

E 870

HÍRADÁSTECHNIKA

XLV. ÉVFOLYAM

1994. NOVEMBER

KÁBEL TV

Bevezető gondolatok	Somogyi A.	1
A távközlés és a kábeltelevízió konvergenciája	Stefler S.	2
Kábeltelevízió és az európai szabványosítás	D. Smart	13
A kábel küldetése	Rajkai L.	23

Gazdaság – Kutatás – Oktatás

Kábeltelevízió oktatás a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán ..	Mátay G., Molnár B. és Veres Z.	31
---	---------------------------------	----

Termékek – Szolgáltatások

Videó és audió kódolók a RE Internationaltól	Németh B.	36
CW-3000 professzionális programozható kábel tv fejállomás	Kecskés P.	38
Fényvezető átviteltechnika a kábeltelevíziózásban: General Instrument	Füredi Á.	41
Az antennától a csatlakozóig	Szalay I.	45

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET FOLYÓIRATA

SZPONZOROK

Főszerkesztő

BARANYI ANDRÁS

Rovatvezetők

BATTISTIG GYÖRGY

KORMÁNY TERÉZ

PRÓNAY GÁBOR

SOMOGYI ANDRÁS

Szerkesztők

BARTOLITS ISTVÁN

KÁSA ISTVÁN

LADVÁNSZKY JÁNOS

FÖLDVÁRINÉ OROSZ JULIANNA

ANTALNÉ ZÁKONYI MAGDOLNA

WILK NÓRA

Szerkesztőbizottság

TÓFALVI GYULA

elnök

BERCELI TIBOR

FRAJKA BÉLA

FRIGYES ISTVÁN

GORDOS GÉZA

MOJZES IMRE

PAP LÁSZLÓ

SALLAI GYULA

Szerkesztőség

Budapest XIV., Ungvár u. 64-66.

1525 Budapest, Pf. 15.

Telefon: 251-1163

201-7471

Telefax: 251-9878

201-7471

Előfizetési díj

Hazai közületi előfizetők részére

1 évre 5300,- Ft, egyes számok 650,- Ft

Hazai egyéni előfizetők részére

1 évre 860,- Ft, egyes számok 110,- Ft

Külföldi előfizetők részére

1 évre 6 angol szám 90 USD, 12 szám 150 USD, egyes számok 24 USD

HÍRADÁSTECHNIKA megjelenik havonta váltakozva magyar és angol nyelven. Kiadja a TypoTeX Elektronikus Kiadó Kft. 1024 Budapest, Retek u. 33-35. Telefon: Telefon/Fax: 115-1759. Felelős kiadó: Votisky Zsuzsa. Készült a Dabasi Jegyzetnyomdában. Szövegszedés: TypoTeX Kft. A lap példányonként megvásárolható a nagyobb könyvesboltokban és a kiadónál.

HU ISSN 0018-2028



ERICSSON

Ericsson Technika

SIEMENS

Siemens Telefongyár Kft



"AZ ÉPÍTÉS FEJLŐDÉSÉÉRT"
ALAPÍTVÁNY

MAGYAR
SAJTÓALAPÍTVÁNY

Be kell vallanom, hogy a szerkesztőt rendkívüli optimizmus segíti ahhoz, hogy az olvasók figyelmébe ajánlja a Híradástechnika jelen számát, mely a kábeltelevízió jövőképét kívánja felvázolni. A szerkesztő egy rendkívül rossz minőségű, az állatorvosi ló képét felidéző, valódi kapacitásán messze túl kihasznált, kb. 1000 előfizetőt magában foglaló KTV hálózat tagjaként szenved el, hogy a koaxiális kábel minden elképzelhető zavart felvesz, hogy a karbantartás csak elméleti síkon mozog, mivel délután és hétvégén a szervizműszerészek nem elérhetők, tehát ha a szaktudástól üdén érintetlen X. úr „megcsapolja” a hálózatot, az előfizetők nem jelentéktelen hányada az elemi csapásnak kiszolgáltatva műsor nélkül marad. Azért merem leírni ezeket a magánjellegű gondokat, mert sajnos, sok százezer hazai KTV-s sorstársam osztozik ezekben.

És mégis... Figyelembe véve a már ma is rendelkezésre álló technikai eszközöket és előre vetítve a fejlettebb gazdasággal rendelkező országok tapasztalatait, rendkívül vonzó és érdekes képet vázolnak fel számunk szerzői.

A jövő kétségtelenül a kábeltelevízió és a távközlés integrációján alapul. Rendkívül érdekes az a hatás, amit a távközlés és a műsorszolgáltatás technikai forradalma gyakorol társadalmi szokásainkra, politikai, gazdasági életünkre. Korábban úgy tűnt, hogy az ISDN alapjait képező többcélú digitális hálózatok megvalósítását a távközlési, adatátviteli igény kényszeríti ki. Ma már látszik, hogy a kábeltelevízió hálózatok által biztosított lehetőségek és az általuk felkeltett igények, elsősorban az előfizető interaktív szerepe, egyéni igényeinek megjelenítése lesz a kényszerítő gazdasági érdek. Ezt a végtelenül sokszínű lehetőséget vázolja fel első cikkünk.

A jövőkép megvalósításának — az általános gazdasági fellendülés mellett — több feltétele is van. További cikkeink ezeket a feltételeket járják körül.

A technológiák országok közötti áramlása és a nemzetközi műsorcsere is a nemzetközi szabványosításon alapul. Ugyanez a szakértelmen kívül a nemzetközi diplomácia

fegyvertárát is igénylő tevékenység védelmezi az előfizetőket mind fizikai értelemben — életvédelmi és biztonsági szabványok —, mind a minimális jelminőség kötelező erejű biztosításával. Számos nemzetközi szervezet, elsősorban a CENELEC, erőfeszítései szükségesek ahhoz, hogy a kábeltelevíziós szabványosítási munka elkerülje a klasszikus csapdákat, amikor vagy politika döntött a szakértelem és ésszerűség helyett (SECAM), vagy presztizs- és gazdasági harc vezetett zsákutcába (D2-MAC).

A szabványosítási, technikai, szakképzési feltételrendszer megléte csak törvényileg szabályozott körülmények között fejtheti ki a megfelelő hatást. A kábeltelevízió része az elektronikus médiának, tehát szenvedő alanya a média-törvény hiányának, a technikai és piaci lehetőségek kihasználatlanságának.

A társadalmi és piaci igény hatást gyakorol a felsőfokú oktatásra is. A kábeltelevízió hálózatok tervezése, telepítése és üzemeltetése szakirányú képzettséggel rendelkező mérnököket igényel. Ennek felismerése indította el a Budapesti Műszaki Egyetemen a kábeltelevízió, mint külön tárgy oktatását, amely ez évtől mint önálló modul illeszkedik a Villamosmérnöki és Informatikai Kar újjászervezett tantervébe.

Termékismertető cikkeink azt bizonyítják, hogy a hazai piacon gyakorlatilag minden eszköz rendelkezésre áll a már létező hálózatok korszerűsítéséhez, illetve új, ma még kihasználatlan lehetőségeket biztosító kábeltelevízió hálózatok létesítéséhez, az elszigetelten működő hálózatok on-line kapcsolatának kiépítéséhez.

A szerkesztő is tudja, hogy ez pénz, mégpedig rengeteg pénz kérdése. A pénz nagyon sok mindenre kell. De a televízió, így a kábeltelevízió is beépült életünkbe, az egyidejűség és a mindenütt jelenlét érzése rabul ejtett minket, előfizetőket, és ha kopogtat ajtónkon a technika által nyújtott interaktív részvételünket kínáló sokféle lehetőség, nem fogunk tudni ellenállni a varázsnak.

SOMOGYI ANDRÁS



Somogyi András villamosmérnöki oklevelet 1958-ban, a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán szerezte meg. 1968-ban végezte el a Félvezető szakmérnöki tagozatot és ugyanebben az évben késztette el egyetemi doktori értekezését. Az egyetem elvégzése után az ORION Rádió és Villamossági Vállalathoz került, ahol TV gyártmányfejlesztőként dolgozott, majd a mikrohullámú fejlesztési osztály vezetője, 1975-től 1987-ig a mikrohullámú profil főkonstruktőre, 1990-ig a professzionális profil főmérnöke volt. 1962 és 1975 között a BME Vezetéknélküli Híradástechnika Tanszékén oktatta másodállásban a híradástechnikai alkatrészek tervezését. Jelenleg saját tanácsadó Kft.-jének ügyvezetője. Munkáját, szabadalmait számos kitüntetéssel ismerték el. Sok publikációja jelent meg a hazai szakfolyóiratokban. A Híradástechnika folyóiratnak 1987-től szerkesztőbizottsági tagja, 1991-től rovatvezető szerkesztője.

A TÁVKÖZLÉS ÉS A KÁBELTELEVÍZIÓ KONVERGENCIÁJA

STEFLEK SÁNDOR

PKI-FI
1094 BUDAPEST, MÁRTON U. 15.

Az egész világra jellemző a gyors szociális, politikai, gazdasági, technológiai és környezetvédelmi változások növekvő nagysága és sebessége. Ezen változások, melyeket döntően befolyásol az információs technológia, nagy mértékben érintik élet- és gondolkodásmódunkat, valamint munkamódszereinket. Az integrálódás útján járó kábeltelevízió és ennek kiegészítője, a távközlés jövőképe képezi ezért további vizsgálódásunk tárgyát.

1. HELYZETKÉP A VILÁG TÁVKÖZLÉSI PIACÁN

A világ távközlés-piaci fejlődésének főbb irányát középtávon az alábbi globális tendenciákkal („mega-trendek”) jellemezhetjük. Ezek tulajdonképpen azon legvalószínűbb fejlődési irányok, amelyeknek jelentős befolyása van vagy lesz a távközlésre:

1. A gazdaság és a piac globalizációja.
2. A távközlés és a szórakoztató elektronika konvergenciája.
3. Radikális változás a szabályozási környezetben: magas fokú liberalizáció és privatizálás a távközlési piacokon.
4. Információs autópályák létrehozása: a teljes értékű összekapcsolhatóságot, együttműködést, irányíthatóságot és elosztott alkalmazásokat biztosító technológiai környezet.

A fent felsorolt — és lényegében véve a hírközlési technológia fejlődésén alapuló — tények alapvetően megváltoztatják a tradicionális távközlési szolgáltatók (beleértve a kábeltelevíziós hálózatüzemeltetőket) piaci környezetét, amit a további stratégia kialakításánál feltétlenül figyelembe kell venni.

1.1. A távközlési hálózatüzemeltetők potenciális szerepe és üzleti lehetőségei

A jövőben fokozottan számolni kell az információk hardveres (újság, könyv, mágnesszalag, CD-ROM) továbbítása helyett a távközlési (számítógép-) hálózatokon keresztül történő szoftveres továbbításával. Ennek azonban az előfeltétele, hogy ez a „szoft-továbbítás”, ne legyen költségszebb a lakossági felhasználók számára.

Amennyiben a hálózatüzemeltetők (a PNO-k) sikeresek lesznek olyan hálózatok létrehozásában, melyek fejlett elektronikus szórakoztatási lehetőségeket (pl. VOD, azaz „igény szerinti video” szolgáltatásokat) is biztosítanak a lakosság számára, úgy ezek a hálózatok alkalmasak lesznek más információk „szoft-továbbítására” is.

Fontos azonban megjegyezni, hogy az üzleti és lakossági felhasználók nemcsak a hálózatüzemeltetőknek, hanem az információ és/vagy más szolgáltatóknak is ügyfelei. Sok esetben ezek az ügyfelek szeretnék, ha nem lenne külön nyilvántartási és díjazási rendszere minden általuk igénybevett szolgáltatásnak, hanem a számlázási tevékenységeket összefogva a hálózatüzemeltető végezné el. Ez az összefo-

gott („integrált!?”) díjbeszedési rendszer előnyös lehet az összes szolgáltató számára is, mivel így nem kell mindenkinek külön apparátust fenntartania erre.

A KTV és a távközlési piac egyéb szereplőinek, információ és műsorszolgáltatóinak a gazdaságos hálózatüzemeltetés érdekében értéknövelt szolgáltatásokat kell nyújtania.

Ilyen értéknövelt távközlési szolgáltatások lehetnek pl:

- műsor-szétosztás (pl. KTV),
- interaktív szórakozás (pl. VOD),
- információ visszakeresés és feldolgozás,
- párbeszéd és üzenetküldő szolgáltatások,
- multimédia információ gyűjtés és feldolgozás.

A tradicionális távközlési szolgáltatók méretük, reakciósebességük és a rájuk vonatkozó szabályozások miatt meglehetősen korlátozottak az értéknövelt szolgáltatások szempontjából. Feltétlenül kiemelt figyelmet kell szentelni viszont az új szórakoztató iparági üzleti lehetőségeknek, melyek a felhasználó-definiált szolgáltatásokkal csak úgy, mint az interaktív információs és szórakoztató szolgáltatásokkal mind a multimédia felé mutatnak. A különböző kisebb-nagyobb PNO-k minden bizonnyal központi szerepet töltenek be a jövőben nemcsak az információ továbbításban, hanem a szórakoztató piacon is.

A továbbiakban tömören összefoglaljuk a távközlés és a műsorterjesztés globális konvergenciájának legfontosabb tényezőit, illetve fejlesztési eredményeit.

1.2. Az elektronikus média világ-tendenciájának döntő jelenségei

Úgy tűnik, a mozgókép élményére alapozott vizuális média területén eldőlt a küzdelem a mozi és a televízió között. Azonban még folynak az utóvéd-harcok, amit elsősorban a nagyméretű tv-képek minőségjavítására irányuló erőfeszítések reprezentálnak, ez lényegében véve az ún. nagyfelbontású televízió (HDTV) fejlődés-története. Az úttörők itt a japánok voltak, akik az analóg tv-technika alapjaira építve, annak tartalékait kihasználva fejlesztették ki majd egy évtizedes munkával a MUSE, illetve Hi-Vision rendszereiket, amiben ott ma rendszeres (bár kis óraszámú) műsorsugárzás is folyik. Ezt nagy energiákkal igyekeztek világszabványként is elfogadtatni, ami azonban Európa és az USA ellenállása miatt (a CCIR dubrovnikai közgyűlésének határozata alapján) nem sikerült. Európában ui. egy

hasznoló alapokról indult fejlesztés folyt (EUREKA 95) az egységes elvekre (MAC=multiple analog component) épülő európai HDTV szabvány, az ún. HD-MAC kidolgozása érdekében. Amerika viszont kívárt, gyorsított ütemű alapkutatásra tért át, ennek hatására az FCC javaslatokat kért a kutató helyekről digitális elven működő, műholdas, kábeles és műsorszórással is terjeszthető új tv-szabványra.

Európában a D2-MAC sugárzás gazdasági kudarca, majd a HD-MAC-irányzat zsákutcának tűnése miatt leállították az analóg alapú fejlesztéseket, és élénk figyelemmel fordultak az amerikai eredmények felé. Ott a sok beérkezett javaslatból az FCC négyet tartott életképesnek, de döntés helyett a négy konzorciumot (a GI, az MIT, a Zenith, a Philips, a Thomson és a Sarnoff Research különböző érdekszövetségeit) arra kötelezte, hogy egy közös, optimalizált megoldást dolgozzon ki. Ez 1994 elejére meg is született, és az MPEG-2 digitális képkódolási rendszerre épül, harmonizálva a multimédia képrögzítés és -továbbítás szabványait. Világossá vált, hogy a digitális televízió a jövő útja, mivel ez biztosítja az átviteli csatornák optimális kihasználását és a kompatibilitást a jelen, de főleg a jövő nagykapacitású szélessávú (B-ISDN) távközlési rendszereivel is.

Az új kép- és hangjel átviteli szabvány legfontosabb tulajdonsága, hogy rendkívül flexibilis, azaz a különféle célokra különféle (kép- és hang-) minőséget tud biztosítani a képtelefontól a HDTV-ig (LDTV, SDTV, HDTV), és támogatja a már szinte alapkövetelménnyé váló 16:9 képpoldal-arányt is. Az ASTRA 1E műhold várhatóan már 1995-ben megkezdje a digitális műsorszórást, és már elkészültek az ezek vételéhez használható speciális vevőkészülékek (adapterek) mintapéldányai is.

Nagy probléma viszont, hogy a digitális tv-jel semmilyen szinten nem kompatibilis a mai televíziós műsortovábbító rendszerekkel, ezenkívül Európában (legalábbis most még) nincs olyan határozott igény a HDTV-re, mint az USA-ban, vagy Japánban. Ezért hosszú átmeneti időre lehet számítani, amíg a digitális tv lesz az egyeduralgó. A német fejlesztők ezt annyira hosszúnak érzik, hogy érdemesnek tartották a ma általános analóg PAL-rendszer továbbfejlesztését (PalPlus) a 16:9 képpoldal-arány és a jobb képminőség irányában. Előzetes információk szerint Németországban még az idén beindulnak ebben a rendszerben a kísérleti adások. A 16:9 képpoldal-arányú HDTV műsorok készítése is megkezdődött a jövő számára, hogy a technikai lehetőségek megnyílása után a HDTV műsorszórást azonnal indítani lehessen. De a digitális tv területén sem akar lemaradni Európa, ezért az EBU-országok létrehozták az ún. Launching Group-ot, melynek fő célja a stratégiai tervezés, azaz az amerikai javaslatok közül az Európa számára legalkalmasabb opciók kiválasztása, ezek alkalmazási területének meghatározása, a szükséges ipari háttér megkeresése és az új szolgáltatások mielőbbi beindítása (lásd ASTRA 1E). Ezenkívül rendkívül fontos az intenzív szabványosítási tevékenység, melynek főbb eredményei az olyan fontos — képjel-átvitellel kapcsolatos — szabványok megjelenése, mint a SCART, JPEG, MPEG, H.261, memória-kártya interfész, Eurocrypt—Videocrypt, CD-I, DVB és DAB.

2. A KÁBELTELEVÍZIÓ ÉS A TÁVKÖZLÉS KONVERGENCIÁJA

2.1. Jogi helyzet

A távközlési szolgáltatásokat történelmi távlatokban nézve, minden országban tipikusan a Posták, majd pedig különböző távközlési (állami és magán) vállalatok biztosították, többnyire monopol jogokkal. Európában csak a legutóbbi években kezdődött meg a távközlés privatizálása, — deregulálása — elsőként Angliában, ma már Magyarországon is. A privatizálás mértéke nemcsak országonként, de szolgáltatásonként is nagyon eltérő. Ugyanez a helyzet a szolgáltatás-integrálással is, melyek közül tárgyalásunk szempontjából a legfontosabb a KTV és a távközlő hálózatok szolgáltatásainak összevonása.

2.2. A távközlési és KTV hálózatok integrálása

A távközlési és KTV hálózatok integrálása a következőket jelentheti:

a) A legegyszerűbb esetben közös alépítmény használatot, de független hálózatokat.

b) A legkorszerűbb esetben szolgáltatás-integrálást (pre-B-ISDN), azaz közös hordozón nyújtott KTV és távközlési (pl. távbeszélő) szolgáltatásokat.

Az a) variáció gazdasági előnyei triviálisak, bár természetesen ez technológiaiailag nem nyújt semmi újat.

A b) megoldás viszont teljesen új technológiát igényel, ennek fejében viszont számos értéknövelt szolgáltatást nyújthat. Jelentős a költség-igénye, tehát feltétlenül be kell illeszteni a szolgáltatás-, illetve technológia-fejlesztési stratégiába.

A továbbiakban kizárólag a b) megoldást vizsgáljuk.

A KTV és a távbeszélő integrálásánál alapvetően két irányzatot lehet megfigyelni:

- A szélessávú, koaxiális (fényvezetős) analóg hálózatra telepített digitális overlay rendszerek, és
- a csavart érpáron speciális digitális kompressziós eljárások segítségével nyújtott video szolgáltatások (pl. ADLC). Ez még fejlesztési stádiumban van.

Reálisan ma még csak az overlay megoldással lehet számolni, de ennek indokoltsága is környezetfüggő. A technológiai feltételek mindenesetre adottak (lásd a 2.4. pontot).

Amint azt a továbbiakban még tárgyaljuk, a vegyes, fényvezetős és koaxiális kábeles, csillag és fa-ág vegyes architektúrájú KTV hálózat megfelelő képességekkel és megbízhatósággal is rendelkezik ahhoz, hogy műsorterjesztési és távközlési feladatokat egyaránt megoldjon. Annak ellenére, hogy korábban néhány gyártó (hazánkban is) kínált már olyan RF-modemeket, melyek segítségével SCPC (vivőnként egy csatornás) üzemmódban képes volt dedikált digitális csatornákat biztosítani a KTV hálózaton, csak a legutóbbi időkben került sor arra, hogy a cégek olyan többé-kevésbé komplett távközlési rendszert kínáljanak, melyek hordozóközege a KTV hálózat.

2.3. A távközlés és a KTV integrálása üzleti nézőpontból

Annak ellenére, hogy a kétféle hálózat-típus integrálásának technológiai lehetőségei már fennállnak, az eltérő

szolgáltatási struktúra kérdéseket vet fel az integrálhatóságot illetően. A távközlésre a mai napig szinte mindenütt a világon más szabályozás érvényes, mint a műsorterjesztésre, mások az üzemeltetés feltételei, más a technológiája. Sok KTV-szolgáltatóban tehát jogosan merül fel a kérdés: miért kellene neki a szigorú távközlési piac felé orientálnia? A válasz kettős: egyrészt a piacon maradás hosszú távú érdeke, másrészt pedig az értéknövelt távközlési szolgáltatásokban rejlő üzleti lehetőségek. Nézzük meg ezen szempontokat olyan országban, ahol virágzó a távközlés is meg a kábeltévé is.

Az USA-ban a KTV üzletág egészségesen fejlődik. Évi bevétele mintegy 20 milliárd \$, ami figyelemreméltóan emelkedő tendenciát mutat, az utóbbi időben mégis határozottan az erős versenyhelyzetben lévő távközlés felé fordult. Nagyteljesítményű műholdak állnak kilövésre készen a következő hónapokban, hogy újabb video-programok tucatjait kínálják az új típusú, vállalkozó kedvű operátorok számára. Továbbá a szövetségi hírközlési politika módosulása lehetővé tette a regionális „Baby Bell” telefontársaságok (RBOCs) számára azt, hogy létesítményeik felhasználásával egyfajta (távbeszélőre épülő) pay-tv-t ajánljanak előfizetőiknek.

A versenyhelyzet kényszerétől hajtva a kábel-operátorok jól látható módon bővítik szolgáltatásaikat, hogy azok felülmúlják a versenytársakét. Az *interaktív szélessávú szolgáltatások* nyújtásának képessége kétségtelenül jelentős hozzájárulás lesz az operátorok részéről ahhoz, hogy a Baby-Bellektől markánsan eltérő szolgáltatásokat biztosíthassanak. Ez a fajta távközlés a jövő nagy ígérete, és nagy üzleti lehetőségeket is rejt magában. Az alábbi táblázat szerint az USA-ban a helyi távbeszélő-szolgáltatás jövedelme mintegy négyszerese a teljes KTV-iparnak, és ez az érték az előrejelzések szerint meg fog kétszereződni az évtized végéig.

1. táblázat

A helyi távközlési piac mérete az USA-ban

Távközlési szolgáltatás	Ma	2000-ben
Beszéd és adat	45 milliárd \$	28 milliárd \$
Helyközi és nemzetközi	28 milliárd \$	45 milliárd \$
Rádiós rendszerek	7 milliárd \$	40 milliárd \$
Összesen	80 milliárd \$	113 milliárd \$

2.4. Jelentősebb külföldi sokszolgáltatású KTV pilot-projectek

Az USA-beli kábel-operátorok már készülnek arra, hogy részt kapjanak a hatalmas piacból. Többben már kihasználják azokat a lehetőségeket, amelyeket a jelenlegi szabályozás kínál és dedikált hálózatokat létesítenek nem-kapcsolt áramkörök létesítésére az üzleti szféra számára, a nagytávú szolgáltatóhoz való közvetlen hozzáférés céljából.

A ma működő kevésszámú kombinált KTV/telefon hálózati megoldások közül az egyik a First Pacific Network PX® (Private Exchange) rendszere, amit a Time Warner is kipróbált a Queens-i 1 GHz-es Quantum rendszerében.

A PX meglévő KTV, vagy szélessávú LAN-hálózatra telepíthető beszéd, adat és videojel együttes átvitele céljából. A Quantum-project két kategóriájú interfészt használ: analóg hang-interfészt (VIU) és digitális trunk-interfészt (TIU). Az előbbi egy RJ11-es csatlakozást biztosít az előfizető felé, míg az utóbbi a főállomási vezérlőegységet illeszti a helyi távbeszélő központba, a nyilvános hálózat felé. 6 MHz széles RF csatornát használ 28 egyidejű beszélgetés biztosítására (64 kbps PCM) a VIU és a TIU között. A jelenlegi protokoll szerint ez 125 távbeszélő előfizető rákapcsolását teszi lehetővé egy ilyen RF csatornára (természetesen ez a szám függ a forgalmi tervezéstől). Nagyobb kapacitás-igény esetén több 6 MHz-es RF csatornát kell és lehet használni.

Az FPN rendszere elosztott kapcsolási funkciókat valósít meg, ahol minden előfizetői adapterhez egyedi kapcsolási szám van hozzárendelve. Ez a megközelítés nagyon flexibilis hálózat rekonfigurációkat tesz lehetővé, a mindenkori szükségletnek megfelelően. Kevesebb szabványos előfizetői hardver- interfészre van szüksége, mint más hálózatoknak, de speciális működtető szoftverre van igény.

Az FPN-PXTM rendszerével kapcsolatban már Magyarországon is folytak bizonyos előkészítő tevékenységek, a hazai típusvizsgálhatóság érdekében, de ennek jelenleg még műszaki, sőt jogi akadályai is vannak.

Egy másik vállalat tradicionálisabb megoldások felé indult el: az AT&T/ONI egy ún. CLC (cable loop carrier) rendszert próbált ki, amely hasonlít a vivőfrekvenciás előfizetői hurokhoz, amit a telefontársaságok már régen használnak. Ez a rendszer is igényel speciális előfizetői interfész elemet, de a KTV főállomáson egy szokásos digitális telefon-központba van szükség, ami viszont már több szálítótól is beszerezhető (szoftverrel együtt).

Mindkét említett megoldás első generációs KTV/távközlési hálózatintegráló eszköz, ami az integrálást lényegében véve az előfizetői síkban oldja meg. Különálló, egyedi előfizetői interfészeket igényelnek, külön főállomási berendezést és teljesen izolált üzemviteli rendszert. Ahhoz, hogy a jövőben eredményesen versenyezzenek más megoldásokkal, sokkal magasabb fokú hálózat-integrálást kellene elérni hardver és üzemviteli rendszer területén egyaránt. Egyebek között a Time Warner orlando-i (Florida) pilot-rendszere is inspirálni fogja a vállalkozókat a magasabb szintű rendszer-integrálásra.

Néhány KTV szolgáltató már a cellás mobil telefon hálózatnak a KTV hálózatra való rátelepítésével is foglalkozik, sőt egyes tőkeerős vállalkozások (pl. a Time Warner) már az új, 1,8 GHz-es frekvenciasávban működő PCN szolgáltatás beindítását tervezik rövidesen — KTV-re alapozva. Ezen rádiós szolgáltatások gazdaságos megvalósítását éppen a korszerű, interaktív kábeltelevízió teszi lehetővé, mivel szinte készen kínálja a kábeles infrastruktúrát. Jelenleg ezeket a távközlési szolgáltatásokat még általában független hálózatokon biztosítják, de egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a KTV hálózatokkal való integrálódásra.

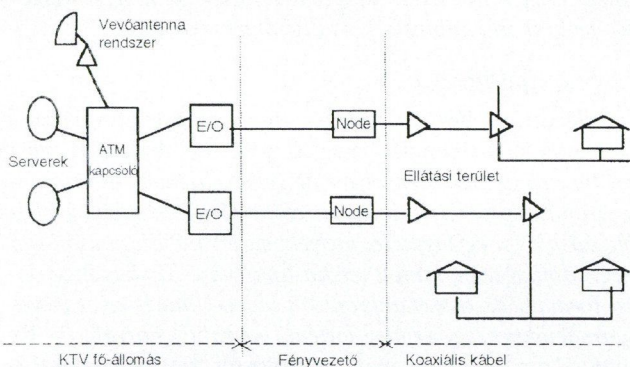
2.4.1. A komplex szolgáltatású KTV hálózat

Az orlando-i projectben a Time Warner FTTN (fibre to the node) csillag/busz topológiát használ a teljes szolgáltatáskörű (Full Service) hálózata alapjául. Ez lehetővé teszi

az előfizetőknek, hogy sokféle szórakoztatást és más szolgáltatást nyújtó hálózathoz férjenek hozzá KTV rendszerük felhasználásával. Üzleti nézőpontból az volt a koncepció, hogy olyan platformot biztosítsanak a nézőknek, mely az interaktív szolgáltatások és alkalmazások széles skáláját támogatja, csökkentve ezáltal az új üzleti lehetőségek költségeit és rizikóját. A hálózat a következők biztosítását célozta meg:

- **lakóhelyi interaktív video szolgáltatás**, beleértve a valódi igény szerinti videót („video on demand”, virtuális képmagnó vezérléssel, teljesértékű mozgóképet biztosító oktatási és játék célú video játékokkal),
- **lakóhelyi távközlési szolgáltatások**, beleértve a nagytávolságú hívások lebonyolíthatóságát, képtelefont és PCN-t is,
- **üzleti szolgáltatások**, beleértve a távbeszélőt, video konferenciát és nagysebességű adatátvitelt is.

Amint az alábbi ábrán látható, a rendszer általános architektúrája teljesen integrált. Az FSN rendszer tartalmaz szélessávú analóg csatornákat a konvencionális KTV számára és igény szerinti sávzélességű digitális csatornákat (ATM) széles- és keskenysávú, interaktív szolgáltatások számára (beleértve a vezérlő jeleket is). Az analóg átvitel a tradicionális 50-450 MHz sávban történik, a 450-750 MHz az előfizető irányú széles- és keskenysávú digitális csatornák számára szolgál, míg a visszirányú digitális csatornák a 750-1000 MHz közti sávba kerülnek.



1. ábra. A Time Warner FSN hálózati projektje Orlando-ban

A megfelelő előfizetői perifériákkal az FSN rendszer normál- és képtelefon üzemeltetést is tud biztosítani. Hálózaton kívüli kommunikációs igény esetén a kapcsoló az előfizetőt szerver-interfész helyett vagy egy helyi, vagy pedig egy nagytávolságú távközlési szolgáltatóra, vagy — hálózaton belüli kapcsolati igény esetén — közvetlenül egy másik előfizetőre kapcsolja.

Hasonló hardveres interfészt terveznek kifejleszteni a személyi távközlési (PCN = personal communication network) bázisállomásoknak az FSN rendszerhez való csatlakoztatásához. Abból a célból, hogy ki tudja szolgálni a várhatóan nagy forgalmat, és a mobil kézibeszélők telepe elegendően kicsi lehessen, a PCN hálózat nagyon nagyszámú bázisállomást fog alkalmazni. Az ehhez tartozó infrastrukturális költségek minimalizálása érdekében az FSN hálózatot fogják felhasználni a PCN bázisállomások vezetékes összekötésére. Bár várhatóan ezek a bázisállomások kezdetben az FSN rendszer előfizetői hálózatának lesznek a részei, tekintetbe vesszük annak a lehetőségét is, hogy a PCN készülékeket az előfizetői konverterbe integrálják.

A távközlési és video hardver integrálásán túlmenően folyamatban vannak a munkák azon szoftverek integrálására is, melyeket a különböző előfizetői terminálok és szerverek igényelnek. Adott esetben sor kerülhet valamennyi berendezés, illetve szolgáltatás szoftverének teljesen integrált elkészítésére is. A rövid időn belül megoldandó nehéz feladatok között kiemelkedik azon technika kidolgozása, mely hatékonyan kombinálja a meglévő távközlési rendszerek üzemeltetési rendszerét az FSN-nel. Ez tulajdonképpen egy igen bonyolult, összetett számítógép-hálózat lesz.

3. A TELEVÍZIO VÁLTOZÓ KÉPE

A televízió manapság már világszerte nem korlátozódik kizárólag az (országos) nemzeti tv-társaságok működési területére, sőt nem is kizárólag szórakoztatási célokat szolgál. Különösen a kábeltévé érte el már azt a fejlődési lépcsőt, ahol a piacon elfoglalt helye, illetve a nézőközönség részéről történő elvárások növekvő mértékben tudatosítják az alternatív felhasználási lehetőségek széles körét. Különösen Angliában az üzleti körök bizalma is erősödik a jövőjében: a kábel-operátorok, vagy más bizományosok egyre nagyobb részesedést szereznek a lakossági és üzleti csatlakozási pontok kiépítésében. (Angliában pl. 2 millió előfizető ellátására szolgáló KTV szerződést írtak alá az elmúlt 5 évben, és az ezeken ellátott (overlay) telefon-előfizetők száma is évenként megduplázódik.) Különböző elveken működő, szelektív előfizetői hozzáférést megvalósító, korszerű kábelhálózatok kínálnak az üzemeltetőknek eddig még nem tapasztalt szintű flexibilitást, sokoldalúságot. Bár kétségtelen, hogy ezek a hálózatok is kezdetben csak a műsorszórtás magasabb igényével indultak, megvalósulásuk során azonban a szélessávú integrált hálózatok fantasztikus képességeit bizonyítják: nemcsak kép (video) jelek átvitelére alkalmasak, hanem éppúgy továbbítják a beszéd-, szöveg- és adatjeleket is. A rendszerek teljesen számítógép-vezérlésűekké váltak, ami lehetővé teszi a kábel-operátor számára, hogy egészen új szolgáltatások széles körét ajánlhassák az előfizetők számára: interaktív otthoni és munkahelyi, illetve üzleti szolgáltatásokat. Ezen kívül a hálózat irányítása, üzemeltetése, a tevékenységek adminisztrálása a nagyfokú automatizáltság, gépi vezérlés révén igen gazdaságossá, költségtakarékossá is válik.

3.1. A KTV hálózatok korlátai

Megjegyzendő, hogy az előzőekben említett és ténylegesen sokoldalúan felhasználható klasszikus kábeltelevíziós hálózatnak minden előnye mellett megvannak a maga korlátai:

- **kapacitás-korlátot** jelent a szélessávú analóg tv-jeleket használó rendszerek számára rendelkezésre álló (kb. 600 MHz-es) spektrum korlátozott volta;
- **minőségi korlátot** jelent az analóg, koaxiális hálózatokban szükséges sok sorbakapcsolt erősítő eredő sávzélessége, torzítása, illetve zaja, és a gyakran nagyon gyenge minőségű koaxiális kábelek nemkívánatos zaversugárzása;
- **szolgáltatási korlátot** jelent a tipikusan fa-ág topológiájú hálózat-struktúra, illetve az ún. felfűzött előfizetői csatlakozók sora.

Természetesen ezen korlátok az esetek többségében (a tegnapi-mai igények esetén) nem jelentenek tényleges akadályt, csak a jövőben elvárható szolgáltatások reális megtervezésénél kell e tényezőket figyelembe venni.

Mindezen korlát elkerülhető az új rendszerű, vegyes, (fényvezetőt és koaxiális kábeleket egyaránt alkalmazó KTV rendszertechnikával és a (ma még nagyon költséges) digitális tv-technológiára való áttéréssel. Ez a digitális jelkompresszióra építő — hatékonyság-növelést, illetve csatorna-bővítést egyaránt lehetővé tevő — műsorsugárzási (DVB, Digi-cipher stb.) technológia alkalmazása azonban külföldön is csak az évtized végére prognosztizálható, annak ellenére, hogy a professzionális (pont-pont közti) műholdas és földfelszíni távközlésben, a fogyasztói elektronikában (video-lemezjátszóknak, recorderekben, illetve játékokban, pl. DV-I, 3DO stb.) külföldön már megjelentek, és nálunk is 1-2 éven belül várhatók.

3.2. A KTV szolgáltatás fejlődési trendjei

A technológia fejlődése, a szabályozás és üzleti lehetőségek változása együttesen alapjaiban változtatják meg a KTV-üzemeltetők működési körülményeit. Az egyes fejlett ipari államok távközlési politikájában legújabban bekövetkezett változások megszüntették a KTV-operátorok eddig kizárólagos jogait a fizető-tv (pay-tv) lakossági terjesztése területén. Egyes operátorok nemsokára abban a helyzetben lesznek, hogy többszáz video-program közül való választás lehetőségét kínálják előfizetőiknek, nem is beszélve az interaktív multimédia szolgáltatásokról.

3.3. Új szolgáltatások

A szórakoztatási célból indított pay-tv (fizető-tv) rendszerek egyes topológiái (különösen a kapcsolt csillag, illetve ministar hálózatok által kínált értéknövelt kommunikációs szolgáltatások (value added services) képessége és jövőbeli jelentősége szinte felmérhetetlen. A szolgáltatások választéka és mennyisége egyre növekszik. Általában, egy hírközlési csomópont (KTV főállomás, vagy egy telefonközpont) gyűjti össze a különböző forrásokból eredő műsorcsatornákat (Európában kb. 30-at), és ezeket osztja szét különböző topológiájú hálózatokon az előfizetők felé. Ugyancsak a főállomásnál futnak össze az interaktív szolgáltatásoknak az előfizetőktől kiinduló és a másik előfizető vagy egy dedikált szerv számára irányuló válaszai.

A jelenleg (különböző szinteken) nyújtott szolgáltatások tipikusan a következők:

- Egyes kiválasztott tv-csatornák meghatározott időre szóló bérleti lehetősége (pay-tv).
- Pay-per-view lehetőség, azaz az előfizető által valós időben interaktív módon (távírányítóval) megrendelt műsorok, melyek időarányos számlázása is azonnal megtörténik.
- Többcsatornás csatorna-hozzáférés: azaz egy csatorna nézése, egy másiknak pedig rögzítése képmagnóra.
- Kulcs-szavakkal védett műsornézési lehetőség (pl. gyermek elől elzárt programok).
- Közvéleménykutatás, vélemény-lekérdezés valós időben történő szavazással.
- Elektronikus levél (E-MAIL) küldés, megrendelések le-

adása áruházaik csomagküldő szolgálata részére, különböző pénzügyi műveletek intézése stb.

- Szociális, illetve egészségügyi célzatú, előfizetőtől a diszpécser szolgálat felé irányuló jelzésátvitel.
- Kommunális, illetve közmű szolgáltatások távfelügyelete, illetve számlázásának automatizálása.

Az interaktivitás vonzó mind az előfizető, mind pedig az üzemeltető számára. A gyorsaság (azonnalosság!) és az egyszerűség, amivel az előfizető válaszolni, illetve választani tud, ezt a fajta információközlést rendkívül versenyképessé tudja tenni más távközlő szolgáltatásokkal szemben is. Lényegében véve egy sok állomásos olcsó LAN (helyi adathálózat) képződik így az előfizetők és az üzemeltetők között, amit egyaránt használhat a lakossági és a professzionális szektor. Elterjedése és hasznosítása tovább nő, amint fokozódik a távközlési szolgáltatások monopóliumának liberalizálódása (az ún. dereguláció).

3.4. Új technológiák

A video-kompresszió gyors fejlődése, a mikroprocesszorok és a tárolóeszközök teljesítőképességének növekedése emellett az árak csökkenése révén a kábeltévét az eddig alapvetően egyirányú műsorelosztó jellegből az interaktív multimédia világába fogja átvezetni.

Minden új lehetőség alapja a video-jelek gazdaságos digitális átvitele, aminek viszont felhasználói oldalról súlyos problémája, hogy a ma létező összes tv-rendszer analóg, következésképpen inkompatibilis a jövő digitális eszközeivel.

3.4.1. A multimédia

A videojelek digitalizálásának legmesszebbmenő hatása: a multimédia technika megjelenése szemlélteti. *A multimédia definíciószerűen olyan független, digitális információk számítógép-vezérelt, integrált előállítás, továbbítása, feldolgozása és megjelenítése, melyekben legalább egy időfüggő és egy időfüggetlen, kódolt média-típus van. Tipikus megjelenési formája az összeszinkronizált video-, hang- és szöveges információkhoz egyidejűleg történő interaktív hozzáférés.* Ez munkaállomás-szinten már megvalósult, de az igazi hatékonyságát a nemzetközi adathálózatok útján fogja csak elérni.

A szélessávú hálózatok létrejöttével a multimédia alkalmazások széles választéka kerülhet bevezetésre. A legnagyobb mérvű alkalmazás a magas fokú szervezettségű környezetekben (pl. korszerű irodákban: CIO, üzemekben: CIM). Az igények és a műszaki trend azonban azt jelzik, hogy nemcsak az üzleti szférában, hanem a háztartásokban is rövidesen megjelenik a multimédia.

Ez és a nemzetközi méretekben (projekteknél) is növekvő kooperáció a cégek, ügyfelek és a szolgáltatók között világszerte felveti egy számítógépekkel támogatott „telekooperáció” szükségességét a nyilvános- és a magán-hálózatok között. Ezért a jövő munkaasztala jelentősen meg fog változni, és bizonyos esetekben beköltözhethet a lakásokba is, távmunkavégzés címén.

A telekooperáció célja a földrajzilag egymástól távollévő személyek és anyagok számára távjelenlétet („telepresence”) biztosítani, olyan színvonalon, ami pl. a normális konferenciák valóságos együttlétével mérhető össze. A telekooperáció tehát egymástól távol lévő csoportok számá-

ra lehetővé teszi a közös multimédia-dokumentumok megtekintését, megtárgyalását és szükség szerinti átszerkesztését, miközben egyidejűleg kommunikációs és információfeldolgozási eszközöket használnak.

Általánosságban a szélessávú multimédia mögött álló hajtóerőket az ipari, igazgatási és tudományos élet szférájában kell keresni, ahol magas fejlettségű termékeket kell előállítani, az ügyfelek kívánságaira gyorsan kell válaszolni, illetve ahol nemzetközi nyilvános szolgáltatásokat kell nyújtani.

A mai adat-, beszéd- és video-kommunikációból a multimédia világba történő átmenet egy későbbi fokozatában már a lakások is bekapcsolódnak, a szociális kapcsolatok erősítése, a szórakozás, illetve a szabadidő felhasználás különböző korszerű módozataihoz való hozzáférés céljából.

3.5. Új hálózat-topológiák

A múltban kialakult (és máig létező) távközlési hálózatok topológiája a rajtuk lebonyolított jelátvitel és a gazdaságosság szempontjai szerint kerültek optimalizálásra. A távbeszélő hálózat ismert csillag-topológiájában minden előfizető külön-külön rézvezetős érpárral kapcsolódik a kapcsoló központhoz.

A KTV hálózatok gazdaságos pont–sok pont típusú szélessávú jelszétosztást igényelnek. A ma világszerte majdnem kizárólag alkalmazott struktúra erre a fa-ág topológia. Ebben — szemben a távbeszélő hálózattal — a hálózat kábeleinek jó részét (a teljes trunk- és vonali részt) közösen használják az előfizetők. Ugyanez igaz a rendszerben lévő erősítőkre és a passzív építőelemekre is, ami nagymértékben csökkenti a fajlagos költségeket. *A múltban a távbeszélő- és KTV hálózatok fejlesztése egymástól függetlenül történt.* Az integrált szolgáltatású rendszerek, így a fényvezetős előfizetői (FITL) hálózatok viszont egyidejűleg kell hogy megfeleljenek az eltérő KTV, illetve távbeszélő követelményeknek. Bár a távbeszélő hálózat klasszikus csillag-topológiája használható lenne a szélessávú pont–sok pont típusú szétosztó hálózatokban is, ez azonban sokkal költségesebb lenne, mint a fa-ág struktúra, mivel a tiszta csillag struktúrában nincsenek közösen használt szakaszok. Következésképpen az integrált szolgáltatású hálózatok gyakran a két struktúra keverékéből épülnek fel.

A jövő sokszolgáltatású szélessávú rendszereiben tehát célszerű optikai rendszerrel előfizető-közelbe — tehát alkalmas csomópontig — eljutni pont-pont, illetve adott esetben fa-ág struktúrával, majd innen koaxiális technikával, csillag-topológiával egészen az előfizetőig.

Analóg műsor-szétosztásnál az *elnyomott oldalsávú amplitúdó modulált (AM-VSB) jelek frekvencia-multiplexeléssel (FDM) történő nyalábolása teljes kompatibilitást biztosít a mai tv-vevőkészülékekkel*, de a sok TV-jel egymásra hatásának elkerülésére nagylinearitású lézer-adókra van szükség és a maximális leosztási faktor meglehetősen alacsony lesz, mivel ezt a vivő/zaj viszony korlátozza. A klasszikus DFB lézerek használatával a rendszer csak viszonylag kisszámú (3-6000) előfizető ellátására alkalmas. YAG-lézerekkel és külső modulátorral viszont egy nagyságrenddel nő az ellátható előfizetők száma. Csomóponti (vételi) oldalon mindössze O/E átalakításra van szükség, innen a jel minden átalakítás nélkül juthat el az előfizetőhöz.

Ha viszont a tv-jelek átvitelére frekvenciamodulációt (FM) használunk, nagyobb érzékenység érhető el a C/N-nel szemben. Az eredmény olcsóbb lézerek és nagyobb leosztási faktorkok, vagy nagyobb áthidalható távolság. Hátránya a megoldásnak, hogy minden előfizetőnél (csomópontban) és minden csatornára nézve FM/AM konvertert kell alkalmazni, mivel a mai tv-vevők nem alkalmasak FM jelek vételére. Az FM-demodulátor pedig nem olcsó!

A digitális televízió, illetve az interaktív jelátvitelnél a kapcsolóközponttól az előfizetőig TDM (idő-osztású multiplex) módszerrel történik az információcsere, ez minden előfizető jelét egyidejűleg tartalmazza. De minden előfizető csak a neki kiosztott időrészhez fér hozzá. A visszirányú átvitelnél minden előfizető csak egy adat-csomagot küld ki, amely úgy van időzítve, hogy a kapcsoló-központ meghatározott sorrendben valamennyi előfizetőtől megkapja az adat-csomag füzért. (TDMA = időosztású többszörös hozzáférés). Ez a rendszer viszont semmi módon nem fér össze a mai analóg televíziós vevőkkel, ezért feltétlenül szükség van szélessávú D/A konverzióra. Közösségi műhold vételnél ez megoldható a főállomáson, egyéni vételnél viszont magas költség-kihatása van. Ezért a digitális tv-műsorátvitel széleskörű elterjedése csak olcsó D/A adapterek, vagy (az évtized végén) digitális tv-vevők kifejlesztése után várható.

3.5.1. A hálózatok fejlődése

Mint az ismeretes, a KTV hálózatok tipikus architektúrája tradicionálisan fa-ág típusú. Ez a szolgáltatás a 70-es és 80-as évek technológiájára alapul és — távközlési terminológiával élve — „pont-sok pont közti” jellegű átvitelre optimalizált, erre tökéletesen meg is felelt. Az itt alkalmazott, nagyszámú szélessávú erősítő következtében az intermodulációs torzítások és más zajok mintegy 3 tucat tv-csatornára korlátozta az ilyen rendszerek kapacitását a fő átviteli irányban. Az interaktivitás céljaira kihasználható ún. visszirányú frekvenciaspektrum viszonylag keskeny, ezenkívül itt még a végpontokról érkező zajok főállomási akkumulálódásával is számolni kell.

A fényvezetős, illetve lézer-technika legújabbkori fejlődése viszont lehetővé tette, hogy a KTV-hálózatokat a továbbiakban már ne csak kizárólag az említett fa-ág topológiával és viszonylag nagy csillapítású koaxiális kábelek felhasználásával tervezzék, hanem a nagyon gazdaságos, fényvezetőt és koaxiális kábelt egyaránt tartalmazó, csillag és busz-topológiát vegyesen alkalmazzák, hibrid rendszereket is széleskörűen alkalmazzák. Ebben az elrendezésben a meglévő koaxiális trunk-hálózati síkot — mely a teljes szétosztó hálózatnak közelítőleg 30 %-át jelenti — fényvezető száakkal helyettesítik a főállomás és az ellátási terület megfelelő csomópontjai között. Ezen csomópontoktól aztán már csak kisszámú, kaszkádba kapcsolt (ún. „vonal”-) erősítőt tartalmazó, koaxiális kábeles hálózati szakasz következik, ami sokkal nagyobb sáv szélesség és kisebb torzítások, illetve zajok elérését, és így nagyobb számú műsorcsatorna átvitelét teszi lehetővé. Az ezen technológia által elérhető eredményekre példaként említhető a Time Warner csoport queens-i (N.Y.) Quantum nevű rendszere, melyben 1 GHz-es átviteli sáv szélességet és 150 analóg (NTSC) műsorcsatornát juttatnak el az előfizetőkhez.

A közeljövőben ezen hibrid rendszerek sáv szélességének

egy részét digitálisan (MPEG-2) kódolt és komprimált televíziós jelek átvitelére is fel kívánják használni, mely a csatorna-kapacitást több mint négyszeresre növeli. Ezen új rendszerekben az előfizetőnek módjában fog állani, hogy az általa kiválasztott video-filmet a kívánt időpontra „megrendelje”, és más szolgáltatásokat is interaktív módon igénybe vegyen (VOD).

A hibrid csillag/busz architektúra két további fontos jellemzővel is rendelkezik: a megnövekedett sávszélesség és lecsökkent zajok következtében sokkal nagyobb a visszirányú (előfizetőtől a központ felé irányuló) jelátviteli kapacitás, ezenkívül sokat javul a rendszer megbízhatósága is. Mindezek a tulajdonságok immár alkalmassá teszik a KTV hálózatokat a távközlési hálózatoktól elvárt rendelkezésre állási követelmények teljesítésére, és így távközlési szolgáltatások nyújtására is. A technológiai és szabályozási szempontok tehát mind a KTV és a távközlési hálózatok integrálása felé mutatnak, de ugyanezt javallják az üzleti érdekek is.

3.5.2. Összehasonlítás

Összehasonlítva a különböző rendszerű, fényvezetős KTV hálózatok alap tulajdonságait, a következő megállapítások tehetők:

- Az analóg FM rendszerek alacsony torzításai, igen jó teljesítménymérlegük következtében elsősorban a nagy-távolságú (>20 km) ún. „szupertrunk” vonalak számára ideálisak. Alkalmazásuk révén különböző hálózat-topológiákat és koncepciókat lehet érvényre juttatni, és a hálózatbővítésnek is tág lehetőségei vannak. A ma elvárt csatornaszámoknál (>10) nagyon költséges.
- Az analóg AM rendszerek jó átviteli paramétereik, valamint alacsony csatornánkénti költségeik révén elsősorban a nagy csatorna-kapacitású KTV főállomás jeleinek a hálózat különböző csomópontjaihoz történő, kaszkádba kapcsolt erősítők és frekvencia-konverzió alkalmazása nélküli (!), közvetlen eljuttatására ajánlott. Segítségével előnyösen megvalósítható a távoli városrészek sokcsatornás műsor-ellátása, egészen egyszerű, kisméretű alállomások alkalmazásával, vagy gyakran még ezek nélkül is.
- Digitális rendszerek alkalmazása már kiépült távközlési célú fényvezető (gerinc-) hálózatokon történő nagy-távolságú videojel átvitelre ideális, nem elsősorban lakossági célú műsorszétosztásra, hanem kis csatornaszámú broadcast minőségű jelátvitelre (pl. tv-adók modulációs vonalai), illetve lassú mozgású (pl. képtelefon, videokonferencia) vagy álló képekhez (pl. orvosi vagy más célú képdokumentációs tárhoz) történő hozzáférés céljából. Ma még rendkívül költséges a megvalósítása és sok végberendezés is hiányzik hozzá.

3.6. A fényvezetők elterjedése a KTV hálózatokban

Az 1980-as évek során a fényvezetők reális alternatívává váltak a KTV hálózatokban történő felhasználásra is. Ez a folyamat azonban több fázisban zajlik le.

A fényvezetőknek a KTV hálózatokban való elterjedése 3 jellegzetes szakaszra osztható: az ún. „szuper-trunk”-ben jelennek meg először, később a gerinc-, illetve vonalhálózatba is eljutnak és csak legutoljára, legkésőbb jutnak el az előfizetőkig. Külön kérdéskört alkot a video jelek

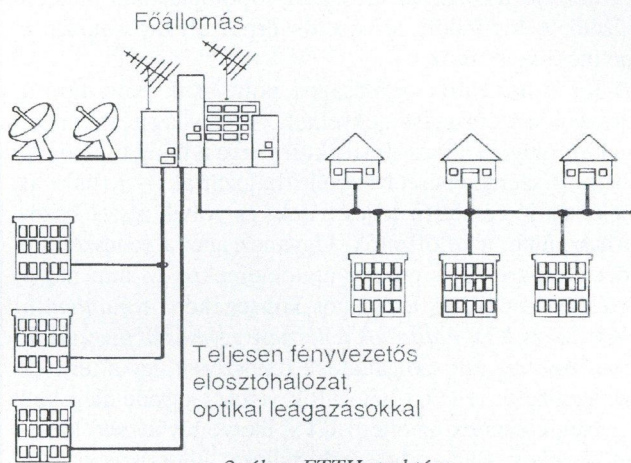
digitális átvitele a távközlő hálózatokon, ami távolilag a szélessávú ISDN feladata lesz.

Manapság a különböző pilot-projectekben a fényvezető-technológia következő módszereit próbálják megvalósítani a helyi hurkokban, azaz:

- fényvezető egészen az előfizető lakásáig (FTTH = fibre to the home),
- fényvezető egy, az előfizető lakása közelében lévő elosztópontig (FTTC = fibre to the curb), ahonnan már rézvezető megy a lakásba.
- a fényvezető az ellátási körzet központjáig tart (FTTS = fibre to the serving area).

3.6.1. Az FTTH technológia

Az FTTH rendszerekben a fényvezető az előfizető fali csatlakozójáig terjed. A lakásban lévő hálózat-végződés O/E konvertert is kell, hogy tartalmazzon. A tápellátás könnyen megoldható a váltóáramú hálózatról. A fentiek értelemszerűen alkalmazhatók az üzleti felhasználásra is (FTTB = fibre to the business).



3.6.2. FTTC technológia

A hálózat-végződés az épület bejárata közelében helyezkedik el (pl. kinn, a szabadban, egy szekrényben). Innen az előfizetői csatlakozóig terjedő néhány métert már rézvezető (sodrott érpár, és/vagy koaxiális kábel) teszi meg. A fajlagos költségek itt alacsonyabbak, mint az FTTH megoldásnál, de a tápellátás megoldása komplikáltabb. Végeredményben az FTTH és FTTC overall költsége hosszabb távon közel egyforma.

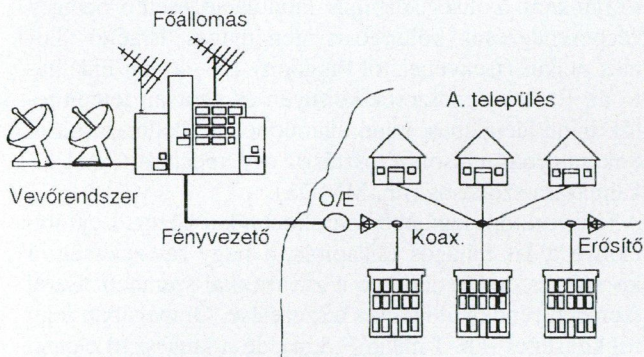
3.6.3. FTTS technológia

Ez elvileg azonos az FTTC-vel, de a fényvezető jóval távolabb végződik az előfizetőtől, tipikusan a helyi KTV főállomáson vagy telefonközpontban. Innen már a helyi elosztórendszer működik tisztán koaxiális, vagy vegyes koax+fényvezető technológiával. Ez ma a tipikus megoldás a nagyvárosok és környékük KTV-ellátására.

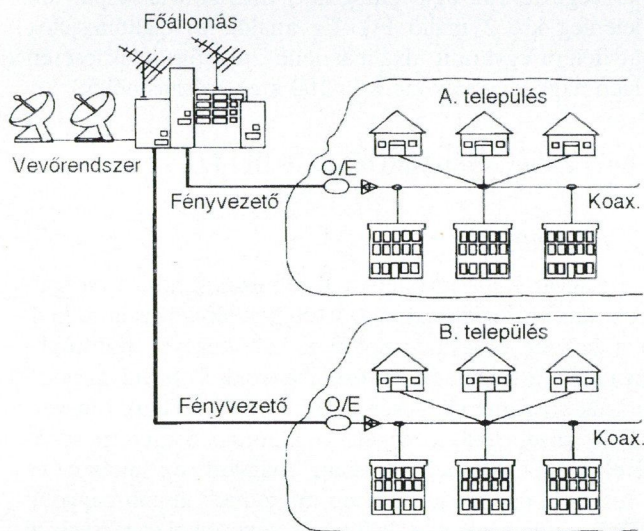
Digitális átviteltechnika és ismétlő állomások felhasználásával nincs akadálya a tv-képek akár korlátlan távolságra történő továbbításának sem. A probléma erről az oldalról kizárólag gazdasági jellegű, ami lényegében véve a digitális rendszerek nagy sávszélesség-igénye miatt van. A költségek

azonban csökkennek: (1990-ben 7-10 ezer, 1993-ban pedig már csak mintegy 2500-3000 \$/csatorna szintet értek el), és ez a tendencia folytatódik.

Előrelépés ezen a területen akkor várható, amikor a 9-bites képdigitalizálók már elérhető áron lesznek beszerezhetők a KTV felhasználáshoz is (kb. a 90-es évek közepén). Ennek ellenére nem valószínű, hogy a digitális megoldások ez időre már feleslegessé tennék az analóg rendszereket, de minden bizonnyal kiváltják őket a hosszú trunk-vonalakon.



3. ábra. FTTC struktúra



4. ábra. FTTS struktúra

A super-trunk hálózatokban a 90-es évek elejére megjelent újdonságok közé sorolható még az 1550 nm-es optikai ablak használata a hosszú vonalakon és az AM moduláció alkalmazása a rövidebbeken.

A fényvezetős analóg KTV átviteltechnika eszközei részben azonban eltérnek a digitális fényvezetőtechnika eszközeitől. Csak példaképpen említjük meg, hogy még a passzív optikai csillapítóknál is más (kisebb reflexiójú, tehát költségesebb) eszközökre van szükség, nem is beszélve a speciálisan lineáris, nagy teljesítményű (DFB, vagy külső modulációs YAG) analóg lézer-adókról. Szóba jöhet helyenként optikai erősítők alkalmazása is, de ezek még nem kaphatók minden használatos hullámhossz-tartományra.

A digitális fényvezetős rendszerek legköltségesebb eleme ma a video-kodek. Ez a stúdió-minőségre szabványos 140 Mbit/s sebesség esetén — már több cégnél is — viszonylag kedvező áron rendelkezésre áll, viszont csak egy video csatornára alkalmas. Többcsatornás átviteli igénynél

gazdaságosabb lehet a fejlettebb (a képjel-tömörítés lehetőségeit is kihasználó) alacsonyabb sebességű (pl. 34 vagy esetleg 17 Mbit/s-es) video-kodek és multiplexer alkalmazása, ezeket csak 1-2 cég gyártja, többnyire még nem szabványosak és nagyon drágák. (az ETSI most adta ki erre a szabvány-javaslatot). Távlatilag viszont minden bizonnyal ez lesz a megfelelő megoldás, különösen, ha megkezdődik a digitális tv-műsorszórás (a DVB) is, az évtized végén.

4. A MAI (ANALÓG) SZELEKTÍV ELŐFIZETŐI HOZZÁFÉRÉS ALAPVETŐ RENDSZERTECHNIKÁI

Az előzőekben körvonalazott sokszolgáltatású (esetleg integrált) szélessávú kábeles hálózatok megvalósításához ma a kábeles televízió (ennek is a szelektív előfizetői hozzáférést is biztosító válfaja) jár a legközelebb. Erre — a mindenkorai szolgáltatások figyelembevételével — ma a következő alapvető rendszertechnikai megoldásokat használják:

4.1. Címzett (előfizető-szelektív) műsorszórtás

Titkosítás (scramblerezés)

Egyes programok (kép-, és/vagy hang-) jeleinek a műsorelőállítónál, vagy a KTV-főállomáson történő titkosítása (kódolása) és a vételre feljogosított előfizetőknek olyan készülékkel való ellátása, mely a titkosított jeleket dekódolja azok rendeltetésszerű felhasználását számukra lehetővé teszi. Ezen technika alkalmazása esetén minden csatorna (a titkosított és a nem-titkosított egyaránt) állandóan eljut minden előfizetőhöz.

Címzhető, távvezérelt kapcsolók alkalmazása

Ennél a módszernél a csatornák jeleit nem titkosítják, de egy központilag címzett, távvezérelt intelligens kapcsoló csak azon csatornát kapcsolja fel az előfizetőnek, amelynek vételére az jogosult. Természetesen a külön jogosítást nem igénylő csatornákat egy megfelelő rendszer állandóan biztosítja minden előfizetőnek.

Az interaktív szolgáltatásokhoz a következő csatornialakítások jönnek szóba:

- Csak egyirányú (központból az előfizető felé létesített) szélessávú csatornák. A visszirányú információ átvitel (ha erre egyáltalán szükség van) valamilyen más úton, többnyire valamilyen kapcsolt postai hálózaton (pl. a távbeszélő vonalon) keresztül történik, tipikusan szóbeli bejelentés alapján.
- Egyirányú (központból az előfizető felé létesített) szélessávú műsorcsatorna, ezen kívül kétirányú adatátvitelre alkalmas (keskeny-, és/vagy szélessávú) adatcsatorná(k) egyes csomópontok, vagy minden előfizető számára.
- Kétirányú, sokcélú szélessávú csatorna minden előfizető, vagy csak egyes kitüntetett csatlakozási pontok számára.

4.2. Az egyes rendszertechnikák összevetése

Alkalmazhatóság

A scrambler-módszer bármilyen topológiájú (fa-ág, vagy csillag elrendezésű) hálózatban alkalmazható, míg az intelligens kapcsolás csak csillag, illetve az ún. „minisztár” topológiáknál. Mivel az elmúlt időkben a közösségi vevőantenna rendszerek számára kizárólag fa-ág topológiájú há-

lőzatokat építettek, az a) módszer ezekben minden további nélkül alkalmazható, míg a b) új, vagy módosított hálózatot igényel.

Az a) csak mérsékelt interaktivitást enged meg (a távbeszélő hálózaton keresztül). Alkalmazásának feltétele, hogy az adott terület távbeszélő ellátottsága jó legyen. Hátránya, hogy nem automatizált, jelentős mérvű előfizetői közreműködést igényel, ezért lassú. Bármilyen hálózat-topológia mellett alkalmazható.

A b) megoldás a fa-ág elrendezésű hálózatban csak nehézkesen és korlátozottan alkalmazható, csillag-topológia mellett viszont minden további nélkül. Ez utóbbi esetben a pay-tv jellegű interaktivitás jól automatizálható. A visszirányú jeltípusra azonban megkötések vannak.

Biztonságtechnikailag is jelentős különbségek vannak az egyes megoldások között.

A scrambling technika alkalmazásánál a lakáson belüli manipulációk révén, több-kevesebb fáradsággal a jogosulatlan műsor-nézés még a legbonyolultabb digitális kódolás alkalmazása esetén is megoldható. Tehát a titkosság bizonyos mértékben az egyéni, illetve társadalmi erkölcsre van bízva. Ezzel szemben a címzett távkapcsolók alkalmazása minden előfizetői manipulációt kizár, mivel a csatlakozójában csak azon jelek állanak rendelkezésre, amelyekre a jogosultságot megszerezte. Márpedig a KTV-üzlet alapja ma a szelektív előfizetői hozzáférés (az ún. mozi-csatornák) biztonsága!

Költségek szempontjából egyértelmű állásfoglalást nem lehet tenni. A scrambling-technika egyes válfajai (pl. az RF-scrambling) kifejezetten olcsónak mondhatók, az alapsávi scrambling igényessége viszont összemérhető a távvezérelhető kapcsolókéval. Az utóbbi esetben szükséges — legalábbis miniszár — topológia nagyobb kábelhosszakat igényel ugyan, de ennek költség-aránya a teljes rendszerben — a terület sajátosságai alapján — éppúgy lehet döntő, mint elhanyagolható.

5. A MŰSORSZÉTO SZTÓ PONTOK (KTV FŐÁLLOMÁSOK) FIZIKAI ÖSSZEKÖTÉSÉNEK ALTERNATÍVÁI

A sokszolgáltatású (jelen esetben KTV) hálózatok gazdasági alapja a megfelelő számú előfizető. Ennek biztosítására egyre gyakrabban merül fel a régebbi, egymástól elkülönült KTV-főállomások összekötése.

Két pont között tv-jelet is átvivő (tehát szélessávú) összeköttetés a technika mai állása mellett:

- koaxiális kábelon,
- mikrohullámú összeköttetéssel,
- fényvezetős összeköttetéssel

realizálható. A koaxiális kábeles megoldást alkalmazza a mai kábel-tévé technika, a mikrohullámú összeköttetést a professzionális tv-technika (stúdió — stúdió és — tv-adó) közötti összeköttetésre. A fényvezetők használata tv-jelátvitelre most van kialakulóban, világszerte nagy számban alkalmazzák már távközlési célokra és kisebb számban KTV-rendszerek trunk hálózatában. Magyarországon a MATÁV most építi a fényvezetős gerinchálózatát elsősorban távbeszélő célokra, és a Globál Kft. használja (első-

ként) két KTV főállomás összekötésére. Mindegyik módszernek vannak előnyei és hátrányai, nevezetesen:

- A koaxiális technika elemei kiforrottak, elfogadható árúak, (kábel 40-200 Ft/m, leágazó 1-2 ezer Ft, erősítő 50-200 ezer Ft) könnyen szerelhetők. Kisebb távolságokig (<10 km) a leggazdaságosabb átviteli módszer még a sokcsatornás esetekben is. Tipikusan az analóg tv-rendszerek átviteli közege, de a PCM telefónia is használja.
- A mikrohullámú, pont-pont közötti rendszereknél a csatornánkénti költség, digitális moduláció esetén pedig a végberendezések költsége is igen magas. Ismétlő állomás nélkül (frekvenciától függően) 10–40 km hidalható át. Ezek a rendszerek könnyen és gyorsan telepíthetők mind ideiglenes, mind állandóhelyű alkalmazásokra. Sokcsatornás műsorszéto szításra egy speciális (AM) alkalmazása szokásos (ún. MMDS).
- A fényvezető a legújabb átviteltechnikai közeg. Legfőbb előnye a kis fajlagos csillapítás, a nagy sáv szélesség, a kis súly és érzéketlensége a zavarokkal szemben. Ezzel szemben rendkívül igényes a szerelése. Önmagában nem túl költséges (kb. 1 millió Ft/km), de a kiegészítő elemei (csatlakozók, végberendezések stb.) ma még nagyon költségesek (pl. egy analóg E/O-O/E konverter-pár ára jelenleg kb. 2 millió Ft). Ez analóg és digitális jelek átvitelére egyaránt alkalmas lehet, digitális jelek esetén igen nagy távolságokig is (>100 km) erősítés nélkül.

6. A KTV-PIAC MAGYARORSZÁGI HELYZETE

6.1. Általános kép

A magyar KTV jövőképe nek felrajzolásához, a szolgáltatók mai stratégiájának megértéséhez először is látni kell, mi a helyzet Magyarországon a kábel-tévével, pontosabban szólva a közösségi vevőrendszerekkel. Mivel nyilván tartásuk visszamenőlegesen nincs, pontos számuk ismeretlen, de közel 3000-re tehető a különböző méretű rendszerek száma. Minden városban, (nagyon sok faluban) és az összes budapesti kerületben működnek kisebb-nagyobb NKVR rendszerek, a családi házas, lakótelepi és társasházi megoldásoktól a 25-30 ezer előfizetőt ellátó nagy hálózatokig. Ezek jelentős része saját (bár kezdetleges) stúdióval is, rendelkezik, de a hálózataik szinte kivétel nélkül már rég elavult technológiával megvalósított, csak egyirányú jelszéto szítást lehetővé tevő és bővítésre alkalmatlan komplexumok. Csak nagyon kevés olyan van köztük, melyek az üzemeltető (ha egyáltalán van ilyen) személyi adottságai és szerencsés környezeti tényezők (fizetőképes előfizetők, jó szervezés, állami támogatás stb.) következtében folyamatos karbantartással és fejlesztéssel valódi kábel-tévé-vízióvá nőtte ki magát. Ezek egy része igényes stúdiót is üzemeltet. De szinte valamennyi hálózat konvencionális, „fa-ág” felépítésű és a koaxiális technológiára alapozott, általában 300 MHz sáv szélességű rendszer. Trunk és vonalhálózatuk többnyire elfogadható, az előfizetői hálózatok viszont szinte kivétel nélkül rosszak (nem kívánatos jeleket sugároznak, illetve vesznek fel), bár helyenként megkezdődött ezek folyamatos átépítése. A piac igényeinek megfelelően szinte minden hálózatba az üzemeltetők valósággal „bepré-selték” a 15-20 TV-programot még akkor is, ha a hálózat

erre alkalmatlan volt. Következésképpen (a nagy csatornaszámra történő előzetes tervezés hiányában) a jelminőség szinte mindenütt jelentős kívánnivalókat hagy maga után. Ezen hálózatok között semmilyen kapcsolat nincs: sem műszaki, sem műsorcsere-re irányuló. Műsoraikat a magyar (és esetleg a környező országok) földfelszíni tévéadásiból, a jogilag tisztázatlan körülmények között vett műholdas programokból és különböző műsorelőállítóktól (pl. Szív TV, ATV, TV plusz, HBO, VICO) vásárolt és VHS kazettán továbbított produkciókból állítják össze. Fizetős csatornákat (ún. „pay-tv”-t) csak a HBO-val szerződött partnerek alkalmaznak.

6.2. Szabályozás

Ma Magyarországon az országos ellátást biztosító nemzeti főműsort (az ún. közszolgálati műsorokat) a Magyar Rádió és a Magyar Televízió állítja elő, míg a regionális és helyi (elsősorban kereskedelmi) műsorszolgáltatásban már megjelent a magánszféra is. Az országos műsorszétosztást még kizárólag az Antenna Hungária végzi. A kábeltelevízió területén kezdettől fogva kizárólagosan a magánszektor érvényesült, eleinte csak mint műsorszétosztó, később mint műsorelőállító is. Igazi szabályozás ezen a területen a mai napig nincs, sem műsorpolitikai, sem műszaki szempontból. Kábeltevé szabvány ugyan 1979 óta van, (MSz 11458) de ez a kétszeri módosítás ellenére mára már elavult, betartását viszont a legutóbbi időkig senki sem ellenőrizte, ennek következtében a mai magyar KTV rendszerek (legalábbis kábelezés szempontjából) teljes mértékben lehasználtak, és potenciális zavarforrások. Az új, egységes, harmonizált európai KTV szabvány (az EN 50083) hazai honosítása pedig évek óta (anyagi okok miatt) késik.

A KTV kivételével a távközlés minden területén volt ellenőrző szerv a múltban is. Minden távközlő hálózat és berendezés (beleértve most már a KTV-t is) egységes ellenőrzésére 1994-ben létrehozták a Hírközlési Főfelügyeletet, mely a KHVM megbízásából és a nevében végzi el a fenti feladatokat. A távközlési hálózatokban használt építőelemeket, és az ezekből felépített hálózatokat a saját, vagy az általa megbízott vizsgáló intézetek független vizsgáló (ún. „akkreditált”) laboratóriumainak mérései alapján minősíti az érvényes szabványok, illetve más követelmények szempontjából. A már működő hálózatok ellenőrzése azonban nem megnyugtató, ui. a Főfelügyelet csak a szabályszerűen bejelentett és nyilvántartott (nagyobb) rendszereket vizsgálja, a többséget képező, engedély nélküli rendszerekkel senki nem foglalkozik, így azokban állandóak az előfizetői reklamációk.

6.3. A használt technológiák

Magyarországon ma szinte kizárólag koaxiális kábeles KTV megoldást alkalmaznak, egyirányú analóg AM-VSB képátvitellel és FM hangátvitellel. Néhány kisebb hálózaton a fentiekén kívül visszirányú FSK adatátvitel is található.

Vegyes optikai és koaxiális kábeles rendszer az országban mindössze kettő ismert, egyirányú analóg AM-VSB képátvitellel, FM hangátvitellel.

A műsorokhoz való hozzáférés-korlátozásra (pay-tv, mozi-csatorna) gazdasági okokból csak az RF scrambling

és szűrőzéssel megoldást alkalmazzák, meglehetősen alacsony fokú biztonsággal, mindössze egyetlen rendszer használja a sokkal biztonságosabb intelligens kapcsolt csillagpontot.

6.4. Rendszertöbbités

A rendszerek műszaki adottságai által elfogadhatóan átvihető csatorna-kapacitás (messze túl a megengedhetőn) ki van használva, új műsorok bevétele csak meglévő ki-hagyásával, vagy további minőségromlás árán érhető el. A szaporodó kódolt műholdas műsorok miatt ez azonban egyre inkább reális alternatíva. Új műsoroknak az egyes KTV rendszerekbe történő beiktatása ezek szerint a hálózatüzemeltető számára a következő feladatok elvégzését jelenti:

- új rendszer építésével, vagy a régi teljes rekonstrukciójával meg kell teremteni a kapacitásnövelés műszaki előfeltételeit,
- meg kell teremteni a fizikai összeköttetéseket a tervezett stúdió és a bekapcsolni szándékolt KTV hálózatok főállomásai között,
- egyedi egyeztetésekkel meg kell vizsgálni — az adott KTV hálózat terhelésének függvényében — a rendszerbe való beiktatás módozatát, amibe beleértendő a szóban forgó KTV-operátor fogadókésziségének tisztázása is.

6.5. KTV hálózat-üzemeltetés

Itt említjük meg, hogy a kábeltelevízió — annak ellenére, hogy mint műsorszétosztó hálózat fogalmilag távközlő hálózatnak minősül, — valamilyen ok miatt kimaradt a távközlési törvény szabályozásából, média-törvény pedig még nincs, így ezen a területen még meglehetősen kusza állapotok uralkodnak. Általánosan elvárt, hogy az új média törvény majd tisztább helyzetet teremtsen, legalábbis műsorpolitikai és versenyhelyzet szempontjából, de jelenleg a KTV hálózatüzemeltető nagyon sok üzemeltetési problémával találkozhat, melyek közül a lényegesebbek:

- nem tisztáztak a műholdas műsorok szerzői jogi kérdései;
 - egy megfelelően, szabályosan működő (és ezért költségesebb) szolgáltató koncesszió hiányában nem biztosított a területen megjelenő, rosszabb minőségű, ezért olcsóbb „szolgáltató”-val szemben;
 - általánosan használható, egyértelmű műszaki szabványok hiányában a Főfelügyeletnek csak a kevészámú nyilvántartott rendszerre kiterjedő (nagyon költséges) ellenőrzési tevékenysége állandó súrlódások és viták okozója;
 - hálózatfejlesztés szempontjából alacsonyak az előfizetési tarifák, mégis rossz a fizetési morál;
 - a gazdaságosabb üzemeltető pay-tv-nek általában nincsenek meg a műszaki előfeltételei, az csak költséges beruházással valósítható meg. Tőke pedig a hazai tulajdonban lévő szolgáltatóknál nincsen;
 - korszerű, interaktív szolgáltatásokra a lakosság nagy részének gazdasági okokból egyelőre nincs jelentős igénye.
- Minden jelen és jövőbeli KTV-szolgáltatónak szembe kell néznie a fenti, az üzleti sikerét veszélyeztető problémákkal.

7. ÖSSZEFOGLALÁS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A távközlés technológiai fejlődése következtében a szolgáltatások és a piacok globalizálódásának vagyunk tanúi, ami többek között a KTV és a távközlés konvergenciájában is megmutatkozik.

Az elmondottak alapján az AM-modulációs hibrid fényvezetős és koaxiális kábeles, csillag és fa-ág vegyes architektúrájú (FTTS, illetve FTTC) KTV hálózat megfelelő képességekkel és megbízhatósággal is rendelkezik ahhoz, hogy az analóg tv korszakában minden KTV-jellegű műsorterjesztési feladatot (nagy csatornaszám, kis és közepes távolságra) akár interaktív módon is megoldjon. (Ennek kezdeményei már Magyarországon is láthatók). Azon kívül, hogy ily módon sokkal több video csatorna vihető át, az új topológia bőséges kapacitást és megfelelő megbízhatóságot is biztosít az interaktív távközlési szolgáltatások számára, azaz megkezdődött a KTV és a távközlés integrálási folyamata.

Az első ilyen integrált rendszerek csak mérsékelt hálózat-integrálást (pl. overlay telefon szolgáltatást) tesznek lehetővé a KTV és a távközlési infrastruktúrák között. Az újabb tervek (pl. a Time Warner orlando-i FSN project-

je) már sokkal nagyobb mértékű hardver- és szoftver-integrálást céloznak meg, és megkezdik a digitális tv-jel átvitelét (igény szerinti video alkalmazásokat) is az előfizetői hálózatokba. A legnehezebb feladat az alacsony árú előfizetői végkészülék és azon új szoftver kidolgozása lesz, amely hatékonyan integrálja az FSN-jellegű rendszerek által nyújtott különböző lehetőségeket és megfelelő hálózati-rányítást és fenntartást is biztosít. Mindez azonban csak az évtized végére érik be, amikor az „információs autópályák” álma is valósággá válik.

Dedikált (kisszámú) műsorok nagy (tipikusan helyközi) távolságra való eljuttatását viszont már ma is a professzionális pont-pont közti távközlés digitális eszközeivel, fényvezetőn célszerű megvalósítani. Nagyobb régiók műsorszórás ellátására természetesen a műhold az egyetlen ésszerű alternatíva.

Magyarországon — bár régóta és Európában is jelentős számú KTV rendszer működik — a felsorolt technológiai jellegű kérdések mellett még sok a megoldatlan jogi, szabályozási probléma is. A fő gond azonban a tőke-hiány. Ennek ellenére a kialakulóban lévő nagy szolgáltatók részéről jól látható törekvés van a korszerű, többszolgáltatású (integrált) rendszerek létrehozására.

CONVERGENCE OF TELECOMMUNICATIONS AND CATV

S. STEFLER

PKI — FI
H-1094 BUDAPEST MÁRTON U. 15.

Increasing speed of social, political, economical and technical changes are characteristic of our world. These changes are decisively influenced by the information technology. Subject of the paper is the CATV going towards the integration and the future vision of telecommunications.



Stefler Sándor 1960-ben szerezte meg diplomáját a BME Villamosmérnöki Kar Híradástechnikai Szakán. Az Elektromechanikai Vállalatnál kezdte meg fejlesztő tevékenységét, a televíziós mérőműszer laboratórium élén. A vállalatnak a BHG-val történt összevonásakor (1974) a Posta Kísérleti Intézet Mikrohullámú Osztályára került tudományos főmunkatárssnak, ahol a gerinchálózati rendszer számítógépes felügyeletével foglalkozott. 1983 óta a Rádió-Televízió, illetve Szélessávú és Mobil Rendszerek Osztályán dolgozik kábeltelevíziós szakterületen, most mint project manager. A HTE-nek 1960 óta aktív tagja, a Vételtechnikai Szakosztály alapítói közé tartozik. Volt a Műszaki Tudományos Bizottság titkára is, most a Kábeltelevíziós Szakosztály elnöke. Tagja a Cable Television Engineers Association-nak (CTA). Közel 100 tanulmány, publikáció szerzője, számos hazai és külföldi konferencia, valamint mérnöktovábbképző intézeti tanfolyam előadója. Társszerzője az Analóg Mikrohullámú Hírközlés c. könyvnek. Aktív publikációs, tudományos és társadalmi tevékenységéért többek között a PKI legmagasabb díját, a Békessy-díjat, valamint a HTE Pollák-Virág díját, az Egyesület Ezüst- és Aranyjelvényét és kétszer a Puskás-díjat is megkapta.

KÁBELTELEVÍZIÓ ÉS AZ EURÓPAI SZABVÁNYOSÍTÁS

DAN SMART

F.S.C.T.E.*
FULTON HOUSE BUSINESS CENTRE
FULTON ROAD, WEMBLEY PARK, MIDDLESEX HA9 0TF, ENGLAND

A szerző áttekinti az európai szabványosítás helyzetét, a szabványok európai harmonizációja érdekében végzett tevékenységet. A cikk bemutatja a CATV szabványokkal foglalkozó intézmény, a CENELEC szervezeti felépítését, a szabványosítási eljárás szabályozását, valamint ismerteti a legfontosabb új CATV szabványokat és az azokban megfogalmazott minőségi előírásokat. Végül a cikk áttekintést ad a kábeltelevízió és a távközlés integrálódásának lehetséges változatairól, valamint a digitális tv térhódításairól az elosztó hálózatokban.

1. BEVEZETÉS

A szabványosítás minden iparágban nagyon fontos, bár nem nagyon látványos tevékenység. A kábeles televíziót érintő szabványok egységesítése Európában és világméretben igen kívánatos cél. A szabványosítás segíthet megteremteni a minden üzletember által kívánt játéktérrel, és segíthet fokozatosan lebontani az országok és kontinensek közötti kereskedelmi korlátokat.

Egymás termékeinek befogadása költséges és időtrábló jóváhagyási eljárások nélkül akkor lesz lehetséges, ha értelmes szabványok és általánosan elismert típusengedélyezési és vizsgálati módszerek kerülnek elfogadásra.

2. A BRIT MODELL

Az Egyesült Királyságban a szabványosítási tevékenységet a Brit Szabványügyi Intézet (BSI) védnöksége alatt a Nemzeti Bizottságok (NC) folytatják. Az illetékes Nemzeti Bizottságnak a szakmai szervezetek, a kormány és bármely érdekelt testület képviselői tagjai lehetnek. Vállalatok vagy magánszemélyek közvetlenül nem nyerhetnek felvételt, de az ipar közvetve teljes mértékben bevonásra kerül, egyrészt az ipar által kialakított szakmai szervezetek, másrészt a Nemzeti Bizottságok ülésein társadalmi munkában résztvevő szakemberek által. A BSI non-profit szervezet, melyet részben a kormány tart fenn, részben szabványok kiadásából és forgalmazásából, valamint vizsgáló laboratóriumai révén saját bevételekre is szert tesz. Nemzetközi szinten a BSI Nemzeti Bizottságait kijelölt szakértők képviselik, akik elsősorban az Egyesült Királyságot reprezentálják és csak másodsorban saját szakmai szervezeteiket.

Sok más országban is hasonló szervezeti felépítésben folyik a szabványosítási tevékenység.

3. A SZÜKSÉGES ÓVATOSSÁG

A megfelelő szervezetben folytatott szabványosítás jó tékony hatással lehet az üzleti életre, de ezt a folyamatot gondos ellenőrzés alatt kell tartani. A szabványosítás ugyanis visszaszámítandó módon és akaratlanul is kereskedelmi korlátok építésének és tisztességtelen előnyök biztosításának eszközévé válhat.

Teljes részvétel

Az egyik veszély lehet, hogy ha csak néhány ország vesz részt a tevékenységben, az a természetes igény, hogy ezen

országok Nemzeti Bizottságainak eredményeit nemzetközi szinten is elfogadtassák. Példaként említhetjük, hogy az európai szabványosításban való részvételre jogosult lehetséges 18 ország közül csak nyolc vagy tíz vesz részt rendszeresen a brüsszeli értekezleteken és számosan még csak nem is kommentálják a köröztetett dokumentumtervezeteket, illetve nem szavaznak azok elfogadhatóságáról.

A szabványosítási munka — különösen nemzetközi szinten — hosszantartó tevékenység, beleértve számos tengerentúli utazást is. A találkozók szervezésével együttjáró, országon belüli problémák halmozódnak, mikor számos országból kell összehozni a szakembereket. Ezért nem szokatlan, ha a szabványok előkészítése éveket vesz igénybe.

Központi finanszírozás

Fentiek alapján az egész folyamat nem elhanyagolható költséget jelent a részt vevő vállalatoknak. Az ennek eredményeként fellépő tendencia, hogy csak a nagy vállalatok és intézmények vesznek részt ebben a fontos munkában, két veszéllyel is jár. Először, a kisebb, dinamikus vállalatok szakmai tapasztalata kiaknázatlan marad. Másodsorban, egyfajta elitizmus lopódzik be a szabványosítási folyamatban.

Ezeknek a veszélyeknek az elkerülésére kívánatos lenne a munka központi forrásból történő finanszírozása. A lehető legnagyobb számú ország, vállalat és egyén részvétele alapvető ahhoz, hogy a létrehozott szabvány valóban mindenkinek a szempontjait figyelembe vegye és senki számára ne legyen előnytelen.

Túlzott szabványosítás

Egy másik elkerülendő veszély a túlzott szabványosítás, különösen berendezések vagy alkatrészek szabványainak kidolgozásánál.

Mínt hogy a nemzetközi szinten folytatott tevékenység hosszan elnyúló folyamat, igen fontos, hogy a szabvány ne jelentsen felesleges, kényszerű korlátokat a fejlesztés és az innováció számára. Ez pedig könnyen megtörténhet, ha a szabványosítás túlzottan részletező.

Talán a legellentmondásosabb vonása az Európában bevezetésre kerülő új szabványoknak, ahogy azok a berendezésekkel és alkatrészekkel foglalkoznak. Jelentékeny tárgyalási és lobbizási képességekre volt szüksége a mások, leginkább a franciák által is támogatott brit delegációnak Brüsszelben, hogy elérje az eredeti javaslatok fellazítását. Ezek a javaslatok rendkívüli részletességgel kívánták spe-

* A Kábeltelevíziós Mérnökök Társaságának tagja.

cifikálni az alkatrészeket és berendezéseket, egészen a mechanikai részletekig.

Amikor a szabványok európai egységesítésének tervei felmerültek, ezek először az alkatrészek és berendezések szabványainak koncepcióját tartalmazták. A szándék az volt, hogy ezek minden paramétert behatároljanak, beleértve bizonyos mechanikai tervezési szempontokat is. Ez a követelmény számos országban nem ismeretlen. Nem nehéz elképzelni azt a kereskedelmi előnyt, amit egy ország számára jelent, ha nemzeti szabványát nemzetközi szinten képes elfogadtatni, legalábbis abban az időszakban, ami más országok számára szükséges a termékek újratervezéséhez.

Korábban az ilyen túlrészletezett berendezés- és alkatrész-szabványok iparunkban nem léteztek, sem nemzeti szinten az Egyesült Királyságban, sem a Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC) által ellenőrzött nemzetközi arénában.

Az Egyesült Királyság mindig elutasította a részletes berendezés-szabványokat, előtérbe helyezve egy rendszer általános követelményeinek szabványosítását és az egyeztetett mérési módszerek definiálását.

Ezen a módon elkerülhető a szabványok megkövülése és a szabványosítás nem veszélyezteti az új technológiák és kiviteli formák bevezetését. A rendszer üzemeltetője maximális szabadságot élvez a kívánt tulajdonságok elérésére a legkisebb költséggel.

Számottevő erőfeszítést igényelt ezeknek a szempontoknak érvényesítése Brüsszelben. Mindazonáltal időről időre sikereket értünk el és a berendezés-, valamint alkatrész-szabványok ma már tükrözik ezt a megközelítést. A szabványok meghatározzák az elfogadott mérési módszereket, melyek a publikált adatokkal való egyezés bizonyítására alkalmazhatók, különösen azokban az esetekben, amikor alternatív mérési módszerek eltérő eredményt adnak. Felsorolják a berendezések és alkatrészek azon paramétereit, amelyekre a gyártóknak adatszolgáltatási kötelezettségük van és specifikálják az információ megjelenítési formáját. Ez a vonása a szabványoknak különösen hasznos a rendszertervező számára, mert mértékadó összehasonlítási lehetőséget biztosít a különböző cégek által ajánlott berendezések között. A tervező így elkerülheti azt az ősi problémát, amit a különböző módszerekkel megadott adathalmazok egyeztetése jelentett.

A brit delegáció által képviselt nézet, mely szerint a szabványnak egy minimális minőségi színvonalat kell meghatároznia, elfogadásra került. A rendszerminőségi szabvány és a megfelelő alkatrész könnyebb kiválasztási lehetősége képessé teszi a rendszertervezőt céljának elérésére a legkisebb költséggel. Ez a megközelítés biztosítja, hogy az innovációt nem fojtogatják a túlságosan részletekbe menő és ezért potenciálisan restriktív követelmények. Úgy gondoljuk, ez a helyes módszer, amely biztosítja az ipar liberalizációját és segíti a kereskedelmi korlátok lebontását.

4. AZ EURÓPAI SZABVÁNYOK HARMONIZÁCIÓJA

Általános keretek

Mielőtt részletesen áttekintenénk az európai szabványosítást, ismerkedjünk meg a szabványosítási munka általános szervezeti kereteivel az 1. táblázat alapján. Ez illusztrálja

az általános szabványosítási munkába bevont különböző területeket és szinteket. A függőleges oszlopok a három fő területet (törvényalkotás, szabványosítás és bizonylatolás) mutatják.

1. táblázat. Szabványosítás Európában

Törvényalkotás	Szabványosítás	Bizonylatolás
EEC direktívák	CENELEC TC-k	Előkészítés alatt
Országos kormányzati szabályozás, pl. MPT 1510	BSI, TC-k, EEL 25/7	Vizsgáló intézetek

Az európai szintű törvényalkotási folyamat az Európai Közösség (EK) direktíváit hozhatja létre, pl. a 89/3361 EEC, ami az elektromágneses kompatibilitásra (EMC) vonatkozik. Ezeket a direktívákat most már „új formában” adják ki. Ebben a formában a direktívák önmagukban semmiféle műszaki információt nem tartalmaznak, a szabványokra hagyják azoknak a műszaki feltételeknek a meghatározását, amelyeket teljesíteni kell. Az előbbi EMC példában a CENELEC TC 110 Műszaki Bizottságot (TC) bízták meg az EMC szükséges szabványainak kidolgozásával.

A nemzeti szintű törvényalkotási folyamatot az Egyesült Királyságban a Parlamentben vagy kormánysszervben kezdeményezhetik. Az országos rendelkezések (pl. MPT1510 és 1520 a rendszerek sugárzásáról) ebben az általános formában jelennek meg.

A bizonylatolási tevékenység az Egyesült Királyságban elsősorban biztonsági kérdésekkel foglalkozik és a végrehajtás felhatalmazott vizsgáló laboratóriumokban történik.

Európai szinten az „alulról” való megközelítés honosodott meg. Ez azt jelenti, hogy a megfelelő testület reagál a Nemzeti Bizottságaik által támogatott küldöttek bizonylatolási eljárást kérő felhívására.

5. CENELEC

Európában a kábeltelvízióval kapcsolatos szabványok harmonizálásának feladatát a CENELEC (Comité Européen des Normes ELEctrotechniques) végzi és az ETSI (European Telecommunication Standards Institute) látja el ugyanezt a feladatot a távközléssel kapcsolatban.

A szabványok harmonizációjának szükségességét a Közös Piac megjelenése vetette fel. Az Európai Közösség (EK) tagországai igényeinek és törekvéseinek egyeztetése nem könnyű feladat, de az évek óta folyó munka most már meghozza gyümölcsét és hamarosan hozzáférhető lesz az a szabványtömeg, amely rögzíti a minőségi követelményeket és a vizsgálati módszereket, melyeket bármely EK tagország termékeire alkalmazni lehet és amelyek lehetővé teszik a megfeleltetési és jóváhagyási eljárásokat.

Felépítés

A CENELEC brüsszeli székhelyű non-profit szervezet. Tagjai a következő 18 nyugat-európai ország nemzeti elektrotechnikai bizottságai:

EK országok: Belgium, Dánia, Franciaország, Németország, Görögország, Írország, Olaszország, Luxemburg, Hollandia, Portugália, Spanyolország és az Egyesült Királyság.

Korábbi EFTA és más országok: Ausztria, Finnország, Izland, Norvégia, Svédország és Svájc.

További országok (pl. Magyarország) és szervezetek (pl. IEC) megfigyelőként vannak jelen.

Az EK tagországok kormányai megállapodtak a CENELEC által készített szabványok elismerésében, mint amelyek szükségesek az 1992-ben létrehozott Egységes Európai Piac számára. Az EFTA országoknak kívánságukra jogukban áll e szabványok honosítása.

Számos műszaki bizottságot alakítottak. Ami a kábeltelevíziót illeti, a TC 109 az illetékes szabványbizottság. Hivatalos megnevezése: „Kábeles elosztó rendszerek televíziós és hangjelek számára”.

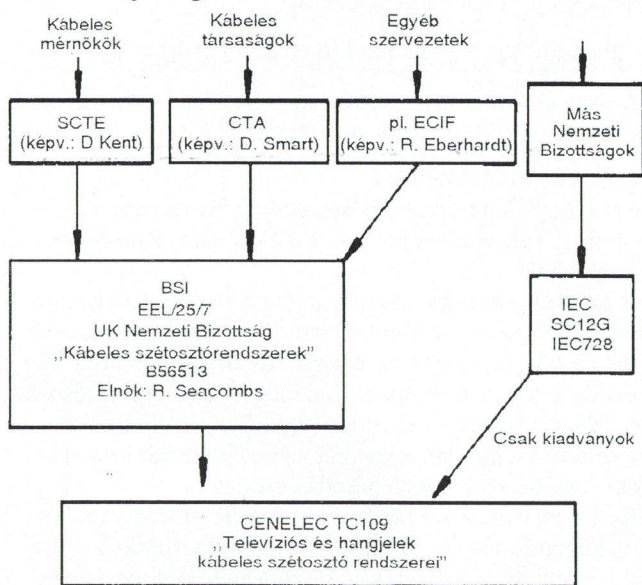
Miután megállapodtak a szabványok harmonizációjában, minden nemzeti bizottság befagyasztotta a nemzeti szabványosítási tevékenységet.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a befagyasztás csak a szabványalkotó munkát érinti és semmiképpen sem a törvényalkotó tevékenységet. Ezért valamennyi ország megalkothatja és bevezetheti a kábeltelevíziós iparágat szabályozó rendelkezéseket azon idő alatt, míg a CENELEC-en belül folyik a szabványok harmonizációja.

Több, a CENELEC-ben képviselttel rendelkező ország tudatta azon szándékát, hogy új rendelkezéseket vezet be, vagy tájékoztatta a CENELEC-et azokról a meglévő szabályokról, melyeket az új szabványok elfogadásáig kíván alkalmazni.

6. A CENELEC-HEZ VEZETŐ UTAK

Ezen a ponton célszerű áttekinteni azokat az utakat, amelyeken a képviselő a TC 109 Bizottságban elérhető. Ezt mutatja diagramszerűen az 1. ábra.



1. ábra. A CENELEC-hez vezető utak

7. CLC/TC 109

Ez az a bizottság, mely kidolgozza azokat a szabványokat, melyek a jövőben Európa kábeltelevíziós iparát szabályozni fogják. Ezek a szabványok vonatkoznak a tv-jelek, hangjelek és járulékos adatjelek vételére, feldolgozására és szétosztására minden felhasználható átviteli médium figyelembe vételével, azaz nem csak a koaxiális kábelt foglalja magába, hanem az optikai üvegvezeték technológiát is. A szabványok más lényeges területeket is érinteni fognak, mint a biztonságot és az EMC-t.

A főbizottságnak elnöke és titkára van. Az elnök mellett

tanácsadó csoport (CAG) is működik, mely az alábbi munkacsoportok delegátusaiból áll.

A szabványtervezetek kidolgozását négy munkacsoport (WG) között osztották meg:

WG1: Biztonsági Munkacsoport

WG2: EMC Munkacsoport

WG3: Koaxiális berendezések Munkacsoport. Ez további négy alcsoportra oszlik:

– WG3-1: Fejállomások

– WG3-2: Aktív koaxiális berendezések

– WG3-3: Passzív koaxiális berendezések

– WG3-4: Száloptika (aktív és passzív)

WG4: Rendszerjellemzők Munkacsoport.

Minden tervezetet a három hivatalos nyelven: angolul, franciául és németül készítik és szerkesztenek.

A szabványok minden típusú elosztó rendszert (CATV, MATV, SMATV) és egyéni vevőrendszert megcélznak éppúgy, mint ezen rendszerek berendezéseit és alkatrészeit. Ebben a vonatkozásban ezek a szabványok jelentősen különböznek a korábbi nemzetközi szabványoktól, mint az IEC 728-1, amely elsősorban a kábeltelevízióra irányult és egészen mostanáig nem foglalkozott az alkatrészekkel és a berendezésekkel. Ez az állapot az IEC-n belül jelenleg felülvizsgálat alatt áll.

8. A CENELEC SZABÁLYAI

A következőkben néhány olyan főbb szabályt tekintünk át, melyek a CENELEC-ben a szabványosítási eljárást irányítják. Az információt többnyire a CENELEC Belső Szabályzat, 2. Rész: „A szabványosítási munka közös szabályai” c. anyagból vettük.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a CENELEC szabványok a tagoknak a nemzeti szabványok Nyugat-Európán belüli konszenzuson alapuló harmonizációjával kapcsolatos kollektív munkájának eredményei. A harmonizáció akkor tekinthető teljesnek, ha egy ország nemzeti szabványai szerint legyártott termékek változtatás nélkül megfelelnek más országok szabványainak és megfordítva. A folyamat az alábbi dokumentumok egyikét eredményezi:

Európai Szabvány (EN). Ez egy CENELEC szabvány, mely kötelezően előírja az országos szinten történő érvényesítést az országos szabvány státuszával és minden, ennek ellentmondó országos szabvány visszavonásával.

Harmonizációs Dokumentum (HD). Ez egy CENELEC szabvány, mely kötelezően előírja az országos szinten történő érvényesítést legalább a HD szám és cím közzétételével és minden, ennek ellentmondó országos szabvány visszavonásával.

Közismert azonban, hogy számos esetben a tagországok módosításokat vagy kivételeket kérnek, melyek akadályozhatják a harmonizációt. Ezekkel a Különleges Nemzeti Feltételek és Eltérések kérelmezése útján foglalkoznak.

Különleges Nemzeti Feltételek és Eltérések

Egy *Különleges Nemzeti Feltétel* kérést akkor nyújthatnak be, ha olyan nemzeti jellemzőt vagy gyakorlatot kívánnak engedélyeztetni, melyet hosszú idő alatt sem lehet megváltoztatni, pl. klímafeltételeket vagy elektromos földelési feltételeket. Ha ez érinti a harmonizációt, részévé válik a szabványnak.

Egy *Nemzeti Eltérés* egy CENELEC szabvány (EN vagy

Egy Nemzeti Eltérés egy CENELEC szabvány (EN vagy HD) módosítása — tartalmának bővítése vagy szűkítése —, amely ebben a formában válik országos szabvánnyá az EN, ill. HD szabályainak megfelelően. A módosítás nem képezi az EN vagy HD részét. Egy nemzeti eltérés lehet:

"A" Eltérés, mely egy nemzeti eltérés EN vagy HD szabványtól olyan rendelkezések miatt, melyek kívül esnek a CENELEC tag kompetenciáján.

"B" Eltérés, mely meghatározott időre engedélyezett nemzeti eltérés egy HD szabványtól speciális műszaki követelmények miatt.

A CENELEC szabványok kidolgozási folyamatát a Műszaki Bizottság (TC) és munkacsoportjai végzik. A soron következő munkapéldányt vagy a TC üléseken körözik, vagy levelezés útján kéri a hozzászólásokat egészen addig, amíg eléri a lényegi, legjobb esetben egyhangú támogatást.

Ezen a ponton az egyeztetett szöveget megküldik a Központi Titkárságnak, amely ellátja az anyagot egy előzetes EN vagy HD számmal és eljuttatja a CENELEC tagoknak megjegyzéseik megtételére. Az eljárás a CENELEC Enquiry (tudakozódás) nevet viseli és általában hat hónapot vesz igénybe.

A CENELEC Enquiry eredményét az összes beérkezett megjegyzéssel együtt a TC Titkárság haladéktalanul körözésre bocsátja. Ha az eredmények a tervezet tartalmával való megfelelő egyetértést mutatnak, a TC Titkárság elkészíti a jóváhagyás alapjául szolgáló végleges szöveget.

Egy EN vagy HD dokumentum végleges szövegének jóváhagyása a tagok szavazása útján történik. A szavazási periódus időtartama két hónap. A szavazatok súlyozottak, a negatív szavazatot indokolni kell. Ha a szavazás eredménye pozitív és óvást nem nyújtottak be, a Műszaki Tanács bejegyzí a szabvány jóváhagyását, kitűzi a szöveg hozzáférhetőségének időpontját és rögzíti az országos szintű érvényesítések (azaz a kihirdetés és az ellentmondó országos szabványok visszavonása) határidőit.

Az alkalmazott súlyozást a 2. táblázat mutatja. A szabvány életbelépésének minimális feltételei:

1. A tagok többsége igenlő szavazatot ad le (egyszerű többség, a tartózkodás nem számít bele);
2. Legalább 25 igenlő súlyozott szavazat;
3. Legfeljebb 22 nemleges súlyozott szavazat;
4. Legfeljebb 3 tag ad le nemleges szavazatot.

A fenti feltételek teljesülése esetén — valamennyi szavazat összeszámlálása után — a szabványt életbe léptetik és az minden tag számára kötelezővé válik.

Ha a fenti feltételek valamelyike nem teljesül, az EK országokból származó tagok szavazatait külön összeszámlálják és a szabványt akkor léptetik életbe, ha a fenti feltételek ezekre a szavazatokra teljesülnek. Ebben az esetben a szabvány alkalmazása az EK országokból származó tagokra és a nem EK országokból származó igenlő szavazatot leadott tagokra nézve kötelező.

Egy EN vagy HD szabvány bevezetése a tagoknál egy, a Műszaki Tanács által meghatározott időtartam alatt megy végbe, amely általában hat hónap a szöveg három hivatalos nyelven való hozzáférhetőségének időpontját követően. Kivételes esetekben a Műszaki Tanács engedélyt adhat az ellentmondó szabványok visszavonásának halasztására.

2. táblázat. Súlyozott szavazatok

Tag	Súlyozás	Tag	Súlyozás
Franciaország	10	Svédország	5
Németország	10	Svájc	5
Olaszország	10	Ausztria	3
Egyesült Királyság	10	Dánia	3
Spanyolország	8	Finnország	3
Belgium	5	Írország	3
Görögország	5	Norvégia	3
Hollandia	5	Luxemburg	2
Portugália	5	Izland	1

9. CENELEC-ETSI MEGÁLLAPODÁS A MUNKAMEGOSZTÁSRA

Az ETSI-vel való megállapodás alapján a CENELEC nem foglalkozik digitális átvitelt érintő szabványok kidolgozásával, bár éppen most javasoltak egy új munkaprogramot a digitális átvitelt alkalmazó berendezésekkel kapcsolatos tevékenységre.

A Nizzában székelő ETSI távközlési témájú szabványokkal, valamint az EBU-val való megállapodás alapján műsorszórásról szóló szabványosítással foglalkozik.

Az ETSI szervezeti felépítése némileg különbözik a CENELEC-étől, amennyiben egyedi vállalatok tagsági díj befizetése ellenében kaphatnak képviselőt. Ez magyarázza a nagy intézmények (posták, műsorszórók) részvételének dominanciáját ebben a szervezetben.

10. A CENELEC KÁBELTELEVÍZIÓS SZABVÁNYAI

A szabványokat nyolc részben adják ki egy általános EN 50083 számon az alábbiak szerint:

EN 50083-1-BIZTONSÁG

Ezt a szabványt éppen most adták ki Brüsszelben és folyamatban van életbeléptetése a különböző nemzeti szervezetek által.

A szabvány hatálya kiterjed minden rögzített helyszíni, mobil és ideiglenesen telepített rendszerre és berendezésre.

Meghatározza, hogy az elosztó rendszert úgy kell tervezni és telepíteni, hogy ne jelentsen sem áramütésből, sem fizikai sérülésből származó veszélyt az előfizetők, az üzemeltető személyzet vagy más személy számára normális üzem vagy bármely meghibásodás esetén.

Külön instrukciókat ad a szabvány az antennarendszer csatlakoztatására és földelésére az atmoszférikus túlfeszültség elleni védelem és a feszültségkülönbségek elkerülése céljából. Ezek lefedik azt a helyzetet, amikor egy épület rendelkezik nemzetközi szabványoknak megfelelő villámvédelmi rendszerrel, mely esetben az antennaárbócot és a külső koaxiális kábelelemeket csatlakoztatni kell ehhez a rendszerhez egy legalább 4 mm² keresztmetszetű vezetővel.

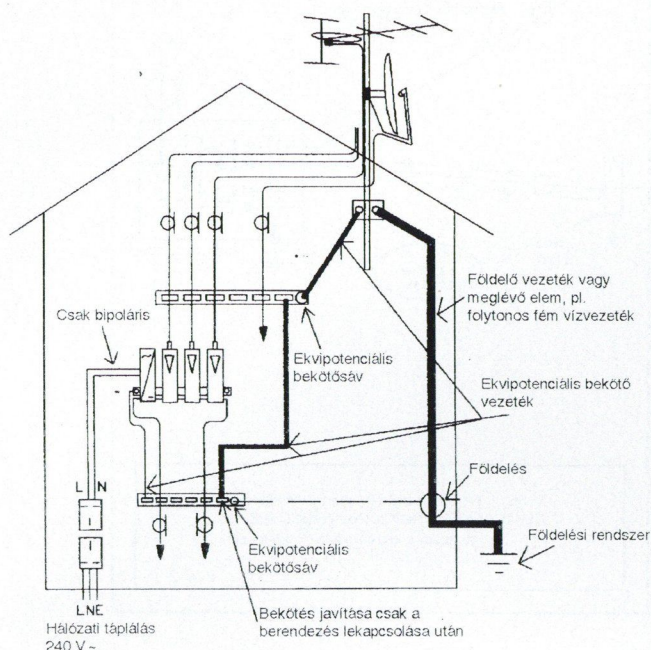
Ha az épület nem rendelkezik villámvédelmi rendszerrel, a szabvány utasításokat ad a megfelelő csatlakoztatási és földelési elrendezésre.

A szabvány engedményt ad olyan egyedi épületekben való telepítésekre, ahol a helyi szabályozás szerint a villámvédelem nem kötelező, csak ajánlott.

Az antennarendszer mechanikai stabilitási követelményeit a szabvány a hajlítónyomaték és szélnyomás dimen-

zióban, valamint az árbóckonstrukcióra vonatkozó előírásokban fogalmazza meg.

A szabvány részletesen tárgyalja a hálózat és a fejálmás csatlakoztatási és földelési követelményeit. A 2. ábra mutat példát a követelményekre.



2. ábra. Példa fejálmás csatlakoztatására és földelésére

A rendszer kivezető vagy átmenő pontjainak négy típusát határozza meg a szabvány biztonságtechnikai szempontból az előfizetői berendezések és a kábeles elosztó hálózat között.

Teljesen szigetelt kimeneti csatlakozás

Ez a csatlakozó típus soros szigetelő elemeket tartalmaz a koaxiális csatlakozóknak mind a belső, mind a külső vezetőiben. A szigetelő elemek lehetnek nagyfeszültségű kondenzátorok, vagy kettős tekercselésű transzformátorok.

Félig szigetelt kimeneti csatlakozás

Ez a csatlakozó típus csak a koaxiális csatlakozó belső vezetőjével sorosan tartalmaz szigetelő elemet. Ha ezt a kimeneti csatlakozást alkalmazzák, az előfizetői tápkábel külső vezetőjének ekvipotenciális bekötésével kell a megfelelő védelmet biztosítani. Ebben az esetben a csatlakozó külső vezetője és a legközelebbi hálózati berendezés kötési pontja közötti egyenáramú ellenállás 5 Ohmnál kisebb kell, hogy legyen.

Nem szigetelt kimeneti csatlakozás védőelemmel

Ez a csatlakozó típus nem tartalmaz semmiféle soros szigetelést. A védelmet az ekvipotenciális bekötés biztosítja. A biztonság javítására védőelemet (pl. 1 Ohmnál kisebb ellenállású RF tekercset) csatlakoztatnak a koaxiális csatlakozás belső és külső vezetője közé.

Nem szigetelt kimeneti csatlakozás

Ez a csatlakozó típus szigetelő- vagy védőelem nélküli

koaxiális csatlakozót tartalmaz. Akkor alkalmazzák, ha követelmény az előfizetői felőli táplálás. A védelmet ismét az ekvipotenciális bekötés biztosítja.

A 3. ábra néhány tipikus hibaállapotot és az eredményként jelentkező hibaáramokat mutatja. Három esetet vizsgálunk meg:

Az 1. eset azt a potenciális veszélyt illusztrálja, amikor teljesen szigetelt kimeneti csatlakozás kerül alkalmazásra és egy kábelhálózathoz csatlakoztatott II. osztályú berendezés meghibásodik. Ekkor veszélyes feszültség léphet fel a koaxiális kábel külső vezetőjén a berendezés és a kimeneti csatlakozás között. Az üzemeltető személyzet ugyan biztonságban van, de az előfizető számára a helyzet veszélyt jelent.

A biztonságos megoldás egy megfelelően telepített I. osztályú berendezés lehet. Ha azonban a berendezés hálózati tápkábelének földvezetéke meghibásodott vagy nincs bekötve, a II. osztályú berendezésével azonos állapot áll elő.

A 2. eset a nem szigetelt kimeneti csatlakozás alkalmazását illusztrálja hasonló hibaállapotok között, amikor II. osztályú (vagy nem földelt I. osztályú) berendezést használnak. Veszélyes feszültség nem lép fel a házban belül. Hibaáram folyik azonban a koaxiális kábel külső vezetőjében vagy a ház földelő blokkja felé, vagy ha ilyet nem használnak, a leágazó kábelben keresztül az utcai elosztó felé. Mind a hálózatot felügyelő szakemberek, mind az előfizetők biztonságban vannak. Ha a házban nincs földelő blokk, mivel a koaxiális kábel külső vezetőjének ellenállása kisebb, mint 5 Ohm, a földelés megengedhető az elosztó szekrényben. Ez azonban a javító személyzet számára, ha elvágja vagy leválasztja a leágazó kábelt az elosztó szekrény csatlakozó sávjának előfizetői oldalán, potenciálisan veszélyes lehet.

A 3. eset azt illusztrálja, hogy egy meghibásodott háztartási gép, pl. hűtőszekrény vagy mosógép, amely nem is csatlakozik közvetlenül a kábelhálózathoz, hibaáramot kelthet a koaxiális kábelben. Az ehhez tartozó feltételek:

- I. osztályú berendezést csatlakoztattak a hálózathoz.
- Az elektromos hálózat védőföldelésének vezetéke meghibásodott. Ezeket a feltételeket a 3. ábrán szaggatott vonal jelzi.

prEN 50083-2-E.M.C. (BERENDEZÉSEK)

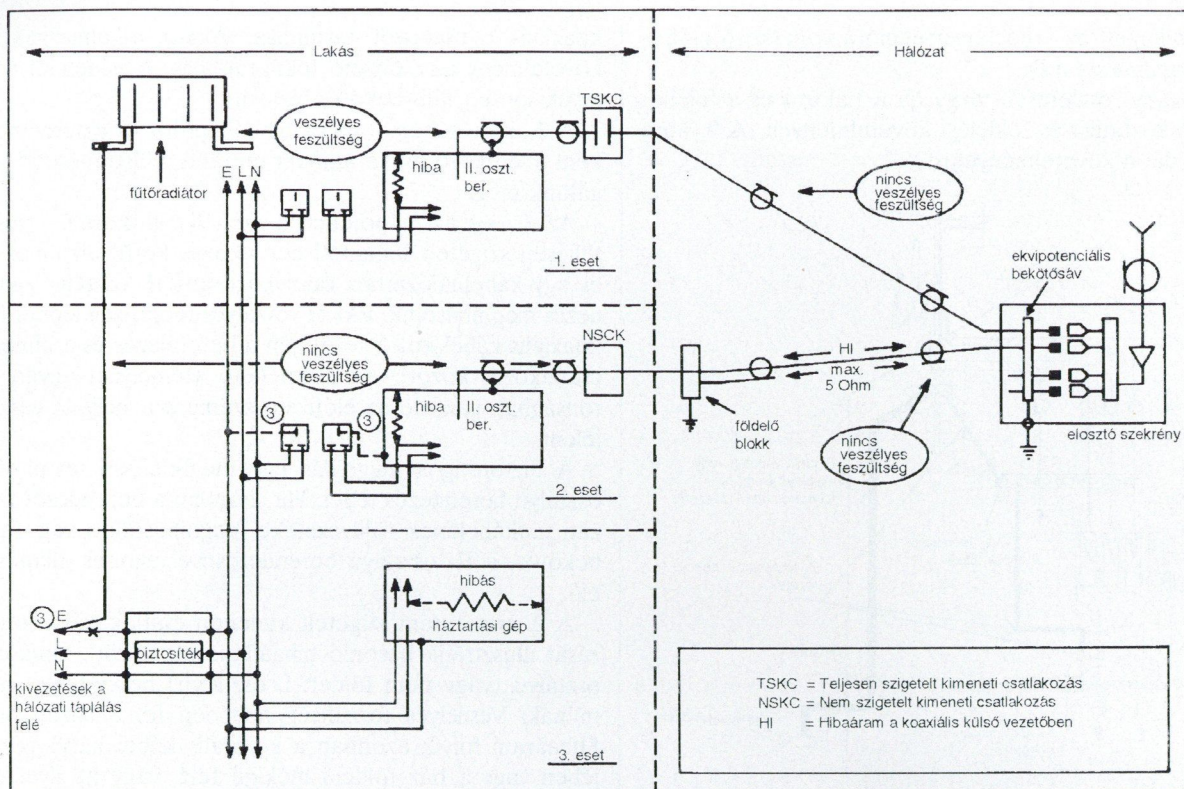
Ez a szabvány azért szükséges, mert azok a CATV berendezések, melyek az EK elektromágneses kompatibilitással (EMC) kapcsolatos direktívának megfelelnek, 1995 után meg kell, hogy jelenjenek. A szabványtervezet kidolgozása igen nehéznek bizonyult a kábelhálózathoz történő sugárzás elleni árnyékolás és az interferenciával szembeni immunitás ellentmondó követelményei miatt.

A javasolt sugárzási és immunitási határok a következők voltak:

Sugárzás < 20 dBpW.

Az immunitás olyan legyen, hogy a vivő/interferencia (C/I) viszony > 57 dB, 125 dB(μV)/m térerő esetén.

Ahhoz, hogy a hálózatban szükséges árnyékolás szintje számítható legyen, vizsgálni kell a kívánatos jel üzemi szintjeit.



3. ábra. Tipikus hibalehetőségek

Sugárzás elleni árnyékolás

Tegyük fel, hogy a legmagasabb üzemi szint jelenik meg az erősítők kimenetén és ez 50 dBmV nagyságrendjébe esik.

Ez megfelel egy 91 dBpW teljesítményszintnek 75 Ohmos hálózatban. Ezért, hogy megfeleljünk a 20 dBpW sugárzási határnak, az árnyékolás hatásossága jobb kell, hogy legyen, mint 71 dB.

Immunitás miatt szükséges árnyékolás

Az előfizetői tápkábel távoli végén $57 \text{ dB}(\mu\text{V})$ minimális üzemi szint (E_0) engedhető meg. Ezért, hogy megfeleljünk az 57 dB értékű C/I viszonyoknak, a maximális indukált interferencia feszültség (E_{in}) nem haladhatja meg az alábbi értéket:

$$E_{in} = E_0 - C/I = 0 \text{ dB}(\mu\text{V}). \quad (1)$$

Feltételezhető, hogy a hálózat bármely szakasza rezonáns dipólként képes működni a zavartérerő szempontjából. Ezért egy zavaró tértől (E_f) eredő vett feszültség (E_r) egy dipólon az alábbiak szerint kapható:

$$E_r = E_f + 33,5 - 20 \log F, \quad (2)$$

ahol

E_r = a vett feszültség dB(μ V)-ben,

E_f = a térerősség dB(μ V)/m-ben,

F = a frekvencia MHz-ben.

A legrosszabb eset az előfizetői tápkábel távoli végén állhat elő, ahol $E_{in} = 0 \text{ dB}(\mu\text{V})$ az (1) egyenletből és a legalacsonyabb, 30 MHz frekvencián $E_r = 129 \text{ dB}(\mu\text{V})$ a (2) egyenletből a specifikált $125 \text{ dB}(\mu\text{V})/\text{m}$ térerősségnél. Az árnvékolás hatásossága az alábbi módon számítható:

$$SE \text{ (dBOhm)} = E_r - E_{in} = 129 \text{ dB.}$$

A koaxiális kábel árnyékolási hatásfokát hagyományosan a felületi transzfer impedancia (Z_T) mérésével határozzák meg. Ezért összefüggést kell találnunk az SE és Z_T között.

$R_L/2$ lezáró impedanciák esetén a kábel mindkét végén

$$Z_t \text{ (dB}\Omega = 20 \log R_L - SE.$$

A fent számított 129 dB árnyékolási hatásosság megfelel 55 μOhm transzfer impedanciának.

Vitatták az EK EMC direktívájának alkalmazhatóságát komplett hálózatokra, valamint azt is, hogy a berendezésekből épített hálózat megfeleltethető a szabványtervezet követelményeinek. Úgy tűnik, hogy az előzetes várakozás győzedelmeskedett a tapasztalat felett, amint arról bármely gyakorlott telepítő meggyőződhet. A telepítésnél általában a csatlakozóknál jelentkező RF szivárgás jelenti a legnagyobb veszélyt.

Az első tervezet visszautasítása után úgy döntöttek, hogy az EMC szabványt két részben adják ki. Az EN 50083-2 lefedi a berendezésekre vonatkozó követelményeket, míg egy új, EN 50083-8 számú rész irányelveket ad komplett hálózatok becsléséhez és figyeléséhez.

Ez a munka csak most kezdődött és csak remélhetjük, hogy befejeződik arra az időre, amikor az EK EMC direktíváit be kell vezetni. Ha ez nem történik meg időre, az EMC-re vonatkozó általános szabványok kerülnek alkalmazásra.

EN 50083-3 KOAXIÁLIS BERENDEZÉSEK (AKTÍV)

Ezt a szabványt jóváhagyták, ratifikálták és megjelenése folyamatban van.

A szabvány lefedi a kábeles elosztó rendszerekben alkalmazott szélessávú erősítőket 5–1750 MHz között, beleért-

ve a szimplex és duplex berendezéseket.

Az erősítőket az alábbi két minőségi szintre osztják:

1. fokozat: Tipikusan kaszkádkapcsolásra szánt erősítők.
2. fokozat: Tipikusan háztömbökben vagy egyedi lakásokban alkalmazott erősítők néhány kimeneti csatlakozó táplálására.

A gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy ezek a típusok a legtöbb műszaki követelményt teljesítik az előfizetők számára kiadott jel minimális minőségét illetően. Ez az osztályozás azonban nem tekinthető követelménynek, csak információul szolgálnak a felhasználók és gyártók számára különböző méretű hálózatok telepítéséhez szükséges anyagok minimális minőségi követelményeihez.

A szabvány előírja azokat az adatokat, melyeket a gyártóknak közölniük kell, és megadja ezen paraméterek mérési módszerét.

Ugyancsak megadja a szabvány a háromjeles, a másodrendű és a kereszttmodulációs torzítás méréséhez használható frekvenciák listáját öt csoportban. A vizsgált berendezés sávszélességétől függően egy vagy több frekvenciacsoportot kell alkalmazni.

A szabvány rögzíti az ütközési csillapításra vonatkozó követelményeket, melyek függenek a rendszerben alkalmazott erősítő céljától és helyétől. A szabvány kimondja, hogy az egység valamennyi be- és kimenő pontja meg kell, hogy feleljen a követelményeknek mind automatikus, mind kézi erősítésszabályozás esetén a behelyezhető kiegyenlítő és csillapítók bármely kombinációjában.

Az 1. minőségi osztályú erősítők ütközési csillapítása a B kategóriának, míg a 2. minőségi osztályú erősítők a C kategóriának kell, hogy megfeleljen. A különböző kategóriák követelményeit a 3. táblázat mutatja. A nem 1. vagy 2. minőségi osztályba tartozó erősítőkre a gyártóknak kell meghatározni az egyeztetett mérési módszerrel mért minimális ütközési csillapítás értékeit. Bizonyos erősítők különböző csatlakozási pontjaira különböző ütközési csillapítás kategóriák vonatkozhatnak.

EN 50083-4 KOAXIÁLIS BEREDEZÉSEK (PASSZÍV)

Ezt a szabványt szintén jóváhagyták, ratifikálták és megjelenése folyamatban van. Lefedi a vevőoldali vezetékeket, a rendszer kimeneti csatlakozásait, osztókat és előfizetői megcsapolásokat, a passzív egy- és kétkapus eszközöket, mint szűrőket, csillapítókat, kiegyenlítőket, galvanikus izolátorokat, teljesítményosztókat, kábelkötéseket, lezáró ellenállásokat, de nem tartalmazza a koaxiális kábeleket.

A frekvenciatartomány itt is 5–1750 MHz.

Ütközési csillapítás szempontjából a szabvány a passzív elemeket is minőségi osztályokba sorolja.

Három minőségi osztályt határoz meg a megcsapolásokra és osztókra, kettőt a passzív egy- és kétkapus eszközökre. A rendszer kimenő csatlakozóira és a vevőoldali vezetékekre csak egy minőségi osztály lett definiálva. A megfelelő követelményeket a 3. táblázat mutatja.

Megjegyezzük, hogy mivel ezek az osztályozások nem tekintendők követelménynek, a berendezésgyártóknak szabadságában áll a megadott határokon kívül eső berendezések előállítása, ha az erre vonatkozó információt világosan és egyértelműen nyilvánossá teszi.

3. táblázat. Ütközési csillapítás követelmények

Kategória	Frekvenciasáv [MHz]	Követelmény
A	5–40 40–1750	≥ 22 dB ≥ 22 dB –1,5 dB/oktáv de ≥ 14 dB
B	5–40 40–1750	≥ 18 dB ≥ 18 dB –1,5 dB/oktáv de ≥ 10 dB
C	5–40 40–1750	≥ 14 dB ≥ 14 dB –1,5 dB/oktáv de ≥ 10 dB
D	5–40	≥ 10 dB

EN 50083-5 FEJÁLLOMÁSOK

Ez szintén jóváhagyott és megjelenés alatt álló szabvány, mely meghatározza a földi és műholdas vevőrendszerekben használt fejállomások paramétereit. Nem vonatkozik az előfizetői berendezésekre, tehát a vevőkre, tunerekre és dekóderekre. A szabvány a fejállomásokat három minőségi osztályba sorolja:

1. fokozat: Helyi fejállomás/Távoli fejállomás.
2. fokozat: Hub fejállomás.
3. fokozat: MATV fejállomás/Egyedi vételre alkalmas fejállomás.

Ez a szabvány is tartalmazza a már ismert kitélt: „A gyakorlati tapasztalat azt mutatja, hogy ezek a típusok a legtöbb műszaki követelményt teljesítik az előfizetők számára kiadott jel minimális minőségét illetően. Ez az osztályozás azonban nem tekinthető követelménynek, csak információul szolgálnak a felhasználók és gyártók számára.” Ha az üzemeltetők igénylik, a gyártók a határokon kívüli adatokkal rendelkező berendezéseket is előállíthatnak, ha az erre vonatkozó tájékoztatást világosan megjelenítik.

EN 50083-6 SZÁLOPTIKAI BEREDEZÉSEK

Ez az utolsó berendezésekre vonatkozó szabvány is jóváhagyásra került és megjelenés alatt van.

Hatálya kiterjed az optikai adókra, vevőkre, erősítőkre osztókra, iránycsatolókra, izolátorokra, multiplexerekre, csatlakozókra és kötésekre 5–1750 MHz között.

Hasonlóan a többi berendezésszabványhoz, tartalmazza az adatközlés kötelezettségét a gyártó részéről és meghatározza a megfelelőségi vizsgálatok módszereit. Megadja az optikai ütközési csillapítás ajánlott 40 dB feletti minimális értékeit a vevőkre, valamint 50 dB-t meghaladó értékeit a csatlakozókra és kötésekre.

EN 50083-7 RENDSZERJELLEMZŐK

Bár ezt a szabványt jóváhagyták, a CENELEC Tanács még nem ratifikálta, mivel a feltételezések szerint számos ország nyújtana be "A" Eltérésre vonatkozó kérelmet, ami értéktelenné tenné a szabványt. Ezért további konzultáció van folyamatban. Ez a szabvány legfontosabb része, minthogy meghatározza a kábeles elosztó hálózatokra kötelező érvényű minőségi határokat.

A szabványt hatálya alkalmazhatóvá teszi bármely kábeles elosztó rendszerre (beleértve az egyéni vételt is), melynek koaxiális kábeles kimenete van, elsősorban hang- és televíziós jelekre kb. 30 MHz és 1750 MHz között.

A szabvány meghatározza a rendszerek működési jellemzőinek alapvető mérési módszereit.

Minden követelmény a minőségi jellemzők azon határaira vonatkozik, melyeket el kell érni a fejátlomás bemenete és a rendszer bármely előfizetői kimeneti csatlakozója között, ha az a rendszer névleges terhelő impedanciájával van lezárva.

A szabvány meghatározza azokat a minőségi határadatokat, melyek hibátlan bemenet esetén olyan kép- és hangjeleket biztosítanak bármely normálisan működő csatornában, amelyek egyetlen paraméterének romlása sem lehet rosszabb, mint a CCIR Rec. 500-1 (Kyoto, 1978, XI. Kötet) által meghatározott ötfokozatú skála négyes fokozata az alábbiak szerint:

- 5 – Érzékelhetetlen.
- 4 – Érzékelhető, de nem zavaró.
- 3 – Kissé zavaró.
- 2 – Zavaró.
- 1 – Nagyon zavaró.

A specifikált rendszerparaméterek főként analóg frekvenciaosztású (FDM) jelekre vonatkoznak.

A szabvány meghatározza a normális üzemi körülményeket az IEC 68 publikációnak megfelelően a hőmérsékletre, légnedvességre, hálózati feszültségre és frekvenciára, amelyek a rendszer telepítési helyére alkalmazandók.

A következő táblázatok megadják a javasolt minőségi határértékeket, összehasonlítva a jelenleg érvényes IEC 728-1 szabvány előírásaival.

4. táblázat. Vívőjelszintek a rendszer bármely kimeneti pontján

IEC 728-1 határértékek			Javasolt CENELEC határértékek		
Frekvenciasáv és szolgálat	Max. szint [dB (μV)]	Min. szint	Frekvenciasáv és szolgálat	Max. szint [dB (μV)]	Min. szint
30–300 MHz televízió	83	57	30–1750 MHz AM-VSB TV	80	60
300–1000 MHz televízió	83	60	FM televízió	77	47
FM hang VHF, mono	80	37	FM hang mono	70	40
FM hang VHF, sztereó	80	47	FM hang VHF, sztereó	70	50

5. táblázat. Maximális szintkülönbségek a rendszer bármely kimeneti pontján

IEC 728-1 határértékek		Javasolt CENELEC határértékek		
Frekvenciasávok	Max.szint-különbség [dB]	Frekvenciasávok	Mod.	Max.szint-különbség [dB]
30–1000 MHz	15	30–1000 MHz	AM	12
30–300 MHz	12			
bármely 60 MHz sáv VHF-ben	8	bármely 60 MHz sáv	AM	6
bármely 100 MHz sáv UHF-ben	9			
Szomszéd csatornák	3	Szomszéd csatornák	AM	3
		950–1750 MHz	FM	15
		470 MHz-ig	FM	15

6. táblázat. Vívő jel/zaj viszony a rendszer kimeneti pontján

IEC 728-1 határértékek		Javasolt CENELEC határértékek		
Rendszer	Min. C/N	Rendszer	Min. C/N [dB]	Ekvivalens zajsávssz. [MHz]
625 sor, I	43	FM TV	15	27
625 sor, B,C,G,H	43	AM-VSB TV B,G,I,L	44	I: 5,08 B,G: 4,75 L: 5,58
625 sor, L,K ₁	43			
625 sor, D,K	43			
525 sor, M	42			
FM rádió mono	41	FM rádió mono	38	0,20
FM rádió sztereó	51	FM rádió sztereó	48	0,20

7. táblázat. Egyéb paraméterek és határértékek

Rendszer-paraméter	CENELEC határérték	Megjegyzés	IEC 728-1 határérték (ha különbözik)
Névleges Z ₀	75 Ohm		75 Ohm
Elválásztás előfizetői tv-tv között 30–862 MHz 950–1750 MHz FM hang – FM hang	dB 42 vagy 36* 30 42	*8 vagy 12 MHz csat. raszter Csökkentheti, ha a tv helyi oszc. frekv. engedi	22
Amplitúdó karakterisztika (video sávban)	±2 dB ±0,5 dB	képvívőhöz viszonyítva, bármely 0,5 MHz-en belül	
Egyfrekvenciás interferencia C/I bármely tv-csatornában – AM	57 dB	Frekv.kijelöléstől függően kisebb érték is elfogadható	
– FM	33 dB		
Azonos csatornás intermoduláció	54 dB		
Többfrekvenciás intermoduláció interferencia (bármely tv-csatornában)	57 dB 52 dB 52 dB 47 dB	Nyalábok neg.mod. Nyalábok poz.mod. Összeg neg.mod. Összeg poz.mod.	54 dB
Diff. erősítés PAL SECAM	14% 40%		10%
Diff. fázis PAL SECAM	12° 32°		
Echo a tv-csatlakozóban	6%		7%
Brumm moduláció tv képvívó AM hangvívó	46 dB 60 dB		

7. táblázat folytatása

Rendszer-paraméter	CENELEC határérték	Megjegyzés	IEC 728-1 határérték (ha különbözik)
FM RÁDIO			
Min. csat.raszter	300 kHz	50 kHz lépésekben	400 kHz (HiFi) 300 kHz (egyéb)
Frekvencia karakterisztika (bármely csatornában)	3 dB	meredekség kisebb, mint 0,3 dB/10 kHz 75 kHz-en belül	
Brumm moduláció oldalsávokban	46 dB		

További paramétereket mutat a 7. táblázat, ahol lehetséges, az IEC 728-1 előírásaival összehasonlítva.

prEN 50083-8 EMC (RENDSZEREK IRÁNYELVEI)

E szabványrész kidolgozása még csak most kezdődött, így nem lehet előre látni végső formáját. Valószínűleg módszereket fog tartalmazni a rendszer sugárzásának vizsgálatához és az immunitás becsléséhez. Úgy tűnik, ezekhez az IEC 728-1 szolgál alapul.

prEN 50083-0 KIFEJEZÉSEK ÉS DEFINÍCIÓK

A szabvány ezen része munkaokmány marad mindaddig, amíg a többi rész befejezése és megjelentetése nem történt meg. Ez a rész fogja tartalmazni a többi részben használt kifejezéseket és definíciókat a megfelelő keresztreferenciákkal.

11. EGYÉB LÉNYEGES SZABVÁNYOK

A kábeltelevízió iparágat közelről érintik más típusú szabványok, nevezetesen mind a földi, mind a műholdas műsorszórás szabványai, mivel ezek jeleit osztják szét a kábeltelevíziós hálózatok.

Európa szerencsésnek mondhatja magát, hogy megmenekült az elavulóban lévő analóg/digitális MAC szabvány elfogadásától. Ez jelentős frekvenciaspektrumot foglalt volna le a kábeles elosztó hálózatokban is, kevés járulékos szolgáltatásért. Az Egyesült Államokban legalábbis különösnek tekintették a MAC elfogadtatására irányuló törekvést a digitális televíziózásban elért hatalmas eredmények fényében.

Most végre egy olyan, a korszerű digitális technikán alapuló műsorszóró szabvány megjelenése várható, mely remélhetőleg évtizedekre megfelel és magában hordozza az általános elfogadhatóság lehetőségét. Nagy szükségünk van egy a kódolásra és bitsebességre vonatkozó szabványra, mely alkalmazható lenne a televízió szolgáltatások szétosztására bármely közegben, műholdas, földi vagy kábeles utakra. Ezt a munkát az Európai Kezdeményező Csoport (ELG) végzi, jelenleg a Digitális Video Műsorszórás (DVB) projekten belül.

Minden átviteli közeg saját optimális modulációs módot igényel vagy preferál. A földi műsorszórás számára az ortogonális frekvenciaosztású multiplex (OFDM) módszer lehet kedvező a többutas terjedés iránti érzéketlenség és

a jó spektrumhatásfok miatt. A műholdas műsorszórás zajérzékenysége miatt a QPSK modulációt részesítheti előnyben és a kábel a QAM számos fajtájának egyikét találhatja elfogadhatónak a nagy spektrumhatásfok és a dekóder egyszerű felépítése miatt.

Hozzáférés

A kábeltelevíziós iparág számára rendkívüli jelentőséggel bír a hozzáférés problémája. Az Egyesült Királyságban különösen fontos, hogy a hozzáférési rendszer ellenőrzése átkerüljön a műsorszolgáltatótól a kábeles rendszer üzemeltetőjéhez. Ugyancsak fontos, hogy az üzemeltető képes legyen két vagy több műsorból újabb műsort keverni és összeilleszteni. A helyi hirdetések beillesztési lehetősége a kiválasztott műsorokba szintén lényeges szempont. Ezekkel a megfontolásokkal egy szakértői csoport foglalkozik a DVB projekten belül. Ez év végére kell kidolgozniuk egy elfogadható szabványt. Ennek hiányában fennáll a veszély, hogy Európa elveszíti lehetőségét az amerikai tulajdonban lévő technológiákhoz való hozzájutáshoz. Másrészt, egy gyors megoldás arra készítheti az Egyesült Államokat, hogy az európai megközelítés minél több elemét alkalmazza. A szabvány elfogadása azonban csak egy része a történetnek. Problémát jelent a bevezetés megfontolása is.

Az Egyesült Királyságban a Független Televízió Bizottság (ITC) kiadott egy munkadokumentumot, amely több forgatókönyvet vizsgál a digitális tv bevezetésére a földfelszíni szolgálatokban. Legtöbbje azon a feltételezésen alapul, hogy egy hosszú átmeneti periódusban együtt kell üzemelniük a meglévő UHF analóg rendszereknek a digitális rendszerrel. Emlékezve a 405 soros adástól való megszabadulás tapasztalataira, ez évtizedeket is igénybe vehet. A modern társadalomba beépült megújítási igény valamelyest rövidítheti ezt az időszakot, de az Egyesült Királyságban átlagosan csak tíz évenként cserélnek tv-készüléket.

Mindazonáltal az egyik – nem preferált – forgatókönyv az UHF adás beszüntetése. Ez a maximális spektrumhatásfok elérését helyezi előtérbe, felszabadítva az értékes UHF spektrumot más fontos mobil szolgálatok számára. Ehhez hozzá kell tenni, hogy az energiahatásfokban mutatkozó előny, amit egy teljesen műholdas alapú műsorszórási rendszerre való áttérés jelent, nem elhanyagolható. Az UHF műsorszórás vitathatatlanul a legkevésbé hatásos módja egy terület megfelelő vételi lehetőséggel való lefedésének.

Azt állítják, hogy a regionális műsorok és hirdetések kivitelezési nehézségei hátránya a műholdas műsorszórásnak. Ez igaz lehet a jelenlegi analóg, oly nagy sáv szélességet igénylő rendszerre. Azonban digitális környezetben, ahol a videosáv kompressziója több műsor átvitelét teszi lehetővé bármely meglévő csatornán és ahol a hozzáférés ellenőrzési módszereit (kódolás) a digitális technika sokkal rugalmasabbá teszi, a műsorok és hirdetések kialakítása a helyi igényeknek megfelelően nem jelent számottevő problémát. A páneurópai többnyelvű műsorkészítés mindenképpen a közeli évek egyik legkívánatosabb célkitűzése.

Ami a kábeltelevíziós rendszereket illeti, a digitális tv bevezetése leginkább az időzítés kérdése. Óriási összegeket fektettek be a jelenlegi technikán alapuló elosztó rendszerekbe. Ezek a befektetések hosszú idő alatt térülnek meg. Valamennyi megkérdezett üzemeltető azt mondta, hogy

nem kívánnak fejest ugrani egy teljes digitális rendszerváltásba. Sokszázezer konverter működik az előfizetők otthonában és természetesen számukra nem vonzó ezeknek a lecserélése. A beszerzési lehetőségekkel kapcsolatos problémákat megbecsülni sem lehet.

Általános vélemény az, hogy a digitális szétosztás bevezetésének legvalószínűbb forgatókönyve egy fokozatos váltás, pl. a jelenlegi 500–600 MHz-es felső határ kiterjesztése 750 MHz-ig, amivel néhány digitális szolgáltatás számára járulékos sávzsélességet biztosítanak. Az új csatornák néhány főbb szolgáltatás duplikálását is magukban foglalják, előkészítve a készülékek tetejére helyezett konverterek fokozatos lecserélését.

Ez a forgatókönyv egy hosszú vita lehetőségét is magában foglalja arról, hogy a digitális dekóderek a lakásokban legyenek-e elhelyezve, vagy a hálózat más helyén, pl. az elosztó pontokban. Amíg a műsorok digitalizálódása szórva-nyos, az elosztó pontokban történő dekódolás gazdaságilag sokkal érzékenyebb. Ezen a módon a dekódolási költség nagyszámú előfizető között oszlik meg és az előfizető elkerülheti a készülék tetejére helyezett második doboz által okozott kényelmetlenséget.

Összeolvadás

Végül érdemes áttekinteni a kábeltelevízió és a távköz-
lés egy valóban integrált rendszerben való összeolvadásá-
nak előnyeit. Az Egyesült Királyságban már létezik ez az
állapot és terjed más országokban is, ahol a kábeltelevízió
és a távközlés összeolvadása üzleti szempontból is sikeres.
A távbeszélő előfizetők eljutása a kábeltelevízió szintjére
igen rövid idő kérdése. A felhasználó számára természetese-
sen a hajtóerő a gazdaságosság.

Műszakilag azonban a kábeltévé és a távbeszélő hálóz-
atok távol vannak az integrálódástól. Ugyanazt a közműa-
lagutat vagy ugyanazt az elosztó szekrényt használják, de
ez minden. A telefonhálózat valóban lefedő hálózat. Ezzel
a megközelítéssel semmi gond. Komoly hátszaga van an-
nak a véleménynek, hogy a kábeltévé és a távbeszélő háló-
zat olyan mértékben különböző, hogy nem származik reális
előny a teljes integrációból. A kábeltévé még hosszú ideig
fogja folytatni jelenlegi átalakulását egy pont – több pont

kommunikációs forma felé. A „video kívánságra” (VOD)
és az interaktív tv ehhez a folyamathoz tartozik. Az in-
teraktivitás generálni fog valamennyi összetartó (központ
felé irányuló) adatfolyamot, ezt azonban együtt kell vizs-
gálni a szétartó (előfizetők felé irányuló) adatfolyammal.
Az összetartó adatfolyam aránya a szétartóhoz viszonyítva
alacsony fog maradni. Az egy pont – több pont kommuni-
káció előnyben részesíti a csillaghálózatot.

Rendkívül kevés – ha egyáltalán van ilyen – távköz-
lési szolgálat generál azonos arányú kétirányú jelfolyamot
a pont – pont közötti távközlésen kívül. Ezenkívül túlélési
okokból a kívánatos architektúra „öngyógyító” gyűrűkből
áll. Már látjuk az Egyesült Királyságban megjelenő cikkek-
ből, hogyan alakulnak át a csillagok gyűrűkké, bár ez a
kiepítés nem igazán hatékony száloptika alkalmazásánál.

Érthető tehát, miért kérdéses a teljes integráció kívá-
natos volta. A legtöbb véleményformáló igen hosszú időt
jósol az összeolvadás számára. Az optikai szál alkalmazása
az egyre kisebb és kisebb kapacitású CATV elosztó pon-
tok számára (jelenleg tipikusan 400 lakás) azt jelenti, hogy
spektrummegosztással mind a hagyományos analóg FDM
CATV szétosztás és a modern aszinkron átvitelen (ATM)
alapuló távközlés azonos infrastruktúrát használhat.

12. KÖVETKEZTETÉSEK

A szabványosítás szempontjából az érdekes számunk-
ra, amikor az üzemeltetők mind kábeltévé, mind távköz-
lési műveletekkel foglalkoznak, illetve amikor hálózatukon
egyidejűleg kell analóg és digitális jeleket szétosztaniuk.
Vajon az ETSI vagy a CENELEC szabványai fogják diktál-
ni a minőségi követelményeket és így egy integrált hálózat
műszaki szempontjait? Befolyásolni fogja-e ez egy integrált
hálózat életképességét a jelenleg hálózatokkal összehason-
lítva, ahol mindegyik hálózat az általa átvitt forgalomhoz
optimalizálható?

Ezek a kérdések megválaszolásra várnak. Ha a nehézsé-
geket és bizonytalanságokat el kívánjuk kerülni, elenged-
hetetlen a szabványosító testületek teljes együttműködése.
Végző fokon az összeolvadás is lehetséges.

Biztosnak látszik, hogy a következő évek izgalmasnak
ígéreznek az iparág számára.

EUROPEAN STANDARDIZATION AND CABLE TELEVISION

D. SMART

F.S.C.T.E.
FULTON HOUSE BUSINESS CENTRE
FULTON ROAD, WEMBLEY PARK, MIDDLESEX HA9 0TF, ENGLAND

The author surveys the European standardization, the efforts concerning the European harmonization of the standards. The paper outlines the architecture of CENELEC, the organization dealing with cabled TV standards, the rules governing the procedures for standardization and surveys the most important new cabled TV standards and the defined system performance limits. Finally, the paper surveys the possible scenarios for convergence of cabled TV and telecommunications, together with the deployment of digital TV in distribution systems.



Dan Smart 35 éve tevékenykedik a kábel-
tévé iparban. 1958-ban a Rediffusion cég
alkalmazásába került mint fejlesztő mér-
nök, ahol részt vett a 625 soros és később
a színes tv-vel kapcsolatos legtöbb kutató
munkában. Később a Kábeles hálózatok fő-
osztályának vezetőjeként valamennyi hard-
ver és szoftver tervezés felelőse lett. Mint
a CENELECT és a Brit Szabványügyi In-

tézet bizottsági tagja, részese a CATV szabványosítási tevékeny-
ségnek. Számos műszaki cikke jelent meg és sok szabadalom fűző-
dik nevéhez a kábeles tv területén. Tagja a Kábeltelevíziós Mérnö-
kök Társaságának, szerkesztője a Cable Television Engineering c.
folyóiratnak és szerzője a Társaság hálózatépítők számára kiadott
kiképző tanfolyam anyagának.

A KÁBEL KÜLDETÉSE

RAJKAI LÁSZLÓ

MAGYAR KÁBELTELEVÍZIÓS HÁLÓZATOK SZÖVETSÉGE
1114 BUDAPEST, VILLÁNYI ÚT 11-13.

A cikk történeti áttekintést ad a kábeltelevíziózás kialakulásáról, figyelemmel a speciális magyar viszonyokra. Elemzi a kábeltelevíziózás résztvevőinek, a műsorszolgáltatóknak, a kábeles üzemeltetőknek és az előfizetőknek egymással kialakult viszonyát, piaci kapcsolatait, gazdasági környezetét, a jogalkotás és az állami szerepvállalás által kialakított és várható keretfeltételeit. Végül a szerző a távközlési törvény és a médiatörvény tervezet kábeltelevíziózással kapcsolatos vonatkozásait vizsgálja.

1. TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

A kábeltelevízió tekintetében fontos megállapítani, hogy a múltban — a hírközlésben érdekelt, akkor még postai vezetés — a kábelhálózatokat besorolásukkor nem minősítette a távközlés részének, pedig ez szöges ellentétben volt az 1964-es ún. postai törvényben megfogalmazott feltételekkel, hiszen minden jel-, jelzésátvitelt távközlésnek kellett tekinteni és nem vitás, hogy a kábelhálózatok funkciójukban mindezt megvalósítják. A postai állásfoglalás és a kialakult gyakorlat az antenna meghosszabbított részének tekintette a kábelhálózatokat. Tény, hogy a kábelhálózatok kialakulásuk kezdeti szakaszában nem jelentettek többet közös antennarendszernél. A bonyodalmak akkor keletkeztek, amikor a közös vételi hálózatok már funkciójukban továbbléptek, ám ennek ellenére sem következett be változás a hálózatok megítélésében.

Megjegyzendő, hogy a vonatkozó szabvány szerinti közösségi műsor- és jeltovábbító rendszer (KMJR) elnevezés a szakmán belül nem ment át a tényleges szóhasználatba, így helyette jelen anyagban a kábeltelevízió, illetve a kábeltelevíziós hálózat fogalmat használjuk. Itt kell kitérni a magyar terminológia használatának — más viszonylatú — kettősségére is:

- a kábeltelevízió elnevezést a köznyelv magára a kábeltelevíziós hálózatra is, valamint
- a kizárólag kábelen terjesztett, általában helyi stúdió által előállított műsorra is használja.

A jelen cikkben a kábeltelevízió elnevezésen a kábeltelevíziós hálózatot kell érteni, a műsort előállító szervezetre pedig — a médiatörvény kapcsán kialakult szóhasználatnak megfelelően — a műsorszolgáltató elnevezés szerepel.

A jelen korban használatos (rádió és tv) „műsor” azóta létezik, mióta rendelkezésre áll a műsorkészítési helyről a jelen nem lévő érdeklődők számára az azonos időben történő eljuttatás lehetősége.

Először országonként 1–2 országos műsor jött létre, mely később sem növekedett kettő-háromnál többre.

A műsornak a készítési helyről a nagyszámú hallgatóhoz, illetve nézőhöz való eljuttatása földfelszíni adók által sugárzással történt, mely adóhálózat működését a műsorszolgáltató — általában állami intézmény — igényelte, illetve rendelte meg. A műsorszolgáltatási és adóüzemelési költségek fedezésére bevezették azt a közjogi határozatot, mely a vevőkészülék üzemeltetéséért állapít meg havi díjat.

A televíziózással és rádiózással kapcsolatos állami akarat érdekeit jól szolgálta az országos központi műsorkészítés,

az azt kiszolgáló központosított, s így kézbe tartható adóhálózat, s annak „szabad” vétele. Lehetővé tette ugyanis a központi hatalom tömegeket befolyásoló tájékoztatási eszközének kialakítását a nyomtatott sajtó mellett, annál sokkal hatékonyabb formában. A kérdéskörnek ezirányú további elemzése meghaladja jelen cikk kereteit. Elég csupán annyit megállapítani, hogy az elektronikus média, mint hatalmi eszköz szerepel a politikai rendszerekben. Ennek következtében a területen történő minden változtatási szándékot ennek figyelembe vételével kell megítélnünk.

2. MIÉRT JÖTTEK LÉTRE A KÁBELHÁLÓZATOK?

A kábelhálózatok kialakulásának okát vizsgálva európai és magyar összefüggésekre kell kitérni. Az európai kábeles jelterjesztés elsődleges magyarázata a soknyelvű területek tv- és rádió-vételének vizsgálatából érthető meg. Pl. a Benelux államok területén a saját nemzeti programok mellett jól vehető a környező országok más nyelvű programjai is. A televíziós kultúra elterjedésével reális volt minden vehető program hozzáférhetőségének biztosítása, de az már nem volt realitás, hogy minden család saját, többantennás vevőrendszerrel rendelkezék, így automatikusan előtérbe kerültek a különböző méretű közösségi antennarendszerek.

Magyarországon is hasonló okok miatt alakultak ki a kábelhálózatok. A Dunántúl nagy részén a hazai tv-programok mellett — távolsági vételként — drága antenna vevőberendezésekkel biztosítani lehetett a környező országok földfelszíni adóinak, így az akkori csehszlovák 1, 2, az osztrák 1, 2 és a jugoszláv 1, 2 programok vételét. (Tata, Tatabánya, Oroszlány, Székesfehérvár stb.)

3. A POLITIKA ÉS A KÁBEL VISZONYA

A hazai hálózatok kialakulása az eddigi vertikális és egyirányú jeltovábbítás, a tömegkommunikációs monopólium megszűnését vetítette elő, ezért a politika tiltólag lépett fel. Nem tűnt kedvezőnek ugyanis, hogy a kábelrendszerek alapjául szolgálhattak — és itt most csak politikai viszonylatról szólunk — a műholdas programok által a világot a lakásba hozó (nyugati) hírforrásoknak, valamint a helyi közösségek által is készíthető műsornak, így a helyi tv-nek, illetve a helyi közélet kialakulását elősegítő közösségi televíziózássnak.

A politika ezért tiltotta a hálózatokban a műholdas programok terjesztését, s a helyi stúdiók létrejöttét is. Először az utóbbi tiltás lazult fel 1984-ben, majd 1987-ben

a műholdas programok terjesztését is kénytelenek voltak tudomásul venni, majd engedélyezni.

4. A MŰSORSUGÁRZÁS ÉS A KÁBELES MŰSORTERJESZTÉS VISZONYA

A kábeltelevíziós hálózatok működésük első időszakában a sugárzással egyszer már nyilvánosságra hozott programok közösségi vevőrendszerként történő vételét kínálták a tv-nézőknek szolgáltatásként.

Ebből a tényből három lényegi megállapítás tehető:

- a kábelhálózatok a nézői igények alapján, spontán módon jöttek létre.
- a kábeles jelszolgáltatás mint másodlagos műsorterjesztő eszköz szerepelt.
- a műsorsugárzás és a kábeles terjesztés nem állt érdek-konfliktusban.

A későbbiekben, amikor elsősorban a műholdakról sugárzott igen nagyszámú program hálózatbavitele nagy csatornapacitást igényelt, megjelentek az érdekkülönbségek az adóhálózatok és a kábelüzemeltetők között a frekvenciahasználat vonatkozásában, valamint az adó üzemeltetők részéről piaci monopóliumuk védelmében.

A kábel kezdett önálló identitású műsorterjesztő infrastruktúrává válni, megszűnt a másodlagos terjesztési jelleg, a kábelhálózatok programjai között megjelentek a másutt még nyilvánosságra nem hozott, illetve a csak kábelen terjesztett programok.

5. A MŰSORSZOLGÁLTATÁSI LEHETŐSÉGEK VÁLTOZÁSA ÉS ENNEK HATÁSA A MŰSORTERJESZTÉSRE

A műsorszolgáltatási lehetőségekben az ún. központi, vagy nemzeti országos programok mellett létrejövő ún. kereskedelmi csatornák okozták az első változást. Ezt követte a nagy területek ellátását biztosító műholdas programok sugárzásának beindulása, mely a műsorkészítők jelentős, ugrásszerű növekedését idézte elő. A műholdas terjesztési lehetőségnek a megjelenése megoldást jelentett a frekvencia kiosztási korlátokkal küszködő földi adóhálózat további igényeire, azonban magában hordozott egy további problémát: a műholdról kisugárzott tv- és rádiójelek milyen további módzatok szerint jutnak el ténylegesen a nézőhöz. A megoldást kisebb részben egyedi vevőberendezések elterjedése, nagyobb részben azonban közösségi vételt biztosító kábelhálózatok nyújtották.

Magyarországi viszonylatban elmondható, hogy a kábelhálózatok nagyobb részének tényleges létrejöttét — elsősorban a korábban már kialakult közösségi antennarendszerek bázisán — a műholdas programok nézhetősége utáni igény motiválta. A nézők komoly anyagi áldozatot is vállalva biztosítani kívánták maguknak, hogy az MTV és az MR programjain túl más hír- és műsorforrás is rendelkezésükre álljon.

6. A KÁBELTELEVÍZIÓ HATÁSA A PROGRAMSZOLGÁLTATÓKRA

A kialakult kábeles hálózatok létrejöttüket követően érdekeltek abban, hogy biztosítsák maguk számára a terjeszt-

hető műsorokat, így a műsorszolgáltatókra való visszahatás is kimutatható. Egyrészt újabb programok létrejöttét igénylik, másrészt a kábelhálózatokban a korábbiakhoz képest — a lehetséges nagy csatornaszám miatt — új műsorszerező programok létrehozását segítik elő.

A magyarországi helyzet elemzésénél figyelembe kell venni, hogy eközben zajlik a politikai, gazdasági rendszerváltás is. Ennek eredményeként a stúdió alapítás politikai szempontú tiltása lényegében megszűnik.

Az éteri frekvenciák kiosztására azonban bevezetik az ún. frekvenciamoratóriumot. Ez csökkenti a stúdió alapítási kezdeményezések számát és szükségszerűen a kábel felé tereli a műsorterjesztési igényeket. Súlyos problémát jelent azonban, hogy — a sok központú kábeltelevízióval — az azonos idejű (real-time) program továbbítás gyakorlatilag nem valósítható meg. Nem áll rendelkezésre ugyanis műholdas elosztás és a kábeltelevízió központokat elérő (fény-)kábeles kapcsolat sem. Emiatt — szükségmegoldásként — ebben az időben az ún. kazettás terjesztésű programok jönnek létre. Meg kell említeni, hogy a kazettás terjesztést kényszerűségből alkalmazó műsorszolgáltatók a drága kazetták tömeges előállítása és a kábeltelevíziós központokba juttatása mellett már nem vállalják a kábeltelevízió hálózatnak az adott program továbbítására jutó üzemeltetési költségeit. Legtöbbjük a terjesztési szerződés megkötésekor ígéretet tesz ugyan a díj fizetésére, de rendszerint nem képes — s talán nem is kíván — hosszútávon fizetni. A műsorszolgáltatók abban bíznak, hogy a néző majd kiköveteli a kábeltelevízió üzemeltetőjétől a programok közvetítését.

A műsorszolgáltatók még azt a hibát is elkövetik, hogy műsorukat ingyenesnek hirdetik, ezzel elvéve a kábelüzemeltetők azon lehetőségét is, hogy a terjesztési, üzemeltetési költségek megtérítését a fogyasztótól igényeljék. A kábeltelevízió pedig ebben az időszakban már üzleti vállalkozásként működik és így elfogadhatatlan, hogy az üzemeltetési költségeket se a műsorszolgáltató, se a fogyasztó ne térítse meg.

Már az előzőekben leírt érdekütközés is elegendő ahhoz, hogy ne legyen felhőtlen a viszony a műsorszolgáltatók és a kábelüzemeltetők között. A költségek megtérítésének hiányán túl további ellentétet jelent, hogy — elsősorban a helyi televíziók — műsoraikat közszolgálatinak minősítik, azonban nagyobb részt ténylegesen kereskedelmi funkciókat látnak el.

Az előző problémával összefüggésben utalni kell arra, hogy a az első ún. médiatörvény tervezeteiben az országos és helyi közszolgálati műsorok kábeltelevíziós továbbítását a jogalkotó kötelező erővel, díjfizetés nélkül szándékozta a hálózat üzemeltetőknek előírni. A kábelüzemeltetők felléptek a tervezetek ellen. Az eredeti, díjfizetés nélküli javaslat kiegészült a műsorszolgáltató és a kábeltelevízió üzemeltető kölcsönösségével, és csak a műsorszolgáltató — műsorterjesztő viszonylatban maradt fenn.

A változások azt jelentik, hogy a jogalkotó elismerte, hogy a terjesztés költségeit valakinek meg kell térítenie.

Az előzőekben leírtakkal kapcsolatban a kábelüzemeltetők véleménye az, hogy a médiatörvény tervezet meglehetősen laza és homályos elhatárolást ad a közszolgálati és a kereskedelmi műsorok között, a helyi közszolgálati programok finanszírozási kérdései pedig megoldatlanok.

A sokcsatornás műsorterjesztési lehetőség megvalósulásának másik következménye, hogy a korábbi országos, ún. idősoros programokat adott témakörű állandó műsorcsatornák váltják ki. Így alakultak ki — egyelőre csak külföldön — az ún. hír-, zene-, mozi-, sport stb. csatornák.

7. MŰSORSZOLGÁLTATÓ, MŰSORTERJESZTŐ ÉS A TV NÉZŐ KAPCSOLATA EGYMÁSHOZ

7.1. Műsorszolgáltató–néző kapcsolat (földi sugárzásos rendszerben)

Műsorszolgáltató–néző kapcsolat lazának nevezhető: tényleges előfizetői szerződés általában nem jött létre, mivel ezt sem a célok, sem a műsorterjesztés, sem a finanszírozás módja nem igényelte. A néző közvéleménykutatási, illetve egyéb külön visszacsatolási csatornákon tudja kifejezni, hogy mennyiben felel meg számára a készített program. Választási lehetőség ténylegesen nem áll a néző rendelkezésére. A kivétel példaként említhetjük meg a francia Canal+ program, mely földi adóhálózatról, kódoltan sugároz és a fogyasztókkal előfizetői szerződést köt.

7.2. A műsorterjesztő–néző kapcsolat

A nem sugárzásos műsorterjesztő kábeltelevíziós hálózat üzemeltetője egyéni szerződéses kapcsolatban van a nézővel, aki számára előfizető. Az előfizetés lehet egyéni szerződés (ez a legelterjedtebb), valamint bizonyos esetekben a közösségek (lakószövetkezetek) szerződése a kábeltelevíziós hálózat üzemeltetőjével (ez egyre inkább kiszorulóban van).

A szerződéses viszony nagyon fontos új elem a szolgáltató és az előfizető közötti kapcsolatban. Benne rejlik ugyanis, hogy az előfizető előfizetési készségével nyilvánít véleményét. A szerződéskötés önkéntes és bármikor felbontható.

7.3. Műsorszolgáltató–műsorterjesztő kapcsolat

7.3.1. Földi sugárzásos rendszer

A programok kizárólag sugárzásos rendszerű terjesztésekor a műsorszolgáltató igényli a sugárzási szolgáltatótól az adóhálózat működtetését és ennek díját meg is téríti.

7.3.2. Kábeles terjesztési rendszer

A kábeles terjesztési rendszer esetén lehetséges:

- a műsorszolgáltató közvetlen kapcsolatban van a kábeles műsorterjesztővel,
- a műsorszolgáltató és a kábelhálózat között más jelút is létezik (földi sugárzás, műholdas sugárzás).

Azt, hogy a műsorszolgáltató és a kábeles terjesztő viszonyát megítélhessük, illetve megállapíthassuk ki szolgáltat kinek ebben a kapcsolatban, a lezajlott folyamatokat célszerű megfigyelni:

- Példa lehet erre a CNN műsor: a CNN kábeles terjesztésre szánt hírcsatorna, mely globálisnak tekinthető mind híryanag gyűjtésben, mind a meghatározott célterületben. A programszolgáltató az első időben anyagi

kockázatot is vállalt azért, hogy a program a hálózatok kínálatában szerepeljen. Ez a fajta szerződéses viszony biztosította a hírcsatorna elterjedését, ami a későbbiekben nullszaldós díjbefizetésre módosult. Végül a hírcsatorna saját hírneves programját árúnak tekintve díjfizetési igénnyel lépett fel a hálózatok irányában: alapvetően fogadta el, hogy díjfizetés nélkül a program a kábelhálózatokban nem terjeszthető.

Az előbbiekből megállapítható, hogy a a hálózat üzemeltetők mindkét irányban, tehát az előfizető és a programszolgáltató felé is, piaci kapcsolatokkal rendelkeznek.

A műsorszolgáltató – kábeltelevízió viszonylatban a kölcsönös érdekek alapján létrejövő szerződés díjfizetésre vonatkozó része lehet

- műsorszolgáltató – műsorterjesztő,
- műsorterjesztő – műsorszolgáltató irányultságú, vagy
- kölcsönösen díjfizetés nélküli.

A műsorszolgáltató – műsorterjesztői díjfizetésű irányultság abban az esetben merülhet fel, ha a programszolgáltatónak saját előfizetői köre van, vagy ha a műsor magát ingyenesnek nyilvánítja. Ezekben az esetekben a műsorszolgáltató a megrendelt műsorterjesztés díjaként fizet a műsorterjesztőnek.

Az ingyenesnek nyilvánított programokkal kapcsolatban megjelent az a probléma, hogy a programszolgáltató nem kér díjat a műsorterjesztő kábelhálózattól a műsornak a kábelprogram kínálatába való felvételéért, azonban azt a nézői kör számára is meghirdeti, így előáll az a helyzet, hogy a terjesztési költségeket sem a műsorszolgáltató, sem az előfizető nem téríti meg.

A kábelüzemeltető számára az egyik lehetséges megoldás, hogy a felkínált műsort nem terjeszti, a másik, hogy az egyéb előfizetői bevételekből keresztf finanszírozásként önmaga fedezi a terjesztési költségeit. Ez akkor lehetséges, ha egyéb bevételei ezt lehetővé teszik és/vagy, ha a program olyan más előnyöket nyújt, melyek miatt a költségek vállalása megtérül. Ez olyan esetekben áll elő, amikor az előfizetők körében nagyon keresett műsor kerül a fent leírt helyzetbe és emiatt sok új belépőre lehet számítani, vagyis az adott területen a hálózatba kapcsolt előfizetők száma fajlagosan az adott program miatt megnövekszik.

A kábeltelevízió – műsorszolgáltató díjfizetési irányultság akkor valósulhat meg, ha a felkínált program új belépőket hoz vagy a fogyasztói, előfizetői díj magasabb, mint a programszolgáltatónak fizetendő egy nézőre jutó előfizetői díja.

Az ilyen programok továbbítása lehetséges az ún. alapszolgáltatások között vagy valamilyen előfizetői szelekciós csatornán. Az első esetben az adott program minden előfizetőhöz szabadon eljut és ilyenkor minden előfizető — alacsony szintű — díjat (mini-pay) fizet. A másik esetben biztosított a differenciált hozzáférés, csak a szolgáltatás igénybevételére jelentkező előfizetők fizetnek díjat a programért. A díj lényegesen magasabb, mint a mini-pay.

Az előfizetéses televízió magas díjbevételel biztosító változatának alapfeltétele — az előzők szerint — a differenciált hozzáférés megvalósítása.

Az egyszerű hálózatszervezésű, alacsony műszaki szintű közösségi antennarendszerek ún. felfűzős rendszerűek, amelyek a differenciált hozzáférés kialakítását nem teszik lehetővé. Ebből következően a korszerű programkínálat

kialakítása elengedhetetlenné teszi a hálózatok műszaki színvonalának emelését és az alkalmazott hálózati struktúra megváltoztatását, ami a hálózat átépítését jelenti.

A kábelüzemeltetők között nem alakult ki teljes egyetértés abban a vonatkozásban, hogy a műsorszolgáltató – műsorterjesztő viszonylatban mely díjfizetési irányultság legyen elsődleges.

Jelen cikk írójának az a véleménye, hogy a különböző díjfizetési irányultságok mindegyikének van létjogosultsága. Előretörés azonban az előfizetési műsorok tekintetében várható, mégpedig abban a változatban, amelyben az előfizetői szerződés műsorterjesztő és a fogyasztó között jön létre. Ez a megoldás mutatkozik a legkedvezőbbnek a finanszírozási lánc kialakulása szempontjából. A finanszírozási lánc arra épül, hogy alapvetően minden költséget a fogyasztónak kell viselnie, így az előfizetői szerződés havi díja finanszírozza a műsorterjesztést, melyből részesednek a terjesztési tevékenység „adószedői” (szerzői jogdíjak, hatósági felügyeleti díjak, adó stb.), valamint a műsorszolgáltatók is.

Amennyiben a műsorszolgáltatói program nem tisztán előfizetési programszerkezetű, hanem tartalmaz kereskedelmi jegyeket is, úgy a programszolgáltatónak számítani kell arra, hogy a műsorterjesztővel kötendő szerződés díj-meghatározásában a műsorterjesztő ezt figyelembe kívánja venni.

A kábeltelevízió a finanszírozási lánc előzőekben leírt működési mechanizmusával nyújthat segítséget az olyan programok létrehozására és működésére, melyekre az előfizetőnek szüksége van, továbbá megrendelőként léphet fel (mozi-)filmek és mozgóképi produkciók készítésére és annak finanszírozásában jelentős mértékben részt is vehet.

8. ÚJ TELEVÍZIÓNÉZÉSI SZOKÁSOK A KÁBELES ELŐFIZETŐI KÖRBE

Mint korábban utaltunk rá, a közösségi antennarendszerek és a kábeltelevíziós hálózatok létrejöttében nagy szerepe volt a televízió nézők körében annak, hogy új, műholdról sugárzott televíziós műsorok elérhetőségét biztosította, és ezzel együtt esetleg valamilyen helyi, közösségi tv-műsort is szolgáltatott.

A kábeles programkínálat a korábbi földi adóhálózatra épülő 4-5, de max. 8 programhoz képest sok helyütt elérte a 22-27 tv-csatornát.

A nézők általános televízió nézési szokásait nem kívánjuk elemezni, csupán azon összefüggések fontosak, amelyek a kábel nyújtotta lehetőségekkel vannak kapcsolatban. Ebből a szempontból a megjelenő nagy csatornaszám az elsődleges. A nézők ugyanis a feltételezések és megfigyelések szerint a több program lehetséges vétele ellenére sem töltenek lényegesen több időt televízió nézéssel, mint korábban. Így valószínűsíthető, hogy a belépési és a havonkénti költségek vállalása az opcionálisban, illetve a választás lehetőségének biztosításában rejlik.

A nézők szokásainak egy másik tényezője, hogy a felkínált sok idegennyelvű műsor nézettsége a kezdeti időszakban meglehetősen nagy részarányt jelentett a teljes kínálatból. A kezdeti eufóriából felocsúdván a figyelem a magyar nyelvű programok felé fordult, s ez az oka

annak, hogy még a sokszor gyenge kép- és hangélményt nyújtó kazettás terjesztésű műsorszolgáltatók programjai is elterjedtek.

Az új tv-nézési szokások harmadik jellemzője a kábeles előfizetői körben, hogy az ún. idősoros (délelőtti, délutáni, kora esti, esti, főműsoridős, éjszakai) műsor beosztású tv-csatornák helyett létrejön a csatorna-multiplex programkínálat, így a fogyasztó bármikor nézhet hírinformációt, sportesemény közvetítést vagy filmet, csupán a megfelelő közvetítőcsatornára kell kapcsolnia, s a kívánt műsor a képernyőn megjelenik. Ezt a lehetőséget az előfizetőhöz eljutó megnövekedett csatornaszám biztosítja.

9. A MŰSORTERJESZTÉS LÉNYEGE

A műsorterjesztés lényege (történjék bármilyen formában), hogy a műsorszolgáltató kész műsort valamilyen úton el kell juttatni a nézőhöz. Az átvitel történhet a műsorszolgáltató által kibocsátottal azonos, vagy későbbi időben. Az azonos idejű műsorterjesztés útjának kiinduló pontja mindig a műsorkészítési hely a stúdió kimenő pontja. A végpont a néző vételi helye.

9.1. Egyéni vétel

A műholdas programok természetes vételi formája az egyedi műholdvevő berendezés használata. Ma már megoldható hazánkban K 66°-tól Ny 45°-ig elhelyezkedő geostacionárius pályájú műholdak egyéni vétele.

Ennek a műsorterjesztési módnak jellemzője a programválaszték nagy flexibilitása. A választék a forgatható antennájú rendszer esetén lényegében csak egy vételi helyre garantált. A rendszer önmagában egyirányú, tehát nincs lehetőség a programszolgáltatóval való kapcsolattartásra, csak más hálózat segítségével, illetve egyéb kapcsolatteremtés formájában. A jelút csak szétosztási funkciót képes ellátni.

Több szempontból is fontos kérdés a műholdas adások egyéni vételének távközléspolitikai szempontból történő megítélése.

A műltra vonatkozóan elmondható, hogy

- igen sok esetben más alternatíva nem lévén, a nézői programigények kielégítése miatt rendkívüli érdeklődés mutatkozott az egyéni közvetlen műholdvétele;
 - az import liberalizáció kedvezett az egyéni vevőberendezések behozatalának;
 - a kábeles közösségi vétel körüli teljes jogi, gazdasági, műszaki, hatósági, szerzői jogi tisztázatlanság, szabályozatlanság előtérbe helyezte az egyéni vételt.
- Fenti okokból Magyarországon az egyéni vétel a mai viszonyok között jelentős szerepet játszik a műholdas vételben. Kifogásolnunk kell azonban azt a stratégiai döntést, mely előtérbe helyezte az egyéni vételt a közösségi kábeles elosztású műholdvéttel szemben. Az egyéni vétel ugyanis
- nem épít más program-, illetve jeltovábbítás számára kommunikációs infrastruktúrát,
 - nem finanszírozza a hazai sokfunkciós, szélessávú kábelrendszerek létrejöttét,
 - nem támogatja a hazai ipart és foglalkoztatást, mivel döntő többségben importra épül.

9.2. Műholdas műsorszórtás

Magyarországon egyelőre nincs gyakorlat arra, hogy a műsorszórtás funkcióját műholdas segítségével oldják meg. (Jelen esetben a Duna TV programját figyelmen kívül hagytuk.) A megoldás elsősorban azokban az országokban jön számításba, melyek földrajzi méretei ezt indokolják, vagy léteznek számottevő kábelspecifikus programok.

9.3. Kábeles műsorterjesztés

A koaxiális kábeleket felhasználó létező kábeltelevíziós hálózatok műszaki okokból behatárolt kiterjedésűek. Eből következőleg a kábeltelevíziós hálózatok ún. sok központú rendszert képeznek.

A kábeles fejállomás bemenő jellel történő ellátása érkezik a műsorszolgáltatótól közvetlenül (pl. ha az elég közel van). A sok központ ellátására kézenfekvően adódik a műholdas terjesztési mód, más megfogalmazásban, a műholdas programok természetes földi disztribútora a kábeltelevízió hálózat.

10. A MÉDIA ÉS A TERJESZTÉS PIACI KAPCSOLATA

10.1. Közszolgáltati műsorok

Hazai viszonylatban az MTV1 és az MTV2, illetve az MR közszolgáltati műsorait földi adóhálózati sugárzási rendszerrel juttatták el az érdeklődő nézőhöz, illetve hallgatóhoz.

A műsorkészítés és a műsorterjesztés finanszírozását részben a televízió előfizetői díj kivetésével biztosították. Az adóhálózat üzemeltetését állami feladatként a beszedett díjakból a műsorszolgáltatók fizették.

Az előzőekből következőleg valódi piac a műsor terjesztésére nem létezett, hiszen a sugárzási tevékenységet csak a szakosodott intézmény, a Posta Rádió és Televízió Műszaki Igazgatóság végezhetette.

Piacinak nevezhető viszonyok felé elmozdulás akkor történt, amikor az átalakult vállalat tevékenységében megjelent a nyereségérdekeltség. Sajnos ez még nem jelenti a piaci feltételrendszer tényleges kialakulását, inkább a privatizálhatóság előfeltétele. A programfinanszírozást tekintve a jelenleg létező MTV és MR műsorok esetében parlamenti határozat gondoskodik az anyagi feltételek biztosításáról, melyet kiegészítenek a megengedett kereskedelmi tevékenység bevételei, illetve esetenként, költségvetési támogatás.

10.2. Kereskedelmi tv és rádió

A kereskedelmi televíziózás lényege, hogy a programok finanszírozásának alapját a reklámbevételek nyújtják. A jövőben a műsorszolgáltatók számának növekedése az adott — és nem túl nagy mértékben növelhető — reklámösszegek egy programra jutó fajlagos értékének csökkenését fogja maga után vonni. Ez finanszírozási kérdéseket vethet fel a jövőben, illetve új források iránti igények megjelenését vetíti előre. Az így kialakuló finanszírozási problémák egyik lehetséges, kézenfekvő megoldása az ún. előfizetési tv-programok létrehozása.

10.3. Előfizetési televízió

Az előfizetési televíziós műsorkészítő olyan programot állít össze, amely a néző számára a nem kis összegű előfizetési díj ellenére is érdeklődésre tart számot. Létező gyakorlat szerint ilyenek az általában kódolt terjesztésű mozi, sport és zenecsatornák. A műsorok nem, vagy csak kevés reklámot tartalmaznak.

Az előfizetési tv-program jellemzője, hogy

- szorosabb kapcsolatot hoz létre a kábelüzemeltető közvetítésével, a programszolgáltató és a néző között,
- biztosítja a nézőnek a döntést, hogy olyan szolgáltatásért fizet, melyet valóban igényel.

Kábeltelevíziós műsorterjesztés szempontból:

- szükségessé teszi az ún. differenciált hozzáférés biztosítását, mely
- igényeli a hálózatok korszerűsítését, átépítését.

10.4. A műsorterjesztés frekvenciagazdálkodási kérdései

A frekvenciagazdálkodás kérdései közül jelen cikkben csak a földi sugárzó adóhálózat és a kábelhálózatok frekvenciahasználatának kérdéseire térünk ki.

A földi sugárzó adó frekvencia kijelölését nemzetközi egyeztetéseknek megfelelően, előre tervezetten lehet kiadni. A kábelhálózatok elvileg nem szorulnak frekvenciakijelölési engedélyezési eljárásra, mert nincs rá előírás, s mert a kábel elvileg zárt rendszert képez. A kábel zártága, fedettsége azonban a szabványokban elvárt, műszakilag meghatározható mértékű, és a gyakorlatban mérhetően korlátozott értékű.

A kábel elvben és gyakorlatban korlátozott mértékű fedettsége két irányban okoz problémát. az egyik, hogy a rendszer sugároz, mely zavarhat más szolgáltatásokat. Ezt a jelenséget a zavaró szűrő szolgálatok különböző előírások szerint ellenőrzik és így a terület felügyelete elvileg megoldott.

A másik irány a külső — kábeles szempontból — zavaró frekvenciáknak a kábelbe jutása.

A kábelüzemeltető szempontjából minden, a kábeltelevíziós hálózat működési frekvencia spektrumába eső adott szintet meghaladó térerejű jel zavaró jelnek számít, beleértve a frekvenciaengedéllyel rendelkező műsorszugárzó adóállomás jelforrását is.

A helyzet elemzésére tanulságos lehet a Juventus Rádió budapesti CCIR URH sávjában 89,5 MHz frekvencián történő adás indítása.

A nagy térerejű budapesti székhelyű adó indítása a nemzetközi egyezményeknek megfelelő frekvencia szabályszerű engedélyezési eljárása alapján került sor. Megállapíthatjuk tehát — témakörünkbe vágó szempontból, — hogy a frekvencia használata a felhasználó részéről valószínűleg jogosan történt.

A problémát az jelentette, hogy a 89,5 MHz URH rádiófrekvencia a KTV hálózatok által is használt 04 tv-csatorna sávjába esik, ráadásul a színsegédvívó közelében. A budapesti székhelyű KTV társaságok mindegyike használja a 04 csatornát (ráadásul legtöbbjük az MTV valamelyik programját továbbítja ezen a helyen), így zavartatási problémák keletkeztek, mely a tv-néző képernyőjén volt regisztrálható. Az első — nem kábelüzemeltetői nyilatkozatok — egyértelműen a kábelüzemeltetőket hibáztatták,

arra való hivatkozással, hogy rosszak a kábelhálózatok és ez az oka a zavartatásnak. Mint arra korábban utaltunk, a kábelhálózatok fedettsége elvileg is korlátozott mértékű, emiatt azonos vételkörzetű sugárzó adó és kábeles csatorna csak korlátozott kimenő teljesítményű sugárzó adó esetén üzemelhet(ne). A tényleges zavartatási hibák kisebb részben a hálózatok tényleges, a szabványban meg nem engedett mértékű fedetlenségéből, nagyobb részben a tv-vevőkészülékek árnyékolatlanságából származtak. A vevőkészülék ugyanis a KTV falicsatlakozóból megkapta a 04 csatorna jelét és a készülékbe bejutott a Juventus Rádió 89,5 MHz jele is, így a hiba is a tv-néző képernyőjén volt tapasztalható, de a hiba keletkezése is magában a vevőkészülékben történt.

A kábelüzemeltetők véleménye az, hogy a frekvencia-gazdálkodási koncepció kialakításához az összes érdekelt bevonásával szükséges volna:

- kidolgozni korrek prioritási elveket a frekvenciák használatára, egységesen országos, illetve helyi jelleggel,
- felülvizsgálni a korábbi nemzetközi megállapodások eredményeként tervezett adóállomások jövőbeli üzembehelyezésének körülményeit, különös tekintettel arra, hogy a kábeltelevíziós hálózatok ugyanazon frekvenciákat tradicionálisan használják (III sávú adók tervezett üzembe helyezése),
- meghatározni, hogy mikor és milyen feltételek teljesülése esetén lehet engedélyt kiadni a 300-450 MHz sávot kábeltelevíziós használatra, melyet a vonatkozó szabvány KTV igénybevételére jelöl ki.

10.5. A kábeltelevízió, mint gazdasági vállalkozás

A közösségi antennarendszerek építését elsősorban a lakótelep építkezések kapcsán a beruházó megbízásából, főként GELKA vállalatok végezték a 60-as 70-es években. Ezen hálózatok legtöbbjének tulajdonosai, kezelői IKV vállalatok voltak, melyek saját részlegek létrehozásával, vagy külső vállalkozások (itt is főként GELKA) bevonásával végezték a karbantartást. Az antennarendszerek működtetését az SZTJ az „egyéb város és községgazdálkodási szolgáltatások” közé helyezte. A besorolás összhangban volt a korábban már említett, a postásoknak a kábelhálózatot a távközléstől elkülönített, antenna meghosszabításként való értelmezésével.

Tényként megállapítható, hogy az építő- és üzemeltető (GELKA) vállalatok

- nem tulajdonosai a rendszernek,
- a hálózatot, mint közösségi antennákat tartják karban,
- a karbantartási díjak bevételezésében érdekeltek és nem a hálózat műszaki fejlesztésében,
- nincs előfizetői és programszolgáltatói kapcsolat.

A fogyasztót terhelő díjak az 1/1960.(I.10.)ÉVM. sz. rendelet 2/u. és v. pontja szerint csatlakozójáratonként 6+2 Ft-ban állapította meg. Ez a rendelet 1990. II. 1-ig érvényben volt!

A rendelet által megállapított díj nem fedezte a műszaki megújulást, de még a feltétlenül szükséges karbantartás költségeit sem. A fejlődést — mint arra már korábban történt utalás — a fogyasztói igények kényszerítették ki.

Ekkor a fogyasztók sokhelyütt hajlandók voltak újbóli beruházási hozzájárulás fizetését is vállalni a progra-

mok biztosítása érdekében. Az ezidőbeni fejlesztési munkák csak programbővítést és bizonyos hálózat-integrálást jelentettek, de nem teljes körű hálózat-korszerűsítést.

Az IKV vállalkozások felszámolása változást hozott a kábelhálózatok tulajdonosi körében, és a tulajdonosok vállalkozói minőségében. A hálózat tulajdonlása iránti igény a korábbihoz helyzethez képest ellentétessre változott: a hálózatok iránt minden felmerülhető érdekelt bejelentette igényét. Az új tulajdonosok rendszerint nyereségérdekelt vállalkozások, s ez idő tájt jelenik meg a valódi privát tulajdonú kábeltelevízió vállalkozás is.

Sajnálatos, hogy az 1990-es politikai berendezkedés változásai nem kényszerítették ki új kommunikációs és műsorterjesztési politika megfogalmazását. Ebből következőleg nem alakultak ki megfelelő jogszabályi keretek sem a hálózat építési, sem az üzemeltetési tevékenységekre.

11. A KÁBELTELEVÍZIÓ SZEREPE

A társadalmi változások eredményeként hazánkban a kommunikáció területén korábbi egy programszolgáltatót engedélyező rendszer helyett a sok programszolgáltatót megengedő változat alakul ki. Ezt egyrészt társadalmi igények motiválják, másrészt a műsorterjesztés technikai fejlődésének eredményei teszik ténylegesen lehetővé.

A műsorterjesztésnek az új kommunikációs igényeknek megfelelően át kell térnie az egy-két sugárzós rendszerű jeltovábbításról a sokcsatornás műsorterjesztésre. Ebben az új rendszerben természetesen megtalálható a földi és a műholdas sugárzás és velük együtt a kábeltelevíziós hálózatok szerepe is. A kábelhálózatok szerepe a sok tv- és rádió-program fogyasztóhoz juttatásának biztosításában rejlik.

A kábel lényege, hogy elvileg nincs kapacitás korlátja (szemben a sugárzási frekvenciát, mint nemzeti kincset felhasználó adóhálózattal), tehát elvileg igen nagy szabadságot biztosít az állampolgárok programigényének kielégítésében. A kábel tényleges kapacitását gazdasági alapokon nyugvó műszaki feltételek határolják be.

Ha — fentiek szerint — a társadalom oldaláról megfogalmazhatjuk a kommunikáció szabadsága és így a tv- és rádió-programok szabad létesítésére, a műsorkészítésre vonatkozó igényeket, akkor biztosítani is kell azok terjesztésének lehetőségét is. Az új politikai rendszerben a programkészítés és a műsorterjesztés is szabad vállalkozások keretében történik.

Az államnak a működés feltételeit biztosító jogszabályi feltételrendszer megalkotásában van szerepe. Sajnos eddig az egységes jogszabályi keretek kialakítása nem történt meg. Pedig a külföldi folyamatok szerint a mozgóképi, távközlési, műsorterjesztési és a számítógépes területek konvergenciája várható. Ennek megvalósulására a fejlett országokban igen nagy volumenű gazdasági koncentráció figyelhető meg. Ezzel szemben hazai viszonylatban a kivárho szabályozás a tönk szélére juttatta a kábeltelevíziós vállalkozásokat, melyek pedig hazánkban is az új struktúra elemei kell hogy legyenek. Hazai jövőbeli szerepvállalásuk azért is indokolt, mert a ma több mint egymillió lakásban szolgáltatást nyújtó KTV vállalkozások előfizetői szerződésekkel rendelkeznek a fogyasztókkal, másrészt pedig a fogyasztók beruházási hozzájárulás fizetését is vállalták a szolgáltatás igénybevétele céljából.

A jelenleg kábeltelevízió vállalkozások jövőbeli szerepvállalásának harmadik és negyedik összetevője technikai, technológiai jellegű. A kábeltelevíziós hálózatok ugyanis szélessávú rendszerek, melyre a „Video On Demand” és a multimédia rendszereknek is szükségük van. A fejlődési trendbe tartozó új szolgáltatások bevezetésének másik elengedhetetlen feltétele a továbbító rendszerek interaktivitása. A kábel immánensen interaktív, csupán ki kell használni a lehetőséget. A kábelhálózatoknak a jövő kommunikációja szempontjából egyedülálló szerepkörét éppen az interaktivitás és a szélessávú átvitel lehetősége biztosítja.

A jelenlegi hálózat-konfigurációk átstrukturálással, architektúra változtatással jól tudják fogadni a fénykábeles technikai fejlesztés előretörését a fogyasztói pont felé. A közeli jövőben az optikai szál — anyagi okok miatt — nem valószínű, hogy elérje az előfizetőt, emiatt a koaxiális kábeles elosztásra — elsősorban a házhálózati síkon — továbbra is szükség lesz.

12. NÉHÁNY GONDOLAT A SZABÁLYOZÁSRÓL

A szabályozás teljes körű vizsgálata nem lehet tárgya jelen cikknek, ezért csupán néhány fontosabbnak vélt összefüggésről essék szó.

Először is megállapítható, hogy Magyarországnak jelenleg nincs érvényes, társadalmilag jóváhagyott, vagy kormányprogramba foglalt média- és műsorterjesztési koncepciója.

Jelen időszakban folyik a törvényelőkészítői munka a rádiózásról és a televíziózásról. Alapvető kérdés, hogy mi az alapja a szabályozásnak, mi ad a szabályozásra felhatalmazást. Például sugárzásos műsorterjesztést igénybe vevő programok esetében a sugárzásra rendelkezésre álló frekvenciák természeti szűkössége adja a felhatalmazást (és a kötelezettséget is egyben) a terület szabályozására.

A kábel esetében azonban nincs szó ilyen helyzetről, mivel a kábel újabb és újabb befektetésekkel elvileg korlátlan új frekvencia spektrumokat hoz létre a befektetők számára. Sajnálatos módon a törvény tervezetében található egy a kábel működését korlátozni kívánó elem. Eszerint egy sugárzó adó vételkörzetén kívüli területű kábelhálózat nem veheti automatikusan szolgáltatásai közé a programot — ha egyébként a vétel megoldható —, csak engedélyezési eljárás eredményétől függően. Pedig — mint korábban volt szó róla — a kábelhálózatok az ellátási területen kívüli programok terjesztésének bázisán jöttek létre. A törvénytervezet tehát sérti a kábel lényegét. (Megjegyzés: Az előzőekben vázolt médiatörvénybeli megoldás ellentmond a szerzői jogi törvény érvényes szabályozásának is.)

Más vonatkozásban a törvénytervezet kötelezettségeket kíván előírni a kábelüzemeltetőnek. Ez azt jelenti, hogy a kábelüzemeltetőt üzleti érdekein kívüli tevékenységre kívánja kényszeríteni ellentételezés nélkül, ami a szabad vállalkozást és a tulajdon feletti rendelkezési jogot sérti. Az előző két kérdés olyan jogi kérdéseket vet fel, melyek — amennyiben jelen formában a tényleges törvény szöveg a tervezet szerint marad — további jogi vizsgálat tárgyát képezhetik.

A kábeltelevíziós területet befolyásoló másik fontos törvény a távközlési törvény. A távközlési törvényből lényegében hiányzik a kábeltelevízió szabályozása. Ennek pótlására

lehetőség nyílhat egy új ún. kábeltörvény esetleges megalkotásával.

Sajnálatos módon állapítható meg, hogy a távközlési törvény negatív módon avatkozik be a már meglévő, működő kábeltelevíziós vállalkozások életébe.

Az első fontos — jogértelmezési kérdés —, hogy a koncessziós társaság a törvény erejénél fogva, vagy a szakhatóság engedélye alapján végezheti a koncessziós tevékenység mellett versenyszférába sorolt tevékenységeket, többi között a kábeltelevíziós szolgáltatást.

A következő még fontosabb kérdés, hogy végezhetik-e egyáltalán ezeket a tevékenységeket, s ha igen, miért.

- Hogyan biztosítható a versenysemlegesség a versenyszférás tevékenységek tekintetében a különböző piaci szereplők között, amikor a koncessziós társaság vonatkozásában semmi garancia nincs a keresztfinanszírozás kizárására;
- Miként biztosítja a törvény egyenlő versenyfeltételeket, ha a koncessziós társaság végezheti a szabadversenyes tevékenységet, de a szabad verseny besorolású kábeles szolgáltató nem végezheti a koncessziós tevékenységet;
- Védi-e a törvény a mintegy egy millió család érdekét, amikor az egyenlőtlen versenyfeltételek előírásával, a lehetséges keresztfinanszírozott áversenyt követően a mintegy 20 Mrd Ft-os távközlési beruházási hozzájárulással létrejött kábelhálózatokat leértékeli;
- Nem monopol helyzet teremti-e a törvény, amikor a korábban létező kábelrendszerek tönkremenetelét segíti, újak létrejöttét pedig akadályozza és így a (telefon)koncessziók 8 éves lejáratkor nem lesz második kábeles hálózat, mely a telefon monopol szolgáltatóval szemben reális, működő hálózattal rendelkezik és második telefon szolgáltatóként léphetne fel versenyhelyzetet teremtvé.

A jelen cikk írójának véleménye szerint sajnálattal kell megállapítani, hogy az elektronikus média és a távközlés területén már meglévő, illetve kialakulóban lévő szabályozás nem a társadalmi igényeknek megfelelően formálódik, hanem sokkal inkább a különböző érdekszférák erőterének lenyomatát vélhetjük benne felismerni. Remélhetőleg a tények elemzése alapján felvázolható trendek még ha késleltetés is szenvednek, érvényre juthatnak a társadalom egészének szolgálatára.

Erre alapot szolgáltathat, hogy az MKHSz — miután meghívást kapott és részt vett a médiatörvény ún. szakértői tárgyalási folyamatában — elérte, hogy a törvény-tervezet tartalmazza a külön kábeltörvény megalkotásának szükségességét.

13. A KÁBEL KÜLDETÉSE

A meglévő, már működő kábeltelevíziós vállalkozásokat szükséges védeni — az előzők szerint — mert a vállalkozói befektetéseken túl közvetlen lakossági, fogyasztói áldozat-vállalással jöttek létre. A kábeltelevízió részére pedig kedvező működési, fejlődési feltételeket kell teremteni, mert ez volt és lehet a média monopóliumok kialakulásának megakadályozója.

A kábel küldetése, hogy megteremthetővé teszi a néző szabadságát az elektronikus média területén. Felszabadítja a televízió nézőt az egy-két programos televíziózás rabságá-

ból. Választási lehetőséget biztosít ugyanis a sok program rendelkezésre állásával az előfizető állampolgár számára, aki urává és nem rabszolgájává válik a televíziónak. A néző, kezében a távvezérlővel saját igénye szerint állítja össze a műsorokat, és a közvetett és közvetlen előfizetéses programokon keresztül eldönti, hogy melyeket finanszíroz, és melyeket nem.

A Magyar Kábeltelevíziós Hálózatok Szövetsége tagjai, a kábeltelevízió területén vállalkozók, valamint a szolgáltatást igénybe vevő állampolgárok életminőségének javítása

érdekében mint érdekképviselői szervezet igyekszik mindent megtenni, hogy a kábeltelevízió be tudja tölteni hivatalát.

A szerző meggyőződése szerint a jelenlegi kábeltelevíziós társadalom vállalkozásaira lehet és kell alapozni a jövő szolgáltatásait. Segítséget, üzleti partnerséget, befogadást biztosítva a teljes magyar távközlés tradicionális résztvevői részéről. Ehhez a jogalkotónak és a szabályozásért első-sorban felelős minisztériumoknak a megfelelő jogszabályi feltételeket kell megalkotniuk.

MISSION OF THE CABLE

L. RAJKAI

ASSOCIATION OF HUNGARIAN CATV NETWORKS
H-1114 BUDAPEST, VILLÁNYI ÚT 11-13.

The paper provides a historical survey of the evolution of CATV with special interest on the Hungarian situation. The author analyses the mutual relations of the participants of cabled television: broadcasters, cable operators, subscribers, their market connections, economic environment, as well as the legal and institutional framework. Finally the author surveys the Telecommunications Act and the draft of the Radio and Television Act from CATV point of view.



Rajkai László 1978-ban a Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola gyengeáramú karának mikrohullámú tagozatán szerzett üzemmérnöki oklevelet. Elsőként a Finommechanikai Vállalatnál szerzett gyakorlatot mikrohullámú rádiórelé berendezések gyártása területén, majd a PRTMIG alkalmazásában a Budapesti Átkérő Hálózat szervizében foglalkozott digitális mikrohullámú távközléssel. Ezután a Produktorg Szervezési Vállalatnál folytatott közgazdasági gyakorlatot és az itt töltött idő alatt szerezte meg mérnök-közgazdász oklevelét a Pénzügyi és Számviteli Főiskolán. Jelenleg az Állam- és Jogtudományi Egyetemen szakokleveles jogász képzésben vesz részt. 1991-től titkára, majd 1994 márciusától elnöke a Magyar Kábeltelevíziós Hálózatok Szövetségének.

KÁBELTELEVÍZIÓ OKTATÁS A BME VILLAMOSMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KARÁN

1. BEVEZETÉS

Az elmúlt húsz évben a szolgáltatások szerepe folyamatosan nőtt a gazdaságban szerte az egész világon. A szolgáltatások gazdaságban betöltött szerepe Magyarországon is felértékelődött, és ezt a folyamatot az utóbbi években a gazdasági és politikai életben bekövetkező változások tovább gyorsították.

A kábeltelevízió hálózatok számának és nagyságának növekedése nemcsak a privatizációval és a külföldi tőke országunkba történő beáramlásával magyarázható, hanem az előfizetői és a felhasználói igények gyors növekedésével is. Ezen igények a műholdas műsorszórás következtében megjelenő egyre több tv- és rádióműsor, a helyi stúdiókban készült műsorok, a külön fizetendő műsorok (pl. HBO) megjelenésével jöttek létre, ugyanakkor növekedett a rendszer többcélú felhasználására irányuló igény is. A rendszereken rendszerint két irányban átvitt járulékos információk növelik a rendszer értékét, így az általuk biztosított szolgáltatásokat értéknövelő szolgáltatásoknak nevezik. A kábeltelevízió hálózatok szolgáltatásainak mennyiségi és minőségi, időben folyamatos növekedése igényli a régebbi rendszerek továbbfejlesztését, új rendszerek tervezését és építését. Mindezen feladatok megoldására jól képzett, hozzáértő mérnökökre van szükség. A fenti tények és a villamosmérnök hallgatók fokozott érdeklődése motiválták a kábeltelevízió témakör önálló tantárgyban történő feldolgozását és annak bevezetését a Villamosmérnöki és Informatika Kar (VIK) oktatási rendszerébe.

2. A KÁBELTELEVÍZIÓ OKTATÁS HELYE A KÉPZÉSBEN

2.1. Képzési formák

A kábeltelevízió oktatás képzésben elfoglalt helyének megértéséhez röviden összefoglaljuk a VIK oktatási formáit. A különböző formákra vonatkozó részletek Zombory László cikkében találhatók meg [1].

Jelenleg *három különböző képzési forma* található a VIK-en, nevezetesen,

- *a régi oktatási forma* (1994/95 tanévben ér véget), mely öt szakból áll:
 - Híradástechnika szak
 - Erősáramú szak
 - Műszer és irányítástechnika szak
 - Mikroelektronikai technológia szak
 - Informatika szakMinden szakon ágazatok biztosítják a specializálódást melyek például a Híradástechnika szakon a következők:
 - Adat és távközlési ágazat

- Kommunikációs és számítástechnika ágazat
- Műsor- és adatszórás ágazat
- Rádió-rendszertechnikai ágazat

- *az új oktatási forma* (az 1991/92 tanévben került bevezetésre) három szakból épül fel, melyek a következők:

- Villamosmérnöki szak
- Műszaki Informatika szak
- HM kiegészítő szak

Az első két szakon ötéves, a harmadikon kétéves képzés folyik. Az első két szakon egy egységes, de nem azonos öt féléves alapképzés után a szakképzés úgynevezett *fő*, vagy *A modulban* és egy *mellék*, vagy más néven *B modulban* történik. Az alapképzés ötödik félévében a hallgatók ún. áttekintő szaktárgyakat hallgatnak, melyek a Villamosmérnöki szakon az Energetika, Híradástechnika, Mikroelektronika és technológia, valamint Szabályozástechnika. E tárgyak az egyes szakterületek iránti érdeklődés felkeltésével megkönnyítik a modulválasztást. A modulokat a hallgatók, minimális megkötések mellett, szabadon választják, így az egyes tanszékek által meghirdetett modulok versenyben állnak egymással.

- *új oktatási forma kredit rendszerben* (struktúrája azonos az előző formáéval és az 1993/94 tanévben került bevezetésre) A kredit rendszer bevezetésével lehetővé válik a BME más karaira, vagy más egyetemekre (a külföldi egyetemeket is beleértve) történő áthallgatás, illetve az ottani tanulás elismertetése.

2.2. Kábeltelevízió oktatása a régi és új képzési formában

A *régi képzési formában* a Kábeltelevízió rendszerek c. tárgyat fakultatív tárgyként a Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék hirdette meg a Híradástechnika szak hallgatói számára a 9. szemeszterben első alkalommal az 1993/94 tanév őszi félévében.

Az *új képzési formában* a kábeltelevízió téma először a Híradástechnika tárgyban fordul elő, de csak a Műsorszórás és műsorszórtás fejezet felében, így a tárgy teljes tananyagának mindössze három százalékát alkotja és csak a hallgatói érdeklődés felkeltésére alkalmas. Ez a tárgy először 1993 őszén került előadásra a Kábeltelevízió rendszerek c. tárgy oktatásával egyidőben. A Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék a kábeltelevízió téma iránti érdeklődést látva, elhatározta, hogy *B modulként* a Kábeltelevízió technika modult hirdeti meg, mely egyike lett a legnépszerűbb moduloknak, és az oktatása az 1994/95 tanév őszen kezdődött el.

A Kábeltelevízió rendszerek c. fakultatív tárgy mind az új, mind a régi oktatási formában újra meghirdetésre került.

3.A KÁBELTELEVÍZIO RENDSZEREK TÁRGY LEÍRASA

3.1. A tárgy tanuláshoz szükséges előismeretek

A kábeltelevízió rendszerek műsoraikat *sugárzott* (földi műsorszóró rendszerek, műholdas műsorszóró rendszerek) *vezetett* (koaxiális kábel, vagy száloptikai kábel) módon kapják, vagy *helyi stúdiókban* állítják elő.

Szétesztő hálózatuk jelenleg túlnyomórészt koaxiális kábeleket tartalmaz (ezen állapot fennmaradását az ezredforduló utáni néhány évig jósolják még Nyugat Európára is), a száloptikai kábelek főként igen nagy rendszerek fejállomásainak összekötésére szolgálnak. A rendszerben előforduló külső és belső frekvenciák az ultrarövidhullámú, mikrohullámú és az optikai sávba esnek.

A rendszer tervezése, építése és üzemeltetése kapcsán hullámterjedési, antennaelméleti, tápvonal-elméleti, áramkörüi, rendszertechnikai (televízió és rádió-rendszertechnikai, valamint általános rendszertechnikai), információelméleti stb. ismeretekre van szükség, azaz a megkívánt előismeretek köre rendkívül széles.

A rendszerben előforduló jelenségek magyarázatához és mélyebb megértéséhez tehát

- *alapozótárgyi* (matematikai, fizikai, anyagtudományi, vilálmosság-tani stb.),
- *alapozó szaktárgyi* (elektronikai, elektromágneses térelméleti, mérés-technikai stb.),
- *szaktárgyi* (tápvonal és antennaelméleti, információelméleti, rendszertechnikai stb.) *ismeretek megléte szükséges*, ezért mind a régi, mind az új oktatási struktúrában a 8., vagy 9. félévek valamelyikében oktatható hatékonyan.

3.2. A tantárgy célkitűzése

A tantárgy *célkitűzése* kettős, nevezetesen az, hogy

- áttekintést adjon a kábeltelevízió rendszerekről, azok fejlődési irányairól és az értéknövelő járulékos szolgáltatások gyors terjedéséről, valamint
- kifejlesszen a hallgatókban egy olyan képességet, mely lehetővé teszi számukra kábeltelevízió rendszerek tervezési, fejlesztési, üzemeltetési, mérési feladatainak elvégzését.

3.3. A tantárgy tananyaga

A tantárgy tananyaga a leíró részekon kívül tartalmazza azokat az ismereteket, melyek kábeltelevízió rendszerek tervezéséhez, üzemeltetéséhez, ellenőrzéséhez és méréséhez szükségesek.

A tantárgy tananyaga címszavakban a következő:

Kábeltelevízió rendszerek kialakulásának története (kisközösségi antennarendszerek (MATV), közösségi antennarendszerek, nagyközösségi antennarendszerek, kábeltelevízió (CATV)).

Kábeltelevízió rendszerek gazdasági kérdései

Kölcségtípusok

- tervezési, megvalósítási, üzemeltetési és fenntartási kölcségek,
- az előfizetők számával növekvő és csökkenő kölcségek.

Gazdaságossági szempontból optimális rendszernagyság.

Kábeltelevízió hálózatok rendszertechnikai kérdései

- Hálózatok topológiája (fa-ág, csillag, vegyes).
- Nyalábolási eljárások (FDM, TDM, SDM, hibrid), FDM rendszerű kábeltelevízió hálózatok frekvencia-terve, külső és belső frekvenciatartományai).
- A kábeltelevízió rendszerek helye a referencia hálózatban (nemzetközi, regionális, KTV hálózat).
- KTV hálózatok felépítése, főbb részei (fejállomás, szétesztő és házhálózat).

A kábeltelevízió rendszeren átvitt jelek

- tv-jelek legfontosabb jellemzői PAL és SECAM rendszerben,
- A NICAM 728 és MAC rendszerek rövid leírása,
- A rendszer működéséhez szükséges segédjelek,
- Adatátvitel előre és vissz irányban, jelzésátvitel.

A rendszer működését korlátozó hatások

- Zajok forrásai KTV hálózatokban, kaszkádba kapcsolt erősítő és kábel, mint a szétesztő hálózat alap építő-eleme (egységnyi erősítés koncepció) zajtényezőjének számítása és kapcsolata a kimeneti vlvó-zaj viszonyal (C/N). Kaszkádba kapcsolt azonos és nem azonos építő-elemek eredő C/N számítása. Zajmérések.
- Lineáris és nemlineáris torzítások és hatásai a rendszer működésére. Nemlineáris torzítások modellezése. Különböző rendű torzítási termékek (harmonikusok, összeg és különbségi frekvenciás termékek, kompresszió, expanzió, intermodulációs termékek) és relatív szintjeik. Keresztmoduláció és intermoduláció kapcsolata. Egy tv-csatornába eső torzítási termékek. Kaszkádba kapcsolt építő-elemek eredő torzításának számítása.
- Zaj és torzítás egyidejű figyelembe vétele, olló diagram. Az átvinni kívánt csatornák hatása az optimális rendszer nagyságra.

A KTV hálózat aktív és passzív építő-elemei

- A szétesztőhálózat átviteli közegei (koaxiális kábel, rádió csatorna, száloptikai kábel). A koaxiális kábel jellemzőinek frekvencia és hőmérsékletfüggése, kábelkonstrukciók.
- A szétesztőhálózat passzív építő-elemei (szétesztők, irány-csatoló, leágazók, előfizetői csatlakozó). Változtatható csillapítók és kábelkiegyenlítők. A kiegyenlítés tervezése.
- Szétesztőhálózati erősítők. A torzítás csökkentésének módszerei (ellenütemű, teljesítmény kétszerező, négy-szerező, előretáplált erősítő). Kétirányú jelátvitel (duple-xerek, visszirányú erősítők).
- A szétesztőhálózat tápellátása, a tápellátás tervezése.

A fejállomás részei

- Antennák és antennaerősítők.
- Csatornaerősítők és csatorna-konverterek (remodulációt, heterodin konverziót használó rendszerek).
- Modulátorok, mérődemodulátorok.
- Szűrők, összegzők.
- Adatátviteli modemek.

Műhold vevőállomás

- Felépítés, működés.

- Műholdas műsorok KTV hálózatba történő bevitel (frekvencia és moduláció konverzió).

KTV hálózatok tervezése

- Frekvenciaterv.
- A szétosztóhálózat nyomvonalterve.
- Műszaki előírások a rendszer különböző síkjában.
- Rendszeren belüli és kívüli EMC.
- A rendszer megbízhatósága.

A rendszer megvalósítási kérdései

- Engedélyeztetés.
- Építés, installálás.
- A rendszer védelme.

A hálózat üzemeltetése, fenntartása

- Folyamatos ellenőrzés, felmerülő hibák javítása.
- Hatósági ellenőrző mérések.
- A rendszer fejlesztése.

A KTV rendszerek fejlődésének meghatározói

- A műsorcsatornák számának növekedése.
- Értéknövelő szolgáltatások elterjedése.
- Integrálódás más rendszerekkel.
- Átviteli közegek fejlődése.
- Műsorszóró rendszerek fejlődése, a digitális technika elterjedése a műsorszórásban (DAB, HDTV).

3.4. A tantárgy oktatásának módszerei

A tantárgy oktatása *tantermi előadások, tantermi gyakorlatok, eszközbemutatók, demonstrációs mérések, tanulmányi kirándulások* formájában történik.

Az előadások és gyakorlatok nem különülnek el élesen egymástól. A tárgy tananyagában előforduló elméleti részek illusztrálására közvetlen az elméleti rész elmondása után számítógépek kerülnek megoldásra. A számítógépekhez az adatokat a kereskedelemben kapható különböző kábeltelevízió építőelemek (erősítők, kábelek, szétosztó elemek stb.) műszaki adatlapjaiból vesszük, hogy a számítógépek kapcsán előforduló kiszámolt értékek is a valóságot tükrözzék és a nagyságrendek is rögzüljenek a hallgatóságban.

A néhány tantermi foglalkozáson megrendezett *bemutatókon* különböző szétosztóhálózati építőelemek: erősítők, leágazók, tápfeszültség betáplálók, előfizetői csatlakozók, kábelminták, kábeltisztító és szerelő szerszámok, csatlakozók stb. kerülnek bemutatásra, hogy a hallgatók a gyakorlatban is megismerjék az eszközöket. Ezeken a bemutatókon lehetőség nyílik, hogy a konstrukciós megoldásokra is felhívjuk a figyelmet (pl. nedvesség elleni védelem, RF sugárzások elleni védelem, nyomtatott áramköri lapok kialakítása és szerelése stb.).

A laboratóriumban bemutatott demonstrációs mérések lehetővé teszik, hogy az építőelemeket működés közben is bemutassuk és a legfontosabb műszaki paramétereiket méréssel ellenőrizzük. Ezen mérések alkalmával egy programozható fejállomás is bemutatásra és mérésre kerül. Az interferenciázavar, a nemlinearitások okozta zavar, a túl kicsi vivő-zaj viszony tv-képre történő hatását is be tudjuk mutatni a spektrumanalizátorral történő vizsgálatok elvégzése során.

A Kábeltelevízió Konferenciára és Kiállításra, a Posta Kísérleti Intézet Kábeltelevízió Laboratóriumába, működő rendszerek megtekintésére stb. szervezett tanulmányi kirándulások tovább segítik a hallgatók gyakorlati ismereteinek bővülését.

3.5. A tantárgy oktatása során szerzett tapasztalatok

A Kábeltelevízió rendszerek c. fakultatív tárgy egyszeri előadása után szerzett tapasztalatok nagyon röviden az alábbiakban foglalhatók össze:

- *Népszerű volt* (a Híradástechnika Szak 102 hallgatója közül 25-en választották és 4 doktorandusz hallgató is felvette az 1993/94 tanévben).
- *A vizsgát mindenki sikerrel letette* (a vizsgajegyek átlaga 3.96 volt).
- A hallgatói vélemények és az oktatói tapasztalatok alapján *a tananyag bizonyos részeit rövidíteni kell* pl. a nemlinearitások vizsgálatakor a bizonyítások egy részének elhagyásával).
- *Szóbeli vizsga helyett írásbeli és szóbeli vizsga kombinációját* célszerű bevezetni (a tananyag elsajátításának ellenőrzése az adott tárgy esetén hatékonyabb).
- Hallgatói vélemények alapján, a tárgy választását az érdeklődésen kívül az adott szakterületen történő könnyebb elhelyezkedés reménye is motiválta.

4. A KÁBELTELEVÍZIÓ OKTATÁS JÖVŐJE

A Kábeltelevízió rendszerek c. fakultatív tantárgy sikere, valamint a kábeltelevízió oktatáshoz szükséges ismeretek többségének tanszékünk által birtokolt több évtizedes oktatási tapasztalata alapján, a Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék (MHT) 1994 tavaszán az *új képzési rendszerben B modulként a Kábeltelevízió technika modul* hirdette meg. A modul tárgyai közül a *Rádió és televízió rendszerek* c. tárgy oktatására a Híradástechnika Tanszék (HT) szakértő oktatóit kérte fel.

A B modulokra történő jelentkezés lezárása, 1994. április 22. után, kiderült, hogy a *legnépszerűbb modulok közé tartozik*. 1994 őszén 22 hallgatóval indult a 3 féléves 4 db heti 4 órás tárgyból és a 8. és 9. félévben heti 2 órás Laboratóriumból álló Kábeltelevízió technika modul.

4.1. A Kábeltelevízió technika modul helye a képzésben

A Kábeltelevízió technika modul képzésben elfoglalt helyének jobb megértéséhez tekintsük át a VIK Villamosmérnöki szak új tantervének részletét, mely a szakosító képzést mutatja.

A B modul képzésben indított témák heti órásszáma a 7. félévben 8 óra, a 8. és 9. félévekben pedig 6 óra. Szemesztereink 15 tanulmányi hétből állnak, így a teljes képzési idő 300 óra, melyből 60 óra laboratóriumi foglalkozás. A témára fordított idő további 360 órával meghosszabbodik, ha a hallgató a B modulként választott témakörből, esetünkben a kábeltelevízió témakörből készíti diplomatervét.

1. Táblázat

A Villamosmérnöki szak tanterve (szakosító képzés)

Tárgy	Heti óra	Félévek				
		6	7	8	9	10
A modul	24	4v	4v	4v	4v	
		4v	4v			
Laboratórium A	8	2g	2g	2g	2g	
Önálló labor	12			6g	6g	
B modul	16	4v	4v	4v		
		4v				
Laboratórium B				2g	2g	
Választható tárgyak	16	4v	4v	4v	4v	
Diplomatervezés	24					24a
Modulok összes heti óraszám		14	22	22	22	24
Modulok vizsgaszám		3	5	3	3	

4.2. A Kábeltelevízió technika modul rövid leírása

A Kábeltelevízió modul ismertetéséhez tekintsük át a modul meghirdetéséhez készült leírást.

Célkitűzés:

A modul fő célkitűzése, hogy a kábeltelevízió szolgáltatás területén biztosítsa a villamosmérnöki ismereteket. Megadja a mikrohullámú és optikai sávú híradástechnikának az elemeit és megismerteti a multimédia elemek alkalmazását. A modul a kábeles műsorelosztás és más rádiós műsorátviteli rendszerek kapcsolatát részleteiben tárgyalja.

A kapott ismeretek birtokában a végzett mérnök a kábeltelevízió szolgáltatás területén bekapcsolódhat a tervezési és fejlesztési munkába, valamint képessé válik az installációs és üzemeltető feladatok ellátására.

7. félév

Rádió és televízió-rendszerek: 4+Ov HT

A tárgy megismerteti a kábeltelevízió rendszerek forrásjeleinek többségét szolgáltató rádió és televízió műsorszóró rendszereket. Az alapvető műsorszóró rádiórendszerek ismertetése mellett tárgyalásra kerülnek a hagyományos televízió rendszerek (NTSC, PAL, SECAM), valamint különböző kísérleti rendszerek, mint pl. a D2-MAC, és a különböző megoldású analóg és digitális HDTV (nagyfelbontású televízió) rendszerek.

Digitális video és hangtechnika: 4+Ov MHT

Nagysebességű digitális rendszerek építőelemei. Nagysebességű digitális elemek összekapcsolásának speciális problémái, megoldási módszerek. Digitális hangműsorszóró rendszerek. Digitális képfeldolgozás alapjai. Képadatok tömörítése, mozgásbecslés, kódolási eljárások. Multimédia elemek alkalmazása. A fejlődés várható irányai.

8. félév

Kábeltelevízió elektronika: 4+Ov MHT

Kábeltelevízió rendszerekben alkalmazott antennák áttekintése. Nagyfrekvenciás áramkörü blokkok leírása. Mikrohullámú aktív és passzív építőelemek, tipikus áramkörü

megoldások. A szétesztóhálózat elemei: kábelek, erősítők, aktív és passzív elosztók, fogyasztói csatlakozók stb. Az építőelemekre vonatkozó minőségi előírások, az építőelemek mérése.

9. félév

Kábeltelevízió rendszertechnika: 4+Ov MHT

Kábeltelevízió hálózatok létesítése. A szolgáltatók feladatai. Előfizetői igények. Jogi szabályozás. Ipari háttér. Gazdaságossági kérdések. Kábeltelevízió hálózatok fenntartási kérdései. A fejlődés irányai.

Kábeles műsor- és jeltovábbító rendszer topológiák és nyalábolási eljárások. A főállomás és a szétesztóhálózat funkciói és felépítése. A zajok és a rendszer nemlinearitásából eredő torzítások hatása koaxiális rendszerek tervezése. Optikai szálak műsor- és jeltovábbító rendszerek. Műholdas műsorszóró rendszerek. Műholdas összeköttetés jel-zaj mérlege. A műholdas műsorok bevitel a kábeltelevízió rendszerbe.

Laboratórium 8. és 9. félév MHT, HT

A laboratóriumi tevékenység során a hallgatók kiegészítik és elmélyítik ismereteiket a kábeltelevízió rendszerek elemeiről továbbá a gyakorlatban is megismerik a multimédia elemeket és begyakorolják használatukat. Megszerzik a kábeltelevízió stúdió üzemeltetéshez és a videofelvétel készítéshez szükséges alapvető gyakorlati ismereteket. Méréseket végeznek a műhold vevőállomásból és kábeltelevízió fejállomásból felépülő rendszeren.

4.3. A Kábeltelevízió modul megvalósítása

A modult alkotó tárgyak oktatói 1994 nyarán elkészítették és összehangolták a részletes tantárgytematikákat és megállapodtak a laboratóriumi gyakorlatokon elvégzendő mérésekről.

A Laboratórium c. tárgy az órarendben heti 2 órában szerepel, de a méréseket négyórás egységekben szervezzük. A meglévő műszerek száma, és a rendelkezésre álló anyagi források szűkössége miatt minden mérésből csak egy mérőhelyet tudunk kialakítani, mely egyben azt is jelenti, hogy a hallgatók forgószínpadszerűen tudják csak a méréseket elvégezni. A rendelkezésre álló idő, a hallgatói létszám figyelembevételével, mindkét félévre 4–4 mérést tervezünk. Ez egyben azt is jelenti, hogy a modult alkotó szaktárgyak mindegyike 2 db mérést állít össze.

A mérésekhez a *mérendő eszközök egy részét a kábeltelevízió elemeket gyártó és forgalmazó cégek kölcsönzik*. A félévenként 4 db 4 órás mérés a féléves 30 órás időkeretnek csak egy részét fedi le, ezért félévenként 2 alkalommal tanulmányi kirándulást tervezünk, 1 alkalom pedig pótmérésre marad.

A laboratórium c. tárgy programja egy szükségmegoldás a rendelkezésre álló műszerek és a műszer- eszközbeszerzésre fordítható források hiánya miatt, ezért *ezúton is kérjük a kábeltelevízió hálózatokat üzemeltető cégeket, hogy támogassák ezt az új oktatási formát, hiszen az egyetemről kikerülő szakembereket számukra képezzük*.

A kábeltelevízió modul elindult 1994. szeptemberében, a laboratóriumi mérések szervezése és kidolgozása folyamatban van.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A hallgatói érdeklődés, az üzemeltetők, gyártók és forgalmazók igénye alapján 1993 őszén megkezdődött a kábeltelevízió oktatás a BME Villamosmérnöki és Informatikai Karán. A *Kábeltelevízió rendszerek* c. fakultatív tárgyat felvett hallgatók 1994 nyarán védték meg diplomájukat, a *Kábeltelevízió modul*t választó hallgatók 1996 nyarán fejezik be tanulmányaikat. A kábeltelevízió oktatás színvonalát és hatékonyságát a mérnökeinket alkalmazó cégek fogják majd minősíteni.

A kábeltelevízió oktatás jövőjét a szakterületen végbenő technikai fejlődésen túlmenően, a végzett mérnökeink kábeltelevízió szolgáltatás, gyártás, vagy forgalmazás területén történő elhelyezkedési lehetőségei és anyagi megbecsülése fogja meghatározni, hiszen ez az információ fogja döntően befolyásolni a fakultatív tárgy és modulválasztás előtt álló hallgatókat. Ez egyben azt is jelzi, hogy a piaci viszonyok az oktatásba is bevonulnak.

IRODALOM

- [1] Zombory L.: Képzés a Budapesti Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karán, *Híradástechnika*, 1991. október
- [2] Mátay G.: Elképzelések a kábeltelevízió egyetemi oktatásáról, előadás a HTE Kábeltelevízió Szakosztály szervezésében, Budapest, 1993. június 9.
- [3] Géher K.: Híradástechnika, 21. fejezet, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993.
- [4] G. Mátay and Z. Veres: Education of Cable Television at

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A *Kábeltelevízió rendszerek* . fakultatív tárgy oktatásához nyújtott segítségért köszönet illeti

- Szalay Istvánt és Skultéty Miklóst (Hirschmann-BHG Kft.),
- Helyes Istvánt (Kábelkom Kft.) a gyakorlati órákon bemutatott és a demonstrációs méréseken mért eszközök kölcsönzéséért,
- Stefler Sándort és munkatársait a PKI KTV Laboratóriumában tartott bemutatóért és az interaktív rendszerekről nyújtott színvonalas magyarázatokért,
- Jász Gábort (Rakotrade Kft.) és a HTE Kábeltelevízió Szakosztály Vezetőségi tagjait és titkárát a tananyag bírálatáért és értékes tanácsaikért.

A *Kábeltelevízió technika modul* laboratóriumi méréseihez kölcsönzött mérendő eszközökért és azok dokumentációjáért köszönet jár Gulyás Gyulának és Füredi Ágnesnek is.

the Technical University of Budapest, *Proceedings of the 6th Conference and Exhibition on Television Techniques* 18-20 May 1994, Budapest, pp. 327-332.

- [5] G. Mátay and Z. Veres: The Present and the Future of Cable Television Education at the Technical University of Budapest 36th ELMAR International Symposium, 12-14. September 1994. Bozava (Dugi Otok), Croatia

MÁTAY GÁBOR, MOLNÁR BÉLA, VERES ZOLTÁN
BME Mikrohullámú Híradástechnika Tanszék
1111 Budapest, Goldmann György tér 3.

VIDEÓ ÉS AUDIÓ KÓDOLÓK A RE INTERNATIONALTÓL

A RADIOMETER A/S cégnév jól ismert sok elektronikai szakember számára. A vállalatot 1935-ben alapította két dán mérnök, Carl Schroder és Borge Nielsen. Kezdetben rádiós műszerek gyártására rendezkedtek be és hamarosan világhírnévre tettek szert. A cég olyan mértékben növekedett, hogy 1980-tól külön vállalatot alapítottak RE INSTRUMENTS A/S néven, amely 1988-ban kapta a RE TECHNOLOGY A/S nevet. A vállalatnak két ágazata van, az egyik távközlési, a másik rádió- és tesztelő berendezéseket állít elő. A nemzetközi értékesítést és szervizláncot a RE INTERNATIONAL fogja össze.

A vállalat 200 munkatársat foglalkoztat, akiknek közel fele a kutatásban és fejlesztésben dolgozik. Ez az erős szakmai – szellemi potenciál lehetővé teszi, hogy különleges kívánságokat, egyedi igényeket is kielégítsünk. A szállítási határidők ritkán érik el a 3 hónapot, és sürgős rendelések esetén áthidaló megoldásokat keresünk ügyfeleink számára.

Súlyt helyezünk arra, hogy leendő partnereinknek vásárlás előtt rendelkezésükre bocsássuk a berendezéseket saját minősítő vizsgálataik elvégzése céljából.

Gyorsposta, illetve futárszolgálat segítségével a legbonyolultabb javításokat is elvégezzük 48 órán belül. Világszerte 4 leányvállalatunk és több, mint 30 képviselőnk működik.

1. GYÁRTMÁNYAINK

- RE 3400 34/35 Mbit/s ETSI Video Codec. Az EBU szabványnak megfelelő digitális videojel átalakító, mellérendelt audio, teletext/adat, vezérlő, teszt- és időkód csatornákkal, opcionális optikai kábel csatlakozóval. A beépített konverziós panel lehetővé teszi PAL, NTSC

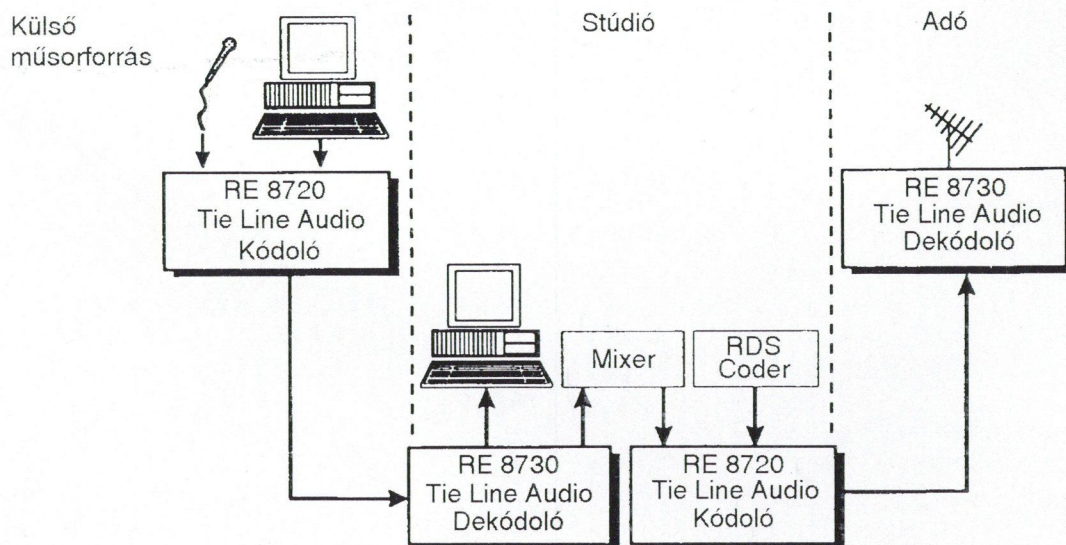
és SECAM rendszerek tetszőleges összekapcsolását. A kiváló képminőség alkalmassá teszi a berendezést műsorkészítésre is.

- RE 8860/8870 140 Mbit/s Video Codec. PAL, NTSC és SECAM rendszerek átvitelére alkalmas 9/10 bites videojel átalakító, mellérendelt audio- és adatcsatornákkal, opcionális optikai kábel csatlakozóval.
- RE 8574/8578 140 Mbit/s FDM Codec. 960, illetve 1800 duplex telefoncsatorna átvitelére alkalmas digitális átalakító, opcionális optikai kábel csatlakozóval.
- RE 8200/8210 565 Mbit/s Transmission System. 4x140 Mbit/s átvitelére alkalmas rendszer optikai kábel csatlakozóval.
- RE 8720/8730 Tie Line Audio Codec.

Vállalatunk ezt a berendezést a British Telecom igénye alapján fejlesztette ki. Az igényt úgy fogalmazták meg, hogy 15 kHz sávzsélességű jelet kellene továbbítani normál telefonvonalon 4–8 km távolságra stúdiók között, vagy közvetítési helyszínektől a stúdióig, illetve az adóig. Fontos szempont volt a megoldás egyszerűsége. A British Telecom a már jól bevált kapcsolat alapján fordult vállalatunkhoz: a Wembley Stadionból történő BEK döntő közvetítéséhez is közösen fejlesztettünk 2 Mbit/s kodeket és állítottunk rendszerbe 150 átviteli csatornát. A British Telecom a mi berendezéseinket használja a wimbledoni tenisztorna közvetítésénél is.

A kifejlesztett 15 kHz-es audio kodek a Tie Line nevet kapta és az alábbi jellemzőkkel rendelkezik:

- tökéletes sztereo/mono hangminőség 4–8 km távolságig;
- opcionális V24/V28 adatátvitel RS 232 interfészen;
- egyszerű kezelhetőség („kapcsold be és felejtsd el”);
- automatikus kábelmérés: amennyiben a sztereo átvitel két különböző hosszúságú és minőségű telefonkábelben történik, az automatikus kiegyenlítés 1-2 másodperc alatt végbemegy;
- kompatibilitás 2 Mbit/s hálózatokkal;
- csekély fogyasztás (20 W);
- kis méretek és súly;
- alacsony ár, hosszú élettartam.

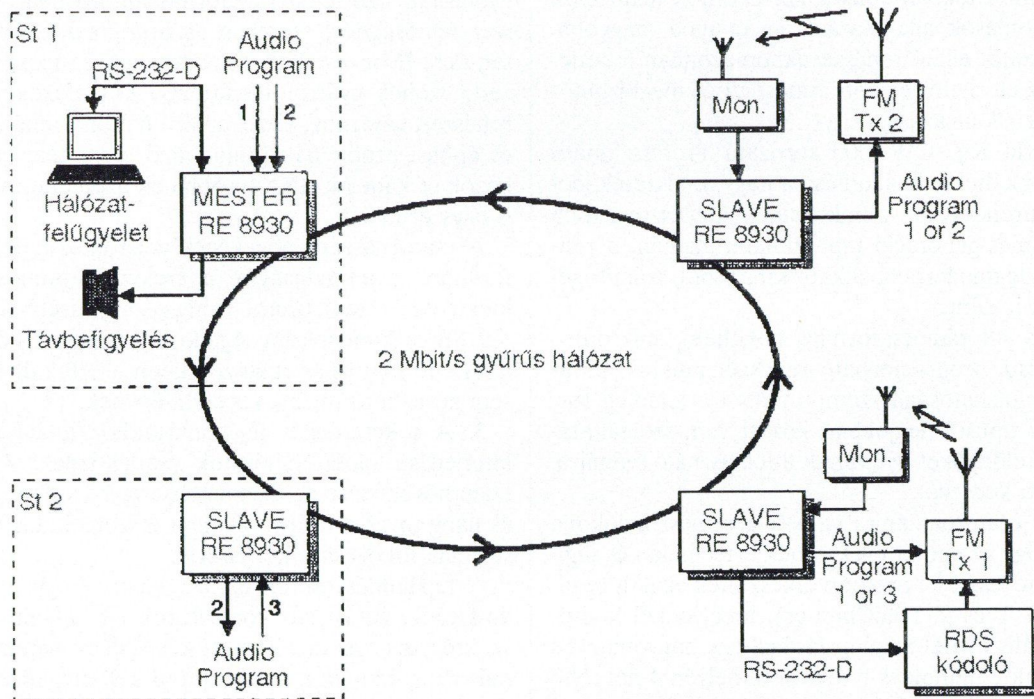


1. ábra. A Tie Line Codec tipikus alkalmazása

- RE 8930 2 Mbit/s Audio, Data & Voice Codec. Hangfrekvenciás jelek, beszéd, adat, MUSICAM és Tie Line átvitelére alkalmas digitális átalakító, opcionális AES/EBU és optikai kábel csatlakozóval.
- RE 660/661 MUSICAM Codec. Sztereo vagy kétcsatornás digitális átalakító MUSICAM ISO/MPEG II szabvány szerinti átvitelre digitális rendszerekben, 56 kbit/s-tól 384 kbit/s-ig.
- RE 8400/8410 Dual Sound in Sync Codec (DSIS). Sztereo vagy két hangcsatorna szinkron átvitelére alkalmas

digitális átalakító televíziós hálózatokhoz. A 728 kbit/s-os üzem lehetővé teszi a QPSK modulátorhoz való közvetlen csatlakozást.

- RE 8581 QPSK Modulátor. Sztereo vagy két mono csatorna modulálására alkalmas berendezés. EBU 3266E szerinti 728 kbit/s sebességgel, 5,85–6,552 MHz sáv szélességgel.
- RE 331/351 RDS Codec. Digitális adatátvivő FM rádióműsorokhoz 57 kHz-en, IBM PC-n történő egyszerű programozással RDS hálózatokhoz.



2. ábra. Rádióműsor szolgáltatás RE 8930 alkalmazásával

2. REFERENCIÁINK

2.1. Magyarországi referenciák

- 140 Mbit/s Codec: 18 működik az Antenna Hungária digitális mikrohullámú rendszereiben; 4 pár az Ország-ház az MTV-vel összekötő optikai kábelben.
- 2 Mbit/s Codec: a MATÁV hálózatában üzemel.
- Tie Line: a MATÁV megvásárolta és a szolgáltatás igen kedvező fogadtatásra talált.
- DSIS Codec: 1993-ban az Antenna Hungária vásárolt a Forma 1 közvetítéséhez, egy másik berendezéssel jelenleg folytat tv sztereo kísérleti adást.
- RDS Codec: Az OPERATOR Kft. üzemelteti műsorszórás ellenőrzési célokra.

2.2. Külföldi referenciák

Legfontosabb felhasználóink közé tartozik a már említett British Telecom mellett a BBC is. Ez utóbbi számára a közelmúltban szállítottunk 220 db 140 Mbit/s kodeket. A tender elnyerésénél versenytársainkkal szemben legnagyobb előnyünk az volt, hogy aktívan együttműködtünk a megrendelővel a berendezések Európa egyik legnagyobb működő SDH rendszerébe való integrálásában.

A 2 Mbit/s Codec legnagyobb vásárlói Anglia és Német-

ország. A berendezés 1991 végén került piacra és azóta 1500 darabot adtunk el.

A 34/35 Mbit/s Codec-re Németország, Franciaország, Malaysia, Új-Zéland, Bulgária, Svédország, Görögország és Horvátország az eddigi megrendelők.

RDS Codec-einket Németország és a skandináv országok mellett az USA-ban is sikerült eladnunk, ahol legnagyobb megrendelőnk a világhírű DENON cég.

ÖSSZEFOGLALÁS

A RE INTERNATIONAL olyan professzionális digitális átviteli berendezéseket gyártó cég, mely kiváló minőségű és mindig a legmagasabb technikai színvonalat képviselő termékeivel, rugalmasságával és gyors szervizszolgáltatásával kíván vevői kedvében járni.

Magyarországi képviselőnk, a *Németh-Export Kft.* mindig szívesen áll az érdeklődők rendelkezésére.

Németh-Export Kft.
1025 Budapest, Napvirág u. 10.
Tel./Fax: 176-4283

Németh Béla

CW-3000 PROFESSZIONÁLIS PROGRAMOZHATÓ KÁBEL-TV FEJÁLLOMÁS

A kábeltelevízió rendszerek legfontosabb egysége a fejállomás, amely alapvetően meghatározza a rendszer minőségét. Kis hálózatokban költség szempontok miatt csak egyszerű fejállomások alkalmazására van mód, nagyobb, több ezer előfizetőt ellátó rendszerekben azonban feltétlenül indokolt az elérhető legjobb minőségű és megbízható sugárzó fejállomás alkalmazása.

A CableWorld Kft. CW-3000 sorozatú Professzionális programozható kábel-tv fejállomása a nagy rendszerek ideális központi berendezése. Áramköreinek kifejlesztése több korábbi fejállomás-generáció tapasztalatai alapján, a rendelkezésre álló legmodernebb alkatrészbázisból, számítógépes tervezéssel történt.

A 60 tv- és 48 rádiócsatornáig bővíthető, mikroprocesszor vezérlésű, programozható rendszer műszaki paraméterei és megbízhatósága szempontjából a jelenleg forgalomban lévő típusok legjobbjai között van, szolgáltatásai egyedülálló előnyöket nyújtanak a felhasználó számára, ugyanakkor ára kedvező.

Erre a nagy csatornaszámmra való felkészülést indokolja az a tény is, hogy az elmúlt évek rendszertechnikai és digitális áramköri fejlesztései nyomán elkészültek azok a rendszerek (MPEG 1 és 2, DigiChipper), amelyekkel kódírtó-működésű digitális átvitel alkalmazásával egy hagyományos 36 MHz-es analóg műholdas tv-csatorna helyén 4-nél több tv-csatorna és 16 CD-minőségű hangcsatorna vihető át.

1995 elején már megkezdik működésüket az első ilyen műholdak, amelyek 100–150 tv-csatornát sugároznak. Ezzel a műholdas tv és rádió újabb robbanásszerű átalakulás előtt áll, s a néző által igényelt csatornák száma ugrásszerűen növekedni fog.

A kábeltelevízió rendszereket mindenütt más-más feltételek mellett építik. Könnyű helyzetben vannak azok a települések, ahol már az indulás pillanatában elegendő pénz áll rendelkezésre egy minden igényt kielégítő, bővíthető, perspektivikus rendszer kiépítésére. Az esetek túlnyomó többségében azonban először egy kisebb rendszert építenek ki, és csak többéves fejlesztő-bővítő munka eredményeként jutnak el a kívánt csatornaszámú és kiterjedésű rendszerhez.

A finanszírozási gondokkal küszködő rendszer tervezője vagy kivitelezője gyakran kénytelen szerényebb szolgáltatásra tervezett építőelemeket is beépíteni. A kisebb rendszerek későbbi bővítése vagy összekapcsolása során azonban ezek már nem felelnek meg, s a rendszer elemek egy részét ki kell cserélni jobb minőségűre.

A CW-3000 sorozatú berendezéssel egy sokcsatornás, magas műszaki színvonalú berendezést kínálunk ügyfeleinknek. Ennek kapcsán hasznosnak tartjuk összefoglalni azokat a szempontokat, amelyek nagyobb csatornaszám és nagyobb előfizetőszám (vagy a későbbi bővítés lehetőségének igénye) esetén már a kiinduláskor indokolják egy ilyen minőségű berendezés alkalmazását:

1. A fejállomás a kábel-tv rendszer központi egysége, alapvetően meghatározza a szétosztásra kerülő jel minőségét és a jelellátás megbízhatóságát. Mivel ára a szétosztórendszer árának töredéke, s ez az ár sok száz vagy sok ezer előfizető között oszlik meg, a fejállomás minősége és megbízhatósága területén nem célszerű engedményt tenni és szerény igényű, olcsó fejállomást választani.

2. Kis csatornaszámú fejállomások egyszerűbb készülékekből is problémamentesen összeállíthatók, szükség esetén különböző gyártók termékei is kombinálhatók. A nagyobb (18–20 feletti) csatornaszám azonban már a rendszer minőségével szemben igen szigorú követelményeket támaszt. Ilyen esetben ajánlatos egy gondosan megtervezett, azonos gyártótól származó készülékekkel felépített rendszert vásárolni. Ezzel elkerülhetők a rendszertechnikai és építési problémák (különböző jelszintek, eltérő csatlakozók és kábelek stb.), továbbá az üzemeltetés és a szerviz is egyszerűbb.

A csatornaszám növekedésével fokozott figyelmet kell fordítani a jeltisztaságra, a frekvenciapontosságra és a kimenőszint stabilitására. Amíg pl. egy kisebb fejállomásnál ± 2 dB-es kimenőszint ingadozás is megengedhető, addig a 30–40 csatornás rendszerekben a $\pm 0,5$ dB-es stabilitás sem nevezhető túlzott követelménynek.

3. A sokcsatornás fejállomásokhoz általában nagyobb kiterjedésű elosztóhálózatok csatlakoznak. Az előfizetői szám növekedése az üzemeltetőt egyre jobb minőségű kép és hang továbbítására, valamint a szolgáltatás megbízhatóságának fokozására kényszeríti.

A fejállomás esetén ez azt jelenti, hogy precíziós modulátorok, futási idő korrektorok stb. alkalmazására van szükség, azaz az alkalmazott készülékek paramétereinek a műsorsugárzó adók paramétereit kell megközelíteniük. Az "A" kategóriás postai előírások – és több országban a "B" kategóriások is – csak ilyen készülékekkel teljesíthetők.

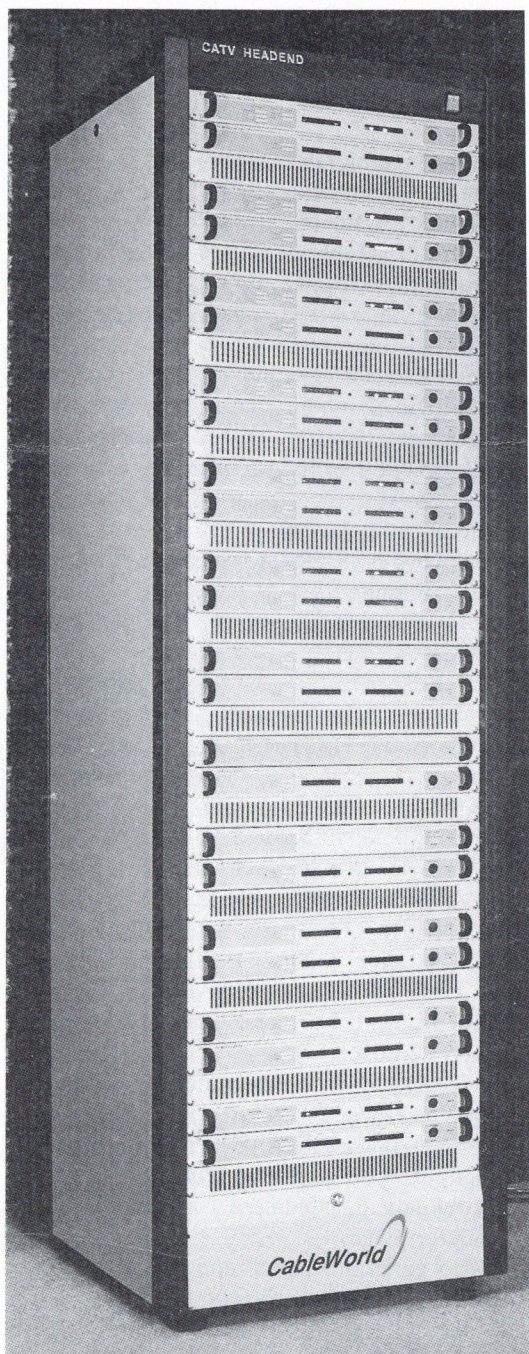
4. A nagyobb rendszerek fejállomásainál természetes követelmény az áttekinthetőség, a jó szervizelhetőség, az alacsony karbantartási igény és a professzionális megjelenés. Ugyancsak elvárható a készülékektől a paraméterek minél szélesebb körű állíthatósága vagy programozhatósága, lehetőség szerint mérőműszerek igénye nélkül.

A CableWorld Kft. CW-3000 sorozatú fejállomása a felsorolt igények kielégítésére készült. Áramköreit mikroprocesszorok vezérlik, a paraméterek programozással állíthatók, a kimenőjeleket automatikák stabilizálják, a beállításokat és a működést mikroprocesszorok LED kijelzőkkel teszik szemléletessé és egyszerűen ellenőrizhetővé.

A nagyszámú előfizető jelellátásának biztonsága érdekében a rendszer és az áramkörök kialakításának egyik fő szempontja a nagy megbízhatóság volt.

A CW-3000 sorozatú fejállomás a jelek feldolgozását az alapsávon keresztül történő konverzióval végzi, ami a nagy csatornaszámú rendszerek kialakításának lehetősége mellett normaváltásokat (SECAM/PAL stb.) és dekóderek (descramblerek) beiktatását is lehetővé teszi.

A fejállomás mechanikai rendszere a nemzetközi 19"-os műszerváz rendszerhez igazodik. Az egyes készülékek 1 modul magasságú házban épülnek fel.



1. ábra. CATV fejállomás

Egy-egy tv-csatorna jelfeldolgozása két darab 1 modulos készülékben, egy (a feladatnak megfelelően megválasztott) bemeneti és egy kimeneti egységben történik. A rádiócsatornák esetében egy készülék két külön rádiócsatorna teljes feldolgozását végzi.

A készülékekben belül az egyes áramkörök modulok formájában készülnek (műholdvevő modul, modulátor modul, tápegység modul stb.), ezek szerelése automatákon, felületszerelt (SM) alkatrészekkel történik, ami stabil felépítést, egyenletes, megbízható minőséget eredményez.

A modulfelépítés, ezek mérőautomatákon történő be-mérése és beállítása a hagyományos gyártásénál nagyobb termelékenységet, ezáltal a felhasználó számára kedvező árszintet tesz lehetővé.

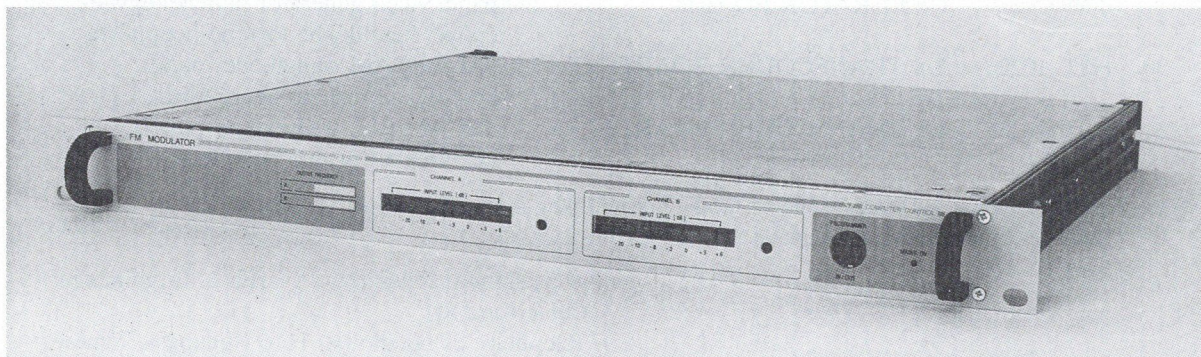
A CW-3000 sorozatú fejállomás főbb jellemzői:

- 48 – 860 MHz-es üzemi frekvenciatartomány,
- 60 tv- és 48 FM rádiócsatorna, digitális rádiócsatornák,
- alapsávi jelkonvertálás normaváltási, dekódolási lehetőségekkel,
- mikroprocesszoros vezérlés egyszerű programozással,
- nagy megbízhatóságú áramköri és mechanikai felépítés,
- beépített kijelzők a működés áttekintésére és ellenőrzésére,
- üvegszálas átvitelhez illeszkedő kialakítás,
- tiszta rendszertechnikai és áramköri felépítés,
- esztétikus megjelenés.

A fejállomás televíziós jeleket feldolgozó része mindössze háromféle, rádiójeleket feldolgozó része pedig kétféle alapkészülékből és néhány kisebb kiegészítő egységből építhető fel.

A CW-3000 sorozat alapegységei önálló tápegységgel rendelkeznek. A kisméretű kapcsolóüzemű tápegység valamennyi készülékben azonos, önálló blokk. A tápegységek hálózati kábelei a hátoldalon elhelyezett csatlakozó aljzat segítségével felfűzhetők.

A CW-3000 sorozatú fejállomás egységeinek részletes műszaki jellemzőit adatlapjaik tartalmazzák; a szekrények, kábelek, kiegészítő egységek ismertetése tervezési útmutatóinkban található.



2. ábra. Fejállomási modul

A CW-3000 sorozatú fejállomás készülékei

Típus	Megnevezés	Jellemzők
1. CW-3001	SYSTEM RACK CABINET	19"-os üres műszerszekrény általános felhasználásra
2. CW-3002	SYSTEM RACK CABINET 3000	CW-3001 műszerszekrény ventillátorral, hálózati ellátással és kapcsolóelektronikával, a CW-3000 rendszerhez szerelve, oldalfalak nélkül
3. CW-3003	SIDE PANEL KIT	2 db oldalfal
4. CW-3004	VENTED COVER PLATE	szellőző rács (1 modul)
5. CW-3005	COVER PLATE	takarólap (2 modul)
6. CW-3006	FIXING MOUNT	tartókeret 2 db CW-3010 rögzítésére
7. CW-3010	SAT IF DISTRIBUTOR	1x4 kimeneti szétosztó, tartó- keret nélkül
8. CW-3011	SATELLITE RECEIVER	sztereó műholdvevő
9. CW-3021	VHF-UHF RECEIVER	földi vevő a 48–860 MHz sávra
10. CW-3031	FM MODULATOR	a CCIR sávra
11. CW-3032	FM MODULATOR	az OIRT sávra
12. CW-3041	FM CONVERTER	a CCIR sávra
13. CW-3042	FM CONVERTER	az OIRT sávra
14. CW-3071	ACTIVE COMBINER	a 48–450 MHz sávra
15. CW-3072	ACTIVE COMBINER	a 48–860 MHz sávra
16. CW-3073	COMBINER-8	passzív összegző a 48–860 MHz sávra
17. CW-3150	TV MODULATOR	38,9 MHz-es KF modulátor kisteljesítményű adókhoz
18. CW-3151	TV MODULATOR	a VHF-I. sávra (48–63 MHz)
19. CW-3152	TV MODULATOR	a VHF-II. sávra (76–94 MHz)
20. CW-3153	TV MODULATOR	a VHF-III. sávra (150–300 MHz)
21. CW-3154	TV MODULATOR	a hyper sávra (300–450 MHz)
22. CW-3155	TV MODULATOR	az UHF sávra (470–860 MHz)
23. CW-316x	TV MODULATOR	B/G szabványú professzionális SAW szűrővel
24. CW-317x	TV MODULATOR	D/K szabványú professzionális SAW szűrővel
25. CW-3081	PROGRAMMER	kompatibilis a HTC-1081 Programmerrel
26. CW-3585	VIDEO GENERATOR	digitális video generátor stúdiók és fejállomások számára 1 modulos műszervázban
27. CW-3586	VIDEO GENERATOR BOARD	video generátor panel tápegység nélkül, készülékbe történő beépítésre
28. CW-3587	VIDEO CHANGE OVER BOARD	videojel figyelő-átkapcsoló panel, készülékbe történő beépítésre
29. CW-3588	VIDEO CHANGE OVER & GENERATOR BOARD	videojel figyelő-átkapcsoló panel video generátor panellel egybe- építve, készülékbe történő beépítésre
30. HTC-1022	P/S TRANSCODER BOARD	PAL/SECAM transzkóder panel, készülékbe történő beépítésre
31. HTC-1023	S/P TRANSCODER BOARD	SECAM/PAL transzkóder panel, készülékbe történő beépítésre

x: az "x" helyén a működési sáv 0...5 kódja adandó meg a 18...22. sorban
szereplő típusszámok analógiájára

A fejállomást fejlesztette, gyártja és forgalmazza:
CableWorld Kft.
Telephelye és szakboltja: 1116 Budapest, Temesvár u. 20.

Kecskés Péter
CableWorld Kft.

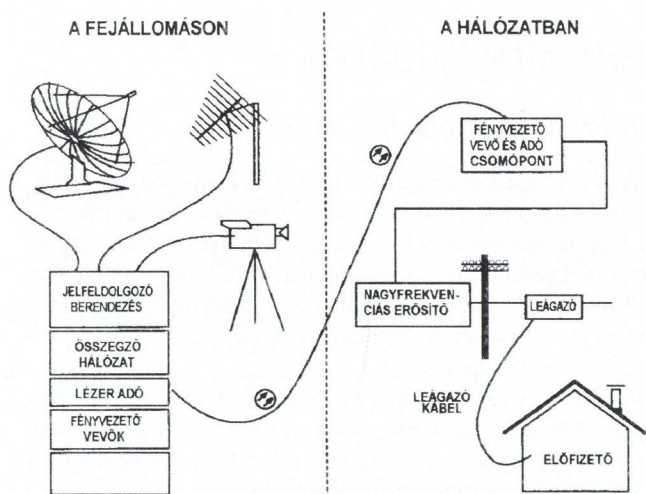
FÉNYVEZETŐ ÁTVITELTECHNIKA A KÁBELTELEVÍZIÓZÁSBAN: GENERAL INSTRUMENT

Napjaink korszerű kábeltelevízió hálózataiban egyre nagyobb szerepet kap — az előfizetőhöz egyre közelebb kerül — a fényvezető technika. A professzionális kábeltelevízió berendezés gyártók kínálatában is egyre bővül az optikai eszközök választéka.

A területen nagy múltra visszatekintő General Instrument cég Cableoptics® márkanéven elsők között fejlesztett ki kábeltelevízió átvitelre analóg, amplitúdómodulációs fényvezető adó-vevő rendszert a JERROLD professzionális kábeltelevízió gyártmánycsalád bővítésére. A moduláris felépítésű, széleskörűen alkalmazható berendezések a hálózatok fényvezető technikával történő összekapcsolását olyan különböző architektúrákban teszik lehetővé, mint a fényvezető gerinchálózat, a „fényvezető a leágazásig” (FTTF = fiber to the feeder) struktúra, a szuperelosztó hálózat vagy a „fényvezető az utolsó aktív pontig” (FTTLA = fiber to the last active) elrendezés.

A korszerű AM Cableoptics rendszer STARLITE™ AM-550AT típusjelű adója és AM-550R vevője 60 csatorna minőségi átvitelét biztosítja. A STARLITE visszirányú adó 10 adatátviteli (vagy három video) csatorna továbbítását valósítja meg.

Az optikai vevő csomópontokat (nodes) a hagyományos törzserősítők (STARLINE® SX típus) vagy az ún. MINIBRIDGER™ (rendszer)erősítők és a melléjük dugaszolható vevőmodulok és visszirányú adók alkotják.



1. ábra.

1. A FEJÁLLOMÁSON

1.1. Előre irányú adóberendezés

A fényvezető hálózat megvalósítása a lézerradóval kezdődik, amely nagy távolságra biztosítja tv-jelek jó minőségű átvitelét optikai szálon.

A Cableoptics® korszerű adóberendezés háza két lézermódul, két független nagyfrekvenciás jelfeldolgozó egység, egy vizsgálópontokkal és állapotkijelzőkkel felszerelt előlap és egy nagyteljesítményű kapcsolóüzemű tápegység befogadására alkalmas.

Az adó mikroprocesszoros vezérlőrendszere egyaránt kapcsolódik a nagyfrekvenciás-, a lézer- és az előlap egységhez.

A felhasználó a vezérlőrendszerhez az előlapon keresztül fér hozzá, amely a vezérlőimpulzusokat fogadja, és a lézerről információkat ad.

Az előlapon két vonalkijelző folyamatosan mutatja a mért nagyfrekvenciás lézermeghajtó szinteket. Az előlapon nyomógombokkal kényelmesen állíthatók be nagyfrekvenciás erősítési üzemmódok, AGC előválasztás vagy kézi vezérlés.

Hat LED jelzi ki a lézeregység és a nagyfrekvenciás meghajtó hibáit. Az előlap vizsgálópont-készletén a legfontosabb nagyfrekvenciás és analóg jelek ellenőrizhetők.

A berendezés házába az előlap nyílásain keresztül két nagy linearitású DFB (distributed feedback = elosztott visszacsatolású) lézeregység dugaszolható. A lézerek kedvező torzítási jellemzőit belső izolátorok, digitális vezérlés és előtorzítás biztosítja. Eltérő csatornaterhelés és több-optikaihasználat alkalmazások könnyen megvalósíthatók.

Az eltérő alkalmazási igényeket különböző teljesítményű és szolgáltatású lézerek választéka elégíti ki.

A STARLITE™ AM-550AT korszerű lézerradó teljes kiépítésben két nagy teljesítőképességű lézert tartalmaz, amelyek két optikai szálon 60 csatorna átvitelére is alkalmasak.

Ugyanez a berendezés egy optikai szálon is képes 45, illetve 60 csatorna átvitelére. A család három, eltérő teljesítőképességű lézere:

- AM-AML450 standard 45 csatorna átvitelére alkalmas lézer,
- STARFIRE™ sorozat AM-SFL450 és AM-SFL550 nagy távolságra használt 45 és 60 csatorna átvitelére alkalmas lézerek,
- SUPERSTARFIRE™ sorozat AM-SSFL450 és AM-SSFL550 különösen nagy távolságra használt 45 és 60 csatorna átvitelére alkalmas lézerek.

1.2. Visszirányú vevőberendezés

A visszirányú vevőegység 1,75 hüvelykes keretbe szerelhető házban helyezhető el. A vevő a visszirányú fényvezető szál vett optikai jelét további feldolgozásra alkalmas nagyfrekvenciás jellé alakítja át.

A keretbe szerelhető, AM-RPRH4 típusjelű ház négy visszirányú vevőegység befogadására képes.

Az előlap a négy visszirányú vevő mindegyikéhez a nagyfrekvenciás és az optikai teljesítmény bekapcsolását jelző LED-eket, nagyfrekvenciás és optikai vizsgálópontokat és a nagyfrekvencia kikapcsolására szolgáló kapcsolókat tartalmaz.

2. A HÁLÓZATBAN

2.1. SX típusú vevőberendezés

A vevő egy- és két fényvezetőszálas változatban áll rendelkezésre; tartozéka egy kb. 12 m hosszú, csatlakozóval ellátott szervizkabel, vízzáró bemeneti szerelvények, valamint JXP típusú dugaszolható bemeneti osztlók.

A vevőegység a STARLINE® SX törzserősítő házba standard modulként dugaszolható.

Nagy teljesítőképességű optikai detektorok alakítják át az adóoldalon „felső- és alsó” frekvenciasávra osztott, s ennek megfelelően két optikai szálon érkező jeleket nagyfrekvenciás elektromos jelekké.

Mindkét detektor nagyfrekvenciás kimenő jele egy szűrőhálózaton halad át, amely az egyes sávokban összegződőtt zaj és járulékos jelinterferencia másik sávot zavaró hatását hivatott kiküszöbölni. A szűrők átviteli karakterisztikáját folyamatos csatornaspektrumhoz tervezték.

A vevő megfelelően megválasztott pontjaiban dugaszolható osztlókkal illeszthető a kimenő szint a nagyfrekvenciás hálózathoz. A dugaszolható betétekkel az egyenlőtlen szálcsillapítás vagy a két sáv közötti egyéb jelszint különbség korrigálható.

A vevő tartalékküzemű opciós kivitelű típusa a STARLITE AM-550R-A/B.

Ez a berendezés automatikusan nagyfrekvenciás/koaxiális bemenetre kapcsol át, ha a vett optikai teljesítmény egy megadott szint alá süllyed.

A detektor áramát komparátor áramkör figyeli; a kis áramérték alacsony optikai bemenő szintet jelez.

A komparátor reléáramkört hajt meg, amely az optikai és a tartalék nagyfrekvenciás jelek közötti átkapcsolást végzi. Ennek a vevőberendezésnek egy- és kétszálas változata is készül.

A fényvezető SX törzsszállomás olyan komplett csomópont, amely a házat, sasszit, tartalék tápegységet, leágazó végződéseket, rövidzár kártyákat és a szükséges távtartókat is tartalmazza.

A törzs kimenő szintek szétosztására leágazó (bridger) modul is csatlakoztatható a csomópontozhoz.

A fényvezető SX törzsszállomás hibavédett kivitelben is készül – az egyen- vagy váltakozó feszültség kiesése esetén a teljes nagyfrekvenciás törzsjel átvezetésével. Opcióként aktív kimeneti védelemmel ellátott tápáramkör is alkalmazható.

A fényvezető SX csomópont egyenáramú táplálású kivitelben is készül.

2.2. Visszirányú adóberendezések

A STARLITE visszirányú adó háromféle változata:

- 10-csatornás adatátviteli adó,
- egycsatornás video/kétszatornás adatátviteli adó,
- video adóberendezés négy (NTSC) csatornáig.

A visszirányú adókat a fényvezető összeköttetések csomópontjaiban alkalmazzák; a STARLINE SX sassziba dugaszolható kivittel.

Ez az egység alakítja át a beérkező visszirányú nagyfrekvenciás jelet a fejállomásra fényvezetőn átvihető optikai jellé.

A nagyfrekvenciás jel a modulon belül erősítőre, majd jelszétosztóra (splitter) kerül. Az egyik ágat a nagyfrekvenciás kimeneti portra, a másikat a lézer bemenetére vezetik.

Az automatikus teljesítményszabályozó hurok állandó optikai kimenő teljesítményt biztosít azáltal, hogy az áramot egy hátlapi fotodetektor figyeli, és ennek megfelelően állítja be a lézer előfeszítését.

2.3. Fényvezető MINI-BRIDGER™

Gazdaságosabb megvalósítást kínál fényvezető vételi csomópont kialakításához a General Instrument STARLINE® AM-MBR sorozatú fényvezető mini-bridger eszközeinek sorozata. (A mini-bridger elnevezés pilotszabályozott, nagyfrekvenciás, leágazó rendszererősítőt jelez a Jerrold gyártmány családban.)

A vevőegység a STARLINE MINI-BRIDGER házba dugaszolható kivitelben is készül.

A fényvezető mini-bridger olyan kedvező árú csomóponti eszköz, amely az optikai jel kábelrendszeren szétosztható nagyfrekvenciás jellé alakításához szükséges minden elemet tartalmaz.

A fényvezető mini-bridger csomópontot a mini-bridger ház fedelébe beépített vevővel alakítják ki.

A vevő modul fénydetektort, illesztő áramkört, erősítőt és optikai mérőpontot tartalmaz. A fényvezető mini-bridger típusú vevő csomópontot csak egyszálas alkalmazásokban használják.

Kétutas üzemi fényvezető mini-bridgerrel egy visszirányú optikai adó modul együttes alkalmazásával biztosítható.

A fényvezető mini-bridger standard mini-bridger konfigurációra épül, és azonos szolgáltatási előnyöket biztosít. A hálózatban már üzemelő rendszererősítők vevőegységekkel egyszerűen vételi csomópontokká bővíthetők.

3. HÁLÓZATI ARCHITEKTÚRÁK

3.1. Fényvezető gerinchálózat

Az első, optikai szálal alkalmazó hálózatokat fényvezető gerinchálózati architektúra jellemezte. Az architektúra fényvezető vevőknek a meglévő fa topológiájú koaxiális kábel rendszerekbe adaptálásával fejlődött, amelyeket a General Instrument később olyan korszerű fényvezető architektúrákká fejlesztett, amelyek követni tudják az állandóan változó igényeket.

A Cableoptics® csomópontokat általában a hálózatok olyan stratégiai pontjaiba tervezik, ahol a kaszkádba kapcsolt aktív elemek száma csökkenthető. Az erősítőláncok lerövidítése az alábbi két fő előnnyel jár:

- a kép minősége és megbízhatósága javul, mivel a rövidebb lánc kevesebb potenciális hibalehetőséget eredményez;
- csökkennek a fenntartási költségek, mivel a rövidebb erősítő kaszkádok a korábbi fa topológia erősítőláncaiénál ritkább kiegyenlítési és mérési periódusokat igényelnek.

A fényvezető gerinchálózati architektúra ezen előnyök mellett megnöveli az előfizetőkhez eljuttatható sávszélességet tetemes építési költségek nélkül.

Ez a hálózati felépítés akkor előnyös, ha a meglévő koaxiális kábel továbbra is fontos szerepet tölt be, és szükség van a sáv szélesség megnövelésére.

A legtöbb fényvezető gerinchálózattal az elosztóhálózat 300 MHz-esről 550 MHz-esre történő bővítésénél továbbra is együtt alkalmazzák a törzserősítőket. Leggyakrabban az SX típusú törzserősítő házakba épített fényvezető vevőket használják.

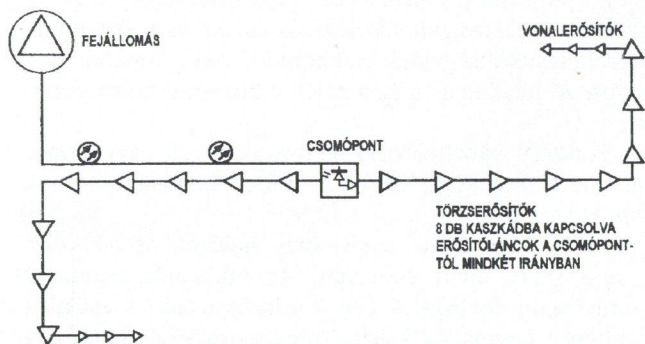
Az elosztóhálózat további szakaszait SX feedforward rendszerű 550 MHz-es törzserősítőkből és JLX típusú vonalerősítőkből építik ki.

Fényvezető gerinchálózatokat leggyakrabban az alábbi két módon építenek ki:

- A Cableoptics® vevőket a törzserősítőben vagy azok között helyezik el. Az SX törzsmódulba beépített STARLITE™ AM-550R sorozatú vevő a törzserősítőhöz hasonló kimenő szinteket ad. Ha nincs szükség állapotellenőrzésre és két optikai szála, akkor a Cableoptics® MINI-BRIDGER™ eszközök is alkalmazhatók.
- A hagyományos fényvezető gerinchálózat (fiber backbone = FBB) eredményezi, hogy a csomópont az elé és a mögé kapcsolt erősítőlánccal egyaránt ellátja nagyfrekvenciás jellel, azaz a csomópont két irányt táplál, ezért egyes erősítőket meg kell fordítani. Az architektúra rövid jelölésére a csomópont után kaszkádba kapcsolt törzserősítő száma szolgál (pl. FBB-8).

A STARLITE AM-SXHG-60R típusú ház leágazó modulok, visszirányú lézerek és állapotellenőrző egységek fogadására is alkalmas, és az SX törzsszállomásával megegyező nagyfrekvenciás- és váltakozó áramot áteresztő kiegészítővel használható.

FÉNYVEZETŐ GERINCHÁLÓZAT FBB-8



2. ábra.

3.2. Fénykábeles helyi hálózat (Cable Area Network = CAN)

A CAN architektúra a fényvezető gerinchálózat olyan változata, amelyben a fényvezető hálózattal lefedik a meglévő hagyományos fahálózatot, de a csomópont csupán az utána következő erősítőket hajtja meg; a hálózat további erősítői az eredeti irányban üzemelnek.

Ennek az architektúrának előnye, hogy a csomópontot megelőző erősítőlánc nagyfrekvenciás tartalékjelet biztosít a csomópont számára.

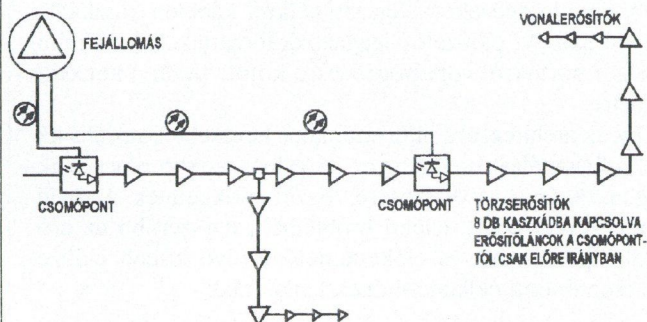
A STARLITE AM-***A/B típusú vevő jeldetektorral összekapcsolt belső nagyfrekvenciás kapcsolója automati-

kusan átkapcsol a koaxiális hálózatra a nagyfrekvenciás jelek fényvezető táplálásának bármilyen hibája esetén.

Ez a szolgáltatás megnöveli a rendszer megbízhatóságát és csökkenti az előfizetőnél a szolgáltatás kiesési időt.

A LIFELINE™ állapotjelző rendszer érzékeli a koaxiális tartalékhalózatra átkapcsolást, és jelentést küld a fejállomáson elhelyezett vezérlőrendszernek.

FÉNYKÁBELES HELYI HÁLÓZAT CAN-6



3. ábra.

3.3. Fényvezető a leágazásig (Fiber-To-The-Feeder=FTTF; FTF)

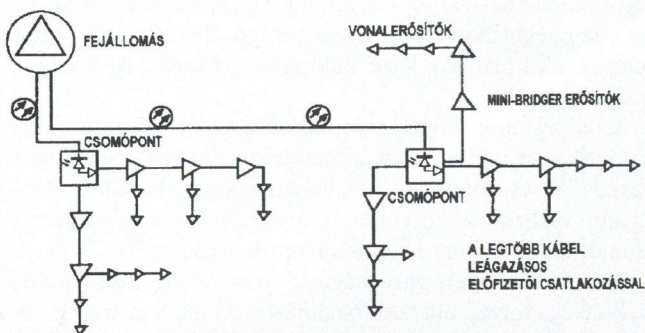
Az architektúrák között a „fényvezető a leágazásig” a legújabb elrendezés.

Ez több fényvezető alkalmazását teszi lehetővé, ami által csökken az egy fényvezető csomópontból ellátott előfizetők száma.

A csomópontonkénti kisebb előfizető szám kedvez a csillaghálózati (STAR) architektúrának, amely nagyobb megbízhatóságot eredményez, és lehetőséget teremt olyan jövőbeli szolgáltatások megalapozásához, mint az igény szerinti video (video on demand = VOD) vagy a telefon.

A „fényvezető a leágazásig” elrendezésben teljes szolgáltatású — SX — és gazdaságos — mini-bridger — típusú csomópontok egyaránt használhatók.

FÉNYVEZETŐ A LEÁGAZÁSI PONTIG FTF



4. ábra.

Az FTF architektúrában nem használunk törzskábel, de egy leágazás nélkül (extra) kábelszakasszal korlátozott hosszúságú erősítőlánc is meghajtható. Ebben az elrendezésben nincs szükség bonyolult és költséges törzserősítőkre, ezért új hálózatok építése vagy átépítés esetén a „fény-

vezető a leágazásig” architektúra adja a leggazdaságosabb megoldást.

3.4. Szuperelosztó hálózat

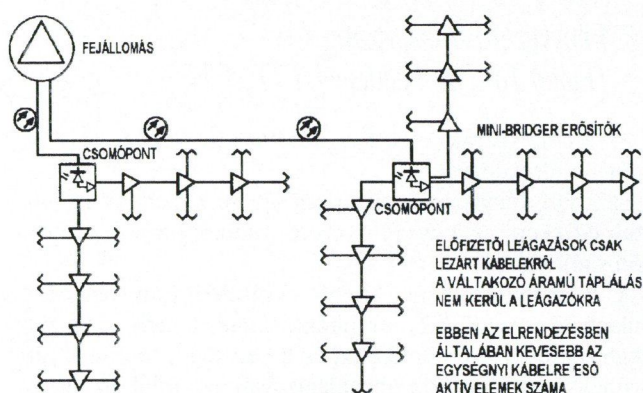
A „fényvezető a leágazásig” architektúra General Instrument által kidolgozott változata a szuperelosztó hálózat.

Ebben az elrendezésben is egyaránt használhatók teljes szolgáltatású vagy gazdaságos vevőcsomópontok, és az elosztóhálózatban egyszerű, mini-bridger típusú nagyfrekvenciás erősítőket helyeznek el.

A mini-bridgereket leágazás nélküli kábelben kaszkádba kapcsolják. Az előfizetők leágazókkal csatlakoznak a mini-bridger portokról vonalvégződésre kötött (lezárt) koaxiális kábelre.

Ez az architektúra előfizetőnként kevesebb koaxiális kábel felhasználást eredményez, és a leágazókon nincs szükség a tápáram átvezetésére. Ezzel csökkennek a rövidzár következtében fellépő problémák, egyszerűbb az erősítő típuscseréje, és előkészíthető a jövő kisebb előfizetői/csomóponti cellaméretének kialakítása.

SZUPER ELOSZTÓ HÁLÓZAT



5. ábra.

3.5. Fényvezető az utolsó aktív pontig (Fiber-To-The-Last-Active=FTLA)

A „fényvezető az utolsó aktív pontig” az architektúrák fejlődésének az FTF-et követő állomása. Ezzel a felépítéssel a legmegbízhatóbb és leggazdaságosabb kétutas átviteli rendszerek hozhatók létre különálló erősítők alkalmazása nélkül.

A hálózat sok fényvezetőt használ; az utolsó aktív pont az optikai csomópont; az elosztóhálózat teljes mértékben passzív. A csomópontokból leágazó koaxiális kábelekről egyéni előfizetők közvetlenül ágaznak le; a fényvezető csomópontokat nem követik erősítőláncok.

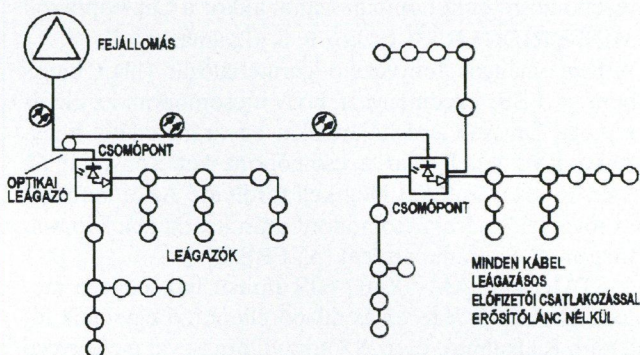
A rendszert igen gazdaságossá teszi a kis üzemeltetési költség, mivel állandó beállításokra nincs szükség. A passzív elosztás következtében a hálózat koaxiális kábeles szakaszai nem igényelnek váltakozó áramú tápellátást. A

nagyobb megbízhatóság e hálózati struktúra velejárója, kevesebb az üzemkiesés, mint a sokerosztós rendszerekben.

A kétutas kommunikáció robusztus megvalósítása az FTLA megközelítés egyik legértékesebb eleme. A nyilvános kommunikációs vagy egyéb telefonszolgáltatások csúcsgénye mellett a visszirány kapacitása lényeges szerepet kap a teljes hálózat egyszerűsítésében.

Ebben az architektúrában az üzemeltető az előre- és visszirányban rendelkezésre álló sáv szélességet többször felhasználhatja olyan kisméretű (50–125 előfizetős), geográfiai szétválasztással kialakított csomópontokban, amelyek forgalma mellett a kétirányú szolgáltatás biztosítható. Kis közösségek esetében a sáv szélesség optimalizálása a csatornaterhelés vagy az adatátvitel módosításával valósítható meg.

FÉNYVEZETŐ AZ UTOLSÓ AKTÍV PONTIG FTLA



6. ábra.

3.6. AM fényvezető szupertörzs hálózat

A központosított műsorvezérlés egyaránt nagy előnyt jelent a jövőbeli szolgáltatások előkészítése és a fejállomás üzemeltetési költségeinek csökkentése szempontjából. Sok különböző fejállomás megnehezíti a központi műsorvezérlést.

A korszerű kábeltelevízió hálózatok másik nagy előnye lehet a fejállomások, illetve a műsorbetáplálási pontok összehangolása.

Az AM fényvezető szupertörzs hálózati architektúra az egy szálon átvitt csatornaszám limitálásán alapul; a nyomvonalon többszörös kábelt alkalmaznak, a szálakat együttesen használják ki, a járulékos zaj kiküszöbölésére szűrők szolgálnak. Ezeket a rendszereket általában az üzemeltetők igényeinek megfelelően testre szabják.

A General Instrument fényvezető adó- és vevőberendezéseinek felhasználásával és megfelelő stratégiával alkalmazott szűrőkkel az AM fényvezető szupertörzs hálózat igen jó teljesítményt biztosít nagy távolságon is.

Mivel az átvitel a kábelhálózatnak megfelelő modulációval történik, kiegészítő modulátor/demodulátor berendezés alkalmazására nincs szükség.

Füredi Ágnes

1124 Budapest, Hegyalja út 97.

Tel./Fax: 166-3517

General Instrument

AZ ANTENNÁTÓL A CSATLAKOZÓIG

Mindent a Hirschmanntól! Ezzel reklámozza magát az idén 70. születésnapját ünneplő német multinacionális vállalat.

Valóban, amióta Richard Hirschmann 1924-ben felállta az első biztos érintkezést nyújtó „egy-kettő dugó”-t, amely banándugóként ismert, a kezdetben csak csatlakozógyártással foglalkozó cég óriási fejlődésen ment keresztül. Ma négy különböző profilban folyik fejlesztés és gyártás Németországban, Ausztriában, Spanyolországban és Magyarországon: csatlakozószektor, autóantennák, optoelektronika és vételtechnika. E cikk az utóbbi területtel kíván behatóbban foglalkozni, rávilágítva a kábeltelevízióban rejlő, még kiaknázatlan lehetőségekre is.

1. VÉTELTECHNIKA

E szó minden olyan eszköz összességét jelenti, mellyel elektromágneses hullámok útján terjedő információ felfogását (vételt), feldolgozását és továbbítását lehet elvégezni. A műsorok kisugárzásának helyét tekintve megkülönböztethetünk földi vagy műholdvételt, a felhasználók száma szerint viszont mindkét esetben egyedi vagy közösségi vételről beszélhetünk. Ez utóbbi terület nötte ki magát napjainkra kábeltelevízióvá (KTV), amely bevonult mindennapi életünkbe, 20–30 vagy még több programot kínálva a nézők millióinak.

2. KÁBELTELEVÍZIÓ

A Hirschmann cégnél a kábeltelevíziózás jelentős múltra tekint vissza. A vállalat az elmúlt évtizedekben tevékenyen vett részt különböző kontinenseken a kábeltelevíziós hálózatok fejlesztésében és kiépítésében.

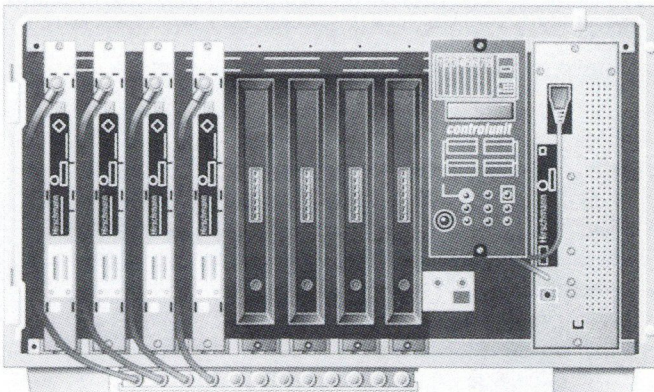
2.1. KTV fejállomások

A KTV hálózatok szívéét a KTV fejállomás jelenti, amely továbbítja a földi és műholdszugárzások vételéből származó programáradatot a szétesztőhálózaton keresztül az előfizetők felé. A KTV fejállomások is jelentős fejlődésen mentek keresztül. Ma az előfizetők számát és a rendszer profizmusát tekintve három fő típust különböztethetünk meg.

A CSE 3000 típusú fejállomás kedvező árfekvése és kiváló műszaki jellemzői következtében hamar közkedvelté vált, és elterjedt a kis-közepes hálózatokban 3000–10000 előfizető számig.

A CSE 3000 típusú fejállomás mindazon lehetőségeket kínálja, amelyekkel egy korszerű, professzionális, moduláris felépítésű fejállomás rendelkezik, csak sokkal olcsóbban. Minden bemenő és kimenő paramétere programozható I²C buszon keresztül, földi rádió és tv, valamint műholdvevő egységekkel is rendelkezik OIRT és CCIR normában, mono vagy sztereo kimenettel. A beprogramozott jellemzőket egy modul esetleges meghibásodása és cseréje esetén tárolja. Teljes mértékben alkalmas szomszéd csatornás üzemmódra. Kimeneti frekvencia tartománya az I.-II.

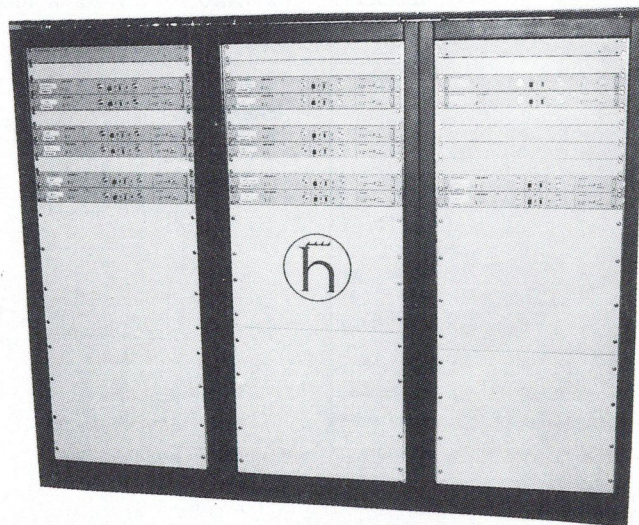
sávoktól a III. sávon és az alsó-felső kiegészítő kábelcsatornákon, valamint a hipersávon keresztül az UHF tartományig terjed. Valamennyi modul kiegészíthető egy utólagosan beépíthető adapterrel, amely a készülék előlapjáról dekóder csatlakoztatását teszi lehetővé, illetve alkalmassá teszi a modult AV jel fogadására.



1. ábra. CSE 3000 típusú fejállomás

A CSE 5000 típusú professzionális fejállomás a nagy KTV rendszerek jó minőségű jelellátására szolgál 10000–30000 előfizetőig. Kiváló műszaki paraméterei következtében nagy tartalékkal és megbízhatósággal biztosítja a programszolgáltatást lakótelepek, kerületek, kisebb városok számára.

A sugárzott műholdjel paramétereinek megfelelően a jelfeldolgozó egységben a jel jellemzői (pl. csatorna, hangvivő, deemfázis, sáv szélesség stb.) akár a helyszínen is beállíthatók mérőműszer nélkül. Így a rendszer rugalmasan alkalmazkodik az általánosan vehető műholdak jeleihez, akár a 11/12 GHz-es, akár a 4 GHz-es sávban.

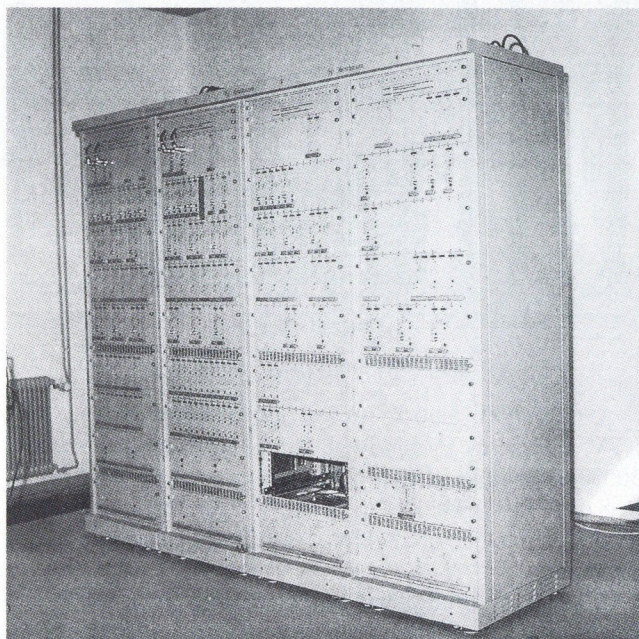


2. ábra. CSE 5000 típusú fejállomás

A kimenő egységek, valamint a földi programok vételére szolgáló egységek — a jó minőség biztosítása érdekében — fix hangolásúak.

Az 1. KF-es jelszétosztó, illetve a jelfeldolgozó egységek 19"-os, 1 modul magas fiókokban helyezkednek el, fiókonként beépített tápegységgel. A földi vevő és jelfeldolgozó egységek a 19"-os szekrénybe beépítve, szerelőlemezen, sínrendszerbe állítva foglalnak helyet.

A fogadószelektúra kialakítása olyan, hogy egy szelektúra maximum 6 műholdcsatorna és 3-6 tv- vagy URH FM program feldolgozására és összegzésére alkalmas. Ezen kívül egyéb egységek, pl. pilotgenerátor, átkapcsolóautomatika, visszirányú szűrő és konverter stb. is elhelyezhetők a szelektúrában. Az igényeknek megfelelően a szelektúrák (2-4 db) egymás mellé helyezhetők, így alakul ki a mindenkori fejállomás.



3. ábra. KARIN típusú fejállomás

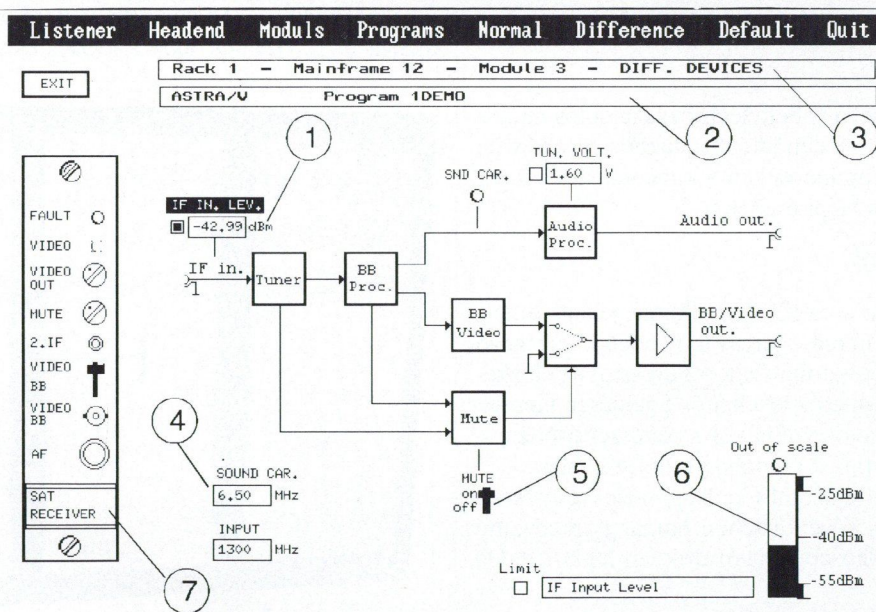
A KARIN típusú számítógép által vezérelt és ellenőrzött intelligens fejállomás a technika csúcsa, nagyvárosok „szuper-profi” rendszerének szíve és egyben agya is.

Moduláris felépítése, valamint a jelfeldolgozó egységek sokrétűsége és kombinálhatósága csaknem korlátlan lehetőségeket nyújt a felhasználó számára a szélessávú kommunikáció területén. PAL, SECAM, MAC, FM vagy digitális műholdjelek feldolgozására egyaránt képes. Maximális kiépítésben 144 tv- és 48 rádióprogram továbbítására alkalmas. Képes fogadni a szélessávú optikai rendszerek elemeit, illetve a KTV szolgáltatásokat bővítő egységeket (pl. videomultiplex, meteosat stb.) is. PC vezérelt és ellenőrzött felügyeleti rendszere forradalmasítja a készülékellenőrzés formáit. A KARIN típusú fejállomás a szélessávú rendszer bármely pontjáról ellenőrizhető PC segítségével, s ez az egyébként is nagy megbízhatóságú fejállomás felügyeletét nagyban elősegíti és meggyorsítja. A monitoron grafikus, könnyen „emészthető” formában jelenik meg a programmenü és a rendszer mindenkori állapota.

2.2. Szélessávú hálózat

A szélessávú hálózat aktív és passzív komponensei szinte zavaró sokféleségben állnak a felhasználó rendelkezésére.

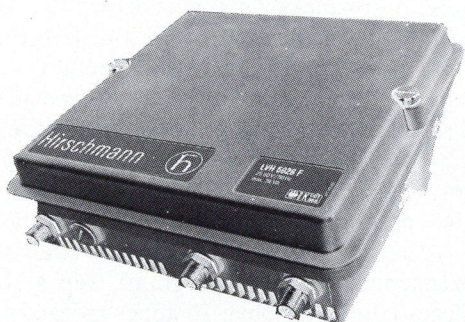
A professzionális törzserősítők közül 450 vagy 606 MHz-es változatban, egy- vagy kétpilotos vezérléssel, helyi vagy távtáplált kivitelben, vízmentes tokozással, különböző erősítéskategóriákból választhatók ki a szükséges típusok passzív vagy aktív leágazómodullal (bridger amplifier) és különböző visszirányú modulokkal.



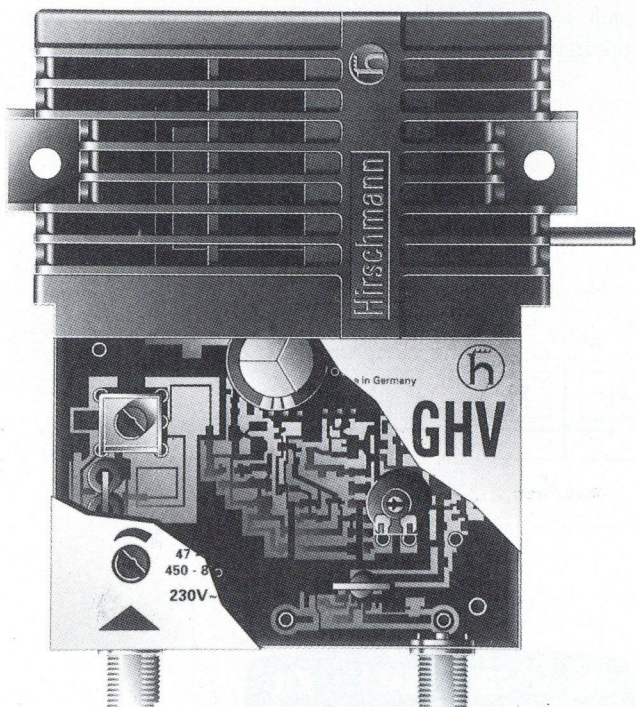
4. ábra. Műholdvevő modul-menü

A vonalerősítők hasonlóan a törzserősítőkhez, vízmentes öntvényben készülnek 606 MHz-es kivitelben. Felépítésük és szolgáltatásaik is hasonlóak a fentiekkel. Teljesítményduplázó hibrid integrált áramkörös kivitelük és pilotos vagy pilotos nélküli változataik kiváló felhasználási lehetőségeket

biztosítanak a szélessávú hálózatokban nagy programszám mellett is.



5. ábra. 606 MHz-es vonalerősítő



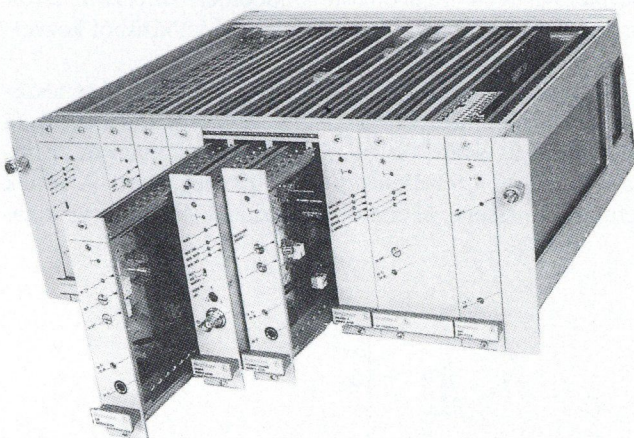
6. ábra. Újgenerációs házerősítő

m A házerősítők új generációja 606 és 862 MHz-es változatban készül különböző erősítésű és kivezérelhetőségű kivitelben. Család-elvű felépítésük és az alkalmazott modern gyártástechnológia következtében nagy sorozatban készülhetnek, így olcsó, megbízható és igen kompakt eszközként vonulhatnak be az új házhálózati rendszerekbe.

2.3. Sokcsatornás optikai AM-CATV rendszer

A hagyományos azaz koaxiális elosztástechnikán alapuló KTV rendszerek további elterjedését a kisebb településeken, illetve a nagyvárosok további centralizálását két fő dolog akadályozza: egyrészt pénzügyi okok, másrészt a koaxiális szétosztástechnika műszaki, térbeli határai, azaz az a tény, hogy a jeltovábbítás max. 6-8 km sugarú körön belül oldható meg hétköznapi elemek felhasználásával. Ezen problémák megoldásában segít az optikai jeltovábbítás, amely nemcsak a műsorszétosztás határait tolja ki, hanem lényeges minőségjavulást is eredményez. Gyakorlati gazdaságossági számítások bizonyítják — hála a li-

neáris nagyteljesítményű lézerdiodák megjelenésének —, hogy nagy programszámok (20–40 csatorna) és nagyobb távolságok (20–25 km), valamint koncepciózusan tervezett hálózatok esetében az optikai átvitel lényegesen jobb minőség mellett nem drágább, mint a hagyományos koaxiális technika, esetleg több fejállomással. A száloptika még ezen kívül azzal az előnnyel is jár, hogy így egy központi helyről, professzionális technikát felhasználva (pl. KARIN) központi programok is továbbíthatók a környező települések vagy (nagyvárosok esetében) kerületek felé.



7. ábra. KARIN OLV rendszer

A fényvezető technika adta előnyök széles alkalmazási területeket kínálnak az új Hirschmann gyártmányú „KARIN OLV” rendszer számára:

- Jeltovábbítás a professzionális fejállomásról egy vagy több decentralizált fejállomás felé (supertrunk);
- Jeltovábbítás távoli fejállomásról (20–25 km erősítés nélkül) a tényleges KTV elosztóhálózatba;
- Több KTV elosztóhálózat látható el egyetlen központi fejállomásról nagy csatornakapacitással (40–50 csatorna), ugyanis a koaxiális elosztóhálózatok központjaihoz a jeltovábbítás optikai AM-CATV átviteli rendszerrel történik;
- A láncbakapcsolt erősítők száma lényegesen csökkenthető, mivel az alárendelt szétosztási rendszersíkok felé a jeltovábbítás optikai úton történik. Ez a módszer az átvendő csatornaszám növelése mellett lényeges minőségjavulást eredményez.

Mindezen előnyöket és szolgáltatásokat kínálja a KARIN OLV, azzal a megjegyzéssel, hogy a viszonylag drága, professzionális fejállomás által ellátott területeket így már bőven a nagyvárosok határain túl lehet tolni, s ezzel jelentősen csökkennek a fejállomás fajlagos beruházási költségei is.

2.4. KTV szolgáltatások bővítő eszközei

Végezetül álljon itt néhány példa, ötlet arra, hogy miként lehet a jelenleg néha már lezártak és befejezetnek tekinthető KTV hálózatok szolgáltatásait bővíteni. A különböző, visszirányú információtovábbítást felhasználó szolgáltatásokon kívül (betörésvédelem, tűzjelzés, távvásárlás stb.) vannak olyan nem tipikusan KTV alkalmazási te-

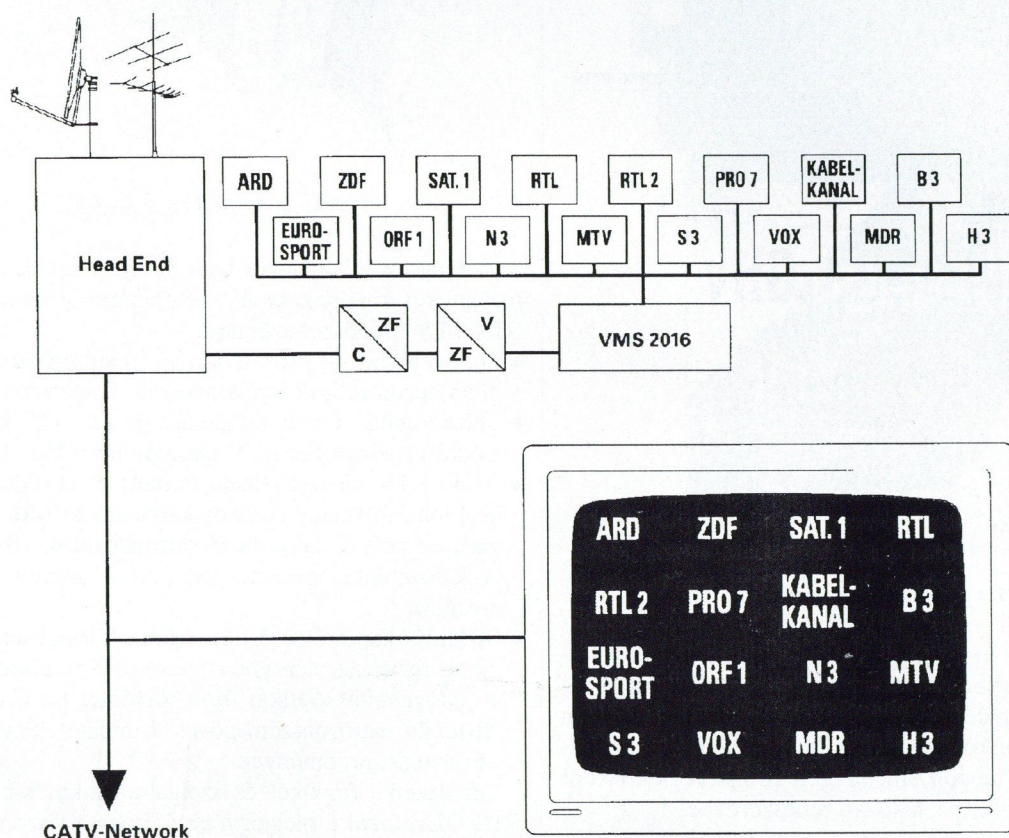
rületek is, amelyek azonban — kis fantáziával — a KTV hálózatokra is adaptálhatók.

A *VIS 2000* olyan videoinformációs rendszer, amely lokális hálózatokban alkalmazható információs csatornaként szállodák, bankok, áruházak, kempingek esetében, vagyis minden olyan területen, ahol információigény merül fel, vagy információ átadására van szükség. Az információkat videocsatornán vagy teletext szolgáltatásként lehet a KTV hálózatokba táplálni. Ez az adatcsatorna bármely felhasználó számára hozzáférhető „rolling-map” módon vagy teletext felhasználásával. A megfelelő információ közvetlenül bevihető a KTV fejállomáson modemen keresztül, tárolt program formájában is. Az adatok az adatbázisból közvetlenül is beolvashatók.

A *MES 2000* típusú METEOSAT állomás KTV rendszerek, szállodák, intézmények legfrissebb időjárás adatokról való tájékoztatására szolgál. A készülék a látható és az infratartománybeli felvételeket egyaránt megjeleníti. A képek lefutási sebessége állítható, a részletek 4:1 arányig kinagyíthatók. A készülék az országhatárokat és a kontinensek körvonalait automatikusan rajzolja a képernyőre.

A *VMS 2016* típusú videomultiplex rendszer max. 16 tv-program egy kábelcsatornán történő egyidejű megjelenítésére szolgál. Valamennyi professzionális és félprofesszionális fejállomáshoz csatlakoztatható. Kiválasztható 4 vagy 9 képes megjelenítés is, ez esetben beállítható, hogy a 16 különféle program milyen sorrendben és lefutási sebességgel váltsa egymást. A képek — digitális stúdióminőségben — közép képnagyítással (főprogram), kép a képben vagy tetszőleges konfigurációban 16 képes mozaikként is elrendezhetők. Azonosításhoz a programok feliratozhatók.

A feliratozás — az átfűzhető video bemenetek és kimenetek következtében — a fő programokon (csatornákon) is elvégezhető. Az esetlegesen fel nem használt video bemenetekre bármilyen stúdió, videomagnetofon vagy kamera jele is beadható, így egyéb célokra, pl. különböző területek egyidejű megfigyelésére is kiválóan alkalmazható.



8. ábra. VMS 2016 videomultiplex rendszer

A Hirschmann által fejlesztett, gyártott és forgalmazott KTV berendezések rövid bemutatásával csak vázolni kívántuk a jelen és a jövő eszközeit és lehetőségeit ezen a téren. Sem a hely, sem a terjedelem nem tette lehetővé a részle-

tesebb ismertetést, amely talán itt nem is szükséges, hiszen erre a célra szolgálnak a megfelelő gyártmánykatalógusok.

Szalay István

Hirschmann-BHG

1131 Budapest, Rokolya u. 1-13.

Tel.: 149-4199 Fax: 129-8453

HÍRADÁSTECHNIKA 1995

A Híradástechnika folyóirat 1995-ben is az elektronika és elsősorban a távközléstechnika egy-egy fontos témakörét feldolgozó tematikus számok formájában, váltakozva magyar és angol nyelven jelenik meg. Az 1995. évi tervben a következő témák szerepelnek:

Angol nyelvű számok:

- PHOTONICS
- BROADCASTING
- NOISE
- ATM NETWORKS
- MOBILE COMMUNICATIONS (dupla szám)

Magyar nyelvű számok:

- VÉDETT ADATÁTVITEL
- FREKVENCIAGAZDÁLKODÁS
- SZÁMÍTÓGÉP HÁLÓZATOK
- INTELLIGENS HÁLÓZATOK
- TÁVKÖZLÉS NÉMETORSZÁGBAN (dupla szám)

1995-ben a folyóirat éves előfizetési díja:

Egyéneknek 960 Ft

Közületeknek 6000 Ft

Diákoknak 1995-ben jelentős kedvezményt adunk!

Az éves előfizetés díja: 240 Ft

A folyóirat közületeknek megrendelhető, egyéneknek a mellékelt csekken befizethető a kiadó címén: **Typotex Kft. 1024 Budapest, Retek u. 33-35. Tel./Fax: 115-1759**

TÁJÉKOZTATÓ SZERZŐK RÉSZÉRE

A folyóirat egyes számai az elektronika egy-egy fontos témaköréről adnak átfogó képet. A tematikus cikkeken kívül a folyóiratnak a következő állandó rovatai vannak:

- EGYEDI CIKKEK: a kitűzött témakörön kívüli cikkek számára.
- TERMÉKEK—SZOLGÁLTATÁSOK: eszközökről, berendezésekről, szoftvertermékekről és szolgáltatásokról közöl információt.
- GAZDASÁG—KUTATÁS—OKTATÁS: gazdasági összefüggésekről, kutatási lehetőségekről, szakemberképzésről ad tájékoztatást.
- HÍREK—ESEMÉNYEK: elektronikai vállalatokról, fontosabb rendezvényekről számol be.
- NÉZETEK—VÉLEMÉNYEK: az olvasók észrevételeit, megjegyzéseit közli.

A cikkeket két példányban kell beküldeni a lap felelős szerkesztőjének címére (lásd a belső borítón). A cikkek max. terjedelme 30, kettes sortávolságú gépelt oldal (minden ábrát 1 oldalnak számítva), a cikk elején 100–200 szavas magyar és angol nyelvű kivonattal. A szerzők rövid életrajzát és kontrasztos fényképét mellékelni kell. A TERMÉKEK—SZOLGÁLTATÁSOK és a GAZDASÁG—KUTATÁS—OKTATÁS rovatok cikkei legfeljebb 16, kettes sortávolságú oldal terjedelműek lehetnek.

Az ábrák tussal, fehér papírra készített eredeti példányát kell mellékelni. Az ábrákon nagybetűs feliratokat kell alkalmazni olyan méretben, hogy azok az ábrák egy vagy két hasábos kicsinyítése esetén is jól olvashatók legyenek. Az ábrafeliratokat külön lapon kell mellékelni. Lehetőség szerint kerülni kell a fényképek használatát.

TELEFONSZÁM-VÁLTOZÁS BUDAPESTEN

A MATÁV Rt. értesíti tisztelt ügyfeleit és a nagyközönséget, hogy a VII. kerületi új, korszerű Erzsébet Távbeszélő Központ átadásával összefüggésben **telefon-számváltozásokra kerül sor Budapesten**. A távbeszélő-hálózat fejlesztése és a megnövekedett igények nyomán szükségessé vált a 3-mal kezdődő kapcsolási számok bevezetése a Budapesti Távbeszélő Igazgatóság területén.

A számváltozások az Erzsébet Központ átadásával egyidejűleg, **1994. november 19-én 0 órától lépnek életbe**. Ekkor az új központra november 30-áig folyamatosan átkapcsolt 10 ezer előfizetők telefonszámának **első számjegye 1-esről 3-asra változik**, a többi hat szám-jegy pedig változatlan marad.

A következő számmezőkben változik 1-esről 3-asra az első számjegy:

Az eddigi 1-220-000 és 1-229-899 közé eső kapcsolási számok közül mindazokban, amelyeknek az **5. számjegye páros szám** /tehát 0,2,4,6 vagy 8/. Ugyanez vonatkozik a **1-214-000 és 1-215-299 közé eső** számokra, az 1-214-200 és 1-214-299, 1-214-600 és 1-214-699, valamint 1-215-000 és 1-215-099 közötti számok kivételével.

Az eddigi 1-420-100 és 1-429-999 közé eső kapcsolási számok közül mindazokban, amelyeknek az **5. számjegye páratlan szám** /tehát 1,3,5,7 vagy 9/. Ugyanez vonatkozik az **1-414-300 és 1-415-599 közé eső** számokra, az 1-414-500 és 1-414-599, 1-414-900 és 1-414-999, valamint 1-415-300 és 1-415-399 közötti számok kivételével.

A jelenlegi változás a XIV. kerületi Erzsébet fővonalakat /Városliget, Abonyi terület/ nem érinti.

A számváltozásról a régi számokat felhívó ügyfeleinket **automata hangbemondással** tájékoztatjuk a bevezetés napjától egy hónapon keresztül. Ezek a hívások díjmentesek. Ugyancsak díjmentes hívással kapnak tájékoztatást az érdeklődők az új telefonszámokról az **Erzsébet Központ ügyfélszolgálatától a 268 1111 telefonszámon**. Ezenkívül ügyfeleink rendelkezésére áll napi 24 órán keresztül a **Tudakozó budapesti szolgálata a 117 0170 telefonszámon**.

2

3

5

6

8

9

Köszönjük megértésüket és türelmüket a telefonszám-változással kapcsolatosan.


MATÁV