

MŰSZAKI KÖZLEMÉNYEK

A „MAGYAR POSTA“ MELLÉKLETE

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

SZERKESZTŐSÉG CIME: RAKOSI GYÖRGY M. KIR. POSTAFŐMÉRNÖK
IX., PÁVA UCCA 10. — TELEFON: 1-465-00.

TARTALOM :

Dr. Barna János : Páncélos ólomkábel korrozója és ennek tanulságai. — *Felsővályi János* : Regiszter leptető berendezés a forgalmi megfigyelő asztalon. — *G. Marconi* — Külföldi szemle.

Páncélos ólomkábel korrozója és ennek tanulságai.

Irta: Dr. BARNA JÁNOS m. kir. posta műszaki tanácsos.

Quelques expériences acquises de la corrosion des câbles armés.

Par M. Jean Barna, conseiller technique des Postes Royales de Hongrie.

Résumé: L'auteur fait connaître un cas de la corrosion chimique où il s'agit de deux câbles de diverses fabrication, posés dans un terrain défavorable qui contient de la scorie, et s'échauffe quelquefois de lui même.

L'un des câbles, dont l'enveloppe en plomb n'était pas protégée par une couche bitumineuse, cependant les matières d'impregnation de ses couches en papier et en jute ont contenus des éléments acides avec de basses températures d'ébullition, montrant à sa couche en plomb une corrosion entière.

Entre les mêmes circonstances, l'autre câble, recouvert d'une couche protectrice convenable, ne se corrodait point.

Nagyobb vidéki iparvállalatunk elektromos centráléja közelében, mely nemcsak saját üzeme, hanem a közeli város részére is termel elektromos áramot, egyik 3000 V-os kábelben korrozión átmaródás következtében földzárlat keletkezett. Mivel úgy a közeli város tekintélyes elektromos energiaszükséglete, mint a gyártelep egész működésének zavartalan fenntartása veszélyben forgott, a gyár vezetősége elhatározta a korrozio okának pontos kiderítését és az összes, cca 37 km hosszú erősáramú ólomkábel hálózatának korrozión szempontból való felülvizsgálatát. A vizsgálatok, melyeket felkérésre a posta kísérleti állomás végzett el, igen érdekes eredményre vezettek, mert egyrészt megvilágították mily rendkívüli veszedelmet jelenthet az ólomkábelköpeny téves elgondolások alapján történt védelme, másrészt útmutatást adtak a védelem megfelelő tökéletesítésére.

A korrozio okát kezdetben elektromos áram hatásokra vezették vissza, de a mindenre kiterjedően végrehajtott vizsgálatok azt mutatták, hogy a talált nagymérvű korrozión sem kóboráram, sem elektrolitikus áramhatás kielégítő módon megmagyarázni nem tudja és helyt

adván a gyárvezetőség gyanújának, a korrozio és a kábelek gyártási módja közötti összefüggést tettük vizsgálat tárgyává.

A gyárvezetőség ugyanis a kábeleket számos helyen kibontatta és már maga is megállapította, hogy a korrozio csakis az egyidőben gyártott és 1928. évben lefektetett „A” gyártmányú kábeleken észlelhető, míg a régebben, 1923. évben fentiekkel közvetlen egymásmellett, tehát azonos körülmények között elfektetett „B” gyártmányú kábelek a korrozióknak nyomát sem mutatták.

Előállott tehát az a ritka alkalom, mely különös jelentőséget ad ezen korroziós esetnek, hogy tanulmányozni lehetett a megfelelő és helytelen kábelszigetelés következményeit kedvezőtlen, sokszor magától melegendő salakrétegben elhelyezett kábeleken.

Vizsgálatok céljából úgy az „A”, mint a „B” gyártmányú kábeleket számos helyen kibontattam, a szigetelő anyagokat megmintáztam, az óvatosan letisztított ólomfelületeket megvizsgáltam és mivel a kétféle gyártású kábel szigetelő és impregnáló anyagai között már külsőleg is lényeges különbség volt észlelhető, egyrészt a szigetelési eljárások részletes vizsgálata, másrészt a felhasznált impregnáló anyagok kémiai elemzése látszott szükségesnek.

A korrodált „A” gyártmányú kábel leírása. A kábelek legkülső burkolata ridegebb szurokkal impregnált jutaréteg volt, alatta kettős rétegben vaspáncél. Ez alatt ismét impregnált jutafonalból álló réteg következett, majd kettős impregnált papírszigetelés. A vaspáncél alatt lévő jutarétegen kétféle impregnáló anyag volt kimutatható: egy alacsonyabb forrpointú, higan folyó, barnaszínű telítő olaj és egy a jutaréteg felületén talált kemény, rideg szurokréteg, mely utóbbi a jutarétegnek a kábelre történt feltekeréskor után vitetett rá a jutafonallas bevonatra. A jutaszigetelés lefejtésekor nagyon ridegnek mutatkozott és semmiféle szorosabb összefüggésben nem volt az alatta lévő papírszalagbevonattal. A papírszalag szigetelés olajosan fénylő volt és kevés impregnáló anyag-tartalmúnak mutatkozott, az ólomköpenyről könnyen lefejthető volt, hozzá nem tapadt, sőt egyes próbahelyeken a papírszalag felszakításakor rugalmasan meglazult, az ólomfelülethez a legcsekélyebb tapadást sem mutatva. A papírszalag alatt az ólom felületén a legtöbb helyen sötét, barnás színű vékony bevonatot találtam, melyet ha ruhával letöröltünk, barnássárga színűvé vált, a törülő ruha pedig a nagymennyiségű korroziós terméktől (bázikus ólomkarbonát) egészen sáros benyomást keltett.

A korrozio leírása: kétféle formában volt a korrozio észlelhető. Az egyik esetben az ólom felületén nagy területen elég egyenletesen elosztottan lévő barnás színű, főleg bázikus ólomkarbonátból álló réteg formájában. Ennek óvatos eltávolítása után a korroziós termékek elrendezéséből világosan látni lehetett a papírszalagok menetének nyomait. Sok esetben az ellenkező irányban felcsavart jutafonalak nyomai is észlelhetők voltak. Ezen a még kezdeten lévő korroziós terméken kívül a másik esetben az ólomfelületen már veszélyesebb megtámadás eredménye is mutatkozott. Ez a megtámadás a felület egyes helyeire szorítkozott, mély gödröket alkotott, melyek sokszor a jutafonalak irányát követték és jellemző volt, hogy a legmélyebb ily természetű megtámadások a kábel alsó részén voltak találhatóak. Gya-

koriak voltak a borsónagyságot is megközelítő korroziós termékekből képződött sárgás dudorok, melyek eltávolítása után 1 mm-ig is terjedő gödrök is maradtak az ólomburkolaton.

A vizsgálatok elsősorban a papírszalag és a jutaszigetelés impregnáló anyagainak részletesebb elemzésére terjedtek ki. Ezen impregnáló anyagok kioldását egyrészt benzollal, másrészt 60° C-ig forró könnyű benzinnel végeztem. A könnyű benzines extrahálásra a páncél alatti jutafonalburkolat kétféle impregnáló anyagának elkülönítésére volt szükségem. Míg ugyanis a benzolos extrahálás mindkét anyagot kioldotta, addig a könnyű benzines csak az alacsonyabb forrponút, hígan folyó impregnáló anyagot, a jutaréteg külső felületén lévő szu-rok-réteget pedig lényegesen nem oldotta.

A nem korrodeált „B” kábel leírása. A vizsgálatokat ezen kábel szigetelőanyagaira is kiterjesztettem. Ennél juta helyett papírfonalas burkolást találtam a vaspáncél alatt, melynek impregnáló anyaga egy-nemű, ragacosabb, egyenletes masszának látszott és szorosan, telje-sen zártan tapadt az alatta levő papírszalagszigeteléshez, mely viszont ugyancsak erősen tapadt az ólom felületéhez, róla nehezen, legtöbbször csak darabokban volt leszedhető.

A kémiai vizsgálatok részletezése:

| | „A” kábel | | „B” kábel | |
|---|------------------|--------------|-------------------|--------------------|
| | jutafonál réteg, | papírszalag, | papírfonál réteg, | papírszalag |
| a) Az impregnáló anyag %-ban: | | | | |
| 1. benzolos kioldással: | 40.8 | 38.5 | 61.5 | 78.2 |
| 2. könnyű benzines kioldással: | 33.5— 36.5 | nincs | meghatározva | nincs meghatározva |
| b) Az impregnáló anyag konzisztenciája 20°C-on: | hígan folyó | | nehezen folyó | |
| c) Az impregnáló anyag frakciói %-ban: | | | | |
| I. sz. párlat 80—150 C°-ig: | 16.0 | 10.6 | nincs | nincs |
| II. sz. párlat 150—300 C°-ig: | 24.0 | 15.0 | 6.0 | 8.2 |
| III. sz. párlat 300—370 C°-ig: | 78.0 | 80.0 | 72.8 | 70.5 |
| d) Az impregnáló anyag savanyúolaj tart. %-ban: | 0.3—0.5 | 0.5—0.7 | 2.6 | 2.4 |
| e) A párlatok savszáma: | | | | |
| I. sz. párlat: | 1.5 | 2.6 | nincs | nincs |
| II. sz. párlat: | 4.8 | 9.0 | 3.6 | 3.8 |
| f) A II. sz. párlat savanyúolaj tart. %-ban: | 7.0 | 14.0 | 11.0 | 10.0 |
| g) Az impregnáló anyagok úgy az „A”, mint a „B” kábeleknél a fenolfélékre jellemző Graefe-féle reakciót adták és ezt megerősítette az FJ. Mellenstein és C. M. Saurier által e célra ajánlott Millon-féle reagens is. | | | | |

h) Az „A” kábel ólomfelületén, valamint a szigetelő papírszalagján talált korrozios termék bázikus ólomkarbonátnak bizonyult, Cl nyomokban, SO_4 és NO_2 pedig egyáltalában nem volt kimutatható.

Arra a további kérdésre, hogy az észleletek és vizsgálatok alapján lehetséges-e a kérdéses kábel ólomköpenyének tisztán kémiai jellegű korroziójára gondolni, a következőkben adhatjuk meg a feleletet:

Annak előfeltétele, hogy az ólom felületén kémiai korrozó egyáltalában létrejöhessen, nyilvánvalóan kettős, úgymint: 1. *hogy az ólom közlelben olyan vegyületek legyenek kimutathatók, melyek az ólom megtámadását előidézhetik és 2. hogy azok a vegyületek az ólomköpenyhez valamiképp hozzá is férhessenek.* Kémiai jellegű korroziót feltételezni is csak abban az esetben lehetséges, ha a fent leírt mindkét feltétel egy helyen és egyidőben huzamosabb időn keresztül teljesítve van.

A megvizsgált „A” gyártmányú kábel valamennyi vizsgálati helyén az említett mindkét feltétel jelenléte kétséget kizáróan megállapítható volt és így a kérdéses kábelnél az alábbi részletes indokok alapján kémiai jellegű korrozióval kellett számolni:

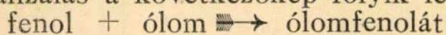
1. Valamennyi vizsgálati helyen kétségtelenül kimutatható volt, hogy a kábel ólomköpenye vagy egyáltalában nem, vagy csak igen tökéletlen módon volt oly bitumen szigetelő réteggel burkolva, melynek hivatása lett volna a kémiai korrozó szempontjából elsősorban figyelembe jöhető elektrolitokat (savakat és sókat) az ólomburkolattól távoltartani.

2. Amennyiben ily — utólag most már ki nem mutatható — bitumenes védőréteg eredetileg alkalmaztatott volna is, akkor is a papír és a juta impregnáló anyagában oly vegyületek voltak kimutathatók, melyek ezen védő réteg oldására, vagy legalább is részbeni fellazítására alkalmasak.

3. A papír és jutaburkolat impregnáló anyagai hígan folyó, kis viszkozitású olaj, mely nagy százalékban alacsony forráspontú vegyületeket tartalmazott és éppen ezen *alacsony forráspontú frakciónak nagy a savanyúolaj tartalma és a savszáma.*

4. Mivel éppen az alacsony forráspontú, tehát kisebb molekulájú fenolokról és organikus savakról ismeretes, hogy azok az ólomot megtámadják és oldják, könnyen feltételezhető, hogy az amúgy is kis viszkozitású impregnáló anyag bizonyos hányada a jutaburkolat felső részéből az ólomköpenyig szivárgott és ott savanyúolaj tartalmánál fogva a köpenyre közvetlenül is oldó hatást fejtett ki és létrehozta azt a korroziót, mely éppen a kábel ólomburkolatának alsó részein mélyebb maródások alakjában oly feltűnően jelentkezett.

5. Sokkal figyelemreméltóbb azonban az a körülmény, hogy az impregnáló olaj éppen ezen alacsony forráspontú savanyú alkatrészei vízben oldhatók, vagy legalább is könnyen emulválhatók, továbbá a szakirodalomban foglalt azon megállapítás, hogy a fenolfélék szénsavtartalmú víz jelenlétében már kis mennyiségben is erősen katalizálják az ólomból bázikus ólomkarbonát képződésének folyamatát. A katalizálás a következőképp folyik le:



ólomfenolát + szénsav + víz \rightleftharpoons bázikus ólomkarbonát + fenol
 Azt látjuk tehát, hogy a fenol és ennek rokon vegyületei, melyeket a vizsgálati kimutatásban „savanyúolajtartalom” néven foglaltam össze, megtámadja az ólmot, vele sőt alkot, ú. n. ólomfenolátot. Ez azonban nem állandó vegyület, hanem víz és szénsav hatására elbomlik, bázikus ólomkarbonát keletkezik és a fenol ismét szabaddá lesz. Kezdődik újra a reakció és ezáltal igen kis mennyiségű fenol megfelelő körülmények között rohamosan átrághatja a kábel ólomköpenyét.

6. Fenti tények magyarázzák meg, hogy a kábel jutaburkolatán át beszűrődő szénsavtartalmú esővíz miként lehet okozója a kábel ólomburkolatán nagykiterjedésben észlelt nagymennyiségű, főleg bázikus ólomkarbonátból álló korroziós termékek keletkezésének, mely az ólomburkolat letörlésekor a már említett sáros benyomást keltette.

7. Mivel végül a fent leírt kémiai reakció sebessége a hőfokkal egyenesen arányos, csak természetes, hogy a korroziós jelenségek legintenzívebben azon kibontott próbahelyeken voltak észlelhetők, ahol a kábelek közelében cca 14 m távolságban gőzvezeték vonult végig. Itt az egész ólomfelület korrodeáltnak volt tekinthető. Míg a gőzvezeték távolabb fekvő helyeken a maradások csak finom rajzokban voltak találhatók, a gőzvezeték felé ezek egyre nagyobbodtak és a korroziós termékek lencseformájú csomókra is felnövekedtek. Volt olyan rész, ahol 1 dm² ólomfelületen 0.7 g bázikus ólomkarbonátot találtam. Ezen adatok azt is mutatják, hogy a helytelenül védett kábel kedvezőtlen körülmények között a jelen esetben a kémiai reakciót gyorsító meleg hatására sokkal rohamosabban megy tönkre.

Vizsgálataink eredményét összefoglalva tehát megállapítható volt, hogy az „A” gyártmányú kábel korroziójának oka: *Az ólomköpeny szigetelő burkolatának tökéletlensége és az impregnáló anyagjainak vízben oldható savanyúolajtartalma.*

Ezek után érdekes lesz összehasonlításképp a „B” gyártmányú, nem korrodeált kábel szigetelő és impregnáló anyagainál talált vizsgálati adatok ismertetése:

1. A „B” gyártmányú kábel vaspáncél alatti papírfonals rétege majdnem kétszeres mennyiségű impregnáló anyagot tartalmazott, mint az „A” kábelnél az ennek megfelelő jutafonals réteg.

2. Ugy a papírfonals réteg, mint az alatta lévő papírszalagok zártnan, egységes masszaként tapadtak az ólom felületéhez, megakadályozva, hogy a talajvíz cirkuláció az ólomköpeny felületéhez jusson.

3. A „B” kábel impregnáló anyagai, mint a vizsgálati anyagokat tartalmazó táblázat mutatja, alacsony forrponitú, azaz 150 C° alatt forró párlatokat nem tartalmaztak. Ez azt mutatja, hogy az általában sokat emlegetett phenol, vagy savanyúolajtartalom csak akkor veszélyes, ha alacsonyabb forrponitú vegyületek formájában tartalmazza az impregnáló anyag. Nevezetesen a „B” gyártmányú kábel impregnáló anyaga is tartalmaz savanyúolajat még nagyobb mennyiségben, mint az „A” kábel impregnáló anyaga, azonban ez a „B” kábelnél magasabb forrponitú, tehát viszkozus, nem annyira folyékony vegyületekből áll. Ily esetben a savanyúolaj azon kis része, mely közvetlenül éri az ólom felületet, ha azt meg is támadja, ez tovább nem terjedhet, egyrészt, mert újabb savanyúolaj nem juthat az ólom felületéhez az

impregnáló anyag mozdulatlansága miatt, másrészt a talajvíz sem szállíthatja, mert ily viszkozusabb impregnáló anyag jelenlétében az ólom felület jobban el van szigetelve.

4. Érdekes példa a „B” kábel arra is, hogy jól védett kábelólm felület mily rendkívüli körülmények között is épségben maradhat. Míg ugyanis az „A” kábelnél a már említett gőzvezeték 14 m-es közelsége már nagyfokú roncsolást okozott, addig a „B” kábel annak dacára, hogy a gőzvezeték csak 1 m távolságban keresztezte, a korrozio nyomát sem mutatta. Pedig a gyári emberek szerint volt reá eset, hogy a gőzvezeték kiszakadása következtében a kábelt körülvevő homokban 110 C^o-t is mértek. Az itt ásott próbahelyen a páncél alatti papírfonallas réteg egészen rideg volt, de jól tapadt a papírszalagos szigeteléshez és ez viszont az ólomköpeny felületéhez. Az ólomköpenyt alig lehetett megtisztítani a ráégett bitumenrétegtől. Ennek következtében a letisztított ólomfelüle teljesen tiszta volt, a korrozióknak semmi nyomát sem mutatta.

Ezen próbahely vizsgálati adatai azért is voltak fontosak, mert megcáfolták azt az ellenvéleményt, mely szerint az „A” kábel szigetelő rétegei azért nem védtek meg az ólomköpenyt, mert a sokszor magától felmelegedő salaktalajban az impregnáló anyag kifolyt.

A fent leírt korrozio eset, a kétféle gyártmányú kábel szigetelési módjának és impregnáló anyagának összehasonlítása, továbbá a legújabb szakirodalom alapján az ólomkábelek védelmére vonatkozólag a következő tanulságok foglalhatók össze:

1. Az ólom tulajdonságai: közismerten egyike a legkevésbé korrodeáló fémeknek, hiszen ólomcsövek, ólom épületdíszítések használható állapotban még a római időkből is fennmaradtak. Ennek feltétele azonban, hogy az ólom felületén a környezet hatására védő réteg keletkezzék és ez ne sérüljön meg. A leggyakoribb védőréteg az oxidos, szilikátos, karbonátos és különféle kolloid anyagból származó. Viszont az is ismeretes, hogy kedvezőtlen körülmények között az ólom rövidesen tönkre megy. Ily kedvezőtlen körülmény, ha a védőréteg a környezet hatására nem, vagy csak rövid időre alakulhat ki.

Ujabb kutatások szerint a fémek, így az ólom korrodeálását a legtöbb alkalommal a fém felületén előforduló levegő, helyesebben oxigén koncentrációbeli különbségek okozzák. Így például az ólom korrodeál a víz és szénsav jelenlétében azon ponton, melynél egy nagyobb homokszemcsével érintkezik, vagy például a légkábel a felfüggesztési helyén. Ugyanis az érintkezési ponthoz kevésbé fér hozzá az oxigén, mint a környező részekhez és ezáltal oxigénkoncentráció különbségek állnak elő. Burns kísérletei szerint nátriumklorid oldattal megvédített és ólomfelületre helyezett üvegyöngy körül néhány hónap alatt a levegőn az ólomra jellemző korroziós termék, az ólomgelét nagyobb mennyiségben jelentkezett.

De kellemetlen lehet az egyébként védő ólomoxidréteg is, mert az ólomfelület kristályainak határfelületén keletkező, az ólomnál nagyobb térfogatukkal alkalmat adhat különböző oxigénkoncentráció keletkezésére és így elősegítik az ismert kristályok közötti bomlást.

Általában a legújabb felfogás szerint az ólom korrozióval szembeni ellenállását fémekkel való ötvözésekkel jelentősen növelni nem

lehet, hanem egyedül lényeges és ez az ólomvédelem alapelvének tekinthető, hogy az *ólom felületének környezetéből úgy a kémiailag, mint az elektromosan korrodeáló tényezők távol legyenek tartva.*

2. Földben elhelyezett páncélos kábelnél tulajdonképpen kétféle védelemről van szó, egyrészt az ólomköpeny védelméről, másodsorban a szigetelő és védőrétegek tartósságának biztosításáról.

Az ólomköpeny védelmeszempontjából a fenti alapelvet tekintetbe véve, legfontosabb, hogy az *ólomfelületen legalább 1 mm vastagságban jól tapadó elasztikus bitumen réteg* alkalmaztassék. Hogy ez minél tökéletesebben tapadjon, a posta legújabb minőségi feltételeiben kiköti, hogy az ólom felületére a bitumen réteget egymásután következő bitumen fürdőkből két rétegben kell reávinni. Az első 120 C°-nál, mely egy jól tapadó vékonyabb réteget ad, a másikat kellő lehűlés után 90 C°-nál, mely a bitumen réteg nagyobb vastagságát biztosítja.

Az ólom felületén levő bitumen réteg feletti papír és jutarétegek célja lévén, egyrészt az alattuk levő bitumen réteg épségét, másrészt a nedvesség elzárását még jobban biztosítani, impregnálásukra oly anyagot kell felhasználni, mely a papír- és jutarétegek vízhatatlanságát eredményezi, de emellett a tartósságukat is növeli.

Régebben ezen rétegek minél nagyobb tartósságának biztosítására impregnálásra a közismert fatelítőolajat, a köszénkátrányolajat használták fel, de hogy ennek alacsony forrponitú savanyúolaj tartalmú vegyületei mily károkat okozhatnak, az „A” kábel esete világosan igazolja.

Tehát úgy a papír, mint a felette levő jutarétegek impregnáló anyagai alacsony forrponitú vegyületeket ne tartalmazzanak és általában valamennyi felhasznált bitumen és impregnáló anyag úgy fizikailag, mint kémiai összetételében egymáshoz közel álljon. Ezáltal el lehet érni, hogy a kábelben egy egyenletes, összefüggő rétegekre könnyen szét nem különülő, nedvesség ellen tökéletesen védő szigetelő réteg alakuljon ki.

Légkábelnél a különféle koncentrációs elemek és az ólomoxidréteg káros alakulásának elkerülésére újabban ajánlják a kábel felület befestését. Ez azért fontos, mert általában az ólomnál a *korrozio fel lépte lényegesen leszállítja az ólom kifáradási értékét* és hamarabb indul meg a kristályok közötti szerkezeti bomlás.

3. Végül az ólomkábel korroziójának észlelésére vonatkozólag meg kell említenem, hogy a kibontott kábel felső szigetelő és védő rétegeinek gondos leszedése után az ólom felületéről a bitumenréteget benzoos, télen benzines vattával óvatosan mossuk le. A finomabb bema-ródások ugyanis könnyen ledörzsölhetők. Fontos ez azért is, mert az ismertett korroziós eset tanulságakép sohasem szabad lebecsülni, ha a korrozió csak vékony sárgásbarna bevonat formájában jelentkezik. Ez ugyanis már azt jelentheti, hogy a kábel szigetelése nem megfelelő, az ólomfelület megfelelő védőréteggel nem rendelkezik és esetleg már kisebb távolságban is, de kedvezőtlenebb körülmények között, például meleg hatására, vagy az ólomra káros talajalkatrészek (humus-savak) jelenlétében a korrozió a kábelköpenyre rövid idő alatt végzetesen megnövekedhet.

Regiszter léptető berendezés a forgalmi megfigyelő asztalon.

Irta: FELSÓVÁLYI JÁNOS m. kir. posta s.-mérnök.

Disposition au pupitre de contrôle du trafic pour faire marcher l'enregistreur de pas à pas.

Par M. Jean Felsővályi, aide-ingénieur des Postes Royales de Hongrie.

Résumé: L'auteur fait connaître un nouveau procédé à l'aide duquel on peut soumettre — au pupitre de contrôle du trafic, — les circuits d'enregistreur des bureaux centraux téléphoniques automatiques principaux à des examens vites et rigoureux.

Entre les armatures du pupitre de contrôle, il utilise pour ce but l'enregistreur principal et l'appareil d'écoute d'enregistreur, puis la disposition à faire marcher l'enregistreur de pas à pas. Cette dernière disposition est montée aux baies du bureau téléphonique.

Le système décrit, installé et éprouvé en pratique dans un des bureaux téléphoniques principaux de Budapest, a donné de bon résultats.

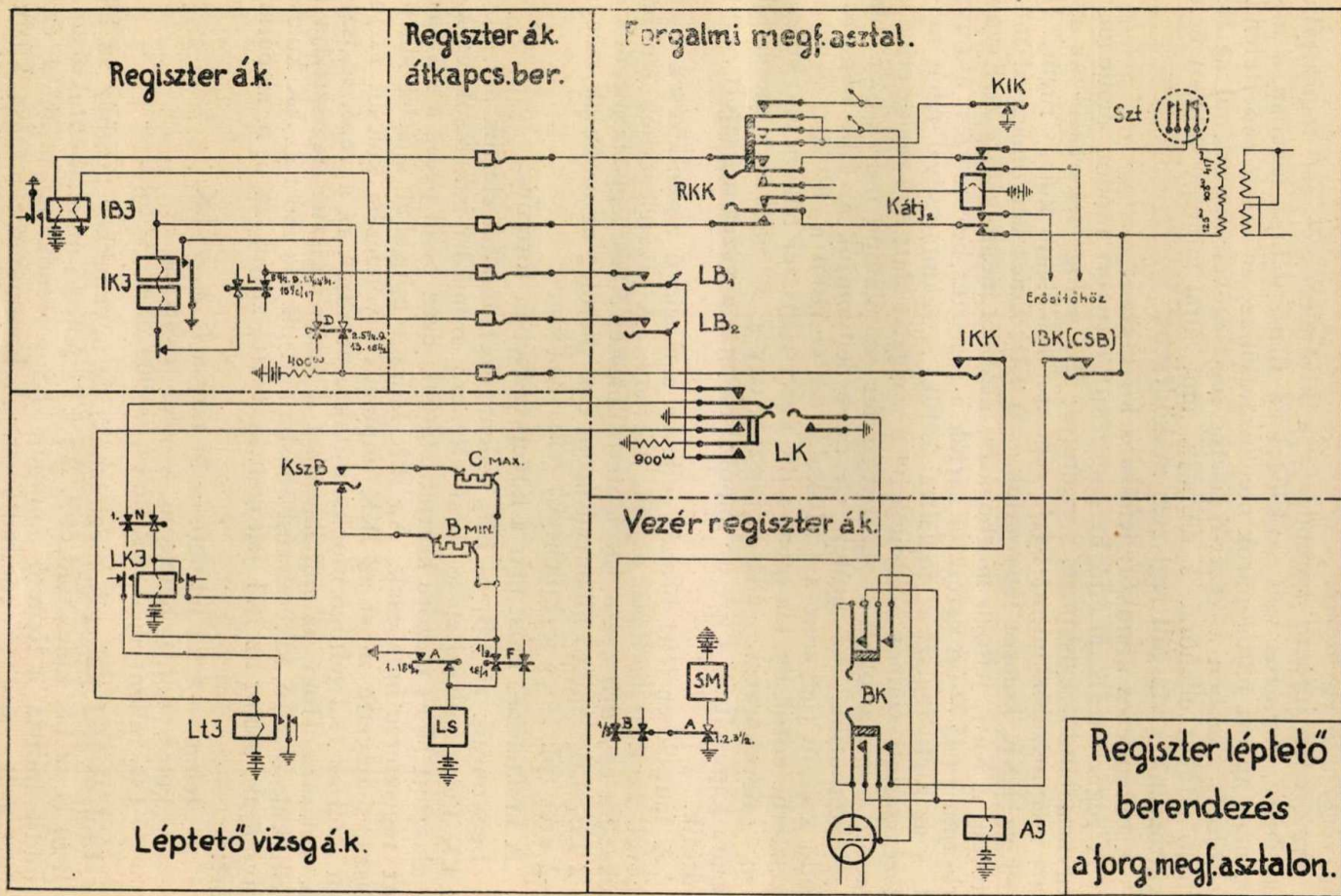
A főközpontok regiszter-áramkörei 50-es csoportokban a forgalmi megfigyelő asztal megfigyelő áramkörein egyenkint megfigyelhetők, ellenőrző vizsgálatoknak vehetők alá, léptetésük azonban — mely művelet a hibakeresésnek egyik elsőrangú eszköze, — csak a gépkereteken, minden 15 regiszter áramkör részére készített egy-egy léptető áramkör és billentyű berendezés segítségével végezhető.

A forgalmi megfigyelő-asztalnak fenti berendezései, továbbá a vezér regiszter-számlámpa indikáló berendezése, — ami már eddig is több célra van kihasználva, — lehetővé teszik, hogy a léptetést valamelyik léptető áramkör felhasználásával az asztalról is végezhessük, s a vizsgált regiszter működését a vezér-regiszterrel ellenőrizzük. Az átalakításhoz mindössze egy kulcsra, 50-es mezőnkint 2—2 billentyűre s az asztalt a léptető áramkörrel összekötő 3 kábelérre van szükség: elkészítése tehát igen csekély költségbe kerül.

A fenti berendezés a Lipót-központban 1937 márciusban elkészült s a gyakorlatban jól bevált. Előnyei a következőkben foglalhatók össze:

A vizsgált regiszter IBJ és IKJ jelfogóinak a játékát s ezáltal a regiszter működését, az új berendezésnél a vezér-regiszter vizsgálja, ami minden esetben tökéletesebb és szigorúbb vizsgálat, mint az eddigi volt. A vezér-regiszter kevesebb hibával dolgozik, mint a léptető áramkör, különösen mióta az utóbbi a hatszámjegyre való áttéréssel kapcsolatban a TVJ₁₋₄ jelfogókkal egészítettetett ki. Az eredeti léptető-áramkör működtetése aránylag komplikált, nagy figyelmet igénylő, s így lassú művelet. Pl. egy egyszerű léptetés elvégzése tetszőleges: 2-947-25 hívószámra, 6 billentyűnek összesen 21 esetben való megnyomását, illetőleg kihúzását kívánja, míg ugyanez a művelet a forgalmi asztalról csak a számjegyeknek számtárcsával való beadását, s az alábbiak szerint néhány kulcs és billentyű működtetését kívánja; a művelet sokkal gyorsabb s alig téveszthető el.

Előnye továbbá az új berendezésnek, hogy avval bármikor bármelyik szabad regisztert lehet léptetni, míg az eredeti berendezéssel



Felsővályi János: Regiszter léptető berendezés a forgalmi megfigyelő asztalon.

ellenőrző vizsgálat és léptetés ugyanabban a 15-ös regisztercsoportban nem végezhető egyszerre.

Az eredeti léptető berendezés a kivételezésnél azt regisztrálja, hogy hány impulzus volt szükséges az illető jelfogó láncban a még meg nem húzott jelfogópárok meghúzásához; az alább ismertetendő berendezés ellenben a vezér-regiszter segítségével közvetlenül az IKJ jelfogó játékát ellenőrzi s mutatja, ami által mintegy jobban beletekinthetünk a vizsgált regiszter működésébe.

A berendezés áramköri leírása a következő:

A regiszter-átkapcsoló berendezést az ismert módon ráállítjuk a megvizsgálendő regiszterre, s ezáltal az IBJ jelfogó tekercseit (az a, b ágat) meghoszabbítjuk az RKK regiszter kihallgató kulcs rugóig. Ha most az RKK kulcsot lenyomjuk, s a KIK kulcs lenyomásával megátoljuk a Kátj₂ jelfogó meghúzását, akkor a megfigyelő asztal számtárcsáján s 645 Ω -on keresztül zártuk a regiszter bevételezési áramkört, s az illető regisztert foglalttá tettük. A számtárcsával tehát most tetszőszerinti számot adhatunk be a vizsgálat alatt álló regiszterbe, s a beadott impulzusokat a vezér-regiszter számlámpa indikátorán meg is jelentethetjük. Az utóbbi elérésére lenyomjuk az IBK impulzusbeadó kulcsot (ugyanaz a CSB kulcs is), amiáltal a „b” ágat a vezér-regiszterbe adtuk be. Ha most a BK vezér-regiszter bekapcsoló kulcsot felső — bevételezési — állásba hozzuk, úgy a „b” ágat az audionlámpa rácsára kapcsoltuk, s így az impulzusok már a vezér-regisztert is működtetik.

A fentiekben leírt beadás teljesen a meglévő berendezések segítségével, azok átalakítása nélkül, történik. A kivételezéshez azonban szükséges egy drb közös LK léptető kulcs és 50-es regisztermezőnkint 2—2 LB₁ LB₂ léptető billentyű beépítése, illetőleg az utóbbiak részére 2—2 üres (pl. 10-es sorbillentyű) felhasználása.

A kivételezés most már a következőképen történik:

Lenyomjuk az LB₁ és LB₂ billentyűket, miáltal elértük azt, hogy az LK kulcs működtetése által elérhető áramköri behatások csak a kiválasztott 50-es mezőre korlátozottnak, ezen belül pedig a kiválasztott regiszterre hatásosak. Az IBK kulcsot nyugalmi állásba állítjuk vissza, s helyette most az IKK impulzus kivételezési kulcsot zárjuk, ami által az IKJ jelfogó munkakontaktusát adjuk rá a vezér-regiszter BK kulcsára. Hogy az impulzusokat a vezér-regiszter regisztrálja is, a BK kulcsot alsó, kivételezési állásba állítjuk. Ha most az LK kulcsot lenyomjuk, akkor az IKJ jelfogón keresztül zárjuk az ú. n. alapáramkört:

telep, — LKJ jelfogó, — N tárcsa 1., 3., — LK kulcs, — LB₁ billentyű, — IKJ tekercsei, — LB₂ billentyű, — LK kulcs, — 900 ohm, — föld. —

LKJ és IKJ jelfogók meghúznak, de ugyanekkor meghúzza az LTJ jelfogó is az LK kulcs földjétől. Az LTJ jelfogó munkakontaktusának a földje indítja a léptető áramkör LS sorrendkapcsolóját, s ezzel együtt a B, vagy C kommutátort. A kommutátor forgása közben, amint az érintkezője fémes részhez ér, shunttá válik az IKJ jelfogót. Az

IKJ minden egyes shuntre elenged, a regiszter-áramkör egy-egy számláló jelfogó párját behuzatja: azaz kivételezi az előzőleg beadott számnak megfelelő impulzusokat. A kivételezést, illetőleg az IKJ jelfogó játékát a fentebb leírt kulcs segítségével a vezér-regiszter audionlám-pájának a rácsára adjuk, s így a regiszter működését a számlámpa indikátorán megfigyelhetjük.

Az LK kulcs minden egyes lenyomásával, — mivel a regiszter VVS sorrendkapcsolója tovább forog, s mivel a kulcs lenyomása alap-áramkör záródást helyettesít, — folytatólagosan kivételezhetjük az egyes számláncokba beadott impulzusoknak megfelelő impulzusokat. A gyakorlatban azonban, — tekintve, hogy a regiszternek csak 4 számlánca van, — nem raktározhatjuk mind a 6 számjegy impulzusait, s ezért, hogy a negyedik s az első számláncot ürítsük, az első és második számjegy beadása után már kivételezünk. Ha azonban a kivételezés után a BK kulcsot beadási, majd újra kivételezési állásba állítjuk. akkor a 3-ik beadott számjegynek megfelelő impulzus-sorozat kivételezése az SM vezér-regiszter sorrendkapcsoló alapállásában jutna be a megfelelő raktározó számlánca, aminek következtében a páratlan százas, vagy ikerpáros jellegű szám esetében nem kapnánk megfelelő eredményt. A fentiek elkerülésére az LK kulcsnak kivételezés előtti ellenkező irányba való billentésével a B tárcsa 3. rúgóján át földet adunk az SM sorrendkapcsolónak, s így azt mesterségesen tovább hajtjuk a helyes kivételezési állásba.

A további beadás ezután folyamatosan történhet, s az összes számok beadása után az LK kulcs egy-egy megnyomása által egymásután végezzük a kivételezéseket, s a számlámpa-indikátoron megfigyeljük, hogy az illető választógép hány impulzust kapott a regiszterből.

✦ G. Marconi.

1937. július hó 20-án halt meg hirtelen a nagy feltaláló, akit a rádió apjának szoktak nevezni. E név nem teljesen őt illeti meg, mert a rádió megteremtése nem egy ember műve volt, hanem egy csomó kutató agyé, mégis Marconi volt az, aki gyakorlati irányba fejlesztette Maxwel—Hertz—Lodge—Branly és többiek addigi eredményeit.

Olasz apától, ír anyától származott, ez egyik magyarzata nyugtalan természetének. Bologna mellett született 1874-ben, egy kis falusi birtokon. A környezet is szerepet játszott életének kialakulásában. Megismerkedett ugyanis **Righi** professzor bolognai kísérleteivel és mint sok diáktársa, ő is amatőrködni kezdett, eleinte szobában, később a kertben: itt született meg a földelt antenna, mint egyike annak a sok kapcsolási variációnak, amiket mind megpróbált. A sikerült néhány méteres drótnélküli jelátvitel fantáziáját óriási mozgásba hozta: már nagytávolságú eredményekről álmodott, ami a többi feltalálónak eszébe sem jutott. Sir O. Lodge maga vallotta ezt, aki pedig Marconi **előtt** tudott már 150 m-re jeleket adni.

A többi azután kitartás kérdése volt, mert az első eredmények után a részlet problémákban való bukdácsolás következett.

Marconi — szerencsés véletlen folytán — Angliába került, ahol az angol

posta műszaki vezetője rendkívül éleslátással felismerte azt az óriási lehetőséget, amit ép Anglia nyerhet Marconi rendszerével. Ennek tudatában Sir Willian Preece nagy összegeket kockáztatott a kutató munka szolgálatában.

Csakhamar megnőtt a távolság (Bristol csatorna kísérlet), majd következett a La Manche áthidalása (össztávolság víz és száraz föld felett 136 km). Erre a haditengerészet is bekapcsolódott. 1901. december hó 12-én történt ezután az a híres kísérlet az Atlanti Ocean áthidalására, mely sok keserves munka után végül is eredménnyel járt.

Marconi rengeteg szabadalmat jelentett be, ezekből már úgyszólván alig van egy pár használatban, akkor azonban óriási munkát és fejlődést jelentett. Természetesen már sok munkatársa volt, valóságos vezérkarral dolgozott. Igaz, hogy munkájuk, mai szemmel nézve, sőtétben való tapogatódzás volt; alig ismertek törvényszerűségeket (pl. az antennaáram és a hatótávolság összefüggésének megállapítása sok tízezer km-es hajóutat és vagy másfél évet jelentett). Nem szabad elfelejteni, hogy abban az időben minden szikraadással történt, már pedig csillapított hullámokkal számolni sokkal nehezebb, mint a későbbi gép, vagy csodák csillapítatlan rezgéseivel.

A háború végén már az egész földgömböt át tudta hidalni, az ausztráliai összeköttetés megteremtésével. A legnagyobb érdeme mégis a hajózás terén volt, az emberi élet-biztonság szempontjából. Sok ezer megmentett hajós és utas tisztelgett nála pl. az elsüllyedt Titanic minden megmentett utasa.

Életének második felében, főleg rövidhullámokkal foglalkozott, megalkotván az angol birodalmi irányított adás (ú. n. beam) rendszert. Egész haláláig kísérletezett Eletttra jachtján, ez volt a laboratóriuma.

Eredményes munkásságáért rengeteg Dr. h. c.-t, akadémiai tagságot kapott, sőt 1909-ben a Nobel-díjat is megnyerte. Vagyona több száz millió pengőre rugott halálakor, de egy időben 1 milliárd pengőre becsülték.

KÜLFÖLDI SZEMLE.

Revue étrangère.

Egyidejű rádió irányjelzés és telefónia adás a légi rádiószolgálatban. (Proc. I. R. E. 25. évf. 3. szám, 1937. — W. E. Jackson és D. M. Stuart.) Eleinte a repülőszolgálatban az irányjelzést és a telefónia szolgálatot (időjárás jelentés stb.) külön hullámokban sugározták. Ennek az volt a hátránya, hogy a pilótának át kellett hangolni és két hullámcatornát foglalt le. Később egy hullámon adták az irányjelzést és a telefóniát, aminek az a hátránya volt, hogy a telefónia adása alatt a repülőgépeknek lehetőleg egy helyben kellett keringeni, hogy az irányjelzés újból való megindulásakor a helyes irányt könnyen meg-

találja. Szerzők olyan új módszert ismeretnek, amely az egyoldalsávú adás útján lehetővé teszi mindkét szolgálatnak ugyanazon a csatornán egyidejű adását.

Ultrarövid hullámok terjedése a föld görbülete mentén. (P. Handel és W. Pfister — Proc. I. R. E. 25. évf. 3. szám, 1937.) Az ultrarövid hullámoknak a látóhatáron túl való terjedése a difrakciótól és refrakciótól függ. Az optika jelenségeire támaszkodva számításokat végez és az így kapott eredményeket a mérések igazolták. Ezen az alapon az ilyen hullámok terjedési viszonyainak megítélésre és előzetes tervezésre jól felhasználható görbéket közöl.

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.