

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CÍME: RAKOSI GYÖRGY M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK
IX., PAVA UCCA 10. — TELEFON: 146—500.

TARTALOM :

ifj. Kupecz Vilmos: Az alumínium, ötvözetek és szerepük a posta üzemében. — Paál József: A Budapest környéki állomásoknak a budapesti egységes automata hálózatba történő bekapcsolásánál alkalmazott műszaki megoldások: — Susánszky László: A váltakozó áramok jellemző állandói. — Érdekes kérdések. — Külföldi szemle.

Az alumínium, ötvözetek és szerepük a posta üzemében.

Irta: Ifj. KUPECZ VILMOS okl. gépészmérnök a m. kir.
posta kísérleti állomásán.

Les qualités de l'aluminium et de ses alliages et leur emploi dans l'exploitation de la Poste.

Par M. Vilmos Kupecz, jun., ingénieur à la station des expériences de la Poste Royale de Hongrie.

Résumé: L'article traite d'une manière brève la production de l'aluminium pur et fait connaître les facteurs influençant sa solidité. En s'occupant des alliages légers de l'aluminium, il indique les conditions générales qui doivent être recommandés lors de la combinaison. Ce sont:

1. la solidité et la faculté d'anoblissement,
2. la façonnage,
3. le fin des granules,
4. la conductibilité électrique,
5. la résistance contre la corrosion.

En tenant compte des points susdits, il fait connaître les éléments importants de l'alliage et explique leur effet sur les qualités des combinaisons. Concernant la faculté de l'anoblissement, il décrit les modifications qui se présentent dans la construction de ces alliages au cours du procédé d'anoblissement. — Il explique les bases électrochimiques de la corrosion de l'aluminium et décrit les méthodes servant de protection contre cette corrosion. Finalement il s'occupe de l'emploi de l'exploitation de la Poste, surtout au point de vue des fils téléphoniques.

(Befejező közlemény.)

Az alumíniumötvözetek hőkezelésénél végbemenő átváltozás röviden leírva a következőképpen folyik le. Az említett keményedést előidéző ötvöző elemekkel, illetőleg ezeknek az alumíniummal vagy egymással alkotott vegyületeivel az alumínium szilárd állapotban is oldatot alkot. A maximálisan feloldható mennyiség elemenként és hőfokonként más és más. Magasabb hőfokon több oldódik belőlük. A hőkezelés első menetének célja a hőfokot valamivel a telítési fok

föle emelni és ezáltal az oldást lehetővé tenni. Ha most már az ötvözetet lassan hűtjük, az aluminium oldóképessége csökken és a telítettség bekövetkezése után megkezdődik az oldott anyag kiválása és miután a lassú hűtés erre időt ad a kiváló részek egymással durvább szemcsékké egyesülnek. De az elérendő jó mechanikai tulajdonságok érdekében a kiváló részek egyesülését meg kell akadályoznunk. Ezt a célt szolgálja a gyors lehűtés. Ez azonban a kiválásokat is megakadályozza, tehát az oldat erősen túltelített állapotba kerül és csak kellő alkalomra, megfelelő hőfokra vár, hogy helyzetét stabilizálhassa. Erre az alkalmat a harmadik menetben adjuk meg, de most csak jóval alacsonyabb hőfokot adunk, amelyen a kiválások megindulhatnak, de a kivált részek egymással nem egyesülhetnek, hanem molekulárisan elosztott állapotban maradnak az ötvözetben. Ez az elosztódás feszültségi állapotot idéz elő, amely növeli az ötvözet keménységét. Egyes elemek jelenléte sietteti ezeket a kiválásokat. Például a durvul aluminiumban a magnézium sietteti a réznek rézaluminid (Cu Al_2) alakjában való kiválását, úgy, hogy az ilyen ötvözeteknél a kiválás és a mechanikai tulajdonságok ezzel kapcsolatos megváltozása már szoba-hőmérsékleten megindul és pár nap alatt végbemegy. Az ilyeneket természetesen öregedő ötvözeteknek nevezzük, szemben azokkal, melyeknél ezt a folyamatot mesterségesen kell elősegíteni. Az ötvözéssel, a hidegalakítás és a hőkezelés megfelelő alkalmazásával cca. 65 kg/mm^2 szakítószilárdságig a legkülönbözőbb keménységű aluminiumötvözeteket állítják elő.

Egyes ötvöző elemek erős befolyást gyakorolnak az ötvözet megmunkálhatóságára. Így a szilícium előnyösen befolyásolja az aluminium önthetőségét, mert híg folyóssá teszi, ami a tagoltabb formáknak teljes és pontos kitöltését teszi lehetővé. A meleg- vagy hidegalakíthatóságot hátrányosan befolyásolja a magnézium, mert az ötvözetet az alakításokkal szemben igen ellenállóvá teszi. Viszont, ha magnézium szilíciummal együtt van az ötvözetben, az alakíthatóság majdnem eléri a tiszta aluminiumét. A forgácsoló megmunkálások szempontjából előnyös ötvöző elemek a nikkel, vas és kobalt. A tiszta aluminium nehezen forgácsolható, mert erősen kenődik és így tiszta felületek előállítására igen gondos megmunkálást igényel. De az aluminiumötvözetek nehézség nélkül való megmunkálását sem lehet csupán megfelelő ötvöző elemek segítségével elérni. A nehéz fémekhez használt szerszámok és megmunkálási módok nem alkalmazhatók minden változtatás nélkül a könnyű fémek megmunkálásához. Aluminiumötvözetek forgácsolásához kisebb ékszögű szerszámok felelnek meg. Az ékszög az ötvözet keménysége szerint általában 30° – 50° között változhat. A vágósebesség tetemesen nagyobb lehet, sőt szükséges is, hogy nagyobb legyen, mint a nehéz fémeknél. Ez a körülmény a könnyűfémek megmunkálását gazdaságosabbá teszi a nehéz fémek magasabb megmunkálási költségével szemben. A legújabb időkben olyan aluminiumötvözeteket igyekeznek előállítani, amelyek a megmunkálásnál a sárgarézéhez hasonló spriccforgácsot adnak, mert ez lehetővé teszi a fémnek automatákon, revolverpadokon történő megmunkálását és ezáltal olcsó tömegcikkék gyártását.

Az ötvözet szemcsefinomságát titán, wolfrám vagy molybden

hozzáadásával lehet növelni. Ezeket az elemeket csak egész kis mennyiségben, 0.1% körül, szokták az ötvözetbe adagolni, egyrészt azért, mert a cél eléréséhez már ez a mennyiség is elég, másrészt azért, mert nagyobb mennyiségben, különösen a titán, rideggé teszi az anyagot. Különösen fontos a finomszemcséjűség elérése a nagy terjedelmű hengerelt lemezeknél, ahol egyes nagyobb szemcsék az erős alakítás közben az anyagból kiszakadhatnak. Öntvények készítéséhez használt aluminium-szilícium ötvözeteknél nátrium adagolásával szokták a szemcsefinomságot elősegíteni.

Elektromos vezetőképesség szempontjából legjobb a tiszta aluminium cca. 35 m/ohm mm² vezetőképességgel. Az a törekvés, hogy a vezetőképesség aránylag kis csökkenése mellett nagyobb szilárdságú ötvözetet állítsanak elő, az aluminium-magnézium-szilícium tartalmú ötvözetekkel érte el célját. (Aldrey, Aludur, stb.) Ezeknek cca. 30 m/ohm mm² vezetőképesség mellett cca. 30 kg/mm² szakítószilárdságuk van. Ezekbe az ötvözetekbe szemcsefinomítás céljából titánt adagolni nem lehet, mert az tetemesen lenyomja az anyag elektromos vezetőképességét.

Amint az egyéb kereskedelmi anyagoknál is szokás, az aluminiumból is számos különböző nevű ötvözet van forgalomban, amelyek egymástól alig, vagy semmit sem különböznek. Az áttekintés megkönnyítése céljából a németek ezeket az ötvözeteket az ötvöző elemek minősége és mennyisége szerint csoportosították. A DIN 1713 számú szabványban az alakítható ötvözetek nyolc, az öntvényötvözetek kilenc típusba vannak sorolva.

Az aluminium és ötvözeteinek korrozója.

Ismeretes, hogy a fémek elektrokémiai sorozatában az aluminium elég alacsony helyet foglal el, ami azt jelenti, hogy elektrolittal érintkezve, számos előtte lévő fémmel szemben negatív potenciált vesz fel. Ha tehát egy rangsorban előtte lévő fémmel elektrolytnak számító folyadék jelenlétében érintkezésbe kerül, az így keletkező elektromos elemben az aluminium viszi a negatív pólus szerepét és pedig annál nagyobb negatív potenciállal, minél távolabb esik a rangsorban a másik pólust alkotó fémtől. Már pedig minden elektromos elemben a negatív pólus rovására, annak elmaródása mellett, keletkezik áram és minél nagyobb az elem feszültsége (minél nagyobb a pólusok rangsorbéli távolsága), annál intenzívebb a negatív pólus elmaródása. Ez a jelenség az alapja az aluminium korrozios tüneteinek.

Ez a jelenség nemcsak akkor lép fel ha két egymástól független fém érintkezik elektrolyt jelenlétében. (Elektrolytnak számít a nem desztillált, tehát különböző sókat tartalmazó víz is). Az ötvözetekben finoman elosztott különféle szemcsék is egymással mind mennyi kis elemet alkotnak és ott, ahol nedvességgel érintkezhetnek, tehát a felületen, vagy repedésekben megindul az elmaródás. Általában ha az ötvöző elemek olyan fémekből adódnak, amelyek a potenciál-sorban közel esnek az aluminiumhoz, akkor az ötvözet jobban ellentáll a korrozióknak. Ilyenek a magnézium-, mangán-, szilícium-tartalmú ötvözetek (Aldrey, Aludur 533, Hydronárium, Fredal CI,

stb.). A vas-, de különösen a réztartalmú ötvözetek általában nagyon hajlamosak a korrozóra. De egy ötvözet korrozio-állóságát nem csupán az ötvöző elemek elektrokémiai potenciálja határozza meg. Többek között befolyást gyakorol az is, hogy az ötvöző elemek milyen oldatokat vagy vegyületeket képeznek az ötvözetben. Ezt megerősíti az, a gyakorlatban tapasztalható tény is, hogy a nemesíthető, réztartalmú ötvözetek izzítás és gyors lehűtés utáni állapotukban korrozio-állóbbak, mint az öregítés után. Első esetben t. i. a réz oldat alakjában az aluminium kristályokon belül, a második esetben pedig finoman kivált állapotban a kristályok között van. Befolyást gyakorol a megmunkálás minősége is. Hideg alakítás után korrozóra érzékenyebb az anyag, mint kilágyított állapotban. Késleltetni lehet a kémiai feloldódást bizonyos ötvöző elemek hozzáadagolásával. Így a réz és vas tartalmú ötvözetek kémiai oldhatóságát csökkenti egy bizonyos mennyiségben alul adagolt szilícium vagy kadmium.

A megfelelő ötvözés nem minden esetben alkalmas és elégséges a korrozio elleni védekezésre, mert olyan esetekben, amikor nagyobb szilárdsági érték céljából erősebben korrodeáló ötvözetet kell használni, vagy amikor a környezetnek van erősebb korrozio-ot előidéző hatása, gondoskodni kell a védelem más módjairól. Erről részben maga az aluminium gondoskodik azzal a tulajdonságával, hogy levegőn igen gyorsan, le nem pattogzó és kemény, oxidréteggel vonja be magát, amely egyrészt jó védelmet nyújt a kémiai behatásokkal szemben, másrészt megakadályozza a fém további oxidálódását. Ez utóbbi körülmény igen fontos azért, mert az aluminium az oxigénhez való affinitás szempontjából egyike a legpozitívabb fémeknek, más szóval igen erős hajlandósága van az oxigénnel való egyesülésre, az oxidáció-dásra. Ha az oxidréteg keletkezésének lehetőségét megakadályoznánk például higannyal való ötvözés útján, az oxidálódás a levegőn is oly hevesen folyna le, hogy az aluminium esetleg meggyulladna. Azonban a gyakorlatban éppen ez az oxidálódásra való erős hajlandóság biztosítja azt, hogy a felület megsérülése esetén a védőréteg folytonossága rövid időn belül helyreálljon.

Egy másik tulajdonsága az oxidrétegnek az, hogy elektromos szigetelő, amely tulajdonságát például egyenirányító ventilcellák készítésénél lehet hasznosítani.

Mód van a természetes oxidréteg jótulajdonságainak különféle mesterséges oxidációs eljárásokkal való növelésére, illetőleg a védőrétegnek a célnak megfelelő minőségben való előállítására. A mesterséges eljárások közül a legelterjedtebbek az elektrokémiai úton dolgozó, úgynevezett „Eloxál” eljárások. Ezek útján, a felhasznált elektrolit és feszültség megfelelő megválasztásával, a keletkező oxidréteg tulajdonságait (vastagságát, keménységét, elektromos szigetelő képességét, stb.) különböző irányban befolyásolni lehet, sőt igen változatos színhatásokat is el lehet érni.

Az erősebben korrodeáló ötvözetek hatékonyabb felületvédelmét célozza az úgynevezett lemezelés (plattirozás), ami abban áll, hogy az ötvözet felületére nagy tisztasági fokú vékony aluminiumréteget hengerelnek. Komplikáltabb daraboknál, ahol a lemezelés kivihetetlen, az

ötvözet felületét chlorkaucsuk tejjel lehet bevonni és ezután vulkanizálni.

Igen fontos a korrozio elleni védekezés szempontjából az, hogy úgy a gyártás folyamán, mint a használatban a nehéz fémeket (réz, vas, nickel) az alumíniumtól távol kell tartani. Amennyiben konstrukciós okokból feltétlenül szükséges, hogy az alumínium ezekkel a fémekkel érintkezésbe kerüljön, akkor az elemképződésnek a lehetőségét a nedvességnek az érintkezési helytől való távoltartásával kell kiküszöbölni. Ezt a célt szolgálja ezeknek a helyeknek pl. bitumennel vagy aszfaltlakkal való bekenése. Jó példa erre a postánál rendszerezített 5 mm-es vashuzaloknak alumínium-kötőhüvelyekkel való összekötése, mert bár a fémes vas sokkal kisebb mértékben okoz korroziót, mint például a réz, a vas rozsdája már tetemes elmarodások kiindulópontja lehet, tehát itt is szükséges volna a kötés megtörténte után a hüvelyek végeit bitumennel vagy aszfaltlakkal lezárni. Itt megjegyzem, hogy a cink a potenciál-sorban közel esvén az alumíniumhoz, az érintkezőfelületeken nem okoz korroziót, tehát pl. cinkkel gondosan bevont vas nem veszedelmes.

Az alumínium*) a posta használatában.

A postánál az alumínium legtágabb alkalmazási teret vezetékanyagként való felhasználásával érhetne el. A már említett és kifejezetten elektromos vezetők céljait szolgáló alumínium-magnézium-szili-cium ötvözetek néhány európai állam telefonvonalain, egy vastagabb, vagy három vékonyabb szálból álló vezeték formájában beépítve, állítólag jól beváltak. Ezen a téren az egyik fontos kérdés a huzalok összekötése.

Az alumíniumot bevonó oxidréteg közönséges felületi érintkezés esetén nagy átmeneti ellenállást jelentene. Már pedig vezetékanyagként való felhasználásának előfeltétele az, hogy a huzalvégeknek átmeneti ellenállás nélküli összeköttetése nehézség nélkül lehetséges legyen. Szó lehet tehát arról, hogy a huzalok végeit forrasztani vagy hegeszteni kell. Ezért pár sorban érintem ezeknek a kötési módoknak a kivitelét és tulajdonságait.

Az alumínium forrasztása történhetik úgynevezett „lágy“ és „kemény“ forrasztással. Az előbbinél a forrasztóanyag kisebb részében alumíniumból, nagyobb részében könnyen olvadó nehéz fémekből áll. A forrasztás hőfoka ez esetben aránylag alacsony. A forrasztás jó-sága főleg az oxidréteg eltávolításának mértékétől függ. Ezt lágy forrasztás esetén mechanikusan kell végezni, mert az oxid redukálása az alkalmazott hőfoknál még nem következik be.

A kemény forrasztásnál a különbség az, hogy a forrasztóanyag nagyobb részében alumíniumból és kisebb részében könnyen olvadó nehéz fémekből áll. Az oxidréteg a forrasztás magasabb hőfokánál bizonyos vegyületek oldó hatása révén eltávolítható. Ezen az úton már keményebb forrasztást kapunk, ez azonban még mindig lágyabb,

*) Az „alumínium“ szót az ötvözetlen és ötvözött alumínium általános jelölésére használom.

mint az ötvözet és ezenkívül a magasabb forrasztási hőfokon magának az ötvözetnek is lecsökken a nemesítésnél nyert szilárdsága.

Az autogén-hegesztés ugyanúgy folyik le, mint a kemény forrasztás, csak itt a forrasztóanyag tiszta aluminium, vagy a hegesztendő anyagnak megfelelő aluminiumötvözet. A hiba itt is az, hogy a magas hőfok a nemesítés eredményét megsemmisíti, tehát az ötvözet szilárdságát csökkenti és ettől eltekintve, hiba a vonalon való kivitel nehézkessége is.

Minőségileg megfelelő volna az elektromos tompa hegesztés. Itt a huzalvégeket összeszorítjuk és azon áramot bocsátunk keresztül. Az átmeneti ellenállás helyén erős felmelegedés következik be, és a szorítás révén a huzalvégek összehegednek. Miután a felmelegítés igen gyorsan és csak kis területen áll elő, a nemesített ötvözet sem veszti el eredeti szilárdságát. Felhasználását azonban a posta vonalain problematikussá teszi a hegesztőkészülék nehézkessége és az áramszükséglet.

Marad tehát a bronzhuzaloknál jól bevált kötőhüvelyekkel való kötési mód, amely megfelelően módosított kivitelben külföldi tapasztalatok szerint az aluminiumhuzalok összekötésénél is jól bevált. Ennek lényege az, hogy az aluminiumhuzalok végeiről az oxidréteget kaparószerszámmal el kell távolítani és azonnal vékonyan tiszta vazelinnal bekenni. Az ezután a szokásos módon véghezvitt összekötésnél a huzalok úgy egymáshoz szorulnak, hogy a fémes érintkezés biztosítva van úgy, hogy az átmeneti ellenállás csekély és az később sem fog nőni, mert a vazelin a felület oxidálódását megakadályozza. Hogy a vazelinréteg megmaradását biztosítsuk, célszerű a hüvelyek végeit bitumennel vagy aszfaltlakkal lezárni.

Egy másik fontos követelmény, az aluminiumhuzalok szerelésénél, hogy megfelelő kötésmódokkal*) a szigetelőkhöz való erősítést szilárdra és lazulásmentessé tegyük. A huzalok szokásos megerősítési módja az aluminiumhuzaloknál nem megfelelő, mert az aluminium mechanikai tulajdonságai miatt könnyen meglazul és a lazulásoknál fáradásos törések állhatnak elő.

Végül fokozott figyelmet kell fordítani a szerelésnél arra is, hogy a belógás, illetőleg a feszítő erő a hőfoknak megfelelő nagyságban alkalmaztassék, mert az aluminiumnak nagyobb a hőtágulási együtthatója, mint a bronznak vagy vasnak és így a hőváltozásokra érzékenyebb. Nem megfelelő szerelés esetén ezért a hőfok és a pótteher változásával könnyen túlfeszítések léphetnek fel.

Természetes, hogy a postánál az aluminium nemcsak mint vezetőanyag jöhet tekintetbe. Az említett felületvédő eljárásokkal tartósabbá és esztétikailag is kifogástalanná tett aluminiumot a legkülönbözőbb építési kellékek, berendezési tárgyak, műszer- és készülékalkatrészek céljaira fel lehet használni. Mód van arra, hogy a fát vékonyabb aluminiumlemezzel, vagy a vastagabb aluminiumlemez fa-

*) G. Dassetto: Linee Telefoniche in Aldrey.

C. Pramaggiore: Note complementari sui conduttori telefonici in alluminio.

Alluminio, IV. évf. 3. sz.

furnírral vonjuk be, ami lehetőséget ad bútorok készítésénél való felhasználására. A textiliákkal, azbesztliszttel, faliszttel vagy üveggypottal bevont aluminiumlemez jó hangtompító hatását szintén lehet a gyakorlatban érvényesíteni. És így tovább még sok más területet lehetne megjelölni, ahol kisebb-nagyobb lehetőség van arra, hogy a nehéz fémekkel való takarékoskodás céljából azokat aluminiummal vagy annak ötvözeteivel helyettesítsük.

Ami már most az aluminiumnak a gyakorlatban való megbízhatóságát illeti, ebben a kérdésben végleges és biztos álláspontot elfoglalni ma még nehéz, mert eddigi kismértékű és csak bizonyos területekre szorított felhasználása nem nyújtott elegendő közvetlen tapasztalatot és mert a külföldi szakirodalomra — bár az igen széles és kimerítő — kritika nélkül támaszkodni nem lehet, miután az sok esetben az egyoldalúság látszatát kelti. Ezért meg kell említenem azt a bizalmatlanságot, amellyel a fogyasztók, sőt több esetben a gyártó szakkörök is az aluminiummal szemben viseltetnek. Ezt indokolják az aluminiumnak már az eddigi kisebb mértékű felhasználásánál is mutatkozó rossz tapasztalatok. Azonban tekintetbe kell venni azt, hogy az aluminium a célnak megfelelő ötvözet kiválasztásától a gyártáson át a használatban való kezeléséig sokkal több hozzáértést és gondosságot igényel, mint bármelyik más fém. Feltehető tehát, hogy a rossz tapasztalatok a kellő hozzáértésnek és gondosságnak legalább is a fogyasztóknál fennálló hiányára vezethetők vissza. És éppen az aránylag kis fogyasztás miatt, valamint igények hiányában a magyar ipar sem tudta még bevezetni az aluminium gyártásánál mindazokat a külföldön már meghonosodott eljárásokat, amelyek az aluminium tulajdonságait javítanák. Így tudtommal még nincsenek bevezetve a különböző felületvédő eljárások. Mindenesetre és legfőként az aluminium előnyére szól az a tény, hogy külföldön, ahol már szélesebb körű tapasztalat áll rendelkezésre, úgy a gyártás fejlődésében, mint a felhasználása terén mindig nagyobb és nagyobb eredményeket érnek el vele.

Irodalom:

- A. v. Zeerleder: Technologie des Aluminiums.
- V. Fuss.: Metallographie des Aluminiums.
- Bürgel: Deutsche Austausch Werkstoffe.
Aluminium Taschenbuch.
- M. Straumanis.: Der Einfluss Metalischer Beimengungen die Lösungsgeschwindigkeit des Aluminiums im Salzsäure. „Korrosion und Metallschutz“. 14. évf. 1. sz.
- G. Dassetto: Linee Telefoniche in Aldrey. „Alluminio“. IV. évf. 3. sz.
- C. Pramaggiore: Note complementari sui conduttori telefonici in alluminio. „Alluminio“. IV. évf. 3. sz.



A Budapest környéki állomásoknak a budapesti egységes automata távbeszélő hálózatba történt bekapcsolásánál alkalmazott műszaki megoldások.

Irta: PAÁL JÓZSEF okl. gépészmérnök, m. kir. I. o. postatiszt.

Solutions techniques employées lors de la connexion des postes téléphoniques des environs au réseau automatique uni de Budapest.

Par M. Joseph Paál ingénieur diplômé, fonctionnaire de la Poste Royale Hongroise.

Résumé: L'auteur fait connaître que les plus importantes villes situées aux environs de Budapest, ont été déjà connectées au réseau téléphonique automatique de la capitale au cours du début de l'exploitation automatique.

Par suite du développement précipité de l'intensité du trafic, il est devenu opportun de perfectionner le service téléphonique aussi aux lieux moins importants, ce que fut réalisé en été de l'année 1937 par la Poste Royale Hongroise. Cette-fois-ci aussi les abonnés du territoire susmentionné ont été connectés au réseau automatique de Budapest et à dater de ce temps un service permanent a été introduit au lieu du service limité de jour, pratiqué précédemment.

En ce qui concerne cette mise en service, il est intéressant que la plupart des abonnés fut connectée indirectement, tandis que le raccordement du reste s'est fait d'une manière directe. Les abonnés joints directement furent munis d'appareils à disque d'appel et — en tournant ce disque, — ils peuvent appeler eux-mêmes le poste téléphonique désiré. Les abonnés à jonction indirecte atteignent leurs communications vers les abonnés des bureaux téléphoniques automatiques par l'intermédiaire des bureaux centraux manuels à batterie locale, existants déjà auparavant. A ces postes téléphoniques on a gardé les appareils à batterie locale mais, pour pouvoir coopérer avec le système automatique, on les a modifié convenablement ainsi que les tableaux commutateur à batterie locale. L'auteur fait connaître d'une manière détaillée l'exécution de cette modification.

A m. kir. posta a Budapest környékét magába foglaló nullás díj-
ővbe tartozó központjainak a budapesti hálózatba való bevonását teljesen automatikus mellékközpontokkal (törpe központ) tervezte. Minthogy a teljesen automatikus megoldás nagyobb anyagi áldozattal jár, az automatizálás csak fokozatosan, 5—10 év alatt lett volna megvalósítható. A környék távbeszélő szolgálatának fejlesztése azonban halaszthatatlanul szükségessé vált, s ezért a m. kir. posta úgy döntött, hogy kevésbé költséges ideiglenes jellegű kényszer megoldással kapcsolja be a szóbanlevő terület távbeszélő központjait, hogy az itteni előfizetők mielőbb legalább részben részesüljenek a bevonással járó előnyökben.

A m. kir. posta elhatározó lépést tett a távbeszélő fejlesztése terén, amikor 1937. VI. 26-án a budapesti ú. n. nullás díjővet megszüntette és az e területen levő távbeszélő állomásokat a budapesti egységes automata hálózatba kapcsolta. Az átkapcsolás összesen 23 Budapest környékén levő községet érintett, ahol a bekapcsolás napján 580 távbeszélő állomás volt üzemben.

A szóbanvelő terület állomásaira az átkapcsolás előtt átalányrendszerű díjszabás volt érvényben. Tehát ugyanazon távbeszélő központ előfizetői között folytatott helyi beszélgetések díjmentesek voltak s a Budapesttel történt, valamint két különböző helység központjához tartozó állomások közötti beszélgetések helyközi beszélgetésként bonyolítottak le. A távbeszélő szolgáltatást az előfizetők általában 8 órától 18 óráig vehették igénybe, ami Budapest környékének rohamos fejlődésével nem volt már összeegyeztethető.

A m. kir. posta vezetőségét az újításnál az a cél vezette, hogy a Budapest környékén levő távbeszélő előfizetők tökéletesebb és éjjelnappali (folytonos) távbeszélő szolgáltatásban részesüljenek. Az átkapcsolás után a Budapest környékén levő állomások és a budapesti automata központok állomásai közötti beszédösszeköttetések nem helyközi áramkörökön, hanem az automata központi helyi áramkörökön és gépeken át létesítettek.

A szóbanlevő területen az átalány díjrendszer helyett a beszélgetésnkinti díjszabás lépett életbe. A környéki és a budapesti állomás közötti összeköttetésnél, továbbá két különböző környéki központhoz tartozó állomás közötti beszélgetésnél egy beszélgetés díja ugyanakkora, mint a budapesti helyi beszélgetés díja. Az előadott előnyök mellett kisebb mérvű hátrányt jelent viszont az a körülmény, hogy az átkapcsolás után az ugyanazon központhoz tartozó állomások közötti helyibeszélgetések is díjkötelesek.

Budapest környékén (a volt nullás díjövben) az átkapcsolás előtt kizárólag LB rendszerű állomások voltak üzemben. Műszaki megoldást tekintve, a szóbanlevő LB állomások átkapcsolása a budapesti egységes automata hálózatához három különböző módon történt.

Pesthidegkút és Remetekertváros teljes automata üzemmel kapcsoltatott át. Pesthidegkúton egy 90 állomás befogadó képességű kis mellékközpont, ú. n. törpe központ létesült és a régi LB készülékek számtárcás CB készülékekkel cseréltettek ki. A bekapcsolás napján itt 12 db. állomás volt üzemben (de 27 állomás várakozott a bekapcsolásra).

Nagykovácsi, Pilis-Borosjenő és Üröm községek területén lévő állomások — számszerint összesen 18 — 2 db. 10-es Standard-féle szelektoros berendezéssel cseréltettek ki, melynél egy-egy szelektoros központi berendezéshez csatlakozó közös összekötő vonalra több előfizetői állomás van kapcsolva. Ezek az állomások is közvetlenül tárcsázzák a kívánt állomás kapcsolási számát, de az egy szelektoros berendezéshez csatlakozó állomások közül egyidejűleg csak egy beszélhet. Az állomások egymást közt is folytathatnak beszélgetést.

Az állomások legnagyobb része, összesen 550 távbeszélő állomás közvetve kapcsoltatott be a budapesti automata hálózat forgalmába. Megmaradtak az LB készülékek és az LB központok. Az ide tartozó előfizetőkkel folytatott összes beszélgetésekhez szükséges kapcsolások az LB központ kezelőjének közbejöttével létesülnek. Az LB központok a budapesti hálózat automata központjaihoz megfelelő számú 6 számjegyes hívó és hívható automata összekötő vonallal csatlakoznak.

Az LB készülékek és az LB központok az automata hálózattal való együttműködés céljából az alábbi szempontok figyelembe vételével megfelelően átalakítottak.

A budapesti helyi beszélgetési díjszabásnak a környék területére történt kiterjesztése miatt gondoskodni kellett arról, hogy az LB előfizetői állomást hívó budapesti automata állomás terhére csak a tényleg lefolytatott beszélgetések számoltassanak le. Ha tehát az automata állomás csak az LB központ kezelőjével került összeköttetésbe, de a kért LB előfizetői állomás nem jelentkezett, a hívó fél állomásának beszédszámláló készüléke nem számol. Viszont, ha az LB állomás jelentkezett, a hívó fél részére a számlálókészülék a beszélgetést automatikusan leszámolja.

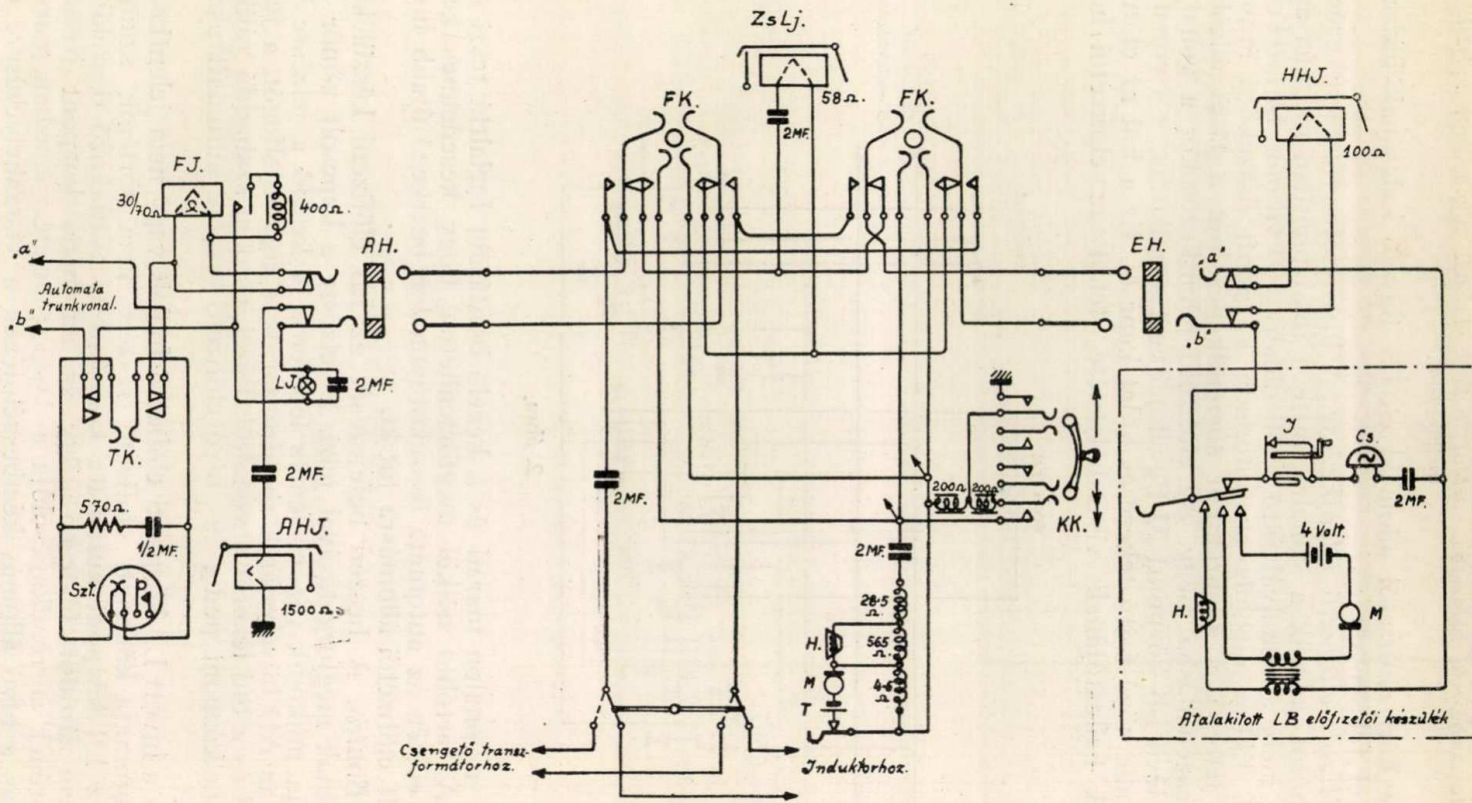
Az LB központi előfizetők egymás közötti, valamint az általuk kezdeményezett s budapesti automata központi állomás felé irányuló hívások esetén a sikerült beszélgetéseket az LB központ kezelője számláló lapon jegyzi fel.

Az átalakított LB központ elvi kapcsolását az 1. ábra, az automata központi vonalszerelvényt pedig a 2. ábra tünteti fel. A 2. ábrából kitűnik, hogy a beszélgetések számlálásával szemben felállított, fentebb említett követelmény kielégítése miatt az összekötővonal automata központi szerelvénye a normális előfizetői állomásétól különbözik. Áramköri működést az alábbiakban ismertetem:

1. *Budapesti automata központi előfizető környék területi LB központi előfizetőt hív* (1. és 2. ábra).

a. *Hívás.* A vonalválasztó a felhívott LB központ összekötő vonalának ívpontjára áll, megindul a csengetés s a vonalválasztóból a vonal „A” ágára kapcsolódott földön keresztül Szmj áramköre záródik. Az Szmj jelfogó tehát meghúz és kapcsolja Szmj 1 jelfogót, amely bal első munkakontaktusán át tartó áramkört kapcsol magának. Az Szmj 1 jelfogó működteti VHJ jelfogót, mely Szmj áramkörét bontja és a vonalra a telepet az FT jelfogón, a földet a 350 Ohmos fojtótekerccsen keresztül előkészíti. Az Szmj 1 ezenkívül jobb belső munkakontaktusán rövidre zárja a vonal „B” ágában lévő 2 MF-os kondenzátort és ezzel a „B” vonalágat az LB központig fémesen meghosszabbítja. Az LB központban a csengető áramra az AHJ esőlemezes hívó jelfogó működik.

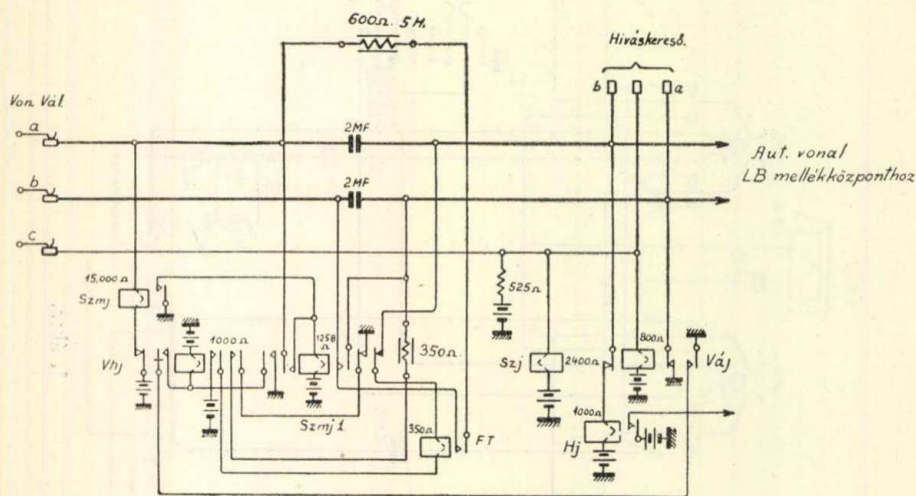
b. *Kezelő jelentkezése.* Az LB központ kezelője hívó jelzésre kapcsoló zsinórral a AH hüvelybe dugaszol, az FK figyelőkulcsot lenyomja s a csengetést a közös KK kulcs felfelé való billentésével leállítja. (KK kucs földet kapcsol a vonal „B” ágára.) Ekkor a vonalválasztó sorrendkapcsolója a 14-es csengetési állásból a 15-ös beszélgetési állásba megy át és ezalatt megszakítja a vonalszerelvényben lévő Szmj 1 jelfogó tartó áramkörét s a jelfogó elenged (VhJ továbbra is tart a meghúzott Váj földjéről). Ezzel a „B” ág fémes folytonossága megszűnik, mert a 2 MF-os kondenzátor bekapcsolódik a vonalba. Emiatt, nem lévén fémes hurok a vonalon, az összekötő áramkör figyelő jelfogója nem húz meg és az összekötő áramkör sorrendkapcsolója a csengetés alatti 11-es állásban marad. Az LB központ kezelője kap-



1. ábra.

csolja a kért előfizetői állomást és FK figyelő kulcsának hátra bilentésével felesengeti.

c. *Hívott előfizető jelentkezése.* A hívó előfizető jelentkezésekor fémes hírok adódnak a vonalra, mire a főközpontban meghúz az FT jelfogó, mely a vonalválasztó felőli oldalra 600 Ohmos fojtótekeresztet kapcsol. Ekkor meghúz az automata központi összekötő áramköri figyelő jelfogó, s az áramkör sorrendkapcsolója a 11-es állásból a 12-es beszédállásba megy. Az előfizető jelentkezésekor a vonal „A” ágában lévő LB központi FJ figyelőjelfogó is működik, s a vonal „A” és „B” ága közé fojtó tekerceses hidat kapcsol. Ez a híd az előfizetői készülék hallgatójának visszahelyezése, tehát az előfizetői bontás



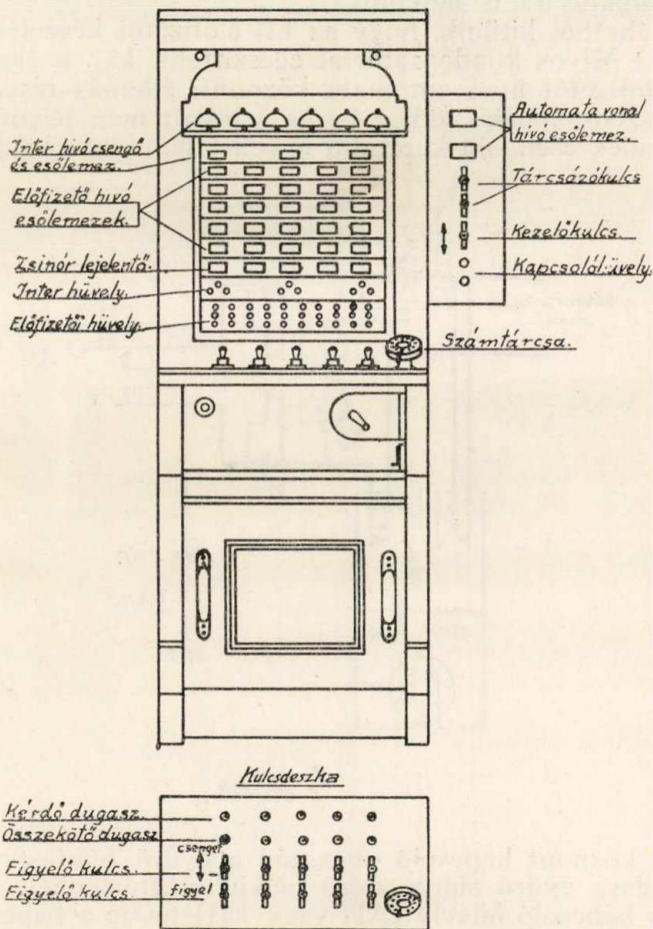
2. ábra.

után is a vonalon marad és a kezelő bontásáig foglalttá teszi a vonalat. A tartóhíd nélkül megtörténhetne, hogy késedelmes kezelői bontás esetén az automata összekötővonalon beérkező újabb hívás a kapcsolt előfizetői állomásra jut ki.

d. *Bontás.* A beszéd befejezését az LB előfizető készüléke induktorának megforgatásával jelzi. E jelzésre a kapcsolt zsinór ZsLJ jelfogója működik (az esőlemez lebillen). A kezelő a jelzésre bont. Ekkor az AH hüvelyrúgók rövidre zárják a figyelőjelfogót, a jelfogó elenged és a híd lekerül a vonalról. Ezzel a vonal szabaddá válik. Az automata központ pedig a hívó előfizető részére automatikusan leszámol.

Ha a hívott LB központi előfizető foglalt vagy nem jelentkezik, a hívó automata központi előfizető részére nem történik számlálás, mert az LB központ automata központhoz csatlakozó összekötővonalala nem záródott fémesen s így az automata központ összekötő áramkörének sorrendkapcsolója a 11-es csengetési állásban marad és a bontás a hívó állomás kézibeszélőjének a visszahelyezésére ebből az állásból indul meg.

A lejelentés automata központi kapcsolásnál csak az induktor erélyesebb megforgatására sikerül, mert az előfizetői készülék csengő körébe és az LB központi lejelentő ZsLJ jelfogóval sorba kapcsolt 2 MF-os kondenzátor az ellenállást lényegesen megnöveli, s az automata központi vonal szerelvényei (részben az LB, részben az au-

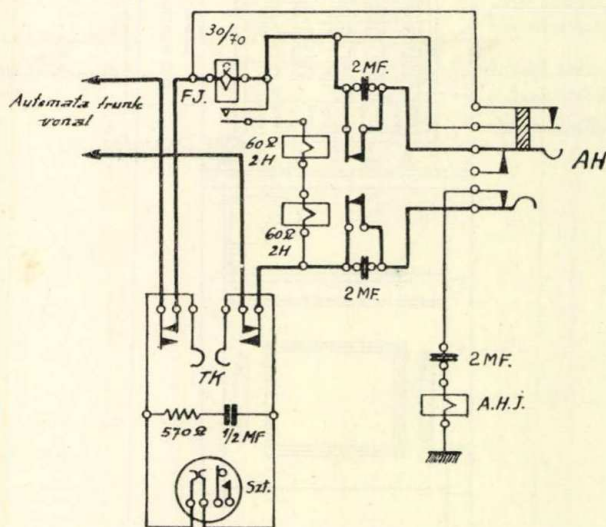


3. ábra.

tomata központban) a csengető áramot shuntölik. Ezenkívül előfordul, hogy az előfizető a lejelentést elmulasztja. A lejelentés elmaradása az automata vonalon indokolatlan foglaltságot és ezzel forgalmi akadályokat idézhet elő. E hátrány kiküszöbölésére a budapesti táviró és távbeszélő igazgatóság két módot alkalmazott. Az egyik megoldásnál (1. ábra) az automata összekötővonalba iktatott LJ csillagjelző automatikusan jelzi a bontást akkor is, ha az előfizető a lejelentést elmulasztja. A másik megoldást a 4. ábra szemlélteti. Ennél az

LB központi FJ figyelőjelfogó az automata vonal mindkét ágába jelfogók közvetítésével egy-egy db. 2 MF-os kondenzátort kapcsol, ami a kis periódusú csengető árammal szemben az ellenállást erősen megnöveli. Ezzel az LB előfizetői készülékről küldött lejelentő csengető áram shuntje az automata vonalon csökken, s így az LB központi ZsLJ lejelentő jelfogó az előfizetői készülék induktorának kisebb mértékű megforgatására is működik.

Az 1. ábrából kitűnik, hogy az LB előfizetői készülékek csengő-áramkörei 2 MF-os kondenzátorral egészítették ki, enélkül az LB központi előfizetőt hívó automata központi állomás részére megtörténne a beszédszámolás akkor is, ha a hívott nem jelentkezik, mert az LB készülék csengőin keresztül a vonal fémesen záródna.



4 ábra.

Az LB központ kapcsoló dugaszán a gyűrű fémteste süllyesztve van. A dugasz gyűrű süllyesztése nélkül megtörténhet, hogy dugaszoláskor a kapcsoló hüvely (AH vagy EH) testje a kapcsoló dugasz két ágát rövidre zárja, s az LB előfizetőt hívó budapesti előfizetőnek akkor is megtörténik a leszámolás, ha a beszélgetés nem sikerült.

2. Az LB előfizetői állomás budapesti automata központi állomást hív fel.

Az LB előfizető induktorral felhívja központját s a kezelőt kéri fel, hogy a kívánt állomást részére hívja meg. A kezelő egy szabad automata összekötő áramkör kapcsolóhüvelyébe dugaszol, az FK figyelő kulcsot nyitva hagyja, a közös KK kulcsot lefelé billenti s a tárcsa bűgő hang jelenléte után a TK tárcsázókulcs lenyomásával az automata vonalat az állomás felhívása céljából a számtárcsára kapcsolja. A tárcsázás befejezése után kezelő a TK és KK kulcsokat

visszaállítja és nyitott figyelőkulcs mellett bevárja a hívott állomás jelentkezését, hogy a hívó LB előfizetőt egy beszélgetéssel megterhelhesse.

A lejelentés és bontás az 1. alattiakkal azonos módon történik.

3. Ugyanazon LB központ előfizetői közötti beszélgetéseknél a kapcsolásokat ugyanúgy kell létesíteni, mint az automata hálózatba történt átkapcsolás előtt.

4. A helyközi forgalom céljára valamennyi LB központ továbbra is külön helyközi vonalon összeköttetésben maradt a budapesti helyközi központtal. A budapesti helyközi központon keresztül azonban csak a Budapesten és a hozzákapcsolt környéken kívül lévő távoli központokkal váltott beszélgetések bonyolítottak le.

A bekapcsolással érintett hivatalok központjaiban LB 20-as, LB 25-ös és LB 100-as kapcsolószekek vannak üzemben. A 25 előfizető bekapcsolására alkalmas, automata forgalomhoz átalakított LB központ nézeti rajzát a 3. ábra tünteti fel. Az automata összekötővonalak szerelvényei a kapcsoló jobboldalán elhelyezett szekrénybe építettek be, a számtárcsa pedig a kapcsolószekek kulcsdeszkáján nyert elhelyezést.

Ugyanilyen módon történt az automata forgalom folytán szükségessé vált szerelvények elhelyezése az LB 100-as központoknál is.

A fent ismertetett kivételtől Pestszentlőrinc 1-es sz. hivatal központja annyiban különbözik, hogy ott az automata összekötő vonalon érkező hívásokat lámpák jelzik. E központban 2 db. 100-as kapcsolószekek van üzemben és az automata vonalak hívólámpái kapcsolóhüvelyekkel és tárcsázókulcsokkal együtt a 2 100-as kapcsolószekek között elhelyezett, 10 kapcsolószinór áramkörös pótmunkahelyen nyertek elhelyezést.

Budapest környékének automata hálózathoz történt kapcsolásához fűzött remények teljesülése nem maradt el, amennyiben az előfizetők száma a bekapcsolás után 1938 V/1-ig 580-ról 914-re emelkedett. A fentiekben részletesebben ismertetett LB rendszerű megoldás azonban csak ideiglenes állapotnak tekintendő, amit teljes automata üzemre való áttérésnek kell követnie.

A váltakozó áramok jellemző állandói.

Irta: SUSANSZKY LÁSZLÓ okl. gépészmérnök, m. kir. postamérnök gyakornok.

Les constantes caractéristiques des courants alternatifs.

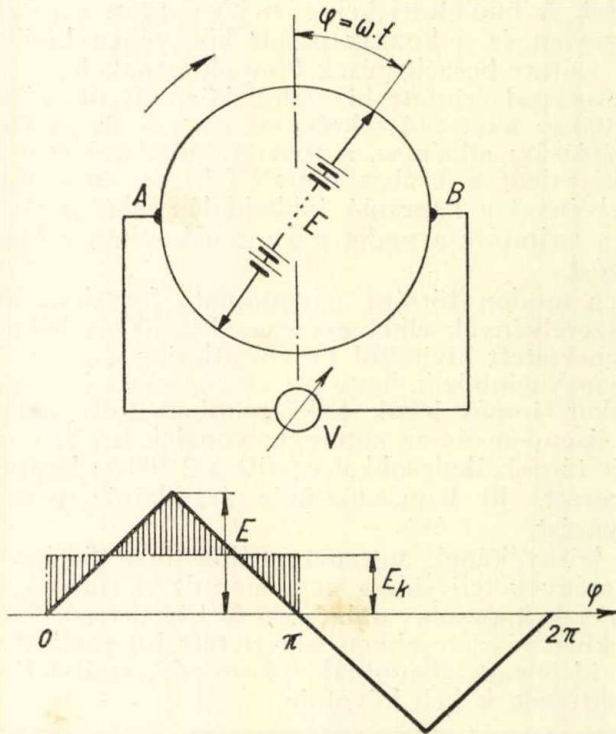
Par M. László Susánszky ingénieur à la Poste Royale de Hongrie.

Résumé: L'auteur traite d'une manière brève les définitions relatives aux courants alternatifs, comme la valeur moyenne, la valeur effective et le facteur de forme des courants alternatifs. Il en donne quelques exemples numériques. En exposant le coefficient de distorsion non linéaire, il fait connaître les questions théoriques et pratiques surgissant au cours des mesures. Puis il parle de l'exactitude des mesures à effecteur et de la grandeur du défaut commis en certain cas.

Az alábbi rövid tárgyalásban az időben változó áramok egyes sajátságait a gyengeáramú villamosságban szemszögéből fogjuk vizsgálni. Nevezetesen az alapfogalmak meghatározása után az időfügg-

vényt ábrázoló görbe jellemzésével, majd a jellemző állandó mérésének lényegével ismerkedünk meg.

Az 1. ábrában vázolt egyszerű geometriai elrendezés alkalmas időben változó feszültség előállítására. Az A—B kör alakú, homogén ellenálláshuzalból készített drótkeretet az E feszültségű híd ω szögsebességgel sűrölja. Az A és B állandó pontok között mérhető feszültséget a V középállású, nagy belső ellenállással bíró egyenáramú műszer mutatja, s annak időbeli változását ugyancsak az ábra szem-



1. ábra.

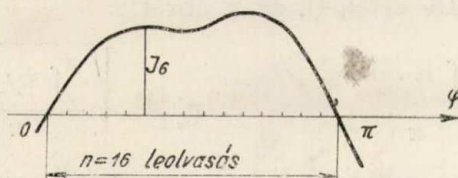
lélteti. Ha a forgás szögsebessége kicsi, a műszer követi a feszültségkülönbség változását nagyság és előjel szerint. A szögsebesség növekedésével a műszer csak egy pozitív és negatív középértéket mutat, míg ezen túl a műszer mutatója nyugalomban marad, mert tehetlensége folytán a gyors áramváltozásokat követni nem tudja. A feszültség középértéke a fél periódus-időre vonatkoztatva:

$$E_k = \frac{E}{2}$$

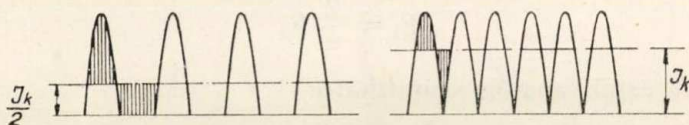
Ha az áram-, vagy feszültségváltozás más törvényszerűséget követ (l. a 2. ábrát), a feszültség vagy áram középértékét n leolvasás számtani középértékből számíthatjuk:

$$I_k = \frac{I_1 + I_2 + \dots + I_n}{n} = \frac{n \sum I_n}{n}$$

Ha a pozitív és negatív oldali áramkép tengely-, vagy pontszimmetrikus, a középérték az egész periódusra nulla.



A középérték mérésére egy, vagy kétoldali egyenirányítással működő egyenáramú műszer szolgál, amely az előbbi esetben a fél, míg az utóbbi esetben az egész középértéket mutatja (l. a 3. ábrát).



3. ábra.

A fenti áramformák egyikét négyzetes érzékenységű műszer sarkaira kötve, az egyes időpontoknak megfelelő kitérések az árammérőek négyzeteivel arányosak. Ezek középértéke n leolvasás esetében:

$$\alpha = C \frac{I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_n^2}{n} = C \frac{n \sum I_n^2}{n}$$

Ugyanezen α kitérést adó egyenáram áramerőssége legyen I , tehát

$$\alpha = c \cdot I^2$$

Egybevetve ezt az előbb kapott értékkel, az effektív áramerősség fogalmához jutunk:

$$I^2 = \frac{I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_n^2}{n} = \frac{n \sum I_n^2}{n}$$

$$I_{\text{eff}} = \sqrt{I^2} = \sqrt{\frac{n \sum I_n^2}{n}}$$

Legyen pl. a 4. ábrában látható áramkép a számítás tárgya, melyre nézve:

$$E_k = \frac{0 + 3 \cdot 5 + 12 \cdot 5 + 18 + 19 + 16 + 9 + 3 + 0}{9} = 9 \text{ volt}$$

Az effektív érték ugyanezen formára:

$$E_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{0 + 3 \cdot 5^2 + 12 \cdot 5^2 + 18^2 + 19^2 + 16^2 + 9^2 + 3^2 + 0}{9^2}} = 11 \cdot 54 \text{ volt}$$

Az 1. ábra háromszögletű áramképére:

$$E_k = \frac{E}{2} \text{ és } E_{\text{eff}} = \frac{E}{\sqrt{3}}$$

Az áramgörbét leíró függvényből integrálással is megkapható a középérték és effektív érték (l. az 5. ábrát):

$$E_k = \frac{\int_0^\pi E \cdot d\varphi}{\pi} \quad E_{\text{eff}} = \sqrt{\frac{\int_0^\pi E^2 \cdot d\varphi}{\pi}}$$

Színuszos áramforma esetében $E = E_o \cdot \sin \varphi = E_o \cdot \sin \omega \cdot t$
ahol E_o a feszültségamplitúdó.

$$\pi \cdot E_k = \int_0^\pi E_o \cdot \sin \omega t \cdot dt = 2 E_o$$

tehát

$$E_k = \frac{2}{\pi} E_o$$

Az effektív érték analóg számítható:

$$\pi \cdot E_{\text{eff}}^2 = \int_0^\pi E^2 \cdot \sin^2 \omega t \cdot dt = \frac{\pi}{2} E_o^2$$

ahonnan

$$E_{\text{eff}} = \frac{E_o}{\sqrt{2}}$$

Mint látható, az effektív érték és középérték az amplitudón keresztül összefügg egymással:

$$E_{\text{eff}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\pi}{2} E_k = f_B \cdot E_k \quad \text{ahol } f_B = \frac{\pi}{2\sqrt{2}} = 1.11 \quad \text{és} \quad f_B = \frac{E_{\text{eff}}}{E_k}$$

A bevezetett f_B tényező az erősáramú technikában alkalmazott ú. n. formatényező, amely jellemző az időfüggvényt leíró törvényszerűségekre.

Színuszos áramformára mint láttuk $f_B = 1.11$, míg az előbbi példa (4. ábra) adataival:

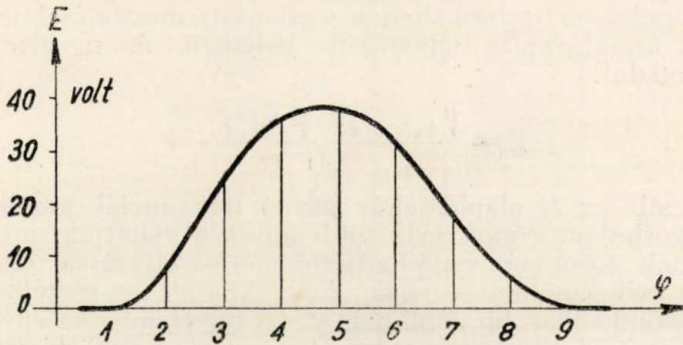
$$f_B = \frac{11.54}{9} = 1.28$$

Az 1. ábra háromszögletű áramképére pedig:

$$f_B = \frac{E}{\sqrt{3}} \frac{2}{E} = 1.15$$

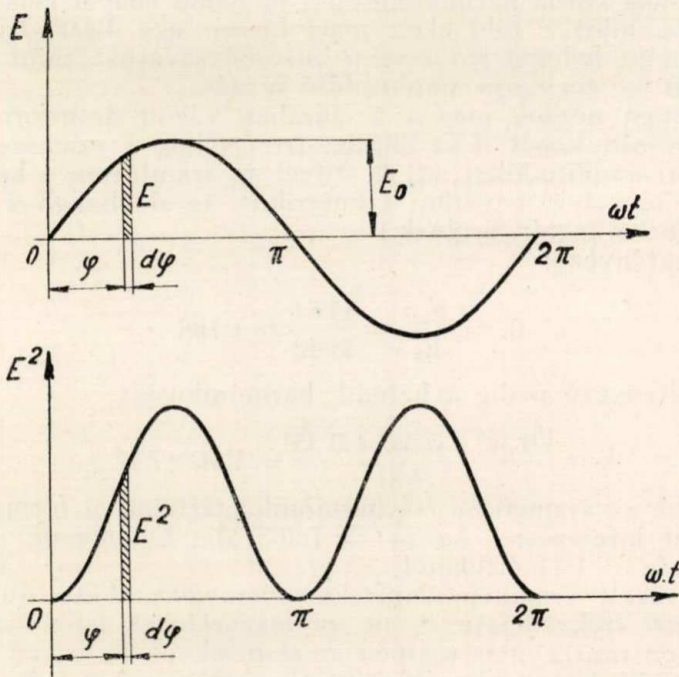
Amint a két utóbbi értékből kitűnik, a formatényező az áramformát a gyengeáramú technika számára nem eléggé jellemzi, mert

egy erősen torzult áramformára (pl. az első ábra) ez az érték alig különbözik az ideális áramformára vonatkozó f_B tényezőtől. A gyengeáramú technikában nem is használatos a formatényező a szinuszról



4. ábra.

eltérő áramformák jellemzésére. E célra legjobban megfelel a harmonikus analízis útján felbontott áramkép, mert itt az alulfrekven-



5. ábra.

ciához járuló felhangokat amplitúdóra, frekvenciára és fázisszögre nézve helyesen kapjuk meg. Az áram, vagy feszültséggörbe analízisét azonban csak egész részletes és pontos eredményeket igénylő

vizsgálatoknál alkalmazzák, mikor is számítással, illetőleg grafikusan határozzák meg az összetevő frekvenciákat. Ez az eljárás azonban nem a mindennapi gyakorlaté, bár kétségtelen, hogy ez az egyetlen fizikai szempontból kielégítő megoldás.

A gyengeáramú technikában a gyakorlati megítéléseknél, vizsgálatoknál az áramformára ugyancsak jellemző, ú. n. zörejtényezőt szokták megadni:

$$k = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}}{I_1}$$

ahol $I_2, I_3, \text{ stb.}$ az I_1 alaphanghoz járuló frekvenciák amplitúdói.

A gyakorlatban ennek már több hasznát vehetjük, mint a formatényezőnek. Könnyen végrehajtható mérési eljárással jól mérhető érték. Meg kell azonban jegyezni, hogy különleges esetekben ez az érték sem mond sokat, mert pl. nem veszi figyelembe az egyes amplitúdóhoz tartozó frekvenciákat. Ha pl. az egyes harmónikusok amplitúdói ($I_2, I_3, \text{ stb.}$) valamely átviteli frekvenciasávon túl esnek, vagy kívül vannak a hallási tartományon, akkor a nagy zörejtényező nem jelentheti számunkra a készüléknek, vagy átvivő berendezésnek meg nem felelő voltát. Vagy pl. csak a fül érzékenységét véve alapul, az 1000 frekvencia körüli harmónikusokat nagyobb súllyal kellene figyelembe venni, mint a többieket, mert hiszen egy 10000 frekvenciás amplitúdó mint felhang lényegesen kevésbé zavarhat, mint egy 2000 frekvenciájú ugyanekkora amplitúdójú rezgés.

Példaképen nézzük meg a 6. ábrában vázolt áramforma számszerűen analizált képét. (Az ábrába írt értékek a számszerű analizából kapott amplitúdókat adják. Mivel az áramforma a kezdőpont-ra és az időtengelyre egyaránt szimmetrikus, az alaphanghoz csak páratlan rendű sín-tagok járulnak.)

A formatényező:

$$f_B = \frac{E_{\text{eff}}}{E_k} = \frac{53.64}{48.42} = 1.108$$

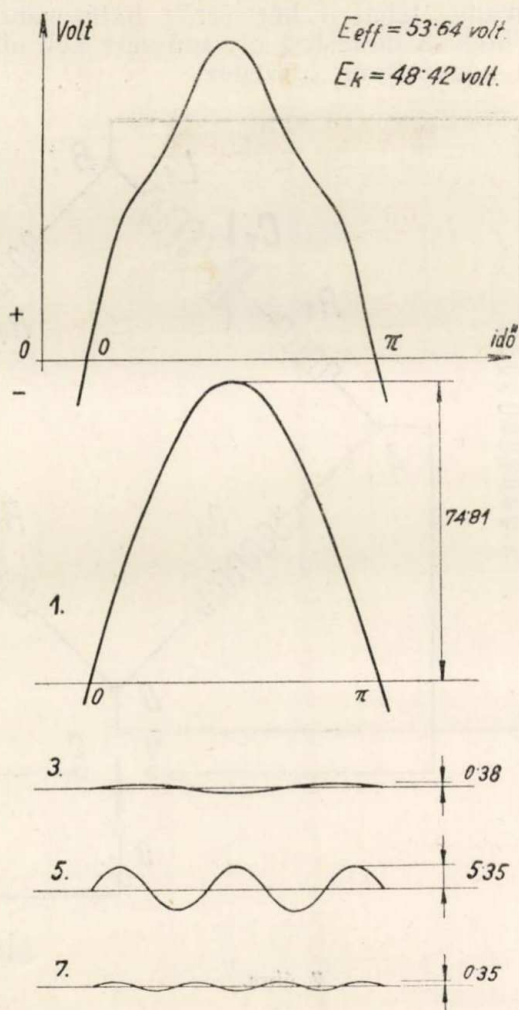
A zörejtényező pedig a hetedik harmónikusig:

$$k = \frac{\sqrt{0.38^2 + 5.35^2 + 0.35^2}}{74.81} \cdot 100 = 7.17 \%$$

Mint látható, az áramgörbe 7% harmónikustartalma a formatényezőben alig jut kifejezésre. Az $f_B = 1.108$ alig különbözik az ideális áramgörbe $f_B = 1.11$ értékétől.

Ha a vázolt áramkép alaphangfrekvenciája 200, akkor ötödik harmónikus 1000 frekvenciájú és pl. rádiókészülékek hangvisszaadását jelentékenyen rontja. Más esetben az alaphangfrekvencia legyen 2000, mikor is az ötödik harmónikus 10.000 frekvenciájú, tehát már majdnem kiesik egy rádió-átvitelből. Ennek következtében valamely erősítőnek ilyen nagy frekvencia melletti torzítása csak akkor veendő figyelembe, tehát a zörejtényező csak akkor jelent összehasonlítási alapot, ha pl. a hangszóró még kihozza ezt a nagy amplitúdójú ötödik harmónikust.

A vázolt szempontok figyelembevételével a zörejtényező már többet mond, mint a formatényező, bár adott k tényező még közel sem nyújt teljes képet az áramgörbe alakjára nézve s különösen nem az alaphanghoz járuló felhangok frekvenciájára vonatkozóan.



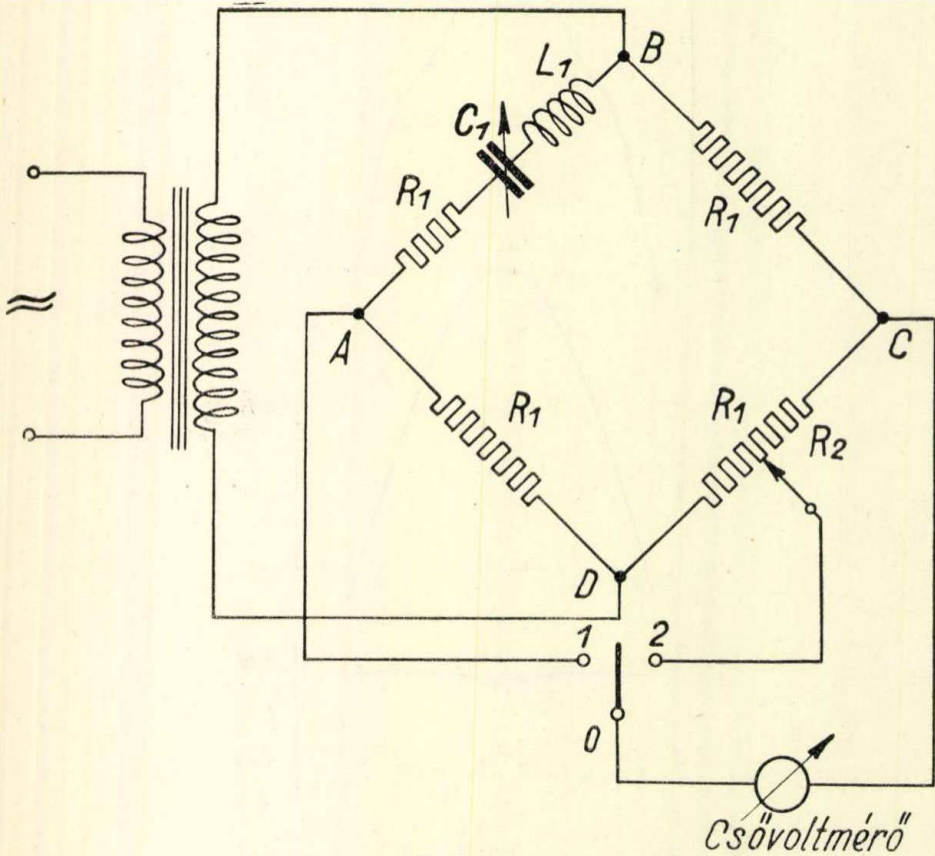
6. ábra.

Az előbbi példában kiszámított $k = 7\%$ egy közepesen nagy érték, mert a rádiótechnikában az egész átvitelre vonatkozóan megengedhető általában 3—5%, míg a tűrhetőségi határ 10% körül van.

A bevezetett zörejtényező nem egyéb, mint az összes felhang effektív értékének viszonya az alaphang effektív értékéhez:

$$k = \frac{\sqrt{\frac{1}{2} \sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}}{\sqrt{\frac{1}{2} I_1^2 \text{eff}}} = \frac{I_{n \text{ eff}}}{I_1 \text{ eff}}$$

Méréstechnikailag tehát e két érték határozandó meg, amiből azonnal látszik, hogy a méréshez oly műszert kell alkalmazni, amely az amplitudókat négyzetesen összegezi.



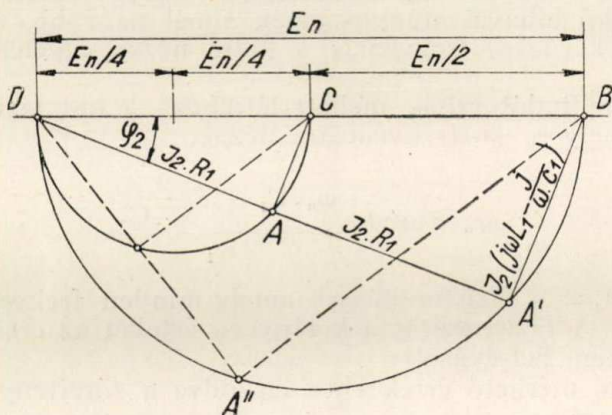
7. ábra.

A következőkben a zörejtenyezőnek ma szokásos módjával: a hídban való méréssel foglalkozunk és megvizsgáljuk a mérés pontosságának feltételeit.

A 7. ábrában a mérésre szolgáló híd elvi kapcsolását látjuk. A mérendő hangfrekvenciát transzformátorral csatoljuk a hídhoz, amelyet az L_1 — C_1 rezgőkörrel az alaphangfrekvenciára egyenlítünk ki. (Pl. a C_1 kapacitás és R_1 ellenállás változtatása által.) A 0—1 állásba helyezett csővoltmérő ekkor egy legkisebb kitérést mutat, melynek nagysága az alaphanghoz járuló felhangok effektív értékére mértékadó.

Ha a mérőműszer kitérése ebben az állásban α , akkor a 0—2 állásban ugyanezt az értéket kell beállítani a C—D potencióméteren. Ugyanis az alaphang effektív értékét (I_1 eff) csak közvetett úton, mint az összes áram és a felhangok effektív értékének különbségét mérhetjük meg. Ezért a C—D feszültségosztón az összes áram effektív értékével arányos feszültséget állítunk be és ezt tesszük egyenlővé a harmónikusok effektív értékével. Az így kapott R_2 érték és az R_1 hídellenállás jellemző a zörejtényező nagyságára és mint később látni fogjuk, ezekből a k tényező számítható is.

Részletesebb vizsgálat alá véve az elvi kapcsolási rajzot, megállapíthatjuk, hogy a híd rezgőköre a híd-egyensúlyt minden, az alapfrekvenciától eltérő rezgésszámra nézve más és más nem egyensúlyi állapotba hozza. Mivel a B—C és C—D ágak egyenlők és tisztán ohmikusak, a C pont helye elektromosan bármely frekvenciára és fe-



8. ábra.

szültségre nézve állandó. A B—A—D ágban a fázisszög egész általánosságban ω_n körfrekvenciára

$$\operatorname{tg} \varphi_n = \frac{\omega_n \cdot L_1 - \frac{1}{\omega_n \cdot C_1}}{2 \cdot R_1}$$

Legyen valamely felhangnak a híd B—D táppontjai között mérhető feszültség különbsége E_n , akkor a vektoriális ábrázolásban (l. a 8. ábrát), a B—C és C—D pontok között $E_n/2$ feszültséget találunk. Megrajzolva a B—A—D ágra vonatkozó vektorháromszöget az A' ponthoz jutunk. A szerkesztéshez:

$$\varphi_2 = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\omega_2 L_1 - \frac{1}{\omega_2 \cdot C_1}}{2 R_1}$$

Ha a hídág áramerőssége az illető harmónikusra nézve I_2 , akkor a

$$\overline{BA'} = I_2 \left(j \omega_2 L_1 - \frac{j}{\omega_2 C_1} \right) \text{ és } \overline{A'D} = 2 R_1 I_2$$

Az A hídponthelye a hidágak ellenállásának ismerete alapján könnyen kijelölhető (a hidágak ohmikus ellenállásai egyenlők, tehát $\Delta A' = AD$). Ily módon bármely ω_n körfrekvenciára meghatározható az A—C kapcsok közötti feszültségkülönbség nagyságra és fázisra nézve.

Egy tetszőleges más frekvenciára nézve hasonló a szerkesztés (B—A"—D vektorháromszög). Ha a híd az alappfrekvenciára nézve ki van egyenlítve, akkor $\operatorname{tg} \varphi_1 = 0$, tehát $A \equiv C$, vagyis az AC vektor egyenlő nullával.

Egyszerű geometriai megfontolás alapján kimutatható, hogy az A pont geometriai helye bármely frekvenciára egy $E_n/4$ sugarú kör-íven van (l. 8. ábrát).

A szerkesztésből nyert tanulság az, hogy két különböző frekvenciájú, de azonos amplitudójú rezgés nem ad a reá nézve kiegyenlített hídron a bejövő E_n feszültséggel arányos A—C feszültséget. Az így előálló hibával arányos érték annál nagyobb, minél inkább közeledik a kérdéses frekvencia a hídra nézve egyensúlyi frekvenciához.

Ezen amplitudótorzítás mellett létrehoz a híd fázistorzításokat is. Ha valamely ψ_n körfrekvenciára nézve

$$\varphi_n = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{\omega_n \cdot L_1 - \frac{1}{\omega_n \cdot C_1}}{2R_1}$$

akkor $90 - \omega_n =$ a fázistorzítással, amely minden frekvenciára nézve más és más. A fázistorzítás a k tényező értékét az eredeti fogalmazás szerint nem befolyásolja.

A hídban mérhető értékekhez igazodva a zörejtenyező értéke a következő lesz:

$$k = \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}{I_1^2}} = \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}{I^2 - \sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}{I^2} - 1}}$$

Ezen összefüggés mérés-technikai alkalmazhatósága azon mulik, hogy a $CA \equiv CD$ és $\varphi_n = 90^\circ$ legyen. Vagyis ha közvetve mérjük az I_1 alappfrekvenciát, akkor mérnünk kell az eredő I értéket és a harmónikusok effektív értékét. Ha az első frekvenciakonponens elég távol esik az alappfrekvenciától, akkor a fenti feltétel teljesítve van (feltéve, ha a hidágak ellenállása nem túlságosan nagy) és a csövműmér a 0—1 helyzetben megadja az

$I_n^2 \cdot R_1^2 = E_n^2/4$ értéket, míg az evvel egyenlő érték a 0—2 állásban $I^2 \cdot R_2^2 = E^2/4$. Tehát $I_n^2 \cdot R_1^2 = I^2 \cdot R_2^2$, ahonnan

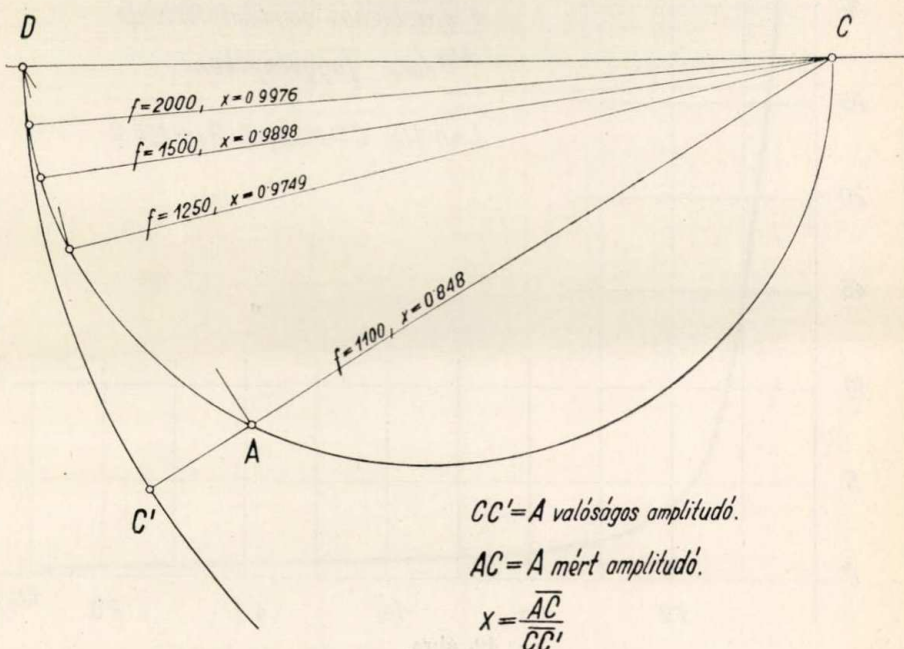
$$\frac{I^2}{I_n^2} = \frac{R_1^2}{R_2^2} \frac{I^2}{\sum_{n=2}^{\infty} I_n^2}, \text{ vagyis}$$

$$k = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2 - 1}}$$

Ez az összefüggés tehát csakis abban az esetben alkalmazható, ha a B—A—D ág fázisszöge közel 90 fok, vagyis

$$\omega_n L_1 - \frac{1}{\omega_n C_1} \gg 2R_1$$

Adott esetet véve fel: a hidágak ellenállása $R_1 = 150$ ohm, $L_1 = 0,5$ Henry és $C_1 = 0,05 \mu F$, s az alaphang amplitudója legyen 100%, míg a hozzájáruló egyéb frekvenciák amplitúdói kerekén 10% s frekvenciájuk 1100, 1250, 1500 és 2000.



9. ábra.

A 9. ábrában erre az esetre a valóságnak megfelelő vektor-diagrammot látjuk, míg a 10. ábra az egyes frekvenciák mérésénél előálló amplitudóhibákat adja meg az ω_n/ω_1 függvényében.

A felvett értékekkel a zörejtényező

$$R = \sqrt{\frac{10^2 + 10^2 + 10^2 + 10^2}{100^2}} = 0,2 = 20\%$$

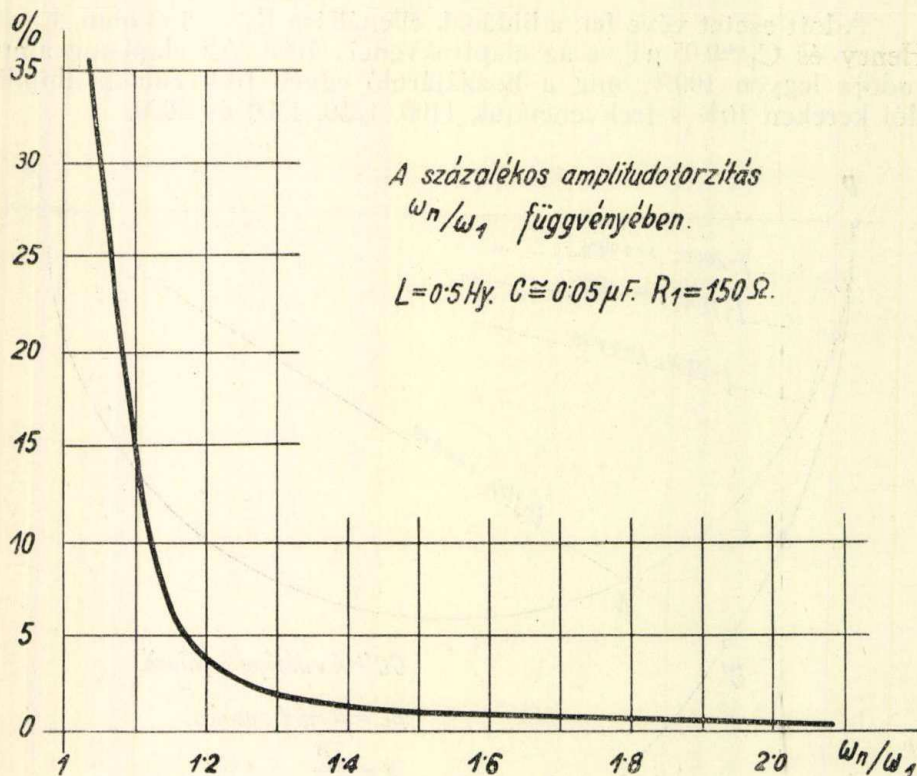
A megadott mérőhidban az egyes frekvenciákra nézve a következő százalékos értékeket kapjuk:

frekvencia:	1100	1250	1500	2000
%	8,48	9,77	9,90	9,97

amely értékekkel

$$k = \sqrt{\frac{8,48^2 + 9,77^2 + 9,90^2 + 9,97^2}{100}} = 0,19 = 19\%$$

Az eltérés mintegy 5%, ami még éppen megengedhető érték, tekintettel a zörejtényező gyakorlati alkalmazására.



10. ábra.

Ez a százalékos hiba természetesen kisebb, ha csak harmonikus frekvenciák vannak jelen és a hídágak ellenállása kisebb értékű, mint a megadott hídé. Az R_1 ellenállás alsó határát a soros rezgőkör önindukciójának és kapacitásának ohmikus ellenállása és veszteségei határozzák meg. Tehát a hídban kis veszteségi szögű kondenzátort és minél kisebb ellenállású tekercset kell alkalmazni. A tekercs természetesen kapacitásszegény s az ellenállások indukciómentesek legyenek. Az ily módon összeállított hídát transzformátorral illesztjük a mérőpontokhoz. A transzformátor egyenáramú előmágnesezését feltétlenül el kell kerülni, de a váltakozóáramú ampermenetszám se legyen nagy, nehogy a mérés pontossága ezáltal befolyásoltassék.

Érdekes kérdések.

Questions intéressantes.

Pályázati hirdetés.

A „Magyar Posta“ 1938. évi 1. számában közölt 2. pályatétel:

Melyek az elektromos és gazdasági feltételei a 0.5 mm érátmérőjű kábelek alkalmazásának.

A „K₁“ jeligéjű nyertes pályamű szerzője Novák István m. kir. posta s. mérnök. A pályanyertes munka, melyet a bíráló bizottság közlésre méltónak ítél, a következő:

A távbeszélő vezeték tervezőjének két feladatot kell szem előtt tartania: minden előfizetőnek kielégítő beszédlehetőséget kell nyújtania ugyan, de ezt vezeték pazarlás nélkül, az éppen szükséges anyagi áldozatok árán kell elérnie.

Az első feltétel a vonalak kellő elektromos tervezését, a második a gazdasági korlátozásokat jelenti.

A 0.5-ös kábelekre vonatkozó fejtegetésünkben ezt a sorrendet fogjuk szemel előtt tartani.

I. Elektromos szempontok.

Az előfizetői vonal csillapítására vonatkozólag abszolút mérték nem állítható fel, csupán egy, az érthetőség által határolt felső korlát, melynek többé vagy kevésbé való megközelítésére vonatkozólag az egyes postaigazgatóságok anyagi helyzete dönt.

A magyar postának az előfizetői vonalak csillapítására vonatkozó előírásai ezidőszerint nincsenek. A nemrég kizárólagosan alkalmazott pársodrású kábelekkel kapcsolatosan kialakult gyakorlat az volt, hogy a központtól az oda bekapcsolt előfizetőig terjedő 2 km-nél rövidebb csatlakozás 0.6, az ennél hosszabb 0.8 mm-es érpárral történt. Mivel az előfizetői csatlakozások építése az elmúlt év utolsó harmadáig — a csillagsodrású kábelek bevezetéséig — ilymódon történt, a jelenleg fennálló állapot azzal rögzíthető, hogy az előfizető és központ közti szakasz a 0.6-os páros kábelek 116 mN/km fajlagos csillapításával cca 0.25 néper lehet, ami a külföldi igazgatások gyakorlatával egyezik.

Vizsgáljuk meg, fenntartható-e ez a helyzet a 0.5-ös csillagsodrású kábelek alkalmazása esetén.

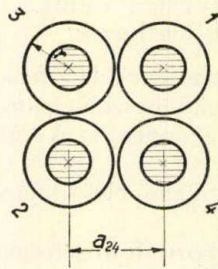
A csillagsodrás legnagyobb előnye, hogy ugyan olyan érszigetelésekkel és dielektrikummal az üzemkapacitás értékét a pársodrású kábellel szemben lesz állítja. A kábel csillapítása adott körfrekvenciára az RC szorzat értékétől függ. A csökkent üzemkapacitás rovására a 0.6-os pároskábellel egyenlő csillapítást csillagsodrásban nagyobb ohmikus ellenállással, azaz kisebb érátmérővel érhetünk el.

A 0.5 mm-es csillagsodrású kábelek fajlagos csillapítása 800 Hz-nél, 170 ohm/kmhurok ellenállással, a $\beta = \sqrt{\frac{R \omega C}{2}}$ összefüggésből 123 mN/km, vagyis a 0.6-os pároskábellel egyenrangú. Ott tehát, ahol a 0.6-os pároskábel csillapí-

tás szempontjából megfelelő volt, 0,5-ös csillagsodrású kábellel minden további nélkül helyettesíthető.

Tovább menve, a vonatkoztató csillapítás (Bezugs-dämpfung) szempontjából felvethető volna még a kérdés, hogy a vonallellenállásnak 40%-os növekvése nem fog-e nagy tápáram csökkenési veszteségeket okozni. Mivel azonban épp a különböző vonallellenállásokhoz való illeszkedés céljából a központi telep egy 750 ohmmal előterhelt nagy belső ellenállású generátor, a tápáramot a vonallellenállásnak legfeljebb 100 ohmmal való növelése érezhetően csökkenteni nem fogja.

A következő mérlegelendő szempont a csatolásértékek kérdése. A csatolások és érátmérők összefüggésének tisztázására Küpfmüller által levezetett összefüggésből kell kiindulnunk (lásd ábra).



Az előfizető kábelekre egyedül mértékadó K_1 csatolás, ha $C_a \approx C_b$ az áramkörök üzemkapacitásai, ϵ az érszigetelés eredő dielektromos állandója:

$$K_1 = \frac{2C_a C_b}{\pi\epsilon} \ln \frac{a_{14} a_{23}}{a_{13} a_{24}}$$

Exakt szimmetria esetén $a_{14} = a_{23} = a_{13} = a_{24}$ és az összefüggésből nyilvánvalóan a csatolás értéke 0. Ha azonban feltételezzük, hogy az értávolságok egy közepes r külső sugár körül $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$ értékekkel ingadoznak:

$$\begin{aligned} a_{14} &= 2r + \Delta_1 + \Delta_4 \\ a_{23} &= 2r + \Delta_2 + \Delta_3 \\ a_{13} &= 2r + \Delta_2 + \Delta_3 \\ a_{24} &= 2r + \Delta_2 + \Delta_4 \end{aligned}$$

Ha ezt a k_1 formulájába behelyezzük, a logaritmust sorba fejtsük és a sort a másodrendű kicsinyeknél megszakítjuk a

$$\ln(1 + \Delta) = \Delta - \frac{1}{2}\Delta^2$$

közelítéssel nyert csatolásérték:

$$K_1 = \frac{C_a C_b}{2\pi\epsilon} \frac{(\Delta_1 - \Delta_2)(\Delta_3 - \Delta_4)}{r^2}$$

Azzal a legkedvezőtlenebb feltevessel tehát, hogy az érátmérő a rézátmérők arányában redukálódik, a *szisztematikus gyártási hibákon felüli csatolásoknak* mintegy 40%-os megnövekedésével kell számolnunk csupán s így a helyi kábelekre jelenleg megengedett magas érték ($k_1 = 800$ pF/300 m) be tartható lesz.

Az elektromos szempontok vizsgálata során foglalkoznunk kell a reflexiós veszteségek megnövekedésének kérdésével is. Bár a hullámenellenállás

$$Z = \sqrt{\frac{R}{\omega C}} e^{-j \frac{\pi}{4}}$$

a 0.5-ös kábelnél mintegy $1000 \sqrt{\frac{\Omega}{45^{\circ}}}$ lesz, vagyis az abszolút érték az előfizetői vezetékhez csatlakozó azonos üzempkapacitású 0.8-as átkérő hullámenellenállás értéknek

$$\alpha = \frac{Z_{0.5}}{Z_{0.8}} = \sqrt{\frac{R_{0.5}}{R_{0.8}}} = \frac{0.8}{0.5} = 1.6$$

több mint másfélszerese, a reflexiós veszteségtöblet mégsem lesz jelentős azért, mert a kábel alkalmazását a 0.25 népernél nem hosszabb vezetésekre korlátoztuk.

Az elektromos tulajdonságokról fent kifejtettek alapján kimondhatjuk, hogy a 0.5 mm-es csillagsodrású kábelek az előfizetői kábelekre vonatkozó kívánalmainkat kielégítik és alkalmazhatók:

1. mindazoknál a *tápkábeleknél*, melyeknél az előfizető és központja közti távolság a 2 km-t nem haladja meg,

2. az összes *multiplex-* és *falikábeleknél*, melyeknek amúgy is rövid hossza csillapítás szempontjából semmiféle korlátozást nem tesz szükségessé.

II. Gazdaságossági szempontok.

Gazdaságosság szempontjából vizsgálva a kérdést, a belföldi kábelek árának összehasonlításánál azt az összefüggést találjuk, hogy az azonos típusú, különböző ératmérőlű kábelek árai kb. olyan viszonyban állnak egymással, mint a rézátmérők (az érpárkilométerár és a fajlagos csillapítás szorzata konstans).

Anélkül, hogy ennek az összefüggésnek vitatható jogosságát vizsgálánánk, a gyári kalkuláció mai bázisával a 0.5-ös kábelnek kb. 15%-al kell olcsóbbnak lenni, mint a 0.6-osnak.

A valóban elérhető olcsóbbodást a gyári kalkulációt tartalmazó alábbi összehasonlító táblázatból láthatjuk:

Típus	Kábel ára/km.		Érpár km ára		% -os olcsóbbodás.
	0.6	0.5	0.6	0.5	
4×4	1440.—	1300.—	180.—	162.—	10
7×4	2130.—	1920.—	152.5	137.—	10
13×4	3230.—	2790.—	124.—	107.—	13.5
26×4	5150.—	4450.—	99.—	85.8	13.3
52×4	9111.—	7880.—	87.6	75.9	13.5
104×4	16390.—	13100.—	79.—	67.5	14.5
208×4	28750.—	24730.—	69.—	59.2	14.5
312×4	40530.—	34860.—	65.—	55.7	14.4
416×4		45780.—		55.—	
524×4		57420.—		55.—	
624×4		68200.—		54.7	

A jelentősebb típusoknál elérhető árcsökkenés kb 14%, ami a kalkulációra fent előadottakkal jól egyezik. Tekintve, hogy a posta beszerzéseinek zöme amúgy is a 0.6-os kábelekre esett, ez a megtakarítás összességében is jelentős. A gyári kalkulációknak ismeretében le kell mondanunk azonban arról, hogy az érpárkilométerár további csökkentése céljából a kábelek párszámát a jelenlegi fölé emeljük. Az érpárkilométerár csökkenése a $312 \times 4 \times 0.5$ -ös típusnál gyakorlatilag végetér. Ezen felül előnyösebb, ha a posta a nagyobb üzembiztosságot és nagyobb flexibilitást biztosító két kábelt választja a költségben megtakarítható további 1% helyett, még akkor is, ha két tömbnyilást veszünk is igénybe, mert a tömbépítés amúgy is 20 éves fejlődési terv szemelődött tartásával történik, tehát tömbnyilásban a legtöbb helyen elegendő tartalékunk van.

Mindezekkel megerősítve látjuk a 0.5-ös kábelek alkalmazására vonatkozólag az első részben tett megállapításainkat, melyeket a gazdasági szempontok elemzése után egy negatívummal kell még bővítenünk: nem tartjuk jelenleg indokoltnak a $312 \times 4 \times 0.5$ -nél nagyobb típusok bevezetését.

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Önműködő pontoshangolás. (H. Oltze, Funktechn. Monatshefte 1937. évi 12. száma, ismertetés E. T. Z. 59. évfolyam, 14. szám.) A rádió-vevőkészülék jó hangszínezetének első feltétele, hogy a vevő pontosan rá legyen hangolva a venni kívánt állomásra. A pontos hangolást modern készülékeken önműködően eszközözik. A közlemény az önműködő hangolás megoldását ismerteti úgy gyakorlati, mint méretezési szempontból.

Új hívórendszer egyvonalon lévő több telefon részére. (R. Dreyfus, Revue gén. Electr. 1937. évi 42. szám. Ismertetés, E. T. Z. 59. évfolyam, 14. szám.) Ha egy vonalra több telefonállomás van kapcsolva, akkor a hívás rendszerint úgy történik, hogy különböző számú áramlőketeket bocsátanak a vonalra és minden állomás hívó-műve ezeket értékeli és végzi ezeknek megfelelően a rákapcsolódást. A közlemény Franciaországban alkalmazott olyan módszert ismerteti, amelynél az egyes állomásokon különböző frekvenciára lehangolt mechanikus részek vannak és a különböző állomások hívása különböző frekvenciával kibocsátott áramokkal történik, amelyek hatására mindig az az állomás hívó-műve jön működésbe, amely erre a frekvenciára rezonál. Előnye ennek a rendszernek, hogy sokkal kisebb feszültséggel lehet a hívójelzéseket küldeni, mint az előbb említettéknél. Az ismertetett módszerű hívás jól bevált.

Az osztrák rádió-távíró helyzete. (M. Benesch, Elektrotech. u. Masch. Bau 1938. évi 29. oldal. Ismertetés, E. T. Z. 59. évf., 14. szám.) Ismerteti a rádió-távíró berendezéseket, amelyekkel 18 európai és 3 tengerentúli összeköttetést tartanak fenn.

Egyenáramú hálózatok által okozott rádió vétélzavarok. (R. Moebes E. T. Z. 59. évfolyam, 12. szám.) Olyan egyenáramú hálózatokban, melyek egyenirányítókkal vannak táplálva, gyakran előfordulnak a rádió-vevőkészülékekben vétélzavarok. Ezek a zavarok hangfrekvenciás jellegűek. A zavar nagysága a hálózati feszültség hullámosságától és a vevőkészülékeknek a zavarok iránti érzékenységtől függ. A német posta kísérleti állomás igen sok vizsgálatot végzett annak megállapítására, hogy ilyen szempontból milyenek a gyakorlati viszonyok és mi a megengedhető zavaró feszültség értéke. A közlemény ismerteti ezeket a vizsgálatokat és végeredményben arra a következtetésre jut, hogy új és modern vevőknél a megengedhető hullámosság 300 c/s-nál 3—8 V, magasabb frekvenciánál 1.5—3 V. Megjegyzi azonban, hogy régebbi készülékeknel ez az érték már kellemetlen zavarokat okoz.

Zavaró zajok a beszédnek vezeték útján történő közvetítésénél. (W. Wild, E. T. Z. 59. évfolyam, 15. szám.) A közlemény a vezetéken keletkező és kívülről oda behatoló zajokkal foglalkozik. Megvizsgálja

azok keletkezését, hatását és kiküszöbölése lehetőségeit.

A párisi világkiállítás látogatói számlálás: (V. Doret, *Révue gén. Electr.* 1938. évi 139. oldal. *Ismertetés, E. T. Z.* 59. évfolyam, 15. szám.) A párisi világkiállításon volt először alkalom arra, hogy az igen nagy számú látogatót fotocellás számláló rendszerrel számolják. A közlemény ismereti az ott alkalmazott berendezést. Erdekes, hogy az összes belépők számát feltüntető jelző, a nagyközönség részére is messze látható volt. A kivilágítható nagy tábla 5 m hosszú, 80 cm magas volt és rajta 8 számjegyű szám jelenhetett meg. Mellette volt egy 15.5 m magas neoncső, mely részekből volt összerakva, úgy, hogy minden 200 belépő után egy-egy darabja gyult fel és 10.000 belépőnél az egész világitott. Ugyanakkor ugrott a számmutató táblán is egy szám és a cső újra kialudt. Az egész számláló rendszer igen jól működött, összesen mintegy 30 millió személyt számolt meg, a legnagyobb teljesítmény 80.000 számlálás volt óránként.

A rádiótudomány haladása 1937. évben. (Proc. I. R. E. 26. évfolyam, 3. szám, 1938.) A közlemény érdekes összefoglaló áttekintést nyújt, a rádió műszaki tudomány múlt évi fejlődéséről. A tárgyalt fejezetek a következők: hangszórók, fejhallgatók, mikrofonok, stúdiók, hangrögzítőberendezések, mérőműszerek, katódcsövek, távolbalítás, ultrarövidhullámú rádiócsövek, vevőcsövek, adócsövek, gázzal töltött csövek, fényelektronos berendezések. Hírszóró vevőkészülékek fejlődése, automobil rádióvevők, egyéb vevők, hírszóró vevőt gyártó ipar helyzete. Távolbalító készülékek, kísérletek, a távolbalító vétellehetőségek megállapítására, képtávíró, antennák, adóberendezések.

Hangolás önindukció változtatásával. (P. Ware, Proc. I. R. E. 26. évfolyam, 3. szám, 1938.) Új megoldást mutat be a vevőkészülékek hangolására, amelynél a rezgőkör hangolása nem a szokásos módon kondenzátorral, hanem az önindukció változtatásával történik. A tekeres menétén csúszó görgős érintkezők adnak állítólágy jó, megbízható érintkezést. A közlemény többek között rámutat az eljárásnak arra az előnyére, hogy az egész hírszóró hullámsávot a kondenzátoros hangolásnál szükséges 3 átkapcsolás helyett 2 fokozat-kapcsolással oldhatja meg.

Előírás rádiózavar mentesítésére. (Wireless Eng. 15. évfolyam, 174. szám, 1908.) Az angol Szabványosító Intézet kiadta az elektromos gépek által keltett rádiózavarok megengedhető mértékére vonatkozó előírásait. Az előírások tartalmazzák a zavaró

feszültségnek megengedhető értékeit, azok mérésére vonatkozó előírásokat és az okozott zavarok elhárítási módjait. A lap örömmel állapítja meg, hogy ezek az előírások éppen az ipar részéről lettek elfogadva és ezzel igen fontos lépés történt a törvényes rendelkezések kiadásának megkönnyítése érdekében. Megemlítjük itt, hogy a szóbanforgó előírás a British Standard Institution (28, Victoria Street, London S W 1.) 800 számú előírás kiadása. Ez előírt mérésekre vonatkozó előírásokat a 727. számú, az alkalmazható zavaroszűrőkre pedig a 613. számú tartalmazza. Külön előírások már készülnek a trolley-bus, villamos felvonó, jelzőberendezések, gépkocsik gyújtása és orvosi villamos gyógykészülékek rádiózavarmentesítésére is.

Szinkron-óra használhatóságának határai. (J. Baltzer, E. T. Z. 56. évf., 4. szám.) Szerző egy, a szinkron órák használhatóságát tárgyaló közlemény bírálatánál igen érdekesen fejti ki a szinkron-óra használatának előnyeit és hátrányait, összehasonlítva azt a központból vezérelt pontos-időt adó adórendszerrel. A fő szempontokat 5 pontban csoportosítva, kivonatban a következőket mondja:

a) Elhasználódás: a szinkron óra bizonyos fokig hátrányban van, mert az aránylag gyors forgás miatt gyorsabb kopásnak van kitéve, mint az alig mozgó mellék órák. Ezzel szemben azonban a főóra érintkezést adó kontaktusai szintén erősen igénybe vannak véve.

b) Áramfogyasztás. Igaz, hogy a központosan vezérelt órák az áramfogyasztása alig számbavehető, azonban az áramfogyasztás összehasonlításánál figyelemmel kell lenni az elemek és akkumulátorok beszerzési és fenntartási költségére is. A szinkron óránál az áramforrás adva van. Az egyszerű szinkron óra fogyasztása az árammérő érzékenységi küszöb alatt szokott lenni és így még háztartásokban sem jön számításba. Áram-kimaradás esetére külön felhúzó-szerkezettel és esetleg ütőszerkezettel ellátott órák áramfogyasztása már észrevehető és kis háztartásokban ezek elterjedését esetleg gátolhatja, üzemekben és irodákban azonban az áramfogyasztás mindig olyan kicsi marad, hogy nem játszik külön szerepet.

c) Az egyes órák utánállítása, áramkimaradás vagy egyéb zavar esetén úgy szinkron mint külön óránál elég körülményes és éppen ezért különféle rendszerek dolgoztak ki, hogy a szinkron óránál ezt a kellemetlenséget a lehető legkisebb mértékre csökkentse.

d) Szükséges vezetékhalózat: Első pillanatra úgy látszik, hogy ebből a szempont-

ból a szinkron óra nagy fölényben van a központos órával szemben. Ez kétségtelen is akkor, ha egymástól távol fekvő órákról van szó. Ha azonban kis helyre összpontosított sok órát kell üzemben tartani, esetleg egy ilyen kisebb gyengeáramú hálózat létesítése előnyösebb, mint ugyanez erősáramú rendszerrel.

e) Rúgós tartalék áramkimaradás esetére nagyobb berendezéseknél feltétlenül szükséges, de meg vannak a hátrányai. Végül a szerző két rendszer érdekes kombinációt tárgyalja.

Angol ultrarövidhullámú távbeszélő. (Electrician 1937. évi 119. szám, ismertetés E. T. Z. 59. évf., 5. szám.) Ismerteti az 1937. év végén Északírország és Anglia között üzembe helyezett ultrarövid hullámú összeköttetést. Ultrarövid hullámokat távbeszélő összeköttetések kiépítésére már régebben használtak, azonban ez az első, amelyen 9 csatorna áll a beszélgetések lebonyolítására rendelkezésre. A 9 csatorna 150—300 kc/s között van elhelyezve és így a 76.000 kc/s hordozó hullám kb. 300 kc/s lesz modulálva. A második hordozó hullám amin az ellenbeszéd történik 83.000 kc/s. Az összeköttetés megnyitásánál hangsúlyozták, hogy ennek az összeköttetésnek a létesítését az angol posta azért is kívánta, mert az utóbbi évek viharai a távbeszélő kábelek és vezetékek fenntartását igen költségessé tették. Ugy tervezik, hogy az angol sziget és a szárazföld között rövidesen 18 csatornás ilyen összeköttetést nyitnak meg.

Új rádióösszeköttetés decimeter-hullámmal Hollandiában. (Lindern és de Vries, Philips techn. Rdsch. 1937. évi 2. sz.) Részletesen ismerteti egy 50 km. távolságú 25 cm. hullámú rádiótávbeszélő összeköttetést és annak műszaki berendezéseit.

Csehszlovák rádióhírszóró. (E. T. Z. 69. évf., 5. szám.) Rövid ismertetés a cseh rádióhírszóró jelenlegi helyzetéről. Érdekesebb adatok: 1937. év végén az előfizetők száma meghaladta az 1 milliót. A rádiózavarok elhárítására vonatkozó törvény még nincs elfogadva, mert az erősáramú érdekeltségek kifogásokat tettek és így azt át fogják dolgozni. Új rövidhullámú adó épül. Egy távolbalató kísérleti adó a prágai távbeszélő központba fel van állítva. Ha a kísérletek jó eredményt adnak, egy nagy távolbalató adót fognak építeni.

Amerikai repülőszolgálat biztonsági berendezései. (F. W. Petzel, E. T. Z. 59. évf. 6—7. szám.) Szerző a német repülésügyi minisztérium megbízásából nagyobb tanulmányutat tett az Amerikai Egyesült Államokban és a közleményben ismerteti ennek eredményét. A közlemény nemcsak a rádió, hanem a légi-szolgálat egyéb biztonsági berendezéseit is, mint fényjelzők stb. ismerteti. Nagyon érdekes és megkapó, hogy ilyen nagyszabású és nagyszerűen kiépített rendszer van ott használatban az éjjel-nappali repülőszolgálat biztosítására.

Nagyfrekvenciás rádióközvetítés vezetékben Svájcban. (H. Keller, Techn. Mitt Schweiz. Telegr. Teleph. Verw., ismertetés E. T. Z. 59. évf., 6. szám.) Svájcban már 1932-ben megkezdtek a vezeték nélküli sávok szétosztás hangfrekvenciával történt, mint a vezeték nélküli hírszóró kiegészítése elég nagy kiterjedtségnek örvend. Fő előnyei a zavarmentesség és az átvitel jósága. A hangfrekvenciás szétosztásnak szerző szerint a következő hibái vannak:

1. Különleges vevőkészülék használatának szüksége.
2. Korlátolt hangszóró teljesítmény.
3. A műsor megszakítása távbeszélő-hívás esetén.
4. Nagy befektetés és helyszükséglet a központban.
5. Zavarok különféle műsorválasztással. Ezután felállítja azokat a követelményeket, amelyeket egy rádiófrekvenciás szétosztásnak teljesíteni kellene:
 1. Távbeszélés és rádióműsor egyidejű hallgatása egymás zavarása nélkül.
 2. 4-nél több műsor egyidejű átvitele.
 3. Zavarmentes vétel rendes rádió vevőkészülékben.
 4. A rádióadóknál szélesebb sávátvitel és ezzel jobb hangminőség.
 5. Torzítatlan átvitel az adótól a vevőig.
 6. A rádióvetél zavarmentessége.

Ezeknek a feltételeknek felállítása után részletesen tárgyalja azok kielégítésének a lehetőségeit.

Légnedvesítő, elektromos szabályozóval. (B. Wiehr E. T. Z. 59. évf., 9. szám.) Az S. H. cég által gyártott légnedvesítőberendezést ismerteti, aminél a szabályozás elektromos úton történik. A berendezés a lipcsei vásáron volt bemutatva.

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

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