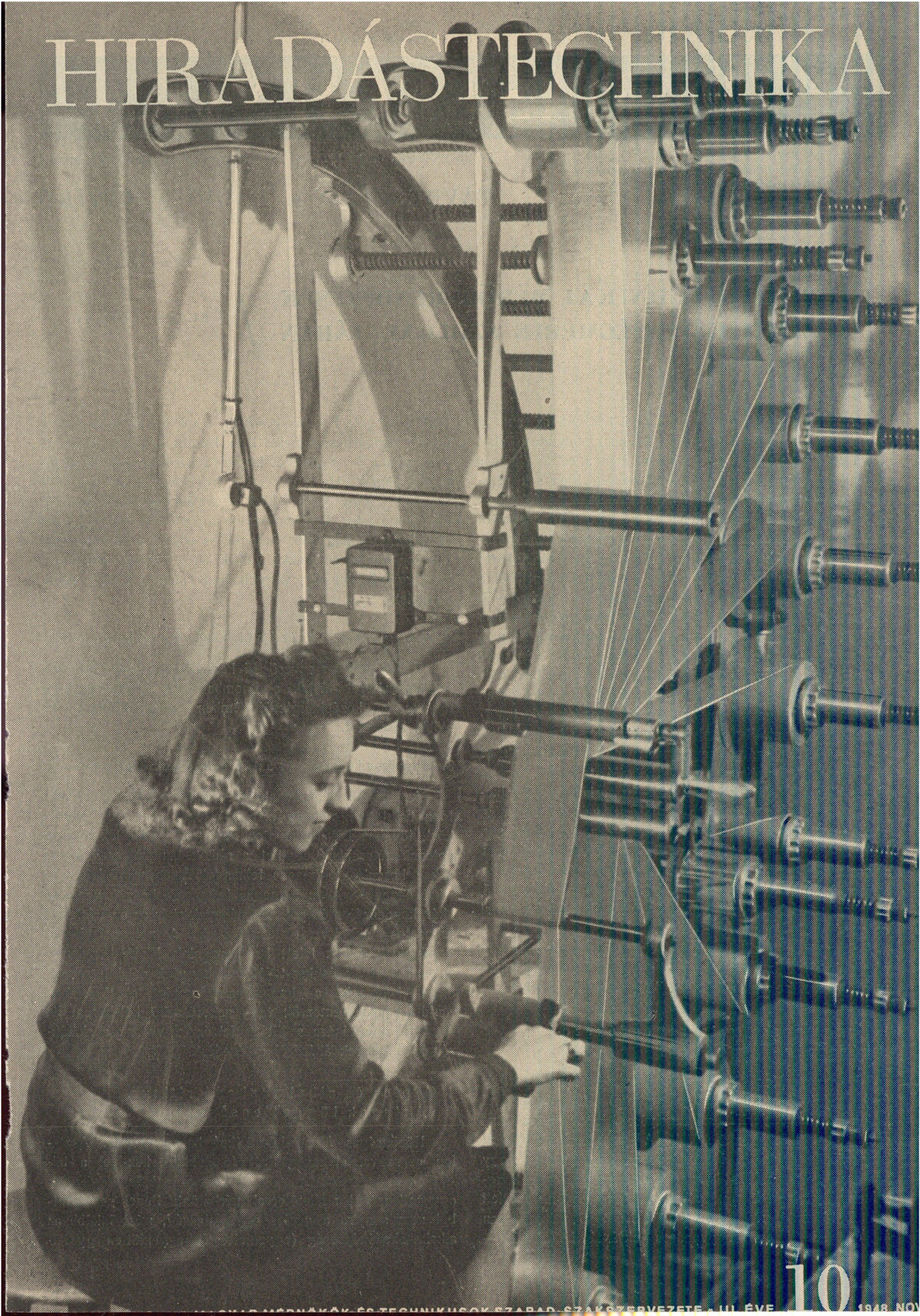


HIRADÁSTECHNIKA



10

HIRADÁSTECHNIKA

A Magyar Mérnökök
és Technikusok Szabad Szakszervezete
Híradástechnikai
Szakosztályának lapja

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

HIRADÁSTECHNIKAI MÉRŐBERENDEZÉSEK A ZENEI KÉPESSÉGMÉRÉS SZOLGÁLATÁBAN

ECSEDI FERENC

534.84:534.3

Mindenek előtt röviden tisztázni kell, mi az, amit a zenetanulás megkezdése előtt és annak folytatása alatt egyáltalán lehetséges és kívánatos erre a célra alkalmas berendezésekkel mérni. A zenei képesség igen sok részképesség összetevődésének eredőjeként fogható fel. Ezek a részképességek kissé felületesen három fő csoportra oszthatók, úgy mint: testi, lelki és szellemi adottságok csoportjaira, bár éles határvonal különösen az utóbbi kettő között alig vonható. Ezek közül mérés szempontjából a testi képességek a legközérthetőbbek és eredményük azért döntő jelentőségű, mert a testi képességek hiánya már önmagában véve kizárja a zenei foglalkozásra való alkalmasságot. Testi képességek: hallás, látás, végtagok és ujjak mozgékonyasága, énekhanganyag, izombeli gátlások, egészséges szív működés, stb. Szellemiek elsősorban a memórikus képességek: hangmagasságemlékezet, hangerősségemlékezet, hangszínezetemlékezet, ritmusemlékezet, szám és számolásemlékezet, de ide tartoznak az intelligencia vizsgálatok, esztétikai ítéletalkotás, formaezék stb. Lelkiek: figyelem, türelem, erkölcsi ítéletalkotás, beidegzések, szimultán munkára való alkalmasság, asszociálási sebesség, élmények mélysége, fantázia, stb. Meg kell jegyezni, hogy pathológus elváltozások nem a pszichotechnikai, hanem az orvosi vizsgálat keretében tartoznak, pl. szívbíbeli hibás ember nem mérhető zenekari munkára alkalmasnak, de ezt elektrokardiográfiával orvos állapíthatja meg.

A felsoroltak közül bennünket elsősorban azok a képességek érdekelnek, melyek a közismert híradástechnikai mérőberendezésekkel mérhetők. Vegyük sorra ezeket:

1. Hangmagasság iránti emlékező képesség.

Hanggenerátor frekvenciaváltoztató szabályozóját (rendszerint forgókondenzátor gombja) finombeállítással látjuk el, legcélszerűbben tengelyére hosszú forgatókart erősítünk 180 fokos skála fölé. A generátor erősítőn át hangszóróra dolgozik. Nem lényeges követelmény, hogy pontosan szinuszosidális hangot szolgáltatson, csak hangszíne a frekvencia függvényében constans legyen. Kísérleti személy (ezentúl rövidítve: ksz.) előtt 4—5 másodpercen át exponálunk egy egyvonásos oktávbeli ($n=264$ —

528H.) hangot. Ezt kikapcsoljuk, majd vissza bekapcsolva (előbbi hangerősség mellett!) a hangot felszólítjuk ksz-t, hogy a kar 0 helyzetéből kiindulva keresse meg az előbb hallott hangot. Ha a generátor frekvencia stabilitása nem rosszabb, mint $\pm 1\%$, akkor a skálán leolvasott tévedés mértékadó lehet ksz hangmagasságemlékezetére és ezzel az eljárással nagyobb tömegek is ebből a szempontból finoman rangsorozhatók válnak, anélkül, hogy előzetesen hangjegyírás-olvasást, vagy hangszerjátékot kellett volna tanulniuk.

2. Hangerősség iránti emlékezőképesség.

Előbbi mintára az erősítő kézi hangerősségszabályozó potencióméterét látjuk el finombeállítási lehetőséggel és ugyancsak középhangterjedelemben megismételjük az előbbi kísérletet.

3. Hangszínezet iránti emlékezőképesség.

Az erősítő végfokozata elé tumblerrel kapcsolhatóan beiktatunk néhány erre a célra szerkesztett szűrőkört, továbbá két folyamatos színszabályozási lehetőséget potencióméterekkel, egyiket a rádiók hangszínszabályozásához hasonlóan a magas felhangok lapos vágására, másikat éppen fordítva: a magas felhangok hozzákeverésére akár kondenzátor és potencióméterrel, akár az első fokozat fokozatos negatív előfeszítésével. A potencióméterek gombjainak skálák felett kell forogniuk. Előbb hanglemezeket forgatunk és ksz-t játszani hagyjuk néhány percig, hogy kiismerje a hangszínszabályozási lehetőségeket, majd frekvencialemezről, vagy generátorból két-három fix hangszín utánzására szólítjuk fel és leolvassuk a skáláról és tumbler állásáról a tévedést.

4. Gépies és alkalmazkodó ritmus, végtagok függetlensége.

Közönséges Morse-készüléket használhatunk. Asztalon ceruzával előkopogtatott feladatokat ksz-lyel a bilentyűn utána játszunk és a szágon minden legkisebb egyenetlenséget milliméterrel mérhetünk. Zenei szempontból nem annyira a gépies egyenetlenség, mint inkább az alkalmazkodóképesség (egyenletes és egyenlőtlen gyorsí-

tani és lassítani tudás minta után) a döntő, bár eddigi tapasztalataim szerint erre is csak azok képesek, akik a gépies feladatokban is kitűnnek. Ugyanezzel a készülékkel megvizsgálhatjuk a kezek és lábak egymástól való függőségét is (orgona, hárfa szempontjából). Két billentyűre van szükség, melyek egyikét pedálszerkezettel látjuk el. Ezek közös szágra is írhatnak.

5. Hangszerjátéktechnika ellenőrzése.

Erre a célra rendkívül előnyösen felhasználható a stroboszkóp-hatás, talán még a lassított filmfelvételnél is előnyösebben. Hanggenerátorunkból erősítőn keresztül ködfénylámpát táplálunk. A ködfénylámpát lehetőleg kézi reflektorba helyezzük el és ezzel világítjuk meg a zongorista, hegedűs, stb. kezűjait. Felszólítjuk kísérleti személyt, hogy tőle telhető leggyorsabb sebességgel, de mégis a lehető legnagyobb egyenletességgel skálázzon hangszerén és addig változtatjuk a generátor frekvenciáját, míg a félhomályos, vagy sötét helyiségben a ködfénylámpa fényében ujjai állani látszanak. A generátor skálájáról leolvasott frekvencia után meggyőződünk, hogy nem-e felharmónikussal van dolgunk (pl. fele rezgésszám esetén is megállítható-e a mozgás?) Bár ez a leolvasott rezgésszám is értékes adat, az eljárás fő értéke abban nyilvánul meg, hogy az állani látszó ujjakon észrevehető, melyik nem emelkedik ugyanolyan magasra, mint a többi, vagy melyik végez mozgás közben más egyenlőtlenséget? Ennek megállapítása alapján a zenetanár olyan ujjgyakorlatokat írhat elő, melyek révén a hiba hamar kiküszöbölhetővé válik és a sok évig tartó játéktechnika tanulási idő lényegesen megrövidíthető!

6. Ingerhatások.

Leiki élmények asszociálása, stb. terén az elavult pszichogalvanikus mérések érzékenységet csövmérő (esetleg nagyfrekvenciás csövmérő) révén két-három nagyságrenddel felül lehet múlni.

7. Az énekoktatás

nélkülözhetetlen segédeszközzé kell válnia a katód-oszcilloszkópnak. Az énekhang egyes felhangjainak hiányából, csökkenéséből, illetve túltengéséből az énektanár már következtetni tud arra, hogy melyik fejezonánsúreg elégtelen működése okozza a jelenséget és könnyebben tudja kijavítani az énekhibát. De túl a hangszínezet elváltozásán az összes fonetikai hibák is szemmel láthatóvá tehetők és kijavításukhoz igen sok számottevő túlmunka megtakarítható. Ennek a mérőberendezésnek univerzális hasznavehetősége még a hangszergyártás ellenőrzésével is kiegészíthető.

8. Manométerrel felszerelt spirométer

nem tartozik ugyan kifejezetten a hiradástechikában használatos mérőberendezések közé, de mint érdekességet felemlítjük, hogy ha a befúvócsőre a különféle fúvóhangszerek fúvókáit (Mundstück!) szereljük és azokon keresztül végeztetünk ksz-lyel befúvásokat, a legmegfelelőbb fúvóhangszer kikeresése percekben belül megnyugtató biztonsággal megtörténhetik, szemben a mai helyzettel, midőn néhány hónapi, vagy évi hangszertanulás után kell hangszert változtatni.

Fentiekben csak rövid izeltőt adtunk a leglényegesebb gyakorlati szükségletek területéről. Nem említettük a térhálászvizsgálatokat (Bell laboratórium kísérlete „Oszkár”-ral), melyek főképp színpadi szempontokból jelentősek, nem tértünk ki a fázisjelenségek kutatására és még sok minden egyéb fontos részletkérdésre sem. Reméljük azonban, hogy ebből a kevésből is kitűnik, mennyire fontos lenne az első hangtechnikai laboratórium munkáit életre hívása nemcsak azért, mert külföldön már működnek ilyenek, hanem elmaradottságunk mielőbbi felszámolása érdekében. Sok elvégezni való feladat van még tudományos téren is, de még több a gyakorlati szükségletek terén. Például csak egyet hozunk fel: tehetségmentés és tehetségekutatás vidéken. Ehhez a laboratóriumot hordozhatóvá kellene tenni, ami telepes generátor, erősítő, rugós lemezjátszómotor, stb. révén könnyen megvalósítható.

A zenei képességvizsgálat csak egy része lehet az általános képességvizsgálatnak és nem nélkülözheti az általános vizsgálat eredményeit. Kíváncsinos lenne azonban az általános vizsgálatok keretében kötelezővé tenni a zenei vizsgálatot is és annak eredményét tekintetbe venni a pszichogrammak kialakításakor. Szükségessékké fognak válni ilyen mérések a Egyetemi Lélektani Intézetben, a Zeneművészeti Főiskolán, a zenei szakszervezetekben, a pályaválasztási tanácsadó intézményekben és vidéki tehetségekutatásoknál, ezenfelül zenei állások betöltésénél, versenydíjak odaítélésénél, végül általában minden olyan esetben, midőn nem egyes egyén zenei képességeinek megállapításáról van szó, hanem többek — esetleg tömegek — zenei képességeik szerinti rangsorozásáról. Éppen ezen rangsorozási követelmény miatt válik egyre tarthatatlannabbá az a mind mai napig fennálló helyzet, hogy szubjektív megítélés alapján döntenek mérések nélkül emberek élete és sorsa felett. Ezért történhetett meg a multban, hogy például Verdit nem vették fel abba a konzervatóriumba „A tehetség teljes hiánya” címen, melyet később mégis róla neveztek el. Wagnernek pedig 15 éves korában még azt jóslta hegedűtanára, hogy nem lesz belőle muzsikos soha. A népi demokráciában ilyen eseteknek még véletlenül sem szabad megisméltódnia.

621.394.4

A távirótechnika, amely a híradástechnika legrégibb ága, még a szakmai körökben is csak kevéssé ismert terület. A méreteken nagyra nőtt távbeszélő technika mellé állítva, gyakran kihalásra ítélt ágazatnak minősítik a híradásnak ezt a részét, holott kétségtelen, hogy sem a közigazgatás, sem a gazdasági élet nem nélkülözheti az írásos hírközlést, mert pl. sürgős rendeletek továbbítása, termelési adatok közlése, üzletkötések, megrendelések, írásbeli közlemények váltása nélkül el sem képzelhetők. A kevésszámú távirótechnikus szakember tudja ezt és a táviróberendezések korszerűsítése útján lépést tart a távbeszélőtechnikával, amelynél a távirótechnika csak méreteiben kisebb, de a hírközlés fontosságát tekintve, semmivel sem alárendeltebb szerepű.

A táviróberendezések közül a nem specialisták előtt még leginkább a távirógépek ismeretesek. Legtöbben látták már a jelíró Morse-gépet, sokan ismerik a betűnyomó távirógépeknek egy régebbi, de még ma is használt típusát, a Hughes-gépet és majdnem minden híradástechnikával foglalkozó szakember tudja, hogy ma már az igényesebb vezetékes táviróösszeköttetéseket az egységes, írógépbillentyűzettel ellátott, aritmikus távgépírókészülék segítségével létesítjük. Az aritmikus készülékek legismertebb típusai az angol Creed, a német Siemens és az amerikai Morcom-Kleinschmidt távgépíró-készülék.

Az említett távirókészülékeknek vannak közös tulajdonságaik. Valamennyi készülék adószerkezete egyenáramú impulzusokat termel és valamennyi készülék vevőszervezete ilyen egyenáramú impulzusokból alakítja vissza az írott szöveget.

Az egyenáramú impulzusokat az egyes géptípusoknak, mondhatnánk azt is, hogy a feltalálók izlésének megfelelően más és más rendszer szerint csoportosították és így hozták létre a különböző ábc-rendszereket. Így jött létre pl. az általánosan ismert Morse ábc, amely 1 és 3 elemi jel hosszúságú impulzusokból van összetéve. Ugyanígy a többi géptípusnak is megvan a maga ábc rendszere. Így a Hughes-gépnek időrendszerű ábc-je, a korszerű aritmikus távgépíró-készüléknek pedig a CCIT által szabványosított, egyforma hosszúságú elemi jelekből álló, ötös ábc-je van.

Az egyes géptípusokról mindössze annyit kell még megjegyeznünk, hogy a helyes szöveg írásának, vagy nyomatásának nem elegendő feltétele az, hogy az illető betűnek megfelelő impulzuskombináció beérkezzék a távirógépbe, hanem ezenkívül szükséges még az is, hogy az egyenáramú impulzusok megfelelő áramerősséggel fussanak keresztül a vevőszervezeten. A gép működési áramerőssége minden típusnál más és más. A Morse-rendszerben pl. 20–100 mA. nagyságrendű áramerősségekkel dolgozunk, a Hughes-gépnél ugyanez az áramerősség 20–30 mA, a távgépíró-készülékeknél pedig 40–60 mA a működési áramerősség.

A továbbiakban bemutatjuk, hogy miként továbbítjuk a gép által termelt távirójeleket és inpulzussorozatot a vonalon, vagyis röviden áttekintjük a korszerű táviróátvitel főbb kérdéseit.

a) Egyenáramú táviró jelátvitel.

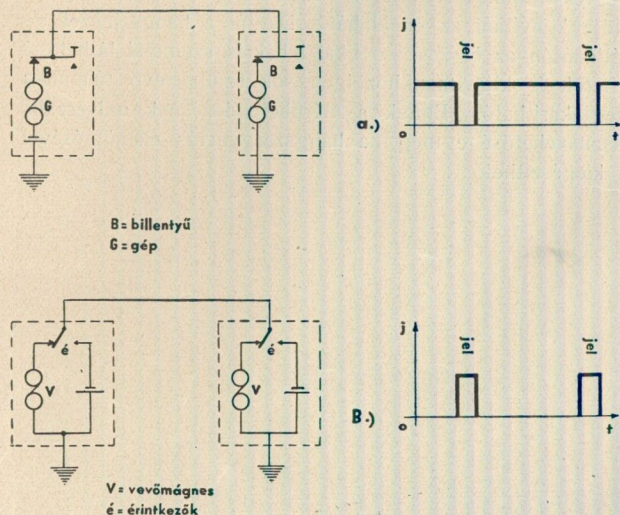
Az utolsó két évtizedben a távirótechnika a távbeszélőtechnikával párhuzamosan nagyot fejlődött. 20–25 évvel ezelőtt, tehát még a fejlődés megindulása előtt nagyon egyszerű volt a táviró jelátvitel. A táviróösszeköttetés létesítésének úgyszólván egyetlen eszköze az egyszálas légvezeték volt, amelyet földvisszavezetéssel használtak. Két ilyen összeköttetés egyszerűsített rajzát és jeladási rendszerét mutatja az 1. sz. ábra.

Az 1/a. ábrán egy Morse-összeköttetés látható. Áram akkor folyik a vonalon, amikor jelet nem adunk, vagy ha jeladás közben szünetet tartunk. Ezért ezt a jeladási rendszert szünetáramú rendszernek is nevezzük.

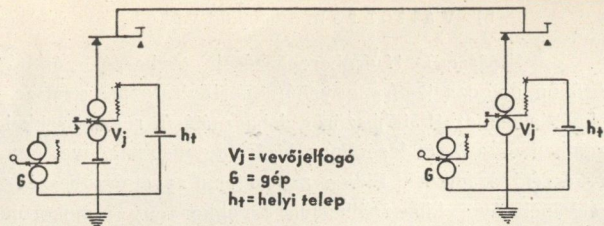
Az 1/b. ábra egy Hughes-összeköttetés egyszerűsített rajzát mutatja be. Ebben a rendszerben áram akkor folyik a vonalon, ha jelet adunk, ezért ezt a rendszert jeláramú rendszernek is nevezzük.

Összefoglaló néven ezt a két távirózási rendszert egyszeres áramú jeladásnak is nevezzük, mert amint az az ábrákból látható, mindig egy ugyanazon vonaltelepet és mindig egy ugyanazon telepsarkot kapcsoljuk a vonalra (ezzel a megkülönböztetéssel a továbbiakban még többször találkozunk).

Az ábrán rajzolt két rendszer ugyanabban az időben csak egyirányú távirózást enged meg, vagyis a két végállomás között csak felváltva lehet táviratozni. Egyenáramú hídkapcsolások és differenciál kapcsolások segítsé-



1 a. b. ábra.



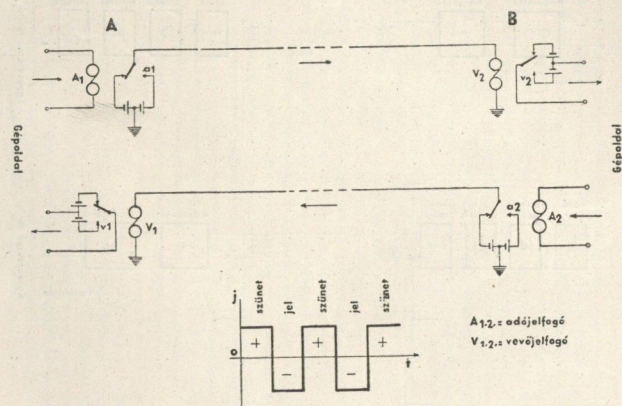
2. ábra.

gével meg lehetett azonban oldani a kétirányú, vagy más néven duplex táviratozást is.

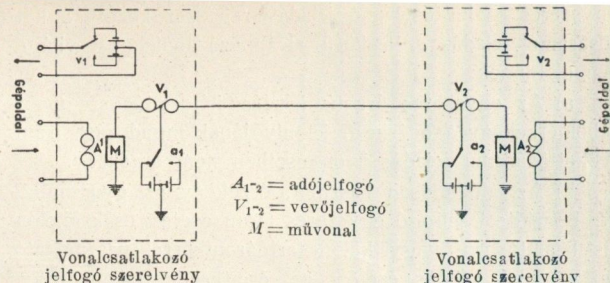
A gépekről szóló rövid ismertetésben láttuk, hogy a távirógép helyes működéséhez meghatározott üzemi áramerősségre van szükség. Amennyiben a gépet közvetlenül a vonalra kapcsoljuk, ezt az áramerősséget kell előidézni a vonalon is. Ha a gép megkívánt üzemi áramerőssége nagy, azt csak nagy feszültség alkalmazásával tudjuk előidézni, mert pl. ha a teljes összeköttetés ellenállása 2.000 ohm és a gép működtetéséhez 100 mA szükséges, akkor a telepfeszültség már 200 V-ot tesz ki. A feszültség emelésének azonban üzemtechnikai és biztonsági okok határt szabnak, ezért már a legrégebbi táviró kapcsolásoknál is gyakran iktattak a gép és a vonal közé jelfogókat. Egy ilyen jelfogós kapcsolást mutat be a 2. ábra. Ezen a kapcsoláson már két független áramkör látható, és pedig a vonaláramkör és a helyi kör. A vonaláramkörben vevőkészülék gyanánt az érzékeny vevőjelfogó tekercse szerepel, a gép nagy üzemi áramerősségét pedig helyi telep szolgáltatja a vevőjelfogó működésének ritmusában. A jelfogó az ilyen és ehhez hasonló egyszeres áramú kapcsolásban általában áramirányra érzéketlen, semleges jelfogó, amely gyors impulzusok átvitelére is alkalmas.

A jelfogó a vonalról érkező jeleket az érinkezőinek segítségével megismétli és a helyi körben működteti a gépet. A korszerű betűnyomós távirógépeknél pl. az aritmikus távgépíró-készüléknel fontos, hogy a jelek ugyanolyan időbeosztással érkezzenek meg, mint amilyenek leadták őket. Fontos, hogy az áram és a szünetimpulzusok hossza meg ne változzék, vagyis, hogy a jel átvitele torzítatlan legyen.

A hosszú üzemi tapasztalat később az elméleti megfontolás és mérési ellenőrzés azt mutatta, hogy az eddig ismertetett és évtizedeken át használt egyszeres áramú jeladási rendszer csak akkor ad stabil és torzítatlan átvit-



3. ábra.



4. ábra.

telt, ha a vonaltelep feszültsége állandó és ha ugyanekkor a vezeték villamos tulajdonságai sem változnak. Ez a két feltétel azonban sohasem biztosítható, mert az üzemi feszültségek egy kevésbé mindig ingadoznak, a vezeték tulajdonságai pedig légvezeték esetén erősen függenek a mindenkori időjárástól.

A vonal tulajdonságainak változása vételoldalon a beérkező jel nivójának ingadozását okozza. A nivóingadozás a beérkező jelek időbeosztásának megváltozását okozza, azaz a jelek torzítást szenvednek. A torzítás elkerülésére a vevőjelfogót állandóan utána kell állítani.

Ez az alapvető átviteli fogyatékoság különösen fontos a korszerű távirógépek és nagytávolságú összeköttetések esetén, mert egyrészt a gépek csak bizonyos határig engedik meg a jelek torzulását, másrészt nagytávolságú összeköttetésekben, ahol 3—4 ország táviró-központján és sok-sok jelfogón halad keresztül az összeköttetés, a torzítások összeadódnak és hamis szöveg nyomtatását eredményezhetik. Ezenkívül az egyszeres áramú jeladásnak még sok egyéb fogyatékosága is van, amely miatt korszerűbb és jobb megoldást kellett keresni.

Igy keletkezett az ú. n. kettősáramú jeladás, amelynek legegyszerűbb alakját a 3. sz. ábra mutatja. Ebben a kapcsolásban az adás és a vétel külön van választva és mindkét feladatot egy-egy jelfogó végzi. A kapcsolat két vezeték igénybevételével egyidejűleg mindkét irányú táviratozásra alkalmas. Vegyük szemre például az A—B irányt. Az A_1 adó-jelfogó nyugalmi helyzetében a + telepsarkon nyugszik, tehát a vonalon a koordináta rendszer felső mezejében rajzolt, egyirányú áram folyik. Az adó-jelfogó delejzára a gép felől érkező jelek hatására nyugalmi helyzetéből kimozdul és az ugyanazon feszültségű, de ellenkező polaritású munkaérinkezőre vált át, aminek következtében a vonalon megváltozik az áramirány. A vétel oldalán a V_2 vevőjelfogó áramirányra érzékeny, sarkított (polarizált) jelfogó, amely a nyugalmi áram hatására a nyugalmi oldalon tart, áramirányváltozás esetén pedig átvált. Ennél a megoldásnál tehát mind a jel, mind a szünet esetében folyik áram a vonalon, a két fázist egymástól csak az áramirány megváltozása különbözteti meg. A B—A irányban természetesen ugyanígy módon megy végbe a táviratozás. Ez a jeladási rendszer az ú. n. kettősáramú jeladás és ez a megoldás képezi ma az egyenáramú táviróátvitel kapcsolásainak alapját.

A kettősáramú jeladási rendszer esetében az egyszeres áramú jeladásnál említett hátrányos tulajdonságok nem mutatkoznak. Az előbbihez hasonló módszerrel igazolható, hogy ez a jeladás a vételnívó ingadozására nem érzékeny és így a feszültség, vagy a vonalállapot változása torzítást nem okoz. Ha párhuzamot vonunk az

egyszeres és kettősáramú jeladási rendszer között, a kettősáramú jeladás széleskörű alkalmazásának okai világosan előtűnnek:

a) Az egyszeres áramú jeladás jeltorzítás szempontjából érzékeny a beérkező jel nivójának ingadozása iránt. A kettősáramú jeladás ilyen esetben nem érzékeny.

b) Az általánosan használt, érzékeny és gyorsműködésű sarkított jelfogó egyszeres áram esetén csak félfoldalas beállításban, vagy külön tartóáramkörrel használható, kettősáramú jeladás esetén az érintkezők szimmetrikus beállításával minden segédáramkör nélkül dolgozunk.

c) Az egyszeres áramú jeladáshoz nem alkalmazhatók a korszerű torzításmérő berendezések, amelyek mind kettősáramú jelrendszerrel dolgoznak.

d) Egyszeres áramú jeladás esetén a jelfogó átváltási ideje a jelek egyoldali eltorzulását okozza, kettősáramú jeladás esetén ez a torzítás sem lép fel.

A korszerű távirókapcsolásokban egyenáramú táviratozást ma már csak korlátozott mértékben használunk. Ott, ahol az egyenáramú táviratozás alkalmazását elkerülni nem tudjuk, úgysszólván minden esetben kettősáramú jeladási rendszerrel vesszük át a jeleket a vonalon. Kizárólag azokon a kisigényű összeköttetéseken, ahol rövid távolságra, régi géprendszeren (Morse, Hughes) folyik a táviratozás, alkalmazunk még a vonaláramkörben egyszeres áramú jeladási rendszert.

A kettősáramú jeladási rendszerrel sokféle kapcsolást szerkesztettek, ezek közül az egyik leghasználatosabb az ú. n. differenciális duplex-kapcsolás, amely egyvezetéken egyidőben kétirányú táviratozást is lehetővé tesz. (4. ábra.) Ebben a kapcsolásban a vevőjelfogónak sorba csatolt két, egyforma tekercse van. Az adójelfogó delejzará a két tekercs közé kapcsolódik be. A vevőjelfogó egyik tekercsére kapcsolódik a vonal, a másik tekercsére a vonal villamos tulajdonságaival rendelkező kétpóús, az ú. n. művonal.

Jeladás esetén az adóág-áram kétfelé oszlik. Az egyik része a vonal felé, a másik része a művonal felé áramlik. A differencia-mágnesezés olyan irányú, hogy saját adás esetén az adóállomás vevőjelfogója nem működik. A vevőállomáson ugyanakkor a vonaláram és művonaláram együttes hatására a vevőjelfogó meghúz. Mindkét irányú adás esetén mindkét vevőjelfogó egyszerre működik.

Ezt a kapcsolást, illetőleg ennek különböző változatait (pl. az ú. n. félduplex-kapcsolást, az impulzus-kapcsolást, stb.) használjuk ma egyenáramú táviratozás esetén vonalcsatlakozó szerelvényként. Ezek a kapcsolások egyszerűsággal légvezetéken földvisszavezetéssel, kábelvonalon pedig föld helyett egy további kábelrel tarthatók üzemben.

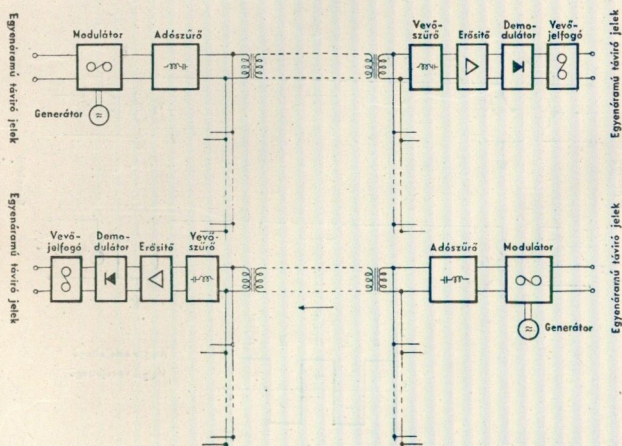
Az egyenáramú távirókapcsolások nem gazdaságosak. Lefoglalnak egy teljes vonalat, vagy érpárat. Műkapcsolások segítségével — mint amilyenek a szimultán és a sáv alatti távirókapcsolások — távbeszélő áramkörre is ráhelyezhetők táviróösszeköttetések. Ekkor ugyanazon az áramkörön egyidejűleg táviratozás és távbeszélés is lehetséges. Nagytávolságú összeköttetéseknél azonban még így is nagy áramkörköltség esik egy aránylag kényes és nehezen beállítható összeköttetésre, úgy hogy az igényesebb, nagytávolságú, belföldi és nemzetközi összeköttetések részére olcsóbb és jobb megoldást kellett találni. A fenti probléma megoldását az ú. n. váltóáramú táviróberendezések hozták meg.

b) Váltóáramú jelátvitel.

A váltóáramú táviróberendezések távbeszélő áramkörökön dolgoznak. Az egyenáramú táviratozási rendszerekkel alkalmazott többszörös kihasználású rendszerekkel szemben ez a berendezéstípus kizárólag maga igényel egy távbeszélő áramkört. Ebben az esetben az egész beszéd-frekvenciasávot kihasználhatjuk és ekkor egy áramkörön több, de meghatározott számú távirócsatornát létesíthetünk. A váltóáramú táviróberendezéseket távkábel- és légvezeték-áramkörökön, valamint vívóáramú csatornákon egyaránt használjuk. A váltóáramú táviratozás különös előnye, hogy a hordozó frekvenciák a legtöbb berendezéstípusnál a beszéd-frekvenciás sávba esnek és így a távbeszélő technikában alkalmazott minden berendezés, mint például erősítők, átvivőcsévék, stb. minden további nélkül felhasználhatók.

Az átvitel folyamata úgy megy végbe, hogy a távirógéptől, vagy egy másik vonalról jövő egyenáramú jelet a berendezésben egy alacsonyfrekvenciás váltóáramra moduláljuk. A távirójelekkel modulált frekvenciát viszzük át a vonalon, a vételoldalon pedig erősítés és demoduláció után a váltóáramú jeleket ismét egyenáramú jellé alakítjuk vissza. A szükséges sávzsélesség mindkét oldal-sáv átvitele és 50 impulzus/mp, azaz 50 Baud táviratozás-sebesség esetén 80 Hz. A 300—2700 Hz beszéd-sávban ennek megfelelően nagyszámú távirócsatorna helyezhető el. A C. C. I. T. némi biztonsággal számolva, egymástól 120 Hz távolságra helyezte el az egyes hordozó frekvenciákat és így a 300—2700 Hz beszéd-sávra 18 táviró-vívőfrekvencia esik. Ha mindkét irányú adásra egy-egy külön érpárat, azaz egy teljes négyhuzalos távbeszélő-összeköttetést használunk fel, akkor mind a 18 frekvencia kihasználható és egy négyhuzalos alapáramkörön 18 csatornás táviróberendezés létesíthető.

A váltóáramú táviratozás vázlatos elvi rajzát mutatja az 5. sz. ábra. Az adóoldalon a vívőfrekvenciát csőgenerátorral, vagy forgó géppel állítják elő, a távirójeleket a modulátor részben egyesítjük a vívőfrekvenciával, majd az adószűrőn át adjuk ki a vonalra. A vevőoldalon a különböző frekvenciák szétválasztása csatornánként a vevőszűrők segítségével történik. A távirójelekkel modulált vívőfrekvenciát előbb erősítjük, majd demoduláljuk és ezután a leválasztott egyenáramú távirójellel vevőjelfogót működtetünk.



5. ábra.

Az egyes csatornafrekvenciák előállítására, mint fent említettük, általában két módszer használatos. Az egyik módszer a fónikus kerékkel, tehát forgó géppel való frekvenciaelőállítás, a másik a visszacsatolt csőgenerátor alkalmazása. Nálunk ez utóbbi rendszer használatos.

A vivőfrekvenciákat minden csatornafrekvenciának megfelelően külön-külön egyszerű visszacsatolt csőgenerátorral állítjuk elő. A generátorok lehangolását a pontos vivőfrekvenciára vasmagos önindukcióból és kisvesztésű kondenzátorból összeállított rezgőkör segítségével oldjuk meg. A frekvencia állandósága függ a rezgőkör felépítésétől, a fűtő- és anódfeszültség ingadozásától. A kapcsolásokat úgy szerkesztettük, hogy a fűtő- és anódfeszültség 10%-os ingadozása csak $\frac{1}{2}\%$ frekvenciaingadozást okoz.

A távírójeleket a hordozó frekvenciára egyszerű modulációs eljárások segítségével tesszük rá. Jelenleg két eljárás terjedt el leginkább. Az egyik tisztán elektromos eljárás, száraz egyenirányítóból összeállított modulátorkapcsolás segítségével. A másik eljárás a vivőfrekvencia mechanikai billentyűzése, jelfogó segítségével. Nálunk egyelőre a mechanikus eljárás van használatban.

Az egyes csatornák modulált vivőfrekvenciáit a vonalon együttesen vezetjük tovább. Gondoskodnunk kell tehát arról is, hogy az egyes csatornák működése egymást ne zavarja. Az oszcillátor által termelt és modulált vivőfrekvenciából tehát csak azokat a frekvenciákat engedjük a vonalra, amelyek a jelek torzítatlan átviteléhez feltétlenül szükségesek, a felsőbb harmonikusokat pedig, amelyek a magasabb frekvenciájú csatornákat vétel oldalon esetleg zavarhatnák, visszatartjuk. Erre a célra az egyes csatornák adóoldalába kimenő sávszűrőket építünk be.

A vevőoldalon a megérkező frekvenciakeveréket ismét szét kell választani, hogy minden egyes csatornába csak az illető csatorna saját frekvenciája jusson. Ez a szétválasztás a vevő sávszűrők segítségével történik. A vevőszűrők bemenő oldalon a közös átvivő csévéhez illeszkednek, kimenő oldalon pedig egy feszültségszabályozón át csatlakoznak az erősítőhöz.

A vevőszűrővel kiválasztott modulált hangfrekvenciát elektróncsöves erősítőn keresztül a demodulátor-fokozatba juttatjuk.

A távírójeleknek a modulált vivőfrekvenciáról való leválasztására a szokásos demodulációs eljárások valamelyikét, ú. m. a rézoxidos, vagy az elektróncsöves demodulációs módszert használjuk. Nálunk jelenleg az elektróncsöves demodulációs módszer használatos, anódkönyök-egyenirányító kapcsolatban.

A demodulátor-cső anódkörébe kapcsolódik az érzékeny vevőjelfogó. A vevőjelfogónak mindig sarkított jelfogót alkalmazunk, mert csak a sarkított jelfogók között találunk megfelelő érzékenységre és üzembiztosan működő típusokat. A demodulátorcső anódkörében egyszeres áramú távírójeleket kapunk. A sarkított jelfogót egy külön visszatérítő tekercseléssel tesszük alkalmassá az egyszeres áramú jelek vételére.

Az egyes csatornák a vonallezárócséve szekundér-oldalán parallel kapcsolva csatlakoznak az alapáramkörre. A táviratozás másik iránya a négyhuzalos alapáramkör másik érpárján, az elmondottakkal azonos módon dolgozik.

A többcsatornás váltóáramú távíróberendezések képezik ma a földkerekség úgyszólván minden korszerű táv-

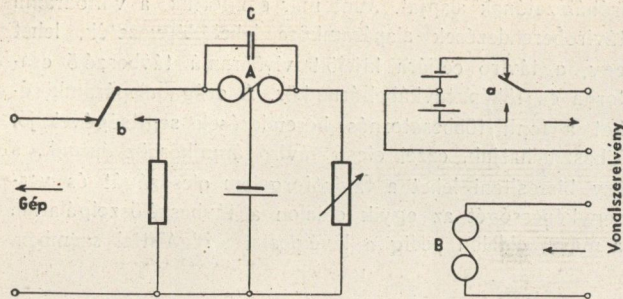
íróhálózatának alapját. Mint már említettük, a váltóáramú távíróberendezések alapáramköre lehet légvezeték, lehet egy, a távíró céljára kijelölt vivőáramú távbeszélő csatorna és főképp távkábel-áramkör. A drága alapáramköröket a fenti többcsatornás berendezések segítségével jól kihasználhatjuk, ezzel olcsó távíró áramkörhöz jutunk, s így biztosítani lehet a távíróforgalom olcsóságát és versenyképességét az egyik oldalon a távbeszélőszolgálattal, a másik oldalon pedig a levélpostai szolgálattal szemben.

c) Egy távíróösszeköttetés felépítése.

Amint azt az egyenáramú távíróberendezések korszerű kapcsolásainál és az előbbieken tárgyalt váltóáramú berendezéseknél láttuk, mindegyik vonalra dolgozó berendezés gépoldala, vagy helyesebben helyi oldala egységes. A helyi oldal külön adó- és vevőágra van bontva, abban kettősáramú jeladás, illetőleg jelátvitel folyik. Az áramerősség ebben a körben egységesen 20 mA. Ez az egységes kiképzés módot nyújt arra, hogy bármilyen típusú vonalszerelvénnyel lezárt két vonalat egymással összekapcsoljuk. Például, ha egy távkábel-vonalon dolgozó, váltóáramú távíróberendezésről kilépve, az összeköttetést egyenáramú táviratozási rendszerrel légvezetéken kell folytatnunk, akkor nem kell egyebet tennünk, mint a váltóáramú távíróberendezés kijelölt csatornájának egységes helyi körét a légvezetékre csatlakozó egyenáramú szerelvény négyhuzalos, ugyancsak egységes helyi körével összekötnünk. A helyi körök összekapcsolása úgy történik, hogy az egyik szerelvény helyi körének adóágát a másik szerelvény helyi körének vevőágával kötjük össze.

Ha a vonalszerelvény végállomásos kapcsolatban, azaz gépre dolgozik, akkor a távírókészülék nem csatlakoztatható minden további nélkül a vonalszerelvényhez. A távírókészülékek ugyanis, mint már láttuk, egyszeres áramú jeladással és típusonként más-más üzemi áramerősséggel dolgoznak. Az aritmikus távgépírókészülék például egyszeres áramú, állandó folyamú rendszerrel dolgozik 40 mA üzemi áramerősséggel. Az adó- és vevőszervezet az esetek nagy részében soros kapcsolatban, azaz kéthuzalos elrendezésben működik. Ebből következik tehát, hogy a vonalszerelvény négyhuzalos kettősáramú üzemet valamilyen közbenső szerelvény, szaknyelven gépcsatlakozó-szerelvény segítségével át kell alakítanunk kéthuzalos, egyszeres áramú kapcsolássá. Az átalakítást a 6. sz. ábrán vázolt átalakító jelfogó-kapcsolás végzi. A kapcsolat egy differenciál-kapcsolás. Ha a távgépírókészülékről adunk, akkor a távgépírókészülék adó érintkezője megszakítja az A jelfogó féltékercsének nyugalmi áramkörtét, (I) és a jelfogó delejzára a másik féltékercsen uralkodó $\frac{1}{2}$ áram hatására jelet ad a vonalszerelvény helyi körébe. Vétel esetén a vonalszerelvény helyi köréből kettősáramú jel érkezik, amelynek hatására a vevőjelfogó átvált és a gép állandó folyamát megszakítja. Ezt a szerkezetet, amelyet egyébként gépcsatlakozó szerelvénynek is nevezünk, minden távírógép és minden vonalszerelvény között alkalmazzuk akkor, ha a vonalon a korszerű táviratozás valamelyik már ismertett fajtáját használjuk.

Az itt bemutatott rajzok természetesen csak a kapcsolástechnikai alapelvek ismertetésére készült vázlatok. Nem tartalmazzák azt a sok egyéb alkatrészt, amely a



⑨ ábra.

szükséges áramerősségek beállítására, az átvitelle alkalmas jelalak előmozdítására, nívószabályozásra és még sok

más mellékfeladat megoldására szolgál. A valóságos elvi kapcsolásokban természetesen ezek az alkatrészek mind szerepelnek s ennek megfelelően a gyakorlati felépítésnél, konstrukciónál azok megfelelő elhelyezéséről, könnyű szerelhetőségéről és bekapcsolhatóságáról kell gondoskodni. Az egyenáramú vonalszerelvények és gépszerelvények mintegy 50 cm hosszú és gyártmány szerint 6–10 cm széles fémcsávra, úgynevezett jelfogócsávra szerelve kerülnek forgalomba. Egy csáv általában egy vonal-, vagy gépszerelvény egységet tartalmaz. Ezeket a síneket azután vaskeretekre szerelve helyezzzük el az ország táviró gócpontjaiban. A váltóáramú táviróberendezések gyártmány szerint 3–6 csatornát tartalmazó egységes állványokon nyernek elhelyezést.

FOLYÓÍRATSZEMLE

Lineáris moduláció katodellenállás segítségével.

Az additív modulálás előfeltétele, hogy a csőkarakterisztika kvadrátikus legyen. A gyakorlatban előforduló exponenciális karakterisztika torzításokat okoz. A torzítások lecsökkennek, ha megfelelő katodellenállással negatív visszacsatolást hozunk létre. A cikk az ellenállás értéke és a karakterisztika menete közötti összefüggést tárgyalja. Philips Res. Rep. 3, 227, 1948. No. 3. Boelens.

Ultrarövidhullámú vevőkészülékek fejlődése.

A keverő fokozatot úgy oldják meg, hogy a két dióda ellenütemben kapja az antennáról jövő jelet és párhuzamosan a helyi oszcillátorfrekvenciát. Ujabbán egyesítik a keverő és oszcillátor fokozatot, ami a zaj csökkenésével jár. Philips Res. Rep. 3, 191, 1948. No. 3. Weel.

Eloszlási rácszaj.

Tekintettel a rácsdrótokra, a rács síkjában a térerősség nem egyenletes. Ez a negatív rácsú triódákban a pentódákhoz hasonló eloszlási zajt okoz, ami azonban csak igen rövid hullámoknál lép fel és szerző vizsgálatai szerint ott sem haladja meg a teljes zaj 30%-át. Wireless Eng. 25, 294, 1948. IX.

Oscillátor-körök.

A cikk rendszerbe foglalja a különböző visszacsatolásoknál felépítő fázisviszonyokat.

Wireless Eng. 25, 297, 1948. IX.

Ultrarövidhullámú csövek és kapcsolások.

Deciméter hullámoknál a kapcsolási elem a koncentrikus kábel. A tárgyat csövek felépítése ennek teljesen megfelelő. A leírt földelt rácsú csövek 10 cm-ig használhatók. Szerző felhívja a figyelmet a kifordított csőre, melynél a katód van kívül és az anód belül.

Wireless Eng. 25, 315, 1948. 5.

Zajviszonyok és zajtényezők mérése.

A vizsgálat tárgya az antenna zaja és az erősítő zaj viszonya. Összehasonlító zajforrásnak a rácson sem ellenállást, hanem ott is lefűtött dióda áramát használgák. Ezeknél a méréseknél alapították meg a rövidhullámnál megjelenő „indukált zaj” felépítet.

Philips Res. Rep. 2, 321, 1947. X.

Disszipáció egy röntgencső anódján.

A röntgencső életét gyakran az ernyő epárolgása szabja meg, ez pedig

a hőmérséklettől függ. A cikk a hővezetés egyenleteiből kiindulva tárgyalja a helyzetet álló anódokkal rövid expozíció esetére. A második cikk forgó anóda esetét tárgyalja rövid és hosszabb (több fordulatra terjedő) expozíció esetében. Az elméleti számítások jól megegyeznek az élettartam-kísérletekkel.

Philips Res. Rep. 3, 49, 161, 1948. No. 1 és 3. Oesterkamp.

Indukált rácszaj és totálemissziós zaj.

A tulajdonképeni sörétzaj mellett a történítés folytán egyéb zajjelenségek is jelentkeznek az elektroncsövekben és főleg rövid hullámok esetén megfigyelhetők. A cikk 7.25 m-nél végzett kísérletekről számol be.

Philips Res. Rep. 3, 13, 1948. No. 1. Ziel, Versnel

Pentódák zajfaktorának mérése 7.25 m-nél.

A zajfaktor a teljes zaj és az antenna-zaj viszonya. A rövidhullámnál lefolytatott vizsgálatok főleg a negatív visszacsatolás kihatásával foglalkoztak. A visszacsatolás bizonyos esetekben a zajfaktor növelését hozza magával.

Philips Res. Rep. 3, 121, 1948. No. 2. Ziel, Versnel

MAGYAR HÍRADÁSTECHNIKA

A Magyar Mérnökök és Technikusok Szabad Szakszervezete Híradástechnikai Szakosztályának lapja. — Szerkesztők: Gerő István, Salló Ferenc, Valkó Iván Péter. — Szikra Irodalmi és Nyomdai Rt., Budapest, V., Honvéd-utca 10. Felelős nyomdavezető: Radnóti Károly műszaki igazgató.