

Alábbiakban rövid tájékoztatót adunk a Popovról elnevezett rádiótechnikai, elektronikai és híradástechnikai Tudományos egyesület által 1981 májusában Moszkvában megrendezett tudományos ülésszakon elhangzott előadásokról.

Az ülésszakon 30 különböző témakörrel foglalkozó szekcióban hangzottak el magasszintű tájékoztatók, mintegy 375 ismertető előadásban.

Az elhangzott előadásokon szovjet tudósok és szakemberek ismertették azokat az eredményeket, amelyeket az elmúlt években értek el a különböző önálló akadémiai, ipari kutató, valamint felsőoktatási intézetekben a rádiótechnika, elektronika, híradástechnika, úrhírközlés, számítástechnika kutatása és realizálása területén.

Az ülésszakon részt vettek a szocialista és a tőkés országok (USA, Anglia, Svájc) vendégtudósai és szakértői, akik beszámolót adtak tudományos eredményeikről. 12 fő magyar szakember — nagy érdeklődésre számot tartó — tudományos tájékoztató beszámolót tartott, melyet a jelenlévők megvitattak.

Az ülésszak nyitó és záróülései témáiból:

- A rádiótechnika és híradástechnika perspektivikus fejlődése feladatainak összegzése a SZKP XXVI. kongresszusa fényében.
- A XXII. olimpiai játékok híradástechnikai eszközei.
- A televíziózás további fejlesztésének alapprobémái.
- Új tendenciák a rádióelektronikai fejlesztés irányításának szervezésében.
- Digitális átviteli rendszerek optikai kábelekkel.

Ezek az előadások híven tükrözték a szocialista társadalom magas fejlettségi fokát.

A különböző szekciókban folyt érdekesebb előadások: Az optoelektronika témával több előadásban foglalkoztak zömében ipari, elsősorban kábeles szakértők. Elmondták, hogy jelenleg a Szovjetunióban négy optoelektronikai rendszer működik, a legnagyobb áthidaló távolság 5 km.

Az átviteli csatorna sáv szélessége néhány száz MHz, az átviteli sebesség 0,7; 2,048; 8,448 Mbit/s. A jelenlegi fejlesztések fő súlypontja a számítógéprendszerek közötti kapcsolatra alkalmas rendszerek kifejlesztése. A működési hullámhossz jelenleg 0,85  $\mu\text{m}$ , ezt tervezik

1,3-ra emelni, ami lehetővé teszi a veszteségek jelentős csökkentését.

A kábelek anyagául először boroszilikát üveget használtak, 1978 óta csak kvarccal kísérleteznek. Az elért csillapítás: 5–15 dB/km. Egy kábelben általában négy eret vezetnek. A kábelek jelenlegi formájukban a páncélozást még nem viselik el. Ismertették a megbízhatósági vizsgálatok menetét is. E vizsgálatok során többek között a 3 m hosszú kábelt 3 percig 50 kp erővel terhelik. Az optikai szál megnyúlása akkor 0,5% lehet. A szereléskor fellépő igénybevételt úgy modellezik, hogy a kábelt ezerszer 90°-ra meghajlítják a kábel átmérőjével megegyező sugárban. A kábelek működési hőfoktartománya  $-60\text{ }^{\circ}\text{C} - +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig terjed.

A szakértők szerint a kábelek fő ellensége — amely a városban belüli alkalmazásukat nehezíti — a vibráció. Veszélyt jelent még a nedvesség is. Nem megoldott a szálak műanyaggal való bevonása sem, ezért erre jelenleg lakkot használnak. Az optoelektronikai rendszerek megbízhatósága jelenleg még nem hasonlítható a hagyományos vezetékes, vagy vezeték nélküli rendszerekéhez. A rendszerek telepítési költsége lényegesen meghaladja a hagyományos rendszerek telepítésénél jelentkező költségeket.

Külön szekcióban hangzottak el a félvezető technológiai előadások. Itt elsősorban a különleges félvezető eszközök technológiai kérdéseivel foglalkozott a legtöbb előadás. Így ismertetésre került egy rendkívül kis térfogatú nedvességmérő, paramágneses és ferromágneses mikrohullámú érzékelő, speciális vékonyréteges hőérzékelő.

Több előadás foglalkozott a hibridáramkörökkel, elsősorban ezek megbízhatósági kérdéseivel. A vizsgálatok, amelyeket ismertettek, megmutatták, hogy a megbízhatóság szempontjából a kontaktusellenállás és a nemlineáris jelenségek döntő befolyást gyakorolnak az áramkörökre.

Nagy érdeklődés, élénk vita kísérte az elektronlitográfiaival foglalkozó szovjet és angol szakértők által tartott előadásokat, jelezve a technológiai módszer fontosságát a korszerű, nagybonyolultságú áramkörök és speciális mikrohullámú, elsősorban MESFET-típusú félvezető eszközök előállítására szempontjából.

A televízió-szekcióban több előadás foglalkozott a televíziózás korszerűsítésének problémájával, többek között a TV-központok analóg — digitális berendezéseinek negyedik generációs változatának kutatásával,

fejlesztésével. A szakértők főbb vonalakban ismertették a TV stúdiókban alkalmazandó digitális kódolásának tervezett rendszerét, amelyeket egy-egy TV-műsor feldolgozásánál digitális videojel formájában kívánunk alkalmazni. Megvizsgálták egy-egy kamera-csatorna berendezéseinek racionális kiépítését, vegyes analóg—digitális üzem esetére, a szükséges A/D illetve D/A konverterekkel. A terveik szerint ezek az új negyedik generációs digitális berendezések a jövőben folyamatosan váltják ki a mai analóg üzemű berendezéseket.

A TV-jelek digitális átvitele területén foglalkoznak a videojelek optimális átviteli kódolásának problémáival. Ennek kapcsán kidolgoztak egy kísérleti kódoló—dekódoló 34 Mbit/s sebességű videojel-átvivő berendezést. A TV videojel kódolásánál felhasználták azt a lehetőséget, hogy célszerűen szétválaszthatók a világossági és szín-információk, majd ezek más és más redundancia csökkentő eljárással kódolhatók. A videojel kódolásakor nagymértékben alkalmazták az olyan redundancia-csökkentő eljárást, amely nagymértékben támaszkodik az emberi szem képfeldolgozási fiziológiájára. A jövőben ezt a kódoló—dekódoló eszközt gyártásba kívánják vinni.

A rádiótechnika szekcióban összefoglaló előadások hangzottak el a számítógépes-tervezés és kutatás eredményeiről; s a megoldásra váró kérdésekről. Az előadók többek között ismertették az optimalizáló algoritmusok kidolgozása során elért legújabb eredményeket, majd néhány általánosan alkalmazott számítástechnikai módszer további intenzív kutatására hívták fel a figyelmet.

A perturbáció és elemparaméterek szórásának jelenlétében alkalmazott optimalizáció és a standard optimalizáló eredmények stabilitásának kérdéseire is kitértek. A Monte-Carlo módszer alkalmazásának felhasználásával nagy tartalommal állnak rendelkezésre az optimalizáló rendszerek gépidő csökkentésére. A digitális távközlési rendszerek optimalizálási eljárása során számos esetben előnyösebb rekurzív formulák alkalmazására.

A nemlineáris hálózatok optimalizálására, ahol az sok gépidőt vesz igénybe, ha az eljárás nem konvergál; ezért tovább kell folytatni az interaktív módszerek fejlesztését. E téren a hatásosság és a megbízhatóság növelése legyen a cél a „mérnök—számítógép párbeszéd” alkalmazásának általánosabbá tétele érdekében.

Az előadók más kutatók eredményeire hivatkozva hangsúlyozták a nemlineáris rendszerek és hálózatok gépi szintézise kidolgozásának szükségességét. A kutatás területei:

- kisebb sebességű rezgőrendszerek,
- modulációs rendszerek,
- és visszacsatolt hálózatok.

Tovább kell folytatni a gyakorlati mérnöki munkák során felmerülő hálózatok rutin megoldására kidolgozott programok fejlesztését.

Az automatikus tervező rendszerek kutatása során elértek a gyakorlati módszer kiválasztásának lehetőségéhez, s ebben a fázisban az algoritmusok összehasonlító értékelésére van szükség. Az értékelés során folytatni kell az új modellek kidolgozását, s az effektív eljárásokba történő beépítését.

A hullámvezető eszközök szekciójában a legnagyobb érdeklődést a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának Rádiótechnikai és Elektronikai Intézete által kifejlesztett új típusú mikrohullámú hullámvezető keltette. Különlegesen nagy vezetőképességű fém- és műanyagfóliából álló többretegű két félprofilból állítják elő a kör-keresztmetszetű csőtápvonalakat. A félprofilból kiképzett csőtápvonalban keskeny hosszirányú rés van, ez biztosítja a különböző hullámalakok terjedését. A fém-dielektromos tápvonalak csillapítása gyakorlatilag megegyezik a hagyományos, fémből készített csőtápvonalakéval.

A 100  $\mu$ m vastagságú, polietilén dielektrikummal töltött réssel rendelkező 60 mm átmérőjű körkeresztmetszetű fém-dielektromos tápvonal résmélységét úgy lehet megválasztani hogy a  $TM_{01}$  hullámalak csillapí-

tása — a faláramok által metszett rés ellenére — kisebb az ugyanilyen keresztmetszetű fémből készült csőtápvonalakénál, azaz, kevesebb mint 0,1 dB/km.

Az elektromos modell jó vezetőképességű, két félprofilból álló cső, s egy hosszirányú dielektromos rés, melynek pontos méretét a félprofilok peremei között két vékony polietilén csík biztosítja. A résmélység alkalmas megválasztásával a két félprofil galvanikus kapcsolatára nincs szükség. Ily módon sikerült a gyártási folyamatból kiküszöbölni a nagyhőmérsékletű hegesztési vagy forrasztási eljárást. A technológiai folyamat során a polietilén fóliák hegesztési hőmérsékleténél nagyobb roncsoló hőhatás nem éri a különleges, többretegű, nagyszilárdságú fém-dielektromos szalagokat, a műanyag védőrétegek nem sérülnek meg, utólagos korrózióálló bevonatokra nincs szükség.

A „plasztik” nevű többretegű polietilén—alumínium fólia kidolgozása lehetővé tette gáztöltésű fém-dielektromos tápvonal megvalósítását. A következő tápvonaltípusok technológiáját dolgozták ki:

- a mm-es hullámsávra  $TM_{01}$  módusú körkeresztmetszetű,
- a cm-es hullámsávra  $TM_{11}$  módusú körkeresztmetszetű,
- a mm-es hullámsáv rövidebb hullámhosszú tartományára  $TE_{11}$  módusú lemezalakú keresztmetszetű.

A fenti gáztöltésű fém-dielektromos hullámvezetők elektromos paraméterei megfelelnek a fémsőtápvonalakénak, ugyanakkor nagyon előnyös tulajdonságokkal rendelkeznek.

Üzemen kívül — a gyártás és szállítás során — különlegesen hosszú csíkbán, kis átmérőjű csévére tekereshetők. Üzem közben 0,1—0,2 atm. levegő vagy gáz túlnyomás alatt állnak. Két nagyságrenddel kisebb tömegűek, mint az ugyanolyan keresztmetszetű hagyományos csőtápvonalak, pl. 1 km 60 mm átmérőjű, körkeresztmetszetű fém-dielektromos tápvonal súlya mindössze 40 kg. Két nagyságrenddel olcsóbbak az előállítási költségek, a nagyfokú fém alapanyag-takarékosság miatt. Az adóvonalak telepítésének munkaráfordításai nagymértékben csökkennek, a többszáz méteres hosszúság pedig az ütközések okozta veszteségek nagymértékű csökkenéséhez vezetett. Népgazdasági alkalmazásuk rendkívül hasznosnak ígérkezik, alkalmazásukkal lehetőség nyílik az adóvevő berendezések jelent kis csillapítással az akár többszáz méterre levő antennához vezetni.

A rádiótechnikai és elektrotechnikai mérések szekciójában a következő négy előadás váltott ki nagy érdeklődést:

A troposzférikus távközlési adók melléksugárzás teljesítményének mérési módszeréről szóló előadás a 0,7—1 GHz-es távközlési sávban működő adók felépítése és üzemeltetése során szükséges műszer kidolgozását és felépítését ismertette. A berendezés alapvető hiányt pótol, mivel más adóberendezések már el vannak látva négyszögletes keresztmetszetű csőtápvonal és koaxiális tápvonalszakaszból álló mérőberendezéssel. A javasolt mérőelrendezés koaxiális tápvonalból kialakított iránycsatolót alkalmaz a  $TEM$  és  $TM_{11}$  hullámalak-összegezésre. A műszer szignálgenerátort, mérővevőt, szűrőt, s nagyteljesítményű lezárót tartalmaz. A berendezés lehetővé teszi a  $TEM$  és  $TM_{11}$  módusú adóhullám összteljesítményének mérését 0,5—2,9 GHz-es frekvenciasávban.

Az információk adásának és vételének optimális megoldása során széles körben alkalmaznak frekvenciasztválasztó eszközöket. Különösen gyakran változtatott paraméterek: az áteresztő sáv, az átviteli tényező és a jósági tényező. Annak érdekében, hogy az egyik paraméter változtatása során más fontos paraméterek változatlanok maradjanak, az esetek többségében elengedhetetlen a lineáris kapcsolat. Különösen a passzív hangolható frekvenciaválasztó eszközök készítése ütközik nehézségekbe, mivel a hagyományos elemek esetében s nagy jósági tényező elérése érdekében az eszközök mechanikai méretei nagyok, kicsi az

áthangolási tartomány, problémát okoz az elemparaméterek időbeli instabilitása. A szerző a mikrohullámú aktív szűrők kifejlesztése során elért kezdeti sikereket ismertette, s néhány, a közeljövőben realizálható eszköz-modellt mutatott be.

Integrált erősítők harmonikus tartalmának mérésére szolgáló elrendezést mutattak be mikroprocesszor alkalmazásával. A teljesen automatizált mérőelrendezés előnye, hogy nincs szükség határoló szűrőre, megnövekedett a kis harmonikus-tartalmú integrált erősítő mérésének pontossága, nagymértékben csökkent a mérésre fordított idő, s az eredmény digitális formában jelenik meg.

„Kvázilineáris erősítők kimenőjelének fázis-zajmérése” témában automatikus mérőelrendezést ismertettek. A berendezés a fáziszajt frekvenciájára alakítja, miközben frekvenciakalibrátorra nincs szükség. A berendezés előnyei különösen a telítésben működő nagyfrekvenciás erősítők kimenőjelének fáziszajmérése során mutatkoznak meg.

A rádióadóberendezések szekciójában a szakértők többek között 15 GHz frekvenciasávban működő oszcillátort ismertettek. A rádiórendszer mikrohullámú referens generátoraitól inerciamentes frekvenciavezérlést és nagyfokú pontosságot követelnek. A mikrohullámú oszcillátorok elektronikus hangolása varicap diódával felépített hálózattal történik. Világos, hogy a nagy stabilitási követelmények, s a széles áthangolási sáv ebben az esetben ellentmondó. A másik lehetőség az alacsonyfrekvenciás jellel történő szinkronizáció. A 2 cm-es sávra kidolgozott Gunn-diódás oszcillátor nagy stabilitási tényező megtartásával 100 MHz-nél nagyobb frekvenciaáthangolást biztosít. Az áthangolás nagy linearitását, s igen kismértékű AM torzítást eredményez.

Az alacsonyfrekvenciás RC generátorok elosztott paraméterű tervezéseinek eredményeire építve, beszámoló hangzott el az 1–100 MHz-es tartományban működő microminiatúr RC oszcillátor tervezéséről és technológiájáról. Frekvenciameghatározó elemként kvarcot használva a miniaturizálás nehézségeibe ütközik, s korlátozódik az áthangolható frekvenciasáv is. Aluláteresztő szűrő és RC frekvenciameghatározó elem laklamsásával lehetőség nyílik kisebb erősítésű erősítő alkalmazásával. Kidolgozták a fenti oszcillátor matematikai modelljét, komplex be- és kimeneti impedancia, s a nemlineáris dinamikus erősítő karakterisztika kiszámítására. A nemlineáris határproblémák megoldása során az erősítő fázistolása is közben tartható. Az approximáció alap és felharmonikuson folyik, nemlineáris, dinamikus karakterisztika mentén. 10–20 MHz-es kísérleti eredményekkel igazolták.

Szélessávú, nagyteljesítményű rádióadó-fokozatok bnearitásával szemben támasztott nagyfokú követelmények — különösen sokcsatornás üzemben — elengedhetetlenek tettek néhány speciális eljárást a nemlinearitások csökkentésére. Az adók hangolatlan elő- és végerősítőként széles körben alkalmazása széthangolt erősítőkkel, előnyös tulajdonságúak. A nemlineáris torzítások csökkentése érdekében alkalmazott hagyományos visszacsatolást az teszi bonyolulttá, hogy a bemeneti és kimeneti jel fázisa 1–2 radián eltérést mutat az adott frekvenciasávban. Olyan „előrecsatolás” tűnik perspektivikusnak, mely az erősítő kimenőjéhez kapcsolódva lehetővé teszi — a szükséges fázis- és amplitúdóviszonyokat figyelembe véve — a torzítás kiküszöbölését a terhelésen. Az önkompenzáció előnye, hogy sem a fázistolás nagysága, sem az alap erősítő fáziskarakterisztikájának alakja nem korlátozza az alkalmazását. Elvégezték különböző „előrecsatolt” áramkörök energiaviszonyainak összehasonlító értékelését, s ennek kapcsán meghatározták a frekvenciasávot korlátozó tényezőket. Kísérleti eredményeik igazolták az elméleti számításokat.

A szakértők ismertették szélessávú mikrohullámú teljesítményerősítők számítógépes analízis-programjának fejlesztését. Az előadók összefoglalták a programmal szemben támasztott feltételeket: adott kimenőteljesítmény biztosítása a terhelésen, optimális határfok,

megfelelő teljesítményerősítés, a stabilitás és a kimenőjel amplitúdó-ingadozása az adott frekvenciasávban. Következő lépés a frekvenciával növekvő erősítésű illesztőhálózat kiválasztása. Ily módon az erősítő tervező-program szubrutinként hívhatja az optimális illesztéshez szükséges hálózat paramétereit meghatározó programot. A program bemenőadatai: tranzistor paraméterek, kimenőteljesítmény, generátor és terhelő impedancia, tápfeszültség ingadozás mértéke. A program állandó áram első harmonikusán végzi az analízist, kiszámítja a teljesítményerősítést, a kimenőteljesítményt, a komplex be- és kimenő-impedanciát. A programcsomaghoz tranzistor matematikai modelleket hierarchikus sorrendben tartalmazó programtár tartozik s ez megkönnyíti — a pontosság és fontosság figyelembevételével — az alkalmas modell kiválasztását.

Nemes László

## XI. Országos Postás Konferencia

A Közlekedéstudományi Egyesület Postai és Távközlési tagozata két évenként rendezi meg az Országos Postás Konferenciát.

A XI. Országos Postás Konferenciát Miskolc-Egyetemváros területén 1981. augusztus hó 28–29-én rendezték.

„Jót s jól”

kölcsönözte Kazinczy Ferentől — megyénk szülöttétől — a régi, de ma is aktuális jelszót a Konferencia, melynek időszerűségét meghatározta, hogy már ismert a Magyar Posta VI. ötéves terve, jóváhagyott tervlati, 2000-ig szóló fejlesztési koncepciója. Növelte jelentőségét, hogy az MSZMP XII. Kongresszusa a Posta feladatait a következőképpen szövegezte meg: „A hírközlés tovább korszerűsödjen, bővüljön a telefonhálózat, javuljanak a postai szolgáltatások.”

Mindezen feladatnak az 1980-tól érvényes új közgazdasági szabályzó figyelembevételével kell eleget tenni. Hogy ez milyen módszerekkel, feltételekkel, sőt szemléletváltozással lehetséges erről szövegezte dr. Buják Konstantin vezérigazgatóhelyettesnek a nyílt plenárius ülésen elhangzott előadása.

A nyitó ülés után a Konferencia öt szekcióban — vezetőket, vezetőknélküli távközlési, építési, postai és gazdasági — folytatta munkáját. A szekcióülések előadói a nyitó ülés alap gondolatát fejtették ki részletesen a saját szakterületükön.

Az országos távközlési hálózat műszaki és gazdasági hatékonyságát elemezte Orova József szakosztályvezető. Kitért arra, hogy nemcsak a távközlési hálózat korszerűsége, de a fejlesztésére fordított beruházási összegek is jelentősen alacsonyabbak hazánkban, mint a fejlett vagy a közepesen fejlett országokban. Ezért a jelenlegi helyzetet a VI. ötéves tervben fokozott rekonstrukcióval, belső szervezéssel, új fejlesztési eredmények gyors hasznosításával, a fenntartás színvonalának emelésével lehet elsősorban segíteni.

A jelenlegi helyzet javítása mellett fel kell készülni a rendszerváltozásra, a digitális rendszer feladására. Dr. Sallai Gyula tudományos tanácsadó előadásában az optimális digitális hálózat struktúráját, a hálózat és kapcsolórendszer összefüggéseit elemezte, felvázolva a technológiai fejlődés, a hálózati intelligencia növekedést, valamint a forgalmi volumen növekedésének hatását a jövő hálózat struktúrájára. Az új rendszer elsőnek megvalósult beruházásáról, az elektronikus táviró és adathálózat központ jelentőségéről dr. Tillesch Leoné osztályvezető számolt be.

Az új technika mellett a hatékonyabb, korszerűbb üzemvitel mielőbbi megvalósítása is szükséges. „Az országos gerinchálózat centralizált fenntartási célkitűzései” című előadásában a rendszer bevezetésének feltételeit és hatását fejtette ki Szegedi László igazgatóhelyettes.

A szakmai és struktúra változás, az elektronikus tömegkommunikációs eszközök működtetéséhez szükséges emberi oldallal, ember—gép kapcsolattal foglalkozott Becz Sándor igazgató. Az alkalmazott eszközök és élőmunka hatékonyságnövelő módszereinek szervezett kutatásáról számolt be dr. G. Tóth Károly igazgatóhelyettes.

A távközlési hálózatokban alkalmazott vezeték nélküli eszközökről szólt Kauser Alajos igazgatóhelyettes, visszatekintve az első mikrohullámú összeköttetésévére 1953-ra. Előadásában ismertette, hogy ma sem éri el a vezeték nélküli eszközök alkalmazása azt az indokolt szintet, amit a fejlett távbeszélőhálózattal rendelkező országokban tapasztalhatunk. A digitális átvitel és tárolt programvezérlés technikai eszközeinek megjele-

nése az egész távbeszélőszolgálatot a rendszerváltozás problémái elé állítja. A mai analóg hálózatról a holnap digitális rendszereire való áttérés számos együttműködési problémát vet fel tervezési, rendszertechnikai, beruházási, üzemviteli területen is. Ezek időben történő megoldására fel kell készülnünk. A Konferencián a Posta vezetői és szakemberei mellett résztvettek a Híradástechnikai Tudományos Egyesület vezetői és az ipar szakemberei is. Az elhangzott előadások és az azokat követő tartalmas viták azt bizonyítják, hogy a hírközlési szolgálat műszaki értelmisége reálisan látja a jelenlegi helyzetet, és feladatokat, melyek iparral együttes mielőbbi megoldása szükséges ahhoz, hogy a hazai távközlési szolgáltatások elérjék a társadalmunk által jogosan kívánt korszerű színvonalat.