

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
WARSZAWA-MIEDZESZYN

BIULETYN

INFORMACYJNY

1 (179)

1979

BIULETYN INFORMACYJNY

ROK 19

WARSZAWA 1979

NR 1/179/

INSTYTUT ŁACZNOŚCI
Branżowy Ośrodek
Informacji Naukowej Technicznej i Ekonomicznej

Redakcja Biuletynu Informacyjnego

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

Redaktorzy działów:

doc. mgr inż. Władysław Cetner, doc. mgr inż. Adam Moniuszko

Adres Redakcji:

Instytut Łączności

Branżowy Ośrodek

Informacji Naukowej Technicznej i Ekonomicznej

Warszawa-Miedzeszyn, ul. Szachowa 1

NA PRAWACH REKOPISU - DO UŻYTKU SŁUŻBOWEGO

Redaktor: J. Borkowska

Montaż tekstu: B. Drabik

Dział Wydawniczy Instytutu Łączności
Format B5. Nakład 620. Wpłynęło do
Działu Wydawniczego 30.01.1979 r.
Druk ukończono w lutym 1979 r.

SPIS TREŚCI

	Str.
1. Wprowadzenie	1
2. Klasyfikacja systemów przesyłania informacji wizyjnych	3
3. Systemy przesyłania obrazów stałych analogowych	5
4. Koncepcja systemów teletekstowych	8
5. Systemy teletekstowe rozsiewcze	9
5.1. System angielski TELETEXT	9
5.1.1. Alfabet i format strony	9
5.1.2. Transmisja informacji tekstowych	11
5.1.3. Urządzenia nadawcze	12
5.1.4. Odbiór sygnału teletekstowego	12
5.2. System francuski ANTIOPE	14
5.2.1. Alfabet i format strony	14
5.2.2. Transmisja informacji tekstowych	16
5.2.3. Nadawanie i odbiór sygnału teletekstowego	16
5.3. Własności transmisyjne systemów teletekstowych	17
6. Systemy teletekstowe dwustronne	18
6.1. Podstawowe założenia systemu	18
6.2. Alfabet i format strony	20
6.3. Transmisja informacji tekstowych	21
6.4. Struktura sieci wideoteksowej i powiązania z siecią telefoniczną	22
7. Zagadnienia kompatybilności i normalizacji systemów teletekstowych	24
Wykaz literatury	25



SYSTEMY TRANSMISJI INFORMACJI WIZYJNYCH

1. WPROWADZENIE

Pod pojęciem informacji wizyjnej należy rozumieć wszelkiego rodzaju informacje, które możemy odbierać za pomocą zmysłu wzroku. Różnorodność tych informacji jest duża: może to więc być kolorowy lub monochromatyczny obraz z natury ruchomy czy stały. Może to być również pismo ręczne czy drukowane, rysunek lub jakikolwiek znak graficzny.

Do najbardziej rozpowszechnionych obecnie form informacji wizyjnej, przekazywanej drogą telekomunikacyjną, należy oczywiście obraz telewizyjny. Można bez przesady powiedzieć, że odbiornik telewizyjny jest sprzętem, który znajduje się prawie w każdym mieszkaniu w większości krajów na świecie.

Pod względem fizycznym odbiornik telewizyjny jest przyrządem, który umożliwia odbiór sygnału elektrycznego przesyłanego drogą radiową i przetwarzanie go na obraz optyczny.

Na odbiornik ten można więc spojrzeć szerzej, stwierdzając, że nie musi on być przeznaczony wyłącznie do odtwarzania programów telewizyjnych, a można go wykorzystywać również do innych celów.

W ostatnich latach obserwuje się znaczny wzrost zapotrzebowania na przekazywanie informacji i poszukuje się najskuteczniejszych sposobów realizacji tego celu. Szczególnie korzystne wydaje się przekazywanie informacji wizyjnych w postaci tekstów lub prostych form graficznych. Do ich "wyświetlania" można z powodzeniem wykorzystywać odbiorniki telewizyjne. Zawdzięczając ich szerokiemu rozpowszechnieniu można mieć pewność, że informacje będą wszędzie łatwo dostępne. Mówiąc innymi słowami, nowe służby telekomunikacyjne polegające na przesyłaniu informacji wizyjnych odtwarzanych na ekranie odbiornika telewizyjnego w postaci serii obrazów nieruchomych lub tekstów i prostych form graficznych mają duże szanse szybkiego rozpowszechnienia.

Ostatnie dziesięciolecie - to również burzliwy rozwój elektroniki i jej zastosowań we wszystkich dziedzinach naszego życia, a w szczególności rozwój technologii półprzewodników oraz techniki cyfrowej.

Wszystko to razem stworzyło bardzo korzystne warunki realizacji nowych systemów przesyłania informacji wizyjnych. Nic też dziwnego, że od kilku lat są prowadzone w wielu krajach intensywne prace w tym kierunku i już obecnie istnieje wiele systemów przesyłania informacji o różnych rozwiązaniach, różnym zakresie zastosowań i w różnym stopniu zaawansowania.

Nowym systemom transmisji informacji wizyjnych przypisuje się obecnie wielkie znaczenie i wiąże się z nimi duże nadzieje na przyszłość. Systemy te umożliwiają bowiem tworzenie nowych służb telekomunikacyjnych przy wykorzystaniu istniejących sieci telefonicznych, telewizyjnych czy radiofonicznych. Jest to okoliczność bardzo korzystna, dająca ekonomiczne podstawy szybkiego i powszechnego rozwoju nowych służb.

W ostatnich latach pojawiło się wiele systemów przesyłania informacji tekstowych, odtwarzanych na ekranie odbiornika telewizyjnego. Systemy te różnią się pomiędzy sobą zarówno rozwiązaniami technicznymi, jak i zakresem zastosowań. Prasa techniczna i popularno-naukowa jest pełna opisów zasad działania takich systemów, ich własności, możliwości zastosowań oraz perspektyw rozwojowych. Najwięcej kłopotu sprawiają nazwy tych systemów, zwykle nadawane przez ich twórców i na ogół niewiele mówiące o samej zasadzie systemu. Nazwy te przeważnie nie dadzą się poprawnie przetłumaczyć na inny język, podaje się więc je w wersji oryginalnej lub tworzy własne określenia. Powstał wskutek tego spory zamęt i często czytelnikowi trudno jest zorientować się, o jaki system chodzi.

Tak więc na określenie systemów przesyłania obrazów tekstowych, jako dodatkowych informacji w programie telewizyjnym, spotyka się nazwy:

- angielskie: CEEFAX, ORACLE, TELETEXT, EXTRATEXT
- niemieckie: VIDEOTEXT,
- francuskie: ANTIOPE, DIDON.

System ten bywa również nazywany gazetą telewizyjną lub telegazetą.

Odmianą powyższego jest system przesyłania obrazów tekstowych /również odtwarzanych na ekranie odbiornika telewizyjnego/ za pośrednictwem sieci telefonicznej i umożliwiający dwustronną łączność pomiędzy abonentem i centralą. System ten jest nazywany VIEWDATA, PRESTEL /nazwy angielskie/, BILDSCHIRMTEXT /nazwa niemiecka/, ANTIOPE, TIC-TAC, TITAN /nazwy francuskie/.

W tej sytuacji należało podjąć usiłowania w skali międzynarodowej ujednoczenia słownictwa. W ramach Międzynarodowego Doradczego Komitetu Radiokomunikacyjnego /CCIR/ oraz Międzynarodowego Doradczego Komitetu Telegraficznego i Telefonicznego /CCITT/ przyjęto tymczasowe określenia:

- "Broadcast teletext system" /system tekstowy rozsiewczy/ lub "Teletext" dla pierwszego z omawianych systemów,
- "Interactive teletext system" /system teletekstowy dwustronny/ lub "Videotex" dla drugiego z tych systemów.

Pojęcie nadrzędne obejmujące oba te systemy, jak również i inne systemy przesyłania informacji tekstowych odtwarzanych za pomocą innych urządzeń niż odbiornik telewizyjny proponuje się określać jako "Text communication system" /telekomunikacyjny system tekstowy/.

Uznając słuszność tych propozycji przyjęto je w niniejszej pracy, której tematyka jest ograniczona wyłącznie do systemów przesyłania informacji wizyjnych odtwarzanych na ekranie odbiornika telewizyjnego. Będą więc stosowane określenia /w pisowni spolszczonej/: teletekst, wideoteks, system teletekstowy rozsiewczy oraz system teletekstowy dwustronny. Jedynie w tych przypadkach, gdy będzie opisywane konkretne rozwiązanie systemowe, będzie zastosowana nazwa oryginalna pisana dużymi literami /np. TELETEXT, ANTIOPE/.

2. KLASYFIKACJA SYSTEMÓW PRZESYŁANIA INFORMACJI WIZYJNYCH

Sposób transmisji informacji wizyjnej jest oczywiście uzależniony od rodzaju tej informacji, a także od sposobu jej zobrazowania. W dalszych rozważaniach zakładamy, że przyrządem odtwarzającym przekazywaną informację wizyjną jest odbiornik telewizyjny. Najostrzejsze wymagania stawia pod tym względem telewizja. Zadaniem jej jest, jak wiadomo, przesyłanie obrazów z natury lub rejestrowanych, również kolorowych, przy czym dla zachowania wrażenia ciągłości ruchu należy w ciągu jednej sekundy przesyłać 25 obrazów reprezentujących kolejne fazy ruchu. Konsekwencją tego jest kanał częstotliwościowy o szerokości 6 MHz, wymagany do przesyłania sygnału wizyjnego.

Jeśli mamy do czynienia z obrazem stałym, wówczas sposoby jego przesyłania mogą być różne. Stosując technikę telewizji programowej można oczywiście przesyłać również i obraz nieruchomy, ale wówczas sytuacja będzie taka sama, jak przy obrazie ruchomym, tzn. trzeba wykorzystywać kanał teletransmisyjny o tej samej szerokości. Jest to

sposób wysoce rozrzutny, zauważmy bowiem, że przesłanie całkowitego obrazu trwa zaledwie 1/25 sekundy, a następnie ta sama informacja jest powtarzana 25-krotnie w ciągu każdej sekundy.

Racjonalny sposób przesyłania obrazu nieruchomego powinien opierać się na jednorazowym przekazaniu żądanej informacji, zarejestrowaniu jej w miejscu odbioru, a następnie wielokrotnym odczytywaniu i odtwarzaniu na ekranie odbiornika telewizyjnego. Urzeczywistnienie tej idei wymaga zastosowania przy odbiorze układu pamięciowego o pojemności niezbędnej do zapisania całej informacji o przesyłanym obrazie. Na szczęście, obecny stan rozwoju techniki rejestracji sygnałów elektrycznych umożliwia już realizację takiego systemu. Rozwiązania sposobu przesyłania obrazów stałych może być zresztą wiele, a zależy to przede wszystkim od rodzaju samych obrazów, jakie ma dany system przekazywać.

Obrazy stałe można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

1. Obraz jest z natury graficzny i zawiera istotne informacje w kolorach elementów i ich rozkładzie na powierzchni. Do tej grupy należy więc zaliczyć wszelkie obrazy przedstawiające sceny z natury, rysunki itp. Jeśli taki obraz przedstawia jednak tylko tekst, to w niektórych przypadkach może być mało istotną treść, jaką on zawiera, a ważny będzie np. krój liter /identyfikacja autentyczności podpisów na dokumentach/.
2. Obraz jest z natury alfanumeryczny i składa się ze znaków pisarskich /litery, cyfry, znaki przestankowe/, jak również znaków graficznych, tworzących proste figury. Istotna informacja jest tu zawarta w treści tekstu i kształcie figur.

Stosownie do charakteru obrazów należących do każdej z tych grup musimy stosować odpowiednie metody ich przesyłania.

Obrazy pierwszej grupy /nazwijmy je obrazami analogowymi/ należy przysyłać stosując ze zrozumiałych względów metodę opartą o tę samą zasadę, jaką się stosuje w telewizji: zasadę wybierania obrazu i wiernego przekazywania go do miejsca odbioru. Ze względu na to, że obraz nie zmienia się w czasie, można tu jednak przyjąć inne niż w telewizji kryteria wybierania obrazu:

- zastosować na przykład tzw. system powolnego wybierania, przez co czas nadawania jednego obrazu będzie znacznie dłuższy, natomiast pasmo częstotliwości odpowiednio węższe,
- zachować parametry standardu telewizji programowej i zastosować metodę zwielokrotnienia czasowego do utworzenia wielu niezależnych

kanałów przesyłowych w ramach jednego kanału telewizyjnego.

Do przesyłania obrazów drugiej grupy - obrazów tekstowych można zastosować inną, znacznie prostszą technikę. Ponieważ w tym przypadku istotna treść informacyjna jest zawarta w zestawie znaków alfa-numerycznych i graficznych, nie ma potrzeby przesyłania sygnału wizyjnego reprezentującego obraz poszczególnych znaków, a wystarczy przekazywanie jedynie danych o rodzaju każdego znaku i jego adresie, tj. położeniu na stronie tekstu. Po stronie odbiorczej w oparciu o przekazane dane wytwarza się sygnał wizyjny w tzw. generatorze znaków i w ten sposób odtwarza się obraz strony tekstu na ekranie odbiornika telewizyjnego. Jest to technika w zasadzie taka sama, jaką się stosuje przy transmisji danych. Wykorzystanie takiej metody przesyłania obrazów tekstowych daje bardzo szerokie możliwości przekazywania informacji o dużej różnorodności.

Metoda przesyłania informacji wizyjnych zależy jak widzimy od charakteru tych informacji, co uwidacznia w przejrzysty sposób rys.1^{x/}.

3. SYSTEMY PRZESYŁANIA OBRAZÓW STAŁYCH ANALOGOWYCH

Przesyłanie obrazów stałych w postaci analogowej może znaleźć wiele praktycznych zastosowań. Jako typowy przykład można by wymienić programy szkoleniowe, w których nadaje się zestawy nieruchomych obrazów wraz ze słownym komentarzem wykładowcy. Ponieważ w tym przypadku tempo nadawania kolejnych obrazów nie może być zbyt duże /zmiany powinny następować nie częściej niż co 5 ÷ 10 sekund/, czas nadawania jednego obrazu może być stosunkowo długi. W porównaniu z obrazem telewizyjnym, którego czas nadawania wynosi 1/25 sekundy, oznacza to 125 do 250-krotne zmniejszenie prędkości nadawania, a więc i zmniejszenie szerokości pasma częstotliwości w tym samym stosunku, czyli do 24 ÷ 48 kHz. Dalsze ograniczenie pasma częstotliwości można oczywiście osiągnąć, zwiększając czas nadawania jednego obrazu.

Istnieje wiele możliwości rozwiązania systemu transmisji obrazów stałych, a wśród nich można wymienić przykładowo:

- wieloprogramową transmisję w kanale telewizyjnym,
- transmisję w czasie programu telewizyjnego,
- transmisję w kanale fonicznym.

Przykładem rozwiązania transmisji wieloprogramowej jest system eksperymentowany w Japonii, umożliwiający jednoczesne nadawanie w

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

jednym kanale telewizyjnym standardu 525-liniowego ponad 50 programów, składających się z serii kolorowych obrazów stałych wraz z towarzyszącym im dźwiękiem.

Obraz o parametrach standardu telewizyjnego M/NTSC /525 linii, 30 obrazów/s/ jest nadawany w ciągu 2 kolejnych pól wybierania obrazu, czyli w okresie 1/30 sekundy, a przez 2 następne takie okresy nadaje się zwielokrotniony sygnał dźwięku towarzyszącego /rys.2/.

Na początku każdego obrazu dodaje się kodowy sygnał kontrolny dla identyfikacji programu, do którego należy dany obraz. Sygnał synchronizacji jest nadawany w postaci cyfrowej i zawiera informacje dla synchronizacji zarówno obrazu, jak i kanałów fonicznych.

Do cyfrowego kodowania sygnałów fonicznych zastosowano kod 8-bitowy linearny i częstotliwość kwantowania 10,5 kHz, co odpowiada 2/3 częstotliwości wybierania linii obrazu. Kodowane sygnały foniczne są zwielokrotnione czasowo, przy zastosowaniu 4-poziomowej modulacji impulsowej o częstotliwości 6,54 MHz. Uzyskuje się dzięki temu 96 kanałów fonicznych.

Opisywany system umożliwia więc nadawanie 96 programów złożonych z obrazów stałych przy zachowaniu średniego odstępów pomiędzy zmianami obrazów w każdym programie równego około 10 sekund.

Blokowy schemat urządzenia nadawczego przedstawiono na rys. 3. Jako źródła obrazu P mogą być wykorzystywane typowe urządzenia telewizji programowej. Sygnał wizyjny z tych urządzeń /o charakterze ciągłym/ jest brankowany w okresach nadawania danego obrazu na przeciąg 2 kolejnych pól wybierania i zapisywany za pomocą magnetowidu płytowego. Sygnały foniczne ze źródeł S są rejestrowane na magnetofonie taśmowym wraz z sygnałami kontrolnymi, oznaczającymi momenty zmiany obrazów.

Synchronizację pomiędzy obrazami i odpowiednimi sygnałami dźwięku zapewnia minikomputer, który wytwarza również kody kontrolne do identyfikacji programów.

Urządzenie odbiorcze, przedstawione w postaci schematu blokowego na rys. 4 składa się z typowego odbiornika telewizji kolorowej oraz urządzenia uzupełniającego, w którym następuje wydzielenie wybranego programu złożonego z serii obrazów stałych i odpowiadającego im dźwięku towarzyszącego. Wydzielony sygnał wizyjny jest rejestrowany w układzie pamięciowym o pojemności 2 pól obrazu i natychmiast wielokrotnie odczytywany, dając na ekranie odbiornika obraz stały.

Sygnał foniczny dla pożądanego programu jest wydzielany z całkowitego sygnału cyfrowego i poddawany obróbce w celu przywrócenia je-

co ciągłości czasowej oraz przemianie na postać analogową.

Zaletą opisanego systemu jest możliwość stosowania typowego odbiornika telewizyjnego, gdyż nie zachodzi tu konieczność zmiany skali czasu sygnału wizyjnego. Do rejestracji i odtwarzania obrazu można też dzięki temu użyć stosunkowo prostego magnetowidu płytowego.

Inny system umożliwiający nadawanie dodatkowo obrazów stałych, /łącznie z dźwiękiem towarzyszącym/ w czasie programu telewizyjnego był również eksperymentowany w Japonii. Jego zasada polega na nadawaniu kolejnych linii wybierania dodatkowego obrazu w nie wykorzystywanych liniach wybierania /zwykle w okresie wygaszania pionowego/ obrazu programu telewizyjnego.

Przy przesyłaniu po jednej linii obrazu w co drugim polu czas nadania całego obrazu wyniesie 17,5 sekundy /525:30/. Czas ten można skrócić bądź nadając tylko po jednym polu każdego obrazu, bądź nadając kolejne linie w każdym polu lub przeznaczając więcej niż jedną linię wybierania w każdym polu. Sygnał dźwięku towarzyszącego można wówczas przysyłać na przykład za pomocą dodatkowej podnośnej wraz z sygnałem fonicznym programu telewizyjnego.

Schemat blokowy urządzenia nadawczego i urządzenia odbiorczego przedstawiono na rys. 5. Sygnał wizyjny obrazu stałego jest przy odbiorze wydzielany za pomocą bramkowania z sygnału programu telewizyjnego i rekonstruowany za pomocą urządzenia pamięciowego /np. małego magnetowidu płytowego/, którego pojemność powinna obejmować 2 całkowite obrazy. W czasie powtarzanego nadawania jednego obrazu układ pamięciowy zapisuje linię po linii następnego obrazu. Wraz z sygnałem dodatkowego obrazu musi być nadawany specjalny sygnał kontrolny do sygnalizacji linii wybierania, w których nadaje się dodatkowy obraz, oraz sygnalizacji momentów zmiany obrazu na następny.

Istnieją także możliwości nadawania obrazów stałych za pośrednictwem kanału fonicznego. Niektóre rozwiązania tego zagadnienia przedstawia rys. 6. Oczywiście w tym przypadku pasmo częstotliwości wizyjnych musi być odpowiednio zawężone przez zastosowanie metody powolnego wybierania. Można też wybierać obraz z prędkością przyjętą w telewizji, zarejestrować sygnał, a do celów transmisji odczytywać go z odpowiednio mniejszą prędkością. Daje to wynik taki sam, jak metoda powolnego wybierania, a ma tę zaletę, że można stosować typowe urządzenia telewizyjne do analizy obrazu.

Niezależnie od sposobu transmisji sygnału wizyjnego, niezbędne jest w tych przypadkach przy jego odtwarzaniu na odbiorniku telewizyjnym przywrócenie właściwej skali czasu, co wiąże się z zastosowa-

niem układu pamięciowego. Zapisywanie sygnału odbywa się z małą prędkością, natomiast jego odczytywanie - z prędkością odpowiednio większą.

4. KONCEPCJA SYSTEMÓW TELETEKSTOWYCH

W ciągu ostatnich kilku lat zainteresowanie przesyłaniem informacji tekstowych zaczęło bardzo szybko wzrastać. Udałe eksperymenty systemów teletekstowych w Wielkiej Brytanii doprowadziły do wprowadzenia ich tam do powszechnego użytku i wszystko wskazuje na to, że ta nowa służba telekomunikacyjna będzie się szybko rozpowszechniać. Również i w innych państwach prace w tym kierunku są bardzo zaawansowane. Należy się więc spodziewać rychłego i powszechnego wprowadzenia systemu teletekstowego do eksploatacji.

Zasada działania systemu teletekstowego jest w gruncie rzeczy bardzo prosta. Przekazywane wiadomości są grupowane w strony tekstu składające się z wierszy utworzonych z poszczególnych znaków alfanumerycznych lub graficznych. Znaków nie przesyła się bezpośrednio w postaci sygnału wizyjnego /reprezentującego obraz tych znaków/, ale przekazuje się w formie cyfrowej dane o każdym znaku, informując o tym, jaki to jest znak i jakie jest jego położenie na stronie tekstu.

Przesyłane dane są gromadzone w urządzeniu pamięciowym po stronie odbiorczej, a następnie przy zastosowaniu tzw. generatora znaków alfanumerycznych przetwarzane na sygnał wizyjny, dający na ekranie odbiornika telewizyjnego obraz przekazywanej strony tekstu.

W obecnych systemach teletekstowych wykorzystuje się alfabety oparte na powszechnie stosowanym przy transmisji danych międzynarodowym alfabecie zalecanym przez CCITT oraz ISO^{x/}. Alfabet ten jest oparty na kodzie 7-bitowym i zawiera 128 podstawowych znaków /znaki sterujące i znaki graficzne, takie jak litery, cyfry i symbole/. Zaletą tego alfabetu jest możliwość rozszerzania zbioru znaków, co jak się przekonamy jest wykorzystywane w systemach teletekstowych.

Elementy w każdym znaku są oznaczone przez $b_7, b_6 \dots b_1$, gdzie b_7 jest bitem najbardziej znaczącym, zaś b_1 - bitem najmniej znaczącym. Kolumny i wiersze w tablicy przedstawiającej alfabet nr 5 są oznaczone liczbami w notacji binarnej i dziesiętnej. Dowolny znak w tablicy może być oznaczony albo przez ciąg bitów w kolejności od bitu

^{x/}ISO - Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna.

najbardziej znaczącego, albo przez numer kolumny i wiersza. Na przykład cyfrę 6 możemy zidentyfikować jako: 0110110 lub 3/6.

Znaki znajdujące się w kolumnach 0 i 1 alfabetu nr 5 są to znaki sterujące, które można podzielić na znaki przeznaczone do:

- TC - sterowania procesu transmisji informacji;
- FE - sterowania zapisem lub układem informacji;
- DC - sterowania aparatów końcowych;
- IS - oddzielania od siebie i wyznaczania bloków informacji w sensie logicznym.

5. SYSTEMY TELETEKSTOWE ROZSIEWCZE

5.1. System angielski TELETEXT

W 1972 roku angielska korporacja radiodfyzyjna BBC podjęła opracowanie i eksperymentalne próby systemu nazwanego CEEFAX, a wkrótce potem organizacja IBA wystąpiła z projektem systemu ORACLE o bardzo zbliżonej zasadzie działania. Oba te systemy po 2-letnim okresie prób ujednolicono, tworząc w roku 1974 system TELETEXT, wprowadzony do próbnej eksploatacji w 1976 roku.

System TELETEXT jest typowym systemem teletekstowym rozsiewczym. Dane informacyjne przesyła się w czasie nadawania programu telewizyjnego, wykorzystując linie wybierania obrazu w okresie wygaszania pionowego.

5.1.1. Alfabet i format strony

Międzynarodowy alfabet nr 5 odpowiednio zmodyfikowano, przystosowując go do języka angielskiego przez wprowadzenie odpowiednich znaków pisarskich powszechnie używanych w tekście angielskim i rozszerzono przez wprowadzenie 64 znaków graficznych umożliwiających zobrazowanie prostych figur /rys. 7/. Poza tym wprowadzono do alfabetu szereg znaków sterujących, które pozwalają uzyskiwać dodatkowe efekty na obrazie, a mianowicie:

- wysokość liter /dużych i małych/ może być normalna lub podwójna;
- wszystkie znaki mogą być odtwarzane w 6 kolorach, jak również jako białe na czarnym tle;
- znaki graficzne mogą być odtwarzane łącznie lub rozdzielnie;
- znaki mogą być odtwarzane jako stałe lub migocące;

- napisy mogą być umieszczone w tle obrazu telewizyjnego lub jako wstawki w obrazie.

Przesyłane wiadomości są podzielone na tzw. strony, z których każda składa się z 24 wierszy po 40 znaków w wierszu.

Zestaw 100 stron tworzy tzw. magazyn. W systemie TELETEXT istnieje możliwość nadawania 800 różnych stron tekstu, czyli 8 magazynów. Obecnie jednak, a więc w okresie próbnej eksploatacji wykorzystuje się tylko jeden.

Doboru liczby wierszy na stronie oraz liczby znaków w wierszu dokonano z punktu widzenia łatwej czytelności tekstów na ekranie telewizyjnym.

Struktura sygnału kodowego jest następująca /rys. 8/:

Podstawową jednostkę tworzy tzw. słowo bitowe /bajt/ złożone z 8 bitów. W skład każdego słowa wchodzi więc 7 bitów określających dany znak alfabetu oraz ósmy bit, zwany bitem parzystości, dzięki któremu można korygować część błędów powstających wskutek zniekształceń transmisyjnych.

Na początku każdego wiersza nadaje się sygnał synchronizacji, obejmujący 2 słowa bitowe /po 8 bitów/ i składający się z sekwencji 101010... /sekwencja rozbiegowa/ oraz sygnał startowy /rankowania/ obejmujący 8 bitów i reprezentujący liczbę 11100100. Następne 2 słowa bitowe zajmuje adres wiersza nadawany tzw. kodem BCD^{x/}. Od tego momentu rozpoczyna się nadawanie informacji przeznaczonej do zobrażowania, zawierającej 40 znaków.

Pierwszy wiersz każdej strony tworzy tzw. nagłówek. Różni się on tym od pozostałych wierszy, że pierwsze 8 słów bitowych tworzy adres strony /nie odtwarzany na ekranie/. Adres zawiera numer strony, czas oraz 10 bitów sterujących, które stanowią dla odbiornika informację odnoszącą się do całej strony. W nagłówku można więc przesłać tylko 32 znaki, z których 24 są przeznaczone na podanie numeru strony, daty oraz tytułu strony. Pozostałe 8 znaków można wykorzystywać do podawania czasu lub do przesyłania dodatkowych znaków sterujących.

W celu zapewnienia prawidłowości odtwarzania tekstu adresy stron i wierszy oraz słowa sterujące, są chronione tzw. kodem Hamminga, który umożliwia wykrywanie i korekcję błędów transmisyjnych. Pozostałe znaki są chronione tzw. bitem parzystości, który umożliwia wykrywanie i korekcję pojedynczych błędów w znaku.

^{x/} Kod BCD jest to sposób przedstawiania liczb dziesiętnych za pomocą układu binarnego.

Dzięki adresowaniu wszystkich wierszy nie ma potrzeby przesyłania wierszy pustych, tzw. nie wypełnionych tekstem, co może skrócić czas nadawania strony. Po adresie wiersza odbiornik rozpoznaje położenie wiersza na stronie i odtworzy go prawidłowo. Natomiast czas przesyłania wiersza, niezależnie od liczby znaków odtwarzanych w tym wierszu, jest stały i równy okresowi wybierania linii w telewizji, czyli wynosi 64 μ s.

Znaki sterujące nie są odtwarzane na obrazie, więc w tym czasie występują przerwy.

5.1.2. Transmisja informacji tekstowych

Do nadawania informacji tekstowych wykorzystuje się 2 linie wybierania w każdym polu obrazu. Ponieważ w okresie wybierania jednej linii nadaje się 1 wiersz tekstu, czas więc nadawania strony tekstu, obejmującej 24 wiersze, wynosi 0,24 s. Przy magazynie składającym się ze 100 stron, czas oczekiwania na pożądaną stronę może wynosić co najwyżej 24 s.

Kolejność przesyłania poszczególnych wierszy i stron magazynu jest następująca:

wiersz 1 strony 1;
 wiersz 1 strony 2,
 wiersz 1 strony 3, itd. do
 wiersza 1 strony 100, następnie
 wiersz 2 strony 1,
 wiersz 2 strony 2, itd. do
 wiersza 24 strony 100.

Do przekazywania informacji tekstowych przeznaczono linie wybierania 17 i 18 w pierwszym polu oraz 330 i 331 w drugim polu obrazu /rys. 9/.

Ponieważ w okresie aktywnym jednej linii wybierania /52 μ s/ należy przekazać 45 słów bitowych /sygnał synchronizacji, adres oraz 40 znaków/, czyli łącznie 360 bitów, przyjęto więc prędkość nadawania równą 6,94 Mbit/s /444 razy częstotliwość linii/. Do nadawania zastosowano modulację impulsową, w której stanowi logicznemu "1" odpowiada impuls, zaś stanowi logicznemu "0" - brak impulsu /rys. 10/. Przed wprowadzeniem impulsowego sygnału danych na odpowiednie linie sygnału wizyjnego zostaje on za pomocą filtra Nyquista odpowiednio ukształtowany tak, aby widmo jego częstotliwości było dostosowane do charakterystyki przenoszenia kanału telewizyjnego /rys. 11/.

Amplituda sygnału teletekstowego wynosi 66% amplitudy sygnału wizyjnego od czerni do bieli.

Jak z powyższego wynika, emisje programu telewizyjnego można nazywać nośnikiem informacji tekstowych. Abonent telewizyjny ma możliwość wyboru oglądania programu telewizyjnego lub interesujących go w danej chwili stron magazynu teletekstowego.

5.1.3. Urządzenia nadawcze

Sercem urządzenia nadawczego jest komputer /rys. 12/ wyposażony w układ pamięciowy obejmujący ok. 100 stron tekstu. Ponieważ każda strona zawiera 960 znaków, co odpowiada ok. 7000 bitów, pamięć więc komputera powinna mieć pojemność ok. 700 kbit.

Do komputera są dołączone bezpośrednio lub liniami telefonicznymi odpowiednie terminale, za pomocą których można wpisywać do pamięci treść poszczególnych stron. Komputer zawiera poza tym programy pomocnicze, które umożliwiają aktualizację stron magazynu przez wymianę wierszy, słów lub pojedynczych znaków.

Dane z pamięci komputera są odczytywane w kolejności ich nadawania, a następnie podlegają obróbce, w czasie której dodaje się sekwencje rozbiegowe i startowe do pakietów informacji odpowiadających jednemu wierszowi i nadawanych w okresie jednej linii wybierania, filtruje dla nadania impulsom właściwego kształtu i na koniec wstawia do sygnału wizyjnego w okresie odpowiednich linii wybierania.

Nakład redakcyjny jest w systemie TELETEXT bardzo mały w porównaniu z telewizją programową. W BBC personel redakcyjny do bieżącego opracowywania 100-stronicowego magazynu obejmuje jedynie 13 osób.

5.1.4. Odbiór sygnału teletekstowego

Jak już wyjaśniono, końcowym urządzeniem odbiorczym w omawianych systemach, odtwarzającym obraz przesyłanych informacji tekstowych jest odbiornik telewizyjny. Musi on jednak być wyposażony w dodatkowe urządzenie, zwane dekodery teletekstowym, które umożliwi wyodrębnienie z sygnału programu telewizyjnego odpowiedniej części informacji, zgodnie z żądaniem odbiorcy i przetworzy ją na sygnał wizyjny dający obraz na ekranie.

Uproszczony schemat funkcjonalny dekodera teletekstowego przedstawia rys. 13. Zadania tego urządzenia są następujące:

- wyszukanie linii wybierania, w czasie których jest nadawany sygnał teletekstowy i wydzielenie tego sygnału,

- zsynchronizowanie częstotliwości generatora zegarowego przy wykorzystaniu sekwencji rozbiegowych nadawanych na początku każdego wiersza,
- rozpoznanie znaku ramkowania,
- rozpoznanie adresu wiersza i zapisanie w pamięci,
- rozpoznanie adresu strony tekstu na podstawie porównania z adresem wybranym przez użytkownika i zarejestrowanie go w pamięci,
- skorygowanie błędów odbieranych danych na podstawie kontroli parzystości i kontroli kodu Hamminga,
- odbiór i rejestracja znaków tekstu,
- przetwarzania zarejestrowanych znaków tekstu na sygnał wizyjny w generatorze znaków alfanumerycznych i generatorze znaków graficznych,
- odbiór znaków sterujących i przetworzenie ich na rozkazy określające sposób odtwarzania obrazu, np. zmiana koloru znaków lub tła, migotanie znaków, zmiana wielkości liter itp.

Organem manipulacyjnym dekodera teletekstowego jest pulpit sterujący wyposażony w odpowiednie przyciski, którymi można wybrać numer żądanej strony. W dekodерze następuje zarejestrowanie zakodowanej informacji o adresie tej strony i wykorzystywanie jej do porównania z adresami stron w sygnale odbieranym. Do pamięci dekodera przekazywane są wówczas jedynie dane dotyczące określonej strony tekstu.

Ponieważ w systemie TELETEXT adres strony zawiera numer oraz czas nadawania /nie musi to być czas realny/, każdy numer strony może odnosić się do dużej liczby /aż do 3200/ "pod-stron" osobno adresowanych. Daje to użytkownikowi możliwość wybierania strony tekstu, która ma być nadana o określonej godzinie i o tym czasie strona ta zostanie automatycznie zarejestrowana i może być odtworzona na życzenie odbiorcy.

Ponieważ każda strona tekstu zawiera 960 znaków, pamięć dekodera powinna mieć pojemność niecałe 7000 bitów. Jeśli kontrola parzystości jest dokonywana przed rejestracją, wówczas nie ma potrzeby zapisywania bitów parzystości i można dzięki temu odpowiednio zmniejszyć pojemność pamięci. Zwykle stosuje się tu układy pamięci ze swobodnym dostępem /RAM/; często spotykanym rozwiązaniem jest użycie 7 układów pamięciowych o pojemności 1024 bity każdy. Natomiast w generatorze znaków alfanumerycznych i generatorze znaków graficznych należy zastosować układ pamięci stałej /ROM/. Układ ten odpowiednio sterowany

daje na wyjściu sygnał wizyjny żadanego znaku alfanumerycznego lub graficznego.

Dekoder teletekstowy musi poza tym zawierać układ do rejestracji adresów stron, jednak pojemność tej pamięci może być znacznie mniejsza i nie przekracza wartości 1 kbit.

Znamienną cechą systemu TELETEXT jest to, że znaki sterujące nie są w obrazie odtwarzane, ale ponieważ zajmują one miejsce znakowe w wierszu, więc w tym miejscu występuje przerwa w tekście. Istnieje jedynie możliwość odtwarzania bez przerw przejść kolorowych przy alfabecie graficznym i wówczas w luce na miejscu znaku sterującego zmianą koloru powtarza się poprzednio nadany znak graficzny.

Dekoder teletekstowy, określany tu jako dodatkowe urządzenie do odbiornika telewizyjnego, nie musi być wykonany w formie osobnego urządzenia. Już obecnie czołowi producenci sprzętu elektronicznego opracowali dekodery teletekstowe w formie układu scalonego o wielkiej skali integracji, tworzącego płytkę o rozmiarach 20 x 15 cm. Układ ten jest montowany w skrzynce odbiornika, stanowiąc jego integralną część.

5.2. System francuski ANTIOPE

W Ośrodku badawczym telekomunikacji CCETT we Francji opracowano w 1974 roku koncepcję systemu teletekstowego o nazwie ANTIOPE /Acquisition Numerique et Télévisualisation d'Images Organisées en Pages d'écriture/. Jest to, podobnie jak wyżej opisany, system przesyłania informacji tekstowych, przeznaczonych do odtwarzania na ekranie odbiornika telewizyjnego, jednak nie jest on związany z określonym sposobem transmisji. Dzięki temu może być stosowany zarówno jako system rozświetlony przy wykorzystaniu kanału telewizyjnego, jak również jako system dwustronny. Twórcy systemu postawili sobie za zadanie opracowanie jego zasad w taki sposób, aby uzyskać jak największą jego wszechstronność z punktu widzenia zastosowania do różnego rodzaju usług telekomunikacyjnych.

5.2.1. Alfabet i format strony

W systemie ANTIOPE przewidziano używanie licznych alfabetów zgodnie z zasadami ujętymi w Zaleceniu V.3 CCITT oraz w Zaleceniach ISO 646 oraz ISO 2022. Alfabet podstawowy - alfanumeryczny - obejmuje duże i małe litery, cyfry, znaki pisarskie i symbole /rys. 14/. Poza tym obejmuje on dodatkowo 32 litery specjalne i znaki używane powszechnie.

nie w języku francuskim i innych językach europejskich /litery specjalne są to litery ze znakami diakrytycznymi, np. litery akcentowane è, í itp./. Nadanie litery specjalnej wymaga nadania przed nią znaku ESC /1/11/rys. 15/, który zmienia znaczenie znaków po nim następujących.

Za pomocą znaku ESC wybiera się alfabet specjalny, który zawiera tylko znaki sterujące, określające warunki odtwarzania obrazu, a mianowicie:

- kolor znaku /alfanumerycznego lub graficznego/,
- kolor tła,
- wysokość i szerokość liter /normalna lub podwójna/,
- migotanie znaków,
- sposób odtwarzania znaków graficznych /łącznie lub rozdzielnie/,
- numer używanego alfabetu.

Alfabet graficzny jest wyodrębniony i zawiera, podobnie jak w systemie angielskim, 64 znaki. Ogółem można w systemie ANTIOPE stosować 16 różnych alfabetów. Przewidziano przy tym również alfabety niełacińskie /np. cyrylica, arabski/.

Charakterystyczną cechą przyjętej zasady użytkowania alfabetów jest duża elastyczność systemu, łatwość przystosowania do potrzeb językowych danego kraju, co ma istotne znaczenie dla normalizacji systemu teletekstowego w skali międzynarodowej.

W systemie ANTIOPE znaki sterujące nie powodują przerw w przekazywanym tekście. Można dzięki temu w dowolnym miejscu wstawić znaki z innego alfabetu, zmienić kolor znaku lub tła, a nie wywołuje to powstania luki. Z drugiej jednak strony metoda ta wymaga użycia znacznie większej liczby znaków sterujących, niż jest to niezbędne w systemie angielskim. Konsekwencją tego jest znacznie dłuższy czas nadawania informacji oraz potrzeba stosowania w urządzeniu odbiorczym pamięci stron o dwukrotnie większej pojemności.

Strona tekstu składa się z 25 wierszy, z których każdy może zawierać do 40 znaków.

Początek strony jest oznaczony znakiem RS /1/14/ /separator zapisu/, po czym następuje numer strony składający się z 3 cyfr w kodzie BCD, chronionych kodem Hamminga. Początek wiersza określa znak US/1/15/ /separator jednostek informacji/, a po nim nadaje się 2-cyfrowy numer wiersza w ten sam sposób jak numer strony. Wiersz może się kończyć bądź znakiem US następnego wiersza, bądź znakiem LF/0/10/ /zmiana wiersza/, czy wreszcie znakiem oznaczającym następny pakiet danych.

Jeśli wiersz zawiera więcej niż 40 znaków tekstu, to znak 41 jest uważany za pierwszy znak następnego wiersza. Poszczególne wiersze mogą być niekompletne, tzn. mogą zawierać mniej niż 40 znaków. Również strona może nie zawierać niektórych wierszy. Dzięki temu skracają się ogólny czas nadawania informacji zawartych na jednej stronie.

5.2.2. Transmisja informacji tekstowych

Sposób transmisji danych przyjęty w systemie ANTIOPE polega na podziale strumienia informacji na pakiety zawierające do 40 słów 8-bitowych i kolejne nadawanie tych pakietów z odpowiednią informacją adresową. Taki system transmisji został przez jego twórców nazwany DIDON. Umożliwia on transmisję danych niezależnie od systemu teletransmisyjnego z prędkością dostosowaną do danego systemu.

W przypadku nadawania informacji tekstowych w programie telewizyjnym każdy pakiet danych jest przesyłany w okresie wybierania jednej linii obrazu /rys. 16/. Pierwsze 8 słów każdego pakietu stanowi przy tym jego adres, na który składa się /rys. 17/:

- sekwencja rozbiegowa /synchronizacja zegara/,
- sekwencja startowa /synchronizacja słów/,
- identyfikacja magazynu /kanału informacyjnego/,
- indeks ciągłości pakietów należących do danego magazynu /numeracja bieżąca/,
- indeks wypełnienia pakietu /liczba słów informacyjnych/.

Pozostałe 32 słowa są przeznaczone do nadawania znaków tekstowych i sterujących.

Do nadawania danych zastosowano, podobnie jak w systemie angielskim, modulację NRZ i kształtowanie impulsów dla nadania im kształtu funkcji sinus-kwadrat.

Prędkość nadawania przyjęto równą 6,203 Mbit/s.

5.2.3. Nadawanie i odbiór sygnału teletekstowego

Zarówno sposób przygotowania informacji do nadania jak i sposób jej odbioru jest w systemie ANTIOPE w zasadzie taki sam, jak i w opisanym poprzednio systemie TELETEXT. Oczywiście zarówno po stronie nadawczej, jak i odbiorczej należy uwzględnić różnice wynikające z różnych zasad organizacji danych. Wyraża się to przede wszystkim w odrębnej organizacji układów pamięciowych. System ANTIOPE wymaga z reguły większych pojemności pamięci niż system TELETEXT.

Pamięć stron w urządzeniu odbiorczym musi mieć pojemność 7x1 kbit, zaś pamięć funkcji - 8 x 1 kbit. Każdy znak odtwarzany na ekranie jest jednoznacznie określony przez:

- 7 bitów kodu alfanumerycznego lub kodu graficznego /pamięć znaków/,
- 8 bitów funkcyjnych /pamięć funkcji/ o następującej interpretacji /wartość znacząca 1/:

f1	-	czerwony	}	kolor znaku lub tła zależnie od f4
f2	-	zielony		
f3	-	niebieski		
f4	-	tło odwrócone		
f5	-	wysokość podwójna		
f6	-	szerokość podwójna		
f7	-	migotanie		
f8	-	znak graficzny /0 - znak alfanumeryczny/		

Uzyskiwanie wszelkich efektów trikowych w obrazie jest łatwe do realizacji dzięki równoległemu dostępowi do informacji w pamięciach.

5.3. Własności transmisyjne systemów teletekstowych

Jedną z istotnych cech teletekstowego systemu rozsiewczego jest przesyłanie dodatkowej informacji łącznie z sygnałem wizyjnym. Oznacza to, że zarówno sygnał wizyjny jak i sygnał teletekstowy ulegają na drodze od ośrodka nadawczego do odbiornika tym samym zniekształceniom linearnym i nieliniarnym oraz zakłóceniom.

W idealnym przypadku pogorszenie jakości obrazu telewizyjnego jak i obrazu teletekstowego powinno być takie samo w konkretnych warunkach odbioru. System teletekstowy byłby wówczas w pełni kompatybilny.

W rzeczywistości jednak oddziaływanie zniekształceń i zakłóceń transmisyjnych na sygnał wizyjny i sygnał teletekstowy jest inne z tego powodu, że pierwszy z nich jest sygnałem analogowym, drugi zaś - cyfrowym.

Objawy tych oddziaływań zestawiono w tabeli na str. 18.

Jak wykazały terenowe badania własności systemu TELETEXT, szczególnie krytyczne okazały się odbicia bliskie, dające zniekształcenia charakterystyki amplitudowej, zwłaszcza jeśli występuje spadek przy większych częstotliwościach wizyjnych. Przypadek odwrotny /podniesienie charakterystyki przy podnośnej chrominancji/ nie jest tak krytyczny, lecz stawia ostrzejsze wymagania dekodermu /niezbędne wytłumianie podnośnej, aby nie zniekształcała sekwencji synchroniza-

T a b l i c a

Rodzaj zakłócenia	Oddziaływanie	
	Sygnal wizyjny	Sygnal teletekstowy
Spadek stosunku sygnału do szumu	Stąły spadek jakości obrazu /5-7 dB na 1 stopień subiektywnej oceny jakości/. Dla jakości b. dobrej wymagana wartość 40 dB	Nagły spadek jakości odbioru przy ok. 22 dB. Występowanie błędów statystycznych; znaki brakuujące występują znacznie częściej niż fałszywe
Zakłócenie impulsowe	Zakłócenie jednej lub kilku linii w obrazie	Zafałszowanie jednego lub kilku wierszy, jeśli zakłócenie pojawia się w okresie wygaszania.
Odbicia dalekie /kilka μ s/	Zjawy pojedyncze lub wielokrotne	Częściowo systematyczne błędy na stronie tekstu zależne od fazy sygnału odbitego
Odbicie bliskie /ok. 100 ns/	Mały wpływ na jakość obrazu /zmniejszenie ostrości, plastyka/	Zniekształcenie widma sygnału; częściowo bardzo krytyczne dla tekstu /błędy systematyczne/
Zniekształcenia czasu przejścia	Błędy pokrycia /luminacja - chrominacja, widoczne od ok. \pm 200 ns/	Zniekształcenia impulsów, krytyczne już od ok. \pm 100 ns, występujące przeważnie jako błędy systematyczne

cyjnych/. Stwierdzono również, że silny wpływ mają odbicia sygnału od ziemi, przy czym są one zależne od wysokości anteny nadawczej i odbiorczej, a także od punktu odbicia.

Niekorzystną okolicznością jest przy tym, że odbicia te zmieniają się zależnie od pogody i od pory roku. Uwydatnia się to zwłaszcza w terenie górzystym.

6. SYSTEMY TELETEKSTOWE DWUSTRONNE

6.1. Podstawowe założenia systemu

W odróżnieniu od systemów teletekstowych rozsiewczych system dwustronny umożliwia nie tylko odbiór informacji przesyłanych przez centralę do abonenta, lecz również wysyłanie informacji od abonenta do centrali lub do innego abonenta. Transmisja informacji odbywa się w

tym systemie za pośrednictwem publicznych sieci teletransmisyjnych, głównie sieci telefonicznej, najbardziej rozpowszechnionej i dającej pełne możliwości komutacyjne. Prędkość przesyłania informacji musi być ze zrozumiałych względów dostosowana do możliwości danego systemu transmisyjnego.

Ponieważ w systemie teletekstowym dwustronnym połączenie odbywa się na zasadzie tworzenia indywidualnego łącza pomiędzy abonentem i centralą, treść więc przesyłanych informacji może być praktycznie nieograniczona, zależna od aktualnych zainteresowań abonentów. Okoliczność ta stwarza więc bardzo dogodne warunki dla systemu informacyjnego o licznych zastosowaniach.

Systemy teletekstowe dwustronne są obecnie w centrum zainteresowań administracji łączności wielu krajów, gdzie do szybkiego rozpowszechnienia tych systemów przywiązuje się dużą wagę ze względu na możliwości tworzenia nowych atrakcyjnych usług telekomunikacyjnych.

Również i na terenie międzynarodowym sprawa ta została potraktowana bardzo poważnie i uznana za zagadnienie wymagające pilnego rozwiązania. W Grupie Studiów VIII CCITT utworzono bowiem Zagadnienie 11/VIII, którego celem jest opracowanie parametrów technicznych systemu teletekstowego dwustronnego, umożliwiającego łączność międzynarodową. Na określenie tego systemu przyjęto tymczasowo nazwę "Wideoteks" /pisownia oryginalna "Videotex"/. Nazwy tej nie należy mylić z nazwą "Videotext" przyjętą w języku niemieckim na określenie uprzednio opisanych systemów teletekstowych rozsiewczych.

W zakresie postępu prac nad omawianymi systemami najbardziej zaawansowana jest Wielka Brytania, gdzie w roku 1978 zaczęto z wielkim rozmachem rozpowszechniać system o nazwie "PRESTEL" /również używana jest nazwa "Viewdata"/.

Podstawowym założeniem systemu wideoteksowego jest przesyłanie informacji tekstowych i graficznych w zakodowanej formie cyfrowej i odtwarzanie tych informacji w postaci tekstów i prostych rysunków na ekranie odbiornika telewizyjnego. Jest to więc, jak widać, taka sama zasada, jaką przyjęto w systemach teletekstowych rozsiewczych. Przyjmuje się również konsekwentnie warunek, aby oba rodzaje systemów - dwustronny i rozsiewczy - były w możliwie dużym stopniu kompatybilne, co pozwoli na ujednoczenie urządzenia odbiorczego abonenckiego i korzystanie z usług obu systemów.

Następnym założeniem systemu wideoteksowego jest wykorzystanie do przesyłania informacji sieci telefonicznej, za pomocą której abonent uzyskuje poprzez centrale telefoniczne dostęp do central wideoteksowych, w których za pomocą komputerów są przygotowywane informa-

cje w odpowiedniej formie. W ten sposób abonent uzyskuje możliwość prowadzenia dialogu z komputerem i uzyskania żądanej informacji.

W celu wyjaśnienia zasad działania systemu wideotekstowego można się posłużyć opisem systemu "PRESTEL" jako typowego i, co najważniejsze rozwiązania już zrealizowanego w praktyce.

6.2. Alfabet i format strony

W systemie "PRESTEL" przyjęto ze względu na kompatybilność z systemem rozsiewczym "TELETEXT", jak również i systemami telekomunikacji tekstowej alfabet międzynarodowy nr 5. Ze względu na wymagania transmisyjne wprowadzono do niego pewne modyfikacje /w stosunku do TELETEXT/, a mianowicie - znaki sterujące odtwarzaniem obrazu przeniesiono do kolumn 4a i 5a, natomiast w kolumnach 0 i 1 umieszczono zgodnie z Zaleceniem V.3 CCITT znaki sterujące o następującym działaniu /rys. 18/:

- NUL /0/1/ - stosowany do synchronizacji
- ENQ /0/5/ - znak wysyłany przez komputer do urządzenia abonenckiego, rozpoczynający automatycznie jego identyfikację,
- BS /0/8/ - przesunięcie pozycji czynnej o jeden znak w lewo,
- HT /0/9/ - przesunięcie pozycji czynnej o jeden znak w prawo,
- LF /0/10/ - przesunięcie pozycji czynnej o jeden wiersz w dół,
- VT /0/11/ - przesunięcie pozycji czynnej o jeden wiersz w górę,
- FF /0/12/ - skasowanie całej strony i przesunięcie pozycji czynnej na początek strony /lewy górny róg obrazu/,
- CR /0/13/ - przesunięcie pozycji czynnej na początek wiersza,
- DC1 /1/1/ - znaki sterujące stosowane do zdalnego włączania urządzeń do rejestracji na taśmie i drukarek;
- DC2 /1/2/
- DC3 /1/3/
- DC4 /1/4/
- CAN /1/8/ - kasowanie wiersza /używane tylko w kierunku od abonenta do komputera/,
- ESC /1/11/ - zmiana znaczenia znaku następnego /tzn. wskazanie, że następny znak należy do zbioru w kolumnach 2a - 7a/,
- IS2 /1/14/ - przesunięcie znacznika na ekranie na początek strony /lewy górny róg obrazu/.

Na omówienie zasługuje rola znacznika, jaki zastosowano w systemie PRESTEL. Występuje on w obrazie jako jasny prostokąt, wypełniający pole dużej litery. Położenie jego wskazuje miejsce, w którym pokaże się następny znak wysyłany przez komputer. Znacznik ten może być również przesuwany w dowolne miejsce obrazu bądź zdalnie przez komputer, bądź odpowiednimi przyciskami w urządzeniu odbiorczym. Może on być także wyłączany.

Format strony PRESTEL przyjęto taki sam, jak i w systemie TELETEXT, a więc 24 wiersze po 40 znaków. Poszczególne strony i wiersze są również w taki sam sposób adresowane. Założenia te, łącznie z przyjęciem bardzo zbliżonego alfabetu, zapewnia kompatybilność obu systemów. Dzięki temu stosunkowo łatwo jest skonstruować dekodery odbierający zarówno sygnał teletekstowy, jak i wideotekstowy.

Osobnym zagadnieniem jest forma dialogu użytkownika z komputerem. Języki stosowane do komunikacji z komputerem uznano w tym przypadku za zbyt skomplikowane dla powszechnego użytku. Za najważniejsze rozwiązanie uznano wybór informacji przez użytkownika za pomocą odpowiednio skonstruowanego spisu treści.

Ponieważ w systemie wideotekstowym zasób wiadomości może być prawie nieograniczony, więc liczba stron magazynu może sięgać wieluset tysięcy, a nawet milionów. W tej sytuacji spis treści musi być wielostopniowy, co ilustruje rys. 19. Użytkownik wybiera kolejne stopnie spisu, wybierając każdorazowo odpowiednią cyfrę danej strony spisu.

6.3. Transmisja informacji tekstowych

Do przesyłania informacji za pośrednictwem linii telefonicznych zastosowano w systemie PRESTEL kod asynchroniczny 10-jednostkowy /bitowy/. Każdy znak tworzy 8 bitów, z których 7 zawiera informację, zaś ósmy jest bitem parzystości. Przed każdym znakiem jest nadawany bit "start" /logiczne "0"/, zaś sekwencję kończy bit "stop" /logiczne "1"/ /rys. 20/. Asynchroniczny system transmisyjny został przyjęty ze względu na jego prostotę oraz szerokie rozpowszechnienie w systemach transmisji danych.

Prędkość transmisji w kierunku od komputera do abonenta powinna być możliwie duża, co zapewnia dostatecznie krótki czas nadawania jednej strony tekstu, natomiast prędkość w kierunku przeciwnym powinna być mniejsza, odpowiednio do ręcznego nadawania. Zgodnie z zaleceniem V.23 CCITT prędkości te ustalono na 1200 bit/s w kierunku od komputera do abonenta i 75 bit/s od abonenta do komputera.

Sygnal wideotekstowy jest przesyłany w zakresie częstotliwości akustycznych, przy czym:

- w kanale od komputera "1" = 1300 Hz
do abonenta "0" = 2100 Hz
- w kanale od abonenta "1" = 390 Hz
do komputera "0" = 450 Hz

W czasie gdy żadne dane nie są przesyłane ani w jednym, ani w drugim kierunku, komputer wysyła stały ton o częstotliwości 1300 Hz, zaś urządzenie odbiorcze - ton o częstotliwości 390 Hz. Sygnały te zapewniają kontrolę ciągłości połączenia.

Prędkość nadawania informacji 1200 bit/s odpowiada 120 znakom na sekundę, a więc nadanie jednej pełnej strony tekstu zawierającej 960 znaków trwa 8 sekund.

6.4. Struktura sieci wideotekstowej i powiązania z siecią telefoniczną

Połączenie wideotekstowe można schematycznie przedstawić jak na rys. 21.

Można je podzielić na trzy główne części:

- urządzenie abonenckie,
- sieć telefoniczną,
- centralę wideotekstową.

Wideotekstowe urządzenie abonenckie jest bardziej rozbudowane niż urządzenie teletekstowe. Musi ono bowiem nie tylko umożliwiać odbiór sygnałów przesyłanych linią telefoniczną z centrali wideotekstowej, ale również i nadawanie sygnałów do centrali.

Urządzenie abonenckie musi być zatem wyposażone w pulpit sterowniczy, za pomocą którego możemy nadawać odpowiednie znaki do centrali i w ten sposób wybierać pożądaną informację. W prostszych rozwiązaniach pulpit taki daje możliwość nadawania tylko znaków numerycznych /cyfry od 0 do 9/ oraz kilku innych znaków funkcyjnych, natomiast rozwiązania bardziej rozbudowane zawierają pełny alfabet alfanumeryczny. Urządzenie abonenckie musi poza tym wytwarzać sygnały synchronizacji poziomej i pionowej, zapewniające prawidłową pracę odbiornika telewizyjnego.

Zadaniem centrali wideotekstowej jest przesyłanie informacji tekstowych według żądań abonentów. Wyposażenie centrali wideotekstowej jest bardzo zbliżone do wyposażenia teletekstowego urządzenia nadaw-

czego. Istotną rolę spełnia tu również komputer, którego zadaniem jest odbiór instrukcji przesyłanych przez abonenta, wybranie z układu pamięciowego informacji zgodnie z odebraną instrukcją, przetworzenie jej na sygnał według zasad przyjętych w systemie i przesłanie do abonenta.

Ponieważ w systemie wideotekstowym różnorodność informacji żądanych przez abonentów może być ogromna, układ pamięciowy komputera powinien mieć olbrzymią pojemność, odpowiadającą wielkiej liczbie stron magazynu /należy przypomnieć, że w wyżej opisanym systemie TELETEXT, którego magazyn informacyjny jest ograniczony do 100 stron, układ pamięciowy ma pojemność ok. 700 kbit/.

Informacje, które mogą być przesyłane w systemie wideotekstowym można podzielić stosując różne kryteria podziału, na przykład:

- kryterium okresu aktualności,
- kryterium obszaru zainteresowania,
- kryterium częstości zapytań.

W pierwszej grupie będziemy więc rozróżniać informacje, wymagające aktualizacji co godzinę, kilka razy dziennie, codziennie, co kilka dni itp.

Druga grupa będzie zawierać informacje, zainteresowanie którymi ma charakter lokalny, regionalny, krajowy czy międzynarodowy. Stosując podział według trzeciego kryterium będziemy dzielić informacje na takie, których abonent będzie żądał kilka razy dziennie, raz na dzień, co kilka dni lub rzadziej.

Taki podział informacji musi być uwzględniony przy tworzeniu sieci wideotekstowej. Za najbardziej racjonalną należałoby uznać taką strukturę, w której dostęp do central wideotekstowych byłby możliwy za pośrednictwem central telefonicznych różnych płaszczyzn: miejscowej, okręgowej, międzymiastowej /rys. 22/. Wówczas, przydzielając informacje o charakterze lokalnym oraz informacje najczęściej żądane przez abonentów centralom wideotekstowym najniższych płaszczyzn, możemy się spodziewać ograniczenia największego ruchu do sieci miejscowej lub okręgowej.

Inne informacje, o charakterze bardziej ogólnym i rzadziej żądane byłyby przekazywane przez centrale wideotekstowe wyższych rzędów za pośrednictwem sieci międzymiastowych i międzynarodowych.

Zaletą takiej struktury sieci wideotekstowej jest korzystniejsze obciążenie sieci telefonicznej oraz możliwość ograniczenia pojemności układów pamięciowych komputerów wideotekstowych do rozsądnych granic.

7. ZAGADNIENIA KOMPATYBILNOŚCI I NORMALIZACJI SYSTEMÓW TELETEKSTOWYCH

Każda nowa usługa telekomunikacyjna może się rozpowszechniać jedynie wówczas, gdy spełnia podstawowe warunki:

- daje wymierne korzyści użytkownikom,
- umożliwia łatwe powiązanie z innymi, już istniejącymi służbami.

Zagadnienia te występują również bardzo wyraźnie i w dziedzinie systemów teletekstowych. Należy tu bowiem zapewnić harmonijną i prawidłową współpracę wielu systemów i urządzeń telekomunikacyjnych, co powoduje, że zagadnienia kompatybilności nabierają znaczenia dużej wagi. W przypadku systemów teletekstowych jest to tym ważniejsze, że wiąże się z masową produkcją specjalnych urządzeń abonenckich, opartą o technologię obwodów scalonych wielkiej skali integracji. Podjęcie takiej produkcji jest niemożliwe, a co najmniej bardzo utrudnione bez ujednoczenia kompatybilnych systemów teletekstowych.

W systemach teletekstowych do najważniejszych zagadnień należy zapewnienie kompatybilności systemu rozświeczego i systemu dwustronnego w taki sposób, aby odbiorcze urządzenie abonenckie mogło prawidłowo odbierać sygnały zarówno jednego, jak i drugiego systemu.

Zagadnienie to wystąpiło przy opracowywaniu zasad systemów angielskich TELETEXT i PRESTEL. Ponieważ pierwszy z tych systemów powstał wcześniej i został wprowadzony do powszechnego użytku, należało w poważnym stopniu ograniczyć możliwości systemu dwustronnego PRESTEL, aby zapewnić kompatybilność obu systemów.

Panuje jednak przekonanie, że system wideoteksowy czyli system teletekstowy dwustronny, jako bardziej uniwersalny i dający znacznie szersze możliwości przekazywania informacji, powinien być traktowany jako system podstawowy, w oparciu o który drogą niezbędnych ograniczeń można utworzyć system teletekstowy rozświeczy, przystosowany do nadawania dodatkowych informacji tekstowych w kanale telewizyjnym.

Inną ważną sprawą w systemach teletekstowych jest wykorzystanie alfabetu międzynarodowego nr 5. Oba systemy angielskie zostały przystosowane do pisowni używanej w języku angielskim. Natomiast w innych krajach europejskich, również stosujących alfabet łaciński, używa się wielu specjalnych znaków graficznych niezbędnych do przedstawienia tekstu zgodnie z zasadami pisowni przyjętymi w danym kraju. Zalecenia ISO dotyczące wspomnianego alfabetu międzynarodowego umożli-

liwiają rozszerzenie zbioru znaków, co stanowiłoby rozwiązanie zagadnienia, ale wymaga zmiany zasad kodowania informacji przyjętych w systemach TELETEXT i PRESTEL.

Sprawa ta może być pomijana w stosunku do systemu teletekstowego rozsiewczego, którego zasięg jest w praktyce ograniczony do obszaru danego kraju, ale nabiera dużej wagi w systemie wideoteksowym, w którym łączność międzynarodowa może być bardzo ożywiona.

Zwraca się również uwagę na konieczność uzgodnienia parametrów systemów teletekstowych z parametrami innych systemów łączności tekstowej. Chodzi o to, aby przy przesyłaniu informacji tekstowych można było bez większych trudności zastosować również dotychczas używane, urządzenia, np. dalekopisy, drukarki itp.

Zagadnienia normalizacji systemów teletekstowych są przedmiotem żywego zainteresowania organizacji międzynarodowych CCIR i CCITT. Zostały bowiem przyjęte odpowiednie programy studiów /w CCIR Program Studiów 29B-1/11 - Teletext, w CCITT Zagadnienie 11/VIII - Videotex/, przy czym do szybkiego rozwiązania zagadnień dotyczących tych systemów przywiązuje się dużą wagę.

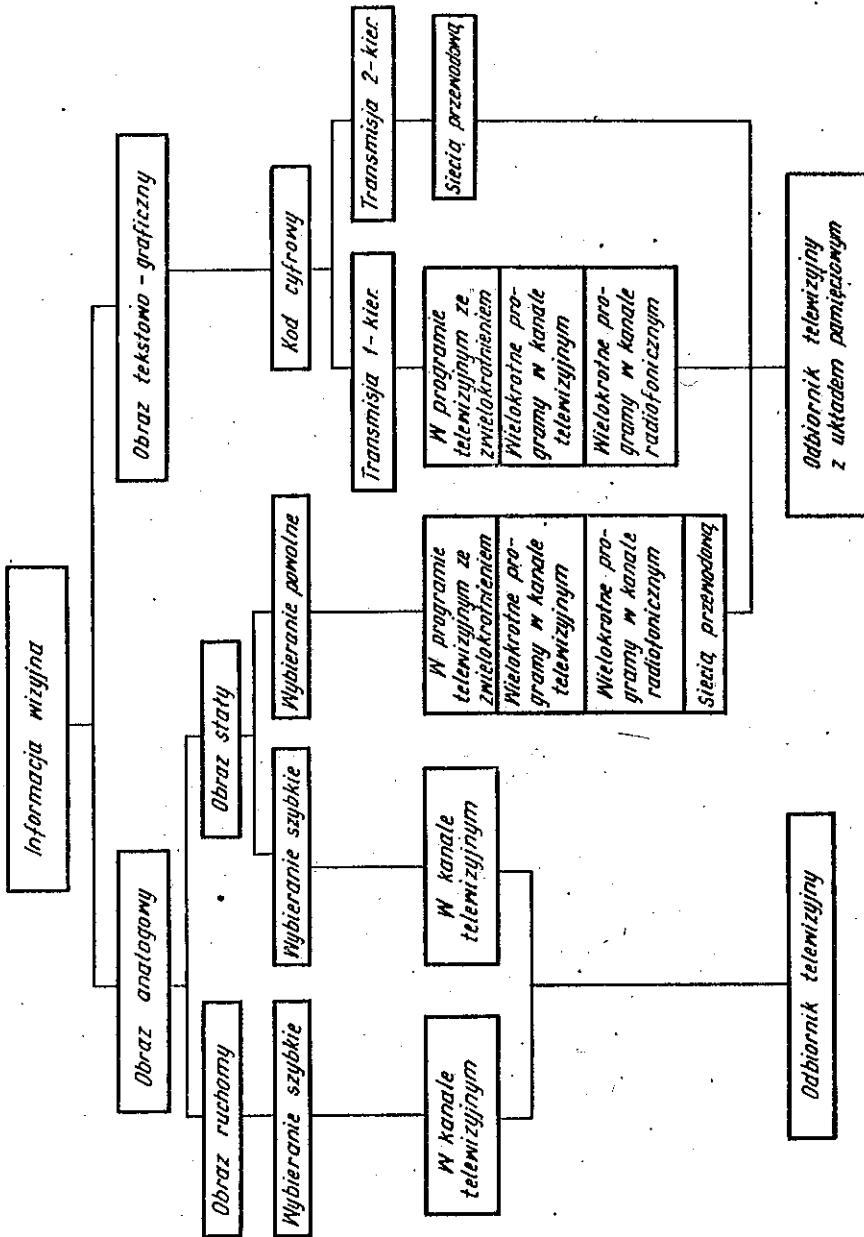
Sytuację utrudnia fakt, że w Wielkiej Brytanii oba systemy zostały już wprowadzone do eksploatacji. Administracja angielska z natury rzeczy będzie dążyć więc do zachowania parametrów technicznych przyjętych przez siebie systemów. Tym niemniej przedstawiono już szereg propozycji, obecnie dyskutowanych, których celem jest normalizacja w skali europejskiej z zachowaniem możliwie daleko idącej wzajemnej kompatybilności zarówno systemu wideoteksowego, w którym informacja tekstowa jest przesyłana za pośrednictwem sieci telefonicznej, jak i systemu teletekstowego /rozsiewczego/, w którym informacja tekstowa jest przesyłana dodatkowo w sygnale wizyjnym, w czasie nadawania normalnego programu telewizyjnego.

Wykaz literatury

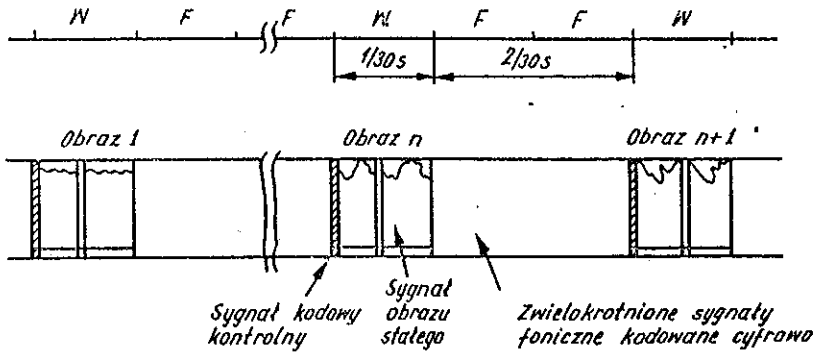
1. CCIR. Report 11/545: Ancillary broadcasting services using the television channel. Kyoto 1978, doc. 11/1007.
2. CCIR. Question 29-1/11: Broadcasting of still pictures and other informations intended for the public and using a television channel. Kyoto 1978, doc. 11/1008.
3. CCIR. Study programme 29 A-1/11: Broadcasting of analogue television signals for still pictures. Kyoto 1978, doc. 11/1009.

4. CCIR. Study programme 29 B-1/11: Standards for a new broadcasting service Teletext. Kyoto 1978, doc. 11/1010.
5. CCIR. Study programme 29 C-1/11: Specification for multiplex broadcasting of information in the television channel. Kyoto 1978, doc. 11/1010.
6. CCIR. Opinion 11/544: Teletext services. Kyoto 1978, doc. 11/1014.
7. CCIR. Broadcasting of still images. Multichannel still-picture transmission in television. 1974-1978, doc. 11/31.
8. CCIR. Still-image transmission multiplexed with television. Still-picture and text transmission multiplexed with television. 1974-1978, doc. 11/32.
9. CCIR. Premier compte rendu des essais sur le terrain du service "Teletext" en Italie: Comparaison entre deux normes applicables à la transmission "Teletext" pour les systèmes de télévision B et G. 1974-1978, doc. 11/435.
10. CCITT: International character set for text communication systems. 1977-1980 Com VIII-No 45.
11. Kleinke G.: Gedanken zum Aufbau eines Bildschirmtextdienstes im Fernmeldenetz der Bundesrepublik Deutschland. Funkschau 1977 Jg. 49 H. 17 s. 791-795, H. 18 s. 845-846.
12. Eaton D., Montgomery W.A.: Die Grundlagen von Teletext und View-data. Funkschau 1977 Jg. 49 H. 18 s. 820-824, H. 19 s. 882-887.
13. Zimmermann R., Schmies J.F.: Bildschirmsysteme. NTZ 1977 Bd 30 H. 9 s. 690-695.
14. Namaguchi Y.: Wie man stillstehende Bilder überträgt. NTZ 1976 Bd 29 H. 3 s. 240-248.
15. Scholz E.F.: Ceefax - die Zeitung vom Bildschirm. Funkschau 1975 Jg. 47 H. 8 s. 105-106, 109.
16. Schwartz C., Marti B., Poignet A.: Spécification préliminaire du système de télétexte ANTIOPE. Radiodiffusion-Télévision 1977 An.11 nr 47 s. 1-8.
17. Marti B., Mauduit M.: ANTIOPE, service de télétexte. Radiodiffusion-Télévision 1975 An. 9 nr 40 s. 18-23.
18. Brusq R., Poignet A.: Le terminal de télétexte ANTIOPE. Radiodiffusion-Télévision 1977 An. 11 nr 49 s. 33-38.

19. Fedida S.: VIEWDATA - The Poste Office's textual information and communications system. Wireless World 1977 Vol 83 nr 1494 s. 32-36, nr 1495 s. 52-54, nr 1496 s. 65-69, nr 1497 s. 55-59.
20. Guinet Y.: Comparative study of broadcast teletext systems. EBU Rev. Tech. 1977 nr 165 s. 242-254.
21. Guinet Y.: New services offered by a packaged-data broadcasting system. EBU Rev. Tech. 1975 nr 149 s. 3-10.
22. Digital information service. British standards for domestic data broadcasting. EBU Rev. Tech. 1975 nr 149 s. 11-17.

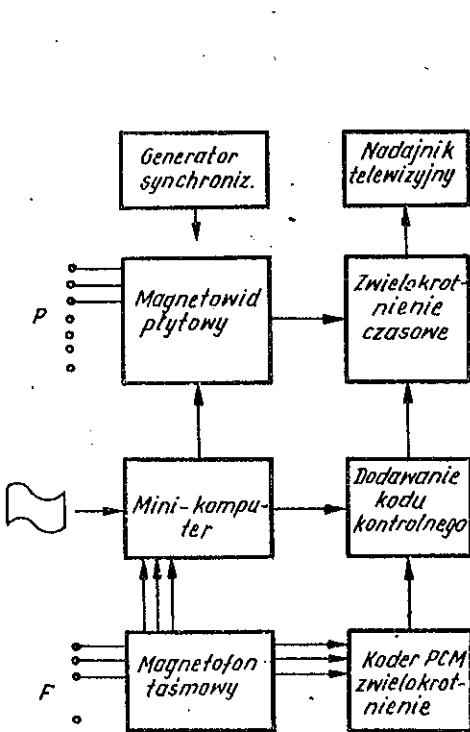


Rys. 1. Rodzaje informacji wizyjnych oraz sposoby ich transmisji i odtwarzania

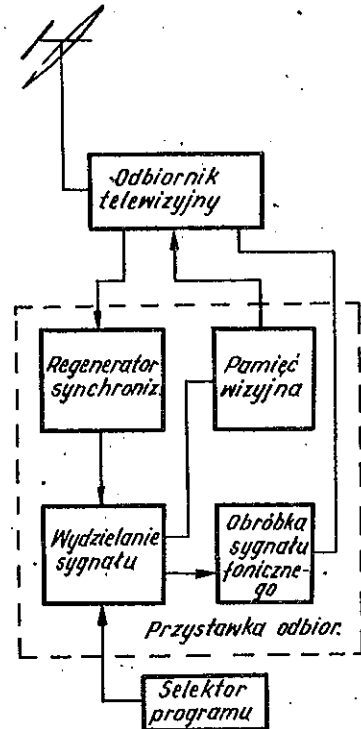


Rys. 2. Wielokanałowe przesyłanie obrazów stałych w kanale telewizyjnym

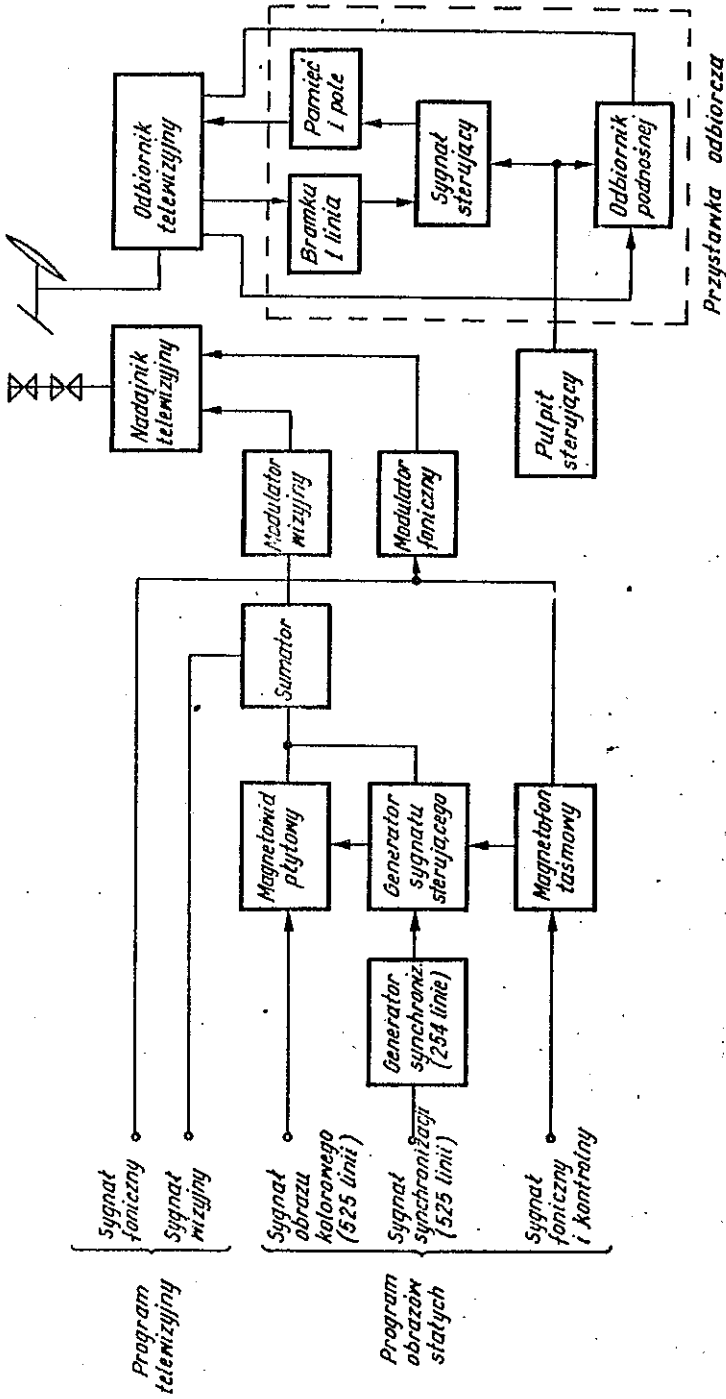
W - okres przesyłania sygnału obrazu, F - okres przesyłania sygnału fonicznego



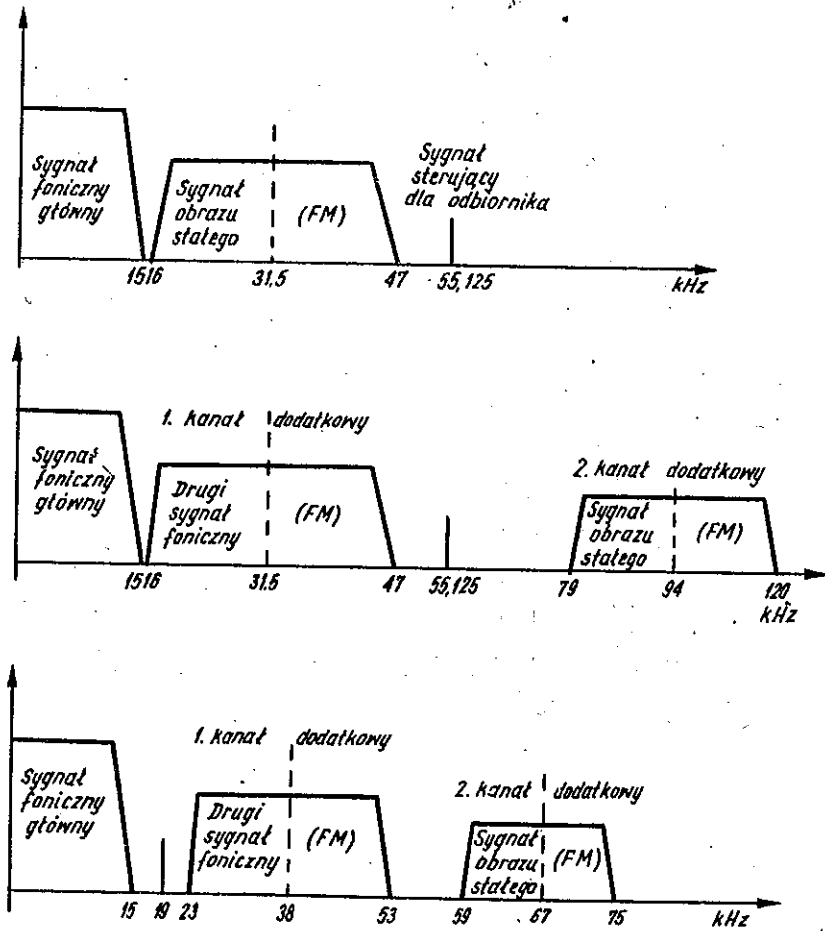
Rys. 3. Urządzenie nadawcze systemu wg rys. 2



Rys. 4. Urządzenie odbiorcze systemu wg rys. 2



Rys. 5. Przesyłanie sygnału obrazów stałych w liniach wybierania sygnału wizyjnego



Rys. 6. Przykłady przesyłania sygnału obrazu stałego w kanale fonicznym emisji telewizyjnej

b7 b6 b5 bit				0 0 0	0 0 1	0 1 0	0 1 1	1 0 0	1 0 1	1 1 0	1 1 1	
b4 b3 b2 b1				0	1	2	3a	4	5	6	7	7a
				NUL ¹⁾	DLE ¹⁾			@	P	-	P	
				α czerwony	δ czerwony	!		A	Q	a	q	
				α zielony	δ zielony	"		B	R	b	r	
				α żółty	δ żółty	£		C	S	c	s	
				α niebieski	δ niebieski	\$		D	T	d	t	
				α purpur.	δ purpur.	%		E	U	e	u	
				α turkus	δ turkus	&		F	V	f	v	
				α biały ²⁾	δ biały	'		G	W	g	w	
				migotanie bez ²⁾	tekst utajony	(		H	X	h	x	
				migotania	δ łącznie ²⁾)		I	Y	i	y	
				koniec ²⁾ wpisu	δ rozdział.	*		J	Z	j	z	
				początek wpisu	ESC ¹⁾	+		K	-	k	l	
				norm. ²⁾ wysokość	czarne ²⁾ tło	|		L	2	l	||	
				podwójna wysokość	nowe tło	-		M	-	m	3/4	
				SO ¹⁾	δ przetrzym	.		N	↓	n	÷	
				SI ¹⁾	δ bez przetrzym.	/		O	#	o	||	

¹⁾ Znaki sterujące przewidziane dla kompatybilności z innymi kodami

²⁾ Znaki sterujące z założenia przyjmowane przed początkiem każdego wiersza

□ - góle znaku

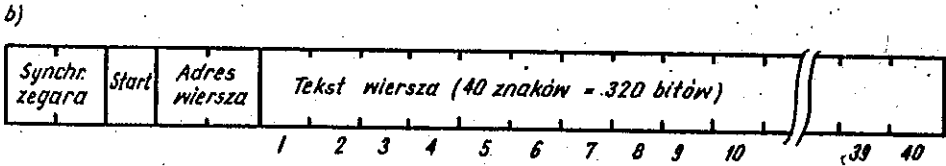
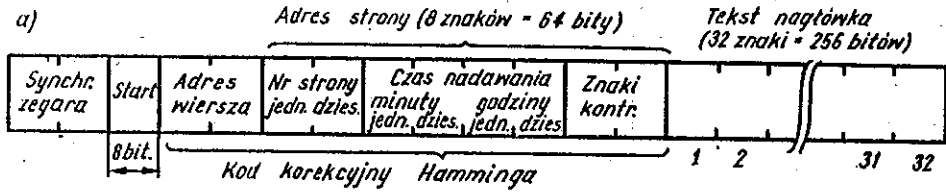
Czerń - reprezentuje kolor

Biel - reprezentuje tło

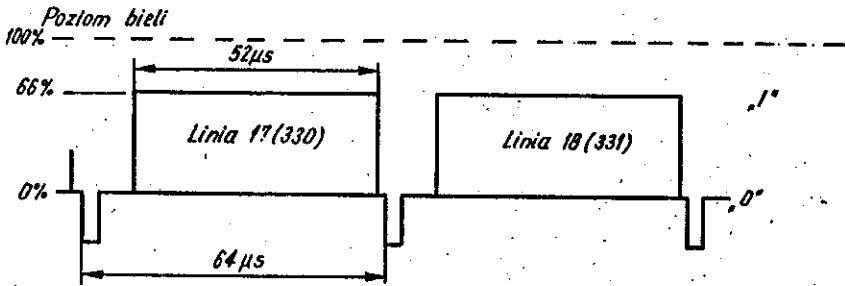
α - znak alfanumeryczny

δ - znak graficzny

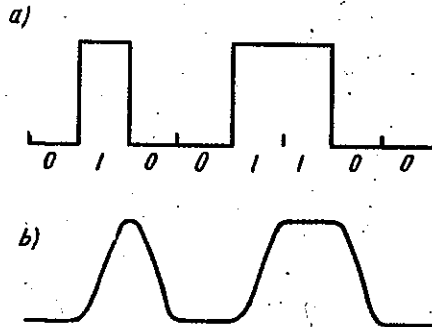
Rys. 7. Alfabet systemu TELETEXT



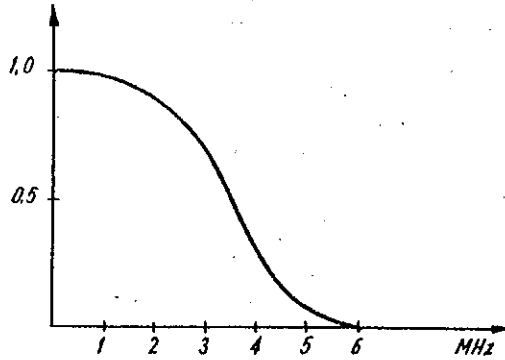
Rys. 8. Struktura kodowa w systemie TELETEXT: a/ nagłówek strony, b/ wiersz tekstu



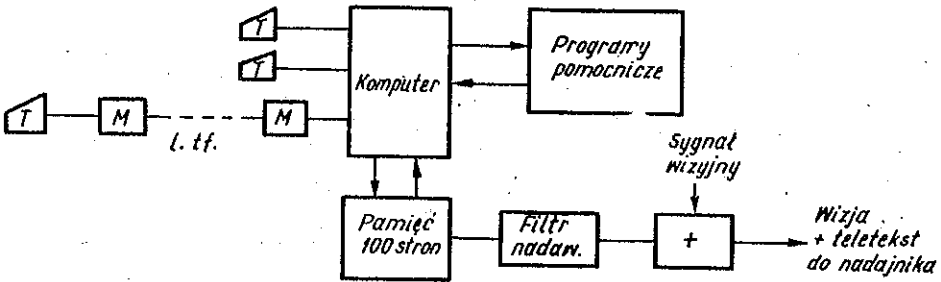
Rys. 9. Usytuowanie sygnału TELETEXT w liniach wybierania sygnału wizyjnego



Rys. 10. Modulacja impulsowa NRZ: a/ zasada działania, b/ kształt impulsów po filtracji

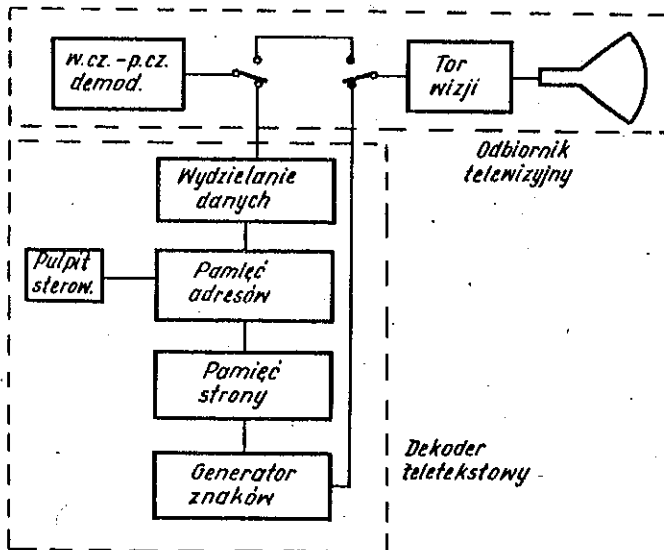


Rys. 11. Widmo częstotliwości sygnału teletekstowego



Rys. 12. Struktura urządzenia nadawczego teletekstowego

T - telefon, M - modem, l.tf. - linia telefoniczna



Rys. 13. Schemat funkcjonalny dekodera teletekstowego i połączenie go z odbiornikiem telewizyjnym

b7 b6 b5 bit				kol. miesz.	000	001	010	011	100	101	110	111
b4	b3	b2	b1		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	á	ç	SP	0	@	P		P
0	0	0	1	1	â	"	!	!	A	Q	a	q
0	0	1	0	2	à	β	"	2	B	R	b	r
0	0	1	1	3	ä	-	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0	4	é	ú	§	4	D	T	d	t
0	1	0	1	5	ê	û	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0	6	è	ù	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1	7	ë	ü	'	7	G	W	g	w
1	0	0	0	8	ì	°	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1	9	î	φ	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0	10	ï	ì	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1	11	ï	ñ	+	;	K	[	k	←
1	1	0	0	12	ó	í	,	<	L	J	l	||
1	1	0	1	13	ô	ç	÷	=	M	J	m	→
1	1	1	0	14	ò		.	>	N		n	÷
1	1	1	1	15	ö		/	?	0	-	0	DEL

- znaki przeznaczone do użytku krajowego wg ISO 646

- znaki dodatkowe nie znormalizowane

1/ znak DEL zarezerwowany do użytku w urządzeniu odbiorczym

SP - przerwa /znak "pusty"/

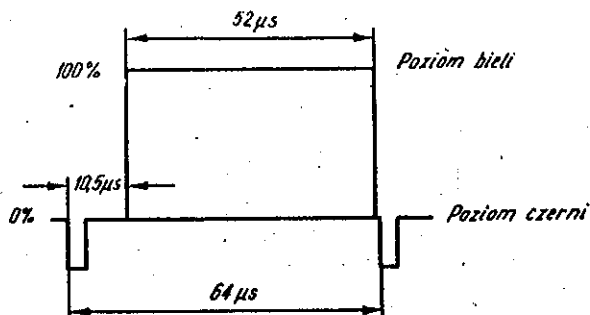
Rys. 14. Alfabet podstawowy alfanumeryczny systemu ANTIOPE

Kolory:

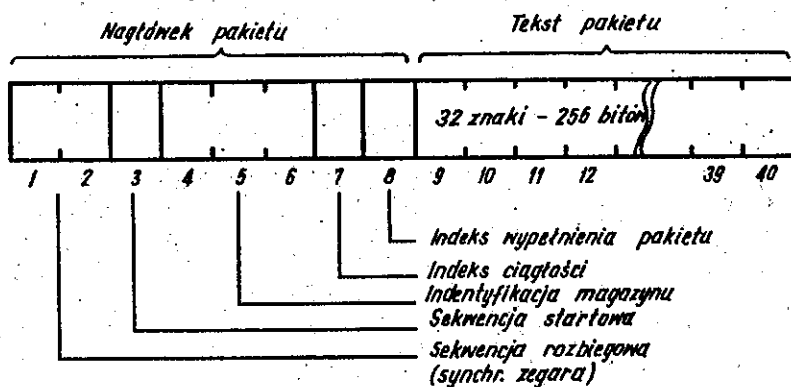
- N - czarny
- R - czerwony
- G - zielony
- I - żółty
- B - niebieski
- M - purpurowy
- C - turkusowy
- W - biały
- α - znak alfanumeryczny
- γ - znak graficzny
- Ω - migotanie
- F - bez migotania
- H - wysokość znaku
- L - szerokość znaku
- FNI - tło nie odwrócone
- FI - tło odwrócone
- Przesunięcie pozycji czynnej
- BS - o jeden znak w lewo
- HT - o jeden znak w prawo
- LF - o jeden wiersz w dół
- VT - o jeden wiersz w górę
- FF - na początek strony
- CR - na początek wiersza
- SO - wyjście z kodu
- SI - powrót do kodu
- CAN - anulacja
- ESC - zmiana znaczenia znaku
- RS - początek strony
- US - początek wiersza

b7 b6 b5 bit		b4 b3 b2 b1 wiersz		Kol.		Nie wykorzystywane		alfabetu wórnego		Nie wykorzystywane		Numer		Nie wykorzystywane		Nie wykorzystywane	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	2	3										
0	0	0	0	0				α	N	γ	N	γ	N	γ	N	γ	N
0	0	0	1					α	R	γ	R	γ	R	γ	R	γ	R
0	0	1	0					α	G	γ	G	γ	G	γ	G	γ	G
0	0	1	1					α	J	γ	J	γ	J	γ	J	γ	J
0	1	0	0					α	B	γ	B	γ	B	γ	B	γ	B
0	1	0	1					α	M	γ	M	γ	M	γ	M	γ	M
0	1	1	0					α	C	γ	C	γ	C	γ	C	γ	C
0	1	1	1					α	W	γ	W	γ	W	γ	W	γ	W
1	0	0	0				BS CAN	Ω	tl N	tekst	tl N	Ω	tl B	Ω	tl B	Ω	tl B
1	0	0	1					F	tl N	wstajony	F	tl B	F	tl B	F	tl B	
1	0	1	0					Ω	tl R	złączanie	Ω	tl M	Ω	tl M	Ω	tl M	
1	0	1	1				ESC	F	tl R	rozdziałnie	F	tl M	F	tl M	F	tl M	
1	1	0	0					Ω	tl G	tekst	Ω	tl C	Ω	tl C	Ω	tl C	
1	1	0	1					F	tl G	jamny	F	tl C	F	tl C	F	tl C	
1	1	1	0					Ω	tl J		Ω	tl W	Ω	tl W	Ω	tl W	
1	1	1	1					F	tl J	początek	F	tl W	F	tl W	F	tl W	
1	1	1	0				RS	Ω	tl J	wpisu	Ω	tl W	Ω	tl W	Ω	tl W	
1	1	1	1				US	F	tl J	koniec	F	tl W	F	tl W	F	tl W	

Rys. 15. Alfabet znaków sterujących systemu ANTI OPE



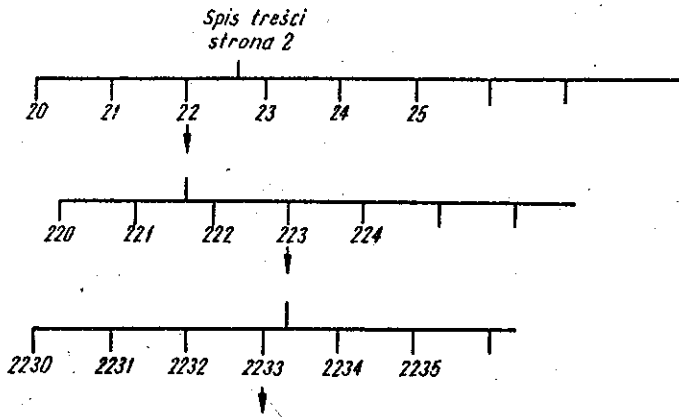
Rys. 16. Usytuowanie sygnału ANTIOPE w linii wybierania sygnału wizyjnego



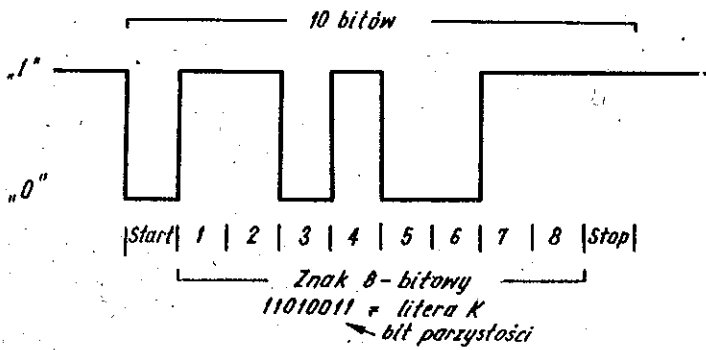
Rys. 17. Struktura kodowa nagłówka pakietu informacji w systemie ANTIOPE

b ₇ b ₆ b ₅ bit	0 0 0				0 0 1				0 1 0				0 1 1				1 0 0				1 0 1				1 1 0				1 1 1			
	b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	0	1	2	2a	3	3a	4	4a	5	5a	6	6a	7	7a	0	1	2	2a	3	3a	4	4a	5	5a	6	6a	7	7a
0 0 0 0	0	NUL						0		@		P		-		P																
0 0 0 1	1	DC ₁	!		1			A	α	czerny	Q	γ	czerny	a		q																
0 0 1 0	2	DC ₂	"		2			B	α	zielony	R	γ	zielony	b		r																
0 0 1 1	3	DC ₃	£		3			C	α	zółty	S	γ	zółty	c		s																
0 1 0 0	4	DC ₄	\$		4			D	α	niebieski	T	γ	niebieski	d		t																
0 1 0 1	5	ENQ	%		5			E	α	purpur.	U	γ	purpur.	e		u																
0 1 1 0	6		&		6			F	α	turkus	V	γ	turkus	f		v																
0 1 1 1	7		'		7			G	α	biały	W	γ	biały	g		w																
1 0 0 0	8	BS	CAN	(		B		H		migot.	X		tekst		ułajony	h															
1 0 0 1	9	HT		)		9		I		bez migot.	Y		łącznie	i		y															
1 0 1 0	10	LF		*		:		J		koniec wpisu	Z		rozdziel.	j		z																
1 0 1 1	11	YT	ESC	+		;		K		początek wpisu	←			k		1/4																
1 1 0 0	12	FF		,		<		L		norm. wysok.	1/2		czarne tło	l		||																
1 1 0 1	13	CR		-		=		M		podwój. wysok.	→		nowe tło	m		3/4																
1 1 1 0	14		IS ₂	.		>		N			↓		przetrz.	n		÷																
1 1 1 1	15			/		?		O			#		γ bez przetrz.	o		□																

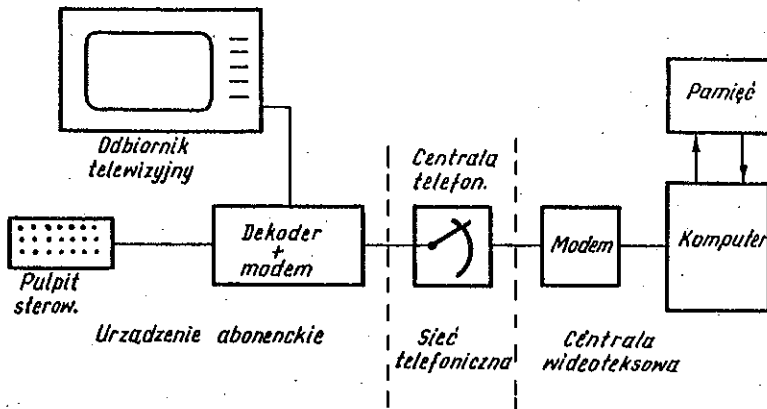
Rys. 18. Alfabet systemu PRESTEL



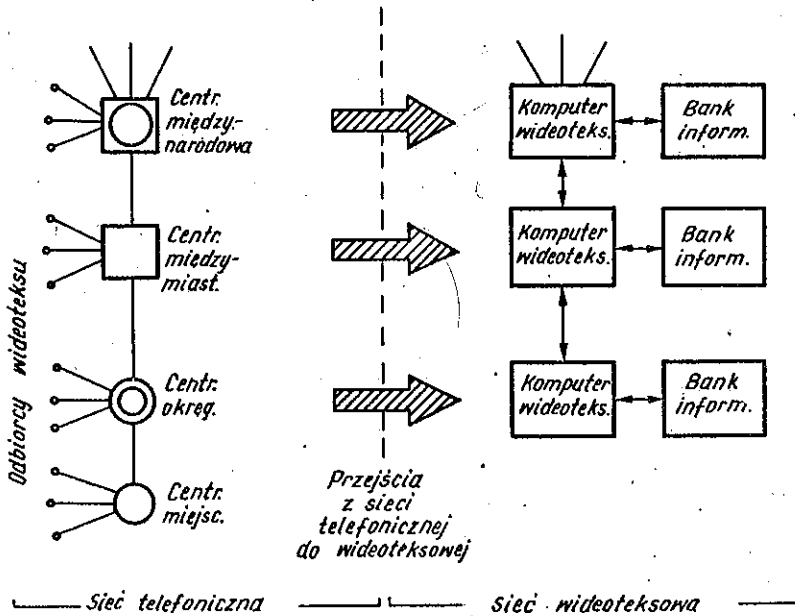
Rys. 19. Podział treści informacji wirtualotekowych za pomocą pięterowego spisu treści



Rys. 20. Kod transmisyjny 10-bitowy stosowany w systemie PRESTEL



Rys. 21. Struktura połączenia wideoteksowego



Rys. 22. Struktura sieci wideoteksowej

