

híradástechnika

VOLUME L.

1999/1

50th
ANNIVERSARY

C 5 journal on
communications
computers
convergence
contents
companies

TARTALOMJEGYZÉK*

1999/1

VOL. LI., az „elfelejtett” legelső évfolyam újrakiadása

1946/1. szám	1
1946/2-3. szám	17

VOL. LII., az „elfelejtett” második évfolyam újrakiadása

1947/1. szám	33
1947/2. szám	53

1999/2

VOL. LII. folytatás, a második évfolyam újrakiadása

1947/3. szám	1
1947/4. szám	25
1947/5. szám	47
1947/6. szám	63

1999/3

VOL. LII. folytatás, a második évfolyam újrakiadása

1947/7. szám	1
1947/8. szám	19
1947/9. szám	33
1947/10. szám	53

1999/4

VOL. LIII., az „elfelejtett” harmadik évfolyam újrakiadása

1948/1. szám	1
1948/3. szám	27
1948/4. szám	39
1948/5. szám	51
1948/6. szám	61

1999/5

VOL. LIII. folytatás, a harmadik évfolyam újrakiadása

1948/7. szám	1
1948/8. szám	14
1948/9. szám	21
1948/10. szám	30
1948/11. szám	37

VOL. LIV., az „elfelejtett” negyedik, ill. a hivatalos első évfolyam újrakiadása

1950/1. szám	49
--------------	----

* az eredeti archív anyagok pontos másolata — a jobb felső sarok szerinti új számozással

TARTALOMJEGYZÉK*

1999/1

VOL. LI., az „elfelejtett” legelső évfolyam újrakiadása

1946/1. szám	1
Kováts Andor: Beszámoló a párizsi CCIF konferenciáról	1
Kodolányi Gyula: Műszaki beszámoló a brüsszeli rádiókonferenciáról	7
Kozma László: Távbeszélő vonalak többszörös kihasználása I.	10
Gerő István: Csillapítás tagok számítása	13
Könyv-szemle, Folyóirat-szemle	15
1946/2-3. szám	17
Kósa Ferenc: Rádió berendezések végfokozatának méretezése I.	17
Kozma László: Távbeszélői vonalak többszörös kihasználása II.	19
Sárközy Géza: A rádió adástechnika fejlődése	22
Gergely Ödön: Teleptöltés és pufferezés fém egyenirányítóról	26
Folyóirat-szemle	28
Könyv-szemle	32

VOL. LII., az „elfelejtett” második évfolyam újrakiadása

1947/1. szám	33
Gyurgyik Béla: A Helyközi és József távbeszélő központok újjáépítése	35
Kósa Ferenc: Rádióadó berendezések végfokozatának méretezése II.	39
Izsák Miklós: Csillapítás tagok tűrése	45
Könyv-szemle, Folyóirat-szemle	48
Hirdetések	51
1947/2. szám	53
Nemes Tihamér: Villamos kiegyenlítődesi folyamatok siettetése	55
Kádár Miklós: Új eljárás távbeszélők minőségének vizsgálatára	58
Szikszay Lajos: Új hírszóró nagyadó berendezéseink	61
Lajkó Sándor: Távirótorzítás	63
Gerő István: Távjelző berendezés villamos energia telephez	66
Simonyi Károly: A mikrohullámok fizikai tulajdonságai	68
Folyóirat-szemle	69
Könyv-szemle	70
Hirdetések	71

* az eredeti archív anyagok pontos másolata — a jobb felső sarok szerinti új számozással

JOURNAL ON C⁵

A PUBLICATION OF THE SCIENTIFIC SOCIETY FOR TELECOMMUNICATIONS, HUNGARY

SPONSORED BY

Főszerkesztő / Editor in chief

SIMONYI ERNŐ

Rovatvezetők / Senior editors

BARTOLITS ISTVÁN

KOSÁRSZKY ANDRÁS

TORMÁSI GYÖRGY

TÓTH LÁSZLÓ

ZSÓTÉR JENŐ

Munkatársak / Editorial assistants

GÁMÁNNÉ MORVAY KATALIN

HOLLÓ KATALIN

LESNYIK KATALIN

Szerkesztőbizottság / Editorial board

ZOMBORY LÁSZLÓ elnök / president

ANTALNÉ ZÁKONYI MAGDOLNA

BATTISTIG GYÖRGY

BERCELI TIBOR

BOTTKA SÁNDOR

CSAPODI CSABA

DROZDY GYŐZŐ

GORDOS GÉZA

GÖDÖR ÉVA

KAZI KÁROLY

PAP LÁSZLÓ

SALLAI GYULA

TÖLÖSI PÉTER

ERICSSON 



Communication Authority, Hungary

NOKIA

SIEMENS



antenna
hungária



Szerkesztőség / Editorial office

HÍRADÁSTECHNIKA

Budapest, VI. Paulay E. u. 56. II.14/A.

Telefon: (361) 341-6421, (361) 325-9058

Fax: (361) 341-6421, (361) 325-9058

Előfizetés / Orders to

HÍRADÁSTECHNIKA/TYPOTEX

H-1024 Budapest, Retek u. 33-35.

Tel./Fax: (361) 316-3759

1999-ES ELŐFIZETÉSI DÍJAK

Hazai közületi előfizetők részére

1 évre 20000 Ft +12% ÁFA = Btto 22400 Ft; Egyes számok 2000 Ft +12% ÁFA = Btto 2240 Ft

Hazai egyéni előfizetők részére

1 évre 4000 Ft +12% ÁFA = Btto 4480 Ft; Egyes számok 400 Ft +12% ÁFA = Btto 448 Ft

HTE tag előfizetők részére

1 évre 2000 Ft +12% ÁFA = Btto 2240 Ft; Egyes számok 200 Ft +12% ÁFA = Btto 224 Ft

Subscription rates for foreign subscribers

12 issues 100 USD, single copies 10 USD

Transfer should be made to the Hungarian Foreign Trade Bank

Budapest, 10300002-20321411-00003285

HÍRADÁSTECHNIKA, JOURNAL ON C⁵ is published monthly, in English and in Hungarian by TypoTeX Ltd.

H-1024 Budapest, Retek u. 33-35. Phone/Fax: (361) 316-3759. Publisher: Zsuzsa Votisky.

Type-setting by TypoTeX Ltd. Printed by Regiszter Ltd.

HU ISSN 0018-202

FŐSZERKESZTŐ/EDITOR IN CHIEF

SIMONYI ERNŐ

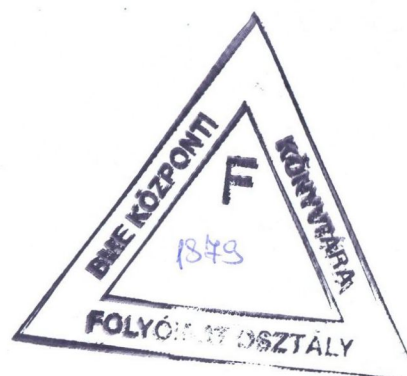
HU ISSN: 00182028

Készült a Typotex Kft. Elektronikus Kiadóban
Published by Typotex Ltd Electronical Publishing

Felelős kiadó: Votisky Zsuzsa
Fedéltervek: Debre Ferenc

Nyomta és kötötte: Regiszter Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Nagy Béla

Terjedelem: 52,5 (A/5 ív)



ARCHIVES from 1946–1950

Ez a könyv a Híradástechnika 1999-es évfolyama 1-5. lapjainak egybekötésével keletkezett. A lapok az ötvennégy évvel ezelőtti, háború utáni újrakezdés archív anyagait adják újra — először — közre. Az anyagok pontosan visszatükrözik a mai konvergencia ipar hazai gyökereit és egy nagy generáció korszakot megalapozó eredeti hozzájárulásait is. A leközült anyagok a későbbi évtizedekben szinte minden szakterületen referenciául szolgáltak.

A jelenlegi Híradástechnika számozása 1950-től indul, jóllehet ez eredetileg a negyedik évfolyam volt. Tiszteletadás is, amikor az elveszett, elfelejtett évfolyamokat visszaszámoljuk, újra megjelenítjük LI., LII., LIII. és LIV. évfolyam-számok alatt. Jövőre, 2000-ben a Híradástechnika az LV. évfolyammal jelenik meg, ami az eredeti 1946. évi beindulásnak pontosan megfelel. Az elveszett évfolyamok pedig immáron végre méltó helyükre kerülnek — egy kötetben megjelenve.



HÍRADÁSTECHNIKA

7 1879

Vol. L. No. 1, JANUARY – MAY, 1999

HU ISSN 0018-2028

JOURNAL ON C⁵

50. 1999. 1-5.

ARCHIVES

from

1946 – 1950

AZ ELFELEJTETT

1946. (Vol. LI.)

1947. (Vol. LII.)

1948. (Vol. LIII.)

ÉVEK ARCHÍV ANYAGAINAK ÚJRAKIADÁSA
ÉS A LEGELSŐ ÚJRASZÁMOZOTT

1950. (Vol. LIV.)

ÉV ANYAGÁNAK MEGISMÉTLÉSE

A míg csókolódtok, háborúztok

„Nem érzed-é a lanyha szelletet,
Vékonyka porréteg marad, hol elszáll,
Egy évben e por csak néhány vonalnyi,
Egy századévben már néhány könyök,
Pár ezredév gúláidat elássa,
Homoktorlaszba temeti neved,
Kéj-kerteidben a sákal-üvölt,
A pusztán koldús, szolganép tanyáz.

*S mindezt nem a mennyrázó fergeteg,
Nem bömbölő földindulás cselekszi,
Csak gyöngye szellő, mely körülényelg.*

Rettentő kép!

*Ne félj, csak szellemed vesz,
De tested megmarad, mint múmia.”*

Madách Imre: Ember Tragédiája IV. szín

MAGYAR

I. ÉVFOLYAM I. SZÁM

HIRADÁSTECHNIKA

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

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIO * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

Beszámoló a párizsi CCIF konferenciáról

KOVÁTS ANDOR

LA CONFÉRENCE CCIF DE PARIS

A távbeszélő szolgálat lényege és célja egymástól térben távol lévő személyek között beszéd kapcsolatát létesíteni. Ez a cél a távbeszélés aránylag rövid története alatt nem változott, de változtak az igények és követelmények, amelyek a távbeszélés tudományának fejlődési irányát megszabták.

A fejlesztés ideális céljait már könnyű meghatározni. A cél minél több és minél kényelmesebb szolgálatot nyújtó távbeszélő állomás üzembehelyezése, annak elérése, hogy a kapcsolat minden viszonylatban a lehető leg-
rövidebb idő alatt, tehát várakozás nélkül történjék, bármely két távbeszélő állomás közti beszédátvitel azonos és a lehető legjobb minőségű legyen, az egész szolgálat az igazgatás szempontjából is gazdaságos legyen.

A valóban bekövetkezett fejlődés — nyugodtan állíthatjuk — igen gyors ütemű volt és nemcsak minőségi javulást eredményezett, hanem a távbeszélő szolgálat alkalmazási területét is rendkívüli mértékben kiszélesítette. Az utóbbi évek jelentősebb műszaki újdonságai közül a nagytávolságú és jóminőségű beszédátvitelt biztosító nagy terjedési sebességű távkabeleket és erősítőket, az áramkörök többszörös kihasználását biztosító vívóáramú berendezéseket, a kényelmes és gyors automata központokat, valamint a helyközi szolgálatot gépesítő távválasztó rendszereket említem meg.

Ezeknek a műszaki újításoknak a bevezetése természetesen sehol sem öletszerűen, vagy a pillanatnyi igényeknek megfelelően történik, hanem

Le développement dans le domaine de la technique de transmission fut considérable pendant les dernières années. C'est pourquoi à l'occasion de la reconstruction du réseau de télécommunication européen, détruit par suite des événements de guerre, il doit être pris en considération aussi les exigences de la réorganisation du service téléphonique internationale, en considérant le projet de l'introduction du service rapide européen. Ce service nécessite beaucoup de communications. Donc, le réseau projeté ne peut être construit que par des câbles à grande vitesse de transmission, sur des installations à courant porteur à plusieurs canaux. Le CCIF, au lieu du réseau européen actuel, s'étant basé sur les communications compliquées des centrales principales internationales projette l'établissement des centrales internationales de transit, parmi lesquels les plus importantes sont placées le long d'un câble formant un anneau construit au milieu de l'Europe. Les Etats situés à l'intérieur et en dehors de l'anneau se raccorderont radialement à cet anneau de transit.

La Hongrie est le lieu collecteur naturel du trafic des Etats de l'Europe du Sud-Est. C'est pourquoi, elle a proposé au cours des négociations actuelles que le trafic des Etats de l'Europe du Sud-Est, vers l'anneau de transit soit dirigé par l'intermédiaire de Budapest.

a lokális körülmények és a gazdaságossági szempontok gondos mérlegelésével. Minthogy a helyi hálózatok a távolsági forgalom következtében egymással átviteli és kapcsolástani szempontból szervesen összefüggnek, a fejlesztést helyesen csak az egész nemzeti hálózatot figyelembevéve, átfogó tervezés alapján lehet végrehajtani. Ezért az egyes országok hálózatainak fejlesztésénél a sajátos szempontok és körülmények még inkább érvényre jutnak. Érthető tehát, hogy az egyes igazgatások által választott fejlesztési ütem és irány nem egyforma, s ennek következtében az egyes nemzeti hálózatok rendszerint mind fejlődési fokban, mind az alkalmazott átviteli és kapcsoló rend-

szerekben eléggé különböznek egymástól.

Ez a körülmény a nemzetközi távbeszélő hálózat kiépítése terén elég komoly nehézséget okoz, minthogy az egymástól fejlődési fokban és megoldásban eltérő nemzeti hálózatok a nemzetközi átviteli rendszer homogenitását erősen megbontják.

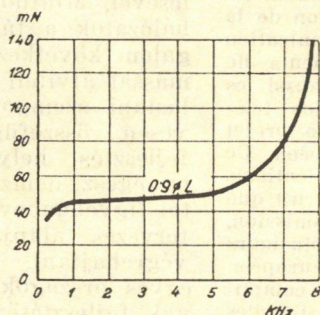
I.

Minél gyorsabb ütemű a távbeszélő technika fejlődése, annál érezhetőbbé válik az említett inhomogenitás káros hatása. A nemzetközi távbeszélés tanácsadó bizottságának, a C.C.I.F-nek (Comité Consultatif International Téléphonique) a szerepe ennél fogva egyre fontosabbá válik. Különösen fontos volt, hogy a C.C.I.F a nemzetközi távbeszélő szolgálat reorganizálásának és műszaki korszerűsítésének kérdését közvetlenül a háború befejezése után kézbevegye. Ez meg is történt, s ezeknek az európai szempontból is nagyjelentő-

ségű kérdéseknek a megoldását a C.C.I.F. 1945 október 29–30-án Londonban megtartott XIII. teljes ülése az európai nemzetközi távbeszélő összeköttetések általános tervének vegyes bizottságára bízta.

A bizottság 1946. március 25–30-ig Párizsban tartott első ülésén a magyar igazgatás — előzetes értesítés és meghívás hiányában — nem vett részt. Ezen az ülésen a bizottság a nemzetközi gyors-szolgálat mielőbbi bevezetését tűzte ki célul. E cél eléréséhez vezető út első lépéseként homogén, nagyszámú összeköttetés létesítésére alkalmas és megfelelően hajlékony nemzetközi távkábel hálózat megteremtését jelölte meg.

A hálózat — a vegyes bizottság álláspontja szerint — nagyterjedési sebességű kábeleken és az azokra telepített sokesaternás vívóáramú berendezéseken alapulna. Ez a javaslat helyes volt. Ha a nemzetközi viszonylatban is a korszerű gyors-szolgálat bevezetése a cél, akkor a várakozás nélküli forgalomhoz szükséges nagyszámú nagy távolságú összeköttetést gazdaságos módon csak sokesaternás vívóáramú rendszerrel lehet megteremteni. Ezek alkalmazása pedig koaxiális vagy legalább is terheletlen kábeleknél lehetséges, miután a terhelés okozta határfrekvencia korlátozás miatt terhelt kábelérpáron a beszédfrekvenciás összeköttetésen kívül legfeljebb három vívóáramú

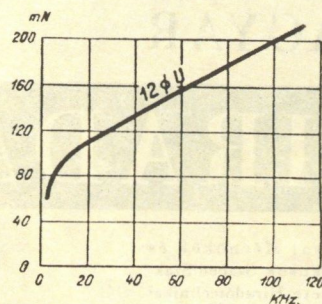


1. ábra.

4 húzatos könnyű terhelésű, pupin áramkör csillapítás görbéje.

csaternát vihetünk át (1. ábra). Ezért sokesaternás vívóáramú berendezések alkalmazására terheletlen, vagy ahogyan nevezni szoktuk U-kábelekre van szükség. A terhelés hiánya természetesen a csillapítás növekedését idézi elő, ami az erősítő mezők hosszának csökkentését, vagyis az erősítők számának növelését teszi szükségessé. Általában a terheletlen áramkörök erősítő mező távolsága a fele a szokásos erősítő távolságnak, tehát 35 km. Egyrészt ezért, másrészt az alkalmazandó magas frekvenciák miatt az áthallási veszély nagyobb. Az áthallás különösen ott veszélyes, ahol nagy a szintkülönbség; ez pedig az egymáshoz közelfekvő ellentétes beszédirányú érparaokról az erősítő mezők végein a legnagyobb. Ezért az U-kábeleknél rendszerint külön kábelt fektetnek a két beszédirány részére. Annak semmi akadálya nincs, hogy mindkét kábel ugyanabba az árokba kerüljön. Ha szükséges, a két egyirányú kábel közül az egyiket terhelt áramkörök vezetésére is fel lehet használni. Ilyen kombinált U-kábelt fektetett a magyar posta Budapest–Miskolc között. Az U érparaokról frekvencia csillapítás görbéjét a 2. ábra szemlélteti.

50 kHz-nél szélesebb frekvenciasáv átvitelére a terheletlen kábel gazdaságosan már nem használható. Erre a célra szolgál a koaxiális kábel,



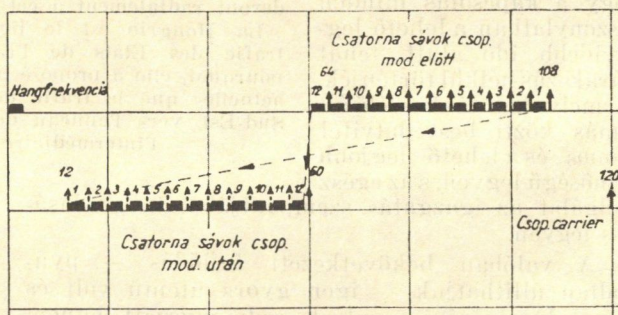
2. ábra.

Terheletlen (U) kábel csillapítás görbéje.

amely terheletlen, központosan elhelyezett érből és a körülötte fekvő visszavezetésül szolgáló vékony, csőalakú rézköpenyből áll. A középső réz ér központos helyzetét egymástól egyenlő távolságra lévő alacsony dielektromos veszteségű szigetelő tárcsák biztosítják. A kábel csillapítása főleg a középvezető és a cső egymás közti távolságától függ. A két beszédiránynak két külön koaxiális ér pár felel meg, amelyek külön kábelben is lehetnek elhelyezve. Egy kábelben 4 koaxiális ér párt is el lehet helyezni. A közöket érnégyesekkel lehet kitölteni, amelyek jelzésre, távvezérlésre, vagy esetleg árnyékolt ér pár formájában rádió átvitelre használhatók fel. A koaxiális kábelnek gyakorlatilag nincs határfrekvenciája. Tekintettel arra, hogy a legmagasabb megengedhető erősítés 7 Néper lehet és az átvitt igen magas frekvenciáknál a kábel csillapítása is már nagyon jelentős, az erősítő távolság csupán 10 km. A koaxiális ér párok elég széles frekvenciasávot visznek át ahhoz, hogy televíziós közvetítés céljaira is felhasználhatók legyenek.

Teljesség kedvéért ugyanilyen röviden ismertetem azokat a sokesaternás vívóáramú rendszereket is, amelyek valószínűleg az európai hírszisztem alapelemeit fogják képezni.

Az egyik a 12-esaternás kábel vívóáramú rendszer, a másik pedig a 600-esaternás koaxiális kábel vívóáramú rendszer.



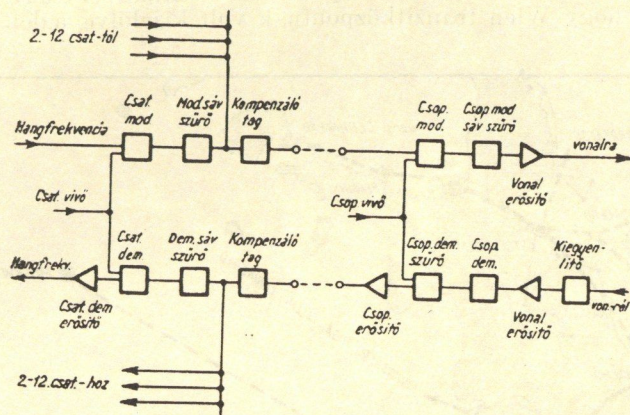
3. ábra.

A 12 csaternás kábel vívóáramú rendszer vívőfrekvencia kiosztásának elve.

A 12-esaternás rendszer adó oldalán (1. a 3. ábrát) a beszédfrekvenciás sávok átültetése a kábelben valóban átvitt frekvencia sávokra két lépésben történik. Első lépésben a 12 beszédfrekvencia modulációja különböző vívőfrekvenciákkal történik. Ezeknek a sávok szélessége 64-től 108 kHz-ig terjed és a sávköz 4 kHz. Moduláció után az alsó oldalsáv jut tovább, úgyhogy a rendszer a 60-tól 108 kHz-ig terjedő sávok szélességét foglalja el. Má-

sodik lépésként a csatornákból egyesített csoportnak 120 kHz-es vivőfrekvenciával való modulálása következik. Itt ismét az alsó oldalsáv kerül felhasználásra. A 12 csatorna a 12-től 60 kHz-ig terjedő sáv szélességben erősítőn át halad a kábel-áramkörbe. A vevőoldalon a demodulálás természetesen fordított sorrendben történik.

A 4. ábrán vázlatosan feltüntetett végberendezés csatorna modulátoraiban az alsó oldalsáv kiszűrésére a különösen magas frekvenciáknál igen



4. ábra.

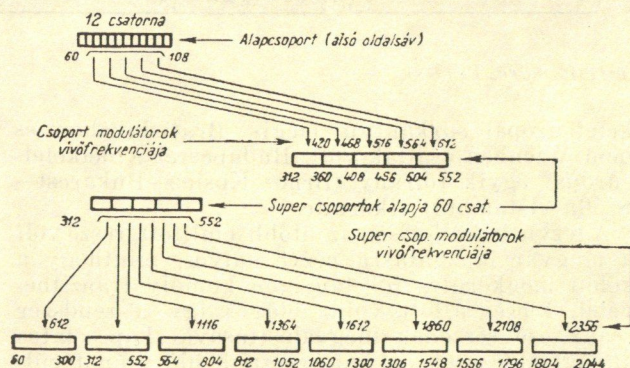
A 12 csatornás kábel-vivőáramú rendszer elve.

pontosan működő kvarekristály sávszűrő van alkalmazva. A két szűrő impedanciájának korrigálása céljából a 12 sávból egyesített csoport kompenzáló tagon halad át.

A vevőoldalon a beérkező frekvenciák először a vonalkiegyenlítőn haladnak át, amely a kábel-áramkör frekvencia függő csillapítását egyenlítő ki. A vevőoldali vonalerősítő, a nívót ismét fel emeli a második demodulációhoz szükséges mértékre. A második demoduláció megfelelő kristálysűrők beiktatása révén már csatornánként történik.

A berendezés 100/20-as, vagy 500/20-as esengető egységet is tartalmaz és hangfrekvenciás távvalasztásra is kiegészíthető. Az átvitt beszéd frekvencia sáv 300-tól 3400 Hz-ig terjed.

A koaxiális kábelvivő rendszer a 600 csatornát 60-tól 2044 kHz-ig terjedő sáv szélességben viszi át a kábelben. Mint az 5. ábra szemlélteti a moduláció itt három lépésben történik, s ennek érdekében a hangfrekvenciás csatornákból először csoport, majd ezekből szupercsoport alakul.



5. ábra.

A 600 csatornás koaxiális kábel-vivőáramú rendszer csoportképzése.

Tekintettel a koaxiális rendszer által átvitt csatornák igen nagy számára, különösen fontos a közös szerelvények, főként pedig a vivőfrekvenciás részek frekvencia stabilitása és üzembiztonsága. Ezért a szerkesztésnél ezekre különös gondot fordítottak.

Érdemes megemlíteni, hogy a 10 km-ként szükséges közbelső segéderősítők egészen kisméretűek, telep és töltőbenrendezés, valamint fenntartószemélyzet nélkül működnek. Áramellátásuk a legközelebbi főerősítőtől történhetik, és pedig magán a koaxiális kábelben 50 periódusú 325 Voltos váltakozó feszültséggel. Ez a feszültség a föld és a két koaxiális kábel párhuzamosan kötött belső vezető erei közé van kapcsolva. A tápáram leválasztása az egyes segédállomásokon megfelelő szűrők segítségével történik. Egy főállomásról 2, 3, sőt esetleg több segédállomást lehet ily módon árammal ellátni.

A riadók önműködő jelzése szintén a kábelben át történik az erre a célra rendelkezésre álló terheletlen áramkörtön keresztül.

II.

A nemzetközi távbeszélőszolgálat jóságának gazdaságos módon való megnövelése az alkalmazásra kerülő átviteli rendszerekén kívül sok egyéb tényezőtől is függ. Így rendkívül fontos kérdés, hogy az átviteli utakat milyen módon csoportosítsuk, rajtuk milyen üzemet tartunk fenn, vagyis hogy a nemzetközi főhálózat képét miképpen alakítsuk ki.

Mindenesetre főcél a gyorsforgalom bevezetése. A szolgálat egyelőre kézi kezelésű lesz, de minél előbb félautomatikus azokban a viszonylatokban, ahol a központi berendezések gépesítésének foka ezt lehetővé teszi. A nemzetközi szolgálatban az előfizetői távvalasztás vége cél ugyan, de annak bevezetésére egyelőre nem kerülhet sor.

A gyorsforgalom bevezetésének alapvető feltétele az összeköttetések csoportokba foglalása. Nem engedhető meg, hogy az európai hálózat a multibeli széteső, inhomogén, s kis, egymástól független forgalmi csoportokra hulljon szét.

Az összeköttetések homogenitását az biztosítja, hogy nemzetközi áramkörök a jövőben csak nagy terjedési sebességű 4-huzalos áramkörök lehetnek.

Az összeköttetések csoportosításánál akkor járunk el helyesen, ha az egész európai hálózatot, mint szervesen összefüggő forgalmi rendszert tekintjük. Első pillanatra feltűnik, hogy a szomszédos országok közti közvetlen áramkörök a nagy európai rendszertől bizonyos mértékig függetlenek. A szomszéd országok közti közvetlen összeköttetések tehát érintetlenül maradhatnak, legfeljebb forgalmi és átviteli jóság tekintetében kell a nagytávolságú tranzit összeköttetések rendszeréhez felzárkóznok.

A nem szomszédos országok közti összeköttetéseknél — már a gyorsforgalom bevezetése érdekében is — kívánatos az azonos irányú és minőségű áramkörök csoportokban foglalása és a közvetlen összeköttetések számának lehető csökkentése. Erre a 12-csatornás és a koaxiális kábelvivő rendszer kiválóan alkalmas. A csoportosítást azonban úgy kell megoldani, hogy a kézikézelésről a kezelői, majd az előfizetői távvalasztásra való áttérés a kialakítandó hálózati rendszer újabb lényeges módosítása nélkül történhessen.

További üzembiztonsági követelmény, hogy bár-

mely főirány megszakadása esetén egyenértékű kerülő, vagy kiegészítő irány álljon rendelkezésre.

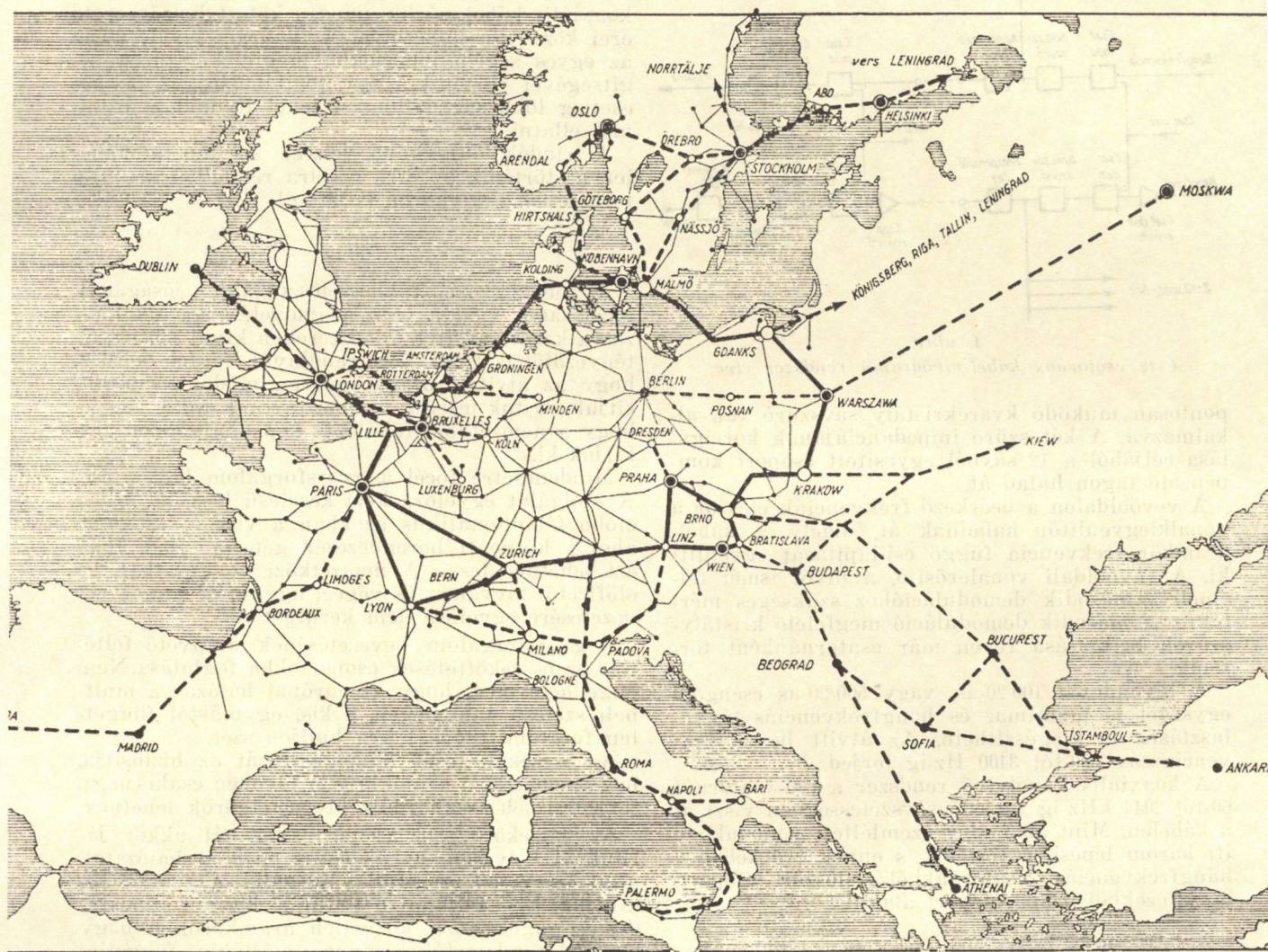
A felsorolt szempontok a megoldást olyan irányba viszik, hogy a nemzeti főközpontok szövevényes összekötése helyett a hálózat alapja a nemzetközi tranzitközpontok közötti összeköttetések legyenek.

III.

Az említett üzembiztonsági követelmény és a nemzetközi tranzitközpontokon átmenő főösszeköttetések kialakítására való törekvés azt ered-

két külön utat jelent, s így a főgyűrűn egyirányú forgalmat lehet bevezetni.

Az 1946 márciusában Párizsban megtartott ülés javaslatát a 7. ábra szemlélteti. A terv délkelet-európai része több szempontból kódos, sőt a magyar igazgatás szempontjából eléggé kedvezőtlen volt. A gyűrű felénk eső részén Wient, Brünnt és Krakkót jelölték ki nemzetközi tranzitközpontként; Budapest azonban még a délkelet-európai sarkantyúban, illetőleg hurokban sem szerepelt nemzetközi tranzitközpontként. Annak ellenére, hogy Wient tranzitközpontnak volt kijelölve, a dél-



6. ábra.

A C.C.I.F. európai tranzitgyűrű terve (1946 márc. Párizs).

ményezte, hogy a C.C.I.F. vegyesbizottsága az eddig szokványos csillag- és hurkolt hálózati rendszerrel szakított. A bizottság az európai hálózat alapjául (l. 6. ábra) egy, a nemzetközi tranzitközpontokon átmenő gyűrűalakú nagyterjedési sebességű, lehetőleg koaxiális kábelből álló vonal, az u. n. európai tranzitgyűrű megalkotását javasolta. Természetesen valamennyi ország, amelyen a tranzitgyűrű nem megy keresztül ahhoz csatlakozást kap. Ez vagy a gyűrűből befelé és kifelé irányuló kiágazások, az u. n. sarkantyúk, vagy hurkok segítségével történik. A főgyűrű 4 koaxiális érpárból álló kábelekből állana. A négy érpár

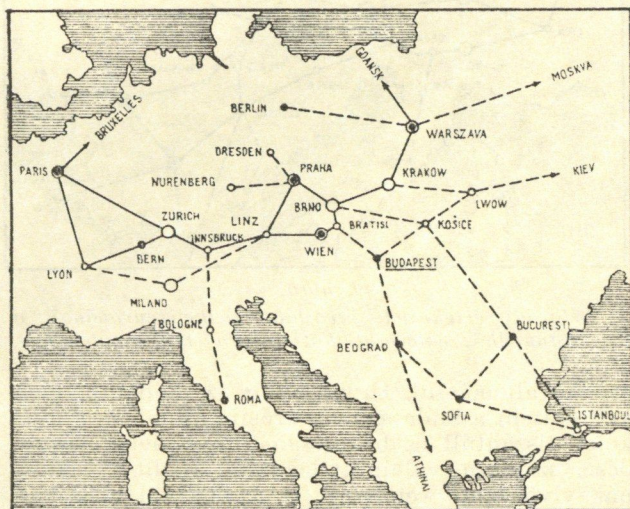
kelet-európai sarkantyú mégis Bratislavában és nem Wienben csatlakozott. Budapestet a délkelet-európai egyik főirány (Brno—Kosice—Bukarest—Szófia—Istanbul) elkerülte.

A tervnek különösen az utóbb említett része volt a magyar igazgatásra nézve súlyos, minthogy a keleti megkerülés folytán igen komoly tranzitbevételi kiesés állott volna elő és így a rendszer reánk eső részének megvalósításával kapcsolatos anyagi áldozatok sokkal hosszabb idő után térültek volna meg. Egyébként a tervben a háború előtt, de különösképpen a háború alatt felmerült és nagyrésztben meg is épített keleti és nyugati

megkerülő kábelek újabb felbukkanását kellett látnunk.

A vegyesbizottság következő ülését, amelynek során már az áramkör-szám és a létesítési időpontok megállapításával is foglalkozni kívánt, 1946. év júniusára tűzte ki és felkérte az igazgatásokat, hogy észrevételeiket előzőleg tegyék meg.

A csehszlovák igazgatás vállalta magára azt a



7. ábra.

A C.C.I.F. tranzitgyűrűjének délkeleteurópai csatlakozása a márciusi terv szerint.

feladatot, hogy előkészítő értekezletet szervezzon, ahol a délkeleteurópai igazgatások a terv tekintetében szempontjaikat kifejezhetik és összeegyeztethetik. Meghívásában a cseh igazgatás jelezte, hogy a terv délkeleteurópai részének módosítására nézve javaslat van. A javaslat szerint a tranzitgyűrű délkeleti része a következő útvonalon haladna: Zürich—Innsbruck—Brno—Krakó.

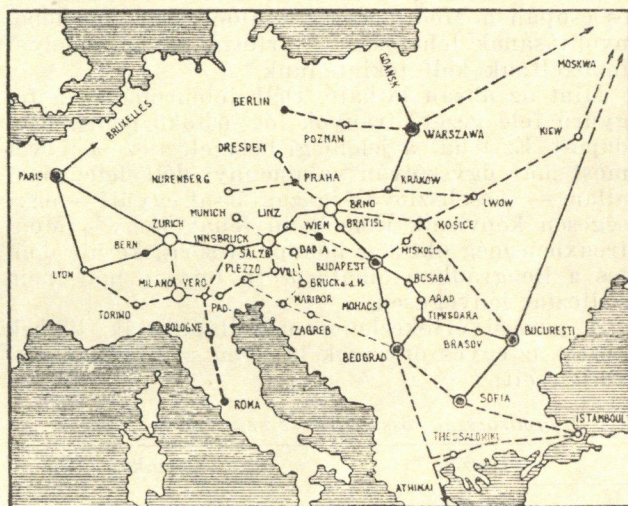
A folyó évi május 29-ike és június 1-ike között megtartott prágai megbeszélésen a meghívott igazgatások közül egyedül a magyar igazgatás jelent meg. A két igazgatás között megállapodás jött létre, arra nézve, hogy a délkeleteurópai csatlakozás valóban. Brnóban történjék és hogy a délkeleteurópai sarkantyú Budapesten menjen keresztül. A két igazgatás egyetértett abban, hogy Budapest nemzetközi tranzitközpont, s természetes gyűjtő- és csomópontja a délkeleteurópai összeköttetéseknek, amelyeknek Budapesttől egy közös nyálábban kell a főgyűrűhöz csatlakozniok. A csehszlovák igazgatás lemondott a Románia felé menő közvetlen kábelirány kiépítéséről. A Koscén átmenő irány csupán kisegítő légvonal irány marad. A magyar igazgatás viszont kötelezte magát, hogy 1949. év végéig a csehszlovák határig meghosszabbítja a Budapest—miskolci terheletlen kábelt. Brno felé először ezen az útvonalon történik a csatlakozás, később azonban sor kerül közvetlen budapest—brnoi irány kiépítésére is.

A prágai összejövetelt követő és folyó évi június hó 22-től 29-ig megtartott párizsi C.C.I.F. értekezleten már mind a csehszlovák, mind a magyar delegáció a fentebb körvonalazott álláspontot képviselte, sőt álláspontjukhoz a román távbeszélő társaság képviselői is csatlakoztak.

Amint az előrelátható volt, az osztrák igazgatás a jugoszláv igazgatással együtt ellenjavaslatl

élt, amely szerint a balkáni államok (Jugoszlávia, Bulgária, Görögország és Törökország) a főgyűrűhöz a sokkal célszerűbbnek ítélt Beograd, Zagreb, Maribor, Bruck an der Mur, Graz, Salzburg útvonalon csatlakoznak. Salzburg nemzetközi tranzitközpont lenne. Az említett kábelirány előnye az lenne, hogy a balkáni államok Olaszország, Svájc stb. felé közvetlen csatlakozást kapnának.

A vegyesbizottság leszögezte (l. 8. ábrát), hogy a főgyűrű Salzburtól Linzen és Budjenoviczen át halad Brno felé; a délkeleti sarkantyú felől azonban nem döntött, hanem kiadott újabb tervén mindkét javasolt irányt feltüntette, és pedig a Brno—budapestit mint mindenképpen megvalósítandót, a Salzburg—beogradit, pedig mint lehetőséget. A kábelszakaszok áramkörszám megállapításánál a bizottság két összeállítást készített. Az egyik arra az esetre vonatkozik, ha csak a Brno—budapesti sarkantyú létesül, a másik pedig arra, ha a salzburgi irány kiépítésére is sor kerül.



8. ábra.

A csehszlovák javaslat Délkeleteurópának a tranzitgyűrűhöz való csatlakozására (1946 március Prága).

A párizsi ülés tehát a cseh-magyar javaslatot elfogadta ugyan, azonban a magyar igazgatás szemben állott a nyugati megkerülő kábel újból felszínre került és a svájci, valamint az olasz delegáció által komolyan támogatott tervével.

Miután az érdekeltek az ülésen világosan mutatkoztak, a folyó évi október hó közepére tervezett montreuxi bizottsági záróülés és C.C.I.F. plenáris értekezlet előtt kívánatosnak látszott megkísérelni, hogy a délkeleteurópai igazgatások érdekeit összeegyeztessék. Ezért az osztrák igazgatás a délkeleteurópai igazgatásokat folyó évi szeptember hó 2-ára Beogradba előkészítő értekezletre hívta meg.

A beogradi értekezlet a főgyűrűhöz való csatlakozást a 9. ábrán feltüntetett megoldással dolgozta ki és a következőkben állapodott meg.

1. Beograd és Szófia között terheletlen kábel fektetésére van szükség.

2. Szükség van a Budapest—Beograd—Szófia—Bukarest—Budapest mellékgyűrű megépítésére, amely nemcsak az érintett országok egymásközi, hanem a főgyűrű felé irányuló forgalmának lebonyolítására is szolgál.

3. Szükséges a Moszkva—Varsó—Brno—Budapest—Beograd—Szófia—Bukarest—Moszkva hurok

képzése, amely a Szovjetuniónak Európa többi részével való forgalmát bonyolítja le.

4. A Brno—Budapest—Beograd sarkantyút Szófiáig és azontúl minél előbb Isztambulig kell meghosszabbítani a Közelkeletnek és Balkánnak a főgyűrű felé való irányuló forgalmának lebonyolítására.

5. A Jugoszláv igazgatás terheletlen kábelt épít Beograd—Zagreb—Ljubljana nyomvonalon az olasz határig. A kábel Plezzon át folytatódna Milano felé. A kábel a balkáni államokból a Méditerrán országok felé irányuló forgalom lebonyolítására szolgál. E kábel forgalmában Románia, amely Budapest felé közvetlen kábelösszeköttetést kap, előreláthatólag nem vesz részt.

Megjegyzendő, hogy az értekezlet a Budapest—beogradi távkábel elkészülésének időpontját 1949. év végére, míg a Beograd—zagrebiét három évvel későbbre, 1952. év végére tűzte ki.

A beogradi értekezleten tehát a jugoszláv igazgatás a salzburgi csatlakozó irányról lemondott és csupán a Méditerrán forgalom közvetlen lebonyolításának lehetőségét tartotta fenn, amelyet indokoltnak kell tekintenünk.

Mint az ábrán látható, Délkelet Európában a főgyűrű felé vezető irányok főgyűjtőközpontja Budapest. Ez tehát a jelenlegi helyzet, s ezt a tervet most már úgyszólván valamennyi délkelet európai állam — a csehszlovák igazgatással együtt — egyetemesen képviseli. Remélhető tehát, hogy a Montreuxben még október hónapban sorra kerülő döntés a Beogradban elhatározott terven már nem változtat lényegesen.

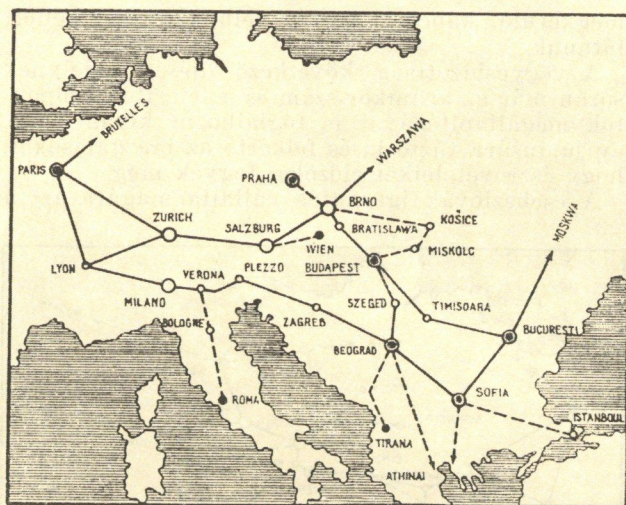
A párizsi értekezleten megállapították többek között az egyes országok 1952-ben szükséges összeköttetéseit:

Magyarország összeköttetéseinek száma 1952-ben

Ország	Áramkör száma
Ausztria	24
Belgium	12
Bulgária	12
Franciaország	12
Nagybritannia	12
Görögország	12
Olaszország	12
Hollandia	12
Lengyelország	12
Románia	24
Svájc	24
Csehszlovákia	24
Törökország	12
Szovjetunió	12
Jugoszlávia	24

Ezek szerint Budapesten 240 elsőrendű nemzetközi áramkör fog végződni. Az átmenő áramkörök száma pedig ugyanebben az időpontban előreláthatólag 168 lesz. Magyarország tehát az új európai nemzetközi távbeszélőhálózat kiépülése során igen fontos szerepet fog betölteni és a forgalom lebonyolításában is oroszlanrésze lesz. Ez az egyébként örömdetes lehetőség azonban egyúttal rendkívüli erőfeszítést és fokozott munkautemet is jelent. Ha megvizsgáljuk mit kell 1952-ig megvalósítanunk, akkor látjuk, hogy mind a magyar gyengeáramú ipar, mind az igazgatás előtt óriási feladatok állanak.

1949-ig meg kell építeni a Budapest—miskolci távkábel 56 km hosszú folytatását, a Budapest—Békéscsaba, Békéscsaba—Lókösháza és Békéscsaba—Szeged közti új terheletlen kombinált kábeleket összesen kereken 340 km hosszúságban 10



9. ábra.

A belgrádi értekezlet javaslata Délkelet Európának a tranzitgyűrűhöz való csatlakoztatására (1946 szeptember).

erősítő állomással. Ugyanaddig az időpontig meg kell építeni a budapesti új erősítő állomást, a miskolci, tiszántúli és békéscsabai távkábelek végződési számára, valamint legalább 34 db 12-esatornás vivőáramú rendszert is. Ezenkívül meg kell építeni az új nagyteljesítményű budapesti távolsági és nemzetközi tranzitközpontot. Az új budapesti helyközi központot 250 nemzetközi — legalább 200 belföldi — és 100 körzeti áramkör befogadására kell berendezni. Erre a célra 90 belföldi és legalább 80 nemzetközi zsinornélküli munkahelyre van szükség, nem szólva a sok bejelentő, éjjeles, tudakozó és egyéb munkahelyről. A nagy igényekre való tekintettel mindezeknek a berendezéseknek átviteltechnikai és kapcsolástani szempontból a legkorszerűbb megoldásokkal kell megépülnie. A központnak ki kell elégítenie a kézikézelésű, később pedig a félautomatikus nemzetközi gyorsszolgálat összes igényeit. Minthogy belföldön csak fokozatosan, a hálózat kiépítésének megfelelő ütemben tudunk a gyorsszolgálatra áttérni, a központnak a belföldi várakozásos szolgálatra is alkalmasnak kell lennie.

1952 végéig még egy új koaxiális távkábelt is meg kell építenünk Budapesttől Komáromig 100 km hosszúságban, a brnoi csatlakozó irány részére. Ez ismét 10 erősítőállomás kiépítését és a budapesti erősítőállomás kibővítését teszi majd szükségessé.

Ezekről a nagyszabású beruházásokról a jövő bevételeinek, tehát a távbeszélőüzem gazdaságosságának biztosítása érdekében nem lehet eltekinteni. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy a legtöbb esetben a belföldi szolgálat szempontjából amugyis szükséges berendezések igazi gazdaságosságát a nemzetközi forgalom támasztja alá, s a lemaradás, vagy késlekedés helyrehozhatatlan károkkal járna. Biztosra vehetjük ugyanis, hogy a bármilyen formában feladott pozíciót más örömmel vállalná, s annak visszaszerzése a költséges új európai hálózat kiépülése folytán az elkövetkezendő 25–30 év alatt már nem igen lehetséges.

Mindenképpen megoldást kell tehát találni arra, hogy egyrészt a magukat rendkívül gyorsan kifizető, de nagy egyszeri megterheléssel járó beruházások pénzügyi lehetősége, másrészt a magyar gyengeáramú ipar határidőhöz kötött teljesítőképessége biztosíttassék.

Műszaki beszámoló a brüsszeli rádiókonferenciáról

KODOLÁNYI GYULA

A legutolsó hullámelosztási konferencia a Montreux-i volt, melyet 1939-ben tartottak. Az itt történt megállapodás végrehajtásául 1940 március 3-ára virradó éjszakáját jelölték meg, azonban a második világháború miatt erre már nem került sor. Volt egy-két állomás, mely végrehajtotta a megállapodást, azonban nagy általánosságban az 1939-es lucerni egyezmény maradt gyakorlatilag érvényben. Természetesen voltak állomások, melyek minden egyezménytől függetlenül foglaltak el más hullámhosszakokat, vagy pedig a

németek jelölték ki hullámhosszat a háború alatt a befolyásuk alá esett területen. Ez utóbbi módon jutottunk a 288.6 méteres Budapest II. hullámhosszhoz, mikor a régi 840 méteres hullámhosszon az adást meg kellett szüntetni, mivel ez beleesett a repülőgépirányításra szolgáló sávba. A háború végével, mikor az elpusztult adóállomások megint megkezdtek adásukat, hatalmas káosz keletkezett és nyilvánvalóvá vált, hogy csak nemzetközi megállapodással lehet rendet teremteni. Ezért még 1945 nyarán Londonban összeült egy szűkebbkörű konferencia, hogy megkezdje az új hullámhossz konferencia előkészítését. Erről az ülésről nekünk csak nem hivatalos értesülésünk volt s a már működő Budapest I. adóállomáson adtuk elő — vak-tában — kívánságainkat. Hogy a konferencia mire jutott s mit határozott, arról már nem kaptunk értesítést. Ez év tavaszán újabb tanácskozás folyt Brüsszelben szintén nélkülünk.

Ilyen előzmények után kapta meg Magyarország a meghívót a genfi értekezletre, amelynek a Rádió Unió további sorsa és az új hullámelosztás alapelveinek kérdésében kellett volna dönteni. Később módosult a program. Genfben csak a Rádió-Unió felszámolásáról, Brüsszelben pedig az új rádiószervezet megalakulásáról és a műszaki kérdésekről kívántak határozni. Erre az értekezletre meghívót kapott 33 európai ország és 5 Európával szomszédos állam rádiótársasága, továbbá Ausztria és Németország részéről a szövetséges ellenőrző bizottságok.

A brüsszeli rádiókonferencia

Hosszas alapszabály viták után június 28-án mondta ki a konferencia az O.I.R. (Organisation Internationale de Radiodiffusion) megalakulását. Nem lépett be az O.I.R.-be a B.B.C., a svéd, norvég, ír, dán és a svájci rádiótársaság, de határozatot hozott a konferencia arra, hogy még ez év

LA CONFÉRENCE DE RADIODIFFUSION DE BRUXELLES

L'auteur rend compte de la conférence de radiodiffusion tenue le 24 juin 1946 à Bruxelles. Il expose les arrangements conclus en 1939 à Montreux concernant les longueurs d'onde du service de radiodiffusion et les travaux préparatifs actuels en vue de régler la question des longueurs d'onde. Il rend compte ensuite de la fondation de l'OIR pendant la conférence de Bruxelles, ainsi que des discussions de la conférence technique tenue quelques jours après, dont le sujet fut la fixation des principes fondamentaux de la distribution nouvelle des ondes longues et moyennes, ensuite la proposition du délégué de l'URSS. On a discuté encore la technique de la diffusion locale, les problèmes de la télévision, de la radiotéléphonie et du service de radiodiffusion. Ensuite l'auteur rend compte de ses visites faites aux studios de Wien, Paris et Bruxelles. Enfin, il expose ses informations reçues à Bruxelles concernant le développement du service de radio de l'aviation civile.

november 1-ike előtt világerőkezletet fog összehívni. A megalakulás után megválasztották a Technikai Bizottság elnökét a holland Van der Pol professzor és a frekvencia ellenőrzést végző Központi Mérőállomás vezetőjét a belga Divoire igazgató személyében.

A Technikai Bizottság ülése június 28-án délután kezdődött és úgyszólván állandó délelőtti és délutáni összejöveteleken folytak a tárgyalások július 2-án estig. A tárgyalások fő témája az új közép- és hosszúhullámelosztás alapelveinek megállapítása volt, melynek

vezérfonalát a Szovjet által benyújtott alábbi nyolc pontból álló javaslat képezte:

1. Lehetővé kell tenni minden országban két nemzeti műsor kisugárzásának megvalósítását.

2. Minden ország minden egyes népcsoportjának (nemzetiségének) elsőrangú fontosságú állomásai részére „kizárólagos hullámhosszakot” kell biztosítani.

3. Az egyes országoknak rendelkezésére bocsátandó frekvencia szám megállapításánál alapvető tényezőként figyelembe kell venni az illető országban élő népcsoportok (nemzetiségek, nyelvek) számát. Mint második tényezőt figyelembe kell venni a terület nagyságát és mint harmadik tényezőt a népesség lélekszámát.

4. A hullámok „hossza” és a teljesítmény határok a számbavett ország területének nagysága szerint állapítandók meg.

5. Megosztott hullámok esetében az interferenciák kiküszöbölésére az állomásoknak bizonyos órarend szerint való üzemben tartását kell ajánlani, valamint ezzel kapcsolatban a teljesítmény korlátozását.

6. A kisugárzás minőségének javítása céljából a sávzsélességet 10 kc/s-ben kell megállapítani.

7. Nagyon sűrű kábelhálózattal rendelkező országokban az azonos hullámhosszon működő állomások részére a szinkronizált üzemet kell ajánlani.

8. Nagy népsűrűségű és csekély területű országokban a másodrendű és helyi műsorok számára az ultrarövid hullámok alkalmazását kell ajánlani.

A javaslatnak különösen első 5 pontja körül alakult ki hosszú vita; ezek a pontok a népcsoportok és az ország területi nagysága szerinti elosztást javasolják. Mindent egybefoglalóan az a nézet alakult ki, hogy a szovjet javaslatról csak

akkor lehet majd tovább tárgyalni, ha az egyes országok ismertetik földrajzi és az ebből eredő terjedéstechnikai- valamint népi adottságaikból folyó kívánságaikat. E célból megvitattuk, hogy melyek azok a kérdések, amelyekre befutó válaszok után látni lehet majd, mit is jelent a valóságban a szovjet javaslat szerinti hullámsztésoztás.

A szovjet terv második pontjával kapcsolatban módosító indítványt vetettünk fel. Ez a pont azt akarja biztosítani, hogy minden országban minden népesoport lehetőleg kizárólagos hullámhosszat kapjon. Ez azonban valószínűleg nem lesz kielégítő, ezért javasoltuk a szovjet bizottságnak, hogy azoknak a népesoportoknak, melyek anyaországuk szomszédságában élnek, ne adjunk külön hullámhosszat, hanem az anyaországnak adjanak olyan megfelelő hullámhosszat és engedélyt olyan energiájú adóállomás létesítésére, mely az összes ilyen népesoportnak lehetővé teszi az anyanyelvükön való rádióhallgatást. Ez a mi esetükben például a cseh, román és jugoszláv népesoportot figyelembevételével 3 hullámhossz megtakarítással járna. A szovjet bizottság jónak találta javaslatunkat és előadta a Technikai Bizottságban s így az belekerült a megvitatandó kérdések közé.

Ezután sorra került a jelenlegi 9 kc/s-u állomástávolságnak 10 kc/s-ra (szovjet javaslat) ill. 11 kc/s-ra (marokkói javaslat) való kiszélesítésének ügye. Az egybegyűltek megállapodtak abban, hogy kívánatos lenne a 10 kc/s-ra való sávzsélesítés a zenei átvitel tökéletesebbé tétele miatt, azonban éppen a szovjet hullámsztésoztási javaslat letárgyalatlansága miatt még nem lehet látni, hogy nem lesz-e túlsok kielégítendő kívánság, még a jelenlegi 9 kc/s-ú sávzsélesség mellett is. Ezért a konferencia úgy döntött, hogy csak akkor határoz ebben a kérdésben, ha tisztázódott a szükséges adóállomáshelyek száma. Felvetődött egy olyan megoldás gondolata is, hogy a középhullámú műsorszóró sáv lefelé való kibővítésével tegyék lehetővé a 10 kc/s-u adóállomástávolság megvalósítását is.

Abban a kérdésben, hogy a helyi műsorok adásánál középhullámok helyett az ultrarövid hullámokra térjünk át, még olyan döntés sem történt, mely ajánlaná az ultrarövid hullámokra való áttérést. Ennek legfőbb oka az, hogy a ma használt vevőkészülékek nem alkalmasak az ultrarövid hullámok vételére s ezért a hallgatóknak súlyos gazdasági megterhelést jelentene ez a változtatás. Egyébként műszaki téren sincsenek még olyan tapasztalatok, melyeknek alapján nyugodtan elindulhatunk. Az elnöklő Van der Pol professzor nézete szerint meg kell várni az idevágó amerikai kutatások és tapasztalatok eredményét, amelyek ma még nem ismeretesek.

A távolbalátás kérdésének tárgyalásánál azt lehet mondani még tartózkodóbb hangulat alakult ki, amit talán nemcsak a távolbalátáshoz szükséges igen súlyos befektetések okoznak, hanem mintha úgy éreznők, hogy a ma használt rendszerek még nem végleges megoldások és valami újnak kell jönnie. A konferencia résztvevői felszólítást kaptak, hogy tapasztalataikról számoljanak be a legközelebbi ülésen.

A svájci és svéd kiküldöttek nagy vonalakban beszámoltak a telefonrádió kiépítéséről. Mi még nem tartunk ott, hogy ezzel érdemes legyen foglalkoznunk, egyelőre a kisemberek számára is

hozzáférhető rádiókészüléket kellene megteremtünk. Egyébként a Brüsszelben elhangzott ígéret szerint meg fogjuk kapni a svájci és svéd rendszerek és tapasztalatok részletes leírását.

Több kiküldött sürgette a kábelhálózatnak — főleg a németországi — mielőbbi helyreállítását a nemzetközi műsorcsere érdekében. Ezt a kérdést az fogja megoldani, hogy minden országnak fontos gazdasági érdeke fűződik a telefonösszeköttetések újrafelvételéhez s ez magával hozza a javulást a rádió részére is.

Még egy lényeges kérdés vetődött fel és pedig a hangrögzítés egységesítésének gondolata, ami igen fontos a nemzetközi műsorcsere miatt is. Ebben az esetben is a várakozás álláspontja alakult ki, aminek az a magyarázata, hogy az utóbbi években a németek által gyártott és igen bevált nagyfrekvenciás magnetofonnal jelenleg több országban foglalkoznak s az itt szerzendő gyakorlati tapasztalatoknak nem lenne célszerű elébevágni.

*

A bécsi, párizsi és brüsszeli stúdió

Az osztrák rádiótársaság, a Ravag, bécsi stúdiójának építését 1937—1938-ban fejezték be és mind az épület, mind a berendezés igen nagyszabású és korszerű. A műszaki berendezés teljesen automatikus, ami laikus nézőnek feltétlenül tetszetős, azonban az automatizálás ilyen mértékű alkalmazása nem kívánatos. Stúdióberendezés szempontjából, annak ellenére, hogy bombázás következtében 4 stúdió megsemmisült, az osztrák rádió 10 évvel előttünk jár. Adóállomás terén ma a Ravag mögöttünk áll, mivel 8 kW-os szükségadóállomásának antennája bent a városban a stúdió tetején nyert elhelyezést, ami egyáltalán nem előnyös megoldás. A bisambergi 100 kW-os adóberendezés és a hozzátartozó két 120 méteres antennatorony, melyek irányított antennarendszert képeztek, Lakihegyhez hasonlóan elpusztult. Jelenleg építenek egy 20 kW-os adóberendezést, de úgy látszik a bisambergi adó még sokára lesz kész.

A francia rádió Champs Elyseói központi épületét láttuk. Az épület nem stúdió célokra épült és ezért a mienkhez hasonlóan beosztása nem célszerű. A berendezés valamivel korszerűbb, mint a mienk, de inkább csak nagyságban múlja felül a magyar rádió stúdióját. A műszaki berendezés is magán viseli a nem célszerű épülettel együttjáró rendszertelenség bélyegét.

A brüsszeli rádió hatemeletes palotáját 1940-ben fejezték be. 19 stúdiója önműködő levegő kondicionáló berendezéssel van ellátva, ami igen lényeges mind a szereplő, mind a műszaki berendezés és személyzet szempontjából. A műszaki berendezés decentralizált, minden stúdió külön előerősítőkkel rendelkezik és bizonyos kapcsolások automatikusan végezhetőek, (félaautomata). 15.000 m³-es nagyteremben 8 mikrofon van használatban és nagy zenekari műsorszámokon kívül teljes operák előadását is lehetővé teszi 500 főnyi hallgatóság jelenlétében. A brüsszeli rádiónál különösen meglepő volt az a bőség, amely a hangrögzítési lehetőségeket jellemzi. Lakklemezeken felvételére öt helyhez kötött berendezést láttunk — nálunk ma egy ilyen sincs — melyek közül három a svájci Motosacoeche-gyár kettő pedig az amerikai Prestogyr gyártmánya. Közvetítések céljaira a belga rádió két kisebb autóval és két nagy beépített

hangrögzítő berendezéssel ellátott autóval rendelkeznek.

A látottak alapján megállapítható, hogy a stúdió terén tízéves mulasztást kell pótolnunk, s ezt már a stúdió mai helyén kell megkezdeni. Feltétlenül szükségünk van fiatal mérnökökre és műszeresekre. A Ravag 100 főnyi műszaki személyzettel dolgozik és ezekből 15 a mérnökök száma, szemben a magyar posta nyolc mérnökével, akik azonban a műsorszóró rádión felül a nemzetközi, belöldi rádiótáviró és repülőrádió újjáépítését és üzemét is vezetik.

A hangrögzítés

Felhasználtuk az utat arra, hogy a számunkra égetően szükséges hangrögzítő anyagok beszerzési lehetőségeit és a fejlődés irányát is tanulmányozzuk. Antwerpenben meglátogattuk a Gavaert gyárat, mely teljes erővel dolgozik. A gyár ugyan 1944-ben súlyosan megsérült, azonban már az összeomlott részt is kijavították. A Gavaert gyár a lakklemezeket üvegalapra készíti. A lemezek igen jó minőségűek és sikerült kiküszöbölni az üveglemezeknek azt a felvételnél kellemetlen tulajdonságát, hogy statikus feltöltődés következtében a forgács összeragad. Erre a célra felvétel előtt egy Discolin nevű folyadékkal kenik be a lemezeket. A brüsszeli stúdióban meglepetéssel tapasztaltuk, hogy nem a hazai gyártású Gavaert lemezeket használják, hanem a 40 cm átmérőjű Presto lemezeket. Ezek a lemezek belső használatra szintén üvegalapon készülnek, külső közvetítésre pedig alumínium alapú lemezeket használnak. A Presto lemezekre készült hangfelvételek elsőrangúak.

A párizsi stúdióban meghallgattuk a francia Pyral lemezeket, amelyek nagyon jók, csak úgy látszik a gyár még nem heverte ki a háborút teljesen, mivel ottlétünkönkor szállítási kimaradások miatt a franciák is nagyrészt a svájci Thorens lemezekre vágta. Ezek az alumínium alapra készült lemezek nem látszottak olyan jóknak, mint az előbb ismertettek.

Hangrögzítés terén úgy látszik, hogy két fő eljárás fog megmaradni, illetőleg továbbfejlődni: az egyik a nagyfrekvenciás magnetofon, a másik pedig a lakklemez. A viaszlemezt nyugaton már nem használják és ezért előreláthatólag a mi stúdióink is csak a meglévő viaszlemez készlet felhasználásáig fog viaszfelvétellel dolgozni.

A polgári légügyi rádiózás

Brüsszeli tartózkodásunk alatt több ízben megkíséreltük elérni, hogy kimehessünk a repülőtérré a repülőrádió berendezések tanulmányozására. Ez a látogatás két okból lett volna érdekes: egyik ok az volt, hogy a rádióirányításban, melyet az angolszászok hihetetlen mértékben és új irányokban fejlesztettek tovább a háború alatt, hiányzó ismereteinket kiegészítsük, a másik pedig az volt, hogy láthassuk, hogy a sokkal nagyobb biztonsággal dolgozó polgári repülés mennyit vett már át az új vívmányokból s mit tartott meg a régi rendszerekből. Sajnos, azonban ez a látogatás nem jött létre s így meg kellett elégedni azzal, hogy a belga polgári légügyi rádió szakértőjével való beszélgetésünk folyamán az utóbbi kérdésre kapunk választ.

A brüsszeli repülőtér, mely igen nagy forgalmat bonyolít le, a fő leszállási irányban 2 km hosszú és 60 m széles betonpályával rendelkezik, ezenkívül még két más irányban is van beton fel, ill. leszálló pályája. Jellemző a polgári repülés hatalmas fejlődésére, hogy ezt a jelenleg is hatalmas betonpályát 3 km-re hosszabbítják meg és 90 m-re kiszélesítik. A repülőtér a távoli irányítás céljára középhullámú (900 m) Adcock iránymérővel van felszerelve, ez nem újdonság. Az első újítást a repülőgépekkel való rádióösszeköttetések-nél találjuk, ahol az általunk használt középhullámú, ill. rövidhullámú összeköttetés helyett az 1.5–2.5 m közötti hullámhosszat használják. A rádióirányítás legfontosabb ágánál a vakleszállításhoz használják még a 9, ill. 7.9 m hullámhosszon dolgozó régi rendszerű ismert Baket, mely véleményünk szerint a gyakorlatban nem érte el a „Z–Z” eljárás biztonságát. Újítás e téren egy új vakleszállító berendezés használata, mely 2.72, ill. 0.9 méter hullámhosszakon működik s lényegében a Bake továbbfejlesztése. További fejlesztés, hogy a vakleszállításra használnak egy automatikusan mérő ultrarövid Adcock iránymérőt. Mint várható volt a katonai repülésnél használt forradalmi újítások, melyeket általában Radar gyűjtőnév alatt ismerünk, továbbá a G.E.E. néven ismert távirányításra szolgáló hyperbola navigáció, még nem szerepel a polgári repülőgépek irányításában. Kétségtelen, hogy az ultrarövid, ill. deciméteres hullámok egyre nagyobb szerephez jutnak.

A MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET HIRADASTECHNIKAI KIADVANYAI:

Bay: Rádióhullámok terjedése.

Istvánffy: Rádió üzenetátvitel; a rezgő kvare; antennák.

Záky: Katonai rádiótechnika.

Koczka: Távbeszélő központok gépesítésének alapjai.

Magyari: A híradástechnika közös alapelvei.

Pöschl: A korszerű repülő-rádiókészülékek építése, vizsgálata.

Tarnóczy: Fizikai hangtan.

Távbeszélő előfizetői vonalak többszörös kihasználása

KOZMA LÁSZLÓ

PARTY LINE SERVICES ON TELEPHONE SUBSCRIBER'S LINES

Az előfizetői vonalaknak többszörös kihasználására irányuló törekvéseket két csoportba oszthatjuk. Az egyik a telefónia területén marad és több előfizetőnek a forgalmát igyekszik ugyanazon a vonalon lebonyolítani. A másik csoportba tartoznak azon törekvések, amelyek az előfizetői vonalakat különböző más célokra veszik igénybe, mint teleprogram, tűzjelzés, pontos időszolgálat, éjjeliőr ellenőrzés stb. Az alábbiakban a különböző szolgálatoktól eltekintünk és csupán a társasvonalak (party lines), vagy mint nálunk általában hívni szokás, az ikerállomások problémáival foglalkozunk.

Hogy a társasberendezések jelentőségét kellően méltathassuk, előnyére és gazdaságosságára rávilágíthassunk, az előfizetői vonalak értékével kell kezdenünk. Ennek a viszonya, egy teleföntársaság teljes berendezésének értékéhez, mutat rá, az előfizetői vonalak költséges voltára. Az összehasonlításhoz valamilyen értékmérő kell, s a legegyszerűbb, ha mindent pengőben fejezünk ki. Még pedig a háború előtti értékű aranypengőben, noha ez a mai értékviszonyokat már nem fejezi ki kielégítően, mert egyes berendezések ára, mint pl. a kábelekre ma aránylag sokkal magasabb, mint pl. a központi kapcsoló berendezések ára. Ezen áraknak figyelembevételével vizsgáljuk meg az ismeretbő társastelefon megoldásokat, úgy műszaki, mint pénzügyi szempontokból. E soroknak célja az, hogy rámutasson a különböző társasvonalaknak bizonyos feltételek melletti rendkívüli gazdaságosságára.

Egy előfizetői vonal max. hosszát két tényező határozza meg: az ohmikus ellenállása és a csillapítása. Az ellenállás felső határát az szabja meg, hogy a vonalon át működő egyenáramú jelfogók a vonal elkerülhetetlen levezetéseiinek figyelembevételével még biztonságosan dolgozzanak. A max. érték 1000–1400 ohm körül van, a valóságban azonban az előfizetői vonalak ellenállása ily nagy értéket nem ér el, mert hamarabb szab gátat a vonal növekedésének az átviteli veszteség emelkedése. A CCIF különböző szempontok figyelembevételével állapította meg, hogy az előfizetői vonalak max. csillapítása 0.45 neper lehet.

Az előfizetői vonal megközelítő értékét az erek számára felhasznált réznek a súlya állapítja meg. Légvezetéknel szilárdsági szempontból min. 2 mm átm. drótot kell használni. Ennek súlya km érpáronként közel 60 kg. Kábeleketben háromféle keresztmetszet használatos: a 0.8, 0.6 és 0.5 mm átmérőjűek. Ma a legelterjedtebb a 0.6 mm-es, de

The value of the telephone subscriber's external plant represents a substantial portion in the expenditure of a telephone administration and may sometimes amount to about 50% of the total investment. Hence the various attempts tending to increase the efficiency of these lines by way of introducing party-line services. The present article deals with the various aspects of the partyline services and presents a detailed study concerning the operating features and costs of the two-, four- and ten party-lines schemes as well as of the apartment-house satellites. Economic conditions to be satisfied are exposed and illustrated by graphics.

régebben, főleg a manuális központok idejében sok 0.8 mm-es kábelt fektettek le, amire akkor szükség is volt, mert aránylag kevés számú központ mellett az előfizetői vonalak hosszúak voltak. 0.5 mm-es erek csak az utolsó évtizedben kerültek alkalmazásra, de nálunk még nincsenek bevezetve. E kábeleknél a minket érdeklő adatai a következők:

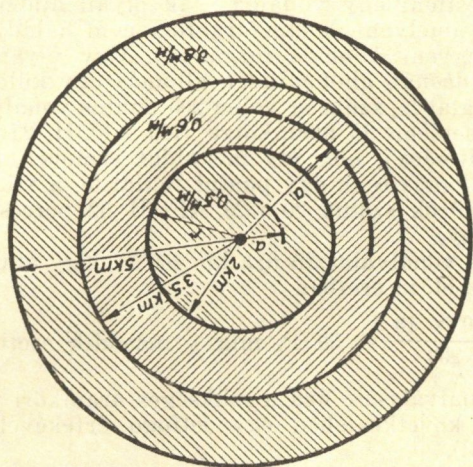
Átmérő	pro ellenállás	kilométer csillapítás	ér pár súly	Max. érpár pro kábel
0.5 mm	180 ohm	0.17 neper	3.5 kg	2000
0.8 mm	70 ohm	0.075 neper	9.0 kg	208
0.6 mm	124 ohm	0.12 neper	5.0 kg	624

Gyakorlatban természetesen a teleföntársaságok igyekeznek a lehetőséghez képest minél vékonyabb keresztmetszeteket felhasználni. Tehát kb. 2 km-es távolságig használhatnak 0.5 mm-t, ezenfelül 3–3.5 km-ig 0.6 mm-est, majd még hosszabb vonalaknál kerül sor a 0.8 mm-es használatára. Nyilvánvaló, hogy merev szabályok nem lehetnek és sok mindenféle tényező dönti el, hogy melyik kábeltől mennyit fektetnek le. Hogy egy hálózaton mennyi réz van, arra nehéz választ adni. Egy nagy város területén a teleföntársaság a kapcsoló berendezéseknek minél nagyon decentralizációját igyekszik elérni, mert ezáltal aránylag kisebb számú és így kisebb értéket képviselő átkérő kábelek mellett az előfizetői vonalak erősen megrövidülnek.

A nagy egységű törzskábelek folytatásaként találunk különböző érpárral (20, 15, 10, 5 stb.) bíró gyűjtő- és elosztó kábeleket. A hálózat értékéhez adandók hozzá a különböző elosztó- és csatlakozó szerelvények, a kábelfektetéshez szükséges beton tömbesatornák, az azbesztcement, vagy aszfaltból készült csövek és légvezetékek esetén a tartók, oszlopok és mindaz a sok minden, ami még kell. Figyelembe kell venni azt a körülményt is, hogy a kábel fektetés maga is nagyon költséges valami s ezért nagy mennyiségű tartalékeret szokás elhelyezni.

Ezek után természetesen nehéz lesz árakat megadni. Ezek minden adott esetben változnak, viszont egy szemléltető képet árak nélkül nehéz nyújtani. A lényeg az, hogy az előforduló szerelvények árának nagyságrendjéről tájékozódjunk. Ezért hogy mégis valamilyen összehasonlítás alapjául szolgáló számokat kaphassunk, a következő idealizált esetet vizsgálhatjuk meg.

Ha feltételezzük, hogy egy központ által kiszolgált terület köralakú és rajta az előfizetői állomások egyenletesen oszlanak el, akkor a külön-



1. ábra.

bőző ér átmérőjű kábelek mennyisége az első ábrán mutatott területekkel arányos.

A leggazdaságosabb központ nagyságát az előfizetők sűrűsége határozza meg. Ezt a nagyságot azonban sokszor nem lehet megvalósítani, mert egyéb tényezők, mint az ideális elképzelések mértékadók. A nagy városok belsejében az előfizetők sűrűsége sokkal nagyobb, mint külvárosokban, vagy kisebb helyeken. Belső területeken találunk 20.000-es központokat, amelyek csak 4–5 km²-nyi területet látnak el. Egy ilyen területnek a sugara 1.25 km és így akár az egész hálózat 0.5 mm-es vezetékekből épülhet fel. Amennyiben egyenletes sűrűséget tételezünk fel az átlagos vezeték hossz „a” a következő lesz:

$$r^2 \pi - a^2 \pi = a^2 \pi \text{ amiből}$$

$$a = r : \sqrt{2}$$

Az említett esetben (= 1.25 km) az átlagos hossz 900 m körül van és egy ilyen vonalnak a súlya 3.2 kg.

Leggyakoribb az olyan 10.000-es központ, amelynek területe 15–20 km². Egy ilyen központnak a sugara 2.5 km s így módon az előfizetői vonalak

$$\frac{2^2}{2.5^2} \cdot 100 = 64\% \text{ a } 0.5 \text{ mm kábelből és}$$

36%-a 0.6 mm-es kábelből tevődik össze. Az előbbiek súlya 5 kg körül van, az utóbbiaké 11.5 kg s így egy ilyen hálózat vonalainak átlagos súlya

$$(5 \times 0.64 + 11.5 \times 0.36) = 7.5 \text{ kg.}$$

Kültelken az előfizetői vonalakban fekvő réz súlya gyorsan emelkedik. Egyrészt nagyobbak a távolságok, másrészt sokszor van szükség csatlakozó légvezetésekre, amelynek m-kénti súlya mint már említettük közel 60 kg. Nem túlzás tehát, ha előfizetőnként 20–25 kg-os átlag súllyal számolunk.

A 2-ik ábra azt mutatja, hogy különböző sugarú telefon körzetek számára a 3 féle keresztmetszetű kábelek százalékosan milyen arányban szerepelnek. Ugyanezen az ábrán látható egy 10.000-es központnak idealizált hálózatát kitevő vezetékek rézsúlya a központ körzetének nagysága függvényében.

A 0.6 mm-es kábelnek az értéke km érpáronként 200 P körül van. A 0.5 mm-nek az ára valószínű-

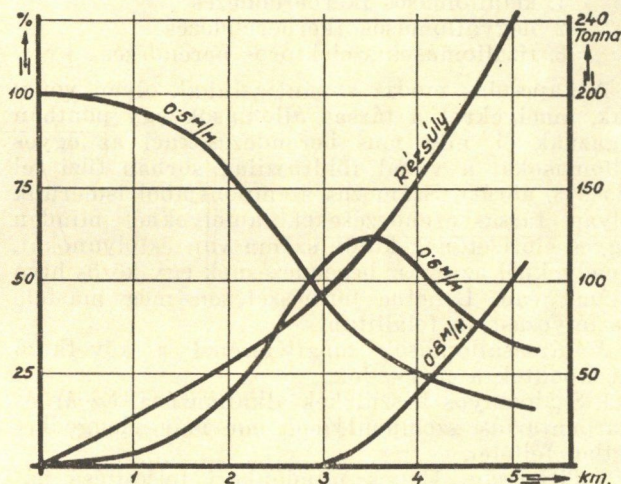
leg a rézsúly arányában csökken, mert bár a kábelben aránylag több a szigetelési anyag, ezzel szemben 2000 érpárnak van egy olyan közös külső ólomburka, mint a 624 érpárral bíró 0.6 mm-es kábelnek. A 0.8 mm-es ára hasonló körülmények között 240 Pengőre értékelhető.

Kevesebb érpárt tartalmazó ólomkábeleknek az ára erősen növekszik; pl. egy 15 érpárt tartalmazó 0.6 mm-es kábelnek km érpáronkénti ára már 400.— P-re emelkedik.

A fent mondottak eredményeképpen megállapítható, hogy egy előfizetői vonal értéke teljesen változó valami, 200.— P-től felfelé jóval 1500.— P fölfelé is emelkedhet.

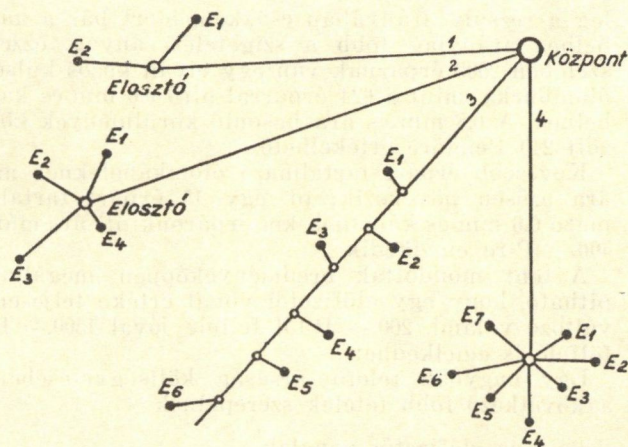
Egy nagyobb telefontársaság költségvetésében a következő főbb tételek szerepelnek:

az előfizetői vonalak,
az előfizetői készülékek,
a kapcsoló központok,
átkérő vonalak,
az épületek,
karbantartás (személyzet- és anyag)
adminisztráció.



2. ábra.

Ezek a tételek nagyon különböző értékűek; a két nagy tétel az előfizetői vonal és a kapcsoló központ. Ez utóbbinak értéke — nagyobb központok esetében — épülettel együtt kb. 500.— P vonalanként. Kisebb központoknál ez az ár 15–20%-kal növekedhet. Az előfizetői készülékek értéke 64.— P, az átkérő vonalaknak egy előfizetőre eső értéke legfeljebb 50.— P. Ezek a tételek a költségvetésben évi amortizációval szerepelnek; kapcsoló központok és készülékek általában 15 év alatt, kábelek és épületek valamivel hosszabb idő alatt amortizálódnak. Az összes többi kiadások aránylag kis értéket képviselnek, úgy hogy végeredményképpen látható, hogy az előfizetői hálózat amortizációja a költségvetésnek esetleg felét is elérheti. Kézenfekvő volt tehát, hogy törekedtek e tétel csökkentését valamilyen módon megvalósítani. Így keletkeztek a társas berendezések, amelyeknek főbb változatait az alábbiakban ismertetjük. Lehetséges, hogy azok az árak, amelyeket a további ismertetés keretében megadunk, ma nem felelnek meg teljesen a valóságnak, de tiszta képet a társasberendezések értékéről csak úgy nyerhetünk, ha azoknak, valamint a központ többi ezzel összefüggő részeinek az árát megállapítjuk és összehasonlítjuk.



3. ábra.

A társasberendezéseket különbözőképpen osztályozhatjuk: az állomások száma szerint, a kapcsolás módja szerint, az előfizetők számozása szerint. Ismeretes:

1. kétállomásos ikerberendezés
2. négyállomásos ikerberendezés
3. tízállomásos szelektoros berendezés.

A kapcsolás módja szerint vannak olyan vonalak, amelyekről a társas állomások egy pontban ágaznak el, míg más berendezéseknél az egyes állomásokat a vonal földrajzilag sorban fűzi fel (lásd 3. ábrát). Számozás szempontjából ismerünk olyan társasberendezéseket, amelyeknél minden egyes előfizetőnek külön száma van és olyanokat, amelyeknél az egész berendezésnek egy közös hívó száma van. Lehetne természetesen még másféle osztályozást is felállítani.

A társasállomások megítélésénél a következő szempontok a mérvadók.

1. Szabványos készülékek alkalmazása. Ez ár-és karbantartás szempontjából ma már elengedhetetlen feltétel.

2. Titkosság. Ennek mindenkor teljesítése nálunk elsőrendű fontosságú. Külföldön vannak nem titkos szolgálatú berendezések is üzemben; így pl. Észak-Amerikában nagyon elterjedt egy négyes társasberendezés, amelyik megengedi, hogy akár-melyik társ előfizető egy folyó beszélgetésbe behallgathat. (Egy folyóirat szerint éppen ez tette ezt a berendezést ott nagyon népszerűvé!)

3. Egyéni számlálás. Ez rendszerint szükséges.

4. Egymás hívhatósága. Ez a követelmény csak olyan berendezéseknél, fontos, amelyeknél az egyes állomások egymástól távol esnek, mint pl. a 10-es szelektoros berendezésnél. Kettős és négyes ikreknél erre nem igen van szükség.

5. Fontos körülmény az, hogy a társasvonal a központ kapcsológépeinek ívén egy pontot foglal-e le, vagy pedig annyit amennyi állomást szolgál ki. Az egy pontos megoldás megnöveli ugyanis a központ előfizetői kapacitását anélkül, hogy újabb kapcsolási fokokat kellene bevezetni, azonkívül az ilyen egypontos megoldás csökkenti a központi kapcsoló berendezések egy részének árát is, nevezetesen a híváskeresőkét és a vonalválasztókat. Ismeretes, hogy a vonalválasztók teljesítménye nem éri el a központ többi választógépeinek teljesítményét. (16-os forgalmas órai hívással számolva egy 200 előfizetőt kiszolgáló vonalválasztó teljesítménye csak 32 perc, a többi gépek 37 perccel szemben.)

Ikresíteni egy vonalon csak olyan állomásokat lehet, amelyeknek összforgalma nem haladja meg egy egyéni állomás forgalmát. Egy olyan ikermegoldásnál, ahol minden állomás egy külön pontot foglal le, szükség volna 200 pontos vonalválasztók esetében 13 áramkörre (160 ÁFOH, 25 perces teljesítmény), míg oly megoldás esetében, ahol a két állomás csak egy pontot foglal le, a szükséges áramkörök száma 20 (320 ÁFOH 32 perces teljesítmény).

Egy vonalválasztó ára kb. 460 P. Egy állomásra jut az előző esetben

$$\frac{460 \times 13}{200} = 30 \text{ P, míg a második esetben}$$

(a vonalválasztó ára a szükséges áramköri változtatás következtében egy jelfogó értékével megegyő).

$$\frac{460}{475 \times 20} = 23.75 \text{ P, tehát nem lényeges,}$$

de mindenesetre előfizetőnként kb. 6.— P-s olcsóbbodás.

Négyes ikrek esetén hasonló számításokat végezve ugyanilyen eredményre jutunk. Ha minden állomásnak külön pontja volna a vonalválasztón, akkor ezeknek száma 8 lenne (80 ÁFOH, 20 perces teljesítmény). Közös pontos megoldásnál szükséges 20 áramkör (320 ÁFOH, 32 perces teljesítmény). Az első esetben az ár

$$\frac{460 \times 8}{200} = 18.40 \text{ P, a második esetben}$$

(a vonalválasztó ára most 2 jelfogó árával emelkedik)

$$\frac{490 \times 20}{800} = 12.25 \text{ P, a különbség tehát}$$

ismét 6 P körül van.

A kettős és négyes társasberendezéseknek, amelyeket a 3-ik ábra 1-es és 2-es vonalai ábrázolnak, ugyanazon alapvető tulajdonságai vannak. Szabványos, készülékeket találunk mindkettőben, megvan a titkosság, egyéni számlálás, külön hívhatóság, központ a vonalválasztó ívén. E berendezések árai az alant részletezett tételekből tevődnek össze.

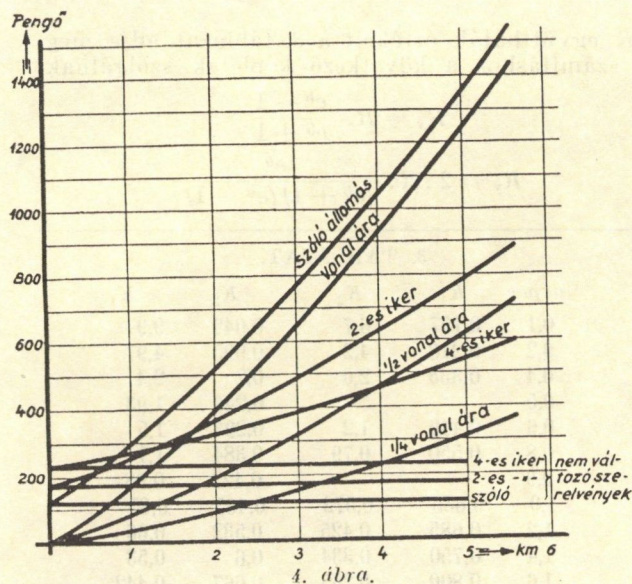
Egy egyéni előfizető esetében az állandó értékű tételek a következők:

1 előfizetői készülék	64.— P
1 vonaláramkör a központban, rendezővel együtt	54.— P
összesen:	118.— P

Egy kettős iker berendezés tartozékai:

2 előfizetői készülék a 64 P	128.— P
1 elosztó doboz (két jelfogó + kondenzátor)	42.— P
2 egyéni vonal az elosztótól az előfizetőig a kb. 50 P	100.— P
1 vonaláramkör a központban rendezővel együtt	84.— P
összesen:	354.— P

amiből lemegy a vonalválasztók olcsóbbodása folytán 12.— P. Egy kettős ikerberendezésnek ára előfizetőnként így módon 170 P. Ehhez jön azután a központtól az elosztó dobozig a terjedő vezeték árának fele.



Ha már most ez értékeket, valamint a vonal értékét a hosszúságnak függvényében felrajzoljuk, úgy ahogy az a 4-ik ábrán látható, akkor megállapítható, hogy egy kettes társasberendezés egy előfizetőjének szerelvényei már 1 km-es vonalhosszúságnál olcsóbbak a szóló vonal szerelvényeinél.

A vonal árát szándékosan alacsonyra vettük, hogy a társasberendezések olcsóságát ne hangsúlyozzuk ki túlságosan. A valóságban a vonal ára a berajzolt értékek fölött lesz.

Vizsgáljuk meg ugyanígy a négyes társasvonal szerelvényeinek árát. Egy ilyen berendezés állandó részének árai a

4 előfizetői készülék a 64 P	256.— P
1 elosztó doboz (12 jelfogó + 4 kondenzátor)	220.— P
4 egyéni vonal az elosztótól az előfizetőig a kb. 75. P	300.— P
1 központi vonal áramkör rendezővel együtt	150.— P
összesen:	926.— P

amiből ismét lemegy 24 P és így marad előfizetőnként 225.— P. Ehhez adandó hozzá a központtól az elosztó dobozig terjedő mindenkor vezeték árának egy negyede. Ha ezeket az értékeket szintén felvisszük a 4-ik ábrára, akkor rögtön láthatjuk, hogy már 2 km felé a négyes-íker egy állomása olcsóbb a kettes-íker egyik állomásánál.

Ikresíteni kis árkülönbőségért természetesen nem érdemes; az ikresítésnek az előfizetők szempontjából hátrányai is vannak. Azonban látható a 4-ik ábrából, hogy a 3 km-es vonal hosszúságtól kezdve az árak a kettes és főleg a négyes íker javára egyre csökkennek, 4 km-nél, pl. egy négyes-íker egyik előfizetőjének szerelvényei az egyéni állomás szerelvényével szemben csak 40%-ot tesznek ki. Ez már számottevő különbség.

A négyes íkerberendezés elosztó dobozában azért van 12 jelfogóra szükség, mert ha az egyik állomás hív, a másik hármat azonnal ki kell kapcsolni, hogy a hívást ne zavarhassák. Ugyancsak meg kell akadályozni azt, hogy ha az egyik állomást csengetjük a többi három állomás valamelyike be tudjon lépni. A központban lévő vonaláramkör 4 hívójelfogót tartalmaz és ezért drágább, mint a kettes íker hasonló áramköre. Ugyancsak magasabbra értékeltük a 4 egyéni vonalnak az árát is.

(Folytatjuk.)

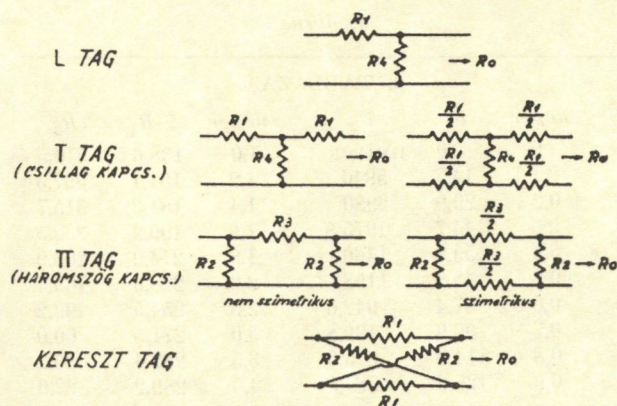
A GYAKORLAT

A csillapítás tagok egyes ellenállásainak egyszerű kiszámítása

Az alábbi táblázatok segítségével a különböző alakú csillapítástagok egyes ellenállásainak értékeit adott illesztésre (hullám ellenáll.) és a kívánt csillapításra, egyszerű módon kiszámíthatjuk.

I.

Az 1. ábra a különböző alakú csillapítástagokat tünteti fel.



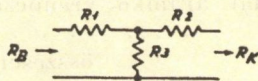
1. ábra.

1. TÁBLÁZAT.

db	K_1	K_2	K_3	K_4
0,25	0,01470	68,03	0,02955	38,85
0,50	0,02874	34,79	0,05761	17,361
1,0	0,0575	17,39	0,1153	8,669
2,0	0,1146	8,726	0,2323	4,305
3,0	0,1710	5,848	0,3524	2,838
4,0	0,2260	4,425	0,4776	2,094
5,0	0,2802	3,569	0,6080	1,645
6,0	0,3325	3,007	0,7469	1,339
7,0	0,3824	2,614	0,8961	1,116
8,0	0,4305	2,323	1,0575	0,9452
9,0	0,4760	2,101	1,2316	0,8117
10,0	0,5194	1,925	1,4229	0,7028
15,0	0,6980	1,432	2,720	0,3675
20,0	0,8183	1,222	4,95	0,202
25,0	0,8940	1,119	8,876	0,1127
30,0	0,9389	1,065	15,8	0,0633
35,0	0,9651	1,036	28,131	0,0355
40,0	0,9804	1,020	50,0	0,02

II.

T csillapítástagok számítása (csillap. viszony db-ben).



2. ábra.

$$R_1 = \frac{(R_B + R_K) K_1 + (R_B - R_K)}{2} \text{ ohm}$$

$$R_2 = \frac{(R_B + R_K) K_1 - (R_B - R_K)}{2} \text{ ohm}$$

$$R_3 = \frac{R_B + R_K}{2 \cdot K_2} \text{ ohm}$$

ha $R_B = R_K = R_0$ úgy $R_1 = R_2 = R_0 K_1$

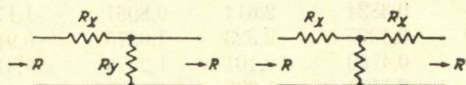
$$R_3 = \frac{R_0}{K_2}$$

2. TÁBLÁZAT.

db	K_1	K_2	db	K_1	K_2
1	0,057	0,115	26	0,904	9,977
2	0,114	0,232	27	0,914	11,118
3	0,171	0,352	28	0,923	12,484
4	0,226	0,477	29	0,931	14,091
5	0,280	0,609	30	0,938	15,734
6	0,331	0,747	31	0,945	17,744
7	0,382	0,897	32	0,950	19,810
8	0,430	1,051	33	0,956	22,339
9	0,467	1,233	34	0,960	24,939
10	0,519	1,422	35	0,965	27,121
11	0,560	1,634	36	0,968	31,393
12	0,598	1,863	37	0,972	35,397
13	0,634	2,122	38	0,975	39,515
14	0,667	2,404	39	0,978	44,555
15	0,697	2,720	40	0,980	50,237
16	0,726	3,075	41	0,982	56,079
17	0,752	3,468	42	0,984	63,230
18	0,776	3,907	43	0,985	70,583
19	0,798	4,398	44	0,987	78,792
20	0,818	4,952	45	0,988	88,836
21	0,835	5,555	46	0,990	100,165
22	0,852	6,262	47	0,991	111,813
23	0,867	7,013	48	0,992	126,070
24	0,880	7,868	49	0,993	140,729
25	0,893	8,870	50	0,994	158,672

III.

T -csillapítástagok számítása (csillap. viszony neperben).



$$R_x = R \cdot K_1$$

$$R_x = R \cdot K_3$$

$$R_y = R \cdot K_2$$

$$R_y = R \cdot K_4$$

3. ábra

K együtthatók értékeit a 3. táblázat adja meg. A számításhoz a következő képletek szolgálnak:

$$R_x = R \cdot \frac{e^b - 1}{e^b + 1}$$

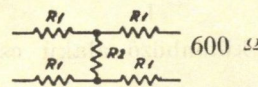
$$R_y = 2 \cdot R \cdot \frac{e^b}{(e^b + 1)(e^b - 1)}$$

3. TÁBLÁZAT.

neper	K_1	K_2	K_3	K_4
0,1	0,157	6,7	0,049	9,9
0,2	0,218	4,2	0,095	4,97
0,4	0,333	2,0	0,2	2,4
0,5			0,246	1,93
0,6	0,449	1,2	0,293	1,5
0,8	0,550	0,79	0,384	1,1
0,9			0,422	0,98
1,0	0,635	0,572	0,465	0,85
1,2	0,685	0,425	0,532	0,66
1,4	0,750	0,334	0,6	0,53
1,6	0,800	0,265	0,667	0,442
1,8	0,834	0,200	0,715	0,34
2,0	0,857	0,162	0,756	0,278
2,2	0,890	0,126	0,8	0,225
2,4	0,909	0,10	0,829	0,185
2,6	0,925	0,079	0,853	0,152
2,8	0,938	0,064	0,876	0,124
3,0	0,950	0,052	0,903	0,1
3,2	0,959	0,042	0,924	0,082
3,4	0,9666	0,035	0,935	0,067
3,6	0,972	0,0265	0,947	0,055
3,8	0,977	0,020	0,956	0,045
4,0	0,981	0,0182	0,964	0,037
4,2	0,984	0,0146	0,97	0,03
4,4	0,987	0,0125	0,975	0,026
4,6	0,990	0,0100	0,98	0,02
4,8	0,9915	0,0082	0,983	0,016
5,0	0,993	0,0067	0,986	0,013
5,2	0,994	0,0055	0,989	0,011
5,4	0,995	0,0045	0,991	0,0089
5,6	0,996	0,0037	0,993	0,0074
5,8	0,997	0,003	0,994	0,006
6,0	0,9975	0,0025	0,995	0,0049

IV.

Példaképpen közöljük a 600 ohm hullámmellenállású szimmetrikus T csillapítástag ellenállásainak értékeit.



4. ábra.

4. TÁBLÁZAT.

neper	R_1	R_2	neper	R_1	R_2
0	0	nyitva	1,0	138,6	510,5
0,1	14,7	5940	1,2	161,1	397,5
0,2	29,9	2980	1,4	181,3	315,7
0,3	44,7	1975,8	1,6	199,2	252,5
0,4	59,2	1460	1,8	214,9	203,9
0,5	73,8	1158	2,0	228,5	165,4
0,6	87,4	942,6	2,5	254,5	99,2
0,7	99,9	799,8	3,0	271,5	60,0
0,8	114,0	675,5	3,5	282,4	36,2
0,9	126,6	587,5	4,0	289,2	22,0

Gerő István

DALLOS GYÖRGY
1910—1945.

Amikor új folyóiratunkat útjára bocsátjuk, első kötelességünk, hogy kegyelettel idézzük hasábjain azoknak a kiváló szaktársaknak az emlékét, akiket az utolsó évek fergetegében a magyar híradás-technika elvesztett. Fájdalom, veszteségeink olyan súlyosak, olyan számosak, hogy szinte lehetetlen méltó formában megemlékeznünk róluk. Az első hely, úgy érezzük, annak a férfinak emlékét illeti meg, aki nemcsak egész életművével szolgálta nemzetét, hanem szabadságáért vértanúhalált is halt.

Dallos György a színmagyar Alföldről indult el. Tanulmányait Charlottenburgban, majd magyar állami ösztöndíjjal Londonban végezte. Utána az Egyesült Izzólámpa és Villamosági Rt. kutatólaboratóriumába lépett be, ahol hamarosan nagyfotossági munkakört kapott. Első feladata a rádiózavarok szűrésének problematikája volt. Rövid idő alatt a kérdés legnagyobb szakértője lett. Cikkei, tudományos előadásai mellett a gyakorlati megoldással sem maradt adós. Ragyogó képességei már ekkor nyilvánvalóvá váltak, de tehetsége igazi erőpróbáját akkor adta, amikor a háború kitörése után áttért a mikrohullámok kutatására. A hazai rádiólokátor-rendszer kifejlesztésében fontos szerepet kapott; ő alakította ki a vétel technikáját. Egyre súlyosbodtak a nehézségek, amelyekkel meg kellett küzdenie. A nyugati fejlődéstől elzárva, a nagy hadviselő államok eredményeit nem ismerve, kellett minden egyes részletkérdést önállóan megoldoznia, ráadásul a tehetségtelenek irigysége és gyűlöltisége személyét is kikezdte, de kitűzött céljait mégis elérte.

Szakmai sikerei, ragyogó eredményei nem elégtették ki. Engesztelhetetlen gyűlölet fűzött benne a hitlerizmussal szemben és olyan feladatra vágyakozott, amellyel közvetlenül elősegítheti hazája felszabadulását. Sokan voltak, akik így gondolkodtak, ő azonban cselekedett is. Belépett a földalatti ellenállási mozgalomnak a Szovjetunió Barátainak Magyarországi Egyesülete név alatt működő csoportjába. Tudományos munkájában jól ismert agitálásának itt is tág tere nyílt. Szervezett, agitált, pénzt szerzett, végül is létfontosságú megbízást kapott: titkos rádióadó-állomás építését, amelynek segítségével Szentgyörgyi Albert és Bay Zoltán fel akarták venni a kapcsolatot a Budapest előtt álló Vörös Hadsereggel.

1944. decemberében a nyilasok leleplezték a mozgalmat. Dallos György a Margit-körútra került, majd az ellenállás vezéralakjaival együtt a sopronköhidaai fegyházba hurokolták. Az ott működő katonai „bírószék” szerint halált érdemelt volna, de tekintettel tudományos érdemeire, csupán 15 évi fegyházzal sújtották. Ez az ítélet az

életet jelenthette volna, ha lelki ellenállását a kiállott megpróbáltatások fel nem morzsolják. Alig néhány héttel Magyarország teljes felszabadu-

lása előtt cellájában öngyilkos lett. A baráti szeretet ápolja nemes emlékét.

VIP

K Ö N Y V S Z E M L E

Elektronics

MILLMAN and SEELY
McGraw-Hill Book Company.

A legnagyobb amerikai tudományos kiadónál a háborús években számos hasonló tárgyú szakkönyv jelent meg. A mű, amelyet szemlénk tárgyává választottunk, ezek közül nem a legfrisebb, de nagy figyelmet érdemel. Helyes arányérzékkel juttat elegendő teret az elektron minden ágának. Ugyanez a helyes érzék jelentkezik a tárgyalás módjában is, amely egyenletes, nem túlságosan sekély, nem is túlságosan nehéz. A szükséges matematikai levezetéseket külön függelék tartalmazza. A könyv végig könnyen olvasható, anélkül, hogy a tárgy nehézségeit bárhol elleplezné. A szerzők a Pauli-eltvet a Fermi-Dirac statisztikát és a modern elmélet más fontos elemeit a klasszikus fogalmaktól teljesen függetlenül vezetik be. Ez a módszer egyszerűbbé és világosabbá teszi a tárgyalást.

A mű először a szabad elektron mozgását és ezzel kapcsolatban a katódsugáresővet tárgyalja. Igen bőszegesen foglalkozik a fémek és a gázok fizikájával, az elektronemisszió jelenségével és a gázkisülésekkel; részletesen ismerteti a különböző egyenirányítókat és a fotocellákat, végül pedig tárgyalja az elektroncsöveket is. Bár a kapcsolástechnika a könyv keretein kívül esik, két fejezetben rövid áttekintést nyerünk az erősítőkapcsolásokról is.

Nagy értéke a könyvnek, az egyes fejezetekhez csatlakozó bőséges feladatgyűjtemény. Csupán az a sajnálatos, hogy a feladatok megoldása nincs megadva és így hiányzik annak a lehetősége, hogy az olvasó önmagát ellenőrizze.

VIP

Electron optics and the electron microscope

ZWORYKIN, MORTON & c.
John Wiley, New York, 766. oldal

Kevesen lehetnek hívatottabbak arra, hogy megírják az elektronoptika tankönyvét, mint Zworykin és munkatársai. Az olvasót, aki ennek megfelelő várakozással veszi kezébe a könyvet, nem is éri csalódás. A mű egyszerre két célt tölt be, egyrészt az elektronoptikai készülékek tervezéséhez szükséges elméleti és gyakorlati tudást nyújtja, másrészt segédkönyvvül szolgál azoknak a természettudósoknak, akik kutatásaikban felhasználják az elektronmikroszkópot. Ez a kettősség már eleve kizárja, hogy a mű tárgyalási módja végig egységes legyen, ezért a szerzők a könyvet két független részre osztották.

Az első rész a nem természettudósokhoz szól. Nagyon matematikai felkészültség nélkül is könnyen olvasható formában tárgyalja az elektronoptika alapelveit, gyakorlati alkalmazását az elterjedtebb készülékek részletes leírását, felhasználási módját és a felhasználás korlátait. A második rész már komoly előtanulmányokat igényel. Szigorú matematikai alapon foglalkozik a pontenciáeloszlás törvényével, az elektronpályák meghatározásával, az elektronoptikai és mágneses lencsékkel, a lencsehibákkal, a korrekcióra lehetőségeivel és a feloldó képesség határaival. Külön függelék ismerteti az alapzajjal kapcsolatos kérdéseket.

A könyv külső kiállítása hamisítatlanul békebeli, méltó a jelentős tartalomhoz. Még amerikai viszonylatban is feltűnő a kitűnő papír és nyomás, valamint az ábrák nagy száma (576!) és tökéletes tisztasága.

VIP

F O L Y Ó I R A T S Z E M L E

A Thévenin-elv alkalmazásának kiterjesztése

A. LEE and D.K.C. MACDONALD
The Extended Employment of
THEVENIN'S THEOREM
Wireless Engineer, Vol. XXII, No
266. November, 1945.

A Thévenin-elv szerint bármely alakzat két kapcsára kötött impedanciában az áram nem változik, ha az alakzatot helyettesítjük egy elektromotoros erővel, mely az illető kapcsolaton mért üresjárású feszültséggel egyenlő és egy ezzel sorbakötött im-

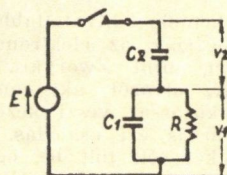
pedanciával, mely viszont az alakzat impedanciájával egyenlő a két kapocs felől nézve.

Rokon ezzel a Norton-elv. Eszerint a helyettesítő áramkör egy állandó áramerősséget szolgáltató generátorból és a vele párhuzamosan kapcsolt impedanciából áll. Az állandó áramerősség egyenlő azzal az áramerősséggel, melyet a kapcsolaton át rövidzárral mérhetünk, az impedancia pedig ugyanaz, mint a Thévenin-elv alkalmazásánál.

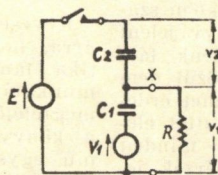
Rendkívül tanulságos értekezésükben a szerzők arra mutatnak be néhány példát, hogyan lehet a Théve-

nin és Norton-elvet nem stacioner, hanem transiens feladatok megoldására alkalmazni.

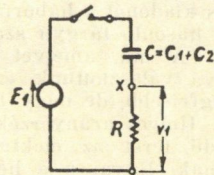
A tárgyalt példák kondenzátorokból és ellenállásokból álló áramkörök, melyekre bizonyos pillanatban rákapcsoljuk a telepet és a feladat az áramerősségek és a feszültségek időfüggvényeinek a meghatározása. Az áramköröket az egyik vagy a másik elv alkalmazásával a legegyszerűbb ilyen áramkörre, az egyetlen kondenzátorból és ellenállásból álló soros, illetve paralell körre vezetjük vissza, melyeknek időfüggvény-képleteit is-



1. a



1. b



1. c

1. ábra.

Az egyik példát, amit a Thévenin-elv alkalmazására közölnek, az 1. ábrán mutatjuk be. Az 1. a. ábrán látható áramkörben legyen a C_1 kondenzátor V_1 feszültségre feltöltve. A Thévenin-elv alkalmazásához az R ellenállást külső impedanciaként fogjuk fel. Ily módon az áramkör az 1. b alatti áramkörrel helyettesíthető, amely viszont a Thévenin-elv alkalmazásával az 1. c áramkörre vezethető vissza. X és Y felel meg az áramkör két kapcsának. Az 1. c ábrában tehát az E_1 feszültség egyenlő az X - Y kapesokon mérhető üresjárású feszültséggel, C pedig az X és Y kapesokon mért kapacitással, azaz

$$E_1 = (E - V_1) \frac{C_2}{C} + V_1 = \frac{E}{C} C_2 + \frac{V_1}{C} C_1$$

és

$$C = C_1 + C_2$$

Azonnal látható, hogy az áramkör időállandója:

$$T = RC = R(C_1 + C_2) = (\text{nyitól})$$

Ha a kapesolót a $t = 0$ időpillanatban zárjuk, akkor az X és Y kapesokon fellépő feszültség az ismert képlet szerint:

$$v_1 = E_1 \cdot e^{-\frac{t}{T}}$$

Behelyettesítve E_1 értékét:

$$v_1 = \frac{E}{C} (C_2 + \frac{V_1}{E} C_1) e^{-\frac{t}{T}}$$

a C_2 kondenzátor kapesfeszültsége pedig az 1. b ábra alapján:

$$v_2 = E - v_1 = \frac{E}{C} \left[C - (C_2 + \frac{V_1}{E} C_1) e^{-\frac{t}{T}} \right]$$

A szerzők megjegyzik, hogy a Thévenin és Norton-elv olyan transiens állapotú áramkörök elemzésénél is használható, melyekben induktivitások is vannak. Ebben az esetben a kezdeti értékek oly módon vehetők

mertnek tételezik fel. Ily módon a helyettesítő áramforrások nem állandók, hanem a terheléstől ugyan független, de az időben változó elektromotoros erőt, ill. áramot szolgáltatnak.

Előnye az ismertetett módszernek áttekinthetősége és egyszerűsége mellett az is, hogy a vizsgált áramkör időállandója azonnal meghatározható.

Levezetésekben tekintetbe veszik a szerzők a kezdeti állapotokat is. Eszerint egy V feszültségre feltöltött kondenzátor helyettesíthető egy V elektromotoros erővel és a vele sorbakötött feltöltetlen kondenzátorral.

számításba, hogy az indukciós tekercsekben kezdeti állandó áramerősséget tételezünk fel. Mászóval a gerjesztett indukciós tekercset egy a gerjesztésnek megfelelő állandó áramerősséget szolgáltató generátorral és a gerjesztetlen indukciós tekercsrel helyettesíthetjük.

Izsák Miklós

Proceedings of the IRE

1946 május, júniusi szám

LORAN

I. A. Pierce. (1946 május).

Áttekintést nyújt a Loran fejlesztésének történetéről. Loran rövidítés: long range aid of navigation = hosszútávú hajózási segítség. Két állomás rövid impulzusjeleket sugároz, úgyhogy a két állomás jelei között egy egy meghatározott időbeli eltérés van. A hajó vagy repülőgép vevője az iránytól és távolságtól függően általában más időközök észlel a két jel között és a mért időkülönbségből meghatározza egy megfelelő térképen azt a hiperbolát, mely helyzetének megfelel. 3 vagy 4 adóállomás esetén két ilyen görbe adódik, melyek a vevő helyének megfelelően metszik egymást a térképen. Mivel nagy távolságú adásra van szükség, az alkalmazott frekvenciák alacsonyak. A hiba kb 3–14 km, 500 és 2500 km távolság között.

FOLYÉKONY SZILIKONVEGYÜLETEK ALKALMAZÁSA ÜVEGFELÜLETEK NEDVESÍTÉSÉNEK MEGGÁTLÁSA CÉLJÁBÓL

O. K. Johansson és Július M. Torok.. (1946 május).

TELEVÍZIÓS KÉSZÜLÉK IRÁNYÍTOTT LÖVEDÉKEK SZÁMÁRA

Charles J. Marshall és Leonhard Katz. (1946 július).

Az irányított lövedék magával viszi egy televíziós adót, mely a képet leadja az irányító repülőgépből lévő

vevőkészüléknek. Így az irányító személy a lövedéket a látott kép szerint irányíthatja a cél felé. A cikk több fényképet közöl, melyek felvett televíziós képekről.

EGY ÚJ SZÜGSEBESSÉG-MODULÁCIÓS-RENDSZER AZ IMPULZUS TECHNIKA ALKALMAZÁSÁVAL

James F. Gordon. (1946 június).

Kristályvezérlésű oszcillátor stabilizál egy multivibrátort, melynek fázisát változtatja a modulációs rezgés. A multivibrátor vezérel egy nagyfrekvenciás oszcillátort, mely így fázismodulált lesz. Szűgmoduláció érhető el kis torzítással.

IONIZÁCIÓS VÁKUUMMÉRŐ

Charles M. Fogel. (1946 május).

A vákuummérő használható 0,4–0,8 higgyanynyomás mérésére. Egy direktfűtésű fonalhoz szimmetrikusan két lemez van egy burában, melyek közül az egyik mint elektron-, a másik mint ion-anód működik.

ÜREGREZONÁTOROK MÉRÉSEI

R. L. Sproull és E. G. Linder. (1946 május).

A cikk leírja, hogyan lehet rezonancia-frekvenciát, Q -t és paralell csillapítást mérni és adatokat közöl a mérőberendezésekről.

ÁRNYÉKOLÁS ÉS HATÁSÁNAK MÉRÉSE.

Alton R. Andersen. (1946 május).

Tárgyalja az árnyékolást és a mérési módszereket különös tekintettel alacsony impedanciájú mezőkre.

A COLUMBIA BROADCAST STATION STUDIO ELLENŐRZŐ ÁLLOMÁSÁNAK LEÍRÁSA

Howard A. Chinn. (1946 május).

KATÓDBAN CSATOLT ERŐSÍTŐ

Keats A. Pullen. (1946 június).

A cikk bemutatja a dupla triodát mint katódban csatolt erősítőt, mint multivibrátort, ellenállás-csatolt oszcillátort és mint keverőfokozatot.

NAGY IMPEDANCIÁJÚ KÁBEL

Heinz E. Kaltman (1946 június).

Televíziós erősítő kimenet céljaira szükség van kb. 1000 Ohm impedanciájú koncentrikus kábelre. A külső vezeték a szokásos önozott rézháló, míg a belső vezeték egy hajlékony szigetelőmagra tekercselt drót.

HÚZÁSJELÉNSÉG OSZCILLÁTOROKBAN

Róbert Adler. (1946 június).

A húzási jelenségnek matematikai levezetését közli a szerző.

Szilasi András

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

a Magyar Technika állandó melléklete Szerkesztők:

Gerő István, Salló Ferenc, Valkó Iván Péter

Szerkesztőség: Budapest V, Szalay utca 4

Felölös szerkesztő: ZENTAI BÉLA

Szerkesztési óra: szombaton 12–2-ig

HIRADÁSTECHNIKA

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

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

Rádióadóberendezések végfokozatánál alkalmazott fontosabb elemek méretezése

KÓSA FERENC

1. BEVEZETÉS.

Egy rádiófrekvenciás fokozat legfontosabb eleme általában annak a rezgőköre. Elsősorban tehát a rezgőkör méretezését kell szem előtt tartanunk.

A rezgőkör általában reaktanciákból és ohmikus ellenállásból áll, mely utóbbiba bele értjük a hasznos terhelésnek megfelelő ohmikus ellenállást. Egy rezgőkör jellemzésére a legmegfelelőbb adatok a reaktanciák értéke a rezonáns frekvencián, amit általában x_0 -nak nevezünk és a rezgőkör ú. n. jósági száma, amit Q -val szoktunk jelölni és amely a reaktancia és az ohmikus komponens viszonyszámával egyenlő, tehát általában

$$Q = \frac{x_0}{R}$$

Ha tehát a rezgőkört a célnak legmegfelelőbb módon óhajtjuk méretezni, úgy elsősorban e két jellemző adat helyes megválasztására kell törekedni. Látni fogjuk a következő megfontolásokból, hogy adott esetekben a Q helyes megválasztása a legfontosabb feladat és adott Q mellett az x_0 reaktancia már a számításból kiadódik.

A megválasztásával kapcsolatban a szokásos mérnöki feladattal találjuk magunkat szemben, amennyiben egymással ellentmondó tényezők hatása alatt kell az optimumot kikeresni. A rezgőkör ugyanis egy rádiófrekvenciás berendezésben a lendítőkerék szerepét játssza. A rádiófrekvenciás fokozatok, különösen a végfokozatok általában nem ú. n. A -típusú erősítők, hanem B , vagy még inkább C típusú erősítők, amelyeknél tehát az anódáram a nagyfrekvenciás periódusnak csak egy bizonyos része alatt folyik. Vagyis, ha az egész nagyfrekvenciás periódus idejét 2π -vel jellemezzük, úgy az anódáram csak 2θ szög alatt folyik. A fokozat csövei tehát a rezgőkört minden egyes periódusban egy aránylag rövid idő alatt

CALCULATION OF THE MOST IMPORTANT ELEMENTS IN RADIO FREQUENCY POWER AMPLIFIERS

Description is given of a relatively simple method to predetermine the most important elements of a high frequency amplifier circuit. It is shown that first the magnification, Q , of the tank circuit should be determined from different requirements being more or less in contradiction to each other. It is shown with practical examples that Q values as high as 9-12 are practical in high quality broadcasters and slightly higher values in commercial and telegraph transmitters. Once the Q of the tank circuit is determined it is fairly easy to calculate the individual values of the component parts of the tank circuit as well as of other shaping and harmonic suppressing networks.

meglökik és az ezután a periódus további részében szabadon rezeg tovább és pedig a bennelévő ohmikus összetevők hatása alatt ú. n. csillapított rezgést végez. A rezgőkörben felhalmozott VA -energiának a feladata most már a rezgést a meglökés idején túl lehetőleg pontosan fenntartani.

A csillapított rezgéseket régebben az ú. n. log. dekrementummal jellemezték, amely megadja, hogy egy magára hagyott csil-

lapított rezgés mennyire csillapítódik 1 periódusnyi idő alatt. A log. dekrementum definíció szerint

$$\vartheta = \ln q = \frac{I_t}{I_{t+T}}$$

E képletben q az ú. n. csillapítási viszony, I_t nagyfrekvenciás áram valamelyik idő alatt, I_{t+T} pedig az áram 1 periódus múlva.

Ha a csillapítási viszony helyett az újabban használatos jósági számot akarjuk bevezetni, úgy egyszerű megfontolással a fenti képlet a következőképpen alakítható át:

$$\vartheta = \frac{\pi}{Q}$$

Tehát a kör jósági száma a rezgés csillapodását teljes mértékben jellemzi. E megfontolásból már látható, hogy minél kisebb a kör jósági száma, annál nagyobb csillapodással kell számolnunk a periódus azon része alatt, amely alatt a kör az öt meghajtó csövektől nem kap táplálást.

Minél nagyobb tehát valamely körnek a jósági száma, annál nagyobb lendkeréknek fogható fel, amely tehát annál jobban fogja a meghajtás okozta egyenlőtlenségeket csökkenteni. Ez a szempont tehát amellettszólna, hogy minél nagyobb jósági számot válasszunk.

Ugyanilyen értelemben befolyásolja a jósági szám megválasztását az a tény, hogy az említett

B és C típusú erősítők a rezgőkört természetesen nem szinuszos alakú árammal gerjesztik, hanem olyan, amely az alapfrekvencián kívül tekintélyes mennyiségű magasabb harmonikusokat is tartalmaz. Ezeket nem szabad kisugározni, mert különben a rövidebb hullámhosszon működő adóberendezés üzemét zavarnák. Minél nagyobb a rezgőkör jósági száma, annál inkább fogja elnyelni a magasabb harmonikusokat is.

Összefoglalólag tehát nem szinuszos alakú gerjesztés és a rezgésnek a csillapodása harmonikusok előállítására vezet, amelyeket annál inkább kell kiküszöbölni, minél nagyobb jósági számot választunk meg a rezgőkörnek.

Ezzel szemben a rezgőkörnél más kötöttségeink is vannak, nevezetesen

a) a rezgőkörnek jó hatásfokúnak kell lenni, vagyis a csövek által leadott energia csak igen kis mértékben veszhetik el a rezgőkörben és javarészt tovább kell táplálnunk az antenna felé.

b) A rádióberendezésnél, különösen a hírszóró adóknál, széles frekvenciasávot kell átvinnünk, ami annyit jelent, hogy nemcsak a hordozó hullám frekvenciáit, hanem az oldalsávot is át kell vinnünk.

Minél nagyobb a rezgőkör jósági száma, annál inkább fogja az oldalsávokat csillapítani, tehát annál rosszabb frekvencia karakterisztikát ad. Ez a két szempont tehát a Q csökkentése mellett szól. A következőkben tehát meg fogjuk vizsgálni, hogy milyen min. Q -t kell alkalmaznunk rádiófrekvenciás harmonikusok csökkentése céljából, milyen maximumot tudunk alkalmazni a rezgőkör veszteségeinek és a frekvencia karakterisztika szempontjából és az így kiszámított optimális Q -ból fogjuk a rezgőkört méretezni.

2. A MIN. JÓSÁGI SZÁM MEGHATÁROZÁSA

2. 1.) Egyszerű rezgőkörök.

Mint már említettük, a nagyfrekvenciás erősítő-csövekben az anódáram nem a teljes periódus 2π ideje alatt, hanem annál kisebb 2θ ideig folyik, és pedig $-\theta$ -tól $+\theta$ -ig. Az irodalomban ismeretes, hogy ilyen esetekben az anódáram a következő egyenlettel fejezhető ki:

$$i = \cos \omega t - \cos \theta \quad (1)$$

Ezen egyenletből megállapítható az alap és a második harmonikus nagysága a különböző esetekre. A gyakorlatban alkalmazott csövek karakterisztikája a lineáris és quadratikusan között van, tehát az anódáram ilyen értelemben változik a vezérlő feszültséggel, a folyási szög pedig a gyakorlatban 90° és 60° között szokott lenni. A függelékben megtaláljuk a kiszámítását az első és második harmonikus áram értékének lineáris és quadratikusan karakterisztikára, valamint $\theta = 90^\circ$ és $\theta = 60^\circ$ -ra. Itt csak az eredményeket foglaljuk össze.

Az alapfrekvencián az áram amplitudóját I_1 -el, a második harmonikusén I_2 -vel jelöljük.

Ezek alapján az alap és a második harmonikus-áramamplitudóját a különböző folyási szögekre és a kétféle csőkarakterisztikára a következő táblázat tünteti fel:

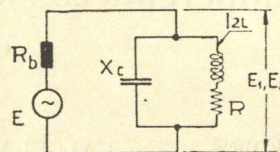
A kérdés a fentiek alapján: mi lesz a második harmonikus teljesítménye az alapteljesítményéhez képest? Megjegyezzük itt, hogy a magasabb harmonikusokat általában nem érdemes vizsgálat tárgyává tenni, mert azok értéke kisebb és azon-

1. TÁBLÁZAT.

Alap és második harmonikus relatív értékei.

θ		Cső karakterisztika	
		lineáris	quadratikusan
$\frac{\pi}{2} = 90^\circ$	I_1	0,5	$\frac{4}{3\pi}$
	I_2	$\frac{2}{3\pi}$	0,25
$\frac{\pi}{3} = 60^\circ$	I_1	0,195	0,081
	I_2	0,137	0,0605

kívül a körök csillapító hatása a harmonikus-számmal fokozódik, tehát a magasabb harmonikusok a másodikhoz képest általában elhanyagolhatók.



1. ábra

Az 1. ábrán feltüntetettük egy rádiófrekvenciás-erősítő egyszerűsített elvi kapcsolását. Az ábrában a feszültségforrást E elektromotoros erővel és R_b belső ellenállással jellemeztük. A rezgőkör veszteségeit, valamint a hasznos terhelést a beredukált R ellenállás képviseli. Ismert összefüggésekből megállapítható, hogy a rezgőkörön lévő feszültség az alapfrekvencián

$$E_1 = I_1 Q X_c$$

ahol I_1 a körhöz folyó alapfrekvenciájú áram. A körben folyó úgynevezett köráram ebből

$$I_k = I_1 Q$$

és a leadott teljesítmény az alapfrekvencián

$$W_{1ki} = I_k^2 R = I_1^2 Q^2 R \quad (2)$$

A leadott teljesítményt a második harmonikus frekvenciáján a következőképp határozhatjuk meg. Ha a rezgőkör egyik reaktans elemének a reaktanciáját az alakra x_0 -al jelöljük, úgy az alapfrekvenciára az egyenlet

$$x_C = x_L = x_0.$$

A második harmonikusra a rezgőkör impedanciája

$$Z_2 = \frac{-\frac{x_0}{2} - 2x_0}{-\frac{x_0}{2} + 2x_0} = \frac{-x_0^2}{1,5 x_0} = -\frac{x_0}{1,5} = -\frac{2}{3} x_0$$

Tehát a rezgőkörön létrejövő második harmonikus feszültség abszolútértéke

$$E_2 = \frac{2}{3} I_2 x_0.$$

és a rezgőkör induktív ágában, amelyben a terhelést beredukálva képzeljük, folyó második harmonikus köráram

$$I_{2L} = \frac{E_2}{2x_0} = \frac{2}{3} \frac{I_2 x_0}{2x_0} = \frac{I_2}{3}$$

Ezzel a második harmonikus teljesítménye

$$W_{2ki} = I_{2L}^2 R = \frac{4I_2^2}{9} R \quad (3)$$

Ezzel a második harmonikus teljesítményviszonya az alap teljesítményéhez

$$\frac{W_{2ki}}{W_{1ki}} = \frac{4 I_2^2 R}{9 I_1^2 Q^2 R} = \frac{4}{9} \left[\frac{I_2}{I_1} \right]^2 \frac{1}{Q^2} = \alpha \quad (4)$$

Az $\frac{I_2}{I_1}$ viszony ismeretében tehát ezen egyenletből bármely adott Q -ra meghatározható a továbbvezetett második harmonikus teljesítménye, ill. a megkívánt második harmonikus teljesítményéhez megállapítható az a min. Q , amelynél több második harmonikus nem vezet tovább.

Az $\frac{I_2}{I_1}$ viszony az előző táblázatból már ismert, úgyhogy a számítás nem okoz semmiféle nehézséget.

Könnyebb áttekinthetőség kedvéért összefoglaljuk, hogy a legfontosabb esetekre, tehát a lineáris és quadratikusan csőkarakterisztikára, valamint $\Theta = 90^\circ$ és $\Theta = 60^\circ$ -ra mi az egyszerű rezgőkör csillapítási hatása a második harmonikusra.

II. TÁBLÁZAT.

$\frac{1}{\alpha}$ értékei.

A leadott alapteljesítmény viszonya a második harmonikushoz.

Θ	Csőkarakterisztika	
	lineáris	quadratikusan
90°	$12,5 \quad Q^2$	$6,25 \quad Q^2$
60°	$4,65 \quad Q^2$	$4 \quad Q^2$

Ha a végerősítő csövektől az antennáig több rezgőkör van, (pl. a végerősítő fokozat rezgőköre, tápvonal csatoló rezgőkör, antennacsatoló egység-rezgőköre. stb) akkor természetesen ezek hatásai összeadódnak, mindegyiket külön-külön kell kiszámítani és az így kapott értékeket egymással összeszorozni. Ha pl. egy adónál a végerősítő rezgőkörében leadott alapteljesítmény 30-szorosa a második harmonikusnak és az antennacsatoló egység rezgőkörében 20-szorosa, úgy összesen 600-szor kisebb harmonikus teljesítményt fog kisugározni, mint alapot. Az antenna maga is rezgőkörnek számít, ennek a Q -ja azonban gyakran olyan kicsi, hogy harmonikus szűrőhatás nem jön számításba.

Nagyobb teljesítményű adóberendezésnél az ilyen módon elért harmonikus sugárzás sok esetben még túllépi a megengedett határt. A rádióösszeköttetések működésével foglalkozó nemzetközi bizottság a C. C. I. R. ugyanis pl. hírszóró adókra azt írja elő, hogy a kisugárzott harmonikusok közül egyiknek a térerőssége sem lehet nagyobb, az antennától 5 km-re mérve, mint $300 \mu V/m$, ami az antenánál megfelel $0,025 W$ teljesítménynek. Ebből tehát következik, hogy pl. egy $120 kW$ -os adóberendezésnél $1/\alpha = 4,8 \cdot 10^6$ értéket kell hogy képviseljen, amit még némi biztonsággal kell a tervezésnél figyelembe vennünk. Ezen szigorú követelményekre való tekintettel az egyszerű rezgőkörökön kívül még különböző műfogásokat szoktak figyelembe venni, amelyeket a következőkben röviden ismertetünk.

Folytatjuk.

Távbeszélő előfizetői vonalak többszörös kihasználása

(Befejező közlemény)

KOZMA LÁSZLÓ

Tekintettel a társasvonalak gazdaságos voltára, felmerül a kérdés, hogy mi a kifogás ellenük. A fő kifogás, hogy a hívások ütköznek. Az előfizető hajlandó a központnak megbocsátani, ha nem kap tárcsázási hangot, vagy ha a hívása nem megy át, ellenben rendkívül ideges lesz, ha a másik állomás éppen beszél, amikor ő hívni akar.

A társasvonalak bevezetésének sikere éppen abban rejlik, hogy csak kisforgalmú állomásokat szabad ikresíteni. Egy egyéni előfizető a forgalmas órában átlagosan 1,5–2-szer hív. Nagyobb forgalmi hívás számokat csak nagyon ritkán találunk, mert már 2 ÁFOH mellett is 13% a valószínűsége annak, hogy egy hívás egy előfizetőt foglaltnak talál. Miután ilyenkor az előfizetők rendszerint folytonosan hívnak mindaddig, míg sikerül nekik a kívánt állomást felhívni, ezért magának a telefontársaságnak is érdeke egy nagyobb forgalmú állomásra egy második vonalat rákényszeríteni. 2 ÁFOH jelent napi 16 beszélgetést s ez egyéni vonalaknál már elég tekintélyes szám. Nagyon sok olyan állomás van, amelynek a forgalma a napi 3–4 beszélgetést nem haladja meg. A budapesti központokat átlagosan 1,6 ÁFOH-al méretezzük és ha meggondoljuk, hogy gyárak, bankok, kereskedők, akik a nap 24 órájából csak 8 órán keresztül hívnak és mégis havonta vonalanként 400–500 beszélgetést kezdeményeznek, akkor láthatjuk, hogy nagyszámú olyan egyéni vonalnak kell lennie, amelyek vi-

szont az átlagnál kevesebbszer hívnak és ezt is 16–18 órára elosztva. Az 1,6 ÁFOH mellett maradvára, kettős ikervonalra azt az állomást lehet kapcsolni, amelynek forgalma 0,8 ÁFOH alatt van. Ez jelent napi 6–7 beszélgetést, de a valóságban többet is, akár dupláját, mert mint fentebb említettük a hívások eloszlának az egész nap és este tartamára. De még 0,8 ÁFOH is csak 3,2 pernyi foglaltságot jelent a forgalmas órában, tehát hogy az egyiket a másik iker állomás foglaltnak találja, annak a valószínűsége ilyen alapon is csak kb. 5%. Átlagban így minden 20-ik hívásnál kénytelen várakozásra.

Négyes iker berendezésnél hasonlóképpen számíthatunk. Ilyen vonalra csak olyan előfizetőt lehet kapcsolni, amelyik havonta 90–100 beszélgetésnél többet nem kezdeményez. Ez napi 12 órára elosztott 3 hívást jelent; a valószínűsége annak, hogy egy hívás a vonalat a többi 3 előfizető által foglaltnak találja, szintén 5% tehát hasonlóképpen, mint a kettős ikernél, egy előfizető minden 20-ik hívásnál lesz kénytelen várakozni.

Az ikerállomások a központ forgalmára kiegyenlítőleg hatnak és a forgalom bizonyos mérvű növekedést engedik meg, anélkül, hogy a kapcsológépek számát emelni kellene. A telefontársaság érdeke, hogy minél több olyan előfizetője legyen, akik nem a forgalmas órákat terhelik még jobban, hanem sokszor hívnak olyankor is, amikor a nagyforgalmú állomások forgalma eszik, ille-

tőleg szünetel. Nálunk a telefon jelenleg drága szükségesség, amit magánosok csak kevesen tudnak megfizetni. Pedig külföldi példák is mutatják, hogy a telefon ousó, népszerű kényelmi eszköz is válhat. Egy nagy városban, mint Budapestén minden nehézség nélkül az előfizetők számát 200.000—250.000-re lehetne megnövelni. Miután vállalatoknak, hivataloknak s általában nagy forgalmú állomásoknak a telefonjuk már megvan, a fenti számra való növeléshez az ikresítés ousó módszer; nagy különbség az, ha meglévő kábeleket lehet új előfizetők számára többszörösen kihasználni, vagy, ha új kábeleket kell fektetni. De nemcsak Budapestén, hanem vidéken is, sőt talán még fokozottabb mértékben lesz nagy jelentősége a társasvonalaknak. Vidéki városokban alacsony a hívásszám, hosszabbak és drágábbak a vezetékek (sok a légvezeték) és jobbakk az előfizetők idegei. Vidéken a kettes, mint a négyes ikerberendezéseknek nagy jövőjük van.

A társasberendezéseknek a gyakorlatban való bevalását nagyban elősegítené egy olyan időkorlátozó áramkörnek hozzáadása, amely a beszélgetésnek tartamát egy bizonyos időre pl. 5 percre korlátozná.

Hogy az ikervonalak előfizetői mennyivel előnyösebben találják meg számításukat arra még lehetne egy-két jellemző költségmegállapítást végezni.

Feltételezve pl. egy olyan díjazási rendszert, amelynek alapja az, hogy az előfizetők az egyéni berendezésüket bérletdíjjal törlesztik és a közös központi berendezések árát a beszélgetésekkel amortizálják, a következő számokat kapjuk.

Legyen az átlagos szoló állomásvonalnak az értéke a vonal végénél lévő esetleges légvezetékkel együtt 800 P. Ehhez jön a készülék és egyéni vonaláramkör, ami kitesz 118 P-t. Ha ezt 15 év alatt kell pl. 5%-kal amortizálni, akkor az évi díj

$$A = 918 \frac{1.05^{15} \times 0.05}{1.05^{15} - 1} = 90. - P.$$

Ha karbantartásra és hálózat fejlesztésre hozzáadunk 100%-ot, még akkor is a havidíj csak 15 P.

Ha egy ilyen vonalhoz egy négyes ikerberendezést kapcsolunk, akkor egy állomásnak $200 + 225 = 425. - P$ -t kell amortizálnia. Ez kitesz kb. 40 P-t és így a fenti feltételek mellett a havidíj csak 6.60 P, tehát csak 43%-a az egyéni állomásának.

Ami már most a beszélgetések árát illeti, arra vonatkozólag a következő számítást végezhetjük:

Egy 10.000-es központ ára az előfizetők egyéni szerelvényei nélkül, de épülettel, az átkérő vonalakkal együtt kb. 4.500.000.— P. Ennek évi amortizációja kb. 450.000.— P. Karbantartásra, anyagra, áramfogyasztásra, fűtésre és egyéb kiadásokra szükséges 200.000.— P. Ha a regie fedezésére ezt az értéket 100%-kal növeljük, akkor következik, hogy egy ilyen központ bevételének évi 1.300.000 P-t kell kitennie. Egy ilyen központban az átlagos forgalmas órai hívások száma 1.6 Napi 8 forgalmas órában és évente 300 nappal számolva az egy évben kezdeményezett beszélgetések száma $10.000 \times 8 \times 300 \times 1.6 = 38.400.000$ hívás. Egy beszélgetés ára tehát

$$\frac{1.300.000}{38.400.000} = 0.034 P \text{ (3.4 béke fillér).}$$

Az előfizetőnek tehát, aki havonta csak 100 hívást kezdeményez nem mindegy, hogy $6.60 + 3.40 = 10. - P$ -t, vagy $15 + 3.40 = 18.40 P$ -t, azaz majd-

nem a dupláját kell fizetnie ugyanannyi beszélgetésért, ha a fele árának a hátránya csupán az, hogy minden 20-ik hívásnál várakozásra kényserül.

Lehetséges, hogy a fenti számítások nem felelnek meg egészen a valóságnak, azonban azt mindenesetre megmutatják, hogy az előfizetőkhez tartozó vonalak és szerelvények értéke a közös kapcsoló berendezések értékének jóval felette van és az ikresítés hosszabb vonalakon mindenképpen, de főleg a mai anyagszegény világban nagyon is jogosult.

Rátérve a többi társas berendezésekre, elsősorban megemlíthetjük a 4-ik ábrán mutatott 3-as számmal jelzett vonalra kapcsolt 10-es szelektoros berendezést. Ezt nem egy város belterületére tervezték hanem hosszú, rendszerint légvezetékkel épült városon kívüli vonalak számára. A vonal központi végéhez csatlakozó áramkör elég tekintélyes (3 kisméretű lépésenként működő kapcsológép és többek közt még vagy 30 jelfogó), az értéke 1.350.— P körül van és így 10 állomás esetében vonalanként 135.— P jut. Minden állomásnak van egy szabványos telefonkészüléke és egy egyéni szerelvény doboza, amely kb. 150 P értéket képvisel. Előfizetőnként, tehát az az állandó érték, amelyet neki bérletdíjával törlesztenie kell.

$135 + 65 + 150 = 350. - P$, ami jóval nagyobb mint a négyes iker számára fentebb megállapított hasonló érték. Nyilván tehát ez a berendezés csak egész hosszú vonalanként fizetődik ki.

A központban lévő áramkör a vonalválasztók ívén annyi pontot foglal le, amennyi az állomások száma. A beszélgetések titkosak, minden előfizetőnek külön hívószáma van és az egyes állomások egymást is hívhatják. Ez itt fontos, mert az állomások elég távol eshetnek egymástól. A berendezés gazdaságosságát a vonal hossza állapítja meg. Miután ez a vonal leggyakrabban légvezeték és ennek átmérője legalább 2 mm, az ellenállása csak 11 ohm km érpáronként. Kifogástalan működést el tudunk érni akár 20—30 km hosszú vonalon is, amikor is a vonal ára mellett az egyes előfizetőkre eső fent kiszámított 350.— P-s összeg eltörpül.

Ilyen berendezés elkészült nemcsak automata, hanem főképpen manuális központhoz való kapcsolás számára (CB és LB kivitelben). Ez a rendszer kiválóan alkalmas szétszórtan fekvő tanyák, kis helyiségek szoló állomásainak felfűzésére.

A társasberendezések soronkövetkező válfaja a bérháztelefon. Az utóbbi 20 év alatt ennek legalább egy tucatnyi változatát dolgozták ki. A bérházberendezés már átmenetet képvisel az alközpontok felé. A legegyszerűbb formája az, hogy egy bérházban, ahol sok keveset hívó személy lakik, a házmesternél elhelyezett kis központnak egyetlen kapcsolódugaszával közvetítjük a hívásokat bejövő és kimenő irányokban az állomások készülékeihez. Ehhez telep kell, egyrészt jelfogó működtetéséhez, másrészt lámpák kigyulladásához és ezért az ilyen berendezésnek első elfogadható változatát az jellemezte, hogy a központtal 4 érrel volt összekapcsolva és a második érpáron át kapta a központból a működéshez szükséges elektromos energiát. A bérháznak egy hívó száma volt. A beszélgetések a kapcsolás módjából kifolyólag annyiban voltak titkosak, hogy a vonalra egyszerre csak egy előfizetőt lehetett kapcsolni, de a kezelő személynek magának módja volt behallgatni. Egyszerre csak egy beszélgetés

folyhatott; már csak a tápvezeték ellenállása miatt sem lehetett volna több beszélgetést egyszerűen megengedni.

Az évek folyamán sokféle megoldás alakult ki. Vannak félautomata és teljesen önműködő berendezések. Ismeretesek olyan megoldások, amelyek számára a bérházban semmiféle telepre sínesség, más megoldásnál viszont valamilyen formában áramforrásról kell gondoskodni. Az alábbiakban ismertetünk egy félautomata megoldást, amely a modern követelményeket talán a legnagyobb mértékben elégíti ki.

A berendezés áll egy kis kapcsolószekrényből, amelyet a házmesternél, vagy a kezeléssel megbízott más szeuélynél kell elhelyezni és amelynek tartozékai 10 alállomás esetében:

- 10 nyomóbillentyű,
- 10 foglaltsági lámpa,
- 1 csengetőlámpa,
- 10 számláló jelfogó,

továbbá 11 szabványos telefonkészülék, amiből egy a házmesternél van, 1 kapcsoló szerelvény, ami tartalmaz kb. 20 jelfogót, egy kis lépésként működő gépet, néhány transzformátort és egyenirányítót.

A kapcsoló szerelvény áramszükségletét a hálózathoz látjuk el, az áram kizárólag a jelfogók és a kiscsop működtetésére, valamint a lámpák kigyulladására szolgál, a beszédáramkörnek erre az áramra nincs szüksége és így az egyenirányított áram zörejeinek megszüntetésére szükséges fojtótekeresektől és kondenzátoroktól eltekintünk. A hálózati egyenirányító csak hívás esetén kapcsolódik be és így nincs üres fogyasztása. A bekapcsolást egy jelfogó végzi, amelyik a vonalon keresztül a központ telepétől húz meg. A hálózathoz való táplálásnak az a következménye, hogy ha a hálózati áram kimarad, akkor az egyes alállomások nem tudnak működni. A házmester telefonja azonban továbbra is üzemképes állapotban marad, úgy kimenő, mint bejövő hívások számára.

A kimenő hívások automatikusak. A hívó alállomás leakasztja a hallgatóját és megvárja a központ tárcsázási hangját; a beszélgetés titkos. Az alállomás foglaltsági lámpája kigyullad és a házmester láthatja, hogy melyik alállomás tartja a vonalat foglaltnak, de behallgatni nincs módjában.

Egy bejövő hívás csengeti a házmester készülékét. A házmester a hívást a hívott alállomás gombjának pillanatnyi lenyomásával továbbítja. Amikor a hívott alállomás válaszol, a házmester készüléke kikapcsolódik s a beszélgetés ismét titkos. A foglaltsági lámpa ezúttal is ég és a beszélgetés végén a bontás automatikus. Amennyiben a hívott alállomás nem válaszol (a csengetési lámpa nem alszik ki) a házmester ismét érintkezésbe léphet a hívó féllel és azután a hívást esetleg másnak továbbítja, vagy üzenetet vesz át.

A központban a berendezésnek egy egyéni állomás rendes vonaláramköre felel meg. Többlétszerelvény csupán egy jelfogó és transzformátor, amelynek segítségével a bérház felé a vonalon át jelezhetjük a számlálás megtörténését. A bérháznak egy hívószáma és ennek megfelelően a központban csak egy számláló jelfogója van. Ezzel szemben a bérházban minden alállomásnak van egy számláló jelfogója, amely az illető alállomás kimenő hívásait regisztrálja. A telefontársaság-

tól kapott számlával egyes alállomásokat a számlálókon leolvasott értékeknek megfelelő arányban terhelik meg.

Ami egy ilyen berendezés gazdaságosságát illeti elsősorban megemlítjük, hogy a központi vonal áramkör kiegészítésének ára kb. 50.— P, tehát bérletdíjként a bérház a telefontársaságnak valami csekéllyel többet fizet, mint egy egyéni állomás. A bérházi szerelvényt a háztulajdonos megveheti, vagy bérelheti. A bérházban lévő szerelvények értéke:

10 készülék (1 készüléket a telefontársaság ad)	640.— P
a kapcsoló szerelvény	860.— P
a bérházban lévő hálózat	500.— P
összesen:	2.000.— P

amit a 10 alállomásnak együtt kell törlesztenie. Az így kapott havi törlesztési díj előfizetónként nem több 4 P-nél, amiben már benne van az egyéni állomás bérletdíja is, ami most valamivel több lesz 15 P-nél. Ehhez jön azután a beszélgetések díja — a beszélgetések számától függően —, valamint a házmesternek, illetőleg a kezelő személynek a munkájáért való díjazása. Az áramfogyasztás elhanyagolható tétel.

A fentiekből látható, hogy a berendezés olcsó áron kifogástalan szolgálatot nyújt. Természetesen csak egész kisforgalmú állomásokat lehet ilyen berendezéshez kapcsolni, de még így is a hívások ütközése elég gyakori lesz. A félautomata tulajdonság, valamint a foglaltsági lámpák jelzése ily esetben nagy előny, mert reklamációk alkalmával megállapítható, hogy melyik állomás a hosszanbeszélő. Ugyancsak előnyt jelent az, hogy zárt vonal esetén a házmester azonnal tudhatja, hogy melyik a hibás vonal és módjában áll azt kiiktatni.

A bérházban lakókat a hivatásuk, vagy egyéb okok sokszor és hosszabb időkre elszólítják hazulról és ilyen esetekben úgy az alállomás, mint a telefontársaság szempontjából előnyös az üzenetátvitel, mert sok felesleges hívást megtakarítunk ezáltal.

Hasonló megoldású a bérházi telefonberendezések egy másik változata, amely a fentivel mindenben azonos szolgálatot biztosít, de a hálózati áram igénybevétele nélkül. A szerelvények mennyisége itt is kb. ugyanannyi, mint az előző megoldásnál, de a jelfogóknak egy nagy része a központban nyer elhelyezést. Ez a megoldás, bármennyire is rokonszenvesnek tűnik fel a hálózati áram szükségtelensége következtében, elég kellemetlen, mert egy kétfázisú áramkör karbantartása, főleg ha a két rész egymástól néhány km-re esik, meglehetősen nehézkes. Azonkívül ily esetben a telefontársaságnak nem lenne módjában ezt a berendezést koncesszió formájában kiadni, hanem kénytelen lenne azzal saját maga foglalkozni.

Lehetne beszélni egyéb társasberendezésekről is, mint pl arról, a 2 vagy 3 állomásos megoldásról, amelyik valamennyi állomás számára titkos kimenő és bejövő beszélgetéseket biztosít, de amellett módot ad arra is, hogy az állomások egymást gombnyomással hívhatják. Azonban a berendezéseknek csak egy közös számlálója van s azért azt már inkább az alközpontok közé sorolhatjuk s ily módon e cikk tárgykörén kívül esik. Ugyancsak nem tartoznak a társasberendezésekhez a különböző soros- és párhuzamos készülékek és így azoknak ismertetésétől is eltekintünk.

Végezetül még egy pontra kell kitérnünk. Az összes eddig ismertett társasberendezéseket az jellemzi, hogy a beszéd átvitele az eredeti beszéd frekvenciákkal történik. Elvileg vivőfrekvenciák alkalmazásával több beszélgetést lehetne egyidőben folytatni ugyanazon a vonalon és így a hívások ütközésére vonatkozó kifogások megszűnnének. Azonban a beszélgetésen kívül jelzéseket is át kell vinnünk (tárcsázás, csengetés, bontás), ami gyakorlatilag felszínre hozza mindazokat, a távválasztásból már jól ismert jelzési problémákat, az összes korlátozásaival és nehézségeivel. Tehát

az előfizetői vonalaknak ily módon való többszöri kihasználása nemcsak olcsó szűrők kérdése, hanem ennél sokkal bonyolultabb probléma. Egyenlőre tehát nagyon valószínűtlennek látszik, hogy az előfizetői vonalak árához képest aránytalanul költséges vivőfrekvenciájú berendezéseket társasállomások forgalmának egyidejű lebonyolítására fel tudjuk használni. Vivőfrekvenciás berendezések csak városközi távvonalakon fizetődnek ki és előfizetői vonalon való felhasználásukra legfeljebb csak teleprogram átvitelével kapcsolatban fog egyszer sor kerülni.

A rádióadástechnika újabb fejlődése

SÁRKÖZY GÉZA

1. Hírszóróadás.

RECENT DEVELOPMENTS IN RADIO BROADCAST TRANSMISSION

A háború előtt a hírszóróállomások tervezésénél főleg az alábbi szempontok foglalkoztatták a szakembereket:

A brief account of the recent developments on the field of radio transmission, especially broadcast transmission. The present trends and future prospects are also indicated and some instances of new designs shown.

a) Az adó összhatalásfokának javítása.

b) Az átvitel minőségijellemzőinek javítása.

c) Az adóállomás elsődleges műsorbeszórásai területének növelése a középhullámú sávban.

d) Kedvezőbb sugárzási viszonyok létrehozása és gyors hullámváltás a rövidhullámú sávban.

a) Az adó összhatalásának javítása.

Ez a törekvés már a 30-as évek eleje óta nyilvánult és a háború előtt igen sokféle megoldása ismeretes volt. Ezek közül a legfontosabb az ú. n. „B”-osztályú végfok-moduláció, amely már a háború előtt több adóállomáson alkalmazásra került. Ennek lényege a következő:

Ellentétben a régi rendszerrel, ennél két egymás mellett elrendezett, növekvő teljesítményű fokozatokból álló lánc van kiképezve, amelyek egyike a nagyfrekvenciás vivőhullámot, másik a műsört képező hangfrekvenciás rezgéseket erősíti fel a kisugárzásnak megfelelő legnagyobb értékre. A hangfrekvenciás végfokozat modulálja ki a nagyfrekvenciás végfokozatot és a létrejövő modulált nagyfrekvenciás energia a tápvezeték útján az antennába jutva kisugárzódik.

Fenti rendszeren kívül számos más jóhatásfokú rendszer ötlete merült fel, amelyek közül megemlítem a francia Chireix-modulációt és az amerikai Doherty-modulációt, mint jellemző példákat. Ezeket és más hasonló rendszereket több-kevesebb sikerrel adóállomásokon is alkalmazták. Az üzemi tapasztalatok azonban azt mutatták, hogy az egyes áramkörök beállítása sokszor rendkívül kényes és gyakori utánállítást tesz szükségessé. Mivel pedig ez a munka egész különleges szaktudást és mérés-technikai jártasságot kíván meg, az állomás kezelőszemélyzete azt általában nem tudta kielégítően elvégezni. Ilymódon viszont a kisugárzott műsor minősége és az állomás hatásfoka többé-kevésbé leromlott az idők folyamán.

Pillanatnyilag tehát az a helyzet, hogy a jóhatásfokú modulációs rendszerek közül a gyakorlatban csak a „B”-osztályú végfokmoduláció vált be és jelenleg úgy a középhullámú, mint a rövidhullámú

hírszóróállomásokat általában ebben a rendszerben építik. A Marconi-gyár által 100 KW-os rövidhullámú adójukban alkalmazott soros végfokmoduláció csak ezen kapcsolás egyik változatának tekinthető.

Bizonyos fokig ide sorozhatók azok a törekvések is, amelyek a nagyteljesítményű hírszóróállomásokon is a teljesen váltóáramú izzítást kívánják bevezetni. A főcél ugyan ez esetben a forgógépek lehető kiküszöbölése, de emellett a hatásfok megjavítása is bekövetkezhet helyes méretezés mellett.

Az adóberendezések összhatalásfokára nézve jelenleg az alábbi adatok tekinthetők korszerűeknek:

Középhullámú adóknál	0% modulációnál: 32—34%
Középhullámú adóknál	100% modulációnál: 36—38%
Rövidhullámú adóknál	0% modulációnál: 30—32%
Rövidhullámú adóknál	100% modulációnál: 34—36%

b) Az átvitel minőségi jellemzőinek javítása.

Hírszóróállomások minőségi jellemzőin az alábbi adatokat értjük:

Az átvitel frekvenciaegyenletessége, Torzítási tényező.

Zajmoduláció.

Vivőfrekvencia-állandóság.

Harmonikus kisugárzás.

Ezekon kívül ide sorolhatók még az üzembiztonság, könnyű kezelhetőség, a berendezések és a személyzet védelme stb., de ezek már inkább szerkesztési szempontból fontosak.

A minőségi jellemzők megjavítása szempontjából a legnagyobb horderővel kétségkívül a negatív visszacsatolás adóáramkörökben való alkalmazása birt. Ez egyidejűleg javítja meg az átvitel egyenletességét, a torzítási tényezőt és a zajmodulációt. A negatív visszacsatolás alkalmazása aránylag egyszerűbb feladat, ha csak a hangfrekvenciás láncra terjed ki. Ez teljesen kielégítő eredménnyel jár, ha az adó nagyteljesítményű fokozatait egyenárammal izzítjuk. Váltóáramú izzításnál azonban ki kell terjeszteni a negatív visszacsatolást a modulált nagyfrekvenciás végfokozatra is. Ez a körülmény a visszacsatoló áramkört lényegesen bonyolultabbá teszi, különösen a szükséges nagyobb mértékű visszacsatolás miatt. Az újabb elméleti kutatások azonban ezen a téren is nagymértékben tisztázták a helyzetet és Amerikában már a gyakorlatban is bevált megoldások alakultak ki.

*) A szerző 1945—46. év folyamán 9 hónapot töltött tanulmányúton a Standard párizsi és londoni házában.

A vivőfrekvencia állandósága úgy a középhullámú, mint a rövidhullámú sávban már a háború előtt teljesen kielégítő volt kis hőmérsékleti állandó, termosztatba helyezett vezérlő kvarckristályok alkalmazása által.

A harmonikus kisugárzás csökkentését a beépített harmonikus szűrőkön kívül elősegítette aszimmetrikus, egysarkulag földelt nagyfrekvenciás tápvonalak alkalmazása. Ilyen pl. a koncentrikus csőalakú tápvonal és az 5-huzalos légvezeték. A harmonikus térerősségnek a megkívánt mértékre való csökkentése ilyen módon nem okoz különösebb nehézséget.

Minőségi jellemzők szempontjából az alábbi adatok tekinthetők korszerűeknek:

Egyenletes átvitel: 2 db 30 és 10.000 periódus között 1000 periódushoz képest;

Torzítási tényező: 2–3%, 90%-os modulációnál;

Zajmoduláció: legfeljebb 0.1%, vagyis legalább 60 db 100% modulációhoz képest;

Vivőfrekvenciaállandóság: legfeljebb 5×10^{-6} eltérés a névleges frekvenciától;

Harmonikus kisugárzás: legfeljebb $300 \mu V/m$ térerősség az antennától 5 km távolságra.

c) Az adóállomás elsődleges műsorbeszórési területének növelése a középhullámú sávban.

Ez a törekvés már a 30-as évek elején jelentkezett és a középhullámú antennarendszerek gyökeres átalakulására vezetett. Elsődleges műsorbeszórési területen a középhullámú sávban az első elhalkulás (fading) határán belüleső területet értjük. Ezen terület lényegesen meg volt növelhető a régi magas T-antennáknak félhullámú torony-antennákkal való helyettesítése által, a hasznos vízszintes sugárzás egyidejű növelése mellett.

Az újabb fejlődés ezen a téren főleg a torony-antennák szerkezeti megoldásánál jelentkezik. Az antennák építésénél a jó sugárzási tulajdonságok megtartása mellett főleg az olcsóbbítás szempontja érvényesül. Ennek tulajdonítható, hogy a tornyot többnyire egyenletes keresztmetszetűre készítik az egész magasság mentén és sokszor a magasság csökkentése céljából terhelő tetőkapacitást, eset-

leg sorbakapcsolt önindukciós tekercset is, alkalmaznak. Ezek a megoldások hovatovább szabványosnak tekinthetők és elvi újításokra nem igen fog a közeljövőben sor kerülni.

d) Kedvezőbb sugárzási viszonyok létrehozása és gyors hullámváltás a rövidhullámú sávban.

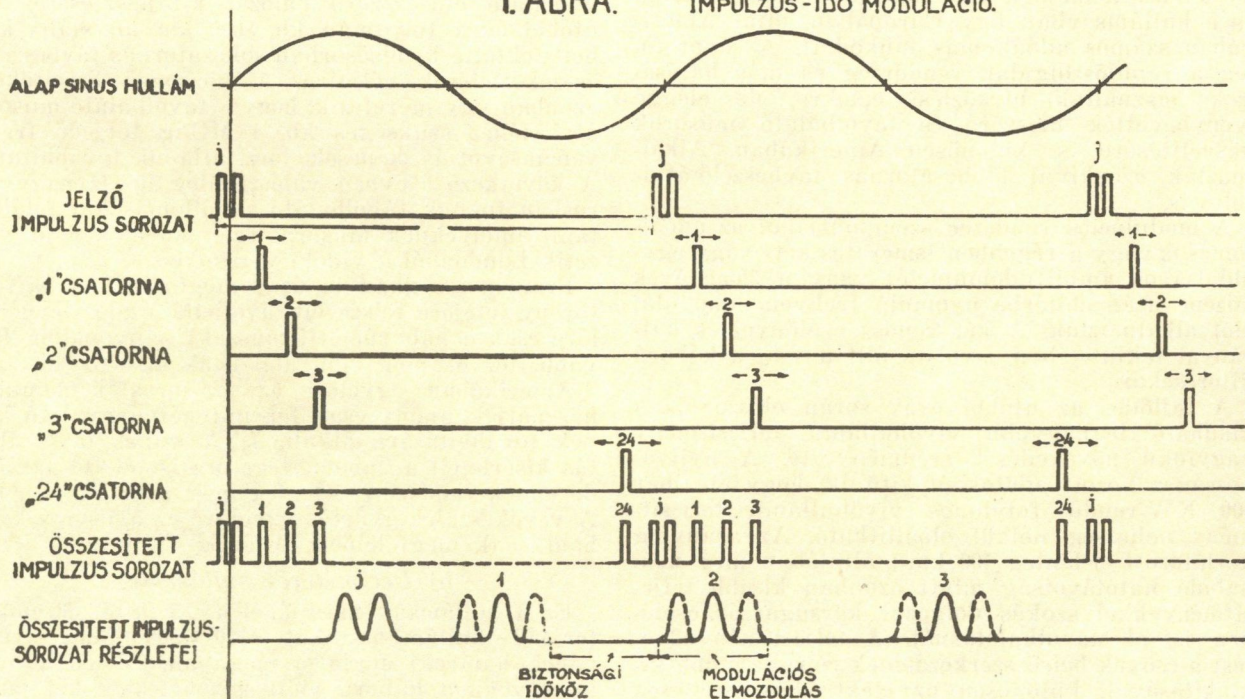
A rövidhullámú műsorbeszórás elvileg kétféle módon történhet: nagy távolságokra ú. n. sugárlövő antennákkal, amelyek a térerősséget szűk nyálkában koncentrálnak a kívánt irányban és kisebb távolságokra közelítőleg körsugárzó antennákkal, amelyek a térerősséget a vízszintes síkban nagyjából egyenletesen osztják el, de a függőleges síkban többé-kevésbé koncentrálnak. A kisugárzott elektromágneses hullámok mindkét esetben lehetnek függőlegesen, vagy vízszintesen polarizáltak. Mindkét fajta antennarendszerre már a háború előtt számos szabadalom és szerkezeti megoldás volt ismeretes. Mivel azonban az antennarendszer által valamely távoli pontban létrehozott térerősség kiszámítása bonyolult és a sok változó fizikai körülmény miatt elég bizonytalan, csak hosszas kísérletezés és üzemi tapasztalat alapján lehet tiszta képet nyerni a valóságos viszonyokról. Ezen a téren az angol rádiótársaság — a B.B.C. — az utóbbi években rengeteg kísérletet végzett az egész világra kiterjedő birodalmi hírszóróhálózat kifejlesztésével kapcsolatban. Az eredmények nagy mértékben tisztázták a sugárlövő antennák helyes szerkesztési elveit és működési viszonyait.

Az eredmények egyértelműen azt igazolták, hogy a vízszintesen polarizált hullámok azonos kisugárzott energia mellett lényegesen nagyobb térerősséget hoznak létre a távoli vételhelyen, mint a függőlegesen polarizáltak. Igen hasznos útmutatást lehet továbbá nyerni az eredményekből az alkalmazandó félhullámú dipólusok számára és elhelyezésére vonatkozólag is. Kiderült az is, hogy az antennarendszert a föld felszínétől bizonyos magasságra felemelve, lesz a vételi térerősség a legkedvezőbb.

A kisebb jelentőségű körsugárzóknál szintén

1. ÁBRA.

IMPULZUS-IDŐ MODULÁCIÓ.



vízszintes polarizáció használatos, de egyébként említésre méltó újítás az utóbbi időben nem történt. A vízszintes dipólusok felfüggesztésére többnyire magábanálló fatornyot szokás alkalmazni.

A gyors hullámváltás problémája a rövidhullámú hírszóró adókban már igen régi keletű, de olyan megoldás, amely minden korszerű követelményt teljes mértékben kielégítene, igen nehezen található. A legnagyobb nehézséget itt az utolsó nagyfrekvenciás fokozat hangolt anódkörében folyó hatalmas köráramok, a szórás kapacitások lehető csökkentése és a könnyű kezelhetőség biztosítása okozzák. Ezzel kapcsolatban Angliában és Franciaországban több kiviteli megoldás látott napvilágot az utóbbi években, amelyek általában a régebben ismert elvek tökéletesítésének tekinthetők. Amerikában ellenben pl. a Federal Telephone and Radio Corporation teljesen szakított a szokványos megoldással és a nagyfrekvenciás végfokozat anódkörét végén rövidrezárt negyedhullámú tápvonalnak képezi ki. A rövidre záró hídát szervómotor segítségével gombnyomással lehet mindkét irányban elmozgatni és ezáltal az anódkört gyorsan és könnyen behangolni.

Bár nem annyira a gyors hullámváltással, mint inkább a hatásfok-javítással függ össze, itt említjük meg azt az elvi újítást is, amelyet az angol és francia Standard-vállalatok dolgoztak ki „fordított erősítő” név alatt. Ez lényegében olyan „C”-osztályú nagyteljesítményű rádiófrekvenciás erősítő, amelynél a rács van lényegileg földelve és a fűtőszál kapja a nagyfrekvenciás vezérlést. Ezen elrendezés folytán az állomás hatásfoka jelentősen megjavítható és a semlegesítés sokkal egyszerűbbé válik, esetleg teljesen el is hagyható.

2. Ultrarövid hullámsáv.

Az alábbiakban a három hullámesoportot külön fejezetben tárgyaljuk.

a) Méteres hullámsáv.

Ez körülbel 10 métertől lefelé kb. 2,5 méterig (30 MC-tól 120 MC-ig) terjed. Ezen hullámhosszaknál a rezgéskeltéshez még többé-kevésbé szokványos esőtípusokat lehet használni. A terjedési viszonyok már a háború előtt eléggé tisztázva voltak és e hullámsávban úgy Európában, mint Amerikában számos adóállomás működött. A sávot főleg a repülőszolgálat, rendőrség és más hatóságok használták hírközlési célokra, de eléggé igénybevétték hírszóró és távolbalató műsorok közvetítésére is, különösen Amerikában. Alkalmazták ezenkívül többesatornás távbeszélő-átvitelre is.

A modulációs rendszer szempontjából az adóállomások vagy a régebben ismeretes két- vagy egyoldalsávú amplitúdómodulációt vagy a 30-as évek közepe után előtérbe nyomuló frekvenciamodulációt alkalmazták. A két rendszer előnyei és hátrányai tekintetében javában állt a vita a háború kitörésekor.

A fejlődés az utóbbi évek során először is a kiadható legnagyobb vívőhullámú teljesítmény nagyfokú növekedését eredményezte. A nyilvánosságra hozott adatokból kitűnik, hogy ma már 100 KW-rendű folytonos vívőhullámú teljesítmény nehézség nélkül előállítható. Az aránylag korlátozott, jelenleg 100 km-t általában meg nem haladó hatótávolság miatt azonban kisebb teljesítményekkel szokás dolgozni körsugárzás esetében is, pl. távolbalatásnál. A teljesítménynöveledést a csövek belső szerkezetének célravezetőbb kialakításával, különösen az elektróda-bevezetések

önindukciójának csökkentésével és a rezgéskeltő áramkör kedvezőbb kialakításával sikerült elérni. Az áramló levegővel való hűtés a méretek jelentős csökkentésére vezetett a régebbi hősugárzásos hűtéshez képest közepes teljesítményeknél és kiküszöbölte a körülményes vízűtést kb. 5–10 KW teljesítményig.

A modulációs rendszerek közül Amerikában úgy a hanghírszórás, mint a hírközlés terén ma már a frekvenciamodulációt részesítik előnyben. Távolbalatásnál viszont úgy a hang-, mint a képesatornánál amplitúdó-modulációt alkalmaznak. Egy új modulációs rendszerről a deciméteres hullámsáv tárgyalásánál lesz szó, de elvileg a méteres hullámsávban is alkalmazható.

Az antenna-rendszerek terén is van néhány újítás. Általában ebben a sávban is kedvezőbb eredményeket ad a vízszintes polarizáció. A hanghírszórásnál és hírközlésnél, ahol keskenyebb oldalsávot kell amplitúdó-moduláció esetén átvinni, a hosszhoz képest kis átmérőjű szokványos dipólus megfelel, de a távolbalató antenna dipólusait a széles oldalsáv miatt vastagsági irányban meg kell növelni. Egyik ilyen érdekes szerkezeti kivitel a new-yorki Empire State Building tetején lévő ellipszoid-antenna, egy másik pedig a Federal Telephone and Radio Corporation lóhere-alakú elemekből álló antennája. Ez utóbbit frekvenciamodulációs adásnál használják.

A távolbalatás jelenlegi állásáról ezen cikk keretében helyszűke miatt nem tudok részletesen beszámolni és csupán néhány kiragadott részlet közlésére szorítkozom. A háború után úgy Angliában, mint Franciaországban újra elkezdtek a rendszeres műsorsugárzását. A B.B.C. változatlanul 405-soros képbontást használ. A képek minősége a háborúelőttihez képest határozottan megjavult. Egyelőre nem gondolnak a színes távolbalatás rendszeres bevezetésére és csupán kísérleteket folytatnak ezen a téren. A jelenlegi képbontás rendszerét már csak azért sem akarják egyelőre megváltoztatni, mert ez az üzemen lévő vevőkészülékek teljes elavulását vonná maga után. Nagyszabású előkészületeket tesznek a távolbalató műsorszóró hálózat kifejlesztésére. Az utóbbi évek folyamán kb. 8000 km koaxiális kábelt fektette le, elsősorban sokesatornás távbeszélő összeköttetések céljaira. A közbenső erősítőket, azonban úgy méretezik, hogy a távolbalató műsorátviteléhez szükséges kb. 4 MC-ig terjedő frekvenciasávot is képesek torzítatlanul továbbítani. A következő 5 évben valószínűleg 10–15 nagyvárosban fognak távolbalató adóállomásokat felállítani, amelyeknek műsorát ezen kábeleken át vezetik Londonból a vidéki városokba.

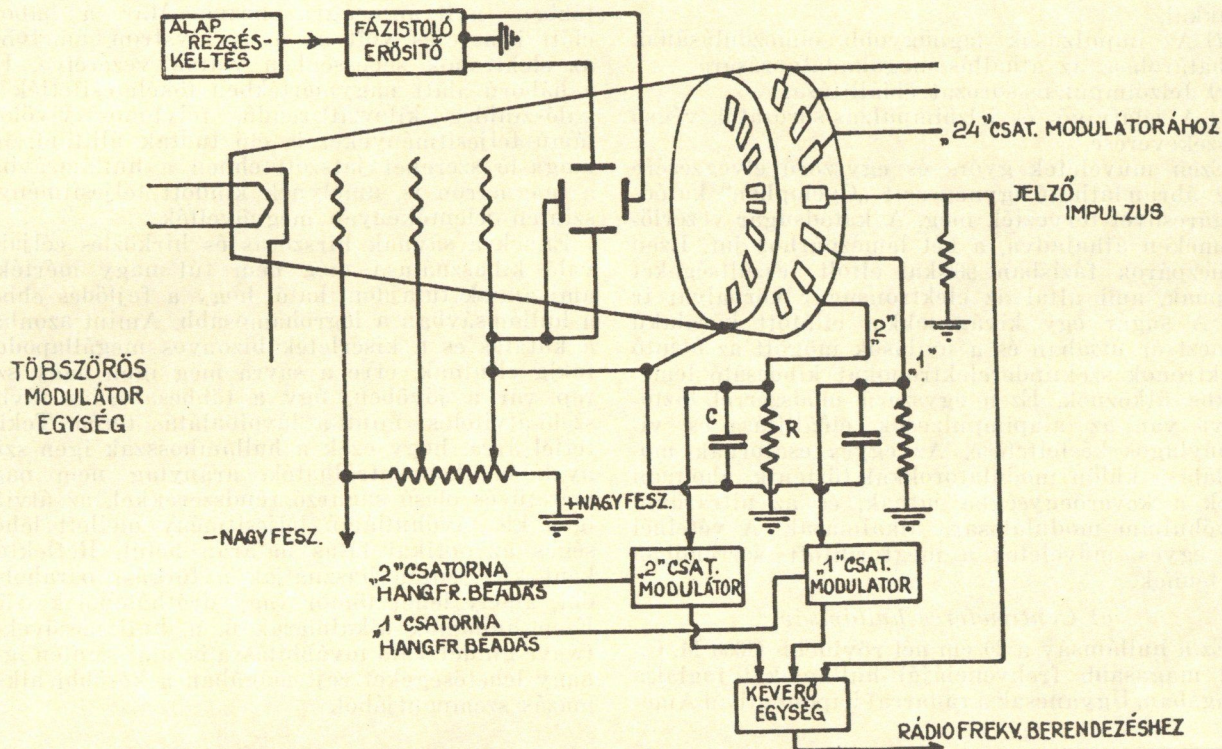
Franciaországban is újra megindult az Eiffel-torony tetejére felszerelt távolbalató adó, de egyelőre csak a háborúelőtti műszaki színvonalon. További tervek még nem alakultak ki.

Amerikában egyelőre az 525-soros képbontást használják, amely csak fekete-fehér árnyalatú képek továbbítására alkalmas. A színes távolbalatás kísérleteit a háború vége óta ismét folytatják, de ennek rendszere jelenleg még nem alakult ki. A vevőkészülék-gyártás egyelőre az 525-soros képbontásnak megfelelően történik.

b) Deciméteres hullámsáv.

Ez a hullámsáv nagyjából a 2,5 m-től 30 cm-ig terjedő hullámhosszakokat (120–1000 M.C. frekvencia-határok) foglalja magában. Ebben a hullámsávban a háború előtt kísérleteztek két pont

2. ÁBRA. IMPULZUS-IDŐ MODULÁCIÓ.



közötti hírközléssel és biztató eredményeket értek el. A fejlődésnek további lökést adott újabb cső-típusok kidolgozása, amelyeknél az elektródák közötti elektron-repülési idő a lehető legkisebbre van csökkentve. Ezen új csőkonstrukciókkal és megfelelő, főleg hangolt tápvonalakból álló rezgőkörök, továbbá az úgynevezett üregrezonátorok segítségével, sikerült több kilowattos, folytonos vívőhullámú teljesítményeket előállítani. Ebben a hullámsávban már szintén nagy jelentőségre tett szert a háború előtt is ismeretes magnetron, amelyet a háború alatt Angliában és Amerikában nagymértékben tökéletesítettek. Ezt a folyamatot erősen meggyorsította a radarnak a hadviselés szempontjából rendkívül fontos szerepe.

Ebben a hullámsávban a vívőhullám modulációja a hosszabb hullámoknál megszokott elvek szerint igen nagy nehézségekbe ütközött. Ezért a kutatók már régebben foglalkoztak valamilyen új modulációs rendszer kidolgozásával, amely a deciméteres és a centiméteres hullámsávban is alkalmazható lenne. A radarral kapcsolatban nagymértékben elterjedt a folytonos vívőhullám helyett ritkább időközökben kisugárzott nagy csústeljesítményű impulzusok adása. Kézenfekvő volt az a gondolat, hogy az ilyen impulzusokat hírközlésre is fel kellene használni. Valóban több ilyen megoldás látott napvilágot az utóbbi évek folyamán, amelyek közül, mint jellemző példát, egyet az alábbiakban fogunk ismertetni.

Az I.T.T. párizsi laboratóriuma már 1937. óta foglalkozott hírközlésnek ultrarövidhullámú impulzusok útján való továbbításával és a kísérleteket a háború folyamán a Federal Telephone and Radio Corporation laboratóriumaiban Amerikában folytatták. A rendszert impulzus-idő modulációnak nevezték el és ma már kísérletképpen rendszeresen használják hírközlés céljaira, többcsatornás távbeszélő áramkörökkel.

A rendszer lényegileg állandó amplitudójú és

időtartamú impulzusok előállításából és ezen impulzusok időközének a moduláló frekvencia függvényében való befolyásolásából áll. Az impulzusnak a középhelyzethez képest való viszonylagos elmozdulása a moduláló frekvencia amplitudójával arányos, az elmozdulás gyakorisága pedig a moduláló hang frekvenciájával. Az 1. ábrán egy ilyen rendszer 24-esatornás impulzus-sorozatait tüntettük fel. Az ábrából kitűnik, hogy valamely csatornához tartozó impulzusok elég nagy időközökben követik egymást és a szomszédos csatorna impulzusához képest is kellő biztonsági időköz van hagyva. Első pillanatra különösnek tűnhetik fel, hogy diszkrét impulzusok vannak felhasználva a moduláló jel két jellemzőjének: az amplitudónak és a frekvenciának átvitelére. Az amplitudó és a frekvenciakódolásnál a moduláló jel jellemzőinek átvitele folytonos folyamat, ellentétben az idő-impulzus moduláció nem-folytonos lökesszerű folyamatával. Azonban az impulzusok ismétlődésének gyakorisága sokkal nagyobb mint az átvendő legmagasabb moduláló frekvencia. Az előbbi tehát a vételoldalon kiszűrhető.

A modulációs elmozdulás behatárolása által a szomszédos csatornák egymásközi áthallása jobb, mint 50 db. A modulációs elmozdulás mértéke a jel/zaj-viszonyt befolyásolja és minél nagyobb az elmozdulás, annál inkább javul ez a viszony.

A fentemlített 24-esatornás távbeszélő átvitelhez igen szellemes moduláló áramkört terveztek, amelyet a 2. ábra tüntet fel. Az átvitelhez szükséges teljes sáv szélesség 2.8 M.C. Mind a 24 csatorna 0–3100 periódusig terjedő hangfrekvenciás sávot visz át. Az átvitel folyamata a következő lépésekből áll:

- A 24 alapimpulzus-sorozat előállítása.
- Ezen impulzus-sorozatok viszonylagos késleltetése egymáshoz képest.

c) Mindegyik csatornának megfelelő impulzus-sorozat modulációja a hozzátartozó hangfrekvenciákkal.

d) Az impulzusok legnagyobb elmozdulásának behatárolása az áthallás megakadályozására.

e) Jelzőimpulzus-sorozat előállítás.

f) A jelátvivő- és jelzőimpulzus-sorozatok végső összekeverése.

Ezen műveletek gyors és egyszerű elvégzésére a 2. ábrán látható úgynevezett „Cyclophon“ katód-sugárcsővet tervezték meg. A katód-sugár vezérlő-elemek áthaladva, a két lemezpárhoz jut. Ezen lemezpárok fázisban 90°-kal eltolt feszültségeket kapnak, ami által az elektronsugár körpályát ír le. A sugár egy kivágásokkal ellátott kör alakú lemezt ér útjában és a nyílások mögött az átjutó elektronok szekunderelektronokat kibocsátó lemezekbe ütköznek. Ezen egyszerű módszerrel biztosítva van az alapimpulzusok előállítása és viszonylagos késleltetése. Az egyes csatornák modulálása külön modulátorokkal történik, ahonnan ezek a keverőegységbe jutnak, és az ultrarövid vívőhullám modulálására alkalmasak. A vételnél az egyes műveletek a megfordított sorrendben történnek.

c) Centiméteres hullámsáv.

Ez a hullámsáv a 30 cm-nél rövidebb (1000 M. C.-nél magasabb frekvenciájú) hullámokat foglalja magában. Ugyancsak a radarral kapcsolatban Ame-

rikában a háború alatt óriási fejlődés történt, amelynek eredményei még nincsenek teljes mértékben nyilvánosságra hozva. Már a háború előtt ismeretes volt az ú. n. klystron, amelyben az elektronok sebességben voltak vezérelve. Ezt a háború alatt nagymértékben tökéletesítették és valószínűleg kilowatt-rendű, folytonos vívőhullámú teljesítményeket is elő tudtak állítani. Kimagasló szerepet játszott ebben a hullámsávban a magnetron is, amelynek kiadott teljesítményét szintén jelentékenyen megnövelték.

Ennek a sávnak hírszórás és hírközlés céljaira való kihasználása még nem túl nagy mértékű, ami annak tulajdonítható, hogy a fejlődés ebben a hullámsávban a legrohamosabb. Amint azonban a kutatás és a kísérletek bizonyos megállapodott fókig eljutnak, erre a sávra még igen nagy szerep vár a jövőben, úgy a többesatornás távbeszélő-átvitel, mint a távolbalátás terén. Tekintettel arra, hogy ezek a hullámhosszak igen szűk nyalábbá koncentrálhatók, aránylag nem nagy méretű és olcsó sugárzó rendszerekkel, az átvitel igen kis vívőhullámú teljesítmény mellett lehetséges az optikai látás határán belül. Reflektor-ként kiterjedten használják a forgási paraboloídot, amely lehet tömör vagy dróthálóból készült. Ezen hullámok alkalmasak ú. n. hullámesőveken (wave-guide) való továbbításra is, ami szintén igen nagy lehetőségeket rejt magában a későbbi alkalmazás szempontjából.

A GYAKORLAT

Teleptöltés és pufferezés fémegyenirányítóval

Bevezetés.

A fémelemekkel való egyenirányítás az egyenirányító elemek azon tulajdonságán alapszik, hogy az egyik irányban igen kicsi, a másik irányban pedig igen nagy az ellenállásuk. Az 1. ábrán látható egy ilyen egyenirányító elem jellemző áramgörbéje a sarkaira adott feszültség függvényében. Ebből látható, hogy pl. 1 volt feszültségnél az áteresztő irányban kb. 30 ma/cm² megy rajta keresztül, míg ugyanezen feszültségnél záró irányban az átmenő áram értéke csak kb. 0,005 ma/cm². Az egyenirányító elem záró irányú ellenállása tehát gyakorlatilag végtelen nagynak vehető fel.

Ha egy ilyen egyenirányító elemet váltóáramkörbe kapcsolunk akkor a 2. ábra szerinti áramot kapjuk. (Félhullámú kapcsolás). Ennek hatásfoka igen rossz. Sokkal jobb hatásfokot kapunk a Graetz (teljes hullámú) kapcsolásnál, mely esetben az áramkörben váltakozó erősségű egyenáram fog folyni (3. ábra). Az egyenáramú komponens középértéke félhullámú egyenirányítás esetén

$$i_e = I \frac{1}{\pi}$$

teljes hullámú egyenirányítás esetén pedig $i_e = I \frac{2}{\pi}$

Ezt az értéket mutatja az áramkörbe kapcsolt egyenáramú műszer is.

Az egyenirányító hatásfoka ellenállás (ohmikus) terhelésnél $\gamma = \frac{i_e}{I} \cdot 100\%$, ahol i_e és I egyenáramú műszerrel mért áramerősség, illetve feszültség, N pedig a felvett váltóáramú teljesít-

mény. Ez teljes terhelésnél kb. 75%. A hatásfok a terhelés csökkentésével romlik.

Akkumulátor töltés.

Az egyenirányítóval való akkumulátor töltés annyiban különbözik az ohmikus terhelés esetétől, hogy az előbbi esetben az egyenirányító feszültségével szemben áll az akkumulátor telep elektromotoros ereje s így csupán a két feszültség eredője hozza létre a töltőáramot. Hibát követnének el azonban, ha a töltőáram megállapításánál az egyenirányított áram egyenáramú műszer által mért középértékével számolnánk. Töltés következik be ugyanis akkor is, ha az akkumulátor telep elektromotoros ereje nagyobb ugyan mint a töltőfeszültség középértéke, de kisebb az egyenirányított áram csúcsfeszültségénél. A 4. ábrán e a töltendő akkumulátor telep elektromotoros ereje, E_e az egyenirányító csúcsfeszültsége, e_t pedig a ténylegesen ható töltőfeszültség középértéke.

$$e_t = \frac{E_e}{\pi} \left[2 \sqrt{1 - \left(\frac{e}{E_e} \right)^2} - \left(\pi - 2 \arcsin \frac{e}{E_e} \right) \frac{e}{E_e} \right]$$

Ha $e = 0$, $e_t = E_e \frac{2}{\pi} = e_e$ Ohmikus terhelés esete.

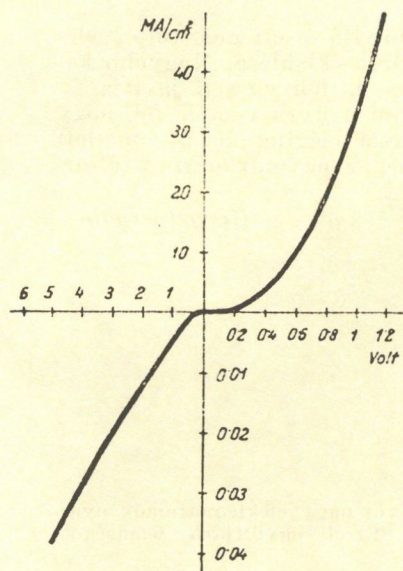
Ha $e = E_e$, $e_t = 0$. Ez esetben nincs töltőáram.

Töltés csak akkor indul meg, ha $E_e > e$

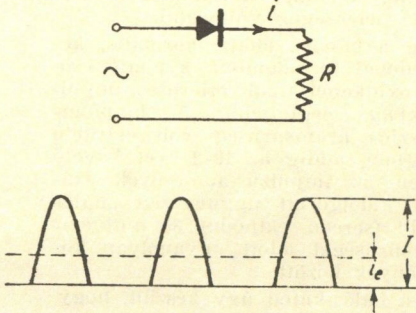
Ez esetben a töltőáram középértéke $i_t = \frac{e_t}{R}$

hol $R = r_e + r_t + r$ és r_e egyenirányító belső ellenállása, r_t szabályozó ellenállás és r az akkumulátor telep belső ellenállása.

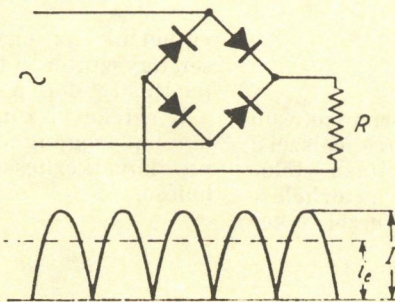
A szabályozó ellenállást előnyösen a váltóáram-



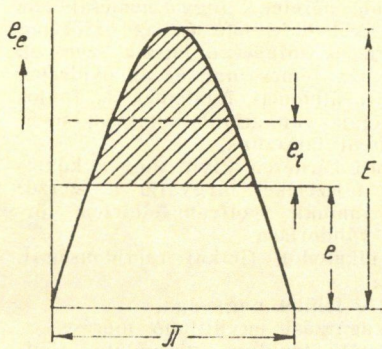
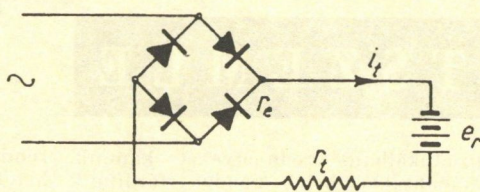
1. ábra.



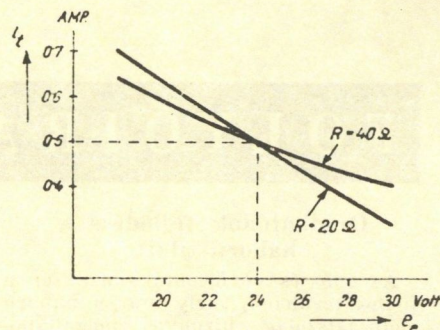
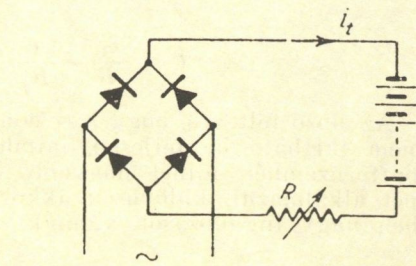
2. ábra.



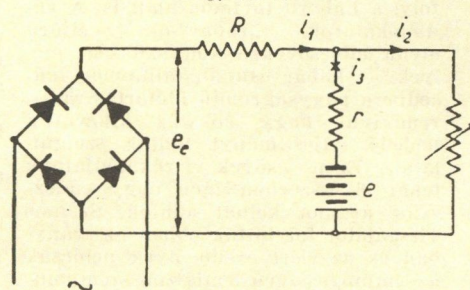
3. ábra.



4. ábra.



5. ábra.



6. ábra.

körbe, az egyenirányító elé, kapcsoljuk, mert így az egyenirányítót kisebb feszültségre méretezhetjük.

e_t előbbi egyenletéből kiszámíthatjuk, hogy különböző R ellenállások esetén hogyan változik a töltőáram (i_t) értéke az akkumulátor telep elektromotoros erejének függvényében, feltételezve, hogy egy adott feszültségnél a töltőáram értéke mindegyik esetben azonos (5. ábra). Ez esetben természetesen különböző R ellenállások esetén az az egyenirányító feszültségét ennek megfelelően kell beállítani, $R = 40$ ohm esetén $e_e = 42.5$ volt és $R = 20$ ohm esetén $e_e = 30$ volt. Mint látjuk nagyobb ellenállás használata esetén a töltőáram változása kisebb.

A töltőáram meghatározásánál az előbbieket szem előtt kell vennünk a transzformátor, egyenirányító és az akkumulátor telep belső ellenállását is. Nehézséget csak az egyenirányító belső ellenállása okoz, mivel ez a terheléstől függően változik. A változás mértéke azonban 50 és 100%-os terhelés között nem nagy úgy, hogy középértékkel számolhatunk. Az akkumulátor telep belső ellenállása függ a telep feszültségétől és kapacitásától. Tájékoztatásul megjegyezzük, hogy egy 36 AO elem ellenállása kb. 0.005 ohm. Kisülésnél a telep ellenállása fokozatosan megnő és teljes kisülés esetén az eredeti ellenállása többszörösére nő.

Puffer üzem.

Pufferezésnél a szabályozó ellenállást vagy ennek egy részét előnyösen a fojtótekercsel helyettesítjük és az egyenirányító után helyezük el, miáltal az a szükséges szűrést is elvégezheti.

A 6. ábrában

- e_e az egyenirányító középfeszültsége,
- e az akkumulátor telep elektromotoros ereje,
- e_t a töltőfeszültség középértéke,
- i_1 az egyenirányító által leadott áram,
- i_2 a fogyasztott áram,
- i_3 a töltő, illetve kisülő áram,
- R az egyenirányító összes ellenállása,
- R_F a fogyasztó kör ellenállása,
- r az akkumulátor telep belső ellenállása,
- e értékét állandónak véve fel, vagyis nagy kapacitású telepet tételezve fel az egyes áramokat a Kirchhoff törvényével számíthatjuk ki.

E szerint

$$i_1 = \frac{e_t (R_F + r) + er}{RR_F + Rr + R_F r}$$

$r = 0$ esetén $i_1 = \frac{e_t}{R}$ azaz i_1 független R_F -től.

$$i_2 = \frac{e}{R_F + r} + \frac{e_t (R_F + r) + er}{(RR_F + Rr + R_F r)(R_F + r)}$$

$r = 0$ esetén $i_2 = \frac{e}{R_F}$ azaz i_2 független az egyenirányító feszültségétől.

$$i_3 = \frac{e_t (R_F + r) + er}{RR_F + Rr + R_F r} \cdot \left[1 - \frac{r}{R_F + r} \right] - \frac{e}{R_F + r}$$

$r = 0$ esetén

$$i_3 = \frac{e_t}{R} - \frac{e}{R_F}$$

Az előző feltevés, hogy $e = \text{const.}$ természetesen nem tartható be teljesen, mindenesetre célszerű pufferezemnél, minél nagyobb kapacitású telepet alkalmazni, különösen akkor, ha a terhelésben nagy ingadozások vannak, mert ezzel elke-

rülhetjük az egyenirányító esetleges túlterhelését, úgyszintén a telep teljes kisülését. Nagyobb kapacitású telep a szűrést is lényegesen javítja.

R értéke viszont olyan nagyra veendő fel, hogy a telep megengedett feszültség-ingadozásai mellett ne következhessek be az egyenirányító túlterhelése.

Gergely Ödön

FOLYÓIRATSZEMLE

Oxidkatódok fejlődése a háború alatt.

Az adó- és vevőtechnikának ezen a fontos területén, mely már a háború előtt látszólag bizonyos megállapodásra jutott, igen intenzív kutatás folyt a háború tartalma alatt is. A rádiólokátorok, „radar”-ok céljára olyan adócsövekre volt szükség, melyek, — habár csupán milliomod másodperc nagyságrendű időtartamra —, rendkívül nagy, sokszáz kilowattig terjedő teljesítményt tudtak szolgáltatni. Ezen csövek izzókatódjainak tehát lökészerűen igen nagy emissziós áramot kellett adniok. Számos vizsgálatot folytattak ebben az irányban és az elért eredmények nemcsak az impulzusszerű emisszió szempontjából jelentősek, hanem kihatnak a folytonos emisszióval dolgozó oxidkatódok technikájára is.

A lökészerűen dolgozó adócsöveknek nem csupán a radartechnikában van szerepük hanem az ú. n. lökésidő-modulációs rendszerrel (pulse-time modulation) dolgozó adóknál is.

Az alábbiakban a *Journal of Applied Physics* 1946 augusztusi számában megjelent négy cikkről számolunk be.

Míg az első cikk az oxidkatódokra általában vonatkozó 1940—45 években közzétett irodalmat tárgyalja, addig a másik három cikk különleges vizsgálatokkal foglalkozik, melyeket állami megbízásból a Massachusetts Institute of Technology sugárzási laboratóriumában folytattak. Ez a laboratórium végezte az amerikai radar-készülékek kidolgozásának az orosz-lánrészét, de ezek a munkák a háború alatt nem voltak publikálhatók.

OXIDKATÓDOK IRODALMA 1940—45

(J. P. Blewett, General Electric Co. laboratóriuma, Schenectady)

A cikk áttekintést ad a háború alatt megjelent amerikai, angol, szovjetunióbeli, német, hollandi és japán közleményekről, a végén bibliográfiával az 1938—45. évekre kiterjedőleg.

A szerző hangsúlyozza, hogy az oxidkatódokban lejátszódó jelenségeket ma már az elmélet meglehetősen biztonsággal követni tudja. Jól re-

produkálható eredményeket kapunk, amennyiben kellő gondot fordítunk olyan paraméterekre mint: szemcsenagyság, réteg sűrűsége stb. Azt a régebbi nézetet, hogy nemcsak az oxid külső felülete és az oxidréteg belsejének minősége játszik szerepet, hanem a fémes mag és az oxidréteg közötti átmeneti felületnek is fontos funkciója van, újabb kutatások megerősíteni látszanak.

Fenti kérdésen kívül még a következő fejezeteket tárgyalja a szerző: Bariumnak wolfram-felületen történő vándorlása.

Oxidkatódok fizikai tulajdonságai, mint:

aktív felület nagysága, hősugárzási együttható mérése, kristály-struktúra vizsgálata röntgensugarakkal és elektrondiffrakcióval.

Elektromos és „thermionikus” tulajdonságok, mint:

elektromos vezetőképesség és emisszió egyidejű mérése, kilépési munkára vonatkozó mérések, Schottky-effektusra vonatkozó vizsgálatok,

hőfok mérése, minőségi vizsgálat elektron-mikroszkóp segítségével,

negatív ionok emissziója, katód-szíkrazás jelensége.

Részletesebben tárgyal a szerző időtől függő hatásokat. Ilyen hatás a következő: az oxidréteg külső felületének elektronokkal való bombázása anomális emissziót okoz, mely meglehetősen lassan szűnik meg a bombázás megszüntetése után. Az effektust barium elektrolitikus vándorlásának tulajdonítják, ugyanúgy, mint ahogy az aktiválás és az öregedés jelenségei is ezzel függenek össze. Öregedési jelenségekkel kapcsolatban említi Andrianov (Szovjetunió) észleletét, akinek sikerült 30 amp/cm² emissziós áramsűrűséget elérnie néhány microsec. időtartamig.

OXIDKATÓDOK IMPULZUS-TULAJDONSÁGAI

(E. A. Coomes, Radiation Laboratory, Mass. Inst. of Techn.)

A cikk kísérletekről számol be, melyek eredményeként milliomod másodperc nagyságrendű időtartamokra

rendkívül nagy elektronáramok nyerhetők. Ezzel együttjáró jelenségek, mint:

a) szíkrazás,

b) a hőfok ugrásszerű emelkedése, hasonló, stacioner állapotban is észlelhető jelenségek változatai.

Míg a háború előtti, normális, kereskedelmi forgalomban kapható csövek oxidkatódjaiból microsec.-impulzusokban legfeljebb 5 amp/cm² emissziós áramsűrűség volt elérhető 850 C^o-on, addig az 1942 évet követő időben az impulzus-adó-csővek számára kidolgozott úgynevezett „hálós katód” (screen cathode) 35 amp/cm² áramsűrűséget adott ugyanolyan körülmények között.

Ez a hálós-katód úgy készült, hogy nikkelcsövet sűrű nikkelhálával borítottak és a háló üregeit kitöltötték katódbevonattal. Ugy találták, hogy az oxidkatód jó impulzustulajdonságai a katódbevonat vastagságával és sűrűségével függenek össze. Figyelemreméltó, hogy stacioner állapotban (tehát nem impulzusszerű emisszió esetén) e két paraméternek nem mutatkozott rendszeres befolyása az emisszióra.

Az impulzus-áramsűrűség növelését a hőmérsékletemelkedésen kívül legfőképpen a szíkrazás fellépése korlátozza. Ezt a jelenséget ezért igen behatóan vizsgálták.

Élettartamkísérletek az alapfém tisztaságának nagy befolyását mutatták impulzusszerű terhelés esetén. Az alapfém és az oxidbevonat közötti átmeneti rétegnek és az oxidbevonat külső felületének tulajdonságai egyaránt közreműködnek ezeknél a jelenségeknél.

OXIDKATÓDOK VIZSGÁLATA RÖNTGEN-DIFFRAKCIÓ SEGÍTSÉGÉVEL

(A. Eisenstein, Radiation Laboratory, Mass. Inst. of Techn.)

A szerző munkája első részében mely ugyanezen folyóiratnak egy korábbi számában jelent meg, leírja magát a kísérleti módszert, a munka második részében pedig a módszer alkalmazását oxidkatódok vizsgálatára.

Különösen alkalmas a módszer a bevonat időbeli változásának tanul-

mányozására. Ugyanis a BaO és a SrO azonos kristályszerkezetűek és a bevonatban szilárd oldatot alkotnak, melynek rácsállandója a relatív Ba-illetve Sr-tartalom függvénye. A diffrakciós képek segítségével a rácsállandóra és azon keresztül az oxidbevonat összetételére következtethetünk anélkül, hogy a katódot szétrombolnánk.

A diffrakciós képek analízise azt mutatta, hogy a katódok öregedése Ba-ban való elszegényedéssel függ össze. Ez vonatkozik úgy lökészerű mint folytonos emisszióval történt kísérletekre. Ezeknél a vizsgálatoknál is az mutatkozott, hogy a nikkel-alapfém szennyezései a Ba-ban való elszegényedést siettetik és így hátrányos hatásúak az élettartamra. Mindamelllett tiszta SrO-os felületről is sikerült elérni 30 amp/cm² áramsűrűségű emissziót 850–900 C°-on microsec.-impulzusokban, míg tiszta BaO os felületen a csúcsérték 60 amp/cm² volt.

Még ennél is nagyobb értékek érhetők el vegyesoxidok esetén, és pedig az optimumot olyan bevonat adja, melyben a BaO és SrO moláris koncentrációja egyenlő.

OXIDBEVONATÚ KATÓDOK ÁTMENETI FELÜLETÉNEK VIZSGÁLATA

(A. Fineman és A. Eisenstein, Radiation Laboratory, Mass. Inst. of Techn.)

A Ba-Sr-oxidbevonaton belül több rétegben elhelyezett szondák segítségével megmérhető a réteg fajlagos ellenállása lökészerű emisszió esetén. A mérések kétséget kizáróan megmutatták, hogy az ellenállás túlnyomó részének székhelye nem magában az oxidrétegben, hanem az alapfém és az oxidbevonat közötti átmeneti rétegben van.

Röntgendiffrakciós felvételek segítségével sikerült egy valóságos réteg jelenlétét kimutatni és vegyi összetételét megállapítani. A réteg fizikai tulajdonságai hasonlóan mutatkoztak az ismert fémoxidos egyenirányítók zárórétegének tulajdonságaihoz.

Kornfeld Albert

Hulló részecskéktől eredő légköri zavarok.

Proceedings of the I. R. E. (1946 márciusi és áprilisi számok).

Bizonyos külső atmoszferikus viszonyok folytán a repülőgép vevőkészülékében olyan erősségű légköri zavar, resegés és ropogás mutatkozott, hogy ezáltal minden vételt, kivéve az egész magas frekvenciákon, lehetetlenné vált. Így a pilóta nem tudta azokat a berendezéseket használni, melyek segítségével helyzetét, vagy magasságát lehetett megállapítani. Ez a lehetetlenség éppen akkor merült fel, mikor leginkább szükség volt a pontos adatok tudatára és pedig zivataros felhőkben, jég és hóesésben. A nagyon magas frekvenciák alkalmazása nem ad megoldást, mert ezeknek hatótávolsága túl rövid.

Így az amerikai légügyi hatóságok elhatározták, hogy ezeknek a jelenségeknek utánajárnak és tekintélyes

összegeket áldoztak a zavarok feldehítésére. A készülék resegése onnan eredt, hogy a repülőgép repülés közben nagy feszültségre feltöltődött, ami coronakisüléseket okozott. Tekintettel arra, hogy ezek az állandó kisülések a repülőgépben történtek, esetleg az antennán magán, ez a vevőkészülékben állandó ropogást okozott. Egy-egy villámcsapás a gép közelében lényegesen kevésbé zavarta a vételt, mert nem ismétlődött állandóan.

A repülőgép feltöltődését két jelenség okozhatja. Az egyik ok, mely a legtöbb zavart idézi elő, a mozgó repülőgép és a lehulló hó, vagy jég-részecskék közötti összeütközés. Az esősepek sokkal kisebb feltöltődést idéztek elő. A legrosszabb ilyen szempontból a száraz hó, vagy a jég. A kristályok nekiütköznek a szárny élének, végigcsúsznak a szárny felületén és tekintettel a hó és a fém, vagy festett szárnyfelület különböző dielektromos tulajdonságaira, a hó pozitív, a gép negatív töltést vesz föl. A repülőgép egyes esetekben 200.000 V-ra is feltöltődhet.

Mivel nehéz volt a vizsgálatok céljára mindig megfelelő légköri viszonyokat találni, mesterséges úton idézték elő a repülőgép feltöltődését. Ezt úgy érték el, hogy a mozgó gépről elektromos töltésű vizet szórtak szét, ami által a gép maga az ellenkező töltést vette fel.

Másrészt a lehetőség szerint igyekeztek minden mérést a földön mozgó repülőgép igénybevétele nélkül elvégezni. Kis repülőgép modelleket forgattak körben nagy sebességgel, természetesen havazásban és ezeken a modelleken mérték a szigetelt orr és a hátsó fémtest között fellépő töltőáramot. Óriási hangárokból építettek magasfeszültségű generátorokat és feltöltötték a repülőgépeket egy millió Voltra. Az ily módon feltöltött gépek coronakisüléseit figyelték és mérték. Érdekes volt, hogy a földi kísérletek eltértek a valóságtól, noha a különbség nem volt túl nagy, mivel mozgó repülőgép kipuffogóján kiáramló ionok és töltött részecskék csökkentik a repülőgép feltöltődését. Megállapították, hogy a gép felületének anyaga rendkívüli jelentőséggel bír feltöltődés szempontjából, egy fémrész belakozása képes volt a feltöltődés előjelét megfordítani.

A hulló részecskék által előidézett dörzselektromosság csak egyik lehetősége a feltöltődésnek. Ugyancsak feltöltődést okozhat a gépen kívül álló felhők elektromos töltése. A töltéstől erős ionáramlás indul ki a föld, vagy egy másik felhő felé, ez az áram keresztül folyik a repülőgépben is és a beáramló oldalon egyik előjelű, a kiáramló oldalon ellenkező feltöltődést okoz. A külső okokból eredő feltöltődés azonban kisebb mértékű szokott lenni, mint a dörzselektromosság által okozott feszültség.

A repülőgép növekvő töltése okozza aztán, hogy bizonyos télerősségnél a gép egyes részein coronakisülés képződik. A kisülés megkezdéséhez egy bizonyos küszöb-feszültségérték kell, mely főleg az illető rész formájától függ, élek és éles görbületek könnyebben

nyebben sülnek ki, mint lapos felületek. Drótok, szárnyvégek, propeller-élek, a legveszélyesebbek. Hogy a kisülés milyen erősségű zavart okoz, az attól függ, hogy a kisülés helye milyen messze van a vevő antennájától, de sajnos az antenna maga mivel vékony drótból áll, mutatja legelőször a kisülést.

A rádiózavarok kiküszöböléséhez tehát, elsősorban az szükséges, hogy ne léphessenek fel coronakisülések. Ezt először oly módon próbálták elérni, hogy megakadályozzák a gép túlságosan nagy feltöltődését. Ismerve azt, hogy a hőrésekkék fémanyagokon negatív, de bizonyos festékeken pozitív elektromosságot okoznak, igyekeztek a gép felületét pozitív és negatív jellegű részekre kiképezni. Így el lehetett érni, hogy a gép feltöltődése majdnem 0 maradt, gyakorlatilag azonban ez a módszer nem vált be, mert a legkisebb szennyeződés megváltoztatta a felület jellegét, például egy vékony olajréteg könnyen ellenkező irányú feltöltődést okozhatott.

Jobban bevált az az elv, hogy már kisebb feltöltődésnél előidéznek coronakisülést olyan helyen, mely lehetőleg messze van az antennától. Ezáltal a gép nem töltődött fel olyan magas értékre és sem az antenna, sem valamilyen más géprész az antenna közelében nem kezdett el kisülni. A mesterséges kisütőberendezéseket a szárnyak végére tették, mint ilyen megfelelő anyaggal átitatott pamutkanócot alkalmaztak. Ugyanezekkor igyekeztek az antennadrótot olyan szigetelőanyaggal bevonni, mely gátolja a kisülést. Ennek a szigetelőanyagnak ki kell bírnia a nagy télerősséget, a szélsőséges hőfokváltozásokat és teljesen fednie kell az antennadrótot. Egy polyethylen műanyag felett meg legjobban ennek a célnak és az ezzel bevont antennadróttal, a fentemlítt kisütőkanócokkal felszerelt gépen biztosítani tudták az állandó rádióvételt.

Szilasi András

Olvasógép vakok számára

ZWORYKIN-FLORY

Electronics, 1946 augusztus

A Braille rendszerű vakírásnak az a hátránya, hogy a nyomtatott könyvek és újságok óriási anyaga helyett a választás az irodalomnak Braille-írásba átültetett kis hányadára torlódik össze. Főleg hangszíjhozni, milyen óriási jelentősége lenne olyan készüléknek, amely a vakok számára lehetővé tenné közönséges nyomtatott szöveg olvasását.

Az olvasógép elvileg olyan készülék, amely a képátvivő berendezésekhez hasonlóan sorról sorra végig tapogatja az olvasandó szöveget és minden egyes betűnél más jellemző hangot szolgáltat. A gyakorlati kivitelnél ügyelni kell arra, hogy a letapogató eszköz kicsi, könnyű és jól kezelhető legyen és az egyes hangokat könnyen lehessen megtanulni és megkülönböztetni.

Olvasáskor a vak keze a letapogató

szerszámot lassan végighúzza vízszintes irányban a sor mentén. E közben egy fénypont rezeg nagy sebességgel a papír síkjában, de a sorra merőlegesen. Ennek a mozgásnak amplitúdója a betű nagyságának megfelelően beállítható. A készülékhez egy hangfrekvenciás generátor tartozik, melynek frekvenciája a fénypont mozgásával teljesen szinkron modulálódik, úgy hogy a hang akkor a legmagasabb, amikor a fény a betűk tetejét éri és akkor a legmélyebb, amikor a betűk alját éri. A papírról visszavert fény egy fotocellára esik, amelyet erősítő követ. Az erősítő oly módon vezérli a hangfrekvenciás generátort, hogy hang csak akkor keletkezik, ha a fénypont fekete részt ér. A hang magassága tehát a betű formájától függ.

A fény egy-egy betűt legalább ötször végig tapogat és a közben hallható különböző hangok egymásutánja alkotja a jelet, amelyet a készülék használója hamarosan megtanul azonosítani az illető betűvel.

A kísérleti készülékben a letapogató és moduláló frekvencia másodpercenként 30. A hang magassága 400–4000 periodus között változik. A készülék nagy előnye, hogy azonnal jelzi, ha a tapogató szerszámot nem vezetnek egyenes vonalban a sor mentén vagy ha a betűnagyság nincs megfelelően beállítva.

A letapogató szerszámon kis lámpát találunk, melynek fényét lencse és tükrök vetíti a papírra. A tükrök mágneses vasmagra van szerelve, amelyet egy tekercs árama tart rezgésben. Ez a rezgés mozgatja a fénypontot függőleges irányban. Ugyanekkor a tapogatóban van a fotocella, mely egy kétfokozatú erősítőt vezérli. Az erősítőben a nagyothalló készülékekből ismert miniatűrűcsövek szerepelnek.

A szükséges telepek és maga a generátor külön dobozban vannak. Itt van a 30 periodusú elektromos hangvilla is, melynek rezgése vezérli úgy a frekvencia modulációt mint a függőleges irányú letapogatást. A készüléket a nagyothalló erősítőknél szokásos apró hallgató egészíti ki.

VIP

Telefon és rádió statisztika. — Svájc.

(Journal des Telecommunications 1946 szeptember).

1. Svájcban a telefonforgalom még mindig emelkedő tendenciát mutat. 1945-ben újabb 26.060 előfizetőt kapcsoltak be. A posta telefonbevétele 1945-ben közel 180 millió svájci frank volt, ez megfelel 60 millió dollárnak. Svájcban tehát, ahol körülbelül $\frac{1}{2}$ millió előfizető van, átlagosan 120 dollárt adnak ki évente telefonra.

2. A rádióhallgatók száma Svájcban 1945. év végén 854.639 (19,6%-a a lakosságnak).

A vezeték nélküli rádióhírmondónak (rádiódifúzió) 114.754 előfizetője van, amely így oszlik meg:

Előfizetői telefonvezetéken át (teledifúzió)	84.156
Elosztón át (redifúzió)	21.849
Körvezeték-rekapesolva	8.759

1945-ben 465 telefonközpont (amely az előfizetők 88,5%-át képviseli) volt már a teledifúzió hálózatába bekapcsolva. 91 központ 66.678 előfizetővel nyújt 5 különböző műsort, 251 központ 14.624 előfizetővel csak 4 műsort, a többi központ kevesebb műsort ad.

Híradástechnikai szakiskolák külföldön.

Miután az utóbbi időben mind több szó esik esti főiskolák, főként erősen specializált iskolák felállításáról, érdeklődésre tarthatnak számot a svájci Journal des Telecommunications ez év februári és szeptemberi számának ezzel kapcsolatos közleményei. Az előbbi beszámol egy Buenos Ayresben felállított posta- és távközlési technikumról; a szeptemberi szám pedig a párizsi távközlési főiskoláról.

Az argentin távközlési technikumot 1944-ben alapították. A tanfolyamok 3 évig tartanak. Hallgatói első sorban a posta és telefonárság alkalmazottai vagy ezek fiaai lehetnek. Csak ha a rendelkezésre álló hely megengedi vesznek fel másokat is. A felvétel vizsgához van kötve, a korhatár 14–40 év és legalább négy éves középiskolai elővégzettséget kívánnak meg.

Az iskolának két tagozata van. Az egyik postaalkalmazottakat nevel, a másik pedig távközléstechnikai specialistákat.

Az első év tanulmányai közelebb, a második és harmadik évben azonban a két tagozat különválik. A heti órák száma 25 körül van. A távközlési tagozat tanrendjében a következő érdekesebb tantárgyakat találjuk:

Általános elektrotechnika a második évben heti 6 óra. Közigazgatási ismeretek 3 óra. Matematika 4 óra. Morse telegráfia 4 óra. A harmadik évben heti 6 órát fordítanak rádiótechnikára és heti 9 órában tanulják a különböző távíró, telefon és rádiórendszereket, készülékeket és áramköröket.

Az iskola hallgatóinak száma az első évben max. 120 (három párhuzamos osztály), a harmadik évben csak 90 lehet. A cikk foglalkozik az osztályozással, a különböző címekkel, amiket a sikeres vizsgák után a hallgatók kapnak és a fizetésekkel, melyekkel őket az argentin posta a vizsga eredményétől függően alkalmazza.

A párizsi távközlési főiskola folytatása az 1878-ban alapított felsőbb táv-

főiskolának és 1942-ben kezdte meg működését.

Ennek az iskolának hallgatói lehetnek ipari középiskolát (technológiát) és általános középiskolát végzett növendékek, akik bizonyítani tudják, hogy a differenciál és integrálszámítás, valamint a mechanika- és fizika elemeit ismerik. A cikk említi, hogy idegen postaadminisztrációk alkalmazottait is felveszik. Az iskolának jelenleg 80 hallgatója van. Eddig 422 mérnök került ki a főiskolából s a cikk felsorolja, hogy ezek hol helyezkedtek el. A francia postához került 197 mérnök, a francia rádióhoz 27, a francia államvasúthoz 18, a városi közhivatalokhoz kerültek 21-en, a hadsereghez, a tengeri- és légiflótához 76-an. Magántársaságoknál 48-an helyezkedtek el.

Tanulmányi idő 2 év. Első évben az előadások általános jellegűek, a második évben pedig telefon, távíró, rádió és távolbalítás részletes ismereteket adnak. A program tág teret nyújt laboratóriumi gyakorlatokra, azonkívül lehetőséget nyújt tanulmányi utazásokra is.

A felvételi vizsga előzi meg. Gondoskodás történik arról, hogy azok akiknek műszaki tudása nem mutatkozik kielégítőnek egy-egy éves előkészítő tanfolyamot végezhesse.

Érdekes a cikk befejező részéből pár mondatot idézni:

„Meg kell említenünk, hogy a távközlés technika elméleti és gyakorlati ismereteinek közös tanulmányi programba való összefogásával a francia P.T.T. igazgatósága ki akarta hangsúlyozni azoknak a tudományoknak egy-egyét, melyeknek a különböző ágazatai ma már nem tekinthetők függetleneknek. Ténylegesen a technika fejlődése mindinkább oda irányul, hogy ezek az ágazatok egymásba folynak és nem tanulhatók meg külön-külön. A rádiócsöveknél pl. mind több és több alkalmazásra talál úgy a telefonálásban, mint telegráfiaiban. Ez a fejlődés oda vezet, hogy egyes iparágak, melyek a távközlés terén specializáltak voltak, ma kénytelenek kiterjeszteni működésük területét, vagy pedig egyezményeket kötni, ezen a téren működő vállalatokkal. A francia postaigazgatóság célja tehát, hogy olyan mérnököket formáljon, akik — mint az iskola címe is jelzi — a távközlés egész területén a megfelelő elméleti és gyakorlati tudással bírnak.”

K. L.

PHILIPS

RÁDIO, RÁDIÓCSŐ, ADÓÁLLOMÁS, ADÓCSŐ, ERŐSÍTŐBERENDEZÉS, HANGSZÓRÓ, MIKROFON, MOZIBERENDEZÉS, TÁVOLBALATÓ-ADÓ, TÁVOLBALATÓ-VEVŐ, PHILIPS-MILLER HANGFELVEVŐ, ELEKTROMOS-HEGESZTŐ, HEGESZTŐ-PÁLCÁK, ACCUMULÁTOR-TÖLTŐK, INFRAPHIL, VILLANYBOROTVA, KÉZIDINAMÓLÁMPA, IZZÓLÁMPÁK, KÖZPONTI-ANTENNAK, RÖNTGENGÉPEK, IPARI-EGYENIRÁNYÍTÓCSÖVEK STB.

VILÁGMÁRKA

Vívóáramú berendezés nagyfeszültségű távvezetéken való alkalmazására.

S. RODHE

New carrier frequency systems for telephony and remote metering and control on power lines.

(Ericsson Review, 1946 No. 1.)

Közös áramelosztó hálózatra dolgozó elektromos áramfejlesztő telepek valamint azok alállomásai között megbízható híradó összeköttetésekre van szükség, melyek lehetővé teszik a központi intézőségnek, hogy a hálózat minden pontjának állapotát ellenőrizze és utasításokat adhasson az alállomásoknak. Az utasítások és jelentések szóbelileg telefonon adhatók le, vagy fontosabb esetekben távgépíró (teleprinter) útján írásban. Ezenkívül szükség van még távjelző és távvezérlő vonalakra is, melyek segítségével az egyes alállomások műszereinek és kapcsolóinak mindenkori állása jelezhető a központban, illetőleg az alállomások kapcsolói a központból vezérelhetők.

Mindezen szolgáltatások a leggazdaságosabban, magán a magasfeszültségű távvezetéken létesített, vívóáramú áramkörök útján biztosíthatók.

A szóbanforgó vívóáramú berendezés a vívóáramú csatornák részére az 50–150 Ke közötti frekvenciasávot használja fel. A sáv alsó határát a magasfeszültségű vezetékbe iktatandó fojtótekeresek és a csatoló kondenzátorok még gazdaságos méretei, a felső határát pedig a hírszóró rádiószolgáltatást által okozott kölcsönös zavaró hatások határozzák meg. Egy csatorna sáv szélessége 3 Ke. Ebből a beszédáramkör a 300–2400 frekvencia közötti sávot foglalja el és e felett még három, kétirányú, beszédfrekvenciás távjelző vagy távvezérlő áramkör foglalhat helyet. (Beszédfrekvenciák az egyik irányban 2640, 2760 és 2880, a másik irányban 2700, 2820 és 2940). Amennyiben teleprinter szolgálatra van szükség, úgy az előbbi három távjelző áramkör helyett egy, kétirányú, beszédfrekvenciás távgépíró áramkör helyezhető el a beszédcsatorna fő és (beszédfrekvencia 2760 és 2820). Ezek a beszédfrekvenciás impulzusátvivő áramkörök a beszédáramkörrel közös vívófrekvenciával modulálódnak. Azonos irányban működő vívóáramú csatornák egymástól 4 Ke, az ellenkező irányú csatornák vívófrekvenciái pedig egymástól 30 Ke távolságra vannak (vívófrekvenciák A—B irányban 46, 50, 54, 58, 62, 66, 130, 134, 138, 142, 146 és 150 Ke, B—A irányban 76, 80, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116 és 120

Ke). Eszerint tehát egy magasfeszültségű hálózaton 12 beszédáramkör és ennek megfelelő számú távjelző, távvezérlő, illetve távgépíró áramkör helyezhető el.

A rendszer egy oldalsávot és a legyengített vívófrekvenciát viszi át. Az átvitt vívófrekvencia a demoduláción kívül egyúttal a vevőerősítő erősítési fokának szabályozására is szolgál. A rendszer jellegzetessége még, hogy dacára a vívóáramú csatornák egymáshoz való közelségének nem alkalmaz kristálysűrűket hanem, ennek szükségességét elkerülendő, kettős modulációval dolgozik. Az első moduláció 15 Ke-sal történik és az oldalsáv kiszűrése után történik a második moduláció a megfelelő vívófrekvenciával. A berendezésben alkalmazott csövek részben 160 részben 360 Volt anódfeszültséggel dolgoznak. Elettartamuk átlagosan 6000 üzemóra.

Az áramellátást a váltóáramú hálózatról dolgozó két egység szolgáltatja. Az egyik a 160, a másik pedig a 360 Volt anódfeszültségű csövekkel dolgozó egységeket látja el anód- és fűtőárammal. Az egyenirányításra fémegyenirányítók szolgálnak.

A vívóáramú berendezés a nagyfeszültségű vonalhoz csatoló kondenzátorral csatlakozik. A kondenzátor három részből van összeépítve, melyek mindegyike több elemből áll és fel-függesztésre is alkalmas kivételben készül.

A csatoló kondenzátor után következik a vonalvédő berendezés, mely külön vasszekrényben nyer elhelyezést. Ez tartalmaz egy, az erősáram részére, alacsony impedanciájú, fojtótekeres, melyen keresztül a csatoló kondenzátorok töltőárama közvetlenül földre vezethető le. A fojtótekereshez párhuzamosan van kapcsolva egy-egy „nagy” szikraköz. Egy másik, kisebb, szikraköz pedig a fojtótekeres és a túláramvédő biztosítóhoz van párhuzamosan kötve. A két magasfeszültségű kioldódó biztosító a szekrény mellett nyer elhelyezést.

A vonalvédő berendezéshez csatlakozik a vonalszűrő egység, mely a vonalszűrőn kívül még egy, nagyfeszültségre szigetelt, illesztő transzformátort is tartalmaz, mellyel a vívóáramú vonalhoz kapcsolódik.

A vívóáramú vezeték, mely rendszerint koaxiális kábel, a vívóáramú berendezéshez egy újabb illesztő transzformátor útján kapcsolódik. Ez is külön szekrényben van elhelyezve és kioldódó biztosítókat valamint nem-száz töltési feszültségvezetőt is magában foglal (pót vonalvédő berendezés).

A magasfeszültségű fojtótekeres az

erősáramú vezetékbe van beépítve. Ennek a fojtótekeresnek a rajta keresztül folyó áram fejlesztette, hő igénybevételén kívül, a rövidzárási áram okozta mechanikus igénybevétel is ki kell bírnia. A fojtótekeressel párhuzamosan egy túlfeszültség ellen védő szikraköz van elhelyezve.

A vívóáramú berendezés vezetékűl vagy az egyik fázisvezetőket és földet, vagy a két fázisvezetőket használják. Az előbbi esetben a vonal csillapítás nagyobb, továbbá mivel az egyik vezeték, mint antenna működik, zavarokat is okoz nem nagy selektivitású rádió vevő készülékekben, másrészt a hosszú hullámon működő rádió táviróüzem zavarhatja a vívóáramú berendezést. Két vezeték használata esetén lényegesen kisebb a zavar veszélye, mivel a két vezeték jó földszimmetriával bír. Az üzembiztonság is nagyobb az utóbbi esetben mivel az egyik vezetékág szakadása esetén a vívóáramú berendezés általában zavartalanul tovább működik. Mindezen előnyök dacára mégis igen gyakran alkalmazzák az egy vezeték-föld rendszert ennek olcsóbbasága miatt. Ez esetben ugyanis csak feleannyi költséges fojtótekeresre és csatoló kondenzátorra van szükség. Kábelyvonal esetén természetesen mindig két vezetőket használnak.

A vonal impedanciája két vezeték esetén 600–800 ohm, egy vezetékű d esetén 300–400 ohm és kábel vezetékénél 50–100 ohm.

A zajnívó erősáramú vezetéknek általában igen magas. A fellépő zaj okai a ki- és bekapcsolásnál vagy terhelés változásánál fellépő feszültség hullámok, atmoszférikus kisülések, corona jelenség stb. Tapasztalat szerint általában a magasabb feszültségű vezetékeken a zajnívó is magasabb. Ez az oka annak, hogy dacára a magasabb feszültségű vezeték kisebb csillapításának az áthidalható távolságban nincsenek lényeges különbségek a különböző feszültségű vezetékek között. Egy 100 KV távvezeték csillapítása 100 Ke-nál kb. 1, a 220 KV vezetéké kb. 0,5 neper/100 km, a zajnívó pedig az előbbinél kb. —4 neper, az utóbbinál pedig kb. —2 neper. Az áthidalható távolság közbelső erősítő nélkül mindkét esetben 300–400 km.

A vívóáramú berendezés egyes egységei panelekre vannak szerelve, melyek U vasból készült keret mindkét oldalára szereltetnek fel. A keret magassága 2020 mm, szélessége pedig 514 mm. A keretek száma a berendezés nagyságának megfelelően változik. A berendezés el van látva megfelelő ellenőrző, szabályozó és riasztó egységekkel.

Gergely Ödön



ORION

RÁDIÓSERVICE

a közönség szolgálatára áll.



380-365

K Ö N Y V S Z E M L E

Emery: Ultra-High-Frequency Radio-Engineering.

New-York, The Macmillan Company,
295 oldal.

A munka első részében sorra veszi a nagyfrekvenciás technikának azokat a fejezeteit, amelyek — általános jelentőségük mellett — különösen fontosak a mikróhullámok területén. A katódsugároszelektrodfák és az erősítő kapcsolások általános alapelvei mellett, tehát bőséges hely jut az olyan segédproblémáknak, mint a feszültség szabályozás, az elektronkapcsolók, transziensek és négyzetes hullámok stb. A második rész tárgyalja az ultranagyfrekvenciás vezetékeket, oszcillátorokat, a modulációt, detektálást és sugárzás kérdéseit.

A tárgyalási mód tömör, de mindvégig érthető. Az aránylag szűk terjedelemből a szerző elsősorban az alapelvekre fekteti a fő súlyt, de mindig nyújt gyakorlatból vett kapcsolási példákat is. Emellett minden fejezet után is közöl számos gyakorlati feladatot. Kiegészíti ezt 24 „kísérlet”, amelyet az olvasónak magának kell elvégezni. A kísérletek a főiskolai laboratóriumi gyakorlatok színvonalán állnak. A 136 ábrával ellátott könyv így valósággal mintaképe a korszerű, jó és tömör tankegyetnek.

VIP

B. Hauge, D. SC.: Alternating current Bridge Methods.

Sir Isaac Pitman & Sons, Ltd. 1945.
5. kiadása 616 o.

A hatalmas terjedelmű váltóáramú mérés-technika kicsiny részét képezi csupán ez a vaskos kötet. Alapos és átfogó munkáját szerző a laboratóriumoknak szánja segédeszközként.

Az 1. kiadás még 1923-ban került piacra. Akkor a szerző egyetemi előadásait bővített formában boesátolta a nyilvánosság elé.

A könyv legutóbbi kiadása közvetlenül az európai háború befejezése után látott napvilágot. Szerző maga is hiányolja, hogy a háború következtében nem tudott olyan átfogó képet adni a váltóáramú hidak mérés-technikájának fejlődéséről, mint amilyet szeretett volna, mert a külföldi irodalom hiánya nem engedte meg a minden szempontra kiterjedő, külföldi eredményeket is felölelő általános munka megszületését. Mindazonáltal a felmerült nehézségek ellenére is hoz komoly újat: a jól ismert Carey Foster-hídnak egy nagy precizitást módosítását, valamint a Schering-hídnak különböző új alkalmazásait. Nagy figyelmet szentel a vasvizsgálatoknak, egyidőben fennálló egyen- és váltóáramú előmágnesezés esetén.

A mű első részében szerző általános alapfogalmakat ismertet, mint

a kapacitás, önindukció és impedancia. Itt tárgyalja még a hidas mérések fejlődésének történetét is.

A második részben a vektoralgebra elemeiből indulva a hidak vektoriális tárgyalását mutatja be. Különös figyelmet szentel a vektorok változásainak geometriai helyeire és innen vezeti le az általános kiegyenlítési feltételeket. Részletesen tárgyalja a hidak Maxwell-féle teóriáját.

A harmadik fejezet a mérés-technika segédeszközeit tárgyalja nagy részletességgel. Az ellenállásstandardokról igen részletesen ír. Ismerteti ezenkívül a hidas mérés-technikában alkalmazott összes váltóáramú áramforrást a szaggatótól a mikrofonbúgón keresztül a csöves rezgékeltőig. Részletesen megtaláljuk az alkalmazható indikátorokat, ezen belül bőven foglalkozik a vibrációs galvanométerekkel. A segédberendezések leíró ismertetésén kívül bőven találunk vizsgálati eljárásokat ezek érzékenységének meghatározására és egyéb méréseire is.

A negyedik fejezetben ismerteti és osztályozza a hidakat. Mintegy 30 híd-típust tárgyal a legkülönbözőbb szempontokból. Minden típusnál nagy figyelmet szentel a mérés pontosságára, utal az előálló hibákra, ezeknek az eredetére és megszüntetésük lehetőségeire.

Végül az ötödik fejezetben az esetenként alkalmazható hidas módszer kiválasztásához ad vezérfonalat, de egyben felhívja a figyelmet a várható hibákra és azok kiküszöbölésére is.

A függelékben a hidas méréseknél előforduló csillag-háromszög transz-

formációkra ad példákat. Bő kiegészítőjegyzet, végül részletes szerző- és tárgymutató fejezi be a munkát.

Mindazoknak, akik a váltóáramú hidas mérésekkel foglalkoznak, ajánlhatjuk a könyvet, jó segítséget és sok gyakorlati tanácsot fognak találni benne.

Tary László

Korszerű telefon- berendezést

Vonalváltó
gépkapcsoló
félautomata
rendszerben
bérbead
elad
karbantart

DIAL TELEFONKERESKEDELMI RT
Budapest VI, Nagymező u. 68. Telefon: 123-566

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

a Magyar Technika állandó melléklete

Szerkesztők:

Gerő István, Salló Ferenc, Valkó Iván Péter

Szerkesztőség: Budapest V, Szalay utca 4

Felélős szerkesztő: ZENTAI BÉLA

Szerkesztőségi óra: szombaton 12-2-ig

A MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET HIRADÁS- TECHNIKAI KIADVÁNYAI:

Bay: Rádióhullámok terjedése.

Istvánffy: Rádió üzenetátvitel; a rezgő kvare; antennák.

Jáky: Katonai rádiótechnika.

Koczka: Távbeszélő központok gépesítésének alapjai.

Magyari: A híradás-technika közös alapelvei.

Pöschl: A korszerű repülő-rádiókészülékek építése, vizsgálata.

Tarnóczy: Fizikai hangtan.

KÉRJEN PROSPEKTUST! CIM: BUDAPEST, XI., MŰEGYETEM, ALAG-
SOR 66. TELEFONSZÁM: 258-688.

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

II. ÉVFOLYAM 1. SZÁM

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

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

TARTALOM:

- Gyurgyik Béla: A Helyközi és József távbeszélő központ újjáépítése.
Kósa Ferenc: Rádió adóberendezések végfokozatánál alkalmazott fontosabb elemek
méretezése.
Izsák Miklós: Csillapítástagok tűrése.
Könyvszemle.
Folyóíratsszemle.

II. ÉVFOLYAM **1** SZÁM 1947. I.

TELECOMMUNICATION ENGINEERING.

Contents:

- Béla Gyurgyik: Reconstruction of the toll and local automatic telephone exchange at Budapest.
 Ferenc Kósa: Calculation of the most important elements in radio frequency power amplifiers.
 Miklós Izsák: The tolerance of resistance in attenuation pads.
 Review of books and periodicals.
-

TECHNIQUE DE LA TELECOMMUNICATION.

Table des matières:

- Béla Gyurgyik: La reconstruction du bureau téléphonique de longue distance et du bureau local automatique „Joseph“ de Budapest.
 Ferenc Kósa: Calculation des éléments les plus importants des amplificateurs à haute fréquence de grande puissance.
 Miklós Izsák: Tolerance des résistances d'amortissement.
 Revue littéraire.
-

NACHRICHTENTECHNIK.

Inhalt:

- Béla Gyurgyik: Wiederaufbau des Fernamtes und der automatischen Zentrale „Joseph“ (Budapest).
 Ferenc Kósa: Über die Bemessung der wichtigsten Elemente in der Endstufe von Sendeanlagen.
 Miklós Izsák: Über die Toleranz von Dämpfungsgliedern.
 Bücherschau
 Zeitschriftenscha

MAGYAR

II. ÉVFOLYAM I. SZÁM

HIRADÁSTECHNIKA

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

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

A helyközi és József távbeszélő központ újjáépítése

GYURGYIK BÉLA

LA RECONSTRUCTION DU BUREAU
TELEPHONIQUE DE GRANDE DISTANCE ET DU
BUREAU LOCAL AUTOMATIQUE DE BUDAPEST

L'article fait connaître l'équipement existant avant l'assaut de la ville au bureau téléphonique de grande distance de Budapest et celui du bureau automatique „Joseph“ situés 17/19 place Marie-Thérèse. Il rend compte de l'anéantissement de ces installations par suite des événements de la guerre, puis il présente au lecteur les phases de la reconstruction provisoire des deux bureaux, et enfin il donne à grands traits les plans déjà dressés et ceux en préparation concernant la reconstruction définitive.

A helyközi és József távbeszélő központ Budapestnek, de egyben az országnak is legnagyobb, legjelentősebb hírközpontja volt. A Mária Terézia-téri postapalotában a budapesti postaműszaki igazgatóság hivatali helyiségein kívül elhelyezést nyert:

1. a 13 600 külvonalú és 4800 ikerállomás befogadására alkalmas Standard 7A1 rendszerű József helyi távbeszélő központ és ehhez csatlakozóan Kőbánya, Kispeszt, Pestszenterzsébet összesen 2800 külvonalú és 2800 ikerállomás kapacitású mellékközpontoknak főközponti szerelvénye;

2. 400 helyközi távbeszélő áramkör kapacitású budapesti interurbán központ, kereken 160 munkahellyel;

3. a Budapestre befutó távkábelek és interurbán bevezető kábelek kábelrendezője, a budapesti távkábel erősítő állomás és a Helyközi légvezeték vonalfelügyelet;

4. A fent felsorolt távbeszélő műszaki berendezések üzeméhez szükséges áramszolgáltató és átalakító berendezések.

Ez az ország gazdasági életében oly mérhetetlenül fontos műszaki létesítmény is áldozatul esett a háború pusztításának.

A központ sorsa 1945 január 14-én éjjel 3 óra körül teljedett be, amikor is a kivonuló német katonaság a műszaki épület két végén lévő kábel

bevezető aknát felrobbantotta, a központban magában pedig páncéllöklöket lövöldözött. A robbantás folyán fellépett tűz a nagytömegű összekötő kábelek mentén az egész műszaki épületben rohamosan elterjedt. Az oltást az épületben bent-szorultakból sebtében összeverődött 15–20 főnyi, főként műszaki személyzet a főgépész vezetésével, azonnal a németek visszavonulása után megkezdte. A legnagyobb önfeláldozás ellenére is ez a munka csak a tűz lokalizálására szorítkozhatott, mert sem a szükséges oltóvíz, sem ilyen nagymérvű tűz házi ellátásához szükséges tűzoltó-felszerelés nem állt rendelkezésre. A bátor tűzoltók életét pedig a németek által elszórtan hátrahagyott robbanóanyagok is állandóan veszélyeztették.

15-én reggelre a tűz lokalizálva volt és az oltásban résztvevő személyzet végkimerülésig megfeszített munkájának volt köszönhető, hogy a tűz az igazgatósági épületre, az erősáramú gépházakra, valamint a régi távkábel erősítő állomás helyiségeire nem terjedt át. A megmentett műszaki berendezések dacára a pusztulás nagymérvű volt.

A szovjet hadsereg katonái 15-én 11–12 óra között vették birtokukba az épületet. Az ezt követő napok a harc közelsége miatt a legszükségesebb romeltakarítási és biztosítási munkákkal teltek el. A tulajdonképmi postai távközlési

munka január 21-én vette kezdetét, amikor az épületben újból megalakult a távíró és távbeszélő igazgatóság. Ezzel kezdődött a helyközi és József távbeszélő központ újjáépítése.

József helyi távbeszélő központ

Már január 22-én megkezdődött az óvóhelyen lévő ú. n. szükségközpont egyik munkahelyének helyreállítása és 50-es kapacitásról 75-ösre való bővítése. A munka 28-án fejeződött be. Ez a központ kiszolgált az újonnan alakult távbeszélő igazgatóság igényeit és összeköttetésbe került a már akkor szintén üzembe helyezett Városháza automata és Újpest manuális központokkal. Március hó 14-én, miután az előző központ már kiesniek bizonyult, az igazgatósági épület I. emeletén először egy 60—60 vonalkapacitású 2 munkahelyes, majd április 2-án egy 120—60 vonalkapacitású háromkezelős központ létesült. A távbeszélő forgalom és a jelentkező nagyobb igények kielégítése ekkor már nem volt lehetséges az eddig üzembehelyezett ú. n. vertikális rendszerű központokkal és ezért megindult egy nagyobb-számú állomás befogadására alkalmas multiplex rendszerű központ létesítése. Ennek első fázisaként helyezték üzembe május 4-én a 200, majd augusztus 1-én 500, október 20-án 600 és 1946 március 1-én 900 állomás befogadására alkalmas 9 munkahelyes multiplikációs központot.

A fegyverek zajának elültével meginduló polgári élet mind nagyobb távbeszélő igényekkel lépett fel. A magyar posta műszaki vezetősége már 1945 április havában látta, hogy a kereken 20.000 állomás befogadására alkalmas automata központját vesztett József-terület legcsekélyebbre leszorított távbeszélő igényeit a rendelkezésre álló manuális kapcsolókkal kielégíteni nem lehet, tehát úgy döntött, hogy átmenetileg, amíg a gyárak újból szállítóképesek lesznek és az elpusz-

tult központokat újakkal lehet pótolni, a Teréz Standard 7A1-rendszerű 20.000-es automata központjának egyik 5000-es egységét átszerelteti a József központ épületébe.

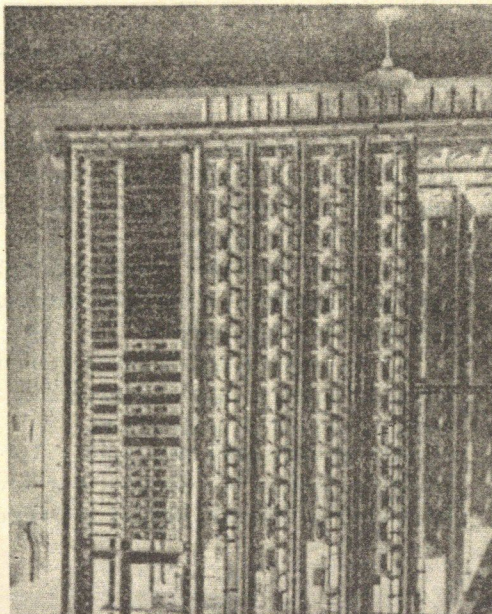
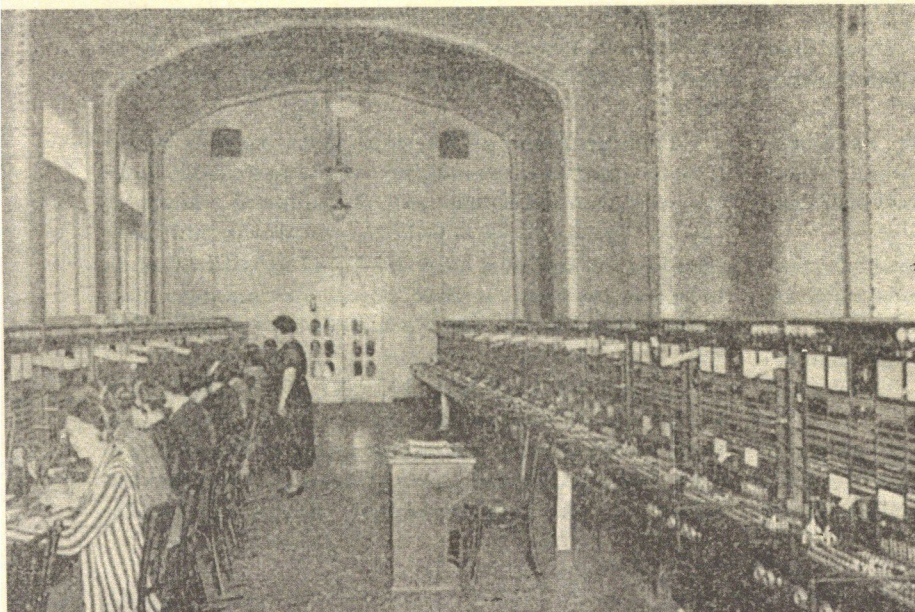
Igen merész gondolat volt ez abban az időben, mert a József automata központ helyiségei teljesen kiégtek, ajtó, ablak nem volt, fűtés, világításra gondolni sem lehetett. Az aránylag jó állapotban maradt igazgatósági épület földszintjén lakás céljaira szolgáló helyiségeket kellett igénybevenni, annak padozatát ilyen nagy súly viselésére megerősíteni és általában a helyiségeket úgy átalakítani, hogy ott egy 5000-es automata központ elhelyezhető legyen.

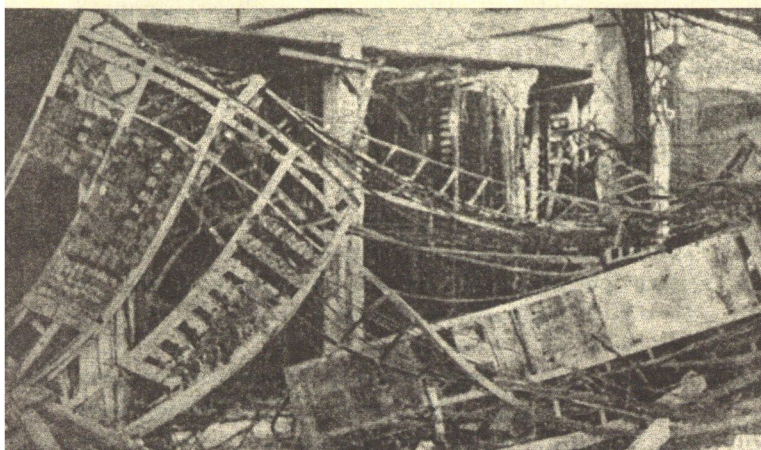
A kőműves és átalakítási munkák 1945 május hó első napjaiban indultak meg, majd augusztus hó folyamán megindult a központ szerelési munkája is. A közbejött téli időszak, fűtőanyaghiány, valamint az itt dolgozók élelmezési nehézségei erősen hátráltatták a munka menetét.

A Standard Villamossági Rt. és a posta műszaki személyzetének közös munkájával elkészült 5000-es József aut. központot 1946 június hó 15-én adta át Gerő Ernő közlekedésügyi miniszter a forgalomnak.

Az eddig elmondottak a József helyi távbeszélő központtal kapcsolatban csak ideiglenes, átmeneti jellegű intézkedések voltak. A posta műszaki berendezéseinek végső újjáépítési tervében a József-területet egy legkorszerűbb, az eddigi műszaki újítások eredményeit már felhasználó, 7A2 rendszerű 20.000-es automata központ fogja kiszolgálni. Az idevágó részlettervek kidolgozása folyamatban van. A berendezés a budapesti postaműszaki igazgatóság épületének műszaki szárnyán, a földszinten nyer elhelyezést. A műszaki épület helyreállítása és a cél érdekében szükséges átalakítása már 1946 őszén elkezdődött. Ezzel a munkával párhuzamosan a két

1. kép Az elpusztított budapesti helyközi távbeszélő központ nemzetközi kapcsolóterme
2. kép. Az elpusztított „József” automata központ részlete





3. kép. Részletkép a „József” automata központ pusztulásáról
4. kép. A helyközi központ egyik kapcsolóterme a pusztulás után

felrobbantott bevezető kábelakna helyébe a műszaki épület Bacsó Béla-utcai frontján egy a legkorszerűbb követelményeket is kielégítő kábelakna építése tervezés alatt van.

A tervezett 20.000-es Standard 7A2. rendszerű automata központ üzembe helyezése után a jelenleg kisegítő szolgálatot ellátó 5000-es József-központ anyagából a többi Budapesten üzemképes állapotban megmaradt 7A1. rendszerű központot fogjuk a forgalom igényeinek megfelelő mértékben bővíteni.

Helyközi távbeszélő központ

A helyközi távbeszélő központ teljes műszaki berendezése, kivéve az erősáramú géptermet és a régi távkábel erősítő állomást, elpusztult.

Budapest ostroma után, tekintve, hogy az ország területén még harcok folytak, a helyközi távbeszélő forgalom felvételére irányuló igények csak később jelentkeztek, a harci cselekmények után is használható állapotban megmaradt berendezéseket pedig a harcoló csapatok foglalták le és használták.

Az első polgári használatra átengedett váci helyközi áramkör 1945 március hó végén épült meg és helyközi központ nem lévén, ideiglenesen április hó 7-én az Erzsébet-központba kapcsoltattott. Azonban ezt az áramkört is pár nap múlva a katonai parancsnokság rendelkezésére kellett bocsátani.

Ideiglenes helyközi távbeszélő központ létesítésére irányuló munka február hó második felében indult meg. Első lépésként az egyik elhagyott katonai központ helyközi munkahelyeinek helyreállítását kezdte el a helyközi központ műszaki személyzete.

Április hó elején, miután a városi hálózati áram többé-kevésbé biztosítva volt, a helyközi távbeszélő központ épen maradt áramátalakító berendezései is üzembe helyeztettek. Ezzel a távkábel erősítő állomás erősítői részére a fűtő- és

anódáram szolgáltatása megindult. Emre annál inkább szükség volt, mert a szegedi távkábel helyreállítása olyannyira előrehaladt, hogy 10-én már üzemképes kábeláramkör is állt rendelkezésre. A központ helyreállítási munkálatok befejezése előtt április hó 10-én a kijavított és polgári forgalomra átengedett első ceglédi kábeláramkört üzembe kellett helyezni. Más lehetőség nem lévén, az áramkör egyelőre a József helyi manuális kapcsolón nyert kiszolgálást.

Április hó 15-én üzembe került az első két munkahelyes helyközi kapcsoló, majd ez folyamatosan 23-án 4, május 23-án 5, május 27-én 6, 29-én 8, július 25-én 10 és augusztus 6-án 12 munkahelyre bővítettett. A munkahelyekre kapcsolt helyközi áramkörök száma április 23-án 4, május 23-án 20, 29-én 22, július 25-én 29 és augusztus 6-án már 39-re szaporodott.

Tekintettel arra, hogy a budapesti helyközi központ automatikus közvetítő áramkörei, melyeknek segítségével a kezelő a helyközi áramköröket kapcsolta össze a budapesti előfizető telefonjával, teljesen elpusztultak és az ideiglenes manuális központok amúgy is túlterhelt kezelőit sem lehetett interurbán közvetítéssel terhelni, nem lehetett szó arról, hogy az újonnan megnyitott központban minden a budapesti hálózatban élő állomás kaphasson helyközi kapcsolást. Az ideiglenes helyközi központ megindulásakor tehát a postavezérgazgatóság 30 -- az állami és kereskedelmi életben fontos -- szervet jelölt ki és ezek a helyközi központtal közvetlen vonallal kötöttek össze és ezen folytatták le helyközi beszélgetéseiket. A kijelölt közvetlen állomások száma a központ bővítésének folyamán 100-ra emelkedett.

Az eddig elmondottak azonban csak sürgős átmeneti segítséget jelentettek. A fentvázolt munkákkal párhuzamosan folyt a távkábelek, az erősítő állomások és a légvezeték helyközi áramkörök helyreállítása is. Ezen munkákkal kapcsolatban várható volt, hogy az ostromelőtti kereken 300 helyközi áramkör tekintélyes része

fokozatosan üzembe helyezhető lesz, amit azonban a kisszámú munkahelyen, elégtelen kezelési lehetőséggel, megoldani nem lehet. Az átmeneti időre szánt központ építésével egyidőben tehát már április hó folyamán megindult az előkészítő munka egy állandó jellegű helyközi központ építésére is. Megfelelő helyiség hiányában az igazgatósági épületben lévő személyzeti étkező helyiségeit kellett erre a célra igénybevenni.

A fokozatosan kiépítendő központ 300 interurbán áramkör befogadására alkalmas, 42 belföldi, 10 nemzetközi, 8 bejelentő és 4 interurbán tudakozó munkahelyre tervezetett. A központ építéséhez szükséges anyagot részben az ostrom alatt leszerelt és óvóhelyre mentett helyközi kapcsolók anyagából, részben pedig a Dunántúlra telepített és időközben hazaszállított anyagából kellett összeszedni. Ugyanakkor teljesen új áramköri megoldással gondoskodni kellett arról is, hogy az időközben újra üzembehelyezett budapesti helyi automata központokba kapcsolt előfizetők is saját automata központjaikon keresztül nyerhessenek helyközi kapcsolást.

A központ építésének első fázisaként 1945 szeptember hó 19-én 100 helyközi áramkör befogadására alkalmas 20 kezelői és 4 bejelentő munkahellyel, valamint 8 darab automata közvetítő regiszteráramkörrel helyeztetett üzembe. Ezt követően november 1-én további 4 bejelentő és december végén újabb 10 kezelői munkahely készült el. A további építéshez szükséges műszaki anyag előteremtésének mind nagyobb nehézségei ettől kezdve erősen csökkentik a munka ütemét. 1946 november 9-én további 6 kezelői munkahely szerelése fejeződött be. Ezen a 6 munkahelyen nyert elhelyezést a falurendszerű félautomata központok (Szentendre és környéke) gőcponti szerelvénye is. Ugyanakkor üzembe helyeztetett a félautomata falu központok részére 2 vizsgáló munkahely is. Tekintettel az előbb említett anyaghiányra és az egyre fokozódó forgalomra, közvetlenül üzembe-

helyezés előtt áll újból a volt szükségközpont 8 munkahelye is. A központ további bővítése bár lassúbb ütemben, tovább folyik, mert hiszen a posta műszaki újjáépítése keretében tervezett korszerű és végleges helyközi központ üzembehelyezéséig még minimálisan 2 év fog eltelni, viszont a helyközi forgalom fejlődésére és bővülésére feltétlenül számítani kell.

A helyközi távbeszélő áramkörök és a lebonyolított beszélgetések számának növekedéséről a következő adatokat közöljük:

Kelet	Áramkörök száma			Lebonyolított beszélgetések		
	Táv-kábel	Légvezeték	Összes	Nemzetközi	Belföldi	Összes
1945. XII. 7.	91	27	118	—	1930	1930
1946. XII. 10.	116	64	180	713	4078	4791

A helyközi távbeszélő központnak végső újjáépítési terve most van kidolgozás alatt. A központ elhelyezésére szolgáló helyiségek helyreállítása és átalakítása, illetőleg további helyiségek építése részben már elkezdődött, részben tervezés alatt áll.

Az új törv. szerint, amely már figyelembe veszi a montreuxi egyezményt is, a helyközi központ kerekén 600 interurbán áramkör befogadására lesz alkalmas, 240 kezelői, 24 bejelentő és 14 tudakozó, nyomozó munkahellyel. A munkahelyek zsinór nélküli kivitelben szereltetnek, a vonalak kapcsolását elektromos kapcsoló gépek fogják végezni, a kezelők a munkahelyeken lévő kulesok segítségével ezeket csak vezérlik. A központ áramköri megoldásában úgy készül, hogy alkalmas lesz a várakozás nélküli gyorsforgalom lebonyolítására és egy későbbi időpontban tárcsázásra is.

Természetesen a helyközi távbeszélő központ újjáépítésével párhuzamosan gondoskodás történik a távkábel erősítő állomás és a légvezetékes vonalfelügyelet megfelelő korszerűsítéséről és szükséges bővítéséről is.

A MÉRNÖKI TOVÁBBKÉPZŐ INTÉZET HIRADASTECHNIKAI KIADVÁNYAI:

Bay: Rádióhullámok terjedése.

Istvánffy: Rádió üzenetátvitel; a rezgő kvarc, antennák.

Jáky: Katonai rádiótechnika.

Koczka: Távbeszélő központok gépesítésének alapjai.

Pöschl: A korszerű repülő-rádiókészülékek építése, vizsgálata.

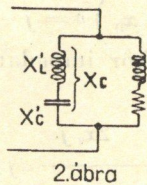
Tarnóczy: Fizikai hangtan.

Rádióadóberendezések végfokozatánál alkalmazott fontosabb elemek méretezése

(Befejező közlemény).

KÓSA FERENC

2. 2.) A második harmonikusra lehangolt rezgőkör.



A harmonikusok további csökkentésére az egyik használatos fogás a rezgőkör egyik, általában a kapacitív ágát úgy kiképezni egy további kis tekercs hozzáadásával, hogy a második harmonikusra series rezonanciát alkosson, ami általában hatásos szűrést ad. (Lásd 2. ábra). Ebben az esetben tehát x'_L és x'_C úgy választandó meg, hogy egyrészt az alapfrekvenciára a szükséges x_0 reaktanciát adják, azaz ha a reaktanciáknak az alapfrekvenciánál felvett értékeit 0 index-szel jelöljük

$$x_0 = x'_{C0} - x'_{L0} \quad (5)$$

Ezenkívül x'_L és x'_C a második harmonikusra rezonanciájában kell, hogy legyenek, azaz

$$2x'_{L0} = \frac{x'_{C0}}{2} \quad (7)$$

Az 5. és 6. egyenletből következik az alapfrekvenciára

$$x'_{L0} = \frac{x_0}{3}; \quad x'_{C0} = \frac{4x_0}{3}$$

A második harmonikusra e derivált rezgőkör impedanciája jó megközelítéssel

$$Z_2 = \frac{2}{3} \frac{x_0}{Q_t}$$

ahol Q_t -vel az x_C tekercs saját jósági számát értjük, tehát azt, amely csak a tekercs veszteségeiből adódik. Ez a Z_2 ugyanis olyan kis érték, hogy emellett a rezgőkör másik, induktív ágát fölösleges figyelembe vennünk. A rezgőkörön ez esetben létrejövő második harmonikus feszültség a már ismertetett módszer szerint

$$E_2 = \frac{2}{3} \cdot \frac{x_0}{Q_t} \cdot I_2$$

és a rezgőkör induktív ágában, tehát a terhelésben is folyó áram

$$I_{2L} = \frac{E_2}{2x_0} = \frac{I_2}{3Q_t}$$

A 3. egyenlet szerint tehát ebben az esetben a továbbvezetett harmonikusok teljesítménye

$$W_{2ki} = I_{2L}^2 \cdot 4R = \frac{4}{9} \frac{I_2^2 R}{Q^2} \quad (8)$$

tehát a második harmonikus teljesítményviszonya az alap teljesítményéhez

$$\frac{W_{2ki}}{W_{1ki}} = \frac{4}{9} \frac{I_2^2 R}{Q_t^2 I_1^2 Q^2 R} = \frac{4}{9} \left(\frac{I_2}{I_1} \right)^2 \left(\frac{1}{Q Q_t} \right)^2 = \frac{a}{Q_t^2} = a' \quad (9)$$

Mint látható ez a megoldás óriási mértékű további harmonikus szűrést biztosít. Ha pl. a hárshórósávbán Q -t óvatosan csak 200-ra vesszük fel, akkor is azt láthatjuk, hogy 40 000-szeres harmonikus szűrést kapunk az egyszerű szűrőkörhöz képest.

A nehézség azonban e megoldással ott van, hogy a gondos harmonikus szűrésre leginkább nagyobb teljesítményű berendezésnél van szükség, mert hiszen a kisugárzott harmonikusok a C.C.I.R. szerint abszolút értékben vannak megadva, tehát nagyobb teljesítményeknél kell nagyobb mértékű szűrés. Nagyobb berendezéseknél pedig az x'_L és x'_C series rezgőkör pontos beállítása gyakran elháríthatatlan nehézségekbe ütközik, főképpen két okból.

Az egyik ok az, hogy az x_0 értéket egyéb okból (elsősorban a csövek anód-hatásfoka) igen pontosan meg kell tartanunk, ami bizonyos mértékig már az x'_C -t is meghatározza. A második és fontosabb ok az, hogy nagyobb berendezéseknél a fellépő nagy feszültségek és áramok miatt az x'_C nem képezhető ki pontosan behangolható forgó kondenzátor gyanánt, hanem csak lépésekben állítható egységekből van összeállítva. Pontos behangolása tehát a második harmonikusra lehetetlen.

A legtöbb esetben abból kell tehát kiindulnunk, hogy az x'_L, x'_C kör nincs pontosan lehangolva a harmonikusra, hanem kissé el van hangolva. Tekintve, hogy a harmonikus szűrésnek ez a módja viszonylagos olcsósága miatt előnyösen alkalmazható, vizsgáljuk meg kissé részletesebben milyen harmonikus szűrést várhatunk a kissé elhangolt x'_L, x'_C körtől.

A fentiek szerint

$$\frac{x'_{C0}}{x'_{L0}} = 4 = \frac{1}{\omega_0^2 L' C}$$

A második harmonikusra

$$\omega_r^2 = \frac{1}{L' C} = 4\omega_0^2$$

azaz

$$\omega_r = 2\omega_0$$

Ez az ismert eset, ha a series rezgőkör pontosan le van hangolva. Tételezzük fel azonban most, hogy az elméletileg helyes x'_{C0} helyett L' és C'' elemekből álló kissé elhangolt rezgőkört iktatunk be, vigyázva azonban arra, hogy a rezgőkör reaktanciája az alapfrekvencián, x_0 változatlan maradjon. Ebben az esetben

$$x_{C0}'' = x_{C0}' + \gamma = \frac{4}{3} x_0 + \gamma \quad (10)$$

és

$$x''_{L_0} = x''_{C_0} - x_0 = x''_{C_0} + \gamma - x_0 = \frac{x_0}{3} + \gamma \quad (11)$$

Ezzel

$$\frac{x''_{C_0}}{x''_{L_0}} = \frac{\frac{4}{3}x_0 + \gamma}{\frac{x_0}{3} + \gamma} = 4 \frac{1 + \frac{3}{4}\frac{\gamma}{x_0}}{1 + \frac{3\gamma}{x_0}} = \frac{1}{\omega_0^2 L'' C''}$$

Ebből következik, hogy az L'' és C'' elemekből álló szériás kör új rezonáns frekvenciája

$$\omega_r'^2 = \frac{1}{L'' C''} = 4\omega_0^2 \frac{1 + \frac{3}{4}\frac{\gamma}{x_0}}{1 + \frac{3\gamma}{x_0}} \quad \text{vagy}$$

$$\omega_r' = 2\omega_0 \sqrt{\frac{1 + \frac{3}{4}\frac{\gamma}{x_0}}{1 + \frac{3\gamma}{x_0}}}$$

Az L'' és C'' elemekből álló rezgőkör relatív elhangolása tehát definíció szerint

$$\delta = \frac{\omega_r' - \omega_r}{\omega_r} = \frac{\omega_r'}{\omega_r} - 1 = \sqrt{\frac{1 + \frac{3}{4}\frac{\gamma}{x_0}}{1 + \frac{3\gamma}{x_0}}} - 1 \quad (12)$$

Ezzel a tulajdonképpen várt szűrőhatás már kiszámítható volna. A gyakorlatban azonban kényelmesebb γ és x_0 helyett az x_C' helyére betett valóságos C'' és az oda elméletileg helyes C' kapacitással számolni. Mint már ismertettük

$$x_0 = \frac{3}{4}x_{C_0}' = \frac{3}{4}\frac{1}{\omega_0 C'}$$

és az előzőek szerint

$$\gamma = \frac{1}{\omega_0 C''} - \frac{1}{\omega_0 C'}$$

Ezzel tehát

$$\frac{\gamma}{x_0} = \frac{4}{3} \left(\frac{1}{C''} - \frac{1}{C'} \right) C' = \frac{4}{3} \frac{C'}{C''} - \frac{4}{3}$$

vagyis

$$\delta = \sqrt{\frac{\frac{C'}{C''}}{\frac{4}{3}\frac{C'}{C''} - 3}} - 1 \quad (13)$$

Ezen egyenlet segítségével most már a tervezésnél ismert C' és C'' értékekből a relatív elhangolás kényelmesen kiszámítható. Mielőtt azonban a számítást folytatnánk érdemes ezen egyenletet szemügyre venni. Látjuk, hogy δ végtelenné válik, ha a nevező 0, vagyis ha $\frac{C'}{C''} = \frac{3}{4}$

Ebben az esetben

$$\frac{1}{\omega_0 C'} = \frac{4}{3}x_0 = \frac{1}{\omega_0 C''} \frac{4}{3}$$

vagy

$$\frac{1}{\omega_0 C''} = x_0$$

Ez az eredmény természetes is. Ha az x_{C_0}'' -t annyira elhanyagoljuk, hogy az x_0 -al egyenlővé válik, akkor az x_L'' csak 0 lehet, tehát az elhangolt

szériás rezgőkör csak végtelen elhangolással, azaz csak végtelen frekvenciánál adhat rezonanciát. Erre a kérdésre még visszatérünk.

Ha már most C' és C'' ismeretében δ -t a 13. egyenletből kiválaszthatjuk, kérdés milyen harmonikus szűrésre számíthatunk. Az elhangolt rezgőkör reaktanciája, mint az általában ismeretes

$$Z = j 2 x_0 \delta$$

Esetünkben a második harmonikusra

$$Z = j 2 \left(\frac{2}{3} x_0 \right) \delta = j \frac{4}{3} x_0 \delta.$$

Ezzel az egész rezgőkör impedanciája a második harmonikusra

$$Z_2 = \frac{j \frac{4}{3} x_0 \delta + 2x_0 j}{j \frac{4}{3} x_0 \delta + 2x_0 j} = j x_0 \frac{4\delta}{3 + 2\delta}$$

A már ismert módszerekkel a rezgőkörön fellépő harmonikus feszültség

$$E_2 = I_2 \cdot Z_2$$

Az induktív ágban, azaz terhelésben folyó áram

$$I_{2L} = \frac{E_2}{2x_0} = I_2 \cdot \frac{2\delta}{3 + 2\delta}$$

és a továbbvezetett harmonikus teljesítménye

$$W_2 = I_{2L}^2 \cdot 4R = 4I_2^2 \cdot \left(\frac{2\delta}{3 + 2\delta} \right)^2 R$$

A harmonikus teljesítménynek az alaphoz való viszonya tehát

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{4}{\left[1 + \frac{3}{2\delta} \right]^2} \cdot \left[\frac{I_2}{I_1} \right]^2 \frac{1}{Q^2} = \frac{9\alpha}{\left[1 + \frac{3}{2\delta} \right]^2} = \alpha'' \quad (14)$$

Ezt az egyenletet összehasonlítva a 4.-ik egyenlettel rögtön látjuk, hogy több harmonikus szűrést ad, mint az egyszerű antirezonáns kör, ha

$$1 + \frac{3}{2\delta} > 3,$$

vagyis

$$\delta < +0,75$$

vagy ha

$$1 + \frac{3}{2\delta} < -3$$

vagyis

$$\delta < -\frac{3}{8} = -0,375$$

A 13. egyenletet átrendezve ilyen alakban írhatjuk:

$$\frac{C'}{C''} = \frac{3(\delta+1)^2}{4(\delta+1)^2 - 1} \quad (15)$$

Ha az imént kedvezőtlennek vett esetet vesszük, a pozitív δ -kat, amelyeknél tehát $\frac{C'}{C''} < 1$ és δ helyébe az imént talált $+0,75$ -t behelyettesítjük, úgy azt találjuk, hogy

$$\frac{C'}{C''} > 0,815$$

értéket kell felvennie, hogy a derivált rezgőkör ne szűrjön rosszabbul, mint az egyszerű. A másik irányban, tehát negatív δ vagyis

$$\frac{C}{C''} > 1 \text{ irányban}$$

$$\delta = -\frac{3}{8}$$

ugyanerre a feltételre

$$\frac{C}{C''} < 2,06 \text{ értéke adódik.}$$

(Érdekesség kedvéért megjegyezzük, hogy a 15. egyenlet szerint $\delta = -0,5$ esetén már

$$\frac{C}{C''} = \infty$$

eredményt ad, ami természetesen $C'' = 0$ -nak felel meg. Tehát a rezgőkört nem lehetne behangolni. Ez az eset azonban minket nem érdekel, miután az előzők szerint $\delta = -0,375$ értéken túl már semmiesetre sem érdemes menni, mert ott az egyszerűbb kör jobb eredményeket ad).

Természetesen még egyenlő szűrés esetén is főleges költséget és komplikációkat okoz a derivált rezgőkör alkalmazása. Ennek csak akkor van értelme, ha számottevően jobb szűrést kapunk. A számítások egyszerűsítése céljából az alanti III. táblázatban felsoroljuk, hogy milyen δ elhangolás és milyen $\frac{C}{C''}$ értékek mellett kapunk a későbbi elhangolt derivált rezgőkörrel egyszer, kétszer, háromszor jobb szűrést, mint az egyszerű rezgőkörrel.

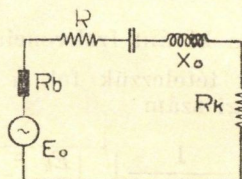
III. TÁBLÁZAT.

A szűrés javulása második harmonikusra elhangolt szeries rezgőkör esetén

A harmonikus szűrés jósága az egyszerű körhöz képest	1	2	3
δ	$-0,375 \div +0,75$	$-0,214 \div +0,3$	$-0,15 \div +0,187$
$\frac{C}{C''}$	$2,06 \div 0,815$	$1,265 \div 0,88$	$1,15 \div 0,91$

Általános szabály gyanánt a fentiek alapján röviden azt mondhatjuk, hogy $\frac{C}{C''}$ értékének 0,9 és 1,2 között kell lennie ahhoz, hogy érdemes legyen az egyszerű szűrőkörtől eltérni.

2. 3.) Sorosan alkalmazott szeries rezgőkör.



3. ábra

A harmonikus szűrés további javítására a esővektől az antennába folyó áramok útjába sorosan is szokás szeries rezgőköröket beiktatni. Ezeknek az előbb említett esethez képest az a jó tulajdonságuk is megvan, hogy nemcsak a második, hanem minden további harmonikusra szűrnek, sőt a szűrés mértéke a harmonikusok rendjével növekszik. Az elérhető szűrés azonban sokkal kevesebb, mint az előbbi esetben, tűrhető behangolást féltelvez fel.

A várható harmonikus szűrést a következőképpen számíthatjuk ki: (Lásd 3. ábra).

A szeries rezgőkör impedanciája a következőképpen írható fel:

$$Z = j \left[\omega L - \frac{1}{\omega C} \right] + R$$

és a relatív elhangolás már említett definíciójából

$$\omega = \omega_0 (1 + \delta).$$

Ezzel kis elhangolásokra

$$Z = R + j 2 x_0 \delta = x_0 \left[\frac{1}{Q_0} + j 2 \delta \right] \quad (16)$$

Az alaphékvenciára a körben, és így R_k hasznos terhelésben folyó áram

$$I_0 = \frac{E_0}{R_k + R_b + R}$$

Az alaptól eltérő más hékvenciára a folyó áram:

$$I = \frac{E_0}{R_k + R_b + Z} = \frac{E_0}{R_k + R_b + R + j 2 x_0 \delta}$$

Ha a képletek rövidítése céljából az ohmikus ellenállások összegét q -vel jelöljük, tehát

$$q = R_k + R_b + R$$

úgy

$$\frac{I_0}{I} = \frac{R_k + R_b + R + j 2 x_0 \delta}{R_k + R_b + R} = \frac{q + j 2 x_0 \delta}{q}$$

Miután minket csak az áram abszolút értéke érdekel

$$\left| \frac{I_0}{I} \right| = \sqrt{1 + \frac{4 x_0^2 \delta^2}{q^2}} \quad (17)$$

Ebből a harmonikus szűrés nagysága bármely harmonikusra megállapítható; megjegyezzük, hogy a második harmonikusra $\delta = 1$.

A későbbiek szempontjából itt a következőket előre kell bocsátanunk. Mint az antirezonans kör, ugyanúgy a most tárgyalt szeries rezgőkör is nemcsak a harmonikusra van szűrőhatással, hanem befolyásolja a hékvenciakarakterisztikát is. Ennek mértékét megkapjuk, ha az előző egyenletbe a megfelelő δ -kat helyettesítjük. A hékvenciakarakterisztika számításánál azonban δ rendszert igen kis szám, úgy hogy

$$\frac{4 x_0^2 \delta^2}{q^2} \ll 1.$$

Ebben az esetben

$$\left| \frac{I_0}{I} \right| = 1 + 2 \left[\frac{x_0 \delta}{q} \right]^2$$

és az szeriesrezgőkör által az oldalsávokra okozott csillapítást N -ekben kifejezve

$$N = \ln \left| \frac{I_0}{I} \right| = 2 \left[\frac{x_0 \delta}{q} \right]^2 \quad (18)$$

Általában gazdasági és egyéb okokból $x_0 \delta \leq q$.

Tehát a hírszóró sávban, ahol az oldalsávokra vonatkozólag δ legfeljebb 2% rendű, egy szeries kör által létrehozott csillapítás csak 0,0008 N , ami természetesen elhanyagolható. Viszont ugyanakkor a második harmonikusra okozott csillapítása

$$\frac{I_0}{I} = 2,25,$$

kb. 0,81 N , ami adott esetben elég jelentős lehet.

3. A jósági szám felső értékének a meghatározása.

Mint már említettük, Q felső értékének határát általában két tényező szabja meg, éspedig a kör vesztesége (hatásfoka) és a hékvencia-karakterisztika. A következőkben ezek befolyását kívánjuk tárgyalni.

3. 1. A rezgőkör hatásfoka.

A 4. ábra szerint a rezgőkörben van a beredukálnak képzeltek R_h hasznos terhelő ellenállás és az R_v a kör veszteségtől előálló ellenállás, amit főképpen Q_t a tekercs jósági száma szab meg. Evvel a kör hatásfoka

$$\eta_k = \frac{I_k^2 R_h}{I_k^2 (R_h + R_v)} = \frac{R_h}{R_h + R_v} \quad (19)$$

A definíció szerint a kör jósági száma a hasznos terhelést beleértve:

$$Q = \frac{x_0}{R_h + R_v}$$

és a körben alkalmazott tekercs jósági száma

$$Q_t = \frac{x_0}{R_v},$$

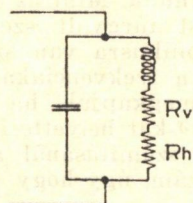
vagyis ezen értékeket a 19. egyenletbe behelyettesítve

$$1 - \eta_k = \frac{R_v}{R_h + R_v} = \frac{\frac{R_v}{x_0}}{\frac{R_h + R_v}{x_0}} = \frac{\frac{1}{Q_t}}{\frac{1}{Q}} = \frac{Q}{Q_t} \quad (20)$$

azaz

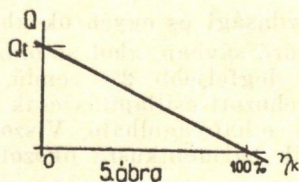
$$Q = Q_t (1 - \eta_k)$$

Tehát, ha pl. $Q_t = 200$ és 95%-os hatásfokot akarunk, úgy a rezgőkör eredő Q -ja nem lehet nagyobb, mint 10.



4. ábra

Ezeket a viszonyokat érdekesen szemlélteti az 5. ábra, amely a rezgőkör Q -t a kör hatásfok függvényében tünteti fel. Látható, hogy tisztán ebből a szempontból a rezgőkör Q -jának felső értéke Q_t volna, ebben az esetben azonban 0 hatásfokot kapnánk, tehát a csövek által leadott összes energia a rezgőkörben veszne el. 100%-os hatásfokot viszont csak $Q = 0$ -val lehetne elérni.



5. ábra

Hogy milyen körhatásfokot kell a gyakorlatban figyelembevenni, azt esetenként kell eldönteni, elsősorban abból, hogy a csövek által leadott és a kisugározni megkívánt teljesítményt figyelembevéve mennyi veszhet el a rezgőkörben, illetve a rezgőkörökben.

Előzetes számításnál

$$\eta_k = 0,95$$

körüli értékekből lehet kiindulni.

3. 2. A frekvencia-karakterisztika.

A rezgőkörök hatását a frekvencia karakterisztikára a következők szerint értékelhetjük ki. A 6. ábra alapján látjuk, hogy a hordozó hullámra a rezgőkörön fellépő feszültség

$$E_k = E_o \frac{Z_r}{Z_r + Z_b}$$

Az oldalsávra a rezgőkör kissé elhangolódik, impedanciája Z_r helyett Z' lesz és így a rezgőkörön fellépő feszültség

$$E'_k = E_o \frac{Z'}{Z' + Z_b}$$

Ismeretes az, hogy a kissé elhangolt antirezonans kör impedanciája

$$Z' = \frac{Z_r}{1 + j 2 Q \delta} = \frac{Z_r}{1 + j \alpha} \quad (21)$$

Ennek figyelembevételével

$$\frac{E'_k}{E} = 1 + j \frac{Z_b}{Z_r} \alpha$$

A fokozat anódoldali hatásfoka a 6. ábra szerint

$$\eta = \frac{Z_r}{Z_b + Z_r} = \frac{1}{1 + Z_b/Z_r}$$

vagyis

$$\frac{Z_b}{Z_r} = \frac{1}{\eta} - 1$$

Ezzel

$$\frac{E'_k}{E} = 1 + j \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) \cdot \alpha \cdot \eta = 1 + j (1 - \eta) \alpha$$

vagy miután minket csak a feszültségek abszolút értéke érdekel

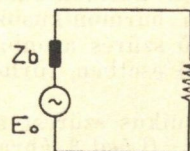
$$\left| \frac{E'_k}{E} \right| = \sqrt{1 + (1 - \eta)^2 \cdot \alpha^2} \quad (22)$$

Ebből, ha $\frac{E'_k}{E}$ -t a kívánt frekvencia-karakterisztikából ismertnek tételezzük fel, a megengedhető legnagyobb jósági szám

$$Q = \frac{1}{2\delta(1-\eta)} \sqrt{\left| \frac{E'_k}{E} \right|^2 - 1} \quad (23)$$

vagy ha adott Q -ból indulunk ki, a frekvencia-karakterisztika kiszámítható:

$$\left| \frac{E'_k}{E} \right| = \sqrt{1 + [2Q\delta(1-\eta)]^2} \quad (24)$$



6. ábra

Látható, hogy 100% hatásfok mellett, tehát ha a csövek belső ellenállása zárus volna $Q = \infty$ -t is lehetne alkalmazni, ami természetes is. (Állandó

feszültségű kör.) Viszont pentódánál, ahol ν igen kicsi, a megengedhető legnagyobb jósági szám csak

$$Q = \frac{1}{2\delta} \sqrt{\left| \frac{E_k}{E^*} \right|^2 - 1} \quad (25)$$

lehet.

Ha pl. egy, a hírszóró sáv felső határán dolgozó adónál ($\delta = 2\%$) 33% anód-hatásfok mellett a rezgőkörön kb. 0,1 N frekvencia-torzítást engedélyezünk, tehát

$$\frac{E_k}{E^*} = 1,1$$

úgy Q legfeljebb 17 lehet. Egy 75% hatásfokkal dolgozó adónál egyébként ugyanilyen feltételek mellett, ebből a szempontból Q 46-ig is felmehet, természetesen figyelembe kell venni, hogy a csőtől az antennáig több rezgőkör van és a frekvencia-karakterisztika engedélyezett romlását minden rezgőkörnél külön-külön számításba kell venni. Ebből általában a fenténél jóval kisebb Q -k jönnek ki.

Mint már említettük, a harmonikusok további elnyomása céljából a rezgőkör egyik ága gyakran harmonikus szűrőnek van kiképezve. Ebben az esetben, ugyanolyan jósági szám mellett kisebb Q -t lehet megengedni. Ez természetes, ha meggondoljuk, hogy az egyszerű rezgőkörnél a kapacitív ág reaktanciája, ha a frekvencia az alaptól a második harmonikusig változik,

$$x_0 \text{ ról } \frac{x_0}{2} \text{ -ra csökken, míg a}$$

derivált rezgőkörnél — a veszteséget figyelmen kívül hagyva — x_0 -ról 0-ra csökken, tehát a változások sokkal nagyobbak.

A számítás menete a következő. A kissé elhangolt egyszerű rezgőkör impedanciája, mint az ismeretes

$$Z = -j \frac{x_0}{2\delta} = -j \frac{Z_r}{2Q\delta} \quad (26)$$

ahol Z_r a behangolt rezgőkör impedanciája.

Az elhangolt derivált rezgőkör impedanciája veszteség nélküli esetre (l. 2. ábra)

$$Z_d = \frac{x_L(x_c' - x_L')}{jx_L - (x_c' - x_L')j} = -j \frac{Z_r}{2Q\delta} \frac{3}{4} \left(1 - \frac{\delta}{3}\right)$$

A veszteséges rezgőkört úgy tekinthetjük, mintha ezen Z_d impedanciával a Z_r rezonans impedancia parallel lenne kötve, amiből kiszámítható, hogy a veszteséges elhangolt derivált rezgőkör impedanciája

$$Z_d = \frac{-jZ_r \frac{3}{4} \left(1 - \frac{\delta}{3}\right)}{Z_r - jZ_r \frac{3}{4} \left(1 - \frac{\delta}{3}\right)} = \frac{Z_r}{1 + j \frac{8}{3} \frac{Q\delta}{1 - \frac{\delta}{3}}} \quad (27)$$

A frekvencia-karakterisztika romlása, tehát ugyanolyan módon számítható, mint az előzőekben láttuk, azzal a különbséggel, hogy az ottani $2Q\delta$ kifejezés helyett

$$\frac{8}{3} \frac{Q\delta}{1 - \frac{\delta}{3}} \text{ kifejezést kell venni, azaz}$$

$$\left(\frac{E_k}{E^*}\right) \sim \sqrt{\left[\frac{8}{3} Q \delta (1 - \eta)\right]^2 + 1} \quad (28)$$

vagy

$$Q = \frac{3}{8} \frac{1 - \frac{\delta}{3}}{\delta (1 - \eta)} \sqrt{\left(\frac{E_k}{E^*}\right)^2 - 1} \sim \frac{1}{2,67 \delta (1 - \eta)} \sqrt{\left(\frac{E_k}{E^*}\right)^2 - 1} \quad (29)$$

Hogy ezen tényezők befolyását lássuk, kiszámítható, hogy $Q = 10$ és 33% hatásfok mellett 2% elhangolás esetén az egyszerű rezgőkörnél 0,036 N, míg a deriválnál 0,064 N frekvencia-torzítást kapunk, tehát N-ekben majdnem a kétszeresét, vagy fordítva 0,064 N-t engedve meg az egyszerű rezgőkörnél 13,5-es jósági szám engedhető meg a derivált rezgőkör 10-es jósági száma mellett.

Gyakorlati példának felemlítjük egy adóberendezésen végzett mérésnek eredményét. Ez az adóberendezés kisteljesítményű fokozatban van modulálva; az utolsóelőtti fokban egyszerű rezgőköre volt $Q = 10$ és $\eta = 10\%$ -kal, a végerősítőben derivált rezgőkör volt $Q = 10$ és $\eta = 33\%$ -kal és az antenna csatoló egységben $Q = 7,5$ és $\eta = 50\%$ -os rezgőkör volt alkalmazva. Ez összesen kiad $0,06 + 0,064 + 0,011 = 0,135$ N frekvencia-torzítást, ami a gondosan végzett mérésekkel pontosan egyezett. ($\delta = 2\%$).

4. A rezgőkör méretezése a jósági szám megválasztása után.

A méretezési eljárásunk az előzőek szerint az, hogy először a 3. bekezdésben lefektetett elvek szerint megállapítjuk Q megengedett felső értékét. A 3. fejezetben említett két feltétel közül természetesen mindig azt kell figyelembevenni, amelyik a kisebb Q értékét adja. Ezután a 2. fejezet alapján ellenőrizzük, hogy a második harmonikus csillapítás ilyen Q értékek mellett elegendő lesz-e és az áramkört esetleg további series körök beépítésével úgy módosítjuk, hogy a harmonikus sugárzás az előírt értékeket ne lépje túl.

Mindezek alapján végül is meghatároztuk azt a Q értéket, amellyel az erősítő rezgőkörében dolgozni akarunk. Ezek után a rezgőkör a következők szerint méretezhető.

A 19. egyenlet szerint.

$$x_0 = Q(R_h + R_v) = \frac{Q R_h}{\eta_k}$$

ahol η_k a rezgőkör hatásfoka.

Ennek figyelembevételével

$$\frac{E_k^2}{x_0} = I_k^2 x_0 = \frac{I_k^2 Q R_h}{\eta_k} = \frac{Q}{\eta_k} W_h$$

hol W_h a hasznos teljesítmény; és innen

$$x_0 = \frac{E_k^2 \eta_k}{Q W_h}$$

Ismeretes, hogy az anódköri hatások

$$\eta_a = (1 - 0,087 \Theta^2) \frac{\sqrt{2} E_k^*}{E_a} \quad (30)$$

Ezen egyenletben E_a az anódegyenfeszültséget jelenti, η_a a csőből kijövő és az abba táplált teljesítmény hányadosa.

A rezgőkör által továbbvezetett teljesítménynek a csőbe betáplált teljesítményébe való viszonyt tehát $\eta_a \eta_k$ szám adja.

A 30. egyenletet az előzőbe behelyettesítve

$$x_0 = \frac{\eta_a^2 E_a^2}{2(1-0,087\Theta^2)^2} \frac{\eta_k}{Q W_h} \quad (31)$$

Ez az egyenlet adja tehát a rezgőkör reaktanciájának kívánt értékét. Az egyenlet jobboldalán álló tényezők mind a tervezés elején már ismertek.

Gyakran elég az x_0 reaktanciát csak jó megközelítéssel meghatározni, tekintve, hogy a szórt kapacitások miatt abban ugyanis van némi bizonytalanság és a végleges érték finom hangolással beállítható. Ha figyelembe vesszük, hogy Θ 60 és 90° között szokott változni, tehát $(1-0,087 \Theta^2)$ kifejezés értéke 0,8 és 0,9 között van, úgy nyugodtan számolhatunk tovább a 0,85-ös értékével, amivel

$$x_0 \approx \frac{\eta_a E_a}{1,44 Q I_a} \quad (32)$$

Pl. egy nagyobb adóberendezésnél $\eta_a = 0,36$, $\eta_k = 0,95$, $E_a = 17,5$ KV, $Q = 9,2$ és W_h 60 kW volt, amivel a fenti egyenlet szerint $x_0 = 49$ ohm. Az állomáson a feszültség és árammérésből 50 ohmot kaptunk, a különbséget nyilván a nagyfrekvenciás műszerek mintegy 5%-os pontosági határa és a szórt kapacitások tették ki. Az irodalomban — főképp az amatőr irodalomban — gyakran található rezgőkörök méretezésére a következő formula valamilyen változata:

$$x_0 = \frac{E_a}{1,88 Q I_a} \quad (33)$$

ami nyilván pontosan egyezik 32. egyenlettel, ha $\eta_a = 77\%$, tehát táviró adókra és anód modulált esetekre jó. A rácsban modulált rosszabb hatásfok adóra azonban, mint látjuk, a 33. egyenlettel megadottnál sokkal nagyobb hangoló kapacitás kell.

5. Összefoglalás.

Az előzőekben felsoroltakon kívül természetesen az áramköröknek még számos változata létezik; azt hisszük azonban, hogy ezek számítása a fentiek alapján, vagy azok egyszerű módosításával könnyen végrehajtható. Így pl. a harmonikus szűrésre a csőből kifolyó árammal sorbakapcsolt antirezonáns kör is használható; ennek méretezése az előzőek alaján szintén nem okozhat nehézséget.

Az előzőekben tárgyaltuk azokat a főbb szempontokat, amelyek az adóberendezések méretezésénél figyelembe veendőek. Igyekeztünk aránylag egyszerű képleteket találni a méretezés meggyor-

sítására. Az ilyen számításokkal az elemek meg lehetős pontossággal előre meghatározhatók, ami a berendezések beállítási és kísérleti munkáit — ezt különösen a nagyobb berendezéseknél hosszadalmasabb és fáradtságosabb munkát — lényegesen megrövidíti.

FÜGGELEK

Az áramimpulzus Fourier analizisének eredményei.

Lineáris karakterisztika esetén az áramimpulzus egyenlete:

$$i = \cos \omega t - \cos \Theta$$

Quadratikus karakterisztika esetén ugyanez az egyenlet

$$i = (\cos \omega t - \cos \Theta)^2$$

Ezen egyenletekben az áram folyási szöge 2Θ .

Fourier analízis segítségével megállapítható, hogy a fenti egyenletek alapján valamely áramimpulzus mennyi egyenáramú, alapfrekvenciájú és tetszőleges harmonikusú komponenset tartalmaz. A Fourier analízis eredményei az irodalomban számos helyen megtalálhatók, egyszerűbb kezelhetőség céljából azonban a következőkben adjuk őket.

a) Lineáris karakterisztika

Egyenáramú komponens $= 1/\pi (\sin \Theta - \Theta \cos \Theta)$

Első harmonikus $= 1/\pi (\Theta - 1/2 \sin 2\Theta) \cos \omega t$

n-edik számú harmonikus $=$

$$\frac{1}{\pi} \left[\frac{\sin(n+1)\Theta}{n+1} + \frac{\sin(n-1)\Theta}{n-1} - \frac{2}{n} \cos \Theta \sin n\Theta \right] \cos n\omega t.$$

b) Quadratikus karakterisztika

Egyenáramú komponens $=$

$$\frac{1}{2\pi} [\Theta - (3/2) \sin 2\Theta + 2\Theta \cos^2 \Theta].$$

Első harmonikus $=$

$$1/\pi [-2\Theta \cos \Theta + 3/2 \sin \Theta + 1/6 \sin 3\Theta] \cos \omega t.$$

Második harmonikus $=$

$$1/\pi [1/4 (1 + 6 \cos^2 \Theta) \sin 2\Theta - 2(\sin \Theta + 1/3 \sin 3\Theta) \cos \Theta + \Theta/2] \cos 2\omega t.$$

n-edik harmonikus $= \frac{1}{\pi} \{ 2/n (1/2 + \cos^2 \Theta) \sin n\Theta$

$$- \cos \Theta \left[\frac{2 \sin(n-1)\Theta}{n-1} \right.$$

$$+ \frac{2 \sin(n+1)\Theta}{n+1} \left. + \frac{\sin(n-2)\Theta}{2(n-2)} + \frac{\sin(n+2)\Theta}{2(n+2)} \right\} \cos n\omega t.$$

Számításainkban Θ helyébe $\frac{\pi}{2}$ és $\frac{\pi}{3}$ értékeket helyettesítettük be és így nyertük az első táblázatban található értékeket. Ezen egyenletek segítségével természetesen szükség esetén az $\frac{I_1}{I_2}$ viszony bármely más folyási szögekre, vagy más harmonikusokra is kiszámítható.

*) Lásd a szerző „High Frequency Power Amplifiers” című cikkét a *The Wireless Engineer* 1937 decemberi számában.

Csillapítástagok tűrése

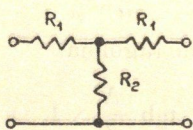
IZSÁK MIKLÓS

Bevezetés.

Csillapítástagok készítésénél a legfontosabb feladat annak eldöntése, hogy az egyes ellenállásrészecskék milyen pontossággal, azaz mekkora tűréssel készíthetők, ha azt akarjuk, hogy a tag csillapítása megadott tűréson belül legyen. A megengedhető ellenállás-eltérés meghatározása racionális gyártást tesz lehetővé, mivel feleslegesen szűk határok megválasztása a gyártást a pontosabb beállítás miatt hosszadalmasabbá és ezzel költségesebbé teszi. Az ehhez szüksége számítások látszólag bonyolultak, mert az ellenállás-értékek megváltoztatása folytán megváltozik a tag jellemző impedanciája is, ami visszaverődési csillapítást is okoz. A számítás ezen az alapon valóban hosszadalmas és az eredmény nehezen általánosítható. Az alábbiakban ismertetendő közelítő számítás azonban egyszerű és gyors módot nyújt az adott csillapítástűrés megtartása végett megengedhető ellenállástűrés meghatározására. Csak a gyakorlatban legsűrűbben előforduló szimmetrikus alakzatok vizsgálatára szorítkozunk.

T alakú csillapítástagok

Legyen adott a T alakú csillapítástag R_K ohm jellemző ellenállása és N néper csillapítása. Az ellenállások értéke akkor (1. ábra):



1. ábra

$$R_1 = R_K \operatorname{tgh} \frac{N}{2} \quad (1)$$

$$R_2 = \frac{R_K}{\operatorname{sh} N} \quad (2)$$

Tételezzük fel, hogy R_1 és R_2 értékét e képletek, vagy megfelelő táblázatok* segítségével már pontosan kiszámítottuk.

Mint ismeretes, ennek a tagnak jellemző impedanciája:

$$R_K = \sqrt{2R_1 R_2 + R_1^2} \quad (3)$$

THE TOLERANCE OF RESISTANCE IN THE ATTENUATION PADS

The tolerance of resistances in the attenuation pads of the T, π and lattice types as a function of the permissible deviation of the attenuation is discussed.

The calculation results in formula (16) for pads of the T and π types and in formula (21) for the pads of the lattice type, if $\pm\mu$ is the percentual permissible deviation of the attenuation and $\pm\alpha$ is the percentual tolerance of the resistance values of the pads.

In the case of T attenuation pads the tolerance of the resistance values in % can be calculated with the formula (23) and in absolute values with the formulas (25) and (26) (dR_1 and dR_2 resp., fig. 1) if the permissible deviation of the attenuation (dN) is given.

Ha mindkét csatlakozó áramkör impedanciája egyenlő a tag R_K jellemző impedanciájával, akkor a tag beiktatása által okozott csillapítás az ugyan- csak ismert képlet szerint, néperben:

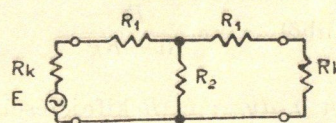
$$N = 2 \operatorname{sh}^{-1} \sqrt{\frac{R_1}{2R_2}} \quad (4)$$

A feladat a következő:

Változtassuk meg adott %-kal az R_1 és az R_2 ellenállást, számítsuk ki a tag beiktatása által okozott csillapítást változtatlan R_K lezáró ellenállások között és határozzuk meg, hogy ez hány %-kal különbözik az eredeti N csillapítástól.

A (4) alatti képlet a feladat megoldására nem alkalmas. Ha ugyanis a soros vagy a kereszt tag ellenállása a kiszámított R_1 , illetve R_2 értéktől eltérő, akkor — mint említettük — megváltozik a jellemző impedancia értéke is. Már pedig a (4) alatti képlet csak akkor használható ha a tag jellemző ellenállása egyenlő a lezáró ellenállásokkal. Ezért abból indulunk ki, hogy kiszámítjuk az adott tűrésekkel megváltoztatott ellenállásokból készült csillapítástag beiktatási veszteségét R_K ellenállások között és kiszámítjuk, hogy ez hány %-kal különbözik a pontosan készített tag csillapításától.

Legyen a 2. ábra szerinti áramkörben az E áramforrás belső ellenállása R_K és legyen ugyanekkora a lezáró ellenállás értéke is (2. ábra).



2. ábra

A tag beiktatása előtt a lezáró ellenállásban folyó áramerősség:

$$I_0 = \frac{E}{2R_K}$$

a tag beiktatása után:

$$I_1 = \frac{E}{R_K + R_1 + \frac{R_2(R_1 + R_K)}{R_2 + R_1 + R_K}} = \frac{R_2}{R_2 + R_1 + R_K}$$

* Lásd: Gerő István: Csillapítástagok egyszerű kiszámítása. Híradástechnika I. évf. 1. sz.

A két áramerősség viszonya átrendezés után:

$$v = \frac{I_0}{I_1} = \frac{(R_1 + R_K)(R_1 + R_K + R_2) + R_2(R_1 + R_K)}{2R_K R_2}$$

A számítások egyszerűsítése végett vezessük be a következő jelölést:

$$R_1 + R_K = 2R \quad (5)$$

Ezt helyettesítve és ismét megfelelően rendezve:

$$v = \frac{2}{R_K} \frac{R(R + R_2)}{R_2} = \frac{2}{R_K} \gamma, \quad (6)$$

$$\text{ahol } \gamma = \frac{R(R + R_2)}{R_2} \quad (7)$$

A tag beiktatása által okozott veszteség:

$$N = \ln v = \ln \frac{2}{R_K} + \ln \gamma$$

és a csillapítás változása, ha az γ viszony kis mértékben változik:

$$dN = \frac{dy}{y} \quad (8)$$

dy értékét a (7) képletből számíthatjuk ki:

$$dy = \frac{\partial \gamma}{\partial R} dR + \frac{\partial \gamma}{\partial R_2} dR_2 = \frac{2R + R_2}{R_2} dR - \frac{R^2}{R_2^2} dR_2 \quad (9)$$

Legyenek az ellenállás-változások a következők:

$$\begin{aligned} dR_1 &= \alpha R_1 \\ dR_2 &= \beta R_2 \\ dR &= \gamma R \end{aligned} \quad (10)$$

ahol

$$|\alpha|, |\beta|, |\gamma| \ll 1.$$

Az (5) egyenlet differenciálása útján α és γ között a következő összefüggés vezethető le:

$$\begin{aligned} dR_1 &= 2 dR, \\ \text{azaz } \alpha R_1 &= 2 \gamma R = \gamma (R_1 + R_K), \end{aligned}$$

$$\text{amiből } \gamma = \alpha \frac{R_1}{R_1 + R_K} \quad (11)$$

A 8. egyenlet y , dy , γ és R kifejezéseinek a behelyettesítése után így írható fel:

$$dN = \frac{\alpha \frac{R_1}{R_1 + R_K} (R_1 + R_2 + R_K) - \beta \frac{R_1 + R_K}{2}}{\frac{R_1 + R_K}{2} + R_2}$$

ami végül megfelelő átalakítások után a következő egyszerű alakra hozható:

$$dN = (\alpha - \beta) \frac{R_1}{R_K} \quad (12)$$

E képletből látjuk, hogy vagy β egymagában (tehát, ha $\alpha = 0$, vagy $\beta = 0$) ugyanakkora,

csak jelben különböző változást okoz a csillapításban. Ezért nincs rá semmi ok, hogy R_1 készítésénél más toleranciát engedjünk meg, mint R_2 -nél. Ebben az esetben változást a csillapításban csak akkor kapunk, ha R_1 és R_2 eltérése ellenkező értelmű, vagyis ha egyik kisebb, a másik nagyobb a kiszámított értéknél, azaz, ha

$$\alpha \dots \beta$$

Betéve ezt (12) be:

$$dN = 2 \alpha \frac{R_1}{R_K} \quad (13)$$

Ekkora csillapítás-eltérést okoz az a pontatlanság, hogy R_1 -et αR_1 értékkel nagyobbra, R_2 -t pedig a αR_2 értékkel kisebbre tekereseltük, vagy megfordítva.

Ha α -vel jelöljük a csillapítás %-os változását, akkor (13) így írható:

$$\mu N = 2 \alpha \frac{R_1}{R_K}$$

$$\text{amiből } \alpha = \mu N \frac{R_K}{2R_1}$$

Betéve ide (1)-ből R_1 értékét, a T alakú csillapítástagok ellenállás- és csillapítástűrése között a következő egyszerű összefüggést kapjuk:

$$\alpha = \mu \frac{N}{2 \operatorname{tgh} \frac{N}{2}} \quad (14)$$

Ebből az egyenletből számítható ki, hogy hány % pontossággal kell az ellenállásokat elkészítenünk, ha azt kívánjuk, hogy az N névleges csillapítású tag tényleges csillapítása ettől legfeljebb μ %-kal térjen el.

Kis csillapítású tagoknál

$$\operatorname{tgh} \frac{N}{2} \cong \frac{N}{2}, \quad (15)$$

vagyis

$$\alpha \cong \mu$$

Nagy csillapítású tagoknál

$$\operatorname{tgh} \frac{N}{2} \cong 1,$$

vagyis

$$\alpha \cong \mu \frac{N}{2} \quad (16)$$

Ebből az tűnik ki, hogy nagy csillapítású tagoknál az ellenállások készítésénél nagyobb pontatlanság engedhető meg, ha a csillapítástűrést %-osan ugyanakkorára választjuk.

Példa. Legyen $N = 0.1$ néper. Mekkora csillapítástűrést okoz, ha az ellenállásokat $\pm 1\%$ pontatlansággal készítettük, azaz $\alpha = 0.01$?

A (14) alatti képletből:

$$\mu = 2 \alpha \frac{\operatorname{tgh} \frac{N}{2}}{N} = 0.02 \frac{\operatorname{tgh} 0.05}{0.1} = 0.009992$$

Pontos számítással

$$\mu = 0.009940$$

adódik ki.

Példa. Mekkora tűrést engedhetünk meg egy 4 néperes T alakú csillapítótag ellenállásainál, ha azt akarjuk, hogy a csillapítás eltérése max. $\pm 2.5\%$ legyen?

A (14) alatti képlet szerint:

$$\alpha = 0.025 \frac{4}{2 \operatorname{tgh} 2} = 0.052,$$

azaz a megengedhető ellenállástolerancia 5.2% .

A (16) szerinti durvább megközelítéssel a következő eredményt kaptuk volna:

$$\alpha \cong 0.025 \frac{4}{2} = 0.05.$$

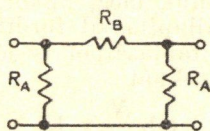
A hiba, amint látható, elhanyagolható.

π alakú csillapítótagok.

A 3. ábrán látható π alakú tag helyettesíthető az 1. ábra szerinti T taggal, ha

$$R_A R_1 = R_B R_2 = R_K^2,$$

ahol R_K a tag jellemző ellenállása.

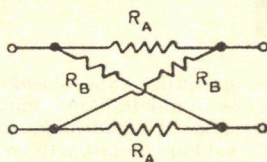


3. ábra

Ennek alapján könnyen kimutatható, hogy a (14) alatti egyenlet π alakú csillapítótagokra is érvényes.

Kereszt alakú csillapítótagok.

A keresztalakú csillapítótagok ellenállásai a következő képletekből számíthatók (4. ábra):



4. ábra

$$R_A = R_K \operatorname{tgh} \frac{N}{2} \quad (17)$$

$$R_B = R_K \operatorname{cotgh} \frac{N}{2} \quad (18)$$

A tag jellemző impedanciája és csillapítása:

$$R_K = \sqrt{R_A R_B}$$

$$N = 2 \operatorname{cotg} h^{-1} \sqrt{\frac{R_B}{R_A}}, \text{ ahol } R_B > R_A \quad (20)$$

Egyszerűen levezethető, hogy a csillapításnak megfelelő áramviszony így is írható:

$$y = \frac{(R_A + R_K)(R_B + R_K)}{R_B - R_A}$$

és a csillapítás változása, ha y változik dy értékkel:

$$dN = \frac{dy}{y}$$

Ismét képezve y differenciálját és az előzőekhez hasonlóan a következő jelölést alkalmazva:

$$dR_A = \alpha R_A \text{ és } dR_B = \beta R_B,$$

dN -re a következő képlet vezethető le:

$$dN = \frac{(\alpha - \beta) R_K}{R_B - R_A}.$$

α és β most is egyenlőnek választható és különböző jelűnek veendő számításba, tehát legyen ismét

$$\alpha = -\beta,$$

amivel

$$dN = \alpha \frac{2 R_K}{R_B - R_A}$$

Ha most még behelyettesítjük (17)-ből és (18)-ból R_B és R_A kifejezést, akkor megfelelő átalakítások után azt nyerjük, hogy

$$dN = \alpha \operatorname{sh} N \quad (21)$$

és a csillapítás %-os változása:

$$\mu = \alpha \frac{\operatorname{sh} N}{N} \quad (22)$$

Ha N értéke kicsi, akkor

$$\operatorname{sh} N \approx N$$

és így

$$\mu \approx \alpha.$$

ugyanúgy, hogy a T, vagy a π alakú csillapítótagoknál. Ha ellenben N nagy, akkor a csillapítás %-os változása sokkal nagyobb lehet, mint az ellenállások %-os eltérése.

Példa. Ha $N = 4$ néper, akkor

$$\mu = \alpha \frac{\operatorname{sh} 4}{4} = \alpha \frac{27.29}{4} \approx 8 \alpha,$$

azaz, ha például az ellenállásokban $\pm 1\%$ tűrést engedünk meg, akkor előfordulhat, hogy a csillapítás közel $\pm 8\%$ -ot változik. Ez a nagy érzékenység az ellenállás-változásokkal szemben egyik oka annak, amiért egyszerű csillapítótagokat, különösen nagy csillapításokra, nem célszerű keresztalakúnak készíteni.

Csillapítás szekrények.

Csillapítás szekrények készítésénél a csillapítás-tűrést általában nem %-ban, hanem valamely állandó értékben szokás megadni. Az ellenállás-tűrés kiszámítására ebben az esetben a (13), illetve a (21) alatti képletek használhatók fel. Az alábbiakban csak a T alakú tagokat tárgyaljuk, mivel a többi alakzatok használata csillapítás szekrényekben már konstruktív okoknál fogva sem szokásos.

A T alakú csillapítás tagok ellenállásainak megengedett eltérés (13) szerint:

$$\alpha = dN \frac{R_K}{2 R_1} \quad (23)$$

ami R_1 értékét (1)-ből betéve és egyszerűsítve így is írható:

$$\alpha = \frac{dN}{2 \operatorname{tgh} \frac{N}{2}} \quad (24)$$

Ha R_1 és R_2 gyártásánál egyforma %-os tűrést írunk elő, akkor mint láttuk,

$$|\alpha| = |\beta|.$$

Érdemes megnézni az ellenállás eltérések abszolút értékét is. A (10) alatti képletek szerint

$$dR_1 = \alpha R_1$$

és

$$dR_2 = \beta R_2 = \alpha R_2 = dR_1 \frac{R_2}{R_1}.$$

De (23) szerint

$$\alpha R_1 = dN \frac{R_K}{2}$$

és (4) szerint

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{2 \operatorname{sh}^2 \frac{N}{2}},$$

tehát

$$dR_1 = dN \frac{R_K}{2} = \text{állandó} \quad (25)$$

és

$$dR_2 = dR_1 \frac{R_2}{R_1} = dN \frac{R_K}{4 \operatorname{sh}^2 \frac{N}{2}} \quad (26)$$

Az alábbi táblázat példaképpen egy 0.1 néper érzékenységgű 600 ohmos csillapítás szekrény néhány tagjára nézve megadja a megengedett ellenállástűrést abszolút értékben és %-ban, ha a szekrény pontossága 0.01 néper.

T alakú csillapítástagok ellenállás toleranciái, ha $dN = 0.01$ néper.

N néper	dR_1 ohm	dR_2 ohm	α β %
0.1	± 3	± 600	± 10.0
0.5	± 3	± 23.5	± 2.04
1.00	± 3	± 5.5	± 1.08
5.00	± 3	± 0.041	± 0.51

Látjuk, hogy ebben az esetben mennyire helytelen volna egységes %-os ellenállástűrést írni elő. Ha a csillapításérték kicsi, akkor

$$\operatorname{tgh} \frac{N}{2} \approx \frac{N}{2}$$

és (24) szerint

$$\alpha \approx \frac{dN}{N}$$

azaz kis csillapításoknál, ha ugyanakkora csillapítástűrést engedünk meg, akkor az ellenállások %-os tűrése a csillapítással fordítva arányos. Ez a fentebb közölt táblázatból is jól kitűnik.

Nagy csillapításoknál

$$\operatorname{tgh} \frac{N}{2} \approx 1,$$

tehát

$$\alpha \approx \frac{dN}{2} = \text{állandó}$$

Fenti táblázat erre az esetre is mutat példát.

K Ö N Y V S Z E M L E

Time Bases

O. S. PUCKLE

Chapmann & Hall Ltd., 1945. 204 old. 124. ábrával.

Az utóbbi időben erősen megnövekedett a katódsugáresöves technikai berendezések jelentősége. Ilyen berendezéseknél majdnem minden esetben szükség van egy oly eltérítő feszültségre, mely egy vizsgált jelenség időbeli lefolyásának felbontását lehetővé teszi. A legtöbb esetben fűrészfog alakú eltérítő feszültséget használunk, a katódsugárescilátorok legtöbbje ilyen feszültségkeltő berendezésekkel van ellátva. Emellett azonban igen sok más eset is lehetséges és ezen feszültségek előállításának kérdésével foglalkozik ez az igazán hézagpótló munka. A szerző, aki a londoni Cossor-céggel állt összeköttetésben és egyike Anglia legismertebb televíziós és radar szakértőinek, világosan és könnyen áttekinthető formában részletezi az általánosan előfordulható elveket és kapcsolásokat. Foglalkozik az eltérítő feszültségek fajaival és azzal, hogy miképpen állíthatók ezek elő. A hálózati váltóáramú feszültségeket felhasználó módszereket — ezek sinus alakú eltérítő feszültséget adnak — továbbá egyenáramú feszült-

ségből csöves berendezések alkalmazásával előállítható feszültségeket tárgyalja. Ez utóbbiak gázöltésű thyatronnal vagy közönséges vákuum-csővel működnek. Foglalkozik a multivibrátorból kifejlesztett kapcsolásokkal, beleértve az úgynevezett kioldó (trigger) kapcsolásokat is. Felöleli az egycsöves berendezéseket (transitron, blocking oscillator), leírja az egyes speciális esetekben használt polarkoordináta eltérítő berendezéseket is. Foglalkozik az eltérítő feszültségek pontos linearizálásának kérdésével is. Végül kapcsolásokat közöl a szimmetrikus eltérítéshez szükséges ellenütemű feszültségek helyes szinkronizálási módjának tárgyalására és foglalkozik azzal a kérdéssel is, hogyan használható fel az eltérítő feszültséget előállító berendezés frekvencia osztásra is.

Függelékként részletesen ismerteti a katódsugáreső működési elvét, az ehhez szükséges feszültségeket és működésénél fennálló hibákat. További függelékben a thyatron működését tárgyalja és néhány kapcsolást közöl: az úgynevezett differenciáló és integráló kapcsolásokat, négyszögletes feszültséget előállító és fáziseltolást létrehozó kapcsolásokat. A könyv nagy értéke abban áll, hogy az irodalomban csak elszórtan fellelhető

speciális kapcsolásokat összefoglalja és működésüket magyarázni igyekszik. Mindenkinél, ki ily berendezésekkel foglalkozik a könyv legmeglebbebben ajánlható.

B. I.

Industrial Electronics

GULLIKSEN & VEDDER

XIV + 245. oldal. 4. kiadás 1945. (John Wiley & Sons, New York).

A könyv az elektron-jelenségek ipari alkalmazását tárgyalja 19 fejezetben, melyeket a következő 4 csoportba sorol:

I. Elektroncsövek.

E csoportban nemcsak a szorosan vett vákuumcsöveket és gázöltésű csöveket tárgyalja, hanem a fotocellák különféle fajtáit, szelencellákat és záróréteges fotoelemeket is.

II. Alapvető kapcsolások.

A vákuum-erősítőcsövek és egyenirányítók alapkapcsolásain kívül tüzetesen leírja a gázöltésű egyenirányítók és a vezérlőréccsal ellátott gázöltésű csövek bekötésének módjait. A gázöltésű csövek a különböző

cégék kiviteleiében „thyatron“, „grid-glow-tube“, „ignitron“ és egyéb nevekben ismeretesek és igen nagy a szerepük ipari alkalmazásokban, mivel ezeknél többnyire nem nagy frekvenciára, de nagy teljesítményre van szükség amire ezek a csövek kiválóan alkalmasak.

III. Elektronikai műszerek és vezérlések.

E csoport főbb fejezetei: fényérzékeny vezérlés, jelző- és íróberendezések, frekvencia-átalakítás, hegesztések vezérlése és elektron-relék.

IV. Elektronikai szabályozók.

Ebbe a csoportba tartoznak: feszültség-szabályozók, sebesség-szabályozók, foto-elektromos szabályozók vegyi folyamatok automatikus vezérlése színérzékeny fotocellák segítségével és hőmérséklet-szabályozók. Az egyes szabályozó-rendszerek leírásain kívül a stabil működés feltételeire is kiterjed a tárgyalás.

A szerzők minden fejezethez bő irodalmat esatolnak: könyveken kívül folyóiratcikkeket is megadnak. Aból, hogy ez az irodalom csak 1935-ig megjelent közleményeket ölel fel, arra

következtetünk, hogy a könyv egy régebbi kiadásának változatlan lenyomatával van dolgunk. Mégsem tűnik a könyv elavultnak, mivel nem a kiviteli részletekre, hanem az alapelvekre fekteti a fősúlyt.

Aránylag kis terjedelem mellett a könyv tartalmazza igen sokrétű, tárgyalásmódja tömör, rendszeres és a lényegre szorító.

Nem találtunk a könyvben említést elektronikus anyagvizsgálati módszerekről, valamint a nagyfrekvenciás fűtés ipari alkalmazásáról.

K. A.

FOLYÓIRATSZEMLE

Radar és polgári repülés Amerikában

All Weather Flying
(*Electronics*, 1946, September.)

A háború megszűntével — mint mindenütt — Amerikában is azt várták, hogy a polgári repülés azonnal magáévá teszi a haditechnika vívmányait. Elsősorban vonatkozott ez a radarra és a navigáció más újszerű segédeszközeire. A dolog azonban nem ilyen egyszerű. Polgári és katonai célok és felhasználási módok olyan nagymértékben különböznek egymástól, hogy a háborús segédeszközök polgári alkalmazását a repülés technikájában igen hosszú kísérletsorozatoknak és átalakítási munkálatoknak kell megelőzni.

Az áttérés fokozatosan történik. A tulajdonképeni radar gyakorlati alkalmazására egyelőre nem kerül sor. Ezzel szemben a háborúelőtti hosszúhullámú navigációs rádióhullámokról ultrarövid hullámokra történik át. Amerikában a legelső fontos repülőteret még az 1946—47-es tél folyamán új rövidhullámú berendezéssel szerelik fel és egyidejűleg a forgalmi repülőgépeket is új vevőkészülékekkel látják el. Az új irányítórendszer három eleme: a Bake, a vakrepülő síklőpálya és a lokalizáló. A lokalizáló lényege két különböző modulált jel összehasonlítása a repülő gép vevőkészülékében. Régebben a két jel különböző frekvenciájú volt. Az új rendszerben mindkét jel 60 periodusú és az összehasonlítás a fázisok segítségével történik.

A folyamatosan küldött sugárzással szemben a tulajdonképeni radar legfontosabb jellemvonása a szaggatott adás és a visszaverődéssel történő távolságmérés. Bevezetése azért késik, mert a háborúban felhasznált rendszerek biztonság szempontjából még nem elégítik ki a békeli önkéntes rendkívül magas követelményeit. A radarkészüléknek tudvalevően a megfigyelt repülőgép képe megjelenik a megfigyelt állomásban egy katód-sugár-oscillográf ernyőjén és a kép mozgása megfelel a repülőgép valódi

mozgásának. (A háromdimenziós mozgás ábrázolásához természetesen két ernyőre van szükség). A megfigyelt rádió útján utasítást ad a pilótának. A rendszer nagy hibája az, hogy több repülőgép ese én nehéz a képeket egyénileg egy-egy repülőgéppel azonosítani. Az összetévesztés következtében a pilóták hamis, nem nekik szóló utasítást kaphatnak és összeütközés következhet be. Természetesen folyamatban van a rendszerek olyan irányú tökéletesítése, amely ezt a veszélyt kizárja.

Nincs eldöntve még az összeütközést gátló kereső-radar alkalmazása sem. Itt az adóberendezés magán a repülőgépen van elhelyezve és feladata, hogy mind az idegen repülőgépeket, mind az egyéb tárgyakat, amelyekkel a gép összeütközhet, időjében jelezze. Ez a berendezés túlságosan súlyos és külön kezelést igényel, úgyhogy egyelőre csak a legnagyobb utasszállító gépeken helyezhető el.

Egyébként ez a kifőzés a repülőtereken felszerelendő radarberendezésekkel kapcsolatban is felbukkan. A készülékek egyelőre még nemcsak drágák, hanem túlságosan bonyolultak és kezelésük is, karbantartásuk is igen nagy létszámú személyzetet igényel.

VIP

Elektronsugarak dinamikája

(*Dynamics of Electron Beams*) címmel Dr. Gábor Dénes tanulmányát közli a *Proc. I.R.E.* 1945 novemberi számában.

Ismert dolog, hogy elektronok elektromágneses térben történő mozgásánál a pálya és az időbeli lefolyás kiszámítása már aránylag egyszerű esetekben is igen magas matematikai eszközöket igényel, miért is sok esetben a számítás helyett modell-kísérlettel szokás meghatározni a kívánt adatokat.

A szerző ezzel szemben az exakt számítás eszközeit: a Hamilton-féle kanonikus egyenleteket és a Hamilton-Jacobi-féle egyenletet önti az

elektron-mozgások meghatározására különösen alkalmas formába.

Módszerét a következő áramlás-típusokra alkalmazza:

egyes elektron mozgása, szabályos elektron-áram, elektron-áram szabálytalan mozgáskomponensekkel.

E mozgástípusok mindegyikét három esetre diszkrétálja:

elektrosztatikus térben, állandó elektromágneses térben, változó elektromágneses térben.

A szerző, aki kb. 15 éve Angliában működik annak idején egyike volt az elsőnek, akik nagyfeszültségű katódsugárcsővet alkalmaztak vándorhullámok és egyéb igen gyors átmeneti jelenségek vizsgálatára. E téren végzett úttörő munkáján kívül különösen gőzkisüléses lámpákra és az elektron-optikára vonatkozó kutatásai ismeretesek.

K. A.

A távközlés fejlődése az Egyesült Államokban

(*Electrician* 1946 október 4.)

W. A. Burke angol postavezérigazgatóhelyettes és A. J. Gill, a General Post Office mérnöki osztályának helyettes vezetője az Egyesült Államokat és Kanadát látogatták meg, hogy megvizsgálják, milyen jelentősebb technikai fejlődés történt az Egyesült Államokban a távközlés terén. A látogatásról a G. P. O.-nál szeptember 26-án sajtóbeszámolót tartottak. Ezen kifejtették, hogy az Egyesült Államokban az utolsó 10 év alatt a távközlés terén nem volt olyan nagyszabású technikai fejlődés, melytől Anglia erősen elmaradt volna. Másrészt azonban olyan kísérletek zajlottak le, amelyek jelentősek lehetnek és bővebb figyelmet érdemelnek.

New-Yorkban az American Telephone and Telegraph Company nagytávolságú vonalainak hivatalát és a Bell laboratóriumokat látogatták meg. A nagytávolságú vonalak hivatala, mely az Egyesült Államokban az in-

terurbán távbeszélőszolgálat felügyeleti központja, tartja üzemben a tengerentúli rádiótávbeszélőszolgálatot is, beleértve a transzatlanti rendszer amerikai végét is. Egy új vevőállomás épült a MUSA-rendszer alkalmazásával New-Yerseyben, Manahawing-nál, mely nagyon hasonlít a Cooling Marshes-i angol posta ellenállomáshoz.

Washingtoni tartózkodásuk alatt engedélyt kaptak arra, hogy megtekintessék a motoros járművek számára kidolgozott mozgó távbeszélőállomás-rendszert, mely most van bevezetés alatt. Az autóból hívták a washingtoni interurbán központot és ezen, valamint a transzatlanti vonalakon keresztül Londont.

Burke elmondta, hogy az autókra alkalmazott távbeszélőrendszer hasonló ahhoz, amelyet Angliában rendőrségi kocsikon tartanak üzemben. Amerikában a rendszert 47 városra terjesztették ki és az év végéig 4500 kocsit szerelnek fel mozgó állomással. A következő évben azonban sokkal gyorsabban fogják ezt az üzemet is fejleszteni. Úgy tervezik, hogy a New-Yorkból kivezető 5 nagy útvonalon szintén lehet majd a kocsiból telefonálni.

Az USA-ban és Kanadában kísérleteket végeztek a vasúti kocsikból való telefonálással is, de eddig nyilvános rendszer nincs. A telefont használják a mozdony és a vonatkísérő füllé között és használják fékezésére. Nehézségeket okoznak az alagutak. Két rendszer van, az egyik rádóállomással dolgozik, a másik pedig a vasút mentén elhelyezett érpáron ad és vesz. Az alagutak okozta nehézségek mindkét esetre fennállanak.

Montrealban a kanadai Bell és Marconi-társaság rádió-telefon üzemét tekintették meg, melyeket női műszaki személyzet szolgál ki. A végberendezéseket ugyancsak a vonatfelügyeleti helyiségben helyezik el és így a személyzet állandóan felügyelet alatt tarthatja azokat. Uto'so látogatásuk itt a kanadai Marconi-távíró-üzem központjában volt, mely Anglia és Ausztrália felé a kábeltávíró-üzem tartja kézben. Szinkron duplex-üzemet használnak, egy kábelcsovéval. A vétel undulátorral és utána betűnyomóval történik.

További bemutatásra kerültek a koaxiális kábelek végberendezései és 7000 MC átvitelére alkalmas televíziós

reléállomási rendszer. Négy 21 mérföldes szakaszból álló, 84 mérföld hosszú, 3 középerősítővel ellátott hálózat szolgál az N. B. C. által adott program átvitelére. A vett kép nem különbözik a látott képtől. Az N. B. C. televíziós stúdiójában a vásznon láttak egy programot. A közvetlenül vonalon vett átvitel igen kitűnő volt és amennyire meg lehetett ítélni, ugyanolyan minőségű volt, mint a B. B. C. hasonló programja. Látták ezenkívül Laurelben a szövetségi Ellenőrző Bizottság (Federal Communication Commission) egyik vevőállomását, mely illegális adások beérésére szolgál. A végső behatárolást rádióval felszerelt iránymérő kocsik végzik.

New-Yorkban bemutatták nekik az új automataszolgálatot, mely a *Crossbar* rendszert alkalmazza, amely most a központok igen nagy számánál került bevezetésre. Ugyancsak látták a Crossbar-nak megfelelő új tárcsázási rendszert, és az automatikus beszédjegy nyomtatást is üzem alatt tanulmányozták.

Gill az automatikus jegynyomtató-rendszerre, melyet üzemben látott, elmondta, hogy a berendezés feljegyzi, hogy ki volt a hívó, ki a hívott, szám szerint, a napot, az időt, a hívást bonyolító berendezés számát, a beszélgetés idejét és a díjat, mely a hívásból származik. Egyetlenegy ilyen rendszer van Amerikában használatban, Los Angeles közelében. Tudomása szerint Európában két ilyen rendszer működik, mindkettő Belgiumban. (Nyilván nem volt tudomása a háború folyamán Magyarországon üzembe helyezett távválasztó rendszerről, mely sajnos, szintén elpusztult. (A szerkesztőség.)

A távolsági vonalak tervezési és üzemviteli rendszere nem különbözik lényegesen az angolétól, de úgy látják, hogy női kiszolgálószemélyzet tekintetében sokkal kisebbek a nehézségek, mint Angliában, ennek folytán a hosszú trónkok szolgálata jobb és gyorsabb.

Hosszú interurbán áramköröknél az áramkör szaporításra egyik módszer az volt Amerikában, hogy ezeket kettő vágták, annak tudatában, hogy minőségi csökkenés fog beállni. Ennek a lehet sérei Angliában is megvolnának, azonban a helyzet az, hogy ez nem gazdaságos. Ameriká-

ban a vonalak nagyon hosszúak és igen nehéz új áramköröket üzembe helyezni. Ilyenformán a központi berendezések nagyon olcsók a vonalköltségekhez képest és az idő is sokkal rövidebb, mely ezek beszerzésére szükséges. Angliában ezzel szemben a vonalak aránylag rövidek és sokkal hamarabb pótolhatók. A legtöbb esetben az áramkörök maguk megvannak és csak berendezések szükségesek hozzá. Ilyen körülmények között nincs jelentősége az áramkörök feldarabolásának.

Townsend előadta, hogy a 25 mérföldnél hosszabb interurbán áramkörök száma 1939-ben Angliában 6.775 volt. Az európai győzelem napján 1945-ben a szám mindössze 1500 al volt nagyobb: 8126. A japán elleni győzelem napján már 10.400 áramkör volt üzemben és 1946 szeptemberében 12.700, vagyis az angol interurbán hálózat a háborúelőttiéhez képest 87 százalékkal növekedett.

Az angol kiküldöttek útjuk alatt érdeklődtek a különböző telefon adminisztrációknál a *bekapcsolásra várakozó előfizetők* számára vonatkozóan. Amennyire meg lehetett állapítani az északamerikai viszonyok nem különböznek lényegesen az anglitól. Általában a bekapcsolásra váró előfizetők száma 7—10 százalékot teszi a teljes előfizetői számnak.

A várakozó előfizetők számára vonatkozóan Townsend a kérdésekre elmondta, hogy Angliában 310—320 000 előfizető várakozik, vagyis 8 százaléka az előfizetőknek. A megfelelő számok az USA-nál 1.800.000 és 8.4%. Más országokban a számok még nagyobbak. Az angol postánál a havi jelentkezések száma kétszer akkora, mint a háborúelőtti csúcs.

Novák István.

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

a Magyar Technika állandó melléklete

Szerkesztők:

Gerő István, Salló Ferenc, Valkó Iván Péter

Szerkesztőség: Budapest V, Szalay utca 4

Felölös szerkesztő: ZENTAI BÉLA

Szerkesztőség 6ra: szombaton 12—2-ig

KEMAG

GYÓGYÁSZATI ÉS VEGYIPARI TERMÉKEK KÉPVISELETE KFT

Budapest XI, Budafoki út 10a. * Telefon: 259-468

Külföldi ipari nyersanyagok és vegyszerek vezérképviselte



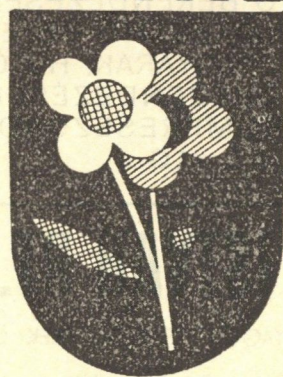
„NAGYBÁTONY-UJLAKI“

EGYESÜLT IPARMŰVEK R. T.

tégla, tetőcserép, cserépkályha, falcsempé, dunakavics, mozaiklap, papírlémez, elektrokerámiai cikkek

Központi iroda: Budapest V, Bajcsy Zsilinszky út 16 * Telefon: *180-880

HANIL



HANIL SZINTÉTIKUS VEGYITERMÉKEK KFT

A hazai anilinfestékek gyártását megkezdte. Egyes színekben szállításokat már vállal.

IRODA: BUDAPEST V, JÓZSEF NADOR TÉR 2-4. TELEFON: 188-930*

**65 kW, 85 kW
valamint kisebb
teljesítményű
elektromotorok**
továbbá
**elektromos
kézfűrógépek
és szerszámok**

hőszugárzók
porszívók
szerelési anyagok
villamos kályhák
rádiók
rádiólámpák

*

Dr Kovács és Társa

kft.-nél

BUDAPEST V,
ARANY JÁNOS UTCA 9

TELEFON: 123-950
121-992

CSAVAR- ÉS KOVÁCSÁRUGYÁR

Brevillier & Tea
és Urban A. és Fiai Rt

*

Budapesti fiókja,
BUDAPEST XIII, Váci út 168
Telefon: 180-438

Korszerű telefon- berendezést

Vonalváltó
gépkapcsoló
félautomata
rendszerben
bérbead
elad
karbantart

DIAL TELEFONKERESKEDELMI RT

Budapest VI, Nagymező u. 68. Telefon: 123-566

LUTZ

LUTZEDE ÉS TÁRSA

LAKK-ÉS FESTÉKGYÁR RT. BUDAPEST

XIV, ÖRNAGY U. 4. TELEFON:

LUTZ ZOMÁNCOK, FESTÉKEK, LAKKOK

ELISMERT LEGJOBB MINŐSÉGBEN

Központi fűtés

Vízvezeték
berendezések

Kováts A. Ödön gépészmérnök

VII, Bezerédi utca 8 • Telefon : 137-558

ERDÉLY ÉS SZABÓ

laboratóriumi felszerelések
és analít. mérlegek gyára
BUDAPEST, IX.,
LILJOM U. 46 (Tel.: 138-258)
Gyártmányai: Anyagvizsgáló-
műszerek, üvegárúk stb.

Á. K. I. R. T.

TELEFUNKEN

RÁDIO- ERŐSÍTŐGYÁR
ÉS SZERVIZ



Budapest VI, Andrásy út 59
Telefon : *420-366

YSOFORM

Gyártja a
Dr Keleti és Murányi
Vegyészeti Gyár Rt.
Újpest, Váci út

Magashatásfokú ventilátorok
Pernye- és porleválasztók
Légtechnikai berendezések

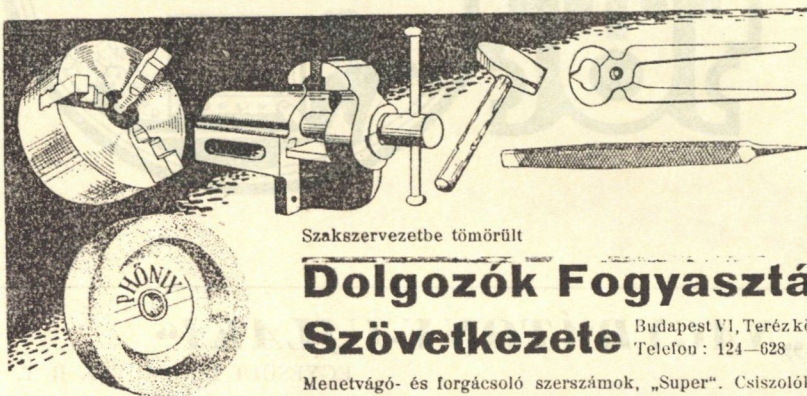
VARGA TESTVÉREK

ventilátor és lemezárugyár

Budapest

XIII, Frangepán utca 30-32

Telefon : Lipót 530



Szakszervezetbe tömörült

Dolgozók Fogyasztási Szövetkezete

Budapest VI, Teréz körút#
Telefon : 124-628

Menetvágó- és forgácsoló szerszámok, „Super”. Csiszolókörö-
gok „Phönix”. Reszelők, satuk, kalapácsok stb. Villáskulesok
„Tedos” és ipari szerszámok.

ALFA SEPARATOR RT

BUDAPEST XI,
CSURGÓI ÚT 15
TELEFON: 258-824

GYÁRTÁSI ÁGAK:

TEJSEPARATOROK, VAJKÖPÜLŐK,
TEJSZÁLLÍTÓ KANNÁK, TEJÜZEMI
ÉS TEJGYÜJTŐ BERENDEZÉSEK.
TAKARMÁNYELŐKÉSZÍTŐ GÉPEK,
FÜLLESZTŐK, JÉGGYÁRAK, HÜTŐ-
HÁZAK, HÜTŐBERENDEZÉSEK.
AMMONIÁS KOMPRESSZOROK
500-40.000 CAL.-IG

TEJGAZDASÁGI,
MEZŐGAZDASÁGI
ÉS HÜTŐGÉPEK
GYÁRA



SZALAY ISTVÁN RT.

VILLAMOS SZERELÉSI ANYAGOK ÉS KÉSZÜLÉKEK GYÁRA

BUDAPEST V, VÁCI ÚT 48 A-B

OETL ANTAL | vasöntőde és gépgyár rt.

BUDAPEST X, ASZTALOS SÁNDOR ÚT 9. TELEFON : 135-848, 135-312, 135-316, 139-043

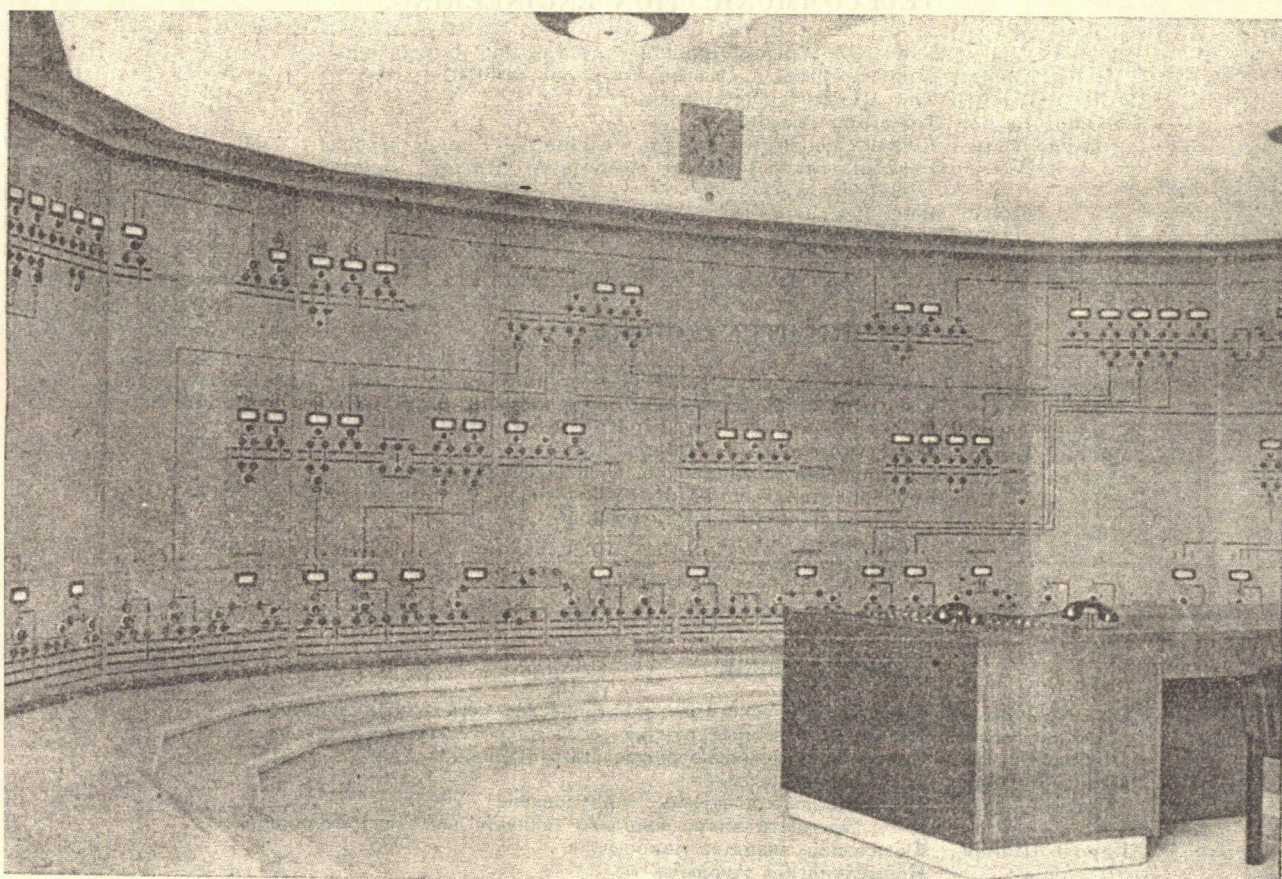
MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

II. ÉVFOLYAM 2. SZÁM

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

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER



„Távjelző berendezés villamos energiatelepekhez“ című cikkhez

II. ÉVFOLYAM

2

SZÁM 1947. II.

MAGYAR HIRADASTECHNIKA

- Nemes Tihamér: Villamos kiegyenlítésfolyamatok siettetésének lehetőségei.
 Kádár Miklós: Új eljárás távbeszélő hallgatók minőségének vizsgálatára.
 Szikszay Lajos: Új hírszóró nagyadó berendezéseink.
 Lajkó Sándor: Távirótorzítás.
 Gerő István: Távjelzőberendezés villamos energiatelepekhez.
 A mikróhullámú technika elemei Simonyi Károly: I. A mikróhullámok fizikai tulajdonságai.
 Könyvszemle.
 Folyóíratsszemle.

TELECOMMUNICATION ENGINEERING.

- Tihamér Nemes: The possibilities of reducing the duration of transients.
 Miklós Kádár: A new process for testing telephone receivers.
 Lajos Szikszay: New Hungarian broadcasters.
 Sándor Lajkó: Telegraph distortion.
 István Gerő: Remote control system for distribution centers of electric power plants.
 Elements of microwave technique: Károly Simonyi: I. Properties of microwaves.
 Book Review.
 Review of Periodicals.

NACHRICHTENTECHNIK.

- Tihamér Nemes: Über die Möglichkeiten der Beschleunigung elektrischer Ausgleichsvorgänge.
 Miklós Kádár: Eine neue Methode zur Empfindlichkeitsmessung von Fernsprechkörnern.
 Lajos Szikszay: Die neuen ungarischen Rundfunkgrossender.
 Sándor Lajkó: Verzerrungen in der Telegraphie.
 István Gerő: Fernmeldeeinrichtungen bei elektrischen Kraftwerken.
 Elemente der Technik der Mikrowellen: Károly Simonyi: I. Physikalische Eigenschaften der Mikrowellen.
 Bücherschau.
 Zeitschriftenschau.

ТЕХНИКА СВЯЗИ

- Тихамер Немеш: Возможности ускорения электрических переходных процессов.
 Миклос Кадар: Новые методы проверки качества микротелефонных трубок
 Лайош Сиксаи: Новые мощные радиовещательные станции.
 Шандор Лайко: Телеграфное искажение.
 Иштван Герев: Дистанционно-сигнальное оборудование
 Элементы микро-волновой техники для электро-станций.
 Кароль Шимон: Физические свойства микро-волн.
 Новые книги и журналы.

Címképünk a Székesfehérváros Elektromos Művek központi teherelosztójának *Kommandó* termékét ábrázolja. Közepen a vezénylőasztal, félkörben a világító-séma.

HIRADÁSTECHNIKA

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

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

Villamos kiegyenlítődésfolyamatok siettetésének lehetőségei

NEMES TIHAMÉR

Előfordul a gyakorlatban, hogy egy adott áramkör esetén pl a mágneses mező előállítását, keletkezését gyorsítani szeretnénk. Ilyen eset pl relé működése, motor indulása, elektromágnes húzása stb., szóval tekercselt szerkezetek működtetése, ahol az önindukció játszik főszerepet. Majdnem minden esetben L , az önindukció adott, hiszen a kívánt működésre már eleve is legcélszerűbb a lehetséges legerősebb mezőt választani és minthogy a tekercselési tér sem korlátlan, az L mindjárt meg is szabja a legkisebb R egyenáramú ellenállást is. A használandó E egyenáramú feszültséget, amelyet kontaktussal, vagy elektronsóvel, thyatronnal stb. az áramkörre kapcsolni kívánunk, más természetű korlátozó okok figyelembevételével olyan nagyra választjuk, amekkorára csak lehetséges. Ezzel tehát L , R , E rögzítetten adva van. Ha ezek után az áram beállítását az így adódó időn felül gyorsítani akarjuk, akkor egyedüli és legkézenfekvőbb lehetőségnek látszik kondenzátort sorba kapcsolni. Az irodalomban meglehetősen elterjedt az a hit, hogy soroskapcsolású kondenzátorral, a fenti állandók mellett, az áram indulási meredeksége növelhető.

Az alábbiakban kimutatjuk, hogy ha L , R és E állandó, semmi mód nincs arra, hogy sorba kapcsolt kondenzátorral, vagy ezzel lényegében egyező (különtepeket, egyenirányítókat, előretöltött kondenzátorokat, elektronsóves vezérlésű segédkapcsolásokat stb. nem tartalmazó) egyszerű kapcsolással a tekercs áramát növeljük, vagy annak beállítását gyorsítsuk. A legfontosabb kapcsolat az L , C , R soros kapcsolása, amely minden egyéb bonyolult kapcsolásra világot vet s ezért minden szerző hosszasan ki is terjed az elemzésére.

Áttekinthetőség kedvéért az összes eseteket egyetlen kifejezésből merítjük és pedig az általános eset áramerősségének képletéből. Ennek levezetése ugyanis a legegyszerűbb. Az E egyenáramú feszültség hirtelen rákapcsolásakor keletkező áram a sorbakapcsolt L , C , R körében:

$$I = \frac{E}{L\omega} e^{-\alpha t} \sin \omega t = \frac{E}{2Li\omega} \left(e^{(-\alpha+i\omega)t} - e^{(-\alpha-i\omega)t} \right)$$

$$\text{ahol } \alpha = \frac{R}{2L} \quad \omega = \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}} \quad i = +\sqrt{-1}$$

THE POSSIBILITIES OF REDUCING THE DURATION OF TRANSIENTS

Application of a series condenser does not increase the slope of the current in a circuit containing a relay or other electromagnetic device. However other advantages are offered by the use of a Maxwell ground.

Az egyelőre ismertnek feltételezett kifejezésben, ha ω reális, akkor a $\sin \omega t$ -t tartalmazó képletet azonnal használhatjuk; ha pedig ω képzetes, akkor az i -t tartalmazó képlet válik használhatóvá, mert az i -k kiesnek ω behelyettesítésekor. Az előbbi esetben lengéseket kapunk, az utóbbiban túlapériodikus folyamatot, azaz egyetlen, csillapított áramlökést. A kétféle folyamatot egymástól elhatárolja az aperiódikus határeset, amikor is $\omega = 0$. Ha ezt behelyettesítjük a képletek bármelyikébe, $\frac{0}{0}$ alakot kapunk, tehát limesképzéssel segítünk:

$$\lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{\sin \omega t}{\omega} = \lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{\omega t}{\omega} = t$$

Az aperiódikus határeset árama tehát:

$$I_{\text{aper}} = \frac{E}{L} e^{-\alpha t} t$$

Másik fontos határeset az, amikor nincs kondenzátor a körben, azaz helyette rövidzár áll. Ekkor $C = \infty$ amit behelyettesítve $i\omega = \alpha$ és az általános képlet így alakul:

$$I_{\text{ai}} = \frac{E}{R} \left(e^{(-\alpha + \alpha)t} - e^{(-\alpha - \alpha)t} \right) = \frac{E}{R} \left(1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right)$$

ami jól ismert összefüggés arra az esetre, amikor csupán ellenállás és önindukció van a körben.

Bebizonyítjuk, hogy a csupán R és L -et tartalmazó kör áramának görbéje mindig az összes többi eset görbéje fölött jár, azaz bármikor változtatjuk a soros kondenzátort, a legmeredekebb és legmagasabban járó görbét a kondenzátor nélküli kapcsolással érjük el.

Vegyük először az aperiódikus határesetet, annak állandó figyelembentartásával, hogy E , L , R állandó. Bizonyítandó hogy:

$$\frac{E}{R} \left(1 - e^{-2\alpha t} \right) > \frac{E}{L} t e^{-\alpha t}$$

Egyszerűsítve:

$1 - e^{-2q} > 2qe^{-q}$ ahol αt helyett q -t írtunk. e^{2q} -val szorozva: $e^{2q} - 1 > 2qe^q$, sorbafejtve:

$$\frac{2q}{1!} + \frac{(2q)^2}{2!} + \frac{(2q)^3}{3!} + \dots > 2q \left(1 + \frac{q}{1!} + \frac{q^2}{2!} + \dots \right)$$

Az első két tag kiesik, a többi a köv. alakban írható:

$$\frac{2^n}{n!} q^n > \frac{2q^n}{(n-1)!} \text{ amiből } \frac{2^{n-1}}{n} > 1 \text{ és ebből } 2^{n-1} > n$$

ami igaz, ha $n > 2$. Minthogy minden jobboldali tag egyenkint kisebb a baloldaliaknál, az egész egyenlőtlenség is fennáll. A kapacitás értéke az aperiodikus határesetben $C = 4L/R^2$ és ha a folyamatot azáltal igyekszünk gyorsítani, hogy a kondenzátor kisbrevételével lengéseket engedünk meg, akkor még az aperiodikus áramgörbénél is alantabb járó görbéket kapunk, mert:

$$I_{\text{aper}} = \frac{E}{L} e^{-\alpha t} t < I_{\text{lengő}} = \frac{E}{L} e^{-\alpha t} \frac{\sin \omega t}{\omega}$$

Ugyanis $\omega t > \sin \omega t$. Meglepő, hogy lengések esetén az aperiodikusnál *kisebb* kilengést kapunk, de nem paradox; hozzá vagyunk ugyanis szokva azon esethez, amelyben L és C állandó és az R -t változtatjuk, amikor is az oszcillálás kilengései az aperiodikus kilengés fölött járnak.

Ki kell mutatnunk még, hogy a túlaperiodicitás görbeserege az aperiodikus és kondenzátornélküli eset görbéi között helyezkedik el. Tehát

$$\frac{E}{L} e^{-\alpha t} t < \frac{E}{2L\epsilon} e^{-\alpha t} (e^{\epsilon t} - e^{-\epsilon t}) < \frac{E}{R} (1 - e^{-2\alpha t})$$

ahol $\epsilon = i\omega$

A baloldali egyenlőtlenségre nézve egyszerűsítés után kapjuk: $2\epsilon t < e^{\epsilon t} - e^{-\epsilon t}$ vagy egyszerűbb jelöléssel

$$2q < e^q - e^{-q}$$

Szorozva e^q -val, kapjuk újra a fentebb már bebizonyított $2qe^q < e^{2q} - 1$ egyenlőtlenséget.

A jobboldali egyenlőtlenségben is egyszerűsíthetünk és $e^{\alpha t}$ -vel való szorzás után szimmetrikus alakot kapunk:

$$\alpha (e^{\epsilon t} - e^{-\epsilon t}) < \epsilon (e^{\alpha t} - e^{-\alpha t})$$

Emellett tudjuk még, hogy $\alpha > \epsilon > 0$, túlaperiodikus folyamat esetében.

Az e tagok sorbafejtése után a megmaradó bal és jobboldali tagok páronként a köv. alakú egyenlőtlenségeket adják:

$$\alpha \frac{(\epsilon t)^n}{n!} < \epsilon \frac{(\alpha t)^n}{n!}$$

Az egyszerűsítések elvégzése után

$$\epsilon n - 1 < \alpha n - 1$$

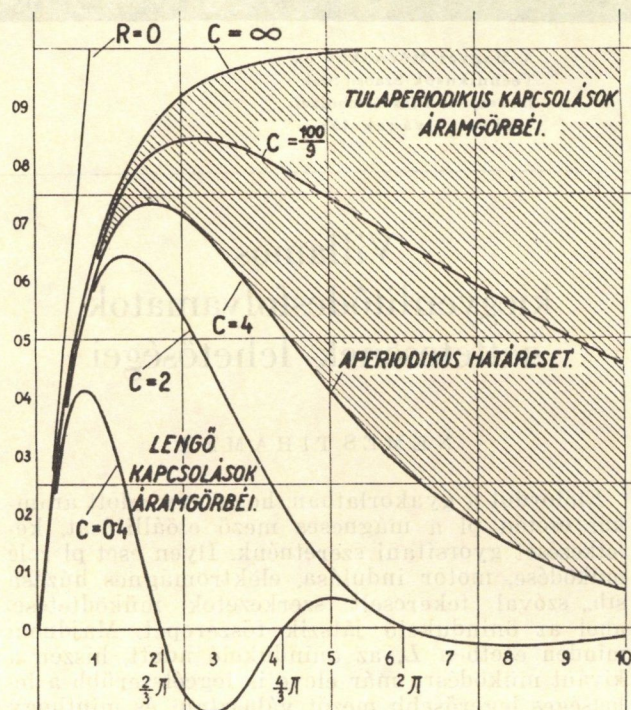
ami megfelel a kezdeti $\alpha > \epsilon > 0$ feltételnek.

A fentiekkel tehát bebizonyítottuk, hogy a legmagasabban járó áramlökést a csupán L , R -t tartalmazó körrel érjük el, bárminő kapacitás csak ronthat. Az áramlökéseket ezenkívül csoportosítottuk is: az aperiodikus határeset fölött járnak a túlaperiodikus, alatta a lengő folyamatok áramlökései. A kezdő meredekség valamilyen esetre ugyanaz: E/L . Ugyanis

$$\frac{dI}{dt} = \frac{E}{L\omega} e^{-\alpha t} \omega \cos \omega t - \frac{E}{L\omega} \alpha e^{-\alpha t} \sin \omega t,$$

$$\text{és } t=0 \text{ esetén } \frac{dI_0}{dt} = \frac{E}{L}$$

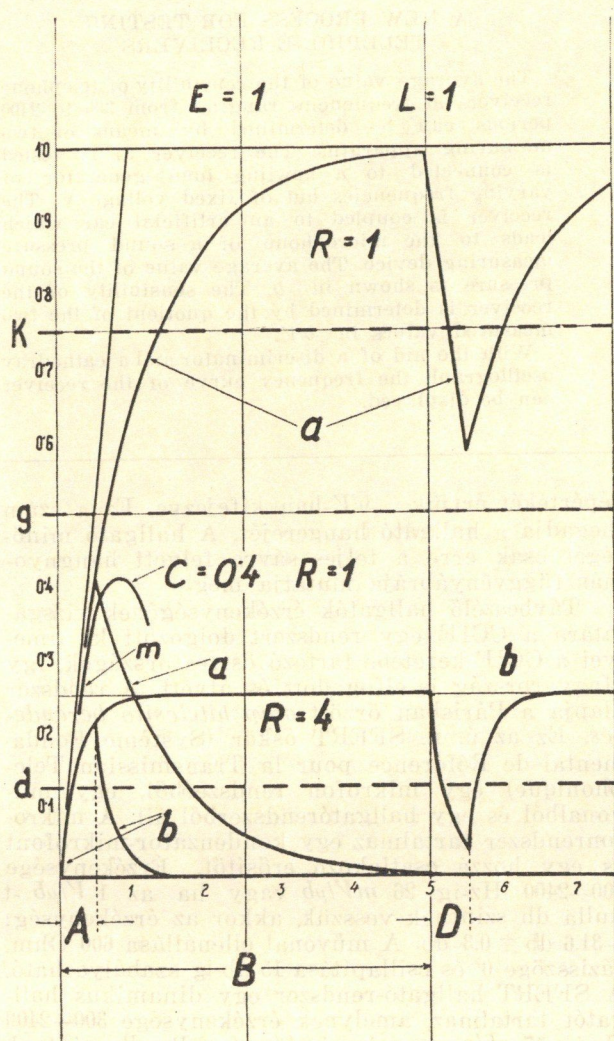
A kezdeti meredekség tehát független a kondenzátortól, amint ezt az 1. ábra is mutatja. Amint szintén ismeretes, a meredekséget az R sem változtatja. R csökkentésére a görbék följebb emelkednek ugyan, de mindig az E/L érintő alatt maradnak.



1. ábra.

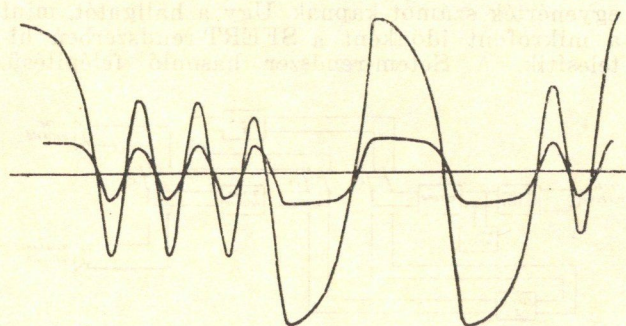
A táviróvevőkészülék működésének gyorsítására régóta és sikerrel alkalmazzák a *Maxwell*-földet, ami nem egyéb, mint egy, a készülékkel sorba kapcsolt kondenzátor, mely ellenállással van shuntolva. Az előbbieken alapján világos, hogy sem a kondenzátor, sem a pótellenállás, sem együttesük nem teheti meredekebbé, vagy magasabbá az áramlökést, mert hiszen ha helyettük rövidzárt teszünk, ez adja a legfelül járó értéket.

Leginkább meggyőzhet arról, hogy gyorsabb, rövid jelek adásában semmi előnyt nem nyerünk a műkapcsolásokkal, az, hogy minél gyorsabb jeleket adunk, annál inkább elenyészik az áramgörbék közti különbség, mert hiszen egészen a kezdőérintő aljára jutunk, (1. ábra), ahol minden görbe egyforma, mert egyenlő érintővel indul. A *Maxwell*-föld előnye egész más úton bontakozik ki. Ha ugyanis csupán csak az R ellenállást növeljük meg és nem is teszünk a körbe C -t (a 2. ábrán a a eredeti görbe, a b négyszeres ellenálláshoz tartozik), akkor az R/L kitevőben a számláló nő, tehát a b görbe az a -nak nem kisebbített mása, hanem egy annál *gyorsabban* csillapodó görbe. Tehát igaz ugyan, hogy az a görbe hamarabb ér el nagy áramértékeket, mint b , de a b a *maga maximumát* hamarabb éri el. Ezáltal a b görbe hűbben követi a be- és kikapcsolások által megadott jelek alakját, mint az a , amiből az következik, hogy rövid és hosszú jelekre egyforma áramamplitúdóval fog reagálni, míg az a görbe hosszú jeleknél magasabbra szökik, mint rövidnél (1. 2. ábra). Mint hogy ez a jelközi szünetekre is áll, (a kikapcsolás ugyanazon, de ellenkező előjelű exponenciális görbékben folyik le), megtörténhet, hogy a vevőkész-



2. ábra.

lék elektromágnesét egyáltalán nem lehet beállítani. Ha ugyanis a működési érzékenységet pl k áramerősségre állítjuk, akkor az A tartalmú rövid jel az a rendszerben kimarad, a B hosszú jel utáni D szünet jól vétetik, ha viszont d -re állítjuk, akkor megkapjuk A -t, de D kimarad, ha végül g -re állunk, akkor mindkettő kimarad. Ugyanekkor a b görbéjű növelt ellenállású körben a d beállítással jól vesszük A -t és D -t is. Pedig kondenzátort még nem is tettünk a körbe! Ha ezt a soros ellenállást kondenzátorral shuntöljük (vagyis teljes Maxwell-földet készítünk), a b görbe eleje az a - b közben ki fog m felé púposodni, a kondenzátor értékétől függően esetleg az a görbe aszimptotája felé is, ami méginkább helyreigazítja a jeltorzu-



3. ábra.

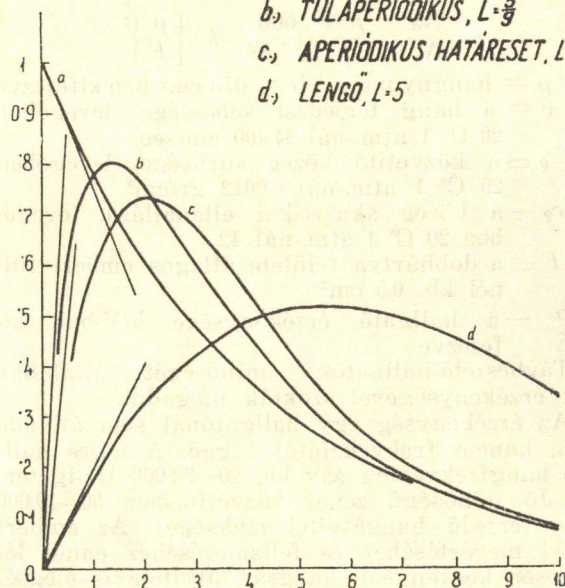
lást, azonban ez a párhuzamos kondenzátor, akár mekkora is, sosem tolhatja ki a b görbét az a görbe elé.

A Maxwell-föld és hasonló műkapcsolások előnye tehát abban rejlik, hogy gyorsabb csillapodású folyamatot idézván elő, a jeltorzítás csökken és így rövid és hosszú jelek egyenlő amplitudóval és 0-pont eltolódás nélkül érkeznek, ami a vevőgépek üzembiztos működésének elengedhetetlen feltétele.

A 3. ábrát, amely helyesen mutatja a valóságos viszonyokat (az ábra ellentelepű kapcsolás áramgörbéjét mutatja, ezért szimmetrikus a 0 vonal körül), a Taschenbuch f. Fernmeldetechnik c. műből (7. kiadás 636 old.) vettük, ezzel szemben pl. Wallot: Theorie d. Schwachstromtechn. (1943.) 107. old. 145. 1. ábráján a és b görbe és a hozzátartozó magyarázat nyilvánvalóan hibás. A beállási meredekség csak E növelésével vagy L csökkentésével javítható, a kilengés pedig csak E növelésével vagy R csökkentésével növelhető.

Hogy az eddigi tárgyalásainkba nem csúszott be hiba, arról meggyőződhetünk a villamos kiegyenlítődesi rendszerek mechanikai hasonmásai révén: Az önindukció mágneses teret létesít s ebben energiát halmoz fel. Állandó feszültség mellett ez az energia közismerten $E \int Idt = LI^2/2$. E kifejezés teljesen egyező az elevevő képletével: $P \int ds = mv^2/2$, jelen esetben állandó erő mellett. Az egyenletek azonosságából következik, hogy ha I áramot v sebességgel állítjuk párhuzamba, akkor a deriváltakat képezvén $\int Idt$ megfelel $\int vdt = \int ds$ -nek. Az önindukciónak a tömeg, a feszültségnek az erő felel meg. Azonnal felírhatjuk tehát, hogy ha $P = m$, akkor $E = LI$, amiből $E/L = I$ és $I = Et/L$, vagyis ha a feszültség és L adva van és az L -en kívül semmi más nincs az áramkörben, akkor sem növekedhet az áram az E/L egyenesnél meredekebben, éppen úgy, mint ahogy adott m tömeg P erő hatására

- a, CSUPÁN KONDEZSÁTOR, $C=4, R=1, E$
- b, TÚLAPERIÓDIKUS, $L=\frac{5}{2}$
- c, APERIÓDIKUS HATÁRESET, $L=1$
- d, LENGŐ, $L=5$



4. ábra.

P/m -nél nagyobb gyorsulásra semmiféle módon nem ösztökélhető, mert az idő az elevevő és mindenfajta más energia gyűjtésére elmaradhatatlan kellék. (Folytatása a 22. oldalon.)

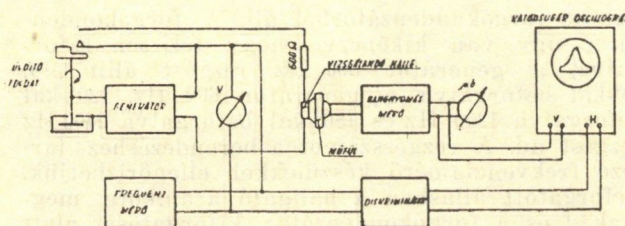
mint a SETAC, úgy mikrofonja, mint hallgatója dinamikussá rendszert.

Egy vizsgálandó hallgató érzékenységének megállapítása úgy a SETAC-, mint a Setem-rendszerben összehasonlító lehallgatással történik. A vizsgálathoz legalább két személy A és B szükséges. Először A beszél pl. a SETAC-mikrofonba, ugyanazt az 1–2 szóból álló mondatot ismétli egyenletes ütemben, egyenlő hangerővel. (1. ábra.) A hangerő helyes nagyságát egy impulzusmérő műszer mutatja. Minden bemondás után egy nyomógomb és relé segítségével átváltja a K1, K2, K3 kapcsolókat, miáltal B egyszer a SETAC-hallgatóban, másodszor pedig a vizsgálandó hallgatóban hallja a bemondott mondatot. A mérés kezdetén A az I csillapítás-szelekrényt egy tetszőszerinti — B által nem ismert — értékre állítja be. B a II. csillapítás-szelekrényt úgy állítja be, hogy a két hallgatóban egyenlő erős hangot halljon. A két csillapítás különbsége megadja, hogy a vizsgált hallgató mennyivel jobb, illetve rosszabb a SETAC-hallgatónál. Ezt a műveletet háromszor meg kell ismételni. Azután A és B helyet cserélnek, B beszél és A hallgat és így is végeznek három mérést. Amennyiben a hat mérés szórása kisebb, mint 2 db, azok középértékét képezik és azt hozzáadják a SETAC-hallgató egyenértékiségéhez és így nyerik a vizsgált hallgatók érzékenységét db-ben. Ha a hat mérés között nagyobb szórások vannak, akkor újabb három, vagy hat mérést kell végezni. A mérő eljárás főhátránya, hogy az hosszadalmas, egy hallgató lemérése 20–30 percet igényel és jól begyakorolt személyzet szükséges hozzá. Különösen nehéz a mérés, ha a vizsgálandó hallgató másfajta és így más hangszínezetű, mint a SETAC-etalon. A mérés az érzékenység frekvencia függőségét nem adja meg.

Távbeszélőhallgatók érzékenységének megállapítására a Telefongyár Rt. laboratóriumában egy új, gyorsabb és pontosabb mérési eljárást dolgoztunk ki. Az új eljárás pontosabb, mint a SETAC, mert kikapcsolja a szubjektív tényezőt, a lehallgató személyét és helyette objektív mérőeszközt, mérőműszert alkalmaz. Emellett nem összehasonlító eljárás, amely a vizsgálandó hallgatónak egy etalonról való eltérését állapítja meg, hanem a hallgató érzékenységét abszolút értékekben $\mu b/v$ -ban méri. Az eljárás lényegesen gyorsabb, mint a SETAC, egy hallgató közepes érzékenysége 300–2400 Hz-ig egy leolvasással, kb. $\frac{1}{2}$ perc alatt megállapítható. A berendezéssel a vizsgált hallgató hangnyomás jelleggörbéje is felvehető 300–2400 Hz-ig, egy görbe felrajzolása kb. 2 perc időt igényel. A berendezés elvi kapcsolási rajzát a 2. ábra mutatja.

A vizsgálandó hallgatót egy hangfrekvenciás generátorból 300–2400 Hz-ig változó rezgésszámmal, állandó értékű feszültséggel tápláljuk és az előálló hangnyomást egy hangnyomásmérő készülékkel mérjük. Az eljárás a hallgató érzékenységének helyes értékét szolgáltatja, mert úgy táplálási (villamos), mint terhelési (hangtani) oldalon megközelíti a valóságos használati viszonyokat.

A vizsgálandó hallgatót egy műfűl segítségével csatoljuk a hangnyomásmérő mikrofonjára. A műfűl feladata az, hogy azonos táplálási viszonyok mellett a hangnyomásmérő mikrofonjának membránjára ható hangnyomást azonos értékűvé tegye az emberi fül dobhártyájára ható hangnyomással, továbbá, hogy annak hangtani visszahatása azonos legyen az emberi fülnek a



2. ábra.

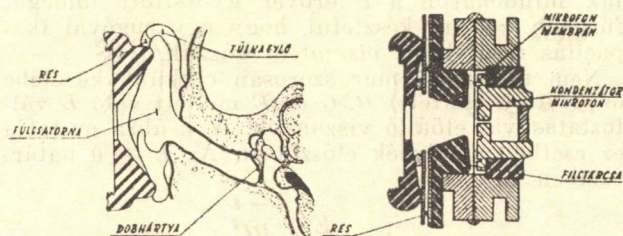
hallgatóra kifejtett hatásával. Ez azáltal érhető el, hogy a műfűl hangtani adatai — impedanciája, fázisösszege — megegyezzenek egy átlagos emberi fül hangtani adataival. Az emberi fül impedanciájára vonatkozólag Ingilis, Gray és Jenkins amerikai elektroakusztikusok végeztek beható vizsgálatokat. Megvizsgálták nagyszámú különböző korú férfi és nő fülét és méréseik szerint egy átlagos emberi fül akusztikai adatai a következők:

Frekvencia Hz	200	400	800	1200	2000	3000
Akuszt. ellenál. ohm	60	80	15	20	20	22
Reaktancia ohm	-610	-385	-145	-80	-27	+15

Egy emberi fülnek, valamint az általunk alkalmazott műfűlnek keresztmetszetét a 3. ábra mutatja. Az emberi fül akusztikai ellenállását a fülcsatorna falának rugalmassága, hangelnyelő képessége képezi, ezt helyettesíti a műfűlben egy filctárcsa. Az emberi fül ellenállásának induktív összetevőjét a fülkagyló és a hozzászorított hallgató közé eső rések alkotják, ennek megfelelően a műfűlben is rések vannak elhelyezve. Az emberi fül ellenállásának kapacitív összetevőjét a fül- és a távbeszélő hallgató közé eső térnek kb. 4 cm³-nyi köbtartalma alkotja. Ugyanennyi a távbeszélő hallgató, műfűl és mikrofon által bezárt tér köbtartalma is. Ily módon a hangnyomásmérő mikrofonján előállított hangnyomás kb. megegyezik az emberi fül dobhártyáján előálló hangnyomással.

A vizsgálandó hallgatót egy hangfrekvenciás generátorból tápláljuk. A hallgatót sorba kötjük egy 600 ohm 0° fázisszögű ellenállással és a generátorból a V műszerrel ellenőrzött állandó feszültséget pl. $E_0 = 1$ Voltot adunk rá. Minthogy a hallgató impedanciája átlagosan 600 ohm, így módon átlagosan 0.5 V feszültség esik rá. A hallgatóra jutó valóságos feszültség azonban nem állandó, hanem függ a hallgató impedanciájától. Ez a kapcsolat megfelel a valóságos használati viszonyoknak, amikor egy 600 ohm 0° ellenállású vonal egyik végére állandó feszültséget táplálunk, a másik végére pedig egy távbeszélő hallgatót kötünk.

A hangfrekvenciás generátort egy üvöltő tolattal — Heulzusatz — láttuk el. Ez egy motorral lassan — másodpercenként 4–5 fordulattal —

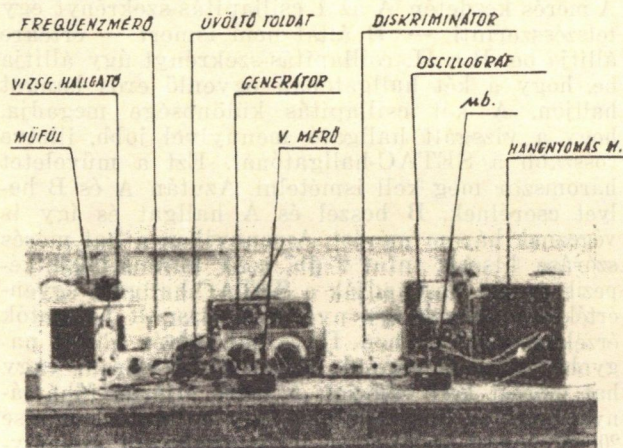


3. ábra.

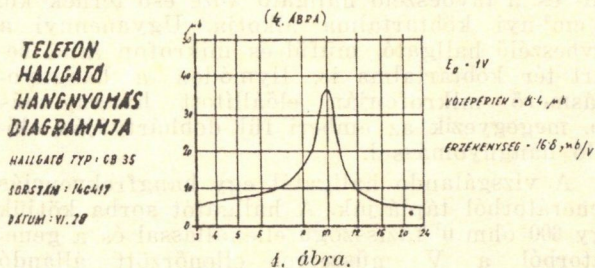
hajtott forgókondenzátorból áll. A forgókondenzátor úgy van kiképezve, hogy teljesen kiforgatva, a generátor 300 Hz rezgést állít elő, 60°-kal beforgatva a generátor 600 Hz, 120°-kal beforgatva 1200 Hz és 180°-kal beforgatva 2400 Hz rezgést ad. A rezgésszámot a berendezéshez tartozó frekvenciamérő készülékkel ellenőrizhetjük. Beforgatott állásban a hallgató áramköre megszakad és a forgókondenzátor kiforgatása alatt 180°–360°-ig a hallgató nem szól. Ily módon a 3 oktáv, 300–600 Hz, 600–1200 Hz és 1200–2400 Hz egyenlő ideig hallható a hallgatóban. A hangnyomásmérő műszer nagy időállandósága nem képes a hangnyomás gyors ingadozását követni és így annak 300–2400 Hz közötti helyes középértékét mutatja. Minthogy azonban a forgókondenzátor fél fordulata alatt a hallgató nem működik, a leolvasott érték 2-vel szorzandó. A hangnyomás középértéke elosztva a hallgatóra adott feszültség középértékével megadja a hallgató érzékenységét μ b/V-ban. Az érzékenység db-re is átszámítható. A nulla db-nívó megfelelő megválasztásával a kapott db-szám megegyezik a hallgató SFERT egyenérték számával.

A berendezéssel nemcsak egy hallgató érzékenységének középértéke állapítható meg, hanem a hallgató hangnyomás görbéje is felvehető 300–2400 Hz-ig. A hangnyomás diagrammot egy katódsugár oscillográf sugara rajzolja fel. Vízszintes irányban a sugarat egy diszkriminátor mozgatja. A diszkriminátor a hangfrekvenciás generátor frekvencia függőségét feszültség függőséggé változtatja át. Mialatt a generátor frekvenciája 300–2400 Hz-ig változik, a diszkriminátor az oscillográf vízszintes lemezpárjára

–120 V-tól +120 V-ig növekvő feszültséget ad és ezáltal a sugarat az ernyő balsarkától jobbsarkáig mozgatja. Az oscillográf függőleges kitérítő lemezeit a hangnyomásmérő műszer sarkaira kapcsoljuk. A sugár függőleges kitérése ily módon a hangnyomással arányos. Ha az üvöltő toldat forgókondenzátorát egyszer kézzel átforgatjuk, az oscillográf sugara lerajzolja az ernyőre a teljes hangnyomás diagrammot. A görbe könnyebb felrajzolása végett az ernyő elé áttetsző papirost helyezünk, amelyre a frekvencia és hangnyomás lépték már előre fel vannak rajzolva.



5. ábra.



4. ábra.

Egy CB 35 típusú hallgató ily módon felvett hangnyomás görbáját a 4. ábra mutatja.

Az ismertetett berendezés, amelynek képe az 5. ábrán látható, közel egy év óta van üzemben a Telefongyár Rt. laboratóriumában. Ezen idő alatt számtalan hallgatónak mértük meg vele érzékenységét és vettük fel hangnyomásgörbáját. A mérések max. ± 1 db. eltéréssel reprodukálhatók és max. ± 2 db. eltéréssel megegyeznek a SETAC-on mért érzékenységgel.

VILLAMOS KIEGYENLITŐDÉS FOLYAMATOK SIETTETÉSENEK LEHETŐSÉGEI

(A 19. oldal folytatása.)

A párhuzamot folytatva, ama kívánságnak, hogy soros kondenzátorral gyorsítsuk valamely mágneses mező keletkezését, mechanikai oldalról az a hiú törekvés felelne meg, hogy azáltal akarjuk mindenáron a P erővel gyorsított tömeget függőbb sietésre készíteni, hogy egy rúgóval (kapacitás megfelfője) visszafelé húzzuk.

Nem tartoznak már szorosan cikkünk keretébe az adott (rögzített) R , C és E mellett való L változtatásával előálló viszonyok. A 4. ábra mutatja ez esetben a görbék elosztását. Az $L = 0$ határesetben

$$I_c = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{RC}}$$

Mint láttuk, az $\frac{E}{L}$ kezdeti meredekség csupán az E és L -től függ, tehát az áram görbéje mindig olyan meredekséggel indul, mintha az önindukción kívül semmi más nem volna a körben. Ezt azonnal beláthatjuk, ha képezzük $R = 0$ behelyettesítésével az I_{oi} képletbe (sorbafejtés szükséges!) az ideális önindukciós kör áramegyenletét: $I_i = Et/L$, az áram tehát E/L érintőben fekvő a végtelenig növekszik és az első pillanatban ugyanúgy indul, mintha bármekkora ellenállás volna a körben. Az önindukció az első pillanatban valóban úgy viselkedik, mintha megszakítás volna: minden feszültséget magára vesz, s így az ellenállásra nem jut semmi.

Új hírszóró nagyadó berendezéseink

SZIKSZAY LAJOS

NEW HUNGARIAN BROADCASTERS

A brief account of the broadcasting stations destroyed in Hungary during the war. The provisional solution of the problems and final plans for the future are discussed.

A második világháború hírszóró rádióberendezéseinket sem kímélte és azokban is igen nagy pusztítást okozott.

Tönkrement a legnagyobb állomások sorában helyetfoglaló büszkeségünk, a lakihegyi 120 kW-os hírszóró nagyadónk, 314 m magas félhullámú toronyantennájával. Az ugyanitt elhelyezett 20 kW-os hírszóró-adó sem állott rendelkezésre, a 2 darab 150 m magas antennabóccával együtt. Tönkrementek a székesfehérvári rövidhullámú hírszóró adók is. A relé-adók nagyrészenek is ugyanez lett a sorsa.

Az elmondottak alapján világos, hogy a fel-szabadulás után a Magyar Postára igen súlyos feladatok hárultak egyrészt a hírszóró berendezések üzemének ideiglenes biztosítása, másrészt azok újjáépítésével kapcsolatban.

Az első eredmény a Petőfi Sándor-utcai fő-posta épületében felállított 1 kW-os adó volt, mely már 1945 május 1-én mint „Budapest I” megkezdte működését. Ezt követően, igen rövid időközökkel indult meg a Lakihegyen felállított 20 kW-os adó, 150 m magas antennatornyaival, majd ugyanezen adó 50 kW-osra átépítve, a helyreállított 314 m-es toronyantennával. Utóbbi ünnepélyes megnyitása 1946 december 21-én történt meg. Közben „Budapest II” is felvette üzemét, előbb 1 kW, később 8 kW teljesítménnyel.

Előbbiek alapján a hírszóró adók átmeneti üze-m biztosítva van.

Az újjáépítés mielőbbi megkezdése céljából a M. Posta versenytárgyalást tűzött ki a lakihegyi 120 kW-os középhullámú hírszóró adó újjáépítésére és egy Cegléden létesítendő második, hasonló teljesítményű és rendeltetésű középhullámú adó szállítására. Ezt követően a Diósdon felállítandó rövidhullámú adókra tűzött ki versenytárgyalást.

Ezidőszereint még csak a középhullámú hírszóró nagyadókra vonatkozóan történt döntés, melynek eredményeképpen az annakidején is általa szállított lakihegyi, valamint az újonnan létesítendő ceglédi műsorszóló nagyadókat a budapesti Standard Villamossági R. T. fogja készíteni, de 120 kW-os vivőhullámú teljesítménnyel szemben 135 kW-os vivőhullámú teljesítménnyel.

A Magyar Posta műszaki feltételei minden tekintetben biztosítják a korszerű, középhullámú nagyteljesítményű hírszóró adóállomással szemben támasztható követelményeket.

A műszaki feltételek legfontosabb tételei a következők teljesítését írják elő:

Az állomás összhatalásfoka legalább 30%, 90% moduláció mellett.

A torzítási tényező 90% moduláció mellett legfeljebb 4%.

A hangfrekvenciás karakterisztika 30—9000 per/sec. sávon belül, az 1000 per/sec.-hez képest legfeljebb ± 2 db-lel térhet el.

Az adó zajmodulációja a 90%-os modulációs

szinthez képest legalább —66 db kell, hogy legyen, mérlegelve mérve. (Ennek betartása a csövek váltóárammal való fűtése miatt komoly feladat.)

A központosított indítást, leállítást, üzem-ellenőrzést, továbbá a személyi életvédelmet elektromos s mechanikus reteszeléssel biztosítani kell.

Minthogy az összhatalásfokot a végfokok hatása-foka dönti el, a megkívánt összhatalásfokból következik, hogy az adó végfokanódmodulációval kell, hogy bírjon és hogy a modulátor A—B osztályú.

Ez a régi adónál nagyobb teljesítményű és más rendszere folytán lényegesen több és terjedelmesebb egységekből álló adóberendezés a régi lakihegyi 120 kW-os adót magába fogadó épület-részben nyer elhelyezést, minden tekintetben a legkorszerűbb kivitelben. Ebből kifolyólag például forgógépeket csak az anód hűtővizet cirkuláltató szivattyúk és a vizet hűtő közeg áramoltatását előidéző berendezés meghajtására alkalmazunk.

Az új adóberendezésnek beépítése mindössze az adóterem alatti pincefödém-teljesítményfokozatok alatti részének átalakítását, a modulációs transzformátorok, fojtók, stb. fülkesorának pótlépítkezését és az erősáramú transzformátorok, olajkapcsolók fülkéinek falalon belül való elhelyezése folytán szükséges fülkeajtó faláttörési munkálatait teszi szükségessé.

A lakihegyi és a ceglédi adóállomás általános elrendezése a következő:

A földszinten, az adóteremben foglalnak helyet a nagyfrekvenciás és a hangfrekvenciás gerjesztő-egységek, tápegyenirányítójukkal. A teljesítményfokozatok zárt egysége a nagyfrekvenciás tápvonal illesztő körével és kb. 200 kW el-emésztésre alkalmas műantennával. A teljesítményfokozatok egységének front oldalán helyezkednek el a megvilágított műszerek és a belül elhelyezett szerelvények ellenőrzése miatt szükséges ablaksor. A teremben van még a bejövő műsor felerősítésére szolgáló vonalerősítő és az adás minőségi jellemzőinek mérésére szolgáló monitor-egység, továbbá az erősáramú kapcsolótábla, a hűtővíz-ellenőrzőtábla és az üzemellenőrző-asztal. Utóbbiba központosítva be vannak építve az üzem ellenőrzéséhez szükséges főbb készülékek, stb. műszerei, az indító és a leállító kapcsolók. A beépített ellenőrző-hangszóróval egy átkapcsoló segítségével az adó hangfrekvenciás és hangfrekvenciával modulált nagyfrekvenciás fukai üzem közben lehallgathatók. Be van építve két műsorhallgató vevő is. Az ezeken vett idegen műsor, szükség esetén a vonalerősítőn keresztül az adóra kapcsolható. A helyi utasító-berendezés erősítője és mikrofónja, — melyek segítségével az állomás épületében és az állomás területén, a több helyre felszerelt hangszórók útján a szükséges utasítások kiadhatók lesznek — ugyancsak az asztalba vannak beszerelve.

Az adóterem melletti teremben foglalnak helyet a bejövő táphálózat erősáramú berendezései, az üzemi és a tartalék nagyfeszültségű egyenirányítók, közös szűrőberendezésükkel, a teljesítményfokozatok rács egyenirányítói, végül a feszültségváltozásra érzékeny fokozatokat tápláló szabályozott 380 V-os tápberendezés.

Az alagsorban nyer elhelyezést a teljesítményfokok vízűtéses csöveinek teljesen zárt anód hűtővíz rendszere. Itt foglalnak helyet a teljesítményfokok alatti részben a csőanódokkal sorbakapcsolt keramiás hűtővíz szigetelő tekercsek.

A hűtőmű el van látva riasztó és automatikus kikapcsoló berendezéssel, mely az adót azonnal lekapcsolja, amint akár a vízmennyiség elégtelen, akár a hűtővíz hőfoka lépi túl a megengedett határt, akár a hűtőközeg (víz vagy levegő) cirkulációja nem kielégítő.

A hűtőmű desztillált vizét vezető csőrendszere vörösrézből, a szivattyúk vízzel érintkező felülete bronzból készül. Az egyéb, desztillált vízzel érintkező, elemek felülete védőréteggel lesz ellátva.

Az alagsor másik részén helyezkedik el a teljesítményfokok csöveinek fűtésére szolgáló váltóáramú tápegység és a fűtőfeszültség pontos értéken való tartására szolgáló, rendkívül érzékeny és gyorsműködésű önműködő feszültség szabályozó berendezés.

Az adót a csatolóházzal, egy 5-erű, asszimmetrikus tápvonal köti össze, melynek sajátossága biztosítja a nagyfrekvenciás energia sugárzásmentes vezetését.

Az adóállomás különálló egységeit összekötő különbözőfajta kábelek kábelcsatornába, vagy kábeltrákra vannak fektetve.

A ceglédi adóállomás általános elrendezése mint említettük, a lakihegyiéhoz hasonló és abban tér el mindössze, hogy a cső anódok hűtővizének hűtésére víz helyett levegőt használunk és hogy toronyantennája nem szivaralakú, hanem négyzetalapú hasábhöz hasonló. Az antennatorony ily alakú kiképzése az újabb kutatások szerint lehetővé teszi a függőleges síkban történő sugárzás olyan alakulását, mely a fadingsmentes vételt jobban biztosítja.

Meg kell még említeni azt a komoly feladatot, mely a fentemlített nagyadó-állomások teljesítményfokaiban alkalmazott csövek váltóáramú fűtése folytán fellépő váltóáramú zaj kiküszöbölésével kapcsolatban gyárunkra hárul.

Az ezekre vonatkozó előkísérleteket egy a gyárunk adólaboratóriumában felállított és a 135 kW-os adó áramkörei felépítésével egyező, kb. 3 kW-os kísérleti adón végezzük el.

Nem jelentéktelen a modulációs transzformátorok tervezése és gyártása sem, ha tekintetbe vesszük, hogy pl. a modulátor transzformátor által a 100%-os moduláció pillanatában leadandó energia 96 kW, melyet a fent közölt szigorú frekvenciahűség mellett kell a transzformátornak szolgáltatni. Egy ilyen transzformátor összsúlya kb. 5,5 tonna.

Hogy további képet alkothassunk, az ily nagy teljesítményű hírszóró adók gyártásával kapcsolatban felmerülő egyéb problémákról is, eltekintünk a számítási, szerkesztési, kísérleti és gyártási munkálatok hosszú sorától és csak a rendkívül sokfajta nyersanyagot és speciális alkatrészeket említjük meg, melyek biztosítása a fennálló nehéz beszerzési lehetőségek mellett egy-maga is tekintélyes feladat.

Egyes nyersanyagfajták szükséges mennyisége is megdöbbentően sok. Így pl. egy adóállomás hálózati táptranszformátoraihoz, a modulációs transzformátorokhoz s fojtókhoz szükséges transzformátorlemezek súlya kb. 20 tonna. Az egyes egységek burkolórekeszeinek az erősáramú berendezés és a hűtővíz-rekeszek kerítéséhez felhasználandó hengerelt vasanyag-súlya kb. 13 tonna.

A hűtőmű desztillált vizét vezető csőrendszerhez, valamint a hálózati táptranszformátorok és a modulációs transzformátorok tekercseléséhez, a nagyfrekvenciás tekercsekhez felhasználandó vörösréz is igen tekintélyes mennyiséget tesz ki.

*

A magyar posta jövő tervei szerint 2 drb 50 kW vivőhullám-teljesítményű adót kíván felállítani a Diósdon már majdnem teljesen kész állapotban rendelkezésre álló adóépületben, ugyancsak a legkorszerűbb kivitelben.

A műsor tengerentúli sugárzását nyálábóló antennarendszerek fogják biztosítani, de ezek mellett rendelkezésre fognak állani körsugárzó antennák is.

Az üzem biztonságának fokozására mindkét adó saját tápberendezése, valamint a tartalék-tápberendezés tetszés szerint bármely adóra átkapcsolható lesz.

Az antennarendszer ugyancsak tetszőleges kombinációban bármely adóra rákapcsolható.

*

A fenti vázlatos ismertetésből látható, hogy a rádió hírszóró-adóberendezések terén az eddigi munkálatok eredménye kitűnő.

A felfektetett tervek szerinti újjáépítés a legjobb úton halad. Minden okunk meg van arra, hogy bízhassunk az újjáépítés további feladatainak program szerinti befejezésébe.

Távírótorzítás

LAJKÓ SÁNDOR

TELEGRAPH DISTORTION

This paper describes the various kinds of telegraph distortions: Bias Distortion, Characteristic Distortion and Fortuitous Distortion. A method is briefly shown how to reduce the characteristic distortion to a minimum by equalizing the line impedance. Short information is given on the start-stop displacement and on the effect of various distortions on the start-stop displacement and on the margin of operation. Methods of measurements and the measuring apparatus are not discussed.

1. Bevezetés.

A rohamlépésekben fejlődő távírótechnika lehetővé tette, hogy nemcsak a postai távíróforgalmat látja el a legkorszerűbb berendezésekkel, hanem sok országban a magán előfizetői géptávíró hálózat is egyre közismertebb és az üzleti életben egyre nélkülözhetetlenebb lett. Elég erre talán csak egy számadatot felhoznom, Amerikában 1930-ban a távolsági távíróforgalmat 65%-ban még kézi morze-rendszerrel látták el, 1944-ben már 92%-ban teleprinter-rendszerrel.

Az európai országokban is mind nagyobb teret hódít. Az újjáépülő országok tetemes összegeket áldoznak távíróhálózatuk, automata távgépi központok és magán előfizetői készülékek gyártására. A modern távírótechnika nagymértékű fejlődését a meglehetősen komplikált áramkörök mellett csak az tette lehetővé, hogy a karbantartás egyszerűsítése és az üzemi biztonság erős felfokozása ma már a távbeszélő hírközléssel bizonyos vonalon egyenrangúvá tette, sőt felül is multa, mert pl. egyetlen távbeszélő csatornába 18 távírócsatorna is beleilleszthető. A karbantartási és biztonsági kérdések pedig a távírójelek torzításával vannak szoros kapcsolatban.

E dolgozat rövid keretein belül áttekintést kívánok nyújtani a különféle távírótorzításokról és azon elvekről, melyek segítségével a torzítások minimálisra tehetők. Később egy külön cikk keretében óhajtok foglalkozni a torzításmérés technikájával, ahol majd a modern mérési elvek és készülékek ismertetésére kerül sor. Jelen cikk tehát a mérések kivitelezési módjával és eszközeivel nem foglalkozik.

2. A távírótorzítások fajtái.

A sokféle körülménytől függő távírótorzításokat három csoportra szokták osztani: szabályos torzítás, szabálytalan torzítás és a készülék-torzítás.

A szabályos torzítás ismét kétféle foglalt magában: az egyoldalas torzítást és a karakterisztikus torzítást.

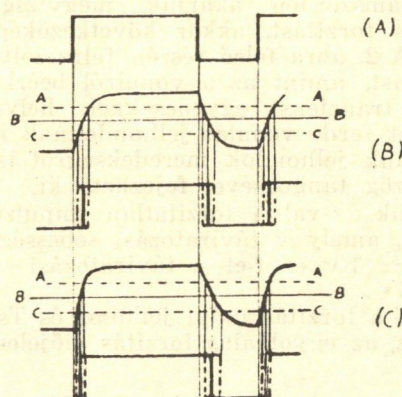
Mielőtt az egyes torzításokat ismertetném, röviden megemlítem, hogy a távírójelek, amelyeknek torzításáról szó lesz, milyenek. Az impulzusok egyenáramú táviratozás esetén meg-megszaggatott egyenáramból (jel-, ill. jelszünetből), vagy kettősáramú esetben áramirány-változtatásból állanak; vivőfrekvenciás táviratozás esetén

pedig az impulzusok ütemében megszagottatott vivőhullám sorozatból, vagy frekvencia-, ill. fázismoduláció esetén modulálatlan és modulált hullámsorok váltakozásából állanak.

3. Egyoldalas torzítás.

Ez a leggyakoribb és legközönségesebb fajtája a távírótorzításnak. Okozója valamilyen aszimmetria, amely vagy az adójelfogóban, vagy a vevőszervben, vagy pedig a közbeeső távíróerősítőben áll elő. Okozója lehet egy a jelre szuperponált, állandó, zavaró egyenáram is, amely állandóan egyirányba elhúzza a jelfogókat. Kettősáramú táviratozásnál a telepek egyenlőtlensége is egyoldalas torzítást okoz.

Gyakori oka még az egyoldalas torzításnak az, hogy a vevőjelfogó meghúzási és elengedési árama, azaz működési szintje, nincs megfelelően beállítva, vagy ha be is van jól állítva, a jel szintje annyira megváltozik, hogy ez okoz jelhosszabbodást, illetve rövidülést.



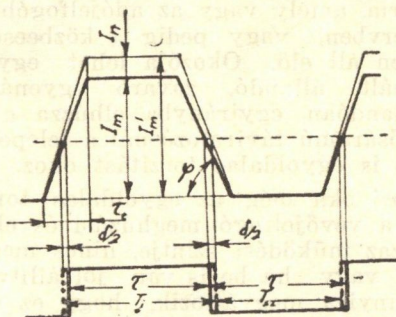
1. ábra

Az 1. ábrán látható pl., hogy az (A) alatti eredeti, ideális jel miképpen torzul el, ha a jelfogó működési szintje különböző. A (B) alatti rajz mutatja a beérkező jelet (egyenáramú jelet, vagy vivőfrekvencia esetén a jelburkoló görbét), ha az egy szimmetrikus hullám. A vízszinte-

sen hozott vonalak a vevőjelfogó működési szintjét jelzik. Zérus lesz a torzítás, ha ez a szint, vagyis az az áramerősség, amelynél a jelfogó átvált jeloldallról jelszünet oldalra és megfordítva, a teljes jeláramerősség fele. Zérus a torzítás tehát a B—B vonal mentén, vagy ha a jelfogó átváltása szünetből-jelbe az A—A szerint, jelből-szünetbe pedig a C—C szinten, vagy végül, ha az átváltás szünetből-jelbe a C—C szinten, jelből-szünetbe pedig az A—A szinten történik. Negatív az egyoldalas torzítás, ha a jelfogó működési szintje mindkét átváltásnál A—A mentén és pozitív, ha C—C mentén fekszik.

A (C) rajzon egy aszimmetrikus hullámot láthatunk, vagyis olyat, amelynél a szünetből-jelbe való átmenet (tranzienst) gyorsabb, mint jelből-szünetbe való átmenet. Ebben az esetben pozitív a torzítás, ha a működési szint B—B, vagy C—C, torzítatlan az A—A szerint.

Általában pozitív a torzítás, ha az összes jelimpulzusok egyenlő mértékben meghosszabbodnak és a szünetimpulzusok megrövidülnek. Fordítva, negatív torzítást jelent, ha az összes jelimpulzusok egyenlő mértékben megrövidülnek és a szünetimpulzusok megnyúlnak.



2. ábra

Ha számszerűen akarjuk megvizsgálni az egyoldalas torzítást, akkor következőképpen járunk el. A 2. ábra felső részén felrajzoltunk egy jelimpulzust, amint az a vonalról beérkezik. Az átváltási tranzienszt egyenesekkel helyettesítettük. A két ferde vonalat jelhomloknak nevezzük és beszélünk jelhomlok meredekségről is, amely a hajlásszög tangensével fejezhető ki.

Jelöljük τ -val a torzítatlan impulzus hosszát (sec), amely v táviratozási sebesség (Baud) esetén $\tau = 1/v$ és f -el a táviratozási frekvenciát $f = 1/\tau$.

Ha T_j a torzítás utáni jelhossz és T_{sz} a szüneti hossz, az egyoldalas torzítás előjeles értéke:

$$s_e = \left| \frac{T_j - T_{sz}}{\tau} \right| = \frac{2\delta/2}{\tau}$$

Másrészt, ha a berezgési időt (tranzienst) τ_t -vel jelöljük, akkor

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{I_m - I_m - I_m}{\delta/2} = \frac{I_n}{\delta/2} \text{ innen } \delta = \frac{2I_n}{I_m} \cdot \tau_t$$

Ezzel az egyoldalas torzítás

$$s_e = \frac{2I_n}{I_m} \cdot \frac{\tau_t}{\tau} = k \frac{\tau_t}{\tau}, \text{ ahol } k = \frac{2I_n}{I_m}.$$

A fenti példában, mint láthatjuk, arról van szó, hogy a jel szintje valamilyen oknál fogva megnövekszik. Ugyanígy levezethető a szintesökkenés esete is. Ha nem áramnövekményről (ill. csökkenésről) van szó, hanem superponált zavaráram okozza az egyoldalas torzítást (I_z) akkor $k = I_z/I$ irandó.

A gyakorlatban inkább a frekvenciákkal fejezzük ki a torzítást.

Egyenáramú távíró esetén, ha f_0 -al jelöljük az átvivőrendszer határfrekvenciáját, melynek K. W. Wagner szerint empirikusan meghatározott legkedvezőbb viszonya a jelfrekvenciához: $f_0 = 1,6 \cdot f$, a következő kifejezést kapjuk:

$$s_e = k \frac{f}{f_0} \cdot 100 \%,$$

mivel egyenáramú távíró esetén $\tau_t = \frac{1}{2f_0}$.

A határfrekvenciának ilyen megválasztása mellett az előírt jelfrekvencia torzítatlanul megy át és a sáv szélesség sem nagyobb, mint ami feltétlenül szükséges. Mindenesetre szabályosan váltakozó jelszünet-sorozatot (váltást) adva, csak az alapprojektum megy át, de pl. az ötös jelkombinációs nemzetközi abc-ben előforduló legkisebb jelfrekvencia (7, 14 Hz, 1:6 jelarány) annyi felharmonikusát viszi át (legalább az ötödikig), hogy ezen jel homlokmeredeksége ugyanakkora lesz, mint a legnagyobb frekvencia (25 Hz, váltás 1:1) homlokmeredeksége, mely utóbbinál, mint mondtuk, csak az alapot viszi át. Így azonos homlokmeredekségekkel gyakorlatilag elérjük a torzítatlanságot.

A vázolt gondolatmenet csak periodikus impulzussorozatokra érvényes szorosabban véve. Tetszőleges jelsorozat esetén a tranziensek és homlokmeredekségek függenek az átvivőrendszer megelőző elektromos állapotától (előző jeltől), amint azt a karakterisztikus torzítással kapcsolatban látni fogjuk. Ez azonban nem változtat az 1,6-os faktor alapvető fontosságán. A 4. pontban kimutatjuk, hogy miképpen kell az átvivőrendszer határfrekvenciáját meghatározni az említett ötös abc-vel működő rendszer esetén, hogy figyelembe véve az előbb mondtakat is, a legkedvezőbb torzítási viszonyokat kapjuk.

Vívőfrekvenciás távíró esetében a berezgési idő, mivel itt sávszűrőről van szó, $\tau_t = 1/(f_2 - f_1)$, ahol f_2 és f_1 a két határfrekvencia, különbségük pedig a sáv szélesség. Tehát azonos sáv szélesség mellett a berezgési idő most kétszer akkora, mint egyenáramú távíró esetében volt. Küpfmüller szerint elegendő, ha

$$\tau_t = \frac{0,88}{f_2 - f_1}$$

Ez utóbbi képlet a vívőfrekvenciás távírótechnikában nagy szerepet játszik.

Az egyoldalas torzítás nagysága most:

$$s_e = k \frac{2f}{f_2 - f_1} \cdot 100 \%$$

Pl. $v = 50$ Baud-os (25 Hz) táviratozási sebesség mellett, egyenáramú táviró esetén, ha a hárthatófrekvencia $f_0 = 1,6$, $f = 40$ és $k = 0,1$ akkor $\epsilon_e = 6,3\%$, $k = 0,2$ esetén $\epsilon_e = 12,5\%$.

Váltakozóáramú táviró esetén, ugyancsak 50 B-os táviratozási sebesség mellett, ha a sáv szélesség $f_2 - f_1 = 90$ Hz és ha $k = 0,1$ akkor $\epsilon_e = 5,55\%$; $k = 0,2$ esetén $\epsilon_e = 11,1\%$; Ha a sáv szélesség 80 Hz, akkor $k = 0,1$ mellett $\epsilon_e = 6,25\%$ és 100 Hz-es sáv szélesség mellett $\epsilon_e = 5,0\%$.

4. Karakterisztikus torzítás.

Ez is szabályos torzítás, mint az egyoldalas torzítás, minthogy bizonyos törvényszerűség szerint lép fel. Elnevezését onnan veszi, hogy okozója a rendszer (vezeték, szűrők, erősítők, stb.) karakterisztikus tulajdonságaiban (kapacitás, önindukció, ellenállás, levezetés) gyökerezik. Az átvívó rendszer reaktáns elemei és ellenállásai által meghatározott berezgési (tranzienst) tulajdonsága, amint látni fogjuk, befolyást gyakorol a jel-átvitel hűségére is.

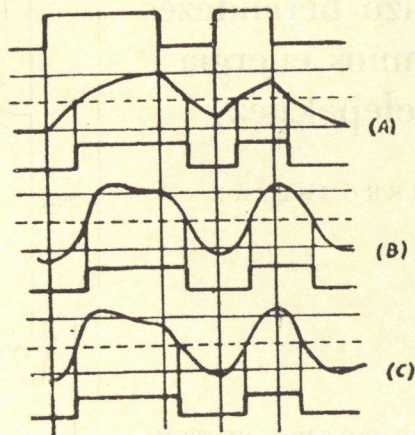
Rendszerint csak a rövid impulzusok szenvednek káros befolyást a berezgési jelenség által, és pedig azért, mert az áramváltás az impulzus rövidsége miatt bekövetkezik már akkor, mielőtt a megelőző tranzienst befejeződött volna, azaz az áram elérte volna állandó nyugalmi értékét, vagy pedig azért, mert egy periodikus rezgés kíséretében történik.

Nézzük meg pl. a 3. ábrán felrajzolt eseteket.

A vevőjelfogó működési szintje, átváltása az állandó áram felénél következik be. Az (A) rajz azt az esetet mutatja, midőn az aperiodikus tranzienst oly hosszú, hogy az áramerősség nem éri el állandó értékét a rövid impulzusok ideje alatt s így a rákövetkező váltás nem a nyugalmi állapotból indul ki. Látható, hogy a jelfogó működése egy ilyen rövid impulzus után kevésbé van késleltetve, mint a hosszú impulzusok után, akár szünet, akár jelimpulzusról legyen szó. Ezt a jelenséget *negatív karakterisztikus torzítás*-nak nevezzük és ennek az a tulajdonsága, hogy a rövid impulzusokat tovább rövidíti, a hosszúakat pedig meghosszabbítja. Ha torzítatlan váltást (1:1 arányú impulzussorozat) adunk, a késelmek minden jel után egyenlők lesznek s így a vétel által produkált jelek nem térnek el az eredetitől, azaz torzítás nem lép fel, míg ha már egyoldalasan torzított váltást (nem pontosan 1:1 jelviszony) adunk, akkor a tranziensek ezt a torzítást tovább növelik, mert mint mondtuk, a rövid impulzusokat tovább rövidítik s a hosszúakat meghosszabbítják.

A (B) rajzon olyan hullámot rajzoltunk fel, amelynél az áram túlzottan az állandó állapotát (periodikus tranzienst) és a rövid impulzus ideje alatt már nincs ideje oda visszatérni, mielőtt az újabb váltás elérné. Látható, hogy ilyenkor a rövid impulzusok után a vevőjelfogó működése nagyobb értékkel késik, mint hosszú impulzusok után. Mindegy, hogy a kérdéses impulzus jel-e vagy szünet. Ezt a jelenséget nevezik *pozitív karakterisztikus torzítás*-nak és ennek az a tulaj-

donsága, hogy a hosszú impulzusokat megrövidíti, a rövidet pedig megnyújtja. Ha torzítatlan váltást adunk, most sem kapunk a vételnél



3. ábra.

torzítást, akárcsak az előbb, de már előre egyoldalasan torzított váltás esetén ennek a torzításnak mértékét a tranzienst most csökkenti.

Előfordulhat olyan eset is, hogy a tranzienst mint csillapított rezgés folyik le és ezáltal bizonyos impulzusoknál pozitív, bizonyosoknál negatív karakterisztikus torzítást okoz, amint az a (C) rajzon látható.

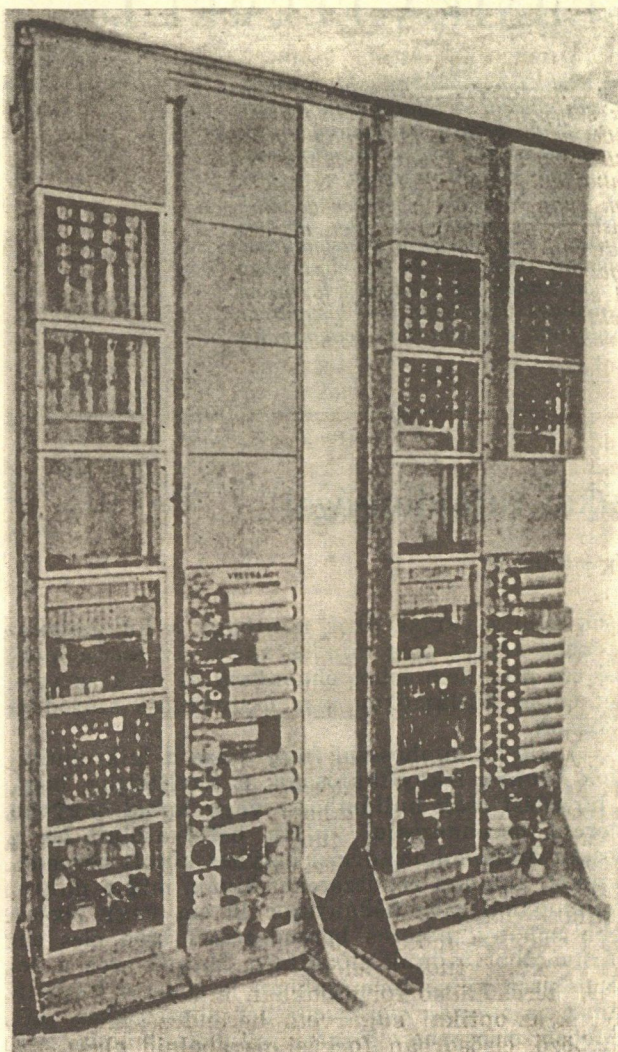
Általában pozitív a karakterisztikus torzítás, ha az adott átváltásnál az összes megelőző tranzienst hatása alatt a vevőjelfogó késleltetést szenved és negatív, ha a jelfogó működése siettetve van.

Negatív karakterisztikus torzítás leginkább csak nagy kapacitású (tengeri) kábeleken fordul elő. A modern táviró átvívó rendszerek úgy vannak méretezve, hogy normális impulzusoknál a berezgési idő kisebb, mint a legrövidebb impulzus ideje. Ezért a karakterisztikus torzítás nem nagy.

Az egyoldalas torzítással kapcsolatban már láttuk, hogy miképpen kell az átvívórendszer határfrekvenciáját megszabni, hogy a torzítás minimális legyen. A karakterisztikus torzítással kapcsolatban az újabb vizsgálatok megmutatták, hogyan kell az átvívórendszer impedancia karakterisztikáját a frekvencia függvényében úgy megszerkeszteni, hogy az átvitel torzítatlan legyen.

A következőkben Schanck, Cowan és Cory, a Bell System mérnökeinek alapvető fontosságú eredményeit ismertettük röviden, melyek a modern távirótechnikában, különösen a start-stop-rendszerű teleprinter gépek nagymértékű elterjedése kapcsán, alapvető fontosságúak és döntő befolyást gyakoroltak a táviró mérőtechnikára is.

(Folytatjuk)



2. ábra.
Standard rendszerű távjelzőegységek.

egymáshoz képest szimmetrikus elrendezésűek, azaz úgy az állomáson, mint a vezénylő központban adó- és vevőáramkörrel vannak szerelve. Mindkét egység nyugalmi állapotában vételkészletti állapotban van. Az adó áramkör mindig csak tényleges jeladás esetén kapcsolódik be. Az áramkörök a telefontechnikában ismert Rotary-rendszer alkotó elemeiből, ú. m. lapos jelfogókból, kereső- és sorrendkapcsoló gépekből vannak felépítve.

A rendszer leegyszerűsített kapcsolási vázlatát az 1. ábra tünteti fel.

Ezen ábrán az áttekinthetőség kedvéért az állomáson csak az adó, a vezénylő központban csak a vevő-áramkör van ábrázolva.

Ha az O jelzésű kapcsoló kikapcsolt állapotából bekapcsolt állapotba kerül, úgy k_1 kapcsoló nyílik, b_1 kapcsoló záródik. Ezáltal K_1 jelfogó elenged, B_1 jelfogó pedig behúz. Ezen jelfogók működésbe kerül, az adóáramkör bekapcsolódik és működésbe kerül, a vevőáramkör pedig lekapcsolódik. A W, A_1 , A_2 stb. tárcsák az adó sorrendkapcsoló tárcsái. A W-tárcsa az ú. n. impulzusadó tárcsa, mely egy teljes körülforgás alatt 31 megszakítást

ad. IS jelfogó az adóáramkör működésének kezdetén behúz és működteti a központban lévő IR jelfogót. IR jelfogó meghúz és a központ vevő-áramkörét az impulzusok fogadására előkészíti.

A W tárcsa az IS áramkörét szaggatja.

Tegyük fel, hogy az O kapcsoló „be” állásának az 5413, a „ki” állásának az 5431 jel felel meg. A központban az O kapcsolónak megfelelő jelfogó (BP) tehát akkor fog „be” állást jelezni, ha 5413. s akkor „ki” állást, ha az 5431 jel érkezik be. Ezen jeleket a fent említett 31 impulzusból kell létrehozni. Tehát a vonalra 5413 jel küldésekor előbb 5 impulzust kell küldeni, majd szünet következik utána 4 impulzust, majd szünetekkel megszakítva 1 és 3 impulzust kell küldeni. A szünetek időtartama egyenlő és 6 impulzus idejének összegével egyezik. A 3 szünet ideje tehát 18 impulzus időtartamának felel meg. A küldött jelek összege mindig $31 - 18 = 13$; $(5 + 4 + 1 + 3 = 13)$.

Az A_1 , A_2 stb. tárcsák ú. n. árnyékoló tárcsák, melyek a_1 , a_2 stb. érintkezők útján kapcsolódnak parallel a W tárcsához. Ezen tárcsák 6 impulzus idejének megfelelő időig adnak fémes érintkezést és egymáshoz képest úgy vannak eltolva, hogy a fémes érintkezés kezdete mindegyik tárcsán 1—1 impulzussal később kezdődik. Aszerint tehát, hogy melyik árnyékoló tárcsa van bekapcsolva, a 31 impulzus közül, mindig más-más 6 impulzus válik hatástalanná. (W-tárcsa adja ugyan a szaggatásokat, azonban a bekapcsolt árnyékoló tárcsa ezeket áthidalja). A fenti példa esetében tehát A_2 tárcsa az a_2 érintkező zárása folytán a 6—11., az A_3 tárcsa az a_3 érintkező zárása folytán 16—21., az A_4 tárcsa az a_4 érintkező zárása folytán 23—28. impulzusokat hidalja át. Az a_1 , a_2 stb. érintkezők közül mindig azok záródnak, amelyeket az állását változtató kapcsolóhoz tartozó egyéni szerv kijelöl.

Ezen egyszerű és biztos módszer segítségével a megfelelő helyen egymástól elválasztott impulzus-sorozatokat tudunk a vonalra küldeni úgy, hogy a kiküldött impulzus-sorozatok összege mindig 13 legyen.

A központ IR jelfogója a küldött jeleknek megfelelően működteti érintkezőjét. Az egyes impulzus-sorozatokat egy jelfogólánc veszi fel, mely nincs ábrázolva. Ezen jelfogólánc állítja be az egyes számjegyeknek megfelelő sorrendkapcsolót az érkezett impulzusoknak megfelelő állásba. A rendszer biztonságát még az is fokozza, hogy minden egyes impulzus-sorozat után egy-egy vizsgálgó jelfogó (VT, VH, VM) megvizsgálja, hogy a megfelelő sorrendkapcsoló tényleg az egyes érkezett jeleknek megfelelő állásba állt-e be.

Egy ú. n. összegező sorrendkapcsoló pedig minden egyes érkezett impulzusra egy-egy lépéssel továbbhalad, vagyis megszámlolja, hogy az érkezett jel számjegyeinek összege a megkívánt konstans végösszeg-e (13). Ha valamely külső okból kifolyólag egy impulzus elveszne, vagy ha a számjegyhez egy impulzus hozzáadódna, vagy valamelyik szám-sorrendkapcsoló nem az érkezett jelnek megfelelő állásban lenne, úgy a megfelelő jelzés helyett egy hibalámpa gyullad ki. Ezt a hibalámpát a vázlaton egyszerűség kedvéért elhagytuk.

Az ismertetett távjelző-rendszer biztonságát az ú. n. összegezés nyújtja, a berendezés 9 év óta teljes üzembiztonsággal működik a Budapest Székesfőváros Elektromos Művek központi teherelosztójában, melynek kommandó terme a borítéklapunkon van ábrázolva.

A MIKROHULLÁMU TECHNIKA ELEMEI I.

Az utóbbi években az egész világon a mikrohullámokra esett a rádió-technikán belül a tudományos kutatások súlypontja. A lefolyt világháború alatt minden hatalom féltékenyen őrködött azon, hogy a katonailag fontos eredmények titokban maradjanak és csak rövid idővel ezelőtt indultak meg a részletes közlemények. A kutatás munkájából Magyarországon is kivette részét egy csoport, a híradástechnikusok nagy többsége számára azonban ez az érdekfeszítő kérdés-komplexum ismeretlen, idegen terület maradt. Folyóiratunkban ezért cikksorozatot indítunk meg, mely a mikrohullámu technika elméleti és gyakorlati alapszorgalmait tisztázza és az elért eredményekről rövid tájékoztatást nyújt. A sorozatban az általános kérdések után a hullámok gerjesztését, a dielektromos kábeleket, a kisugárzás módját, a vétel és mérés technikáját, valamint a gyakorlati felhasználás eljárásait fogjuk ismertetni.

A mikrohullámok fizikai tulajdonságai

SIMONYI KÁROLY

Az elektromágneses hullámoknak a röntgen-sugaraktól az egészen hosszú rádióhullámokig terjedő tartományában a mikrohullámok a közép-ső helyet foglalják el. Hullámhosszuk néhány mm-től néhányszor tíz cm-ig terjed. Ezen hullámsáv alatti tartományt elsősorban az optika vizsgálja, míg a fölötte lévő hullámhosszak kimondottan a rádiótechnika keretébe tartoznak. A mikrohullámok elméleti érdekessége éppen ebben a közép-helyzetben van, amennyiben kísérletileg is összekapcsolja és ezzel teljessé teszi az elméletileg azonosnak megállapított sugárzási jelenségeket.

Viselkedésük ennek megfelelően szintén átmeneti. Ez elsősorban a terjedési sajátágaikban mutatkozik meg. Tudjuk, ugyanis, hogy bármiféle hullámmozgás útjába tett tárgyak elsősorban attól függően befolyásolják a hullám terjedését, hogy mekkora az illető tárgy geometriai mérete a hullámhosszhoz képest. Ha a tárgy nagyon nagy a hullámhosszhoz viszonyítva, tükrözést kapunk, ha ellenben nagyon kicsiny, semmi befolyással sincs a hullám terjedésére. Ha a tárgy és hullámhossz nagyságrendben megegyeznek, állanak elő a fényelhajlási jelenségek. Ezért lehetséges egy hosszú-hullámú adó vétele a föld bármely pontján és pedig annál jobban, minél hosszabb a hullám. Rövid hullámoknál ez az elhajlási jelenség sokkal kisebb távolságig teszi lehetővé a vételt. Ezeknél azonban egy másik jelenség jön segítségünkre: a rövidhullámok az ionoszférán tükröződnek és így mégis igen nagy távolságokban is vehető a rövidhullámú adás. A mikrohullámok már egyáltalán nem követik a föld görbületét, olyan kicsiny a hullámhosszuk a föld sugarához képest, más szóval teljesen egyenes vonalban terjednek, akár csak az optikai hullámok. Viszont az ionoszféráról sem tükröződnek vissza, amiben szintén a fényhullámokhoz hasonlóak. A magasabb frekvenciájú vagyis rövidebb hullámú rádióhullámok ugyanis az ionoszférának egyre magasabban fekvő rétegén verődnek vissza, míg egy határfrekvencia fölött vagy más szóval egy határhullámhossz alatt egyáltalán nem kapunk visszaverődést.

Ez természetesen hátrányos tulajdonsága a mikrohullámoknak a hosszabb hullámokkal szemben. A fényhullámokkal szemben viszont óriási előny, hogy a levegőben lévő füst, por, ködsem

csék nem zavarják őket, minthogy a hullámhossz ezekhez képest még mindig nagy. Az esőcseppekről ezt már nem lehet elmondani és ezek az egy-két cm-es hullámokon már észrevehető szóródást okoznak.

A kis hullámhosszal függ össze a mikrohullámok könnyű irányíthatósága is. Említettük, hogy a terjedést csak hullámhossz vagy annál nagyobb méretű berendezéssel tudjuk befolyásolni. Ez a hosszú hullámoknál óriási helyhez kötött berendezéseket, antenna rendszereket kíván, míg a mikrohullámoknál már néhányszor 10 cm vagy legfeljebb néhány méteres berendezéssel igen éles sugárnyalábot tudunk előállítani. Maguk ezek a berendezések külső formájukban is sokszor hasonlítanak az optikai sugárvető berendezésekhez: különböző, elsősorban forgási paraboloid alakú reflektorok, sőt lencsék is szerephez jutnak.

De nem csak az irányító berendezések, hanem a hatásos kisugárzást lehetővé tevő antenna mérete is lecsökken a félhullámhossznak megfelelően mm vagy cm nagyságrendűre. Ez egészen könnyű hordozható típusú adó- és vevőberendezések építését teszi lehetővé.

Előállításuk — legalább is elvileg — szintén akár rádiótechnikai, akár optikai módszerrel lehetséges. A rádiótechnikának megvannak a módszerei, hogy egészen magas frekvencián is igen sok elektromosan töltött részt együttes — koherens — rezgésre kényszerítsen (sebességmodulálás, anódfékezés vagy magnetron segítségével).

Tudjuk viszont azt is, hogy a hőszugárzó testek a rádióhullámok tartományába eső sávban is sugároznak, annál nagyobb intenzitással minél közelebb van a sáv a hőhullámokhoz. Ebben az esetben az egyes atomok vagy molekulák nem koherens, tehát egymástól teljesen független sugárzása adódik össze a valószínűség-számítás szabályai szerint váltakozó erősségű elektromágneses sugárzássá. Ez elegendő magas hőmérsékletű és intenzitású hőforrás esetén mikrohullámú vevőkészüléken vehető és adott feltételek mellett a vett rádióhullámok erősségéből a hőfokra lehet következtetni.

A praxis számára — most már pusztán rádiótechnikai szempontból nézve — a mikrohullámok egy igen jelentős tulajdonsága a széles sávú mo-

dulálhatóság, ugyanis minden önálló állomásnak legalább 8–10 ke, frekvencia moduláció esetén vagy különösen távolbalátó adó esetén néhány Mc sáv szélessége van szüksége, hogy az adók egymást ne zavarják. Erre a mikrohullámok tartományában bőségesen van hely: pl. a 2–3 cm-ig terjedő hullámhossz-tartomány 5000 Mc széles frekvencia tartománynak felel meg. Tehát csak erre a kis hullám tartományra 2500 2 Mc sáv szélességű adó helyezhető el. Ennek óriási jelentősége van a rádiótelefonias kábelek többszörös kihasználásában.

A mikrohullámok felsorolt tulajdonságai alapján érthetővé válik azok eddigi alkalmazási területe, másrészt gyaníthatjuk az alkalmazások további fejlődését. Ezek szerint tehát mikrohullámokat használnak mindenütt, ahol éles sugárnyalábra van szükség. Elsősorban a különböző háborús és békés célokat szolgáló radar készülékekben

és navigációs segédberendezésekben, valamint ott, ahol könnyű hordozható adó és vevőberendezésre van szükség. Nagy jövő vár a mikrohullámú telefonára is.

A gyakorlati felhasználási lehetőségeken túlmenően a mikrohullámok elméleti kutató eszközként is szerepelnek: a Nap mikrohullámú rádió sugárzása annak felületi viszonyairól tudósít bennünket. Már ma ismeretesek olyan eredmények, hogy egyes gázok (ammonia, dimethylethen) 1 cm hullámhossznál szelektív abszorbiót mutatnak. Ez tehát utal arra, hogy a molekulák belső felépítését mikrohullámok segítségével is vizsgálhatjuk. Fontos eredmények várhatók a ferromágneses anyagok és dielektrikumok igen nagy frekvenciájú térben tanúsított viselkedésének tanulmányozásától is. Ezekről várják ugyanis a ferromágneses anyagok szerkezetének kiderítését.

FOLYÓIRATSZEMLE

NYOMTATOTT ÁRAMKÖRÖK

(C. Brunetti és A. S. Khouri: Printed Electronic Circuits, Electronics, April 1946.)

A cikk leírja, hogyan készítették az áramköröket azoknak a nagyon kis-méretű lokátoroknak, amelyeket ágyuk lövedékeiben helyeztek el.

Ezek a lokátorok rövidhullámon dolgoznak és az u. n. „közelségi gyutacs” (proximity fuze) irányító szervei, melyeknek az a feladata, hogy a lövedéket felrobbantsák mielőtt az a célba vett repülőgépet egy adott távolságra megközelíti. A közelségi gyutacs nagyon fontos eszköz volt a támadó légierők és a szárnys bombák elleni elhárító harcban, mert a lövedékek találati valószínűségét megsokszorozta.

A gyutacs minden része: rádió-adó-vevő, az időelőtti robbanást meggátló biztosítóberendezés és az áramforrás együttesen elfért a lövedék belsejében akkora helyen, mint ami egy 6L6G-es nagyságának felel meg (vagyis kb. 140 mm hosszú és 55 mm átmérőjű henger alakú térben).

Maguknak a gyutacsoknak és a bennük alkalmazott törpe rádiócsöveknek a részletes ismertetése a folyóirat más számában jelent meg, fenti cikk csupán az áramkörök újszerű, a konvencionálisról teljesen eltérő kiviteléről számol be.

Ezek az áramkörök ugyanis vékony szteatit-lemezre való nyomtatás útján készültek. A vezetékek szerepét ezüst-fémmele, illetve ezüstoxyddal nyomtatott vonalak képviselik. Az ellenállásokat ezüstözött foltokat összekötő, szén-gyanta-keverék felszórásával előállított csíkok alkotják. Korongalakú keramikus kondenzátorok vannak a szteatitlap megfelelő helyeire erősítve, és a rádiócsövek is a szteatitlapra vannak felerősítve kive-

zetéseiknek a megfelelő pontokra való forrasztása által.

A leírás kiterjed a nyomtatási technika részleteire is.

A fenti technikával készült áramkörök mechanikai szilárdság szempontjából igen szigorú követelményeknek kellett, hogy megfeleljenek. A lövedék kilövésének pillanatában ugyanis olyan gyorsulás áll elő, mely a nehézségi gyorsulásnak sokszerezése, azonkívül a lövedék pergő mozgása folytán nagy centrifugális erő keletkezik.

A nyomtatási technikával készült áramkörök alkalmasnak látszanak kisméretű zsebrádiókban és nagyothallók számára készült erősítőekben való használatra is.

K. A.

GÁZTÖLTÉSŰ ELEKTRONCSŐ MÁGNESES VEZÉRLÉSEL

(R. E. B. Makinson, J. M. Somerville, K. R. Makinson, P. Thonemann. University of Sidney, Australia.)

Journ. of Appl. Physics, 1946 július.

A cikkben ismertetett vezérlési mód egy jelbelső alapszik, melyet már 1913-ban leírt Strutt, a hollandi Philips-laboratóriumok ismert elektroncsőtervezője. A jelenség a következő: bizonyos elektróda elrendezéseknél — mint például koaxiális hengerek között — kellő erősségű mágnes tér alkalmazásával meg lehet indítani az áram folyását még olyan kicsiny gáznyomás esetén is, amelyben mágnes tér nélkül az adott körülmények között önálló kisülés nem állhatna fenn. Ha ugyanis a gáz sűrűsége bizonyos értéknél kisebb, akkor az egyes elektronok ionizáló ütközéseinek száma túl kevés az ionizáció fenntartásához. Ha azonban

a mágnes tér hatására az elektronpályák annyira meghosszabbodnak, hogy az átlagos ionizáló ütközések száma kellően megnövekszik, akkor a kisülés megindul.

Kísérleti csövekben sikerült a szerzőknek 1–10 microsec. időtartamú 200 Amp erősségű áramlökéseket előidézni 1200-szor másodpercenként. A feszültség 10.000 Volt nagyságrendű, az impulzus-teljesítmény 2 Megawatt volt.

A vezérlésnek ez a módja különösen érdekes, mert vele nem csak indítani lehet az áramot, hanem mindaddig, amíg ivkisülés nem lép fel, megszakítani is lehet, a mágnes tér megszüntetése révén. Az eddig ismert rácsvezérlésű gáztöltésű csövekben tudvalevően az áramot csak indítani lehet, de a rács vezérlésével azt megszakítani nem tudjuk.

A mágneses vezérléssel elért megszakítási teljesítményre a szerzők a következő adatokat közlik: 50 Amp, 3000 Volt, 1 microsec. alatt.

A kísérleteket Radar-adók céljára folytatták.

K. A.

STRATOVISIO

(C. E. Nobles. Electronics Digest 2. füzet 3–12. oldal)

Köztudomású, hogy az ultrarövidhullámú rádióközvetítés leglényegesebb akadályai közé tartozik az a körülmény, hogy ezek a sugarak csak egyenes vonalban terjednek és így a föld a görbülete folytán még egy torony tetejéből is csak kis távolságra — a látóhatár széléig — jutnak el.

A Westinghouse Co. Columbus tervére szerű tervvel állott elő ennek a nehézségnek a leküzdésére. Azt ajánlja, hogy az egész adóállomást egy légierő nagyságú repülőgépbe szereljék bele, ami 9–10 km magas-

ponthoz négy repülőgép tartozzon. gépenként ha, főnyi személyzettel és -ágban lustán körözzön támaszpontja felett és így természetesen lényegesen nagyobb távolságra — az ő kitágult látóhatárának végéig — sugározná sugarát.

Kelet-nyugati irányban mintegy nyolc ilyen légi leadóállomás át tudná hidalni az Egyesült Államoknak a Kék Óceán között elterülő szélességét.

Nyolc ilyen állomás reléként kapcsolódhatna egymáshoz és így biztosíthatná, hogy ugyanazzal a műsorral, tehát egy műsorköltséggel, szélteben az egész Egyesült Államok, ellátásuk televíziós, vagy esetleg színes televíziós műsorral.

Ugy tervezik, hogy minden támasza a leadásüzeme óránként mintegy 1000 dollárba kerülne.

Ugyanezt a tervet természetesen a

leadó toronnyal is meg lehetne valószínűsíteni, azonban így sokkal több relé-állomásra volna szükség, hogy egy adott területet besugározzon. Westinghouse szerint azonban a repülőgépes megoldás az olcsó és — amint ő mondja — „konzervatívabb“ műszaki szempontból.

Kőrösy

K Ö N Y V S Z E M L E

ED. PALMANS:
PIEZO ELEKTRICITE
Theorie et pratique.

Editions Techniques P. H.
Brans Anvers (Borgerhout)
1946. 162 o.

A piezo-elektromosság alapjelenségeiből kiindulva szerző a különböző kristályokat vizsgálja. A könyv első részében igen érdekesen találjuk összefoglalva a kristallográfia elemeit. Táblázatba állította össze a kristályrendszereket, ezeken belül az alcsoportokat. Mindenütt megadja a szimmetria elemeit és azt, hogy mely szimmetriájú metszetek alkalmasak piezo-, vagy pyro-elektromos jelenségek előállítására. Ezek után az általános kristallográfiai megfontolások után a kvarc, a Seignette-só és turmalin kristályokkal, mint a piezo-elektromosság alkalmazásánál kizárólagosan használt kristályokkal foglalkozik igen részletesen. Tárgyalja a piezo-elektromosság törvényeit, majd a kvarc, a Seignette-só és turmalin kristályok dielektromos állandóságát, piezo-elektromos modulusát és ennek a hőmérséklettől függő változását is ismerteti.

A statikus piezo-elektromos jelenségek után a kvarc, a Seignette-só és turmalin kristályok különböző módszeteinek viselkedését tárgyalja rezgés közben. Látjuk grafikusán a frekvencia függőségét a hőmérséklet változásától, megadjuk a rezgő kristályok helyettesítő kapcsolását és kiszámolja a helyettesítő kapcsolat egyenértékű R , L és C értékeit is, majd ezek mérésére is ad járható utat.

A könyv második része a piezo-elektromossággal foglalkozik a gyakorlatban. A Seignette-kristály elektro-akusztikus transzformátorként való alkalmazását ismerteti a szerző. A kristály pick-up, mikrofon, hangszóró, gégemikrofon és csonthalló készülékek, valamint a piezo-elektromos dynamométer elvét mutatja be.

A továbbiakban a kristályokkal, mint az elektromos kapcsolások elemeivel foglalkozik. Frekvencia-stabilizálásról, frekvencia-ellenőrzésről, frekvencia-mérésről és a kvarc-óráról találunk érdekességeket, majd a piezo-elektromos kristályok legújabb felhasználási területére, a kvarczűrőkre tér át. Végül az ultrahangok előállítása, ipari és laboratóriumi felhasználásukra való utalással és a

kvarc-kristályok gyártására vonatkozó praktikus irányelvekkel zárul az érdekes könyv.

A könyv elméleti része igen jó és bőséges, kár, hogy a gyakorlati részben csak elvi vázlatokat mutat be. Igaz ugyan, hogy a szerző éppen a gyakorlati megoldásoknál utal az egyes gyáraknak a gyártással kapcsolatos féltve őrzött titkaira.

Tari László

H. J. REICH: THEORY AND
APPLICATIONS OF ELECTRON
TUBES

II. kiadás. New-York 1944. MacGraw-Hill Book Co. 716 old.

A harmincas években Németországban, de a kontinens legtöbb más országában is „a Barkhausen“ volt a rádiótechnikusok bibliája. Vitan felül meg is érdemelte ezt a tekintélyt a klasszikus munka, hiszen olyan kristálytisztító, módszeres ábrázolásban nyújtotta az elektroncső elméletét, amelyet sehol máshol nem lehetett megtalálni. A klasszikusok sorsa azonban rajta is beteljesedett és már a háború előtt érezni lehetett, hogy újabb standard szakmunkára van szükség, amely a technika és elmélet újabb fejlődését is magában foglalja. A hiány pótlására több kísérlet történt, ezek közül legsikeresebbnek a Rothe és Kleen szerkesztésében megjelent „Bücherei der Hochfrequenztechnik“ sorozatot tarthatjuk.

Mivel a német szakirodalom jelentősége csökkent, ma már, sokkal érdekesebb, hogy vajon elismernek-e az amerikai szakirodalomban egy bizonyos tankönyvet hasonló általános tekintélyként. Régebben nem találunk ilyen törekvést, ma azonban a publikációk tanulmányozásánál feltűnik, hogy milyen gyakran hivatkoznak Reich „Theory and Applications of Electron Tubes“ című művére. Arra kell következtetnünk, hogy a főszerzőkről újabban kikerült rádiós nemzedék túlnyomó többsége ezt a munkát használta mint az elektroncsövek tankönyvét, és így természetesen magáévá tette gondolatmenetét és jelölési rendszerét.

Az előbb említett német szakkönyvekkel összehasonlítva feltűnik, hogy amazoknál a módszeresség szinte öncéllá változott, míg Reich mindent a

gyakorlatiasság szempontjának rendelkezés alá. Az elemi fogalmakra nem veszteget sok szót. Az elektroncső fizikáját, is röviden tárgyalja, annál részletesebben foglalkozik az erősítés, moduláció és egyenirányítás, valamint az oszcilláció kérdéseivel. A rádiócsövek mellett a gáztöltésű elektroncsöveknek és a fotocelláknak is jut mintegy 150 oldal. Nagyon értékes a minden fejezetet követő bőséges irodalomfelsorolás és feladatgyűjtemény is, továbbá az elektroncsöves mérőműszerek részletes ismertetése.

A munka most második kiadásban fekszik előttünk. Az első, 1939-ben megjelent kiadáshoz képest, előtérbe nyomultak a modern alkalmazások. Így az erősítőknél 10 oldal jut a Cathode Followernak, az oszcillátoroknál pedig sokkal több teret kapnak a különböző szöglet hullámú vagy fázistoló kapcsolások, mint a régi szabályos visszacsatolt rezgőkörös oszcillátorok.

A munka gyakorlatias szellemével, világos és alapos tárgyalásával méltán megérdemli azt a jelentőséget, amelyet elnyert.

VIP

H. J. REICH: PRINCIPLES OF
ELECTRON TUBES

New-York 1941. MacGraw-Hill-Book Co. 398. old.

Ez a tankönyv nem a híradástechnikások, hanem a rokonszakmákban dolgozók számára készült. Nem önálló munka, hanem rövidítése a szerző fent ismertetett másik könyvének, amelyet csaknem szóról-szóra követ, a gyakorlati alkalmazásra vonatkozó részletek elhagyásával. Sok helyen viszont utal a másik munkára; sajnos az irodalom ismertetésénél is beéri azzal, hogy a nagyobb könyv első kiadása óta feldolgozott kiadványokat sorolja fel.

VIP

MAGYAR HIRADÁSTECHNIKA

a Magyar Technika állandó melléklete

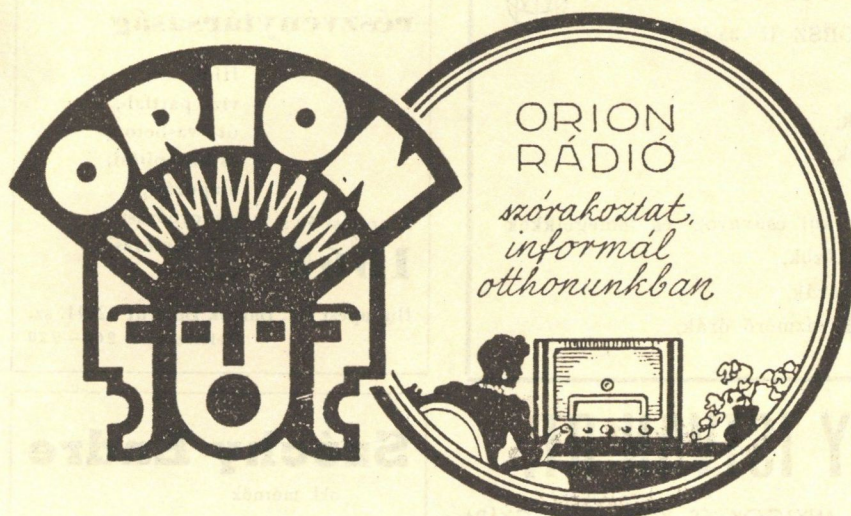
Szerkesztők:

Gerő István, Salló Ferenc, Valkó Iván Péter

Szerkesztőség: Budapest V, Szalay utca 4

Felölös szerkesztő: ZENTAI BÉLA

Szerkesztőség óra: szombaton 12—2-ig



TUDOR
AKKUMULÁTOR
ÉS SZÁRÁZELEMGYÁR RT
BUDAPEST XIII, VÁCI ÚT 187
Gyártmányai:

TUDOR rendszerű helyhez kötött és hordozható akkumulátor telepek.

VARTA gyártmányú hordozható autó beindító és világító telepek az összes létező áraművekhez

PERTRIX szalmiák és savmentes szárazselemlék és telepek zseblámpákhoz és rádiókhoz

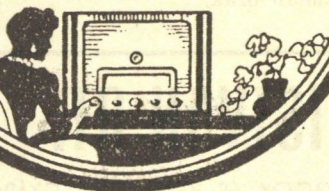
DEAC alkalikus kém akkumulátorok hosszú élettartammal

CEAG rendszerű sujtó légbiztos robbanásmentes bánya-lámpák

SUGÁR nagyfónyhatású, hosszú élettartamu törpe izzó zseblámpákhoz

WATT elektromotorgyár
Budapest XIII,
Botond utca 7
Telefon: Lipót 644

ORION RÁDÍÓ
*szórakoztat,
informál
otthonunkban*



**65 kW, 85 kW
valamint kisebb
teljesítményű
elektromotorok
továbbá
elektromos
kézfűrógépek
és szerszámok**

hőszugárzók
porszívók
szerelési anyagok
villamos kályhák
rádiók
rádiólámpák

*

**Dr Kovács
és Társa**

kft.-nál
BUDAPEST V,
ARANY JÁNOS UTCA 9
123-950
TELEFON: 121-992

Villamos távmérő

távjelző és automatikus berendezések,
vészjelzők, hőfokkapcsolók (thermos-
tok), készülékjavítások

Elfer László okl. elektromérnök
Budapest V, Szent István körút 9. szám
Telefon: 126-253

**Korszerű
telefon-
berendezést**

Vonalváltó
gépkapcsoló
félautomata
rendszerben
bérbead
elad
karbantart

DIAL TELEFONKERESKEDELMIRT
Budapest VI, Nagymező u. 68. Telefon: 123-566

Á. K. I. R. T.

TELEFUNKEN

RÁDÍÓ- ERŐSI ÖGYÁR
ÉS SZERVIZ



Budapest VI, Andrássy út 59
Telefon: *420-366

NIFE

AKKUMULÁTOR ÉS VILÁMOSSÁGI RT

BUDAPEST IX, VASKAPU UTCA 20. TELEFON: 137-656

Gyártja és szállítja a világ-
hírű „NIFE” akkumulátor-
bateriát minden célra;
valamint az elsőminőségű
„REFLEKTOR” szárazselemlét
minden típusban.

AEG

UNIO

MAGYAR VILÁMOSSÁGI
RÉSZVÉNYTARSASÁG

BUDAPEST

XIII, HUN UTCA 2

TELEFON: 126-780, 126-789



MAGYAR OPTIKAI MŰVEK

BUDAPEST, XII., CSÖRSZ U. 35-43



MOM földmérnöki műszerek,

MOM optikai lencsék és prizmák,

MOM különleges szemüvegek,

MOM orvosi műszerek,

MOM finommechanikai csavarok és tömegcikkék

MOM mérőeszközök,

MOM díszórák,

MOM vízmérő órák,

A felsorolt cikkek
pontos, szakszerű
javítása.

Zsigmondy Béla részvénytársaság

Híd-,
víz-, partfal-,
út-, vasbeton-
és kútépítési,
alapozási,
csatornázási
és mélyfúrási
vállalat

Alapítási év:

1865

Budapest XI, Bartók Béla út 92 94. sz.
Telefonszám: 268—920



SZALAY ISTVÁN RT.

VILLAMOS SZERELÉSI ANYAGOK ÉS KÉSZÜLÉKEK GYÁRA

BUDAPEST V, VÁCI ÚT 48 A-B

Stieber-féle Építési és Ipari Rt.

Budapest

XI, Csurgói út 28. szám. Telefon: 268-986

Híd-, acél- és faszervezetek

emelő-, daru- és szállítóberendezések

csiszoló korongok



„NAGYBÁTONY-UJLAKI“

EGYESÜLT IPARMŰVEK R. T.

tégla, tetőcserép, cserépkályha, falcsempé, dunakavics, mozaiklap,
papírlemez, elektrokerámiai cikkek

Központi iroda: Budapest V, Bajcsy Zsilinszky út 16 * Telefon: *180-880

MAGYAR ACÉLÁRUGYÁR RÉSZVÉNYTÁRSASÁG



BUDAPEST XIII, VÁCI ÚT 95 * TELEFON: 380-134, 180-738, 126-940

Széchy Endre

okl. mérnök

**mélyépítési
vállalata
25 éves**

Vállal: Híd, víz, út, vasút, kút,
beton, vasbeton, munkákat. Ala-
pozásokat, csatornázásokat

Budapest VI, Bulyovszky utca 12
Telefon: 123-945

ANYAGBESZERZŐK!



méretű
a „Prizma”
gyártmányú

**ESGÉ
VILL. MOTORKAPCSOLÓ**

20 Amp. 380 Volt
öntvény-
tokolásban
indításra
irányváltásra
YΔ indításra

**MINDEN ALKATRÉSZE
SZERSZÁMMAL KÉSZÜLT**

Vezérképviselőt:

ESGÉ

villamossági és műszaki vállalat
BUDAPEST V, MARKÓ UTCA 7. SZ.
TELEFON: 129-227