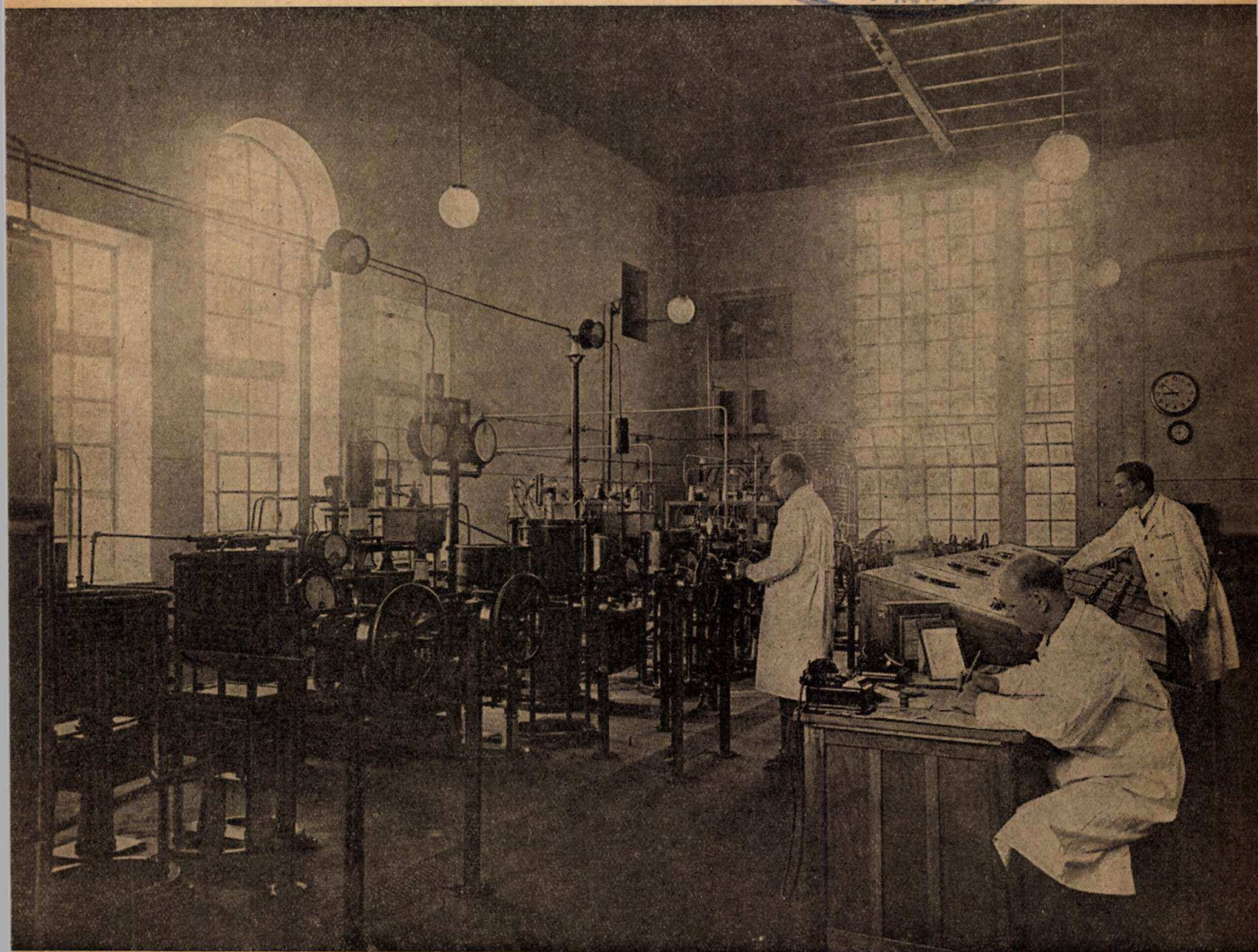


MAGYAR

HIRADÁSTECHNIKA



II. ÉVFOLYAM **9** SZÁM. 1947. NOVEMBER

KIADJA A MAGYAR MÉRNÖKÖK ÉS TECHNIKUSOK SZABAD SZAKSZERVEZETE

MAGYAR HÍRADÁSTECHNIKA

Istvánffy Edvin: Új vasvizsgálati módszer.
Kósa Ferenc: Telefongépek minőségi vizsgálata.
Kornfeld Albert: A hírszóró adás és vétel főbb irányai.
Folyóiratszemle.

TECHNIQUE DE LA TÉLÉCOMMUNICATION

E. Istvánffy: Un instrument nouveau pour mesures magnétiques.
F. Kósa: Épreuves de la qualité d'appareils téléphoniques.
A. Kornfeld: Les tendances principales de l'émission et de la réception en radiodiffusion.
Revue des périodiques.

TELECOMMUNICATION ENGINEERING

E. Istvánffy: A new measuring set for magnetic measurements.
F. Kósa: Test methods for telephone sets.
A. Kornfeld: Design trends in broadcasting.
Review of Periodicals.

NACHRICHTENTECHNIK

E. Istvánffy: Ein neues Verfahren zur Prüfung von Eisen.
F. Kósa: Untersuchung der Eigenschaften von Fernsprengeräten.
A. Kornfeld: Neuzeitliche Entwicklung in Rundfunksendung und Empfang.
Zeitschriftenschau.

Címképünk Budapest 1. adóállomás részletét ábrázolja.

A Magyar Technika állandó melléklete — Szerkesztők: Gerő István, Salló Ferenc, Valkó Iván Péter. —
Szerkesztőség: V., Szalay-utca 4. Szerkesztőségi óra: szombaton 12-2. Felelős szerkesztő és kiadó:
Zentai Béla. — Szikra Rt., Budapest, V., Honvéd-utca 10. Felelős vezető: Nedeczky László.

HIRADÁSTECHNIKA

A Magyar Mérnökök és
Technikusok Szabad Szak-
szervezete Híradástechnikai
Szakosztályának lapja

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

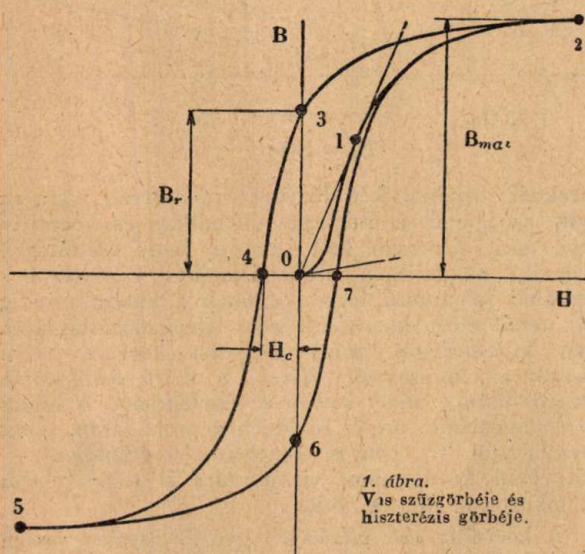
TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

Új vasvizsgáló berendezés különös tekintettel a jelfogó gyártásra

ISTVÁNYFFY EDVIN

1. A vas mágneses tulajdonságainak jellemző adatai.

A vas mágneses tulajdonságait sokféle adattal jellemezhetjük. Ezek közé tartoznak a max. mágnesezhetőség, a remanencia, koercitív erő, max. és kezdeti permeabilitás. Hogy ezek közül jelfogógyártás szempontjából melyek a legfontosabbak, azt abból ítélhetjük meg, hogy gyártás közben milyen nehézségek szoktak előfordulni. Jelfogóknál nyitott állapotban aránylag nagy légrés van és kisebb a légrés meghúzott állapotban. Vannak olyan — különösen lassú elengedésű — jelfogók, melyeknél látszólag nincs légrés meghúzott állapotban, azonban az érintkező felületek sohasem tökéletesek és ténylegesen ilyen esetekben is lényeges a légrés hatása. A gyártásnál nehézségek elsősorban a jelfogók beállításánál szoktak jelentkezni, főleg olyan jelfogók-



1. ábra.
Vas szűzgörbéje és
hiszterézis görbéje.

UN INSTRUMENT NOUVEAU POUR MESURES
MAGNÉTIQUES, SURTOUT POUR LA FABRICATION
DE RELAIS DE TÉLÉPHONE.

L'instrument décrit est conçu au mesure rapide et exact de la force coercitive des pièces détachées en fer doux.

Il consiste en un système de deux jougs conjugués. Au milieu du joug supérieur se trouve une fente, en mesurant la force coercitive la disparition du flux magnétique est indiquée au moyen d'un compas. Pour la mesure de flux magnétiques on se sert d'un galvanomètre ballistique.

nál, ahol meghúzásra és elengedésre szigorú feltételek vannak és gyakran nehéz elérni, hogy az előírt minimális áramnál a jelfogó biztosan elengedjen. Előfordulnak nehézségek azonban egyszerűbb esetekben is, amikor az áram teljes kikapcsolása után is tapadva marad a jelfogó.

Az ilyenfajta hibáknak az az oka, hogy a jelfogóban az áram kikapcsolása vagy lecsökkentése után sok a bennmaradó erővonalszám a vas nem megfelelő mágneses tulajdonságai miatt.

Az 1. ábra mutatja a vas ismeretes jellemző mágnesezési görbéjét. A vízszintes tengelyen a mágnesező erő: $H = 0.4 \pi ni/l$, ahol ni a gerjesztő ampermenetszám és l a vas hossza; a függőleges tengelyen a mágnesezés indukció (B); vagyis az 1 cm^2 vaskeresztmetszeten áthaladó erővonalszám van feltüntetve, 02 a szűzgörbe, mely a kezdeti permeabilitásnak megfelelő hajlásszöggel indul. A permeabilitás maximuma az 1. pontban van. A 2 a telítésnek felel meg, ahol a permeabilitás már lényegesen lecsökkent. A 2345 visszamenő görbe a függőleges tengelyt a 3. pontban metszi. Ez a metszéspont adja a remanencia (B_r) értékét. Ez esetben külső gerjesztés nincs. A visszamenő görbe további részének felvételéhez fokozatosan növekvő ellenkező értelmű gerjesztést kell adni. A 4 pontban a vízszintes tengellyel való metszéspont a vas koercitív erejét (H_c) adja. Az 5 pont ismét telítés az előbbivel ellenkező értelemben és az 5672 az ellenkező értelemben visszatérő görbe.

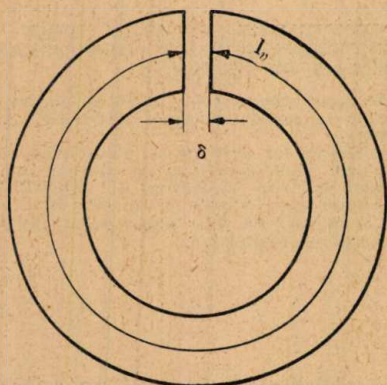
Ilyen hiszterézis görbét pl. úgy vehetünk fel, hogy a vizsgált vasból teljesen zárt gyűrűt készítünk, melyet toroid tekercseléssel látunk el. A magnetomotorikus erőt a gerjesztőáram változtatásával állítjuk be és a vasban lévő erővonalszámot ballisztikus módszerrel mérjük. Teljesen zárt vasgyűrűben a mágnesezés megszüntetése után a megmaradó erővonalszámot a remanencia (B_r) értéke és a vas keresztmetszete határozza meg.

Jelfogóknál a mágneses kör sohasem teljesen zárt, mert mindig van légrés. Vizsgáljuk a megmaradó erővonalszámot olyan esetben, amikor légrés is van. A 2. ábra elvileg mutatja a légrést. A vas hossza (ami alig különbözik a mágneses kör teljes hosszától) l_v ; légrés hossza δ . A teljes magnetomotorikus $\mathcal{O}$ (M. M. E.) a vasra és a légrésre jutó mágnesező erők összegével egyenlő:

$$M. M. E. = H' l_v = H_v l_v + H_1 \delta \text{ vagyis}$$

$$H' = H_v + H_1 \frac{\delta}{l_v} \quad (1)$$

ahol H' a hosszegységre jutó teljes mágnesező erő; H_v és H_1 a vas és a légrés hosszegységére jutó mágnesező erők.



2. ábra. Légrés mágneses körben.

Ha a légrés keresztmetszete egyenlő a vas keresztmetszetével, akkor $H_1 = B_v$ vagyis a légrés hosszegységére jutó mágnesező erő egyenlő lenne a vasban lévő mágneses indukcióval. Rendszerint a légrés keresztmetszete F_l nagyobb a vas keresztmetszeténél (F_v) ezért

$$H_1 = B_v \frac{F_v}{F_l}$$

ezt helyettesítve az (1)-be írhatjuk:

$$H' = H_v + B_v \frac{F_v}{F_l} \frac{\delta}{l_v} = H_v + a B_v \quad (3)$$

A legtöbb lapos jelfogónál meghúzott állapotban a értéke 1/100 és 1/1000 között van. Lassú elengedésű jelfogóknál $a = 1/3000$ is előfordul.

A 3. ábrán az 1. ábra 234 közötti visszamenő görbe részét tüntettük fel egy olyan svédvas anyagra, melynek remanenciája 9000 Gauss és koercitív ereje 1 Oersted. Az ábrán feltüntetett a vonal hajlásszöge 1/1000, vagyis $H = 1$ -nél $B = 1000$ ponton halad át, tehát $a = 0.001$ jelfogónál a légrés átmágnesezéséhez szükséges mágnesező erőt adja a vasban lévő különböző B értékekhez. Ezen a vonal metszéspontja a visszamenő mágnesező görbével megadja, hogy a kérdéses jelfogóban a mágnesező áram megszüntetése után mennyi lesz a vasmagban a cm^2 -kénti megmaradó erővonalszám, vagyis a jelfogó remanenciáját (B_{rj}). $a = 0.01$ esetre a vonal annyira közel haladna a vízszinteshez, hogy feltüntetni is nehéz lett volna, de a felrajzolt esetre ($a = 0.001$) is annyira laposan halad, hogy az ábrára való egyszerű rátekintés is meggyőző arról, hogy (B_{rj} csak alig függ a vas remanenciájától (B_r) de annál inkább függ a vas koercitív erejétől (H_c) sőt mondhatjuk, hogy jó közelítéssel arányos H_c -vel:

$$B_{rj} \sim H_c \quad (4)$$

Még látszólag teljesen zárt mágneskörű lassú

elengedésű jelfogóknál ($a = 1/3000$) is inkább függ H_c -től, mint B_r -től.

A 3. ábrán az a vonalat jobboldalra is felrajzoltuk és nyírással megszerkesztettük a zárt jelfogó visszamenő mágneses görbét. Ebből látható, hogy a vas koercitív erejének hatása a mágnesezési görbe jelentős részét befolyásolja, tehát olyan esetre is kihat, amikor a jelfogónak kisebb áramnál már el kell engednie. A 3. ábrán $H_c = 2$ Oersted anyagra is feltüntettük B_{rj} értékét és a jelfogó visszamenő mágneses görbét. Látható, hogy B_{rj} közel kétszerese az előbbinek és a kisebb külső gerjesztésnél létrejövő B_j értékek is nagyobbak.

A nagy koercitív erő káros hatása még fokozódik azáltal, hogy a horgonyt tartó erő az erővonalszám négyzetével arányos, tehát ha pl. B kétszeres lesz, akkor a horgony leszakításához négyszeres rúgóerőre van szükség.

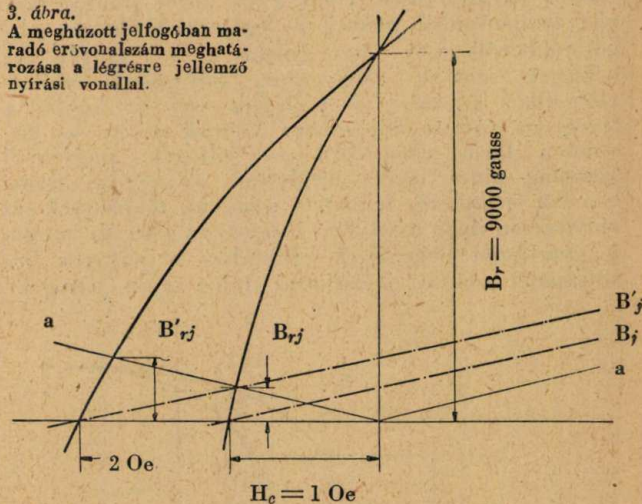
A fent leírtakból következik, hogy jelfogógyártás szempontjából a legfontosabb a koercitív erő mérése és minthogy utóbbi a megmunkálásoktól és lágyítástól leginkább függ, kívánatos, hogy a mérőberendezéssel kész, kipróbált darabok is megvizsgálhatók legyenek.

2. A koercitív erő mérésére alkalmazott új módszer és a mérőberendezés ismertetése.

Egyenes próbadarabok vizsgálata csak igamód-szerrel történhet. A Hopkinson-féle jólismert módszer abban áll, hogy a próbapálca mágneses mezejét lehetőleg hozzáképest nagy keresztmetszetű igával zárjuk úgy, hogy az iga átmágnesezéséhez szükséges mágnesező erő elhanyagolható legyen. Az igamód-

3. ábra.

A meghúzott jelfogóban maradó erővonalszám meghatározása a légrésre jellemző nyírási vonallal.



szereknél azonban két lényeges hibaforrás van: az egyik, az igaának a mágneses ellenállása és koercitív ereje, amit pontosan kell ismerni, hogy számításba vehessük; a másik a próbapálca két végének befogásánál jelentkező légrés, aminek a hatása mindig más, tehát előre korrekciót nem lehet megállapítani. Ezen hibaforrások miatt nagyobb koercitív erőt mérünk a ténylegesnél, viszont a mért remanencia a légrés hatása miatt kisebb a ténylegesnél. A hibák annál nagyobbak, minél rövidebb a próbadarab, tehát csökkentésük és pontos ismeretük esetünkben — ahol rövid készdarabok vizsgálatára is szükség van — fokozottan fontos volt.

A koercitív erő mérésénél gyűrűs vasmag esetén mérni kellett erős mágnesezésnél ballisztikus mód-

szerrel az összes erővonalszámot és a mágnesezés megszüntetésekor az eltűnő erővonalszámot. A kettő különbsége a megmaradó erővonalszám. Ezután akkora ellenkező értelmű gerjesztést kellett adni, hogy a megmaradó erővonalszám éppen eltűnjön. Ehhez három ballisztikus vagy fluxméter mérésre van szükség, melyek hibái összeadódnak. A mérés bonyolult és pontatlan. Ezért olyan módszerre volt szükség, ahol ballisztikus mérés nélkül az erővonalak eltűnését gyorsan és pontosan lehet mérni.

Remanencia mérésnél a légrés és az iga hatásától független indikációra volt szükség.

A mágnesezések beállításához több ampertől tizedmilliamperig változtatható gerjesztés kell. Ha árammérő műszert használunk, akkor folytonos mérőhatár átkapcsolásra van szükség és nagy figyelemre, mert egy elmaradt átkapcsolás miatt a műszer tönkremehet. Szükséges továbbá, hogy a koercitív erő mérésekor a mágnesezés változtatása csak egy irányban történjen, mert egyébként a mágnesezési görbén mellékhurok jelentkeznek, ami teljesen hamis mérési eredményt ad. Szükséges volt ezért egy olyan egyszerű kapcsolószerkeztény kidolgozása, mely az árammérő műszert feleslegessé teszi és a megfelelő lépésekben beállítható H értékeket közvetlen leolvashatóvá teszi.

A berendezésnek emellett alkalmasnak kellett lennie permanens mágnesek koercitív erejének és remanenciájának méréséhez is.

Az alábbiakban ismertetni fogjuk a szerző által kidolgozott új vasvizsgáló berendezést.

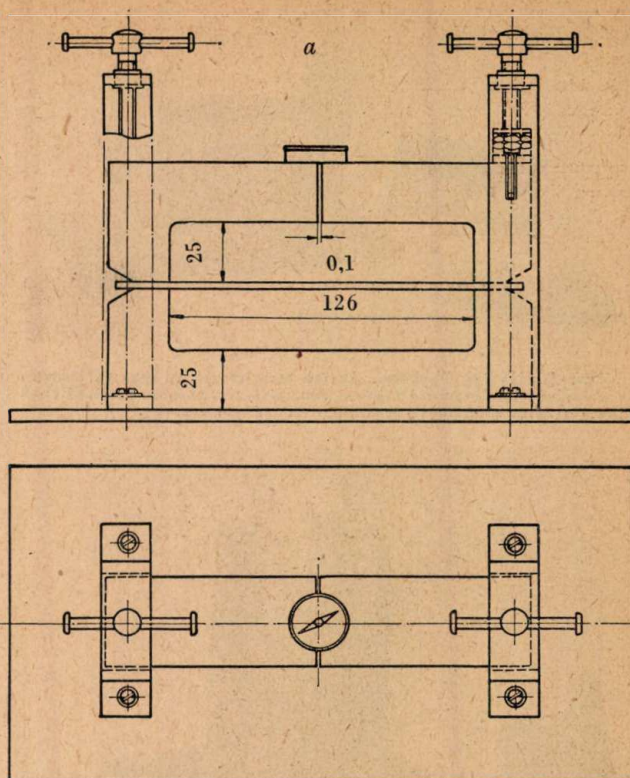
Az iga hatásának csökkentésére permalloy alkalmazása volt kívánatos, melynek igen nagy kezdeti permeabilitása és kis koercitív ereje a korrekciókat minimálisra csökkenti. A Standard Villamosági R. T. raktárán található volt olyan régebben készült 78% nikkel tartalmú permalloy-A ingot, amiből az igák elkészíthetők voltak. Az ellenőrző méréseknél azonban kitűnt, hogy a mágneses tulajdonságok a várhatónál rosszabbak voltak — aminek az oka nyilván csekély szennyeződésekben volt — de így is lényegesen jobb eredményt lehetett elérni, mint a legjobb minőségű svédvassal. Igakorrekciók alkalmazására szükség volt.

Az igákat két oldalra terveztük, összesen 20 cm² keresztmetszettel; tehát pl. 0.2 cm² keresztmetszetű próbadarab esetén százszoros iga keresztmetszet van. A kétoldalas iga elrendezés a légrés hatását is a felére csökkenti.

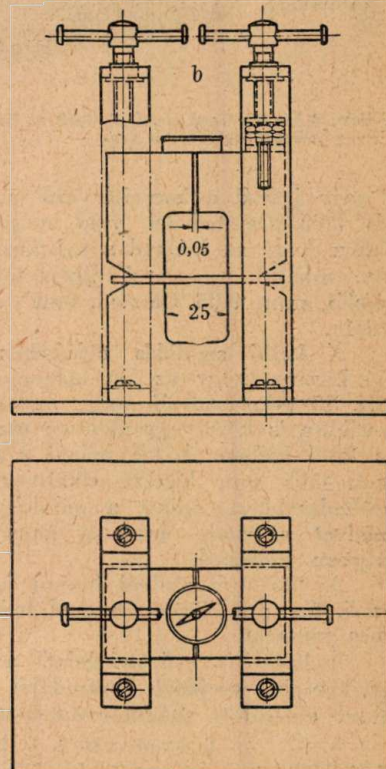
Kétféle iga készült; az egyik 126 mm, a másik 25 mm szabad próbadarab hosszhoz. (Lásd 4. ábra.) Az igakeresztmetszet és anyag mindkét iganál azonos. A nagy iga beérkező nyersanyagok, a kis iga kész kipróbált darabok vizsgálatához továbbá permanens mágnesekhez alkalmas. Szükség volt azonban a kétféle iga, más okból is. Ugyanis a koercitív erő méréséhez szükséges iga korrekciók legmegbízhatóbban úgy mérhetők be, ha azonos próbadarabokat mind a nagy, mind a kis igával bemérünk. Erre később még visszatérünk.

A mérési módszerekkel kapcsolatban természetesen felmerült a Köpsel-féle készülék elve is. Azonban ezen megoldás igen kis koercitív erők méréséhez nem látszott elég megbízhatónak, nem is szólva a bonyolult műszergyártási feladatról és a kompenzálásokhoz stb. szükséges tetemes kísérleti munkáról.

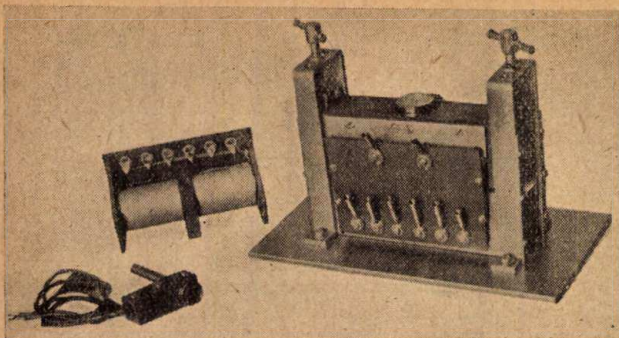
A koercitív erő legegyszerűbb méréséhez megpróbáltuk egy iránytűt helyezni a felső iga és figyeltük, hogy az ellenkező értelmű gerjesztés növelésekor jól megfigyelhető-e az iránytű átfordulása. A kísérletek igazolták, hogy ezen módszer a koercitív erő mérésére használható, azonban az iga szóródása



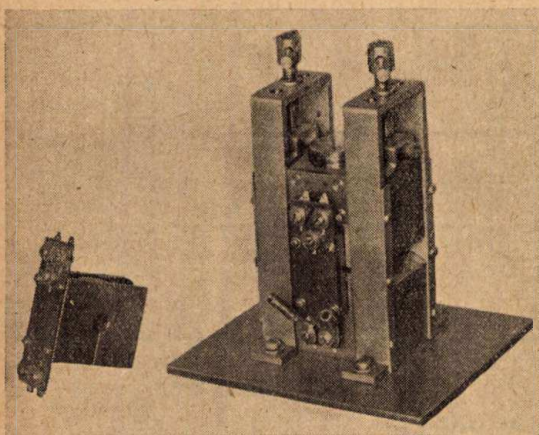
4. ábra
A kétféle iga vázlatos rajza. a) nagy iga 126 mm szabad próbahosszhoz. b) kis iga 25 mm szabad próbahosszhoz.



oly kicsiny volt, hogy az iránytű kis súrlódása miatt az átforduláshoz szükséges áram nem volt elegendő pontossággal mérhető. Nyilvánvaló volt, hogy az iga szóródását az iránytű közelében meg kell növelni. A célt teljes mértékben sikerült elérni a felső iganak közepén való kettévágásával és 0.1 mm légrés alkalmazásával. Előzetesen történt kísérlet a felső iga oly nagy lyuk fúrásával, melybe az iránytű is belefért. A szóródás ezáltal is megnőtt, de a berendezés nem volt használható, mert a lyuk szélén az elvékonyodás helyén az iga erősebben lett átmágnesezve és ennek nagyobb koercitív ereje a lyukon ellenkező értelmű mezőt igyekezett létrehozni. Ezért csak egyenletes légrést lehetett alkalmazni, miáltal az igaiban a helyi erősebb átmágnesezés elkerülhető volt. Ilymódon elérhető volt, hogy



5. ábra. A nagy iga fényképe. Az iga felső részén az iránytű látható. Középen egy hozzátartozó tekercs van, melynek középső válaszfalában látható a furat a baloldali, esőbeszerelt iránytű részére.



6. ábra. A kis iga fényképe. Jobboldalt az iga, baloldalt egy hozzátartozó tekercs van.

a nagy iganál a koercitív erő mérésekor a gerjesztés 0.05 Oersted-del való megnövelése elég volt ahhoz, hogy az iránytű a kritikus értéknél átforduljon, miáltal a mérési bizonytalanság rendszerint kisebb, mint 0.05 Oersted, ami szokatlan nagy pontosság.

A kellő szóródás eléréséhez szükséges légrés oly kicsiny, hogy az iga mágneses ellenállását csak alig 10%-kal növeli meg, úgyhogy az erővonalak továbbra is közel egyenletesen oszlanak meg az alsó és felső iganál. A kis iganál a kisebb hossz miatt csak 0.05 mm légrést alkalmaztunk és a kisebb próbadarabhossz miatt a mérési bizonytalanság valamivel nagyobb, mint a nagy iganál, de még teljesen kielégítő.

A 126 mm szabad hosszú nagy iga fényképét az 5. ábra; a 25 mm szabad hosszú kis igaét a 6. ábra mutatja.

A koercitív erő mérésénél a próbadarab és az iga koercitív erejének az eredőjét mérjük. A gerjesztéssel előállított magnetomótorikus erő:

$$0.4 \pi n i = H_c l_v + H_{ci} l_i \quad (5)$$

ahol H_c és l_v a próbadarab; H_{ci} és l_i az iga koercitív ereje és hossza. A gerjesztést a próbadarab hosszára vonatkoztatva:

$$\frac{0.4 \pi n i}{l_v} = H'_c = H_c + H_{ci} \frac{l_i}{l_v} \quad (6)$$

ebből a vas koercitív ereje:

$$H_c = H'_c - H_{ci} \frac{l_i}{l_v} = H'_c - H_x \quad (7)$$

Tehát a vas koercitív erejét kapjuk, ha a mért értékből levonunk egy korrekciós tagot, mely az iga koercitív ereje megszorozva az iga és a próbadarab

hosszának a viszonyával. Minthogy az iga nagy keresztmetszete miatt csak kevésbé van átmágnesezve, ezért H_{ci} a benne előállított mágneses indukcióktól függ és ezért a korrekció a próbadarab keresztmetszetével növekszik. A koercitív erő mérésénél előzőleg telítésig mágnesezzük a próbadarabot pl. $H=240$ Oersteddel. Ezért ha a próba kevésbé mágnesezhető fel, akkor azonos keresztmetszetnél az iga is kevésbé lesz átmágnesezve, tehát a korrekció az anyag minőségétől is függ bizonyos mértékben.

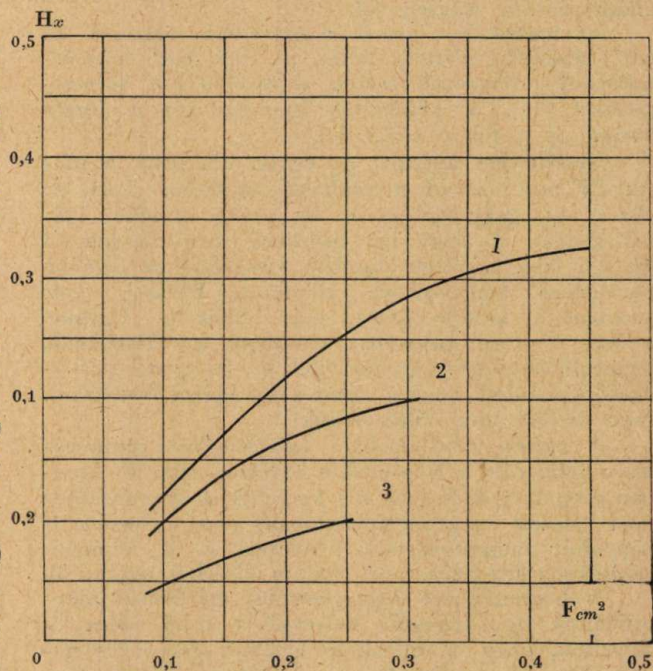
A próbadarab befogási helyén az erővonalak fokozatosan jutnak az igaiba és így a szabad befogási hosszánál valamivel hosszabb darab lesz átmágnesezve. Ennek olyan hatása van, mintha a próbadarab valamivel hosszabb volna a szabad befogási hosszánál. Az idevonatkozó irodalomból ismeretes, hogy ezt úgy szokták számításba venni, hogy a próbadarab szabad hosszához hozzáadják vastagságának (t) az 1.5-szörösét, vagyis a hatásos hossz:

$$l' = l + 1.5t = l \left(1 + 1.5 \frac{t}{l} \right) = l(1+p) \quad (8)$$

Az $l=126$ mm szabadhosszú nagyiganál a hosszkorrekció többnyire elhanyagolható. Azonban a 25 mm-es kis iganál feltétlenül számításba kell venni.

A hosszkorrekció ellenőrzésére néhány kísérletet is végeztem oly módon, hogy két egyforma lapos anyagot egyik esetben egymás mellé helyezve, a másik esetben egymás fölé helyezve mértem be. Az utóbbi esetben nagyobb volt a mért koercitív erő. A két mérés különbségéből a hosszkorrekció kiszámítható. A mérésekből úgy láttam, hogy kevésbé jól felfekvő próbadaraboknál a hosszkorrekció nagyobb az irodalomban megadottnál és $p=2.4$ t/l is előfordult; viszont pontosabban felfekvő anyagnál 1.5-nél kisebb érték is adódott.

Az ismeretlen igakorrekciónak szerző által történt bemérési módja a következő volt: különböző keresztmetszetű, vastagságú és minőségű lemezanyagokból készült próbapálcák koercitív erejét mind a nagy mind a kis igaival bemérve a (7) és a hosszkorrekcióra megadott (8) egyenletekkel a következő összefüggések írhatók fel:



7. ábra. Bemért igakorrekciók a próbakeresztmetszet és az anyag függvényében a nagy iga.

1 = svédvas; 2 = Si-vas; 3 = permalloy.

$$H_c = \frac{H'_c - H''_x}{1 + p'} = \frac{H''_c - H''_x}{1 + p''} \quad (9)$$

ahol H'_c és H''_c a nagy és a kis igával mért értékek; p' és p'' a hosszkorrekciók a nagy és a kis igánál; H'_x és H''_x az ismeretlen igakorrekciók a nagy és a kis igánál. További összefüggés felírható a (7)-ből és az iga geometriai méreteiből:

$$\text{a nagy igára: } H'_x = H_{ci} \frac{l_i}{l_v} = 1.8 H_{ci} \quad (10)$$

$$\text{a kis igára: } H'' = 2.8 H_x \quad (11)$$

ezzel a (9) egyenletekben már csak két ismeretlen van, amiből mind az igakorrekciók, mind az anyag koercitív ereje kiszámítható.

A bemért igakorrekciókat a nagy igára a 7. ábra mutatja a próba keresztmetszet függvényében. A felső görbe a legerősebben mágnesezhető svédvasra, az alsó egy kevésbé mágnesezhető permalloy fajtára vonatkozik. Erősen ötvözött silícium-vasra (4% Si) is fel van tüntetve egy közbeeső görbe. A korrekciók aránylag kicsinyek és a bizonytalanság is kicsiny. A kis igára ugyanezen korrekciós görbék érvényesek, mindössze a leolvasott értékeket 2.8-al meg kell szorozni.

Mindkét iga-hoz két gerjesztőtekercs készült lapos és kerek anyagok vizsgálatához. A nagy iga-hoz max. 3×15 mm lapos, ill. $\varnothing 8$ mm mérethez. A kis iga-hoz 5×16 mm lapos és $\varnothing 10$ mm kerek anyagok. Utóbbinál a nagyobb méreteket az indokolta, hogy bizonyos kész anyagok és mágnesek is bevizsgálhatók legyenek. A gerjesztőtekercsek fordulatszáma úgy volt megállapítva, hogy a próbadarab szabadhosszára vonatkoztatott mágnesező erő a nagy iganál $H = 100 i_{amp}$; a kis iganál $200 i_{amp}$ legyen. A tekercstesteken alul a fluxméterhez szükséges mérőtekercsek vannak öt különböző leágazással, úgyhogy minden következő fordulatszáma az előbbi kétszerese legyen. A mérő tekercsek a Grassot-féle Fluxméternek megfelelően készültek.

A kapcsolószekrény elvi kapcsolását a 8. ábra mutatja. A kapcsolószekrényhez 12 voltos akkumulátor csatlakozik. A sarokváltóval az áram iránya megfordítható. A G kapcsolókhoz az iga gerjesztő tekercsét kapcsoljuk a K kiegészítő ellenállás —

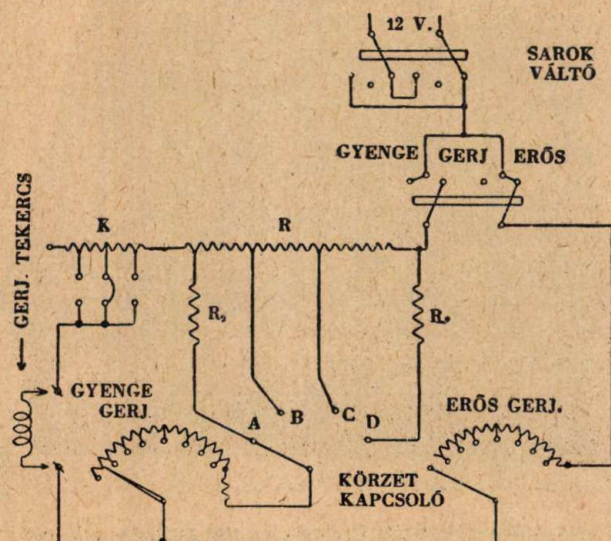
melyen a tekercs számának megfelelő helyre dugaszolandó kapcsoló tartozik — minden gerjesztő tekercset 5 ohmra egészít ki, miáltal az ellenállásokat kapcsoló gerjesztés szabályozókkal a tekercstől függetlenül a kívánt mágnesező erő állítható be. A kapcsolószekrényen egy 23 fokozatú «erős gerjesztés» szabályozó és egy 20 fokozatú «gyenge gerjesztés» szabályozó van, melyek egy kétkarú kapcsolóval oly módon kapcsolhatók át, hogy közben az áram csak egy irányban változzon. A gerjesztés szabályozók minden állásához a 12 volt táplálásra vonatkoztatott H értékek fel vannak jelölve, és így közvetlen leolvashatók. A gerjesztés átkapcsoló «erős» állásában az erős gerjesztés kapcsoló van üzemben, mely lágyvasak vizsgálatánál csupán felmágnesezésre szolgál és max. $H = 240$ Oersted állítható be vele a nagy iganál. Koercitív erő mérésekor felmágnesezés után a gerjesztés átkapcsolót a «gyenge» állásba kapcsoljuk, majd a sarokváltót átkapcsoljuk. Ezután a gyenge gerjesztés kapcsolóval mindaddig növeljük az ellenkező értelmű gerjesztést, míg az iránytűt át nem fordul vagy középpállásban marad. A mért koercitív erő a gyenge gerjesztés szabályozón közvetlen leolvasható, melyből még levonandó az 5. ábra szerinti korrekció és szükség szerint hosszkorrekció is alkalmazandó. A gyenge gerjesztés kapcsoló 20 állású és egyenletes lépésekben szabályoz. A mérési határ a vizsgált anyagnak megfelelően egy négyállású körzet kapcsolóval átállítható. Így $H = 1$ Oersted-ig 0.05-ös lépésekben; $H = 2$ -ig 0.1 lépésekben; $H = 4$ -ig 0.2-es lépésekben; $H = 6$ -ig 0.3-as lépésekben lehet a mágnesező erőt beállítani. Mind a négy skálához tartozó értékek fel vannak jelölve a készülékre.

A négy körzet egyenletes lépésekben csak feszültségosztó alkalmazásával volt megoldható $1/6$; $1/3$; $2/3$ és teljes leágazásokkal. Tekintettel arra, hogy a gyenge gerjesztés kapcsoló legkisebb ellenállása 200 ohm, ezért 1%-on belüli pontossághoz a feszültségosztó ellenállására — tekintettel a $2/3$ leágazásra — 3 ohm adódna. Ez 12 voltnál 4 amper áramfelvételt jelentene és minthogy a készüléket 24 volthoz is használni kellett tudni, ott 8 amper áramfelvétel, vagyis közel 200 watt fogyasztás lett volna. Ez igen hátrányos mind a fogyasztás, mind a melegedés szempontjából, ezért nagyobb ellenállású feszültségosztót kellett alkalmazni és a feszültségesekeket valami módon kompenzálni kellett. A szerző által alkalmazott eljárás lényegét a 9. ábrán láthatjuk. Az R feszültségosztó R_1 leágazása táplálja az R_2 gyenge gerjesztés szabályozón át a G gerjesztő tekercset. A szabályozó ellenállás R_0 minimum ellenállástól egy nagy ellenállás értékig változtat. Azáltal, hogy a gerjesztésszabályozó az R_1 -el párhuzamosan van kapcsolva, a leágazás eredő ellenállása lecsökken. Számítással könnyen kimutatható, hogy ha $R \gg R_1$, akkor a szabályozó minden állásában teljes kompenzáció érhető el, ha R_0 értékét éppen R_1 -el csökkentjük. Arra az esetre, ha R_1 nem nagyon kicsiny R -hez képest, további közelítő számítás azt eredményezte, hogy a kompenzációhoz R_0 értékét ΔR_2 -vel kell csökkenteni, mely kisebb, mint R_1

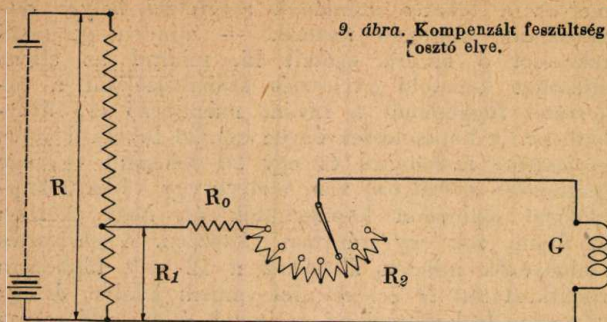
$$\Delta R_2 \approx R_1 \frac{n-1}{n}; \text{ ahol } n = \frac{R}{R_1} \quad (12)$$

Ily módon sikerült 3 ohm helyett 48 ohmos feszültségosztóval mind a négy körzetben 1%-on belüli pontosságot elérni és a feszültségosztó fogyasztása elhanyagolhatóan kis értékre csökkent.

A 8. ábrán a körzetkapcsoló B és C állásai közvetlen vannak a feszültségosztó $1/3$ és $2/3$ leágazásai-



8. ábra. A kapcsolószekrény elvi kapcsolása



9. ábra. Kompenzált feszültség osztó elve.

val összekötve, mert ΔR mindkét állásban ugyanaz és a D állásban lévő R_3 -al egyenlő, mely értékkel R_0 csökkentve van. A D állásban, ahol $\Delta R = 0$; $R_0 + R_3$ az eredeti, nem csökkentett értéket adja, és az A állásban, ahol ΔR kisebb, $R_2 < R_3$ ellenállást kellett alkalmazni a kompenzációhoz.

A gyenge gerjesztés szabályozó lágyvasfajták koercitív erejének mérésére alkalmas. Permanens mágnesek koercitív ereje ezeknél nagyságrendekkel nagyobb. Ennek mérésére a 23 állású erős gerjesztés szabályozó használható, mellyel $H_c = 480$ -ig mérhető a koercitív erő. Az erős gerjesztés szabályozón szintén közvetlen leolvashatók a koercitív erők; $H = 100$ -ig 5-ös lépésekben, azontúl durvább fokozatokban. Az egyes lépések közötti érték is mérhető a gerjesztés átkapcsoló középpállásában, amikor mind az erős, mind a gyenge gerjesztéskapcsolók párhuzamosan vannak kapcsolva. (Körzetkapcsoló D állásban.)

Permanens mágnesek mérésénél az ismertett igakorrekció elhanyagolható lesz, viszont nagy koercitív erejű anyagoknál a gerjesztő tekercs nagyobb légkeresztmetszetének hatása miatt a ténylegesnél kisebb koercitív erőt mérünk. A hibát kompenzálni lehet a felső ígára helyezett néhány ellenmágnesező fordulattal, melynek részletes ismertetésére itt nem térünk ki.

A 10. ábra a kapcsolószekrény fényképét mutatja.

Az eddigi leírásból kitűnt, hogy az ismertett berendezésen a koercitív erők igen gyorsan és megbízhatóan mérhetők, és a méréshez, egy iránytűt kivéve, semmiféle mérőműszere nincs szükség, legfeljebb egy voltméterre az akkumulátor feszültségének ellenőrzésére.

Az I. sz. táblázatban bemutatunk néhány próbaanyaggal, a nagy ígával történt koercitív erő mérés eredményét. A próbaanyagokat raktárról vett nyersanyagokból vágtuk ki és szabályszerűen ki-lágyítottuk.

I. sz. táblázat.

Szám	anyag	méret mm	F cm ²	H _c mérés	H _c korrekció	H _c	H _c hossz-korrekcióval
1	svédvas	2,8x 7,5	0,214	1,13	0,23	0,90	0,86
2	svédvas	1,5x15	0,225	1,15	0,23	0,92	0,91
3	permalloy	2,1x15	0,313	0,43	0,1	0,33	0,32
4	íga anyag	2,1x15	0,313	0,43	0,1	0,33	0,32
	Rima transzformátor lemez	0,5x15	0,075	0,58	0,08	0,5	0,5

Az I. sz. táblázatból látható, hogy $F = 0,075$ cm²-es egyetlen transzformátorlemez koercitív ereje is megbízhatóan mérhető volt. A kétoldalas íga-

elrendezés lehetővé teszi, hogy két darab ilyen lemezt lapjával egymásra helyezve is mérhessünk. Az így elvégzett mérés is azonos eredményt adott.

A 3. sz. próba az íga saját anyagából van kivágva; koercitív ereje kb. $\frac{1}{3}$ -a a svédvasénak. Emiatt oly kicsinyek az igakorrekciók.

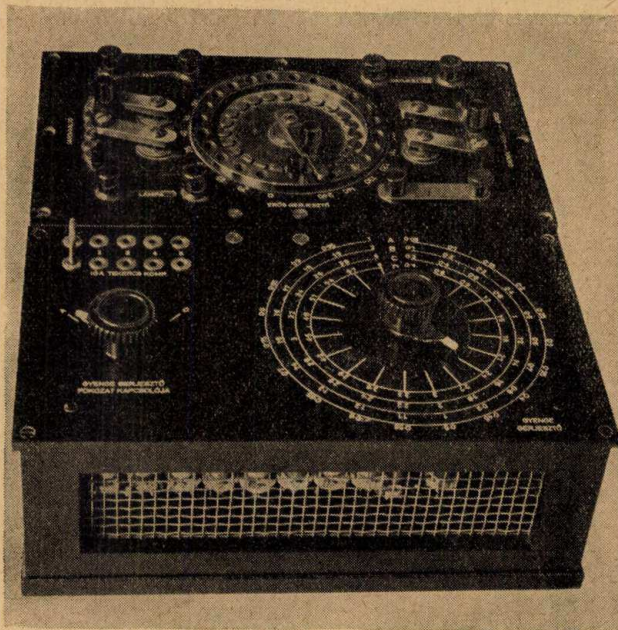
A II. sz. táblázatban néhány, a kis ígával történt mérés eredményét mutatjuk be, melyben az 5. sz. próba kipróbált, de nem lágyított lapos jelfogó horgony.

II. sz. táblázat.

Szám	anyag	méret mm	F cm ²	H _c mérés	H _c korrekció	H _c	H _c hossz-korrekcióval
1	svédvas	2,8x 7,5	0,214	1,7	0,64	1,06	0,9
2	svédvas	1,5x15	0,225	1,6	0,64	0,96	0,88
3	permalloy	2,1x15	0,313	0,62	0,28	0,34	0,3
5	íga anyag kipróbált nem lágyított jelfogó horgony	3x 6	0,18	3,4	0,56	2,84	2,4

Az 1., 2. és 3. sz. próbák I. és II. táblázatok szerinti mérés eredményeiből megállapítható, hogy a kis ígánál a mindössze 25 mm szabad hossz ellenére a mérési eredmények jó egyezést mutatnak a nagy ígával kapott pontosabb eredményekkel. (Az 5. ábra szerinti átlag igakorrekciókat használtuk.)

A II. sz. táblázatban az 5. sz. próba mérési eredménye különösen érdekes, mert mutatja, hogy a préselés folytán az anyag koercitív ereje milyen nagy mértékben megnövekszik, amit csak az ezután következő lágyítással lehet ismét lecsökkenteni. Egyben ebből az is látható, hogy mennyire fontos a kész darabok egyszerű ellenőrzésének a lehetősége. Fenti esetben pl. a lágyítás esetleges elmaradása a jelfogónál 7–9-szeres tapadóerőt eredményezne az áram kikapcsolása után, feltéve, hogy a vasmag koercitív ereje is hasonlóan nagy.



10. ábra. A kapcsolószekrény fényképe. Az erős gerjesztés szabályozó hátul közepén; a 4 körzetű gyenge gerjesztés szabályozó elől jobboldalt látható. Balról a körzetkapcsoló.

3. Remanencia és egyéb mérések a berendezéssel

Mint arra már korábban rámutattunk, igamódszernél elkerülhetetlenül van légrés, ill. tökéletlen érintkezés és azért a próbadarab koercitív erejének egy része arra szükséges, hogy a légrésen áthajtsa a mezőt, tehát a ténylegesnél kisebb remanenciát mérünk, ha az eltűnt erővonalszámot a gerjesztés teljes kikapcsolásával határozzuk meg.

Teljesen zárt gyűrűs vasmagon a gerjesztés megszüntetése után az anyag minden egyes részecskéjében a koercitív erő, vagyis a belső magnetomotorikus erő egyenlő a mágneses ellenállás és a mágneses áram, vagyis a remanencia szorzatával. Így a gyűrűnek semmi szóródása nincs.

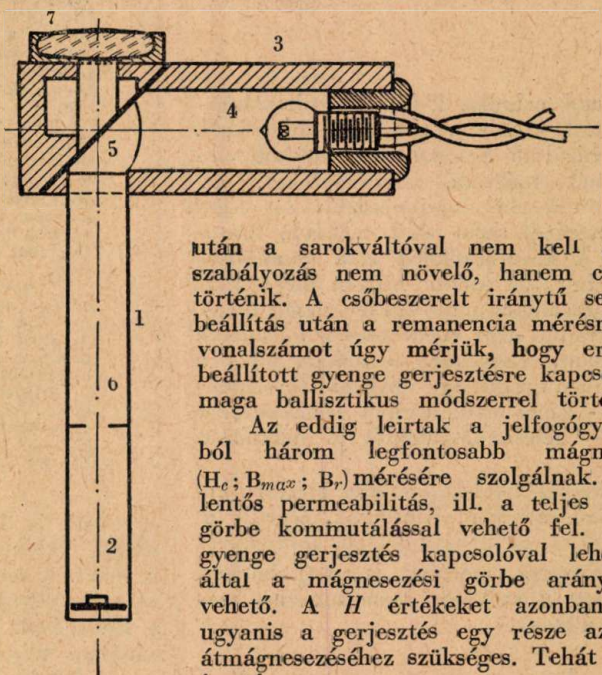
Ha azonban valahol légrés van, akkor a mágneses áram lecsökken és így a próbadarab végein magnetomotorikus erő lép fel, miáltal szórt mező jelentkezik, melynek értelmé a próbadarab közelében éppen ellenkező előjelű, mint a próbadarab belsejében lévő mező. Viszont ha kevés gerjesztést adunk, ami segít a próbadarabot mágnesezni és ha a remanencia értékénél valamivel több lesz a mező, akkor a próbadarab közelében is azonos lesz a mező értelme, mint a próbadarab belsejében. A leírtakból következik, hogy a remanencia mérésénél nem 0-ra kell a gerjesztést csökkenteni, hanem egy kis értéket meg kell hagyni, melynek nagyságát úgy tudjuk megállapítani, hogy közvetlen a próbadarab közelébe annak közepére egy kis iránytűt helyezünk és a gerjesztést finom lépésekben mindaddig csökkentjük, amíg az iránytű át nem fordul.

Az igazi remanencia mérésének ez az elvi módja nem új, ezt már alkalmazták a Bosch-féle Remanenzmesser-ben. Ott szádra felfüggesztett iránytűt alkalmaztak, de közelebbi részleteket nem ismerünk.

Szerző által alkalmazott megoldásnál a gerjesztőtekercsek közepén is van egy választólap 12 mm-es Novotex anyagból (csak a nagy igánál), melybe középen egy $\varnothing 10$ mm-es furat van egész fenéig kifúrva. A felső iga közepén is van egy $\varnothing 10$ mm-es furat, melyeken keresztül a 11. ábrán feltüntetett, csőbe szerelt iránytű egész a próbadarab közvetlen közelébe betolható. A miniatűr iránytű (2) az 1 $\varnothing 9$ mm-es sárgarézcsőnek egész az alsó részében van elhelyezve. Az iránytű a szokásos módon fémcúson forog, zafir csapágyon és a kis méretek miatt kellő nyomaték eléréséhez 35 százalékos kobaltacélból készült. Az iránytű láthatóvá tételére mesterséges megvilágításról kellett gondoskodni. E célból a 3 felsőrészben a 4 kis

izzólámpa van elhelyezve, melynek fényét a 45° alatt elhelyezett 5 csillámlemez a 2 iránytűre vetíti. Az iránytűről visszavert fény áthalad az 5 csillámlemezen és a 7 10 dioptriás nagyítótól jól megfigyelhető. A zavaró fénynek megszüntetésére a 6 árnyékoló gyűrű van a csőben. Az iránytű világítás részére külön szorítók vannak a kapcsolószekrényen.

A remanencia méréséhez szükséges gerjesztés beállítása a koercitív erő méréséhez használt «gyenge gerjesztés» szabályozóval történik, de ez esetben felmágnesezés és gyenge gerjesztésre való átkapcsolás



11. ábra. Csőbeépített iránytű szerkezete az igazi remanencia méréséhez.

után a sarokváltóval nem kell átkapcsolni és a szabályozás nem növelő, hanem csökkenő irányban történik. A csőbeszerelt iránytű segítségével történt beállítás után a remanencia mérésnél az eltűnt erővonalszámot úgy mérjük, hogy erős gerjesztésről a beállított gyenge gerjesztésre kapcsolunk át. A mérés maga ballisztikus módszerrel történik.

Az eddig leírtak a jelfogógyártás szempontjából három legfontosabb mágneses tulajdonság (H_c ; B_{max} ; B_r) mérésére szolgálnak. A kevésbé jelentős permeabilitás, ill. a teljes mágnesezési szűzgörbe kommutálással vehető fel. A H értékeket a gyenge gerjesztés kapcsolóval lehet beállítani, miáltal a mágnesezési görbe aránylag gyorsan felvehető. A H értékeket azonban korrigálni kell; ugyanis a gerjesztés egy része az iga és a légrés átmágnesezéséhez szükséges. Tehát a vasra jutó gerjesztés:

$$H = H' - H_x = H' - (H_{xi} + H_{x1}) \quad (13)$$

ahol H' a próba hosszegységére számított teljes gerjesztés H_{xi} ill. H_{x1} az iga és a légréshez szükséges gerjesztés, szintén a próba hosszegységére vonatkoztatva.

Mint hogy a nagy igánál a (11) képletből $H_{xi} = 1.8 H_i$ ismert; az igában az indukció a próba és az iga keresztmetszetek viszonyából számítható:

$$B_i = B \frac{F}{F_i} \quad (14)$$

B_i rendszerint olyan kicsiny, hogy H_i az iga anyagának kezdeti permeabilitásából számítható, vagy az iga anyagára felvett permeabilitás görbéből:

$$H_i = \frac{B_i}{\mu_i} \text{ és } H_{xi} = 1.8 \frac{B_i}{\mu_i} \quad (15)$$

A légrés korrekciót az igazi remanencia mérésnél beállított korrekcióból (H_{cr}) számíthatjuk, melyet közelítőleg légrés korrekciónak vehetünk. Mint hogy B ismert:

$$H_{x1} = H_{cr} \frac{B}{B_r} \quad (16)$$

A távbeszélőkészülékek minőségi vizsgálata

KÓSA FERENC

A Magyar Híradástechnika 1947. évi 5-ik számában rövid áttekintést közölt a telefonkészülékekről. E cikk keretében vázoltuk a készülék fontosabb elemeinek megítélésénél mérvadó szempontokat, az újabb áramkörök fontosabb tulajdonságait és végül a készülékek tervezésénél szem előtt tartandó fontosabb irányelveket. A következőkben arra vonatkozólag kívánnánk néhány szót szólni, milyen mérésekkel lehet és szokásos a készülékek minőségi jellemzőit megállapítani s egyszersmind arra vonatkozólag is, milyen előírásokat lehet tenni, vagy milyen módon lehet a kívánalmakat megfogalmazni egy távbeszélőkészülékkel szemben, ha — ismét csak átviteli szempontokat véve figyelembe, — telefonkészüléktől jó működést várunk.

A távbeszélőkészülékekkel kapcsolatos mérések két alapvetően különböző csoportra bonthatók, és pedig a tisztán elektromos és az elektro-akusztikus mérésekre.

A tisztán elektromos mérések is meglehetősen bonyolultak, de ezek a szokásos transzmissziós mérésekhez közelebb állanak.

Ilyen mérések pl.:

Illesztés a vonalhoz,
illesztés a mikrofonhoz,
illesztés a hallgatóhoz,
kis önhang-egyensúly mérése,
semlegesítő-egyensúly mérése,
önhangsökkedés mérése.

Ezeknél jóval nehezebbek az elektroakusztikus mérések, amelyek kivételére olyan módszer, amely az elméleti kívánalmakat és a gyakorlati lehetőségeket 100%-ban kielégíti, tulajdonképpen a mai napig nincs. Mint a cikk első részében már említettük, a készülékek minőségi megítélésénél végcél gyanánt a minél jobb érthetőséget kell tekinteni, amelyet azonban anélkül érünk el, hogy az elért eredménnyel arányban nem álló árat fizetnénk érte. Az érthetőségnek számszerű kifejezése azonban korántsem egyszerű feladat. A számottevő torzítású telefonkészülék elektroakusztikus mérése nem vezethető vissza olyan egyszerű villamos mérésekre, mint a gyakorlatilag torzításmentes, jó minőségű berendezéseké (pl. egy zenéerősítő, vagy rádió hírszóró adó). Távbeszélőkészülékek elektroakusztikus mérésénél végeredményben mindig az emberi fülre keltett egyéni hatást kell alapul venni és így minden mérésnek az alapja csakis a füllel való mérés lehet.

A mérés legrégibb és legegyszerűbb alakja az, hogy két készüléket művonalon keresztül összekapcsolnak és igyekeznek megállapítani, hogy a beszéd milyen legnagyobb csillapításon, hány neperen, vagy db-en keresztül érhető. Ez természetesen teljesen pontatlan mérés, nem tárgyilagos és még ugyanazon

PERFORMANCE TESTS ON SUBSCRIBERS SETS.

The simplest way to compare sets regarding performance would be to interconnect two sets through an artificial line and to observe the limit of intelligibility under predetermined conditions; the result of such measurement however is far from those obtained in practice.

The only way to obtain more or less correct results is on the basis of comparison and on this principle the CCIF adopted a system called SFERT many years ago for laboratory measurements and a working system for administrations, manufacturing companies, etc. called SETAC.

These systems give fairly good results which can be accepted internationally but on a purely volume basis only. As the final aim regarding quality of the telephone set is good intelligibility and not volume the CCIF is considering to introduce a new system giving a better picture of intelligibility and taking into consideration some effects existing in the practice but missing from SFERT, such as calling level, anti-side tone effect, line noise; room noise; etc.

This system consists of a high quality standard side, the syllable intelligibility of which has been determined by careful tests. The intelligibility of the system to be tested is then compared with the standard side, and the attenuation of the transmission path (or more exactly the reference equivalent) is then increased until the intelligibility of the test side is the same as that of the standard side.

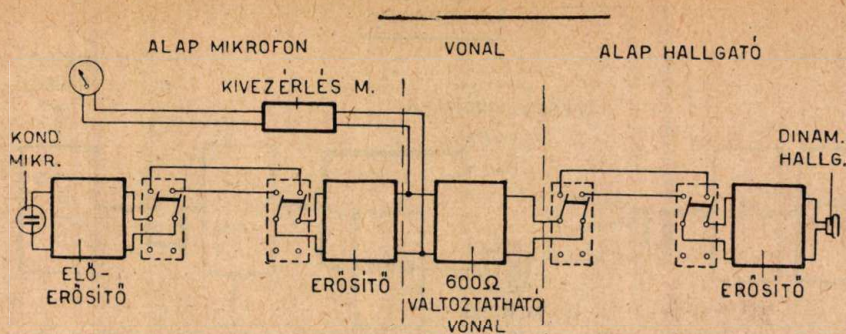
The difference between the reference equivalents of the standard side and test side is characteristic for the system to be tested and may be expressed in db's that is in units convenient in engineering practice and is called the attenuation equivalent of intelligibility.

Inspection of mass produced components requires more rapid methods, and machine testing may advantageously be used for such purposes. Such machines for transmitter and receiver testing are briefly described.

egyednél is 1 nepernél nagyobb hibákkal kell számolni, különböző egyedeknél pedig a hiba 2 neper is lehet. A mérés ezenkívül több fontos tényezőt nem vesz figyelembe, tehát nem szolgálhat komoly alapul a készülékek jószágának megállapítására. Sajnos, hazánkban még ma is ez a mérés van elterjedve.

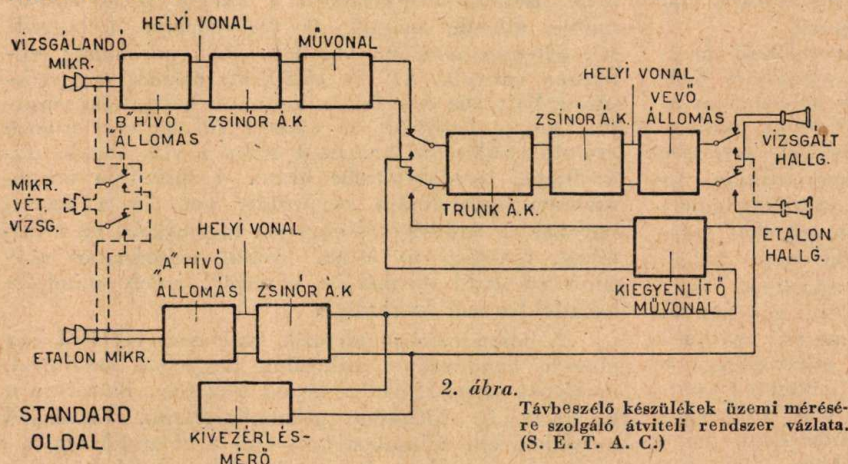
A kérdéssel természetesen a C. C. I. F. is régebben foglalkozik és a Bell Laboratorium ajánlása nyomán elfogadott egy mérési rendszert, amely, mint minden helyes módszer, összehasonlításon alapszik s amelyet a következőkben kívánok ismertetni:

A mérés alapja egy torzításmentes átvitelrendszer, az ú. n. S. F. E. R. T. (*Système Fondamental Européen de Référence pour la Transmission téléphonique*). Ez az átvivő rendszer önmagában kalibrálható és azonkívül a törzsáramkörébe frekvencia torzító elem iktatható be, mely a rendszer frekvencia-görbét körülbelül ugyanolyanná teszi, mint a komerciális távbeszélőkészülékeké. A S. F. E. R. T. rendszer tömbvázlatát az 1. ábra mutatja. Mint látható, kondenzátor-mikrofonból áll, amely a kimenő előerősítőn és a művonalon át újabb erősítőn keresztül jóminőségű hallgatóba vezet. A mérés abból áll, hogy a mérendő telefonkészüléket, amelynek pl. a vételi viszonyait akarjuk megállapítani, a S. F. E. R. T. vevőrendszerrel felváltva kapcsoljuk a vonalra és a művonalat addig változtatjuk, amíg a mikrofonba belebeszélve a vizsgált és az alap-hallgatóban ugyanazt a szubjektív hangossági érzést észleljük. A S. F. E. R. T. rendszer alapérzékenysége egyszer s mindenkorra meg van állapítva és a rendszerbe beiktatandó db-ek száma mutatja, hogy a vizsgálandó hallgató mennyivel gyengébb, mint a S. F. E. R. T. rendszer. Ez a db-szám már jó mértéke a vizsgált készülék vételi hatásfokának és ezt a számot a készülék vételi hivatkozási egyenértékének nevezzük. Hasonló módon természetesen nemcsak magának a készüléknek, hanem a hallgatónak is megállapíthatjuk hivatkozási egyenértékét és ha a készüléket, illetve mikrofont nem a S. F. E. R. T. vevő-, hanem az adórészbe kapcsoljuk felváltva, úgy



1. ábra. Távbeszélő készülékek laboratóriumi mérésére szolgáló átviteli alapszisztem vázlatja. (S. F. E. R. T.)

VIZSGÁLT OLDAL



2. ábra. Távbeszélő készülékek üzemi mérésére szolgáló átviteli rendszer vázlatja. (S. E. T. A. C.)

a készüléknek, illetve mikrofonnak az *adási hivatkozási egyenértékét* mérhetjük meg. A mérés 3–4 személyből álló csoporttal történik, akik felváltva mérnek és végleges eredmény gyanánt az egyes mérések eredményeinek számtani közepét fogadjuk el.

Ez a S. F. E. R. T. rendszer Párisban a «Conservatoire des Arts & Metiers» egyik laboratóriumában van felállítva és ennek pontos mása egy-két világ-cég, így pl. a londoni Standard-ház laboratóriumában is megvan, kutató mérések céljára. Gyártó cégek és üzemi mérések céljaira a S. F. E. R. T. mellett a C. C. I. F. az ú. n. «Setac» (Standard test circuit) rendszert ajánlja. A Setac-rendszer a C. C. I. F. által pontosan meghatározott, jellegzetes, de lényegében a kommerc távbeszélőkészülékekkel megegyező standard áramkörből áll, amelyhez a vizsgálandó készüléket, hallgatót, mikrofont, az előbb már ismertetett módon felváltva kapcsoljuk hozzá. Az áramkör vázlatát a 2. ábra mutatja, ahol az egyes elemek szerepe ugyancsak fel van tüntetve. A standard-oldal mikrofonja rendes, de különösen stabil szénmikrofon, hallgatója is a készülékekével elvben megegyező hallgató. Mindkettő azonban negyedévenként a S. F. E. R. T. rendszerrel kalibrálandó, ahol a *hivatkozási egyenértékét* megállapítják. A mérés ezután abból áll, hogy a vizsgálandó készüléket, vagy elemet a S. F. E. R. T.-el való kalibrálás után most már ismert *hivatkozási egyenértékkel* bíró, standard-oldallal hasonlítjuk össze és így a mérendő készülék *hivatkozási egyenértékét* is meg tudjuk állapítani.

A készüléknek a C. C. I. F., mint említettük, egészen pontos jelleget adott, amelyhez hozzátartozik

a beszélő ajkának a mikrofontól való távolsága, az ezt biztosító gyűrűk, a beszéd megszabott hangossága és számos más részlet, amelyekkel kimerítően nincs módunk foglalkozni.

A mérés úgy folyik le, hogy a beszélő az egyik fülkében ül és az *előkészítő művonalba* bizonyos tetszőleges db-értéket kapcsol bele, amelyek számát azonban a hallgató egyén nem ismeri. A hallgató ezután a vizsgálandó ágba lévő *kiegyenlítő szekrényt* addig változtatja, amíg a standard oldalon és a vizsgáló oldalon egyenlő szubjektív hangossági érzést észlel. Miután a standard oldalon bekapcsolt decibeleket nem ismeri, a pszichikai elemek a mérésből ki vannak küszöbölve. A mérések pontossága tekintetében kb. az állapítható meg, hogy egy egyén mérési pontossága 2–3 db. és egy 3–4 személyből álló csoport átlagértékéből számított együttes mérési pontossága 1 db.

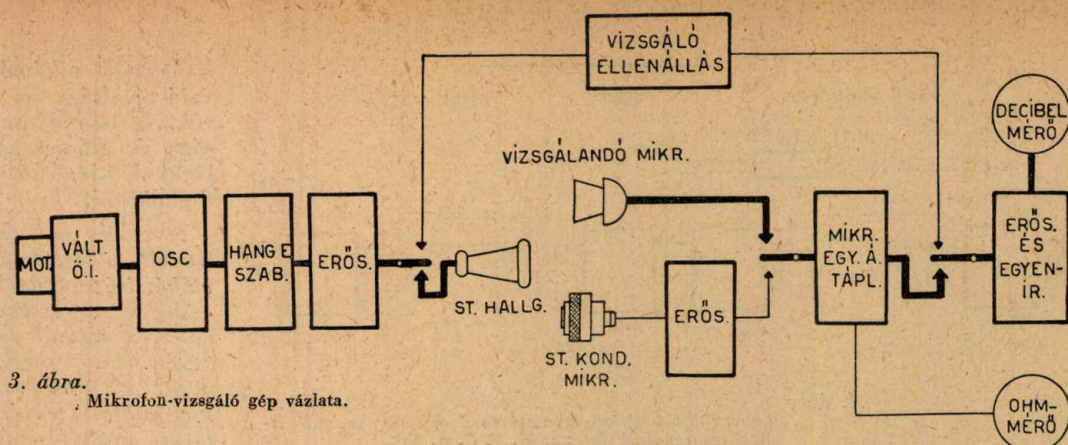
Ezek a számok tehát most már olyan pontosságot nyújtanak, amelyek a tömeggyártással előállított hallgatók és mikrofonok gyártási pontosságával azonos rendűek, aminek nagyobb pontosságra tehát nem is érdemes törekedni. Gyakorlott személyekből álló csoport egy-egy mérést és átlagolást 12–15 perc alatt tud elvégezni.

A budapesti Standard gyárban kb. 18 esztendeje használják ezt a mérési módszert, jó eredménnyel.

Ennek kapcsán megemlítem, hogy a gyár által normális viszonyok között gyártott központi telepű készülékek átlagos *adási hivatkozási egyenértéke* 4½ db., *vételi hivatkozási egyenértéke* pedig 1½ db. A mai viszonyok között, amikor néhány anyagot nem teljes értékű póttanyaggal vagyunk kénytelenek helyettesíteni, főképp a hallgató mágnes körében, ezen értékek csekély mértékben rosszabbodnak.

A készülék jóságára az *adás és vételi hivatkozási egyenérték* összege mértékadó. Ezt megmérhetjük kétféleképpen, és pedig úgy, hogy a már tárgyalt módon megállapítjuk külön az adási és külön a vételi hivatkozási egyenértéket és a kettőt összeadjuk. Más-képpen megállapíthatjuk úgy is, hogy egyszerre váltunk át mind az adó-, mind a vevőoldalon a standard-ágról a vizsgálandó ágra és egyszerre mérjük két hasonló készülék adási és vételi hivatkozási egyenértékének összegét. A két módszer nem adja pontosan ugyanazt az eredményt a különböző frekvencia-karakterisztikák miatt, és pedig a standard rendszerrel összehasonlítva, annak tökéletesebb frekvencia-karakterisztikája miatt az összeadás mindig nagyobb hivatkozási egyenértéket eredményez, mint a közvetlen megfigyelés.

Setac mérések tömegmérésre túl sok időt igényelnek, még abban az esetben is, ha — mint ilyenkor szokásos — nem kell a standard és vizsgáló oldalt kiegyenlíteni, csak azt kell megállapítani, hogy az egyik rosszabb-e a másiknál, vagy sem. Azonkívül hosszabb időn keresztül ugyanazon személy által való mérésnél a kifáradás következtében a mérések



3. ábra.
Mikrofon-vizsgáló gép vázlata.

pontossága is csökken. Ezért a tömegméréseket már régebbi idő óta géppel igyekeznek végezni.

Mint már említettem, telefonkészülékek megbízható mérése csak emberi füllel végezhető. Számos kísérlet történt a legkülönbözőbb helyeken arra nézve, hogy a méréseknél az emberi fület műszerrel lehessen helyettesíteni, de a készülék torzítása és az emberi fül logaritmikus karakterisztikája, alkalmazkodó képessége, stb. miatt mindezek sikertelen maradt. Sikertelen azonban olyan gépeket szerkeszteni, amelyek megfelelő beállítás után alkalmasak arra, hogy egyazon fajta mikrofont, vagy hallgatót kellő pontossággal, tömegben, gyorsan és kényelmesen mérhessünk vele. A mérési eredmények nem egyeznek ugyan teljes pontossággal a füllel való mérések eredményeivel, a különbség azonban csekély, mintegy 2 db-en belül van, amit egyszerűen oly módon szoktak figyelembevenni, hogy a megengedett tűrést ennyivel szigorúbban választják.

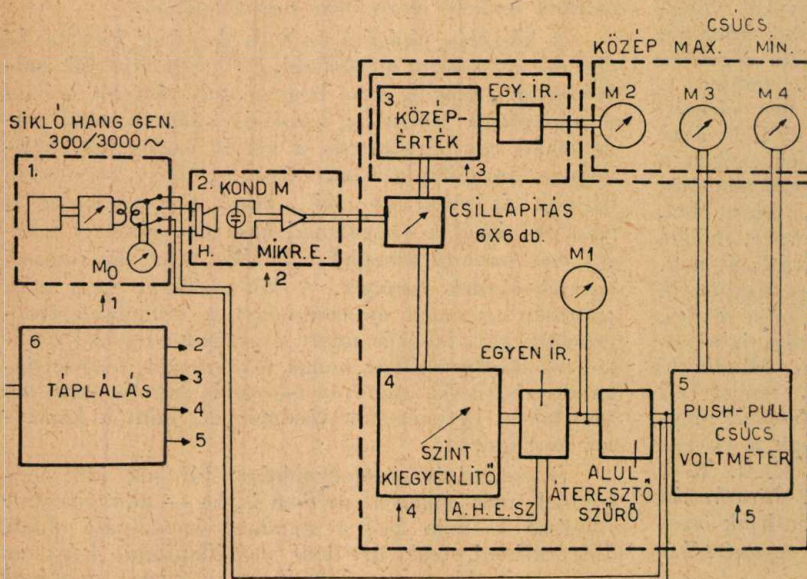
Gyárunkban mikrofonokkal kapcsolatban már hosszú évek óta használnak ilyen tömegvizsgáló gépet, hallgatónak mérésére pedig újabban szerkesztettek egyet. Ezeket a következőkben kívánom ismertetni:

A mikrofon vizsgáló gép elvét a 3. ábra tünteti fel. Amint látható, a készülék adó részén egy oszcillátor van, amely rezgőkörének önindukcióját egy kis villanymotor segítségével állandóan változ-

tatja. Ennek következtében a kiadott hang amplitudója állandó marad, de frekvenciája a beszéd-sáv lényeges részében kb. 300—1600 periódusig ciklikusan változik. Az így előállított áramot hangerő-ség-szabályozón és erősítőn keresztül hallgatóba vezetjük, amely hallgatót az emberi fül légterét utánzó csatoló rendszeren keresztül lehet a vizsgálandó mikrofonnal összeköttetésbe hozni. A mikrofon természetesen egyenáramú gerjesztést kap és a felvett egyenáram segítségével egyrészt megmérjük az ellenállást, másrészt az általa leadott váltóáramot erősítőn keresztül db-mérőbe vezetjük, amely mindjárt hatásfokba van kalibrálva.

A berendezéshez tartozik kalibrálás céljából egy állandó kondenzátor mikrofon, megfelelő erősítővel, amelynek segítségével a beadó áramkör, beleértve a hallgatót is, időnként utánkalibrálható. Ezenkívül megfelelő ellenállásokon keresztül a db-mérő segítségével az oszcillátor és az adóoldali erősítő külön is bekalibrálható.

A hallgatók mérésére használható készüléket a 4. ábra mutatja. Az adóoldalon itt is a már említett hasonló változó frekvenciájú, ú. n. síkló hanggenerátor van alkalmazva, amely megfelelő áramkörön keresztül a hallgatót táplálja. A leadott hangot kalibrált kondenzátor-mikrofonra vezetik akusztikus csatolás segítségével és a mikrofon áramát kétféle ágaztatják. A készüléken ugyanis kétféle jellemző tulajdonságát akarjuk a hallgatónak megmérni. Az első a hivatkozási egyenérték, amelyet úgy mérünk, hogy a mikrofon áramát egyenirányítóba és műszerbe vezetjük, amely szintén hatásfokban van kalibrálva és a kívánt értéket közvetlenül mutatja. Ezenkívül azonban mérni akarjuk a hallgató frekvencia görbéjének legnagyobb és legkisebb pontját és ezért a mikrofonáramot először egy szintki-egyenlítőbe vezetjük bele, amely az egyes hallgatók közepes teljesítményét ugyanazon szintre hozza. Ezután egyenirányítóval, majd szűrővel a beszédfrekvenciákat kiszűrjük és csak a síkló hanggenerátor burkoló frekvenciáját eresztjük tovább. Az így megkapott burkolóáram görbének csúcsvoltmérővel megmérjük a legmagasabb és legalacsonyabb pontját, amely a frekvenciagörbe két kívánt értékét adja.



4. ábra.
Hallgató-vizsgáló gép vázlata.

Ismétlem tehát, ezek a gépek nem helyettesítik a S. F. E. R. T.-en, vagy Setacon végzett méréseket, hanem csupán azok alapján kalibrálhatók be és arra alkalmasak, hogy ugyanazon fajtában tömegméréseket végezzenek velük. Ilyen célra azonban igen jól beváltak és a nyugati országokban egymásután térnek át mikrofonok és hallgatók efajta vizsgálatára, átviteli méréseknél is.

Az elmúlt évek folyamán a világcégek erőfeszítéseket tettek abban az irányban, hogy a Setac hiányosságait kiküszöböljék. Így készültek a Setac esetleges helyettesítésére olyan vizsgáló berendezések, amelyek hűbb átvitelt biztosítanak és amelyek önmagukban kalibrálhatók (ha egyszer, gyártáskor már a S. F. E. R. T.-hez be lettek kalibrálva), tehát nem szükséges a mikrofonokat, hallgatókat időnként a S. F. E. R. T., vagy más hasonló laboratóriumba kalibrálás céljából beküldeni. Ilyen készülékek kidolgozva rendelkezésre állanak, használatukat azonban a C. C. I. F. mégsem javasolja, mert a legújabb időkben a készülékek és alkatrészeik mérését egészen új irányba kívánja terelni.

Az eddigi mérések, amint láttuk, tisztára a hangerősség alapján történtek és a S. F. E. R. T. rendszer is csak azt méri ki, hogy milyen csillapítás beiktatásával válik két elektromos, vagy elektroakusztikus átvető (*transducer*) egyenlővé. A cél azonban nyilván nem ez, hanem az, hogy olyan mértéket találjunk, amely a telefonbeszélgetések jóságát állapítja meg. Ebben pedig a hangosságon kívül más tényezők is szerepet játszanak. Így elsősorban figyelembe kell venni a rendszer torzítását, mint a beszédérthetőséget zavaró tényezőt. Figyelemmel kell azonban lenni a hallgató helyén lévő teremzajszintre, a hálózati zajra és ezenkívül az önhang nagyságára, amely, mint a cikk első részében láttuk, mind az adó-, mind a vevőoldalon befolyást gyakorol a beszédérthetőségre.

Az új mérési rendszer tehát, — amelynek kezdeti alapjait már évekkal ezelőtt fektették le, amely azonban a C. C. I. F.-nél és a S. F. E. R. T.-Laboratóriumban most áll végső kidolgozás alatt, — mind ezen tényezőket figyelembe kívánja venni.

Erre a célra kétféle mérési lehetőség kínálkozik és a következőkben evvel a kettővel kívánok foglalkozni.

Az American Telephone and Telegraph Corporation (röviden A. T. & T.) már évekkal ezelőtt saját készülékeire olyan mérési rendszert vezetett be, amely a készülékek és azok elemeinek jóságát a beszélgetés közben előforduló visszakerdezések, tehát ismétlések számával jellemzi. Az ismétlések száma alatt a telefonbeszélgetés folyamán 100 mp alatt történt visszakerdezések számát kell érteni. Egy mérési sorozat azonban természetesen ennél sokkal több ideig, és pedig a C. C. I. F.-ben közölt adatok szerint 50.000—100.000 mp-ig tart. A mérés kivitele az eddigi hangossági méréshez hasonló. Van ugyanis egy alaprendszer, gondosan meghatározott és ismert ismétlési számmal. A mérendő rendszert ehhez hasonlítjuk és az alaprendszer trunk-vonalába addig rakunk be csillapítást, amíg annak ismétlési számát le nem rontjuk annyira, mint a vizsgálandó rendszerét. A berakott decibelek száma a vizsgált rendszer jóságára jellemző, és pedig minél több csillapítást kell belerakni, annál jobb a vizsgált rendszer.

Ezt a módszert az A. T. & T. széles körben használja, a C. C. I. F. azonban másik rendszer elfogadását határozta el. Az amerikai rendszer ugyanis igen jól bevált addig, amíg egy gyár által gyártott, nagyjából egymáshoz hasonló készülékeket kellett megvizsgálni. Amint azonban nemzetközi alapon külön-

böző minőségű és különböző tulajdonságokkal bíró készülékeket kell megvizsgálni, — amelyek ezek szerint az alaprendszerrel is szükségképpen lényegesen eltérő minőséget adnak — a mérések rendkívül nehézkessé és hosszadalmassá válnak. A C. C. I. F. pedig olyan rendszert kíván alkalmazni, amely széles körben minden országra és minden gyártmányra egyaránt alkalmazható.

Ezért a C. C. I. F. olyan rendszer végleges kidolgozásán fáradozik, amely közvetlenül az érthetőséget veszi figyelembe. Az eddig elmondottak szerint világos ugyanis az, hogy a szóbanforgó készülékeknek a mérése olyan bonyolult, hogy azok egyszerű mértékegységekkel, mint pl. Volt, Amper, db. ki nem fejezhetők, hanem a mérési módszerbe az emberi fül és emberi agy rendkívül bonyolult szerepét is bele kell vinni. A mérési elv tehát abból áll, hogy a beszéd érthetőségét méri meg, az emberi fül segítségével vételével, az előbb már említett tényezők, mint torzítás, különböző zavarsszintek és önhang figyelembe vételével.

Ezen érthetőségi rendszer és az előzőekben tárgyalt hangossági, valamint ismétlési rendszer között lényegbevágó különbség van. Az előző két rendszerben ugyanis az alaprendszereket tág határok között különböző csillapításúra, vagy pontosabban különböző hivatkozási egyenértékűre állíthatjuk be anélkül, hogy ezáltal a mérési eredményt befolyásolnánk. Ha a S. F. E. R. T. készülék alaplíneájába csillapítást kapcsolunk be, ez a mérési eredményt nem fogja befolyásolni, mert a vizsgált oldalon kiegyenlítjük a bekapcsolt csillapítást és a mérés végeredményét csak az alap és vizsgált rendszerbe beiktatott csillapításkülönbség szabja meg. Hasonló a helyzet az ismétléses rendszernél is. Még világosabbá válik ez a tény, ha a rendszerek mérési eredményeit mutató képleteket megnézzük.

A hangossági rendszernél a mérési eredmény

$$N = 10 \log \frac{P_1}{P_2}$$

ahol P_1 és P_2 a fül által az alaprendszerben, ill. a vizsgált rendszerben felvett hangenergia. Az ismétléses rendszerben a mérési eredmény az alaprendszer és a vizsgált rendszer ismétlési számainak viszonyától függ és

$$N = 50 \log \frac{R_1}{R_2}$$

képlettel fejezhető ki, ahol R_1 és R_2 az alap, ill. a vizsgált rendszerben az ismétlések számát (repetition rate) fejezi ki. Ha az alaprendszerbe decibeleket iktatunk be, úgy annak az ismétlési száma is megnő és az ismétlési számok viszonya az alap és a vizsgált rendszerben állandó marad.

Ez a helyzet azonban az érthetőségi rendszerben nem áll fenn, mert az érthetőség a bekapcsolt decibelek számától, vagy pontosabban a vonal hangossági hivatkozási egyenértékétől bonyolult módon függ. A vizsgálat eredményét azonban mégis decibelekben, tehát egyszerű műszaki mértékkel akarjuk kifejezni és ezért a mérés elvét a következőképpen állapítjuk meg.

Hosszas kísérletek figyelembevételével megállapítás alatt áll egy a gyakorlatban még előforduló legkisebb érthetőségi szám meghatározása, amelyet X_0 -val jelölünk. Ezen érthetőségszámot úgy kívánják megállapítani, hogy a gyakorlatban előforduló távbeszélőelőfizetők 95%-ának az érthetősége ennél ne legyen rosszabb, elsősorban a nagytávolságú beszélgetéseket véve figyelembe. Az érthetőségi szám megállapításánál tehát az előforduló legkedvezőtlenebb

eseteket vesszük figyelembe, vagyis olyan beszélgetésben résztvevő előfizetőt, aki halkán szokott beszélni, olyan teremzajt, amely, mint legmagasabb mérték, elő szokott fordulni interurbán beszélgetésekre használt helyiségekben és ezenkívül az előforduló magas hálózati zajszintet.

Meg kell jegyezni, hogy az említett 95%, az eddigi állásponttal szemben, lényeges szigorítást jelent, mert a S. F. E. R. T. rendszerben az alapvonalnak felvett 40 db-es hivatkozási egyenértéke legalábbis az akkori statisztika szerint, csak az előfizetőknek mintegy 50%-ánál volt biztosítható.

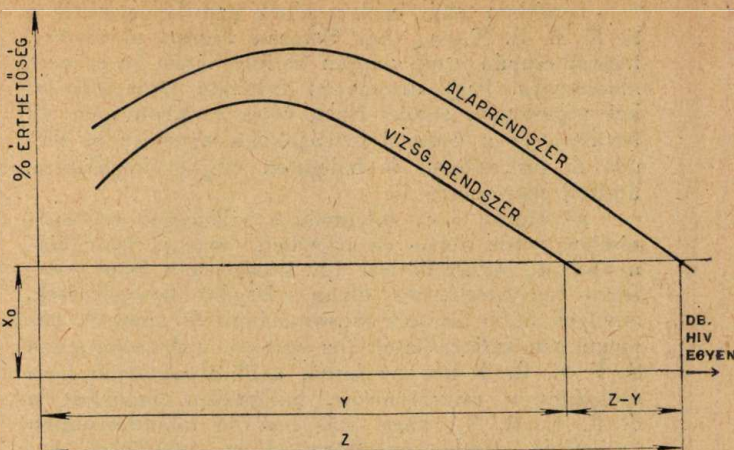
Ha már most megállapítjuk a min. érthetőség-számot, X_0 -t, úgy az alaprendszert ezen legkisebb értékszámra állítjuk be. A mérés egy, a telefonösszeköttetéseknek az érthetőség és a hivatkozási egyenérték között fennálló általános összefüggésen alapszik, amelyet az 5. ábra tüntet fel.

Mint az ábrából látható, egy bizonyos legkisebb — a gyakorlatban elő nem forduló — hivatkozási egyenértéken túl, valamely egyébként adott rendszerben a hivatkozási egyenérték és az érthetőség között kölcsönös, egyértelmű összefüggés áll fenn, oly módon, hogy a hivatkozási egyenérték növekedésével az érthetőség csökken. A mérés abból áll, hogy összehasonlítással a vizsgált rendszerbe kapcsolt csillapítást (hivatkozási egyenértéket) mindaddig növeljük, amíg annak az érthetőségi száma is X_0 -ra csökken le. Ha az előbbieket szerint beállított alaprendszer hivatkozási egyenértékét Z -vel jelöljük és a vizsgált rendszerbe Y csillapítást kellett bekapcsolnunk, hogy érthetőségét X_0 -ra csökkentjük, úgy $Z-Y$ az érthetőség csillapítási egyenértéke. Ez volna tehát a távbeszélőkészülék jóságának mértéke az új érthetőségi rendszerben.

Annak érdekében, hogy a vizsgáló csoportok egyéni befolyását minél jobban ki lehessen küszöbölni, a C. C. I. F. végleges ajánlásánál nem az X_0 -t, tehát a minimális érthetőségi számot fogja valószínűleg megadni, hanem a véglegesen megállapított alaprendszerben a nemzetközileg elfogadott X_0 -nak megfelelő csillapítási egyenértéket.

Az érthetőségmérés maga az ú. n. logatom-rendszerrel, és pedig a nemzetközi egyöntetűség kedvéért, esperanto logatom-rendszerrel történik. A logatom-rendszer az érthetőség vizsgálatára szótagokat használ, amelyek egy magánhangzóból és két, vagy több mássalhangzóból állanak. A vizsgálat alkalmával a szótagokat mondják be a beszélő oldalon és a visszakerdezés nélkül megértett szótagokat feljegyzik a hallgató oldalon. Bizonyos számú szótag bemondása után összehasonlítják a bemondott és felvett szótagokat és megállapítják, hogy hány százalékot értett a hallgató egyén helyesen. A szótagok képzésére különböző módszerek vannak annak érdekében, hogy a vizsgálatnál mindig új és új kombinációjú szótagok álljanak rendelkezésre, nehogy a már ismert szótagok használata folytán az érthetőség megkönnyesedjen és így a vizsgálat hamis eredményt adjon.

A mérés gyakorlati kivitelére nézve, kétféle lehetőség nyílik aszerint, amint a hangosságnak és torzításnak az érthetőség csillapítási egyenértékére való befolyását szét akarjuk választani, vagy sem. Abban az esetben, ha a két tényezőt szét kívánjuk választani, úgy először a S. F. E. R. T.-hez hasonló és később még ismertendő új rendszerben megmérjük a vizsgált rendszer hangossági hivatkozási egyenértékét. Ezután kiegyenlítjük a vizsgált rendszert csillapítások bekapcsolásával addig, amíg az érthetőségi szám az alaprendszerével egyezővé válik. E második lépéssel tehát decibeleket kifejezve, megkapjuk a rendszer torzításának az érthetőségre gyakorolt hatását.



5. ábra.

Összefüggés az érthetőség és a hivatkozási egyenérték között

A harmadik lépés gyanánt az önhang hatást kell figyelembevenni. A készülék önhangja ugyanis a vizsgálat alkalmával nem szükségképpen ugyanaz, mint abban az áramkörben, amelyben véglegesen használni akarjuk. A vevőoldalon az eddigi mérésekben már bennfoglaltatik a kisönhang-hatás, mert az új rendszerben a mérés a távolsági összeköttetéseknek tapasztalat alapján még megengedett teremzaj figyelembevételével történik. Az adó oldalon azonban a mérés előző két lépésében az önhang változást nem áll módunkban figyelembevenni, hanem azt külön kell megtenni, ezért a C. C. I. F. és egyes nagy vállalatok már igen sok mérést végeztek annak megállapítására, hogy az önhang változása a távbeszélő beszélgetést folytató egyén beszédének hangosságát milyen törvényszerűség szerint befolyásolja. Erre vonatkozólag már a háború előtti években nagyszámú mérést végeztek Madridban, Bukarestben és Londonban. E mérések feldolgozása és esetleges kiegészítése után fog a C. C. I. F. véglegesen állást foglalni arról, hogy az önhangváltozás következtében hány decibeles beszédhangosság változással kell számolni a beszélő részéről és ezen decibeleket számmal az első két lépésben megmért decibeleket helyesbíteni kell.

A másik mód szerint a mérés abban az esetben, ha a hangosság és torzítás hatását nem akarjuk különválasztani, egyszerűen abból áll, hogy az alap és vizsgált rendszert azonnal érthetőségre egyenlítjük ki, vagyis a vizsgált rendszerbe addig kapcsolunk decibeleket, amíg érthetőségét az alaprendszer érthetőségére, X_0 -ra le nem rontjuk. A harmadik lépés szerint az önhang hatást itt is külön figyelembe kell venni, hogy az érthetőség csillapítási egyenértékét megkapjuk.

Az érthetőségi mérésekre a C. C. I. F. által javasolt alaprendszer, lényegében az eddigi S. F. E. R. T.-rendszer a következő kiegészítésekkel:

- A trunk-vonalba beiktatnak egy 300—3400 periódusig áteresztő sávszűrőt.
- Beadnak egy, az előzőekben már ismertetett, a vételi teremzajnak megfelelő hangot, amely valószínűleg kb. 45-fon zajszinttel lesz egyenlő.
- Volume indikátort, tehát azt a készüléket, amely a beszélő beszédhangosságát méri, az újabb tapasztalatoknak és az érthetőségi rendszernek megfelelő mértékre állítják be.
- Esetleg megváltoztatják a beszélő szájának a mikrofontól való távolságát, ugyancsak az újabb mérések alapján.

Megjegyzem végül, hogy a beszélő egyén beszédhangosságára nézve különböző nézetek vannak. Széleskörű gyakorlati mérések szerint ugyanis volume-indikátorok által gyakorlatban mért átlagos beszédhangosság —15 db. Az angol posta ugyancsak nagyszámú méréseket végzett, de nem a készülék kimeneténél, hanem a központ bejövő pontjain és e mérések, sajnos, nem tüntetik fel az átlagos helyi vonal-csillapítást és impedanciát; a mérések szerint a központokba bejövő átlagos szint 19,5 db. Amerikában végzett nagyszámú mérés szerint a kimenő átlagos szint 9,5 db., amely a S. F. E. R. T.-ben is elő van írva, tehát az előzőeknél jóval nagyobb érték. Ennek oka valószínűleg abban keresendő, hogy Amerikában sokkal nagyobb számban vannak elterjedve jó kis önhangú készülékek és a már említett pszichikai hatás miatt a telefonáló egyének átlagban hangosabban beszélnek.

Mint érdekes számokat megemlítem még, hogy a jelenlegi elképzelések szerint a legkisebb érthetőség

X_0 , az előbbi 9,5 db-os S. F. E. R. T. beszéd-szint mellett 84% volna, ami mellett az új alrendszer hivatkozási egyenértéke 55 db. Amennyiben ehelyett mégis az európai alacsonyabb beszéd-szintet fogadjuk el, úgy az 5,5 db. beszéd-szint csökkentés következtében a legkisebb érthetőség 75%-ra csökkenne.

A közeljövőben számolhatunk tehát azzal, hogy a C. C. I. F. ezeket az érthetőségi méréseket fogja általános használatra javasolni. E mérések természetesen laboratóriumi méréseknek tekintendők, amelyek valamely készülék, vagy annak lényeges részének minőségi megítélésénél jönnek számításba. Az üzemi tömegmérésekre evvel párhuzamosan — mint már említettük — egyre inkább elterjednek a gépi mérések, amelyek ügylátszik igen megbízhatónak bizonyulnak abban az esetben, ha azokat időről-időre készülék fajtánként a megfelelő alpmérésekkel hitelesítjük.

A MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET ŐSZI ELEKTROTECHNIKAI TANFOLYAMÁNAK ELŐADÁSAI:

1. Mértékrendszer-kérdések. 3 óra. *Dr. Urbanek János.*
2. Lumineszkáló anyagok fizikája. 4 óra. *Szigeti György.*
3. Villamos berezgési folyamatok számítása 6 óra. *Mezey Miklós.*
4. Rádióállomások teljesítmény fokainak méretezése. 4 óra. *Kósa Ferenc.*
5. Rádiótechnikai mérőkészülékek. 4 óra. *Egri Imre.*
6. Villamos vizsgálatok rádiókészülékek tömeggyártásánál. 6 óra. *Tábori Róbert.*
7. Gázkiülések. 6 óra. *Dr. Papp György.*
8. Elektroncsöves kapcsolások. 6 óra. *Dr. Barta István.*
9. Igen nagy energiájú részecskék előállítására szolgáló legújabb berendezések. 5 óra. *Dr. Simonyi Károly.*
10. Irányelvek automata alközpontok tervezésénél. 4 óra. *Vágó Artúr.*
11. Mágneses anyagok alkalmazása a híradástechnikában. 6 óra. *Istvánffy Edvin.*
12. Sok csatornás, irányított sugárzású rádió-távközlési rendszerek. 2 óra. *Bognár Géza.*
13. A távolbalítás haladásáról. 4 óra. *Nemes Tihamér.*

FOLYTATÓLAGOS ÓRAREND:

	Nov. 17. hétfő	Nov. 20. csütörtök	Nov. 24. hétfő	Nov. 27. csütörtök	Dec. 1. hétfő	Dec. 4. csütörtök	Dec. 10. szerda	Dec. 11. csütörtök	Dec. 12. péntek
5—6	Mezey	Vágó	Vágó	Mezey	Mezey	Egri	Egri	Bognár	Bognár
6—7	Tábori	Tábori	Tábori	Vágó	Egri	Kósa	Kósa	Nemes	Nemes
7—8	Tábori	Tábori	Tábori	Vágó	Egri	Kósa	Kósa	Nemes	Nemes

Kérjen részletes ismertetőt a Mérnöki Továbbképző Intézet irodájában (Műegyetem, Közp. ép. mfsz. 75. — Távbeszélő: 258-688).

A hírszóródás és vétel fejlődési irányai

KORNFELD ALBERT

DESIGN TRENDS IN BROADCASTING.

A survey is given on the development of broadcasting and television during and after the war. The increasing importance of frequency modulation is emphasised. The present situation of television in various countries is described. Properties of magnet alloys „Alnico“, „Alcomax“ and „Ticonal“ are given. A new core-material for highfrequency coils: „Ferroxcube“ is described in some detail. The cores consist of a nonmetallic nonconducting compound, they have ferromagnetic properties with a high initial permeability and low losses. Lastly new manufacturing methods such as making „printed“ and „stamped“ circuits are mentioned.

A broadcast-adás és vétel technika az Amerikai Egyesült Államokban és Európában sok tekintetben hasonló fejlődést mutat. Az amerikai fejlődésre jellemzők:

a frekvencia-moduláció (FM) térhódítása az amplitudomoduláció (AM) mellett,

a televíziós vevőkészülékek gyártásának megindulása,

a televízió-technika további fejlődése (színes televízió),

új anyagok,

konstrukciós egyszerűsítések,

új tömeggyártási eljárások.

Az európai rádióipar vezető országai: Hollandia és Anglia, túlnyomórésztben tengerentúli exportra termelnek. Gyártmányaik az amerikai készülékekkel állanak kereskedelmi versenyben, érthető tehát az amerikai fejlődési irányzatok erős hatása az európai technikára. Mindamellett az európai fejlődés megőrizte önállóságát úgy a csőgyártás, mint a készülékgyártás terén és számos fontos műszaki kezdeményezés európai eredetű.

Úgy az amerikai, mint az európai rádiókészülékekben találunk a réginél kisebb méretű csöveket, kisméretű, kevés anyagot tartalmazó alkatrészeket, újszerű anyagokat.

Frekvenciamoduláció.

Az Egyesült Államokban már a háború előtt volt néhány frekvenciamodulált adó. Ezek száma a háború befejezése óta egyre nő, jelenleg száz kérelem fekszik az FCC (a Szövetségi Híradástechnikai Bizottság) előtt új FM-adók engedélyezése ügyében.

Mint tudjuk, a frekvenciamoduláció haszna, hogy aránylag kisteljesítményű adóval zavarmentes vételt tesz lehetővé meglehetősen nagy területen. Szabatosabban kifejezve: a hasznos jel intenzitásának aránya a zöreji intenzitásához lényegesen nagyobb, mint ugyanolyan teljesítményű amplitudomodulációs adó esetén. Mint azt már Armstrong, a frekvenciamoduláció kezdeményezője kimutatta, a zavar-szegény vétel előfeltétele, hogy az FM-adó nagy frekvencia-ökettel dolgozzék. Emiatt az FM-adók igen széles csatornát foglalnak le a műsorszórás céljára rendelkezésre bocsátott frekvenciasávokból. Minthogy ilyen széles sávok csak rövidhullámon tehetők szabaddá, az FM-adók igen rövid, néhány méteres, hullámon kénytelenek dolgozni. Az ilyen hullámok hatótávolsága nem terjed túl a látóhatáron, tehát aszerint, hogy az adó antennája milyen magasan van elhelyezve a földhöz képest, a hatótávolság csupán 50–150 km. Az FM-adók ezek szerint lényegileg helyi adók.

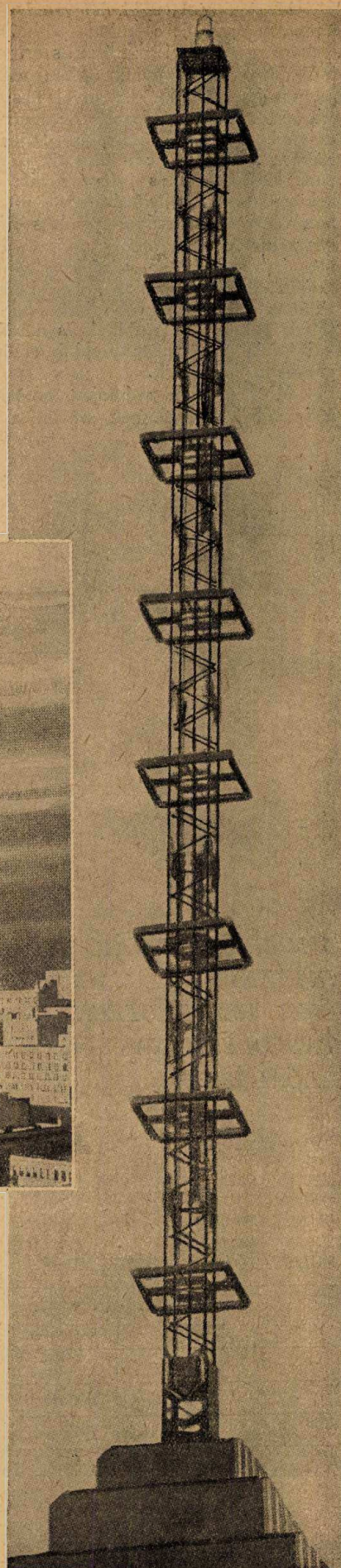
Lényegesen javítja az FM-adók hatásfokát az a körülmény, hogy ilyen rövid hullámokra egyszerűen és olcsón lehet irányító antennát építeni. Az irányítás célja az, hogy minél nagyobb területen lehetőleg nagy térerősséget létesítsünk és ez a cél oly módon érhető el, hogy az antennateljesítmény nagy



1. ábra.

részt a vízszinteshez közelálló szög alatt sugározzák ki, mert a felfelé irányuló sugárzás a vétel szempontjából veszteségnek számít.

Az FM-adók antennáinak kívánatos sugárzási diagramja tehát vízszintes helyzetű, lapos korong-alakú kell, hogy legyen. Többféle íly módon sugárzó antennarendszer ismeretes, ezek egyike — a Federal Telephone and Radio Corporation által Minneapolis városában épített kb. 25 méter magas antenna — látható az 1. számú ábrán. Az antenna a fentebb említett célból nagy magas-



ságban, egy felhőkarcoló tetején van elhelyezve. Nyolc, egymás fölött elhelyezett, vízszintes négyszög alakú keretet tartalmaz, az egyes keretek sugárzásából tevődik össze a laposan irányított sugárzási mező. Az irányítás ilyen módja a vételi térerősséget több mint nyolcszorosára növeli. A 3 KW-os adó akkora térerősséget létesít, amit irányítás nélküli antennával csak 25 KW-os adóval érhetnénk el. Az adóállomás engedélyre 400 KW «hatásos» teljesítményre szól, ezt a teljesítményt az állomás végleges kiépítésekor 50 KW tényleges adóteljesítménnyel fogják elérni.

Az FM-adás vételére különleges vevőkészülékek szükségesek. Kaphatók kombinált készülékek, melyek egy átkapcsoló segítségével AM- vagy FM-vételre beállíthatók, továbbá kaphatók «adapterek», melyeket normális AM-vevőkészülék elé iktatva, azok FM-vételre alkalmassá tehetők.

Az FM-vevők kapcsolási elve már a háború előtti időből ismeretes, alapvető változások nincsenek. Az FM-vevőknél a vétel zavartartalommentessége lehetővé, érdemessé teszi, hogy a jó hangátvitelre gondot és pénzt fordítsanak. Az átvitt hangskála általában 40-től 15.000 Herz-ig terjed. Természetesen az FM-adók is legalább ilyen széles skálájú átvitelre tervezik. A széles átviteli sáv fokozott követelményeket támaszt a torzítás- és bűgámentességet illetően, úgy a vevő, mint az adó oldalán. Fentiekből természetesen következik, hogy az FM-vevők általában a magasabb árkategóriához tartoznak.

Az FM- és AM-vevők relatív jelentőségét a mai rádiópiacra helyes távlatban látjuk, ha megsejteljük a rádiógyárak szövetsége által közzétett statisztikát az 1946. évben az Egyesült Államokban gyártott rádiókészülékek minőségi megoszlásáról.

Az 1946. évben az USA területén gyártott rádióvevőkészülékek száma, beleértve az elektromos lemezejátszókat és a televíziós vevőket is, kerekben 15 millió volt. Ezekből hálózati csatlakozású rádiókészülék volt 10.450.000 darab, a többi telepes rádió, autórádió és lemezejátszó volt. A hálózati rádiókészülékek százalékos megoszlását az I. táblázat mutatja (keresített számadatok):

I. TÁBLÁZAT.

asztali készülék \$ 12.5 alatt,	AM	21.8 %
asztali készülék \$ 12.5 fölött,	AM	57.5 %
asztali készülék \$ 12.5 fölött,	AM-FM	0.1 %
asztali készülék \$ 12.5 fölött,	csak FM	0.02 %
szekrénykészülék	AM	0.6 %
szekrénykészülék	AM-FM	0.4 %
asztali gramofon-kombináció	AM	11.6 %
asztali gramofon-kombináció	AM-FM	—
szekrény-gramofon-kombináció . . .	AM	6.8 %
szekrény-gramofon-kombináció . . .	AM-FM	1.2 %

Meglepő, hogy a különböző FM-vételre alkalmas típusok százalékszámaikat összesítve azt találjuk, hogy azoknak száma az 1946. évben a hálózati készülékek számának csupán 1.7 szá-

zaléka volt, az összes készülékek számának pedig 1.18 százaléka. Ez a szerény rész mégis 177.000 darab FM-vételre alkalmas készüléket jelent, és pedig drágább készülékeket; tehát értékben kifejezve több százalékat képvisel, mint darabszámra. Feltűnő az is, hogy ha külön a szekrény-típusokat összesítjük, azt találjuk, hogy azoknak már csaknem 20 százaléka volt FM-vételre alkalmas.

Érdekes összehasonlítani az 1946. évi adatokat az 1947. év első negyedére vonatkozó adatokkal. Ezek szerint 1947 első évnegyedében gyártottak 4.231.000 készüléket. Ebből FM-vételre alkalmas volt 172.000 darab, ami már 4.07 százaléknak felel meg!

Televízió.

A televíziós vevők elterjedése is hasonló tendenciát mutat, mint az FM-vevőké, azzal a különbséggel, hogy a mennyiségek itt még sokkal kisebbek.

Az egész 1946. évben gyártottak 6.475 televíziós vevőkészüléket: az összes készülékek számának kerekben 1/2300-ad részét. Ezzel szemben az 1947. évnél csupán az első negyedében már 18.300 televíziós vevőt gyártottak: az összes készülékek számának 1/230-ad részét. Itt tehát az arányszám tízszeresre nőtt, amit úgy is lehetne kifejezni, hogy a televíziós készülékek komoly mérvű gyártása az 1947. évben indult meg.

A televízió technikájában sokirányú javítást, tökéletesítést találunk. Ezek egyike a hang átvitele a video-hullámmal, frekvenciamodulációval.

Nagy a jelentősége annak is, hogy sikerült nagy mértékben fokozni a televíziós vevőkben alkalmazott katód-sugárcsővek fényerejét. Így nem kell már a szobát elsötétíteni ahhoz, hogy a képet jól lehessen látni. A fényerő fokozását egyrészt jobb fluoreszkáló anyagok használatával érték el, másrészt igen hatásos módon egy a fluoreszkáló réteg mögött alkalmazott tükröfelület segítségével. A tükröt a fluoreszkáló rétegre csapott alumíniumréteg képezi, melynek annyira vékonyra kell

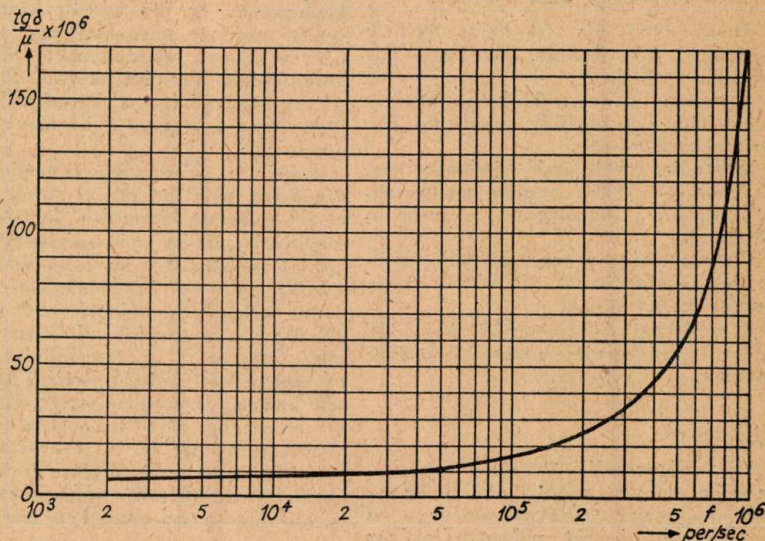
lennie, hogy a nagysebességű elektronokat, amelyek a képet rajzoló katód-sugarat alkotják, jól átteressze, viszont olyan vastagnak kell lennie, hogy a fluoreszkáló rétegből hátrafelé kisugárzott fényt előre tükrözni képes legyen. Az alumíniumtükör alkalmazása, mely a modern európai csöveken is szokásos, még azzal az előnnyel is jár, hogy a kényes fluoreszkáló réteget az ionok bombázásától megvédi.

A katód-sugárcsővek fényerejének növelésével, valamint célszerűen elrendezett, nagy aperturájú vetítőoptika alkalmazásával lehetővé vált a televíziós képeknek kivetítése ernyőre, nagy méretben is. Amerikában és Angliában mozgóképszínházakban televíziós képek vetítését tervezik, hogy aktuális eseményekről helyszíni közvetítést lehessen adni.

A televízió elterjedésének egyik komoly kisértetítője az a körülmény, hogy egy-egy televíziós adó hatótávolsága kicsiny, minthogy az alkalmazott hullámhosszak, hasonlóan az FM-adók hullámhosszaihoz, szükségszerűen méterrendűek.

Nagyon sok televíziós adóra volna tehát szükség, ha a televíziós vételt az egész ország területén lehetővé akarnák tenni. Ezt a nehézséget akarja legyőzni az ú. n. «stratovision»-terv, oly módon, hogy televíziós adókat akár repülőgépeken a sztratoszférában üzemben tartani. A sztratoszféra magasságából ugyanis a látóhatár — a méterhullámok terjedési határa — sokszorosán távolabb. A számítások szerint, vagy két tucat ilyen adó az egész USA területét be tudná sugározni. Ez a terv nem valami hőbortos fantazmagória, hanem igen komoly helyről, a Westinghouse-cég laboratóriumából származik és a megvalósulás útján van.

Paradoxus hangzik, de valóság, hogy a technika haladása bizonyos tekintetben gátolón hat a televízió elterjedésére. A színes televízió rendszerek kifejlesztése és a színes kísérleti adás New Yorkban történt nyilvános bemutatása sokakat elriasztott a jelenleg kapható fekete-fehér televíziós vevők

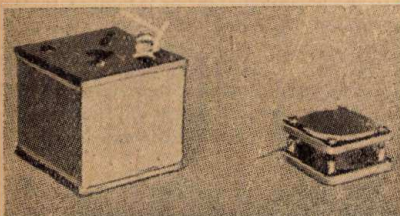


2. ábra.

Philips-„Ferroxcube”-vasmagok jósá-görbéje.



3. ábra. „Ferroxcube”-sávszűrő-tekeres.



4. ábra. Sávszűrő-tekeres vas-nikkel és „Ferroxcube”-maggal.

megvételestől, mert attól félnek, hogy készülékük csakhamar elavul, ha a színes televíziót bevezetik. Hogy ezt az aggodalmat eloszlassák, a színes televízió rendszert úgy igyekeznek berendezni, hogy annak adása is vehető legyen normális fekete-fehér vevővel, természetesen színek nélkül. Különben is, a színes televízió csak néhány évtől kezdve lehet olyan állapotban, hogy az adás megindulhasson és a vevőkészülékek piacra kerülhessenek.

Többféle rendszer létezik, mindegyikben közös, hogy az ismert háromszínyomás elvéhez hasonlóan három alapszín segítségével rakják össze a színes képet. Két alapvetően különböző irány ismeretes, az egyik szerint a három alapszín képei egyszerre keletkeznek, a másik szerint a három kép egymást időrendben követi. Mindkét alapelvnek mutatkoznak előnyei és hátrányai, még bizonytalan, hogy az FCC melyiket engedélyezi.

Nemzetközi viszonylatban zavaró körülmény, hogy jelenleg különböző országokban egymástól merőben eltérő televíziós rendszerek használatosak:

Anglia: 405 sor, 50 keret, pozitív moduláció, két oldalsáv, függőleges polarizáció, AM-hang.

Amerika: 525 sor, 60 keret, negatív moduláció, egy oldalsáv, vízszintes polarizáció, FM-hang.

Hollandia: (Philipsnél Eindhovenben) 567 sor, 50 keret, negatív moduláció, egy oldalsáv, függőleges polarizáció, FM-hang.

Franciaország: a rendszer különbözik fentiek mindegyikétől, sőt kétféle rendszerrel kísérleteznek.

A moszkvai és leningrádi televíziós adókról ezidő szerint nincs közelebbi adatunk.

Új anyagok.

Új mágnesacél ötvözetek vannak használatban permanensdinamikus hangszórókon, melyek munkaképessége a tíz évvel ezelőtti ismert mágnesacélkéhez képest háromszoros. Ennek következménye, hogy harmad-akkora súlyú mág-

nessel érhető el ugyanaz az eredmény. Az Amerikában «Alnico 5» néven és Angliában «Alcomax 2» néven ismert mágnesacél a hollandiai Philips-gyár «Ticonal 4» jelzésű anyagának felel meg. A mágneses munkaképességre jellemző adat:

$$(B \cdot H)_{\max} = 3.6 - 4.5 \times 10^6$$

Még ennél jobb Ticonal-minőségek is vannak használatban Philipsnél. Összehasonlításként szolgálhat, hogy a nálunk eddig főleg használt «Ergit»-mágneseknél ez az érték kb.:

$$(B \cdot H)_{\max} = 1.3 \times 10^6$$

Új nagyfrekvenciás vasanyag a Philips-gyár «Ferroxcube»-nak nevezett anyaga. Sokféle célra használható, az eddig ismert porvasmagnoknál sok tekintetben kedvezőbb. A «Ferroxcube» szigetelőanyag, tehát árvényáramok benne nem folyhatnak. Mégis ferromagnetikus tulajdonságú, igen kedvező kezdő permeabilitással. Nevét onnan nyerte, hogy olyan vasvegyületekből áll, melyek kubikus szerkezetű kristályokat képeznek. Többféle «Ferroxcube» készül. Például a «Ferroxcube III.» permeabilitása $\mu = 1000$, használható 0.5×10^6 Herz-frekvenciáig. Egy másik «Ferroxcube»-fajta használható 40×10^6 Herz-ig, ennek permeabilitása 50. A megadott permeabilitás-értékek légrésnélküli toroid-magra vonatkoznak. A «Ferroxcube» anyagok homogének, hézagokat nem tartalmaznak, ellentétben az eddig ismert porvasmagnokkal, melyek vékony lakkréteggel egymástól elszigetelt párányi vasrészecskékből állanak, tehát előállításuknál fogva számtalan légrést foglalnak magukban.

Természetesen olyan esetekben, amikor célszerűbb légrést alkalmazni, a «Ferroxcube»-magnok is készíthetők légréssel, mint «nyílt» vasmagnok. Ez az eset áll fenn egy fontos alkalmazásnál: rádióvevőkészülékek középfrekvencia-tekeréseiben. Kb. 4 mm átmérőjű és néhány mm hosszú «Ferroxcube» magra alkalmazott nagyon kis méretű litze-tekeressel ugyanolyan jóságú rezgőkört alkothatunk, mint amilyent azelőtt — porvasmaggal — csak többszörösen nagyobb súlyú és méretű litze-tekeressel kaphattunk. Az így készült középfrekvencia-rezgőkör hangolása egy ceruzából vastagságú «Ferroxcube» darabka közelítésével és távolításával történik. A rezgőkör jósága a következőképpen függ össze a légrés (nyílt mag) alkalmazásával:

Ámbár a «Ferroxcube» magban árvényáram nem folyik, veszteség mégis előállhat benne hiszterézis folytán. Van ezenkívül, miként más mágneses anyagoknál is, még egy másfajta veszteséforrás, mely a mechanikában ismert ú. n. «rugalmas utóhatás»-sal analóg. Mindezek a veszteséforrások azt okozzák, hogy a μ permeabilitású, zárt maggal ellátott L-induktivitású tekercsnek lesz egy δ veszteségszöge. Ha most az eredetileg zárt vasmagnban légrést alkalmazunk, akkor a tekercs eredeti L-induktivitása L' értékre csökken, ugyanúgy, mintha a vasmag «hatásos» permeabilitása az eredeti μ értékről a

$$\mu' = \frac{L'}{L} \cdot \mu$$

értékre csökkent volna. Ha a légréses tekercs veszteségszögét μ -nek nevezzük, úgy kimutatható, hogy jó közelítéssel érvényes a következő összefüggés:

$$\frac{tg \delta}{\mu} = \frac{tg \delta'}{\mu'}$$

Ebből következik, hogy a hatásos μ permeabilitásnak a légrés alkalmazásával μ' értékre történt mesterséges csökkentése egyszersmind $tg \delta$ ugyanolyan mértékű csökkenését vonja maga után. Mivel a $tg \delta$ nem más, mint a tekercs Q jóságátényezőjének reciprok értéke, tehát az utóbbit a légrés alkalmazásával megjavítottuk.

A 2. ábrában látható a «Ferroxcube III.» anyag jóságára jellemző görbe: a $tg \delta / \mu$ tört, mint a frekvencia függvénye. Tekintetbevéve, hogy μ értéke ennél az anyagnál kb. 1000, kiolvasható a görbéből, hogy 500 kilohertz frekvenciánál $tg \delta$ még nem nagyobb 6×10^{-2} -nél. Ez a követelmény zárt «Ferroxcube» magra vonatkozik. Légréses maggal a veszteségszög még lényegesen kisebb lesz, a fent kifejtett összefüggés értelmében.

Fontos alkalmazást nyert a «Ferroxcube III.» vívőhullámú távbeszélőberendezések sávszűrőtekeréseiben. Ilyen tekercsekben csak igen kevés veszteséget lehet megengedni. Efajta sávszűrőknél, továbbá igen fontos követelmény, hogy a permeabilitás hosszú időn át állandó maradjon, változó hőmérséklet esetén is.

Miként a 3. ábrán látható, a tulajdonképpeni tekercset «Ferroxcube» doboz veszi körül, amely két tárcsából és egy gyűrűből áll; a tekercs belsejében pedig kis «Ferroxcube»-henger foglal helyet s ezt minden oldalról légrés határolja. A légrések által a permeabilitás eredeti — 1000 körüli — értéke lecsökken $\mu = 35$ hatásos permeabilitás értékre, a tekercs minőség ennek megfelelően javul. A doboznak mágneses árnyékoló hatása megengedi több tekercs szoros egymás mellé helyezését anélkül, hogy a tekercsek között mágneses csatolás jönné létre.

A most leírt tekercs összehasonlítását egy régebbi módon felépített tekercssel mutatja a 4. ábra. A baloldalon a régi sávszűrőtekeres van feltüntetve, melynek magját különleges vas-nikkel-ötvözetből készült finom huzalok alkotják, dobozát pedig ugyanolyan anyagból készült lamellált lapok képezik. A jobboldalon látható a megfelelő «Ferroxcube» tekercs. A régi tekercs térfogata 210 cm^3 , jósága $Q = 220$. Az új tekercs térfogata 44 cm^3 , jósága $Q = 600$. Ezek az adatok mutatják, hogy milyen rendkívüli haladást jelent a «Ferroxcube» használata. Az említett jóságadatok 60 kilohertz vívőfrekvenciára vonatkoznak.

Kondenzátor-készítés céljára új keramikai anyagok, titanátok használatosak. Van olyan anyag, amelynek dielektromos állandója eléri az 1000 értéket. Ilyen anyagból rendkívül kis méretű kondenzátor készíthető. Más anyagok dielektromos állandója 50—100 körüli, ezek között vannak olyanok, melyek feltűnnek azzal, hogy nagy mértékben függetlenek a hőmérséklettől.

Konstrukciós egyszerűsítések.

A közölt statisztikákból kiviláglik, hogy a piacra kerülő rádióvevők túlnyomó része nagyon olcsó, vagy közepes áru asztali készülék. Az Egyesült Államokban sok cég éles versenye jellemzi a rádiópiacot, az USA-n kívüli tengerentúli országokban pedig ezenfelül a holland és az angol készülékek is konkurrálnak az amerikaiakkal. Az európai országokban — ahol a konkurrencia bizonyos mértékben korlátozott — viszont a lakosság csekély vásárlóereje nyomja a rádiókészülékek árát.

Ilyen körülmények között nem szorul további magyarázatra, hogy miért szentelnek a rádiókészülékek tervezői az egész világon fokozott gondot arra, hogy egyszerűen, kevés anyag felhasználásával, kevés munkaórával előállítható készülékeket konstruáljanak. Ez korántsem jelenti, hogy a készülékek rosszabb minőségűek, vagy csupasz kiállításúak legyenek, hanem az az értelmű, hogy az esetenként előírt tulajdonságokat, a különféle típusok megkívánt minőségi árnyalatait mindenkor optimális eszközökkel igyekezzünk elérni.

Kisebb méretek, kisebb anyagfelhasználás: ez az elv érvényesül a rádiókészülékek csaknem minden alkatrészénél, a csövektől kezdve a dobozig.

Forgókondenzátorok is kisebb méretben készülnek, mint azelőtt. Egyes olcsó kivitelű készülékeknel forgókondenzátor helyett a rezgőköri tekercsekben elhe-

lyezett porvasmagok eltolásával végzik a hangolást. Ezt nevezik *«permability-tuning»*-nek, permeabilitás-hangolásnak. A hangolásnál a teljes középhullám sáv átfogására a rezgőköri tekercsek induktivitását kb. 1 : 10 arányban kell változtatni. Hosszúra nyújtott tekercs és hosszú vasmag segítségével ez a változtatási arány el is érhető.

Új tömeggyártási módszerek.

A vevőkészülékek kapcsolásának, «huzalozásának» elkészítésére néhány gyökeresen új módszert alkalmaztak a háború ideje alatt: a nyomtatott, festett, stancolt áramkörök módszereit. E módszerek eredetileg különleges célt szolgáltak: a készülék terjedelmének radikális csökkentését. A legismertebb példa erre a *«proximity fuse»* (közelségi gyutacs). Ez 4 csöves adó-vevőberendezés, amit légvédelmi lövedékbe építettek, hogy azt felrobbantsa, ha a megcélzott repülőgép közelébe ér. Az adó-vevő 4 csövel, áramforrással, összes alkatrészével és huzalozásával együtt akkora helyet foglalt el, mint egyetlen, 6L6 típusú végerősítőcső. Gyűszűnagyságú *«sub-miniature»*-csövek, parányi kondenzátorok és vékony steatit-lapra ezüstfestékkel nyomtatott áramkörök, szénfestékkel nyomtatott ellenállások tették ezt lehetővé.

A háború után vizsgálat tárgyává tették, hogy nem lehetne-e a nyomtatási technikát és hasonló módszereket

a békebeli tömeggyártásnál költségmegtakarítás céljából alkalmazni. Egyelőre még nem lehet eldönteni, hogy ezek az újszerű gyártási eljárások véglegesen teret hódítottak-e. Nagyothalló-készülékeknel, zsebrádióknel, szóval különleges esetekben kétségtelenül alkalmazásra kerültek. Egy kisebb méretű elemről, a *«Centralab»*-cég által forgalomba hozott *«couplate»*-nek elnevezett csatoló-egységről, úgy hírlik, hogy nagy rádiócégek alkalmazzák és már milliós mennyiségben készül. A *«couplate»* két kondenzátort és két ellenállást tartalmaz, négy kivezetése van és vevőkészülékek hangfrekvencia előfokozatának a végerősítőcső rácsához való csatolására szolgál. Az ellenállások: az előerősítő anódköri munkaellenállása és a végerősítőcső rácslevezetője, szénfestékkel vannak egy steatit lapocskára nyomtatva. A két kondenzátor: egy 10.000 pF-os csatolóblokk és egy 250 pF-os szűrőkondenzátor igen kicsiny méretűek és az előbb említett steatit lapocskára fel vannak forrasztva. A lapocskán még a szükséges belső összeköttetések is fel vannak nyomtatva ezüstfestékkel. Az egész csatolóegység ilyen módon elkészítve olcsóbb, mintha a két ellenállást és a két kondenzátort külön kellene a rádiókészülékbe építeni.

Források: Electronics
Wireless World
Philips kiadványok
RCA-Review

FOLYÓIRATSZEMLE

A FREKVENCIASÁV KISZÉLESÍTÉSÉNEK KÉRDÉSE.

(P. T. T. Suisse, 1947. évi 2. szám)

A cikk a frekvenciasáv kiszélesítésének kérdéséhez szól hozzá, s a svájci posta szemszögéből boncolgatja a problémát. Megállapítja, hogy eddig az volt a felfogás, hogy a jelenlegi távbeszélőkészülékek által átvitt frekvenciasáv kiszélesítése nem gazdaságos, mert a kiszélesítés esetén az összekötő utak átviteli sávját is ki kell szélesíteni, ami igen költséges. Az előfizetők a készülékek jelenlegi teljesítményével általában meg vannak elégedve. Mivel a beszélgetések 90 %-a ugyanazon nyelvet beszélők között történik, az érthetőség megfelelő, s csak alkalmilag kell egy-egy nevet, vagy idegen szót betűzni.

Más a helyzet a nem egy nyelvet beszélők közötti összeköttetéseknél, ahol a viszonylag kis (70 %-os) szótag érthetőség forgalomakadályozó hatással bír. Svájc többnyelvű országnak számít. Céljuk tehát, hogy a hangzó- és szótag-érthetőséget annyira emeljék, hogy az idegennyelvűek közötti beszélgetéseket megkönnyítsék. Ennek érdekében a svájci hálózatban két dolgot könnyen megvalósíthatnak: az egymástól távolabb fekvő gyűjtőközpontok között nagyobb számú vivóáramú összeköttetés létesítését és új mikrofonoknak és hallgatóknak a meglevő előfizetői készülékekbe való behelyezését. Míg az előbbi csak a jövőben fogja éreztetni hatását, az utóbbi azonnali eredményeket jelent.

Ugyanis, ha egy mostani, 2200 Hz határfrekvenciájú, összeköttetésbe mindkét előfizetőnél az új mikrofont helyezik be, az összeköttetés vonatkoztatott csillapítása 0.4 N-rel javul. Ennek következtében a vezeték maradécsillapítása 0.4 N-rel emelhető. A vázolt elgondolás

alapján a körzetkábelek (végközpont-helyi központ közti) csillapítása is 0.2 N-rel emelhető, ha a 177 mHy-s terhelést a felére, 88.5 mHy-re csökkentik, a kábel változatlanul hagyása mellett. Ugyancsak kicserélik a periferiákon fekvő helyi hálózatok készülékeiben a hallgatókat és mikrofonokat. A jövőben tehát a körzetkábeleket könnyű terheléssel építhetik.

A távolsági összeköttetéseknél a könnyű terhelés által előálló csillapítás növekedését erősítővel kompenzálják.

Elhatározták tehát, hogy a 177 mHy-s terhelést általánosan elhagyják és új berendezéseknél a 88.5 mHy-s terhelést választják. Így az előbb-utóbb szükségessé válik a költségeit megtakaríthatják.

S. F.

EGYENÁRAMÚ ERŐSÍTÉS MAGNETRONNAL.

(Revue Technique Philips 1946 december)

Rácsvezérlésű elektroncsövek (pl. triódák) nem mindig alkalmasak egyenfeszültség erősítésére, mert ezeknél nem kerülhető el, hogy a bemeneti és kimeneti áramkörök között vezető összeköttetés létesüljön.

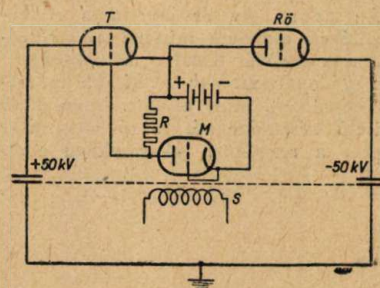
Olyan esetben, ahol ez nem kívánatos, magnetron, mágnes térrel vezérelt diódát használhatunk.

A magnetron bemeneti körét a mágnes teret létesítő tekercs alkotja, amely a magnetron anódkörével nincsen galvanikus kapcsolatban, hanem attól a megkívánt biztonsággal elszigetelhető. A cikk a magnetronnal, mint erősítővel foglalkozik és megmutatja, hogy a mágnes tér változásával szembeni érzékenység, amely itt a trióda erősítési tényezőjének megfelelő jellemző szerepét játsza — nagy mértékben fokozható egy katódpotenciálon lévő rácsnak az

anód közelében való elhelyezésével.

Ilyen rácscsal ellátott magnetron kihasználható Röntgen-berendezéseknél. A magnetron egy, a Röntgen csövet szabályozó igen magas feszültségen tartott trióda rácst vezérli egy kisfeszültségű egyenáramú jel segítségével. Az egyenáramú szabályozó elem földpotenciálon tartható, ilyen módon a Röntgen-cső kezelése teljesen biztonságossá válik.

Az elvi elrendezés az alanti ábrán látható:



A T trióda szabályozza a Rő-vel jelzett Röntgen-cső feszültségét. A trióda rácsa és katódja közötti feszültség az R ellenálláson keletkező feszültségesséssel egyezik, ez a feszültségessé viszont az S tekercsen átvezetett egyenáram változtatásával szabályozható. Az S tekercs szolgál az M magnetron mágnes terének előállítására. Ha a tekercsben nem folyik áram, akkor a magnetron áram-átteresztő és a T trióda el van zárva. A szaggatott vonal jelzi, hogy a vonal alatti részeknek a földre vonatkoztatott potenciálja teljesen független a vonal fölött ábrázolt részek potenciáljától. Az S szabályozó tekercs a berendezés nagyfeszültségű részétől teljesen el van választva.

K. A.