

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

SZERKESZTI A M. KIR. POSTAVEZÉRIGAZGATÓSÁG ALTAL KIJELÖLT
SZERKESZTŐ ALBIZOTTSÁG.

SZERKESZTŐSÉG CIME: **RÁKOSI GYÖRGY** M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK
IX., PAVA UCCA 10. — TELEFON: 35—3—51.

TARTALOM :

Stúr Iván: Erős áramú rádióvétélzavar. — *Felsővályi János*: A távkábelek kondenzátoros kiegyenlítése. — *Novák István*: Pupináramkörök reflexiós helyeinek meghatározása. — *Ránky Béla*: Néhány érdekes eset a rádiózavarelhárítás köréből. — Külföldi szemle.

Erőssáramú rádióvétélzavar.

Irta: STÚR IVÁN postamérnök.

Perturbation de réception radiophonique occasionnées par des installations à courant fort.

Par Ivan Stúr, ingénieur des postes.

L'auteur expose un exemple sur le relèvement de perturbations de réception radiophonique occasionnées par une installation spéciale à courant fort employée dans les moulins.

Rádióvétélzavarokra vonatkozó előfizetői panaszok vizsgálata alkalmával egyik városban megállapítást nyert, hogy mintegy 50—100 méteres körzetben a vételt egy malom zavarja.

Az 1. ábra szerint a malom elektromos berendezései és azok zavaró hatása a következő:

1. 1 db 220 Volt feszültségű egyenáramú dinamógép, amely a malom részére a világítási áramot szolgáltatja. A rádióvételt fenti körzetben aránylag legkevésbé zavarja, csak egyes külföldi állomások vételét befolyásolja.

2. 1 db áramátalakító a malom lisztfehérítő berendezéséhez szükséges 110 Volt váltakozóáram előállítására. Általában a külföldi állomások vételét befolyásolja.

3. A lisztfehérítő berendezés, amely körülbelül 5000 Volt feszültségű szikraközzel működik. Fenti körzetben úgyszólván minden vétel-lehetőséget tönkretesz.

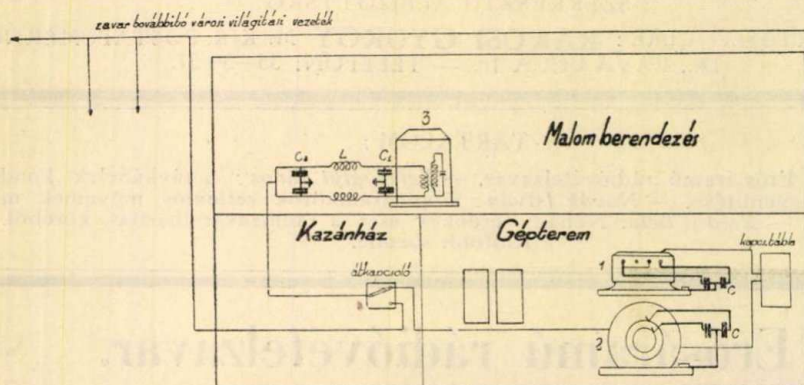
A malom elektromos berendezései rendes körülmények között a városi hálózattól teljesen függetlenek, csak üzemzavar esetén kapcsolják a lisztfehérítőt a kazánházban feltüntetett átkapcsoló segítségével a városi hálózatra.

Ennek megfelelően a malom zavaróhatása is kétféle.

Rendes üzemi körülmények között a zavaró hatás úgy hatótávolság, mint hangerő tekintetében kisebbmértékű, mert a rádióelőfizetőkhez be-

vezető városi világítási vezetékek csak másodlagos zavartovábbító rendszert képviselnek. A városi hálózatról való táplálás esetén a zavaró hatás lényegesen nagyobb.

A zavarok megszüntetése a vázlatrajzon megjelölt módon a következőképpen történik.



1. ábra.

1. számú zavarforrásnál a főáramkör 2 kivezető szorítóját $C = 0.2$ mf. kapacitású kondenzátorokon át kell a földelt géptesttel összekötni.

A 2. számú zavarforrásnál a váltóáramú kört kell a csúszógyűrűknél 0.5 mf. kapacitású kondenzátorokon át földelni (0.2 mf. mellett az eredmény lényegesen rosszabb volt.)

A 3. számú zavaró berendezésnél házi táplálás esetén a zavaró hatás $C_1 = 0.5$ mf. kapacitású kondenzátorok segítségével elég eredményesen csökkenthető, a városi hálózatról való táplálás esetén ezenkívül szükséges még $L = 0.0015$ Henry önindukciójú fojtótekercsek és $C_2 = 0.1$ mf. kapacitású kondenzátorok alkalmazása.

A távkábelek kondenzátoros kiegyenlítése.

Irta: FELSŐVÁLYI JÁNOS m. kir. posta-segédmérnök.

Équilibrage à condensateur des câbles à grande distance.

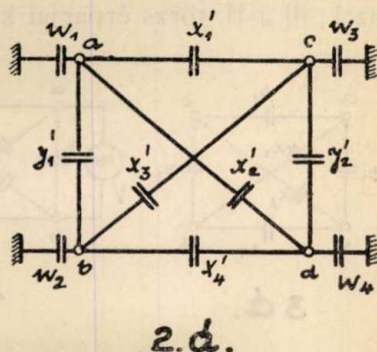
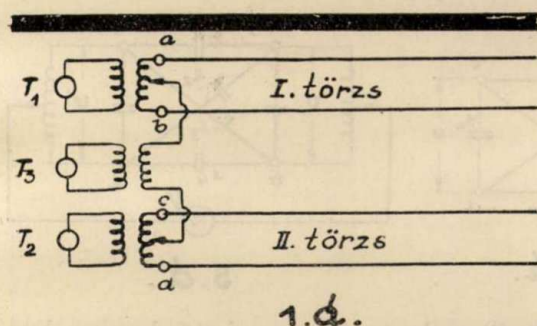
Par Jean Felsővályi, aide-ingénieur des postes.

Résumé: L'article expose le procédé élaboré en vue de supprimer les perturbations par induction des câbles à grande distance, lesquelles perturbations peuvent être engendrées de circuits voisins ou bien d'installations à courant fort. Le procédé, breveté par la maison Siemens, atteint le but surindiqué par connection parallèle des condensateurs aux conducteurs du câble.

A távkábelek jóságának egyik legfontosabb jellemzője az azon folyó beszélgetéseknek zavarmentessége, más szóval: azok áramköreinek érzékenysége más áramköröktől, vagy külső erősáramú létesítmé-

nyektől származó zavarokkal szemben. A szomszéd áramkörök zavaró hatásai, — melyek áthallás néven foglalhatók össze, — abban nyilvánulnak, hogy a zavart áramkörtön hallhatóvá válik kisebb-nagyobb mértékben az idegen áramkörtön folyó beszéd is, az erősáramú létesítményektől származó zavarok pedig, — melyek indukciós zavarok néven ismeretesek, — különböző zörejek s a zavaró áramot jellemző zúgó hang formájában jelentkeznek.

A modern kábeleknél már a gyártás folyamán figyelemmel vannak az áthallásokat és az indukciós zavarokat determináló szimmetria-feltételek kielégítésére, mégis okvetlenül szükséges, hogy ezen feltételek fokozottabb mértékben való kielégítése céljából a már lefektetett kábelen hajtsuk végre a kiegyenlítésnek nevezett eljárást, amivel azután az üzembe kerülő kábel úgyszólván teljes zavarmentességét tudjuk elérni.



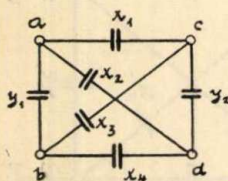
A kiegyenlítés gyakorlati végrehajtására jelenleg két, lényegében különböző eljárás használatos: az egyik a m. kir. posta távkábeleinél is használt Western-féle keresztelési eljárás, a másik pedig a Siemens-cég által kidolgozott kondenzátoros kiegyenlítés. Utóbbi rendszer szerint készült hazánkban a m. kir. posta zeneátviteli kábele, melynél azonban csak a földkapacitások vannak kondenzátorokkal kiegyenlítve, továbbá a Budapest—Hegyeshalom-i vasúti távkábel, melynek építésében a jelen közlemény szerzője is részt vett. Az előbbi eljárásra vonatkozólag a Műszaki Közleményekben már több ízben jelentek meg közlemények, lássuk most a kondenzátoros kiegyenlítés elméleti alapon felépített gyakorlati kivitelét.

A távkábeleket ma már úgyszólván kizárólag úgy építik, hogy azok fantom-kihasználással legyenek üzembevehetők, ami alatt azt értjük, hogy a két törzs-érpáron kívül, melyeken a T_1 , T_2 távbeszélő készüléket tartjuk üzemben (1. ábra), differenciál-átvivő csévékkel egy harmadik mű- — ú. n. fantom- — áramkört is képezünk s ezen a T_3 távbeszélőkészüléket működtetjük. Az így képezett egységet, mely tehát három áramkört tartalmaz, érnégyesnek nevezzük.

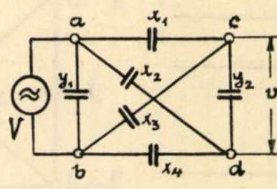
Ha a vizsgálat tárgyává tett kábelről feltételezzük, hogy annak hossza a beszédáramok hullámhosszához képest kicsi, (pl. 2 km a 800 fr. áram 360 km-es hullámhosszához képest), akkor az érnégyest elektromos szempontból egy olyan sémával ábrázolhatjuk, melyben az erek egymásközötti s a földhöz képest fennálló kapcsolatait képzeletbeli kon-

denzátorok jelképezik (2. ábra), ahol az x jelű kondenzátorok az érpárok egyes erei közötti kapacitásokat, az y jelűek az érpárokon belül fellépő kapacitásokat, a w jelűek pedig a földkapacitásokat jelentik. Az így nyert séma azonban még túl komplikált ahhoz, hogy az áramviszonyok matematikai tárgyalására alapul szolgáljon, ezért átalakítjuk azt a 3. ábrának megfelelő formába, ahol a w földkapacitások már nem szerepelnek, mert azokat összevontuk az x és y tagokkal.*)

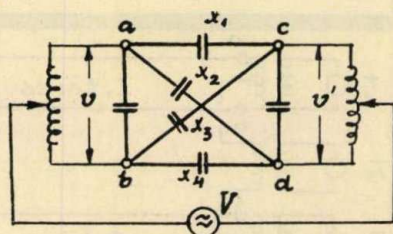
Nézzük most, hogy mi annak a feltétele, hogy pl. a két törzs-érpár üze me ne zavarja egymást? Ha az a — b érpárra V feszültségű áramforrást kapcsolunk, a c — d erek között általában v feszültség keletkezik (4. ábra), ha ez utóbbi értéke nulla, akkor a két törzs között nincs áthallás. Hasonlóképpen fogalmazhatjuk az áthallásmentesség feltételeit a fantom-körnek a törzsekre való hatása esetében, ha az áramforrást az 5. ábrán jelölt módon kapcsoljuk s az áthallást jellemző v feszültséget az I., ill a II. törzs érpárjai között mérjük.



3a.



4a.



5a.

Ezen feltételek matematikai tárgyalásával levezethető, hogy a kérdéses áramkörök akkor nincsenek befolyással egymásra, — más szóval nincs közöttük csatolás, — ha a részkapacitások között bizonyos, egyenletek által kifejezhető szimmetria-feltételek állnak fenn. Ezek az egyenletek bizonyos egyszerűsítésekkel, de a gyakorlatnak teljesen megfelelő formában a következők:

$$x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 0 \dots \text{a két törzs közötti csatolásra (I/II.)}$$

$$x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 0 \dots \text{a fantom és az I. törzs csatolására (V/I.)}$$

$$x_1 - x_2 + x_3 - x_4 = 0 \dots \text{a fantom és a II. törzs csatolására (V/II.)}$$

Természetesen a gyakorlatban teljes csatolásmentesség nem igen fordul elő s így a fenti egyenletek jobboldalán nem nulla, hanem egy pozitív vagy negatív szám áll, aszerint, hogy melyik részkapacitások vannak túlsúlyban. Az így kapott értékeket nevezzük az áramkörök közötti csatolásoknak, dimenziójuk kapacitás, μF -ban kifejezve, jelölésük pedig k_1 , k_2 , k_3 betűkkel történik.

Ha megnézzük a fenti egyenleteket, azt látjuk, hogy mindegyik pozitív és negatív tagokból áll, azaz különbség jelleggel bír. Kézenfekvő tehát az az elgondolás, hogy a negatív tagok megfelelő növelésével, ami kondenzátoroknak a kérdéses erek közé való parallel kapcsolása által érhető el, a csatolások nullával tehetők egyenlővé. A kondenzátoroknak az érpárokhöz való parallel kötése azonban növeli azok üzemkapacitá-

*) Az itt és a következőkben is csak eredményeiben közölt tételek levezetése megtalálható: Archiv für Elektrotechnik, 1923., XII. kötet, 161. oldal.

sát, ami által viszont a kábel csillapítását is kedvezőtlenül befolyásoljuk; a gyakorlatból vett értékekkel számolva azonban kitűnik, hogy a csillapítás ily módon való növekedése csak a százalék tört részeivel fejezhető ki.

(Folyt. köv.)

Pupináramkörök reflexiós helyeinek meghatározása.

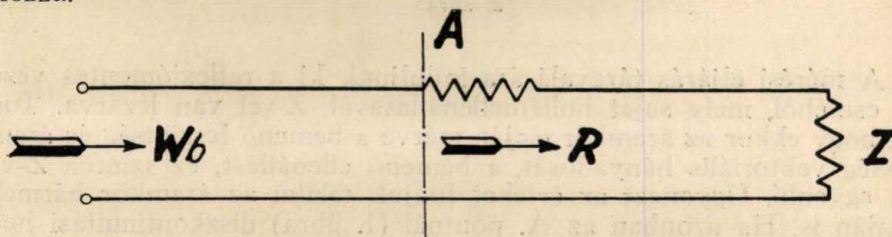
Irta: NOVÁK ISTVÁN p. ób. mérnök, okl. gépészmérnök.

Détermination des endroits de réflexion de circuits pupinisés.

Par Etienne Novák, ingénieur des Postes.

Résumé: L'article traite des phénomènes de réflexion se produisant par l'asymétrie longitudinale de circuits pupinisés et expose un procédé assez simple de mesure à l'aide duquel l'endroit et la nature de la réflexion peut être déterminé par les fluctuations d'impédance.

Ismeretes jelenség, hogy inhomogén áramkörök diszkontinuitási helyein, ahol a feszültség és áram hányadosa akár fázisra, akár pedig nagyságra különbözik az előtte levő vezeték hullámellenállásától, visszaverődés (reflexió) áll elő. A reflexió fellépését a vezeték elektromos jellemzői (ellenállás, kapacitás, induktivitás) valamelyikének változása okozza.

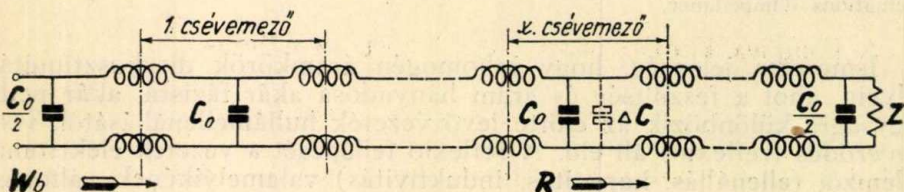


1. ábra.

A reflexió két káros jelenségben nyilvánul: az áramkör végén a kiemenő teljesítmény csökken a homogén áramköréhez képest, az áramkör bármely pontján pedig az impedancia a mérő frekvencia függvényében periódikusan ingadozik a homogén vezeték impedanciája körül. Kéthuzalos erősített áramkörökön a hullámellenállás értékének a fixértékű vonalutánszat impedanciája körül való váltakozása az erősítő differenciálhíd-kapcsolású translátorának egyensúlyát megbontva, az erősítő begerjedését okozhatja. Nyilvánvaló tehát, hogy távolsági vezetéseink felépítésénél a vezeték lehető legnagyobb egyenletességére kell törekednünk, a netán előforduló, reflexiós helyeket pedig az áramkörökből ki kell küszöbölnünk.

Pupináramkörökön a reflexiós helynek méréssel való meghatározására K. W. Wagner és K. Kupfmüller dolgoztak ki egy eljárást. A mérés

az előbb említett jelenségen, a hullámellenállás ingadozásain alapszik. Az ingadozások fizikai magyarázata a következő: a berezgett vezetéken két hullám alakul ki, a bemenő és a reflexiós helyről visszaérkező, melyek a vezeték minden pontján szuperponálódnak. A visszavert hullám a kábel szögtorzítása következtében a különböző frekvenciáknál különböző fázisszögekkel fog visszaérkezni. Ha végigmérjük az impedancia-értékeket a kábelben átvihető frekvenciasávban, azoknál a frekvenciáknál, melyeknél a visszaérkező és kimenő áram fázisszögre egyeznek, vagy π -nek párosszámú többszöröseivel különböznek, a két áram összegeződéséből származó maximumot, mint a kábelimpedancia minimumát fogjuk észlelni. Fordítva: ha a fázisszögek π -vel, vagy páratlan számú többszöröseivel különböznek, a mérőáramból a reflektált áram kivonódik és az impedancia értéke maximális lesz. A maximumok és minimumok frekvencia-közében folytonos átmenetben minden impedancia-érték szerepelni fog. Amint látni fogjuk, a periódikus ingadozások amplitudóiból a hiba számszerű nagyságára, az ingadozások sűrűségéből a hibahely távolságára, a zérus- és szélsőértékek elhelyezkedéséből pedig a hiba nemére következtethetünk.



2. ábra.

A mérési eljárás tárgyalására induljunk ki a reflexiómentes vezeték esetéből, mely saját hullámellenállásával, Z -vel, van lezárva. Tudjuk, hogy ekkor az áramkör elején mérve a bemenő feszültség és áramerősség vektoriális hányadosát, a bemenő ellenállást, ez szintén Z -vel lesz egyenlő. Ugyanezt az értéket fogjuk találni az áramkör bármely pontján is. Ha azonban az A. pontnál (1. ábra) diszkontinuitási hely van, mely a vezetékágak hossz-szimmetriáját megbontja, A-ból az áramkör vége felé mérve az impedanciát, már nem Z -t, hanem ettől különböző R -t fogunk kapni. $\Delta Z = W_b - Z$ -vel jelölve a bemenő- és hullámellenállások különbségét, felírható a következő, Küpfmüller által levezetett összefüggés:

$$\frac{\Delta Z}{Z} = \frac{R \cdot Z}{Z} e^{-2x\tau_0} \quad \dots 1,$$

ahol x a reflektáló helyet tartalmazó cséveszakasz számát, τ_0 pedig az egy cséveszakaszra vonatkoztatott terjedési tényezőt jelenti.

Tegyük fel, hogy az alanti sémában (2. ábra) vázolt pupin-áramkör ΔZ által jellemzett diszkontinuitása attól származik, hogy az x -ik cséveszakasz kapacitása a többi cséveszakasz C_0 értékétől ΔC -vel eltér. (Pl. a szakasz hosszabb a többinél.)

x-ből az áramkör vége felé nézve, a rendszer impedanciája:

$$R = \frac{1}{j\omega \triangle C + \frac{1}{Z}} = Z \frac{1 - j\omega \triangle C Z}{1 + Z^2 (\omega \triangle C)^2}$$

Ha $\triangle C$ -t kicsinynek tételezzük fel C_0 -hoz képest, $(\omega \triangle C)^2$ másodrendű kicsiny elhanyagolásával:

$$R = Z (1 - j\omega \triangle C Z)$$

amit 1.-be helyezve, az impedanciaeltérés relatív nagysága:

$$\frac{\triangle Z}{Z} = -j\omega \triangle C Z e^{-2x r_0}$$

A terjedési tényező valós (csillapítás) és képzetes (szögtényező) részekre bontható:

$$\frac{\triangle Z}{Z} = -j\omega \triangle C Z e^{-2x\beta} e^{-j2x\alpha} = -jA_1 e^{-j2x\alpha}$$

A komplex kitevős tagra Euler tételét alkalmazva:

$$\frac{\triangle Z}{Z} = -jA_1 (\cos 2x\alpha - j \sin 2x\alpha)$$

amiből a valós és imaginárius részek szétválasztása után:

$$\left(\frac{\triangle Z}{Z}\right)_r = -A_1 \sin 2x\alpha \quad \left(\frac{\triangle Z}{Z}\right)_i = -jA_1 \cos 2x\alpha \quad \dots 2. a)$$

Hasonló összefüggés vezethető le induktív természetű reflexiós hely esetére:

$$\left(\frac{\triangle Z}{Z}\right)_r = A_2 \sin 2\left(x - \frac{1}{2}\right)\alpha \quad \left(\frac{\triangle Z}{Z}\right)_i = jA_2 \cos 2\left(x - \frac{1}{2}\right)\alpha \quad \dots 2. b)$$

ohmikus hiba esetén pedig:

$$\left(\frac{\triangle Z}{Z}\right)_r = A_3 \cos 2x\alpha \quad \left(\frac{\triangle Z}{Z}\right)_i = -jA_3 \sin 2x\alpha \quad \dots 2. c)$$

A 3. ábra egy nehézterhelésű, kéthuzalos, 0,9 mm-es pupináramkör impedanciaörbét mutatja a frekvencia függvényében. A reflexió onnét ered, hogy a 11. csévezető kapacitását mesterségesen $0,01 \mu\text{F}$ -dal megnövelték. (A R. P. Z.-nak a német posta kísérleti kábelén végzett mérései közül.) A vékony vonal a reflexiómentes kábel hullámellenállását, a vastag pedig a reflexiós hely beiktatásával nyert értékeket mutatja. A két görbe metszéspontjain az impedanciaértékek egyenlők

$\left(\frac{\triangle Z}{Z} = 0\right)$ A 2. a) egyenletekből nyilvánvaló, hogy pl. a

$$\left(\frac{\triangle Z}{Z}\right)_r = 0$$

feltétel csak azon frekvenciáknál teljesülhet, melyeknél

$$\sin 2x\alpha = 0$$

vagyis

$$2x\alpha = m\pi, \text{ ahol } m \text{ egész számot jelenthet csak.}$$

Abból pedig, hogy a sinusfüggvény következő zérushelyét π szögelfordulás után éri el, következik, hogy két egymást követő metszéspont közti frekvenciaközben a kábel szögtényezője 180° -kal nőtt. Ha tehát f_1 frekvenciánál a szögtényező a 2. egyenlet szerint $2x\alpha_1$ volt, az n félhullámnyira fekvő f_2 frekvenciánál a szög

$$2x\alpha_2 = 2x\alpha_1 + n\pi \text{-re nőtt.}$$

Innét

$$x = \frac{n\pi}{2(\alpha_2 - \alpha_1)} \quad \dots 3.$$

A szögtényező értékét f_0 határfrekvenciájú pupináramkörre a szűrők elméletéből ismert

$$\alpha = 2 \arcsin \frac{f}{f_0} \quad \dots 4.$$

összefüggés adja, amit 3-ba helyettesítve, a hibás csévmező száma:

$$x = \frac{n\pi}{4 \left(\arcsin \frac{f_2}{f_0} - \arcsin \frac{f_1}{f_0} \right)}$$

Ohmikus hiba esetén ugyanez az összefüggés érvényes, míg induktív reflexiónál, amint ez a 2. b)-ből könnyen levezethető:

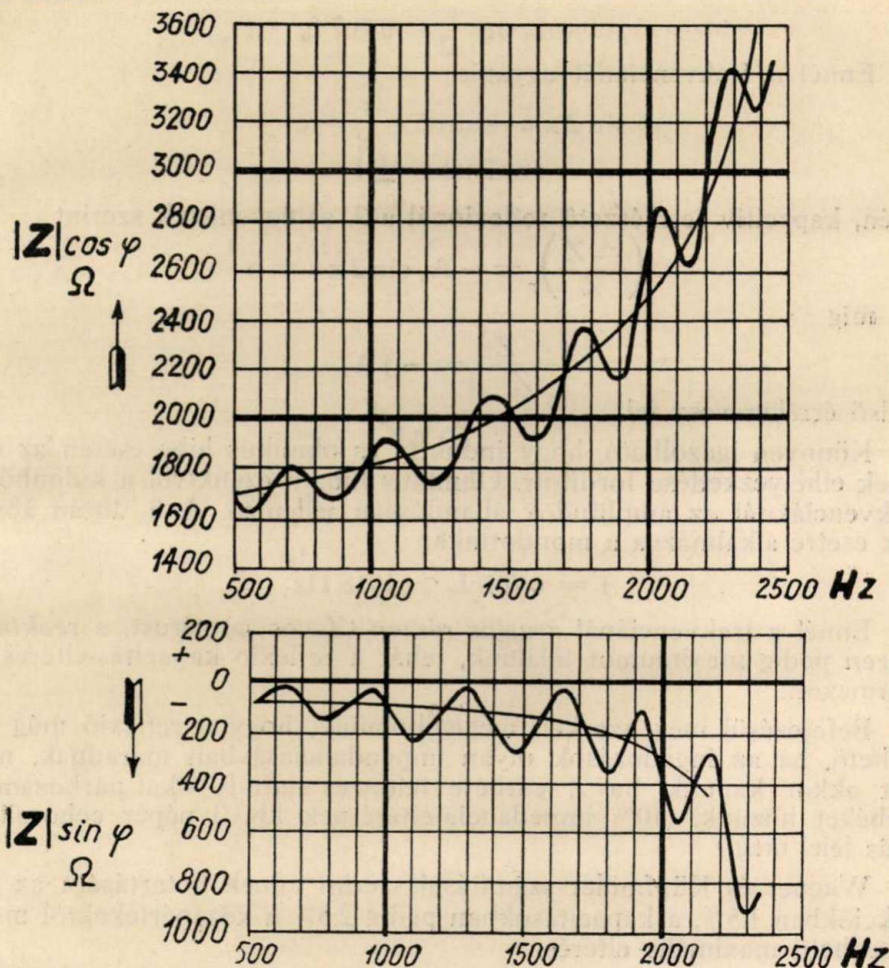
$$x = \frac{n\pi}{4 \left(\arcsin \frac{f_2}{f_0} - \arcsin \frac{f_1}{f_0} \right)} + 0.5$$

Induktív természetű hibánál azonkívül, mint Adam kimutatta,*) csupán a reaktans rész ($Z \sin \varphi$) leszálló ágainak metszéspontjai adnak megbízható eredményt.

A hibahely meghatározására szolgáló eljárás tehát a következőkben foglalható össze: lehetőleg kétoldali méréssel, sűrű frekvenciaközökkel felvesszük a kábel impedanciagörbjét. Erre alkalmas minden olyan impedanciahid, melynél a kábelerek földpotenciáljának szimmetriája ki van elégítve (Thomas—Küpfmüller, Kühle-híd). A mért értékeket grafikonba rakjuk fel. Ugyanide rajzoljuk be a kábel-típus ideális impedanciagörbjét, melyet akár a kábel-törzskönyvekben megtalálhatunk, akár pedig számíthatunk. (Nem tulságos alacsony frekvenciákig a Pleijel-féle formula jól használható.) Ezután keresünk két távoli frekvenciánál metszéspontokat, leolvassuk a köztük fekvő félhullámok számát s a kábeltípus ismert határfrekvenciájának segítségével.

*) E. N. T. 1931.

vel x kiszámítható. A talált értéket a reaktans rész segítségével ellenőrizhetjük.



3. ábra.

A mondottak illusztrálására a 3. ábra adataival a számítás a következő:

$$f_0 = 2710 \text{ Hz}, \quad f_1 = 500 \text{ Hz}, \quad f_2 = 2340 \text{ Hz}.$$

500 és 2340 Hz közt 12 félhullám van.

A hibás csévmező száma:

$$x = \frac{12 \cdot 180}{4 \left(\arcsin \frac{2340}{2710} - \arcsin \frac{500}{2710} \right)} = \frac{540}{48.5} = 11.1 \sim 11$$

Amint említettük, a hiba természetére is következtethetünk az impedancia-görbe valós és reaktans részén a zérus, ill. szélső értékek el-

helyezkedéséből. Nézzük azt az értéket, melyet $\alpha = 90^\circ$ -nál találunk. Az ennek megfelelő frekvencia a 4. egyenlet szerint:

$$f = f_0 \sin \frac{\alpha}{2} = 0.707 f_0$$

Ennél a frekvenciánál ugyanis

$$\begin{aligned} \sin 2 \times \alpha &= \sin 2 \times \frac{\pi}{2} = 0 \\ \cos 2 \times \alpha &= \pm 1 \end{aligned}$$

lévén, kapacitív természetű reflexiónál a 2. a) egyenletek szerint

$$\left(\frac{\Delta Z}{Z} \right)_r = -A_1 \sin 2 \times \alpha = 0$$

míg

$$\left(\frac{\Delta Z}{Z} \right)_i = -j A_1$$

szélső értéket vesz fel.

Könnyen igazolható, hogy induktív és ohmikus hiba esetén az értékek elhelyezkedése fordított. Ohmikus hibára ezenkívül a különböző frekvenciáknál az amplitudók állandósága jellemző. A 3. ábrán ábrázolt esetre alkalmazva a mondottakat

$$f = 0.707 f_0 \cong 1918 \text{ Hz.}$$

Ennél a frekvenciánál a *valós részen* ($Z \cos \varphi$) zérust, a *reaktans részen* pedig maximumot találunk, tehát a reflexió kapacitás-eltéréstől származott.

Befejezésül még azt kell megemlítenünk, hogy a reflexió még eltűrhető, ha az ingadozások olyan impedanciasávban maradnak, melyet akkor kapunk, ha Z görbéje felett és alatt 10%-kal párhuzamos görbéket húzunk. (10% impedancia-eltérésnek kb. 3 néper echocsillapítás felel meg.)

Wagner és Küpfmüller számításai szerint ennek betartására az indukciókban 1.5%, a kapacitásokban pedig 2.5% a középértékektől megengedhető maximális eltérés.

Néhány érdekes eset a rádiózavar-elhárítás köréből.

Irta: RÁNKY BÉLA okl. gépészmérnök, a rádióüzemosztály mérnöke.

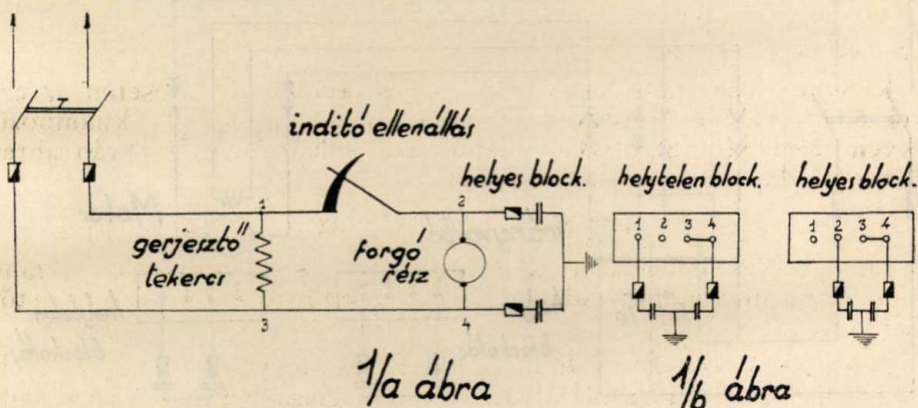
Quelques cas intéressants portant sur le relèvement de perturbations radio-phoniques.

Par Béla Ránky, ingénieur-mécanicien, à la section de l'exploitation radiophonique.

Les condensateurs de filtrage accouplés à faux dans les moteurs *shunt* à courant continu peuvent percer durant le fonctionnement. L'auteur expose, à la base d'expériences, quelques cas où il y a eu perçement. Des condensateurs dûment accouplés peuvent aussi percer. Il en donne un exemple.

Érdekességet főleg oly munkakörben találhatunk, ahol fejlődés van, ahol nap-nap után új problémák merülnek fel és várják megoldásukat. Ez alkalommal nem új zavarelhárító berendezéseket ismertetek. Ezekről már több közlemény jelent meg e lap hasábjain, a magyar zavar-elhárítás úttörőjének, Stúr Iván postamérnök tollából, hanem már jól bevált s mindenütt használt kondenzátoros szűrőberendezéseknél fel-lépő néhány érdekes esetet kívánok röviden leírni. A következőkben az egyenáramú motoroknál előfordult néhány jelenséget ismertetek.

Az egyenáramú motorok közül a mellékáramkörű (shunt) motorok szűrőberendezését, mint ismeretes, a gép keféihez kell kapcsolni (1. a ábra). A gyakorlatban nem kapcsoljuk közvetlen a kefékhez a kondenzátorokat, hanem a motor szorítójához kötjük azokat. Szűrés szempontjából ez teljesen megfelelő eredményt ad. Egyenáramú mellékáramkörű motoroknál többnyire négy vezetékcsatlakozó szorítót ta-

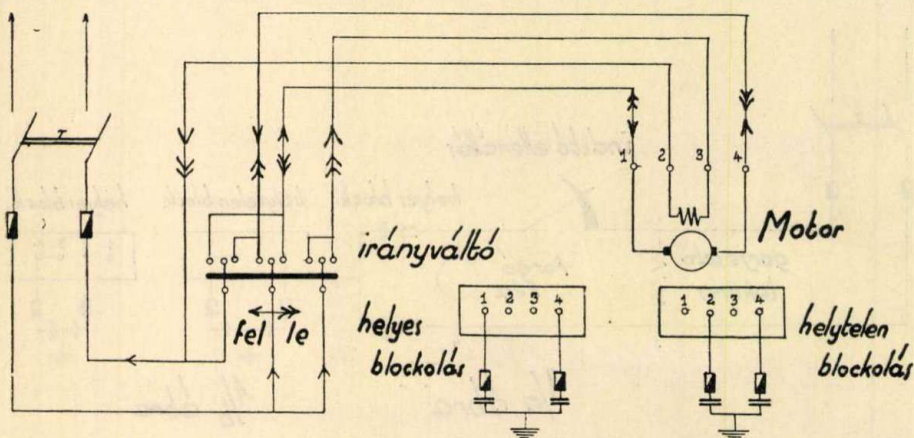


lálunk a motoröntvényen. Ezek közül kettő a kefékhez vezet, a másik kettő pedig a mellékáramkör kivezetéseit képezi. Mint említettem, a zavarssűrő kondenzátorokat mindig a kefékhez vezető szorítókhoz kell kötni. A mellékáramkörhöz vivő vezetékekhez sohasem szabad kondenzátort kapcsolnunk, még abban az esetben sem, ha ott netán jobb eredményt adna is a szűrés. E szabály magyarázata a következő:

Ha egyik kondenzátorunkat hibásan a 2-es szorító helyett az 1-re kapcsoljuk (1. b ábra), előfordulhat, hogy kondenzátoraink átütnek, de csak akkor, ha a motort helytelenül kezeljük. Helyes kezelés az, ha a motor leállítását a főkapcsoló bontásával végezzük s csak ezt követően szabad az indító ellenállást a bontó helyzetbe hozni. Ha most valaki a sorrendet felcseréli, úgy a főkapcsoló bontásával egyidejűleg átüthet a hibásan bekötött kondenzátor. A lekapcsoláskor ugyanis a kapcsolás sebességétől függően, a motor gerjesztő meneteiben (mellékáramkör) felhalmozott mágneses energia átalakul potenciális energiává, a tekercs sarkain nagy feszültség lép fel. A pillanatnyi nagyfeszültség, mely több ezer volt értékű is lehet, átüti a kondenzátort. Ha a motort a főkapcsolónál választom le a hálózatról (indító ellenállás zárva), túlfeszültség nem lép fel, mert a keletkezés pillanatában a forgórész kis ellenállású tekercsén át rövidzárban van. Olyan motoroknál, melyeknél

reverzálás miatt irányváltó-kapcsolóra is szükség van, hibás bekötés esetén szintén előfordulhat a kondenzátor átütése. Az irányváltás a főáramkör kommutálásával történik, míg a mellékáramkör változatlanul marad. Ezt egy két állású hármaskapcsolóval lehet legegyszerűbben megoldani. (2. ábra.) Itt már az átütés függ a kapcsoló szerkezetétől s a kapcsolás idejétől.

Az ily módon keletkező túlfeszültségek nemcsak a kondenzátorokban okozhatnak károkat, hanem a motor tekercseit is könnyen átütetik. Természetesen a kondenzátor átütésének nem kell a legelső áramlekapcsolás alkalmával bekövetkeznie. Az átütés függ a keletkező feszültség nagyságától és a kondenzátor elektromos szilárdságától. A feszültség nagysága viszont függ a kapcsoló szerkezetétől. A kapcsoló időközben elkopva, egészen más elektromos viszonyokat teremthet. A



2 ábra

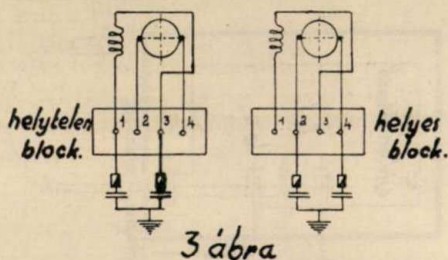
kondenzátor feszültségbirása idővel csökkenhet. Előfordulhat, hogy az átütés csak a felszerelés után néhány hónappal következik be.

A hibás elkötések leggyakoribb oka abban rejlik, hogy nem kellő szakértelemmel rendelkező motort-javító szerelők a már előzőleg felszerelt szűrő vezetékeit tévedésből nem a régi helyre szerelik vissza. Előfordult már olyan eset is, hogy a kondenzátort azért szerelték rossz helyre, mert a kapcsolási vázlatot fordítva nézték. A 3. ábrán balról a második és negyedik szorítókhoz kell helyesen kötni a szűrőket. Ha most az ábrát fordítva nézzük, úgy épp a gerjesztő-tekercsre kerülnek a kondenzátorok.

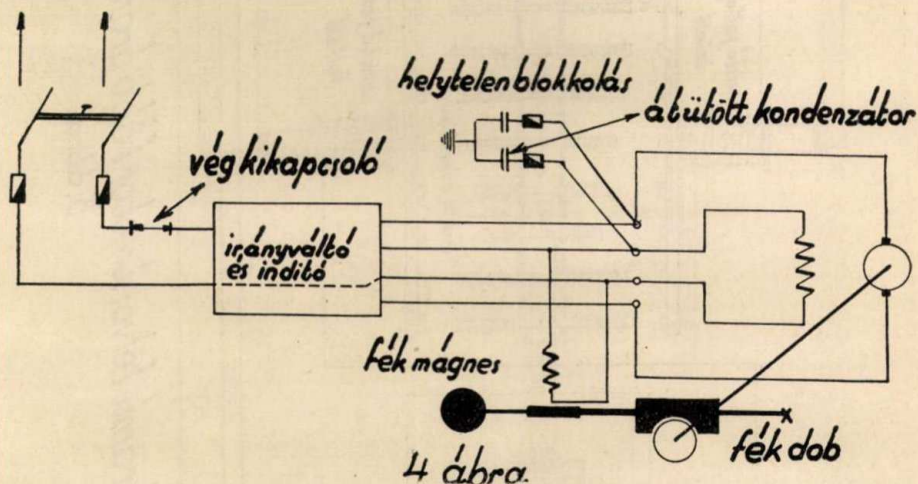
Hibásan felszerelt szűrő átütésekor nagyobb veszély nem keletkezik, mert a kondenzátor előtt egy biztosítéknak is kell lenni, ez kiolvad s a kondenzátor köre ezzel megszakad.

Különös véletlenek folytán azonban már bonyolultabb s végzetessé válható esetek is előfordulhatnak. A most ismertetendő esetben a véletlenek egész halmaza és az erősáramú berendezéseknél előírt biztonsági berendezések hibája, illetve tökéletlensége váltotta ki a kísérő jelenségeket.

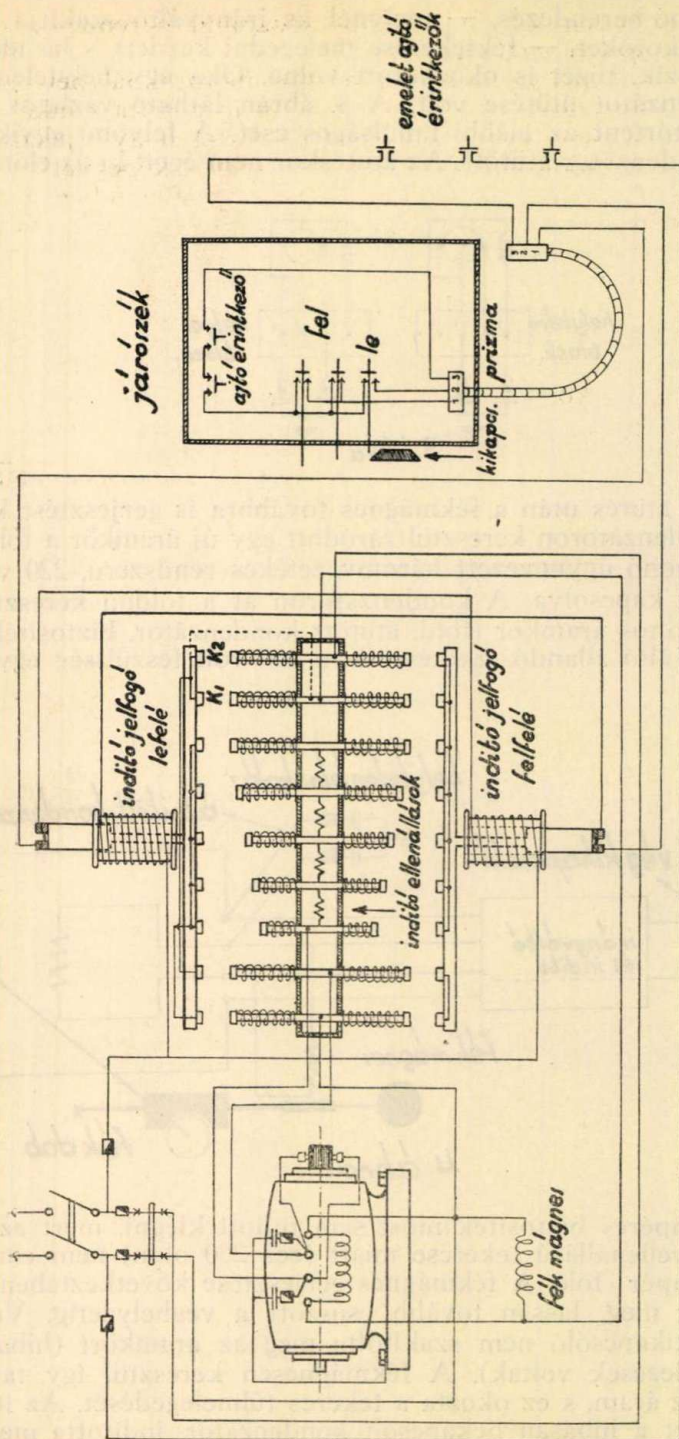
Egy felvonó-berendezés, — melynél az irányváltó szakítja külön-külön az áramköröket, — féktekercse melegedni kezdett, s ha idejében észre nem veszik, tüzet is okozhatott volna. Oka egy helytelenül bekötött kondenzátor átütése volt. A 4. ábrán látható vázlatos elrendezés mellett történt az alábbi tanulságos eset. A felvonó egyik megállásánál a kondenzátor átütött. Az átütéskor nem égett ki az előtte levő



biztosíték. Az átütés után a fékmágnes továbbra is gerjesztést kapott, az átütött kondenzátoron keresztül záródott egy új áramkör a föld felé. Ugyanis a felvonó úgynevezett háromvezetékes rendszerű, 220 volt feszültségre volt kapcsolva. A kondenzátoron át a földön keresztül zártult egy 110 voltos áramkör (föld, átütött kondenzátor, biztosíték, fékmágnes, irányváltó állandó átkötései és a 220 volt feszültség egyik pó-



lusa). Az 1 ampéres biztosíték most sem tudott kiégni, mert az áram a mágnes nagyellenállású tekercse miatt (cca 200 ohm) nem emelkedhetett a 0.5 ampér fölé. A fékmágnes gerjesztése következtében a felvonó nem állt meg, lassan tovább csúszott a véghelyzetig. Véletlen folytán a végkikapcsoló nem szakította meg az áramkört (hibás biztonsági berendezések voltak). A fékmágnesen keresztül így tartósan tovább folyt az áram, s ez okozta a tekercs túlmelegedését. Az itt leírt esetről a zavart a hibásan bekapcsolt kondenzátor indította meg s a



Egyenar-amű felvonómotor-főbb áramkörökének vázlatos rajza.

következmények ilyen kifejlődését az erősáramú berendezések bizonyos tökéletlenségei elősegítették.

Kondenzátor-átütés egyenáramú felvonó-motoroknál helyes szerelés mellett is előfordulhat, ez az eset azonban igen ritka s inkább mint érdekeset kívánom ismertetni azzal a hozzáfűzéssel, hogy a jelenség magyarázata saját elgondolásom s még bírálat tárgyát képezheti.

Ismét felvonó kapcsolószerkezetével van összefüggésben az átütés. A kapcsolóelrendezés rajza, mely egyúttal a felvonó főbb áramköreit is feltünteti, az 5. ábrán látható. A kapcsolót lassú meghúzású erősáramú jelfogók mozgatják s az irányváltó-kapcsoló így egyúttal az indító ellenállások fokozatos kiiktatását is végzi. A felvonó motorjára szerelt kondenzátorok a kefékhez vezető szorítókhoz voltak kötve, s így közvetlen összeköttetés a gerjesztő-tekerccsel nem volt. A lefelémenet utáni megálláskor következett be a kondenzátor átütése, s ez függetlenül a kondenzátor nagyságától, egymásután végzett minden kísérletemnél bekövetkezett. Felfelémenetkor a megálláskor semmi különös nem volt észlelhető. Az irányváltó-kapcsoló tüzetes megsejmlélésekor megállapítottam, hogy a gerjesztő tekercs és fékmágnese lekapcsolása igen gyorsan történik, és csak ezt követőleg bontódik a forgó rész áramköre. A gyors lekapcsoláskor túlfeszültség lép fel, mely a forgó rész felé a bontó szikraközön keresztül zárulni tud. A motor keféinél erős csattanás hallatszott, ugyanakkor pedig a kondenzátorok egyike átütött. A túlfeszültség keletkezését itt csak rezgésjelenség fellépésével tudom magyarázni. A mellékáramkör lekapcsolásakor a tekercs kapcsain fellépő feszültség gerjeszti a megszakítás szikraközén keresztül a kondenzátorból és a nagy-önindukciójú mellékáramkör tekercséből álló rezgőkört. Ezen feltevésemet látszik igazolni az a tény, hogy kondenzátor bekapcsolása nélkül a motor lekapcsolásakor túlfeszültség nem volt észlelhető.

Minthogy az irányváltó szerkezeten költséges átalakításokat megelőzni kellett, a túlfeszültség csökkentése volt az egyetlen lehetőség az átütések megakadályozására. A pillanatnyilag fellépő (közönséges műszerekkel nem mérhető) túlfeszültség keletkezésének oka az igen gyors megszakítás volt, amit két sorbakapcsolt megszakító kontaktus idézett elő. (Az 5. ábrán K_1 és K_2 pontok.) Az egyik megszakító rövidrezárásával az árambontás ideje hosszabb lett (K_1 pontnál szaggatott vonallal jelölt kötés), tovább égett az ív, s így a túlfeszültség is csökken. Az átkötés után átütés nem mutatkozott, a kondenzátor hónapok óta teljesen jó állapotban van. Az átkötés következtében a felvonó fékmágnese valamivel lassabban engedett el, s így a fék 1 másodperccel később fogta csak meg a kötelet. Ennek következtében a járószék tovább csúszott, de ezen a szekrény kikapcsoló prizmainak eltolásával könnyen lehetett segíteni. A fent leírt jelenséget több esetben észleltem, de csak egy bizonyos típusú kapcsolónál, azonban e kapcsolónál mindig előállt ez a különös jelenség, kedvezőbb esetekben kondenzátor-átütésre nem vezetett s így e helyeken intézkedésre nem is volt szükség.

Mint a felsorolt esetekből is láthatjuk, a rádiózavar-elhárítás során igen sok érdekes kérdés merül fel. Az itt felsoroltak csak kis töredéke azoknak az eseteknek, melyek még megoldásra várnak.

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Higanygőz egyenirányító csövek nagyteljesítményű hírszóró adókhöz: (H. C. Steiner—Proc. I. R. E. 23. évf. 2. sz.) Szerző ismerteti azokat az új, nagyteljesítményű higanygőz egyenirányító csöveket, amelyek a Crosley-i 500 KW rádió hírszóróadóberendezés anódfeszültségének az egyenirányítására szolgálnak.

A csövek szerkezetét ismertette, azok jellemző görbéit is közli. A csövek gyártási jelölése RCA—870 Radiotron. A közlemény összefoglaló részében rámutat arra, hogy ezeknek a csöveknek a használata 1000 KW adóberendezések építését is lehetővé teszi és megjegyzi, hogy amennyiben szükséges, az említettnél nagyobb teljesítményű egyenirányítók építése is műszakilag megoldható. A magyar rádió adóberendezéseinkben ezidőszereint a lakóhegyi 120 KW adóban és a rádió közvetítő állomásokon használunk higanygőz egyenirányító csöveket.

Meteorok ionizáló hatása, (A. M. Skellett—Proc. I. R. E. 32. évf. 2. szám. 1935.) Elméleti elgondolások azt mutatják, hogy a közepes sebességű meteorok is okozhatnak már a légkör felső rétegeiben gázionizációt. Az elméleti tárgyalás után ráter azoknak a kísérleteknek az ismertetésére, melyet az American Telephone and Telegraph Co. végzett 1930., 1931. és 1932-ben annak a megállapítására, hogy a meteorok mennyire befolyásolják a tengerentúli rövid hullámú rádió összeköttetést. A kísérletek azt mutatták, hogy már igen erős meteorhullásnak kell lenni ahhoz, hogy a rádióforgalom annak hatását megérezze. Lehetséges azonban, hogy a vétel erősségének változása, mint pl. a gyorsfading, összefügg ezekkel a jelenségekkel.

Toronyantennák használhatósága rádióhírszóró célokra. (H. E. Gihring és G. H. Brown. — Proc. I. R. E. 23. évf. 4. sz. 1935.) Taglalja azokat a tényezőket, melyek az antennatoronynak mint sugárzónak a működését befolyásolják. Kimutatja, hogy azok az eredmények, melyeket az elmélet az áramerősségnek szinuszosidális eloszlása alapján vezet le, nem egyeznek a gyakorlat eredményeivel. Mérésorozatokat csinálnak kis antenna modelleken és az így mért és megfelelően átszámított értékek nagyon jól megközelítették a toronyantennákkal tényleg elért eredményeket.

Ez azt látszik bizonyítani, hogy modellkísérlet az ilyen antennáknál nagyon jól lehetséges.

A modellkísérlet alapján lehetett megállapítani azt is, hogy a gyakorlatban elért eredmények azért különböznek az egyszerű elmélet alapján kiszámított értékektől, mert az áram megoszlása az antennatoronynon nem szinuszosidális.

Néhány ténylegesen felszerelt antenna sugárzási viszonyait tárgyalja és rámutat arra, hogy ezeknek hatásossága, épen a térhullám és a fading csökkentése terén, nem éri el azt a mértéket, amit az elméleti számítások alapján vártak tőle. Rámutat arra, hogy lehet az áram megoszlását és ezzel az antenna sugárzási módjának hatásosságát megváltoztatni.

Végül a földelési rendszert és a földáramok kialakulását tárgyalja úgy elméleti, mint kísérleti szempontokból. Egy-egy módszer ismert a földáramok mérésére és rámutat arra, hogy ezekből a mérésekből következtetni lehet arra, hogy az antennaáram eloszlása szinuszosidális-e vagy sem.

Jó hangminőségű rádió vevőkészülékek. (Harold A. Wheeler és J. Kelly Johnson. — Proc. I. R. E. 23. évf. 6. sz. 1935.) Ahhoz, hogy egy-egy általánosságban használható vevőkészülék szelektivitása és jó hangminősége a mindenkori használat követelményeinek legmegfelelőbben legyen beállítható, szükséges, hogy a hangolt körök rezonanciagörbéinek sávszélessége tetszés szerint változtatható legyen. Kis sávszélesség ugyanis a szelektivitást fokozza, míg nagyobb sávszélességgel működtetve, a vevő hangvisszaadásának a minősége javul. A sávszélesség széthúzása lehet szimmetrikus vagy egyoldalú. Szerzők ismertetnek egy szuperheterodin rendszerű vevőberendezést, amely ilyen szelektivitásváltóval van berendezve. Részletesen ismertetik a szelektivitás változására alkalmazott alkatrészeket. A berendezés egy olyan reteszelő megoldással is el van látva, hogy a vevőt kezelő a vevő behangolását kényszerűen keskeny sávszélességgel, tehát nagy szelektivitással végzi és a szélességet csak a behangolás után változtathatja olyan mértékben, amint azt a hangvisszaadás minőségének növelése megkívánja, illetőleg a szomszédos állomások által okozott zavartatás megengedi. B.

A bel- és külföldi műszaki folyóiratok az egyesület VI. ker. Benczúr-utca 27. sz. alatti helviségében a tagok rendelkezésére állanak.

Fővárosi Nyomda Részvénytársaság (Felölös v.: Duchon J.) Budapest, VI. kerület, Lovag ucca 18.