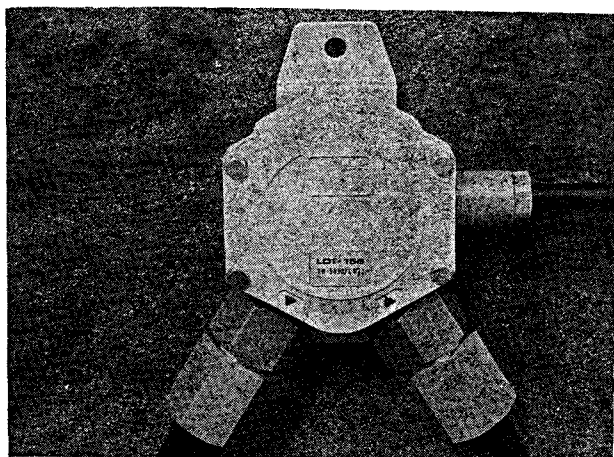


HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

1519 BUDAPEST * PF. 268. * TEL.: 869-304 * TELEX: 22-6151

KÁBELTELEVÍZIÓS ELOSZTÓ- HÁLÓZATOK PASSZÍV ÉPÍTŐELEMEI

A kábeltelevízió, mint széles sávú frekvencia-multiplex rendszer (BCS: Broadband Cable System) egyrészt a tömegkommunikáció mai korszerű eszközeként, a közösségi vevőantenna-rendszerek legfejlettebb képviselőjeként (CATV: Community Antenna Television, Cable Television) van jelen, másrészt rendszertechnikája, építőelemei megtalálhatók az ipari folyamatvezérlés (MAP: Manufacturing Automation Protocol, ICN: Industrial Communication Network), közlekedésirányítás, egészségügyi-, oktatási zártláncú hálózatok (CCTV: Closed Circuit Television) és a korszerű széles sávú video- és adatátviteli rendszerek (LAN: Local Area Network) területén. A 70-es években létesített, sokcsatornás műsorátvitelre tervezett egyirányú (one-way) hálózatok mellett az utóbbi években megjelentek az ún. kétirányú (two-way) átvitelre alkalmas hálózatok, lehetővé téve helyi érdekeltégű videostúdiók létrehozását, helyszíni élő riport készítését, stb.



1. ábra HT gyártmányú kábel-tv leágazó

Szinte ezzel egy időben felismerték, hogy a sokcsatornás műsorátvitel mellett, annak zavarása nélkül a kábelhálózat kétirányú adatátvitelre is felhasználható távellenőrzés, szabályozás, fogyasztásmérés céljából (távfűtés, szellőzés, világítás, lift, stb.)

Újabban megjelent az igény az „egy város — egy antenna” — rendszeren túl a városi tömegkommunikációs hálózat és az oktatási-kulturális-kereskedelmi-zártláncú hálózatok összekapcsolására (CATV: Community Access Television), nem utolsósorban azért, mert a létesítési költségek jelentősen csökkenthetők, illetve kedvező arányban megoszlanak a költségviselő szervezetek között.

A kábeltelevíziós hálózat információ-továbbító közegként koaxiális kábelt használ; nagy számú műsor televíziócsatornán túlmenően keskeny sávú adatcsatornán továbbít információt többnyire frekvencia-multiplex rendszerben egy, vagy mindkét irányban. A kábeltelevízió felépítése, nyomvonal a kommunikációs igényekhez, adott település-elrendezéshez tervezett; kiterjedésétől függően aktív és passzív építőelemeket tartalmaz.

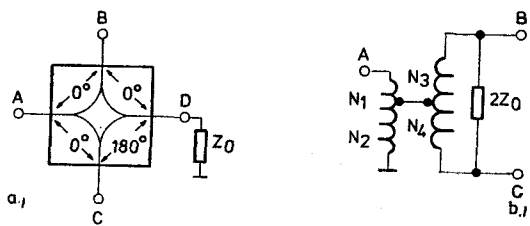
Frekvenciasáv	5...304 MHz
Egy irányú információ-átviteli frekvenciasáv	47...304 MHz
Visszirányú információ-átviteli frekvenciasáv ezen belül adatátviteli frekvenciasáv videoátviteli frekvenciasáv	5...32 MHz 5...11 MHz 14...32 MHz
Névleges impedancia	75 Ω
Védettség	IP 54 szerint
Üzemi működési hőfoktartomány	-20...+60° C
Zavarósugárzás	max. 10 ⁻¹⁰ W
A tokozás méretei	∅ 94×53 mm

A Híradástechnika Szövetkezet (továbbiakban HT) az egyre növekvő piaci igények hatására a tv-gyártástechnológiai berendezések, illetve a stúdió- és adástechnikai műszerek fejlesztése és gyártása során szerzett több évtizedes tapasztalatokra építve 1983-ban kezdte meg a kábeltelevíziós rendszerek építőelemeinek kifejlesztését. A kábeltelevíziós fejállomások, stúdiók egyes építőelemeinek gyártása mellett a fejlesztési program többek között elosztóhálózati építőelemek létrehozását is eredményezte.

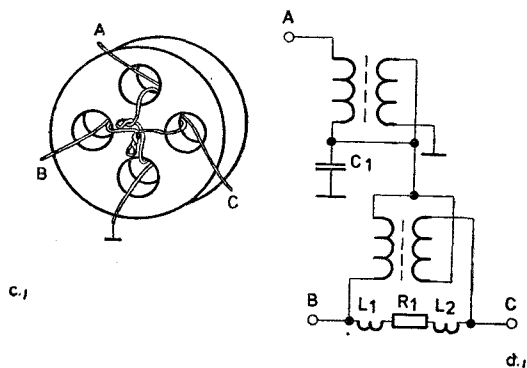
Az alábbiakban ezek közül a passzív építőelemek néhány típusát ismertetjük.

Ezek általános műszaki jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

A passzív építőelemek egy részét képezik az LSP—XX típusjelű elosztók (line-splitter), amelyeknek rendelkezése a rendelkezésre álló teljesítmény egyforma részre (típustól függően kettő, három, illetve négy ágra) osztása; másik részét az LDT—XXX típusjelű leágazók (line-directional tap) alkotják, a kábelbe be-



$$\frac{N_2}{N_1 + N_2} = \sqrt{\frac{Z_0/2}{Z_0}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \text{ és } N_3 = N_4$$



2. ábra Széles sávú elosztó két ágra: a) működési vázlat, b) elvi kapcsolás a menetszám — impedancia viszonyokkal c) tekercselési elv (átkötés és lezárás nélkül), d) megvalósított kapcsolás

iktatva, a mellékágak felé meghatározott jelszintek kicsatolására képesek, kis beiktatási veszteség és jó irányítási tulajdonságok mellett.

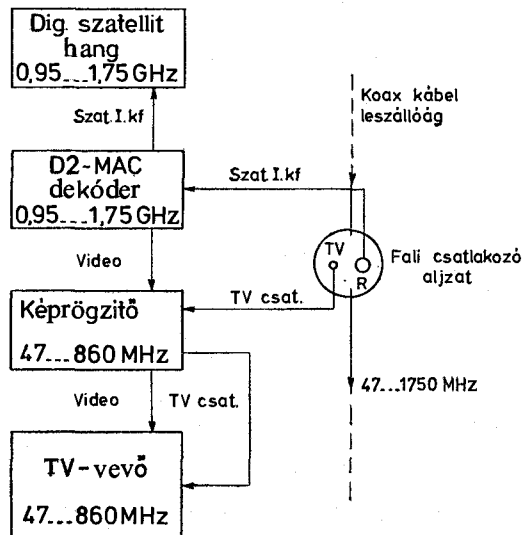
A kicsatolás típustól függően egy, kettő, illetve négy ágra történhet. Mind az elosztók, mind a leágazók felépítésükből adódóan teljesítmény szétosztásra és összegzésre egyaránt alkalmazhatók. A HT-nél kifejlesztett elosztók műszaki adatait a 2. táblázat, a leágazókét a 3. táblázat mutatja be.

Valamennyi passzív építőelem ferrites iránycsatlókból és hibridtranszformátorokból épül fel; ezek gyakorlati felépítése néhány típust kivéve szabadalommal védett.

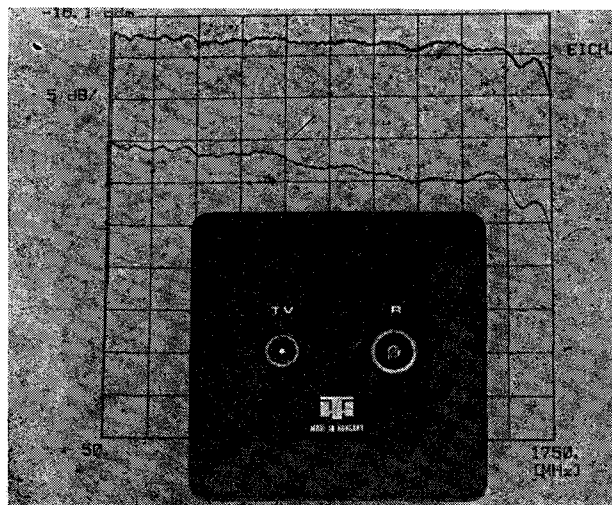
A mikrohullámú technikából ismert ún. reflektált hullámú iránycsatlók egyik megvalósítási formáját képviselik a koncentrált elemű ferrites iránycsatlók.

Ezeknél a ferritanyag belsejében elhelyezett csatolási zónák optimális esetben rövidek, ugyanakkor a vezeték közötti kapacitás elegendően kis értéken tartható ahhoz, hogy hatása az üzemi frekvenciasávban elhanyagolható legyen. A tekercsformában kivitelezett vezetők hosszának lerövidítése a felső határfrekvencia növelését, a ferritanyag permeabilitásának növelése az alsó határfrekvencia csökkenését eredményezi.

A csatolási zónák vizsgálata során kiderült, hogy megfelelő tekercselési módszerek alkalmazásával egy-



3. ábra Egyedi — kics csoportos, műholdas adás vételére is alkalmas megoldás fali csatlakozó aljzatról táplálva (az „R” nem „rádiót” jelent)



4. ábra HT gyártmányú falicsatlakozó aljzat

részt a csatolási zónákat összekötő vezeték hossza minimálisra csökkenthető, másrészt egymástól eltérő funkciójú hibridek, illetve iránycsatlók közös ferrittestben elhelyezhetők anélkül, hogy káros csatolások lépnének fel.

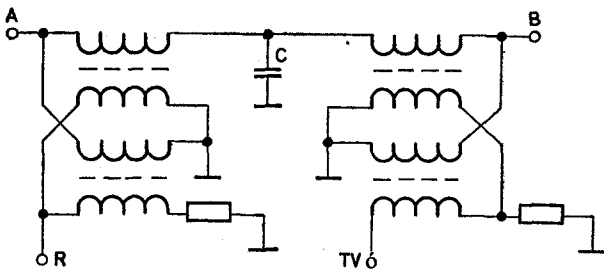
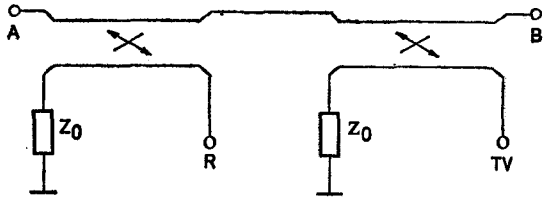
A fellépő veszteségek egy része az alkalmazott ferritanyagtól, más része a ferrittesten kívül futó, csatolási zónán kívül eső vezeték hosszától függ. A vesztesé-

gek egy része látszólagos; megfelelő reaktanciák beiktatásával a megkívánt átviteli sávban kompenzálásra van lehetőség.

A fentiek figyelembevételével kialakított hibridek, illetve iránycsatolók felépítése az eddig ismert teker-
cselelési formáktól eltér.

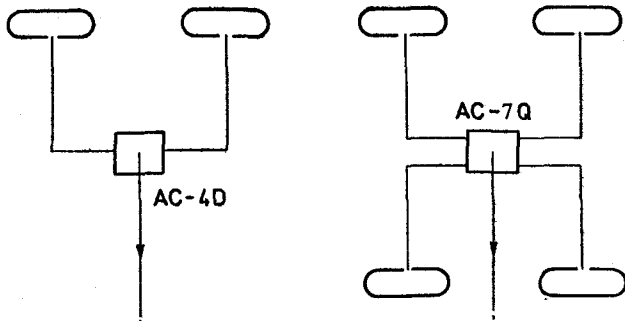
Az elért eredményeket a továbbiakban néhány példával illusztráljuk.

Az LSP—3D típusjelű elosztó a teljesítményt két azonos részre osztja. Felépítését tekintve megfelel az



5. ábra Kettős iránycsatoló és megvalósítása

ún. belső lezárású 180°-os hibridnek (2. ábra). Az alkalmazott ferritanyag vesztesége, valamint a felépítésből adódó szórt reaktanciák az átvinni kívánt frekvenciasáv függvényében az alapfelépítést módosítják. A transzformátorok tekerceinek célszerű elhelyezésével, valamint a szórt reaktanciák kihangolásával a frekvenciafüggő veszteségek csökkenthetők, ezzel egyidejűleg a linearitás, zárócsillapítás és illesztés lényegesen javul.



6. ábra Antennacsoportok összegzése hibriddel

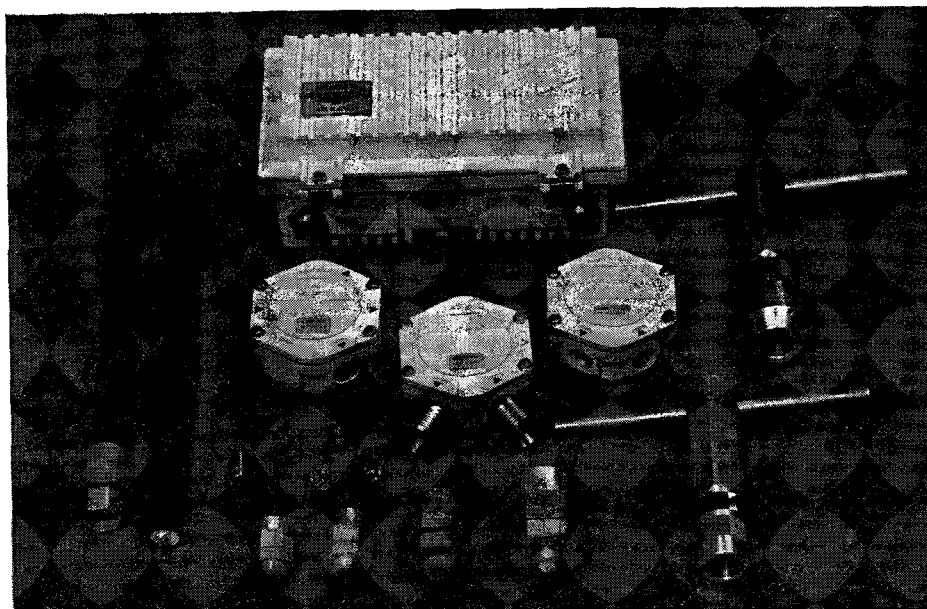
Az optimalizált ferrit-alakzatok és az új eljárás szerint kivitelezett transzformátorelrendezés lehetővé tette a ferrites iránycsatolók alkalmazásának kiterjesztését az 5...862 MHz-es frekvenciasávra. A HT újdonságai közül a 4. táblázat bemutatja az USP—XX, illetve UDT—XXX sorozatot, amelyben elosztók és leágazók egyaránt találhatóak. A közvetlen műsorszórási műholdak (DBS: Direct Broadcasting Satellite) első képviselői (TV—SAT 1, illetve TDF—1) várhatóan ez évben fellövésre kerülnek és megkezdik működé-

2. táblázat
HT gyártmányú elosztók műszaki adatai

Típus	szétszétvási csillapítás	Áthallás	Jellemzés
LSP—3D	3,7 +0,3 -0,2 dB	30 dB	Elosztó két ágra
LSP—6T	6,3 +0,3 -0,2 dB	22 dB	Elosztó három ágra
LSP—7Q	7,0 +0,3 -0,2 dB	22 dB	Elosztó négy ágra

3. táblázat
HT gyártmányú leágazók műszaki adatai

Típus	Beiktatási csillapítás	Kicsatolási érték	Zárócsill.	Áthallás	Jellemzés
LDT—7S	2,0 +0,1 -0,3 dB	7,3 dB	26 dB	—	le- ága- zók 1 ágra
LDT—10S	0,8 dB	10 dB	36 dB	—	
LDT—13S	0,7 dB	13 dB	32 dB	—	
LDT—15S	0,5 dB	15 dB	36 dB	—	
LDT—18S	0,4 dB	18 dB	39 dB	—	
LDT—7D	3,7 +0,3 -0,2 dB	7,5 +0,3 -0,2 dB	30 dB	28 dB	le- ága- zók 2 ágra
LDT—10D	2 dB	10,3 dB	26 dB	30 dB	
LDT—13D	1 dB	13,3 dB	32 dB	30 dB	
LDT—16D	0,8 dB	16,3 dB	40 dB	30 dB	
LDT—18D	0,5 dB	18,3 dB	40 dB	30 dB	
LDT—10Q	3,8 +0,3 -0,2 dB	10 +0,4 -0,3 dB	30 dB	24 dB	le- ága- zók 4 ágra
LDT—14Q	2 dB	13,8 dB	26 dB	24 dB	
LDT—17Q	1,1 dB	17 dB	30 dB	24 dB	
LDT—20Q	0,8 dB	19,6 dB	36 dB	24 dB	
LDT—22Q	0,6 dB	22 dB	40 dB	24 dB	
LCD—15Q	2,3 dB	14,8—16,4dB	30 dB	min. 40 dB	



7. ábra HT gyártmányú elosztóhálózati elemek

4. táblázat

HT gyártmányú VHF/UHF sávi elosztók és leágazók
műszaki adatai

Típus	Beiktatási csillapítás	Kicsatolási érték	Zárócsill.	Áthallás	Jellemzés
USP—4D	3,7...4,3 dB	3,7...4,3 dB	—	30 dB	elosztó 2 ágra
USP—7Q	6,7...7 dB	6,7...7 dB	—	20 dB	elosztó 4 ágra
UDT—10S	1...1,4 dB	10...8,8 dB	30...22 dB	—	leágazó 1 ágra
UDT—13S	0,6...0,9 dB	13...11,5 dB	30 dB	—	leágazó 1 ágra
UDT—16S	0,5...0,7 dB	13...11,5 dB	30 dB	—	leágazó 1 ágra
UDT—16S	0,5...0,7 dB	16...14,7 dB	30 dB	—	leágazó 1 ágra
UDT—14D	1...1,4 dB	14 dB	33...26 dB	20 dB	leágazó 2 ágra
UDT—17D	0,6...0,9 dB	17 dB	33 dB	20 dB	leágazó 2 ágra
UDT—20D	0,5...0,7 dB	20 dB	33 dB	20 dB	leágazó 2 ágra

süket; ezeket a későbbi években továbbiak követik majd.

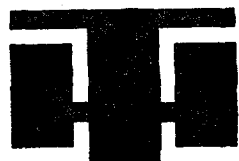
A műholdas műsorok előfizetői szétosztásának egyik lehetséges módja (3. ábra) olyan csatlakozó aljzatok alkalmazása, amelyek a 47...1750 MHz frekvenciasáv átvitelére képesek. A HT-nél erre a célra ki-

fejlesztett kettős iránycsatoló elrendezés alapját a 180°-os hibrid egy olyan módosított változata képezi, amely a teljesítményt a kimeneteken egymástól eltérő arányban osztja el. Az iránycsatolók célszerű elrendezésével és az A—B főág kiegyenlítésével nem utolsósorban megfelelő mechanikai konstrukcióval a fenti követelmények teljesíthetők (4. ábra). A 6. ábrán tipikus HT gyártmányú elosztó hálózati elemet mutatunk be a szerelési tartozékaival együtt. A távoli televíziós adók vételi viszonyain ún. antennacsoportok kialakításával lehet jelentősen javítani. Nagy nyereségű antennák kisvesztésű összekapcsolására szolgálnak az ún. antenna-összegző hibridek (combiner), amelyek kettő, négy, illetve több antenna vételi szintjének reflexiómentes összegzését teszik lehetővé.

Veszteségük mindössze 0,4...0,7 dB (7. ábra). A széles sávú sokcsatornás összegzők (combinerek) elsősorban a kábeltelevíziós csatornaadók kimeneteinek ütközésmentes felfűzéséhez szükségesek. Az 5...450 MHz-es frekvenciasávban a kétirányú kábeltelevíziós rendszertechnika fokozott igényeit elégítik ki. Az iránycsatolók kialakítása valamennyi csatornaadó kimenetére vonatkoztatva 1,5 dB-en belül azonos felfűzési csillapítást ad.

A kiragadott példákkal a teljesség igénye nélkül igyekeztünk képet rajzolni a HT kábeltelevíziós fejlesztési törekvéseinek egy kis területéről. A Híradástechnika Szövetség célja lehetőség szerint komplett kábeltelevíziós rendszer gyártásba vitele, amelyik az üzemi eszközökön kívül a mérő és ellenőrző készüléket is tartalmazza.

Solti Miklós



HÍRADÁSTECHNIKA SZÖVETKEZET

BUDAPEST 1116, TEMESVÁR U. 20.