

1 9 6 4  
Nr 3 (12)

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI  
WARSZAWA — MIEDZESZYN

PROBLEMY  
ŁĄCZNOŚCI

BIBLIOTEKA  
Instytut Łączności  
Nr





MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI

---

# PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

ROK 4

WARSZAWA 1964

NR 3(12)

---

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

Ośrodek Informacji Techniczno-Ekonomicznej

**Kolegium Redakcyjne:**

---

**Przewodniczący - mgr inż. Zenon Szpigler**  
**Z-ca Przewodniczącego - mgr inż. Władysław Cetner**

**Członkowie:**

**Inż. Edmund Janowski, prof. Stefan Jasiński,**  
**mgr Kazimierz Kotowski, mgr inż. Adam Moniuszko,**  
**mgr inż. Józef Możejko**

**Sekretarz Redakcji - Irena Kulko**

**Adres Redakcji:**

**Instytut Łączności**

**Ośrodek**

**Informacji Techniczno-Ekonomicznej**

**Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1**

**NA PRAWACH REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO**

**Redaktor: J. Dorkowska**

**Montaż tekstu: B. Drabik**

---

**Dział Wydawniczy OKW Instytutu Łączności**  
**Format B5. Nakład 585. Druk ukończono**  
**w styczniu 1965 r.**

# PROBLEMY ŁĄCZNOŚCI

## SPIS TREŚCI

	Str.
W. Cetner — Analiza systemów telewizji przewodowej	1



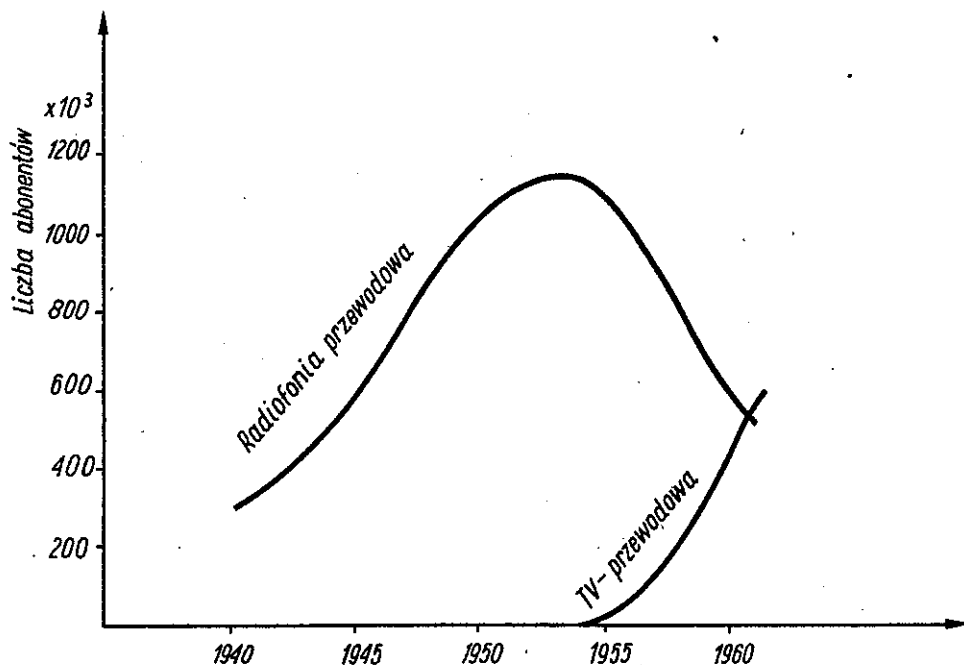
## ANALIZA SYSTEMÓW TELEWIZJI PRZEWODOWEJ

### WSTĘP

W ostatniej dekadzie lat obserwuje się duże zainteresowanie telewizją przewodową i to głównie, co jest bardzo charakterystyczne, w krajach o dużym stopniu nasycenia abonentami telewizji i radiofonii, takich jak Anglia, NRF, USA, Belgia.

Na Międzynarodowej Konferencji Telewizyjnej w Londynie w 1962 r. poświęcono temu zagadnieniu dużo uwagi, ogłoszono i przedyskutowano szereg referatów. Autor niniejszego opracowania uważa za celowe zapoznanie szerszego kręgu pracowników resortu łączności z tą dziedziną techniki telewizyjnej, tym bardziej że telewizja przewodowa jest logicznym przedłużeniem wszczętej u nas akcji wprowadzania anten zbiorowych dla odbioru telewizji i radiofonii. Istotną sprawą jest fakt, że wszystkie systemy nazwane tu systemami telewizji przewodowej są systemami kompleksowymi, łączącymi w sobie przekazywanie zarówno programów telewizyjnych jak i programów radiofonicznych. Systemy te stanowią więc poważne unowocześnienie i rozszerzenie usług w zakresie istniejącej u nas jednoprogramowej radiofonii przewodowej. Interesujący dla nas jest stały wzrost liczby abonentów telewizji przewodowej w Anglii przy jednoczesnym spadku liczby abonentów

radiofonii przewodowej (rys. 1), przy czym ta ostatnia wykazywała, do czasu wprowadzenia telewizji przewodowej,



Rys. 1. Rozwój telewizji przewodowej i radiofonii przewodowej w Anglii

stały wzrost osiągając w latach 1953-55 liczbę 1 miliona abonentów. Zjawisko to tłumaczone jest głównie pochłanianiem dotychczasowych abonentów radiofonii przewodowej przez bardziej kompleksowy system telewizji przewodowej.

#### 1. WYMAGANIA STAWIANE SYSTEMOM TELEWIZJI PRZEWODOWEJ

Każdy system przewodowy, zarówno radiofoniczny jak i telewizyjny, powinien spełniać następujące podstawowe wymagania:



a. Urządzenie odbiorcze u abonenta powinno być możliwie proste w znaczeniu kompleksowym, tj. liczba podzespołów wchodzących do urządzenia odbiorczego powinna być jak najmniejsza oraz urządzenie powinno być łatwe w manipulacji i eksploatacji.

b. System powinien dostarczać lepszej lub przynajmniej takiej samej jak przy odbiorze radiowym jakości usług. W szczególności antena zbiorowa powinna poprawiać warunki odbioru w tych terenach, gdzie ze względów propagacyjnych natężenie pola odbieranych radiostacji jest niewystarczające lub powstają duże zakłócenia interferencyjne względnie przemysłowe.

c. Powinno się osiągać większą kompleksową ekonomiczność systemu w stosunku do systemów radiowych, tj. uwzględniającą koszt anten sieci rozdzielczej i kompletu urządzeń odbiorczych oraz różnice w kosztach konserwacji i eksploatacji.

d. Poprzez wprowadzenie anten zbiorowych, zamiast "lasu" anten indywidualnych na każdym dachu, powinna być podniesiona estetyka budynków mieszkalnych oraz powinno się uniknąć częstych uszkodzeń dachów przy instalowaniu i eksploatacji indywidualnych anten.

W stosunku do systemu telewizji przewodowej postawiono jeszcze następujące dodatkowe wymagania:

1. System telewizji przewodowej powinien umożliwiać odbiór wszystkich programów, obecnie dostępnych na danym terenie, zarówno telewizyjnych jak i radiofonicznych o-

raz powinien umożliwiać późniejszą rozbudowę w przypadku zwiększenia liczby programów.

2. System powinien przewidywać możliwość przekazywania w przyszłości programów telewizji kolorowej.

3. Systemy, pracujące na nośnych częstotliwościach w zakresie 5-30 MHz i stosujące specjalne, uproszczone odbiorniki telewizyjne u abonentów, powinny umożliwiać poprzez prostą przeróbkę lub zastosowanie taniej przystawki-konwertora częstotliwości korzystanie z systemu również posiadaczom normalnych, radiowych telewizorów.

4. System musi spełniać ustalone wymagania co do niezakłócania pracy innych służb, zarówno przewodowych jak i radiowych, na skutek promieniowań niepożądanych od urządzeń i sieci rozdzielczej systemu.

W warunkach specyficznych dla danego kraju lub terenu mogą być postawione dodatkowe wymagania. Np. w Anglii postawione jest wymaganie łatwego przejścia systemu na standard 625-liniowy z dotychczasowego 405-liniowego, co jest zamierzone w niedalekiej przyszłości w związku z przewidywanym wprowadzeniem nadawań telewizji kolorowej.

Różne systemy telewizji przewodowej spełniają wyżej wymienione wymagania w różnym stopniu, zależnie od sytuacji miejscowej, wagi aktualnej poszczególnych wymagań oraz przede wszystkim, zależnie od przyjętego rozwiązania technicznego.

## 2. PODZIAŁ NA SYSTEMY

Charakterystyczne dla telewizji przewodowej jest o-  
pracowanie dużej liczby systemów różniących się mniej  
lub więcej od siebie. Wszystkie te systemy dadzą się jed-  
nak podzielić na 3 podstawowe grupy:

a) systemy, które można objąć nazwą systemów "anteny  
zbiorowej" lub też systemów pracujących w zakresie ultra  
wielkiej częstotliwości,

b) systemy pracujące na stosunkowo małych częstotli-  
wościach nośnych, leżących poniżej zakresów telewizyj-  
nych i radiofonii UKF, zwykle poniżej 30 MHz,

c) systemy tzw. "odpłatnej" telewizji przewodowej.

Wszystkie te systemy zasilane są programami przeważ-  
nie drogą radiową, natomiast znacznie rzadziej - w od-  
różnieniu od radiofonii przewodowej - drogą przewodową.

Nie będzie tu omawiany system odbioru indywidualnego  
wzdłuż linii Goubau, jako nie typowo przewodowy i nie  
likwidujący indywidualnych anten odbiorczych. Tym nie-  
mniej, system ten jest interesujący, ostatnio został eks-  
perymentalnie wprowadzony w kilku krajach i powinien zna-  
leźć odzwierciedlenie w publikacjach resortu łączności.

System anteny zbiorowej można z kolei podzielić na  
dwa: bez przemiany częstotliwości oraz z przemianą czę-  
stotliwości na inną, zwykle mniejszą od częstotliwości  
odbieranej z anteny, ale mieszczącą się jeszcze w za-  
kresach przewidzianych dla pracy stacji telewizyjnych.

Pierwsza odmiana, tj. system rozsyłania programu do abonentów na częstotliwości odbieranej ze wspólnej anteny jest znany już w Polsce; prowadzone są obecnie prace instalacyjne w kilku wydzielonych blokach mieszkalnych w celu zdobycia doświadczenia co do trudności instalacyjnych i pracy systemu.

Systemy wymienione w punkcie b., które nazwiemy w skrócie systemami "nośnymi", podzielić można na szereg odmian różniących się od siebie zakresem częstotliwości nośnych lub sposobem przekazywania dźwięku towarzyszącego telewizji oraz programów radiofonicznych. Systemom tej grupy poświęcone jest głównie niniejsze opracowanie. Charakterystyczne jest, że większość (około 80%) abonentów telewizji przewodowej w Anglii związana jest z systemami tej grupy, a nie z systemem "anteny zbiorowej", znacznie wcześniej opracowanym i wprowadzonym do eksploatacji.

Wreszcie systemy telewizji przewodowej, nazwane umownie odpłatnymi, związane są z inkasowaniem opłat za każdy odbierany program nadawany przez określone towarzystwa telewizyjne, posiadające licencje na produkowanie takich programów. Systemy te rozwijają się w USA i ostatnio w Anglii, w Polsce nie będą mieć chyba zastosowania. Z tego względu ograniczymy się tylko do pobieżnego zapoznania się z systemami tej grupy.

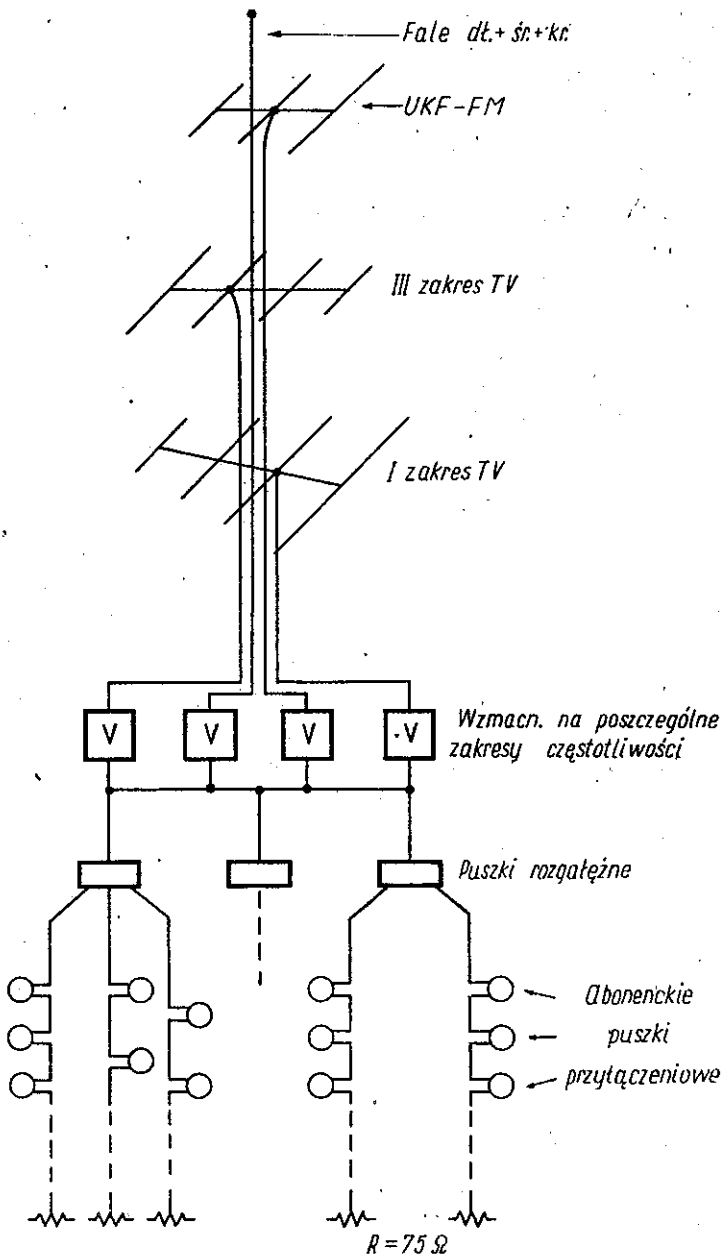
### 3. SYSTEMY ANTEN ZBIOROWYCH

S y s t e m   a n t e n y   z b i o r o w e j   b e z  
p r z e m i a n y   c z ę s t o t l i w o ś c i   i

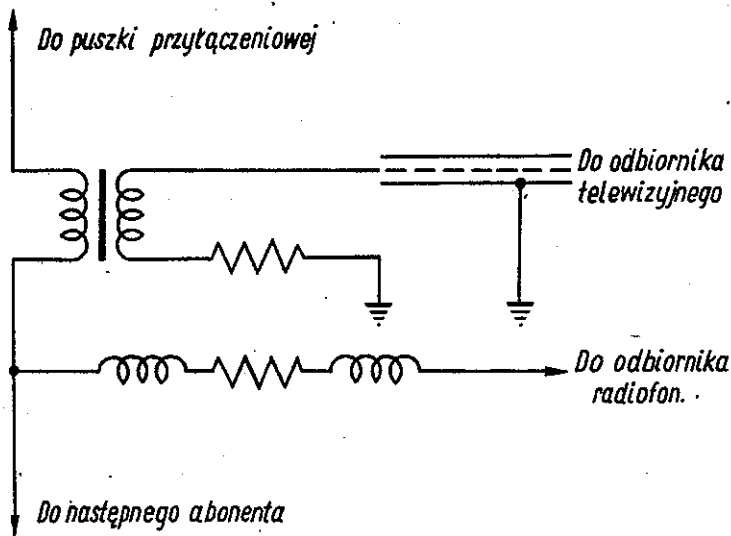
kształtu odbieranych sygnałów telewizyjnych stosowany jest w wielu krajach, został opisany w literaturze technicznej [1], [2], [3], [5], [8], [11] i znany jest już u nas. Podany jednak będzie tutaj również opis tego systemu, głównie w celu porównania go z innymi systemami.

System anteny zbiorowej z zasady obejmuje przekazywanie wszystkich programów telewizyjnych i radiofonicznych dostępnych w danym miejscu, dlatego też antena systemu jest charakteru złożonego; na jednym maszcie (sztycy) umieszczonych jest zwykle kilka anten. Poszczególne anteny są silnie kierunkowe o dużym zysku antenowym w celu uzyskania możliwie dużych napięć na wejściu wzmacniaczy oraz dla uniknięcia odbić i interferencji.

Układ ogólny typowego zestroju anteny zbiorowej tego rodzaju przedstawia rys. 2, a instalacji u abonenta rys. 3. Zestwór zawiera zespół wzmacniaczy oddzielnych na każdy zakres telewizyjny i na zakresy radiofoniczne. Stosowany bywa również jeden szerokopasmowy wzmacniacz o charakterystyce jak na rys. 4. Charakterystyka takiego wzmacniacza powinna być podnosząca się wraz z częstotliwością w celu kompensacji zwiększającego się ze wzrostem częstotliwości tłumienia sieci. Zakres częstotliwości dla radiofonii FM, w tym przypadku zachodni, tj. 87,5 - 100 MHz. Instalacja sieci abonenckiej jest zwykle wykonywana, ze względu na konieczność uniknięcia zakłóceń, kablem współosiowym (w Anglii o oporności falowej  $75\Omega$ ). U abonenta znajduje się puszka końcowa, zawierająca elementy dopasowujące oraz odsprzęgające dla uniknięcia wstecznego oddziaływania oscylatorów odbier-



Rys. 2. Układ ogólny systemu anteny zbiorowej (bez przemiany częstotliwości)



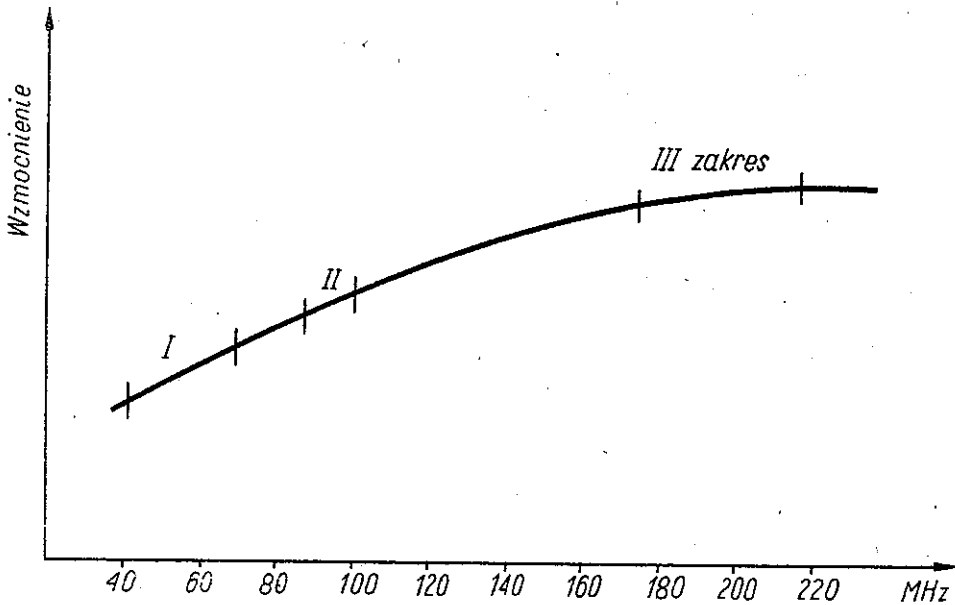
Rys. 3. Układ instalacji u abonenta systemu anteny zbiorowej

nika na sieć, a więc na inne odbiorniki do niej włączone.

Podstawową cechą tego systemu jest oparcie się na normalnych, radiowych odbiornikach telewizyjnych i radiofonicznych.

W stosunku do zespołu indywidualnych odbiorników system anteny zbiorowej wykazuje następujące zalety:

1. Jakość odbioru jest wyższa lub przynajmniej taka sama, jak w normalnym odbiorniku radiowym. Koniecznym warunkiem jest tu właściwe usytuowanie anteny, a mianowicie w miejscu o stosunkowo dużym natężeniu pola odbieranych radiostacji antena powinna być możliwie wysoka i o dużym zysku antenowym oraz prawidłowo wykonana instalacja.



Rys. 4. Charakterystyka wzmocnienia wzmacniacza szerokopasmowego systemu anteny zbiorowej (I zakres  $41 + 68$  MHz, II -  $87,5 + 100$  MHz, III -  $174 + 216$  MHz)

2. Oszczędność w kosztach systemu antenowego w stosunku do kosztów dużej liczby anten indywidualnych oraz w wydatkach na konserwację.

3. Uniknięcie dużej liczby anten na budynku, a więc zwiększenie estetyki wyglądu miasta.

4. Zabezpieczenie dachów przed uszkodzeniami następującymi wskutek chaotycznego często instalowania anten indywidualnych.

Wadą systemu jest stosunkowo duży koszt instalacji, którego nie kompensuje oszczędność na systemie antenowym, jak również - mały zasięg terenowy systemu, ograni-

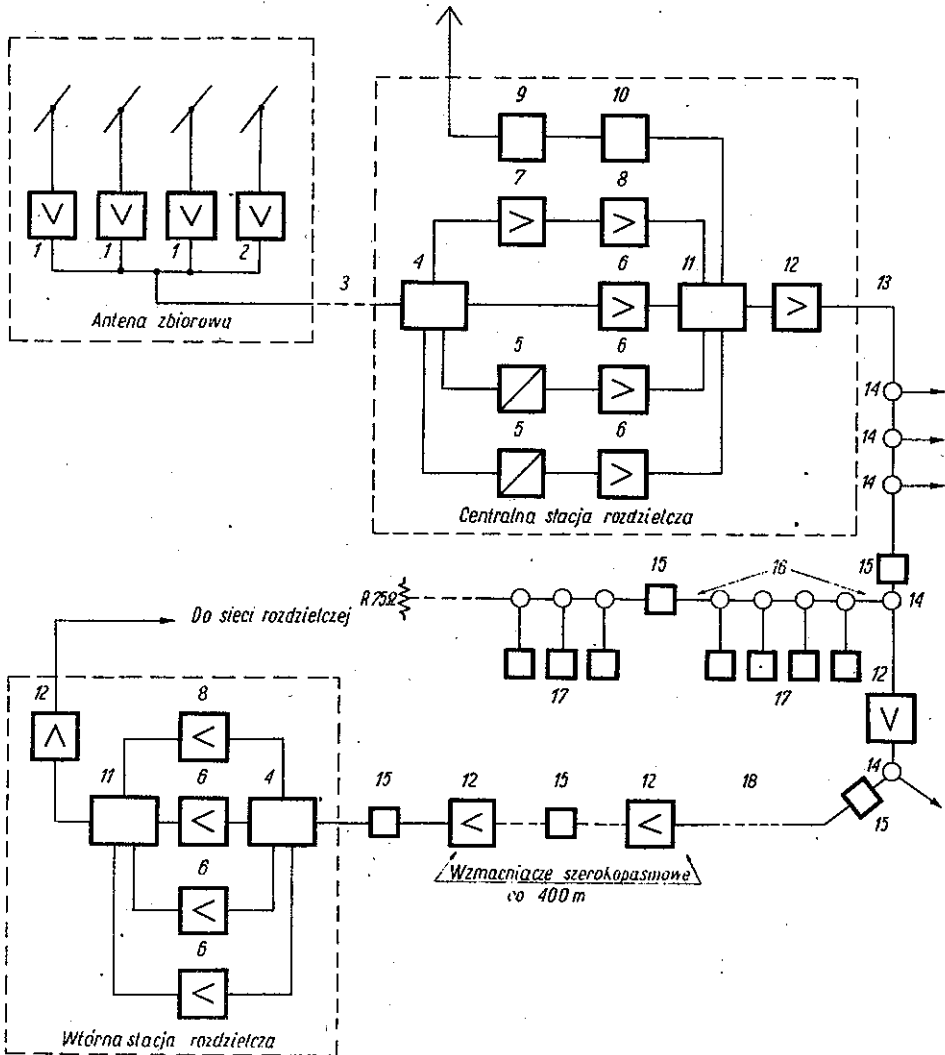


czony przeważnie do jednego bloku mieszkalnego. Znane są jednak zestroje obejmujące kilka bloków o kilkuset w sumie mieszkaniach, lecz wówczas system się komplikuje ze względu na potrzebę stosowania dodatkowych, blisko położonych wzmacniaczy szerokopasmowych w celu kompensacji tłumienia rozległej sieci, silnie rosnącego wraz z odległością ze względu na rozprowadzanie energii ultra wielkiej częstotliwości.

Dla rozleglejszych instalacji odpowiedniejszy jest system anteny zbiorowej z przemianą częstotliwości. Różni się on od poprzedniego opisanego tym, że programy transmitowane na III lub IV/V zakresie częstotliwości sprwadza się poprzez przemianę częstotliwości do jednego z kanałów I zakresu. Wybór kanału częstotliwościowego powinien być taki, aby ominąć kanał, w którym pracuje silna miejscowa radiostacja telewizyjna, a to w celu uniknięcia przeszkód interferencyjnych, powstających zarówno w odbiornikach systemu zbiorowego, jak i w odbiornikach indywidualnych, znajdujących się w pobliżu promieniującej instalacji zbiorowej anteny.

Wykorzystanie sieci dystrybucyjnej w tym systemie, przy mniejszych częstotliwościach nośnych, a więc mniejszym tłumieniu w przewodach, jest ekonomiczniejsze i pozwala na zrealizowanie rozleglejszej sieci. System ten ma jeszcze większe zalety przy wprowadzaniu nadawań telewizji w IV i V zakresie częstotliwości, gdyż pozwala na odbiór programów nadawanych na tych częstotliwościach przez odbiorniki nie zawierające zakresu IV/V bez sto-

sowania kłopotliwych, indywidualnych przystawek-konwer-  
torów, tj. przemienników kanałów IV i V zakresów często-  
tliwości na kanały I lub III zakresu.



Rys. 5. Układ ogólny rozległego systemu anteny zbiorowej z przemianą częstotliwości: 1 - wzmacniacze anteno-

we na poszczególne kanały telewizyjne w zakresie I oraz III lub w zakresie IV częstotliwości, 2 - wzmacniacz na zakres II dla programów radiofonicznych FM, 3 - fider zasilający, 4 - układ separacji kanałów, 5 - układ przemiany częstotliwości zakresu III lub IV na zakres I, 6 - wzmacniacze na poszczególne kanały telewizyjne zakresu I z automatyczną kontrolą wzmocnienia, 7 - potrójny wzmacniacz na 3 kanały FM w zakresie II, 8 - szerokopasmowy wzmacniacz na zakres II z automatyczną kontrolą wzmocnienia, 9 - odbiornik AM na fale średnie lub długie, 10 - generator na jeden z kanałów zakresu II modulowany częstotliwościowo, 11 - układ mieszający, 12 - szerokopasmowy wzmacniacz na zakres 40 + 100 MHz, 13 - główny fider rozdzielczy, 14 - odgałęźne puszki, 15 - korektory tłumienia, 16 - abonentki fider rozdzielczy, 17 - odbiorniki abonentów, 18 - fider zasilający odległą stację rozdzielczą

Rysunek 5 przedstawia przykładowo uproszczony układ zestroju anteny zbiorowej z przemianą częstotliwości dla kilkuset abonentów, z rozległą siecią (około 2 km odległości między najdalszym abonentem a główną stacją rozdzielczą). Zestrój jest przeznaczony do odbioru trzech programów telewizyjnych, z których jeden jest nadawany w jednym z kanałów zakresu I częstotliwości a dwa - w kanałach zakresu III lub IV, trzech programów radiofonicznych UKF-FM oraz jednego programu radiofonicznego średnionalowego o modulacji AM.

Charakterystycznymi cechami opisywanego tu zestroju są: przemiana kanałów zakresu III lub IV na kanały zakresu I częstotliwości, przekazywanie programów FM w zakresie II (wszystko dla warunków angielskich, tj. dla 405-liniowej telewizji, w zakresie I TV 41 + 68 MHz oraz FM w zakresie 87,5 + 100 MHz) oraz przemiana modulacji AM radiofonicznego nadajnika średnionalowego (lub długo-

falowego) na modulację FM z przemianą częstotliwości nośnej na jeden z kanałów zakresu II.

Aby umożliwić dobry, niezakłócony odbiór programów telewizyjnych i programów radiofonicznych FM, antenę zbiorową instaluje się w miejscu o dużym natężeniu pola odbieranych nadajników i dużym stosunku sygnałów użytecznych do przeszkód, w tym konkretnym przypadku w miejscu odległym o kilkaset metrów od centralnej stacji rozdzielczej. Tylko antena średniofalowa jest zainstalowana bezpośrednio przy centralnej stacji rozdzielczej. Przy antenie (zbiorowej) umieszczone są wzmacniacze dla poszczególnych kanałów telewizyjnych oraz wzmacniacz dla 3 kanałów FM. Wyjścia tych wzmacniaczy połączone są poprzez fider z odległą centralną stacją rozdzielczą.

W centralnej stacji rozdzielczej dokonuje się z powrotem separacji kanałów dla poszczególnych programów, zmienia się częstotliwość kanałów zakresu III i zakresu IV/V na częstotliwość kanałów zakresu I oraz wzmacnia się sygnały z zastosowaniem automatycznej regulacji wzmocnienia. Jednocześnie program średniofalowy (lub długofalowy) transponuje się na jeden z kanałów zakresu II z jednoczesnym przejściem na modulację częstotliwości. Ułatwia to stosowanie dalej wspólnych wzmacniaczy szerokostęgowych, gdyż w ten sposób zmniejsza się zakres przesyłanych częstotliwości nośnych. Sygnały z wszystkich wymienionych kanałów są znów łączone w układzie mieszającym i po wzmocnieniu przez szerokopasmowy wzmacniacz przesyłane do głównego fidera rozdzielczego. Stąd, poprzez puszki rozgałęźne i korektory tłumienia,

sygnały te przechodzą do fiderów abonenckich i zasilają normalne telewizory i odbiorniki radiofoniczne zainstalowane u abonentów.

W przypadku potrzeby przesłania programów do odleglejszych punktów są umieszczane co 400 m (przy kablu koncentrycznym podanym w tablicy na str. 16) wzmacniacze przepustowe i korektory tłumienia. W miejscu zagęszczenia abonentów, np. w odległym bloku mieszkalnym, instaluje się wtórną stację rozdzielczą, w której następuje korekcją wzmocnienia w poszczególnych kanałach po separacji tych kanałów. Po wzmocnieniu znów zmieszanych, sumarycznych sygnałów energia wielkiej częstotliwości dostarczana jest do lokalnej abonenckiej sieci.

W opisanym powyżej zestroju zastosowane zostały kable współosiowe o oporności falowej  $75 \Omega$  i o pozostałych danych jak w tablicy na str. 16.

Wzmacniacze w poszczególnych kanałach z automatyczną regulacją wzmocnienia dają mniej niż 3 dB zmian napięcia przy zmianach napięcia na wejściu wzmacniacza dochodzących do 20 dB przy nominalnym wzmocnieniu 30 dB. Najniższy poziom na wejściu odbiorników abonentów wynosi  $300 \mu\text{V}$  (skuteczna wartość dla maksimum bieli).

Praktycznie osiągnana w Anglii wartość natężenia pola promieniowania sieci szeregu zestrojów tego systemu nie przekracza  $10 \mu\text{V/m}$  w odległości 10 jardów (9,14 m).

Wszystkie dane opisanego systemu odnoszą się do standardu angielskiej telewizji 405-liniowej i zachodnioeuropejskich zakresów częstotliwości.

W opisanym tu układzie zestroju systemu z przemianą

## T a b l i c a

Kable współosiowe dla systemu anteny zbiorowej stosowane w Anglii

	Fider zasilający odległe punkty	Fider główny	Fider abonencki
Średnica wewn. przewodu	0,056"	0,048"	0,022"
Ekran	taśma miedziana zwiniona podłuż- nie	plecionka mie- dziana	plecionka mie- dziana
Średnica zewn. kabla	0,374"	0,356"	0,269"
Dielektryk	perekowy polie- tylen	piankowy polie- tylen	piankowy polie- tylen
Powłoka zew- nętrzna	czarny PVC	czarny PVC	czarny polie- tylen
Tłumienie na 100'	1,0 dB przy 50 MHz	1,5 dB przy 50 MHz	2,9 dB przy 50 MHz

częstotliwości dla jasności schematu pominięto urządzenia zasilające, kontrolne itp.

#### 4. SYSTEMY NOŚNE TELEWIZJI PRZEWODOWEJ

Nazwą systemów nośnych telewizji przewodowej objęte są systemy pracujące na stosunkowo małych częstotliwościach nośnych, poniżej zakresu I, a więc poniżej częstotliwości przeznaczonych dla telewizji programowej. Częstotliwości nośne są różne dla różnych systemów, ale nie przekraczają 30 MHz.

Systemy nośne pogłębiają korzyści wynikające ze zmniejszenia częstotliwości, jakie już dawał system anteny zbiorowej z przemianą częstotliwości, a więc rozszerzają zasięg jednego zestroju.

Poprzednio omawiane systemy, dając lepszy odbiór i likwidację indywidualnych anten na dachach, nie dawały jednak, kompleksowo biorąc, zmniejszenia kosztów, gdyż do sumy kosztu zespołu normalnych telewizorów abonentkich dodawał się wydatek na całą instalację systemu anteny zbiorowej. Ten wzrost kosztów nie kompensował się zamianą zespołu anten indywidualnych przez jedną wspólną antenę. W systemach tu omawianych istnieje poważna możliwość ekonomiczniejszego rozwiązania zagadnienia odbioru telewizyjnego, przy zachowaniu wszystkich wymienionych wyżej wymagań stawianych systemom telewizji przewodowej. Możliwość ta wynika ze stosowania w tych systemach znacznie uproszczonego odbiornika do odbioru wizji, a w części akustycznej prowadzącego się najczęściej tylko do głośnika oraz w ekonomiczniejszym, ze

względu na mniejszą częstotliwość nośną, rozwiązaniu sieci rozdzielczej.

System nośny telewizji przewodowej ma dużą liczbę wariantów, różniących się znacznie rozwiązaniem technicznym przy zachowaniu podstawowej zasady przekazywania informacji wizyjnej i fonicznej stosunkowo małymi częstotliwościami.

Realnie pracujące warianty systemu różnią się przede wszystkim sposobem przekazywania dźwięku towarzyszącego wizji oraz programów radiofonicznych. Niektóre systemy pracują z przekazywaniem wizji na częstotliwości nośnej, a towarzyszącego dźwięku i programów radiofonicznych na częstotliwości akustycznej, inne zaś przekazują i wizję i fonię na częstotliwościach nośnych. Istnieje opracowanie systemu ze zmianą kształtu przesyłanej krzywej impulsów wizyjnych, tj. z oddzieleniem impulsów synchronizujących od wizyjnych i przesyłaniem ich na oddzielnej częstotliwości nośnej.

Niezależnie od tego podziału warianty systemu różnią się częstotliwościami roboczymi, liczbą przekazywanych programów telewizyjnych i radiofonicznych oraz rozwiązaniem sieci rozdzielczej, tj. rodzajem kabli użytych w tej sieci i ich liczbą.

Powstawanie tych licznych wariantów systemu wynikało z dążenia do uzyskania jak największej ekonomii rozwiązania, w szczególności do zmniejszenia wydatków na sieć rozdzielczą i do jak najdalszego uproszczenia odbiornika.

Omówimy tu warianty systemu z przekazywaniem oddziel-



nie dźwięku i audycji radiofonicznych na częstotliwości akustycznej oraz z przekazywaniem audycji fonicznych również na częstotliwości nośnej. Trzeci wariant, z oddzieleniem impulsów synchronizujących od wizyjnych i z przesyłaniem ich na oddzielnej mniejszej częstotliwości nośnej - mimo możliwości dalszego uproszczenia odbiornika - nie przyjął się dotychczas w praktyce i nie będzie tu bliżej omawiany. Opiszemy natomiast 2 systemy angielskie różniące się sposobem przesyłania dźwięku towarzyszącego obrazom wizyjnym oraz szczegółami rozwiązania sieci rozdzielczej. Trzeci, kanadyjski, przedstawiony poniżej system polega na przekazywaniu wszystkich programów telewizyjnych i radiofonicznych na częstotliwościach nośnych.

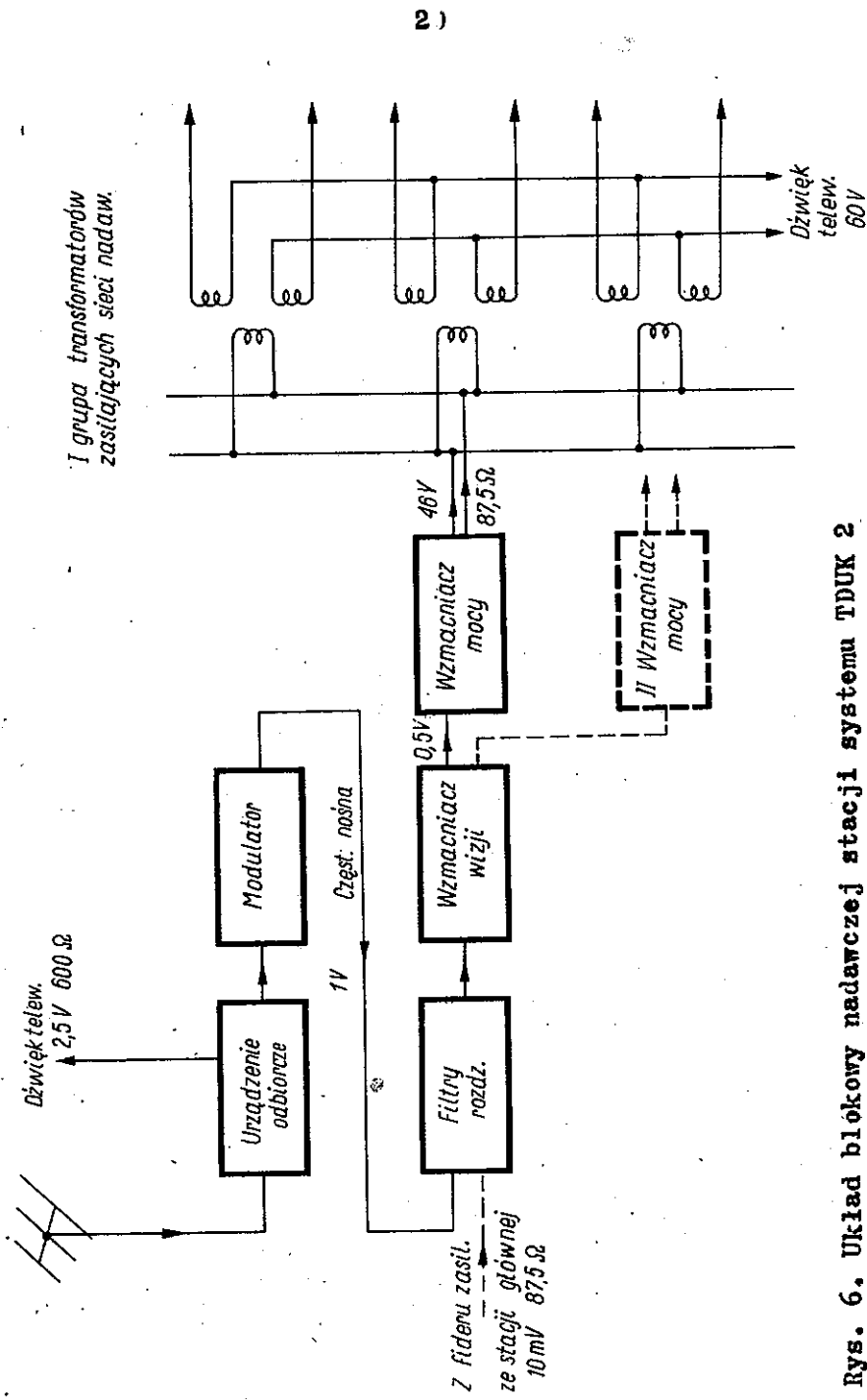
Przesyłanie informacji wizyjnej nie na częstotliwościach nośnych lecz na naturalnych, tj. wizyjnych częstotliwościach, nie jest stosowane w telewizji przewodowej ze względu na występujące trudności, a mianowicie:

- 1) zniekształcenia tłumieniowe oraz opóźnieniowe w całym pasmie częstotliwości wizyjnych są znacznie większe niż w przypadku przekazywania wizji na częstotliwości nośnej, a zatem wymagają skomplikowanych korekcji,
- 2) przesyłanie towarzyszącego dźwięku i programów radiofonicznych na częstotliwości naturalnej byłoby utrudnione ze względu na bezpośrednią interferencję w pasmie wizyjnym oraz
- 3) łatwo powstawałyby interferencje od średniofalowych nadajników miejscowych o dużej mocy z siecią rozdzielczą telewizji przewodowej.

Również maksymalne uproszczenie odbiornika telewizji

przewodowej, np. tylko do kineskopu (podobnie jak uproszczono odbiornik radiofonii przewodowej tylko do głośnika) jest, jak dotychczas, niemożliwe ze względu na zasilanie kineskopów wysokim napięciem i na stosunkowo dużą moc potrzebną do odchylenia magnetycznego wiązki elektronowej. Może dalsze udoskonalenie lamp kineskopowych z odchyleniem elektrostatycznym pozwoli na zrealizowanie takiego uproszczenia.

S y s t e m a n g i e l s k i znany pod nazwą M a r k II lub też, nieco zmodernizowany, TDUK 2. Na rys. 6 przedstawiono uproszczony układ nadawczej stacji wymienionego systemu. Urządzenie odbiorcze tej stacji odbiera pełne sygnały telewizyjne z wysokiej anteny o dużym zysku, często uzupełnionej szerokopasmowym wzmacniaczem. Jeśli natężenie pola odbieranych nadajników w pobliżu stacji jest wystarczająco duże oraz poziom zakłóceń mały, to antena jest zainstalowana bezpośrednio przy stacji, w przeciwnym przypadku położona jest z dala od stacji i odbierane informacje przesyłane są przewodowo lub też za pomocą łącza radiowego. W urządzeniu odbiorczym wydzielane są sygnały dźwięku towarzyszącego wizji i przez osobny wzmacniacz wprowadzane w końcowych urządzeniach stacji, mianowicie na wtórne uzwojenia grupy transformatorów zasilających fidery główne, które z kolei zasilają instalacje abonenckie. Osobny odbiornik odbiera programy radiofoniczne, które po wzmocnieniu rozprowadzane są na akustycznych częstotliwościach przez osobną sieć rozdzielczą, podobnie jak w wieloprogramowej radiofonii przewodowej. Część foniczna układu jako typowa nie jest pokazana na rys. 6.

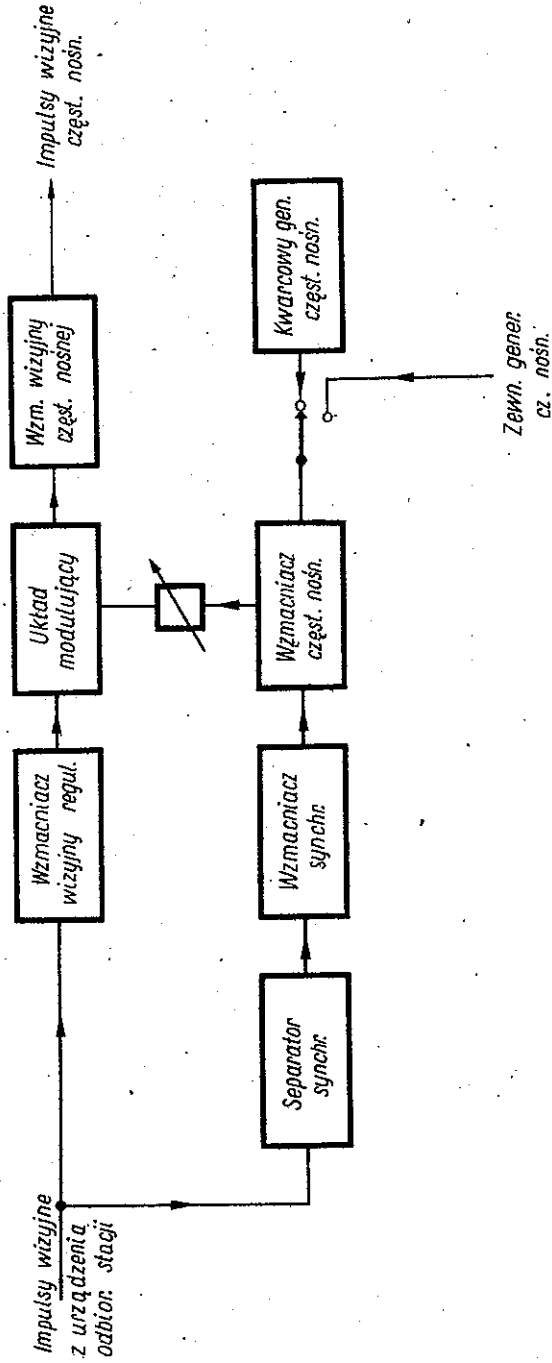


Rys. 6. Układ blokowy nadawczej stacji systemu TDUK 2

Impulsy wizyjne wraz z synchronizującymi przechodzą do modulatora, którego układ pokazano na rys. 7, gdzie następuje modulacja impulsami wizyjnymi częstotliwości nośnej, wytwarzanej w osobnym generatorze kwarcowym. W modulatorze oddzielane są impulsy synchronizujące od impulsów wizyjnych w celu dokonania korekcji i oczyszczenia ich od wpływu różnych interferencji, co w rezultacie zapewnia lepszą synchronizację obrazu i upraszcza układy odchyłania wiązki elektronowej w odbiornikach a-bonenckich.

Liczba modulatorów oraz urządzeń odbiorczych w pełnym zestroju omawianego systemu odpowiada liczbie przekazywanych programów telewizyjnych. Na rys. 6 pokazano dla jasności tylko pojedynczy zestrój; należy rysunek ten traktować jedynie jako wyjaśniający zasadę działania systemu. Prąd częstotliwości nośnej modulowany impulsami wizyjnymi (wraz z impulsami synchronizującymi) przechodzi z kolei przez filtry korygujące szerokość wstęgi (oczyszczające z ew. resztek składowej dźwięku) i po odpowiednim wzmocnieniu zasila stojak z grupą transformatorów, dostarczając sygnały wielkiej częstotliwości modulowane impulsami wizyjnymi do sieci rozdzielczej.

Opisana stacja ma charakter stacji nadawczej samodzielnej lub głównej; w przypadku gdy stacja ma mieć charakter stacji pośredniej (w rozległym zestroju, o czym będzie mowa poniżej) urządzenia odbiorcze i modulator są niepotrzebne i stacja jest zasilana impulsami wizyjnymi z sąsiedniej lub głównej stacji na właściwej częstotliwości nośnej.

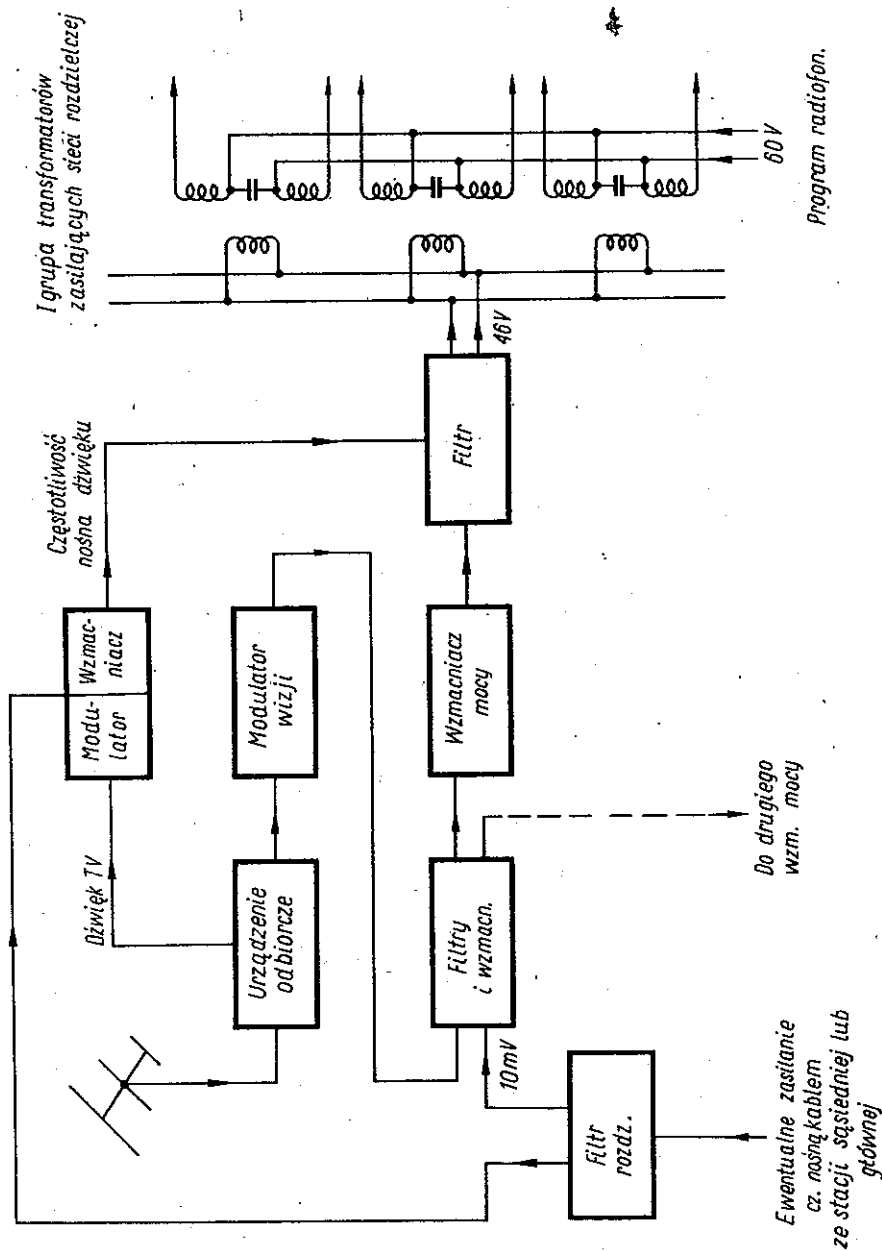


Rys. 7. Modulator wizyjny systemu TDUX 2 i Mark V C

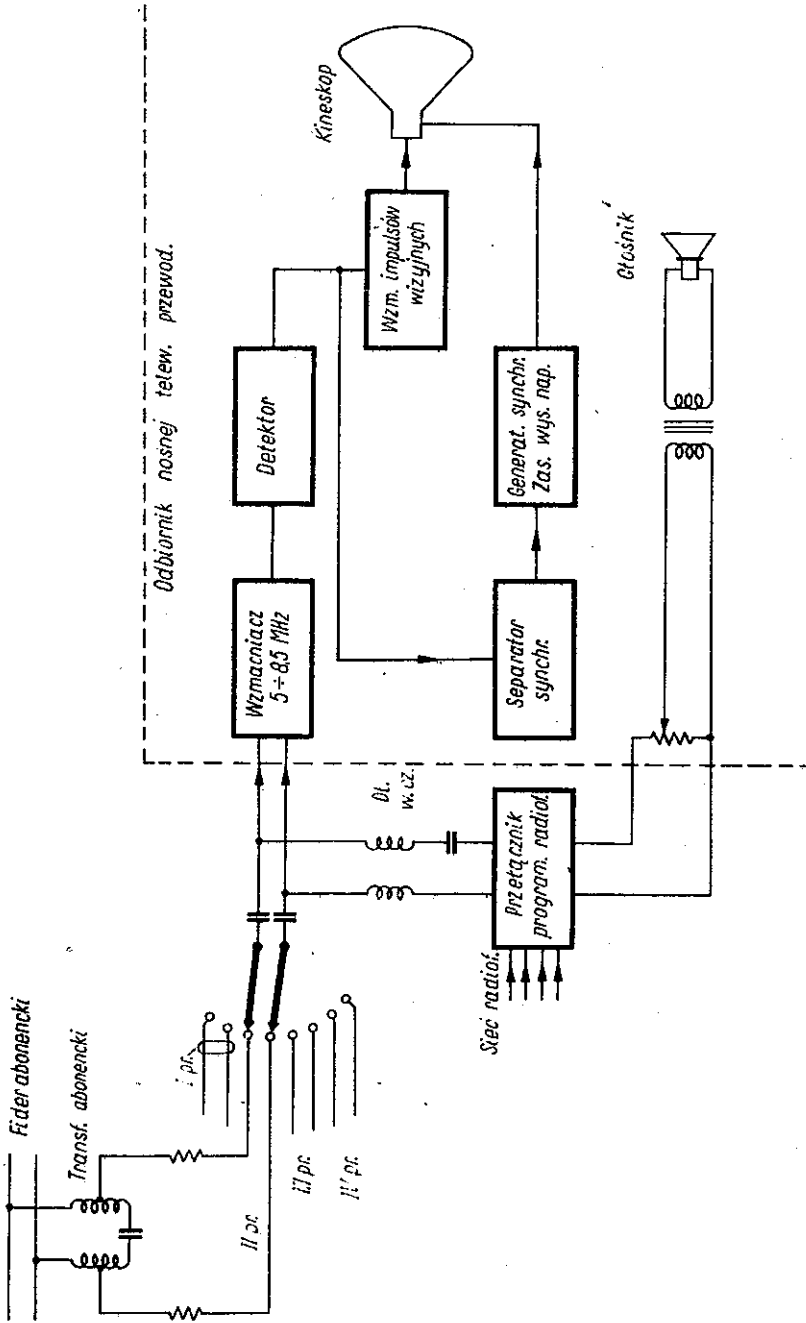
S y s t e m M a r k V C (również angielski) różni się od wyżej opisanego transmitowaniem sygnałów dźwięku towarzyszącego obrazom również na częstotliwości nośnej, odrębnej od częstotliwości nośnej wizji i mniejszej od niej (zwykle 2,1 MHz). Odbiornik abonenta jest tu nieco bardziej skomplikowany w porównaniu z odbiornikiem systemu TDUK 2 ze względu na potrzebę dodatkowego wyposażenia go w stopień demodulacji i wzmocnienia fonii. Sieć rozdzielcza wykazuje też różnice w obydwóch systemach.

Układ blokowy stacji nadawczej tego systemu przedstawiony jest na rys. 8. Wprowadzony jest w tym układzie, w porównaniu z poprzednio opisanym, dodatkowo modulator częstotliwości nośnej dźwięku, przy czym po wzmocnieniu wyjście z modulatora łączy się z wyjściem ze wzmacniacza mocy wizji, zasilając wspólnie grupę transformatorów zasilających sieć rozdzielczą. Wtórne uzwojenie tych transformatorów może, przy tym rozwiązaniu, przekazywać dodatkowo jeden program radiofoniczny. Taki system upraszcza więc sieć dystrybucyjną przekazując na jednej parze przewodów pełne sygnały telewizyjne (wraz z towarzyszącym dźwiękiem) oraz jeden program radiofoniczny.

Układ instalacji u abonenta (dla systemu TDUK 2) ilustruje rys. 9. Instalacja ta zawiera: transformator abonenta, dołączający abonenta do fidera wraz z tłumikami, wybieracz programów telewizyjnych, uproszczony odbiornik telewizyjny wraz z głośnikiem i regulatorami oraz przełącznik programów radiofonicznych (nie uwidoczniiony na rysunku). Uproszczenie odbiornika jest znaczne, gdyż impulsy wizyjne dostarczane są z sieci z małym poziomem



Rys. 8. Układ blokowy nadawczej stacji systemu Mark V C



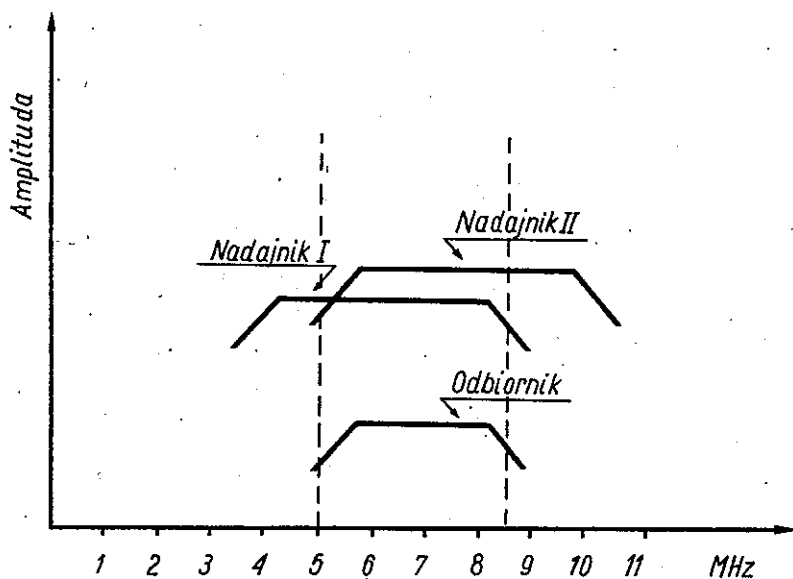
Rys. 9. Układ blokowy zestawu odbiornika telewizyjnego.



szumów i interferencji na stosunkowo wysokim poziomie od 3 mV do 15 mV na wejściu odbiornika, a impulsy synchronizacyjne są dodatkowo korygowane na stacji nadawczej systemu. Działanie instalacji abonenckiej jest widoczne z samego układu. Abonent jest dołączony do przewodów fidera poprzez mostkowy transformator, obniżający napięcie sygnałów wizyjnych i przepuszczający sygnały dźwięku oraz poprzez tłumik oporowy. Wybór programu jest prosty, przez przełączenie na odpowiednią parę przewodów fidera, bez potrzeby dodatkowego doregulowywania odbiornika. Kształt geometryczny obrazu, liniowość odchylenia, synchronizacja i czułość są uregulowane na stałe przy instalowaniu odbiornika u abonenta. Ponieważ na stacji nadawczej wzmacniacze pracują z emfazą, to deemfaza ewentualnie potrzebna w punkcie odbiorczym jest również uregulowana na stałe. Jak z powyższego wynika, odbiornik systemu nośnego telefonii przewodowej jest bardzo prosty w obsłudze.

Normalny odbiornik telewizyjny może być również włączony do sieci systemu nośnego, jednak poprzez przystawkę zmieniającą częstotliwość nośną systemu przewodowego na jeden z niższych kanałów zakresu telewizyjnego, przy czym zwykle omija się kanał, na którym pracuje silna miejscowa stacja telewizyjna w celu uniknięcia możliwości powstawania interferencji. W Anglii ze względu na dużą liczbę abonentów, chcących włączyć się do sieci przewodowej systemu nośnego, a posiadających już normalne telewizory - masowo produkuje się przystawkę (znaną pod nazwą "Relaydapta") prostą w konstrukcji i obsłudze.

Układy stacji nadawczej, pokazane na rys. 6 i 8, mogą przekazywać w zasadzie jeden program telewizyjny wraz z towarzyszącym dźwiękiem oraz dodatkowo jeden program radiofoniczny w systemie Mark VC na jednej parze przewodów. W Anglii każdy zestrój telewizji przewodowej instalowany jest z zasady dla co najmniej 2 programów telewizyjnych oraz 3-4 programów radiofonicznych. W wyżej



Rys. 10. Układ częstotliwości nośnych "tête-bêche"

opisanych systemach przy przekazywaniu 2 programów telewizyjnych stosuje się układ częstotliwości nośnych, tzw. tête-bêche, pokazany na rys. 10. Jeden układ nadawczy nadaje program I na jednej parze przewodów na częstotliwości nośnej 5 MHz, z normalną charakterystyką wzmocnienia, tj. z częściowo tłumioną jedną wstęgą boczną, przy

czym tłumiona jest dolna wstęga boczna. Drugi układ nadawczy przekazujący program II pracuje na częstotliwości 8,5 MHz, przy czym tłumiona jest wstęga boczna górna. Odbiornik abonenta posiada charakterystykę symetryczną pokazaną również na rys. 10 (-6 dB z obydwóch stron charakterystyki w odległości 3,5 MHz). Odbiornik więc przy przechodzeniu z jednego programu na drugi nie wymaga dostrajania. Wszystkie dane częstotliwościowe odnoszą się do standardu angielskiego, tj. 405-liniowego.

Układ taki został opracowany z zastosowaniem kabla ekranowanego dla sieci rozdzielczej, a mianowicie czwórki gwiazdowej ekranowanej. Wówczas na jednej parze przewodów jest nadawany program I, a na drugiej program II. Przy dobrym kablu oraz właściwym zaprojektowaniu i wykonaniu instalacji sieci uzyskuje się przy układzie tête-bêche optymalne warunki dla prześwitu.

Eventualne następne 2 programy telewizyjne nadawane są na drugim, identycznym kablu. Wówczas programy te nadawane są na tych samych częstotliwościach, jak na pierwszym kablu, a w celu uniknięcia ewentualnych interferencji wykorzystywany jest wspólnie dla obydwóch kabli jeden kwarcowy generator częstotliwości nośnej.

Programy radiofoniczne nadawane są na osobnym kablu, zwykle nieekranowanym.

Podamy teraz niektóre dane liczbowe dotyczące systemów angielskich, a więc odnoszące się do standardu 405-liniowego z szerokością zajmowanej wstęgi przez wizję 4,75 MHz wobec 7,75 MHz dla standardu OIRT.

Poziomy wizyjnych impulsów, wychodzących ze stacji nadawczej na sieć rozdzielczą, wynoszą zwykle 9, 11, 14 lub 23 V oraz rzadziej 46 V wartości skutecznej dla maksimum bieli, zależnie od obciążenia i długości poszczególnych fiderów. Wartość 46 V dopuszczana jest wyjątkowo i wymaga specjalnej ostrożności ze względu na obawę promieniowania sieci. Przepisy angielskie wymagają, aby te niepożądane promieniowania nie przekraczały  $100 \mu\text{V/m}$  w odległości 10 jardów. Przy przekazywaniu programów fonicznych na częstotliwości akustycznej dopuszcza się znacznie większe napięcia na fiderach, dochodzące przy rozległej sieci do 650 V dla fiderów zasilających, a do 60 V dla fiderów abonenckich.

U abonenta poziom w systemie TDUK 2 nie powinien być mniejszy od 15 mV przy nieekranowanych odgałęzieniach od fidera do odbiornika; a w systemie Mark VC nie mniejszy od 3 mV wartości skutecznej dla maksimum bieli przy zastosowaniu również ekranowanych kabli do odgałęzień od fidera do abonenta.

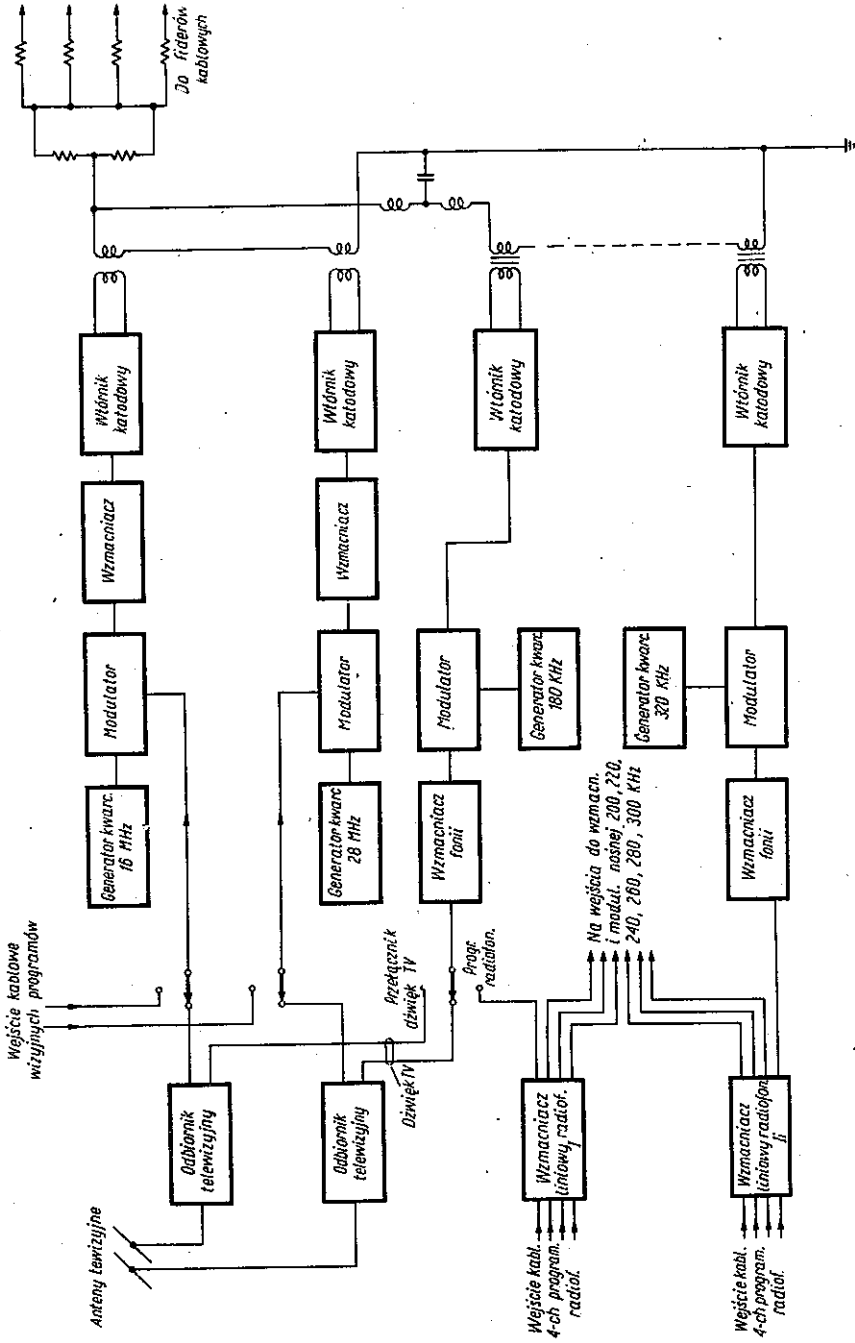
W praktycznie zrealizowanych sieciach straty na tłumienie rozkładają się następująco: sieć kablowa 45-50 dB, czwórniki dopasowujące 10 + 20 dB, puszki abonenckie 15 + 20 dB.

Na stacji nadawczej wzmacniacze dają uwydatnienie większych częstotliwości +15 dB dla 3 MHz od częstotliwości nośnej. Bliżej położeni abonenci mają zastosowaną decmfazę w odbiornikach, wyregulowaną przy instalowaniu odbiornika.

S y s t e m k a n a d y j s k i telewizji przewodowej (zrealizowany w Montrealu) różni się od wyżej opisanych tym, że wszystkie programy telewizyjne i programy radiofoniczne przekazywane są do abonentów na częstotliwościach nośnych poniżej 30 MHz. Konkretnie w systemie tym w Montrealu przekazywane są 2 programy telewizyjne oraz 8 programów radiofonicznych. Ta duża liczba programów radiofonicznych prawdopodobnie zdecydowała o przekazywaniu ich wraz z programami telewizyjnymi na częstotliwościach nośnych przy zużytkowaniu tylko jednej pary przewodów. Nadawanie na częstotliwości akustycznej programów radiofonicznych wymaga oczywiście tyle par przewodów, ile jest programów.

Programy telewizyjne, a raczej impulsy wizyjne (tj. bez towarzyszącego im dźwięku) nadawane są na częstotliwościach nośnych 16 MHz i 28 MHz, z tym że na częstotliwości 16 MHz przekazywane są sygnały wizji z pełną górną wstęgą częstotliwości a częściowo tłumioną dolną, a na 28 MHz - odwrotnie, dolna wstęga jest przekazywana jako pełna a górna jako częściowo tłumiona. Obydwa programy wizyjne nadawane są na jednym kablu współosiowym. Programy radiofoniczne przekazywane są na częstotliwościach nośnych modulowanych amplitudowo w zakresie  $180 + + 320$  MHz. Transmisja tych sygnałów odbywa się na tym samym kablu koncentrycznym, co i transmisja programów wizyjnych.

Stacja nadawcza tego systemu przedstawiona jest na rys. 11. Układ demodulacji sygnałów wizji i fonii po ich odbiorze z anteny oraz układy modulatorów nośnych ge-



Rys. 11. Stacja nadawcza systemu kanadyjskiego telewizji przewodowej

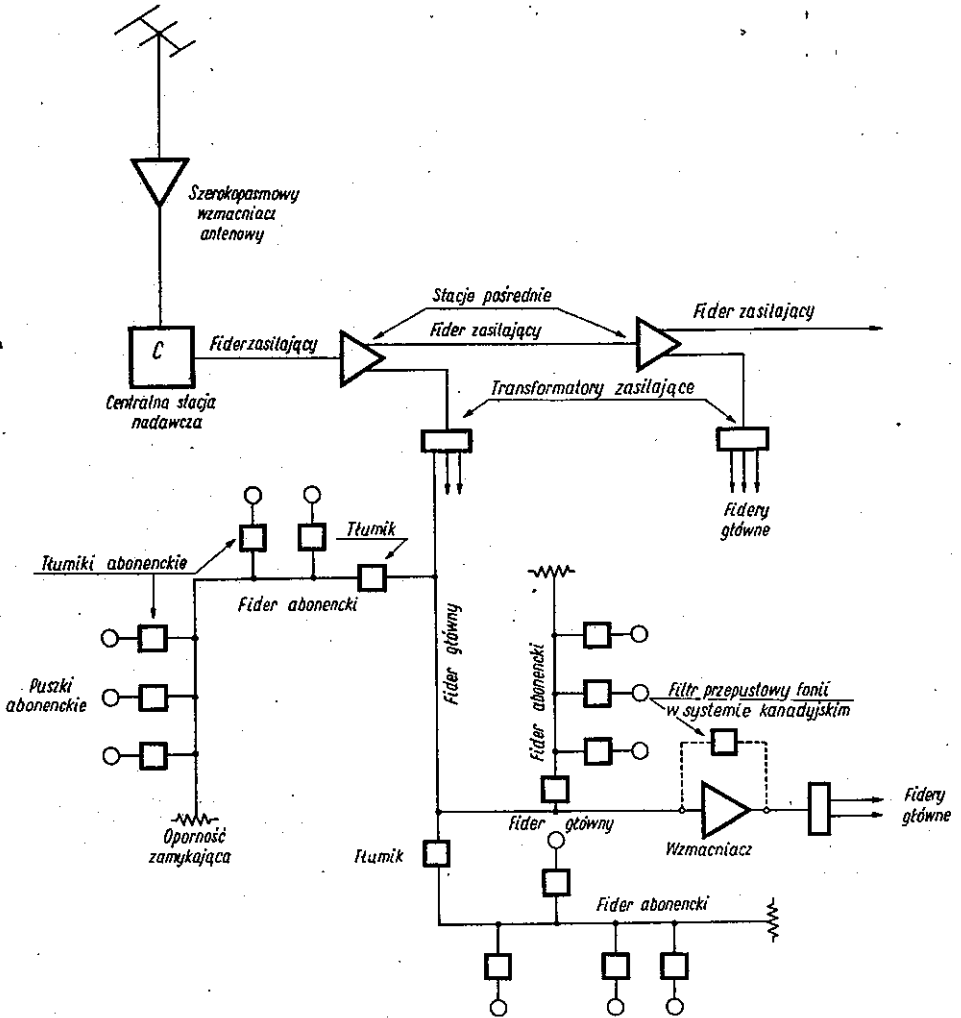
neratorów są podobne jak w opisanych wyżej angielskich systemach. W czasie przekazywania 2 programów telewizyjnych możliwe jest nadawanie tylko 6 programów radiofonicznych, gdyż wówczas dwa kanały nośne radiofonii zużytkowane są dla przekazywania dźwięku towarzyszącemu obrazom. Odbiór programów radiofonicznych możliwy jest na zwykłym odbiorniku radiofonicznym z zakresem długofalowym. Umożliwia to korzystanie z systemu również abonentom tylko radiofonii. Normalnie jednak abonent systemu przewodowego zakupuje specjalny odbiornik telewizyjno-radiofoniczny, w którym część akustyczna jest możliwie dobrze opracowana. Mimo że odbiornik taki w systemie kanadyjskim jest bardziej skomplikowany, a więc i droższy niż w systemach angielskich, to jest on jednak prostszy od normalnego telewizora ze względu na większy poziom napięć na wejściu odbiornika, przekazywanie skorygowanych i wolnych od interferencji impulsów synchronizujących oraz uproszczenie przełącznika wizji (tylko 2 pozycje). W systemie stosuje się w sieci rozdzielczej kabel współosiowy z ekranem aluminiowym, ciągłym, z półpowietrzną izolacją z polietylenu spiralnie nawiniętego.

Opisane wyżej zestroje stacji nadawczych różnych systemów nośnych telewizji przewodowej mają bezpośrednio zasięg ograniczony (ze względu na tłumienie sieci rozdzielczej) do 1-2 km w promieniu i do kilkuset abonentów. W praktyce istnieją jednak uzasadnione ekonomicznie zestroje o znacznie większym zasięgu, o promieniu 8 km i więcej, z liczbą abonentów sięgającą kilku tysię-

cy. Wówczas sieć rozdzielcza jest siecią kilkustopniową, tj. posiadającą różne stopnie fiderów ze stacjami pośrednimi instalowanymi co pewną odległość (zwykle co około 1,5 km). Stacje pośrednie wyposażone są we wzmacniacze szerokostęgowe, ewentualnie z urządzeniem korekcji kształtu impulsów synchronizujących, ale nie zawierają urządzeń odbiorczych i modulatorów, gdyż sterowane są impulsami przesyłanymi na właściwej częstotliwości nośnej.

Rysunek 12 przedstawia przykładowo układ takiego dużego zestroju. Centralna stacja nadawcza jest w tym przypadku oddalona od pierwszej większej grupy abonentów, ze względu na potrzebę lepszego jej usytuowania z punktu widzenia natężenia pola odbieranych radiostacji i stosunku sygnału użytecznego do szumu. Łączy ją ze stacją pośrednią fider zasilający. Fiderem zasilającym są również połączone stacje pośrednie między sobą; przekazują one coraz dalej sygnały wizyjne. Do fiderów zasilających - poprzez symetryzujące transformatory - dołączane są fidery główne, z których sygnały przechodzą do fiderów abonenckich, zasilających z kolei instalacje abonentów. Jest to w rezultacie 3-stopniowa sieć rozdzielcza, podobnie jak w rozległych zestrojach rozgłaszania przewodowego. W różnych punktach sieci włączane są tłumiki, których celem jest (w zależności od tłumienia oddzielnych odcinków sieci) wyrównanie poziomu sygnałów dostarczanych do odbiornika abonenta. Wyrównanie charakterystyki częstotliwościowej uzyskuje się przez zastosowanie preemfazy we wzmacniaczach na stacji centralnej i





Rys. 12. Układ rozległej sieci systemu nośnego telewizji przewodowej

we wzmacniaczach pośrednich oraz przez włączenie układów deemfazy w różnych punktach sieci i w odbiornikach abonenckich.

W systemach z przekazywaniem towarzyszącego dźwięku (i ew. jednego programu radiofonicznego) na częstotliwościach naturalnych wygodniejsze jest wprowadzenie sygnałów fonicznych do sieci wizyjnej na pośrednich stacjach, a nie na stacji centralnej. Przesyłanie programów radiofonicznych na częstotliwościach akustycznych, odbywa się poprzez osobną sieć, zwykle kablami nieekranowanymi.

W systemach angielskich cała sieć fiderów dla przekazywania informacji wizyjnej rozwiązana jest na ekranowanych gwiazdowych czwórkach, przy czym dla fiderów zasilających średnice przewodów wynoszą 0,064" i 0,048", dla fiderów głównych 0,048" lub 0,029", a dla fiderów abonenckich i instalacji u abonenta 0,018".

W systemie kanadyjskim fidery wykonane są kablem współosiowym: o średnicy 1/2" dla fiderów zasilających i głównych i 1/4" dla fiderów abonenckich. Pośrednie wzmacniacze rozmieszczone mniej więcej co 1 milę są wzmacniaczami szerokostęgowymi na zakres 15 + 30 MHz, wzmacniające jednocześnie obydwie programy. Wzmacniacze pośrednie dla fonii ze względu na małą częstotliwość nośną nie są konieczne nawet w przypadku rozległej sieci. Z tego względu wzmacniacze wizji zaopatrzone są w filtry obejściowe dla częstotliwości nośnych fonii.

Podstawowym zagadnieniem przy projektowaniu systemu telewizji przewodowej, zarówno typu anteny zbiorowej

jak i typu nośnego, jest sprawa doboru kabli dla sieci rozdzielczej. Wszystkie instytucje wprowadzające te systemy poświęciły i poświęcają tej sprawie najwięcej uwagi. Podane tu rodzaje kabli już są wynikiem kilku lat pracy i wielu nieudanych prób. Tak np. początkowe próby użycia - przynajmniej w systemach nośnych - nieekranowanych, symetrycznych kabli dla rozprowadzenia sygnałów wizyjnych nie dały pozytywnych wyników głównie ze względu na niedopuszczalny prześwit przy nadawaniu dwóch i więcej programów, jak również ze względu na promieniowanie sieci i powstające stąd interferencje z innymi służbami i niedostateczne zabezpieczenie abonentów własnej sieci przewodowej przed interferencjami z zewnątrz.

Sprawa wyboru najbardziej ekonomicznego systemu telewizji przewodowej dla danego kraju wiąże się ściśle ze sprawą kosztów okablowania sieci rozdzielczej i kosztów uproszczonych odbiorników abonenckich oraz z możliwościami produkcyjnymi. Stopień uproszczenia odbiornika w systemach nośnych zależy, jak widzieliśmy, od technicznego rozwiązania systemu. Koszty będą więc zależać zarówno od wybranego systemu, jak i od względnych kosztów obowiązujących w danym kraju. Charakterystyczne są porównawcze wysokości nakładów podane na konferencji londyńskiej dla warunków angielskich: koszt instalacji na jednego abonenta w systemie zbiorowej anteny wynosił 7 ½ 11 sh, a odpowiedni koszt dla systemu nośnego 5 ½ 10 sh. Koszt uproszczonego odbiornika był podawany na 5 ¼ 10 (19-calowy odbiornik, 405-liniowy) wobec 72 ½ 10 sh dla normalnego telewizora. Jak widać z powyższego, ekonomicz-

ność systemu nośnego jest znacznie większa od ekonomiczności systemu zbiorowej anteny.

## 5. SYSTEMY ODPLATNEJ TELEWIZJI PRZEWODOWEJ

Systemy odpłatnej telewizji, zarówno bezprzewodowej jak i przewodowej, mają na celu takie rozwiązanie techniczne, które umożliwia abonentom opłacanie nie wszystkich programów, jakie są emitowane przez radiostacje będące w zasięgu jego odbiornika, lecz za wybrany i określony przez niego program, a raczej nawet jego odcinek. Inkasowanie należności odbywa się albo bezpośrednio u abonenta przez wrzucanie monet do urządzenia otwierającego drogę dla sygnałów danego programu do jego telewizora lub też poprzez urządzenie rejestrujące przy pobieraniu opłat przez inkasenta co określony okres czasu. Taki system odpłatności ma szanse powodzenia w krajach, gdzie koszty produkcji i emisji programu pokrywane są przez eksploatujące przedsiębiorstwa z dochodów z ogłoszeń. Ma to miejsce np. w USA i Anglii (II program ITA). Zapis magnetyczny programów telewizyjnych oraz filmy znacznie ułatwiają pracę telewizji odpłatnej.

Realizowanie odpłatnej telewizji drogą radiową przedstawia pewne trudności głównie z dwóch powodów: 1) konieczności zajęcia dodatkowego kanału częstotliwościowego dla radiostacji nadającej odpłatne programy oraz 2) z konieczności zastosowania takiego urządzenia, które zapewniłoby odbiór przekazywanego programu tylko przez płażącego abonenta. To ostatnie wymaganie prowa-

dzi do dość skomplikowanego systemu zaszyfrowywania przesyłanych sygnałów w miejscu nadawania i odszyfrowywania ich w odbiorniku zainteresowanego abonenta, systemu polegającego na przesyłaniu w czasie emisji programu dodatkowej serii sygnałów, które odebrane przez osobną przystawkę u abonenta tworzą drogę dla danego programu do telewizora. Na ogół przystawki te są skomplikowane, a więc i drogie.

Wprowadzenie omówionej odpłatności w systemach telewizji przewodowej omija wyżej wymienione trudności. W praktycznym rozwiązaniu sprowadza się realizacja odbioru odpłatnej telewizji przewodowej do dodatkowej pary przewodów dla przesyłania programów oraz do zainstalowania urządzenia inkasującego opłaty lub urządzenia licznikowego, rejestrującego konkretny program odbierany oraz czas jego trwania. Odpłatna telewizja najbardziej nadaje się do wprowadzenia w systemach nośnych telewizji przewodowej, gdyż w systemach zbiorowej anteny pracujących w zakresach telewizyjnych częstotliwości istnieje możliwość, w wyniku niepożądanego promieniowania sieci, odbioru programów telewizji odpłatnej przez posiadaczy normalnych odbiorników, z pominięciem urządzeń inkasująco-licznikowych.

Abonent sieci przewodowej chcący odbierać wybrany program telewizyjny wkłada kluczyk do swojego urządzenia inkasująco-licznikowego i otrzymuje połączenie swego odbiornika z parą przewodów dostarczającą odpłatny program. W jednym z rozwiązań nie można wyłączyć programu przed zakończeniem wybranego odcinka, w innych zaś roz-

wiązaniach abonent może przerwać program i zatrzymać urządzenie liczące, w przypadku gdy program mu się nie podoba. W centrali systemu odpłatnego zwykle istnieje kontrola, która odbywa się poprzez specjalnie wysyłane impulsy o częstotliwościach do 15 Hz, transmitowane na tej samej parze przewodów, co sygnały wizyjne i sygnały towarzyszącego dźwięku. W przypadku płatności za cały odcinek programu, bez możliwości przerywania go, z centrali wysyłane są impulsy odblokowujące wyłącznik po zakończeniu transmisji danego odcinka. Jednocześnie w centrali odbywa się kontrola liczby abonentów oglądających dany program. Od popularności danego programu zależy wysokość rozliczeń finansowych z wykonawcami.

W naszych warunkach, tj. przy założeniu stałego abonamentu za cały program, system ten nie ma szans na wprowadzenie - z tego względu porzucamy na tym ogólnym opisie, rezygnując z przedstawiania układów i szczegółów systemu.

## 6. WNIOSKI

Z powyższych rozważań można wyprowadzić następujące wnioski:

1. Systemy telewizji przewodowej są systemami nowoczesnymi, zapewniającymi lepszy odbiór, wprowadzanymi w krajach o dużym nasyceniu abonentami telewizyjnymi. Charakterystyczny jest stosunkowo duży procent zestawów, pracujących nie tylko na peryferiach dobrego odbioru, ale również w miejscach o dużym natężeniu pola odbieranych stacji telewizyjnych.

2. Systemy telewizji przewodowej, jako kompleksowe, tj. przekazujące programy telewizyjne i radiofoniczne, wchłaniają w siebie radiofonię przewodową. Jest to dla naszego kraju, przy zamiarze wprowadzania wieloprogramowej radiofonii przewodowej, ważnym powodem do bliższego zapoznania się z tymi systemami.

3. Należałoby zająć się opracowaniem dla norm OIRT systemu zbiorowej anteny z przemianą częstotliwości ze względu na niedaleką przyszłość wprowadzenia do sieci stacji telewizyjnych nadajników zakresu IV i zakresu V częstotliwości. W tym systemie unika się stosowania konwerterów dla umożliwienia odbioru nadawań w tych zakresach przez dotychczasowe telewizory oraz nowo produkowane bez zakresów IV i V (a więc tańsze). W tym przypadku możliwa byłaby pełna kompensacja wydatków na instalację anteny zbiorowej.

4. Systemy nośne, nadające się szczególnie dla nowych, dużych osiedli i rokujące najwyższą ekonomiczność, wymagają dokładnego rozeznania krajowych możliwości produkcyjnych co do kabli, osprzętu sieci i uproszczonych odbiorników oraz opracowania projektu systemu dla norm OIRT.

5. Konieczne jest przeprowadzenie dokładnej analizy ekonomicznej systemów w warunkach polskich przed powzięciem decyzji wprowadzenia któregoś z nich do próbnej eksploatacji i opracowywania prototypowych urządzeń.

6. Dokładniejszej analizy systemów oraz rozpoczęcia prac badawczych nad telewizją przewodową mogłaby się

podjąć pracownia rozgłaszania przewodowego w Oddziale Gdańskim Instytutu Łączności. Tematyka ta zwiększyłaby atrakcyjność prac pracowni i stanowiłaby jednocześnie naturalne przedłużenie i unowocześnienie dotychczas prowadzonych prac z zakresu radiofonii przewodowej. W pierwszym etapie konieczne byłoby zebranie dokładniejszych i bardziej aktualnych materiałów o systemach praktycznie zrealizowanych.

#### WYKAZ LITERATURY

1. H. Kalita: Zbiorowe anteny odbiorcze radiofoniczne i telewizyjne. Referat na Techn.-Ekonom. Radę Naukową przy PRN-Warszawa. Grudzień 1963.
2. St. Wenda: Anteny zbiorowe oraz układy rozdzielcze do odbioru telewizyjnego - opracowanie wg artykułu F.R. Lackey'a, PIRE Australia No 7, 1961 - Biuletyn Techniczny M.L., Nr 2, 1962.
3. K. Buchta: Moderne Gemeinschaftsantennen für Mittlere Teilnehmerzahlen. Rundfunktechnische Mitteilungen No 5, 1963.
4. K. Easton: Television Distribution by Wire. Journal of the Television Society No 11, 1952.
5. P. Adorian. Television Distribution by Wire. Proc. of the Institution of El. Eng. Part III A. April-May 1952.
6. F. Hollinghurst. D.S. Tod. The Specification and Testing of Television Wire-Broadcasting Systems, - jak wyżej.



7. R.J. Kinross: Television and Sound by Wire. Wireless World. April 1951.
8. P. Bass: Pay Television by Wire. The Radio and Electronic Engineer. March 1964  
oraz materiały z Międzynarodowej Konferencji w Londynie 31.V. - 7.VI.1962 r., a mianowicie:
9. F. Hollinghurst, C.F. Hawkins: A Survey of the Development of Television Broadcast Relay in the United Kingdom.
10. R.I. Kinross, K.A. Russel: H.F. Television Distribution Systems.
11. P. Bass: Pay Television.
12. C.F. Whitbread: V.H.F. Broadcast Relay: Limitations to System Size  
z uwzględnieniem dyskusji, jaka miała miejsce na ww. konferencji.

