

telefonálás, táviratozás részére állt rendelkezésre 2 vagy 3 mm átmérőjű bronzvezeték. Ám, de új beszerzésére nem volt lehetőség.

Szerencsére a magyar ipar vállalkozott a gyártásra. A kezdetleges gépek azonban nem a legjobb minőséget tudták előállítani. Sok helyen a réz köpeny egyenetlen vagy elválk a magtól, s így az acél rozsdásodása gyorsan megkezdődik. Pedig a

jól gyártott vezetékek a vivőfrekvenciás átvitel részére megfelelőek lennének, mivel a hangfrekvenciánál magasabb frekvenciák a vezeték külső réz burkolatán haladnak, ld. skin-hatást (bőr-hatást).

Két stakuvezeték csak oszlopon köthető össze, mégpedig pozíciócserével, ld. a 4. ábrán.

[RM] [S:Z]

## Megszüntetésre ítélték a MÁV hosszuhullámú-rádióhálózatát

A hosszuhullámú-rádióhálózat megépítésére 1941-ben adott engedélyt a Magyar kir. Posta, de már 1940. december 1-én megkezdtek a hálózat építését. A rádiótávíró-hálózatra azért volt szükség, mert nagyon megnövekedett az ország belső- és katonai szállítása, valamint az üzleti távíratok száma az ország területén növekedése miatt. A hálózatba a német Telefunken és Lorenz-féle rádiódók, illetve Autophon-féle vevők kerültek.

A háború szele azonban a hálózatot romba döntötte. A rádiókat vagy leszerelték, vagy összetörték, avagy idegen ország tulajdonába került stb. Jellemző volt erre a mosonmagyaróvári példa, ahol a szovjetek az összecsomagolt berendezéseket „málínki robot”-ra hivatkozva kidobáltatták a teherkocsiból. Ezek azonban szerencsésen megúszták e fényes kalandot. Vagy még megemlíthető Köteles Sándor esete, hogy a bécsi roncsstelepen szedett össze rádiókat és alkatrészeket.

E lelkes, a szakmájukat és munkájukat szerető szakemberekkel kezdte meg a vasút a hosszuhullámú rádióhálózat újjáépítését, felhasználva az előkerült eredeti, és a magyar piacon található egyéb, más gyártmányú hasonló berendezésekkel.

Az egyes rádiók üzembe helyezésének célja - a szakemberek szerint - hogy jó és biztos kapcsolat jöjjön létre az igazgatóság és az üzletvezetőségek között, mivel a háború a vasút távközlő-légvezeték-hálózatát 90%-ban tönkre tette (háborús körülmények, lakossági lopások stb.).

A MÁV vezetői, - köztük Vargha László elnök, aki később koncepció per áldozata lett - még 1945-46-ban felismerték a távközlés szükségességét, és benne a rádiótechnika fontosságát a hatalmas veszteségeket szenvedett vasút rendbetétele érdekében, külön rádiós csoportot hoztak létre, hogy a megsemmisült rádióhálózatot hozzák rendbe, és ha lehet bővítsék azt. A hálózat teljes felépítésével Barátfalvi Ottó, Köteles Sándor, Kúsztel Richárdot, majd Balogh Győzőt bízták meg. Később 1949. március 15-ével a teljes MÁV szervezeti átalakításával egyetemben, megalakult a KTHH, Központi Távíró és Távbeszélő Hivatal, melynek vezetője Köteles Sándor lett, és benne egy rádiólaboratórium, melynek feladatául a KTHH egyéb feladatai mellett a következőket írták elő: ...

16. Valamennyi államasvasúti rádiótávíró-berendezés karbantartása, beleértve az áramszolgáltató és antennaberendezéseket is.

17. Új vasúti rádióállomások létesítése és a meglévők áthelyezése.

18. Utastájékoztató és egyéb vasúti hangerősítő berendezések létesítése és műszaki felügyelete.

19. Rádió- és hangerősítő berendezések karbantartásával kapcsolatos villamos mérések és laboratóriumi munkák végzése.

A hálózat újraterelítése a régi rádióberendezések fellelésével, felújításával és üzembe helyezésével kezdődött. Az első táviraállomás természetesen a MÁV Igazgatóságé lett, majd az üzletigazgatóságok következtek. Azonban a Telefunken AS33 vagy a Lorenz 200-féle berendezések hiánya miatt, új berendezések után kellett nézni az ország piacán.

A MÁV-nál jelentkeztek is cégek a berendezéseikkel, így pl. a Siemens gyár mérnökei által létrehozott GVSz, Gép és Villamossági Szövetkezet a GVSz-féle berendezéssel. Vagy a honvédség a FUG 10 és

16 típusú berendezésekkel, avagy a Siemens egy hajóvevő-rádióval, továbbá megjelent még a magyar honvédségi háborús R7, valamint az R50 háború utáni honvédségi rádióberendezés.

### ADÓK:

GVSz adóberendezés, amely eredetileg más célra történt fejlesztés eredménye volt, de a tervezők, Vidareny mérnök vezetésével, a MÁV részére alkalmassá tették, vagyis az eredeti hosszuhullámú rendszerbe illesztették. A rádió egy hatalmas háromajtós szekrény nagyságú volt. Két oldalsó részen volt egyrészt a 100 kHz...1 MHz tartományban dolgozó 500 W kimenőteljesítményű hosszuhullámú-berendezés, a másik oldalán volt az 1...5 MHz sávot átfogó rövidhullámú adó. Középen helyezték el a táprészt, mely mindkét oldal ellátására szolgált.

Mindkét adóegység az AS33 adóban is alkalmazott Telefunken gyártmányú RS384-, később a Tungram OS450 típusú adócsövel működött. Az egyenirányítás higanygőz-csővel történt. Ezek sokkal üzembiztosabbnak bizonyultak, mint a szelén egyenirányítók, annak ellenére, hogy a higanygőz-elektroncsövek élettartama korlátozott volt.

Mindkét adó (hosszú és rövid) az A1 üzemmódon kívül az A2 hangzó- és A3 beszédüzemre alkalmas volt, de a vasút utóbbi kettőt továbbra sem alkalmazhatta.

A MÁV a rövidhullámú részt nem használta.

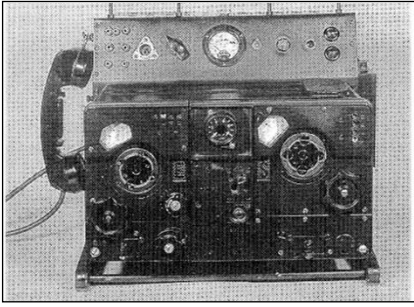
FUG 10 német katonai adó, melyből a MÁV labor fejlesztette és adaptálta a vasútüzem részére. Az eredeti berendezést repülőgépen alkalmazták több géptípuson is, legfőképpen nagy, éjszakai utánpótlást vivő nagy vitorlázó gépeken. Az egész adóegység egy kb. 230 mm oldalhosszúságú kockába volt besűrítve.

Ebben helyezkedett el 3 db RL12P35 Wermacht-típusú elektroncső. Egyik volt az oszcillátor csőve, míg kettő pedig a végteljesítményt adta. Az eredeti készülék 60-70 W kimenőteljesítményű volt. Ezt a rádiólaborban sikerült 80-90 W teljesítményre állítani. Nagyon üzembiztos berendezés volt. A kb. 4-500 V-os anódfeszültséget egy külön MÁV által konstruált elektroncsöves táprész biztosította. Hullámhossztartománya 300..600 kHz volt. Tartozott hozzá egy antennahangoló egység, mely a repülőgép távolabbi részében foglalt helyet, még hozzá az antennacsatlakozás környezetében. A hangolását a pilótafülkéből egy ún. villamos tengely (szinkro) útján öt vezetéken távvezérelve lehetett nagyon finoman elvégezni. A kimenőteljesítményt egy műszer mutatta az adóberendezésen, mellyel az antennát is lehetett behangolni, amikor egy másik frekvenciára kellett átállni. Ez az antennahangoló-egység itt is - mint valamennyi hosszuhullámú MÁV adónál - variométeres volt. Maga a teljes készülék nagysága mintegy 50x50 cm alapterületű álló szekrényben helyezkedett el, ld. a 2. képet.

A táprész alul volt, fölötte a az adóegység, majd legfelül az antennahangoló-egység.

### VEVŐK

A vevőkészülékek listáját - a háború után is - a hosszuhullámú-rádiózásban a 40-es években beszerzett Autophon berendezés vezette. Sajnos hiányuk miatt, csak az igazgatósági és az üzletvezetőségi rádiókat lehetett ezekből újraindítani.



2. kép FuG 10E repülőgép rádióadó-vevő

GVSz vevőberendezés, a GVSz adóberendezéshez készült ugyan, de azok hullámtartományán kívül sok rövidhullámú sávot is átfogott. A készülék kb. 60 cm széles, 30 cm magas, ugyanilyen mélységű nehéz alumínium öntvény házba volt építve. A felépítés a megbízható Siemens technikát követte. Vegyes típusú elektroncsöveket (körmös, 21-es és acélcső-sorozatú) használt. A GVSz vevők szolgáltatásai és általános minősége azonban nem érte el az Autophon-vevőket.

FuG 10 vevőberendezés az adóval együtt volt használatos a repülőgépeken. A mérete megegyezett az eredeti FuG 10 adó méretével. Táplálása eredetileg 24 V-ról történt. A vevőben minden funkciót az univerzálisan használható RV12P2000 típusú német katonai elektroncső látott el. Az átfogó hullámtartomány is megegyezett a FuG 10 adóval.

Az eredeti FuG 10E vevőegységet a MÁV egy kb. 60x25x30 cm méretű házba építette, amely a működtetéshez szükséges feszültségeket a hálózatból előállító táprészt is tartalmazta. Összesen mintegy 10 ilyen vevő készült, melyek főleg FuG 10 és Lorenz-féle adókkal kiegészített rádiótávírdákban kerültek alkalmazásra.

A FuG 10 vevők különleges felhasználási feladata néhány igazgatóságon a pontos időjelzés szinkronizálása is volt. A budapesti MÁV óráközpont (Bp. Keleti pu) vezérórájának percváltás jelét minden nap déli 12 óra előtt 5 perccel leadta a vezérigazgatósági rádiótávírdájának adója. Ezt a jelet a vidéki rádiótávírdák erre a TBKF rádiólaborjában kiképzett FuG 10-es vevőkészüléke automatikusan bekapcsolódva vette és továbbította a helyi óráközpont vezérórájához, amelyet a központ így szinkronizálhatott.

Siemens-féle hajóvevő-berendezés. Ezt a rendszert a gyártó az ötvenes évek elején fejlesztette ki a tengeri hajózás részére. A gyártó a Siemens E11-es ún. acél(elektron)csöveket építette be. Hátránya volt, hogy a különféle hajókon rendelkezésre álló sokféle feszültségű és áramnemű energiaforrásokra való tekintettel ún. univerzális táplálás volt, ami bonyolult, és kényelmetlenül tette karbantartást és a hibaelhárítást.

Mindegyik - a vasúti hosszuhullámú rádióhálózatban alkalmazott - vevőkészülék rendelkezett az A1-es üzemmódu táviróvételt lehetővé tevő beat-oscillátorral. Az Autophon igen jól használható beállító sáv szélesség módosító áramkört tartalmazott. Ez a zavart és gyenge vétel esetén igen hasznos szolgáltatást a GVSz- és a hajóvevők csak korlátozott mértékben tudták nyújtani. A FuG 10 típusú vevők vételi sáv szélessége nem volt változtatható.

A MÁV hosszuhullámú rádióhálózata bevált és üzembiztos távközlési módként segítette a vasútirányítási munkákat. A távirások

mintegy országos kiterjedésű családként igen szoros baráti kört is alkottak. A gyérebb forgalmi órákban nagy beszélgetések folytak, természetesen Hell-táviratok formájában, amibe a mindenki számára hallható ún. körszövegek (közvetlenadások) útján minden szolgálatban lévő rádiótávírdák bekapcsolódhatott, Záhonytól-Nagykanizsáig, Szombathelytől Miskolcig stb. egyaránt.

A vasúti rádiótávírdák szakmai jártasságára jellemző volt, hogy szinte minden évben a MÁV rádiótávírdái nyerték meg a Posta, MTL, Honvédség, Repülés stb. szervezetek távirászaik részvételével rendezett országos távirásversenyt. Kimagasló teljesítményt nyújtottak az adás és a vételi sebességével és a távirat továbbítás pontosságával. Néhány távirás képes volt egyik kezével leírni az éppen vett szöveget, mialatt a másik kezével a billentyűt kezelve közleményt adott le. A vasúti távközlési szakszolgálat keretében havonként egy egész naponát ún. távirás-értekezlet volt, többnyire Budapesten, mely éppen aktuális problémák megbeszélésén túl, műszaki képzést és kötetlen eszmecsere-t tett lehetővé.

A politikai helyzet az 50-es években fokozódott, és egyre inkább érezte hatását a távközlésre is nemcsak az országra, hanem a vasútra nézve is. A civil rádiózásban megnőtt a nagy távolságok áthidalására képes rövidhullámú rádió-hírközlés jelentősége. Ezzel együtt újból teljes erejével tombolt az ilyen jellegű adások zavarása a Magyar Dolgozók Pártja vezetőknek utasítására, amely a háború befejeződése óta nem volt észlelhető. Egyik ilyen célpont volt az akkoriban nagy hallgatottságot élvező Szabad Európa Rádió adásainak zavarása. Az 1956 októberi forradalomban a Szabad Európa Rádió közleményeit az egész ország hallgatta. Voltak a politikai híreken kívül azonban a vasúti szállítási adatok is, a megfelelő idetartozó kommentárokkal együtt. Az adatok kiszivárgásának megakadályozására folytatott vizsgálatok eredménye lehetett az az 1958 tavaszán hozott hivatalos döntés, amely azonnali hatállyal leállította a vasúti távirat-forgalmazást a vasúti hosszuhullámú-rádióhálózatban. A hálózat leállítását azonban nem követte a berendezések azonnali leszerelése. Erre csak a hatvanas évek elején került sor, amikor is az intézkedők szűklátókörűsége és elvakultsága előírta a pótolhatatlan műszaki és történelmi jelentőségű emlékeket hordozó egyedülálló értékű berendezések leselejtezését. Biztos ami biztos teljesen el kell pusztítani. El is pusztították, kalapáccsal szétverték.

Műszakilag megmagyarázható, mi váltotta ki ezt a leltető intézkedést. A vasúti hosszuhullámú-rádióhálózatban történő táviratadások országos vételének biztosítása során elkerülhetetlen volt az, hogy az adásokat más ország területén ne lehessen fogni. A táviratok adása Hell-távgepíró-berendezésekkel történt, és így a vasúti táviratokat csakis egy másik Hell-távgepíróval lehetett venni. Ez már magában is valamennyi titkosságot rejtett magában, mivel a szomszédos országokban ilyen rendszerű táviratadás már nem működött. Továbbá a MÁV hálózatán alkalmazott adóteljesítmények a használt hullám-tartományban nem segítették elő a nagy hatótávolságok áthidalását. Természetesen a határhoz közel esetleg Hell készüléket alkalmazva lehetett a táviratozást fogni és rögzíteni.

Ezzel tehát beteljesedett a MÁV hosszuhullámú-rádióhálózatának sorsa. Sikeres, hasznos és tanulságos működését így fejezte be. Sajnos továbbá azt is, hogy sok más, egyéb pótolhatatlan vasúti relikvia jutott hasonló sorsra. [SzT] [HZ]

## Integráltáramkörök (IC) új formában

Október hónapban az amerikai Texas Instrument Co. fejlesztője, Jack S. Kilby elkészítette az első integrált áramkört a „Solid Circuit”, a későbbi IC-t (Integrated Circuit). Az SC, egy germánium lapocskán germánium-mezatranzisztorokat, ellenállásokat és kondenzátorokat tartalmaz. A *mesatransistor* nem más, mint egy kis területű, kis kapacitású, vékony rétegű, diffúzió útján adagolt (dopolt) tranzisztor, amely nagy frekvenciákon 1000

MHz-ig erősít. Nevét onnan kapta, hogy az emitter és a bázis asztalszerűen (mesa) kiemelkedik az alapból.

Ez a meza rendszer már 1952-ben, az angol G.W.A. Dummer-nél megfogalmazódott, amikor azt mondta, hogy a tranzisztor (1948-as) felfedezése és a félvezető technika fejlődése lehetővé fogja tenni az elektromos készülékek vezeték nélküli tömör blokkokban való előállítását. Ezt az ötletet vette át Filby, hogy egy