

RAADIO

Nº 9

I. AASTAKAIK

1926

SISU: Liikuvate piltide saatmine — *F. Honoré järele H. Th.* / Kahelambiline refleksaparaat — *H. Th.* / Kapat-
siteedivaba lambipesa / Soovimata omavõnkumiste tekkimine ja nendest hoidumine vastuvõtteseadis —
L. S. / Traaditu piltide ülekandmine Ameerikas — pildid / *Ledion* poolid — *A. Illison* / Mahtuvuste mõõtmisest — *E. K.*
Kapatstiivsed lühiantennid / Kolmas suur saksa raadionäitus — *C. M. Freiberg* / Kogemused mõrdantenniga — *V. T.*
Kärgpoolide induktiivsus ja lainepikkus / Näpunäiteid ehitajale / Kirjakast / Kroonika / Saatekava.

Liikuvate piltide saatmine.

Liikumatu pildi edasiandmise probleemi tuleb pidada juba lahendatuks. On ehitatud suuremaid saatejaamugi piltide saatmiseks, näiteks Viin-Rosenhügel. Tarvituselolevat pildisaatmise viisi nimetatakse Karolus-Telefunkeni süsteemiks.

Kuna Karolus-Telefunkeni aparaat edasi annab pildi täpp-täpi kaupa, mis vastuvõttejaamas joonistuvad paberile, s. t. saabub fikseeritud pilt, kusjuures kogu pildi üleandmine nõuab võrdlemisi pikka aega, on kaks Prantsuse teadusmeest, Belin ja Holweck kauakestnud katsete järele konstrueerinud aparaadi, mille abil on võimalik edasi anda ka liikuvaid pilte, sest saatejaamast antav pilt saabub vastuvõttejaama peaaegu silmapilkselt ja projektub ekraanile — ei saa seega mitte fikseeritud ja võib selle tõttu olla ka liikuv, kinopildile sarnanev.

Enne kui kirjeldada Belin ja Holwecki aparaati, tutvuneme peajoontes liikuva eseme elektrilise edasiandmise probleemi pearaskustega.

Ei ole võimalik pilti elektrilisel teel edasi anda tervikuna. On mõeldav ainult niisugune saatmisviis, kus kogu pilt jaotatakse täpikestesse ja need üksteise järele antakse üle vastuvõttejaama, kus need jälle moodustavad pildi. Sealjuures võiks aga täpikeste saabumine järgneda nii kiiresti, et silm saab mulje, nagu saabuks kogu pilt korraga.

Seesuguse resultaadi saavutamiseks on tarvis abinõu, mis muudaks saatejaamas pildi täpikese valguseenergia elektrienergiaks, mis kanduks kaugusse ja vastuvõttejaamas muutuks ümberpöörduvalt — elektriline energia valguseks. Olgugi et see printsiibis on üsna lihtne, valmistas kohase abinõu leidmine raskusi, sest vastavate omadustega aine, mis selleks otstarbeks kõlbaks, peab täitma järgmisi nõudeid:

1. Ta peab olema küllalt tundelik selleks, et

reageerida ka kõige nõrgematele valgusetugevustele ja seega vahet teha kõige peenemate heledusastmete vahel.

2. Tema inerts peab võrduma praktiliselt nullile, s. t. ühes valguse kadumisega peab silmapilkselt kaduma ka valguse mõjutatud aine seisukord ega tohi jääda mingisugust järelmõju. Uue valgusetäpi vastuvõtmisel peab aine olema jälle endises seisukorras.

Teatavasti ei ole silma valgustundeliku võrkude inerts mitte null, sest temale jääb valguse mulje peatuma veel umbes $\frac{1}{8}$ sekundiks peale ärritust. Kui valgustundelik aine omab inertsit, ei suuda ta enam eraldada väga kiiresti üksteisele järgnevaid valgusmuljeid ja tekib segane pilt.

Enne Belini tunti küll piltide elektrilise ülekandmise viise, kuid need olid niivõrd komplitseeritud, et võisid omada ainult katselise, kuid mitte praktilise tähtsuse. Põhimõtte sealjuures oli järgmine: pilt projekteeriti (samal kombel nagu projektub pilt fotoaparaadis mattklaasile) valgustundelikule ekraanile; see koosnes suurest hulgast pisikestest seleeni rakukestest. Iga seleeni rakukene oli juhede abil ühendatud vooluallika kaudu vastuvõtteaparaadiga. Seleeniil on kummaline omadus: ta juhtivus muutub proportsionaalselt valguse tugevusele, mis temale langeb. Selle järele, kas seleenirakukesele projektub heledam või tumedam pildi täpp, kandub vastuvõtteaparaati tugevam või vastavalt nõrgem elektrivool. Vastuvõttekohas panevad need voolud võnkuma väikseid peeglikesi, mis reflekteerides mõne valgusallika kiiri, konstrueerivad ekraanile antud pildi. Et seesuguse seadega üle kanda 7×5 cm suurust pilti, peab see jagunema 3.500 tä-

piks *) ja selleks on tarvis tõmmata saate- ja vastuvõttejaama vahele 3500+1 traati. Kõik katset traatide arvu redutseerida, mis oleks teinud võimalikuks ka traaditu ülekandmise, äpardusid.

Belin on küll välja läinud samast ülekandmise pitsiibist, kuid ta tarvitab oma seade teostamisel teisi abinõusid.

Selle asemel, et üle kanda ühe korraga kõik pildi täpid läbi võimatu hulga traatide, saadab ta täpid läbi sama juhe üksteise järel, kuid seesuguse kiirusega, et pilt vastuvõtval ekraanil inimese silmale paistab saabuvat ühekorraga, efekt, mis sarnaneb sellele, mille üle elame kinopilti nähes. Ülesanne seisab selles, et luua pildi üksikute täppide vahel side, analoogiline sidemele üksikute piltide vahel kinofilmis. Teiste sõnadega — pildi lõpuks saabuvat täppi peab nägema enne, kui esimesest pildi täpist saadud mulje silma võrkkudel on kustunud, millega olekski teostatud näilik side täpikete vahel.

Silma füsioloogia ütleb meile, et säherduse resultaadi saavutamiseks peab kogu pildi üleandmine esimesest viimase täpini sündima aja jooksul, mis poleks pikem kümnendiksekundist. Kinofilm juures jätkub juba seitsmendiksekundist üksikute piltide vahel.

Tuleks nüüd lähemalt vaadelda selle teoreetilise nõude praktilisi järeldusi. Oletame, et tuleb üle kanda kinopildi suurune formaat: 24×18 mm. Et saada loomutruu pilt, jaotame ta $1\frac{1}{7} \times 1\frac{1}{7}$ mm suurusteks täppideks. See annaks 49 täppi ruutmillimeetril ja kogu pildi kohta 21.168 ehk ümmarguselt 20.000. Terve täppide kogu peab üle kanduma kümnendiksekundi jooksul; see annaks tervelt 200.000-täpilise kiiruse sekundis. (Tõepoolest peab sagedus olema veelgi kõrgem, sest üleantavad pildid on harilikult suuremad.) Kui läheks korda saavutada mingi kunstvõttega säherdust kiirust, oleks probleem nüüd lahendatud. Siinjuures esineb kaks tingimust:

1. Leida vahend, mis oleks küllalt tundelik vastu võtma sarnase kiirusega järgnevaid valgustugevuse võnkumisi ja sealjuures oleks niivõrd vaba inertsi, et need võnkumised ei ähvardaks üksteisele asetuda ja üksteist segada.

2. Leida abinõu nende vibratsioonide ülekandmiseks.

Tundeliku vahendina tarvitab Belin n. n. fotoelektrilist elektroonilampi ehk teise nimega fotoelektrilist rakukest, mis sarnaneb väga raadio tehnikas tarvitavale kolme elektroodiga vastuvõttelambile. Selle lambi õõnespeeglikujuuline katood on kaetud kaaliumiga. Niklist või plaa tinast valmistatud rõngas moodustab anoodi. Hõõgniit puudub. Et saada elektroonide emissi-

oonvoolu, lastakse katoodile paista valgust, selle asemel, et teda kütta. Juhusel, kui mõlemad elektroodid on ühenduses vooluallikaga, plaatina rõngas positiivse ja katood negatiivse pidemega, voolab siis, kui katood valgustatud, läbi lambi elektroonide vool, mis on seda tugevam, mida heledamalt katoodi valgustatakse. Valguse mõjul paiskab kaalium elektroone. Paiskumine lõpeb silmapilkselt, kui katkeb valgustus.

Fotoelektrilise rakukese tundelikkus on otsekummaline. Arvud, mis seda väljendavad, ületavad meie ettekujutusvõime. Kergema arusaadavuse mõttes selgitame selle näite varai.

Rakuke on sama tundelik valguse vastu, mille läkitab kõige pimedam silmale nähtav taevataht, ja kõige vähemate hariliku päevavalguse muudatuste vastu, kui see ei ületa veerandit päikesevalguse tugevusest. Valgustugevused sellel juhtumisel suhtuvad üksteisele nagu üks ja 87 miljardit.

Teiselt poolt on fotoelektrilise rakukese inert praktiliselt null. Tema õiget suurust pole väiksuse tõttu suudetudki täpselt kindlaks määrata; võib igatahes oletada, et see ei tõuse üle kümne miljoni täpi vastuvõtmise võime sekundis, kuid pole ka palju vähem, s. t. katood on kümnemiljondik sekundit pärast valguse kustumist jälle uue mulje vastuvõttevõimeline. Kuid jatkuks juba sellest, kui see aeg oleks kõigest sajatuhandik sekundit, mis vastaks täpi ülekandmise ajale, mida nimetasime alguses.

Järjekult, kui leida sarnane kombinatsioon, mis lubab rakukesele läkitada valgust äärmiselt kiiresti järgnevast reast pildi täppidest, saame rakukese abil täpselt valgustugevustele proportsionaalselt moduleeritud voolu. Selle võime saata traadi või traaditul teel kaugusse, kus moduleeritud voolu abil rekonstrueerime pildi, mis vastaks antule.

Juba kolm aastat tagasi oli Belin konstrueerinud aparaadi, mis sarnaneb praegusele lahendusele. Ta valgustas tugeva looklambiga ülekantava eseme, mille ette seadis fotoaparaadi. Selle asemel, et lasta pilti moodustuda mattklaasil, asetatakse selle asemele pöörleva prisma süsteemi, mis jaotab pildi üksikuteks täpikesteks, millele vastavad valguskiired juhtis fotoelektrilisele rakukesele. Kuid suuri raskusi sünnitas selle seade juures vastuvõtmine, kus pidi saavutama täpselt samasuguse pöörlemiskiiruse ja faasi, et pilt saabuks loomutruuna.

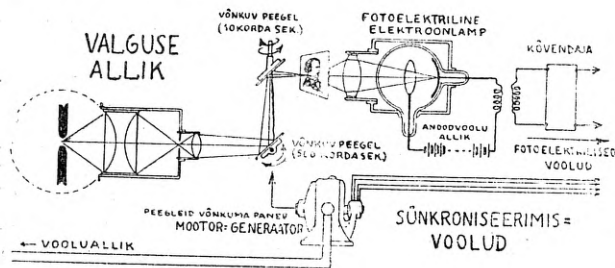
Alles nüüd, koostöös Holweckiga, on jõudnud Belin täiesti rahuldava pildi ülekandmiseseadeni.

Saateaparaat.

Selle asemel, et nagu eelmise süsteemi juures üleni valgustatud pildilt tulevaid kiiri pöörleva prisma süsteemi abil jaotada, toimib Belin nüüd

*) Teatavasti koosnevad võrkklaas-pildid ka üksikuist täppidest, milles võib veenduda neid luubi abil vaadeldes.

vastupidiselt: ta valgustab täpphaaval tervet pilti pöörlevalt peeglisüsteemilt heidetud valguskiirega, valguskiir „pühib“ n. ö. üle pildi. Valguseallikana tarvitatakse tugevat looklampi. Kondensaatorsüsteemi abil koondatakse valgus peeneks kiirtekimbuks, mis langeb võnkuvaile peegleile. Need heidavad valguse ülekantavale pildile, millel peeglite võnkumise tõttu valgustatud täpp liigub tihedas siksakjoones ühest äärest teisele, nii et kõik pildi täpid saavad järgimööda valgustatud. Esimene neist peegleist võngub 500 korda sekundis. Kui teine peegel seisaks paigal, kutsuks see esile pildil kiiresti üles-alla liikuva valgustäpi. Teine peegel võngub esimesele risti seisvas tasapinnas 10 korda sekundis ja laseb üles-alla võnkuva valguskiire liikuda pildi ühest, paremast, servast teisele — pahemale. Valgustäpi rändamine ühest pildi servast teisele sünnib nii kiiresti, et silmale paistab, nagu oleks pilt üleni valgustatud.



Joonis 1.

Esimesteks katseteks tarvitati läbipaistvat pilti — diapositiivi, kuid samal printsibil on võimalik edasi anda ka mistahes läbipaistmatu ja ka liikuva eseme kujutust. Läbi pildi tungiv kiir langeb läbi vastava objektiivi fotoelektrilisele lambile, kus ta esile kutsub kiiresti üksteisele järgnevad voolud, mis muudavad oma tugevust selle järele, kas valgus tuleb pildi tumedamast või heledamast täpist.

Nüüd peaks selge olema, kuidas pildi kindlas järjekorras asuvad valgustäpid muudetakse samuti kindlas järjekorras tekkivateks elektrivooludeks. On samuti arusaadav, et need voolud jälle samal viisil muudetakse liikuvaks ja oma tugevust muutvaks valguskiireks, see ekraanile heidetuna seal jälle sama pildi esile kutsub. Valguse moduleeritud voole võib vastuvõtteaparaati juhtida niihästi traadi abil kui ka traadita, raadio teel. Ja kuna täpid üksteisele järgnevad, võib see sündida ühe juhe abil, sest pole tarvis iga pildi täpi jaoks eraldi juhet, mis oleks siis möödapääsematu, kui kõik täpid peab üle kandma korraga.

Sellega oleks aga üle kantud ainult täppide valgustugevuste rida, kuid loomutruu pildi saa-

miseks on, nagu ütlesime, tarvis ka, et saadud kiir rändaks vastuvõttejaama ekraanile täpselt samal viisil, nagu saatjaski. Et niisugust sünkronismi (üheaegsust = korraga sündivust) saavutada, tarvitavad Belin ja Holweck väga alupärast võtet. Saatejaamas asuv peegleid liikuma panev elektrimootor on ühtlasi vahelduvvoolu generaatoriks, s. t. mootor asub ühel völli generaatoriga. Saadud vahelduvvoolud vastavad faasis ja sageduses täiesti peeglite võnkumise faasile ja sagedusele. Need voolud juhitakse traadi või traaditul teel vastuvõttejaama, kus need ära kasutatakse sünkroniseerimiseks, nagu seda näeme allpool.

Vastuvõtteaparaat.

Vastuvõtte aparaat (joonis 2) on äärmiselt lihtne. Ta koosneb tehnikas ammugi tuttavast ostsillograafist, mille külgedel asub kaks väikest pooli. Ostsillografi juurde kuulub veel kaks vooluallikat: küttepatarei KB ja anoodipatarei AB . Kui ülekandmine sünnib traaditul, kuulub sinna juurde veel täitsa harilik raadiovastuvõtte- ja kõvendusaparaat (T).

Ostsillograf on hariliku kolme elektroodiga elektroonlambi teisend. Tema peaosadeks on (joonis 2) õhust tühjendatud klaasanum G , milles asub köetav elektroone emiteeriv hõõgniit K (katood) ja selle vastas anood A . — ümmargune metallplaat avausega keskel, milles asub metalltoruke a . Kui A ja K on lülitatud anoodipatarei AB külge, annab positiivne anood elektroonidele kiirenduse, mis paneb need liikuma ülespoole ja paiskab need peene joana läbi torukese a . Anoodi ja hõõgniidi vahel asub hariliku elektroonlambi võret kujutav metallplaat V , mille keskel asuva avause läbi peab minema elektroni vool. Vastuvõetud fotoelektrilised voolud juhitakse võre V ja katood K külge (juhed F_1 , V ja F_2 K). Sellega tekib võre ja katoodi vahel valgustugevustele vastav pinge, mis tüürib elektroonide voolu, seda muutes vastavalt tugevamaks või nõrgemaks. Elektroonvoolu juhtimine sünnib samal põhimõttel nagu raadiovastuvõttelambiski *).

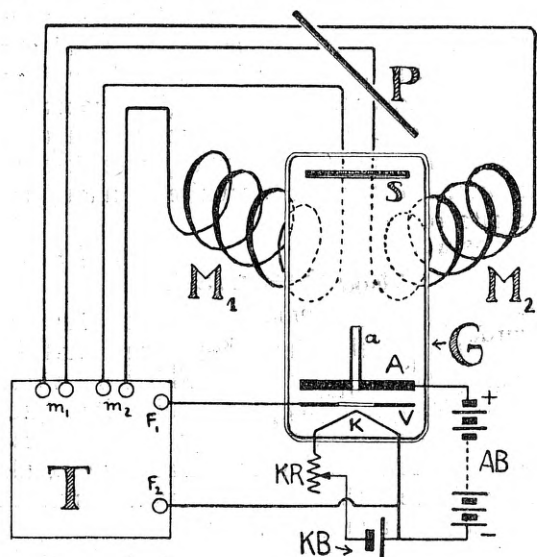
Küttevoolu tugevust reguleeritakse reostaat KR abil.

Läbi torukese paiskuv elektroonide juga põrkab vastu ekraani S , mis on kaetud ainega, mis selles täpis, kuhu elektroone langeb, hakkab heledama; täpi helenemine on seda tugevam, mida tugevam elektroonide vool temale langeb ja kustub silmapilkselt elektroonvoolu kadumisega. Seega saame ekraanil S elektroonide voolule vastava heledama või tumedama täpi, mis oleneb

*) Lähema seletuse leiata „Raadios“ nr. nr. 1—3, „Elektroonlamp“.

fotoelektriliste voolude tugevusest ja seega täiesti vastab selle pildi täpi heledusele, mis sel samal silmapilgul saatejaamas on valgustatud.

Mugavuse mõttes, et mitte ekraani S ei tuleks vaadata ülevalt, on tarvilusel peegel P , mis võimaldab ekraani näha ka kõrvalt.



Joonis 2.

Esialgu on aga helenev täpp ekraanil veel liikumatu. Et teda panna liikuma vastavalt valguskiire liikumisele saatejaamas, on paigutatud kummagile poole ostsillografi horisontaalses tasapinnas üksteisele risti asuvad poolid M_1 ja M_2 .

Nendesse poolidesse saadetakse sünkroniseerimisvoolud, mis tekitavad voolu sihi ja tugevusele vastavaid magnetvälju. Magnetväljal on omadus juhtida elektroonide voolu. Poolide M_1 ja M_2 magnetväljade mõjul paendub elektroonidejuga ja joonistab ekraanile S täpselt samasuguse joone, nagu seda tegi valguskiir saateaparaadis pildil. Pooli M_1 saadetakse kiirt ülevalt alla võnkuma paneva peegli võnkumisele vastavat voolu. Selle tõttu liigub elektroonide joa sünnitatud valgustäpp sama kiirusega ekraani tasapinnas ülevalt alla. Analoogilisel viisil hoolitseb pool M_2 selle eest, et liikumine sünniks ka sellele risti sihis, paremalt pahemale, saatejaamas teise peegli esile kutsutud täpi liikumise sihis. Täpi rändamine ekraanil sünnib samuti jälle samasuguse kiirusega, et silm saab korraga ilmuva pildi mulje.

Seega oleks piltide ülekandmise probleem otsekohe silmaga vastuvõetava pildi saamise kujul lahendatud. Karolus-Telefunkeni meetod võimaldab üle kanda pilti, mida näha võime alles peale ülekandmise lõpu fikseerituna. Belini meetod lubab pilti näha samal silmapilgul, kus see asetatakse saateaparaadi objektiivi ette. Seega on võimalus üle anda ka liikuvaid pilte. Aparaat nõuab küll veel täiendamist — ekraanil ilmuv pilt on kaunis nõrk ja tuhm, kuid võib siiski julgesti oletada, et varsti näha saame ka piltide ring-„häälingut“, sest vastuvõtteaparaat on kaunis lihtne ja on igas kodus ülesseatat.

F. Honoré järele H. Th.

Kahelambiline refleksaparaat.

Eelmises numbris tutvunesime juba refleksiaparaadi printsiibiga. Olgu veel kord meelde tuletatud, et refleksiaparaadi juures kõrgesagedusvoolude kõvendamiseks tarvitavat lampi kasutatakse ühtlasi ka madalsagedusvoolude kõvendamiseks. Selleks juhitakse audionilt või detektorilt tulevad madalsagedusvoolud üle madalsagedustransformaatori kõrgesageduskõvendajalambi võreahelasse. Refleksiaparaadi paremuseks on tema ökonoomne töötamine; pealegi teeb ta võimalikuks läbi saada vähema arvu lampidega. Eelmises numbris oli ka juttu sellest, et refleksiaparaadid meil arvatavasti kujunevad üldtarvitavaks tüübiks, kui oma ringhäälingujaam valmis saab. Kuna eelmises numbris oli kirjeldatud detektor-refleksiaparaat, toome siinkohal kahelambilise refleksiaparaadi kirjelduse. Kristalldetektori aset täidab selles aparatis audion. Paljud ei soovi kristalldetektoriga töötada, sest seda on tarvis sagedasti järele tellida. Pealegi nõuab

detektorile järgnev kõvendusaste eriti suure vahekorraga madalsagedus-transformaatorit (1:10 kuni 1:30) millist on kauplustest raske leida ja igal amatööril kodus kindlasti olemas pole. Selles aparatis asuv transformaator on hariliku vahekorraga (1:4 kuni 1:6).

Aparaadil puudub eriline reaktsioonide ja tarvitatakse aperioidilist antenniahelat, mille tõttu kuulub teedeministri määrusega lubatavate aparaatide hulka.

Kõrvalseisev joonis kujutab selle aparadi skeemi.

Iseehitamiseks tarvisminevad osad oleksid järgmised (peale monteermismaterjali, mis igal aparadil umbes seesama, lampide, patareide ja peatelefonide):

- C_1 — pöörkondensaator 500 cm.
- C_2 — pöörkondensaator 300 cm.
- C_3 — plokkondensaator — 0.0003 MF.
- C_4 ja C_5 — plokkondensaatorid à 0.002 MF.

Soovimata omavõnkumiste tekkimine ja nendest hoidumine vastuvõtteadeis.

Lampvastuvõtja isehitajate peavaenlaseks on soovimatud omavõnkumised aparaadis, mis tekitavad lambi sisemahtuvuse ja ühendusvaheliste mahtuvuste mõjul. Võib kindlasti oletada, et 80% kõigist aparaatidest omavad kapatsitiivse reaktsioonsideme ühel või teisel kujul.

Ülemäärase reaktsiooni tunnused on väga mitmesugused. Kõige iseloomustavamaks on tugev vile ehk müra telefonis, mis sel momendil eriti tugevaks muutub, kui vastuvõtja lambi mõlemad võnkeringid (võre- ja anoodiahelad) on resonantsis. Peale selle avaldub liig tugev reaktsioon tiksumises, vahetpidamatus võnkumises, mis takistab puhast häälestamist, hääle selguses telefonis j. n. e. Kõige pahem on sealjuures see, et aparaat hakkab naabreid segama. Oma ebamäärase avaldumise ja raskesti leitavate põhjustega teeb säherdune reaktsioon amatööridele palju muret, sest kapatsitiivse reaktsiooni tekkimiseks on küllalt kõige vähemast põhjusest, nagu seda edaspidi näeme.

Skeem (joonis 1) kujutab kõige üldisemakujulist omavõnkumisevõimelist lampaadet. Võreahelas asub võnkering LC; anoodiahelas — takistus R. Viimane võib olla kas puhtoomiline takistus või võnkering, mis oleneb vastuvõtteaparaadi skeemist. C esitab mahtuvust anoodi ja võre ning nende juurde viivate juhede vahel. See mahtuvus on harilikult 10–15 cm ja vahest enamgi. Liig kokkusurutud monteermise juures võib ta tõusta isegi 150–200 sentimeetrini. C suurus laseb end mõõta sillameetodi abil.

Läbi C läheb osa anoodiahela energiat võreahelasse tagasi ja selle tõttu sünnivad teatud tingimustel omavõnkumised. Tingimuseks on see, et C kaudu võreahelasse tagasi pääseks vähemalt sama palju energiat, kui palju võreahelas kadude tõttu hävineb; sest siis kaob võnkumisele avalduv takistus võnkeringis LC ja on küllalt kõige vähemast tõukest, et tekiks võnkumised, mis enam ei sumbu.

Oletame, et lamp püsib kirjeldatud omavõnkumise seisukorras. Oletame ka lihtsuse mõttes, et lambi sisetakistus R_s on võrdne välimisele anoodiahela takistusele R_a . Viimane koosneb kahest paralleelsest osast: a, C', LC, b ja a, R, b.

Sel juhusel, kui võreahela pidemete c, b vahel mõjub elektromotoorne jõud E_v , tekib selle tagajärjel samuti ka anoodiahela pidemete vahel vastav elektromotoorne jõud E_a *, mille suurus on:

$$E_a = k E_v$$

kus k on lambi kõvendamise koefitsient — Tingimuse põhjal, et $R_s = R_a$, jaguneb pinge E_a poo-

leks: üks pool pingest langeb lambi sisetakistusele — teine pool välisahela takistusele:

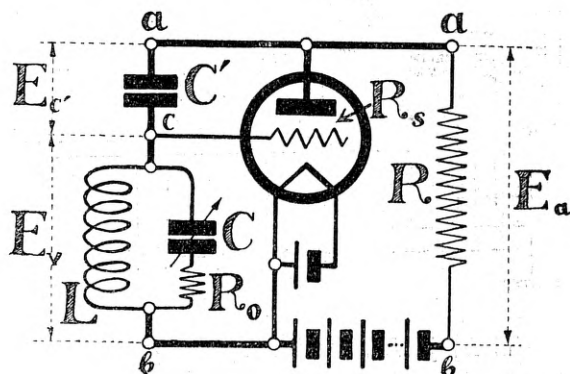
$$E_{ab} = \frac{k}{2} E_v$$

Viimane pinge E_{ab} langeb jällegi kahte ossa (joonises 1 pahemal): pingeks $E_{c'}$, mahtuvuse C' otstäppide vahel ja pingeks E_v , võnkeringi LC otstäppide, s. o. võre ja katoodi vahel:

$$E_{ab} = E_{c'} + E_v$$

Märkides voolutugevuse välisahelas J_a 'ga, saame:

$$E_{c'} = J_a \frac{1}{\omega C'} \text{ ja } E_v = J_a \frac{L}{C R_0}$$



kus $\frac{1}{\omega C'}$ on kapatsitiivne takistus a ja c vahel ja $\frac{L}{C R_0}$ — võnkeringi LC vahelduvvoolu takistus.

Järgelikult on:

$$[E_{ab}] = J_a \cdot \frac{1}{\omega C'} + J_a \frac{L}{C R_0} = \frac{k}{2} \cdot J_a \frac{L}{C R_0}$$

ehk sõnadega:

(pinge C' vahel) + (võrepinge) = $\frac{k}{2}$ · (võrepinge).

Seda valemit teisendades koondub temast sageduse ν *) suurus ja, kui võnkumisele avalduvad takistused arvame ühte ja väljendame δ abil, mida nimetatakse võnkeringi (LC) (sumbumise-) dekrementiks, saame lõpulikult:

$$C' \geq \frac{C \cdot \delta}{\pi} \cdot \frac{2}{k-2} \dots (1)$$

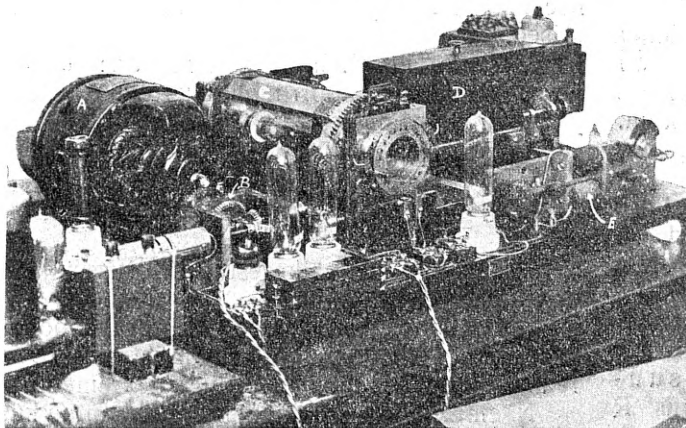
Saadud valem näitab, kui suur peab olema anoodi ja võre vaheline mahtuvus C', et selle mõjul võiksid tekkida omavõnkumised.

Valemit (1) vaadeldes ja pidades meeles, et C' on väike ja püsiv suurus, võime teha rea järeldusi:

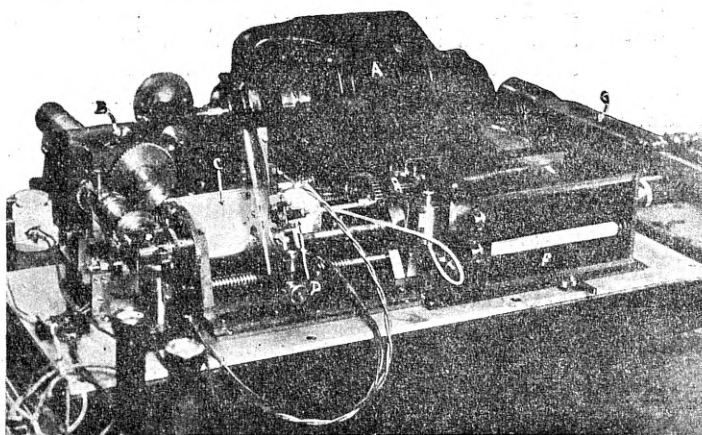
*) $\omega = 2\pi\nu$, kus ν on sagedus; ω nimetatakse ringsageduseks.

*) Vaata „Raadio“ nr. 1 „Elektroonlamp“ lhk. 9.

Traaditu piltide ülekandmine Ameerikas.



Vastuvõtteaparaat: Silindril C asub paberileht, millele pilt üles joonistub.



Saateaparaat: Ülekantava pildi võtab üles kaamera D.



Kuna Euroopas piltide traaditu ülekandmine Karolus-Telefunkeni süsteemi abil teeb suuri edusamme ja on jõutud isegi suuremate pildisaatejaamade ehitamiseni, sammub Ameerika sel alal oma rada. Siin toodud pildid näitavad tehniliselt õnnestunud piltide ülekandmiseseadet. See erineb niihästi Karolus-Telefunkeni aparaadist, kui ka eelpool kirjeldatud Belin'i seadest, sest pilt joonistub siin vastuvõttejaamas paberile, kuna Karolus-Telefunkeni aparaadis saabub pilt fotograafilisel teel ja Belin'i juures ilmub vastu võetud pilt ekraanil.

Ülalolev pilt kujutab aparaadi ülesleidja Richard G. Ranger'i kordalaanud reprodutsiooniga.

1) *Omaõnnumised tekivad seda kergemini, mida väiksem on võreahela mahtuvus C.* — Seda nähtust võib tähele panna iga amatöör, kes omab kapatsitiivse reaktsiooniga aparaadi. Suurendades C näeme, et omaõnnumised kaovad; kuid praktikas pole soodne tarvitada väga suuri häälestamiskondensaatoreid ja seepärast tuleb loobuda omaõnnumiste kõrvaldamisest C suurendamise abil.

2) *Omaõnnumised tekivad seda kergemini, mida väiksem on võreahela dekrement δ .* Viimast suurendades on võimalik üsna lihtsal viisil omaõnnumisi ära hoida. Selleks lülitatakse võreahelasse 50—500-oomiline reostaat, mille abil ahela oomilist takistust suurendades suureneb ka ahela dekrement. See õige lihtne abinõu võib aparaadi ehitamisel tuua palju kasu. Vastuvõtte nõrgenemist selle pärast pole karta, sest energia kadusid reostaadis kompen-

seerib energia juurdevool kapatsitiivse reaktsioonideme abil. Reostaati reguleeritakse seni, kuni omaõnnumine kaob.

3) *Omaõnnumised tekivad seda kergemini, mida suurem on lambi kõvendamistegur k.* Lampide kohti vahetades, nimelt omaõnnumises kahtlase kohta paigutades vähema kõvendusteguriga lambi, võib ka omaõnnumisi ära hoida; sellega võiks aga kaasas käia vastuvõtte nõrgenemine.

4) *Mida suurem on anoodiahela takistus, seda suuremaks läheb ka pingevahe (pingelangus) anoodiahelas ja seda enam energiat pääseb reaktsioonideme abil läbi C võrele tagasi.* Tähandab, *anoodiahela takistust suurendades suurendatakse ühtlasi ka reaktsiooni ja sellega tõuseb omaõnnumise hädasoht.* Vastupidisel korral aga, kui vähendada anoodiahela takistust, vähendub ka aparaadi vastuvõtmisvõime.

Seni pole me arvestanud takistuse R kujuga; see võib koosneda omilistest, kapatsitiivsetest ja induktiivsetest takistustest.

Kui R esitab võnkeringi, siis on tema takistus ka häälestusest. Resonantsi puhul on ahela väline takistus maksimaalne (praktiliselt lõpmata suur); sisetakistus langeb miinimumini. See tekitab eriti soodsaid tingimusi omavõnkumiseks, millega on ka seletatav omavõnkumiste tugevus resonantsi silmapilgul. Et võnkeringi väline takistus ei tõuseks üle teatud piiri, on tarvis suurendada (näiteks reostaadi abil) tema dekrementi, s. o. tema sisemist takistust.

Kui R on induktiivne takistus (paispool), näeme, et omavõnkumise võimalus on väiksem pikkade lainete juures, kus R on pisem, ja suurem lühikeste lainete juures, kus R on suurem, sest induktiivne takistus suureneb ühes sagedusega.

Juhtub väga harva, et R on puhtoomiline takistus, nagu näiteks takistuskõvendaja juures. Sel juhul ei ole omavõnkumiste tekkimine lainepikkusest. Harilikult on aga ühendusvahelised takistused niivõrd suured, et oomilise takistuse kõrval esineb alati kapatsitiivne takistus.

Üldiselt suureneb omavõnkumise võimalus anoodiahela takistuse suurenedes.

Lõpuks arvutame valemit (1) tarvitades näite, et näha oleks, kui suure anoodi ja võre vahelise mahtuvuse juures võivad alata omavõnkumised.

Oletame, et ahela dekrement on: $\delta = 0,1$; võreahela kondensaatori mahtuvus olgu $C = 500$ cm ja lambi kõvendustegur $k = 10$.

Siis on:

$$C' \geq \frac{500 \text{ cm} \cdot 0,1}{\pi} \cdot \frac{2}{10-2} = \sim 3,9 \text{ cm}.$$

Sellest näeme, kui väikesest mahtuvusest jätkub, et tekitada omavõnkumisi.

Kui aparaadis on tarvitusel reaktsioonside, siis kasvab omavõnkumise hädaoht veelgi, sest reaktsioon vähendab võnkeringi dekrementi.

Näeme, et omavõnkumistest hoidumine kunstlike abinõudeta on raske.

On raskesti usutav, et saaks ehitada vastuvõtjat, mille anoodi- ja võrevaheline mahtuvus, s. o. lambi sisemahtuvus plus vastavad juhevahelised mahtuvused, oleks niivõrd väike, et juba sellest üksi jatkuks omavõnkumiste ärahoidmiseks kõigi lainepikkuste juures. Seepärast tuleb omavõnkumistest hoidumiseks kasutada eelpool näidatud abinõusid.

L. S.

Ledionpoolid.

Omainduktsioonpoolid—2. järg.

Lubatagu mul peatuda käesoleva ajakirja 6. numbris minult ilmunud artikli „Ledion- ja lapikpoolid“ täienduseks veel mõningal asjaolul.

On kõige pealt täiesti ükskõik, kas ledionpoolide mähkimine sünnib „Raadios“ nr. 6 kirjeldatud 11-tahulisel prismal või ümmargusel alusel. Seepärast võivad need, kes ei ole mähkimisega veel alanud, endale soetada ka ümmarguse aluse, mille isevalmistamine prisnaga võrreldes on hulga hõlpsam; naelte arv (11 ühes reas) ja aluse läbimõõt (50 mm) jääb samaks.

Teiseks, et pool ei tuleks mitte liig suur (eriti suurema keerdudearvu juures) on otstarbekohane suurema keerdudearvuga poolide mähkimiseks võtta peenem traat, kui väiksema keerdudearvuga poolide jaoks. Näiteks, kui poolid soovitakse mähkida järgmistes suurustes: 25, 35, 50, 60, 75 ja 100 keerdu, mähitagu esinised kohn 0,6 mm ja järgmised 0,4—0,5 mm traadist (klatekordse puuvilla isolatsiooniga). Pooli keerdudearvu hõlpsamaks lugemiseks mähkinnise ajal peetagu meeles, et 3 kihti = 11 keerdu; 6 kihti = 22 keerdu; 9 kihti = 33 keerdu jne. Alljärgnevas tabelis on märgitud, mitu kihti ja

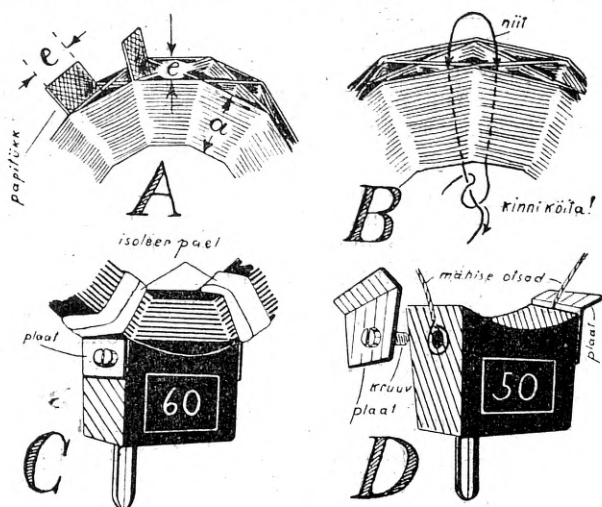
keerdu tuleb mähkida, et saada 25, 35, 50, 60, 75 ja 100 keerulised ledionpoolid.

Pooli keerdude arv.	Pooli kihtide arv.
25	6 kihti ja 3 keerdu.
35	9 kihti ja 2 keerdu.
50	12 kihti ja 6 keerdu.
60	15 kihti ja 5 keerdu.
75	18 kihti ja 9 keerdu.
100	27 kihti ja 1 keerdu.

Olgu veel siinkohal toodud meetod, kuidas läbi saada ilma poolimähise lakkimiseta. Teatavasti on lakitud pool oma elektrilisteomaduste poolest alati halvem lakkimata poolist; ka ei püsi mähis lakitud poolil suurema keerdudearvu juures (75 ja 100 keerdu) küllalt tugevasti koos. Seepärast talitagu need, kes ei soovi ledionpoole lakkida, alltoodud kirjelduse järele.

Paksemast, parafineeritud papist lõigatakse terava noaga riba, mille laius võrdub joonises 1 A kujutatud mähise tühjusele e . Nüüd lõigatakse riba samas joonises märgitud a pikkusteks tükkideks; tüki pikkus on pooli keerdude arvust ja peab suurema pooli jaoks olema suu-

rem, kui vähemale. Ühe pooli jaoks on üldse tarvis 11 papitükki. Need surutakse ühekaupa pärast iga kahe vastastikku seisva naela alusest välja tõmbamist vabaks saanud õõnsusse (joon-



Joonis 1.

nis 1 A), kus nad peavad seal püsima logisemata. Ühele papitükile tehakse ülemisse ja alumisse serva auk, millest pärast tõmmatakse läbi mähise vabad otsad, et ta lahti ei hargnuks. On kõik naelad alusest välja tõmmatud ja papitükid kohal, võetakse valmis mähis aluselt. Kuna mähise ülemine kui ka alumine osa võivad väga kergesti libiseda üle papi ääre, kinnitatakse ta igast äärmiste traatide ristumise kohast valge niidiga (vaata joonis 1 B). Keerduvad pooli keskpäigas ristumiskohas niidiga kõita oleks otstarbetu, kui papitükid kohale jäetaks. Kõites aga niidiga ka kõik pooli keskkohas ristuvad keerud, võib papitükid mähisest sootumaks kõrvaldada. Selle juures on küll rohkem tööd, kuid see tasub end selles mõttes, et nii saane pooli, mis on täiesti kehatu ja vaba igasugustest kadudest ning vastab täiesti „Raadios“ nr. 6 ilmunud artiklis loetletud nõudeile. Säärane pool on eriti sobiv lühematel lainetel töötavatele vastuvõtteaparaatidele, nagu näiteks Reinartz, nõitrodüün j. t. Sellega ei ole muidugi öeldud, nagu ta teisteks otstarveteks ei kõlbaks.

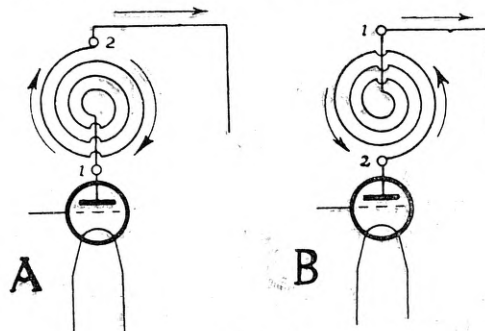
Pooli aluse, sokli, võib peale „Raadios“ nr. 6 kirjeldatud viisi väga lihtsalt valmis mähise külge kinnitada ka isoleerpaela abil; viimane lõigatakse enne tarvitamist kääridega pikuti lõhki ja mähitakse siis 3—4 korda ümber mähise ja aluse küljes leiduva plaadikese painutatud osa, nagu näha joonises 1 C. Kuna joonises kujutatud aluseid on müügil ainult kärgpoolide jaoks (25—30 mm paksud), siis viilitagu need vähe õhemaks, et nad sobiksid meeldivald ka ledionpoolidele, ilma äärte mähisest üle ulatunuta (vaata joonis 1 C); kitsamaks tulevad viilida ka aluse kül-

jes olevad metallplaadikesed. Pärast seda toimingut hõõrutakse alus peene liivapaberiga uuesti siledaks.

Mähise otsad, mis isolatsioonist puhastatud, asetatakse plaadikese alla, viimased kruvi abil vastu alust surudes. Et otsad seal hoiduksid kindlamini, paenutatakse traat üks kord ümber kruvi; sellega saavutame ka parema kontakti (joonis 1 D).

Omaiduktsioonpoolide (igasuguste) mähkimisel tuleb veel tähele panna seda, et nad kõik oleksid mähitud ühes sihis. Samuti olgu mähise otsad iga pooli juures ühtviisi aluse kontaktidega ühenduses, s. t. kui ühel poolil tuleb pooli algus näiteks aluse kontaktpulgakese külge, siis peab ta ka teisel poolil olema ühendatud aluse kontaktpulgakesega, mitte aga puksiga; inglise poolialused, mida siin tarvitatakse, omavad teatavasti kontaktpulgakese ja ühe puksi (joonis 1 D), kuna harilikul saksa alusel on kaks kontaktpulgakesest.

Kõigi ühes vastuvõtjas tarvitataivate omaiduktsioonpoolide ühesihiliselt mähkimine on eriti tähtis reaktsiooniga varustatud aparaadi juures, sest tihti, kui reaktsioonpoolil on vale siht, ei tööta vastuvõtja sugugi sama hästi, kui pooli mähise õige sihi puhul, ja amatöör otsib sagedasti asjata põhjust, miks vastuvõtja kas keeldub üldse töötamast või teeb seda väga halvasti. Edasi tuleb reaktsioon-vastuvõtja isehita-



Joonis 2.

misel arvesse võtta veel voolu sihti vastuvõtja anoodahelas. Kuna reaktsioonpooli mähkimise siht ja anoodvoolu tee peavad mõlemad asuma ühes, noolega märgitud sihis (joonis 2 A), siis ei aita igakord ka see, kui pool aparaadi halvasti töötamisel lihtsalt ümberpöörduvalt sidestajasse paigutatakse (joonis 2 B); anoodvoolu sihti tuleb arvesse võtta juba vastuvõtja ehitamisel ja lambi anood alati ühendada poolihoidja ehk -sidestaja selle kontaktiga, millega pärast ühendatakse pooli algus. Ainult sel teel hoidub pooli mähkimise siht ja voolu tee anoodahelas (joonistes 2 A ja B noolega märgitud) ühes suunas.

A. Jilisson.

Mahtuvuste mõõtmisest.

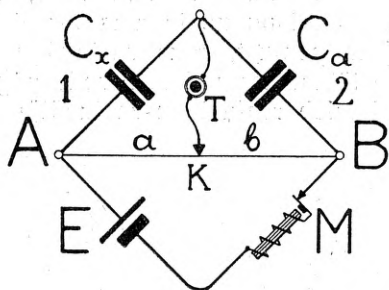
Tihti on tarvilik raadioaparaatide juures tarvitavate kondensaatorite mahtuvust mõõta, eriti, kui need kodusel viisil amatööri enda valmistatud. Kuid ka raadiomaterjalide äridest ostetud kondensaatorite mahtuvuste kontrollimine on tihti tarvilik, sest enamail juhuseil on nende peal märgitud mahtuvus antud väga ligikaudselt ning ebatäpne. Samuti on tarvis mõõta antenni mahtuvust, kui tahetakse selle omadusi uurida, näiteks, milleste lainete tarvis antud antenn on kõige kohasem jne.

Mahtuvuse mõõtmiseks võib iga raadioantoor oma ehitada, mille abil ruttu ja ilma suurema vaevata võib määrata mahtuvusi.

Ühtlasi kõlbab see riist ka takistuste mõõtmiseks, mida aparaatide ehitamisel ka väga tihti tarvis tuleb, näiteks küttereostaatide takistuste kindlakstegemiseks jne.

Mahtuvuste mõõtmine põhjeneb n. n. Wheatstone-silla printsiibil, missugust lülitust harilikult takistuste mõõtmise juures tarvitatakse.

Juurdelisatud joonis kujutab nimetatud silla lülituskeemi.



Haruks AB on puulaul sirgu lõmmatud induktiooni- ja mahtuvusevaba umbes 1 m pikkune takistustraata, milleks kõlbab peenike nikeliintraata. Teises harus asub mõõdetav kondensaator C_x ja kondensaator C_a , mille mahtuvus antud (raadiomaterjali ärist ostetud parem kondensaator). Mõlemaid harusid ühendab juhe, milles asub telefon T (harilik raadios tarvitatav peatelefon). Voolu generaatoriks on väike sumistu (Summer) M või lihtne elektronagaebiline katkestaja. E on mingi galvanielement. Elektromagnetilise katkestaja võib igaks kodusel teel valmistada väikesest hobuserauakujulisest elektromagnetist ja õhukesest terasplekist tehtud vasarast.

Kontakti K takistustraadil edasi-tagasi nihutades leiame täpi, mille juures telefon vaikib, tähendab telefoni harus puudub vool. Sel juhul maksab Wheatstone-silla valem

$$\frac{C_x}{C_a} = \frac{b}{a}, \text{ siit leiame } C_x = \frac{b}{a} C_a,$$

kus a ja b tähendavad AK ja KB pikkusi. Viimastega on võrdelised nende takistused.

Mõõtmise juures tuleb arvestada järgmiste asjaoludega. Kõik lülitamiseks tarvitavad juhtmed peavad olema induktiooni- ja mahtuvusevabad, tähendab võimalikult lühikesed ja ilma keerdudeta. Mida suurem on AB oomiline takistus, seda täpsem resultaat saadakse. Seepärast tarvitatakse tihti sirgutoimmatud traadi asemel induktiooni- ja mahtuvusevabu kastreostaate. Viimased on aga üldiselt võrdlemisi kallid.

Antenni mahtuvuse määramiseks lülitatakse haru 1 C_x kohale antenn, kusjuures üheks kondensaatori pooleks on maa, teiseks õhuantenn. Telefoni vaikimise või selle hääle miinimumi puhul leiame eelpool toodud valemi abil antenni mahtuvuse maa suhtes. Hääle miinimumi telefonis muutub palju teravamaks, kui sellega rööbiti lülitatakse mingi kindla mahtuvusega kondensaator (plokkondensaator mahtuvusega 200—1000 cm).

Nagu üldiselt teada, võime kirjeldatud skeemi järele mõõta ka oomilisi takistusi. Selleks lülitatakse kondensaator C_x asemele mõõdetav takistus x , C_a asemel antud takistus R . Telefoni vaikimise või hääle miinimumi puhul on maksev valem

$$\frac{x}{R} = \frac{a}{b}$$

kust leiame

$$x = R \frac{a}{b}$$

E. K.

Rikkiläinud elektroonlampide parandamine.

Rikkiläinud elektroonlampe on teatavatel juhusel võimalik parandada, nõnda et nad uuesti töötama hakkavad. Silmas pidades lampide kallist hinda ja nende parandamise ehk regenereermise lihtsust, peaks see väärima amatööride tööst tähelepanu. Elektroonlampide regenereermise õpetuse leiab „Raadios“ nr. 2, lk. 26.

Vastuvõtmine peakuulaja ning valjuhääldajata.

Füüsik ja raadioinsener dr. G. Eichhorn Zürichis on mõni nädal tagasi teinud tähelepanu vääriva leiduse, mida ta nimetab radiofoniks. See on lihtne seade, mis peab asendama peakuulaja. Selle seade juures moodustab vastu võttev isik ise osa madalsageduslikust kuuldeahelast. Uue leiduse juures ei olevat tegemist akustilise efektiga (nagu harilikku peatelefoni juures), vaid, nagu näib, antakse vastuvõtteaparaadi mõjud üle dielektriliselt. Seega olevat võimalik ka kurtidel ringhäälingut vastu võtta.

Kapatsitiivsed lühiantennid.

Selle ajakirja veergudel on juba käsitletud üht antenniliiki, nimelt välisantenne (v. „Raadio“ nr. 3). Siinkohal tahame dr. phil. H. Sergeri andmeil (v. „Radio-Amateur“ nr. 26, 1925. a.) tutvuneda ühe erilise ja huvitava antenniliigiga, mille moodustavad n. n. lühiantennid. Need erinevad pikkantennidest oma oluliselt teistsugase antennimõjuga.

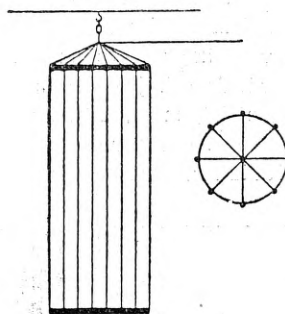
Antenni funktsioon koosneb teatavasti oma induksioonist ja kapatsiteedist. Oma induktsioon on kõigil lühiantennidel väike, selle eest kapatsiteet suur. Kui ühendustraadiks abiantenni, näiteks vask-eesriidevarva, juures tarvitada 1,5 m traati ja on eesriidevarb 3 m pikk, siis on T-antenni kujul, s. o. ühendustraadi varva keskele kinnitades, selle antenni umbkaudne omalaine 15 m. Seejuures on sellase abiseade mõju otse suurepärase. Kui nüüd 3 m valgevaskvarva asemel võtta 3 m hariliku jämedusega traati, siis on umbkaudne omalaine sama, kuid vastuvõtteeni mõju aga minimaalne. See lihtne katse, mida võib teha iga raadiosõber, näitab, et sellase seade hea mõju põhjuseks on ta kapatsiteet, nimelt lõppkapatsiteet.

Seesugusest abiantennist ongi kujundatud uus antennitüüp, mis siin olgu nimetatud kapatsitiivseks lühiantenniks. Sellekujulistele antennidele tuleb anda eriline seisukoht pikk- ja raamantennide kõrval, mille antennimõju põhjened osalt teisel alusel.

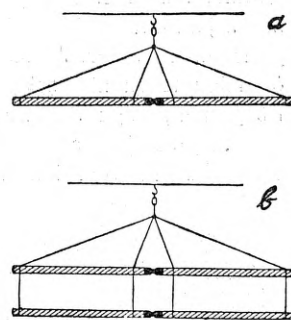
Esimesena olgu lühiantennidest nimetatud n. n. *Richardson-antenn*, mis koosneb peaaegjalikult traatkorvist, mis tõmmatud katusele püstitatud ridva otsa. See korv ühendatakse harilikul viisil vastuvõtteaparaadiga. Samasse liiki kuulub ka n. n. *mördantenn*, mida kujutab *joonis 1*. Selle antenni aluse moodustab kaks ümargust 30 cm läbimõõduga ja 1 cm paksu lauda, mille ümbermõõt jagatud 8 ossa. Saadud kaheksasse punkti on kinnitatud kruvid. Ülemise laua keskele on kruvitud konks, mille abil antenn isoleeritult üles riputatakse. Ülemise laua 8 punktist ripub alla 8 kahe meetri pikkust litset, mis kinnitatud alumise laua vastavaisse punktidesse; viimastes lõpevad litsed, kuna need üleval jooksevad kokku riputamiskonksu juurde ja seal ühinevad. Konksu külge, mis riputamiskohast portselaniga isoleeritud, kinnitane ka aparadi juurde viiva ühendustraadi; see olgu vähemalt 1,5 m pikk ja rippugu kogu ulatuses isoleeritult. Niiviisi saadud antenni riputada toa lakke ja nimelt nii, et see oleks igast küljest vähemalt 30 cm kaugusel seintest *).

*) Sama tüüpi antenni võib (suuremates mõõtudes) tarvitada ka välisantennina, nagu kuuleme samas numbris „Praktiliste juhutuste“ osakonnas. Toim.

Metalltorudest moodustatud lühiantenni kujutab *joonis 2*. Kombinatsioon *a* juures on kaks õhukesest valgevaskplekist toru, kumbki 1,5 m



Joonis 1.



Joonis 2.

pikk, ühendatud keskel puust pulgaga ja antennilise abil joones näidatud kujul riputatud isoleeritult toa lakke. Ühendustraad on kinnitatud keskaika ning omab pikkuse vähemalt 1,5 m. Kombinatsioon *b* juures on ülemiste torude külge riputatud antennilise abil 10 cm kaugusel paralleelsest veel kaks samasugust toru. Ühendustraad on samuti kinnitatud keskaika.

Lühiantennide tagajärjerikkaks kasutamiseks pole sugugi tingimata tarvis vastavalt ehitatud vastuvõtteaparaate; on siiski parem, kui aparaat võimaldab lühi- ja pikklülitust, samuti häälestuspoolide tarvitamist. Kriitiline on lühiantennide juures reaktsioon, ilma milleta kaugete jaamade vastuvõtmisel lühiantennidega pole midagi peale hakata **). Reaktsiooni peentelliniseks võib hea eduga tarvitada reguleeritavat võrekon-densaatorit (mikakondensaator 500 cm), mille nupp varustatud 25 cm pikkuse kangikesega — võrekon-densaatori juures väga kriitilisest käemõjust hoidumiseks. Samasugust telliniskangi on soovitatav tarvitada ka häälestuskondensaatori juures.

Vastuvõtt mördantenniga on pisut tugevam kui toruantenniga. Välisantenniga võrreldes võib vastuvõtt olla teatavalt juhuseil parengi.

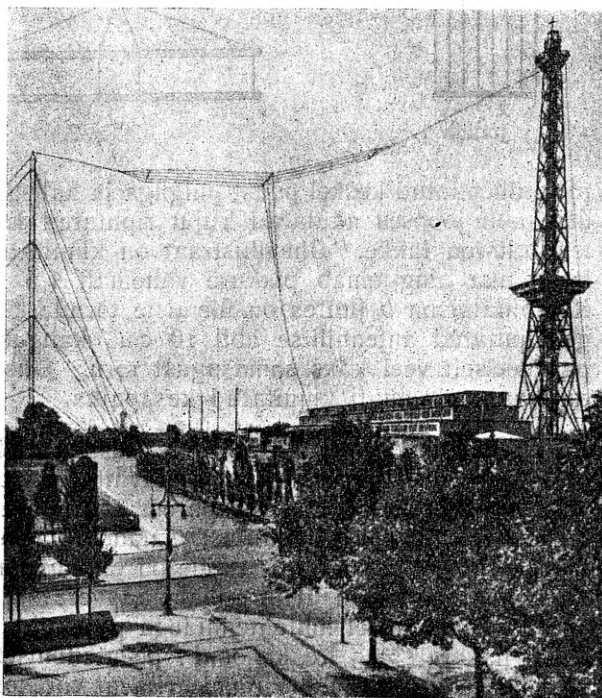
Mis puutub aparadi maaühendusse, siis võib see olla harilik (v. „Raadio“ nr. 3, „Antennid“). Kuid pea sama eduga võib maaühenduse asemel tarvitada ka teist lühiantenni, mis pärisantennist vähemalt 4 m kaugel.

**) Siinjuures pole karta naabrite segamist oma aparadiga, sest säherduste antennide kiirgamisvõime on väga väike.

Kolmas suur saksa raadionäitus.

Järjekorraliselt kolmas ja nõndanimetatud suur raadionäitus peeti 3.—12. septembrini s. a. Berliinis, Witzlebenis, ühes kolmest suurest messihoonest, n. n. Funkhalles. See on Saksa raadiotööstuse iga-aastane paraad, millelt ei tohi puududa tähtsusega tööstur ja mis asjast huvitatuid tõmbab ligi mitte ainult koha pealt ja lähemast ümbruskonnast, vaid kogu Euroopast. Nii oli minu teada näitusel raadioäride esitajaid ka kõigilt Põhjamailt, nagu Soomest, Rootsist, meilt, Lätist jne.

Väljapanijate arvu poolest oli see suurem seni peetud raadionäitustest ilmas. Küllalt avaras messihoones



Raadiotorn ja näitushoone Berliin-Witzlebenis.

oli siiski tunda kitsikust. Esitatud oli umbes 250 tööstusettevõtet ja äri, kuid palju oli veel ukse taha jäänud.

Enne, kui asuda üksikasjade, uudiste, ligemale kirjeldamisele, tahaks veel üldiselt puudutada raadio arenemist ja praegust seisukorda Saksamaal.

Meil on seni vaadatud umbusklikult Saksa raadiotööstuse saaduste peale. Sel on oma alus olemas. Kui umbes kolm aastat tagasi raadio Saksamaal hakkas maad võtma, tekkis lõpmatu arv ettevõtteid, kes suurte kasude peale spekulierides, mida uudisraadio näis töötavat, asjatundmatult sel tööstusalal produtseerima hakkasid ja oma alaväärtuslike kaubaga üle ujutasid sise- kui ka välismaa turud. Need ajad on nüüd aga möödas. Võistlus sööb kõik alaväärtusliku välja. Ja kibedam kui kunagi enne on olnud võistlus viimastel kuudel, kus kõik valmistused raadionäitusel esinemiseks. Seepärast võis ka kõige nõudlikum endale leida kohast ja laitmatut materjali. See oli, mis erilisel silma

torkas. Saksa raadiomaterjali võib teiste maade omaga võrrelda, teatud ettevaatus on aga siiski soovitatav, sest soliid firmade kõrval leidub ka neid, kes veel seni pakuvad alaväärtuslist kaupa.

Huvitusest ei tohiks olla ka küsimus, kas huvi, mida alguses raadio vastu tunti, juba pole raugenud. Moeasjade juures võib seda ju alati märgata. Raadiost, või õigemini ringhäälingust, on aga kujunenud tõsine, ellu juurdunud tegur. Et ta on elulise tähtsusega, siis on kultuurmaades temale ka väärikus tähelepanu pühendatud. Kõneldakse radiofitseerimisest. Mida enam kuulajaid, seda suurem tähtsus ja mõju on igal öeldud sõnal. Ja sel arusaamisel näib olevat ka Saksamaal. Ei kohkuta tagasi raskuste ja kulude eest. Ammu on unustatud mängimine, katsetamine, raadio kui moeasja kohtlemine. Millise tõsiduse ja edukusega Saksa postivalitsus tööd teeb, selle kohta andsid näitliku ülevaate sama asutuse väljapanekud. Berliini või Königschwusterhauseni katsejaamast on kolme aasta jooksul kujunenud terve rida korrapäraselt töötavaid jaamu. Vanu jaamu suurendatakse ja täiendatakse vahetpidamata; uutest on ehitamisel Reinimaa suurevõimsusline saatejaam. Vastuvõtteaparaatide arv on tõusnud üle miljoni. Iga kuu tuleb ikka veel keskmiselt 20.000 aparati juurde. Kavavad käesolevaks hooajaks on tõstetud enneolemata kõrgusele. Olgugi, et väga palju juba ära tehtud, ei ole peatumisest juttugi. Mingisugune auahnus kihutab sakslasi ringhäälingu organiseerimisel jõudma esimesele kohale. Millise põhjalikkusega töötatakse, selle kohta andsid kujuka ülevaate diagrammid näitusel. Eriti huvitavad on diagrammid, mis käivad eeskavade sisu kohta. Esimestel aastatel on tähtsal kohal seisnud kerge muusika, kergesisulised ettekanded. 1926. aasta esimesel poolel on tõsisema sisuliste, igapäevasest elust võetud ettekannete arv tundides märksa kasvanud.

Kaks huvitavat väljapanekut leiame veel postivalitsuse latritest. Esimesena nimetaksin siin vastuvõtteaparaatide kollektsiooni. Seal on aparaadid 1923. aastast, mis nüüd näivad juba hoopis veidrad. Elektriliselt on need nagu otse võimatamad. Ostjaid püüavad need ligi tõmmata oma huvitava välimusega. Nende seas leiame muuseumis ka meile tuntud Telefunkeni D-aparaadi, mida omal ajal väga kiideti, mis aga praegu juba iganenud. Ilma et pealkirju vaataks, torkavad teiste seast silma 1926. a. mudelid oma soliidse, võrdlemisi tagasihoidliku välimusega. Uhke mulje jätavad aparaadid, nagu Super-Huth, Telefunken-Gamma j. t. selleaastased mudelid. Ei või küll öelda, et praegu Ameerikas valitsev „low-loss“ ajajärk ka Saksamaal oleks juba võimule pääsnud, kuid märgata on, et selle poole tüüritakse. Nii on elektriliselt määratu suur vahe näiteks Telefunken 3 ja mõne uue DeTeWe või Tefag'i aparadi vahel. Üldine püüe on ka aparaatide käsitamist lihtsustada. Kõige kaugemale on selles sihis mindud 5 ja 7 jaamaga häälestatud aparaatide juures. Nende aparaatide käsitamiseks pole vaja muud oskust,

kui vastava pealkirjaga lülitajat alla suruda. Muidugi on selle aparaadi juures veel võimalus püüda ka teisi jaamu, kuid seda juba harilikul viisil häälestamise teel.

Täielikuks uudiseks olid välja pandud seaded raadio teel piltide üleandmiseks. Väljapanekute seas leidis mitut süsteemi aparaate. Publikule demonstree-riti mitme aparaadi osade mõjuviise. Tahaks aga tähendada, et piltide edasiandmine elektrilisel teel seisab ikkagi veel algastmel, olgugi, et selle kallal töötatakse juba aastakümneid. Ja sama mulje jätsid ka need väljapanekud. Kuid siiski on need katsed paljulubavad. Sel alal on märgata siiski järkjärgulist edu ega tahaks uskuda, et meil tuleb kaua oodata, kuni jõuame enam-vähem täieliku, s. o. elavate piltide ülekandmiseni. Ja ajaga kaasas käiv amatöör peaks juba aegsasti pühenda tähelepanu sellele uuele, palju huvitavat töötavale alale. Võib olla saab see ala veel kaasakiskuvam, huvitavam, kui senine küllalt suure huvi osaline ringhääling.

Lõpuks tahaks veel Saksa raadionäituse kohta üldiselt mõni sõna juurde lisada. Nii palju kui näituse

korraldajailt kui ka väljapanijailt kuulsin, pidasid mõlemad pooled näitust kordaläinuks. Ruumikas näitushoone oli kogu aeg rahvast täis kiilutud. Mõned vabrikud varustasid end pea kogu aastaks tellimistega, nii näiteks Loewe lambivabrik, mis hiljuti oli välja lasknud kahe- ja kolmekordsed lambid ja mille vastu näitusel ilmutati kõige suuremat huvi.

Huvitavaks uudiseks sel raadionäitusel oli ka uus raadiotorn 138 m kõrge terastorn, mille külge kinnitatud Berliin-Witzlebeni ringhäälingu jaama üks antenniots, seisab suure näitushoone kõrval. Tornis asub 52 m kõrgusel restoran umbes 180 inimesele. 130 m kõrgusel on platvorm, millelt avaneb uhke väljavaade ühelt poolt Berliini, teiselt poolt Grunewaldi peale. Ühendust platvormi kui ka restoraniga peab tõstetool kümnele inimesele. Torni ukse ees varitses kogu aeg suur rahvahulk; mõned ootasid tundide kaupa, enne kui tõstetoolile pääsesid.

Järgmine kord tahan peatuda pikemalt üksikute väljapanekute juures.

C. M. Freiberg.

Kogemused mõrdantenniga.

Minu mõrdantenn koosneb kahest rõngast, mille vahele on tõmmatud 6—8 antennitraati ja mis moodustavad sel kombel hõreda silindri. Kuna säherduse antenni omamahtuvus on võrdlemisi suur, võib ta olla tublisti lühem harilikust ühe- või kaetraadilisest antennist. Seepärast on ta kohane tarvitada igalpool, kus puudub ruum pikema antenni ehitamiseks. Omasin varem kaetraadilise 25 m pikkuse antenni, kuid õnnetumal kombel juhtus nõnda, et vastsest ehitatud kõrgepinge liin tõmmati paralleelselt ja kõigest 8 m kaugusel minu antennile, mille tõttu vastuvõtmine muutus täitsa võimatuks. Seada antenni kõrgepinge traatidele perpendikulaarselt polnud ruumi puudusel võimalik; oli selles sihis kasutada kõigest 6 meetrit. Seepärast ehitasingi mõrdantenni: ta koosneb 8 traadist; rõnga läbimõõt on 65 cm. Seega pole üldine traadi pikkus (40 m) suurem hariliku antenni omast. Rõngasteks kasutasin mänguasjaks tarvitata vaid puurõngaid. Seega ei tulnud mõrdantenn sugugi kallim harilikust. Esialgseteks katseteks kinnitasin mõrdantenni maja seina ja naabruses oleva ehituse korstna vahele, nii et uus antenn asus poole madalamal vana antenni all, kõigest 4,5 m kõrgusel maapinnast; sellest hoolimata olid tagajärjed üllatavalt head. Elektrivõrgu mürinaid enam ei kuulnud ja vastuvõtt oli sama tugev. Antenni välimus on väga kena; ta on igatahes nägusam teistest antennitüüpidest. Mõrdantenni võiks soovitada igale amatöörile, kel antenni püstitamiseks piiratud ruum.

V. T.

Kärgpoolide intuktiivsus ja lainepikkus.

Vastuvõtteaparaadis tarvitatakse sagedasti normaliseeritud kärgpoolide komplekte. Järgnev tabel sisaldab kärgpoole keerdudearvuga 25—1500. Pooli sisemine läbimõõt on 50 mm (2") ja laius 25 mm (1"). Mitmesuguste firmade valmistatud kärgpoolid erinevad oma elektriliste suuruste poolest väga vähe. Alljärgnev tabel sisaldab keskmised suurused. Ledionpoolide sise-mahtuvus on kärgpoolide omast väiksem.

Keerdude arv	Intuktiivsus H*)	Omalaine.	Sisemahtuvus MMF**)	Lainepikkus kondensaatoriga:		
				100 MMF	500 MMF	1000 MMF
25	0,030	53	26,0	116	237	330
35	0,060	85	33,1	170	338	471
50	0,134	140	53,0	265	510	706
75	0,294	190	33,8	381	752	1046
100	0,517	280	49,0	512	1000	1383
150	1,151	355	30,5	732	1473	2053
200	2,150	462	27,5	987	2010	2800
250	3,480	522	21,5	1230	2540	3560
300	4,980	692	26,6	1495	3040	4268
400	8,980	910	25,6	2005	4085	5720
500	14,510	1135	24,8	2538	5210	7273
600	20,110	1337	25,0	2970	6122	8545
750	32,300	1588	21,7	3775	7720	10825
1000	59,740	2160	21,7	5080	10450	14725
1250	91,830	2680	21,8	6310	13100	18240
1500	136,400	3190	20,7	7635	15900	22210

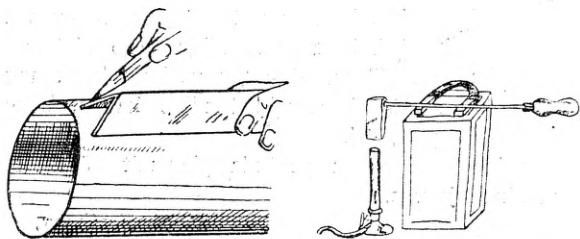
„Internaciona Radio-lexiko“ järele.

*) 1 H = 1000 MH. Selle suuruse väljendus sentimeetrites v. „Raadio“ Nr. 3, lhk. 44.

**) MMF = 0,9 cm.

Näpunäiteid ehitajale.

Joonis 1 näitab võimalust, kuidas mingisugusele ümmargusele kehale joonlauaga sirgjooni saab tõmmata, ilma et joonlaud seejuures kohalt ära libiseks. Raadio isehitajale võib seda tarvis tulla, kui ta silinderpoolile ühel sirgel asuvaid aukusid tahab ära märkida. Abinõu koosneb viisikaardi paksusest papitükist, mis kokku muratakse nagu joonisel näha ning katusesarnaselt silindrile asetatakse. Nii võib jooni julgesti tõmmata, ilma et karta oleks joonlaua kohalt liikumist.



Joonis 2 näitab tinutamiskolbi hoidjat, mis on õige algupärane, lihtne ning praktiline. Pandagu kasti või vastava paksusega raamatu peale harilik hobuserauakujuline magnet ning temale asetatud tinutamiskolb jääb magnetist kinnihoitult soovitud seisukorda leegi sisse püsima. Kes asja tahab paremini korraldada, see kinnitagu magnet alalisele alusele, et see kolbi äravõtmisel kohalt ei liiguks.



Küsimus nr. 53. 1) Kas Tallinna ringhäälinguaja ma on võimalik raamantenniga ning teie poolt „Raadio“ nr. 8 kirjeldatud detektoraparaadiga (õpetuses 1. skeem) edukalt vastu võtta, asudes ise 3 km jaamast eemal? Kui ja, siis kuidas oleks võimalik raamantenni ise valmistada? 2) Millisel lainepikkusel hakkab Tallinna jaam saatma? 3) Missuguse vastuvõtteseadega oleks Tallinnat võimalik näiteks Berliinis vastu võtta? 4) Missuguse kilovattide arvuga ning millisel lainel töötab Haapsalu jaam? 5) Missugune raadiojaam Balti riikides on kõige suurem?

T. L., Tallinna.

Vastus nr. 53. 1) Palja detektoriga pole kunagi võimalik raamantenni tarvitades vastu võtta. Raamantenn nõuab vähemalt ühelambilise reaktsiooniga antennihelale töötavat aparati. — 2) Tallinna tuleva jaama kindel lainepikkus pole veel teada. Igatahes asub see 250 ja 600 m vahel. Välismaa eeskavades antud suurus 350 m ei vasta tõeloludele. — 3) Kui oletada, et Tallinna jaam saab vähemalt sama hea kui Gleiwitz, siis on kindel, et teda Berliinis võib kuulda lihtsa reaktsiooniga audionaparaadiga, kui geograafilised tingimused ei juhtu halvad olema. — 4) Haapsalu jaama energia on 10 kw ja lainepikkus 3500 meetrit. — 5) Ringhäälinguajaamadest on kõige tugevam Balti mail Varssavi, energiaga 6 kw.

Küsimus nr. 54. Kuidas oleks võimalik „Raadios“ nr. 8 kirjeldatud esimest detektoraparaati ümber teha nii, et sellega võiks vastu võtta jaamu, mille lainepikkus 3000—4000 meetrini? Kui suure keerdudearvuga kõrgpoole selleks peab tarvitama ning kui suure mahutavusega peaksid olema kondensaatorid? Kas on võimalik niisuguse aparaadiga vastu võtta ka jaamu, mis töötavad lühikese lainega, näiteks 200—600 m, kui selleks tarvitada vähema keerdudearvuga kõrgpoole, kuna kondensaatorid ja muud osad jääksid endisteks? Kui see on võimalik, siis palun vastata, kui suure keerdudearvuga kõrgpoole tuleks selleks tarvitada?

E. P., Uusmäis.

Vastus nr. 54. Igasuguste lainepikkuste jaoks tarvitaminevate kõrgpoolide suurused leiata selles numbris ilmunud tabelis: „Kõrgpoolide induktiivsus ja lainepikkused“. Mainitud aparati võib vastavate poolide tarvitamisel igasuguste lainepikkuste vastuvõtmiseks.

Küsimus nr. 55. 1) Palun teatada, missugused firmad valmistavad häid peatelefone (8000 Ω) ja kui kallid need on? — 2) Kust saaks osta anoodipatarei jaoks vasekõõlplaate ja kui kallid need on?

V. H., Tartus.

Vastus nr. 55. 1) Võiks igapidi soovitada Tartu telefonivabriku omi. Peatelefonide hind on 750—1200 marka. Häid välismaa telefone soovitud oomidearvuga on praegu raske leida. — 2) Valmis vasekõõlplaate praegu üksikmüügil ei ole. Kuid „Raadios“ nr. 7 ilmunud kirjelduse „Cupronelement“ põhjal võite oma elemendi plaate ka ise valmistada.

Küsimus nr. 56. 1) Kas on millegi pärast olulise tähtsusega, et superi vahesageduskõvendajas alati tarvitatakse 4 lampi? Kas seal ei jätaks 2—3 lambist? 2) Kas tropadüün aparati ka laineid välja saadab ja kas tema ülesseadmiseks luba antakse? 3) Kas tropadüün töötab halvemini kui ultradüün või päris superheterodüün ja kas jaama tabamine temaga raske on? 4) Kas paispoolidega aparati palju halvemini töötab kui transformaatoritega ja kas 3000 m peal vahesageduskõvendaja töötab sama hästi kui näiteks 5000- või 6000-meetrilistel lainetel. 5) Kui jämedad traati tuleks tarvitada vahesageduskõvendaja paispoolide valmistamiseks?

J. P., Mustvee.

Vastus nr. 56. 1) Harilikult on vahesageduskõvendaja lampide arv 3, millest harva üle minnakse. Oluline on lampide arv siin ainult kõvenduskraadi mõttes. — 2) Tropadüün aparati välisantenni külge lülitatult võib naabreid õige tuntuvalt segada. Seepärast on soovitatud teda tarvitada ainult raamantenniga, mis puhul ta ka on lubatud. — 3) Aparaatide „headuse“ vahe seisab ainult lampide arvus ja käsitamise lihtsuses. Kõige enam lampe nõuab lihtne superheterodüünaparaat, et saavutada sama kõvenduskraadi, kui teiste mainitud tüüpidega. Samuti on ühe ehitamiseks vaja rohkem materjali kui teise jaoks. Kui aparati on täiesti valmis, s. t. ära reguleeritud, on jaama leidmine ainult kahe kondensaatori pööramise abil väga lihtne. Isevalmistatud aparadi esialgne sissereguleerimine nõuab suurt oskust ja põhjalikke teoreetilisi teadmisi — muidugi võib hea õnne korral läbi saada ka selleta. — 4) Palju halvemini ta ei tööta. Hea paispoolidega vahesageduskõvendaja on lihtsam, odavam ja parem, kui halb transformaatoritega töötav, millest vilumata amatöör ka heal juhusel raskesti jagu saab. Kõige parem vahesageduse suurus tuleb katsudes kindlaks määrata. Lampide omadusi arvesse võttes on parem, kui see hääles- tatud pikemale lainele, kuid on väga tõenäoline, et paispoolide tarvitamisel parem on selleks valida lühem laine. — 5) Traadi jämedus paispoolide jaoks oleks 0,2—0,3 mm.

Euroopa ringhäälinguajaamade saatekava

27. — 30. oktoobri s. a.

KOLMAPÄEV

ABERDEEN [495 m 1,5 kw] 10 ö. Šoti õhtu. — 10.30—1 ö. Londoni eeskava.

BERLIIN [504 m 10 kw ja 571 m 4,5 kw] 9.30 ö. Georg Kayseri näidend 5 vaatuses „Gaas“. — 11.30—1.30 ö. tantsumuusika.

BREMEN [279 m 1,5 kw] 9 ö. raadiokabaree.

BRESLAU [418 m 10 kw] 8.30 ö. Berliini eeskava. — 11.30—12.30 ö. tantsumuusika.

BRÜNN [521 m 2,4 kw] 8 ö. näidend „Kolm suudlust“. — 9 ö. kontsert.

DAVENTRY [1600 m 25 kw] 1—3 p. I. kammermuusika. — 3—1 ö. Londoni eeskava. — 1—2 ö. tantsumuusika.

DORTMUND [283 m 1,5 kw] 9.40 ö. ooper-ariate ja rahvalaulude õhtu. — Lõpuks kuni 12.30 ö. kohvikumuusika.

FRANKFURT [470 m 9 kw] 9.15 ö. Grillparzeri kurbmäng 3 v. „Medea“.

GLEIWITZ [251 m 1,5 kw] Berliini eeskava.

HAMBURG [392,5 m 10 kw] 9.20 ö. E. Kálmán'i operett 3 v. „Mariza“.

HANNOVER [297 m 1,5 kw] Hamburgi eeskava.

HILVERSUM [1050 m 3 kw] 9.50 ö. Kristliku raadioühingu õhtu. Lõpuks tantsumuusika.

KIEL [233 m 1,5 kw] Hamburgi eeskava.

KÖNIGSBERG [463 m 1,5 kw] 9 ö. kammermuusika: Haydn: keelpillide kvartett, B-dur, nr. 49. Mozart: keelpillide kvartett, C-dur. — 10.10 ö. lõbusasisulised laulud. — 11—12.30 ö. tantsumuusika.

KÖNIGSWUSTERHAUSEN [1300 m 18 kw] 9.15 ö. Berliini eeskava.

LEIPZIG [452 m 10 kw] 9.30 ö. Petrarca ja Boccaccio luuletused ühes sinna juurde kuuluva muusikaga. — 11.15 ö. raadiokabaree.

LONDON [365 m 2,5 kw] 6.15 ö. orelikontsert. — 8 ö. tantsumuusika. — 9.28 ö. muusika. — 10 ö. Vene muusika. — 10.35 ö. Tšehovi näidend 1 v. „Karu“; kontserdi järg. — 11.45 ö. Strauss'i laulud. — 12.15—1 ö. kontsert ja nali.

MÜNCHEN [485 m 10 kw ja 204,1 m 1,5 kw] 8.30 ö. sõjaväeorkestri muusika. — 11.50—1 ö. tantsumuusika.

MÜNSTER [410 m 3 kw] 9.40 ö. lühikesed muusikapalad. Lõpuks Dortmundi eeskava.

OSLO [382 m 1,2 kw] 9—10 ö. kontsert. — 11.15 ö. tantsumuusika.

PRAAGA [368 m 5 kw] 9 ö. kontsert.

RIIA [480 m 2 kw] 12.30 p. ilmatea-

ted ja päevauudised. — 7.30 ö. loeng. — 8 ö. valside- ja operettide õhtu (laul ja orkester). — Titla: Kuninglik leitnant, avamäng. J. Strauss: Viin, valss. Kalman: Laul operett „Marizast“. Granichstädten: Laul operetist „Orlov“. Waldteufel: Laul Sevillas, valss. Soololaal. Mustlaste romansid. O. Strauss: Potpurri operetist „Väsi unistus“. J. Strauss: Ida muinasjutt, valss. Jessel: Potpurri operetist „Metsa tütar“. Kálmán: Fokstrott operetist „Tsirkusprintsess“. — 10 ö. teated.

ROOMA [425 m 12 kw] 10 ö. P. Mascagni operett „Si“.

STETTIN [241 m 1,5 kw] Berliini eeskava.

STOKHOLM [430 m 1,5 kw] 8.45 ö. raadiokabaree. — 10.45 ö. tantsumuusika.

VARSSAVI [480 m 6 kw] 6.30—7.55 ö. jazz-band. — 9.30—11 ö. kontsert.

VIIN [531 ja 582 m 20 kw] 8 ö. L. Illica muusikaline draama 4 pildis „André Chenier“. — Lõpuks kerge õhtumuusika.

NELJAPÄEV

ABERDEEN [495 m 1,5 kw] Londoni eeskava.

BERLIIN [504 m 10 kw ja 571 m 4,5 kw] R. Kessleri suur operett 3 osas „Tsarinna lemmik“, R. Winterbergi muusika. — 11.30—1 ö. tantsumuusika.

BREMEN [279 m 1,5 kw] 9.15 ö. muusikaline õhtu „Reini ääres“.

BRESLAU [418 m 10 kw] 9.15 ö. Palalaika-kontsert. — 12.15—1 ö. tantsumuusika.

BRÜNN [521 m 2,4 kw] 8.15 ö. L. Janacek'i ooper „Jenufa“.

DAVENTRY [1600 m 25 kw] 1—3 p. I. kammermuusika. — Edasi Londoni eeskava.

DORTMUND [283 m 1,5 kw] 10.30—12 ö. palad saksa romantilistest ooperitest.

FRANKFURT [470 m 9 kw] 8 ö. G. Bizet ooper 4 v. „Carmen“. — 11.30—1.30 ö. tantsumuusika.

GLEIWITZ [251 m 1,5 kw] Breslau eeskava.

HAMBURG [392,5 m 10 kw] 9.15 ö. kontsert: põhjamaa muusika.

HANNOVER [297 m 1,5 kw] Hamburgi eeskava.

HILVERSUM [1050 m 3 kw] 6.10—8.25 ö. kontsert. — 9.50 ö. kirju õhtu.

KIEL [233 m 1,5 kw] Hamburgi eeskava.

KÖNIGSBERG [463 m 1,5 kw] 9 ö. Cellokontsert: Haydn: Kontsert D-dur. J. Huré: Aaria. Rachmani-

noff: Prélude. Davidoff: Purtskaevul. P. Locatelli: Sonaat D-dur.

KÖNIGSWUSTERHAUSEN [1300 m 18 kw] Berliini eeskava.

LEIPZIG [452 m 10 kw] 9.30 ö. kirju muusikaline õhtu.

LONDON [365 m 2,5 kw] 8 ö. tantsumuusika. — 9.28 ö. muusika. — 10 ö. Okteti-kontsert. — 11.45 ö. Strauss'i laulud. — 12.30—2 ö. tantsumuusika.

MÜNCHEN [485 m 10 kw ja 204 m 1,5 kw] 8.30 ö. Leo Falli operett eelmänguga 3 vaat.: „Ilus Riset“.

MÜNSTER [410 m 3 kw] 9.30—10.30 ö. loeng: Oleviku draama.

IV õhtu: Aktivism. — Georg Kayseri „Päästetud Alkibiades“. — 10.40 ö. Mandoliiniorkestri konts.

OSLO [382 m 1,2 kw] 9—10 ö. kontsert. — 10.30 ö. Flöödikontsert: Liberali: Neapoli karneval. Molliques: Andante D-moll kontserdist. Popp: Pala „Hamelni rotipüüdjad“.

PRAAGA [368 m 5 kw] 9 ö. kontsert.

RIIA [480 m 2 kw] 12.30 p. teated. — 7.30 ö. loeng. — 8 ö. „Die leichte Isabelle“, H. Gerletti operett 3 v., R. Gilbert'i muusika.

ROOMA [425 m 12 kw] 10 ö. raadionäidend. Vaheaegadel muusika.

STETTIN [241 m 1,5 kw] Berliini eeskava.

STOKHOLM [430 m 1,5 kw] 7.30 ö. kammermuusika: Schumann'i keelpillide kvartett. — 8.40 Vokaal- ja orkestri-kontsert.

VARSSAVI [480 m 6 kw] 6.30—7.55 ö. rahvapärane kontsert. — 9.30—11 ö. kontsert: Tšehhi muusika.

VIIN [531 m ja 582,5 m 20 kw] 9.05 ö. Sümfoonia-kontsert: eeskavas m. s. Beethoven, Schubert, Paganini, Mahler, Brahms, Mozart.

REEDE

ABERDEEN [495 m 1,5 kw] 10—11.30 ö. klassiline muusika. — 12.55—1 ö. raadiokabaree.

BERLIIN [504 m 10 kw ja 571 m 4,5 kw] 9.30 ö. orkestrimuusika: Mozart: sümfoonia G-moll; kontsert metsasarvele ja orkestrile, Es-dur. Haydn: Sümfoonia G-dur nr. 88. — 11.30—1.30 ö. tantsumuusika.

BREMEN [279 m 1,5 kw] Hamburgi eeskava.

BRESLAU [418 m 10 kw] 9.10 ö. retsitatsioonid. — 10.10 ö. Viini valsimuusika.

BRÜNN [521 m 2,4 kw] 8 ö. F. X. Svoboda raadionäidend 1 v. „Rikas ja surm“. — 9 ö. koorikontsert.

DAVENTRY [1600 m 25 kw] 1 p. I. kammermuusika. — 2.30 p. I. orelikontsert. — 3 p. I. kuni 1 ö. Lon-

doni eeskava. — 1—2 ö. tantsumuusika.
DORTMUND [283 m 1,5 kw] 8.30—11 ö. Flotow'i ooper 4 v. „Martha“. — 11.30—12.30 ö. kohvikumuusika.
FRANKFURT [470 m 9 kw] 8.30 ö. C. Zelleri operett 3 v. „Linnukaupleja“.
HAMBURG [392,5 m 10 kw] 9.10 ö. H. Heijermans'i näidend 4 v. „Keden“.
HANNOVER [297 m 1,5 kw] 9.10 ö. Offenbach'i helitööde õhtu. Operett 1 v. „Dorothea“.
HILVERSUM [1050 m 3 kw] 7.45—8.25 ö. orelikontsert. — 10.40—12.10 ö. kergesulise kontsert. — 12.10 ö. tantsumuusika.
KIEL [233 m 1,5 kw] 9.10 ö. kolm murdekeelset näidendit.
KÖNIGSBERG [463 m 1,5 kw] 8.30 ö. rahvapärane sümfooniakontsert. — 11—12 ö. grammofoonimuusika.
LEIPZIG [452 m 10 kw] 9.30 ö. sümfooniakontsert: Schubert: VI. sümfoonia C-dur. R. Strauss: viiulikontsert D-moll, op. 8. Igor Stravinsky: „Tulilinnu-suite“. — 11.15—1 ö. tantsumuusika.
LONDON [365 m 2,5 kw] 8 ö. orkestrikontsert. — 9.28 ö. muusika. — 10 ö. ooperimuusika. — 11.45 ö. Strauss'i laulud. — 12.15—1 ö. P. Mascagni ooper „Cavalleria rusticana“ (Talupoja au).
MÜNCHEN [485 m 10 kw ja 204,1 m 1,5 kw] 9 ö. H. Ibseni „Peer Gynt“, E. Griegi muusika.
MÜNSTER [410 m 3 kw] Dortmundi eeskava.
OSLO [382 m 1,2 kw] 9—10 ö. Wagneri helitööde õhtu.
PRAAGA [368 m 5 kw] 9 ö. solistide õhtu.
RIIA [480 m 2 kw] 12.30 p. teated. — 7.30 ö. loeng. — 8 ö. kontsert (laul, violoncello, orkester). Berlioz: Avamäng. Tavana-Mascagni: Fantaasia oop. „Talupoja au“. Michel: Serenaad „Suudlus“. Moszkowsky: Hispaania tantsud nr. 3, 4, 5. Laul. Violoncello solo. Laul. Smetana: Pulma vaated. Grieg: Päev Trolldhaugis. — 10 ö. teated.
ROOMA [425 m 12 kw] 10 ö. vokaal- ja instrumentaalkontsert.
STOKHOLM [430 m 1,5 kw] 7.45 ö. tantsumuusika. — 8.45 ö. vokaal- ja orkestrikontsert.
VARSSAVI [480 m 6 kw] 7—7.55 ö. klaveri- ja viiulikontsert. — 9.30—11 ö. kammermuusika.
VIIN [531 m ja 582,5 m 20 kw] 9.05 ö. kammermuusika: Beethoven: keelpillide kvartett, op. 18, nr. 2, G-dur. S. J. Tanejew: Klaverikvintett, op. 30, G-moll. — 10.05 ö. C. Karlweis'i näidend 1 v. „Gutensteinis“.

LAUPÄEV

ABERDEEN [495 m 1,5 kw] Londoni eeskava.
BERLIIN [504 m 10 kw ja 571 m

4,5 kw], 9 ö. *Gerhard Hauptmann* loeb oma teostest. — 11.30—1.30 ö. tantsumuusika.
BRESLAU [418 m 10 kw] 9 ö. Berliini eeskava. — 11.30—12.30 ö. tantsumuusika.
BRÜNN [521 m 2,4 kw] 8 ö. kontsert. — 9.30 ö. sõjaväekontsert.
DAVENTRY [1600 m 25 kw] Londoni eeskava.
DORTMUND [283 m 1,5 kw] 9—10.30 ö. Berliini eeskava.
FRANKFURT [470 m 9 kw] 9 ö. Berliini eeskava.
HAMBURG [392,5 m 10 kw] 9.30 ö. muusikalised ja sõnalised ettekan- ded. — 10.30 ö. kontsert-ball.
HANNOVER [297 m 1,5 kw] Hamburgi eeskava.
HILVERSUM [1050 m 3 kw] 6.10—8.25 ö. kontsert. — 9.50 ö. tööliste raadioühingu õhtu.
KIEL [233 m 1,5 kw] Hamburgi eeskava.
KÖNIGSBERG [463 m 1,5 kw] 9 ö. Berliini eeskava. — 10.15—12 ö. raadioorkestri õhtukontsert.
LEIPZIG [452 m 10 kw] 9 ö. Berliini eeskava. — 11 ö. kirju õhtu.
LONDON [365 m 2,5 kw] 11.45 ö. Straussi laulud. — 12.30—2 ö. tantsumuusika.
MÜNCHEN [485 m 10 kw ja 204,1

m 1,5 kw] 9 ö. Berliini eeskava. — 11.20—1 ö. tantsumuusika.
MÜNSTER [410 m 3 kw] 9 ö. Berliini eeskava. — 10.30—12 ö. soolola- ul. Lõpuks tantsumuusika.
OSLO [382 m 1,2 kw] 9—10 ö. kont- sert: Vanad tantsud. — 10—11 ö. Uued tantsud.
PRAAGA [368 m 5 kw] 8.30 ö. kontsert.
RIIA [480 m 2 kw] 12.30 p. teated. — 7.30 ö. toimetaja M. Sama kõne: „Rootslased Eesti saartel“. — 8 ö. kontsert. Puccini: Fantaasia oope- rist „Tosca“. Rubinstein: Valse caprice; pala ooperist „Demon“. — A. Tšehhovi nali 1 v. „Hoiatus“. — Moodne tantsumuusika. — 10 ö. teated.
ROOMA [425 m 12 kw] 10 ö. raad- ionäitelava.
STOKHOLM [430 m 1,5 kw] 9 ö. sümfooniakontsert. — 11 ö. tantsu- muusika.
VARSSAVI [480 m 6 kw] 6.30—7.55 ö. Jazz-muusika. — 9.30—11 ö. rahvapärane kontsert.
VIIN [531 m ja 582,5 m 20 kw] 9 ö. Franz Kranewitteri ühevaatuslised näidendid tsüklist „Seitse surma- pattu“. „Der Giggl“ ja „Der Gafleiner“. — Lõpuks tantsumu- sika.

Vasutav toimetaja **Karl Kesa**. Väljaandjad **H. Thomson** ja **Karl Kesa**. „Postimehe“ trükk, Tartus 1926.



7-lambiline TROPADUUN

FEF Kava nr. 27

Materjal koosneb järgmistest üksik- osadest: 1 trolitlaat, valmis puuritad,

7 lambipesa, 5 küttereostaati, 1 potentsiomeeter, 2 pöörkondensaatorit skaala ja nupuga

1 teleformerplokk FEF

2 spetsiaalpooli hoidjat, 6 plokkondensaatorit, 1 reguleeritav võretakistus, 1 kõrgeoimeline takistus pesaga, 4 vahelüliljat, 1 äralülilja, 1 madalsagedustransforma- tor, kõik tarvilikud klemmid, kruvid, puksid, ühendus- traat ja isoleertoru.

kokku Rmk. 180.—

**Juurdemaks ühes voltmeetriga
Rmk. 34.30**

Kogu materjal tuntu headuses

FEF-spetsiaalüksikosadega.

Üksikasjalik isehitusmapp kergesti mõistetavas, igale mitteasjatundjale arusaadavas käsitluses ja kirjelduses.

Hind Rmk. 2.50 ja Rmk. —.25 postikulu.

Ehrenfeld-broschüür nr. 127

„Der Tropadyne-Empfänger“ Rmk. 0.50 ja Rmk. —.10 postikulu.

Ehrenfeldi raadio-kataloog nr. 3 Rmk. 1.50 ühes postiga.

256 lhk 355 pildiga kunstrükipaberil; sisaldab peale üksikasjalise kaupade nimestiku hulga skeeme.

Hinnakiri D 3 maksuta.

Kõik mapid, brošüürid ja kataloogid saadetakse ainult raha ettemaksmisel (võib ka Besti valuutas), sest et väljamaale järe- maksuga saatmine on väga kallis.

F. EHRENFELD

Frankfurt a. M. 809.

Zeil 100.