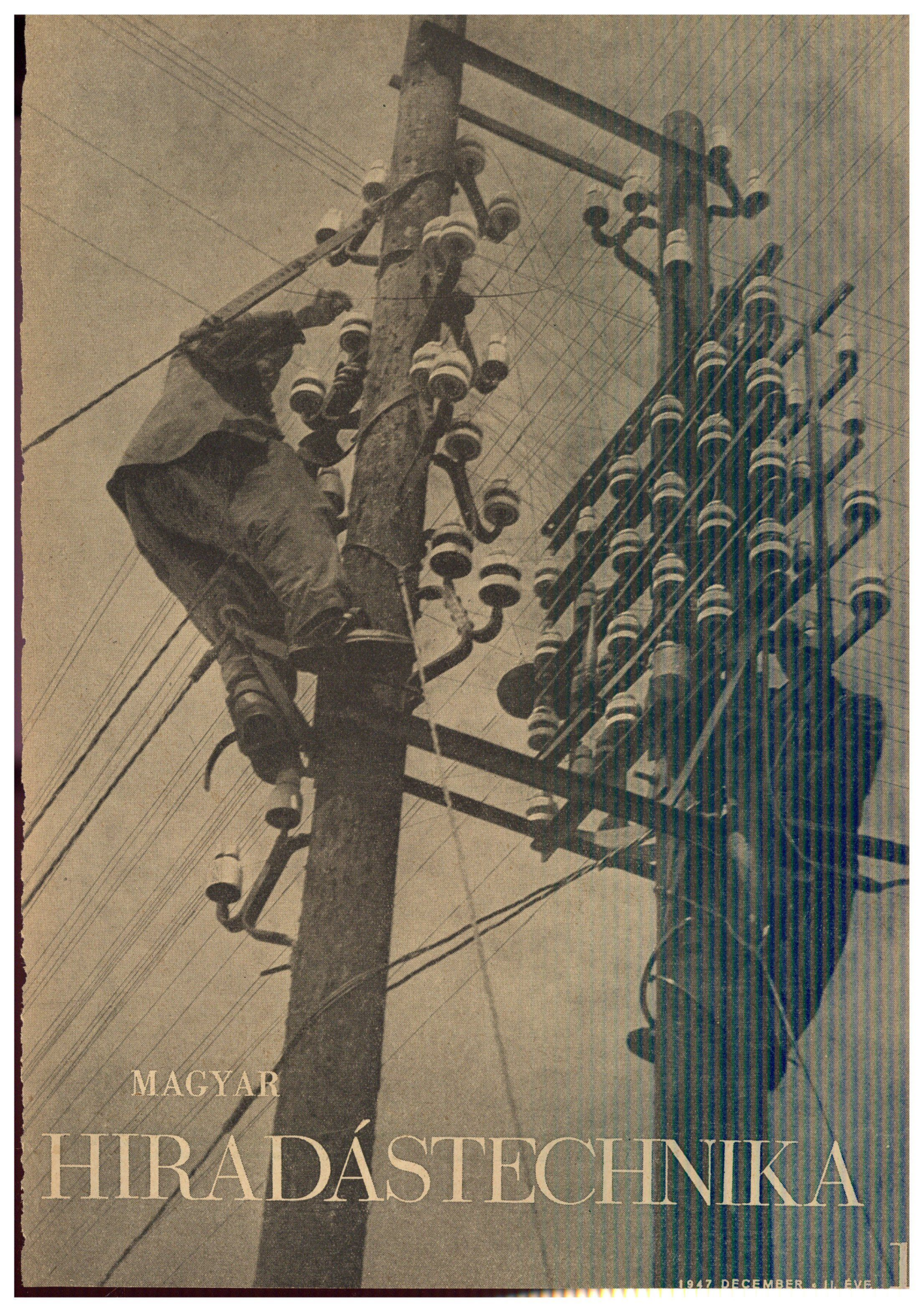




MAGYAR

HIRADÁSTECHNIKA

MAGYAR HÍRADÁSTECHNIKA

- Pósa Jenő: Primerelemek a híradás- és jelzéstechikában.
Nemes Tihamér: A dielektromos veszteségekről.
Dr Faragó Péter: Az atomfizika híradástechnikai segédeszközei. Bevezetés.
Könyvszemle.
Folyóíratsszemle.

TECHNIQUE DE LA TÉLÉCOMMUNICATION

- J. Pósa: Emploi des éléments primaires dans la télécommunication et la signalisation.
T. Nemes: Sur les pertes diélectriques.
P. Faragó: La télécommunication comme auxiliaire de la physique atomique.
Introduction.
Sommaire bibliographique.

TELECOMMUNICATION ENGINEERING

- J. Pósa: The use of primary elements in telecommunication and signalling.
T. Nemes: On dielectric losses.
P. Faragó: Telecommunication as a help for atomic physics. Introduction.
Review of books and periodicals.

NACHRICHTENTECHNIK

- J. Pósa: Die Verwendung der Primärelemente in der Fernmeldetechnik und im Signalwesen.
T. Nemes: Über dielektrische Verluste.
P. Faragó: Die fernmeldetechnischen Hilfsmittel der Atomphysik. Einführung.
Bücher- und Zeitschriftenchau.

HIRADÁSTECHNIKA

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

SZERKESZTŐK: GERŐ ISTVÁN, SALLÓ FERENC, VALKÓ IVÁN PÉTER

TÁVBESZÉLŐ * RÁDIÓ * TÁVÍRÓ

Primerelemek alkalmazása a híradás- és jelzéstechnikában

PÓSA JENŐ

621.39 : 621.352.1

A primerelem a híradás- és jelzéstechnika leg-kevésebbé kívánatos szerkezeti eleme. Tehertétel; sajnos nem nélkülözhetjük. Ez már magábanvéve is indokolja, hogy foglalkozzunk vele. Szükséges azonban felszínen tartanunk ezt a témát azért is, mert úgy tűnik fel, mintha a primerelemek fejlődése a műszaki vonalon — legalábbis hazai viszonylatban — megállt volna.

A primerelemek üzemeltetése költséges. A termelt áram kilowattórája 30—35 forintba, esetleg még ennél is többbe kerül, tehát 14—17-szer annyiba, mint a hálózati áram. Természetes, hogy ahol csak lehetőség van erre, kiszorítja a hálózati áram vagy az akkumulátor. Egyes alkalmazási területeken azonban a primerelem semmiféle egyéb áramforrással nem pótolható. Így például a vasúti jelzéstechnika bizonyos ágazataiban, ahol főleg akkumulátorok társaságában találkozunk velük.

Primerelemek alatt azokat az áramforrásokat értjük, amelyek kémiai energiát alakítanak át villamos energiává, és pedig oly módon, hogy az áramszolgáltatás tartama alatt, vagy ezt követően szakaszosan, az egymásra ható anyagokat meg kell bennük újítani, mert azok az áramszolgáltatás folyamata alatt felhasználódnak, továbbá általában a villamos-kémiai kölcsönhatás bennük meg nem fordítható. Primerelem igen sokféle van, legtöbbjük azonban nem jutott ki a fizikai laboratóriumokból az életbe. Mielőtt alkalmazási területükkel foglalkoznánk, röviden összefoglaljuk azokat az ismert rendszereket, amelyek a gyakorlatban találhatók.

*

A primerelemeket két főcsoportba oszthatjuk: vannak úgynevezett «szárazelemek» és vannak nedves elemek. Az előbbieket elektrolytja kocsonyás halmazállapotú, utóbbiaké folyadék. A nedves elemeknek két főcsoportja van: az egy- és a kétfolyadékos elemek. Mindegyik felsorolt csoportból találunk a gyakorlatban is alkalmazott elemfajtát.

A primerelemek alkalmazása a híradás- és jelzéstechnikával egyidős. Az elemeket a híradás- és jelzéstechnika többé-kevésbé kifejlesztve már készen kapta, minden hibájukkal együtt, melyek közül a két legfontosabb: a polarizáció jelensége és az elem belső ellenállása. Mindkettő az elem teljesítőképessé-

PRIMARY ELEMENTS USED IN ELECTRICAL COMMUNICATION AND SIGNALLING SYSTEMS.

There are a great many systems of primary elements generally known, but only few of them are suitable for wide range application in communication- and signalling-systems. Dealing particularly with the caustic soda elements not yet used in Hungary, the paper comprises some graphs of such heavy duty type elements and exposes their applications in railway signalling practice, further proposes their use as standby batteries in small telephone or telegraph power plants.

At last author makes the statement that electrical communication- and signalling practice can not be wanting primary elements this time and in particular areas they are not to be replaced by any other electrical device.

gét korlátozza és az idők folyamán történő tökéletesítési törekvések úgyszólván kizárólag ennek a két hibának kiküszöbölésére irányulnak. A polarizáció megszüntetését, a depolarizációt háromféle módon valósíthatjuk meg, ú. m.: 1. mechanikai módon (ezt a gyakorlatban nem alkalmazzák), 2. fizikai módszerekkel, 3. kémiai úton.

A fizikai depolarizáció lényege az elektródák felületének olyan kiképzése, hogy az elektródán kiváló hidrogén könnyen váljon le az elektródáról, ezenkívül a gázokat erősen adszorbeáló felületű elektródák katalitikus hatás folytán is elősegíthetik bizonyos vegyi folyamatok létrejöttét, melyek eredményeképpen a hidrogén vízzé oxidálódik. Ez a módszer átmenet a kémiai depolarizációba.

A legfontosabb és leginkább használatos depolarizációs módszer a kémiai. Ennek két fő módszere ismeretes. Mindkét módszer az elem pozitív sarkán kiváló hidrogént vízzé oxidálja és így viszi az elektrolyt oldatába. Ezek a módszerek a következők:

a) a pozitív elektródát saját anyagának olyan savgyökkel alkotott sójával, vagy ennek oldatával vesszük körül, mint amilyen savgyököt a negatív elektródát körülvevő elektrolytban levő só tartalmaz.

Ebben az esetben ugyanis ha az elemet ki-sűtjük, a pozitív sarkon az elektródával azonos fém fog kiválni és nem hidrogén. Ilyen depolarizációs rendszerük van a kétfolyadékos elemek csoportjába tartozó Daniell-típusú elemeknek, amelyek pl. Meindinger, Callaud stb. elnevezés alatt ismeretesek. Ezekben az elemekben a pozitív sarkok rézsulfát oldatba merülő vörösréz.

b) depolarizátorként valamely oxigént tartalmazó vegyületet alkalmazunk, amelyet a pozitív elektróda körül, vagy abba beágyazva rendezünk el.

Az oxigént tartalmazó anyag olyan, hogy oxigénjét könnyen leadja és az elem működése folyamán keletkező hidrogént vízzé oxidálja. Ilyen anyag pl. a szén-elektrodát körülvevő mangándioxid MnO_2 , füstölő salétromsav HNO_3 , vagy a pozitív elektródában elosztott rézoxid CuO .

c) katalizátorok és kontakt anyagok alkalmazása a pozitív elektródában, melyek a keletkező hidrogént a levegő oxigénjével oxidálják vízzé.

Tökéletes, minden célnak egyformán megfelelő depolarizációs rendszert még nem találtak fel. Mind-egyik rendszernek megvan a maga előnye, de egyben hátránya is, azonban egy-egy alkalmazási terület szemszögéből nézve mindig kiválaszthatunk egy olyan depolarizációs rendszert, és ennek megfelelőleg olyan elemtípust, ami a kívánt cél elérésére a legkedvezőbb eredményeket szolgáltatja.

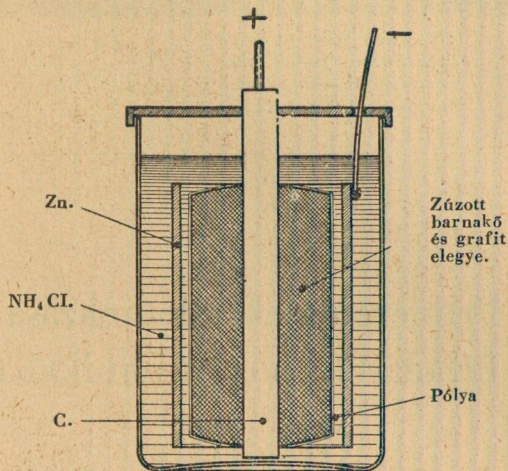
Kicsiny áramerősségeknek állandó szolgáltatására például igen jól megfelelnek az a) alatti rendszerek, ilyen helyeken tehát a kettősfolyadékú elemek használhatók.

Megszakításos igénybevétel esetében a c) alatt ismertetett rendszereket használhatjuk, míg ha nagy áramerősségek tartós szolgáltatása kívánatos, a pozitív elektródában finoman elosztott energikus depolarizátorok, mint pl. a CuO adnak jó eredményt.

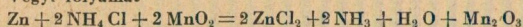
A következőkben azokkal az ismert elemtípusokkal fogunk röviden foglalkozni, amelyek a gyakorlatban beváltak, miután a híradás- és jelzéstechika ma még csak ezek között válogathat.

A kettősfolyadékú elemek közül a Daniell-típusú elemek használatosak a gyakorlatban. Az 1. és 2. ábra két különböző kiviteli alakját mutatja. Az 1. ábra a Meidinger, a 2. ábra pedig az ú. n. Callaud elem. A Meidinger elemet az egyszerűbb Callaud elem már kiszorította a gyakorlatból. Az elemek negatív sarka cinkszulfát ($ZnSO_4$) oldatba merülő horgany (Zn), pozitív sarka telített rézszulfát oldatba ($CuSO_4$) merülő és rézszulfátkristályokkal körülvett vörösréz (Cu). A kétféle oldatot a fajúlykülönbség választja el egymástól. Az ábrán feltüntetett vegyi

ZACSKÓS ELEM



Vegyi folyamat:



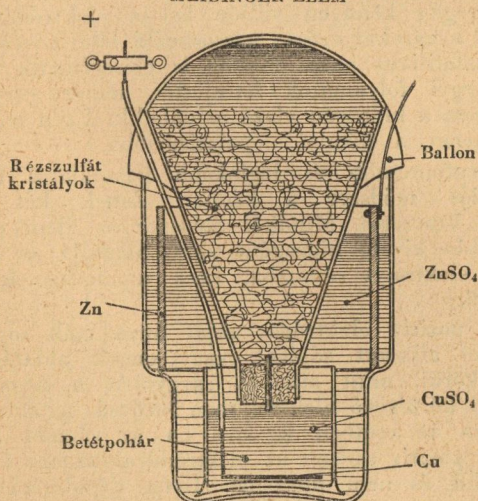
1 amperóra elméleti anyagszükséglete:

1.21 g. horgany (Zn), 3.24 g. barnakő (MnO_2) 1.79 g. szalmiaksó ($NH_4 Cl$).

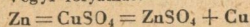
3. ÁBRA.

folyamat részben az elektródákon, részben a két folyadék határfelületén játszódik le. Az áram hatására a negatív sarkon leváló SO_4 kénsavgyök a horgany elektródával cinkszulfáttá ($ZnSO_4$) egyesül és oldatba megy. A folyadékok határfelületén kiváló Zn a rézszulfátból lehasadó kénsavgyökkel ugyancsak cinkszulfáttá egyesül és szintén oldatba megy. A $CuSO_4$ -

MEIDINGER ELEM



Vegyi folyamat:

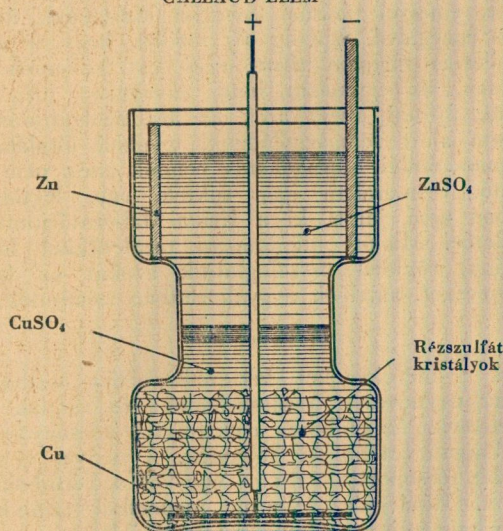


1 amperóra elméleti anyagszükséglete:

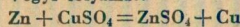
1.21 g. horgany (Zn),
4.63 g. kristályos rézszulfát ($CuSO_4$)

1. ÁBRA.

CALLAUD ELEM



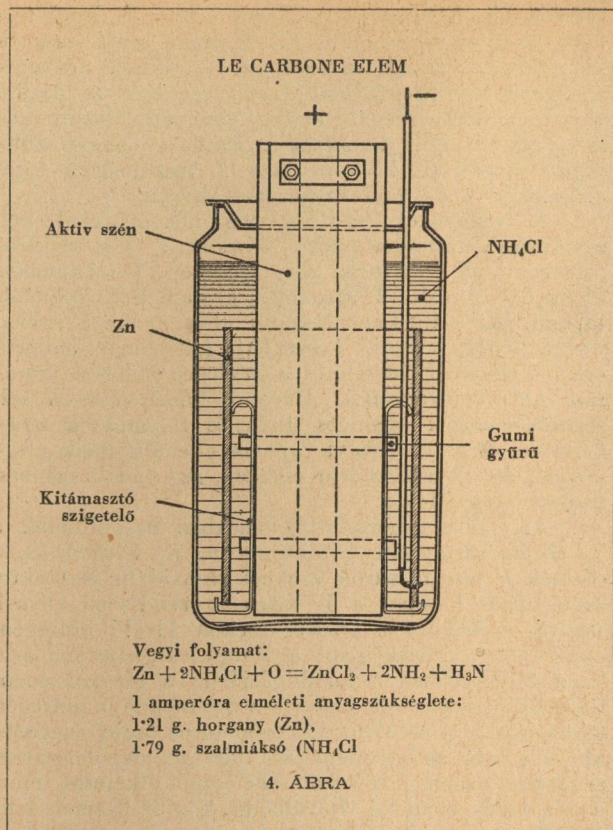
Vegyi folyamat:



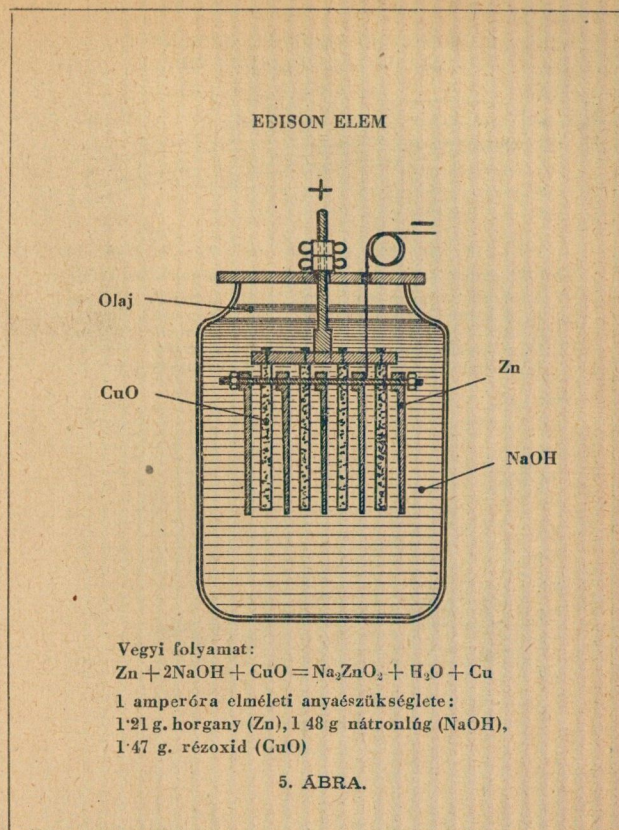
1 amperóra elméleti anyagszükséglete:

1.21 g. horgany (Zn),
4.63 g. kristályos rézszulfát ($CuSO_4$)

2. ÁBRA



4. ÁBRA



5. ÁBRA.

ből viszont a réz a pozitív sarokra rakodik. Uzem közben a cinkszulfátoldat mindig töményebbé válik, amihez a horganyt a negatív elektróda, a kénsavgyököket pedig a pozitív elektróda körül fölös mennyiségben elhelyezkedő rézszulfátkristályok szolgáltatják. Ha az elem terheletlen állapotban húzamosabb ideig áll, a diffúzió következtében a folyadékok összekeverednek, az elem hasznavehetetlenné válik, ezért csak olyan helyen alkalmazható, ahol állandó áramot kell szolgáltatnia. Elektromotoros ereje kb. 1 volt.

A primerelemeknek a gyakorlatban bevált második csoportja a *Leclanché*-rendszerű, vagy szalmiákos elem. Egyik kiviteli alakját vázlatosan a 3. ábra mutatja. Úgyiszlóván az összes szárazelemek ehhez az elemtípushoz tartoznak, a nedves elemek közül pedig a *Leclanché*, zacskós, barnakőbrikettes és egyéb elnevezés alatt forgalombahozott elemek. Ezek az elemek egyfolyadékosak. Negatív sarkuk horgany (Zn), elektrolytjük a gyengén lúgos hatású ammóniumklorid (NH_4Cl) vizes oldata, amihez néha kevés cinkkloridot is adagolnak. A pozitív sarok grafit, melyet depolarizátorként mangándioxid (MnO_2) vesz körül. Az ábrán feltüntetett vegyi folyamat következtében a negatív sarkon cinkklorid (ZnCl_2) keletkezik, ami az elektrolytban feloldódik. A pozitív sarkon egyrészt NH_3 , azaz ammóniagáz keletkezik, másrészt a felszabaduló hidrogént a mangándioxid vízzé oxidálja. Elektromotoros ereje kb. 1.5 volt.

Újabb vizsgálatok (Drotschmann 1939) szerint a vegyfolyamat nem ilyen egyszerűen játszódik le és a depolarizálást nem a mangándioxid oxigénje, hanem a mangándioxid átalakulása következtében felszabaduló klór ion végzi, közben a mangán egykettős sója keletkezik, ami végül mangánhidroxiddá alakul.

Ha a depolarizációt finoman elosztott aktív szén segítségével a levegő oxigénjével végeztetjük, akkor a 4. ábrán feltüntetett *Le Carbone*-rendszerű elemet

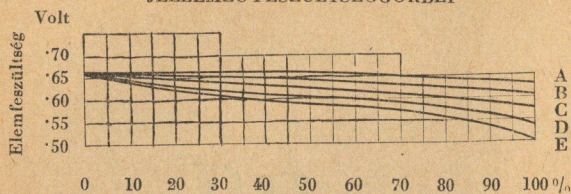
kapjuk. A vegyi folyamat itt csak annyiban módosul, hogy a hidrogén oxidációját nem a MnO_2 -ből felszabaduló oxigén, hanem a levegő oxigénje végzi.

A szárazelemekben a vegyi folyamat a fentiekhez hasonló. Ezekben a depolarizátor-test zúzott grafit és barnakő elegye, tartalmaz rendszerint egy kevés cinkkloridot is. Az elektrolyt kocsonyás állapotú és szalmiáksót tartalmaz.

A szalmiákos elemek depolarizációs rendszere meglehetősen lomhán működik, az elemek ezért tartósan csak viszonylag kis áramerősségekkel vehetők igénybe. Rövid ideig tartó erősebb áramlökést azonban jól elviselnek és az áramlökés hatására lecsökken a kapcsolófeszültség az áramszünetek alatt ismét eredeti értékére növekszik, az elem regenerálódik.

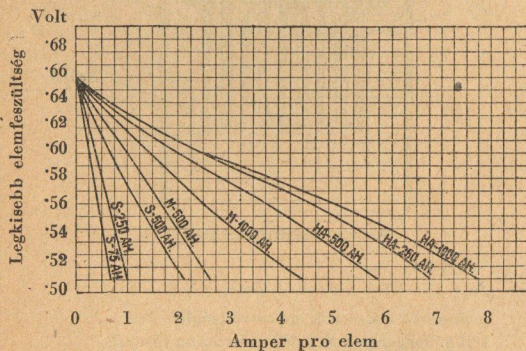
A gyakorlatban bevált primerelemek harmadik csoportja a *cink-nátronlúg-rézoxid* összetétellel működik. Egy ilyen elem vázlatos keresztmetszetét tünteti fel az 5. ábra. Ezek a hazánkban kevésbé ismert, de külföldön — főleg az angolszász államok területén — igen elterjedt elemek egyfolyadékosak. Elektrolytjük nátronlúg (NaOH) tömény vizes oldata, negatív sarkuk horgany, pozitív sarkuk sajtoló rézoxid (CuO). A pozitív sarok rézoxidja igen erős hatású depolarizátor, ezért ezek az elemek tartósan képesek nagy áramerősségeket is szolgáltatni. Az elektrolyt vezetőképesége szintén nagy, a belső ellenállás és ennek következtében a belső feszültséges és kicsiny. Belső ellenállásuk nagyságrendben megközelíti az akkumulátorokét. Onkisülésük terheletlen állapotban úgyiszlóván nincsen. Uresjárású feszültségük körülbelül 1 volt körül van, de már igen kis terhelésnél is 0.66 voltra csökken. Itt azonban állandósul és a kisütés végén a kisütő áramerősségtől függően 0.62—0.50 voltra száll le. A 6. ábrán ilyen *rézoxidos elemek* kisütési karakterisztikáit láthatjuk a kisütött kapacitás százalékában kifejezve, különböző igénybevételek mellett. Láthatjuk ezekből, hogy ha az elemet névleges kisütési áramának

EDISON RENDSZERU PRIMERELEMEK JELLEMZO FESZULTSEGGBEI



Kisutott amperora a nevleges kapacitas szazalekban kifejezve.

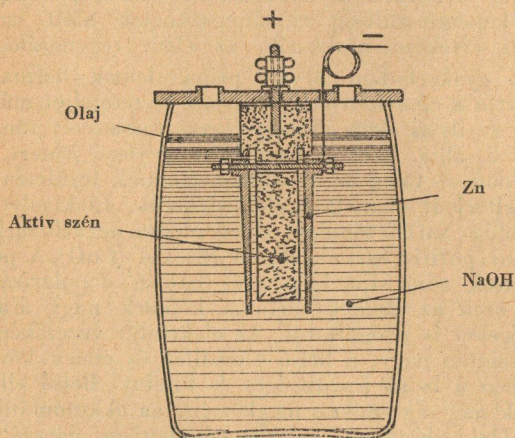
- A. A kisuto arus a nevleges kisuto aramnak 10 %-a.
- B. A kisuto arus a nevleges kisuto aramnak 25 %-a.
- C. A kisuto arus a nevleges kisuto aramnak 50 %-a.
- D. A kisuto arus a nevleges kisuto aramnak 75 %-a.
- E. A kisuto arus a nevleges kisuto aramnak 100 %-a.



6. ABRA.

csak 10%-ával vesszük igénybe, kapocsfeszültsége a 0.66 volt kezdőfeszültségről 0.63 volt végfeszültségre csökken, ami mindössze 5% feszültség-ingadozásnak felel meg a teljes kapacitás kivétele folyamán. A névleges kisütőáram 25%-ával megterhelt elem feszültség-ingadozása még mindig 10%-on alul van, kb. 8%. Csak nagyobb áramerősségeknél kezd a feszültség-ingadozás számottevő lenni és a névleges áramerősségnél

LÉLEKZŐ LUGOS ELEM (NATIONAL CARBON CO.)



Vegyí folyamat:
 $Zn + 2NaOH + O = Na_2ZnO_2 + H_2O$
 1 amperóra elméleti anyagszükséglete:
 1.21 g horgany (Zn),
 1.48 g nátronlúg (NaOH)

7. ABRA.

eléri a kb. 24%-ot. A névleges áramerősséggel terhelve ezek az elemek kb. 125 üzemóra alatt süthetők ki teljesen. Vannak ezeknek az elemeknek úgynevezett nagyfeszültségű alakjai is, ezekben a pozitív elektródákban a rézoxid mellett finoman elosztott kén is található mint katalizátor. Ezek a «nagyfeszültségű» elemek kb. 25%-al nagyobb feszültséget, tehát elemenként 0.8—0.65 voltot szolgáltatnak

Az előnyöket természetesen hátrányokkal kell megfizetni. Mindenekelőtt hátrány a kis elektromotoros erő, aminek következtében 1 szalmiákos elem helyett kb. 2 rézoxidos elemet kell üzemben tartani. Az elemeket hosszabb időn át nem szabad terheletlenül hagyni, készletléti telepeknél havonta egy alkalommal 10 percig a névleges kisütési árammal kell igénybevenni. Alacsony hőmérsékleten teljesítőképességük bizonyos diffúziós folyamatok meglassulása és az elektrolit fajlagos ellenállásának megnövekedése következtében csökken, az elemek azonban teljesen fagyállók.

Az előbb ismertetett elemekhez hasonlítanak a 7. ábrán vázlatosan feltüntetett u. n. lélekző lugos elemek. A pozitív sarok ezeknél rézoxid helyett aktív szén, tehát hasonló a Le-Carbone rendszerű elemek pozitív sarkához. A pozitív sarkon kiváló hidrogént ezekben a szénsarkokban a levegő oxigénje oxidálja vízzé. Mivel ebben a kombinációban a rézoxid endotermikus redukciója helyébe a felszabaduló hidrogén oxidációja lép, az elem elektromotoros ereje nagyobb, kb. 1.5 volt. Belső ellenállása kicsiny, depolarizációs rendszere azonban távolról sem olyan tökéletes, mint a rézoxidos elemeké. Körülbelül középhezycet foglal el a szalmiákos és a rézoxidos elemek között.

*

Ezzel ki is merítettük a gyakorlatban használatos primerelemrendszereket. Vizsgáljuk meg ezek után, hogy az egyes híradástechnikai ágazatokban milyen elemeket alkalmaznak és milyen elvek érvényesültek valamely primerelemrendszer megválasztásánál.

A híradástechnika legidősebb ágazata a távíró, a Daniell-típusú elemekkel, tehát a kétfolyadékos elemekkel dolgozott és dolgozik részben még ma is. A távíróáramkörök részben dolgozó, részben állandó áramúak. Az állandó áramúakat főleg vasúti üzembn használják. Ezek áramszükséglete állandóan folyó 15—20 milliamper. A még ma is használatos elemek méreteit, valamint a vonaláram nagyságát a réz és horganyáron alapuló gazdaságossági számítások eredményezték. Ma már ezeknek a számításoknak premisszái nem helytállóak, az elemeket pedig — ahol lehet — egyenirányú ókkal helyettesítik. Újabbban célra nagyobb típusú szalmiákos elemeket is alkalmaznak. Szalmiákos elemeket használ azonban a távíróüzem morse írógépek helyi-telepéül. Ez a szakaszos jellegű üzem igen kedvező a szalmiákos elemekre nézve.

A távbeszélőtechnikában a primerelemek elsődleges alkalmazási területe: a helyi telepes távbeszélőkészülékek mikrofon áramköre. Itt a szalmiákos elemek váltak be és pedig úgy a száraz-, mint a nedves típusúak. Helyi telepes vidéki távbeszélőhálózatok szétszórta fekvő helyi telepeinek karbantartása komoly munkamennyiséggel jár, a nedves elemeket időközönként folyadékkal fel kell tölteni, ezért csábító a gondolat, hogy mikrofontelepekként megfelelő raktárképes száraz elemeket alkalmazzanak. Ezek teljesítőképessége azonos ár mellett azonban lényegesen kisebb, mint a nedves elemeké, ezért alkalmazásuk csak ott indokolt, ahol a karbantartással járó munkabérköltségek magasak. Vasúti távbeszélő üzemekben, ahol fenntartásuk szorosan

összekapcsolódik egyéb berendezések fenntartásával is, gazdaságosan csak nedves elemek alkalmazhatók.

Távbeszélőközpontok központi áramellátását úgy-szólván kizárólag akkumulátortelepekkel oldják meg. Ezeket a rendelkezésre álló hálózati árammal töltik, vagy esetleg cserélik. Erre a célra azonban szóba-jöhetnének a jövőben a nagyteljesítményű rézoxi-dos primerelemek, amelyeknek speciális alkalmazási területéről még az alábbiakban szó lesz. Kis kapacitású, helyiteleprendszerű távbeszélő központok ke-zelői mikrofónjának áramellátására a magyar posta Le Carbon telepeket használ.

A házicsengő berendezéseknél a reduktor úgy-szólván teljesen kiszorította a primerelemeket. A kü-lönböző betörésbiztosító és őrzőberendezések állandó áramfogyasztással járó áramszükségletét inkább ak-akkumulátorokkal szokták fedezni.

Külön téma lehetne a *telepes vevőkészülékek áramellátása*. Erről már igen sok vita hangzott el, amelyeknek lényege mind az anódtelpek vagy ezeknek helyettesítése körül folyt. Az anódtelpek, mint tudjuk, szárazelemek, ezért költségesek. Nedves elemekkel a probléma nem oldható meg gyakor-latilag. Ha pedig az anódtelpeket vibrátorokkal kell pótolni, az áramszükségletet nagyteljesítményű primerelemekkel kell biztosítani. A rézoxidos elemek itt jó szolgálatot tehetnének, de egészségügyi szem-pontokból ezek nem teljesen kifogástalanok. A tö-mény nátronlúg, a marónátron, méreg és legfel-jebb teljesen zárt vasedényes kivitelű elemekben lehetne megtűrni lakásokban. Úgy látszik, hogy ezen az alkalmazási területen a Le Carbone rendszerű elemeké a jövő, amennyiben a teljesítményüket még fokozni tudják.

A primerelemek igen kiterjedt alkalmazási te-rülete a vasúti jelző- és biztosítóberendezések. A pri-merelemek szempontjából nézve ez azonban nem egységes terület. Vannak olyan berendezések, melyek áramfogyasztás tekintetében a távközlő berendezé-sekhez hasonlóak. Ezekben a területeken a szal-miákos elemeket alkalmazzák és itt ezeket nem szalmiákos elemeket alkalmazzák és itt ezeket nem lehet hálózati árammal pótolni, mert a hálózati áram kimaradása bizonyos körülmények között üzemveszélyes állapotot eredményezne. Hazai mecha-nikus állítású vasútbiztosítóberendezéseink áramellá-tása során eddig még nem merültek fel olyan kö-vetelmények, amelyeket megfelelően méretezett szal-miákos elemekkel ne tudunk volna gazdaságosan megoldani. Más volt a helyzet az angolszász, főleg az amerikai vasútbiztosító gyakorlatban, ahol az igen elterjedt önműködő térközbiztosítóberendezések sínáramkörei állandóan folyó 150—300 milliampe-res áramfogyasztásúak. Ilyen áramerősségeket már sem a Daniell, sem a Leclanché-rendszerű elemek-kel nem lehetett gazdaságosan biztosítani. Ez volt a közvetlen oka a nálunk úgy-szólván ismeretlen rézoxidos lúgos primerelemek kifejlesztésének. És még mai is, amikor a hálózati áram úgy-szólván mindenütt rendelkezésre áll, a szigeteltsín áram-körök táplálására főleg 1000 amperórás rézoxidos elemeket használnak.

A felügyelet nélküli önműködő jelzők, főleg az újabb fényjelzők áramellátását bizonyos körü-lmények között szintén primerelemekkel biztosítják, úgy-szintén primerelemekkel működtetik azokat a vil-lamos motorral hajtott, inkább csak jelképes sorom-pókat, melyeket felügyelet nélküli útátjáróknál alkal-maznak a forgalom szabályozása végett. Az úgy-nevezett központi forgalomvezérlés bevezetésével szük-ségessé vált bizonyos helyeken a váltókat helyi te-lepekkel, villamos úton állítani. Olyan helyeken

tehát ahol a hálózati áramot gazdaságosan nem lehetett bevezetni, ismét a primerelemekhez kellett folyamodni. Ezek az alkalmazási területek rendkívül termékenyen hatottak a primerelemek kifejleszté-sére és a kialakított primerelem típusokkal nálunk egészen szokatlan teljesítményeket is el lehet érni, igaz, hogy igen drágán, mert 1 kilowattóra ára esetleg 10—15 dollárba is kerül. Ez első pillanat-ban szinte elviselhetetlennek látszik, ha azonban a dolgokat közelebbről szemléljük, más képet kapunk. Ha ugyanis az akkumulátort ugyanolyan körülmé-nyek között használjuk, mint a primerelemeket, tehát a helyszínen állandóan (mondjuk kéthetenként) cse-réljük, előnyös tulajdonságainak jó részét elveszti és az akkumulátorokkal szolgáltatott áram kilowatt-óra egységára erősen megközelíti a primerelemek-kel előállított áram egységárát, ha pedig az elemek szállításával és gondozásával járó munkabérköltsé-geket is tekintetbe vesszük, a helyzet úgy alakulhat, hogy az akkumulátor-üzem válik drágábbá.

*

Az alábbiakban egy két rézoxidos elem mű-szaki adatait közöljük, hogy bemutassuk, milyen nagy teljesítményeket lehetett ezekkel megvalósítani:

Típus	Névleges kísítő áram amp. (állandó üzem)	Kapacitás amp. ó.	Méret: mm.
S-75	0.65	75	76 $\times$ 192
S-202	1.—	200	86 $\times$ 149 $\times$ 279
S-502	1.75	500	146 $\times$ 172 $\times$ 311
M-502	2.25	500	146 $\times$ 172 $\times$ 311
M-1002	3.50	1000	165 $\times$ 210 $\times$ 375
HA-1002	8.—	1000	165 $\times$ 210 $\times$ 375
HA-1302	20.—!!!	1000	172 $\times$ 216 $\times$ 415

A legutolsónak ismertetett elem kb. 12—13 li-ter elektrolytot tartalmaz, állandó üzemben 20 am-perrel is igénybevehető.

*

Van még egy alkalmazási terület, ahol bizonyos primerelemek elvitathatatlanul előnyösebben alkal-mazhatók, mint az akkumulátorok: ez a készen-léti telep.

Kétségtől a hálózati áram a híradástechnika leggazdaságosabb áramellátása. Egyenirányítókkal táp-lált fogyasztók az ideális megoldás. Vannak azon-ban olyan területek, ahol a hálózati áram kimaradása esetére az üzemfolytonosságot feltétlenül biztosíta-nunk kell. Ilyen helyeken a hálózati áram kima-radása esetén tartalék áramforrások önműködő be-kapcsolódása szükséges. Ez a tartalék áramszolgál-tatás rendszerint csak igen rövid ideig szükséges, havonta esetleg csak egy-két óra időtartamra.

Az üzemfolytonosság biztosítására a távbeszélő-technikában rendszerint akkumulátortelepeket alkal-maznak és ezeket a hálózati áramról egyenirányí-tókkal puffer üzemben töltik. Sok fajta ilyen va-riáns ismeretes. Minden esetben az egyenirányító hatásfokán kívül az akkumulátor hatásfoka is emeli az áramfogyasztást. Pedig bizonyos áramfogyasztási határon alul, pl. kisebb távbeszélőközpontoknál, auto-mata alközpontoknál és egyéb hasonló jellegű be-rendezéseknél a teljes áramszükségletet tisztán a hálózati áramból is lehetne venni, amennyiben a hálózati áram kimaradása esetére megfelelő pri-mertelepek állának rendelkezésre. Itt természetesen csak az újabb, korszerűen kiképezett nagy-

teljesítményű primerelemtípusok jöhetnek szóba. A nyugati vasútbiztosító berendezések ezeket a hálózati áram kimaradásakor beugró primerelemeket már régóta alkalmazzák és pedig úgy, hogy a primerelemeket a hálózati áram kimaradásakor valamely készülék (pl. jelfogó) önműködőleg kapcsolja a fogyasztóra, vagy pedig úgy, hogy a primerelemeket a hálózathoz egyenirányítón át pufferozzák. Ez az üzemvitel nálunk legalábbis szokatlan, de az újabb rézoxidos elemekkel kapcsolatban előnnyel alkalmazható, főleg azokon a helyeken, ahol a fogyasztás állandó jellegű, mint pl. útátjáró sorompók lámpáinál, szigeteltsínáramkörök-nél stb. Az egyenirányító feszültségét úgy állítják be, hogy a fogyasztás 90–95%-át a hálózat, illetve az egyenirányító szolgáltatassa. A fogyasztásnak ilyen módon csak 5–10%-át terheli a drága primerelem áram. Nagyteljesítményű lúgos primerelemekről lévén szó, ezek ilyen módon megkapják a megkívánt állandó kisütőáramot és az áram kimaradása esetén semmiféle szerv működése sem szükséges az áramfolytonosság biztosítására.

Megkönnyíti ezt az üzemvitelt a primerelemek rugalmas karakterisztikája is, mert ha a párhuzamos üzemben merev karakterisztikájú, tehát feszültség-tartó egyenirányító berendezést alkalmazunk, az esetleges fogyasztásingadozásokat az egyenirányító fogja felvenni. Akku üzemmél éppen az akku merev karakterisztikája miatt, eddig erősen túlméretezett egyenirányítókra volt szükség.

Érdemes tehát ezzel a kissé elhanyagolt szerkezeti elemmel, a primerelemmel foglalkozni. A primerelemeket előállító vállalatok figyelmét főleg a szalmiákos elemekre kellene felhívni. Ezeknek teljesítőképességén még sokat kell, és valószínű sokat is lehet még javítani. Az elektródák megfelelő elrendezése, a depolarizációs rendszer tökéletesítése révén számolhatunk elsősorban előrehaladással. Ennek a fejlődésnek igen fontos következményei lehetnének pl. éppen az állandóan aktuális telepes rádiókészülékek üzemével kapcsolatban is. Ez utóbbiak üzembiztonsága és gazdaságossága ezeknek a telepeknek a viselkedésén múlik. Elsősorban a nedves elemekről lehet szó itt, amelyek elvitathatatlanul gazdaságosabbak és üzembiztosabbak, nem szólva arról, hogy rövidzárlatok következményeivel szemben is érzéketlenebbek.

Összefoglalva a fentieket, megállapíthatjuk, hogy a primerelemek a híradás- és jelzéstechnikában ezidőszert még nélkülözhetetlenek, bizonyos alkalmazási területeken egyéb áramforrással még sem jelenleg, sem a közeljövőben nem helyettesíthetők. Láttuk, hogy a gyakorlatban bevált primerelemű típusokkal elvileg minden igényt ki lehet elégíteni, a rendszer megválasztása főleg gazdaságossági kérdés. Megállapítottuk továbbá, hogy a híradás- és jelzéstechnika szempontjából kívánatosnak látszik a szalmiákos elemek tovább fejlesztése a nagyobb teljesítőképesség érdekében.

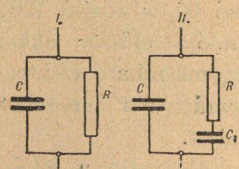
A dielektromos veszteségekről

NEMES TIHAMÉR

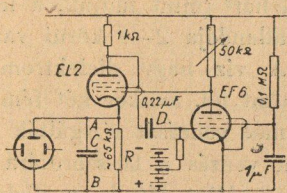
537.226.3

A dielektromos veszteségeket együttesen összefoglalva a *veszteségi szög*ben szoktuk megadni. Ha ugyanis pl. a sűrítőt (kondenzátor) kitöltő szigetelő nem ideálisan veszteségmentes, akkor a rákapcsolt feszültség és az átfolyó áram közt nem 90 fok a fázisszög, hanem kisebb. Bármilyen fajtájú is a veszteség, ez a jelenség mindig előáll és a keletkező ohmikus összetevőből számított $i^2 R$ hő veszteségbe megy. A veszteségmérések lényegükben mind a fázisszög mérésén alapulnak s így mélyebben nem mutathatnak rá a veszteség fájára. Amíg csupán erő-, vagy akusztikai átvitelről van szó, nincs is szükség a dielektromos veszteségfajok szétválasztására, de a távolbalátásnál és a radarkészülékeknél, ahol alaktartó lökések (impulzusok) főszerepet játszanak, a dielektromos veszteségek, fajtájuk szerint, más-más feltűnő jelenségeket okoznak.

A legegyszerűbb veszteség a szigetelő vezetőképessége, a *levezetés*, mely valóságos ohmikus ellenállás. Ezt igen könnyű elválasztani a többi veszteségtől valamilyen, viszonylagosan alacsony feszültségű egyenáramú méréssel. A levezetéssel bíró kondenzátor helyettesítő kapcsolását az 1. ábra I. vázlata mutatja.



1. ABRA.



2. ABRA

A dielektromos veszteségek második csoportja a *dielektromos abszorpció*, vizsgálataink szerint jól utánozható az 1. ábra II. vázlata szerinti kapcsolással, ahol C_1 egy másik ideális kondenzátor. Világos, hogy ezesetben egyenáramú méréssel levezetést nem kapunk, de váltóárammal mérve az R mint shuntellenállás jelentkezni fog. E helyettesítő kapcsolás egyben jól megmagyarázza a sűrítő *maradó töltéseit*, ama jelenséget, hogy egy kondenzátor kisüthető, de egy idő múlva újra szikrázt szedhetünk belőle. Pillanatnyi kisütéskor ugyanis csak a C szül ki, míg szünetközben a C_1 az R -en át a C -t újra tölti, persze már jóval alacsonyabb feszültségre, és így a C kisütése többször megismételhető. A szigetelő ilyen rendszerű belső szerkezetén alapszik a szétszedhető leydeni palack ismeretes kísérlete is, amikor is a részeiben külön-külön kisütött és újra összerakott palack ismét szikrázt ad. Megemlíthető, hogy ez a kísérlet volt az, amely azt a termékeny gondolatot indította, hogy «az elektro-

ON DIELECTRIC LOSSES.

Leakage, dielectric absorption, dielectric hysteresis. Dielectric absorption by connecting a condenser with a sawtooth generator. The arising of double-sawtooth oscillations. Certain cases of dielectric hysteresis.

mozgás hordozója nem a fém, hanem a szigetelő», noha a két dolog összekötése hibás logikán alapszik, mert a légüres térnek nincsen dielektromos abszorpciója.

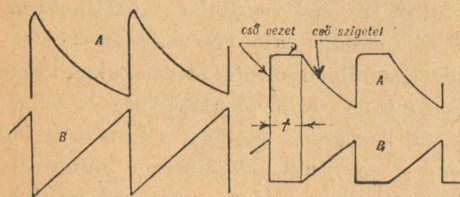
Noha feszültség-áram koordinátás oszcillografálásban az első és második fajú veszteség folytán jelentkező ellipszisek semilyen jelentős sajátosságukban nem különböznek egymástól, a bukó (kipp) rezgések és fűrészfog (sawtooth) rezgések esetében a feszültség-idő oszcillogrammok olyan nagy különbséget mutatnak, hogy a dielektromos abszorpció az egész bukógenerátor működését megghiúsítja, illetőleg használhatatlanná teszi.

Kísérleteinkben először *thyatrongenerátort* használtunk fűrészfogrezgések előállítására. Bár már itt is világosan kitűnt, hogy a zavarokat nem gáz-ionizációs jelenségek okozzák, mert csillámkondenzátort alkalmazva a zavarok eltűnnek, mégis áttérünk vákuumcsöves összeállításra. Teljesen stabil működést ugyanis csak minden gázos kapcsolási elem kiküszöbölésével lehet elérni.

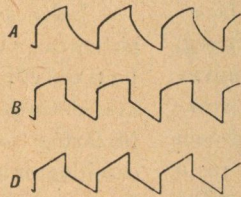
A 2. ábra mutatja az általánosan ismert *fűrészfog-generátort* (Puckle-timebase), amelyet a katód-oszcillográfokban szoktak időbázisul használni. A linearizáló pentóda helyébe az R ellenállás került s a vizsgálandó kondenzátor az A, B pontokon kapcsoltatott párhuzamosan a katódsugárcsőre. Ennek másik két lemeze egy fel nem tüntetett másik generátorból kapta az idővel arányos kitérítést. Hogy minden kondenzátort kiküszöböljünk a kapcsolásból, kezdetben a D helyett telepet használtunk, azonban ennek szigetelése nehézkes volt és később kiderült, hogy semmi változást nem okoz az adott feltételek mellett a D átkötő kondenzátor alkalmazása sőt stabilá teszi a rendszert. A két cső egymással kallitroni kapcsolásban van: amikor az egyik vezet, a másik szigetel. Amikor az első cső szigetel, a C lassan kisül R -en át, ekkor a cső rácsa a katódjához képest pozitívvá tolódik, a cső vezetni kezd, anóddenállásán a feszültség esik, tehát D-n át negatívvá teszi a második cső rácsát, mire a cső szigetel, anódfeszültsége felugrik és még pozitívabbá teszi az első cső rácsát, úgy, hogy ez igen hirtelen eléri teljes vezetőképességét, mintha csak thyatron volna s a C kondenzátor hirtelen megtelik. Mihelyt megtelt, az első cső katódja pozitívvá lesz, a rács tehát relatíve negatív s így a cső újból szigetel, anódja pozitívvá ugrik s ezáltal D-n át elindítja a második cső áramát, s i. t. A C kondenzátor tehát hirtelen töltődik és lassan szül ki és mivel linearizálásról nem történt gondoskodás, a folyamat

feszültséggörbéi, a fűrészfogak kissé görbék lesznek (3-ik ábra A). A 3. ábra B ideális fűrészfogrezgéseket mutat.

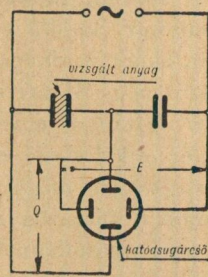
Ha veszteségmentes kondenzátort kapcsoltunk be, akkor a 3-ik ábra szerinti, ha pedig a kereskedelem-ben kapható kondenzátort, akkor a 4-ik ábra szerinti oscillogrammot kaptuk. Ez természetesen távolbalátó képosztásra alkalmatlan. A helyettesítő kapcsolást



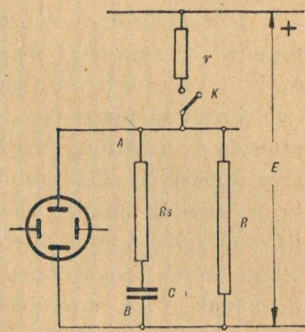
3. ÁBRA



4. ÁBRA



5. ÁBRA.



6. ÁBRA.

7. ÁBRA.

beiktatva, ugyanilyen görbét kaptunk, melyeken a t hosszt tetszés szerint változtathattuk. A jelenség magyarázata az, hogy a C kondenzátor még akkor is vesz fel töltést, mikor a C már megtelt s így meghosszabbítja a cső vezetési periódusát. (A 3. és 4. ábrán B a szokásos helyzetbe átkapcsolt szkematikus görbe).

Egész különleges alakú görbéket kapunk, ha veszteségmentes kondenzátorhoz soriasz ellenállást kötünk. Ekkor az 5. ábra görbéi jelennek meg, kisebb ellenállásnál A, nagyobbánál B alakban, (középhehelyzetben szkematikusan D). E rezgések nagy szerepet játszanak a PPI-ben (plan position indicator) s ezért érdemes a magyarázatukkal is foglalkozni. A 6. ábra szerint egyszerűség kedvéért képzeljünk az első cső helyébe K egyszerű kapcsolót. Ha a kapcsoló be van kapcsolva, a C kondenzátoron a teljes E telepfeszültségből származó $ER/(r+R)$ uralkodik s ugyanennyi van az A, B pontok közt is. Kikapcsolva a kapcsolót, a kondenzátor veszi át a telep szerepét s a feszültség az A, B pontok közt az előbbi feszültség $R/(R+R_s)$ -szorosára esik hirtelen s ezután kezd lassan kisülni. Ez okozza a görbe eső szárának hirtelen kezdő esését és utána következő lejtőjét. Ha kisülés után a kapcsolót zárjuk, akkor az első pillanatban a kondenzátor mint rövidzár szerepel, tehát a feszültség az A, B

pontokon O-ról hirtelen $ER_e/(R_e+r)$ -re ugrik, ahol R_e az R_s és R eredője. Ezután a C lassan töltődik, míg el nem éri az A, B stationer feszültségét. Ez magyarázza a görbe emelkedő szárának hirtelen ugrását és emelkedő lejtőjét.

A III. faja a veszteségnek a dielektromos hiszterézis, amelyet legszebben a feszültség-töltés oscillogrammban¹ lehet kimutatni (7. ábra). Ez esetben

ugyanis nem ellipszist, hanem a vas hiszterézisgörbéjére emlékeztető csúcsos görbét kapunk. Az ilyen szigetelő már nem utánozható ellenállás és kondenzátor kombinációkkal, mert egyrészt nonlineáris, másrészt pedig a rezgésszámtól közvetlenül független. E hatást legszebben a borkósavas kristályok (Rochelle, Seignette) mutatják, különösen akkor, ha mechanikai mozgásukat semmi sem gátolja. Az ilyen «szigetelők» dielektromos állandója elképesztően nagy: 18.000 is lehet² (mint tudjuk, a legtöbb szigetelő dielektromos állandója 2—4 körül van, a vízé 80, a rutilé 120). A víz nagy dielektromos állandója először akkor tűnt fel, amikor két fémlemez egymáshoz elektro-mos vonzást vizsgáltak és vízbemártva a lemezeket, a vonzás a 80-szorosára emelkedett.

Mint láttuk, a dielektromos absorptio a lökés-keltők (impulsus-generátorok) működését erősen zavarja. Kimutatására közvetlen módszer: a lökés-keltőbe való egyszerű bekapcsolása. A dielektromos absorptio azonban két ellenállásméréssel közvetve is felismerhető. Ha u. i. az egyenáramú mérés igen jó szigetelést mutat és a váltóáramú mérés mégis veszteséget árul el, akkor a II. vagy III. esetről van szó s mivel a III. ritkán fordul elő, biztosan következtethetünk a dielektromos absorptióra.

¹ Madeling, Phys. Zeitschr. 8., 1907., 72.

² Sawyer—Tower, Phys. Rev. 35., 1930., 269.

AZ ATOMFIZIKA

HÍRADÁSTECHNIKAI SEGÉDESZKÖZEI

DR FARAGÓ PÉTER

539.15:621.39

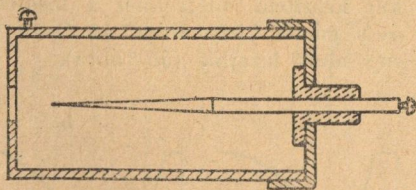
1. BEVEZETÉS.

A mai kísérleti fizika módszereinek finomságára jellemző, hogy az anyag parányi részecskéit, alfa-részeket, protonokat, elektronokat, stb. egyenként ki lehet mutatni és egy sugárnyaláiban terjedő részecskék számát egyenként való leszám-lálással meg lehet határozni. Elemi részecskék számlálására a legkülön-bözőbb atommagfizikai feladatok megoldásánál van szükség és a számlálási módszerek fejlődése igen komoly szerepet játszott és játszik a magfizika haladásában. Azt lehet mondani, hogy a kísérleti magfizikus leggyakrabban használt segéd-eszközei a számláló berendezések.

A legáltalánosabban használt számláló berendezésekben a detek-táló szerv lényegében véve egy gáz-kisülési cső, ú. n. csúcscsámláló vagy számláló cső.

Egyetlen elemi részecske a cső gázterében ionizáció útján rövid ideig tartó kisülést indít.¹ Az így létrejövő áramimpulzus a cső áram-körébe kapcsolt munkaellenálláson átfolyva egy feszültséglökést okoz. A részecske számlálással kapcsolat-ban felmerülő rádiótechnikai felada-tok ezen feszültséglökések átvitele és regisztrálása terén adódnak.

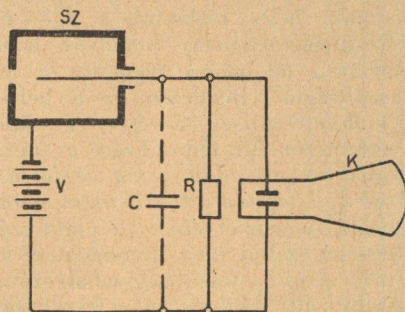
E feladatok megértése végett cél-szerű lesz röviden áttekinteni a csúcscsámláló, ill. számlálócső mű-ködésének elvét. Meg kell ugyan-jegyezni, hogy — bár egyes helye-ken mindkettőt ma már tömeggyár-tással állítják elő — a bennük lejátszódó gázkisülés mechanizmusa még nincsen minden részletében tisztázva.



1. ABRA.

¹ Ebből következik, hogy közvetlenül csak ionizáló részecskéket lehet kimutatni. Nem ionizáló részecskék kimutatásához az szükséges, hogy a számláló cső belsejében a részecske előbb valamilyen ionizáló részecskét hozzon létre.

A csúcscsámláló² konstrukciója elvben roppant egyszerű (1. ábra). Egy néhány cm hosszú és pár cm átmérőjű henger egyik zárólapján néhány mm átmérőjű nyílás van. A másik zárólapon át jól (rendsze-rint borostyánnal) elszigetelve fém-pálca nyúlik be, melynek vége fi-nom csúcsban vagy 0,1—0,2 mm átmérőjű gömbben végződő platina-drótot tart. A csúcs, ill. gömb távol-sága a nyílástól 1 cm körüli szokott lenni. A csúcscsámláló töltőgáza ál-talában levegő. Ha a nyílást meg-felelő vékony (csillám vagy celofán) ablakkal elzárjuk, akkor más töltő-gáz is alkalmazható és a gáznyomás is változtatható. A csúcscsámláló házáat és csúcsát nagy ($10^9 \Omega$ nagy-



2. ABRA.

ságrendű) ellenálláson át 1500—3000 Volt nagyfeszültségű áramforrás sarkaival kötik össze, mint a 2. ábrán látható.

Geiger eredeti kapcsolása szerint a ház a feszültségforrás pozitív, a csúcsa a negatív sarkához van kötve. A feszültség közvetlenül a gázkisülés gyulladási feszültsége alatt van, vagyis nyugalmi állapotban kisülés nincs. Ha azonban a gázterbe egy ionizáló részecske jut, akkor a keletkező elektronok a ház felé, a pozitív ionok a csúcs felé repülnek egyre növekedő sebességgel. A felgyorsuló elektronok a gázterben további ionizációt okoznak és így az áram lavinaszerűen felnövekszik. A pozitív csúcsba becsapódó ionok a csúcsból szekundér elektronokat

váltanak ki s ezek további ionizá-ciók lavínákat keltenek. A gázkisü-lés ilyen módon állandósulhatna. A valóságban azonban a keletkező töltések a számlálót mint kapacitást annyira feltöltik, hogy a számláló csúcsa és háza között lévő feszült-ségkülönbség a kisülés fennmaradá-sához szükséges égési feszültség alá száll. Így a kisülés rövid idő múlva megszakad. A töltés a R munka-el-lenálláson át lefolyik és a cső fe-szültsége visszanyeri eredeti értékét. A munkaellenálláson fellépő feszült-séglökés elmúltával a cső alkalmassá válik újabb részecske kimutatására. Az elmondottakból következik, hogy a kimutatandó részecske ionizáló hatása a kisülést csak *kiváltja*, de a munkaellenálláson fellépő feszült-séglökés amplitudója független a részecske által létrehozott primér ionok számától. Az ilyen típusú számlálókat *kiváltó-számlálóknak* nevezzük.

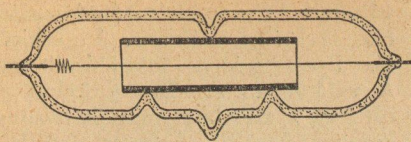
Geiger és Klemperer³ utóbb azt találta, hogy gömbben végződő csúcscsámláló ellenkező polarizáció-val is használható és ez esetben lehet olyan üzemi feszültséget találni, amelynél az egyes részecskék okozta feszültséglökés amplitudója arányos a részecske által létrehozott primér ionok számával. Ilyenkor azt mond-juk, hogy a csúcscsámláló «propor-cionálisan» működik. Tekintettel arra, hogy a különböző elemi részec-skékhöz adott anyagi minőségű és nyo-mású gázban egységnyi úton külön-böző számú iont hoznak létre,⁴ prop-orcionális számláló segítségével kü-lönböző részecskékből álló sugár-zásból a legnagyobb ionizáló ké-pességű részecskéket a többitől elkülönítve meg lehet számlálni. Ha erre az előnyre nincs szükség, akkor *kiváltó-számlálót* célszerű alkalmazni. A keletkező öss-z-töltés ugyanis a *kiváltó-számlálóban* 3—4 nagyságrenddel nagyobb, mint a *proporcionális számlálóban*, tehát az előbbi lényegesen nagyobb feszültséglökéseket ad.

Sok részecskeszámlálási feladat megoldásánál lényeges szerepet ját-szik a számláló ú. n. hatásos felü-lete. Ha a részecskék nagy keresz-tmetszetű és kis intenzitású sugár-nyaláiban terjednek, akkor annál jobban használható a számláló, men-nél nagyobb a hatásos felülete. Ez pl. a helyzet kozmikus sugárzási kutatásoknál. Csúcscsámláló esetén a hatásos felületet lényegében az ablak nagysága szabja meg, amit azonban nem lehet tetszés szerint

³ H. Geiger, O. Klemperer: *Zs. f. Phys.* 49, 753, 1928.

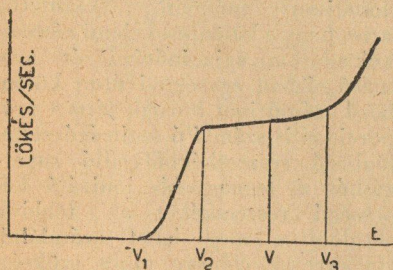
⁴ Pl. egy alfa-részecske sebessége szerint 20—70000, egy lassú proton 10—15000, egy gyors proton kb. 3000 és egy elektron 3—400 ion párt hoz létre.

² H. Geiger: *Verh. d. D. Phys. Ges.* 15, 534 1913. *Phys. Zs.* 14, 1129, 1913.



3. ÁBRA.

nagyra választani, 1 cm² sem érhető el. Ilyenkor számlálócsöveket kell alkalmazni⁵. (3. ábra). A számlálócső kivitele a megoldandó feladat szerint igen különböző lehet, de mindenesetre három lényeges alkat-eleme van. Egy fémhenger, egy ennek a tengelyében kifeszített, a hengerből elszigetelt fémszál és a töltőgáz. A számlálócső hatásos felületét a henger mérete szabja meg, mely néhány mm átmérő és pár cm hosszúságtól 8–10 cm átmérő és akár méteres hosszúságig a legkülönbözőbb lehet. Túlságosan messzire vezetne, ha akár a csúcs-számláló, akár a számlálócsövek készítésével kapcsolatos részletekbe merülnénk, ha az alkatrészek anyagi minőségének és megmunkálásának, a gáz minőségének és nyomásának a számláló működésére való hatását akarnánk taglalni. Meg kell jegyeznünk, hogy e téren a különböző szerzők véleménye meglehetősen eltérő.



4. ÁBRA

A számlálócsövet rendszeren kiváltó-számlálólul szokták használni. Kapcsolása olyan, mint a csúcs-számlálóé. A 2. ábra szerinti kapcsolásban a R munkaellenálláson fellépő feszültséglökéseket közvetlenül egy katódsugárcsővel lehet regisztrálni. Ha a számlálócső közelében egy állandó sugárforrást helyezünk el, vagyis a számlálócsőbe időegységenként egyenlő számú részecske jut, akkor felvehetjük az időegységenként kimutatott részecskék számát, mint az üzemi-feszültség függvényét. Ilyen számlálócső-karakterisztikát mutat a 4. ábra. Látható, hogy a számlálócső csak egy meghatározott (V_1 feszültség-nél kezd számlálni és az időegységenként regisztrált részecskék száma rohamosan nő a feszültséggel, míg

egy kritikus feszültségtől (V_2) a regisztrált részecskék száma telítéshöz nem jut: a szám-aló gyakorlatilag minden belejutó ionizáló részecskét kimutat. A számlálóknak ez az állapota egy kiterjedt ($V_3 - V_2$) feszültségtartományban állandó. V_3 feszültség felett a számlálócsőben folytonos kisülés indul meg, a számlálócső «begyullad». Minél jobb a számlálócső, annál nagyobb a $V_3 - V_2$ feszültségtartomány. Azonban ez a «plato» nemcsak a számláló konstrukciójától, hanem az alkalmazott munkaellenállástól is függ. A csúcshatáránál említettük, hogy a kimutatandó részecske által indított gázkisülés azáltal szakad meg, hogy a kisülési áram a munkaellenálláson feszülteséget idéz elő és ennek következtében a csőre jutó feszültség az égési feszültség alá száll. Legyen a cső égési feszültsége V_e és az ehhez tartozó áram J_e . A plato felső határa annál a V_3 feszültségnél van, amelynél a munkaellenálláson fellépő feszültség még le tudja nyomni a csőre eső feszültséget az égési feszültség alá, vagyis $V_3 - J_e \cdot R \sim V_e$ tehát

$$V_3 - V_2 \sim (V_e - V_2) + J_e R.$$

Egy számlálócső használhatósága szempontjából döntő fontossága van annak, hogy mekkora a $V_3 - V_2$ feszültségtartomány, amelyen belül tehát a lökesszám független a feszültségtől. Rendszeren ez a helyes munkafeszültség 5–10%-os környezetében áll fenn. Ezért a számlálócsöveket stabil feszültségforrásból kell táplálni. A szükséges stabilizálás mértékét éppen a plato szélessége szabja meg. Rendszeren elektroncsöves feszültség-szabályozóval stabilizált hálózati nagyfeszültségű anódpótlót szoktak alkalmazni. Ilyen berendezés szerkesztése az első kapcsolástechnikai feladat részecske-számlálással kapcsolatban, cikksorozatunk első fejezetében ezt fogjuk tárgyalni.

Nagy munkatartomány érdekében célszerű a nagy munkaellenállás, de ez más szempontból hátrányos saját-sághoz vezet és pedig — mint meg fogjuk látni — rontja a számláló felbontóképességét.

Az időegység alatt leszámálható részecskék száma attól függ, hogy egy részecske által kiváltott lökés után mennyi idővel válik a számláló újra érzékennyé egy következő részecske kimutatására. A számlálócső érzékenységének visszanyeréséhez szükséges időtartamot (τ) nevezzük felbontási időnek, a reciproka ($1/\tau$) a felbontóképesség. Külön-aló részecskék gyanánt csak a τ , vagy ennél nagyobb időközben érkező részecskék mutathatók ki. Ha

egy számlálóra időegységenként átlag n_0 részecske esik és ezek közül n részecskét regisztrál, akkor az $\eta = \frac{n}{n_0}$ mennyiséget a számláló hatás-fokának nevezzük. A hatásfok függ a számláló felbontóképességétől, n részecske számlálása esetén ugyanis a számláló $n\tau$ ideig érzéketlen, tehát $n_0 n \tau$ részecskét «mulaszt el». Tehát az elmulasztott részecskék száma:

$$n_0 - n = n_0 n \tau$$

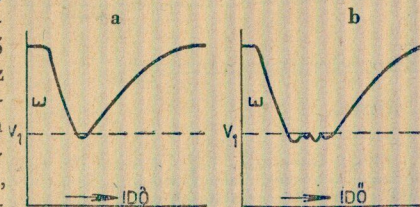
vagyis

$$\frac{n}{n_0} = 1 - n \tau.$$

Látható, hogy a hatásfok annál kedvezőbb, minél kisebb a τ .

Gondoljuk most meg, hogy milyen folyamatok játszódnak le az alatt, míg a számláló egy részecske regisztrálása után újra visszanyeri érzékenységét. Így kapunk útmutatást arra vonatkozólag, hogy hogyan lehet növelni a felbontóképességet.

A τ idő alatt egymásután három folyamatnak kell lejátszódnia. Először is a kimutatandó részecske ionizáló hatására szabadabbá váló elektronok jutnak el az anódra, s az anódot az eredetihez képest negatív potenciálra töltik. Ez az a folyamat, amelynek következtében a cső feszültsége az égési feszültség alá száll. A következő folyamat a gáztérben visszamaradó ionoknak az elektrodákra való vándorlása. (Az ionok mozgékonyasága sokkal kisebb az elektronokénál, ezért marad vissza egy ionfelhő, s amíg ez szét nem oszlik, addig a számláló érzéketlen.) Miután ez a két folyamat lezajlott, a számláló, mint egy C kapacitású kondenzátor a R munkaellenálláson át RC időállan-dóval ismét feltöltődik az eredeti feszültségre. Hogy az első két jelen-ség időbeli lefolyását pontosan milyen tényezők szabják meg, az még nincs kellőképpen tisztázva, de mindenesetre az elektronoknak és ionoknak a vándorlási sebességétől függ és a legtöbb esetben néhány ezred mp-ig tart (5a. ábra). Újabban már tudnak olyan gyors számlálókat készíteni, melyeknél a kisülés és a gáztér kitisztulása 10^{-5} – 10^{-6} mp alatt lezajlik (5b. ábra).



5. ÁBRA.

⁵ H. Geiger ; W. Müller : Phys. Zs. 29, 839, 1928.

Mivel az áram intenzitása arányos a töltések mozgásának sebességével, a lassú számláló munkaellenállást nagyra kell választani. Így a lassú számlálóknál $10^9 \Omega$ nagyságrendű munkaellenállásra van szükség. Ez a nagy munkaellenállás a számláló munkatartományát is előnyösen növeli. Azonban a számláló feszültségének a kisülés utáni visszaállását az RC időállandó szabja meg, tehát R -t célszerű lenne ebből a szempontból kicsire választani.

Széles munkatartomány mellett a felbontási idő csökkentése az egyik leglényegesebb feladat, mely részecske számlálással kapcsolatban kapcsolástechnikai módszerekkel (elektroncsövek alkalmazásával) oldható meg. Ez a kérdés lesz a következő, mellyel foglalkozni fogunk.

Újabb problémákat vet fel a lökések regisztrálása. Kézenfekvő a lökéseknek katódsugaras oszcillográffal futó filmszalagra való vetítése. Ez az eljárás nagyon jó, azonban hosszú időn át tartó mérés esetén kényelmetlen és drága. Ilyen esetben célszerű valamilyen mecha-

nikus számlálót használni. Ekkor a lökés pl. egy erősítő fokozat közbeiktatásával egy mágneses relét működtethet, ami egy számláló művet hajt, pl. olyat, mint a telefonközpontok számláló jelfogói. Azonban a nagy felbontóképesség elérése végzett előállított rövid lökés tartama alatt egy szokásos erősítő csövön átfolyó töltés általában nem elegendő arra, hogy a relét — meghúzza. Tehát újabb feladat: a számlálóadta feszültséglökést kellő tartamú és intenzitású áramlökéssé kell alakítani.

További feladatot a mechanikus számláló szerkezetek tehetetlensége ad, mely az időegység alatt leszámálható lökések számát nagyban korlátozza. Míg egy közepes számlálócsővel is mp-ként néhány tízezer lökést lehet leszámolni, addig egy számláló jelfogó pl. csak mp-ként 50—100 lökés regisztrálására alkalmas. Az ennél sokkal nagyobb teljesítőképességű mechanikus számlálónál is aránylag elég rossz a határfok, mert a számlálандó korpuszkulák és így az általuk kiváltott lö-

kések nem egyenlő hanem szabálytalanul változó időközökben érkeznek. Ez a körülmény tesz szükségessé olyan berendezést, mely a számláló lökéseinek csak egy meghatározott tört részét engedi a mechanikus regisztrálószervre és ezenfelül megmutatja, hogy az utolsó regisztrált lökésen felül még hányat adott a számlálócső. Végül meg kell még emlékeznünk az ú.n. koincidencia berendezésekről. Olyan működéseket nevezünk koincidencia kapcsolásoknak, melyek segítségével el lehet érni, hogy egyetlen számláló szerkezet csak több számlálócsőben egyidejűleg kiváltott lökésre reagáljon. Hogy ezúttal csak egyetlen példát említsek koincidencia készülékek alkalmazására: nagy áthatolóképességű ionizáló részecskék repülési irányát ki lehet jelölni azáltal, hogy bizonyos módon elrendezett számlálók egyidejűleg szólaljanak meg.

Az eddig felvetett kérdések tárgyalása után befejezőképpen a számlálási módszerek pontosságáról és hibáiról fogunk megemlékezni.

KÖNYVSZEMLE

August Hund:

FREQUENCY MODULATION

McGraw-Hill Book Company, Inc. New York and London (359 oldal).

A könyv szerzője — amint ezt az előszóban maga is megírja — művét a gyakorlati mérnök számára készítette, azonban tankönyv céljaira is kiválóan alkalmas. Tárgya a minőségi átviteli technikában egyre nagyobb jelentőségre szert tevő frekvenciamoduláció.

Az első fejezet, amely csaknem az egész könyv felét magában foglalja, az alapvető fogalmakat tisztázza, összehasonlítja a frekvencia-, fázis-, és amplitudomodulációs rendszereket. Kifejti mind három rendszernél az oldal-sávok szerepét, és kiszámításuk mód-

szerét, ennek kapcsán ismerteti a Bessel függvények alkalmazását, táblázatok és gyakorlati példákat közöl. A továbbiakban kitér azokra az esetekre amikor a különböző modulációs módszerek egyszerre nyernek alkalmazást. Bemutatja hogyan lehet a frekvencia és fázis modulációt amplitudomodulációvá alakítani. Tárgyalja továbbá a modulációs fok megállapításának módszereit, a frekvenciatöbbszörözést, frekvenciaosztást és a heterodyn elv felhasználását frekvenciamodulációs rendszerekben, ezeken kívül a hullámok terjedési viszonyait az itt szokásos hullámhosszak esetén.

A második fejezetben a különböző segédberendezésekkel foglalkozik, a szükséges elméleti számítási alapokat

közi. A méretezési és ellenőrzési módszereket ismerteti.

A harmadik fejezetben Armstrong, General Electric, R. C. A. (Radio Corporation of America), Western Electric, frekvencia modulációs adóiról közöl rajzokat és adatokat. A fejezetet egy frekvenciamodulációs szignálgenerátorral fejezi be.

A negyedik fejezet a vevőkészülékekkel foglalkozik, főleg elvi felépítésükkel, részletmegoldásokkal, hangolásokkal.

Az ötödik fejezet tárgya az adó és vevő antennák. A könyv függelékében a számításokhoz szükséges táblázatokat, és matematikai levezetéseket találhatjuk. A könyvet gazdag irodalmi útmutató teszi teljessé és használhatóvá.

A. Gy.

FOLYÓIRATSZEMLE

AZ ÚJ ELEKTROMOS EGYSÉGEK

(The New Electrical Units — The General Radio Experimenter July—August 1947. számából.)

1948. január 1.-én az egyes országok mértékügyi hivatalai egymással együttműködve bevezetik az elektromosság és fény egységeinek javított értékeit. Ezen változtatások gyakorlati használatbavételét 1940-re tervezték, de a háború miatt halasztást szenvedett.

Az elektromos egységek jelenlegi «nemzetközi» rendszerét az «abszolút» rendszer váltja fel. Az abszolút rendszer egységeit a tömeg, hossz és idő mechanikai alapegységeivel az elektromágnesesség elfogadott elvei segítségével vezetik le úgy, hogy a tér permeabilitása a c. g. s. rendszerben az egység, a m. kg. s. rendszerben pedig 10^{-7} legyen. A jelenlegi revízió visszatérés azon mindíg kíváncsnak tartott alapelvekhez, hogy az elektromos egységek a mechanikai alapegységekkel egységesen legyenek meghatározva.

Az eredeti elgondolások szerint a jelenleg használt nemzetközi egységeknek a c. g. s. rendszer pontos többszöröseinek kellett volna lenniük, azonban a definíciójuk független volt a c. g. s. rendszertől is és egymástól is. Az amper, ohm és a volt három fizikai standarddal volt meghatározva, ezek az ezüst voltaméter, a meghatározott higanyoszlop és a Clark-féle normál elem. Ezen eredeti definíciók nem voltak eléggé precízek. Ennek következménye, hogy az

egységek kissé eltértek a c. g. s. rendszertől és az egymástól független definíciók miatt nem tettek eleget Ohm törvényének.

Ezt a körülményt már 40 évvel ezelőtt észrevették és az egységeket újra definiálták. Az ohm és az amper meghatározását változtatlanul meghagyták, a nemzetközi volt nagyságát azonban az $I=E/R$ egyenlet szerint állapították meg. Ez a korrekció megszüntette az egyes egységek ellentmondását, azonban nem korrigálta az eltérést a c. g. s. rendszertől. Az újabb revízió szükségességét számos tudományos társaság már 20 éve felismerte és azóta állandóan készítették terveket az új rendszerre való áttérésre. Áram és ellenállás abszolút mérését számos országban elvégezték és az eredmények egybeváltak a Nemzetközi Súly és Mérték Hivatal különböző standardjain végzett méréseivel.

A Nemzetközi Súly és Mértékbizottság 1946. októberében Párisban tartott ülésén elfogadták az «átlag nemzetközi» egységek és az új «abszolút» egységek közötti alábbi összefüggéseket:

1 átlag nemzetközi ohm = 1.00049 abszolút ohm.

1 átlag nemzetközi volt = 1.00034 abszolút volt.

Az «átlag nemzetközi» egységeket hat országban használt egységek átlagából képezték. (Ezen országok Franciaország, Németország, Nagybritannia, Japán, Szovjet Unió és U. S. A.). Minden

ország egységei különböznek valamit az átlag egységektől.

Fentiekből láthatjuk, hogy az új abszolút egységek eltérése az eddigi egységektől 0.05% is lehet. Ez a különbség egyáltalán nem hanyagolható el, hisz a kalibrációk megkívánt pontossága gyakran 0.1%.

B. F.

A SVÁJCI TÁVKÖZLÉS

FEJLŐDÉSE 1946—47 ÉVEKBEN

(P. R. T. Suisse. Bulletin Technique. 1947. évi 4. szám).

Érdekes számadatokat közölnek a távközlés 1946 évi fejlődéséről, valamint 1947 évi kábelépítési programról. 8 új automata központot helyeztek üzembe, amivel az automata központok száma 834-re emelkedett. Új távkábeleket 4 irányban, új körzetkábeleket 11 irányban építettek. Új vivőfrekvenciás összeköttetéseket létesítettek Zürich—Lugano, Zürich—Basel, Zürich—Lausanne és Bern—St. Gallen között, 24, 12, 24 illetőleg 24 csatornával. — A vezetékes (telefon) rádió hálózatot is jelentősen bővítették. Befejeződött a 26 különböző hálózatszoport előfizetőinek 348 különböző távolsági irányban való automatikus interurbán szolgálatainak kiépítése. 1946-ban a 894 teljesen automatikus távolsági irány 2550-re növekedett, úgy, hogy az összes távolsági maradt gyorsszolgálatú.

S. F.

RÁDIÓTECHNIKA

A Szovjetunio „Popov” tudományos-műszaki társaságának hivatalos közlönye 1947. április

A vezércikk

az 1945-ben bevezetett és azóta minden év május 7-én ünnepelt «Rádió-nap» méltatásával foglalkozik, amely a nagy szovjet feltalálónak, Alexander Sztepanovics Popovnak emlékét hivatott megőrizni; majd a rádiótechnika fejlődésének kilátásait tárgyalja a Szovjetunióban.

Szovjet rádiófizika és a rádióhullámok föld felszínét követő terjedésének elmélete

E. L. Feinberg dr. fiz. mat.

A cikk egy rövid kutatástörténeti visszapillantás után a szovjet tudósok munkásságát ismerteti ezen a téren.

Az első eredmények Zeenck-től származnak (1907), majd a Sommerfeld formula (1909) a következő határkö, megtaláljuk Weil nevét (1909), Van der Pol-ét és a többi közismert kutatót munkásságuk rövid ismertetésével. Bekecsesül a Sztálin prémiummal kitüntetett V. A. Fok alapvető elméletével. Az író utal «A matematikai fizika differenciál- és integrálegyenletei» című könyvre, melyhez «A rádióhullámok terjedésének újabb kutatásai» című munka csatlakozik. Írói L. I. Mandelstam és N. D. Papalexi szintén a Sztálin prémium első osztályát kapták.

A továbbiakban a szerző kitér néhány érdekességre az orosz kutatók munkáiból: pl. nem homogén talaj menti terjedésnél fellépő törésmutatók (M. A. Leontovics), a tengerpart vonalán tapasztalt elhajlásjelenségek (N. D. Papalexi). Az ultrarövidhullámok terjedésvizonyait tárgyalja B. A. Vedenszkij és A. G. Arenberg «Az ultrarövidhullámok terjedése» című tanulmánya.

Nagyteljesítményű nagyfrekvenciás oszcillátor hatásfokának növelése a 3.-ik harmonikus elkülönítésével

Z. I. Model dr. techn., B. I. Ivanov gm., Sz. V. Perszon dr. techn. kand.; G. F. Szolovjev gm.

Kísérleti eredmény mutatta azt, hogy a nagyteljesítményű középhullámú csőgenerátor hatásfoka javul, ha az anódkörben a 3.-ik harmonikusra hangolt kör is található. A szerzők tárgyalják az ellenütemű trióda-oszcillátor anódkörében szándékosan, vagy szórt impedanciákkal felépített és addicionálisan 3.-ik harmonikusra hangolt körök sajátosságait és méreteit; továbbá a rácsáram okozta és az anódköri rezonáns körök hatására kialakuló torzult anódáramgörbét, vala-

mint annak harmonikus-analízisét. Az alaphullámon kívül jelentkező 3.-ik harmonikus fellépése a hatásfok javulását vonja maga után, amint azt a mérési eredményeken kívül a közölt számítás is mutatja.

Zavar-effektus a superregeneratoron

L. Sz. Gutkin dr. techn. kand.

A szerző alapos matematikai felkészültséggel tárgyalja a zajviszonyokat a superregeneratív vevőben. Meghatározza a zajfeszültség effektív értékét a superregeneratív kör után, az előbbi követő detektorral sorban működő sávszűrő kimenőkapcsain, beleszámítva a supreg. csőzajt és összeveti ezeket az értékeket a szokásos kapcsolású vevőkészülék zavarnívójával. A zaj/jel feszültségviszony a készülék kimenőkapcsain q_k -szor nagyobb a rendes vevőnél; a q_k faktor a superizációval nő.

Impulzus-transzformátor

F. V. Lukin dr. techn. kand.

A cikk az impulzus-transzformátor méretezését tárgyalja, amelyhez a számítás menetén kívül a szükséges diagramokat is közli. A számítás 1:1 áttételre redukálás után egyenértékű kapcsolás megkonstruálásán és kiértékelésén alapszik. A cikket egy konkrét példa fejezi be.

Tápvezetékek tulajdonságainak egyik mérés-módszere.

V. M. Kaganovics gm.

A tápvezeték-adatok oszillációs állapotjának állóhullám-indikátorral való mérési módszerének leírása. Néhány adalék a tápvezeték hullámlenállásának méréséhez, továbbá az állóhullámviszony-tényező mérése a tápvezetékeken, alkotják a leírás magját.

A Szovjetunióban tartott tudományos ülések a «Rádió-nap»-on.

Szakosztályok szerint csoportosítva szerepelnek az előadások, szakosztályonként négy-öt. A rádiótechnika minden ágazatát tizenöt szakcsoport képviseli.

Új könyvek.

Szemelvények a Vörös Hadsereg Híradástech. Akadémiájának közleményéből I. G. Kljackin és B. P. Afanaszev: A rádiótechn. elméleti alapjai P. N. Ramlau: Rádiótechnika N. M. Izjumov: Rádiótechnika E. A. Levitin és Ja. A. Kotik: Rádió vevők, csövek, ellenállások, kondenzátorok enciklopédiája. 1946.

Neu György

SZOVJET TELEVÍZIO

(Elektronics 1947. október.)

A Szovjetunió távolbalátási technikáját továbbfejlesztik. E célból a moszkvai televíziós központot átépítik, hogy alkalmas legyen 625 soros képek adására az eddigi 343 soros helyett, valamint új televíziós állomásokat állítanak fel Leningradban, Kiebben és Sverdlovskban.

A televíziós adók kb. 60 km. körzetben vehetők. A hangátvitelfrekvencia modulált hullámokkal történik. A moszkvai televíziós központ 1945 decembere óta működik újra. Az elmúlt évben több mint 100 előadást és 50 filmet közvetítettek.

Biró Ferenc

Még ez évben elindítják három különböző típusú 625 soros televíziós vevőkészülék készítését. Készül egy 18 és egy 23 cm. átmérőjű képernyős asztali vevőkészülék, valamint egy 30 cm.-es nagy készülék. A 18 cm.-es kis készüléket tömegben fogják gyártani.

Kutató-munkát folytatnak magasabb frekvenciájú új televíziós rendszer kifejlesztésére, egy adóval közös vívőhullámon sugárzott kép és hang közvetítésének kifejlesztésére, színes televízió kidolgozására. Foglalkoznak a televíziós adók hatósugarának növelésével, egy interurbán televíziós hálózati rendszer kifejlesztésével, továbbá nagy hallgatóság előtti bemutatásra alkalmas nagy kép problémájának megoldásával, valamint a három dimenziós televízió problémájával.

Biró Ferenc

MIKROHULLÁMÚ ELEKTRONIKA

(Microwave Electronics. J. C. Slater, Reviews of Modern Physics, October 1946.)

70-oldalas tanulmány a hullámvezeték, üvegrezonátorok és mikrohullámú rezgéskeltők elméletéről, 5 fejezetben.

Az I. fejezetben a szerző összefoglalja a lineáris négyfólyos és a transzmissziós vezeték elméletét. Rámutat arra, hogy a levezetett eredmények mind abból a feltevésből folynak, hogy a feszültségek a megfelelő áramok lineáris függvényei. Ennek a feltevésnek elég tesznek olyan áramkörök, melyek koncentrált elemeket: kapacitásokat, induktivitásokat és ellenállásokat tartalmaznak. Az eredmények azonban nem csupán ilyen körökre alkalmazhatók. A hullámvezeték és az üvegrezonátorok tulajdonságainak a Maxwell-féle egyenletekből kiinduló levezetése azt mutatja, hogy ezeknél is definálhatók oly mennyiségek, melyek az előbb említett áramkörök feszültségeinek és áramainak felelnek meg, és amelyek között ugyanazok összefüggések állnak fenn, mint amazok között. Ilyen módon az I. fejezet eredményei közvetlenül alkalmazhatók hullámvezetésekre és üvegrezonátorokra.

II. fejezet a hullámvezetéseket tárgyalja az említett módszerrel. A tárgyalás kiterjed a veszteségmentes és a veszteséges hullámvezetésekre.

A III. fejezet az üregrezonátorok elméletét tartalmazza. Amint a hullámvezeték a közönséges áramkör-elméletben tárgyalta transzmissziós vezetéknek az analógja, ugyanúgy az üregrezonátor valamely áramkört elemének felel meg. Az üregnek lehet egy vagy több kivezetése: koaxiális vezeték, négyszögkeresztmetszetű hullámvezeték stb. Hogyha csak egy kivezetése van, akkor az üreg mint az illető vezeték lezáró impedancia szerepel; ha két kivezetése van, «transzformátor» szerepét játssza, mely az egyik vezetékből teljesítményt kap és a másik vezetéken át teljesítményt ad le. Az üregrezonátor elektromágneses terének a Maxwell-egyenletekből való levezetése módot ad a bemenő impedancia a faláramok és a Q jóságtényező kiszámítására.

A IV. fejezet az üregrezonátorok elméletének alkalmazásait adja. Üregrezonátorok bizonyos korlátozott mértékben hangolhatók a kivezetések vagy egy falrész alakjának a változtatásával. Ezt a hangolási lehetőséget vizsgálja kvantitatív módon az elmélet első alkalmazásaként, majd rátér az üregrezonátor tulajdonságainak mérés útján való meghatározására. Az ilyen méréseknél kitűnő szerepe van az u. n. állóhullám-viszony-szám (standing wave ratio) meghatározásának. Végül részletesen tárgyalja az üregrezonátorok alkalmazását mikrohu-

lám-rezgéskeltő berendezésekben: a klystronban és a magnetronban. Az üreg áramkört tulajdonságai e berendezésekkel kapcsolatban lényegileg levezethetők az elektromágneses tér egyenleteinek segítségével az előbbi fejezetekben tárgyalta módszerek alapján, anélkül hogy e fokon szükség volna az elektronmozgások részletes vizsgálatára, melyet a következő fejezet tárgyal.

Az V., leghosszabb, fejezet tartalma a reflex-klystron és a magnetron teljes elmélete. Az egész tanulmány célja voltaképpen e két mikrohullámú rezgékeltő kvantitatív ismertetése, az ehhez szükséges segédeszközöket adják az előző fejezetek.

A klystron és a magnetron fontossága abban rejlik, hogy számottevő teljesítményű centiméterhullámú adók építését tesszik lehetővé. Különösen a magnetron válik ki jó hatásfokával. A háború folyamán használt radar-adókban sokszáz-kilowattos centiméterhullámú impulzusokat állítottak elő magnetronnal. Az elméletből kiviláglik annak az oka, hogy miért éppen a magnetron alkalmas egyenáramú energiának nagyfrekvenciás energiává való jó hatásfokú átalakítására. A magnetron elektronikai hatásfoka (vagyis a katód-fűtési energia és a vezeték-vesztések figyelembe kívül hagyásával számított hatásfok) az elmélet szerint határesetben az egységet közelíti meg.

Kornfeld Albert

vel és meglátogatott több nagyszabású távközlési laboratóriumot.

Meglátogatta a Newyork Telephone Company-nak több technikai berendezését, sok szakemberrel beszélte és közvetlen tapasztalatokat szerzett. Feltűnt neki, hogy az amerikai milyen diszciplinált telefonál. Mindig közvetlenül a mikrofonba beszél, olyan halk hangon, hogy egy nagyobb irodában már 2 méter távolságban nem lehet a beszélgetéshől semmit sem érteni. Az amerikai mikrofon sokkal rövidebb, mint a miénk, s ezáltal sokkal kedvezőbb száj-mikrofon távolság adódik. Sok külénélküli pénzbedobó nyilvános állomást látott pályaudvarokon, hotelokban, stb., melyeket a közönség szívesen használt. A pénzbedobó állomásokon a beszélgetési idő 5 percre van korlátozva.

A telefonszolgálat csak a helvi hálózatokban van gépesítve, a távolsági, valamint a környék forgalomlebonyolítása kézi kezeléssel és a későbbi jövőben sem tervezik ezek gépesítését. A nagyvárosok helyi hívószámai ma már 7 jegyűek (2 betű, 5 jegy), úgy, hogy egy távvalasztó szám további 3—4 számjeggyel növekedne, ami a választást igen nehezkesé tenné. A kézi kezelés gyors és pontos. A kezelők rendkívül jól ki vannak képezve, úgy, hogy egy 5000 km-nél hosszabb összeköttetést is igen gyorsan lehet megkapni.

Az előfizetői kábeleket 5 km-en felül pupinózzák, a körzetkábeleket pupinizált, csillagnégyes sodrásuak, s 40 km-ig jó eredménnyel használhatók. A központok trunk-kábeleit általában 0.6 mm-es pupinizált kábelek.

A távkábelek terheletlen, 12 csatornás vívőrendszerűek. A jövő távkábel építkezéseknél már koaxiális kábelek vannak előirányozva. A transzkontinentális forgalomban a terheletlen, 12 csatornás vívóáramú kábeleknek kívül légvezeték vonalak is vannak üzemben 30 kHz alatti 3 vívóáramú csatornával és 12 csatornás vívőrendszerrel. Építés alatt áll egy Newyork—Los Angelesi koaxiális kábel 8 koaxiális vezetével (erősítő távolság 13 km), 3 MHz. átvitt frekvenciával. E téren igen nagy tervek kerülnek kivitelre. Az ultrarövidhullámú összeköttetésekkel is kísérleteznek.

Gyakran tapasztalta, hogy erősáramú vezeték tartóoszlopaira légvezeték-eket és légkábeleket is felerősítenek.

Az automata távbeszélőszolgálat csak a helyi hálózatokra szorítkozik. Newyorkban, ahol több mint 2 millió előfizető van, az összes távbeszélő központok regiszterek. A régebbi központok «Pánel»-rendszerűek, az újabbak kizárólag «Crossbar»-rendszerűek. Los Angelesben, ahol több, mint 500.000 állomás van, Strowger-rendszerű központok vannak üzemben, regiszterek nélkül. Mivel ez sok nehézséget okoz, rövidesen áttérnek itt is a regiszterek beépítésére.

A cikk további részében részletesen beszámol a rádióval és a távbalátással kapcsolatban szerzett tapasztalatokról.

S. F.

MAGASLATI PONTOK KÖZÜTTI ÖSSZEKÖTTETÉSEK

(P. T. T. Suisse, Technische Mitteilungen, 1947. No. 5.)

W. Geber és F. Frank érdekes cikket írtak a deciméter-centiméter hullámú összeköttetések problémáiról. Kifejtik, hogy Svájc felületi alakulása a rádióüzemre káros, a talajfelület energia-szétcsóró hatása a felületi hullámokat általában erősen csillapítja. Ehhez járul az ország egyes részeinek vétele szempontjából erősen árnyékolt jellege. A svájci hegységekben számtalan olyan hely van, amelyek részére kívánatos lenne a távbeszélő összeköttetés, azonban a természeti nehézségek miatt az összeköttetések vezetékekkel alig, vagy egyáltalán nem oldhatók meg. Újabban ilyen összeköttetések létesítésének sikerrel kísérleteznek centiméter- és deciméterhullámú, irányított sugárzású berendezésekkel. Ezeknek a hullámoknak érdekes tulajdonsága a viszonylag erős kötegelhetőség és az optikai látóvonalban való egyenesvonalú terjedés.

Az eddigi kísérletek szerint az átvitel a nagyobb frekvenciáknál jelentősen kedvezőbb. Az optimum a centiméter tartományban fekszik (3—10 m). Mint-hogy a szóbanforgó svájci hegységekben az áramellátás többnyire akkumulátorokból történik, az adó- és vevőoldalak közötti reciprocitás nincsen még maradéktalanul megoldva. Ugyanis, míg a hálózati oldal állomás (többnyire a völgyben) mindig hívható volt, addig a hegycsúson elhelyezett állomás csak meghatározott időközökben volt vevőképes. A cikk foglalkozik a különböző jelzés-kioldási lehetőségekkel.

Cikkírók szerint a többcsatornás irányított sugárzású rádiótelefon rendszer,

egy későbbi fejlődési fokán, bizonyos feladatokat, amelyeket vezetékekkel nem lehet megoldani, át fog venni. Bizonyos esetekben, amelyek különösen Svájcban adódnak elő, az irány sugárzó átvitel a kábelösszeköttetésekhez viszonyítva jelentékeny gazdasági előnyöket jelent.

Egyike az ilyen összeköttetések létesítése szempontjából legfontosabb magaslatoznak a Chasseral (1.608 m), mely uralja úgyszólván az egész ország középső részét a Genfi-tótól a Bodeni-tóig. A Chasseralról az egész alpesi hegykoszorú látható, ezért egy későbbi irány sugárzó hálózatnak a középpontja lehet. Ezért a svájci posta a Chasseral csúcsán egy kutató-központot rendezett be.

A tervezett hálózat megvalósítása előtt még sok technikai kérdés vár tisztázásra. A cikk ezeket a kérdéseket boncolgatja, valamint megvilágítja az irány sugárzó berendezések jelentőségét a távbalátás, a rádió műsorszóró szolgálat, légiforgalom stb. területein.

S. F.

A TÁVBESZÉLŐSZOLGÁLAT FEJLŐDÉSE AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN

(P. T. T. Suisse, Bulletin Technique 1947., No. 5.)

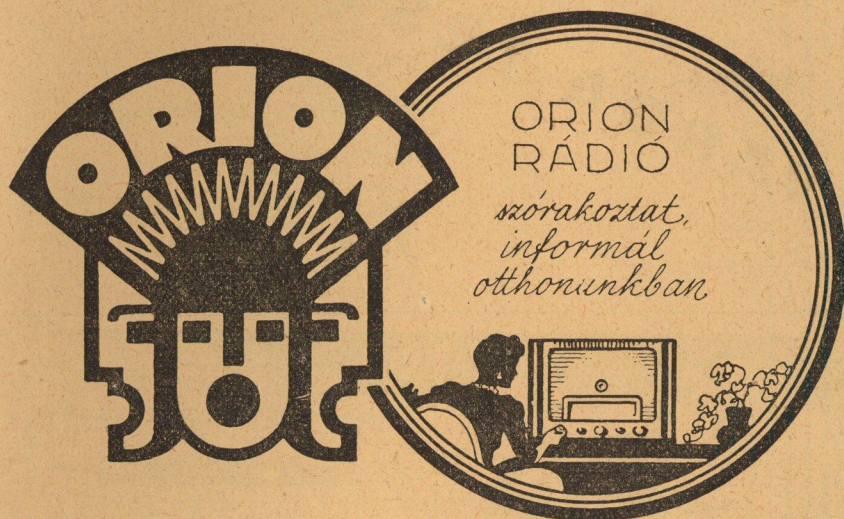
W. Furrer részletes cikkben számol be az Amerikai Egyesült Államokban tett látogatása alatt szerzett benyomásairól. A híradástechnika több ágát tanulmányozta, így foglalkozott a telefon, rádió, távbalátás amerikai fejlődésé-

KEMAG

GYÓGYÁSZATI ÉS VEGYIPARI TERMÉKEK KÉPVISELETE KFT

Budapest XI, Budafoki út 10a. * Telefon: 259-468

Külföldi ipari nyersanyagok és vegyszerek vezérképviselte



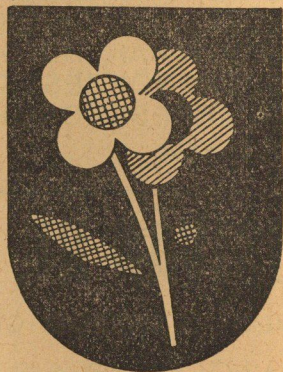
„NAGYBÁTONY-UJLAKI“

EGYESÜLT IPARMŰVEK R. T.

tégla, tetőcserép, cserépkályha, falicsemp, dunakavics, mozaiklap,
papírlap, elektrokerámiai cikkek

Központi iroda: Budapest V, Bajcsy Zsilinszky út 16 * Telefon: *180-880

HANIL



HANIL SZINTÉTIKUS VEGYITERMÉKEK KFT

A hazai anilinfestékek gyártá-
sát megkezdte. Egyes színekben
szállításokat már vállal.

IRODA: BUDAPEST V, JÓZSEF NADOR TÉR 2-4. TELEFON: 188-930*

65 kW, 85 kW
valamint kisebb
teljesítményű
elektromotorok
továbbá
elektromos
kézfűrógépek
és szerszámok

hőszugárzók
porszívók
szerelési anyagok
villamos kályhák
rádiók
rádiólámpák

*

Dr. Kovács és Társa

kft.-nél

BUDAPEST V,
ARANY JÁNOS UTCA 9

TELEFON: 123-950
121-992

CSAVAR- ÉS KOVÁCSÁRUGYÁR

Brevillier & Tsa
és Urban A. és Fiai Rt

*

Budapesti fiókja,
BUDAPEST XIII, Váci út 168
Telefon: 180-438

Korszerű telefon- berendezést

Vonalváltó
gépkapcsoló
félautomata
rendszerben
bérbead
elad
karbantart

DIAL TELEFONKERESKEDELMI RT

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

LUTZ

LUTZEDE ÉS TÁRSA
LAKK-ÉS FESTÉKGYÁR RT. BUDAPEST

XIV, ÖRNAGY U. 4. TELEFON:

LUTZ ZOMÁNCOK, FESTÉKEK, LAKKOK

ELISMERT LEGJOBB MINŐSÉGBEN

Központi fűtés Vizvezeték berendezések

Kováts A. Ödön gépészmérnök

VII, Bezerédi utca 8 * Telefon : 137-558

ERDÉLY ÉS SZABÓ

laboratóriumi felszerelések
és analít. mérlegek gyára
BUDAPEST, IX.,
LILIOM U. 46 (Tel.: 138-258)
Gyártmányai: Anyagvizsgáló-
műszerek, üvegárúk stb.

Á.K.I.R.T.

TELEFUNKEN

RÁDIO- ERŐSÍTŐGYÁR
ÉS SZERVIZ



Budapest VI, Andrásy út 59
Telefon : *420-366

YSOFORM

Gyártja a
Dr Keleti és Murányi
Vegyészeti Gyár Rt.
Újpest, Váci út

Magashatásfokú ventilátorok
Pernye- és porleválasztók
Légtechnikai berendezések

VARGA TESTVÉREK

ventilátor és lemezárugyár

Budapest

XIII, Frangepán utca 30-32

Telefon : Lipót 530



Szakszervezetbe tömörült

Dolgozók Fogyasztási Szövetkezete

Budapest VI, Teréz körút 46
Telefon : 124-628

Menetvágó- és forgácsoló szerszámok, „Super”. Csiszolókoron-
gok „Phönix”. Reszelők, satuk, kalapácsok stb. Villáskulcsok
„Tedos” és ipari szerszámok.

ALFA SEPARATOR RT

BUDAPEST XI,
CSURGÓI ÚT 15
TELEFON: 258-824

GYÁRTÁSI ÁGAK:

TEJSEPARATOROK, VAJKÖPÜLŐK,
TEJSZÁLLÍTÓ KANNÁK, TEJÜZEMI
ÉS TEJGYŰJTŐ BERENDEZÉSEK.
TAKARMÁNYELŐKÉSZÍTŐ GÉPEK,
FÜLLESZTŐK, JÉGGYÁRAK, HŰTŐ-
HÁZAK, HŰTŐBERENDEZÉSEK.
AMMONIÁS KOMPRESSZOROK
500-40.000 CAL.-IG

TEJGAZDASÁGI,
MEZŐGAZDASÁGI
ÉS HŰTŐGÉPEK
GYÁRA



SZALAY ISTVÁN RT.

VILLAMOS SZERELÉSI ANYAGOK ÉS KÉSZÜLÉKEK GYÁRA

BUDAPEST V, VÁCI ÚT 48 A-B

OETL ANTAL | vasöntőde és gépgyár rt.

BUDAPEST X, ASZTALOS SÁNDOR ÚT 9. TELEFON : 135-848, 135-312, 135-316, 139-043