

Mikrohullámú szeminárium

Idén januárban rendezte meg a Híradástechnikai Tudományos Egyesület a 3. Mikrohullámú Szemináriumot a hazai eredmények ismertetése és a tapasztalatok kicserélése érdekében. Ez az immár hagyományos rendezvény 300 magyar szakember részvételével és 80 előadás megtartásával zajlott le.

A Szeminárium első napján 8 előadás plenáris ülésen, a többi előadás pedig 3 párhuzamos szekcióüléssel hangzott el. Az előadások főleg földfelszíni mikrohullámú összeköttetésekkel, előfizetői rurál rádiórendszerekkel, televízió műsorszóró műholdak vételével, műholdas telefonösszeköttetésekkel, továbbá a mikrohullámú technika mérési, ipari és mezőgazdasági alkalmazásával foglalkoztak. Ennek keretében külön szekciókban tárgyalták az áramköröket és alkatrészeket, a technológiai és mérési eljárásokat, valamint az elméleti módszereket és vizsgálatokat.

A mikrohullámú összeköttetések terén is terjednek a digitális megoldások és az integrált kivitelek. A digitális átviteli sebességek növelése és a frekvenciasáv kihasználásának javítása új modulációs módszerek alkalmazását kívánja meg. Ilyenek például a 16 QAM, illetve a 64 QAM, vagyis a 16, illetve 64 állapotú kvadratúra amplitúdó moduláció. A kisebb átviteli sebességek esetén viszont a szolgáltatások növelése a fő feladat, amit a szolgálati csatornák megfelelő kialakítása is elősegít.

Az integrált kivitelek terjedése tapasztalható különösen a konténeres adó-vevő berendezések terén. Ezek szabadban telepíthető és kis fogyasztású berendezések, melyek karbantartása is egyszerű az integrált kivitel következtében.

Megjelentek a mikrohullámú rádiórendszerek az előfizetői hálózatban is. Ezek elsősorban rurál területeken nyernek alkalmazást. Egy központi és néhány alállomás révén időosztású üzemban 64 előfizető kiszolgálása lehetséges az ismertetett rendszerben, mégpedig csupán két frekvencia felhasználásával. E rendszer átviteli vizsgálata most van folyamatban.

Rövidesen megjelennek az égbolton a közvetlen tv műsorszóró műholdak. A vételükre szolgáló berendezés 1,5 m átmérőjű paraboloid tükörrre szerelt mikrohullámú vevőt és a vett jeleket feldolgozó csatornaegységet tartalmaz. Az első vételi kísérletek már megtörténtek.

A műholdak hírközlési felhasználása is egyre bővül. Különösen jelentős ez a globális, vagyis az egész Földre kiterjedő rendszer, mely szovjet geostacionáris műholdak segítségével interkontinentális telefonösszeköttetések létesítését teszi lehetővé. Az ehhez szükséges földi csatlakozó berendezés problémáival 3 szekció foglalkozott. Az INTERCSAT elnevezésű berendezés SPCP típusú (single channel per carrier — vivőnként egy beszédcsatorna), amellyel már megvalósult az első próbaösszeköttetés a magyar és szovjet földi állomások között a STACIONER-4 szovjet műholdon keresztül. Az egyik előadás beszámolt az ilyen összeköttetésekhez használt műholdak csatornákapa-

citásáról különféle modulációs rendszerek esetében, míg az INTERCSAT berendezés realizálási problémáiról számos előadás emlékezett meg. Az alkalmazott PSK modulációs rendszer lehetővé tette a szigorú hibaarány-követelmények teljesítését beszédaktivizált („burst”) üzemmódban. Az adási és vételi frekvencia kiválasztása frekvenciaszintetizátorokkal történik, amelyek fejlesztése során sikerült megvalósítani a nemkívánatos zavaró oldalsávok erős csökkentését. A beszédaktivizált üzem különleges feladatot rótt a vevő-oldalon az órajel és a vivőhullám helyreállítására, aminek minden egyes „burst” elején gyorsan, pontosan és zavarmentesen kell megtörténnie. Az INTERCSAT berendezés újdonsága egy mikroprocesszoros adaptív üzemi beszéd-detektor, amely alkalmazkodik a földi állomáshoz csatlakozó távbeszélővonalak változó zajviszonyaihoz, és így kiküszöböli a zajbeütésektől származó vivőhullám-generálást. A PCM kódolás és dekódolás során alkalmazott előkód-jelsorozat előállítása és kiértékelése szintén mikroprocesszorral van megvalósítva. A középfrekvencias áramkörök nagy linearitása biztosítja maximálisan 800 vivőhullám átvitelét a 36 MHz-es KF-sávban zavaró intermodulációs termékek előállása nélkül. A műholdas földi hálózat egy központi állomás pilotjelet sugároz, és az INTERCSAT berendezés pilotrendszere biztosítja az egyes földi állomások vevőinek automatikus erősítés- és frekvencia-szabályozását, továbbá olyan antennairányító jel előállítását, amely a földi állomás antennanyalábját a műholdra irányítja. Külön szolgálati összeköttetés biztosítja az állomások személyzete közötti távbeszélő és táviró kapcsolatot, és alkalmas nemcsak szelektív, hanem körözvényösszeköttetés létesítésére is.

A mikrohullámú aktív és passzív áramköri szekciókban 16 előadás hangzott el igen élénk viták kíséretében. Új tápvonal: a „fin-line” kedvezőbb tulajdonságok elérését teszi lehetővé a 10 GHz körüli és feletti frekvenciákon. Ilyen diplexerek, szűrők és keverők kerültek ismertetésre. Új rezonátortípus: a dielektromos rezonátor számos feladat jobb megoldását biztosítja. Elsősorban oszcillátorok frekvenciájának kielégítő mértékű stabilizálását biztosítja. Az oszcillátorok frekvenciáját AFC és PLL típusú hurkokkal is stabilizálják, különösen kiskapacitású rurál berendezésekben.

A mikrohullámú tranzisztoros erősítők gyorsan terjednek a berendezésekben. Az előerősítővel 3–4 dB-es zajtényező érhető el széles sávú megoldásban. Itt fő kérdés a zajra való illesztés mellett a stabilitás, vagyis gerjedésmenetség egyidejű biztosítása. A teljesítményerősítők terén elsősorban a közvetlen csatlakozás több fokozatú erősítők keltettek érdeklődést. Előadások hangzottak el a nagyszintű paraméterek mérése, az ezekre épülő tervezési eljárások és stabilitásvizsgálatok témakörében is.

(Folytatás a 123. oldalon.)

(Folytatás a 103. oldalról.)

Áttekintő előadás hangzott el a kis szintű mikrohullámú sugárzás okozta atermális jellegű élettani elváltozásokról. E téma — az új tudományos eredményeken túl — azért is jelentős, mert e kísérleti eredmények alapján készül a mikrohullámú sugárzásra vonatkozó új hazai szabvány.

A mikrohullámú távérzékelés — vagyis egy megfigyelt terület jellemzőinek mérése passzív vagy aktív mérőrendszerekkel — sokoldalú alkalmazási lehetőséget kínál: talaj víztartalmának mérése, növényzettípusok feltérképezése, terménybecslés, vízfelszín figyelése stb. A szemináriumon beszámoltak egy hazai mikrohullámú aktív távérzékelési kísérletről: a lábon álló gabona mikrohullámú csillapításának méréséről, s a mérési adatok lehetséges felhasználási lehetőségeiről (gabona érettségi állapotának meghatározása, terménybecslés, fej—kalász elkülönítésével a kombájnok vágóéimagasságának beállítása stb.).

Külön szekció foglalkozott a rádiólokátor-rendszerekhez kapcsolt, kiegészítő információt (pl. automatikus segélykérés, vészjelzést) továbbító rendszerek felépítésével és a megvalósított hazai berendezés ismertetésével.

Az Alkatrészek és technológia szekcióban jó áttekintést lehetett nyerni a hazai intézményekben folyó kutató-fejlesztő munkáról. Részletesen foglalkoztak a gránát egykristályok mérés technikájával, a vékony- és vastagréteg integrált áramkörök és nyomtatott áramköri elemek tervezési kérdéseivel, és a megvalósított technológia problémáival. A mikrohullámú félvezető eszközök tématerületén bemutatták a Si és GaAs alapú eszközök szelettechnológiája és tokozása terén elért eredményeket. Az előadásokat a fizikai-kémiai összefüggések felismerésére alapozott technológiafejlesztés, a korszerű tervezési módszerek alkalmazása és a nagyműszeres analízis-módszerek széles körű igénybevétele jellemezte.