HÍRADÁS-TECHNIKA

A HÍRADÁS-TECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

12

XXII. ÉVFOLYAM, 12. SZÁM, 353—384. OLDAL, BUDAPEST, 1971. DECEMBER HÓ

1971. december, XXII. évfolyam, 12. szám

HÍRADÁSTECHNIKA

A HÍRADÁSTECHNIKAI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

DR. LAJTHA GYÖRGY—DR. GORDOS GÉZA—HORVÁTH IMRE—LAJKÓ SÁNDOR: A vezetékes távközlés tudományos helyzetképe ... 353
PALLAGH LÁSZLÓ: Jelfogó élettartamvizsgálatok a BHG-ban ... 360
Szemle ... 364, 379, 381
BÁRDOS SÁNDOR: Közösségi vevőantenna rendszerek ... 365
DR. KÁSA ISTVÁN—ADORJÁN PÉTER: Folytonosan csatolt inhomogén szalagtápvonalakból kialakított iránycsatolók tervezése, II. rész ... 368
IEC kiadványok ... 374
BARTHA ATTILA—TORMÁSI GYÖRGY: Tv-csatornák legfontosabb minőségi paramétereinek távellenőrzésére vizsgálósort kis sávszélességű információvá átalakító berendezés, II. rész ... 375
Hálózatelméleti Nyári Iskola ... 380
Tartalmi összefoglalások ... 383
Обобщения ... 383
Zusammenfassungen ... 383
Summaires ... 383
Résumés ... 384

Szerkesztőség: BOGLÁR GYULA főszerkesztő, SZÖLLŐSI GYÖRGYNÉ szerkesztőségi titkár, BALOGH PÁL, DR. SÁRKÖZI GÉZA kandidátus és MAY PÉTER tudományos szerkesztők, DR. FLESCH ISTVÁN, DR. RUPPENTHAL PÉTER szerkesztőségi munkatársak. — A szerkesztőség címe: Budapest II., Mártírok útja 85. I. em. 140. Telefon: 183-772 — A Híradástechnikai Tudományos Egyesület címe: Budapest V., Szabadság tér 17. Telefon 113-027

Szerkeszti a szerkesztőbizottság

INDEX: 25.375

HÍRADÁSTECHNIKA

Kiadja a Lapkiadó Vállalat Budapest VII., Lenin körút 9—11. Telefon 221-285. Felelős kiadó: SALA SÁNDOR igazgató. Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlapirodánál (KHI, Budapest V., József nádor tér 1.) vagy közvetlenül postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96162 pénzforgalmi jelzőszámra. Előfizetési díj: félévre 36 Ft, egész évre 72 Ft. Egyes szám ára: 6 Ft. Megjelenik havonta. A folyóirat külföldre előfizethető: „KULTURA" P. O. B. 149 Budapest, 62.
71.6757 Egyetemi Nyomda, Budapest. Felelős vezető: JANKA GYULA igazgató

HÍRADÁS-TECHNIKA

DR. LAJTHA GYÖRGY
Posta Kísérleti Intézet
DR GORDOS GÉZA
BME, Vezetékes Híradástechnika Tanszék
HORVÁTH IMRE
Beloiannisz Híradástechnikai Gyár
LAJKÓ SÁNDOR
Telefongyár

A vezetékes távközlés tudományos helyezetképe

ETO 621.391.31

A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztálya mellett Dr. Kozma László akadémiai levelező tag elnökletével működő Távközlési Rendszerek Bizottsága munkájának részét képezi a távközlés és kapcsolódó területeinek tudományos felmérése. Jelen közlemény a szerzőknek e munka keretében készült hasonló című összeállítása és annak 1970. dec. 16-i bizottsági vitája alapján készült. A közlemény célja rövid tudományos helyzetképet adni a szakterület fejlődési tendenciáiról és abból a szükséges következtetéseket levonni.

A fejlődést elsősorban a társadalom távközléssel szembeni igényei befolyásolják. Ezen igények közvetlenül a szolgáltatások bővítésében jelentkeznek, de kihatnak a kapcsolás és az átvitel megoldási módszereire is. Az igények nagyságára jellemző, hogy csak Budapesten 100 000 telefonra várakozót tartanak nyilván, és hogy az országos hírhálózat fejlesztésére óriási szellemi és anyagi ráfordításokat irányoznak elő a tervek. Cikkünk első fejezetében ezért a szolgáltatásokkal kapcsolatos kérdéseket igyekeztünk feltárni.

Ezután részletesen áttekintjük a kapcsolástechnika és az átviteltechnika helyzetképét (2. és 3. fejezet).

Az alapvető kérdés az utóbbi években és várhatóan a következő évtizedben is az analóg (tér- és frekvencia osztású) technika, és a digitális (időosztású) technika előnyeinek, illetve hátrányainak tisztázása. Az alaptendenciákat minden fejezetben kihangsúlyozzuk, s természetesen áttekintjük azokat a lehetséges módszereket is, amelyek a fő irányvonalon belül kifejlődtek.

Figyelemmel kísérjük azt, hogy a berendezéstechnika eredményei hogyan módosítják a teljes hálózat kialakítását, hisz minden technikai megoldáshoz kidolgoznak hálózat-tervezési módszereket is.

Beérkezett: 1971. IV. 26.

Mivel a nemzetközi szabványok is befolyásolják a fejlődést, s a nem helyesen kialakított ajánlások sokszor hátráltatják az új megoldások bevezetését, ahol szükséges, kitérünk e szabványok ismertetésére is.

A tudományos helyzetkép lényeges eleme azoknak az elméleti kérdéseknek az összeállítása, amelyek a műszaki fejlesztésre kihatással vannak. Ezt a 4. fejezetben foglaljuk össze.

Megjegyezzük, hogy noha mind az elméleti, mind a gyakorlati területek sok esetben túlnyúlnak a vezetékes távközlés körén és a teljes híradástechnikát érintik (pl. a hálózattervezésnél figyelembe kell venni a mikrohullámú átviteltechnikát, az adatátvitel pedig a számítógéptechnikával van szoros kapcsolatban), mi csak a vezetékes távközlés problémáit vizsgáljuk.

Végezetül az 5. fejezetben szempontokat igyekszünk összeállítani arra, hogy mely kutatásokat érdemes hazánkban folytatni, s melyeket nem.

1. Szolgáltatások

Mind az analóg, mind a digitális rendszerek kialakításánál figyelemmel kell lenni az előfizetők megnövekedett igényeire, melyek újabb szolgáltatások bevezetését teszik szükségessé. Ezenkívül a régebbi típusú szolgáltatásokkal szemben a mennyiségi igények is növekednek. Évenként pl. 6—8%-kal több előfizetőt kell ellátni telefonnal és ezek nagy része már megkívánja az új szolgáltatásokat is.

1.1 Hagyományos szolgáltatási ágak

A hagyományos szolgáltatási ágakban (a távbeszélő, adatátviteli és távíró szolgálatban) elsődleges igény a minőség javítása és a megbízhatóság növelése. A távbeszélés vonatkozásában például biztosítani

kell, hogy minden előfizető bármelyik időpontban az ország bármely másik előfizetőjével kellő érthetőséggel tudjon beszélni, a kapcsolás gyorsan felépüljön, az üzemzavarok és megszakadások száma minimálisra csökkenjen. Ehhez új elemeknek a hálózatba történő beépítése és a hálózat átviteltechnikai és forgalmi szervezésének korszerűsítése szükséges. További igény jelentkezik az országos távválasztás bevezetésére, ami lényegileg a jelenlegi berendezésekkel is megoldható, ha azok számát növeljük és megfelelő tervezési módszereket alkalmazunk.

1.2 Új szolgáltatási ágak

A szolgáltatások bővítésének első csoportja a beszédátvitelhez kapcsolódik, de már annak biztosítását is célozza, hogy

- a távollevő előfizető esetében automatikusan utána kapcsolható legyen a hívás,
- több előfizető automatikus konferencia-kapcsolást tudjon kialakítani,
- a hívások regisztrálhatók és üzenetek közvetíthetők legyenek,
- a beszélgetést automatikusan rögzíthessék,
- gyakran hívott számok részére legyenek rövidített hívószámok.

Ezek az igények az elektronikus vezérlő áramkörök kidolgozásával megoldhatók. A beszédátvitelhez kapcsolódó új igények egy további csoportja a kényelmesebb kezeléssel kapcsolatos. A távbeszélőkészülékek egyszerűsítésével megvalósítható ilyen szolgáltatások:

- a nyomógombos hívómű,
- a dallam csengő,
- a hangos telefon stb.

A második szolgáltatási csoportba azon igények kielégítése tartozik, amelyek már több híranyag együttes továbbítására vonatkoznak. A távbeszélő előfizetők kérhetik, hogy távbeszélő állomásukról adatátvitelt is folytathassanak.

Igen lényeges új szolgáltatás elégíti ki a pontpont közötti előfizetői képtelefon (video-telefon) igényét (lásd részletesebben az 1.3 pontot).

A képtelefonnal együtt lép a realizálhatóság stádiumába az a professzionális igény, hogy a kép- és hangműsor (pl. stúdió minőségű zene) továbbítása az előfizetői hálózaton történhessék, ezzel lehetőséget adva a bárhonnan gyorsan megoldható helyszíni műsorközlésre.

1.3 Új berendezés igények

Itt azokat az igényeket tekintjük át, amelyeket a fentiekben említett két legfontosabb új szolgáltatás — a képtelefon és az adatátvitel — támaszt, egyrészt a kifejlesztendő új berendezésekkel, másrészt a már meglevő átvitel-, ill. kapcsolástechnikai berendezésekkel szemben.

1.3.1 A képtelefon

A képtelefon-szolgáltatás bevezetéséhez elsősorban a végberendezések kifejlesztése szükséges. Az új berendezés azonban várhatóan költséges lesz, ezért hazánkban az első időben csak kevés előfizetőre lehet számítani. A berendezéssel kapcsolatos kutatás kis országban tehát nem gazdaságos, így Magyarországnak sem érdemes ezzel foglalkoznia.

Meg kell azonban vizsgálni a képtelefonnal kapcsolatos *alkalmazási* kérdéseket, nevezetesen az előfizetői, valamint a minikoaxiális kábelen és klaszszikus központokon való átvitel lehetőségeit, mert importbeszerzés esetén is biztosítani kell a szolgáltatást.

1.3.2 Az adatátvitel

Az adatátvitel bevezetésével kapcsolatban elsősorban a hálózat kialakítására vonatkozó kutatásokat kell elvégezni. Meg kell vizsgálni, hogy a távbeszélő hálózat milyen mértékig, milyen síkokban használható adatávitelre és milyen sebességű adatátviteli berendezések illeszkednek leginkább a hálózat adta lehetőségekhez. Külön kiemeljük, hogy az adatátvitel beillesztése a leendő integrált digitális hálózatba mind az adatátvitel, mint a többi híranyag átvitelének problémáit jelentősen módosítja.

Az adatátvitel bevezetésével kapcsolatban a kódoló berendezések, a modemek és az üzenetkapcsoló központok kialakítása igényel tudományos kutató munkát. Mindezen területeken a rohamos fejlődés miatt országosan nagyarányú kutatások folynak.

1.4 Új szolgáltatások bevezetésének előfeltételei

Az új igények kielégítését a műszaki lehetőségek fogalomkörében összefoglalható tényezők korlátozzák. Ezeket a korlátokat nem abszolút értelemben értjük — hiszen szinte minden feladat több-kevesebb ráfordítással megoldható —, hanem azt tartjuk szem előtt, hogy reális anyagi kihatások között biztosítható-e a megvalósítás.

Ennek tisztázására az alábbi problémák megoldása kerül előtérbe:

Opinion test-eket kell végezni a különböző új szolgáltatások minőségének megítélésére és az előfizetői berendezések kezelhetőségének és használhatóságának elbírálására. Vizsgálandó minden területen az opinion test megbízhatóságának elmélete és végrehajtásának hatásossága.

Szubjektív vizsgálatokat kell folytatni a beszéd- és képátvitel minősítésére. Megvizsgálandók az átvitel műszaki jellemzői (torzítások és zaj) és az átvitt híranyag szubjektív minősítését kifejező paraméterek közötti kapcsolatok, továbbá a szubjektív vizsgálatok végrehajtásának módjai és több szakasz esetén az egyes szakaszok szubjektív paramétereinek összegeződési szabályai.

Olyan számítástechnikai kutatásokat is el kell indítani, amelyek segítségével távközlő hálózatok gépi tervezése és a meglevő hálózatok módosítása legkevesebb költséggel végrehajtható. A költségek csökkentése mellett elsődleges szempont, hogy a rendelkezésre álló eszközökkel a növekvő mennyiségi igények kielégíthetők legyenek.

2. Kapcsolástechnika

2.1 Térosztásos kapcsolástechnika

A térosztásos kapcsolástechnika tudományos helyzetképét két szempontból közelítjuk meg; először a kapcsolómező, azután a vezérlés szempontjait vizsgáljuk.

A kapcsolómező területén kialakult helyzetet vizsgálva megállapítható, hogy a gyártás és felhasználás területén általános a crossbar rendszerek bevezetése.

A kutatás és fejlesztés fázisaiban a kapcsolómező kialakításához felhasznált keresztpontok választéka már korántsem ilyen egységes. Úgy tűnik, hogy minden nagyobb gyártó cég keresi a crossbar keresztpont megfelelő sebességű és az elektronikához jobban illeszkedő utódját. Ebből következik az is, hogy a térosztásos kapcsolástechnika vezérlőberendezéseinél az univerzalitásra, azaz lehetőleg olyan vezérlőberendezések kifejlesztésére törekszenek, amelyek bármilyen keresztpontokból felépített kapcsolómezők vezérlésére alkalmasak.

A kapcsolómező kérdéseiről a vezérlésre áttérve feltűnik, hogy a kapcsolómezőnél tapasztalható elég bizonytalan útkereséstől eltérően itt határozott tendenciákat lehet megfigyelni. Csaknem minden új fejlesztésű kapcsolóberendezésben kihasználják az elektronikus alkatrészek terén bekövetkezett hatalmas fejlődést és a nagyobb megbízhatóságú és sebességű elektronikus elemekből sok beszédútra közös vezérlőberendezéseket alakítanak ki. Ezeknek a rendszereknek általános jellemzője a számítógépes jellegű programvezérlés alkalmazása, amelyen belül általában gazdaságossági megfontolások határozzák meg a huzalozott és a tárolt programvezérlés mértékét.

Nagykapacitású központoknál uralkodó irányzat a tárolt programvezérlés, míg kisebb kapacitású központokból felépített hálózatoknál a teljes hálózatra kiterjedő tárolt programvezérlés alkalmazását részesítik előnyben. Az utóbbi esetben határozott törekvés mutatkozik a közös, adatátviteli jellegű jelzőcsatornák felhasználására. A közösen vezérelt központok intelligenciájának meghatározása műszaki-gazdasági kérdés, amelyben a tárolókapacitás, a jelzőcsatorna információsebessége és ezek vonalankénti költségtényezője a döntő tételek.

2.2 Időosztásos kapcsolástechnika

Az utóbbi évtizedben — elsősorban a PCM átviteltechnika rohamos fejlődésének hatására — egyre több kutató és fejlesztő munkát fordítanak az időosztásos kapcsolástechnikai berendezések kidolgozására.

Vizsgáljuk itt is először a kapcsolómező kérdését. Az időosztásos kapcsolómező tulajdonságaiból eredően olyan gyors működésű keresztpontokat igényel, amelyek csak elektronikus elemekkel építhetők fel. Ez a tény az időosztásos kapcsolómező elterjedésének pillanatnyilag egyik legnagyobb akadálya, miután a megszokott — és ezért megkívánt — szolgáltatások egy részét ma még nem sikerült elektronikus elemekkel megoldani. Különösen igaz ez az előfizetői vonalakat közvetlenül kapcsoló gép vagy kapcsolási fokozat esetére. Ez az oka annak, hogy az időosztásos kapcsolástechnika fejlődése elsősorban a nagy csatornanyalábokat kapcsoló tandem és tranzit központok területén jelentős.

Az egységes (más szóval integrált) hírközlő hálózatok kialakításához jelentős kutató és fejlesztő munkát fordítanak világszerte az időosztásos kapcsolástechnika továbbfejlesztésére, különös tekintettel a szinkronizációra.

Áttérve az időosztásos kapcsolástechnika vezérlési kérdéseire, megállapítható, hogy arra főbb vonalakban ugyanazok jellemzőek, mint a térosztásos kapcsolástechnikáéra. Ebből következik, hogy a vezető kutató és fejlesztő intézetek olyan közös — általában tárolt programú — vezérlés kialakításán dolgoznak, amely alkalmas mind térosztásos, mind időosztásos kapcsolómezők vezérlésére.

2.3 A kapcsolástechnika hazai irányvonala és a fejlesztés előfeltételei

Hazánkban a kapcsolástechnika jelenlegi helyzetére az jellemző, hogy az utóbbi években meggyorsult a crossbar rendszerek elterjedése.

Az alközpontok és a rurál központok iránt felmerülő igények kielégítésére a BHG kifejlesztette CA (*C*rossbar *A*lközpont) és ECR (*E*lektronikus vezérlésű *C*rossbar *R*urál központ) központcsaládjait. Az előbbi elektromechanikus vezérlésével szemben az utóbbiban elektronikus vezérlést alkalmaztak. Minthogy a magyar kapcsolástechnikai fejlesztés kapacitása nem bizonyult elegendőnek a nagyvárosi főközpontok és nagykapacitású tranzitközpontok időbeni kifejlesztésére, ezt a kérdést az LM Ericsson AR crossbar rendszer licencvásárlásával oldották meg. Ezzel a gyártmányválasztékkal a közeljövő kapcsolástechnikai igényei hazánkban minden bizonnyal kielégíthetőek.

A hazai kapcsolástechnikai fejlesztés további irányvonalának kijelölésénél célszerű az eddig elért eredményekre támaszkodni. Mint azt a külföldi tapasztalatok is igazolják, a magyar fejlesztő kapacitás továbbra sem elegendő nagyvárosi félelektronikus vagy teljesen elektronikus rendszerek kifejlesztésére, ezért a következő fejlesztési munkák területe továbbra is az alközpontok és rurál központok — ha lehet univerzális — kategóriája lesz.

Az ECR központok vezérlésében felhasznált időosztásos vezérlési elv — nagyobb sebességgel — felhasználható a félelektronikus rendszerekben is, és ez képezheti alapját a jövő modern magyar rurál központrendszerének. Ez a vezérlési elv, továbbfejlesztése esetén kielégítheti mind a térosztásos, mind az időosztásos kapcsolástechnika igényeit és egyben jó alapot szolgáltathat a tárolt programvezérlésű rendszerek későbbi fejlesztéséhez, illetve szükség esetén az ilyen rendszerek licenc alapján történő honosításához.

Foglalkozzunk ezek után a kapcsolástechnika hazai fejlesztésének előfeltételeivel. A távlatokban perspektivikusnak tűnő, tárolt programvezérlésű telefonközpontok kidolgozásának tárgyi előfeltételei közül a fontosabbak a következőek:

Miután a tárolt programvezérlés hardware rendszere az elektronikára alapozódik, nagyon fontos a megfelelő integrált áramkör családról gondoskodni. Ugyancsak nagyon fontos az ennek megfelelő konstrukció és technológia kutatása is.

A vezérlésre vonatkozó kutatással egyidejűleg meg kell oldani a hazai kapcsolómező-elem problémáját is.

2.4 Kutatási feladatok

A tárolt programvezérlésű központokkal kapcsolatosan az alábbi fontos kutatási feladatokat látjuk, melyek rendszertechnikai részét nemzetközi kooperációban kell megoldani.

Megvizsgálandó a tömegkiszolgálási rendszerek elméletének alkalmazása a kapcsolóhálózatok szerkezetének kialakításában és a tárolt programvezérlésű központok szervező programjainak elkészítésében.

Kidolgozandó a tárolt programvezérlésű központok funkcióinak (telefonforgalom kiszolgálása, önkarbantartás stb.) általános leírási módszere, mely lehetővé teszi a funkciók egységes értelmezését és megkönnyíti a szükséges programok összeállítását.

Kidolgozandó a tárolt programvezérlésű központok magas szintű programnyelve.

Alapkutatás végzendő a tömeggyártható, megbízható és az elektronikához illeszkedő sebességű kapcsolóelem kialakítása érdekében.

3. Átviteltechnika

3.1 Frekvenciaosztásos (FDM) rendszerek

A világtrendet vizsgálva megállapítható, hogy a „rendszertechnikai helyzet" 1970. év táján időlegesen stabilizálódott. Ez röviden annyit jelent, hogy a klasszikusnak mondható átviteli közegeken (légvezeték, szimmetrikus kábel és koaxiális kábel) kialakultak — a fizikai megvalósíthatóság határáig kihasználva az átvihető frekvenciatartományt — a különféle sokcsatornás rendszerek. Az említett rendszerekre már nemzetközi szabványok vannak. Ezek a szabványok (CCITT ajánlások) kiterjednek a fizikai távbeszélő-csatornától a 10 800 csatornás vivőfrekvenciás típusig. Az utolsónak említett, 60 MHz-es rendszer kutatását és fejlesztését kb. 1970-ig fejezték be a szakterületen vezető országokban.

A fejlődés jelenlegi lépcsőjén tehát már nem annyira az átviteli rendszerek kutatásával foglalkoznak, hanem a megvalósítás, tömeggyártás, üzemeltetés és a berendezések által nyújtott különféle szolgáltatások eléggé kiélezett problémáival. Ezek közül néhány fontosabbra rámutattunk.

Az új előfizetők nagyszámú jelentkezésével, a távválasztó világhálózat kialakulásával, valamint a fejlődő országok hírhálózatának kiépítésével hatalmas mennyiségi igény mutatkozik világszerte. A rendelkezésre álló gyártókapacitások, főleg az alkatrészek területén nem látszanak elégségesnek. A gyártóművek bővítése természetesen a nagy erővel folyó különféle új alkatrészkutatásra alapul.

Többek között a digitális átviteltechnikában már valamivel előbb tért hódítottak az integrált áramkörök, de bevezetésük a vivőfrekvenciás berendezésekbe csak jelen korszakban kezdődik. Az ezzel biztosítható nagy térfogat- és árcsökkenés előnyeit az analóg áramköri technikában is ki akarják használni. Az egyéb technológiai tulajdonságokkal együtt kialakuló harmadik generációs vivőáramú frekvenciaosztásos berendezések belső felépítése rendszertechnikai forradalom előtt áll.

A frekvenciaosztásos eljárás műszaki alapja a szűrő, és a csatornánkénti költségek legalább egyharmada a szűrőkből adódik. Ezért a szűrők jövőbeni modernizálása korunk vivőfrekvenciás kutatásának másik alapkérdése.

A forgalmi és szolgáltatási igények — pl. a hosszú áramkörökből és összetett hálózatokból adódó súlyos megbízhatósági követelmény — kielégítése is további fejlesztést igényel. Ezen kérdést mind elméletileg, mind pedig a demonstrált megbízhatósági adatok gondos kiértékelésével vizsgálják. Hasonlóképpen a fenntartószemélyzet relatív csökkentése érdekében mélyreható fejlesztési munka tárgya a fenntartási munka egyszerűsítése és automatizálása.

Újabb szolgáltatások iránti igények (pl. képtelefon, dialóg számítástechnika, zeneminőségű műsorok szolgáltatása az előfizető részére a telefonhálózaton keresztül stb.) az átviteltechnikai rendszerekben a beszédcsatornáknál nagyobb sávszélességű csatornákat (48, 240 kHz és még nagyobb) igényelnek. Ezeket a már említett koaxiális rendszerek elég gazdaságosan tudják biztosítani, főleg a nagyobb távolságú összeköttetések számára.

A tudományos helyzetképhez tartozik még, hogy törekvés figyelhető meg az olcsó, rövid távú vivőáramú rendszerek kikísérletezésére is.

A távíró-átviteltechnikában is vannak új irányzatok: a közepes és nagysebességű frekvenciamodulált VT rendszer primercsoporton való átvitele, valamint multiplexer rendszer kidolgozása sok különféle sebességű távíró- és adatcsatorna összefogására a primercsoportban vagy a PCM csatornaidőrésben.

Összefoglalva, a következő évtizedben a frekvenciaosztásos átviteltechnikai rendszereket főleg a koaxiális kábelek maximális kihasználására, különféle sávszélességű adatcsatornák biztosítására és újabb szolgáltatásokra tervezik, a gazdaságos tömeggyártást és a nagy megbízhatóságot biztosító, valamint minimális emberi fenntartási munkát igénylő kivitelben.

3.2 Időosztásos (TDM) rendszerek

A vezetékes, digitális átviteltechnikában döntő eredményként lehet elkönyvelni az impulzus-kódmodulációs (PCM) eljárás 1968—70-ben világszabvánnyá való emelését. Ezen eredmény a nagy apparátussal dolgozó kutatóhelyeknek és a 20 év nagyságrendben előrelátó, úttörő beruházásokra hajlamos postaigazgatásoknak köszönhető.

A már szabványosnak tekinthető 24 és 32 csatornás primer multiplex rendszerek fejlesztésének befejezése világszerte jelenleg folyik. A most piacra hozott berendezések már teljesítik azokat az alapvető követelményeket, amelyek majd az egységes digitális hálózatban felmerülnek. Ilyen pl. a primer rendszerekből felépíthető szekunder és további multiplex rendszer, melynek világszinten való egységesítése rendkívüli fontos feladata mind a CCITT, mind pedig a KGST szerveknek. Ehhez hasonlóan a primer rendszerek belső és külső csatlakozási (illesztési) paramétereit már jelenleg is úgy alakították ki, hogy azok biztosítsák a különféle nem beszédtípusú információknak (zene, kép, különféle sebességű távíró- és adatjeleknek) a PCM rendszereken történő átvitelét szolgáló adapterek és multiplexerek csatlakoztathatóságát.

A fentiekben röviden körvonalaztuk a világszerte tapasztalható kutatási és fejlesztési munkák közül

a jelenleg már megvalósult, vagy a közvetlen befejezés alatt álló témákat. A fentiekhez képest távolabbi perspektívát alapvetően kétféle célkitűzéssel kutatják.

Az egyik az egységes digitális kapcsoló és átviteli hálózat, amelyre jelen cikkünk kapcsolástechnikával foglalkozó fejezetében is utaltunk. Az időosztásos eljárás eggyé olvasztja össze a kapcsolás- és átviteltechnikát. Ezen egységes digitális hálózat számtalan igen nehéz, sok kutatást és kísérletezést igénylő problémát vet fel.

A másik perspektivikus kutatási téma az átvihető csatornák számának lényeges növelése nagyobb távolságokon is. A digitális csatornák nyalábolási technikája, s ezzel a végberendezések felépítése lényegében együtt fejlődik a nagysebességű félvezető eszközök kidolgozásának technikájával. A nagykapacitású átviteli utak biztosítása viszont egészen speciális feladat. Erre vonatkozólag a koaxiális kábelek legújabb típusai sem nyújtanak kellő perspektívát (pl. 100 km-en egy 1500 csatornás PCM rendszer költsége egybevethető egy 1920 csatornás vivőáramú rendszer költségével).

Nagy csatornaszám átvitelére egyes helyeken a lézertechnikával is foglalkoznak (pl. a Szovjetunióban városi központok közötti trunknyaláb céljára), más helyeken (pl. Angliában) hullámvezetővel és optikai szálvezetős kábellel kísérleteznek. A két utóbbi közeg közül az első 50 mm átmérőjű hullámvezetővel kísérleti üzemi stádiumban van és komoly reményeket nyújt arra, hogy még a 70-es években gazdaságos, nagykapacitású és hosszú vonalak kiépítését teszi lehetővé a 30—120 GHz tartományig. Ebben több százezer távbeszélő-csatornát és adatcsatornát, továbbá nagy mennyiségű TV-csatornát (képtelefon és konferencia-TV) lehet elhelyezni. A kísérleti üzemet 1973-ban akarják beindítani. Még nagyobb lehetőséget ígér az optikai-szálvezetős kábel a közel infravörös hullámhosszú jelhordozóval és sok száz vezetőérrel (érdekességként megemlítjük, hogy a vezetőerek átmérője az angol kísérletnél 5 μm). Ez a technika ma még a fejlesztés korai stádiumában van.

3.3 Az átviteltechnika hazai irányvonala és a fejlesztés előfeltételei

A fentiekben vázolt irányzatok közül a vivőfrekvenciás technikában számunkra legfontosabb feladat a koaxiális kábelen (elsősorban a Magyar Posta által preferált kis átmérőjű kábelen) üzemelő rendszerek utánfejlesztése külföldi licenc alapján. Ennek során az első lépés a CCITT szabványai szerinti 2700 csatornás, vagy a 3600 csatornás berendezéstípus lenne. A kettő közötti választás előfeltétele az áramköri elemek és áramkörök területén végzett fejlesztés, különös tekintettel a félvezető eszközökre, a különleges ferritekre, a nagystabilitású kondenzátorokra, valamint a nyomtatott lapokra és az ezekhez kapcsolódó szerkezeti elemekre. A nálunk még nem alkalmazott nagyfrekvenciás átviteltechnikai elemekről, valamint a kapcsolódó méréstechnikai eszközökről történő gondoskodás igen fontos feladata az átviteltechnikai berendezések gyártását alátámasztó egyéb iparágaknak. A hazai feladatok túlnyomó része tehát nem kutatást, hanem fejlesztést és gyártástechnológiai korszerűsítést igényel. Természetesen vannak kutatási témák is.

A távíró-átviteltechnikában követni kell az említett új fejlődési irányt, köztük a közepes és nagysebességű VT-csatornák és multiplexerek kidolgozására irányuló tendenciákat.

A digitális átviteltechnikában tettünk már kezdő lépéseket külföldi PCM berendezések meghonosítására, de ezeket főleg csak az új szakterület tudományának elsajátítására lehet hasznosítani. A kutatásfejlesztés befejezése előtt áll egy 32 csatornás primer PCM rendszer, mely önálló hazai munka eredménye.

A hazai tevékenységet döntően befolyásolja az a tény, hogy a KGST országai között Magyarország koordinálja a közös kutatási és fejlesztési munkát a PCM technika minden ágazatában (primer, szekunder és magasabb multiplexek, méréstechnika, adatátvitel PCM-en, mikrohullámú PCM technika). A felsorolt igen sokféle kutatási és fejlesztési feladatot a KGST-ben résztvevő országok kijelölt intézetei koordinált munkamegosztás alapján végzik. Az ebből magyar feladatként adódó témák képezik a jövőben a hazai kutatás és fejlesztés legfontosabb részét.

A PCM technika hazai elterjedésének előfeltételei hasonlóak az analóg átviteltechnikánál mondottakhoz: új alkatrészek és új technológiai eljárások kidolgozása szükséges. További előfeltétel még az új digitális műszerpark megteremtése és a mérnökök, technikusok és a fenntartószemélyzet kiképzése a PCM technikára. Ez utóbbi az egyetemi és technikumi oktatásra, továbbá a szakkönyvkiadásra hárít újabb feladatokat.

3.4 Kutatási feladatok

A vivőfrekvenciás átviteltechnika területén célszerű lenne kutatási témaként kezelni a 12—20 MHz tartományig üzemelő erősítők és kábelkiegyenlítők áramköri megoldását, továbbá a félvezetők, ferritek és esetleg más alkatrészek problémáit. (A jelzett frekvenciatartomány a 2700, ill. a 3600 csatornás rendszerhez tartozik.) Javasolható rendszertechnikai kutatás végzése a 60 MHz-es (10 800 csatornás) perspektivikus rendszer kialakítására. Ezt a kutatást célszerű a KGST keretén belül nemzetközi munkamegosztásban végezni.

Az időosztásos rendszerek vonatkozásában feltétlenül javasolható kutatási téma a különféle sebességű adatcsatornák átvitelének kérdése primer és magasabbrendű PCM multiplex rendszereken. A szekunder és magasabb rendű PCM rendszerek rendszertechnikájának önálló kutatásával csak kismértékben érdemes foglalkozni, mert e tekintetben a kialakulóban levő világszabványt kell majd követnünk.

Különleges igényeket vethet fel az átviteltechnikával szemben a számítógép-hálózatok hazai megszervezésének szükségessége. Az igényeket még nem körvonalazták; az e téren feltétlenül szükséges kutatásnak tehát a követelmények feltárásával kell indulnia. A téma kutatása annál inkább indokolt, mivel a PCM technikát és a PCM rendszerű adatátvitelt önmagában véve is vizsgálják kutatóintézeteink.

4. Elméleti kérdések

Az eddigi fejezetek a vezetékes távközlés helyzetét a felhasználók, üzemeltetők, gyártók és fejlesztők — egyszóval a gyakorlat — szempontjából tekintették át. Van azonban a helyzetképnek egy eddig még nem tárgyalt összetevője: a távközléssel kapcsolatos elméleti kérdések helyzete. Az elmélet és gyakorlat itt is kétirányú kapcsolatban áll: egyrészt a gyakorlati eredmények új elméletek létrejöttéhez vezetnek (melyeknek haszna elsősorban a szakemberképzés gazdaságosabbá tételében mutatkozik), másrészt az elmélet új gyakorlati megoldásokra vezethet rá. Ezért az alábbiakban áttekintjük az elmélet területén mutatkozó újdonságok közül a legfontosabbakat.

A távközlőrendszerek elméleti alapjai egészen a legutóbbi időkig követték a távközlőrendszerek átalakítókra, távbeszélőközpontokra és átviteltechnikai berendezésekre való tagozódását. (Megjegyzendő, hogy az elmélet szempontjából az átviteltechnikai berendezésekhez számítható ezen berendezések felhasználása az adatátvitel és a különböző fajta távíró céljaira.) A távbeszélő központokkal kapcsolatos elméleti alapokat a logikai kapcsolástan, a torlódáselmélet és az automataelmélet témakörei ölelték fel, míg az átviteltechnika a hírközlés rendszerelméletére támaszkodott.

Természetesen sem a logikai kapcsolás-, torlódás- és automataelmélet, sem a rendszerelmélet nincs kizárólagosan a távközléshez kötve, hanem azok a számítógépek, tanuló automaták, time-sharing rendszerek, mikrohullámú, műsorszóró és akusztikus berendezések stb. tervezésénél is felhasználhatóak.

Az utóbbi időszak elméleti szempontból talán legérdekesebb tendenciája a különböző elméleti alapoknak egy új diszciplinába való szintetizálódása. Ezt az új diszciplinát célszerű talán távközléselméletnek nevezni, hisz — elsősorban az egységes hálózatok elméletét szem előtt tartva — ez a tudományág a teljes távközlést egységes alapok szerint igyekszik tárgyalni.

Eme általános bevezetés után rátérünk az egyes aktuális elméleti témák áttekintésére. A sorrend nem fontossági, hanem a témáknak a különböző elméletekhez (megbízhatóság-elmélet, hálózattervezés, emberi tényezők, átvitelelmélet, jelelmélet, információ- és kódoláselmélet, alakzatfelismerés stb.) való kapcsolódását követi.

A távközléselmélet egyik témája a rendszerek, hálózatok és berendezések megbízhatóságának számítása. Jelenleg a fő figyelem arra irányul, hogy statisztikus jellegű előírásokat mily módon lehet konkréttá tenni egy adott berendezés tervezése esetén. Ez az érdeklődés az alkalmazott kutatások szintjén áll.

Alkalmazott kutatás folyik a hálózattervezés témakörében, amely a torlódás-, gráf- és matematikai optimalizáció elméletek ötvözésével a távközlőhálózatok gazdaságos kialakítását célozza.

Az emberi tényezők területén alapkutatás folyik annak meghatározására, hogy pszichológiai szempontok hogyan befolyásolják a készülékek kialakítását (pl. nyomógombok elhelyezése), ill. hogy a különböző specifikációs adatok miként helyettesíthetőek egymással (pl. a megbízhatóságnak az átviteli minőség rovására történő javítását az előfizetők egy bizonyos határig preferálják).

Az emberi tényezők hatását az emberi paraméterek és technikai paraméterek összefüggése vonatkozásában is széles körben kutatják. A szükséges alapkutatásokról az 1.4 fejezetben már megemlékeztünk. Alkalmazott kutatást folytatnak a digitális hírközlés emberi paramétereinek (hibaarány és információátviteli sebesség) a műszaki paraméterekkel történő összerendelésére, célkutatás szintjén áll a kvantálási torzítás által keltett szubjektív érzet és az azt meghatározó PCM és DM rendszerjellemzők közötti összefüggés feltárása.

Az átvitelelméletben kifejtett alapkutatások egyike az átviteli rendszerek általános leírását célozza oly módon, hogy az összetett átviteli rendszerek műszaki paraméterei az összetevő rendszerek paramétereiből számíthatóak legyenek.

A jel- és átvitelelmélet területén folyó egyik legbiztatóbb alapkutatás a Walsh-függvények híradástechnikai alkalmazásával kapcsolatos. A Walsh-függvények elméletéből adódó szekvenciaosztásos átviteltechnika a jövő egyik nagy lehetősége. Az itt folyó alapkutatás ugyanis azt igyekszik kideríteni, hogy a szekvenciaosztásos technika miként alkalmazható kapcsolási célokra. Az elvileg már megoldott szekvenciaosztásos átviteltechnika és a most kibontakozó szekvenciaosztásos kapcsolástechnika egybeolvasztása elvi lehetőséget ad az egységes távközlőhálózat kialakítására. Ugyanilyen céllal, alkalmazott kutatás folyik az impulzus-kódmoduláció elvét kihasználó időosztásos átvitel- és központtechnika integrálására. Kiemelendő itt a szinkronizációs probléma.

Az információelmélet területén további alapkutatást igényelnek olyan problémák, mint pl. a visszacsatolt csatornák tanulmányozása, míg az alkalmazott kutatás fázisában folyik a gyakorlatilag hatásos dekódoló algoritmusok és az ezeket megvalósító áramkörök tanulmányozása.

Egyre nagyobb jelentőségre tesz szert az alapkutatás szintjén művelt vizuális és akusztikus alakzatfelismerés, amely a távközlésben többek között közvetlen ember-gép kommunikációt tesz lehetővé és a rendszerek hiba-diagnózisához ad alapot.

Az átvitelelmélet területén folyó egyik legszélesebb bázisú adaptációs kutatás a digitális szűrőkkel kapcsolatos. A nagy jel/zaj viszony, valamint a felső frekvenciahatár növelése által megkövetelt nagy működési sebesség következtében előálló problémák leküzdése a fejlesztések célja.

A transzverzális korrektorokkal és az adaptív kiegyenlítőkkel kapcsolatos fejlesztéssel egyrészt a nagysebességű, megbízható, digitális hírátvitel, másrészt az igen szélessávú analóg hírközlés jó minőségének biztosítása a cél. Szintén a fejlesztés körébe tartozik a PCM rendszerek adatátvitelre való kihasználásának tanulmányozása, valamint olyan jellemzők keresése, amellyel egy csatorna digitális hírátvitelre való alkalmazhatósága egyszerűen kifejezhető. A modem és hibavédő áramkörök praktikus formákban való kidolgozása szintén a fejlesztés szintjén folyik.

A jelelmélet témakörébe vágó célkutatások egyike a távbeszélőközpontok zajának statisztikus analízisét célozza elsősorban a központok digitális híranyagok átvitelére való alkalmazhatóságának kiderítésére. A sokcsatornás frekvenciaosztású berendezések multiplex jelét leíró statisztikák feltárását célzó kutatás feladata a megváltozott terhelési követelményeknek (pl. növekvő számú adatcsatorna) eleget tevő méretezési elvek kidolgozása.

A számítógépes módszerek általános elterjedésének megfelelően célkutatásokat folytatnak a központ- és átviteltechnika analízis, ill. szintézis típusú feladataira vonatkozó programcsomagok és ezen feladatok ésszerű szimulációjára alkalmas programnyelvek kialakítására. A számítógépes hálózatok kialakításának már körvonalazódó igénye a kommunikációs programnyelvek területén ír elő alapkutatási feladatokat. Befejezésül itt is megjegyezzük, hogy a számítógép ismereteknek legalábbis az oktatás minden szintjén való szorgalmazása elengedhetetlennek látszik.

5. Következtetések

Az eddigiekben áttekintettük a vezetékes távközlés tudományos helyzetképét. E helyzetképből bizonyos következtetéseket lehet levonni mind az ipari gyártás, mind a postai beruházás, mind pedig a kitűzendő kutatások szempontjából.

Az ipari gyártásra és a postai beruházásokra vonatkozólag azonban az előbbiekben már megtetteken túlmenően általános érvényű következtetéseket levonni nem célszerű, mivel jelen közlemény csak a helyzetkép tudományos vonatkozásaival foglalkozott, márpedig az ipari és postai tevékenységet a műszaki-tudományos szempontokon kívül egyéb szempontok is befolyásolják.

Célunk azonban állást foglalni a tekintetben, hogy a szolgáltatásokkal, kapcsolástechnikával, átviteltechnikával és elmélettel kapcsolatban felsorolt kutatások közül, melyeket célszerű hazánkban támogatni, s melyeket nem.

Ehhez a kutatásokat három csoportba soroljuk a következő szempontok szerint:

— kutatások, melyek nagy anyagi ráfordítást igényelnek és amelyekben a külföldi nagy, ipari kutató-intézetek már jelentős eredményekkel megelőzték a hazai munkát;
— kutatások, amelyek nincsenek feltétlenül a világ érdeklődésének központjában, de kis országok távközlését jelentősen előmozdítanák;
— elméleti jellegű kutatások, melyeknél nemzetközi szintű eredmény elérése nem igényel nagy anyagi ráfordítást vagy gyártási hátteret.

Az első csoportban levő kutatási területen elégségesnek látszik a világszínvonal oly mértékű és mélységű figyelemmel kísérése, hogy a szükségessé váló licenc vásárlások, importbeszerzések esetén a döntésekhez és az adaptációhoz a megfelelő szakértelem rendelkezésre álljon. Véleményünk szerint ilyen jellegű témák pl. az igen nagy csatornaszámú idő- és frekvenciaosztású berendezések kutatása, a képtelefon és a csőtápvonalak fejlesztését megelőző kutatások, az elektronikus telefonközpont átfogó kutatása stb.

Az előző felsorolás második pontjába tartozó témák mind a posta, mind az ipar szempontjából jelentősek, ezért az ezen csoportba sorolható kutatásokat végezni kell akkor, ha a kutatás kapcsolódik a piaci igények és az ipari lehetőségek figyelembevételével kialakított állami célprogramok valamelyikéhez. Ilyen témák például: PCM primer és szekunder rendszerek, távadatfeldolgozó-hálózatok és azok berendezései, korszerű szűrők stb.

A harmadik pontba tartozó elméleti kutatások jó lehetőséget biztosítanak a hazai tudományos élet szélesebb kibontakozásához. A témák kiválasztásánál a belátható időn belüli gyakorlati alkalmazást kell szem előtt tartani. Ilyen témák lehetnének pl. a jel- és zajstatisztikák meghatározása, a megbízhatósági elmélet gyakorlatilag felhasználhatóvá tétele, a szekvenciális technika, a tömegkiszolgáló rendszerek elmélete és az ebből levezethető gyakorlati eredmények stb.

Cikkünkkel igyekeztünk a következő évek távközlési kutatásainak megválasztásához néhány gondolatot összeállítani és reméljük, hogy ennek megvalósítása előmozdítja a távközlés hazai fejlődését.

PALLAGH LÁSZLÓ
Beloiannisz Híradástechnikai Gyár

Jelfogó élettartamvizsgálatok a BHG-ban

ETO 620.169.1 : 621.318.5

Az előfizetők számának, a távbeszélő hálózatnak a növekedése és a távbeszélő szolgáltatások kibővülése maga után vonta a távbeszélő központok forgalmának rohamos növekedését is. A már üzemelő távbeszélő központokra a forgalom növekedése komoly megterhelést jelent, mert a beépített szerelvényeket nem méretezték ilyen forgalomra. A túlterhelés a szerelvényeken idő előtti elhasználódást, karbantartási többletmunkát okoz és a központok idő előtti felújítását, bővítését vagy üzemen kívül helyezését teszi szükségessé. A távbeszélő központ forgalmának növekedése kihatással van a távbeszélő központ valamennyi szerelvényére, így annak egyik legfontosabb és legtöbbször előforduló szerelvényére is, a távbeszélő jelfogóra.

Köztudomású, hogy a távbeszélő jelfogók élettartamát, hasonlóan egyéb elektromechanikus kapcsolóelem élettartamához, a jelfogó működésszámával adjuk meg. Ez a szám a jelenleg működő, de régi rendszerű automata távbeszélő központok (Rotary-stb.) nagy tömegben alkalmazott jelfogóinál — 30 éves betervezett élettartamot véve számításba — nem volt nagyobb $4 \cdot 10^7$ működésnél. A crossbar rendszerű automata távbeszélő központok viszont már $1 \cdot 10^8$—$3 \cdot 10^8$ működésszámot igényelnek jelfogóiktól, utólagos beszabályozás, utánállítás, illetve az alkatrészek cseréje nélkül. Ezenfelül a műszaki feltételekben kikötik a rendelők, hogy ezen működésszám alatt a jelfogó jellemzőkben milyen mértékű változások következhetnek be.

Az LM Ericsson ARF 102 típusú távbeszélő központjában ugyanilyen nagy, vagyis $2{,}5 \cdot 10^8$ működésszámú jelfogó csak mintegy 8%-ban szükséges, de a főközponti igények alközponti vonatkozásban is irányt mutattak. A BHG, amely célul tűzte maga elé az új típusú távbeszélő alközpont-család, a CA-, CR- és az RA-, valamint a szovjet megrendelésre gyártandó faluközpont típus kifejlesztését, látva az igényeket és irányzatokat, ezek jelfogóit már az igényeknek és irányzatoknak megfelelően fejlesztette ki, illetve fejlesztette tovább.

Típusvizsgálatot elsősorban a laboratóriumi mintákon, majd prototípus-mintákon, de nem utolsósorban a nullszérián és a sorozatgyártáson is végzünk. Miután a típusvizsgálatok magukba foglalják az élettartamvizsgálatot is, a következőkben azokról az eredményekről számolunk be, melyeket a BHG Gyártmányvizsgáló Laboratóriuma szolgáltatott a BHG Gyártmányfejlesztő Osztályának ahhoz, hogy olyan jelfogótípust fejleszthessen ki, illetve a meglevő típust olyanná formálhassa, mely élettartamban legalább egy nagyságrenddel felülmúlja az elődjét.

Beérkezett: 1971. IV. 22.

Huzalrugós jelfogók élettartam vizsgálata

A BHG-ben kifejlesztett, D típusjelzővel ellátott huzalrugós jelfogó fejlesztéséhez a jelfogótervezőknek az új irányzatok és követelmények mellett ismerniök kellett mindazokat a hiányosságokat is, melyek a régi tervezésű jelfogótípusokat alkalmatlanokká tették a $4 \cdot 10^7$ működénél hosszabb üzembiztos működésre. Ezek a hiányosságok, eredetüket tekintve származhattak tervezésből, kivitelezésből és az alkalmazott anyagokból. Természetesen ezek a hiányosságok jelfogótípusonként változóak lehetnek, de a hasonlóság alapján gyakorlott tervező rövid tájékozódás után megtalálja azt a típushibát, melyet a kifejlesztendő jelfogótípusnál csökkenteni kell, ha lehet, ki kell küszöbölnie.

Az a sok szempont, amit egy új jelfogótípus kifejlesztésénél a tervezőnek figyelembe kell vennie, akkor bizonyul helyes szemléletnek, ha a mechanikai-, villamos- és időjellemzők mellett a laboratóriumi típus megfelel az élettartam követelményeinek is. Valamennyi követelményt az első mintáknál maradék nélkül teljesíteni általában nem lehet. Legtöbb esetben egyik-másik követelményből engedni kell a kitűzött cél elérése érdekében. Ha viszont a cél valamennyi követelmény maradék nélküli teljesítését megköveteli, akkor a megkezdett és sikertelenül végződött munkát elölről kell kezdeni.

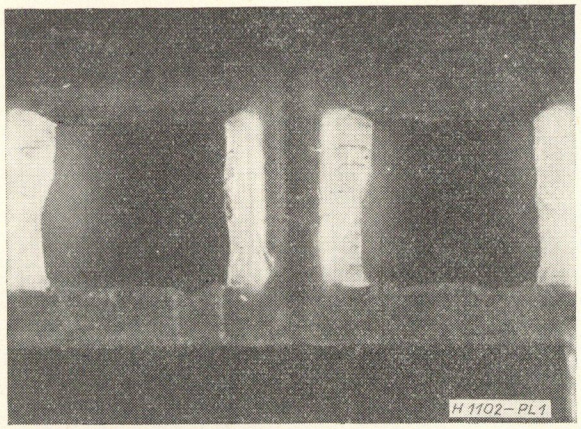
Így volt ez bizonyos tekintetben a BHG huzalrugós jelfogójának fejlesztése során is.

Makrolon szigetelőrácsú huzalrugós jelfogók

A tervcél nehéz feladatok elé állította a tervezőket, de 1962 júniusában már megindulhatott a Kísérleti Műhely által elkészített laboratóriumi minták, illetve prototípusok első példányainak járatása. A minták megjelenésre különböztek az eddig látott típusoktól, újszerűen ható alkatelemeikkel jó benyomást keltettek a szemlélőben és egyszerű össze- és szétszerelhetősége az olcsó gyárthatóságot látszott bizonyítani.

Az első minták hőre lágyuló makrolonból fröccsentett szigetelőrácsa — annak ellenére, hogy a makrolon jó mechanikai szilárdság hírében áll — kopásállóság tekintetében nem bizonyult megfelelőnek. Főleg azok a huzalrugók, melyek nem feküdtek fel bizonyos rugónyomással az azokat mozgató szigetelőrács ablakaira, $2{,}7 \cdot 10^7$ működés után már annyira kiverték a szigetelőrács ablakait, hogy azok nem tudták záratni, illetve bontatni az érintkezőket. A kiverődés (kopás) mértékét szemlélteti az 1. ábra.

Az élettartamvizsgálaton 3—3 db makrolonból készült jelfogómintát járattunk, éspedig KGST előírás szerint 2,5, illetve gyorsított jelzésben 10 működés/s sebességgel.



1. ábra

A KGST követelmény szerint járatott jelfogók érintkezőit 1 A-rel, míg a gyorsított jelfogók érintkezőit 0,1 A-rel terheltük. Az 1 A-rel terhelt érintkezők szikraoltással, a 0,1 A-rel terheltek szikraoltás nélkül jártak.

A $2{,}7 \cdot 10^7$ működést ez utóbbi jelfogók érték el, ekkor már azonban erős pergést mutattak az érintkezők. A KGST követelmény szerint 1 A-rel terhelt jelfogóknak $1 \cdot 10^7$ működésig kellett volna üzemelniök, azonban $6{,}75 \cdot 10^6$ működésnél már ezeket is le kellett állítani, mert erős érintkező beégések az érintkezésadást már bizonytalanná tették.

Fenolfiber szigetelőrácsú huzalrugós jelfogók

Az első próbálkozás a 10^8 működésszám elérésére, illetve túlszárnyalására a makrolon szigetelőrács alkalmazása folytán nem volt eredményes. A sikertelen vállalkozás azonban nem vette el a fejlesztők kedvét, hanem az okok analizálása után hozzáfogtak az áttervezéshez. Az áttervezés során elsősorban megfelelő anyagot kellett találni a szigetelőrács makrolon anyaga helyett. A választás az egyéb helyeken is kopásállónak és jó szigetelőképességű anyagnak bizonyult klasszikus anyagra, a fenolfiberre esett.

Az új anyag a szigetelőrácshoz új technológiát kívánt meg. Az új technológia viszont nem engedett azonos kiképzést a szigetelőrácsnál. Módosítani kellett az érintkezőrugók mozgatását végző szigetelőrács ablakkiképzését, ami viszont kihatott a jelfogó egyes kapcsolódó alkatrészeire is. Szükségtelenné vált például a szigetelőrácstartó újezüst fémkeret és módosítani, illetve rendezni kellett a huzalrugókat, valamint a működési elvet is meg kellett változtatni. Ezek a rugóágy átkonstruálását, a visszatérítő rugó módosítását és egy rugóágy rögzítő rugó alkalmazását tették szükségessé.

Így alakult ki a BHG huzalrugós jelfogójának 2. változata.

A 2. jelfogóváltozat mintáit az 1. változatnál ismertetett követelmények szerint járatták. 10^7 működés után az 1 A-rel terhelt érintkezőjű jelfogókat, illetve a 0,1 A-rel terhelt érintkezőjű jelfogókat $4 \cdot 10^7$ működés után állították le. Tüzetesen szemrevételezték kopás szempontjából a szigetelőrács működtető felületeit, valamint anyagvándorlás szempontjából a terhelés alatt állt érintkezőket. Csak miután meggyőződtek arról, hogy az alkalmazott módosításokkal jó úton haladnak, akkor fogtak hozzá az új típus finomításához.

Így jött létre a 3. jelfogó változat, mely már csak igen kis eltérést mutatott a 2. jelfogóval szemben, és bizonyos formában emlékeztetett az 1. változatra. Nevezetesen a visszaállító rugó ismét a régi formáját nyerte vissza és ezáltal szükségtelenné vált a rugóágy rögzítő rugó. Módosítani kellett viszont a szigetelőrács alakját és a rugóágyat.

Ebben a formájában 14 db huzalrugós jelfogót vetettünk élettartamvizsgálat alá. A vizsgálatot összehasonlító jelleggel folytattuk le, mivel képet akartunk kapni a vállalatunknál készített új rendszerű távbeszélőközpontokhoz használt különböző típusú jelfogók, valamint hasonló felépítésű, de más cégek által előállított jelfogók képességeiről.

Összehasonlítást kaptunk így a BHG-ban gyártott szalagrugós Siemens-típusú jelfogó, a TESLA gyárban készített huzalrugós jelfogó és az Ausztriában készült huzalrugós SEL-típusú jelfogókról. Az összehasonlítás csupán azért nem volt teljes mértékben lehetséges, mert a 4 típus nem volt azonos felépítésű. Rugócsomag szempontjából a jelfogó típusok adatait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat

Típus	Jelfogórugók kombinációja		
	Záró	Bontó	Morse
D	4	4	—
S	1	1	3
T	—	—	4
SEL	6	6	—

A jelfogókat 10 működés/s sebességgel járattuk, a saját készítésű jelfogó járató berendezésünkön. A járatónak elektronikus figyelő áramköre van, amelyre kapcsolt záró- vagy bontó érintkezők érintkezésadása figyelhető. Az érintkezés kimaradása esetén a járatás leállt, illetve egy kulcs átállításával számlálta a nem aktiválódott érintkezésadásokat.

A járatás megkezdése előtt természetesen megmértük a jelfogóknak azokat a jellemzőit, melyekből értékelhetővé válik azok élettartama. Így megmértük

- az érintkezők közötti légrést,
- az érintkezők nyomását,
- az érintkezők kiemelését,
- az érintkezők közötti átmeneti ellenállást,
- az érintkezők zárás-bontásának minőségét és a horgonyút változását.

Ezen jellemzők változását kellett a járatás során figyelemmel kísérni és azokból a járatást $1 \cdot 10^7$, $5 \cdot 10^7$, $1 \cdot 10^8$ és $3 \cdot 10^8$ működés után le kellett állítani. A járatás szünetében lefolytattuk a jelfogó jellemzők ismételt mérését, a változásokat rögzítettük, majd grafikonba, táblázatokba összefoglaltuk azokat.

Érintkezők közötti légrés változása

Járatás alatt a jelfogóérintkezők közötti légrés, szerepüktől (záró- vagy bontó), illetve az érintkezőket mozgató rendszertől (típustól), sőt a működés tartamától függően is növekedhet vagy csökkenhet. Ezeket az eseteket összesűrítve láthatjuk a 2. és 3. ábrán, ahol a BHG huzalrugós jelfogójának bontóérintkezői kezdetben távolodnak egymástól, majd $5 \cdot 10^7$ működés után ugyanolyan mértékben közelednek egymáshoz.

Gyakorlatilag ez azt jelenti, hogy $1 \cdot 10^8$ működésig változatlannak tekinthető a bontó érintkezők közötti légrés. Hasonló, de negatív jellegű a folyamat a SEL-típusnál, míg az S- és T-típusoknál határozottan csökkenő az irányzat. Ilyen irányzat a kis légrésű érintkezők esetében rövid élettartamra enged következtetni.

Érintkezők nyomásának változása

Az érintkezők nyomása teljesen azon rugók előfeszítésének, illetve vastagságának függvénye, melyre azok fel vannak hegesztve vagy szegecselve. A *kiemelés* az érintkezés biztonságát fokozza, de természetesen ez is részt vesz az érintkezőnyomás kialakításában. Mind a záró-, mind a bontó rugópárnál, mind a nyugvó-, mind a mozgó rugót elő kell feszíteni, hogy a tervezett rugó-, illetve érintkezőnyomás nagy kiemelés nélkül létesülhessen. Jól méretezett rugóvastagság, illetve átmérő, jól megválasztott rugóanyag és előfeszítés, valamint kis kiemelésnél adódik azután olyan jó járatási eredmény, mint az a 4. ábrán látható. Az $1 \cdot 10^8$ működésig, 1—6%-kal csökkent rugónyomás ezen működésen felül már állandósulni látszik.

Az érintkezők kiemelésének változása

Az érintkezők nyomásának nagy mértékű változását lehet kiegyensúlyozni az érintkezők kiemelésének megfelelő, optimális értékre történő tervezésével. Éppen ezért, ha az érintkezők nyomásváltozását összevetjük az érintkezők kiemelés változásával, láthatjuk, hogy az S típusú jelfogónál nagyobb kiemelés növekedés szükséges $1 \cdot 10^7$ működés után ahhoz, hogy az érintkezők nyomása ne csökkenjen veszélyes mértékben.

A D-típusú jelfogónál ezen szükséglet csak $3 \cdot 10^8$ működés közelében látszik bekövetkezni.

A SEL- és T-típusú jelfogókon rendszerüknél fogva kiemelésváltozást mérni nem lehetett. (5. ábra.)

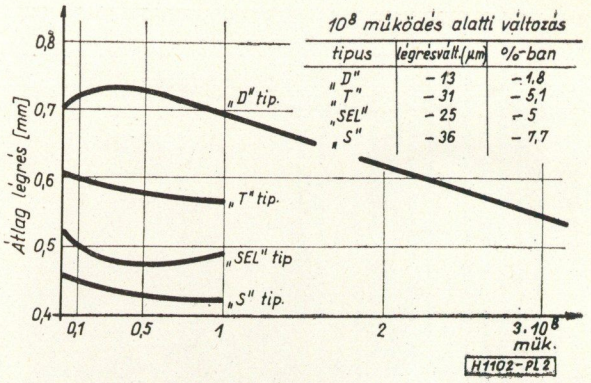
Érintkezők közötti átmeneti ellenállás változása

Az érintkezők közötti átmeneti ellenállásváltozás $1 \cdot 10^8$ működésig a D-típusú jelfogó esetében csökkenő jelleget mutatott, és csak utána kezdett növekvő jellegűvé átalakulni.

Mindhárom másik típusnál növekvő jellegű volt az érintkezők átmeneti ellenállása, de feltűnően rohamos volt az S-típusnál, feltételezhetően az érintkező anyaga, illetve formája miatt. (6. ábra.)

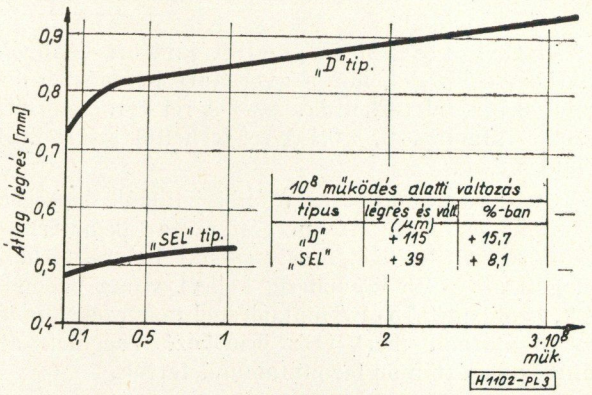
Érintkezők zárásának-bontásának minősége

Az elektronizálódó távbeszélő központok korában egyre nagyobb gondot kell fordítani arra, hogy a jel-



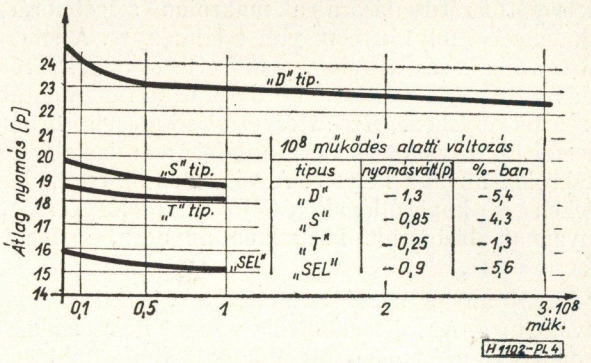
10^8 működés alatti változás		
típus	légrésvált. (μm)	%-ban
„D"	− 13	− 1,8
„T"	− 31	− 5,1
„SEL"	− 25	− 5
„S"	− 36	− 7,7

2. ábra



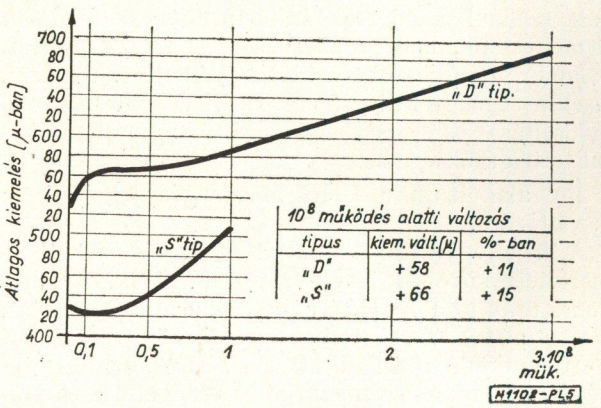
10^8 működés alatti változás		
típus	légrés és vált. (μm)	%-ban
„D"	+ 115	+ 15,7
„SEL"	+ 39	+ 8,1

3. ábra



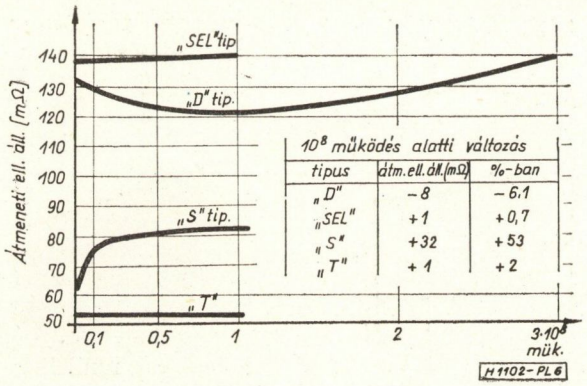
10^8 működés alatti változás		
típus	nyomásvált. (p)	%-ban
„D"	− 1,3	− 5,4
„S"	− 0,85	− 4,3
„T"	− 0,25	− 1,3
„SEL"	− 0,9	− 5,6

4. ábra

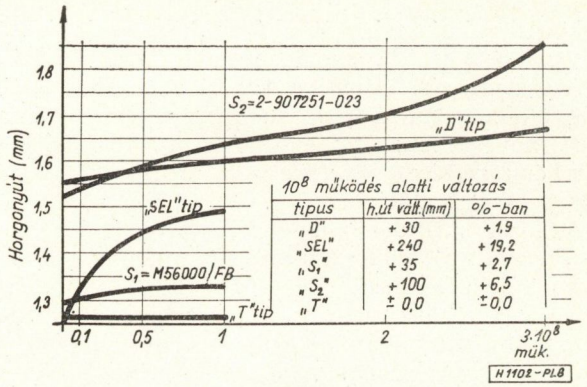


10^8 működés alatti változás		
típus	kiem. vált. (μ)	%-ban
„D"	+ 58	+ 11
„S"	+ 66	+ 15

5. ábra



6. ábra

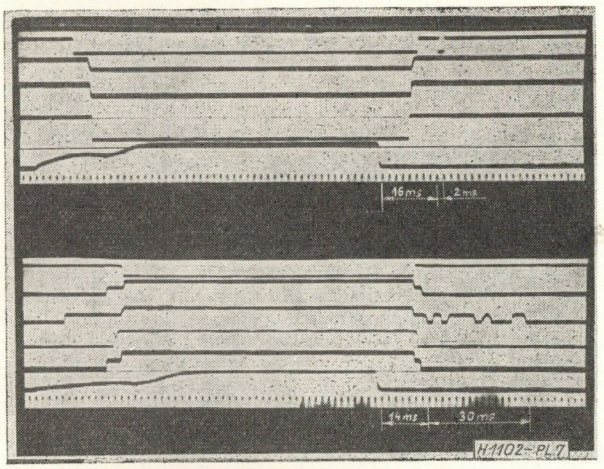


8. ábra

fogók érintkezői a lehető legkisebb átmeneti ellenállás, a legkisebb anyagvándorlás mellett pergésmentesen zárják vagy bontsák a kapcsolandó áramköröket.

Az érintkezők zárásának vagy bontásának pergésmentes minőségét 8 hurkos oszcillográffal ellenőriztük. A 7. ábrán $1 \cdot 10^7$ működés után látható a D-típusú jelfogó 4 bontóérintkezőjének és az S-típusú jelfogó 1 bontó, 1 záró és 3 morse érintkezőjének érintkezésadása.

A D-típusú jelfogó 4 bontó érintkezője közül az egyiken mutatkozott egy 2 ms-nyi pergés, a jelfogó elengedésekor. A 2 ms-os időjel felett látható ugyanis a jelfogó tekercsének gerjesztése, melynek megszűnése után 16 ms-ra keletkezett a már záródott bontó-érintkezőn a pergés.



7. ábra

Az S-típusú jelfogón az egyik morse érintkezőn már komolyabb pergést fényképezhettünk. A jelfogó elengedése után a már bontott érintkező záródott ismét 30 ms-ig szaggatva. Mind a bontás a D-típuson, mind a záródások az S-típuson az érintkező kis kiemelése (kis légrése) melletti alacsony rugónyomással párosult erős horgonyütődéssel magyarázható. A pergést tehát a nyugalmi állapotba visszatérő horgony ütközése utáni lengése okozza.

Horgonyút változás

A jelfogó üzembiztos működésében a horgonyútnak is döntő szerep van. A horgonylégrés, mely tulajdonképpen a jelfogó elengedésekor az érintkezőbontásokat (pergést) előidézi, függ a horgony tömegétől, annak csillapításától, de nem kis mértékben a megtett úttól.

Ennek az útnak az indulási értéktől a működés függvényében történő eltérése is jellemző lehet a jelfogó várható élettartamára. Ezért tekintettel kell lenni és ezért nem lehet figyelmen kívül hagyni egy jelfogó jellemzőinek előírásánál a horgonyút névleges értékének és tűrésének a megadását.

A 8. ábrán látható, hogy a D-típusú jelfogó horgonyút szempontjából is kiegyensúlyozottnak tekinthető.

Mindent egybevetve a 2. táblázatban az S-típushoz viszonyítva láthatjuk a 10^8 működés alatt

2. táblázat

Jelfogó jellemzők		Változások 10^8 működés alatt %-ban			
		„S"	„D"	„SEL"	„T"
Érintkező	légrés, bontón	−7,7	−1,8	−5,0	−5,1
	légrés, zárón	nem mértük	+15,7	+8,1	nem volt
	nyomás	−4,3	−5,4	−5,6	−1,3
	átmen. ell. áll.	+53,0	−6,1	+0,7	+2,0
	kiemelés	+15,0	+11,0	nem lehetett mérni	
Horgonyút		+2,7 és +6,5	+1,9	+19,2	±0,0

3. táblázat

Jelfogó jellemzők	Változások %-ban	
	10^8 működés alatt	$3 \cdot 10^8$ működés alatt
Érintkező légrés bontón	−1,8	−14,7
Érintkező légrés zárón	+15,7	+29,8
Érintkező nyomás	−5,4	−8,2
Érintkező átm. ell. áll.	−6,1	−8,5
Érintkező kiemelés	+11,0	+29,2
Horgonyút	+1,9	+7,2

bekövetkező változásokat a három huzalrugós típusú jelfogón.

A szalagrugós S-típushoz képest a huzalrugós típusok — közöttük a D-típusú jelfogó — komoly stabilitásnövekedést mutatnak, melyet a jelfogó jellemzők összességére vonatkoztatva azok élettartam növekedését is alátámasztják.

Az $1 \cdot 10^8$ működés eredményei már remélni engedték, hogy $3 \cdot 10^8$ működés után is üzemképes állapotban marad a D-típusú jelfogó. Ez valóra is vált, mert bár a jelfogó jellemzők tovább változtak, változásuk nem volt olyan mérvű, hogy az üzemszerű működést akadályozhatta volna. A 3. táblázatban csak a D-típus változását mutatjuk be $1 \cdot 10^8$ és $3 \cdot 10^8$ működés alatt.

A táblázatból látható, hogy $3 \cdot 10^8$ működés után sem veszélyesek a jelfogó jellemzők változásai a jelfogótípus üzemszerű működésére. Ezt egyébként a százalékos értékek mutatják a legjobban. Egyes korszerű jelfogó előírások ugyanis a jelfogó jellemzőkben $1 \cdot 10^8$ működésre 20—25%-os változásokat engednek meg — utólagos beszabályozás vagy az alkatrészek cseréje nélkül.

A tervcél célkitűzései tehát teljesültek és így alközpont típusainkhoz 1965-ben már nagyszámú érintkezővel megtervezett kiváló mechanikai-, mágneses- és elektromos tulajdonságokkal rendelkező, nagy élettartamú jelfogótípust sikerült a központtervezők, sőt a gyártás rendelkezésére bocsátani.

SZEMLE

Összeállította: BALOGH PÁL

A szocialista országok közül Jugoszlávia alkalmazza a legtöbb nyugati licencet és know-how-t, s mint ismeretes a külföldi vállalatok beruházásainak előmozdítására is bizonyos intézkedéseket hozott. A jugoszláv elektronikai ipar 1969. évi termelési értéke 108 millió $-volt, ami 1968-hoz viszonyítva 25%-os növekedést jelentett. 1970/71-ben hasonló növekedéssel számolnak. A jugoszláv elektronikai ipar termékeinek közel 60%-a exportra kerül. A tőkés export nagy része passzív alkatrészekből, mindenekelőtt ellenállásokból, kondenzátorokból és jelfogókból adódik, ezen túl azonban félvezetőket (diódákat és tranzisztorokat) is exportálnak. Hamarosan az integrált áramkörök exportjának beindítására is sor kerül.

A passzív alkatrészek közül legnagyobb volumenben a szénréteg ellenállásokat exportálják, ahol az export a termelés 80%-át jelenti. Az elért exportárak a külföldi versenytársakénál kb. 10%-kal magasabb, amit a termékek kiváló minőségének tulajdonítanak.

A legnagyobb jugoszláv elektronikai gyárak az Iskra (Nis), a Radioindustrije (Zagreb) és a Tesla Nicola (Zagreb) cégek. A diszkrét és monolitikus alkatrészek nagy részét a RIZ cégnél gyártják az amerikai General Electrictől vásárolt know-how alapján — nagy részben amerikai felszereléssel, mérő és vizsgálóberendezésekkel. A RIZ jelenleg 130—150 különböző típusú tranzisztort állít elő. Ugyancsak a RIZ teljes intenzitással készül az integrált áramkörök gyártásának felfuttatására.

Becslések szerint 1970-ben Jugoszláviában egyébként 3—4 millió $ értékű félvezető forgalmat — ezen belül kb. 1 millió $ értékű integrált áramkör forgalmat — bonyolítottak. Integrált áramkörökből jelenleg 26 különböző tranzisztor-tranzisztor-logikai (TTL) és dióda-tranzisztor-logikai (DLT) típust állítanak elő.

Az Iskra cég legnagyobb üzemegysége Kranj-ban van, ahol több mint 5000 munkást foglalkoztatnak, a termelés 45%-a távbeszélő berendezésekből adódik. A nagyarányú szükségletre való tekintettel a termelés nagyrészét a belföldi piacon helyezik el. Az üzemegység kapacitását évente 20—25%-kal növelik.

Jugoszlávia külföldi leányvállalatokkal is rendelkezik. Így pl. az Iskra cégnek Bombay közelében elektronikus alkatrészgyártó üzemegysége van. Ezen túl az Iskra Dániában részt vett egy védő-jelfogókat gyártó üzem felállításában és Törökországban távbeszélő-készülék gyárat épít. *(Electronics, 1971. febr.)*

A Szovjetunió 1970. évi tervjelentése szerint a Szovjetunióban 1970 folyamán 7 800 000 db rádió és 6 700 000 db TV-készüléket állítottak elő, ami az előző évekhez viszonyítva 108, ill. 101%-os emelkedést jelent. *(Marktinformationen 1971. febr.)*

*

Egy japán cég olyan hologram eljárást fejlesztett ki, melynek alapján 1 mm átmérőjű fotólemezre 10 000 bitet lehet hologramként felvinni. Az ezáltal elért tárolási kapacitás 1000-szerese a mágneslemezes és mágnesdobos, és 10 000-szerese a mágnesszalagos tárolók kapacitásának. Elérési ideje 8 ms.

A nagy sebességgel történő adatlehívást a lézersugarak újszerű zsugorítási mechanizmusával érték el, amely az ugyanannál az intézetnél kifejlesztett tellur-dioxid kristállyal működik. Ellentében ezzel az eljárással, ahol csak bináris adatok tárolása lehetséges, Japánban kifejlesztettek egy másik eljárást, mellyel számok, jelek, valamint figurák — akár kézzel írottak is — hologramként filmre felvihetők. A tárolandó információt kódolják, a tárolás és lehívás a kódjelek segítségével történik. Jelenleg ezzel az eljárással 9 cm^3 köbtartalmú filmre 2000 írásjelet vihetnek fel. Ezen eljárás alapján a lézersugarak egyidejűleg a filmdarab teljes felületét „szemlélik", míg az elektronsugár a legkisebb filmfelületeket egymás után teszteli és így a filmfelület olvasási ideje nagymértékben lecsökken. *(Australien Made, 1971. 36. sz.)*

*

Csehszlovákia által importált nyugati komputerek kihasználása kevésbé hatásos, mint a Szovjetunióban vagy Lengyelországban. Elsősorban a felhasználók feltételeiből adódnak a problémák. A Csehszlovákiában és egyéb szocialista országokban gyártott komputerek jobban megfelelnek a cseh gazdaság feltételeinek. Csehszlovákiában összesen 299 komputer van üzemben és ebből 69-et Csehszlovákiában állítottak elő, 56 a Szovjetunióból, 34 Lengyelországból és 70 pedig 22 nyugati cégtől származik. Csehszlovákiában az Aratma Nemzeti Vállalat állít elő komputereket, a legmagasabb technológiai szinten, itt gyártják a DP 100 típusú komputert és a Meda analóg komputert. 1971-ben az Aratma egyik legsúlyosabb problémája, hogy folyamatosan és a már üzembe állított készülékekhez szinten tartsa a legfontosabb alkatrész készleteket. *(Computer Weekly, 1971. jan.)*

(Folytatás a 379. oldalon)

BÁRDOS SÁNDOR
Híradótechnikai Vállalat

Közösségi vevőatenna rendszerek

ETO 621.316.722.4:621.396.44:621.396.67

A televízió és a rádió műsorsugárzásoknál alkalmazott méteres és deciméteres hullámok terjedési sajátosságai az információs átviteli lánc fontos elemévé tették a vevőantennákat.

A vevőkészülékek számának rohamos növekedésével az épület tetőszerkezetekre felépített — egyedi vételt szolgáló — antenna tömegek egyrészt villamos tulajdonságukban kedvezőtlenül befolyásolták egymást, másrészt a tetőszerkezeteknél statikai és szigetelési problémát okoztak és összességükben rendkívül rontották a városképet.

A hiányosságok elhárítására világszerte létrehozták a közösségi vevőantenna rendszereket, melyek egyetlen antenna csoportról — általában egy épületen vagy épület tömbön belül — erősítők alkalmazásával, falba sülyesztett koaxiális kábeleken át legfeljebb 30—50 vevőkészüléket látnak el 1—3 db TV, valamint rádió műsor jelekkel.

Megoldatlan kérdések azonban maradtak. A jelenlegi adósűrűség mellett is vannak térerősség szempontjából ellátatlan vagy a tereptárgyak miatt elkerülhetetlenül reflexiós területek. Történelmi vagy más szempontból nevezetes épületekben, környezetben esztétikailag még a közösségi vevőantenna felépítményei is zavaróak.

Végleges megoldást a nagy közösségi vevőantenna rendszerek kidolgozása és alkalmazása hozott. Ezen rendszerre jellemző, hogy a településektől messze kihelyezett, ideális környezetben felépített antenna rendszerekről elosztóhálózaton keresztül, megfelelő erősítők láncbakapcsolásával többezer vevőkészülék ellátását biztosítják 3—12 db monokróm és színes TV, valamint mono- és sztereo rádió műsorokkal. Továbbá lehetőség nyílik számtalan új, a szórakoztató műsoroktól független információ átvitelre is (játszótér figyelő, börze-szolgálat, friss hír közlő stb.).

Nagy közösségi vevőantenna rendszereket elsőként az USA-ban hoztak létre még az 1950-es évek elején. A rendszer alkalmasságát bizonyítja, hogy az ezek fejlesztésével és építésével foglalkozó cégek összessége ma már önálló iparágat képez, 1975-re várhatóan 3 milliárd dollár összpiaci értékkel. Európai vonatkozásban a téma szinte valamennyi híradástechnikai cég fejlesztési és gyártási programjában szerepel. Hazai viszonylatban ezen rendszerek fejlesztésével és közeli gyártásával, a kis közösségi vevőantenna rendszerek gyártásánál nyert sok éves tapasztalatok felhasználásával, részben az NSZK-beli Hirschmann-céggel kooperáció alkalmazásával a Híradótechnikai Vállalat foglalkozik. Jelenleg munkában levő OMFB tanulmány és KGM célprogram támogatja a műszaki és gazdasági megfontolásokat és egyben a IV. és V. ötéves terv lakásépítési programjával való összehangolást.

Rendszertechnika

A nagy közösségi vevőantenna rendszerek világviszonylatban kialakult megoldásai számtalan variációt és részletmegoldást tartalmaznak. A jeltovábbítás módját tekintve azonban két megoldásba csoportosíthatók.

A kábelmultiplex-rendszernél az információ továbbítás sokeres kábelen történik. TV-műsorok esetén a video-jelet rövidhullámra (3—12 MHz) transzponálva, a hangjelet közvetlenül a hangfrekvenciás sávban továbbítják. Rádió műsorok ugyancsak közvetlenül a hangfrekvenciás sávban kerülnek átvitelre. Minden információ átvitelére külön érpár szolgál. A műsorok szelektálását a vevőkészüléknél elhelyezett manuális vonalválasztó kapcsoló teszi lehetővé. A hanginformációkat egyszerű hangerőszabályozóval ellátott elektroakusztikus átalakító regisztrálja. A képinformációt a hagyományos vevőkészülékeknél lényegesen egyszerűbb felépítésű, a transzponált video-frekvenciáknak megfelelő készülékek biztosítják.

A frekvenciamultiplex rendszernél valamennyi információ az eredeti vivőfrekvenciával megegyezően — legfeljebb adott csatornák kedvezőbb elrendezése érdekében transzponálva — egyetlen koaxiális kábelen kerül továbbításra. A szelekciót és az információk átalakítását a hagyományos felépítésű vevőkészülékek végzik.

A kábelmultiplex-rendszer előnye az átvitelben alkalmazott viszonylag alacsony frekvenciák. Ennek következménye, hogy a kábelcsillapítások viszonylag kicsinyek és a szükséges szint kevés, egyszerű felépítésű erősítővel fenntartható. Hátrányai, hogy a hagyományos vevőkészülékek egyáltalán nem vagy csak költséges átalakítással alkalmazhatók és hogy az információ átvitelére szolgáló sokeres kábel költséges, felépítése bonyolult.

A frekvenciamultiplex rendszer előnye, hogy a hagyományos vevőkészülékek alkalmazhatók. További előny, hogy a már felépített közösségi vevőantenna rendszerek minimális ráfordítással a nagy rendszerekbe bekapcsolhatók. Hátrányai, hogy a közös kábelen továbbított jelek egymáshoz való zavarmentessége különleges beavatkozásokat kíván (pl. a hangpad járulékos elnyomása) és az átvitelnél alkalmazott frekvencia-tartomány miatt a kábel csillapítása igen jelentős.

Rendszertechnikai megfontolások alapján, alkalmazás szempontjából döntő a hagyományos vevőkészülékek használhatósága. Különleges — bár a hagyományosnál olcsóbb előállítású — vevőkészülékek alkalmazása csak középületekben jöhetne számításba, ahol azok beszerzéséről és szervizéről egységes intézkedéssel lehetne gondoskodni. Lakó-

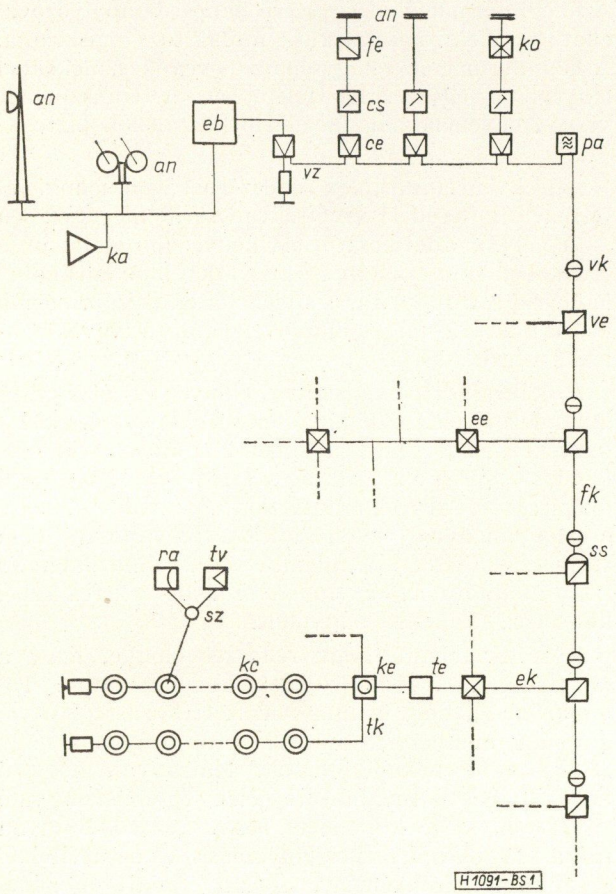
házaknál, lakótelepeknél — ahol a lakók már eleve rendelkeznek hagyományos vevőkészülékekkel — csak a frekvenciamultiplex rendszerű közösségi vevőantenna kerülhet alkalmazásra.

Cikkünk további részében kizárólag ezen rendszerrel foglalkozunk.

Általános felépítés

A nagy közösségi vevőantenna rendszerek — eltekintve a részletes technikai megoldásoktól — általános felépítés szempontjából 3 szakaszra oszthatók.

Az első szakasz az antennákat, a jel átalakító és ellenőrző berendezéseket, összességében az úgynevezett főállomást, valamint a vonalerősítőkkel ellátott főkábelt tartalmazza. Ezen szakasz az antennák nagyfrekvenciás jeleit ellenőrizve és szükség esetén transzponálva, közel azonos szinten, torzítatlanul továbbítja — sokszor több kilométeres távolságra — a városközpontban elhelyezkedő elosztó erősítőkig. A szakasz legkritikusabb jellemzője a csillapítás, mely elsősorban az alkalmazott főkábel tulajdonságaitól függ.



1. ábra. Közösségi vevőantenna rendszer általános felépítésének blokksémája. *an* — antennák; *fe* — antenna fejerősítő; *vz* — végelzáró; *ka* — TV-kamera; *eb* — ellenőrző berendezés; *ce* — csatorna erősítő; *cs* — csatorna szintszabályozó; *ko* — konverter; *pa* — pilotjel-adó szintszabályozáshoz; *fk* — főkábel; *ve* — vonalerősítő; *ss* — szintszabályzó; *vk* — vonalkiegyenlítő; *ee* — elosztóerősítő; *ek* — elosztókábel; *te* — törzserősítő; *tk* — törzskábel; *ke* — kábelelosztó; *kc* — koncentrikus csatlakozó; *sz* — csatlakozó szerelvény; *tv* — televízió vevő; *ra* — rádió vevő

A második szakasz az elosztóerősítőkből és elosztó kábelhálózatból áll. A szakasz a főkábeltől a lakótömbökig továbbítja a jelet. Legkritikusabb jellemzői az elágazási csillapítások, a visszahatásmentesség és a kifogástalan illesztés. Az elosztások jelentős csillapítása miatt a kábelcsillapítás értéke itt nem kényes.

A harmadik szakasz a kis közösségi vevőantennáknál is alkamazott lakótömbökre, lakóházakra kiterjedő törzshálózat. Ezen szakasz az elágazó erősítőktől megfelelően erősítve és szétosztva, a csatolásmentesítő csatlakozóaljzatokon és a szükséges impedanciaváltó — szimmetrizáló tagokat tartalmazó — csatlakozó szerelvényeken keresztül a vevőkészülékek bemenetéig továbbítja a jelet.

Az általános felépítés példájának blokksémája az 1. ábrán látható.

Építő elemek

A nagy közösségi vevőantenna rendszerben alkalmazott építőelemek az antennáktól az elosztó erősítőkig professzionális jellegűek. Üzemképességüktől, működésüktől több ezer fogyasztó kifogástalan műsorellátása függ.

Az antennák a vételtechnikában általánosan ismert Yagi vagy logaritmikus periodikus típusúak, de gyakran a helyi adottságoknak megfelelően 100—300 méter magas tornyokra szereltek. A távolsági műsorok vételét mikróhullámú láncok vagy nagy szeletekből felépített parabolikus reflektor felületekről táplált antennák biztosítják. A legutóbbi időkben ide tartoznak a műhold-információt biztosító berendezések is. A HKR műsorok vételét produkáló antennák — a főkábelen átvitt információk sávszélességének csökkentése érdekében — gyakran csak az elosztóerősítőknél kerülnek felállításra.

A fejállomások az antennák környezetében helyezkednek el és felügyeletnélküli, folyamatos automatikus tartalékkal rendelkező üzemben dolgoznak. A fejállomáson vannak elhelyezve mindazon berendezések, melyek az antennák által szállított információkat feldolgozzák és a helyi műsorok jeleit előállítják. Az ellenőrző berendezésekkel a kép és a hangvivőt egymástól függetlenül lehet ellenőrizni és szükség szerint korrigálni. Ugyancsak itt helyezkednek el a transzponálást végző konverterek és a szintszabályzó berendezések elemei is.

A rendszerben alkalmazott koncentrikus kábelek a szakaszok szerint csoportosíthatók. Az első szakasz főkábele földbe süllyeszthető vagy oszlopra szerelhető típus. A kábelek igen kis csillapításúak, nagy átmérőjűek és csak nagy hajlítási ívben szerelhetők. A második szakasznál alkalmazott elosztókábelek vagy földbe sülyeszthetők vagy oszlopra feszíthetők. Csillapításuk és átmérőjük közepes. A törzshálózat kábelei viszonylag nagy csillapításúak, kis átmérőjűek és kis hajlítási ívben szerelhetők. Korszerű megoldásoknál közvetlen a vakolat alá vannak helyezve.

A kábelek jellemző adatait az 1. táblázat mutatja.

Egy rendszerrel áthidalható csillapítás mintegy 300 dB. Az alkalmazott erősítők tranzisztorosak. Sávszélességük az antenna fejben és az antennát kö-

1. táblázat

Koncentrikus kábelek jellemző adatai

Szakasz	Csillapítás dB/100 m		Fedettség %	Átmérő mm
	50 MHz	200 MHz		
1.	1,7	3,7	100	16
2.	3,5	6,6	100	9,5
3.	6,1	13,0	96	6,3

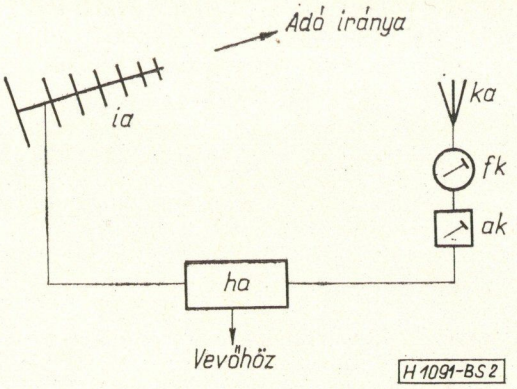
vetően mindig csatornára korlátozott, a főállomáson automatikus szintszabályzással ellátva. A szintszabályzott vonalerősítők, az elosztó erősítők és a törzserősítők általában szélessávúak, hogy a különböző frekvenciák közösítéséből származó torzítások és csillapítások elkerülhetők legyenek. Az antenna fejekben és a vonalon elhelyezkedő erősítők gyakran távtápláltak.

Közösségi vevőantenna-rendszerekben a különböző adók nagyfrekvenciás jelei közel azonos szinten kerülnek továbbításra. Az azonos szintek a főállomáson csatornánként alkalmazott antenna fejés főerősítők erősítésének megválasztásával, illetve manuálisan vezérelhető, általában 12 dB értékű csillapító tagokkal kerülnek beállításra.

Az adók térerősség-ingadozásait — melyek az idő 98%-át figyelembe véve bemenőjelben nem haladják meg a ±10 dB-t — a főerősítőkben alkalmazott automatikus szintszabályzás hivatott kiegyenlíteni ±1 dB-re. A hálózaton a külső hőmérséklet változás és az öregedés okozta mintegy ±4 dB-es szintváltozások konstans pilotjelre működő, minden 3., 4. vonalerősítőben alkalmazott elektronikus szintszabályzóval kerülnek kiegyenlítésre. A kábeleknél szokásos még hőérzékeny, passzív elemekkel felépített hidak alkalmazásával a kábel frekvenciafüggő csillapítás változását és a hőmérséklet változásból származó hatásokat kompenzélni.

A közösségi vevőantenna-rendszerek — a sávszélesség korlátozása miatt — 230—250 MHz felső határfrekvenciáig alkalmazhatók. A TV IV—V sávos adások jeleit még a főállomáson alkalmazott konverterekkel, minden esetben ezen frekvencia alá kell transzponálni. Ugyancsak transzponálásra kerülhet sor, ha kedvezőbb csatorna-elosztás szükséges. Zavarokat okozhat a helyi adók nagy térerősségű jelei, melyeket az árnyékolatlan vevőkészülékek a kábelen érkező jeltől függetlenül és attól fázisban eltérően vesznek. Ezen zavar elhárítását ugyancsak — a helyi adás egy másik szabad csatornára való — áttranszponálásával lehet megoldani.

Az egész rendszeren belül, a reflexiók elkerülése érdekében, szigorú — 1,1—1,8 megengedett állóhullámarányú — illesztési feltételek vannak megvalósítva. Már az antennára reflexiósan vagy zavartan érkező jelek javítására — a kis közösségi vevőantennáknál költség kihatásuk miatt nem alkalmazható — a 2. ábrán feltüntetett antenna-elrendezés



2. ábra. Zavarelhárító antenna elrendezés. *ia* — irányított antenna; *ka* — körvevő antenna; *ak* — amplitúdó korrektor; *fk* — fázis korrektor; *ha* — hibrid áramkör

szolgál. Itt a két antennán jelentkező hasznos és zavaró jel aránytalansága miatt a szükséges amplitúdó- és fázis-eltolással a zavaró jel kiolthatő.

Összefoglalás

Az egyedi antennás műsorvételt elvitathatatlan előnyei miatt a közösségi vevőantenna rendszerek váltották fel. Az utóbbi évek tapasztalatai pedig a nagy közösségi vevőantenna-rendszerek rohamos elterjedését bizonyítják. A lakásépítésekkel kapcsolatos komfortosítás növelési igény, a 2. majd később a 3. műsorok és a színes átvitel sürgeti a megoldást. Egyúttal kényszerítő ok, hogy a térben lehetséges sugárzások szaporítása egyre nehezebb. A nagy közösségi vevőantenna-rendszerek alkalmazása, elsősorban a költségmegoszlásból származó gazdasági lehetőségek miatt, olyan műszaki megoldásokra ad lehetőséget, melyek egyrészt a műsorok számának növelését, másrészt az információk átviteli jellemzőinek minőségi javítását eredményezik.

IRODALOM

[1] *Hangfran, W.:* Fernseh- und Hörrundfunkversorgung über Grossgemeinschaftsantennen. Rundfunktechnische metteilungen. 1966/4.

[2] *Heinz Licht:* Gemeinschatsantennenanlagen mit automatischer Pegelregelung. Radiomentor 1966/5.

[3] *Max H. Kraus:* Community Antenna Television in the United States. Jerrold Corporation. Philadelphia. USA. 1967.

[4] *R. P. Gabriel:* Wired broadcasting in Great Britain by the bigh frequency multi-pair method. Rediffusion International LTD. London. England. 1967.

[5] *Köhler, A.:* Grundlagen des Kabelfernsehens in den USA und Kanada. Funk-Technik 1969/6.—7.

[6] *Bárdos S.:* Központi vevőantennák. HTV Műszaki Közlemények. 1969.

[7] *Richard, I.:* Bilan de 9 années de grands réseaux de télédistribution en antenne commune en Europe Continentale. Symposium International-Montreaux 1969.

[8] *Michael Mathias:* Die Gemeinschaftsantennen-Grossanlage. ETZ. 1970/2.

[9] *Bárdos S.:* Tanulmány a vevőszétosztó hálózatokról. KGM célprogram. 1970.

DR. KÁSA ISTVÁN – ADORJÁN PÉTER
Távközlési Kutató Intézet

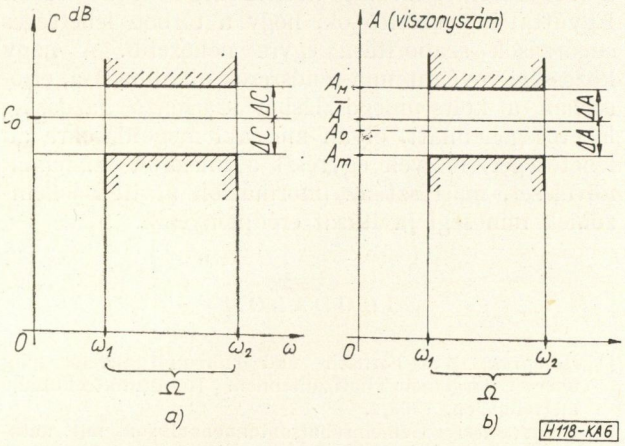
Folytonosan csatolt inhomogén szalagtápvonalakból kialakított iránycsatolók tervezése II. rész

ETO 621.372.821.3:621.372.832.43

5. A tervezési követelmények összefoglalása

Az I. részben leírtak alapján az inhomogén iránycsatolók tervezéséhez szükséges összefüggések rendelkezésünkre állnak. A feladat tehát az, hogy az előírt csatolásnak és a feladatban előírt egyéb feltételeknek megfelelően határozzuk meg az $Z_{0e}(x)$ és $Z_{00}(x)$ függvényeket. A csatolt tápvonalak geometriai adatai a hullámellenállásokból már meghatározhatók, amint ez az irodalomból jól ismert [16].

A csatolási tényezőre vonatkozó tervezési követelmények a 6. ábrán láthatók. A csatolásnak logaritmikus (általában dB-ben mért) C_0 értéke és esetleg ennek ΔC toleranciája van előírva egy adott frekvenciatartományban és a tartományon kívül a csatolásra nincs előírás. Fontos jellemző paraméter még az iránycsatoló L hossza is, melyet a tervezésnél figyelembe kell venni.



6. ábra. A csatolási tényezőre vonatkozó tervezési követelmények *a)* dB-ben; *b)* viszonyszámban

A tervezésnél a következő tervezési kritériumokat célszerű figyelembe venni:

a) Tervezés minimális csatolásingadozásra előírt L hosszúság mellett ($\Delta C = \min!$)

Ekkor a

$$\Delta C = \max_{\omega \in \Omega} |C - C_0| \tag{51}$$

egyenlettel definiált csatolásingadozást kell minimalizálni adott L hosszúság mellett. Ω a csatolási frekvenciasáv.

b) Tervezés minimális L hosszúságra előírt ΔC_M maximális megengedhető csatolásingadozás mellett ($L = \min!$)

Ekkor a

$$\max_{\omega \in \Omega} |C - C_0| \leq \Delta C_M \tag{52}$$

korlátozó feltétel mellett a csatoló L hosszúságát kell minimalizálni.

c) Tervezés előírt L_{max} maximális hosszúság mellett minimális ΔC_m csatolásingadozásra

Az előző esethez hasonlóan ekkor

$$\left.\begin{aligned} &\Delta C(L) = \max_{\omega \in \Omega} |C - C_0| = \min! \\ \text{ahol} \quad &L \leq L_{max}. \end{aligned}\right\} \tag{53}$$

Erre az nyújt lehetőséget, hogy az elérhető minimális ΔC_m csatolásingadozás az L hosszúságnak általában nem monoton függvénye és nem mindig a hosszabb iránycsatoló adja a minimális ingadozást. Tehát keressük azt az L hosszúságot, amelynél a csatolásingadozás minimális és $L \leq L_{max}$.

A tervezés során még a következő további feltételeket kell figyelembe venni:

α) Illesztési feltétel:

$$R^+(x) R^-(x) = 1 \qquad \left(|x| \leq \frac{L}{2}\right) \tag{54a}$$

β) Realizálási feltétel:

$$R^+(x) \geq 1 \geq R^-(x) \tag{54b}$$

További kiegészítő feltétel írható elő a hullámimpedanciák hely szerinti deriváltjára vonatkozólag, ugyanis a gyorsan változó vonalgeometria fokozott móduskonverziót okoz:

$$\gamma) \qquad \frac{1}{2R^+(x)} \cdot \left| \frac{dR^+(x)}{dx} \right| \leq f_0. \tag{55}$$

Az illesztési feltétel alapján elegendő csak R^+-ra (vagy Z_{0e}-re) tervezni, a másik hullámimpedancia ekkor már egyértelműen meg van határozva. Ily módon az inhomogén iránycsatoló tervezése egy inhomogén tápvonal tervezésére van visszavezetve.

A tervezési követelmények tisztázásánál még egy további követelményre kell kitérni; miután az előírás általában logaritmikus értékekben van megadva és a tervezés további fázisaiban viszonyszámokkal kell dolgoznunk, a C_0 és ΔC előírásokból meg kell

Beérkezett: 1971. VIII. 2. A cikk I. része lapunk 1971. XXII. évf. 11. számában jelent meg.

határozni az $\bar{A}$ és ΔA tervezési paramétereket, ahol (lásd a 6*b* ábrát)

$$C = 20 \lg A, \tag{56}$$

$$A = \text{num log}\left(\frac{C}{20}\right). \tag{57}$$

A triviális számítás mellőzésével az átszámítási képletek a következők:

$$\bar{A} = \frac{1}{2}(A_M + A_m) = A_0 \frac{a^2+1}{2a} \tag{58}$$

és

$$\Delta A = \frac{1}{2}(A_M - A_m) = A_0 \frac{a^2-1}{2a}, \tag{59}$$

ahol

$$A_0 = \text{num log}\left(\frac{C_0}{20}\right) = \sqrt{A_M A_m} \tag{60}$$

$$a = \text{num log}\left(\frac{\Delta C}{20}\right) = \sqrt{\frac{A_M}{A_m}}. \tag{61}$$

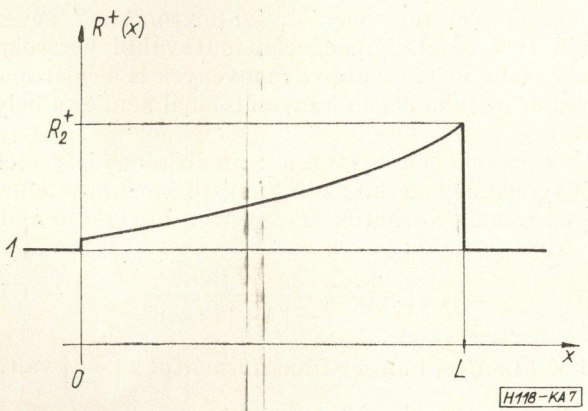
Mint majd a 7. szakaszban kitűnik, a szoros csatolású szimmetrikus iránycsatolóknál a tényleges tervezési paraméterek meghatározásához még egy nemlineáris transzformációt is végre kell hajtani.

A tényleges tervezésnél nehézséget jelent, hogy $\bar{A}$ csak akkor határozható meg egzaktul, ha C_0 és ΔC ismert. Tervezés során, ΔC minimalizálásakor viszont $\Delta C_{\min}$ előre nem ismert, és így A egzaktul nem határozható meg, ezért egy szukcesszív korrekciós formulát kell használni.

6. Aszimmetrikus szalagvonalas iránycsatolók

Számos alkalmazásban nincsen szükség a kétszeresen szimmetrikus szerkezetből következő kvadratikus jellegre. Ilyen esetben használhatók az aszimmetrikus iránycsatolók, amelyeknek csatoláskarakterisztikája a frekvencia függvényében elvileg felüláteresztő jellegű (csak a *TEM*-módust figyelembe véve) és a szimmetrikus iránycsatolóknál rövidebb hosszúsággal realizálhatók [11], [12].

Az egyszeres elektromos szimmetriát és az illesztettséget természetesen továbbra is feltételezzük.



7. *ábra.* Aszimmetrikus iránycsatoló hullámellenállás-függvénye

Ekkor tehát az ekvivalenciát figyelembe véve, olyan inhomogén tápvonalat kell tervezni, amelynél a bemeneti reflexiós tényező abszolút értéke állandó. A tervezési feladatot nem szokás teljes általánosságban, tetszőleges függvényekre megfogalmazni, hanem egy különleges típusra szorítkoznak, amelynek tervezése viszonylag egyszerűen elvégezhető.

A kiindulási gondolat az, hogy azonos lezárások közt állandó nagyságú reflexiós tényezője van az ideális transzformátornak. Inhomogén tápvonalban ez hullámellenállás-ugrással és az ehhez csatlakozó illesztő szakasszal jól megközelíthető. A hullámellenállásfüggvény a 7. ábrán látható.

Az illesztő szakasz első közelítésben reflexiómentes és így az előírt reflexiós tényező (vagyis a csatolás) és a

$$\Delta R^+ = R_2^+ - 1$$

hullámellenállás-ugrás között egyértelmű összefüggés van:

$$R_2^+ = \frac{1+\Gamma_r}{1-\Gamma_r} \tag{62}$$

ahol Γ_r az előírt reflexió.

A tulajdonképpeni lényeges tervezési feladatot ekkor az inhomogén illesztő szakasz, vagyis a két különböző valós lezárás közötti inhomogén vonalból álló illesztő transzformátor tervezése jelenti. Ez kis hullámellenállás-ugrás esetében zárt alakban megoldott, nagyobb hullámellenállás-ugrásnál ehhez képest korrekciót kell alkalmazni.

Az illesztés kisebb követelmények esetén lineáris vagy exponenciális $R^+(x)$ függvénnyel, vagy trigonometrikus függvényekkel oldható meg [14], de az optimális felüláteresztő megoldást a Klopfenstein által megadott Dolph-Csebisev közelítés nyújtja [13]. Ez optimális abban az értelemben, hogy a csatoló adott L hossza esetén a minimális csatolásingadozást, adott csatolásingadozás esetén pedig minimális hossz elérését biztosítja.

Ha az illesztő szakasz reflexiós tényezője Γ_t (valós), az előírt reflexió pedig Γ_r, az eredő reflexiós tényező

$$\Gamma = \frac{\Gamma_r + \Gamma_t}{1 + \Gamma_r \Gamma_t}, \tag{63}$$

mivel $|\Gamma_t| \ll 1$, jó közelítéssel írható, hogy

$$\Gamma = \Gamma_r + (1 - \Gamma_r^2)\Gamma_t, \tag{64}$$

vagyis a reflexió és így a csatolás ingadozását az $(1-\Gamma_r^2)\Gamma_t$ mennyiség adja meg.

A fent említett optimális átmenetre a reflexiós tényező

$$|\Gamma_t| = \left| \Gamma_0 \frac{\cos\left\{\sqrt{(\beta L)^2 - A^2}\right\}}{\text{ch}\,(A)} \right|, \tag{65}$$

ahol $[\Gamma_0/\text{ch}\,(A)]$ a maximálisan megengedett reflexiós tényező az áteresztő sávban, a hullámellenállás pedig:

$$R^+(x) = \sqrt{R_2^+} \exp\left\{1 + \frac{1}{\text{ch}\,A}\left[A^2 \Phi\left(\frac{2x}{L}\right) + 1\left(x + \frac{L}{2}\right) + 1\left(x - \frac{L}{2}\right)\right]\right\}, \tag{66}$$

ahol

$$\Phi(y)=\int_0^y \frac{I_1(\sqrt{1-z^2})}{A\sqrt{1-z^2}}\,dz.$$

I_1 az elsőfajú módosított Bessel-függvény és

$$\Gamma_0=\ln\sqrt{R_2^+}. \qquad (67)$$

Az illesztő szakasz végén tehát hullámellenállás-ugrások lépnek fel, ezek közül az egyik a reflexiót adó hullámellenállás-ugrással összevonható.

A felüláteresztő típusú aszimmetrikus iránycsatoló csatolásának vázlatos frekvenciafüggését a 8. ábra mutatja.

Ha nem felüláteresztő jelleggörbére törekszünk, a *Klopfenstein*-féle átmenetnél véges frekvenciasávban jobb átmenet is tervezhető. Erre a szimmetrikus iránycsatolónál leírt tervezési módszerhez hasonló eljárás dolgozható ki.

Sajnos, az aszimmetrikus iránycsatoló realizációjánál, elsősorban a hullámellenállás-ugrás megvalósításánál komoly nehézségek lépnek fel a járulékos reaktanciák miatt és ezek hatása csak gondos tervezéssel csökkenthető. Ez az oka annak is, hogy az elvileg felüláteresztő csatolási karakterisztika nem valósítható meg; az aszimmetrikus iránycsatolóknak felső határfrekvenciájuk van.

Az aszimmetrikus iránycsatoló érdekes vonatkozása még, hogy lehetőséget ad 180°-os hibrid szélessávú megvalósítására. Az aszimmetrikus 3 dB-es iránycsatoló ugyanis megegyezik a 180°-os hibriddel, amely azonban más módon a tápvonaltechnikában csak keskenysávúan realizálható (gyűrűs hibrid).

7. Szimmetrikus inhomogén iránycsatoló tervezése

Ebben a szakaszban a kétszeresen szimmetrikus kvadratikus jellegű iránycsatolók tervezésére írunk fel egy megoldást. A tervezési eljárás során feltételezzük, hogy az illesztési feltételt kielégítettük és így elegendő az $R^+(x)$ szintézise. A „szimmetrikus" jelző $R^+(x)$ párosságát jelenti, tehát

$$R^+(x)=R^+(-x). \qquad \left[|x|\leq\frac{L}{2}\right] \qquad (68)$$

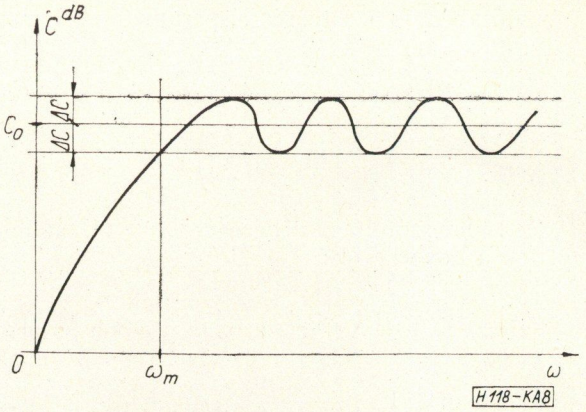
A hullámellenállás-függvény vázlatos menetét a 9. ábrán tüntettük fel. Általános esetben $\pm L/2$-nél meg kell engedni $R^+(x)$ ugrását is. A tervezés során fontos szerepet játszik az $f(x)$ kontúrfüggvény, amely ekkor páratlan függvény

$$a) \qquad f(x)=-f(-x) \qquad \left[|x|\leq\frac{L}{2}\right] \qquad (69)$$

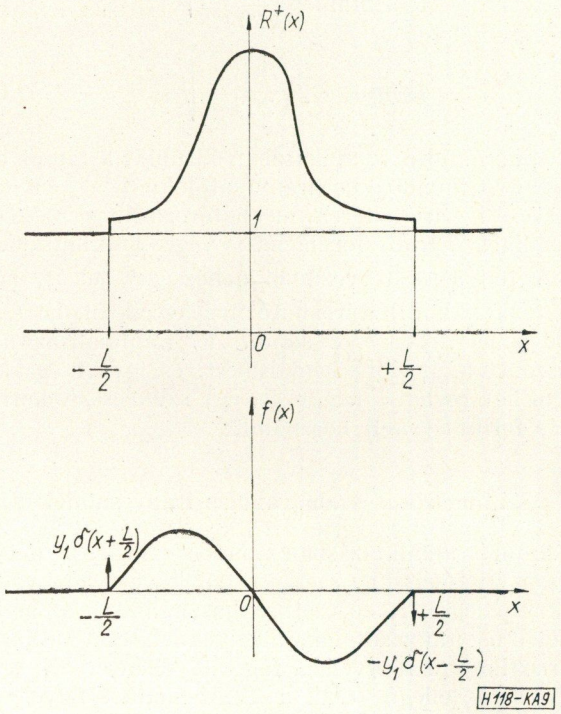
és

$$b)\ f(x)\equiv 0, \quad \text{ha} \quad x<-\frac{L}{2}, \quad \text{vagy} \quad x>\frac{L}{2}.$$

c) Az $f(x)$ függvény tulajdonsága általános esetben, hogy a $\left[-\frac{L}{2}, +\frac{L}{2}\right]$ intervallumban folytonos (és korlátos), a $-L/2$ és $+L/2$ pontban egy-egy δ-függvényt is tartalmaz, tehát disztribúció. Az ilyen tulajdonságú $f(x)$ függvényt kvázi-folytonosnak nevezzük. (Ha hullámimpedanciában további ugrásokat engednénk meg, további δ-függvények is megjelennének, de az inhomogén iránycsatolónál nem ez a helyzet.)



8. ábra. Felüláteresztő típusú aszimmetrikus iránycsatoló csatolása a frekvencia függvényében



9. ábra. A páros módú hullámellenállás (R^+) és a kontúrfüggvény a hely függvényében kétszeresen szimmetrikus iránycsatolónál

Az inhomogén távvezeték analízisénél levezetett (50) eredmény szerint az $|S_{11}(j\omega)|$-ra előírt követelmények mindig átírhatók $|F(j\omega)|$-ra a következő alakban:

$$A=|S_{11}(j\omega)|=\frac{|F(j\omega)|}{\sqrt{1+|F(j\omega)|^2}}, \qquad (70)$$

ahol $F(j\omega)f(x)$ Fourier-transzformáltja a $\left(\frac{2\omega}{v}\right)$ változó szerint:

$$F(j\omega)=\mathcal{F}\{f(x)\}.$$

Az 5. szakaszban felírt három tervezési kritérium közül az *a)* szerinti feladat oldható meg legegyszerűbben, mivel itt az L hosszúság rögzítve van. Az *a)* kritérium a szimmetrikus iránycsatolóra a következőképpen fogalmazható át:

Meghatározandó a páratlan, a $\left[-\frac{L}{2}, +\frac{L}{2}\right]$ intervallumon kívül eltűnő és az intervallumon kvázifolytonos $f(x)$ függvény előírt L hosszúság mellett úgy, hogy Fourier-transzformáltjának abszolút értéke egy előírt Ω frekvenciatartományban minimálisan térjen el egy előírt értéktől. A frekvenciatartományon kívül a Fourier-transzformált értéke érdektelen.

A fenti probléma megoldására írjuk fel $f(x)$-et $f_n(x)$ ismert, páratlan függvények véges (vagy végtelen) összegeként:

$$f(x)=\sum_{n=1}^{N} y_n f_n(x), \tag{71}$$

ahol

$$f_n(x)=0, \quad \text{ha} \quad x \notin \left[-\frac{L}{2}, +\frac{L}{2}\right]$$

és y_n az egyes függvények ismeretlen és a tervezés során meghatározandó valós együtthatói. Általános esetben

$$f_1(x)=y_1 \cdot \left[\delta\left(x+\frac{L}{2}\right)-\delta\left(x-\frac{L}{2}\right)\right]. \tag{72}$$

Ha az egyes $f_n(x)$ függvények Fourier-transzformáltjait $F_n(j\omega)$-val jelöljük, felírható, hogy

$$F(j\omega)=\sum_{n=1}^{N} y_n F_n(j\omega). \tag{73}$$

Lényeges, hogy mind $f(x)$, mind $F(j\omega)$ lineáris függvénye az y_n paramétereknek.

Páratlan $f(x)$-re $F(j\omega)$ tiszta képzetes függvény, tehát $|F(j\omega)|$ egyszerűen képezhető két zérushely közötti intervallumban

$$|F(j\omega)|=\pm jF(j\omega) \tag{74}$$

(az előjelet értelemszerűen kell alkalmazni), tehát két zérushely közötti intervallumban $|F(j\omega)|$ is lineáris függvénye y_n-nek.

A tervezési kritérium módosításával, a logaritmikus jellemzőktől viszonyszámokra áttérve

$$\Delta A=\max_{\omega \in \Omega}|jF(j\omega)-u_0|=\min \tag{75}$$

ingadozást kívánjuk minimalizálni. Itt felhasználtuk, hogy az ingadozás kismértékű és ilyenkor u_0 korrekciós formulával jó közelítéssel meghatározható az előírt C_0-ból és ΔC-ből. u_0 a viszonyszámban adott közepes csatolás, melyre tervezünk.

A minimalizálási feladatot az y_n paraméterek megválasztásával kívánjuk megoldani. Amennyiben az f_n függvények teljes függvényrendszert alkotnak, a megoldások valamilyen értelemben konvergálni fognak egy ideális megoldáshoz. Gyakorlatilag viszonylag kisszámú y_n paramétert elegendő meghatározni.

Az (51) összefüggéssel kitűzött minimalizálási feladatot célszerűen lehet megoldani a diszkrét Csebisev-approximációval, amely — figyelembe véve, hogy $F(j\omega)$ y_n-ben lineáris — lineáris optimalizálási feladatra vezet [15].

A lineáris programozási feladat megfogalmazása céljából a frekvenciatartományt (M-1) részre, a hosszúságtartományt pedig (K-1) részre osztjuk, a frekvenciaértékek az M számú, a hosszúságértékek pedig a K számú diszkrét intervallum-végpontban vannak felvéve.

Ezenkívül képezzük az x_k helyeken felvett $f(x_k)$ értékekből az $\boldsymbol{f}$(K-méretű), az ω_m helyeken vett $F(j\omega_m)$ értékekből az $\boldsymbol{F}$ (M-méretű) vektort. Figyelembe véve, hogy az y_n paraméterek az $\boldsymbol{y}$ (N-méretű) vektort alkotják, a (71) és (73) egyenletek mátrix alakban írhatók át:

$$\boldsymbol{F}=\boldsymbol{By} \tag{76}$$

$$\boldsymbol{f}=\mathbf{G}\boldsymbol{y}, \tag{77}$$

ahol

$$B_{mn}=jF_n(j\omega_m)$$

és

$$G_{kn}=f_k(x_k).$$

Az osztáspontok elegendően sűrű felvételével a számításbavett szélső értékek nem térnek el lényegesen a tényleges szélső értékektől.

Vezessük be a $\boldsymbol{h}$ különbségvektort:

$$\boldsymbol{h}=\mathbf{B}\boldsymbol{y}-u_0\boldsymbol{e}_M=\mathbf{B}\boldsymbol{y}-\boldsymbol{u}_0, \tag{78}$$

ahol $_M$ az M-méretű egységvektor (minden eleme 1). Ebből a (75) tervezési kritérium

$$\operatorname*{Max}_m |h_m|=\min!$$

Vezessük be az új y_{N+1} változót a $|h_m|$ felső korlátjaként

$$y_{N+1}=\max_m |h_m|. \tag{79}$$

Ekkor írható, hogy

$$\boldsymbol{h}+y_{N+1}\boldsymbol{e}_M \geq 0 \tag{80}$$

és

$$-\boldsymbol{h}+y_{N+1}\boldsymbol{e}_M \geq 0. \tag{81}$$

h kifejezését beírva, a következő lineáris korlátozásokat kapjuk:

$$-\boldsymbol{u}_1=\mathbf{B}\boldsymbol{y}-u_0\boldsymbol{e}_M+y_{N+1}\boldsymbol{e}_M \geq 0. \tag{82}$$

$$-\boldsymbol{u}_2=\mathbf{B}\boldsymbol{y}+u_0\boldsymbol{e}_M+y_{N+1}\boldsymbol{e}_M \geq 0. \tag{83}$$

Ekkor a minimalizálandó függvény

$$u=y_{N+1}=\min! \tag{84}$$

A (79), (82) és (83) egyenletek már egy lineáris korlátozásokkal rendelkező lineáris optimalizálási feladatot jelentenek.

További korlátozásokat kapunk, ha az (54) realizálási feltételt is felhasználjuk. Mivel $R^+ \geq 1$, következik, hogy

$$\int_{-\infty}^{x} f(\zeta)\mathrm{d}\zeta=\ln\sqrt{R^+(x)} \geq 0. \tag{85}$$

Az $f(x)$ függvény tagonként integrálható:

$$\int_{-\infty}^{x} f(\zeta)\mathrm{d}\zeta = \sum_{n=1}^{N} y_n \int_{-\infty}^{x} f_n(\zeta)\mathrm{d}\zeta = \sum_{n=1}^{N} y_n \hat{f}_n(x), \quad (86)$$

ahol

$$\hat{f}_n(x) = \int_{-\infty}^{x} f_n(\zeta)\mathrm{d}\zeta.$$

Az integrál függvényekből az $\hat{\boldsymbol{f}}$ (K-méretű) vektor alkotható

$$\hat{\boldsymbol{f}} = \mathbf{D}\boldsymbol{y}, \quad (87)$$

ahol

$$D_{kn} = \hat{f}_n(x_k).$$

A realizálási feltétel szerint ekkor

$$-\boldsymbol{u}_3 = \mathbf{D}\boldsymbol{y} \geq 0. \quad (88)$$

A fentihez hasonló gondolatmenettel a kontúrfüggvényre fennálló korlátozó feltétel

$$|f(x)| \leq f_0$$

is átírható mátrixalakba:

$$-\boldsymbol{u}_4 = -\mathbf{G}\boldsymbol{y} + \boldsymbol{f}_0 \geq 0 \quad (89)$$

$$-\boldsymbol{u}_5 = \mathbf{G}\boldsymbol{y} + \boldsymbol{f}_0 \geq 0, \quad (90)$$

ahol

$$\boldsymbol{f}_0 = f_0 \boldsymbol{e}_K.$$

($\boldsymbol{e}_K$ a K-méretű egységvektor).

A lineáris korlátozó feltételeket összegyűjtve a teljes lineáris programozási feladat mátrixalakban összefoglalható. Mielőtt azonban ezt megtennénk, még egy átalakítást kell bevezetni. A szokásos lineáris programozási feladat kitűzésénél felteszik az y_n együtthatók pozitivitását:

$$\boldsymbol{y} \geq 0.$$

Ez a korlátozó feltétel esetünkben nem áll fenn, de egy megfelelő $\boldsymbol{y}_0$ eltolással be lehet vezetni egy

$$\eta = \boldsymbol{y} + \boldsymbol{y}_0 \quad (91)$$

új vektort úgy, hogy

$$\eta \geq 0. \quad (92)$$

feltétel előírható legyen.

Ezek után a teljes lineáris programozási feladat a szokásos formában összefoglalható:

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{u} \\ \boldsymbol{u}_1 \\ \boldsymbol{u}_2 \\ \boldsymbol{u}_3 \\ \boldsymbol{u}_4 \\ \boldsymbol{u}_5 \end{bmatrix} = \left[\begin{array}{c:c:c} 0 & \tilde{0} & -1 \\ \hdashline \mathbf{B}\boldsymbol{y}_0 + u_0\boldsymbol{e}_M & +\mathbf{B} & +\boldsymbol{e}_M \\ \hdashline -\mathbf{B}\boldsymbol{y}_0 - u_0\boldsymbol{e}_M & -\mathbf{B} & +\boldsymbol{e}_M \\ \hdashline \mathbf{D}\boldsymbol{y}_0 & -\mathbf{D} & 0 \\ \hdashline -\mathbf{G}\boldsymbol{y}_0 - \boldsymbol{f}_0 & -\mathbf{G} & 0 \\ \hdashline +\mathbf{G}\boldsymbol{y}_0 - \boldsymbol{f}_0 & \mathbf{G} & 0 \end{array}\right] \begin{bmatrix} 1 \\ -\eta \\ -y_{N+1} \end{bmatrix}$$

$$u = \min! \quad (93)$$

és $\boldsymbol{u}_1 \leq 0$, $\boldsymbol{u}_2 \leq 0$, $\boldsymbol{u}_3 \leq 0$, $\boldsymbol{u}_4 \leq 0$, $\boldsymbol{u}_5 \leq 0$,

valamint

$$\eta \geq 0, \quad y_{N+1} \geq 0.$$

Az így felírt feladat a lineáris programozás jól ismert és a programkönyvtárakban levő módszereivel egyszerűen megoldható. Az itt vázolt lineáris optimalizálási probléma egy tipikus számítógéppel megoldható feladat.

Az $\boldsymbol{u}_4$ és $\boldsymbol{u}_5$ korlátozó feltételeket nem kell alkalmazni, ha a hullámellenállás-függvény deriváltjára nincs korlátozó feltétel.

A feladatban szereplő mátrix ekkor $(2M+K+1)\times\times(N+2)$ méretű, míg az általános feladat esetén a mátrix mérete $(2M+3K+1)\times(N+2)$.

A tényleges tervezés során célszerű előírni, hogy $\pm L/2$ pontokban $f(x)$ folytonosan zérushoz tartson és gyakorlatilag (de nem szükségképpen) a $\pm L/2$ pontokban levő δ-függvények is elhanyagolhatók.

Az $f(x)$ függvény sorfejtését kétféleképpen vettük fel:

a) *Színuszos sorfejtés*

$$f(x) = -\sum_{n=1}^{N} y_n \sin\left(\frac{2n\pi x}{L}\right). \quad (94)$$

Ez a sorfejtés számítástechnikailag jól kezelhető, de hátrányos tulajdonsága, hogy a négyzetes középben konvergál, így az y_n változók számának növelésével $f(x)$ egyre „csipkézettebb" lesz.

b) *Hatványsoros sorfejtés*

$$f(x) = \sum_{n=1}^{N} y_n \left(\frac{2x}{L}\right)^{2n-1}. \quad (95)$$

E sorfejtés sok számítástechnikai bonyodalmat rejt magában (a Fourier-transzformáció elvégzésekor). Előnyös tulajdonsága viszont, hogy legalábbis az origó környékén deriváltjaiban is jól közelíti az ideális $f(x)$ függvényt.

A fenti megfontolásokkal az *a)* tervezési kritériumnak eleget téve megoldottuk a tervezési feladatot lineáris optimalizációs feladat segítségével. Az a) feladatban az L hosszúság rögzítve volt, a b) és c) feltételek szerinti tervezésnél az L hosszúságot változtatjuk. Az előbbi optimalizációt akkor L minden megvizsgált értékére el kell végezni és így L-ben egyváltozós nemlineáris optimumfeladatot kell megoldani L-re a *b)* esetben vagy ΔC-re a *c)* esetben. Gyakorlatilag az L hosszúságot diszkrét lépésekben változtatjuk, így az L szerinti nemlineáris optimumkeresést az egyes diszkrét L értékekhez tartozó lineáris optimalizálásokkal kerüljük ki. Ez a számítás mennyiségének növekedését jelenti ugyan, de az eddigiekhez képest elvi újdonságot nem tartalmaz.

8. Példák kétszeresen szimmetrikus csatolók lineáris optimalizálással történő tervezésére

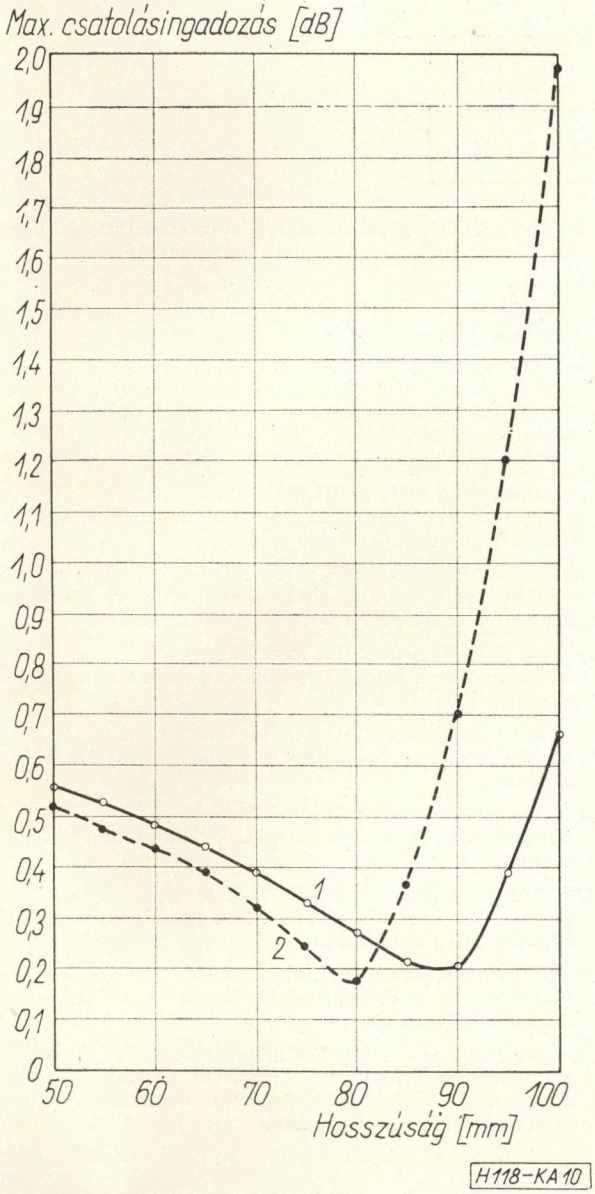
A 7. szakaszban részletesen tárgyalt, lineáris programozással végzett tervezésre számítógép-programok készültek, melyek GIER Algol 4 nyelven íródtak. A számítógépes tervezéssel a különböző lineáris programozási stratégiákat is megvizsgáltuk [10].

A vizsgált csatolóval szemben támasztott követelmények a következők voltak:

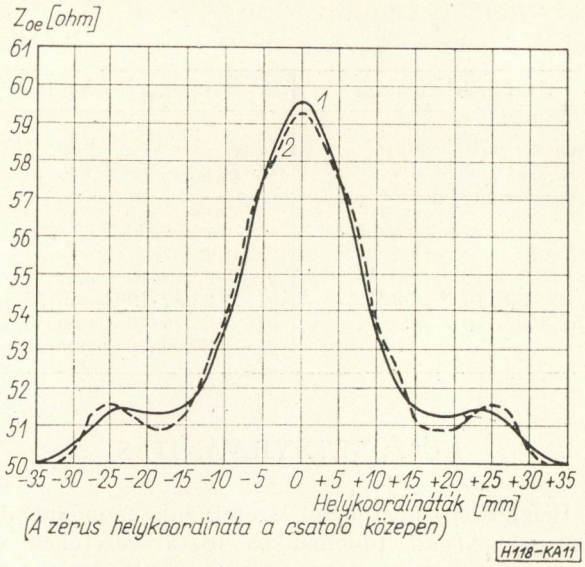
Csatolási frekvenciasáv:	1—3 GHz
Névleges csatolás:	20 dB
Relatív diel. állandó:	2,32

A fentiekhez még az optimalizálási stratégiától függően egyéb követelmények is járultak.

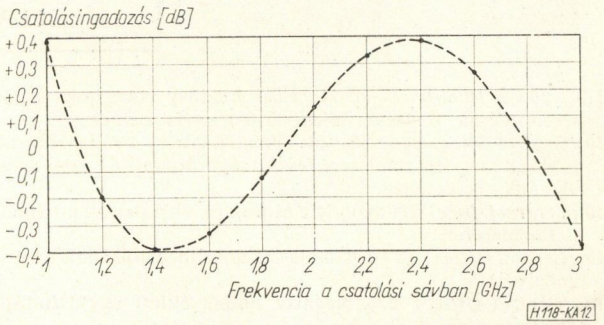
A kontúrfüggvény sorfejtését színuszos (94) és hatványsor (95) alakjában is elvégeztük. Színuszos sorfejtésnél három, hatványsornál négy együtthatóval dolgoztunk. Az utóbbi esetben is csak három szabad paraméter volt az együtthatók közt, mert az $f(\pm/2)=0$ feltétel kielégítéséhez egy együttható nem választható önkényesen. Színuszos sorfejtésnél mindhárom együttható független egymástól, mert a feltétel automatikusan teljesíthető.



10. ábra. Az 1—3 GHz frekvenciasávban minimalizált max. csatolásingadozás a csatoló hosszúságának a függvényében. Névleges csatolás 20 dB. *1* — a kontúrfüggvény színuszos sorfejtése; 2 — a kontúrfüggvény hatványsorba fejtése



11. ábra. Páros módú hullámellenállás a hely függvényében a kétféle sorfejtésre. *1* — a kontúrfüggvény színuszos sorfejtése (csatoló hossza: $L=70$ mm); *2* — a kontúrfüggvény sorbafejtése hatványfüggvényekkel (a csatoló hossza: $L=65$ mm)



12. ábra. Csatolásingadozás a frekvencia függvényében a csatolási sávban, a kontúrfüggvény hatványsorfejtése esetén. A csatolási sávot 10 egyenlő részre osztottuk. (A kontúrfüggvény színuszos sorfejtésekor a csatolásingadozás menete oly mértékben egyezik az itt ábrázolttal, hogy külön nem tüntettük fel. Ekkor a sávban 17 frekvenciapontot vettünk fel, $L=70$ mm és $\Delta C_{max}=0{,}39$ dB adódott $C_0=20$ dB mellett.)

a) *A hosszúság függvényében elérhető minimális csatolásingadozás megkeresése*

A hosszúságot 5 mm-es lépésekben változtattuk $L=50$ mm-től $L=100$ mm-ig. A csatolási frekvenciasávot minden esetben 10, ill. 16 egyenlő intervallumra osztottuk fel (ennek a számítógép tároló kapacitása volt az oka). A kapott eredményeket diagramba foglaltuk (10. ábra).

b) *Tervezés minimális hosszúságra*

Ekkor a kiegészítő feltétel: $\Delta C \leq \Delta C_{\text{előírt}}$ legyen. Esetünkben $\Delta C_{\text{előírt}}=0{,}4$ dB volt. A hosszúságot $L=50$ mm-től felfelé változtattuk 5 mm-es lépésekben. A kapott eredményeket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Megjegyezzük, hogy az $f(x)$ kontúrfüggvényt az $R^+(x)$ normalizált hullámellenállás-függvényhez rendeltük.

A lezárásokat 50 ohmra választva meghatároztuk $Z_{0e}(x)$ menetét (és $Z_{00}(x)$-et is), valamint a ΔC csatolásingadozás frekvenciagörbéjét. Ezeket láthatjuk 11. és 12. ábrákon.

1. táblázat

$f(x)$ szinuszos sorfejtése	$f(x)$ hatványsorba fejtése
$L_{min} = 70$ mm $\Delta C(L_{min}) = 0{,}39$ dB	$L_{min} = 65$ mm $\Delta C(L_{min}) = 0{,}386$ dB
$f(x)$ sorfejtésének együtthatói $y_1 = 30{,}046 \cdot 10^{-4}$ mm^{-1} $y_2 = 28{,}807 \cdot 10^{-4}$ mm^{-1} $y_3 = 29{,}517 \cdot 10^{-4}$ mm^{-1}	$f(x)$ sorfejtésének együtthatói $y_1 = -39{,}16 \cdot 10^{-3}$ mm^{-1} $y_2 = 22{,}57 \cdot 10^{-2}$ mm^{-1} $y_3 = -38{,}75 \cdot 10^{-2}$ mm^{-1} $y_4 = 20{,}09 \cdot 10^{-2}$ mm^{-1}

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Befejezésül köszönetet szeretnénk mondani dr. Csurgay Árpád tudományos osztályvezetőnek és Gödör Éva adjunktusnak a dolgozat elkészítésében nyújtott segítségükért és hasznos tanácsaikért.

IRODALOM

[11] *Arndt, F.:* „Ortsabhängig Elektromagnetisch Gekoppelte TEM-Wellenleiters als Hochpass-Richtkopplers", AEÜ. 1969. No. 5., 242—250. old.

[12] *Shelton, J.—Mosko, J.:* „Synthesis and Design of Wideband Equal-Ripple TEM Directional Couplers and Fixed Phase Shifters" IEEE Trans. MTT, vol. MTT-14, 1966. okt.

[13] *Klopfenstein, R. W.:* „A Transmission Line Taper of Improved Design", Proc. IRE, 1956. jan., 31—35. old.

[14] *Willis, J.—Sinha, N. K.:* „Nonuniform Transmission Lines as Impedance Transformers", Proc. IEE, Part. B. No. 8, 1956, márc., 166—172. old.

[15] *Fazekas F.:* „Matematikai programozás" Műszaki Matematikai Gyakorlatok C. VII. Tankönyvkiadó.

[16] *Matthaei, G. L.—Jones, E. M. T.—Young, L.:* „Microwave Filters, Impedance Matching Networks and Coupling Structures", Mc Graw-Hill Book Company, 1964.

IEC KIADVÁNYOK

IEC 268-2 Publikáció (1971. Első kiadás) Hangfrekvenciás berendezések. 6. Rész: Kiegészítő passzív elemek.

40 (Central Ofice) 268 Szigetelt ellenállások és kondenzátorok V-blokk szerelési módszere feszültségpróbához és szigetelési ellenállás méréséhez.

40 (Central Office) 270 Kondenzátorok és ellenállások maximális házméretei.

40 (Central Office) 271 Ellenállások non-linearitásának mérési módszerei.

40 (Central Office) 275 Negatív hőmérsékleti együtthatójú termisztorok.

47 (Central Office) 360 Integrált áramkörök. Fogalmak és meghatározások bináris (kétváltozós) kapcsolási áramkörökhöz.

47 (Central Office) 363 Nómenklatúrák, meghatározások és betűjelek. Szelén tranziens túlfeszültség csillapítók.

47 (Central Office) 364 Teljesítménydiódák. Megnevezések és meghatározások.

47 (Central Office) 369 Thirisztorok. Triacok.

47 (Central Office) 370 Tranzisztorok. A triacok kapcsolási feszültségnövekedés kritikus értékének ellenőrző vizsgálata.

47 (Central Office) 371 Térvezérlésű tranzisztorok kiegészítő jellemzői. Feszültség által vezérelt ellenállás alkalmazások.

47 (Central Office) 372 Tranzisztorok. Szórt paraméterek.

47 (Central Office) 374 Híradástechnikában alkalmazott keverő diódák.

47 (Central Office) 375 Térvezérlésű tranzisztorok. Általános mérési elvek.

47 (Central Office) 376 Mikrohullámú keverő diódák.

47A (Central Office) 16 Analóg áramkörök. Kiegészítő karakterisztikák műveleti erősítőkhöz.

47A (Central Office) 17 Integrált mikroáramkörök. Előnyben részesített feszültségek felsorolása ajánlott működési feltételek és előnyben részesítendő hőmérsékletek.

47A (Central Office) 18 Analóg áramkörök. Hangfrekvenciás, képfrekvenciás és több csatornás tv-erősítők.

49 (Central Office) 68 Alapvető mérési módszerek a rezonancia frekvencia és a kvarckristályegységek soros ellenállásának mérésére.

52 (Central Office) 76 Általános követelmények és mérési módszerek több rétegű nyomtatott lemezekhez

IEC 115-3-1 Publikáció (1971. Első kiadás)
Állandó értékű ellenállások. 3-1 rész: Huzalellenállás I. típus. Speciális előírások

IEC 130-10 Publikáció (1971. Első kiadás)
Csatlakozók 3 MHz alatti frekvenciákra 10. rész: Kisfeszültségű tápáramkörök csatlakozói, hordozható szórakoztatóberendezésekhez.

IEC 130-13 Publikáció (1971. Első kiadás)
Csatlakozók 3 MHz alatti frekvenciákra. 13. rész: Közvetlen csatlakozók nyomtatott áramkörökhöz excentrikus vezetéssel. Érintkezők távolsága 2,54 mm.

IEC 149-2E Publikáció (1971. Első kiadás)
5. Kiegészítés a 149-2 (1965) Publikációhoz. Fantomcső, foglalatok bekötéskor való helyzetben tartására.

IEC 266A Publikáció (1971. Első kiadás)
1. Kiegészítés a 266 (1969) Publikációhoz. Állandó értékű huzalellenállás. II. típus.

IEC 301 Publikáció (1971. Második kiadás)
Ajánlott átmérők ellenállások és kondenzátorok huzalvégződéseire.

IEC 334-1 Publikáció (1971. Első kiadás)
Változtatható kapacitású levegődielektrikumú forgókondenzátorok.

IEC 352 Publikáció (1971. Első kiadás)
Forrasztásmentes kábelek, általános szabályok, vizsgálatok és gyakorlati útmutatások

IEC 361 Publikáció (1971. Első kiadás)
Folyékony vagy szilárd dielektrikumú állandó kapacitású tantálkondenzátorok

IEC 362 Publikáció (1971. Első kiadás)
Irányelvek elektronikus eszközök megbízhatósági, alkalmazhatósági és karbantarthatósági adatainak gyűjtésére az átvételi vizsgálatok számára

BARTHA ATTILA
Elektromechanikai Vállalat
TORMÁSI GYÖRGY
Posta Rádió és Televízióműszaki Igazgatóság

Tv-csatornák legfontosabb minőségi paramétereinek távellenőrzésére vizsgálósort kis sávszélességű információvá átalakító berendezés II. rész

ETO 621.397.61.001.4

A cikk második része a Posta Rádió és Televízióműszaki Igazgatóság és az Elektromechanikai Vállalat által közösen kifejlesztett készüléket és az elért eredményeket ismerteti.

2. A vizsgálósort átalakító berendezés

A vizsgálósor kis sávszélességű információvá alakításának elvi kérdéseit az előzőekben megvizsgáltuk. A televíziós képjelhez illeszkedő, stroboszkopikus letapogatással működő átalakító berendezés tömbvázlata látható a 9. ábrán.

A mintavétel helyének kijelölésénél az átalakítandó vizsgálósort megelőző sorszinkron jelet használjuk fel bázisjelként. Ehhez a szinkronjelhez viszonyítva félképenként ΔT, $2\Delta T$, $3\Delta T \ldots n\Delta T$ idővel később veszünk mintákat és így a mintavevő impulzusokkal letapogatjuk a vizsgálósort.

A berendezés működés szempontjából két különálló feladattal rendelkező részből áll:

1. A mintavétel helyét meghatározó (kijelölő) áramkörök
2. Mintavevő és tároló áramkörök

A tömbvázlaton a különböző feladatú részeket szaggatott vonallal választottuk el egymástól.

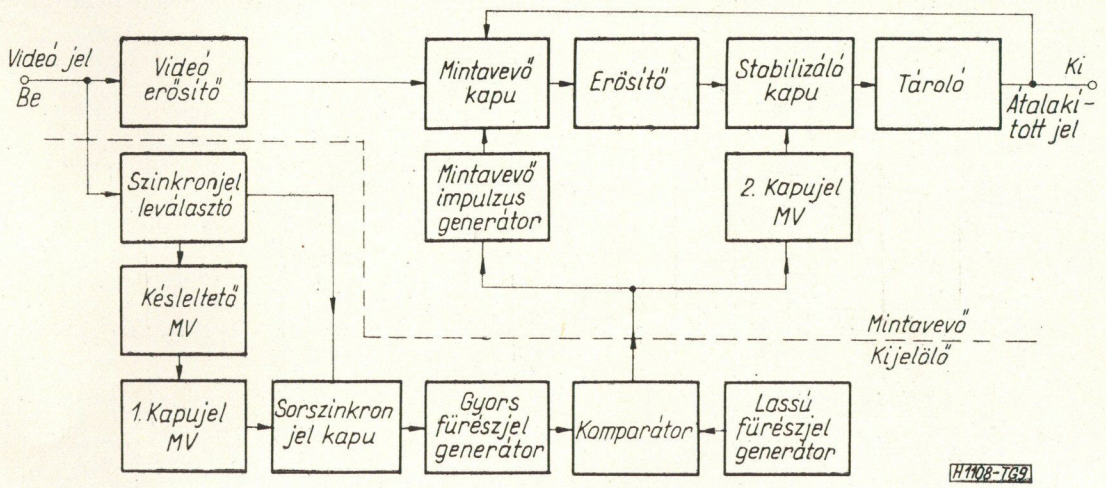
A készülék működésének rövid áttekintése

Az átalakításra kerülő vizsgálósort tartalmazó videójel a bemenetről, egyrészt a szinkronjel leválasztó fokozatba, másrészt egy emitterkövetőből kialakított elválasztó fokozatra kerül, melynek kimenetére csatlakozik a mintavevő kapuáramkör. Az emitterkövető fokozat bemenetén egyszerű vezéreletlen diódás szintrögzítő biztosítja a videójel egyenfeszültségileg helyes, képtartalomtól független munkapontú átvitelét.

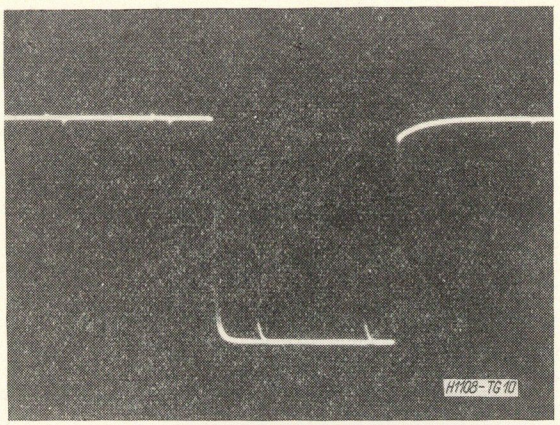
A szinkronjel leválasztó fokozat kimenetén megkapjuk külön a sor, illetve képszinkron jeleket. A képszinkron jel késleltető monostabil multivibrátort indít, melynek visszabillenési ideje változtatható. A vizsgálósor a képváltójel utáni 15—18. sorok valamelyikében található, a visszabillenési idő változtatásával a kritikus sor kijelölhető. A kiválasztásra kerülő sort megelőző szinkronjel előtt visszabillenő multivibrátor jele indítja a kapujel multivibrátort. Ennek a monostabil multivibrátornak a visszabillenési idejét az szabja meg, hogy mindkét félképben a vizsgálandó sort megelőző szinkronjel átjuthasson a szinkronjel kapun. Hogy ez a feltétel teljesüljön, de két egymás utáni sor ne kerülhessen a kapuba, a visszabillenési idő kb. 50 μs.

Az így kikapuzott sorszinkronjel tekinthető a mintavételi folyamat alapjelének. A nyitott kapun keresztül átjutó szinkronjel indítja a gyors fűrészjel generátor kisütő multivibrátorát. A fűrészgenerátor szokásos módon kondenzátort tölt, a monostabil

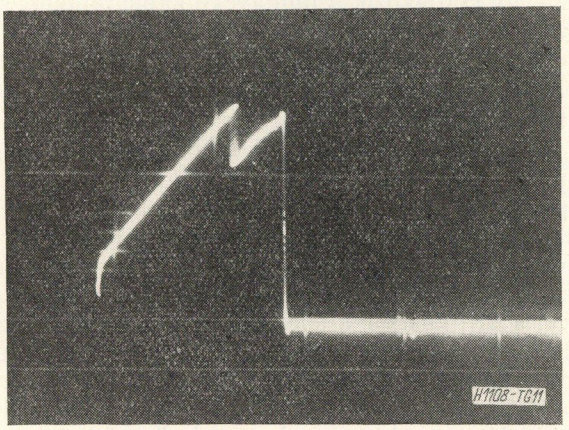
Beérkezett: 1971. V. 8. A cikk I. része lapunk 1971. XXII. évf. 11. számában jelent meg.



9. ábra. Átalakító berendezés tömbvázlata



10. ábra. Az ábrán a sorszinkron kapu látható. A kapuban levő két differenciált tüske a mindkét félképben mintavételre kiválasztott sorokat megelőző sorszinkronjelek megfelelője. Helyes beállítás esetén a tüskék szimmetrikusan helyezkednek el a kapuban



11. ábra. A komparátor gyors fűrészjel bemenetén látható jelalak. A fűrészjelben levő törés a mindenkori komparálási szintnél jelentkezik a lassú fűrészjel hatásaként. Ez a sétáló töréspont jól szemlélteti a mintavétel folyamatát, ahogy végigmegy a gyors fűrészjelen, ugyanúgy „tapogatja le" a mintavevő impulzus a vizsgálósort.

multivibrátor ideje szabja meg a töltési időt, amely a soridőnél valamivel hosszabb (80 μs). A töltőkondenzátorral sorbakapcsolt ellenállás hatására a fűrészjel kezdeti ugrással indul, ez a kisszintű komparálási bizonytalanságot hivatott megszüntetni.

A gyors fűrészjel generátor jele a komparátor fokozat egyik bemenetére kerül. A másik komparátor bemenetre adjuk a lassú fűrészjel generátor jelét, melynek emelkedő szakasza kb. 32 s idejű. A lassú fűrészjel generátor multivibrátora astabil felépítésű. A két fűrészjel amplitúdója azonos nagyságú.

A komparátor komparálási szintjét a lassú fűrészjel szolgáltatja, ezzel az időben lineárisan növekvő komparálási szinttel érhetjük el, hogy a vizsgálandó jelből félképenként a mintavétel mindig előírt idővel később történjék.

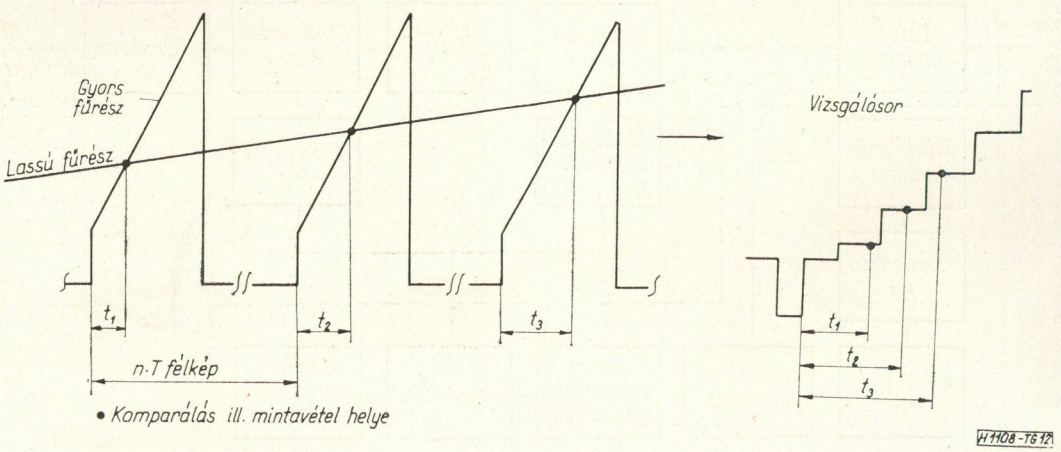
Amikor a gyors fűrészjel szintje eléri a pillanatnyi lassú fűrész szintet, a komparátor fokozat kimenetén impulzus jelenik meg. A következő félképben újra indul a gyors fűrészjel generátor. Az alapjelhez (vizsgálósort megelőző szinkronjel) képest ez esetben később jelenik meg a komparátor kimenetén impulzus, mivel időközben nőtt a lassú fűrészjel amplitúdója, így a gyors fűrészjel most már csak később éri el a komparálási szintet. Ezáltal olyan impulzus sorozatot kapunk, melynek egymást követő tagjai, a kiindulási alapul vett szinkronjelhez képest minden félképben ΔT idővel késve jelennek meg.

A későbbi felhasználásra nézve tehát ezen impulzusok megfelelnek a kívánt mintavevő impulzusok helyének.

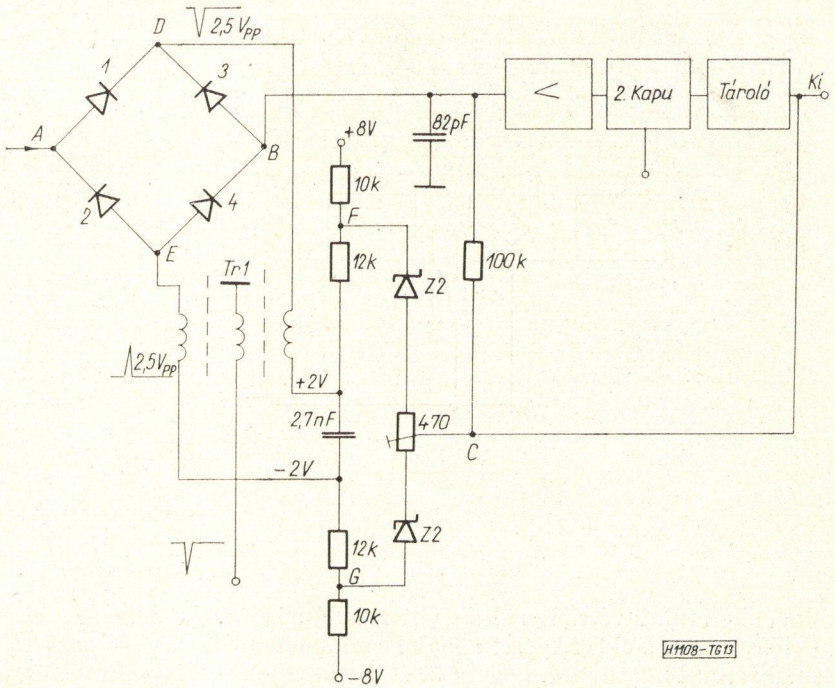
A komparátor kimenőjele egyrészt a mintavevő impulzus generátorra, másrészt a 2. kapujel multivibrátorra kerül. A mintavevő impulzus generátor gyakorlati megvalósításában olyan emitterkövető fokozat, amelynek kimenetén megfelelően kis impedancián kapjuk a mintavevő impulzussorozatot. A tűimpulzushoz szükséges differenciálást a 27 pF-es C51-es trimmerkondenzátor mint csatolókapacitás és a fokozat bemenőimpedanciája végzi. A trimmerkondenzátor segítségével a szükséges impulzus szélesség (13 ns) beállítható.

A 2. kapujel multivibrátor monostabil felépítésű és kb. 0,5 μs szélességű impulzusával a *stabilizáló* kapu nyitóimpulzusait szolgáltatja. Ennek szerepére a későbbiekben még visszatérünk.

A szintrögzített videójel a mintavevő kapu bemenetére kerül. A kapuáramkör gyors kapcsolási idejű diódákból épül fel, szimmetrikus elrendezésű, melynek célja, hogy a mintavevő impulzus a kimeneten ne jelenhessen meg. A megfelelő polaritású minta-



12. ábra. A komparálás és a mintavétel közötti összefüggés szemléltetése



13. ábra. A mintavevő egység működési vázlata

vevő impulzusokat gyűrűs magra tekercselt néhány menetes nagyfrekvenciás impulzustranszformátor kimenetén kapjuk. A kapu a mintavételi idő kivételével biztosan zárva van, a bemenetre érkező impulzusszerű zavarokra nem érzékeny.

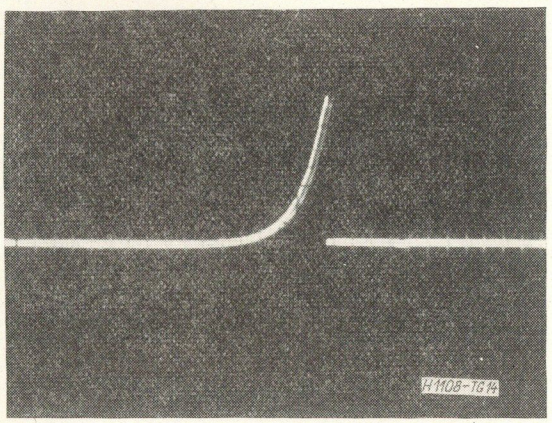
A mintavevő egység működése a 13. ábra alapján a következő. Az $1 V_{pp}$ szintű videójel a hídbakapcsolt diódaáramkör A pontjára kerül. A híd *D*, illetve *E* pontjára adjuk az impulzustranszformátor szekunder tekercseiről a megfelelő polaritású mintavevő impulzusokat. Ezek a pontok tápfeszültségből leosztott, Zener-diódával stabilizált előfeszítést kapnak. Mintavevő impulzusok hiányában a diódák biztosan zárnak, mivel a közös anódponton −2V, a közös katódponton +2V az előfeszültség.

A mintavevő impulzusok csúcsai nyitják a kapuáramkört, ilyenkor az *A* pont pillanatnyi feszültsége a *B* pontra kapcsolódik és az ott levő 82 pF-es C19-es kapacitást a minta értékének mértékében feltölti.

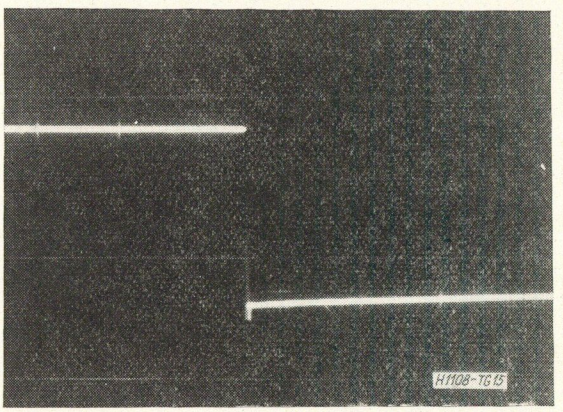
Az így kapott impulzussorozat az erősítőfokozaton és a mintavétellel szinkronban nyitott stabilizáló kapun keresztül a tároló fokozatba jut. Az erősítő fokozat kis sávszélessége következtében az impulzusok kiszélesednek.

A tároló fokozat igen nagy bemenő impedanciájú integrált műveleti erősítő. Bemenetén levő kapuáramkör a kapcsolást lezárva tartja mindaddig, amíg a mintavétellel szinkronban a kb. 0,5 μs időtartamú nyitóimpulzus a bemenetére nem kerül. A megfelelő polaritású impulzusokat itt is impulzustranszformátor biztosítja. A nyitott stabilizáló kapu átengedi a mindenkori mintaimpulzust, majd a kapu lezár. A tároló a következő mintavétel idejéig megőrzi a beírt szintet, mintegy ideális kondenzátorként viselkedik.

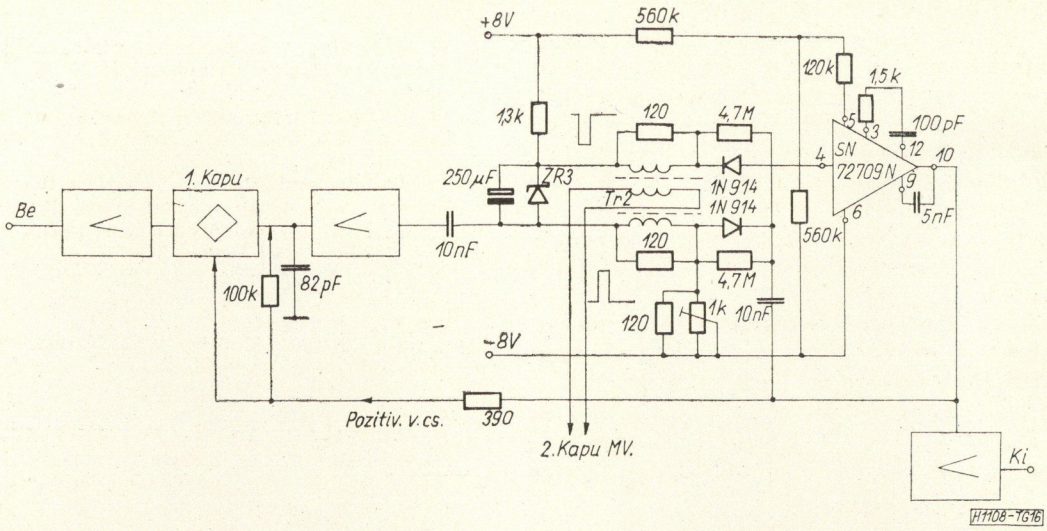
Kimenetéről ellenálláson keresztül a híd *D*, illetve *E* pontjaira visszacsatoljuk a jelet, helyesebben a *C*-vel jelölt szimmetriapont, földpotenciál helyett a



14. ábra. A mintavett jel a mintavevő kapuáramkör kimenetén A mozgó impulzus csúcsának pályája megegyezik a vizsgálósor jelalakjával



15. ábra. A mintavett jel a tároló fokozat bemenetén. A felvétel a 14. ábrával azonos eltérítési idővel készült, így jól szemlélteti az impulzus kiszélesedését, mely az erősítő kis sávszélességének és a visszacsatolt rendszernek köszönhető.



16. ábra. A 2. kapuáramkör és a tároló fokozat elvi kapcsolási rajza a teljes mintavevő rendszerbe illeszkedve

mindenkori mintavételi feszültség potenciáljára kerül, az előfeszítések is ehhez képest állnak be szimmetrikusan. Ezáltal biztosítható, hogy a 3. és 4. dióda jeltől függetlenül mindig azonos munkapontban nyisson ki, így a nemlinearitásból származó hibák kiküszöbölhetők.

Az előző minta értékétől függően hol az 1., hol a 2. dióda biztosan nagyobb nyitóirányú feszültséget kap mint a 3., illetve 4., így a nyitott kapu ellenállását főként a stabil munkapontú diódák szabják meg. A diódák nyitási munkapontját az előfeszültség és a nyitó impulzusok nagysága határozza meg, a pozitív visszacsatolás segítségével az előfeszítés jeltől függetlenül konstans, a nyitó impulzusok amplitúdója szintén adott, így a rendszer lineáris lesz, a mintavétel szélessége állandó, jel nagyságától független.

A rendszer beállítása olyan, hogy mintavételkor a hurokerősítés egységnyi, ezáltal a mintavételi és beírási folyamat rendkívül gyorsan zajlik le, mivel az egység a begerjedés határára kerül, begerjedés azonban nem áll elő, mert a stabilizáló kapu lezárja a tároló bemenetét, a visszacsatoló hurok megszakad.

Mivel a visszacsatolt jel rájut az első erősítő tranzisztor bázisára, illetve az ott levő 82 pF-es C19-es kapacitásra is, az nem sül ki teljesen az egyes mintavételek között, így csak a mindenkori szintkülönbségekre kell újratöltődjön, illetve kisüljön, ezzel is a rendszer linearitása javul.

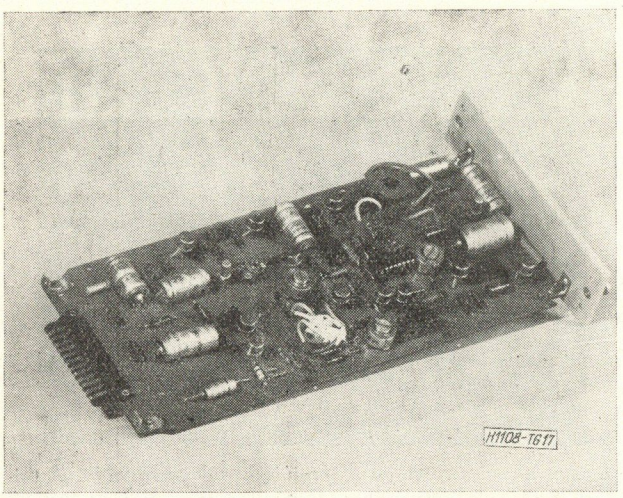
Miután a tároló kimenetén az egyes mintavételek között a szint állandó, a (16) összefüggés szerint a minta nagysága egyenesen arányos Δt értékével, azaz a mintavétel szélességével, így a mintavétel utáni nyújtás nagyobb kimenőjelet biztosít.

A műveleti erősítőt emitterkövető áramkör választja el a kimenettől.

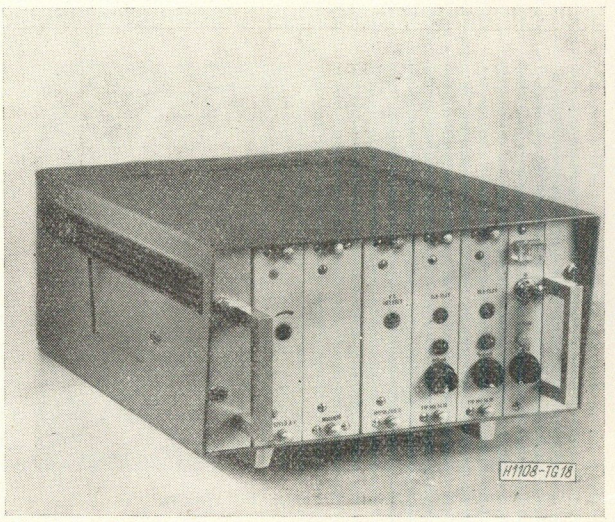
A 17. ábrán a készülék „mintavevő" fiókjáról készült felvétel látható.

3. Befejezés

A vizsgálósort mintavétellel átalakító berendezés elkészítésével már rendelkezésre áll a kis sávszélességű (0—12,5 Hz) jel. Ezt szintíró berendezésre ve-



17. ábra. A berendezés „mintavevő" fiókjáról készült felvétel



18. ábra. A felvételen az elkészült vizsgálósort átalakító készülék látható

zetve helyi regisztrálást tesz lehetővé. Ezt a frekvenciasávot a távellenőrzésre választott távbeszélő vonalon átvinni nem lehet, alkalmasan megválasztott moduláció segítségével, továbbítható. Jelen alkalmazásban 1000 Hz-es a távbeszélő vonalakhoz leginkább megfelelő vivő-frekvenciát és amplitúdómodulációt választottunk, a mintavett jel a vivőt közvetlenül modulálja. A vevőoldalon szelektív erősítőt alkalmazva, a demodulált jel megfelelően kiértékelhető, a távbeszélő csatorna rossz jel-zaj viszonya ellenére.

Az elkészült berendezés fényképe a 18. ábrán látható, ez kísérleti összeköttetés formájában egy ideje üzemel már távbeszélő vonal igénybevételével.

Az előzetes vizsgálati eredmények kedvezőek és máris kellemes támogatást adnak a távellenőrzés megvalósításával a televíziós jelátvitellel kapcsolatos minőségi jellemzők javítására.

IRODALOM

[1] *H. E. Fröling:* Das Prüfzeilenverfahren beim Fernsehen. Technische Haussmitteilungen des N. W. D. R. Vol. 7. 1955.

[2] *CCIR,* Insertion of special signals in the field-blanking interval of a television signal. Study Programme 177, Geneva, 1963.

[3] *CCIR,* Insertion of special signals in the field-blanking interval of a television signal. Rept. 314, Geneva 1963.

[4] *Krivoseev M. I.:* Novüe principü poszmotrényija szisztyemü kontrolja tyelevizionnava trakta, Tyehnyika kino i Tyelevigyenyija 1962. Nr. 7—12.

[5] *Krivoseev M. I.:* Osznovü televizionnüh izmerenyij. Szvjaz. Moszkva, 1964.

[6] *Csepregi Horváth Kázmér, Villányi Ottó:* Vizsgálósor a televízióban. Híradástechnika. 1962. 4. szám.

[7] *Dr. Ferenczy Pál:* Hírközléselmélet. Tankönyvkiadó. Budapest, 1966.

[8] *Fazlollah M. Reza:* Bevezetés az információelméletbe. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1966.

[9] *Black, H. S.:* Modulation Theory, Murray Hill, New Jersey, 1963.

SZEMLE

(Folytatás a 364. oldalról)

Az elektromos és elektronikus ipar Hollandiában nagyon korán kifejlődött és ez elsősorban a Philips cég megalakulásával kezdődött a század elején. 1953-ban Hollandiában már előállították az első tranzisztort, az évek folyamán 164 különféle tranzisztortípust állítanak elő, 80 különféle típusú germánium és szilícium diódát, 13-féle tirisztort és 102-féle integrált áramkört. E félvezetők nagy felhasználója a holland elektromos és elektronikus iparág. A modern híradástechnikai és mérőműszer gyártás tekintetében nincs egyetlen műszerféleség, ahol ezeket az eszközöket ne használnák. A különféle elektronikus elemekből sokat exportál Hollandia. Jellemző, hogy 1965-ben Nyugat-Európa csak integrált áramkörökből mintegy 20 millió gulden forgalmat bonyolított le. 1970-re ez a forgalom 20-szorosára növekedett és úgy becslik, hogy csak az integrált áramkörökben a nyugat-európai forgalom 1975-re eléri a 3 ezer millió guldent. Nagy tömegben állítják elő a lineáris és digitális áramköröket. Ezen alkatrésztípusokat 1966 óta már tömegtermelésbe vették. Ezek az áramkörök 0—75 °C-ig, —20—100 °C-ig vagy —55 °C—+125 °C-ig dolgoznak. *(Elektronische Apparate und Bauteile auss Holland, 1971. febr.)*

*

Szakemberek megállapítása szerint a teljesen elektronikus, automata választású telefon még ebben az évtizedben valósággá válik. A tárcsát billentyűk fogják helyettesíteni, és a telefonösszeköttetést a másodperc tört része alatt létrehozzák. A nyolcvanas években a távolságtól teljesen függetlenül látni is fogjuk beszélő partnereinket. Ezzel a hírközlésben teljesen új szakasz veszi kezdetét. A kilencvenes évek elején a képtelefonokat már olyan alfabetikus billentyűrendszerrel fogják ellátni, melynek segítségével például a postacsekkszámla mindenkori állását közvetlenül le lehet olvasni. Aki pedig bármely más jellegű információra kíváncsi, egyszerűen egy gombnyomással „lehívja" az összegyűjtött tárolt adatokat. *(Handelsblatt, 1971. márc.)*

*

A nyugat-német rádiópiac 1971. évi szenzációjaként emlegetik az AEG-Telefunken csúcskészülékét, a Bajazzo Universal 201 jelzésű típust. A hordozható, de autóba is beépíthető rádiókészülék 7 hullámtartományon veszi az adásokat, ezek között két közép és 2 rövid hullámhossztartomány is szerepel. A készülékbe 10 darab tranzisztort építettek be, az AM/FM—ZF erősítőben integrált áramkört alkalmaznak, s a további újdonságot a piezokerámiás szűrő jelenti. Működtethető 110 és 220 V-os váltakozó áramú hálózatról, amikor is kimenő teljesítménye 4 W-ot ér el. Amennyiben szárazelemről üzemel, kimenő teljesítménye 2 W, autórádióként használva, akkumulátorral működtetve kimenő teljesítménye eléri az 5 W-ot. *(Radio Mentor Elektronics, 1971. 7. sz.)*

*

Az amerikai Electronic Industries Association (EIA) új szabványt dolgozott ki az FM rádióvételnél és a televízió adások vételénél fellépő, oszcillátor-fokozatokból származó zajokra vonatkozóan. A közlések szerint a szabvány a korábbihoz képest komoly megszorításokat jelent a gyártó cégek számára. Ezzel egyidőben közölték azt is, hogy új érzékeny antennatípust fogadott el az EIA, amely 100—1000 MHz frekvenciatartományban kisugárzott adások vételére alkalmas. Az új antenna EIA-Laurel Broad Band Antenna elnevezéssel fog 1971. közepén forgalomba kerülni. *(Rádio Mentor Elektronics, 1971. 6. sz.)*

*

Az International Business Machine 1971 novemberében hozza piacra az *IBM-System-7* öntöltő moduláris *komputer* egységét, mely spektrométeres méréseknél, folytonos folyamatellenőrzésnél, egyedi folyamatellenőrzéseknél, műszerek kalibrálásánál, folyamatos gázkromatográfiás méréseknél kerül alkalmazásra. A készülék-egység folyamat-modulból, input-output egységből és operátorból áll. A legkisebb IBM System-7 ára 352 dollár, de a processor, a két 2048-as monolitikus memóriaegység és az input-output egységet, továbbá a vevő kívánsága szerinti különféle kiegészítőket is szállítják. A komplett egység ára a legterjedelmesebb összeállításban 3675 dollár. *(Analitical Chemistry, 1971. 1. sz.)*

*

Az USA-ban nemrégiben még nagy lelkesedéssel beszéltek a TV-kazetta „forradalmáról", melynek a politikai-társadalmi életben és a családokban egyaránt valóban komoly felhasználási lehetősége van. Komoly problémát jelent viszont, hogy a mintegy 15 társaság, amely a videomagnetofonok gyártásával foglalkozik, nem tudott megállapodni az egységes rendszerű videokazetta kérdésében. Az pedig aligha lehetséges, hogy a jövőben 15 különböző rendszerű kazettát a nagyközönség számára is elfogadható áron gyártsanak és forgalmazzanak. Az egységes videokazetta rendszer kialakítása körüli huzavona következtében a közeljövőben 1000 dollár alatti áron a vonatkozó videokazettás visszajátszó készülékkel sem tudnak megjelenni a piacon. *(Blick durch die Weltwirtschaft, 1971. jan.)*

(Folytatás a 381. oldalon)

Hálózatelméleti Nyári Iskola

A Csehszlovák Tudományos Akadémia (Ceskoslovensko Akademie Ved) Rádiótechnikai és Elektronikai Intézete (Ustav Radiotechniky a Elektroniky) és a Szlovák Műszaki Egyetem (Pozsony) Villamosmérnöki Kara az International Scientific Radio Union közreműködésével 1971. szeptember 13. és 18. között rendezte meg a harmadik Hálózatelméleti Nyári Iskolát Tálében, az Alacsony-Tátrában.

A konferencia résztvevői országok szerint: Anglia (7 fő), Belgium (2 fő), Csehszlovákia (146 fő), Dánia (1 fő), Amerikai Egyesült Államok (4 fő), Hollandia (1 fő), Jugoszlávia (3 fő), Lengyelország (9 fő), Magyarország (33 fő), India (1 fő), Kanada (3 fő), Német Demokratikus Köztársaság (11 fő), Német Szövetségi Köztársaság (9 fő), Olaszország (13 fő), Románia (2 fő), Svédország (1 fő), Svájc (1 fő), Szovjetunió (20 fő), Törökország (1 fő), összesen 20 országból 271 fő.

A konferencián 101 előadás hangzott el az alábbi témakörökből: a lineáris hálózatok számítógépes analízise, lineáris integrált áramkörök optimalizálása, érzékenységanalízis-toleranciaszámítás, morfológiai problémák megoldása, lineáris aktív áramkörök elmélete, integrált digitális és kvázidigitális szűrők, elektromechanikus és piezoelektromos szűrők, integrált aktív RC hálózatok szintézise, elosztott paraméterű aktív RC hálózatok, mikrohullámú integrált áramkörök elmélete, integrált áramkörök szintézisének approximációs problémái.

Az egyes témaköröket meghívott előadók által tartott ún. főelőadások vezették be. A főelőadások egy része átfogó képet nyújtott az adott témakör mai állapotáról, más része az előadóknak a témakörben kifejtett munkájáról számolt be. A főelőadások mellett 85 rövid előadás hangzott el, reprezentálva szerzőik legújabb tudományos eredményeit.

A magyar résztvevők 9 előadást tartottak a konferencián. Géher Károly (BME) főelőadásban ismertette az érzékenység invariánsok elméletét. Csurgai Árpád, Abos Imre, Bálint Lajos, Grill Mihály, Radványi András, Roska Tamás, Windisch Edit, Henynyei Zoltán (TKI), és Scultéty László, Bánfalvy Károly, Herendi Miklós (MIKI) rövid előadásban számoltak be egy-egy kutatási eredményükről, illetve a TKI-ban és a MIKI-ben kifejlesztett számítógépes programrendszerekről.

A következőkben röviden ismertetjük az elhangzott főelőadások tartalmát.

V. P. SZIGORSZKIJ (SZU): *Számítógépes algoritmus a lineáris hálózatok állapotegyenleteinek meghatározására.* Az előadás az állapotváltozók, ill. az állapotegyenletek függetlenségének problémájában jelentős elsősorban. A bemutatott algoritmusban a függetlenségvizsgálat nem a teljes áramkörre vonatkozó állapotmátrix, hanem az egyenletrendszer alkalmas particionálása révén nyert kisebb mátrixok segítségével történik.

L. P. HUELSMAN (USA): *Lineáris áramkörök optimalizálása.* Az előadásban a három leggyakrabban használt optimalizálási eljárást: az optimalizálást a frekvenciakarakterisztikák alapján (curve-fitting), az optimalizálást a hálózatfüggvény együtthatói alapján, és az optimalizálást a pólus-zérus elrendezés alapján (complex optimization) ismertette, valamint alkalmazási lehetőségeikről beszélt.

GÉHER KÁROLY (MNK): *Az érzékenység-invariánsok elmélete és alkalmazása.* A definíciók után bemutatta az érzékenység-invariánsok származtatását. Az eredményeket felhasználva táblázatban közölte a különböző feltételek mellett származtatott invariánsokat. A módszert általánosította magasabbrendű érzékenységekre is.

M. L. BLOSTEN (USA): *Lineáris rendszerek paraméterérzékenységének elmélete.* Az előadó ismertette az érzékenységek közvetett meghatározásának Bode, Bichovszki, Leeds, Ugron, Rohrer által kifejlesztett módszerét, és általánosította tetszőleges lineáris rendszerre.

J. CAJKA (CSSZSZK): *Érzékenységek számítógépes meghatározása.* Az előadás olyan számítógépprogramról számol be, mellyel lineáris aktív négypólusok különböző hálózatfüggvényeinek érzékenységét lehet meghatározni megfelelően értelmezett transzfer függvények szorzataként.

E. WOLFENDALE (Anglia): *Integrált áramkörök számítógépes tervezése.* Az előadó beszámolt a REDAC cégnél kifejlesztett integrált áramkör tervező on-line software rendszerről. A programrendszer használatát filmen is bemutatta, ahol a display segítségével történő tervezést láthattuk.

A. W. KEEN (Anglia): *Algebrai-geometriai szemlélet a négypólusok analízisében és szintézisében.* A négypólusok láncmátrixát mint algebrai-geometriai transzformációt fogta fel, és az alapvető négypólusokat ebből a szempontból vizsgálta. A szintézisnél az adott láncmátrixot elemi transzformációk szorzatára bontotta.

P. E. LEUTHOLD (Svájc): *Digitális és kvázidigitális szűrők integrált áramkörös megvalósítása.* Az előadás első része elemezte a különböző mintavételes szűrők felépítését. A továbbiakban a digitális egységek integrálásánál felmerülő problémákról, ill. a megvalósításban (teljes digitális szűrő egyetlen félvezető lemezen elért igen figyelemre méltó eredményekről számolt be.

A. FETTWEIS (NSZK): *Hullám digitális szűrők.* A digitális szűrők tervezésének egyik lehetősége a klasszikus szűrőstruktúra megfeleltetése egy hatásgráfnak. Ez az ún. hullám digitális szűrő. Az előadás ezt a megfeleltetést tárgyalta, s ebből a szempontból vizsgálta a digitális szűrő zajkérdéseit.

J. ZELENKA (CSSZSZK): *Az anyagállandók hatása a monolitikus kristályszűrők paramétereire.* A Beaver-féle frekvencia egyenletekből kiindulva két elasztikusan csatolt piezoelektromos rezonátoros kristályszűrő minimális sávszélességét vizsgálta a különböző piezoelektromos anyagok esetén.

V. SOBOTKA, J. TRNKA (CSSZSZK): *Sorozatban gyártott elektromechanikus szűrők transzfer karakterisztikájának számítógépes modellezése.* Az előadó számítógépprogramot ismertetett, mellyel a gyártási paraméterek eloszlásából a legyártott szűrő karakterisztikájának statisztikus kiértékelését lehet elvégezni. Részletesen foglalkozott a véletlen paraméterértékek kiválasztásával és a statisztikai kiértékeléssel.

M. BIALKO, R. W. NEWCOMB, W. SIENKO (LNK, USA): *Aktív RC szintéziseljárás DVCCS/DVCVS elemek segítségével.* A szerzők új univerzális aktív elemet vezettek be (DVCCS/DVCVS, differenciál-feszültséggel vezérelt áramforrás/differenciálfeszültséggel vezérelt feszültségforrás), és erre alapozva három szintéziseljárást mutattak be másodfokú transzfer függvények realizálására. A szerzők elsősorban kis érzékenységű integrált áramkörök szintéziséhez ajánlják.

A. VANDER VORST (Belgium): *Új irányzatok a mikrohullámú áramkörök elméletében.* A szerző beküldött előadásában igen széleskörű áttekintést nyújtott a mikrohullámú integrált áramkörök elméletének mai helyzetéről. Ezt, valamint az elért eredményeket bőséges képanyaggal illusztrálta.

S. K. MITRA (USA): *AKTÍV RC szűrő szintézisének, integrált áramköri technológia figyelembevételével.* Az előadás összefoglalta az aktív RC szintézisben alkalmazott direkt (induktivitások szimulálása, frekvenciafüggő negatív ellenállások, kanonikus aktív RC áramkörök stb.) és kaszkád szintézis módszereket (Sallen-Key, állapotváltozós realizáció stb.). Foglalkozott az integrált áramkörös szűrő gyártási problémáival.

G. MARTINELLI, S. COLONNA (Olaszország): *Nem ideális komponensek hatása háromrétegű, négyszögletes elosztott paraméterű RC elemeket tartalmazó aktív hálózatokban.* Az előadás polinom szűrőket realizáló áramköröknél a háromrétegű elosztott paraméterű elemek geometriai hibáinak és a műveleti erősítő véges ellenállásainak hatását analitikus módszerrel tárgyalta.

A főelőadások anyagát, M. L. BLOSTEIN előadása kivételével, a konferencia előtt minden résztvevő kézhez kapta a Proceedings of the SSCT 71 kiadvány formájában. A proceedings tartalmazza B. Kinaliwala: Nagy rendszerek számítógépes analízise, és M. Sablatash: A digitális szűrők jelenlegi helyzete c. előadások anyagát is, melyek a konferencián a szerzők távolléte miatt nem kerültek előadásra.

A résztvevőket egy hotelben helyezték el, és ez bő lehetőséget nyújtott személyes szakmai eszmecserékre és új kapcsolatok kialakítására, melyet elősegítettek a nem szakmai rendezvények (fogadás, bankett, kirándulás). A konferencia hivatalos nyelve angol és orosz volt. A fentieken kívül minden előadást és hozzászólást tolmácskészülék segítségével még szlovák nyelven is lehetett hallgatni.

A konferencia híven tükrözte a hálózatelmélet mai helyzetét, az elért eredményeket és a várható fő fejlődési irányokat. Minden résztvevő hasznos tapasztalatokkal távozhatott a konferenciáról.

Gefferth László — Prónay Gábor — Trón Tibor

SZEMLE

(Folytatás a 379. oldalról)

Az Iskra-RIZ vállalati egyesülésből nemrégiben kivált zágrábi cégegyesülés, a Rádió Industrija-RIZ legfrissebb sajtójelentések szerint már 1971-ben elkezdi a színes TV-készülékek sorozatgyártását. A RIZ a második olyan jugoszláv vállalat, amely színes TV-készülékek gyártásával foglalkozik, s a termelés teljes egészében exportra kerül. *(Nachrichten für Aussenhandel, 1971. jan.)*

*

Bulgária elektonikai és átviteltechnikai ipara átlagosan évi 20%-kal növekedett. Új cikkek gyártását kezdték meg, így többek között hordozható UKV adóállomás, tranzisztorizált radar állomások, különféle klíma-berendezések stb. Az elkövetkezendő tervidőszak alatt (1971—75) az iparág termelési értékét háromszorosára kívánják növelni. Ezt a termelés korszerűsítésével és automatizálásával kívánják elérni. Folyamatosan térnek át a miniatürizálásra és az új kutatások, fejlesztések már ez irányban haladnak. A termelési terv célkitűzéseinek elérése érdekében az egyes gyártó üzemekben növelik a fejlesztési részlegeket és ezen túlmenően önálló kutató intézetek egész sorát létesítik. *(Intormationen, 1971. jan.)*

Az International Computer Ltd. 1971-ben további 4 komputert szállít Magyarországra, miután Magyarország már 12 komputert vásárolt és felszerelt 4 millió £ értékben. Az ICL és Magyarország között további tárgyalások folynak termelési kooperációra vonatkozóan. *(Welthandels Informationen 1971. 1. sz.)*

*

Az amerikai kormány a NATO embargó politika szigorú szem előtt tartására hivatkozva ellenzi, hogy az angol International Computer Ltd. cég két nagy komputert adjon el a Szovjetuniónak. Az amerikai kormány interveniált az angol kormánynál, hogy a vonatkozó export engedélyeket ne adja ki. Az amerikai kormány érvelése az, hogy ezt a típusú komputert a Szovjetunió fizikai kutatások céljára éppúgy használhatja, mint katonai célokra. Az angol üzleti körökben nagy ellenállás mutatkozik az ilyen direkt beavatkozás miatt. Az ICL eddig megszerzett keleteurópai pozícióit egy ilyen döntés kedvezőtlenül befolyásolja különös tekintettel arra, hogy a kelet-európai országokban, így a Szovjetunióban is sok ICL gép van üzemben. A két kérdéses komputer értéke meghaladja a 42 millió DM-et. *(Welthandels Informationen, 1971. 1. sz.)*

Az ún. computer szolgálat a jövőben a posta különleges szolgáltatásai közé tartozik. Ez a rendszer lehetővé teszi, hogy azok is használhassanak computert, akik számára a saját adatfeldolgozó berendezés nem kifizetődő. A rendszer alapján a tetszőleges távolságra levő több előfizető egymástól függetlenül úgy tudja a computert használni, mintha az a sajátja lenne. Ennek mindössze az az előfeltétele, hogy a szolgáltatást igénybe vevő saját input, output egységekkel és adatterminállal rendelkezzék. E rendszer nagy előnye, hogy speciális adatfeldolgozó kábelt nem igényel, az adatok a nyilvános telefonhálózaton keresztül átvihetőek. Ily módon a híradástechnika és az elektronikus adatfeldolgozás nagy jövő előtt álló közös rendszert fognak képezni.

Ami pedig a képtelefont illeti; jóllehet térhódítása viszonylag lassú folyamatnak ígérkezik, a futurológusok szerint elkövetkezik az az idő, amikor az üzleti utazások teljesen feleslegessé válnak. *(Handelsblatt, 1971. márc.)*

*

A bukaresti „Elektronika" gyár 1971-ben 480 000 db rádió- és több mint 300 000 db TV-készüléket szándékozik gyártani. Az elmúlt évben a gyár több új rádió- és TV-készüléket hozott ki, s rövidesen „Diana" elnevezésű hordozható TV-készülékével is megjelenik a piacon. *(Buleten Innostrannoj Kommerceszkoj Intormacii, 1971. febr.)*

*

Nézzük meg, mit írt a *Funkschau, 1970. évi 11.* számában a nyugat-európai színes televízió képcsőpiac alakulásáról:

Vezető nyugat-európai színes tv gyártó cégek 1968-ban az NSZK 1970. évi színes tv készülék gyártását 750 000 db-ra, Nyugat-Európáét pedig 1,8 millió darabra becsülték, s a jelenlegi színes tv képcső kapacitásokat ennek figyelembevételével méretezték. 1969-ben azonban a prognózisokat — a tények ismerete alapján — 850 000 (NSZK), ill. 2 millió (Nyugat-Európa) db-ra kellett revidiálniuk. Az optimista beállítottságú szakemberek azonban még feljebb „kerekítenek", s 1970-ben az NSZK-ban kereken 1 millió db, Nyugat-Európában pedig 2,3 millió db színes tv készülék előállítására számítanak. Ha ehhez még azt is hozzászámítjuk, hogy a 63 cm-es típusokról a 66 cm-esekre történő átállás is jelentős, jóllehet átmeneti jellegű termeléskiesést eredményez, érthetővé válik, hogy pl. a Valvo cég a gyorsan növekvő keresletet miért nem tudja kielégíteni, illetve, hogy a Sylvania belgiumi leányvállalatában miért dolgoznak három műszakban. Az NSZK legnagyobb tv-képcső gyártó cége, a Schott (Mainz) éppen most áll át az új, 3:4 formátumú technológiára, s érthetően termelését a kívánt mértékben nem tudja növelni. Az 1969-ben csökkenő volumenű amerikai szállítások ez évben — a készülékgyártás csökkenő tendenciájára való tekintettel — várhatóan megnövekednek ugyan, de a többi nyugat-európai gyártó cég továbbra sem tudja kielégíteni a keresletet. Az olasz Ergon cég még nem szállítóképes, a francia Cifte cég most tér át a 67 cm-es típus gyártására, az angol gyártó cégek pedig mindenekelőtt azon fáradoznak, hogy a hazai (1970-ben kb. 500 000, 1971-ben kb. 800 000 db-os) igényeket kielégítsék.

1971-ben a helyzet aligha javul, minthogy a jelenlegi előrejelzések szerint 1971-ben az NSZK-ban 1,2—1,3 millió, Nyugat-Európában pedig 3,2 millió db készülék gyártására számítanak. S ugyanakkor azt sem tartják kizártnak, hogy ez a mennyiség az 1972-es olimpiára való tekintettel még több lesz!

És mit mond ugyanerről a kérdésről egy évvel később, 1971. évi 13. számában:

Egyre jobban éleződik a piaci harc a színes televízió képcsövek értékesítése terén. Nemrégiben a Philips konszern egyeduralkodó szerepet játszott az európai piacokon. A színes adás egyre több országban való bevezetésével több nagyobb képcsőgyártó cég indította be a színes képcsövek tömeggyártását. Versenytársként lépett fel a SEL, az Esslingen, a Sylvania Benelux, valamint a Tienen/Belgien. Ezek azonban még korántsem jelentettek akkora veszélyt a Philips értékesítési rendszerére, mint az RCA Corporation európai piacokra való behatolása. Első lépésként Skóciában a Thorn céggel közös leányvállalatánál indította meg a színes képcsövek tömeggyártását. Ezt követően Franciaországban, a Thomson-Brandt céggel kötött megállapodás értelmében létrehozta a Videocolor leányvállalatot. Ennek részvényei 49%-ban RCA kézen, s 51%-ban a Thomson—Brandt cégnél vannak. A Videocolor évente 600 000 darab színes képcsövet állít elő. Olaszországban, Rómától délre, a főváros közelében van az Ergon cég, amely korábban 50%-kal EMI érdekeltség volt. Az RCA az EMI részvényeket megvásárolva tökéletesítette a képcsőgyártást, s ennek eredményeként az Ergon 1971-től kezdve évi 300 000 darab színes televízió képcsövet állít elő. A gyártott mennyiségnek csak mindössze 20%-át tudják olasz piacon értékesíteni. A fennmaradó mennyiség értékesítésére az RCA több kereskedelmi kirendeltséget és lerakatot létesítve, Európa más országaiban keres lehetőséget.

Különleges helyzet állt elő Franciaországban is. A Philips konszern leányvállalata, a La Radiotechnique-Complec évente 250 000 darab színes képcsövet gyártott, azonban az 1970 közepén végrehajtott gyártásfejlesztés eredményeként 1971-től már évi 400 000 darabos kapacitással dolgozik. Figyelembe véve az RCA érdekeltségű Videocolor évi 600 000 darabos kapacitását, valamint azt, hogy a francia piac legfeljebb évi 150 000 darab színes képcsövet tud felvenni, igen komoly értékesítési problémák jelentkeznek. Ha csak a Philips és az RCA leányvállalat színes képcsőtermelését tekintjük, már akkor is 1971-ben 450 000 darab színes televíziós képcsőtöbblettel kell számolni, francia viszonylatban. Nem véletlenül borulátóak tehát a Philips konszern kereskedelmi szakemberei, a színes képcsövek értékesítését tekintve.

*

Az Amerikai Egyesült Államok elektronikus cégei 1971 első három hónapjában 1 287 889 darab színes televízió vevőkészüléket állítottak elő. Ez a mennyiség 32,2%-kal haladja meg az 1970 hasonló időszakában gyártott darabszámot. Az első negyedévben előállított fekete-fehér televízió vevőkészülékek mennyisége 19,7%-kal növekedett az 1970 első negyedévében gyártott darabszámhoz képest. A televízió vevőkészülékek terén jelentkező fellendülés nem egyedi jelenség, hasonló jellegű, de valamivel kisebb mértékű termelésfelfutás észlelhető a közszükségleti elektronika egyéb területein is. *(Radiomentor-Electronics, 1971. 6. sz.)*

*

A világ legmagasabb építménye lesz a Varsó közelében épülő új adótorony. A 640 m magas torony a lengyel rádió és televízió adásait sugározza majd. Az adótornyot összesen 30 kilométer hosszúságú különféle átmérőjű acélcsövekből építik meg. *(MTI)*

*

Jelentős félvezetőgyártás folyik Izraelben. 65 elektronikai vállalat foglalkozik a különböző típusú félvezetőeszközök előállításával. Az eddigiekben termékeiket kizárólag hazai piacokon értékesítették, főleg katonai híradástechnikai rendszerek megépítéséhez. A londoni Component Show keretében tartott sajtótájékoztatón jelentették be, hogy 1971-ben már exporttevékenységet is folytatnak, amelynek volumene hozzávetőlegesen 7 millió fontot tesz ki. Ezzel egy időben a termelés felfutása miatt megindul a hazai, polgári célokra történő értékesítés is. Az előrejelzések szerint 1975-ig félvezetőexportjukat éves szinten 50 millió fontos átlagra kívánják emelni. A gyártó cégek modern felszereléssel rendelkeznek, jó kihozatallal dolgoznak. A kutatást és a fejlesztést túlnyomórészt állami támogatással végzik. *(Funktechnik, 1971. 12. sz.)*

*

9362 típusjelzéssel új, infravöröst elnyelő, kis fényáteresztő képességű üvegfajtát hozott forgalomba az angol Corning Glass Works. Az üveg magas infra-abszorbciója miatt a fémüveg kötés létrehozásához a korábbihoz képest 20%-kal kevesebb energiára van szükség. Az új üvegfajta legfontosabb felhasználási területe a reed-reléknél jelentkezik, ahol tokozásra kívánják hasznosítani.

Ezen túlmenően előnyösen alkalmazható a diódák, biztosítékok és a különböző higanykapcsolók burájaként is. A reedrelé gyártói számára a Corning Glass Works a kívánt hosszra és átmérőre válogatott üvegcsöveket viszonylag övidr átfutási idővel szállítja. *(Corning Glaswork, adatlap, 1971.)*

Tartalmi összefoglalások

ETO 621.391.31

Lajtha Gy.—Gordos G.—Horváth I.—Lajkó S.:

A vezetékes távközlés tudományos helyzetképe

HÍRADÁSTECHNIKA XXII. (1971) 12. sz.

Jelen közlemény áttekinti a központ és átviteltechnika, valamint az ezekhez kapcsolódó elméletek tudományos helyzetképét. Ismerteti a szolgáltatások mennyiségi és minőségi változásait, a berendezéstechnika várható fejlődési irányait és ezeknek hazai előfeltételeit. Befejezésül a várható hatékonyság szempontjából csoportosítja a kutatási témákat.

ETO 620.169.1:621.318.5

Pallagh L.:

Jelfogó élettartamvizsgálatok a BHG-ban

HÍRADÁSTECHNIKA XXII. (1971) 12. sz.

A BHG-ban különböző szerelvényeken rendszeresen folytatnak élettartamvizsgálatokat. A közlemény a huzalrugós jelfogón végzett élettartamvizsgálatok eredményeit foglalja össze azok kifejlesztésének egyes fázisaiban.

ETO 621.316.722.4:621.396.44:621.396.67

Bárdos S.:

Közösségi vevőantenna rendszerek

HÍRADÁSTECHNIKA XXII. (1971) 12. sz.

A cikk összefoglaló képet ad a közösségi vevőantenna rendszerekről, azok kialakulásának műszaki, gazdasági és esztétikai okairól. A világ és hazai helyzetkép ismertetése után a rendszertechnikai fejezet az alkalmazott módszerek csoportosítását tartalmazza. Az általános felépítés leírását az építőelemek és módszerek részletes tárgyalása követi. Az összefoglaló a fejlődés prognózisát jellemzi.

ETO 621.372.821.3:621.372.832.43

Dr. Kása I.—Adorján P.:

Folytonosan csatolt inhomogén szalagtápvonalakból kialakított iránycsatolók tervezése. II. rész

HÍRADÁSTECHNIKA XXII. (1971) 12. sz.

Az iránycsatolók fontos osztályát alkotják a folytonosan csatolt TEM módusú vonalakból kialakított iránycsatolók. A cikk ezek analízisét és a tervezés egy módszerét foglalja össze. A II. részben az I. rész analízise alapján új tervezési eljárásokat ismertetünk a csatolási tényezőre. Ismertetjük az aszimetrikus, felüláteresztő típusú iránycsatoló tervezését. Részletesen foglalkozunk a szimmetrikus, sávhatárolt iránycsatoló tervezésével. Ezt a tervezési problémát diszkrét Csebisev-approximáció segítségével lineáris optimalizálási problémává transzformáljuk. Végezetül a kidolgozott módszerre tervezési példát közlünk.

ETO 621.397.61.001.4

Bartha, A. — Tormási, G.:

TV-csatornák legfontosabb minőségi paramétereinek távellenőrzésére vizsgálósort kis sávszélességű infomációvá átalakító berendezés II.

HÍRADÁSTECHNIKA XXII. (1971) 12. sz.

A TV adóberendezések és modulációs vonalak számának növekedése időszerű kérdéssé teszi a TV-csatornák távellenőrzését. A cikk a kis sávszélességű csatorna alkalmazásával megoldott vizsgálósoros ellenőrzéssel foglalkozik. Ismerteti a szélessávú információt jelentő vizsgálósor alakhű, kis sávszélességű jellé alakításának elméleti problémáit. A sávszélesség — jel időtartam transzformáció célszerű megvalósítása a vizsgálósor a stroboszkópikus letapogatásával lehetséges. A jelátalakítás hibája és mintavevő impulzus szélessége közötti összefüggés meghatározása lehetővé teszi az átalakító berendezés jellemző adatainak számítását.

Обобщения

ДК 621.391.31

Лайта, Г.—Гордош, Г.—Хорват, И.—Лайко, Ш.:

Научное изображение положения проводной связи

HÍRADÁSTECHIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXII. (1971) № 12.

Статья рассматривает научное изображение положения техники А.Т.С. и проводной связи, а также теорий связанных с ними. Излагаются количественные и качественные изменения услуг, предполагаемые направления развития и их условия в Венгрии. Наконец группируются темы исследования на основе предполагаемой эффективности.

ДК 620.169.1:621.318.5

Паллаг, Л.:

Испытания срока службы реле на заводе BHG

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXII. (1971)№ 12.

Завод BHG исполняет регулярно испытания срока службы различных узлов. Статья обобщает результаты испытаний срока службы на реле с проволочной пружиной в отдельных фазах их разработки.

ДК 621.316.722.4:621.396.44:621.396.67

Бардош Ш.:

Коллективные приёмные системы антенн

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXII. (1971) № 12.

Статья дает обощенный обзор о системах коллективных приёмных антенн, технических, экономических и эстетических причинах их развития. После изложения положения в мире и в Венгрии глава техники систем содержит группировку примененных методов. Описание общего построения следуется подробным рассмотрением деталей и методов. Дан прогноз развития.

ДК 621.372.821.3:621.372.832.43

Д-р Каша, И.—Адорян, П.:

Проектирование направленных ответвителей, разработанных из непрерывно связанных неоднородных полосковых линий. Часть II.

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт) XXII. (1971) № 12.

Одним из важнейших групп направленных ответвителей является устройство, разработанное из непрерывно связанных неоднородных полосковых линий волны типа ТЕМ. Статья излагает анализ этих и метод прпектирования. В части II показываются новые методы проектирования по коэффициенту связи, на основе анализа части I. Излагается метод расчета по направленному ответвителю ассиметрического типа верхних частот. Подробно трактуется проектирование симметрического направленного ответвителя с ограничением полосы. Эта проблема решится с помощью дискретной аппроксимации Чебышева, в форме трансформации в линейную оптимизацию. Наконец показан пример проектирования разработанным методом.

ДК-621.397.61.001.4

Барта, А. — Тормаши, Г.:

Устройство для преобразования испытательной строки телеконтроля важнейших качественных напаметров телевизионных каналов в информасию малнй ширины полосы II.

HÍRADÁSTECHNIKA (ХИРАДАШТЕХНИКА, Будапешт), XXII. (1971) № 12

Увеличение числа телевизионных передатчиков и модулирующих линий обосновывает актуальность телеконтроля телевизионных каналов. Статья излагает телеконтроль испытательной строки применением канала малой ширины полосы. Обсуждаются теоретические проблемы преобразования испытательной строки, составляющей информацию большой ширины с сигналы малой ширины полосы, сохраняя форму. Трансформация ширины полосы — продолжительность сигнала целесообразно осуществлять стробоскопической разверткой испытательной строки. Определение соотношения между ошибкой преобразования сигнала и шириной дискретных импульсов дает возможность расчета характерных данных преобразовательного устройства.

Zusammenfassungen

DK 621.391.31

Lajtha, Gy.—Gordos, G.—Horváth, I.—Lajkó, S.:

Wissenschaftlicher Überblick über die Lage der drahtgebundenen Fernmeldetechnik

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) Nr. 12.

Dieser Artikel gibt einen Überblick über die Fernsprech-Vermittlungsstellen, über die Übertragungstechnik und über die damit verbundenen Theorien. Es werden die quantitativen und qualitativen Änderungen der Dienstleistungen, die voraussichtlichen Entwicklungstendenzen der Einrichtungen und deren ungarischen Voraussetzungen beschrieben. Zuletzt werden die Forschungsthemen auf Grund ihren voraussichtlichen Wirksamkeit kategorisiert.

DK 620.169.1:621.318.5

Pallagh, L.:

Relais-Lebensdauerprüfungen in der BHG

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) Nr 12.

In der BHG werden auf verschiedenen Einrichtungen systematische Lebensdauerprüfungen gemacht. In diesem Artikel werden die Ergebnisse der Lebensdauerprüfungen der Relais mit Drahtfedern in einzelnen Phasen deren Entwicklung, zusammengefasst.

DK 621.316.722.4:621.396.44:621.396.67

Bárdos, S.:

Gemeinschaftsantennensysteme

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) Nr 12.

In dem Artikel wird ein zusammenfassendes Bild über die Gemeinschaftsantennensysteme für Empfang und über die technischen ökonomischen und ästetischen Gründe deren Entwicklung gegeben. Nach der Erörterung der Lage in der Welt und Ungarn enthält der systemtechnische Abschnitt die Gruppierung der angewendeten Methoden. Nach der Beschreibung des gemeinen Aufbaues folgt die eingehende Auseinandersetzung der Bauteile und Methoden. Die Zusammenfassung charakterisiert die Prognose der Entwicklung.

DK 621.372.821.3:621.372.832.43

Dr. Kása, I.—Adorján, P.:

Entwurf von Richtkopplern, die aus kontinuierlich gekoppelten inhomogenen Bandleitungen entwickelt wurden II.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) Nr 12.

Die aus Linien vom Modus TEM entwickelten, Kontinuierlich gehoppelten Richtkoppler bilden eine wichtige Klasse der Richtkoppler. In dem Artikel werden deren Analyse und eine Methode deren Entwurf zusammengefasst. Auf Grund der Analyse des I-sten Teiles werden in dem II. Teil neue Entwurfsverfahren bezüglich des Kopplungsfaktors erörtert. Der Entwurf des asymmetrischen Richtkopplers vom Hochpassfiltertyp wird erötert. Ferner wird eingehend mit dem Entwurf des symmetirschen bandbegrenzten Richtkopplers beschäftigt. Dieses Entwurfsproblem wird mit Hilfe der diskreten Tschebyscheff'schen Approximation auf ein Optimalisierungsproblem transformiert.
Zuletzt wird ein Entwurfbeispiel nach der ausgearbeiteten Methode gegeben.

DK 621.397.61.001.4

Bartha, A. — Tormási, G.:

Einrichtung für die Umwandlung von Prüfzeilen zur Fernüberwachung eer wichtigsen Qualitäts-Parameter von Fernsehkanälen in eine Information niedriger Bandbreite II.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) No. 12.

Die Zunahme der Fernschender und Modulationslinien macht zeitgem.ss die Fernüber wachung von Fernschkan.len. Der Aufsatz besch.ftigt sich mit der Fernüberwachung mit Hilfe von Prüfzeilen bei Anwendung eines Kanals niedriger Bandbreite. Es werden die theoretischen Probleme der Umwandlung der Prüfzeilen, welche eine Information hoher Bandbreite darstellen, in formgetreue Signale niedriger Bandbreite behandelt. Die zweckm.ssige Verwirklichung der Transformation Bandbreite-Signalzeitdauer ist mit einer stoboskopischen Abstastung der Prüfzeilen lösbar. Die Bestimmung des Zusammenhanges zwischen dem Fehler der Bandbreite des Impulses ermöglicht die Berechnung der charakteristischen Daten des Umwandiers.

Summaries

UDC 621.391.31

Lajtha, Gy.—Gordos, G.—Horváth, I.—Lajkó, S.:

Scientific Report of Wire Communication

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) № 12.

A survey is given on the telephone exchange and transmission engineering and a scientific report concerning theories attached to them. The changes of quality and quantity of the services and the presumed development trends of equipment engineering and their conditions in Hungary are presented. Finally the research items are classified from the aspect of their presumed efficiency.

UDC 620.169.1:621.318.5

Pallagh, L.:

Life Tests of Relays Made in the BHG

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) № 12.

Life tests are made systemathically on different devices in the BHG. The author summarizes the results of the life tests made in certain phases of the development of relays with wire springs.

UDC 621.316.722.4:621.396.44:621.396.67

Bárdos, S.:

Common Receiving Aerial Systems

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) № 12.

A summarized review is given on the common receiving aerial systems and the technical, economical and aesthetical aspects of their development. After presenting the situation in the world and in Hungary the chapter dealing with systems engineering contains the classification of the applied methods. The description of the general construction is followed by detalied survey of building units and methods. The summary characterizes the prognostic of the development.

UDC 621.372.821.3:621.372.832.43

Dr. Kása, I.—Adorján, P.:

Design of Directional Couplers Comprising Continuously Coupled Strip-Lines. Part II.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) № 12.

An important group of the directional couplers are those comprising continuously coupled strip-lines of the TEM mode. The paper summarizes their analysis and a method of their design. On the basis of Part I, Part II presents new design procedures concerning the coupling factor. The design of unbalanced directional coupler of the high-pass filter type is presented. The balanced band-limited directional couplers are dealt with in detail. This design problem is transformed by means of discrete Chebysheff's approximation to a linear optimization problem. Finally a design example is presented for the elaborated method.

UDC 621.397.61.001.4

Bartha, A. — Tormási, G.:

Test Unit for the Remote Checking of the Most Important Characteristics of Television Channels by Means of Test Lines Converted into Narrow-Band Information II.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) No. 12.

The increasing number of television transmitters and programme lines justifies the remote checking of television channels. The article deals with the by test lines realized by using a narrow-band channel. The theoretical problems of converting the originally wide-band test lines into narrow-band signals conserving the shape characteristics is discussed. The band-width signal to signal duration transformation is carried out conveniently by stroboscopie scanning of the test line. By determinig the relation between the error of signal conversion and the width of the sampling pulse the calculation of the characteristics of the conversion unit is made possible.

CDU 621.391.31

Lajtha, G.—Gordos, G.—Horváth, I.—Lajkó, S.:

Situation scientifique de la télécommunication par fil

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) № 12.

L'article donne une revue de la situation scientifique des bureaux téléphoniques, de la transmission par fil et des théories liées avec ces domaines. Les changes quantitatifs et qualitatifs des services, les directions présumées du développement de la technique des équipments et les conditions en Hongrie sont exposés. Enfin les thèmes de recherches sont groupés en ce qui concerne leur éfficacité.

CDU 620.169.1:621.318.5

Pallagh, L.:

Essais de durée des relais dans l'usine BHG

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) № 12.

On fait des essais de durée régulièrement sur composants différents dans l'usine BHG. L'article donne un résumé des essais de durée sur relais à ressorts de fil métallique faits dans l'usine BHG, dans les phases différentes de leur développement.

ETO 621.316.722.4:621.396.44:621.396.67

Bárdos, S.:

Systèmes d'antenne de réception communs

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) № 12.

L'article donne un résumé des systèmes d'antenne de réception, des aspects techniques de leur développement. Après une exposition de la sitauation dans les pays étrangers et en Hongrie le chapitre de la technique des systèmes contient une classification des méthodes appliquées. Un traitement détaillé des composants et des méthodes succède la description du plan général. Il y a aussi un pronostic du développement.

CDU 621.372.821.3:621.372.832.43

Dr. Kása, I.—Adorján, P.:

Projet des coupleurs directifs développés des lignes de bandes inhomogènes couplées continuellement. Partie II

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) № 12.

Les coupleurs didectifs développés des lignes du mode TEM couplées continuellement forment un groupe important de ces dispositifs. L'article résume leur analyse et une méthode de projet. Dans la partie II nouvelles méthodes pour le calcul du coéfficient de couplage sont exposées, en considération de l'analyse de la partie I. Le projet du coupleur directif du type asymétrique passe-haut, ainsi que le projet du coupleur directif symétrique avec limitation de bande en détail, sont décrits. Ce problème de calcul est transformé en un problème d'optimisation linéaire à l'aide d'une approximation de Tchébycheff. Enfin un exemple numérique est présenté pour illustrer la méthode élaborée.

CDU 621.397.61.001.4

Bartha, A. — Tormási, G.:

Dispositif pour convertir des lignes d'essai de télécontrôle des paramètres techniques les plus importants des voies de télévision en une information à bande étroie II.

HÍRADÁSTECHNIKA (Budapest) XXII. (1971) No. 12.

L'augmentation du nombre des émetteurs et lgnes de modulaton de télévision rend actuel le télécontrole des voles de télévision. L'article expose le controle réalisé par des lignes d'essai utilisant une vole á bande étroite. Les problémes théoriques de la conversion des lignes d'essai représentant une information á bande large en signaux á bande étroite, conservant les caractéristiques de forme- La tranformation de la largeur de bande en durée de tempspeut étre réalisée convénablement par balayage stroboscopique. La déterr mination de la rélation entre 'lerreur de la conversion et la largeu. de l'impulsion de discrimination fait possible le calcul des caractéristiques du convertisseur.

---

150 000 MŰVELET MÁSODPERCENKÉNT

A Számítástechnikai Koordinációs Intézet tájékoztatja az érdeklődőket, hogy üzembe állította a japán gyártmányú

FACOM-R típusú kis **SZÁMÍTÓGÉP**-ét,

amelyen számítógépes feladatok végzését vállalja.

A **SZÁMÍTÓGÉP** használata **GAZDASÁGOS,** mert **GYORS** és **OLCSÓ**

10 különböző perifériával rendelkezik

MUNKÁJÁHOZ VEGYE IGÉNYBE A FACOM-R SZÁMÍTÓGÉPET!

Felvilágosítás: — szombat kivételével — a 316-560/310 vagy 311 melléken