

25 éves a hazai ferritgyártás

BALOGH BÉLA
HAGY



ÖSSZEFOGLALÁS

A szerző áttekinti a HAGY-ban az elmúlt 25 évben végzett ferritgyártás és fejlesztés terén elért eredményeket. Az utóbbi két évben felgyorsított minőségfejlesztési és gyártmányszerkezet-korszerűsítési munka eredményeként a kis átmágnességi veszteségű és magas telítési indukciójú ferritmagok, valamint transzduktor készítésére alkalmas ferritmagok gyártása reprezentálja a saját fejlesztést. Know-how vásárlásával a stronciumferrit műszaki paraméterei stabilizálódtak.

Bevezetés

A Híradástechnikai Anyagok gyáranak elődjét a múlt század végén, 1884. május 7-én mint Horganyhengermű RT alapították.

Hengerelt horganyárut és ofszet lemezeket állítottak itt elő, és ez a hengermű európai szinten is komoly elismerést vívott ki magának. 1929-ben, mint új termék, a horganyhüvelygyártás került bevezetésre, ez a horganyhengermű áruk mellett napjainkban is gyártott alkatrész, amelyet az Akkumulátor Gyár használ fel elemgyártáshoz.

1959-ben a híradástechnikai transzformátorok, valamint a nyomtatott áramköri termékek gyártására került sor. A kis transzformátorok és fénycsőfojtó előtétek gyártásával egészült ki a jelenlegi híradástechnikai alkatrész profil, melynek megvalósítása a ferrittermékek elődjének tekinthető porvas-mag gyártás 1953. évi bevezetésével kezdődött. A ferritgyártás elmúlt 25 évét az állandó megújulás jellemezte.

A NYÁK termelést 1974-ben, majd 1980-ban kezdődő továbbfejlesztéssel korszerűsítették európai színvonalú gyártássá. A fénycsőfojtók gyártására osztrák licencet vásároltak, és ezt továbbfejlesztve ma már a legkorszerűbb anyag- és energiatakarékos típusok készülnek. A transzformátorok fejlesztését a saját szabadalommal védett lemezmaglapos, valamint a ferritmagos és toroidgyűrűs típusok jellemzik.

Ferritek gyártása a HAGY-ban

Lágymágneses ferritek első üzemi kísérletei 1958-ban indultak be és a kísérletek kedvező eredményeként az üzemi sorozatgyártás már 1959-től megkezdődhetett a Siemens cég technológiájával. A lágymágneses ferritek gyártása mellett a 70-es évek elejéig speciális mikrohullámú és négyszög-hiszterézishurkú ferritek, valamint nikkkel-zink ferriteket is gyártottak a mangán-zink-ferritek mellett. A gyártmányszerkezet

Beérkezett: 1983. VI. 6. (Δ)

BALOGH BÉLA

Nehézipari Műszaki Egyetem vegyipari gépészmérnöki oklevelét 1973-ban szerezte meg. Első munkahelye a FORTE gyárban volt 1978-ig, ahol 4 évig üzemvezetőként dolgozott. A textiliparban tett rövid kitérő után a Váci Híradástechnikai Anyagok

Gyárában, ferrit üzemi műszaki vezetőként dolgozott 1982-ig, majd a ferrit fejlesztési és termelési főosztály vezetőjeként a ferrit (gyártás, fejlesztés és marketing) menedzselése volt a feladata. 1980-ban a BME Gépészmérnöki Karán gazdasági mérnök oklevelet szerzett.

szűkítése érdekében a HAGY specializálta magát a Mn-Zn ferritek, valamint az Sr-ferritek gyártására.

A Siemens technológia adaptálását követően jelentős kutató-fejlesztő munka indult, amelybe a Távközlési Kutató Intézet, Vasipari Kutató Intézet, Budapesti Műszaki Egyetem is bekapcsolódott. Világ-sikerek ugyan nem születtek, de a mindenkor világszínvonal közeleiben járt a hazai ferritgyártás.

A növekvő és gyorsan változó igényekhez történő felzárkózás érdekében napjainkban a termékek továbbfejlesztéséhez a saját fejlesztésen túl a know-how vásárlás lehetőségével is él a HAGY.

1983-ban a Krupp Widia ESSEN cégtől világviszonylatban is a legújabb eljárás meghonosítására vásárolt licencet, amellyel a stronciumferrit gyártást korszerűsítette.

A 25 évi folyamatos hazai gyártmány- és gyártásfejlesztés eredményeként napjainkban Mn-Zn-ferritekből 12 típust, stronciumferritekből 4 típust gyárt a HAGY. Ezen anyagtypusok műszaki követelményekben megfelelnek a legismertebb külföldi ferritgyártó cégek korszerű anyagtypusainak, azokkal versenyképesek, amit a jelentős export is igazol.

A rendelkezésre álló anyagtypusokból korszerű berendezéseken, gyártóvonalakon több mint 120-féle formatestet állítanak elő átviteltechnikai, tv-technikai, teljesítményelektronika célokra. Stronciumferrit mágnesek megtalálhatók szórakoztatóipari berendezésekben, távbeszélőtechnikai berendezésekben, villamosmotorokban, játékokban.

Lágymágneses ferritek gyártása

A ferrit oxid kerámiai eljárással készülő mágneses félvezető anyag, amelynek általános képlete: $MeFe_2O_4$, ahol a Me a ferritre jellemző fém-ion, pl.: Ni^{2+} ; Co^{2+} ; Fe^{2+} ; Mn^{2+} ; Mg^{2+} ; Zn^{2+} ; Sr^{2+} .

A ferriteket jellemző fémek után, pl. Ni esetén nikkelferritnek, vagy Mn-Zn esetén mangán-cink-ferritnek nevezik.

A ferritek gyártása az alkotó elemek kémiai összetételétől és halmazállapotától függően különböző technológiák szerint történhet.

Főbb folyamatokat kiemelve a gyártás a megfelelő alapanyagok homogenizálásával, előszinterelésével és órlásával kezdődik, majd a sajtolást biztosító granulátum készítése és a sajtolás következik, amelyet a második hőkezelés a végszinterelés követ. A hőkezelés után a végmegmunkálás és a mágneses tulajdonságok mérése következik.

Extrudálással gyártott Mn-Zn- és főleg Ni-ferritek gyártása úgy módosul, hogy az előszinterelt, megőrölt ferritporból különféle pasztifikáló adalékok és csúsztató anyagok hozzáadásával „massza” készül, amelyet az extrudálás és szárítókamrás száradást követően a hosszabb rudak méretre darabolása történik, majd ezt követően a végszinterelés. A kész extrudált antennarudak, csövek, hangoló, csavarmagok ugyancsak gyémánszemcsés szerszámokkal munkálthatók meg.

Lágymágneses ferritek és alkalmazási lehetőségeik

A lágymágneses ferritek egyik fő felhasználási területe a televízió gyártáshoz kapcsolódik.

Az információs rendszerek iránti igény növekedési üteme — a kereskedelmi, ipari alkalmazások bővülése — következtében a ferritek ez irányú felhasználásának további fokozódására lehet számítani. A televíziós képcsövek nyakrészén levő eltérítérendszeren kívül a másik nagy mennyiségű felhasználás a sorkimeneti transzformátorok anyagaként jelentkezik. A kapcsoló üzemmódú transzformátorok alkalmazása túlmutat a tv és videó lejátszókon, egyre bővülő igényt jelezve más iparágakban is a ferritek iránt.

Telefontechnikai rendszerekben történő felhasználás, bár az utóbbi években csökkenő tendenciát mutat — a digitális rendszerekre való áttérés következtében —, de az egyéb transzformátorok és szűrők magjaikénti alkalmazás továbbá újabb felhasználási területek (pl. háztartási berendezések zavarcsűrői, váltóáramú motorok fordulatszám-szabályozása, nagyfrekvenciás hegesztés stb.) túl kompenzálják ezt a csökkenést.

Az egyre fokozódó igényeket a más anyagokkal szemben jelentkező előnyök biztosítják a ferritek számára, amelyek közül a legfontosabbak:

- az alacsony előállítási költségek,
- széles anyagminőségi választék,
- a formatestek széles skálája,
- egyszerű összeépítés,
- jó hő- és időstabilitás,
- széles frekvenciatartomány.

Lágymágneses ferrit anyagok és formatestek

A **HAGY** által gyártott legismertebb anyag típusokat és felhasználási területeit az 1. táblázat tartalmazza. E típusok több éves gyártási tapasztalat alapján minden nyugat-európai országban ismertek. A gyártmány típusok és anyagminőségek kialakításánál a

HAGY döntő szempontja volt, hogy olyan típusokat gyártson, amelyből a gazdaságos tömegszerű termelés biztosítható az exportlehetőség és a belföldi igény együttes mennyiségére.

Az eltelt 25 évben kidolgozott ferrit formatestek száma meghaladja az ezret és természetesen napjainkban is az újabb — készülékgyártó igények figyelembevételével kidolgozott — típusokkal tovább bővül. Néhány klasszikus típuscsalád még ma is előnyösen alkalmazható, de jelentős mennyiségben vannak olyan formatestek is, amelyek gyártása már megszűnt.

Hagyományos ferrit formatest a fazékmag, amely M05: M1: M2: M2F minőségű alapanyagból készül az átviteltechnikai transzformátorok, szűrők anyagaként. Jellemzője az optimális méret, kedvező jósági tényező, jó stabilitás. A hagyományos, ún. normál sorozaton túl a korszerűbb optimál sort is gyártja a **HAGY** a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő légréses és légrés köszörülés nélküli kivitelben.

A híradástechnika és a műszeripar másik kedvelt ferrit típusai az X-magcsaládba tartoznak. Bár gyártásuk nehézkes a bonyolult geometriai viszonyok és osztott kivitel miatt azonban a felhasználók transzformátorként — a furatos kivitel hangolhatósága miatt — nyomtatott áramkört lapokban ültetve légréses kivitelben is előszeretettel használják. A modul rendszerű beépítési lehetőségen túl további előnye, hogy könnyebben szerelvényezhető, mint a fazékmagok.

A ferrit felhasználásában döntő szerepet játszó tv-technika legnagyobb mennyiségben az eltérő gyűrűket használja a képernyő nyakrészén tekercselt kivitelben. Az elmúlt években több mint 40 típus — 90°-os és 110°-os eltérítő rendszerekhez — fejlesztették ki a fekete-fehér tv-készülékekhez. Ebből a viszonylag egyszerű követelményeket támasztó termékből a jelentős konkurencia és alacsony jövedelmezőség miatt egyre kevesebbet gyártanak Európában, termelése Távol-Keletre tolódik át, ahonnan megtekercselten — komplett eltérítő egységként — kerül forgalomba.

A tv-technikához kapcsolódóan a másik nagy volumenű alkalmazást, a sorkimenő transzformátorok gyártása teszi szükségessé.

Erre a célra különféle U és E formájú magok kifejlesztését valósították meg a **HAGY**-ban, alkalmazkodva a nemzetközi gyakorlathoz. A kHz-tartományban működő tápegység-transzformátorok gyártása terén volt a legnagyobb igény a további fejlesztésre, úgy az anyagminőség, mind pedig a formai választék terén.

Tv-technikai célra — és természetesen kisebb mennyiségben műszeripari célokra is — az **M2TN** jelű anyagminőségek lettek kifejlesztve. Lényeges tulajdonsága ennek a ferrit minőségnek az igen magas telítési indukció, amelyhez alacsony átmágnesezési veszteség párosul.

További igen fontos jellemző a negatív karakterisztika, vagyis az, hogy az így készült ferritmagok az üzemi hőfok körül rendelkeznek a lehető legkisebb átmágnesezési veszteséggel. A szobahőmérsékleten mért értékhez képesti 80–100 °C-ig fokozatosan csökken a veszteség a hőmérséklet emelkedésével, majd csak ezt követően emelkedik ismét.

Az E magok szabványos légréses kivitelben is készülnek. Az E magcsalád speciális tagja az **EI—25** típusú transzduktor ferritmag, amelynél a lehető legmagasabb telítési indukció elérése a cél.

Hagyományos és igen sokoldalú gyártmánycsoport a toroidgyűrű. Ebből impulzus-transzformátorok, széles sávú transzformátorok, illesztőtranszformátorok, hálózati zavarszűrők készülnek. A magok kezdeti permeabilitás szerint (2000—6000) **M2: M3: M5: M**: típusjelű anyagminőségekből készülhetnek.

Ezek a ferritgyűrűk izolált kivitelben is forgalomba kerülnek. A szigetelés lehet **RILSAN** márkájú poliamid ráolvasztott bevonat — amelynek vastagsága 0,3 mm — és lehet két részből fröccsöntéssel készített szigetelő burkolat. 2 kV feletti átütési feszültség garantálható e szigetelések alkalmazásával.

Hagyományos ferrit felhasználási területek a hangoló elemeket, csavarmagokat, csőmagokat igényelnek. A **HAGY** gyártmányai a nyugat-európai gyártók által is készített méret és minőség szerintiek.

1983-ban jelentős fejlődésről számolhatunk be a **HAGY** termékeinél, úgy az alapanyagok, mind pedig a formatestek terén. Ezek közül legjelentősebb az **M2TN—A** gyártásának stabilizálása, az **U, E, RM, EC, ER**, valamint rúdmagokra történő gyártási technológia kidolgozása és alkalmazása.

Ez az anyagminőség egyenértékű a legismertebb ferritgyártók korszerű transzformátoranyagaival, így a Cofelec B50, Siemens N27, Philips 3C8, TDK H7 C1 minőségekkel. A tápegységek gyártását és felhasználását végző vállalatoknál új lehetőség — ezen új anyagból optimális formatestek (**ER: EC: RM** magtípusok) alkalmazásával, a kHz tartományban működő kapcsoló üzemmódú tápegységek gyártása hazai ferrittel.

Az újabb generációs félvezető eszközök alkalmazásával tehát lehetővé válik, kis méretű, könnyű és nagy hatásfokú energiaellátó egységek készítése, melyek stabil feszültséget — könnyen szabályozható módon — szolgáltatnak változó hálózati feszültség és változó terhelés esetén is. Kapcsoló üzemmódú tápegységekhez a hagyományos szilícium vasmagú hálózati transzformátor helyett, a jobb hatásfokú ferritmagos transzformátor alkalmazása nélkülözhetetlen. Az új kör keresztmetszetű középső oszloppal rendelkező ferritmagok bizonyultak a legalkalmasabbaknak erre a célra, melyeknél nincs szükség a vezeték erős görbítésére, csökken az adott keresztmetszetre eső vezeték hosszúság, a rézvesztés, valamint a szórt induktivitás. Ezen szempontok figyelembevételével alakította ki a **HAGY** — a nemzetközi gyakorlatnak megfelelően az **ER—42** és **ER—48** típusú ferritmagjait, valamint az **EC** családot, amelyek 500 W névleges teljesítményig üzemeltethetők. Kisebb teljesítmény átvitelre, az **RM 8: RM 10: RM 12: RM 14** típusok kidolgozása van folyamatban.

Másik jelentős fejlesztés a **M2F—A** típus kidolgozása, amelynél a hagyományos **M2F** minőséghez képest tovább csökkent a hiszterézisvesztés és a hőmérsékleti tényező, valamint a dezakkomodációs faktor.

Ez az anyag a Siemens N28-al, TDK H6 B, Krupp D1 S4 típusokkal egyenértékű. Ez az anyag a telekommunikációs technika szűrőköréhez ideális, azon-

ban, mint általában a fazékmagok, transzformátorok céljaira is felhasználható. Ezt az anyagminőséget a fazékmagok optimál sorozatán, illetve az újabb fejlesztésű **RM** magok gyártásához használják.

Bár az **RM** magok gyártása nehezebb a fazékmagok gyártásához viszonyítva, azonban az előnyösebb forma, az egyszerűbb szerelvényezés, és a nyomtatott áramkört lapokba történő modul elrendezés szerinti könnyű beültetés miatt egyre kedveltebb típus.

A harmadik új anyagminőség a korábbi években már ismert **M4** jelű ($\mu=4000$) magas kezdeti permeabilitású anyag továbbfejlesztésével valósult meg. A sikeres kutatás eredményeként az **M4—A** típusú anyag a hagyományos toroidgyűrűk anyagaként alkalmazott típusnál jelentősen kisebb fajlagos veszteségi tényezővel és csökkentett hiszterézis tényezővel jellemezhető. További előnye, hogy hőmérsékleti tényezője szűk határok között és kedvezően alacsony értéken mozog az egyes hőmérsékleti tartományokban. A 25 °C-on mért fajlagos dezakkomodációs tényező szintén alacsony értéken specifikált. Ezt az anyagtypust a hangolófuratos kivitelű **X—25: X—30: X—35**: formatestek előállításához használják.

1984-ben új transzduktor anyag gyártásbevezetését, valamint a hagyományos magas kezdeti permeabilitású toroidgyűrűk további feldolgozását tervezi a **HAGY**. A háztartási készülékek által okozott hálózati zavarok kiszűrése érdekében — toroidgyűrűk felhasználásával és automata tekercselésével megvalósuló — hálózati zavarszűrő családot szándékoznak kifejleszteni.

A jövőben megoldandó további cél a jelentős ferrit import döntő részének kiváltása hazai gyártásával, amelyhez — az Elektromodul bevonásával — az egysegű szerelvényezést is biztosítani kell a felhasználók számára.

Keménymágnese ferritanyagok

A kemény- és állandómágnese ferritek gyártása és felhasználása lényegesen nagyobb ütemben növekedett az elmúlt két és fél évtizedben, mint a fém alapú mágneseké. Napjainkban a világ összes mágnesfelhasználásának több mint felét teszik ki a ferritmágnesek, és ez a tendencia — a stratégiai fontosságú alapanyagok (Ni, Co, Ti stb.) árának növekedése és a beszerzési lehetőségek szűk köre miatt — tovább erősödik. A hazai mintegy száz tonna/év termelési volumen, amely a **HAGY** stronciumferrit gyártásából állt, 1984-től többszörösére bővül.

Ez az anyag nélkülözhetetlen a híradástechnikában, mérés technikában, elektroakusztikában, de megtalálható a mágneses rendszerek elemeként tengelykapcsolókban is.

Az alkalmazás számtalan lehetőségét jelzi, hogy szállító és teheremelő berendezésektől a villamos motorokon át a játékokig mindenütt megtalálható a keménymágnese ferrit.

Új stronciumferrit-gyártás és felhasználás

Az 1983-ban megvásárolt Krupp—Vidia cégtől származó licenc alapján anizotróp technológiával

Br	>	380 mT
$B_H c$	>	250 kA/m
$(BH)_{max}$	>	28 K ^y /m ³

paraméterek érhetőek el. Természetesen a hőkezelés — elő- és végszinterelés — változtatásával magasabb Br és ehhez alacsonyabb $B_H c$, illetve fordítva is előállítható. A hagyományos izotróp típusokon kívül a magasabb műszaki igényeket kielégítő irányított mágneses szerkezetű anizotróp ferritek több típusának gyártása is megvalósult a **HAGY**-nál.

A folyamatos műszaki fejlesztés eredményeként 1984-től tovább bővül a termékpaletta. Kiváló minőségű hangszórómágnesek, elektroakusztikai alkatrészek készülnek anizotróp stronciumferritből. Az izotróp mágnes gyártás főbb termékei a különböző rendeltetésű kis egyenáramú motorok gyűrűmágnesei, valamint lapkák és mágnesrudak.

Ezeket túl speciális igények, egyedi formatestek gyártására is vállalkozik a **HAGY**, mivel e termékek-nél a ma még jelentős — főleg nem rubel relációjú — import kiváltása a vállalat célja.

Az International Resource Development Inc. cég „Otthoni híradástechnika Európában” című piactanulmánya szerint igen ígéretes a kábeltelevízió és egyéb otthoni híradástechnikai eszközök (telefon, válaszoló berendezések stb.) piaca

A nyugat-európai kábeltelevízió-piac várható növekedése

Ország	Kábel tv-hálózatra kapcsolt háztartások száma (millió)				Átlagos évi növekedés (%)	
	1982	1984	1987	1992	1982-87	1987-92
NSZK	9,5	10,0	11,4	12,9	4	3
Nagy-Britannia	2,4	5,2	9,5	11,7	32	4
Franciaország	0,5	1,5	3,1	5,7	44	13
Hollandia	2,9	3,5	4,3	5,2	8	4
Belgium	1,7	1,9	2,2	2,8	5	5
Finnország	0,1	0,3	0,5	0,9	38	12
Írország	0,2	0,2	0,3	0,4	8	6
Luxemburg	0,1	0,1	0,1	0,1	—	—
Egyéb	1,0	1,4	1,6	2,0	10	5
Összesen:	18,4	24,1	33,0	41,7	12	5

(News from IRD, 1983. január)

Diszkrét félvezetők világtermelése millió USA-dollárban

1982. évi sorrend	Gyártó cég	1981	1982	1983
1.	Motorola	485	490	575
2.	NEC	290	305	325
3.	Toshiba	257	285	310
4.	Hitachi	270	280	300
5.	Philips	245	220	220
6.	Matsushita	170	180	195
7.	TI	285	175	160
8.	Siemens	170	155	150
9.	Mitsubishi	15	125	135
10.	Thomson—CSF	125	120	120
		2430	2335	2490
Egyéb cégek		2050	1960	2040
Összesen:		4480	4295	4530

Európai integrált áramkört szállító cégek forgalmának alakulása millió USA dollárban (a Signetics cég termelése nincs figyelembe véve):

Cég	1981	1982	1983
Philips	230	230	250
Siemens	190	180	185
SGS—Ates	110	125	145
ITT	70	65	70
Plessey	45	55	60
AEG—Telefunken	40	40	45
Thomson—CSF	30	30	35
Egyéb cégek	75	65	65
Összesen:	790	790	855

(Technische Rundschau)

*

Az NSZK számítógépiparát elkapla a fellendülő konjunktúra. Nincs hiány megrendelésekben és a termelés, valamint a forgalom még nagyobb is lehetne, ha a gyártást nem akadályozná megint a félvezetőgyárak ciklikusan jelentkező szűk kapacitása. A nyugatnémet statisztikai hivatal legújabb adatai szerint 1983. januárjához képest 31,5 százalékkal több irodagép és 23 százalékkal több adatfeldolgozó berendezésre érkezett be új megrendelés ez év első hónapjában.

A számítógépipar a jelek szerint elégedett a jelenlegi gazdaságpolitikával. A szövetségi kormány fejlesztési célra 3 milliárd márkát szándékozik az ágazat rendelkezésére bocsátani a fejlesztés elősegítésére.

(Frankfurter Allgemeine Zeitung, 1984. március 31.)

*

A dán technológiai tanács vitát kezdeményezett a technológiai fejlesztés 1984-87. évi programjáról. A vitaindító tanulmány szerint mintegy másfél milliárd koronára lenne szükség ahhoz, hogy a dán vállalatok egy négy évre tervezett időszak alatt át tudjanak térni a legfejlettebb technika alkalmazására. Kívülről jövő támogatás hiányában ez a feladat megoldhatatlan az ipar számára. A technológiai tanács javaslata 6 részprogramot ölel fel. Ebből három az információtechnika fokozottabb alkalmazását irányozza elő a termelésben, a gyártmányfejlesztésben, az oktatásban, valamint a dánok fokozottabb részvételét a Közös Piac koordinált fejlesztési programjában. A vitában részt vevő dán ipari tanács véleménye nem teljesen egyezik a javaslattevőkével. A másfél milliárdos támogatás 70-80 százalékát képzésre és kutatásra kívánna fordítani. Az ipari tanács rövidnek találja a négyéves átmeneti időszakot is. Felszólalt a vitában a dán elektronikai gyártók szövetsége is. Javaslata szerint a támogatásból legalább 300-500 milliót a dán chipgyártás megteremtésére kellene fordítani, mert ez az alapja a technikában végrehajtandó fordulatnak. A javaslattal már foglalkozott a dán kormány is, és az ipari miniszter véleménye szerint a kért összeg az eddigi támogatási formák átcsoportosításával nehézség nélkül biztosítható.

(Világgazdaság, 1984. április 18.)

*

A Kínai Népköztársaságban a posta- és híradásügy fejlődése még mindig nem tud lépést tartani a nép-gazdaság fejlődésével. A posta- és távbeszélő-hivatalok bevételei 1982-ben 2,04 milliárd jüant tettek ki, ami 4,6 százalékos növekedésnek felel meg. A nyereségek állítólag 31,1 százalékkal nőttek. A táviratok feladása 0,8 százalékkal, a távhívások száma 6,9 százalékkal, a városokban levő telefonok száma 7,9 százalékkal növekedett. A jelen ötéves tervben a fő súlyt a nagyvárosokban építendő telefontechnikai berendezésekre fektetik. Erősíteni kell a távközlési szolgáltatást és a nemzetközi telefonforgalmat. A városokban a telefonkészülékek száma 5 éven belül 700 000-rel fog nőni, 6200 km kábelt fektetnek le és a városokban és vidéken 2700 postahivatallal lesz több. A posta- és híradásügy fejlesztésére előirányzott összeg 2,35 milliárd jüant tesz ki.

(Predinform tájékoztató, VHi-28/84.)

*

Japán elektronikai előretörésének oka nem csupán az olcsó, de fegyverezett munkaerő és a tudatos licenc- és know-how vásárlási politika, hanem az igények gyors felismerése és gyors kielégítése is. Japán részeseiben néhány híradástechnikai termék világter-
melésében:

videorendszerek	87%
hi-fi berendezések	56%
színes tv	38%
zsebszámológépek	56%
CB rádiók	74%

(Funkschau, 1983/3.)