miejskich, wiejskich i międzymiastowych centrów komutacyjnych. Do tego dochodzi w strefie numeracyjnej podział na główne, końcowe i tranzytowe centra komutacyjne. Oprócz tego w strefie numeracyjnej różne rozwiązania występują w centrach o jedno- i dwutorowej komutacji.

W sieci c+c występują tylko centra komutujące określone liczby łączy abonenckich i łączy międzycentralowych oraz centra satelitowe. Te ostatnie komutują łącza abonenckie z cyfrowymi łączy międzycentralowymi. Pierwsze

natomiast mogą być specyfikowane jako główne lub tranzytowe centra komutacyjne. Stopnie abonenckie głównych i satelitowych centrów komutacyjnych mają analogiczne rozwiązania.

2.2. łącza

W sieci p+a wszystkie łącza abonenckie i międzycentralowe są analogowe. Stosuje się jednak przy tym różne systemy łączy międzycentralowych. Łącza te stanowią oddzielne odcinki transmisyjne od centrum do centrum komutacyjnego. Przejście przez centrum komutacyjne dodaje najczęściej jeden odcinek łącza jednotorowego.

W sieci c+c mamy do czynienia z jedną tylko rodziną łączy cyfrowych. W połączeniu między dowolnym abonentem A i abonentem B występuje tylko jeden cyfrowy dwutorowy odcinek transmisyjny, niezależnie od długości połączenia i liczby centrów komutacyjnych w łańcuchu połączeniowym. Jeżeli jako koszt jednostkowy przyjmie się koszt jednego kilometra łącza abonenckiego, średnie równoważniki kosztów na abonenta poszczególnych łączy międzycentralowych mogą zostać zestawione następująco:

- łącza abonenckie	1
- analogowe łącza międzycentralowe /wyjściowe/	0,06
- cyfrowe łącza międzycentralowe /wyjściowe/	0,01
- cyfrowe łącza międzycentralowe /dwukierunkowe/	0,02
- przetwornik analogowo-cyfrowy	0,3

Dodajmy tu, że średnia długość łącza abonenckiego w sieci p+a wynosi od 1 do 3 km.

2.3. Obszary obsługi

W sieci p+a występują niezależne centra komutacyjne oraz stosunkowo niewielkie osobne obszary obsługi. Obszary te są limitowane przede wszystkim przez koszt łączy abonenckich.

W sieci c+c występują zbiory centrów komutacyjnych oraz stosunkowo duże wspólne obszary obsługi. Takie zbiory obejmują główne centrum i szereg satelitowych centrów komutacyjnych powiązanych siecią cyfrowych łączy międzycentralowych. Łącza abonenckie dołączane są do głównego centrum lub pobliskiego satelitowego centrum komutacyjnego. Na tym samym obszarze mogą wy-

stępować abonenci kilku centrów komutacyjnych. Takie działania prowadzą do możliwie krótkich, a więc i tanich, łączy abonenckich.

2.4. Budynki centralowe

W sieci p+a powierzchnia podłogi i gabaryt sali stacyjnej są większe niż w sieci c+c. Powierzchnia ta jest średnio 4 razy większa dla systemu krzyżowego i 2 razy - dla systemu quasidelektronicznego. Ł kolei gabaryt jest 6 razy większy dla systemu krzyżowego i 2 razy - dla systemu quasidelektronicznego. Inne urządzenia nie są jeszcze tak korzystnie skonstruowane jak sprzęt komutacyjny i budynki centralowe, nie mogą być tylokrotnie mniejsze. Budynki centralowe mogą mieć jednak 2 do 3 razy mniejszy gabaryt niż budynki systemu krzyżowego. W budynku systemu krzyżowego może być umieszczone cyfrowe centrum komutacyjne o 2 do 3 razy większej pojemności. Dalszą oszczędność powierzchni sali stacyjnej można uzyskać przez stosowanie satelitowych centrów komutacyjnych, które mogą być montowane w dowolnych swobodnych pomieszczeniach mieszkalnych na terenie obszaru obsługi.

2.5. System komutacji

W sieci p+a centra komutacyjne komutują w rozdziale przestrzennym jedno- lub dwutorowe łącza naturalne z sygnalizacją prądem stałym. Do innych łączy analogowych lub innego systemu sygnalizacji dopasowanie następuje za pomocą odpowiednich kosztownych translacji.

W sieci c+c centra komutacyjne komutują w rozdziale czasowym typu T lub T-S-T znormalizowane 64 kbitowe kanały cyfrowe w wiązkach po 30 kanałów. Przy większej przepływności binarnej stosuje się bardzo proste i tanie przetwarzanie czasowe do wiązek po 30 kanałów.

2.6. Jakość transmisji

W sieciach p+a transmisja poprzez centrum komutacyjne przebiega przez oddzielny odcinek łącza jedno- lub dwutorowego. To łącze wprowadza do łańcucha połączeniowego dodatkową tłumienność, a poszczególne rozmowy są prowadzone przy różnej tłumienności przejścia. W sieci c+c każda rozmowa jest prowadzona przy takiej samej stosunkowo nie dużej tłumienności przejścia.

2.7. System sygnalizacji liczbowej

W sieci p+a sygnały liniowe są nadawane i odbierane przez translacje w centrum komutacyjnym. Transmisja sygnałów liniowych odbywa się przez kanały rozmówne lub przez powiązane z nimi kanały sygnalizacyjne.

W sieci c+c do transmitowania sygnałów liniowych stosuje się sieć oddzielnych cyfrowych kanałów sygnalizacyjnych o wysokiej jakości i niezawodności, używanych również do sygnalizacji rejestrowej.

2.8. System sygnalizacji rejestrowej

W sieci p+a sygnały rejestrowe transmituje się poprzez łącza rozmówne za pomocą sygnałów dekadowych lub sygnałów kodowych /pp. kod R2/.

W sieci c+c wiąże się za pomocą sieci kanałów sygnalizacyjnych procesory sterujące właściwych centrów komutacyjnych. Kanały te obsługują cały zakres sygnalizacji komutacyjnej w sieci telefonicznej.

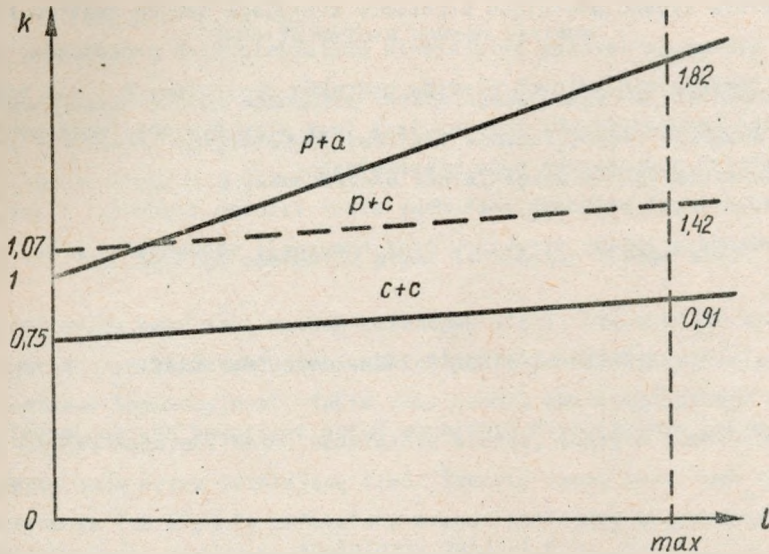
2.9. System sterowania komutacyjnego

W sieci p+a urządzenia sterujące pracują z programem wpisanym do okablowania dobranych elementów.

W sieci c+c procesory sterujące mają program wpisany do ich pamięci. Takie rozwiązanie jest uznane przez producentów i eksploatorów za najkorzystniejsze.

2.10. Krótkie podsumowanie

Reasumując, z punktu widzenia technicznego i ekonomicznego sieć c+c spełnia korzystniej wszystkie wymienione parametry. Można jeszcze jednak wspomnieć tu, że ogólne średnie koszty na abonenta sieci c+c są o 25 do 50% niższe /rys. 1/.



Rys. 1. Porównanie równoważników kosztów wybranych sieci telefonicznych

3. ROZBUDOWA SIECI TELEFONICZNEJ

Rozbudowa sieci jest spowodowana systematycznym przyrostem liczby abonentów. Ten przyrost jest stosunkowo nieduży w rozwiniętych obszarach miejskich i większy w rozwijających się obszarach peryferyjnych miast oraz obszarach wiejskich. Często przy tym nowi abonenci są rozproszeni w małych zbiorach na terenie strefy numeracyjnej. W centrum miasta przeważnie istnieje najstarsze centrum komutacyjne i ono powinno być w dogodnym momencie rozbudowy sieci zastąpione przez nowe większe centrum. Często jednak nie ma możliwości zbudowania nowego budynku centralowego, a w istniejącym nie ma praktycznie wolnego miejsca na nowe urządzenia. W ramach omawianej rozbudowy chciałoby się bardziej kompleksowo i lepiej powiązać sieci wiejskie z sieciami miejskimi. Pożądane są przy tym możliwie najmniejsze koszty współpracy istniejących centrów komutacyjnych z nowymi centrami. Z drugiej strony są jednak najbardziej uzasadnione dążenia do minimalnych kosztów urządzeń i oprogramowania nowych centrów komutacyjnych. Można też podkreślić, że ruchowi generowanemu przez abonentów starych centrów towarzyszy

stosunkowo wolny system sygnalizacji. Jeżeli taki ruch ma być załatwiany przez normalnie szybko pracujące procesory sterujące nowych centrów komutacyjnych, występuje istotne zwiększenie obciążenia tych procesorów. Kolejne dążenie dotyczy minimalnych kosztów budynków centralowych i sal stacyjnych urzędzeń komutacyjnych. Interesująca jest przy tym możliwość wykorzystywania wolnych pomieszczeń typu mieszkalnego.

Przy tradycyjnych metodach rozbudowy sieci istotne trudności i dodatkowe koszty powodują zmiany struktury oraz numeracji abonenckiej w tej sieci.

4. ZALECENIA DOTYCZĄCE ZASAD ROZBUDOWY SIECI

Badania wyżej wymienionych problemów można skwitować następującymi zaleceniami.

4.1. Sieć istniejąca

Należy w zasadzie zrezygnować z dalszego rozpowszechniania systemów o nierozproszonej strukturze i komutujących łączy naturalne w rozdziale przestrzennym. Powinno się wobec tego potraktować istniejący układ wielocentralowy jako "zamkniętą sieć", która w ramach swoich możliwości nadal obsługuje określony zbiór abonentów w strefie numeracyjnej. Przy tym nie podlegają w zasadzie zmianom konfiguracja tej sieci i numeracja jej abonentów. Centra wchodzące w jej skład mają być sukcesywnie likwidowane w miarę naturalnego zużycia.

4.2. Nowa sieć

Obok istniejącego układu wielocentralowego na terenie tej samej strefy numeracyjnej należy tworzyć układ nowych centrów komutacyjnych. Centra tej nowej sieci telefonicznej współpracują w ramach jednolitego systemu przede wszystkim między sobą. Wszyscy nowi abonenci oraz abonenci przełączeni ze starych centrów zostają włączeni do nowych centrów.

4.3. Konfiguracja nowej sieci

Przy ustalaniu konfiguracji nowej sieci należy uwzględnić przewidywany rozkład wyżej wymienionych abonentów oraz współpracę sieci miejskich z

dynamicznie rozwijającymi się sieciami obszarów podmiejskich i wiejskich.

4.4. Struktura nowego systemu

Przewidywany rozkład abonentów zwraca naszą uwagę na stosowanie układów centrów z licznymi satelitowymi centrami komutacyjnymi. Pożądane są przy tym względnie długie, a jednocześnie tanie, łącza międzycentralowe.

4.5. Obsługa abonentów przez istniejącą i nową sieć

Należy preferować taką metodę rozbudowy sieci, która wiąże się z możliwie najmniejszym zakresem bezpośrednich powiązań między istniejącymi i nowymi centrami komutacyjnymi. Takie rozwiązanie zmniejsza przede wszystkim koszt sprzętu komutacyjnego. Generalnie biorąc, starych abonentów komutuje się między sobą przez istniejącą sieć. Szczyty ruchu oraz ruch szczególnie niekorzystnie lub błędnie załatwiany przez istniejące urządzenia mogą być obsługiwane jako ruch tranzytowy przez nową sieć. Nowi abonenci komutowani są między sobą tylko przez urządzenia nowej sieci.

4.6. Współpraca istniejącej i nowej sieci

Trzeba mieć na względzie właściwą współpracę istniejącej i nowej sieci oraz sukcesywne zastępowanie istniejących centrów przez nowe centra komutacyjne. W istniejących centrach komutacyjnych nie powinien być wprowadzany przy tym nietypowy sprzęt. Mogą być natomiast stosowane nowe urządzenia, które po likwidacji starych centrów mogą być wykorzystywane w nowej sieci /np. nowy cyfrowy stopień grupowy jako wspólny stopień tranzytujący ruch od zbioru istniejących centrów do nowej sieci/.

4.7. Budynek centralowy i nowe centra w dzielnicach o starej zabudowie

Typowe budynki centralowe mogą powstawać, ale też z pewnym trudem, w nowo budowanych dzielnicach mieszkaniowych. W dzielnicach o starej zabudowie takie budynki są praktycznie nieosiągalne, a stare są często całkowicie wypełnione. Można jednak w wielu miejscach wygospodarować pomieszczenia typu mieszkalnego nadające się do wykorzystania dla satelitowych cen-

trów komutacyjnych. Powinno się brać pod uwagę możliwość zastosowania w starej dzielnicy miasta, gdzie istnieje stare centrum przewidziane do likwidacji, jednego z satelitowych centrów układu peryferyjnego centrów komutacyjnych. Z pomocą tego centrum satelitowego można zrobić pierwszy krok w sukcesywnym zastępowaniu, w istniejącym wypełnionym budynku, starego centrum przez nowe centrum komutacyjne.

4.8. Numeracja abonentów nowej sieci

System komutacyjny powinien umożliwiać, mimo zmian w konfiguracji i rejonizacji sieci, stosowanie takiej numeracji abonenckiej, która nie podlega zmianom w ramach długofalowego planu rozwoju sieci telefonicznej.

4.9. Optymalna rozbudowa istniejącej sieci telefonicznej

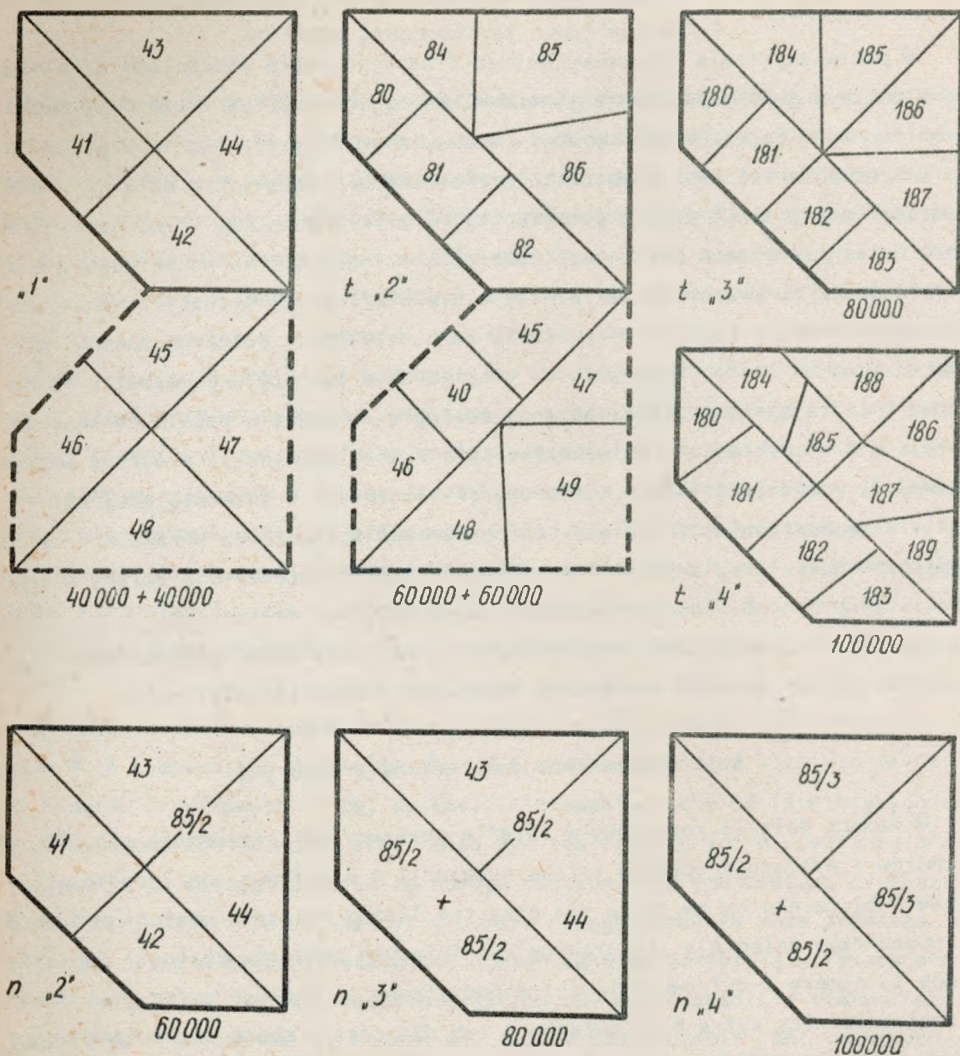
W ramach podsumowania zasad rozbudowy sieci można stwierdzić, że system c+c spełnia najbardziej korzystnie wyżej podane zalecenia. Łącząc te możliwości z przewagą techniczną i ekonomiczną sieci c+c nad sieciami p+a /także nad sieciami p+c/, można mówić o optymalnej rozbudowie istniejących sieci telefonicznych za pomocą centrów o komutacji cyfrowej oraz transmisyjnych systemów cyfrowych.

5. PRZYKŁAD ZMIANY NUMERACJI W REJONIE ROZBUDOWYWANEJ SIECI

Na zakończenie zostanie tu przedstawiony przykład zmiany numeracji abonenckiej w rejonie dużej strefy numeracyjnej z zastosowaniem tradycyjnej i proponowanej nowej metody rozbudowy sieci telefonicznej /rys. 2/.

5.1. Założenia wyjściowe

W strefie numeracyjnej w stanie początkowym pojemność numeracyjna wynosi 260 tysięcy numerów abonenckich w głównym mieście i 150 tysięcy numerów w obszarach podmiejskich. W perspektywie przewidziana jest w mieście pojemność numeracyjna 700 tysięcy, a w obszarach podmiejskich - 800 tysięcy numerów abonenckich. W trakcie więc rozbudowy sieci powinno również nastąpić przejście z początkowej 6-cyfrowej numeracji abonenckiej na numerację 7-cyfrową.



Rys. 2. Przykład zmiany numeracji abonenckiej w rejonie dużej strefy numeracyjnej

Omawiana przez nas dzielnica miasta dzieli w stanie początkowym z sąsiednią dzielnicą 6-cyfrową numerację abonencką o cyfrze początkowej 4. Występują w niej przy tym obszary obsługi 41 do 44, a w dzielnicy sąsiedniej - 45 do 48.

5.2. Pierwsza faza rozbudowy metodą tradycyjną

W pierwszej fazie rozbudowy metodą tradycyjną obie wspomniane dzielnice powiększają pojemność numeracyjną do 2×60 tys. = 120 tys. numerów z zachowaniem nadal 6-cyfrowej numeracji. W omawianym przykładzie, ze względu na przekroczenie 100 tys. numerów, nie mieszczą się nadal obie dzielnice w numeracji o tej samej cyfrze początkowej. Przyjmijmy tu, że w omawianej przez nas dzielnicy trzeba zastosować numerację o innej cyfrze początkowej, a cyfrę 4 oddać do dyspozycji dzielnicy sąsiedniej. W tej sytuacji w omawianej dzielnicy mamy w tej pierwszej fazie rozbudowy sześć obszarów obsługi 80 do 82 oraz 84 do 86. Według zasad przyjętych w tradycyjnej metodzie rozbudowy zmieniają się granice obszarów obsługi, co nawet w dzielnicy sąsiedniej, której zostawiono do wykorzystania numery abonenckie o cyfrze początkowej 4, powoduje zmianę numerów części abonentów. W interesującej nas dzielnicy następuje zmiana wszystkich numerów abonenckich w ramach 6-cyfrowej numeracji, przy czym w większości przypadków dotyczy ona zmiany pierwszej cyfry 4 na 8. Tak, jak w wyżej wspomnianej dzielnicy sąsiedniej zmieniają się tu granice obszarów obsługi i wobec tego część abonentów dotkną jeszcze dalsze zmiany numerów niż tylko dotyczące pierwszej cyfry.

5.3. Dalsza rozbudowa metodą tradycyjną

W ramach dalszej rozbudowy w strefie numeracyjnej przekracza się 800 tys. numerów i następuje totalna zmiana numeracji z 6-cyfrowej na 7-cyfrową. W omawianej dzielnicy zwiększa się przy tym liczba obszarów obsługi z 6 do 8 i wobec tego zmieniają się granice istniejących obszarów obsługi. Zaplanowane tu numery 7-cyfrowe mają cyfrę początkową 1, a drugą cyfrą jest dla danej dzielnicy cyfra 8. W związku z tym dla części abonentów zmiana numerów wiąże się z dodaniem przed poprzednimi sześcioma cyframi wspomnianej cyfry 1, która zresztą jest cyfrą wyróżniającą całe miasto.

W planowanej perspektywie omawiana dzielnica ma mieć sieć telefoniczną dla 100 tys. abonentów i wobec tego wykorzystuje się pełny zbiór numerów 7-cyfrowych z początkowymi cyframi 1 i 8 dla abonentów rozłożonych w sieci obszarach obsługi. W tym etapie, zgodnie z przyjętymi zasadami, zmieniają się częściowo granice obszarów obsługi i dla części abonentów trzeba przygotować zmianę numerów.

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-8911

5.4. Pierwsza faza rozbudowy wg zasad proponowanej nowej metody

Rozpatrzmy teraz możliwość przeprowadzenia rozbudowy sieci danej dzielnicy z wykorzystaniem proponowanej nowej metody. Zgodnie z pierwszymi założeniami Istniejący układ wielocentralowy traktujemy jako "zamkniętą sieć" i nie zmieniamy numeracji obsługiwanych nadal przez tę sieć abonentów. Nie zmieniamy w zasadzie też konfiguracji tej sieci i jej współpracy z istniejącymi sieciami w innych dzielnicach miasta i obszarach podmiejskich. Przewidywane powiększenie pojemności numeracyjnej dzielnicy z 40 do 60 tysięcy numerów realizuje się przez wprowadzenie do niej nowej sieci. Abonenci tej nowej sieci mogą otrzymać od razu numery wg perspektywicznego planu, tzn. numery siedmiocyfrowe o cyfrach początkowych 8 i 5. Przewidywany w pierwszym etapie rozbudowy przyrost liczby abonentów wynosi 20 tysięcy i abonent ci obsługiwani mają być przez nowy układ wielocentralowy zbudowany w strukturze rozproszonej. Układ taki będzie obejmował w omawianym przypadku jedno /lub więcej, jeżeli byłoby to ekonomicznie uzasadnione/ główne centrum komutacyjne oraz szereg satelitowych centrów komutacyjnych, rozlokowanych we właściwych miejscach na obszarze dzielnicy. Dodajmy tu, że w ramach planowanej rozbudowy abonenci nowej sieci w mieście mają mieć cyfrę początkową 8, a w obszarach podmiejskich - 7 z zastosowaniem od razu dla tej sieci numerów 7-cyfrowych. W tej sytuacji kierowanie ruchu od istniejących centrów komutowanych do nowej sieci może być realizowane już po wybraniu pierwszej cyfry ze starego centrum do nowego centrum, któremu zostaną przekazane co najmniej wszystkie dalsze cyfry numeru nowego abonenta poza pierwszą. Tę pierwszą cyfrę urządzenia sterujące nowego centrum odczytują w ramach procesu identyfikacji wiązki łączy przyścisłowych. Jednocześnie w starym centrum takie rozwiązanie nie wymaga ani zmiany konfiguracji, ani istotnych zmian w rozwiązaniach sterowania i ma być zrealizowane z zastosowaniem na wspomnianych wiązkach do nowego centrum takich urządzeń współpracy, jakie są typowo przewidywane do powiązania centrów istniejących za pomocą łączy cyfrowych. Sieć nowa w omawianej dzielnicy składa się, jak wspomniano, najczęściej z jednego centrum głównego, które współpracuje z analogicznymi centrami nowej sieci w innych dzielnicach miasta i w obszarach podmiejskich. Na terenie dzielnicy występują liczne centra satelitowe, które w miarę możliwości powinny być lokowane w pobliżu naturalnych skupisk nowych abonen-

tów w pomieszczeniach specjalnie budowanych lub wygospodarowanych typu mieszkalnego.

5.5. Dalsza rozbudowa nową metodą

W dalszej fazie rozbudowy wzrasta pojemność numeracyjna danej dzielnicy do 80 tysięcy numerów. Przykładowo można też przyjąć likwidację starych centrów 41 i 42 z jednoczesnym wprowadzeniem na ich miejsce układu nowych centrów o pojemności 40 tysięcy numerów z zastosowaniem numeracji abonenskiej 7-cyfrowej o cyfrach początkowych 8 i 5. W tym układzie mogą pozostać dwa główne centra komutacyjne ulokowane zresztą w budynkach byłych starych centrów. Odyby, jak wspomniano wyżej, w tych budynkach nie było początkowo miejsca na nowy sprzęt komutacyjny, to można sięgnąć po satelitowe centra komutacyjne centrów głównych zmontowanych poprzednio w innych obszarach obsługi tej dzielnicy. Do omawianych centrów satelitowych, ulokowanych w krytycznym przypadku w kontenerach, może zostać przełączona odpowiednia część abonentów likwidowanych starych centrów. Takie posunięcie pozwoli na usunięcie z sali stacyjnej pewnej liczby starego sprzętu i przygotowanie miejsca na urządzenia nowego centrum w początkowym stanie jego budowy. Stwarza to możliwość do sukcesywnego dalszego zastępowania starego centrum przez nowe centrum o odpowiednio większej pojemności. Z kolei w innych obszarach obsługi danej dzielnicy pojemność numeracyjna nie zmienia się, gdyż wynosi już, licząc z pozostającymi starymi centrami 40 tysięcy numerów. Ewentualni nowi abonenci w tym etapie mogą zostać włączeni do poprzednio zorganizowanych układów centrów w ramach pełniejszego wykorzystania ich pojemności numeracyjnej lub do satelitowych centrów komutacyjnych układów centrów zbudowanych w tej fazie rozbudowy teoretycznie w innych obszarach obsługi.

W ramach perspektywicznego rozwoju sieci danej dzielnicy dochodzi się do pełnej likwidacji starych centrów oraz do pojemności końcowej nowych centrów 100 tysięcy numerów. W tej fazie mogą być brane pod uwagę, jak gdyby trzy obszary obsługi o pojemnościach 40, 30 i 30 tys. numerów z pełnym wykorzystaniem numeracji 7-cyfrowej o cyfrach początkowych 8 i 5.

WYKAZ LITERATURY

1. Trehciński Jerzy: Stosowanie cyfrowych systemów komutacyjnych do rozbudowy sieci telefonicznych strefowych. Rozprawa doktorska. Instytut Łączności, Warszawa 1980.
2. Trehciński Jerzy: Sieci telefoniczne, ich rozbudowa i przyszłość. Biuletyn Informacyjny Łt, Warszawa, nr 9/199/, 1980.

INFORMACJE O ROZPRAWACH DOKTORSKICH

W dniu 27.04.1981 r. przed Radą Naukową Instytutu Łączności odbyła się rozprawa doktorska mgr inż. Józefa Stańka nt.: Metoda badań struktury sieci lądowej radiokomunikacji ruchomej.

Promotor: prof. dr hab. inż. Stefan Hahn

Recenzenci: prof. dr hab. inż. Janusz Molski
prof. dr hab. inż. Ryszard Strużak

Streszczenie

Praca dotyczy problematyki badań związków występujących między elementami struktury ruchomej sieci radiotelefonicznej obszaru podstawowego oraz niektórych związków pomiędzy obszarami podstawowymi w dwupleksowej sieci o-twartej.

Zawiera podstawy teoretyczne obliczeń zapotrzebowania na kanały radiowe na dowolnym obszarze podstawowym. Do ważniejszych modeli rozkładów zmiennych losowych, określających parametry strukturalne, należą w pracy: erlangowski model realizacji połączeń radiotelefonicznych, Egli'ego model rozkładu natężenia pola elektromagnetycznego i rozkład normalny logarytmu naturalnego wartości poziomu sygnału radiowego w terenie miejskim.

Do zasadniczych celów badań programowych należy określenie wartości granicznej liczby abonentów ruchomych sieci na dowolnym obszarze podstawowym oraz wyznaczenie okresu lat, po upływie których modernizacja makrostruktury sieciowej staje się konieczna, jeżeli zajętość i zakłócenia kanałów radiowych pozostać powinny w dopuszczalnej normie.

Teza pracy wynika z dwóch założeń:

1. Skuteczne wykorzystanie kanałów jest uwarunkowane minimalizacją - a nie eliminacją zakłóceń kanałowych /Dok. 740 CCIR/1978/.
2. W badaniach zarówno makro jak i mikrostruktury sieciowej należy, w miarę możliwości, uwzględnić wszystkie czynniki losowe, które mają wpływ na obciążenie kanałów radiowych.

Teza pracy wskazuje na możliwość określenia takiej grupy kanałów radiowych dla danego podstawowego obszaru obsługi abonentów ruchomych, która zapewnia maksymalizację ruchu radiotelefonicznego.

Do nowych elementów badań strukturalnych należą opracowane w ramach metody uściśnione miary zakłóceń i zajętości kanałów. Uściśnienie tych miar, czyli prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń i zajętości, polega na uwzględnieniu losowej długości kanału radiowego i na obliczeniach losowej koncentracji generatorów ruchu.

Badania konkretnych struktur można realizować przez wczytanie odpowiednich danych o parametrach urządzeń, terenu oraz ruchu do programu obliczeniowego, załączonego w pracy. Wyniki badań w postaci wydruków izografów zakłóceń wewnątrzobszarowych pozwalają na stosunkowo szybką ocenę struktury sieci radiotelefonicznej.

W dniu 27.04.1981 r. przed Radą Naukową Instytutu Łączności odbyła się rozprawa doktorska doc. mgr inż. Jerzego Trehcińskiego nt.: Stosowanie cyfrowych systemów komutacyjnych do rozbudowy sieci telefonicznych strefowych.

Promotor: prof. Henryk Smigielski

Recenzenci: prof. dr inż. Wojciech Oszywa
prof. dr hab. Wiktor Szukszta

Streszczenie

Celem pracy jest udowodnienie tezy, że rozbudowa miejskich i strefowych sieci telefonicznych za pomocą zintegrowanego systemu cyfrowego, oparta na metodzie "nakładania" nowej sieci na sieć istniejącą, jest optymalna technicznie i ekonomicznie oraz nie powoduje w zasadzie generalnej zmiany struktury istniejącej sieci.

Teza ta może być udowodniona w dwóch kolejnych fazach. W pierwszej można wykazać, że zintegrowany elektroniczny system o cyfrowej transmisji i komutacji jest korzystniejszy od systemu z centrami o komutacji przestrzen-

nej w sieci z głównie analogowymi łączami międzycentralowymi, zarówno pod względem technicznym jak i ekonomicznym. W drugiej fazie można przedstawić własności metody "nakładania" nowej sieci na sieć istniejącą i wykazać, że metoda ta w najszerszym zakresie sprzyja wykorzystaniu własności nowoczesnych systemów stosowanych do rozbudowy istniejącej sieci, a jednocześnie w możliwie najmniejszym stopniu podnosi ich koszt wywołany współpracą ze starymi systemami. Również w istniejących centrach metoda ta powoduje możliwie najmniejsze zmiany i przeróbki oraz nie stwarza konieczności stosowania nietypowego sprzętu, a także sprzętu, który po zlikwidowaniu starych centrów pozostałby bez możliwości wykorzystania w nowej sieci. Umożliwia też ona podniesienie we właściwym stopniu i bez nadmiernej ilości kosztów jakości załatwiania ruchu w istniejącej sieci.

Metoda "nakładania" jest dobrze dostosowana do sukcesywnego zastępowania istniejącej sieci przez sieć nową w rozbudowywanym układzie wielocentralowym. W ten sposób sukcesywnie można rozszerzać wprowadzanie do sieci korzystnych własności nowych systemów i w perspektywie dojść do nowoczesnej sieci telefonicznej, przy możliwie wygodnie rozłożonych kosztach.

Połączenie więc korzyści zintegrowanego cyfrowego systemu telefonicznego z korzyściami metody "nakładania" nowej sieci na sieć istniejącą stwarza, jak wynika z powyższego zestawienia, optymalne warunki rozbudowy istniejącej sieci telefonicznej w strefie numeracyjnej.

W celu uzasadnienia powyższych tez, w pracy wzięto pod uwagę nowoczesne systemy komutacyjne: systemy o zestykowej komutacji w rozdzielalnym, wykorzystujące przede wszystkim analogowe łącza międzycentralowe oraz systemy zintegrowane, oparte o komutację sygnałów cyfrowych w rozdzielalnym czasowym, wykorzystujące cyfrowe łącza międzycentralowe.

Na podstawie teoretycznych i praktycznych rozwiązań stopni komutacyjnych oraz urządzeń sterujących omawianych centrów komutacyjnych określono i porównano koszt podstawowego sprzętu komutacyjnego.

Rozpatrzono również sprawę ekonomiczności łączy cyfrowych, co pozwoliło na uzyskanie dalszych danych do porównywania kosztów sieci. Rozważono też zagadnienie średnich długości oraz kosztów łączy abonenckich i łączy międzycentralowych w sieciach telefonicznych.

Dane te posłużyły do określenia średniego kosztu jednostkowego sieci z centrami o komutacji przestrzennej i łączy analogowymi oraz sieci zintegrowanych.

Następnie zestawiono argumenty mówiące o technicznej i ekonomicznej przewadze zintegrowanego systemu cyfrowego w sieciach telefonicznych.

Scharakteryzowano z kolei typowe struktury istniejących sieci i tradycyjne metody ich rozbudowy. Przeciwstawiono im rozbudowę sieci, opartą na metodzie "nakładania" nowej sieci na sieć istniejącą, z zastosowaniem zintegrowanego systemu telefonicznego.

Praca kończy się więc wymaganymi informacjami, potwierdzającymi w całej rozciągłości udowodnioną tezę o optymalnej rozbudowie sieci proponowanym systemem oraz proponowaną metodą.

BIBLIOTEKA
Instytutu Łączności
Nr 5-8911

D o t y c z a s u k a z a ł y s i ę :

1. Białobrzeski R., Sołta S.: Zastosowanie testu chi kwadrat Pearsona do weryfikacji hipotezy statystycznej, na podstawie empirycznej gęstości prawdopodobieństwa. Grudzień 1977.
2. Blinkiewicz A., Mądrycki B., Hutnik M., Samblerski R.: Zastosowanie pamięci kasetowej PK-1 do rejestracji danych w systemie komutacyjnym E-10. Styczeń 1978.
3. Orłowski A.: Optymalizacja układu ogranicznika dynamiki zwłaszcza dla radiofonii krótkofalowej. Luty 1978.
4. Frączek K.: Zasady opracowywania wymagań techniczno-eksploatacyjnych na urządzenia pomiarowe w resorcie łączności. Marzec 1978.
5. Białobrzeski R., Dudziewicz J.: Minimalna częstość próbkowania sygnału losowego przy pomiarze jego mocy średniej. Marzec 1978.
6. Lewandowski W.: Wprowadzenie komutacji teledacyjnych kanałów cyfrowych w powszechnej telefonicznej sieci komutacyjnej z centralami elektronicznymi E-10. Kwiecień 1978.
7. Dudziewicz J.: Ogólne wytyczne w sprawie prowadzenia i dokumentowania prac naukowo-badawczych wykonywanych w Instytucie łączności. Kwiecień 1978.
8. Stagrowski A.: Metoda detekcji i pomiaru impulsów o maksymalnych i minimalnych czasach trwania w ciągu. Maj 1978.
9. Chamski J.: System CTI-B dla maszyny cyfrowej R-10. Maj 1978.
10. Puchalski E.: Kompensator napięcia stałego stosowany w układach do sprawdzania przetworników termoelektrycznych i mikropotencjometrów. Czerwiec 1978.
11. Kozłowski A.: Elektroniczny sygnalizator przywołania abonenta w aparacie telefonicznym CB. Wrzesień 1978.
12. Stasiński L.: Wyładowania łukowe w.c.z. na izolatorach odciągów pionowych anten radiofonicznych. Październik 1978.
13. Walaszek S.: Zastosowanie uogólnionego rozwiązania układu o trzech stanach do analizy niezawodności. Styczeń 1979.
14. Sołta S.: Aparatura automatyczna badań sieci łączny międzymiastowych systemu ABA-3. Luty 1979.

15. Godlewski P.: Język programowania badań w systemie ABA2 i ABA3. Marzec 1979.
16. Waśniewski A.: Kombinatoryczne aspekty planowania badań sieci telekomunikacyjnej za pomocą systemu ABA-3. Kwiecień 1979.
17. Brennek L., Lebedziuk B.: System edycji, przechowywania i translacji programów w języku SAWIK dla minikomputera MERA 305. Maj 1979.
18. Godlewski P.: Aparatura sterująca systemem badaniowego ABA-3 - architektura urządzenia. Czerwiec 1979.
19. Chamski J.: Centrum eksploatacji technicznej w systemie E 10. Lipiec 1979.
20. Porada M.: Komunikat o badaniach zakłóceń impulsowych w łącach telefonicznych. Sierpień 1979.
21. Softa S.: Generacja sygnałów losowych niezależnych obciążających kanały telefoniczne. Wrzesień 1979.
22. Karwowska-Lamparska A.: Koncepcja systemu WIDEOTEKS. Październik 1979.
23. Kowalska J.: Próba eksploatacyjna automatycznej aparatury badaniowej ABA-2 - analiza wyników, wnioski. Listopad 1979.
24. Tyrowicz M.: System zdalnej rejestracji kontroli obiektów specjalnych - REKO - . Grudzień 1979.
25. Frydrych Z.: Uwagi o wymiarowaniu wiązek łączy międzycentralowych. Styczeń 1980.
26. Frydrych Z.: O niezawodności sieci telekomunikacyjnej. Luty 1980.
27. Kisto M.: Automatyzacja stacjonarnych pomiarów propagacyjnych. Marzec 1980.
28. Mieszczanek J.: Analiza i projektowanie oscylatorów kwarcowych pracujących w układzie Pierce'a-Colpitts'a. Kwiecień 1980.
29. Frydrych Z.: Niektóre problemy projektowania dróg kolejnego wyboru. Maj 1980.
30. Laube J.: Wybrane metody projektowania cyfrowych zespołów funkcjonalnych na przykładzie projektu generatora połączeń telefonicznych. Czerwiec 1980.

31. Kowalski Z.: Pasmowe tłumienności czwórników i ortotelefoniczne tłumienności odniesienia. Lipiec 1980.
32. Proga I.: Analiza i ocena odgromników zagranicznych oraz niezbędnego do nich osprzętu na podstawie badań i obserwacji w warunkach eksploatacyjnych. Sierpień 1980.
33. Godlewski P., Zejdel A.: System automatycznej kontroli obecności i ruchu załogi AKOR. Wrzesień 1980.
34. Waśniewski A.: Problem minimalizacji czasu badania sieci w systemie ABA-3. Październik 1980.
35. Kuśmirek Z.: Impedancja wewnętrzna źródła i jej pomiar. Listopad 1980.
36. Kowalski Z.: Zasady określania tłumienności pasmowej na podstawie danych punktowych. Grudzień 1980.
37. Kowalski Z.: Punktowe aproksymaty tłumienności pasmowej przy równomiernej gęstości wagi. Styczeń 1981.
38. Frydrych Z.: Wykorzystanie sygnałów informacyjnych dla poprawy jakości załatwiania ruchu w sieci telefonicznej. Luty 1981.
39. Lech J.: Analiza możliwości szacowania średniej 1-minutowej oraz 5-sekundowej mocy szumów w kanale telefonicznym na podstawie wyników pomiarów średniej 375-milisekundowej. Marzec 1981.
40. Strużak R.: O optymalnym przydziale mocy i częstotliwości radiokomunikacyjnym stacjom nadawczym. Kwiecień 1981.
41. Kawecki A.: Określenie kumulatywnego rozkładu prawdopodobieństwa natężeń opadów atmosferycznych w Polsce dla potrzeb radiokomunikacji. Maj 1981.

Biblioteka

IZ

S-8911