

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA-MIEDZESZYN

**BIULETYN**

**INFORMACYJNY**

**3 (267)**

**1989**



# BIULETYN INFORMACYJNY

29

WARSZAWA 1989

NR 3/267/

---

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
Branżowy Ośrodek  
Informacji Naukowej, Technicznej i Ekonomicznej

Redakcja Biuletynu Informacyjnego

---

Redaktor Naczelny dr inż. Krystyn Plewko  
Z-ca Redaktora Naczelnego - doc. dr inż. Stanisław Sońta

Redaktorzy działów:  
doc. dr inż. Alina Karwowska-Lamparska,  
mgr inż. Mirosław Żurawski

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

**ISSN 0209-1046**

Redaktor: mgr K. Juszkiewicz

Montaż tekstu: B. Skwara

---

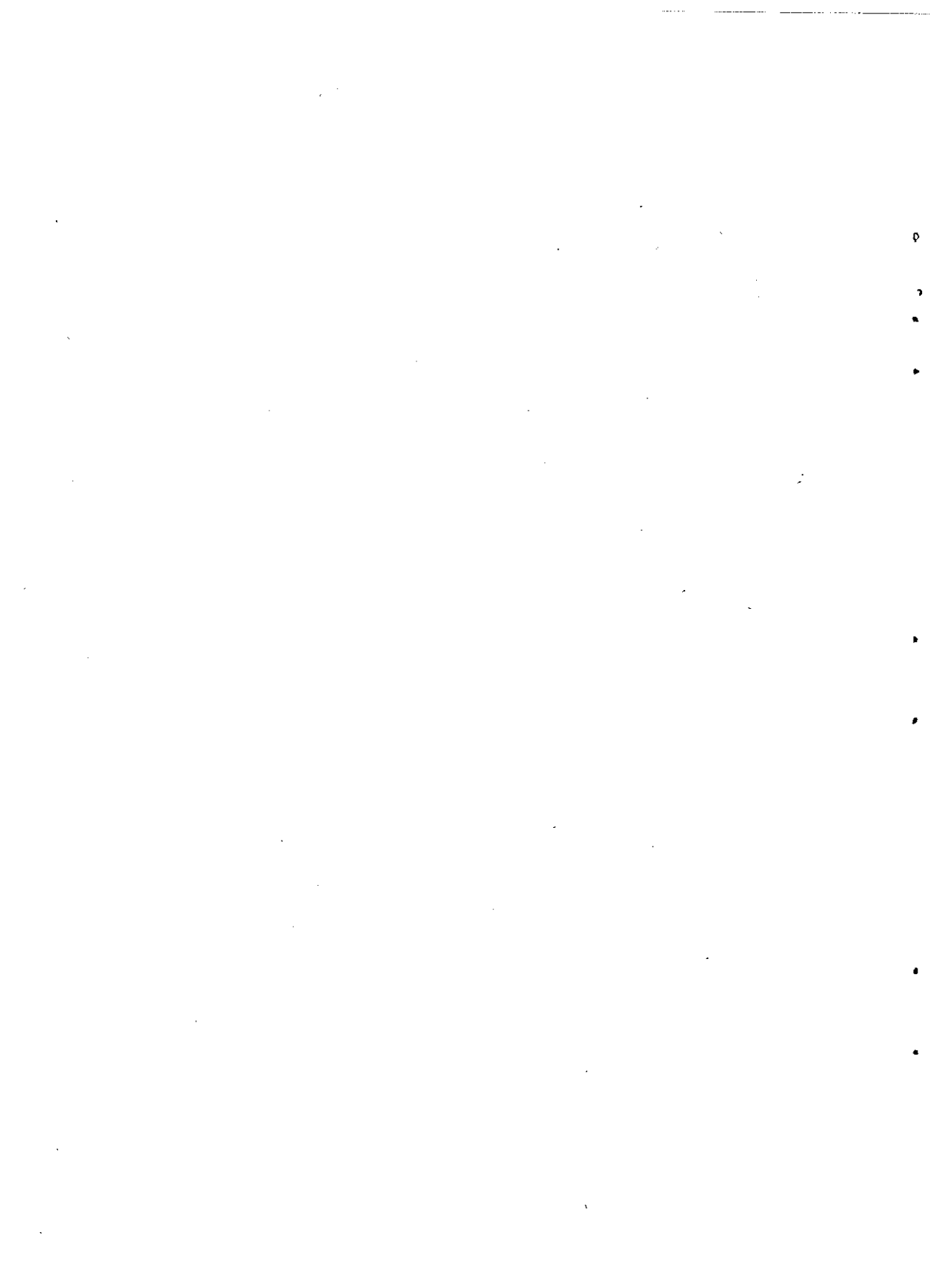
Dział Wydawniczy Instytutu Łączności  
Format B5. Nakład 625. Wpłynęło do  
Działu Wydawniczego 1989.05.11.  
Druk ukończono we wrześniu 1989 r.

Tadeusz Zagrobelny

TELETRANSMISYJNE SYSTEMY ABONENCKIE  
DLA SIECI WIEJSKICH

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Stan obecny i przewidywany rozwój telefonizacji wsi	1
2. Systemy teletransmisyjne stosowane w sieciach wiejskich na świecie	3
3. Systemy transmisyjne produkcji krajowej przewidziane dla sieci wiejskich	19
3.1. Teletransmisyjne systemy międzycentralowe	19
3.2. Abonenckie systemy teletransmisyjne	24
3.3. Abonencki system cyfrowy TCK 30	26
3.4. Cyfrowy system abonencki ASC-10	28
Wykaz literatury	30



Tadeusz Zagrobelny

TELETRANSMISYJNE SYSTEMY ABONENCKIE  
DLA SIECI WIEJSKICH

621.395.45

1. STAN OBECNY I PRZEWIDYWANY ROZWÓJ TELEFONIZACJI WSI

Obecny stopień telefonizowania wsi w Polsce jest bardzo niski, a stan techniczny sieci telefonicznych na terenach wiejskich - zły.

W roku 1985 średnia gęstość telefoniczna na wsi wynosiła zaledwie 1,8 abonenta na 100 mieszkańców (wobec około 9,8 w miastach), a ok. 6 tys. wsi było bez telefonów [17]. Z aktualnych planów rozwoju telefonizacji kraju [21, 22, 29, 30], wynika, że do 1995 r. ma nastąpić podwojenie obecnej liczby telefonów na wsi - gęstość telefoniczna ma wzrosnąć do 4,4 ab/100 mieszkańców, a do 2010 roku przewiduje się ok. sześciokrotny wzrost obecnej liczby telefonów - gęstość telefoniczna ma osiągnąć 14,2 ab/100 mieszkańców (tj. 1 telefon na ok. 3 rodziny).

W tablicy 1 zestawiono dane obrazujące przewidywany rozwój telefonizacji wsi w poszczególnych latach do 2010 r. Wielkość zapotrzebowania na telefony, w danej miejscowości, będzie zależała oczywiście od liczby jej mieszkańców, ich zasobności oraz od liczby urzędów lub instytucji znajdujących się na jej terenie. Osady wiejskie, jak wiadomo, są bardzo zróżnicowane, istnieją wsie bardzo małe - pojedyncze zagrody oraz wsie duże - o liczbie gospodarstw powyżej 100. Dla zapewnienia planowanego stopnia telefonizacji konieczna będzie znaczna rozbudowa, a właściwie gruntowna przebudowa sieci telefonicznej na terenach wiejskich.

Obecnie podstawowym środkiem transmisji w sieciach wiejskich są napowietrzne linie drutowe. Łącza abonenckie są przeważnie realizowane na torach stalowych o średnicy przewodów 2 mm, natomiast łącza międzycentralowe - na torach stalowych o średnicy 3 i 4 mm, oraz na torach z metali kolorowych.

Tablica 1

Przewidywana średnia liczba telefonów na wsi

Lata	1985	1990	1995	2000	2005	2010	Uwagi
Gęstość telefoniczna (liczba ab/100 mieszkańców)	1,8	2,4	3,3 (4,4) <sup>(2)</sup>	5,0	8,2	14,2	
Liczba telefonów ogółem na wsi (tys.)	269	340	480 (640) <sup>(2)</sup>	730	1180	2020	
Przeciętna liczba telefonów w gminie: do 2000 mieszkańców	36	48	66	100	164	284	wg 14 jest: 15 gmin
2000 - 4999 mieszkańców	36±90	48±120	66±163	100±250	164±410	284±710	603 gminy
5000 - 6999 mieszkańców	90±126	120±168	165±221	250±350	410±574	710±994	649 gmin
7000 - 9000 mieszkańców	126±180	168±240	221±330	350±500	574±820	994±1420	520 gmin
10000 i więcej mieszkańców	180	240	300	500	800	1400	355 gmin
Średnio w przeciętnej wsi gminnej (ok. 190 gospodarstw)	39	50	71	107	173	294	
Średnio w przeciętnej wsi pozagminnej (ok. 50 gospodarstw)	3	4	6 (8) <sup>(2)</sup>	9	14	24	

1) Średnią liczbę abonentów we wsiach gminnych i pozagminnych wyznaczono przy założeniu, że w gminie znajduje się przeciętnie 27 wsi oraz że liczba telefonów we wsiach pozagminnych będzie stanowiła ok. 70% wszystkich abonentów w gminie.

2) Liczby podane w nawiasach wzięte są z [29].



Stan techniczny tych linii, zwłaszcza linii abonenckich, jest często bardzo zły - parametry elektryczne torów (jak np. rezystancja przewodów, upływność i pojemność między przewodami i do ziemi) przekraczają dopuszczalne wartości. Na liniach międzycentralowych są obecnie stosowane w wielu przypadkach (jeśli pozwala na to stan techniczny) napowietrzne systemy telefonii nośnej: 3 i 12 kanałowe.

Znacząca rozbudowa sieci telekomunikacyjnej na terenach wiejskich jest jednak możliwa z wykorzystaniem kablowych linii przewodowych i światłowodowych oraz linii radiowych. Dla ograniczenia zaś zużycia kabli powinny być stosowane nowoczesne teletransmisyjne systemy cyfrowe, zarówno na liniach międzycentralowych jak i na liniach abonenckich.

Problem rozwoju telefonicznych sieci wiejskich jest określany zarówno względami technicznymi jak i ekonomicznymi, wynikającymi z małego zaludnienia terenów wiejskich i z dużych odległości między skupiskami ludności. Budowa sieci na terenach wiejskich wymaga dużych nakładów i stwarza konieczność stosowania specjalnych rozwiązań oraz środków technicznych. Trudności w rozwoju telefonicznych sieci wiejskich sprowadzają się głównie do następujących aspektów:

- braku odpowiedniego sprzętu, zarówno komutacyjnego jak i teletransmisyjnego;
- braku wykwalifikowanego personelu;
- braku odpowiednich pomieszczeń;
- trudności w zapewnieniu gwarantowanych źródeł zasilania.

## 2. SYSTEMY TELETRANSMISYJNE STOSOWANE W SIECIACH WIEJSKICH NA ŚWIECIE

Obecnie w krajach rozwiniętych w sieciach wiejskich stosuje się różne systemy, umożliwiające zwiększenie przepustowości linii międzycentralowych i abonenckich bez konieczności zwiększenia liczby torów, które wymagają zużycia materiałów deficytowych. Na szeroką skalę wykorzystuje się różnego typu

teletransmisyjne systemy wielokrotne z czasowym rozdziałem kanałów i z modulacją impulsowo-kodową, a także z modulacją delta (DM). Systemy abonenckie z modulacją PCM opierają się zwykle na klasycznych systemach międzycentralowych przystosowanych do podłączenia abonentów wiejskich. Natomiast abonenckie systemy z modulacją delta są z reguły systemami rozdzielczymi o strukturze pętlowej; specjalnie projektuje się je dla sieci wiejskich. Systemy opracowane wyłącznie dla sieci wiejskich, zwłaszcza systemy pętlowe są czasem wyposażone w cyfrowe koncentratory łączy, pozwalające na kilkukrotne zwiększenie liczby dołączanych abonentów w stosunku do liczby realizowanych kanałów cyfrowych (po stronie liniowej).

Bardzo często dla zwiększenia przepustowości linii stosuje się też koncentratory wydzielone, które również mogą mieć różne struktury: scentralizowaną albo rozproszoną (gwiazdzistą lub pętlową).

We Francji np. w sieciach wiejskich na szeroką skalę stosuje się koncentratory o pojemności 100 oraz o pojemności 160. Koncentrator o pojemności 160 (oznaczony symbolem CTR 160/28) umożliwia utworzenie 160 łączy abonenckich za pośrednictwem 28 torów. Koncentratory instaluje się w pobliżu obsługiwanych abonentów i dlatego są zaprojektowane one na ostrzejsze warunki klimatyczne i przystosowane do zdalnego zasilania z centrali telefonicznej. Na równi z koncentratorami, w sieciach wiejskich Francji, stosuje się wielokrotne systemy kablowe i radiowe o różnej przepustowości - od dwukanałowych (TN1+1) do kilkudziesiąt-kanałowych. Szerokie zastosowanie w sieciach wiejskich Francji znalazły teletransmisyjne systemy cyfrowe 8-i 10-krotne. W systemie 8-krotnym (STAP8) przepływność binarna wynosi 528 kbit/s, a zasięg transmisji dla kabli z żyłami o średnicy 0,6 i 0,8 mm, wynosi odpowiednio 2,8 i 5,5 km. Przepływność binarna systemu 10-krotnego (MX10A) wynosi 704 kbit/s, a zasięg transmisji - 2,5...7 km, natomiast maksymalna długość linii abonenckich wynosi 5,5 km dla kabla z żyłami 0,4 mm.

W sieciach wiejskich Francji, do realizacji łączy abonenckich bardzo dogodne okazały się także 30-kanałowe systemy PCM z wydzielaniem kanałów (STD2 i TELMIC30A) o prze-

plywności binarnej sygnału zbiorczego 2048 kbit/s. W systemie STD2 istnieje możliwość wydzielania kanałów w 14 punktach traktu liniowego, przy czym w każdym punkcie może być wydzielonych od 1 do 15 kanałów. Natomiast w systemie TELMIC30A można wydzielić dowolną liczbę kanałów w dowolnym punkcie traktu liniowego. W sieciach wiejskich Francji coraz szersze zastosowanie znajdują również systemy linii radiowych o zasięgu do 50 km. Można tam spotkać takie systemy radiowe jak, np. system typu FHM914 firmy SAT, pracujący w pasmie od 750 do 960. MHz oraz system IRT1500 firmy TRT, pracujący w pasmie 1,5 GHz. System FHM914 zawiera krotnicę PCM, umożliwiającą realizację 14 kanałów telefonicznych, 4 kanałów telegraficznych i 1 kanału służbowego. Przepływność binarna zbiorczego kanału liniowego wynosi 1024 kbit/s. Maksymalna odległość między dwoma stacjami może dochodzić do 50 km.

System IRT1500 realizuje 10 kanałów telefonicznych, przy czym przepływność binarna sygnału liniowego wynosi 832 kbit/s. W systemie tym zastosowano koncentrację łączy ze sterowaniem mikroprocesorowym, dzięki czemu możliwe jest utworzenie maksymalnie 128 łączy abonenckich przy liczbie kanałów równej 10. Abonenci mogą być rozlokowani w 63 punktach i dołączeni do końcowych stacji peryferyjnych za pomocą zwykłych linii dwuprzewodowych. Maksymalna długość linii abonenckich wynosi 10 km dla kabla z żyłami o średnicy 0,8 mm, natomiast maksymalna odległość między dwiema stacjami radiowymi - około 40 km. Stacje peryferyjne są zasilane z baterii słonecznych. System jest stosowany w szczególności w trudnych warunkach terenowych o małej gęstości zaludnienia i dużych odległościach abonentów od centrali telefonicznej.

W Szwecji w sieciach wiejskich stosuje się systemy cyfrowe typu PCM 30 (ZAE30) oraz typu PCM 10, a także systemy analogowe 12-i 24-krotne. Stosowane są one, zarówno na liniach kablowych jak i radiowych, do realizacji łączy międzycentralowych lub z zastosowaniem odpowiednich translacji do realizacji łączy abonenckich. Abonenckie systemy teletransmisyjne stosuje się do realizacji łączy długich, gdy liczba abonentów w danej miejscowości nie przekracza 50. Jeśli liczba abonentów

jest większa od 50, to w takiej miejscowości instaluje się małą centralę telefoniczną lub wyniesiony koncentrator łączy.

Szwedzka firma LM Ericsson produkuje urządzenia linii radiowych o małej przepustowości, pracujące w pasmie 10 lub 13 GHz (typy MINI - LINK10 i MINI - LINK13). Te linie radiowe realizują 120 kanałów FDM lub 30 kanałów PCM i są przystosowane do współpracy z krotnicami FDM 12-i 24-kanałowymi oraz z krotnicami PCM 30-kanałowymi. Zasięg transmisji, tj. maksymalna odległość między stacjami z zastosowaniem anteny parabolicznej (o średnicy 69 cm), wynosi odpowiednio:

- 20 km dla linii radiowej pracującej w pasmie 10 GHz,
- 35 km dla linii radiowej pracującej w pasmie 13 GHz.

Urządzenia nadawczo-odbiorcze, wraz z filtrami antenowymi i zasilaczem, są umieszczone w pojemniku (o wymiarach 30 x 30 x 17 cm), przystosowanym do instalowania w otwartej przestrzeni, np. na maszcie antenowym.

W NRF do zwielokrotnienia długich linii abonenckich stosowany jest głównie system typu PCM 30 o przepływności 2048 kbit/s, przystosowany do bezpośredniego dołączania abonentów, oznaczony symbolem PCM30F-S. Na obszarach o małej gęstości telefonicznej stosuje się także system 10-kanałowy typu PCM 10 o przepływności sygnału liniowego 704 kbit/s.

System PCM 30F-S (firmy Siemens) zawiera dwa typy urządzeń końcowych: centralowe i abonenckie oraz stacje regeneratorskie. Urządzenia końcowe, zarówno centralowe jak i abonenckie (peryferyjne), zawierają krotnice z kodowaniem grupowym, zakończenia łączy (translacje) i transmisyjne zespoły liniowe. W przypadku współpracy z centralą elektroniczną, od strony centrali, stosuje się tylko urządzenia transmisyjne liniowe. Podstawowa różnica między urządzeniami końcowymi centralowymi i abonenckimi dotyczy funkcji zakończeń łączy. Zakończenia łączy stanowiące wyposażenie urządzeń centralowych mają za zadanie: odbiór sygnałów wywołania z centrali, wykrywanie zmiany biegunowości zasilania oraz zamykanie pętli dla prądu stałego i przekazywanie impulsowania do centrali. Natomiast

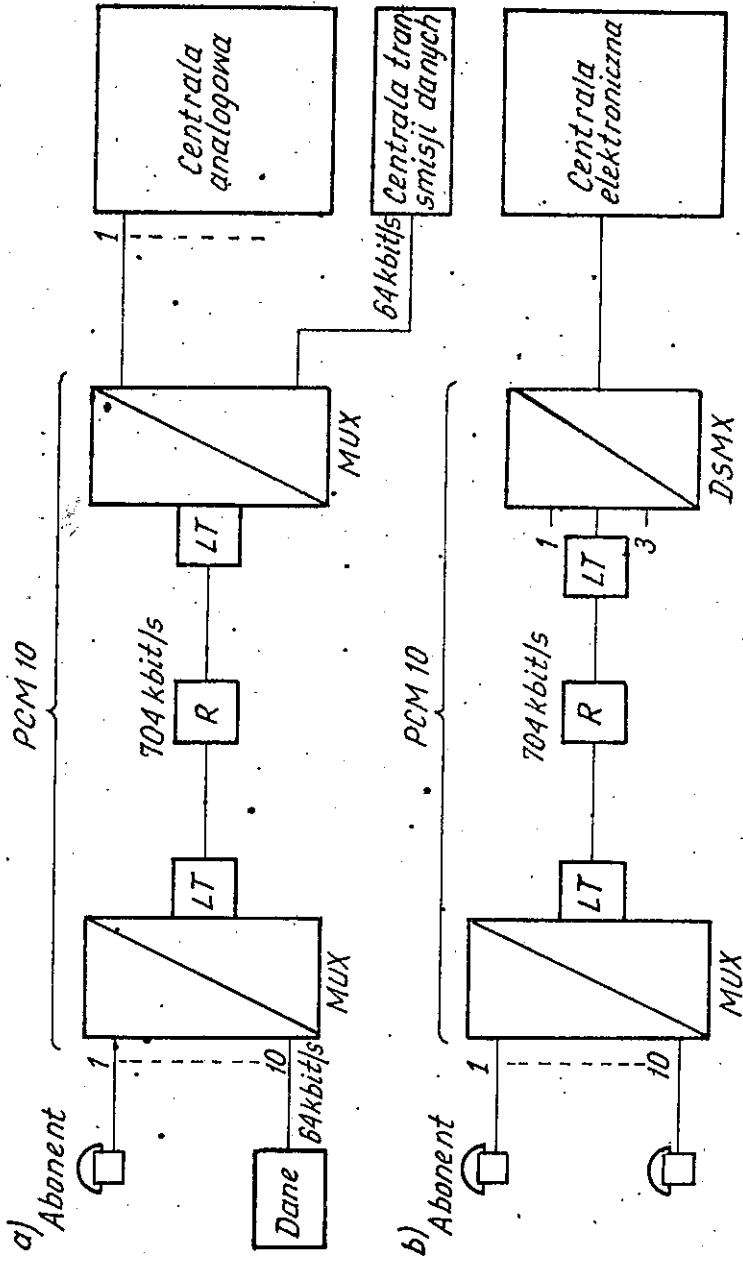
zadaniem zakończeń łączy w urządzeniach abonenckich jest rozpoznanie stanu pętli abonenckiej, zasilanie aparatu telefonicznego i wysłanie sygnału dzwonienia. W zakończeniach łączy następuje rozdzielenie sygnałów komutacyjnych od sygnałów mowy. Sygnały komutacyjne ze wszystkich 30 łączy są w oddzielnym multiplekserze przetworzone i scalone w jeden cyfrowy sygnał zbiorczy o przepływności 64 kbit/s. Sygnał ten zostaje następnie wprowadzony do szczeliny kanałowej S16 ramki systemu. Ramka i wieloramka systemu PCM 30F-S są analogiczne jak w standardowych systemach PCM 30 znormalizowanych przez CCITT. System PCM 30F-S zapewnia zdalny nadzór linii abonenckich (wykrywanie przerw) oraz umożliwia zdalne testowanie pętli abonenta przez odpowiednie urządzenia badawcze.

Urządzenia końcowe abonenckie zasilane są z sieci energetycznej, a jako rezerwowe źródło stosuje się baterię akumulatorów, która powinna wystarczyć na 6 godz. Pobór mocy tych urządzeń jest bardzo mały - wynosi ok. 10 W.

System PCM 10 (firmy Siemens) umożliwia utworzenie sygnału zbiorczego PCM o przepływności binarnej 704 kbit/s z sygnałów telefonicznych o przepływności 64 kbit/s [9]. Kod liniowy w tym systemie jest typu HDB-3. Ramka w systemie PCM 10 składa się z 11 słów (szczelin czasowych) 8-bitowych (S0, S1...S10), a wieloramka z 16 ramek (R0, R1...R15). Dziesięć szczelin czasowych (S1...S10) przeznaczonych jest do transmisji sygnałów mowy, a jedna szczelina kanałowa (S0) wykorzystana jest do synchronizacji i sygnalizacji komutacyjnej, a także do przesyłania innych sygnałów kontrolnych. Wzór fazowania ramki w postaci 110 i 1100 przesyłany jest za pośrednictwem bitów B2, B3 i B4 w ramkach parzystych i bitów B1, B2, B3, B4 - w ramkach nieparzystych. Wzór fazowania wieloramki w postaci "0000" jest analogiczny jak w standardowych systemach PCM 30 i przesyłany jest w ramce R0 za pośrednictwem bitów B5...B8.

W skład abonenckiego systemu PCM 10 wchodzi następujące części składowe, pokazane na rys. 1:

a) urządzenia centralowe - instalowane przy centrali,



Rys. 1. Struktura systemu PCM10  
 a) przy współpracy z centralą analogową; b) przy współpracy z centralą elektroniczną  
 MUX. - krotność cyfrowa, DSMX - krotność cyfrowa 07/2, LI - zespół transmisyjny liniowy, R - regeneratory

- b) urządzenia abonenckie (peryferyjne) - instalowane w pobliżu obsługiwanych przez nie abonentów,
- c) regeneratory przelotowe,
- d) krotnice cyfrowe 0,7/2 Mb/s, umożliwiające utworzenie sygnału PCM 30 z trzech sygnałów PCM 10.

Zakończenia łączy stanowiące wyposażenie urządzeń centralowych zapewniają odbiór sygnału wywołania z centrali, wykrywanie zmiany biegunowości zasilania, zamykanie pętli dla prądu stałego i przekazywanie impulsowania do centrali. Natomiast zakończenia łączy stanowiące wyposażenie urządzeń abonenckich (peryferyjnych) umożliwiają rozpoznanie stanu pętli abonenta (podniesienie mikrotelefonu oraz impulsowanie) i wysyłanie w przeciwnym kierunku sygnału dzwonienia, a także zasilanie aparatu telefonicznego. W obydwu typach zakończeń kanałowych następuje oddzielenie sygnałów komutacyjnych od sygnałów rozmównych i przejście z linii jednotorowej na układ dwutorowy. Regeneratory są wyposażone w układy ARP, umożliwiające kompensacje tłumienności linii w zakresie 5...40 dB, przy 350 kHz.

W ZSRR w sieciach wiejskich są stosowane różne typy systemów analogowych i cyfrowych. Podstawowymi cyfrowymi systemami, na podstawie których będą rozbudowywane sieci wiejskie, są systemy kablowe IKM15, "Zorza 15", IKM30S oraz cyfrowe linie radiowe "Radan 2". Systemy te są stosowane właściwie tylko na liniach międzycentralowych. Łącza abonenckie są tam zazwyczaj realizowane w systemie naturalnym, ponieważ odległości między abonentami, a centralą są przeważnie niewielkie. Struktura zabudowy na terenach wiejskich w ZSRR charakteryzuje się bowiem tym, że znajdują się tam stosunkowo duże ośrodki wiejskie, w których istnieje dość duże zapotrzebowanie na usługi telefoniczne. W tych warunkach bardziej ekonomicznie uzasadnione jest stosowanie niewielkich central lub koncentratorów.

System IKM30S [3] jest przystosowany do pracy na kablach 1 x 4 x 1,2 mm lub 1 x 4 x 0,9 mm. Umożliwia on realizację 30 kanałów telefonicznych i trzech kanałów sygnalizacyjnych na każdy kanał telefoniczny, a ponadto realizację kanału radio-

fonicznego (drugiej klasy) w miejsce czterech kanałów telefonicznych oraz kanału cyfrowego do przesyłania informacji dyskretnej. W skład systemu IKM30S wchodzi następujące urządzenia:

- stojak urządzeń końcowych (SOIK),
- stojak zakończeń kanałowych i abonenckich (SPA) (abonentów bezpośrednich),
- stojak rozdziału kanałów (SR),
- nieobsługiwane stacje regeneracyjne (NRP).

Stojak urządzeń końcowych zawiera krotnice cyfrowe z przetwornikami A/C i C/A (ACO), urządzenia traktu liniowego (CLT), urządzenia kanałów sygnalizacyjnych (OSK), urządzenia łączności służbowej (SO) i telekontroli (KOCK) oraz nadajnik zdalnego zasilania (DP).

Stojak zakończeń kanałowych i abonenckich jest wyposażony w zespoły akustycznych zakończeń kanałowych (KNO) lub w przypadku realizacji łączy abonenckich - w zespoły abonenckie (PA-S na stacji centralnej i PA - na stacji końcowej).

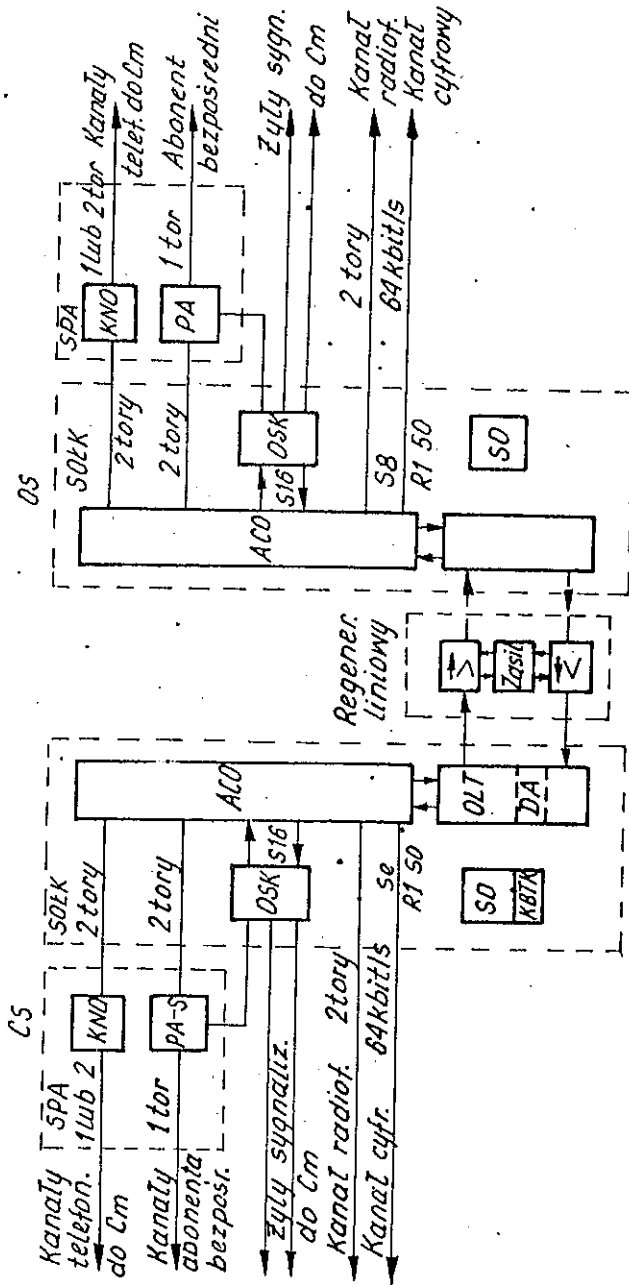
Stojak rozdziału kanałów cyfrowych zawiera podobne urządzenia jak stojak urządzeń końcowych, a ponadto jest wyposażony w urządzenia cyfrowego rozdziału kanałów.

Na rys. 2 przedstawiono strukturę urządzeń IKM30-S, a na rys. 3 podano przykładowo schemat blokowy realizacji łączy między trzema stacjami końcowymi (trzema centralami) z zastosowaniem jednego punktu rozdziału kanałów. W punkcie rozdzielonym kanały doprowadzone ze stacji centralnej są rozdzielcze (za pomocą urządzeń rozdziału kanałów) do dwóch stacji końcowych (OS-1 i OS-2), a część kanałów jest wydzielona i skierowana do miejscowej krotnicy.

Na stacji centralnej lub na jednej ze stacji końcowych, albo też na stacji rozdziału kanałów, instalowane są nadajniki zdalnego zasilania oraz urządzenia telekontroli służące do półautomatycznej kontroli traktu liniowego.

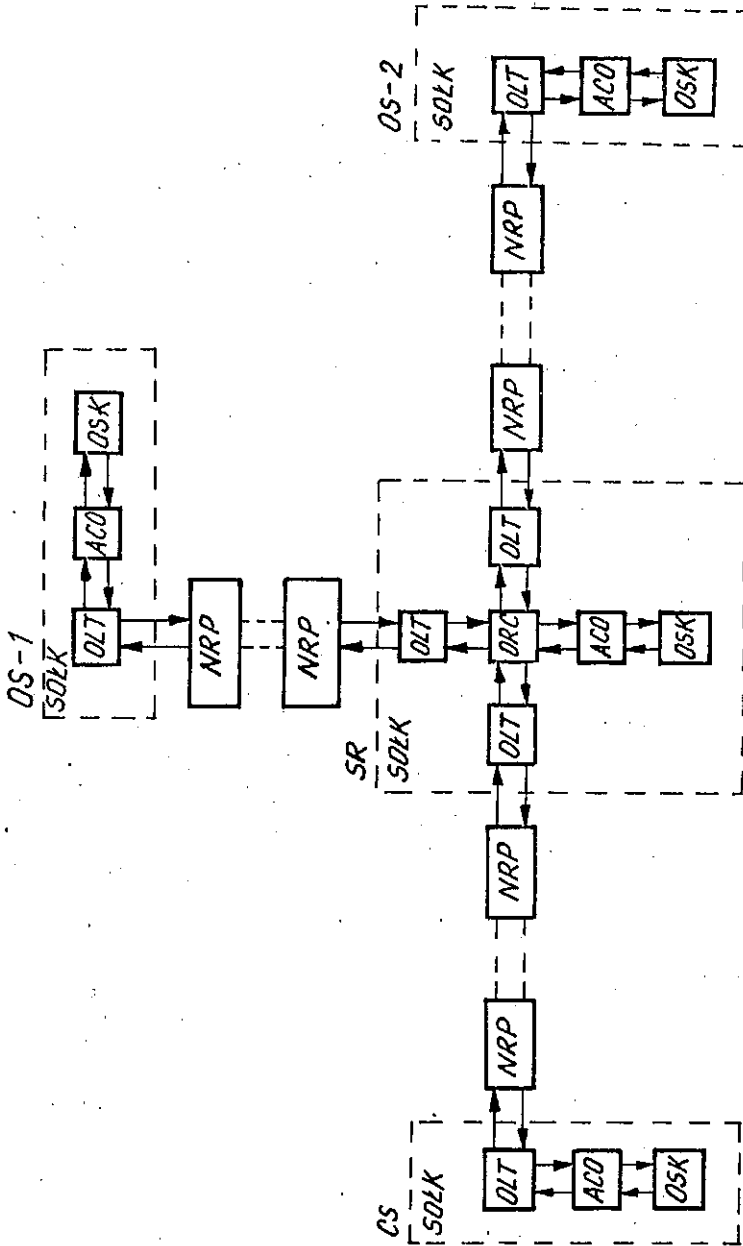
W Japonii opracowano dla sieci wiejskich cyfrowe rozdzielcze systemy abonenckie z koncentracją kanałów, oznaczone sym-





Rys. 2. Struktura systemu IKM 305

CS - stacja centralna, OS - stacja końcowa, SPA - stojak zakończeń kanałowych i abonenckich, SOŁK - stojak urządzeń zakończeń kanałowych i abonenckich na stacji centralnej, KNO - zespół akustycznych zakończeń kanałowych, PA-S - zespół abonencki na stacji centralnej, DSK - urządzenie kanałów sygnalizacyjnych, ACO - krotnica cyfrowa, PA - zespół abonencki na stacji końcowej, SO - urządzenie łączności służbowej, KBTk - urządzenie telekontroli, OLT - urządzenie traktu liniowego, DP - nadajnik zdalnego zasilania



Rys. 3. Schemat blokowy realizacji łączy między stacjami końcowymi

CS - stacja centralna, SR - stacja rozdzielcza, OS - stacja końcowa, SOLK - stojak urządzeń końcowych, OLT - urządzenie traktu liniowego, ACO - krotnica cyfrowa, OSK - urządzenie kanałów sygnalizacyjnych, ORC - urządzenie rozdziału kanałów, NRP - nieobsługiwana stacja regeneratorska

bolami SM-D1 i SM-D2. Obydwa te systemy mają strukturę pętlową, w której trakt liniowy jest utworzony przez szeregowe połączenie obydwu kierunków transmisji tak, aby urządzenia abonenckie umożliwiające wydzielanie kanałów były połączone w pętlę. Podstawową zaletą struktury pętlowej jest mniejsze zużycie kabli oraz to, że w każdym punkcie odgałęzienia abonentów potrzebne jest wyposażenie tylko dla jednego kierunku transmisji. Struktury pętlowe cechuje poza tym duża elastyczność przy rozbudowie sieci.

System SM-D1 [25] jest systemem cyfrowym, w którym zastosowano modulację delta i standardowy trakt liniowy PCM 24 o przepływności binarnej 1,544 Mbit/s. System ten umożliwia realizację 94 łącz abonenckich z wykorzystaniem 24 kanałów cyfrowych o przepływnościach 64 kbit/s. W systemie tym istnieje możliwość utworzenia do 6 punktów wydzielania kanałów. W jednym punkcie może być dołączonych od 1 do 30 abonentów.

Strukturę systemu SM-D1 przedstawiono na rys. 4. Na system składają się:

- urządzenia końcowe centralowe instalowane przy centrali telefonicznej,
- peryferyjne urządzenia abonenckie instalowane w pobliżu obsługiwanych przez nie abonentów,
- regeneratory przelotowe zdalnie zasilane (typu PCM 24).

W skład końcowych urządzeń centralowych wchodzi:

a) zespoły i układy komutacyjne, takie jak:

- koncentrator liniowy, który zestawia połączenia między zakończeniami abonenckimi, a kanałami cyfrowymi;
- zespół kontroli liniowej nadzorujący działanie koncentratora i sekwencje testów badaniowych wysyłanych do abonenta ze stanowiska badaniowego;
- zespół badaniowo-kontrolny, do którego doprowadzone są kryteria nadzoru, zdalnej kontroli testów badaniowych itp.;
- zespół kontroli i badania linii abonenckich;

- nadajnik sygnałów alarmowych, który umożliwia wysłanie sygnałów alarmowych do centrum obsługi, jeśli centrala miejscowa jest bez obsługi;

b) zespoły transmisyjne, które stanowią:

- kanałowe zespoły przetworników A/C i C/A zawierające kodeki delta z adaptacją sylabową;
- multipleksery i demultipleksery;
- regeneratory końcowe z nadajnikami zdalnego zasilania i układami przełączania traktu z podstawowego na rezerwowowy.

W skład wyposażenia abonenckiego wchodzi następujące urządzenia:

- regeneratory końcowe;
- urządzenia zawierające układy taktowania oraz układy kontroli;
- urządzenia zakończeń abonenckich, spełniające funkcje kodowania i dekodowania sygnałów rozmównych, wykrywania oraz odbioru sygnałów wywołania i impulsów wybierania, wysyłania sygnałów dzwonienia oraz sygnałów do kontroli i badania pętli abonenckiej;
- panel zdalnej kontroli;
- układy alarmowe;
- urządzenia zasilające w skład, których wchodzi zasilacz i bateria akumulatorów nikielowo-kadmowych zapewniających pracę w ciągu 12 godzin.

W systemie tym jest przewidziany zdalny nadzór i zdalna kontrola peryferyjnych stacji abonenckich za pomocą sygnałów cyfrowych i akustycznych. System umożliwia także zdalne testowanie pętli abonenckiej. Do połączenia końcowej stacji centralowej ze stacjami abonenckimi potrzeba 7 par przewodów. System ten jest przystosowany do pracy na kablu z żyłami o średnicy 0,65 i 0,9 mm. Maksymalny zasięg systemu wynosi ok. 50 km,

przy czym odległość między abonentem, a urządzeniem abonenckim nie może przekraczać 2 km.

System SM-D2 [16] realizuje 96 łączy abonenckich z wykorzystaniem 23 kanałów PCM. W odróżnieniu od systemu SM-D1, w systemie SM-D2 zastosowano konwencjonalną modulację PCM, okazało się bowiem, że w warunkach japońskich rozwiązanie z kodekiem grupowym PCM jest bardziej ekonomiczne od rozwiązania z kodekami delta. W systemie tym, podobnie jak w systemie SM-D1, rozróżnia się trzy rodzaje urządzeń: centralowe, abonenckie oraz urządzenia traktu liniowego. Trakt liniowy jest realizowany przy użyciu 6 torów. Urządzenia centralowe i abonenckie, mimo zastosowania innych układów, spełniają te same funkcje jak w systemie SM-D1. Dopuszczalna tłumienność linii między urządzeniem centralowym i abonenckim oraz między tym ostatnim, a abonentem wynosi 3,5 dB.

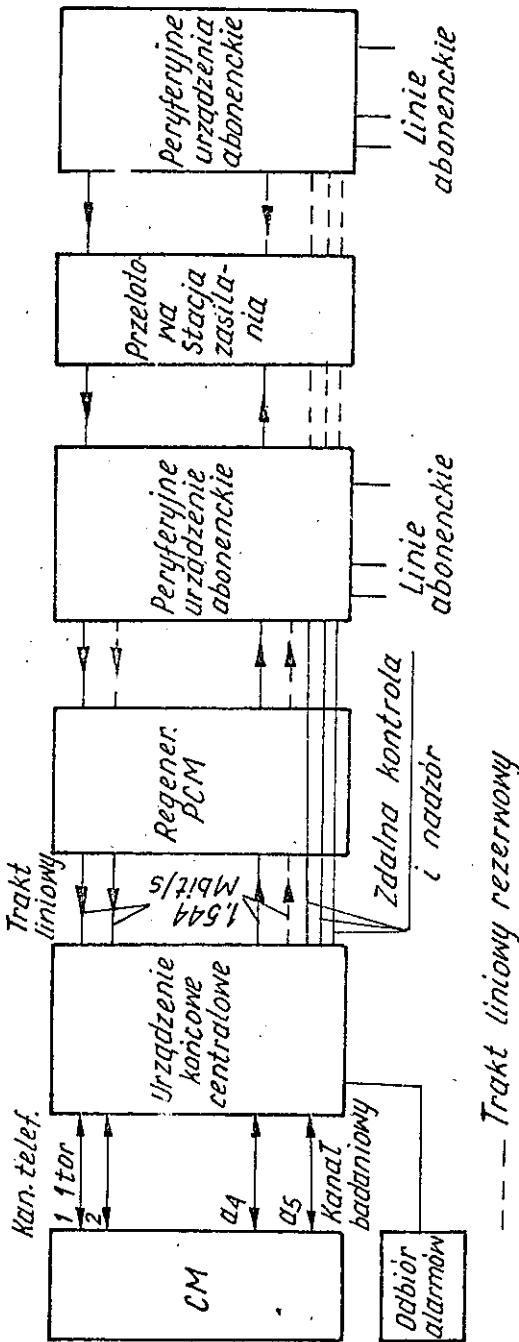
W firmie Bell Laboratories (USA) opracowano dla obszarów wiejskich i podmiejskich abonencki system PCM z koncentracją kanałów, oznaczony symbolem SLC-96. System ten umożliwia realizację 96 łączy abonenckich z wykorzystaniem dwóch traktów liniowych PCM 24 o przepływności binarnej 1,544 Mbit/s. Wykonywana jest również wersja bez koncentracji kanałów - wówczas system zapewnia realizację 48 łączy.

W skład systemu SLC-96 wchodzi, podobnie jak w poprzednich systemach abonenckich, trzy grupy urządzeń:

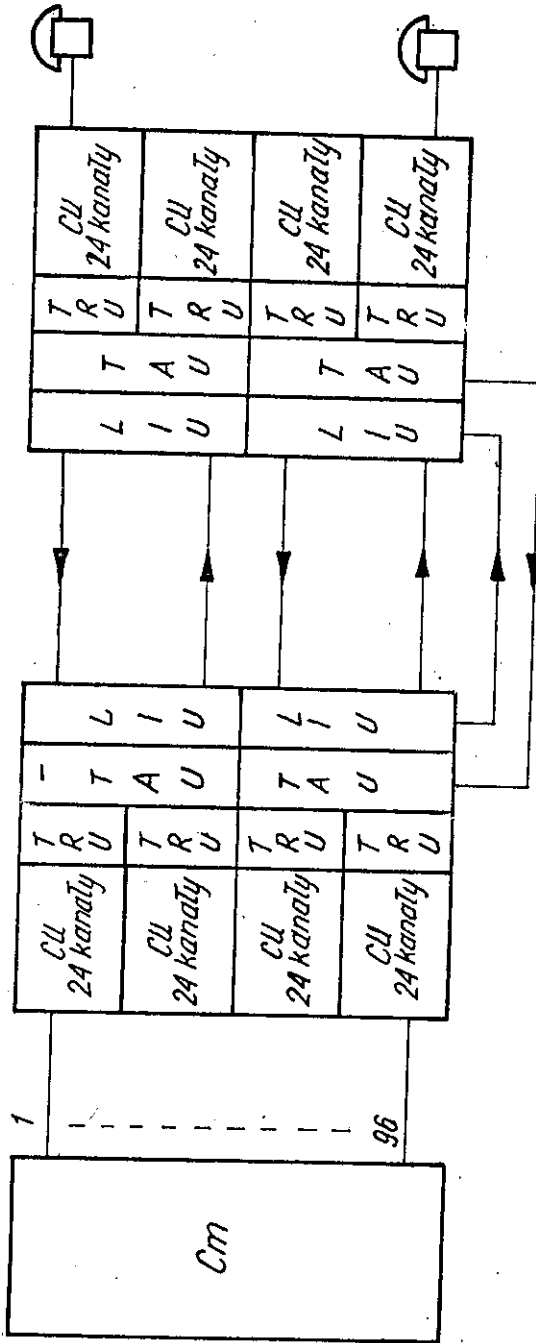
- końcowe urządzenia centralowe;
- końcowe urządzenia abonenckie (abonentów oddalonych);
- urządzenia traktu liniowego.

W systemie tym nie przewiduje się odgałęzienia kanałów wzdłuż traktu liniowego. Wszystkie łączy realizowane są "od punktu do punktu", przy czym mogą to być łączy abonenckie lub międzycentralowe. Długość odcinków regeneracyjnych wynosi około 1,6 km. W przypadku realizacji łączy abonenckich, peryferyjne końcowe urządzenia abonenckie, a także i aparaty telefoniczne są zasilane zdalnie z centrali z wykorzystaniem dodatkowej pary żył w kablu.

Na rycinie 5 przedstawiono strukturę systemu SLC-96. Jak pokazano na tym rysunku, w skład urządzeń centralowych i urządzeń



Rys. 4. Struktura systemu 3M-D1



Rys. 5. Struktura systemu SLC-96

abonenckich wchodzą podobne grupy układów funkcjonalnych, a mianowicie:

- zespoły kanałowe (CU) zawierające indywidualne przetworniki A/C i C/A oraz układy zakończeń kanałowych;
- grupowe zespoły nadawczo-odbiorcze (TRU);
- zespoły koncentratora cyfrowego (TAU);
- zespoły styku z linią (LIU).

Koncentrator (TAU) dołącza czynne linie abonenckie do wolnych kanałów, przy czym komutacja ta odbywa się w formie cyfrowej. Zespoły styku z linią kontrolują stopę błędów sygnału w linii. Jeśli stopa błędów przekracza dopuszczalne wartości ( $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ ), to następuje automatyczne przełączanie na rezerwowy trakt liniowy, a po usunięciu uszkodzenia - następuje powrót do stanu pierwotnego.

Jedną z ważniejszych cech systemu SLC-96 jest możliwość lokalizacji uszkodzeń na liniach abonenckich poprzez zdalne pomiary przeprowadzone z centrum obsługi technicznej. Do tego celu wykorzystuje się dodatkową parę żył w kablu, która stanowi drogę obejściową cyfrowego traktu liniowego. W peryferyjnym urządzeniu abonenckim para badaniowa dołączona jest w sposób automatyczny kolejno do poszczególnych pętli abonenckich. Sygnały sterujące przy testowaniu pętli abonenckich, a także sygnały sterujące przełączaniem traktów na rezerwę oraz sygnały cechowania szczelin kanałowych przy zestawianiu połączeń w urządzeniu centralowym i abonenckim są przesyłane w trakcie liniowym kanałami transmisji danych. System ten umożliwia przeprowadzenie z jednej stacji wszystkich niezbędnych badań lokalizujących uszkodzenia. Istnieje także możliwość sprawdzania linii z obydwu stron - od strony centrali i od strony abonenta. Urządzenia abonenckie na stacjach peryferyjnych znajdujących się na terenach wiejskich, są umieszczone w hermetycznych szafach instalowanych na wolnym powietrzu.

System SLC-96 może współpracować z różnymi centralami analogowymi oraz z centralami cyfrowymi przy jednoczesnym znacznym uproszczeniu urządzeń centralowych.



### 3. SYSTEMY TRANSMISYJNE PRODUKCJI KRAJOWEJ PRZEWIDZIANE DLA SIECI WIEJSKICH

#### 3.1. Teletransmisyjne systemy międzycentralowe

Łącza międzycentralowe w sieciach wiejskich są utworzone obecnie, jak już wspomniano, głównie za pomocą napowietrznych linii drutowych w systemie naturalnym lub z zastosowaniem analogowych systemów telefonii nośnej o krotnościach 3 i 12. Rozbudowę tych sieci należy jednak oprzeć na kablowych i radioliniowych systemach cyfrowych. W szczególności na liniach międzycentralowych głównie przewiduje się stosowanie systemu TCK 30 pracującego na kablach symetrycznych lub na liniach radiowych. Dotyczy to zwłaszcza najbliższej przyszłości. W okresie tym może także znaleźć zastosowanie w ograniczonym zakresie system PCM 15, którego produkcja ma być wkrótce uruchomiona w TELKOM-PZT. W relacjach, gdzie będzie wymagana stosunkowo duża przepustowość linii (w przypadku central końcowych o pojemności większej od 1000 NN) przewiduje się stosowanie systemów cyfrowych 120; a nawet 480-krotnych przystosowanych do pracy na torach światłowodowych i liniach radiowych.

System TCK 30 jest obecnie jedynym seryjnie produkowanym systemem cyfrowym. Powszechnie jest on stosowany w sieciach miejskich i podmiejskich na liniach międzycentralowych. W systemie tym wyróżnia się obsługiwane stacje końcowe zawierające krotnice cyfrowe oraz nieobsługiwane zdalnie zasilane, przelotowe stacje regeneratorskie.

Wszystkie stacje końcowe są przystosowane do zasilania z lokalnego źródła prądu stałego. Ostatnio opracowano (w WZI TELETRA) dwie nowe wersje urządzeń końcowych PCM 30, oznaczone symbolem 30G [6]:

- a) wersję z grupowym kodowaniem sygnałów telefonicznych,
- b) wersję z kodekiem indywidualnym.

W obydwu wersjach zastosowano nową konstrukcję stojakową, tzw. stojaki "wąskie" o wymiarach 2600 x 240 x 120 mm.

Krotnice z kodowaniem grupowym umożliwiają realizację następujących kanałów:

- 30 kanałów rozmównych w układzie dwutorowym;
- 2 kanałów cyfrowych o przepływności 64 kbit/s ze stykami przeciwbieżnymi i współbieżnymi lub z generatorem centralnym w miejsce dwóch kanałów rozmównych;
- kanału cyfrowego o przepływności 64 kbit/s w szczelinie kanałowej S16 ze stykiem przeciwbieżnym dla sygnałów komutacyjnych (4 x 30 kanałów sygnalizacyjnych);
- kanałów cyfrowych o przepływności 8 i 16 kbit/s z wykorzystaniem wolnych bitów w zerowej szczelinie kanałowej S0.

Krotnica z kodekami indywidualnymi spełnia podobne funkcje jak krotnica z kodowaniem grupowym z tą różnicą, że istnieje tu możliwość utworzenia zamiast kanałów rozmównych 30 synchronicznych kanałów cyfrowych 64 kbit/s oraz dwóch synchronicznych kanałów cyfrowych 48 kbit/s w miejsce dwóch kanałów rozmównych. Krotnica z kodowaniem indywidualnym będzie poza tym wyposażona w układy umożliwiające jednotorowe zakończenie kanałów oraz zespoły sygnalizacji komutacyjnej typu EM.

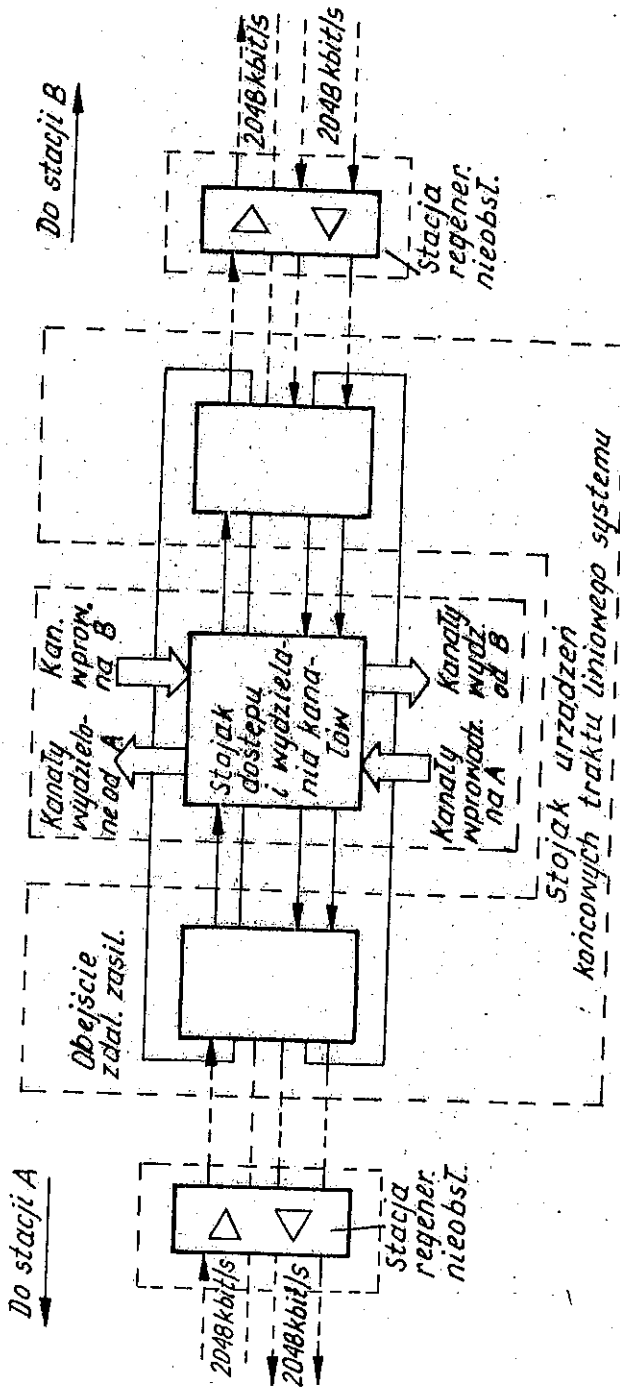
W skład systemu TCK-306 z kodowaniem indywidualnym wchodzi oprócz stacji końcowych i regeneratorskich dodatkowo stacje przelotowe z wydzielaniem kanałów [27].

W tych stacjach znajdują się:

- stojak urządzeń końcowych traktu liniowego;
- stojak dostępu i wydzielania kanałów (opracowany przez Rumunię w ramach RWPG).

Urządzenia dostępu i wydzielania kanałów umożliwiają wydzielanie i ponowne wprowadzenie w obu kierunkach transmisji 1...8 kanałów cyfrowych o przepływności 64 kbit/s lub też 1...8 kanałów rozmównych (w pasmie akustycznym). Urządzenia te wyposażone są w układy obejściowe zdalnego zasilania.

Schemat blokowy stacji przelotowej z wydzielaniem kanałów przedstawiono na rys. 6.



Rys. 6. Schemat blokowy stacji przelotowej systemu TCK 30

System PCM-15 [30], którego produkcja ma być podjęta w Państwowych Zakładach Teletransmisyjnych (PZT) jest 15-kanalowym systemem cyfrowym opartym na rozwiązaniu, produkowanego w ZSRR systemu IKM-15 [1]. System ten został zaprojektowany dla sieci wiejskich o strukturze typowej dla Związku Radzieckiego (średniej wielkości wsie powiązane administracyjnie bezpośrednio ze stosunkowo dużymi ośrodkami rejonu). Jest on przeznaczony w szczególności do tworzenia łączy międzycentralowych między małymi, wiejskimi centralami końcowymi, a ich centralą nadrzędną. W systemie tym istnieje możliwość wydzielania dowolnej liczby kanałów w dowolnym punkcie traktu liniowego.

W skład systemu wchodzi:

- końcowa stacja wiodąca (sterująca);
- końcowa stacja sterowana;
- stacja przelotowa z wydzielaniem kanałów;
- regeneratorska stacja nieobsługiwana.

Stacja końcowa wiodąca (SKW) jest przewidziana do instalowania przy centrali nadrzędnej, a stacja końcowa sterowana przy wiejskiej centrali końcowej. Przelotowe stacje z wydzielaniem kanałów są przewidziane do instalowania w punktach rozwidlenia linii, które mogą się znajdować przy centralach końcowych. Do takiej struktury sieci jest dostosowany system nadzoru i kontroli pracy systemu. Ze stacji końcowej wiodącej (SKW) jest prowadzony nadzór zdalny traktu liniowego obejmujący również stacje przelotowe z wydzielaniem kanałów oraz końcową stację sterowaną. System nadzoru i kontroli zapewnia przesyłanie sygnałów sterujących ze stacji końcowej wiodącej do stacji przelotowych oraz do końcowej stacji sterowanej i przesyłanie sygnałów informacyjnych z poszczególnych stacji przelotowych do stacji wiodącej. Stacje końcowe i stacje przelotowe z wydzielaniem kanałów są przystosowane do zasilania ze źródła prądu stałego (43...72 V) (z uziemionym +).

Stacje regeneracyjne nieobsługiwane są zasilane zdalnie ze stacji końcowych lub ze stacji przelotowej.

System PCM 15 jest przystosowany do pracy na kablu jednoczwórkowym  $1 \times 4 \times 1,2$  mm i  $1 \times 4 \times 0,9$  mm. Zasięg systemu wynosi 50 km, a długość odcinków regeneracyjnych od 4,7 do 8,4 km dla torów 1,2 mm lub od 4,0 do 7,2 km dla torów 0,9 mm.

Stacje końcowe i stacja przelotowa z wydzielaniem kanałów wyposażone są w krotnice, które umożliwiają utworzenie następujących kanałów:

- 15 standardowych kanałów telefonicznych akustycznych oraz 15 x 3 kanały sygnalizacyjne;
- 1 kanał radiefoniczny w miejsce dwóch kanałów telefonicznych;
- 1 kanał cyfrowy 64 kbit/s w miejsce 1 kanału akustycznego;
- 1 kanał cyfrowy 8 kbit/s.

Po stronie akustycznej krotnice mogą być wyposażone w zakończenia kanałowe w układzie dwu- lub jednotorowym albo w zakończenia abonenckie dla abonentów bezpośrednich.

Na stacji przelotowej część kanałów jest wyprowadzona do lokalnej centrali lub abonentów bezpośrednich, zaś część ma zamkniętą pętlę, co pozwala na transfer do następnej stacji końcowej. Ramka systemu (o długości 125  $\mu$ s) składa się z 16 szczelin czasowych (S0...S15). 16 ramek (R0...R15) tworzy wieloramkę. Sygnały telefoniczne są przesyłane w szczelinach kanałowych S1...S15, natomiast kanały sygnalizacyjne w szczelinie czasowej S0 ramek R1...R15. We wszystkich szczelinach kanałowych S0 są przesyłane bity tworzące wzór ramki (w postaci 110) oraz wzór wieloramki (w postaci 1000000000000000), a także sygnały telegraficzne. Ponadto w szczelinie S0 ramki R0 są przesyłane sygnały alarmowe. Przepływność binarna systemu PCM 15 wynosi 1024 kbit/s, a kod liniowy jest typu AMI.

System PCM 15 nie jest systemem optymalnym dla telefonicznych sieci wiejskich w Polsce ze względu na to, że jego krotność jest zbyt mała dla organizacji łączy międzycentralowych i nie jest też dostosowany do pracy jako system abonencki.

Ponadto wymaga specjalnych kabli jednoczłonkowych i jest niekompatybilny z produkowanym w Polsce systemem TCK 30 ze względu na inną organizację ramki i wieloramki oraz sposób tworzenia kanałów sygnalizacyjnych.

### 3.2. Abonenckie systemy teletransmisyjne

Pod pojęciem abonenckiego systemu teletransmisyjnego należy rozumieć system, który umożliwia utworzenie na jednym torze więcej niż jednego łącza abonenckiego. Zadaniem teletransmisyjnego systemu abonenckiego jest zwiększenie przepustowości i wydłużenie linii abonenckiej. W systemie abonenckim rozróżnia się dwa rodzaje urządzeń końcowych: centralowe i abonenckie oraz przelotowe stacje regeneracyjne.

Urządzenia końcowe centralowe, instalowane przy centrali powinny spełniać następujące funkcje:

- dokonywać zwielokrotnienia czasowego i nadawać formę cyfrową sygnałom rozmównym i sygnalizacyjnym oraz zapewniać proces odwrotny przy odwrotnym kierunku transmisji;
- wykrywać sygnał dzwonienia wysyłany z centrali i wysyłać w tym czasie kryterium zewu w linię (w kierunku abonenta);
- zamykać pętlę dla prądu stałego w obwodzie centralowym abonenta podczas przychodzącego z linii kryterium podniesienia mikrotelefonu aparatu abonenta oraz przekazywać do centrali impulsowanie podczas wybierania numeru przez abonenta;
- wykrywać zmianę biegunowości zasilania w centrali i spowodować wysłanie tego kryterium w linię.

Końcowe urządzenia abonenckie, do których dołączani są abonenci powinny umożliwiać:

- wydzielanie kanałów czasowych i dołączanie do nich poszczególnych abonentów;
- dołączanie do aparatu abonenta źródła zasilania przy podniesionym mikrofonie;

- wysłanie w linię (w kierunku centrali) kryterium podniesienia mikrotelefonu;
- wysyłanie do aparatu abonenta sygnału dzwonienia w czasie odbioru z linii kryterium dzwonienia wysyłanego z centrali;
- wysłanie w linię kryterium impulsowania przy wybieraniu numeru.

Ponadto system abonencki powinien zapewnić przeprowadzenie zdalnie z centrali pomiarów pętli abonenckiej oraz zdalny nadzór linii abonenckiej. Uszkodzenia powinny być wykrywane i identyfikowane w końcowym urządzeniu centralowym, przy czym powinna istnieć możliwość przesyłania kryteriów alarmowych dalej do centrum kontroli nadzoru.

Końcowe urządzenia abonenckie instalowane są w pobliżu obsługiwanych przez nie abonentów. Powinny one być zdalnie nadzorowane i zdalnie zasilane. Ze względu na brak na wsiach odpowiednich pomieszczeń dla tego rodzaju urządzeń powinny być one umieszczone w hermetycznie zamykanych pojemnikach, przystosowanych do posadwienia na wolnym powietrzu. Alternatywnie można założyć instalowanie urządzeń abonenckich w pomieszczeniu jednego z abonentów, wówczas warunki pracy tych urządzeń byłyby łagodne, co miałooby wpływ na ich uproszczenie i potanie. Jednakże w tym przypadku utrudniona byłaby konserwacja urządzeń ze względu na brak swobodnego dostępu służb eksploatacyjnych do mieszkania abonenta.

W Polsce obecnie jest produkowany tylko jeden teletransmisyjny system abonencki telefonii nośnej pod nazwą TN1+1 (produkcji PZI). Poza tym opracowano projekty dwóch abonenckich systemów cyfrowych: TCK 30 (opracowanie Ił) i ASC-10 (opracowanie IT-PW).

Abonencki system TN1+1 jest systemem o zwielokrotnieniu częstotliwościowym umożliwiającym realizację na jednym torze dwóch łączy: naturalnego oraz jednego łącza nośnego. Jest on dość rozpowszechniony w sieci miejskiej ale nie znalazł dotychczas znaczącego zastosowania w sieci wiejskiej. Wynika to z jego niezadawalającej pracy na liniach napowietrznych, które

dominują dotychczas w tych sieciach. W przyszłości nie przewidyje się stosowania tego systemu na szerszą skalę w sieci wiejskiej, ponieważ nie może on współistnieć na jednej linii z systemami cyfrowymi.

### 3.3. Abonencki system cyfrowy TCK 30

W Instytucie łączności opracowano projekt abonenckiego systemu opartego na produkowanym już od wielu lat (w WZT TELETRA) cyfrowym systemie międzycentralowym TCK 30. Projekt ten sprostawa się właściwie do opracowania odpowiednich translacji zapewniających nawiązanie łączności telefonicznej między abonentami a centralą [23]. System TCK 30 przeznaczony jest do telefonizacji osad wiejskich i podmiejskich oddalonych (do 50 km) od miejscowej centrali telefonicznej.

Strukturę tego systemu przedstawiono na rys. 7. W systemie tym rozróżnia się dwa rodzaje stacji końcowych:

a) lokalną stację centralową, w skład której wchodzi:

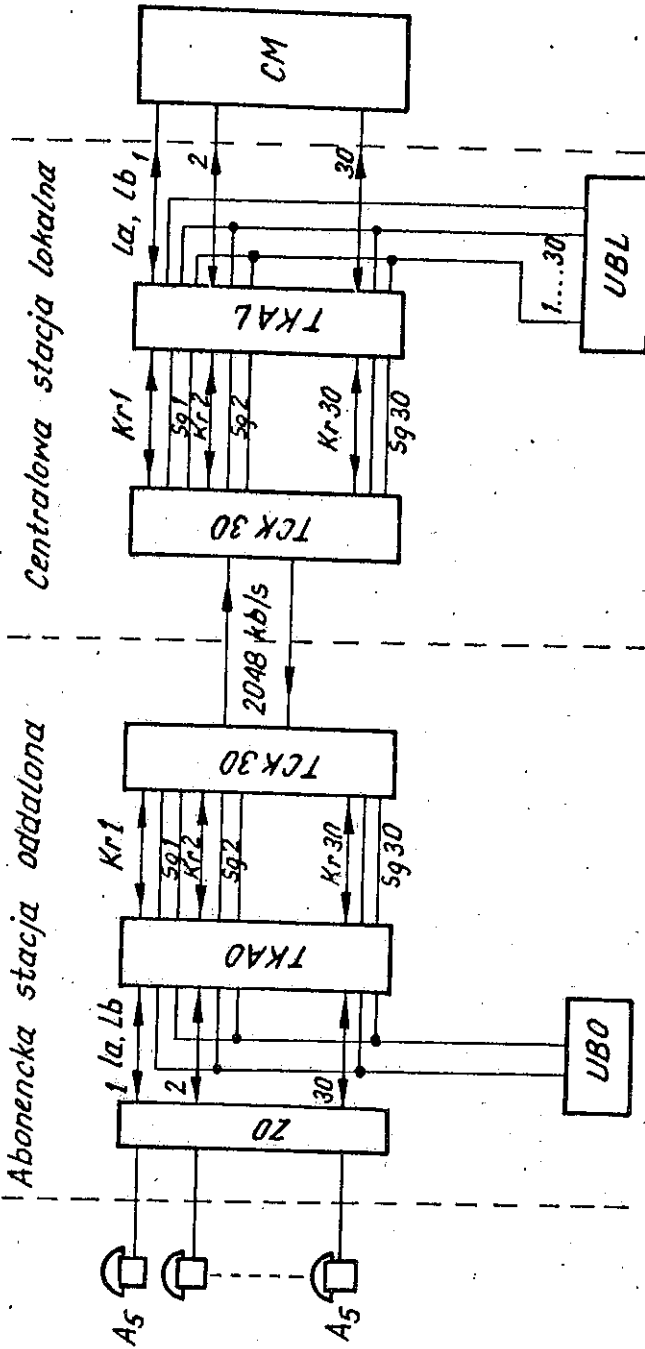
- krotnica cyfrowa TCK 30;
- abonenckie lokalne translacje kodowe TKAL;
- urządzenie badaniowe lokalne UBL;

b) stację oddaloną (abonencką), w skład której wchodzi:

- krotnica cyfrowa TCK 30;
- abonenckie oddalone translacje kodowe TKA0;
- urządzenie badaniowe odległe UBO;
- zabezpieczenie odgromowe.

Urządzenia stacji lokalnej są przewidywane do instalowania w pomieszczeniu centrali telefonicznej, natomiast urządzenia stacji oddalonych - do instalowania w odpowiednich pomieszczeniach w pobliżu obsługiwanych przez nie abonentów. Zarówno urządzenia stacji lokalnej jak i stacji oddalonej są przystosowane do zasilania z lokalnego źródła prądu stałego (48 V). Podstawowym źródłem zasilania urządzeń stacji oddalonej jest





Rys. 7. Schemat blokowy TCKA

AT - aparat telefoniczny, ZO - zabezpieczenie odgromowe, TKAO - translacja kodowa abonenta lokalna odległa, TKAL - translacja kodowa abonenta lokalna, TCK 30 - wyposażenie PCM dla 30 kanałów, CM - centrala miejska, UBO - urządzenie badaniowe odległe, UBL - urządzenie badaniowe lokalne

zasilacz wytwarzający napięcie 48 V z napięcia prądu przemien- nego 220 V, a źródłem rezerwowym jest bateria akumulatorów o napięciu 48 V. Translacja TKAL umożliwia współpracę krotnicy TCK 30 z dowolną centralą telefoniczną, natomiast translacja TKAO zapewnia współpracę krotnicy TCK 30 z typowym aparatem telefonicznym z wybieraniem dekadowym lub częstotliwościowym.

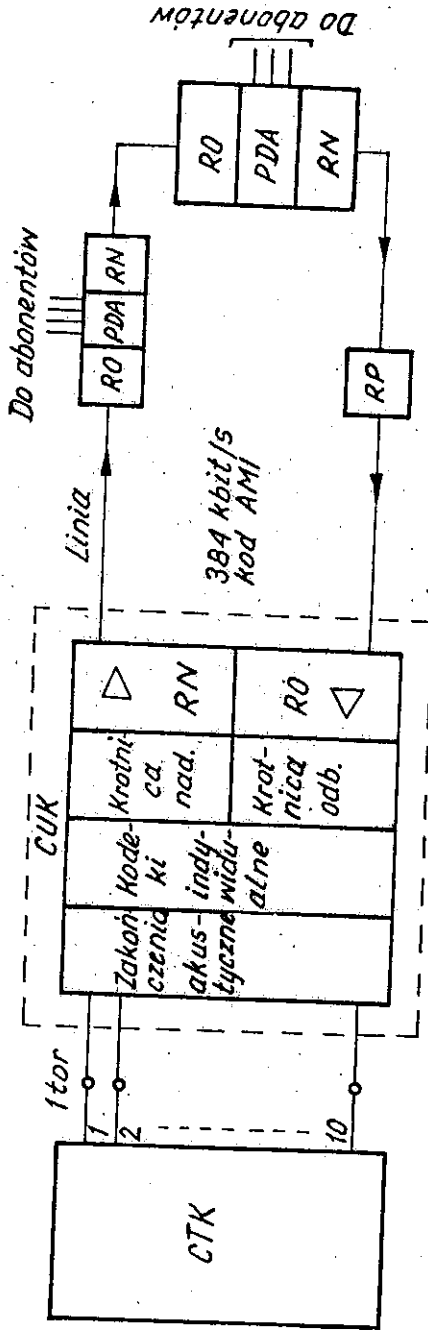
Urządzenia badaniowe łączy (UBŁ i UBO), będące na wyposażeniu stacji lokalnej i oddalanej, umożliwiają zdalny pomiar (ze stacji lokalnej) odcinka łączy pomiędzy translacją TKAO (znajdującą się na stacji oddalanej) i abonentami. Stosowanie tego systemu na szeroką skalę w sieciach wiejskich nie można jednak uznać za rozwiązanie ekonomicznie uzasadnione. Wynika to z konieczności instalowania urządzeń stacji oddalanej w specjalnych pomieszczeniach, gdyż są to z zasady urządzenia obsługiwane, wymagające lokalnego źródła zasilania.

#### 3.4. Cyfrowy system abonencki ASC-10

Jest to 10-kanałowy rozdzielczy system o strukturze pętlo- wej [3] i [20], w którym zastosowano kodeki delta z kompresją sylabową. Przepływność binarna sygnału zbiorczego w tym sy- stemie wynosi 384 kbit/s, a przepływność pojedynczego kanału rozmównego - 32 kbit/s. Kod sygnału liniowego jest kodem typu AMI. Strukturę ramki i wieloramki dopasowano do struktury ramki produkowanego w kraju cyfrowego systemu TCK 30C wzór sygnału synchronizacji ramki i wieloramki w obydwu systemach jest identyczny).

Na rys. 8 przedstawiono strukturę systemu ASC-10. W skład systemu wchodzi:

- centralowe urządzenia końcowe (CUK) instalowane bezpośrednio przy centrali;
- urządzenia dołączenia abonentów (PDA) zapewniające dołączenie od 1 do 4 abonentów w różnych punktach oddalonych od centrali;
- regeneratory nadawcze (RN) i odbiorcze (RO);
- regeneratory przelotowe (RP).



Rys. 8. Struktura systemu ASC-10  
 CUK - centralowe urządzenie końcowe, RO - regenerator odbiorczy, RN - regenerator nadawczy, RP - regenerator przelotowy, PDA - punkt dołączania abonentów,

System ASC-10 umożliwia realizację 10 analogowych kanałów rozmównych oraz cztery kanały sygnalizacyjne dla każdego kanału rozmównego utworzone w 10 szczelinach czasowych 4-bitowych (o przepływności 2 kbit/s). System ten charakteryzuje się stosunkowo małym stopniem komplikacji układów i wąskim widmem sygnału zbiorczego, umożliwia to uzyskiwanie dość dużego zasięgu bez regeneratorów przelotowych, a także stosowanie torów o gorszych parametrach (zwłaszcza dotyczy to przewodników) niż to ma miejsce, np. w przypadku systemów PCM 30. Cechy te predysponują system ASC-10 do stosowania go w telefonicznych sieciach wiejskich. System ten jednak został opracowany z przeznaczeniem dla telefonizacji kopalni i nie może być on w tej wersji stosowany w sieci wiejskiej ze względu na odmienne warunki pracy.

Ostatnio przystąpiono w IL oraz II-PW do opracowania abonenckiego systemu dla sieci wiejskiej opartego na opisanym wyżej rozwiązaniu systemu ASC-10. System taki może znaleźć szerokie zastosowanie przy realizacji długich łączy abonenckich, na terenach gdzie gęstość telefoniczna jest mała (nie przekracza 5 abonentów na 100 mieszkańców).

W następnej kolejności przewiduje się opracowanie dla sieci wiejskich bardziej perspektywicznego abonenckiego systemu pętlowego z modulacją PCM, w których byłaby zastosowana koncentracja kanałów w celu zwiększenia przepustowości systemu (tj. zwiększenia liczby dołączanych do systemu abonentów). Przewiduje się, że obydwa te systemy będą systemami rozdzielczymi, tzn. będą umożliwiały dołączanie abonentów w dowolnych punktach wzdłuż trasy linii.

#### WYKAZ LITERATURY

1. Aleksiejew J.A. i inni: Aparatura sielskoj svjazi IKM-15. Elektrosvjaz, 1980, Nr 3.
2. Blohm J., Lijeqvist H.: Transmission systems for Rural Networks. Ericsson Review, No 1, 1979.

3. Botvinnik Ju.A., Połnier P.B., Voroncov I.I., Suchich Ju. A.: Piervicznaja cifrovaja sistema pieriedaczi dla sielskich telefonnych sietiej IKM-30S. Elektrosvjaż, Nr 7, 1983.
4. Canniff R.I.: A. Digital Concentrator for the SLC-96 system. The Bell System Technical Journal, No 2, vol. 60, February 1981.
5. Cebula M., Goliszewski A., Kobielski J., Słomiński M.: Nadzór traktów liniowych PCM. Krajowe Sympozjum Telekomunikacji'88, Bydgoszcz, wrzesień 1988.
6. Czajka B., Głowiak A.: Urządzenia telefonii cyfrowej nowej generacji. Krajowe Sympozjum Telekomunikacji'86.
7. Chmielewski A.: Perspektywy rozwoju telefonii na wsi polskiej. Wiadomości telekomunikacyjne, nr 4, 1988.
8. Davidov Ju.A.G., Mjagkov I.V., Përov M.V.: Ocenka efektywnosti ispolzovanija systemy pieriedaczi D-AWU-10. Elektrosvjaż, Nr 6, 1985.
9. Ey K., Reifer G.: Pair gain system PCM30F-S and PCM10 for the subscriber field. NRG - Fachberichte, Band 73 ISS1880.
10. Górajec R., Pakuła K.: Urządzenia cyfrowego systemu abonenckiego dla łączności kopalnianej. ASC-10. Biuletyn Informacyjny, Nr 1/83, 1988.
11. Gurwicz E.I.: Cifrovaja sistema pieriedaczi SLC-96 dla prigorodnoj i sielskoj sviazi. Zarubieżnaja technika svjazi, Seria Telefonija, Telegrafija, Fieriedacza danych, 1981.
12. Kobielski J.: Systemy teletransmisyjne dla sieci wiejskich wdrażane do produkcji w PZT. Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 4, 1988.
13. Ligoń B.: Problemy telekomunikacji wiejskiej. Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 4, 1988.

14. Ludność wg płci, wieku, województw, miast i gmin w 1987 r stan w dniu 31.XII. GUS-Dep. Spisu i badań demograficznych - opracowanie statystyczne.
15. Łukasiak T.: Światłowodowe linie telekomunikacyjne dla wsi. Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 4, 1988.
16. Masschika Nawakami, Teshiyuki Ishikawa, Hitoshi Hiraiko: Improved Subscriber Loop Multiplexing Systems for Rural Areas. Japan Telecommunications Review, April 1978.
17. Matysiak R.: Rozwój telefonii na wsi doświadczenia i perspektywy. Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 4, 1988.
18. Mielnikov, K.L., Golsztejn L.M., Nikołajev H.V.: Puti razvitiia sielskich. telefonnych sietiej. Elektrosvjaż, Nr 11, 1985.
19. Milin A. i inni: Cifrovij linejnij trakt pervicnych CSP dlja selskoj seti svjazi. Elektrosvjaż, Nr 5, 1986.
20. Nejman V.I, Sajtanov K.L: Cifrove sistemy svjazi z razvetvlenijemi. Itogi Nauki i Techniki, Elektrosvjaż, tom 17, 1984.
21. Plan rozbudowy 5770000 NN porównywalnych sieci telekomunikacyjnych PPTT w latach 1991-1995.
22. Podział regionalny prognozy rozwoju telefonii miejscowej i telegrafii. Centralny Ośrodek Planowania i Organizacji Zarządzania PPTT (symbol Z1-2/87).
23. Sambierski R., Skonieczny B.: Translacje i urządzenia badaniowe systemu łączności TCK dla łączy abonenckich. Materiały na sympozjum: Rozwój sieci telekomunikacyjnych. Praga 30.08 + 2.09.1988.
24. Sapor M.: Ocena przydatności krajowych jednotorowych łączy abonenckich do transmisji sygnału cyfrowego. Krajowe Sympozjum Telekomunikacji'88, Bydgoszcz, wrzesień 1988.
25. Shoze Enami, Mutsuo Hirobe Tadaski Matsumoto, Toshiyuki Ishikawa: Subscriber Lege Multiplexer for Rural Area. Japan Telecommunications Review, October 1975.

26. Sitniakovski J.V. Popov O.N., Niechajev A.L.: Cyfrowyje systemy pieredaczi abonenczkich linii. Moskva Radio i Svjaż, 1987.
27. Stojak dostępu i wydzielania kanałów dla systemu PCM 30. Opracowanie rumuńskie w ramach IRSTC.
28. Wytyczne opracowania koncepcji technicznego rozwoju telefonicznych sieci strefowych do roku 2010. It, Warszawa 1988.
29. Założenia techniczno-ekonomiczne na system cyfrowy PCM 15. Opracowanie wewnętrzne TELKOM-PZT, 1987.
30. Zasady tworzenia sieci miejscowych i okręgowych obowiązujące przy telefonizacji wsi. DST/MŁ, Warszawa 1987.
31. Żabowski J.: Koncepcja technicznego rozwoju telefonicznych sieci strefowych z uwzględnieniem obszarów wiejskich. Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 4, 1988.
32. Żołek A.: Modernizacja wiejskich linii telekomunikacyjnych w Szwecji. Wiadomości Telekomunikacyjne, nr 4, 1988.





ISSN 0209-1046

