

RAADIO

ÜLERIIKLIKU EESTI RAADIOÜHINGU HÄÄLEKANDJA

Nr. 124 (22)

3. juuni 1933

III aastakäik

Luzerni konverentsilt

Luzerni konverentsile, kus peab toimuma Euroopa ringhäälingute uus lainetejaotus, olid avamispäevaks — 15. maiks — kokku tulnud üldse 36 riigi esindajad. Ainult kuuest kutsutud riigist olid esindajad ilmumata jäänud. Üldine valitsusedelegaatide arv oli 121, eksperdid kaasa arvatud — 140.

Suurim delegatsioon — 13 liiget — oli välja saatnud Saksamaa, kuna Prantsusmaa poolt oli saadetud 8 ja Inglismaa poolt 7 esindajat. Mitte palju maha jäänud neist „suurtest“ ei olnud aga ka väike Luxemburg, kes oli tervelt 5 esindajat välja saatnud oma ainukesele reklaam-suursaatjale pikka saatelainet „välja võitlema“.

Konverentsi kokkukutsuva riigina andis Šveits konverentsi juhatuse: juhatajaks A. Muri ja abijuhatajaks G. Kelleri, mõlemad Šveitsi postivalitsuse ametnikud.

Nagu „Funk-Wacht“ teatab, tahab Šveitsi valitsus teha kõik selleks, et konverentsi kiiresti ja tagajärjericvalt lõpule viia. Juba algusest peale on hoidutud sellest, et Madridi konverentsil põhjalikult juba läbivaieldud küsimused Luzernis enam uuesti arutusele ei tuleks, vaid otsekohe konverentsi peaülesande — lainejaotuse kallale asutaks. Ja nagu selgus Eesti esindaja Jallaja telefonogrammist möödunud nädala kolmapäeval, milles kõneldi juba Eestile pakutavast lainest, on kiire otsekohe ülesande kallale asumine nähtavasti ka korda läinud. Selle järele võib arvata, et konverents varsti ka juba lõpule jõuab, sest konverentsist osavõtjate keskel valitsevat arvamine, et kui küsimused 1. juuniks lõplikult selgitust ei leia, siis hiljemini juba raske on neis kokkulepet leida.

Konverentsi ülesanne seisib 235 saatelaine jagamises Euroopa ringhäälingu-saatejamadele, milliste koguvõimsus on praegu 3140 kW. Võrdluseks olgu tähendatud, et viie aasta eest peetud Praha konverentsil jagada tuli ainult 208 saatelainet saatejaamade vahel, mille koguvõimsus oli ainult 550 kW. Tähendab — viimaste

aastate jooksul on Euroopa saatejaamade koguvõimsus tõusnud ligi kuuekordseks.

Lainejaotusega ühenduses seisvate küsimuste arutamiseks kujundati terve rida töökomisjone. Lainetejaotamise komisjoni esimeheks sai Saksa delegaat Giess ja abiesimeheks Taani delegaat Christian. Saatevõimsuse piiramise komisjoni esimeheks sai Poola ja abiesimeheks Tšehhi delegaat. Inglismaa ja Ungari andsid esimehed lainetejaotuse aluste väljatöötamise komisjonile. Lubatavate kõrvalekaldumiste küsimuste arutamiseks kujundati samuti erikomisjon — Itaalia ja Hollandi delegaatide juhatusel. Juriidiliste küsimuste komisjon seati töötama Vene delegaatide juhatusel. Peale selle olid veel kaks komisjoni puhtorganisatoriliste küsimuste arutamiseks.

Konverentsi ülesandeks on lühidalt kokkuvõttes: Lepingu sõlmimine lainetejaotuseks kõigi Euroopa ringhäälingute vahel, silmas pidades saateenergia ja väljatugevuste piiramist, mõõdetuna iga riigi kõige lähemast ja kõige kaugemast piirist.

Loodetavasti kuuleme juba järgmises numbris, kui võrd selle ülesande täitmine konverentsil on õnnestunud.

*

Rahvusvahelise Ringhäälingute Liidu üldkoosolekut peeti enne Luzerni konverentsi algust Luzernis. Päevakorral oli põhikirja muutmise Liidu uuele olukorrale vastavalt ja mõningad poliitilised küsimused. Juba Madridi kon-

J. KRÜGERI
MEESKVARTETT,
esineb ringhäälingus
teise nelipüha õhtul



verentsil lepiti kokku põhimõtte ümber, et iga maa ringhääling peab teenima ainuüksi oma rahva puhtrahvuslikke tarvidusi ja tema saatekava olgu määratud ainult kodumaisele kuulajaskonnale. Selle põhimõtte kinnitamise ümber tekkisid nüüd seekordsel Liidu peakoosolekul elavad vaidlused, mis lõppesid otsuse vastuvõtmisega, et otseselt võõra riigi rahvale määratud ülekanDED iga riigi ringhäälinguis on keelatud vaid siis, kui need oma sisu poolest võivad rikuda häid rahvusvahelisi vahekordi. Edasi seadis peakoosolek üles juhtnõõrid selle kohta, kuidas n. n. „Euroopa kontserte“ tehniliselt ja programmiliselt paremini läbi viia.

Ringhäälingutevaheliste segamiste ärahoidmise asjas otsustati, et Liidu nõukogu peab sel otstarbel alustama tihedat koostööd kõigi vas-

tavate rahvusvaheliste organisatsioonidega ja et lähemal ajal peetaval segamiste ärahoidmise konverentsil Pariisis tuleb kaasa mõjuda alalise komisjoni loomiseks, kelle hooleks jääks segamiste küsimuste püsiv lahendamine.

Euroopa ringhäälingute lainepikkuste täpsaks jälgimiseks otsustati Liidule ehitada lainetekontrollimise keskkohat.

Liidu esimeheks valiti aseadmiral sir Carpendale ja esimeseks abiesimeheks ministeeriuminõunik Giesecke (Saksamaalt). Liidu büroo juhiks kinnitati Arthur R. Burrows ametisse edasi.

Lähem Liidu üldkoosolek peetakse kuuldavasti lähemal sügisel Hollandis (Haagis või Amsterdamis).

Loftin-White lülituse põhimõtteid

Stud. ing. A. Suits

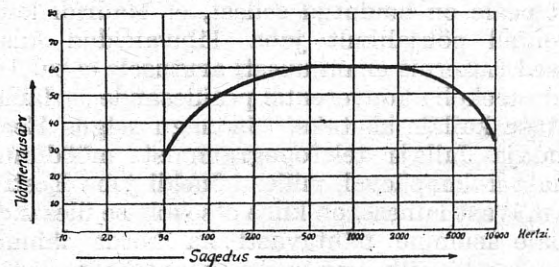
Tänapäeva ringhäälingu vastuvõtja näib olevat juba lõplikult välja arenenud. On saavutatud suur tundelikkus, lihtne käsitlemine, äärmine selektiivsus, ning stabiilsuse küsimused ei tule enam üldse kõne alla. Näib, nagu ei oleks enam midagi soovida. Kuid see pole ometi nii, kui kriitikat laiendame ka meie vastuvõtja ülekanDE loomulikkusele. Võib julgesti öelda, et meie vastuvõtja ülekanne on alles kahvatu vari ülekanstavast originaalist — kadunud on kõik peensused, üksikasjad, mis ülekanTava helitöö tõeliseks nautinguks teeksid. Et veenduda ülekanDE puudulikkuses, katsume korraks tähelepanelikult jälgida mõnda orkestripala ülekanDET ja analüüsida seda. Siis leiame, et lihtsamad kooskõlad keskmises heliulatuses (umbes 200—2000 hertzi) kõlavad võrdlemisi loomulikult. Helitöö põhja — basside — ülekanne on aga kaunis nigel. Aga ka kõrgemas heliulatuses pole asi korras. Kuulates näiteks mõnda soprani soolot orkestri saatel, jääb kõrgetes toonides tihti mõistatuseks, kas helieffekti andis sopran, flööt või oli see koguni viiul. Samuti võime leida, et klaveri ülekanne oli küll hää, kuid tõeline klaver kõlab siiski veel hoopis mahlakamana.

Selgitanud puuduse, katsume, enne kui asuda käesoleva kirjutise teemi enese juure, selgitada ka selle puuduse põhjusi. See on väga tähtis, sest tänapäeval on kahesuguseid vaateid Loftin-White võimendaja kohta: ühel pool inimesed, kes väidavad, et Loftin-White võimendaja paremused ei ole tänapäeval veel ära kasutatavad, ja teiselpool tema pooldajad. See pärast olgu järgnevas antud erapooletu alus, millele igalüks võiks rajada oma isikliku arvamuse.

Puuduliku ülekanDE põhjusi

Teatavasti normaalne inimese kõrv suudab vastu võtta võnkeid 20—40.000 hertzini (1 hertz = 1 võnge sekundis). Meie muusikariistade heliulatus on 16—6000 hertzi (vt. ins. Neudorfi kirjutis „Radio“ nr. 81). Kuid see piirkond on maksev ainult nende võngete kohta, mida muusikariistad annaksid absoluutsete, täiesti puhtate toonidena, ilma helivärvinguta. Tegelikult aga kõlavad nende n. n. põhitoonidega kaasa veel n. n. ülemvõnked (obertooidid), mis on täisarv kordsed põhitoonist. Näiteks, põhitooni 2000 hertzi 2. ülemvõnge on 4000 hertzi, 3. ülemvõnge 6000 hertzi jne. Need ülemvõnked ongi see, mis annab igale pillile omase kõlavärv (tämbri). Ilma ülemvõngeteta kõlaksid põhitoonid kõik ühesugustena, ilma tämbri, ja meie ei saaks kuulamise põhjal eraldada ühtki pilli.

Esitatud tõsiasjadest järgneb, et kui meie valjuhääldaja suudaks ruumi kiirgada sama laia sageduspaela, kui on inimese kuuldepiirkond, siis oleks asi loomuliku ülekanDEga kõigiti korras. Tänapäeval ei ole see aga veel võimalik. Kõigepäält ei suuda mikrofon saatejaamas läbi töötada võnkeid üle 10.000 ja alla 20 hertzi. Samasuur on ka meie hääde elektrodünaamiliste valjuhääldajate sageduspael. Kõige pahem kogu asja juures on aga see, et me sedagi kitsast paela ei saa saajaprotsendiliselt kätte, vaid lineaarselt moonutatuna, s. o. ülekanDE kasutegur kõikide ülekanTavate sageduste jaoks ei ole ühtlane. M. v. Ardenne mõttest ühe uuetüübilise kondensaator-mikrofoni juures näeme, et see annab 50 hertzi juures 70% ja 10.000 hertzi juures 68% võimega edasi, kui lugeda ülekanDET 500 ja 2000 hertzi vahel 100%. Teiseks palju suuremaks lineaarseks (sirgjooneliseks) moonutajaks on aga meie madalsagedus-võimendaja. Ühe hää madalsagedus-transformaatori võimenduskõver (joon. 1) näitab, et võimendus 10.000 hertzi juures on umbes 53% ja 50 hertzi juures umbes 47% sirgjoonelisel võimendatavast sageduspaelast (500—2000 hertzi).



Joonis 1

Mikrofoni ja m.-s.-transformaatori üldine lineaarne moonutus on seega 33% sagedusel 50 hertzi ja 36% sagedusel 10.000 hertzi. Teiste sõnadega, meie saame neid võnkeid kuulda vaid umbes ühe kolmandiku tugevusega teistest võngetest — nad karjutakse üle, lämmatatakse teiste võngete poolt. Sellest selgub ka tõsiasi, miks tasane ülekanne tundub nii õelda „kui-vana“ ja miks vastuvõtja suuremale hääletugevusele reguleerides asi paraneb. Nimelt tasasel ülekanDEL ülemvõnked, mis isegi juba nõrgemad kui põhitoonid ja päälegi veel võimendatakse ühe kolmandiku tugevusega

teistest, lihtsalt hävinevad ruumi heli-absorptsiooni (neelamise) tõttu.

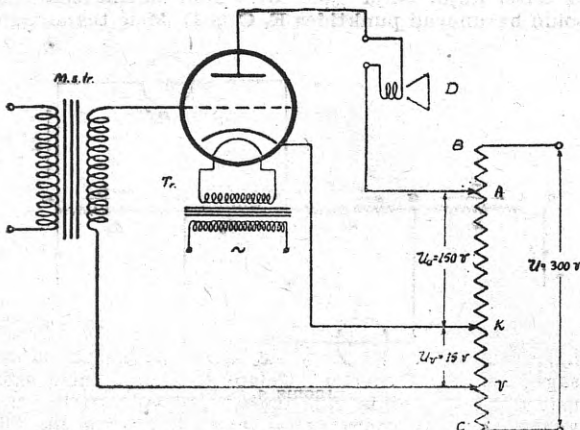
Ka meie paljukiidetud takistusvõimendaja näitab tänapäeval tihti veel suuremat lineaarset moonutust, kui hää transformaatoriga sidestatud võimendaja. Põhjustanud on seda meie nõue suure võimendusteguri järele, mille tõttu sidestuselemendid üle dimensioneeritakse. Transformaatorist paremate omadustega olid takistusvõimendajad vanasti, mil võeti mitu võimendaja astet ja ei tarvitatud nende sidestuselemente üle dimensioneerida. Kuid ka normaalselt dimensioneeritud takistusvõimendaja sageduspaela määravad sidestuskondensaatori maht ja n. n. ajakonstant, mille suurus oleneb sidestuskondensaatorist ja takistustest.

Esitatud mõttekäigust selgub, et meie vajame võimendajat, milles ei esineks lineaarseid moonutusi, mille seega võimendaks ühtlaselt kõiki sagedusi, oleks — teaduslikult öeldes — aperioidiline (tõlkes: sagedusest sõltumatu, ilma sageduseta). Sarnaseks osutub Ameerika konstruktorite Loftin'i ja White'i poolt väljatöötatud lülituse võimendaja. Selle võimendaja eriliseks omadusiks on kõigi madalsageduslike võngete täiesti ühtlane võimendus ning erakorraliselt suur võimendus-egur.

Iseenesest ei kujuta ta mingisugust ultra-modernset tehnikat karjatust, — Loftin ja White astusid temaga avalikkuse ette juba mitu aastat tagasi, — kuna lülituse põhimõtteid tunti veel varem. Ka meie amatööridele ei tohiks selle lülituse olemasolu teadmatuks osutada. Mitmesugustel asjaoludel aga, milledest kaaluvaimaks vististi küll on suurem materjalne kulu ja ka näiliselt keerukam ehitus, on ta meil vähe levinud. Just viimati nimetatud põhjust tahavad järgnevad read kõrvaldada, näidata, et Loftin-White'i lülitus on isegi lihtsam, eriti kui asi puutub dimensioneerimise, üksikosa arvestamise, kui meie tavaline takistusvõimendaja.

Lülituse põhimõtteid

Et tutvuda põhjalikult ideedega, millel põhjeneb Loftin-White'i lülitus, peame kõigepäält selge pildi saama elektroonilambile antavaist pingetest. Tähelepanekute põhjal võib konstateerida, et just neist lihtsast asjust mõnelgi amatööril on väga kummaline ettekujutus. Joonisel 2 oleme kujutanud ühe transformaatoriga sidestatud võimendaja lõpuastme teistest võimendus-



Joonis 2

astmetest eraldatuna. Lihtsuse mõttes oleme lambiks valinud kaudselt koetava, mis asja oluliselt ei muuda. Olgu meil kasutada lamp, mis töötamiseks vajab

anoodil 150 volti pinget (Ja) ja võrel 15 volti negatiivset eelpinget (Uv). Meil on kasutada võrkanood, mis annab näpitsatel (klemmidel) 300 volti filtreeritud alalist pinget. Et selle võrkanoodiga toita meie lampi, oleme siin valinud potensioomeeter-lülituse. Nagu juba teada, tekib sarnase potensioomeetri (pingejagaja) BC takistust mooda pingelangemine, mille tõttu näiteks punkt K pinget on negatiivsem punkti A pinget vastu või järele positiivsem punkti V pinget vastu. Nüüd leiame voltmeetri abil punkti A asukoha sarnasel kaugusel punktist K, et A ja K vaheline pinget oleks meie nõutud anoodpinge. (Anoodahelas oleva valjuhääldaja D takistuses esineva pingelangemise oleme siin lihtsuse mõttes arvestamata jätanud.) Samuti leiame punkti V asukoha nii, et punktide K ja V vahel oleks meie nõutud võre eelpinget 15 volti. Kuid meie võime valida punkti K asukohaks ka mingi uue punkti potensioomeetril ja selle järele sisse seada teised punktid. Me näeme siit, et meid ei huvita sugugi see, kui suur on pingevahe näiteks punktide B ja A vahel. Ta võib olla null, võib olla ka kas või 10.000 volti, meile pole see oluline. Tähtsad on vaid pingevahed AK ja KV vahel, tähendab katoodi ja anoodi vaheline ning katoodi ja võre vaheline pinget. (Võre ja anoodi pinged katoodi suhtes.)

Selgitatud tõsiasi kasutame otsekohe ära järgmises lülituses (joon. 3). See lülitus põhjeneb juba Loftin-White'i printsiibil. Me näeme sääl kaheastmelist madalasagedusvõimendajat. Esimese lambi L_1 võrele juhib pick-upi G pingevõnked. Lõplambi L_2 anoodahelas asub valjuhääldaja V mähis. Punktid A ja E olgu võrkanoodi näpitsaiks, millede vahel asuvalt pingejagajalt võtame kõik vajalikud pinged. Kumbatki lampi kütame eraldi vooluallikast, käesoleval juhul kütettransformaatoriga Tr_1 ja Tr_2 . Erinevusena tavalisest takistusvõimendajast, mida edaspidi tahame nimetada mahtvuslikult sidestatud takistusvõimendajaks (analoogia põhjal võiksime tavalist takistusvõimendajat nimetada ka mahtvusvõimendajaks. On ju teised m. s. võimendajad oma nime saanud just neid iseloomustava sidestuselemendi läbi, näiteks transformaator-võimendaja, drossel-võimendaja), leiame, et siin on lambi L_1 anood vahenditult, otsekohe, sidestatud teise lambi L_2 võreaga. Selles sidestusviisis peitub kogu Loftin-White'i lülituse iseloomulik joon, iseäraldus, mis ta mõnele amatöörile kummaliseks on teinud. Kuid siit tuleb ka otsekohe tema suur paremus, võrreldes teiste m. s. võimendajatega. Kuna nimelt lampide L_1 anoodi ja L_2 võre vahel pole ühtegi sidestuselementi, mille takistus sõltuks sagedusest (kondensaator, m. s. transformaatori mähiste induktiivsus jne.), siis võimendab ta kõiki sagedusi täiesti ühtlaselt. Temast võimendatava sageduspaela ülemise piiri dikteerib vaid lambi sisemuses esinev võre-katoodi vaheline mahtvus. Kuid see on nii väike, et meie võimendaja sageduspael ulatub praktiliselt kaugele üle kuuldepiirkonna. Alumist sageduspaela piiri pole Loftin-White'i võimendajal üldse olemas, täpselt öeldes — alumiseks piiriks on sageduse null.

Võimendaja töökäik on järgmine: Lambi L_1 võrele juhitud pingevõnked tekitavad vastavaid anoodvoolu muutusi. See pulsseeriv anoodvool läbib takistust Ra. Teatavasti tekitab vool takistuse näpitsatel pingelangemise. Seega tekivad takistuse Ra näpitsal F pingevõnked vastavalt teda läbistavale anoodvoolule. Need pingevõnked lambi L_2 võrel tekitavad samas takistus pulsseeriva anoodvoolu L_2 anoodahelas, pannes töötama sääl asuva valjuhääldaja.

Anoodvoolude teekond lülituses on järgmine: L_1 anoodvool läbib punkte E, D, F, siis läbi lambi punkti B, A ja läbi võrkanoodi moodustab kinnise ringi. Samuti L_2 anoodvool läbib punkte: E, L_2 , C, B, A. (Käesoleval juhul on voolu siht n. n. konventsionaalne ehk kokkuleppeline. Tegelik elektronvool voolab just vastupidises sihis.)

Takistuste arvutamine

Asume nüüd meie võimendaja takistuste arvutamisele. Olgu meil kasutada lambid järgmiste andmetega:

| | L_1 | L_2 |
|----------------------|--------|-------|
| Anoodpinge | 200 V | 250 V |
| Negat. võre-eelpinge | 1,6 V | 16 V |
| Anoodvool | 0,5 mA | 12 mA |

Lamp L_1 olgu takistusvõimendaja, L_2 lõppvõimendaja tüüpi. L_1 Anoodahelas asuvat takistust R_a me arvutama ei hakka, kuna see oleks peatükiks omaette ning viiks liiga kaugele. Universaalse suurusega pea kõigile takistusvõimendus-lampidele võime võtta $R_a = 0,3$ meg.-oomi, sest lahkumineku lampide sisetakistustes ei avalda sarnase R_a suuruse puhul võimendustegurile kuigi suurt mõju.

Analoogiliselt peame punktide CE vahel saama L_2 anoodpinge 250 volti ja CD vaheline pinge arvestub $250 - 134 = 116$ volti.

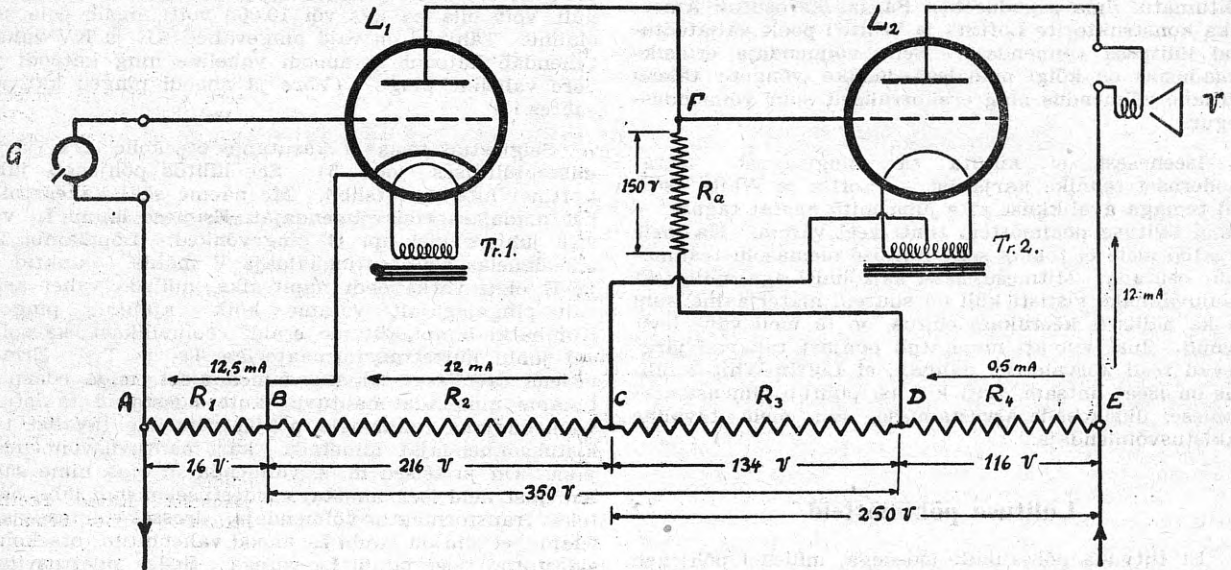
Teiseks peame takistuste arvutamiseks tundma veel neid läbivaid voole. Et ka see asi kõigile arusaadav oleks, käsitleme teda üksikasjalikumalt. Selguse mõttes joonestame vooluringid lihtsal kujul välja (joon. 4). Elektrolampide teooriast teame, et lampi võime kujutada lihtsa oomilise takistusena. Joonises on seepärast lamp L_1 asendatud takistusega R_1' ja lamp L_2 takistusega R_1'' . Võreahelad oleme ära jätnud, kuna neis normaalselt voole ei esine. Joonisel tähendavad

ia' = lambi L_1 anoodvool

ia'' = lambi L_2 anoodvool

i_3 = esialgu tundmatu suurusega vool.

Tundmatust voolust i_3 eelpool lihtsuse mõttes juttu ei olnud. Ilma selleta aga ei saa meie takistuse R_3



Joonis 3

Enne, kui asuda teiste takistuste arvestamisele, peame selgitama nende takistuste näpitsate vahel olevad pinged. Me näeme põhimõttelisest lülituskavast (joon. 3), et takistuse R_1 näpitsate AB vahel peame saama esimese lambi negatiivse võre-eelpinge, täh. 1,6 volti. Punktide B ja F, kui katoodi ja anoodi näpitsate, vahel peame saama L_1 anoodpinge 200 volti. Punktide F ja D vahel asub L_2 anoodtakistus, mida läbib L_1 anoodvool, tekitades takistuses R_a pingelange, mille suurust võime arvutada valemiga

$$U = J \cdot R \text{ volti,}$$

kus J on takistust läbiv vool amprites ja R takistuse suurus oomides. Käesoleval juhul seega pingelangus takistuses R_a

$$U = 0,0005 \cdot 300000 = 150 \text{ volti.}$$

Punktide BD vahel peame seega saama 150 voldi võrra kõrgema pinget kui oli L_1 anoodpinge, seega $200 + 150 = 350$ volti.

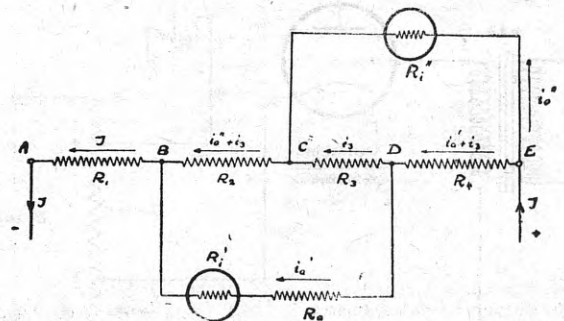
Nüüd aga, kui punkt C oleks otsekohe ühendatud punktiga D, oleks punkt F punkti D vastu 150 voldi võrra negatiivsem, täh. lambil L_2 oleks negatiivne võre-eelpinge 150 volti. Et saada nõutud võre-eelpinget 16 volti, peame punkti C punkti D vastu negatiivseks tegema

$$150 - 16 = 134 \text{ volti}$$

võrra. Siis on F punkti C vastu 16 voldi võrra negatiivsem. Punktide BC vaheline pinget on siis lihtsalt pingete BD ja CD vahe, täh.

$$350 - 134 = 216 \text{ volti.}$$

näpitsatel vajalikku pingelangu, kuna pääle selle tundmatu voolu ei läbi teda ükski muu vool, nagu selgub joonistest 3 ja 4. Toodud kujul ei saa meie siiski selget pilti vooludest. Seepärast joonestame vooluringid teisel kujul välja (joon 5). Meie näeme säält, et voolud harunevad punktides E, C ja D. Meie teame aga,



Joonis 4

et harunemispunktist läheb välja sama palju voolu, kui sinna sisse voolab (I Kirchoffi seadus). Selle põhjal võime kirjutada (harunemispunkt E):

$$J = ia' + ia'' + i_3;$$

Takistuste suurusi mitte tundes, ei ole võimalik määrata voolu i_3 suurust. Seepärast talitame vastu-

pidi — võtame mingi i_3 suuruse ja arvestame selle põhjal takistused. Järgnevas käime veel paremat teed. Nimelt teame Oomi seadusest, et vool J

$$J = \frac{U}{R} \text{ amprit}$$

kus U on takistuse näpitsate vaheline pingeline voltides ja R — takistus oomides. Kuna meil pingeline takistuse R_3 näpitsatel C ja D , nimetame teda üldisel juhul U_3 , on püsiv suurus, siis võime valida takistuse R_3 suuruse ja sellest arvutada voolu i_3

$$i_3 = \frac{U_3}{R_3} \text{ amprit}$$

Sellise teguviisi põhjuseks on asjaolu, et meil on tegelikus lülituses vaja muuta lambi L_2 eelpinget, et lamp töötaks kõige soodsamates tingimustes. Eelpinge suurus aga oleneb otsekohe takistuse R_3 suurusest. Pidevaks reguleerimiseks vajame seepärast liugkontaktiga potentsiomeetrit. Kuna neid aga mitte igasuguses suuruses ei valmistata (näit. 11320 oomi), siis võtame antud potentsiomeetri takistuse suuruse, näit. 50000 oomi, ja arvestame selle põhjal praegusel juhul

$$i_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{134}{50000} = 0,00268 \text{ amprit}$$

Teised takistused arvestatakse siis Oomi seaduse põhjal. Näiteks takistust R_4 läbib vool

$$i_a' + i_3 = 0,0005 + 0,00268 = 0,00318 \text{ amprit.}$$

Pinge tema näpitsate vahel oli nõutud 118 volti, seega

$$R_4 = \frac{116}{0,00318} = 36500 \text{ oomi}$$

Samuti leiame:

$$R_2 = \frac{216}{0,012 + 0,00268} = 14720 \text{ oomi}$$

$$R_1 = \frac{1,6}{0,012 + 0,0005 + 0,00268} = 106 \text{ oomi}$$

Seega on meil takistuste suurused kõik arvestatud.

Viimasel skeemil (joon. 5) näeme veel üht huvitavat asja. Nimelt peab pingevahe punktide E ja B vahel olema võrdne nii vasakus kui paremas harus.

Vasakus harus saame pinget

$$250 + 216 = 466 \text{ volti.}$$

Paremas harus

$$116 + 350 = 466 \text{ volti.}$$

Seega on meile antud võimalus leitud pingete kontrollimiseks.

Võrkanoodilt nõutav pingeline A ja E on siis suurem veel takistuses R_1 esineva pingelangu võrra, seega

$$466 + 1,6 = \sim 468 \text{ volti.}$$

Võrkanoodist nõutav voolutugevus

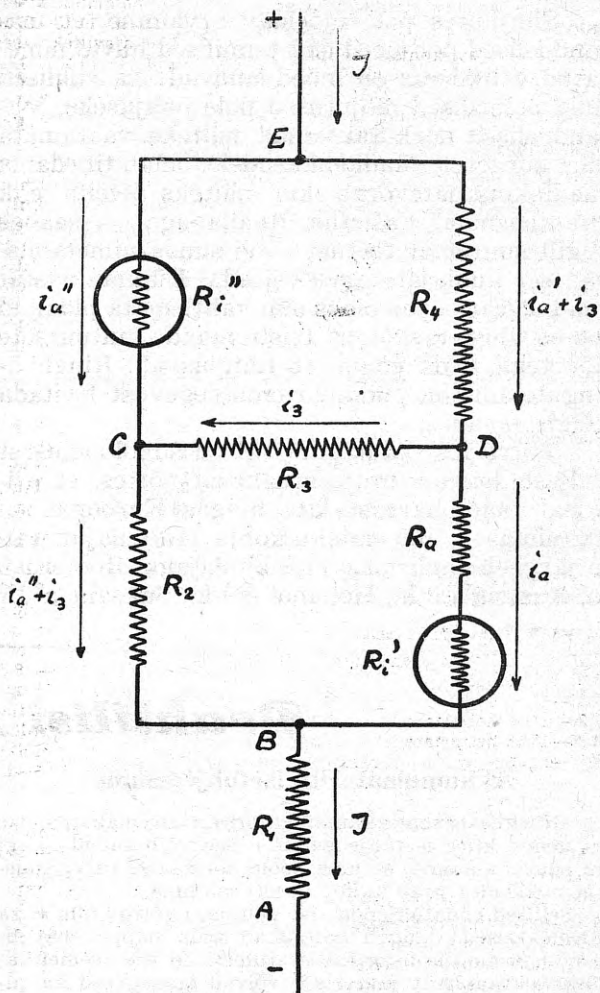
$$J = i_a' + i_a'' + i_3 = 0,01518 \text{ amprit} = \sim 15 \text{ mA.}$$

Veel kord pingete juure tagasi tulles näeme (joon. 3), et lampide L_1 ja L_2 katoodide vahel (punktid B ja C) on pingeline 216 volti. Seepärast vajab iga lamp iseseisvat kütteahelat. Selle tõttu on ka Loftin-White'i lülituse ainsaks kasutusala kas vahelduvvoolu võrgust toidetavad m. s. võimendajad, kus meil kerge on saavutada eraldatud kütteahelaid (pannes võrgu-transformaatorile soovitud arvu küttemähiseid). Samuti, nagu nägime, on ka nõuetav anoodpingeline õige kõrge, mis jällegi ratsionaalselt saavutatav ainult vahelduvvoolu võrgust.

Kokkuvõte

Päälle täieliku sagedusest sõltumatus on Loftin-White'i võimendajal veel teine suur paremus, nimelt ta erilisel suur võimendustegur. Kasutades esimese

lambina varivõrelampi, võime praktiliselt saavutada võimendustegureid 100 ja üle selle. Mida see tähendab, selgub, kui meele tuletame, et veel läinud aastal takistusvõimendaja lampide teoreetiline võimendustegur oli 38, millist aga tegelikus lülituses (harilikus m. s. võimendajas) kunagi kätte ei saadud. Seega on meil Loftin-White'i lülituses antud ideaalsete elektriliste omadustega võimendaja.

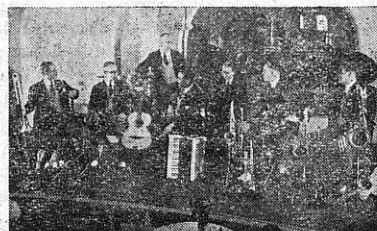


Joonis 5

Esitanud põhimõtted, olgu antud amatööridele väike hoiatus — mitte kohe asuda saadud teadmiste rakendamisele. Sest tegelikus töös esinevad Loftin-White'i võimendajas mitmesugused nähted, milliste käsitlemine tahab olla ühe järgneva kirjutise ülesandeks.

Kurt Strobel ja tema orkester,

kellelt ringhääling levitab moodsat tantsumuusikat „Estonia“ valgest saalist.



„Sündinud“ raadiokuulajad

Mõne aja eest avaldas Rahvusvaheline Ringhäälingute Liit Genfis uued andmed raadiokuulajate arvust iga 100 elaniku kohta üksikuis maades ja maailmajagudes. See vahe on väga kõrkuv: isegi Euroopa riikes ta kõigub 1—14%.

Siinjuures pole mõeldav arvamine, et majanduslised põhjused ehk tehnilised huvid nimeetatud vahkorras on mõõduandvad; ka riiklised ning poliitilised mõjutused pole põhjuseks. Majandusliselt nõrk Saksamaa, näiteks, vaatamata oma kõrgetele raadiomaksudele, omab tihedama raadiokuulajate võrgu kui näiteks Šveits ehk Prantsusmaa. Fašistlik Itaalia aga — saades riigilt suuremat toetust — ei suuda nimetamisväärselt kuulajate arvu esitada. Kümme aastat raadiot Euroopas oleks siin kahtlemata pidanud looma ühise tasapinna teiste maade kultuursete nõuetega, seda enam, et kahvusvah. Ringhäälingute Liit on püüdnud oma tegevust levitada kõigis maades.

Võrreldes kuulajaid rahvapsükoloogilisest küljest, leiame, protsentuaalselt võttes, et esikohal raadioharrastajate hulgas Euroopas on Taanimaa — 100 elaniku kohta 14 kuulajat; tal- le järgneb Inglismaa 11,8 kuulajaga, Rootsi 9,9 k., Austria 7,3 k., Hollandi 6,9 k., Saksamaa 6,7

k., Šveits 5,7 k., Islandi 4,9 k. ja Norra 4,3 kuulajaga. Huvitav on jälgida, et kõik ülalmainitud rahvad kuuluvad germaanlaste hulka. Romaani ja slaavi tõugu rahvused jäävad raadioharrastamises neist silmnähtavalt maha. Kuulajate arv langeb siin kõigi riikide juures alla 5%, keskmiselt tuleb saja romaanlase või slaavilase kohta vaid üks kuulaja, üksikuil juhtudel mõne saja kohta mitte ainustki.

Ei ole mingit kahtlust, et põhjapoolsed rahvad oma seesmise tundeilmaga ja temperamendiga on vastandid Lääne ja Vahemere rahvastele, andudes raadiokuulamisele endassesüvenenult, üksinduses. Samal ajal aga eelistavad teised seda kui ühisnaudingut, mõistavad seda hinnata ainult väljaspool kodu. Kindel on näiteks, et sakslane üksinduses, kodus istudes raadiomuusikat igatseb, ent itaallane aga — nagu paljud tähelepanekud näitavad — vastaval juhul kodust põgeneb, et väljas massi hulgas, tänavail ja muus avalikes kohtes raadiot kuulata.

Sakslane eraldub muusikat nautides välisilmast, kuna teised lasevad end ümbruskonnast, seltskonnast mõjutada. Seepärast Itaalia ja Hispaania ei kardagi, et teatrid raadio mõjul tühjeneksid.

Praktilisi näpunäiteid

Akkumulaatorite isetühjenemine

Prægusaegsete akkumulaatorite suuremaks paheks on nende kiire isetühjenemine. See võib sageli isegi nii suureks minna, et juba poole normaalse tarvitamisaja möödudes peab akkut uuesti laadima.

Sellised endatühjendamise põhjused võivad olla väga mitmekesised. Sageli põhjustab seda happe ebapuhutus. Kui akkule lisatakse destilleeritud vee asemel harilikku kraanivett juure, siis võivad igasugused kahjulikud kõrvalained happesse sattuda. Igal juhul tuleb hoiduda kraanivee tarvitamisest, ehkki ta paistab pealiskaudsel vaatlusel puhtana.

Samuti võivad ka väikesed massiosakesed, mis plaatidele kleepunud, endatühjendamist tekitada. Eriti tugevalt esineb endatühjendus selliste vanade akkude juures, kus plaatidelt pudenenud mass on kogunenud klaaspurgi põhja ja puudutab juba plaatide alumisi servi.

Kõigil neil juhtudel tuleb akku põhjalikult puhastada ja ka uus hape sisse valada. Plaatide puhastamine sündigu aga ainult destilleeritud veega. Plaatide külge kleepunud osakesi võib ka õhukese puu- ehk klaasribakesega kõrvaldada.

Edasi võib endatühjenduse põhjuseks olla asjaolu, et akku kaane peale kujuneb vedeliku kiht. Viimane tekib seeläbi, et akkut laadides ühes eraldunud gaasi- osakestega ka väikesed hulgad väävelhapet õhku paisatakse, mis siis akku kaanele langedes aja kestel seal juhtiva kivi moodustavad. Kaan, ilma korraliku puhastuse- ta, jääb alati niiskeks, kuna väävelhape ei aura, vaid koguni niiskust enesesse imeb. Sel teel tekib akku klemmide vahel nõrk, kuid püsiv haruside, mis iga laadimise vastupidavust tugevasti vähendab. Seepärast

peab akku välispinda iga kord pärast laadimist korralikult puhastama. Kaan peab alati puhas ja kuiv olema.

Et sellist vedelikukihi tekkimist takistada, selleks valatakse happe peale õhuke kiht parafiniõli. Kas see abinõu küllalt otstarbekohane, selle kohta lähevad arvamised lahku. Sel põhjusel on lastud välismaal müügilte erilne präparaat, millega kattes akku välispinnal kaob igasugune happe mõju.

Kuidas peab väävelhapet lahjendama?

Väävelhappe lahjendamise juures tehakse sageli viga seega, et valatakse vett väävelhappe hulka. Väävelhappe hakkab siis kohe keema ja väljapritsvivad happeosakesed võivad lähedalasuvaid esemeid ära rikkuda ja inimese nahal kardetavaid põletishaavu tekitada. Üksainukene piisk väävelhapet võib silmanägemise ära rikkuda. Kui väävelhapet on sattunud mõne riide peale, siis peab kohe vastava koha sooja veega ära pesema ja põhjalikult puhastama, vastasel korral on auk möödapääsematu.

Neil põhjusil peab lahjendamise juures ainult väävelhapet vette valama. Ka sel juhul peab väävelhapet tilkhaaval valama ja kogu lahu tugevasti ringi segama. Kõige parem on valada väävelhapet klaaspulga peale, kust ta siis vette tilgub. Sama klaaspuika võib siis ka segamiseks tarvitada.

Välisantennide lühendamine

Kui antenn on kahejuhtmeline, siis peab antenni lühendamiseks mõlemad juhtmed tooma eraldi aparaadini. Iga juhe kujundab nüüd omaette uue antenni.

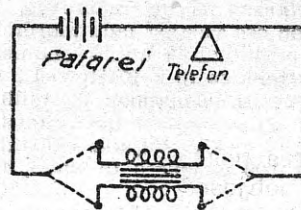
Sellisel jaotusel on see paremus, et meie võime kasutada kas ainult ühte antenniosa ehk jällegi mõlemaid koos. Esimesel saavutame suuremat selektiivsust, kuna teisel juhul tugevamat vastuvõttu. Samuti on ka võimalus pika- ja lühilaine juures kasutada kas pikka või lühikest antenni.

Liiga pikkade ühejuhtmeliste antennide juures jagatakse antenni isolatorketiga pooleks. Kui nüüd mõlemad osi varustada sisendusjuhtmetega, siis saame sama juhuse, mis eelpool kirjeldatud. Mõnel juhul võib teist antenni osa hääle naabrile laenata. See on aga võimalik ainult ühejuhtmelise antenni juures, kuna vastasel korral liig tugevad vastastikused segamised esile tulevad. Kui teist antenniosa aga kestvalt ei kasutata, siis peab teda ühendama piksehädaohu pärast maaga.

Lihtne viis, kuidas määrata madalsagedus-transformaatori primaar- ja sekundaarmähise otsi

Et ilma mõõtristadeta määrata madalsagedus-transformaatori juures primaar- ja sekundaarmähist,

selleks peame kasutama peatelefoni ja taskulambipatareid. Juuresolev joonis kujutab, kuidas vastavaid osi ühendada. Kontakti transformatori mähistega



saadakse lihtsalt puudutamise, kord ühe kord teise poolega. Iga puudutamise korral on peatelefones kuuldav naksak, mille tugevuse järele saab otsustada, millise mähisega on tegemist. Primaarmähise oma väiksema keerduarvuga annab tugevama naksatuse, võrreldes sekundaarmähisega, millel on palju suurem keerduarv. Mõninga katse järele võib juba kindlasti öelda, millise mähisega on tegemist.

Raadio kroonika

Heilsberg suurendab võimsust. Heilsbergi suursaatja võimsus kavatakse lähemas tulevikus tõsta 100 kW-ni, et tema kuuldavus ja väljatugevus ulatuks üle kogu Ida-Preisimaa.

Inglise ringhäälingu lemmik C. Stobart surnud. Hiljuti suri Inglise ringhäälingu populaarseimaid kõnelejaid — C. Stobart, kellele võlgnetakse suurimal määral tänu Inglise raadiokuulajaskonna kasvamise ja Inglise ringhäälingusaatekava kunstilise väljakujunemise eest. Stobart on Londoni saatejaama teenistuses olnud selle tegevuse algusest peale, kõneleja-ameti kõrval juhatades ringhäälingu kasvatus- ja haridusosakonda. Tema kaunikõlaline hääle ja siidamlik kõnelemisviis tegid temast algusest peale Inglise raadiokuulajaskonna lemmiku. Kõige populaarseimaks kujunesid aga tema uueaastäläkitused ringhäälingus, milliseid sellepärast levitati Briti ilmariigi kõigi saatejaamade kaudu, asumaade saatejaamad ühes arvatud.

Kui Mr. Stobart umbes aasta tagasi langes raske õnnetuse ohvriks, mis teda sundis põdema jääma, siis langes kuulajaskonnalt temale osaks otse kaastundmuse torm. Nõuti järjekindlate teadaannete avaldamist ringhäälingus tema tervisliku seisukorra kohta, mida ka tehti. Raadiokuulajaskond, kes kogu tema tegevuse ajal oli läkitanud talle sadu tuhandeid kiituse ja tänukirju, vastas sellele rohkearvuliste kirjalikkude tervise-soovidega oma armastatud kõnelejale. Suurimat muret tunti siiski sellepärast, et Stobert viimaks möödunud uue-aasta ööl ei saa esineda oma traditsioonilise uue-aasta läkitusega. Mure tunduski olevat põhjendatud, sest teati, et Stobert lamab kodus haigevoosis ja ei saa sealt lahkuda. Kuid ringhäälinguühing valmistas raadiokuulajatele siiski meeldiva üllatuse: vana-aasta viimasel päeval ilmusid ringhäälingu tehnikerid Stoberti korterisse ja võimaldasid talle sealt läkituse ringhäälingusse-kõnelemise; teati nimelt, et ka haige ise väga suurt kurvastust oli tundnud selle üle, et see nüüd ära peab jääma.

See haigevoodist kõneldud uue-aasta läkitus jäi Stobartile aga ka viimaseks. Nüüd on miljonite kuulajate poolt armastatud kõneleja sulgenud oma silmad.

Salzburgi pidulikkude mängude ülekandmise eest Austria ringhääling maksab ringhääling pidustuste korraldajatele käesoleval aastal umbes 2,5 miljonit Eesti senti (50.000 shillingit), kusjuures on arvestatud 6000 shillingit iga ooperi ja 4000 shillingit iga orkestri-kontserdi ülekandmise eest.

Luzerni konverentsile ei lastud ajakirjanikke, isegi mitte raadioajakirjade esindajaid, vaid konverentsi juhatus informeerib ajakirjandust konverentsi käigust ise — igapäevaste vastavate aruannetega.

Jaapanisse mitu 500 kW võimsusega saatejaama. Jaapani valitsus on määranud 1,1 miljoni jeni mitme 500 kW võimsusega uue saatejaama püstitamiseks Jaapanis.

Umbes 2 miljoni uut raadioabonenti üle kogu Euroopa on registreeritud möödunud aasta jooksul, nagu seletas Rahvusvahelise Ringhäälinguteliidu president Luzerni konverentsi avamisel. Kui arvata neli raadiokuulajat ühe vastuvõtuaparaadi kohta, siis tähendab see raadiokuulajate pere kasvamist aasta jooksul umbes 8 miljoni võrra.

Viini uus suursaatja Bisambergis avati püha-päeval, 28. mail, Austria riigipresidenti poolt pidulikult.

100 kW võimsusega saatejaam Portugali, kus praegu on ainult umbes 30.000 raadioabonenti, on otsustatud püstitada riiklikul ettevõtetel. Kulude kattetuks kõrgendatakse ringhäälingu abonentmaksusid. Katsesaated algavat käesoleva aasta septembris lainel 283,6.

Uudiseid raadioturult

Juba jällegi uued lambid

Kõrgesagedus-pentoodid

Vaevalt sai teatavaks, et superhet-vastuvõtjates tarvitavad heksodid on ilmunud turule, kui juba jällegi on ilmunud uudisi: kõrgesagedus-pentood. Pentoodid olid seni tarvitusel lõpplampidena. Nüüd on varivõrelampide asemele ilmunud pentood, mis tähendab jällegi uut sammu edu poole. Hamburgi raadiolambivabrik, mis tuntud „Valvo“ lampisid valmistab, on lasknud välja kaks normaalset kõrgesagedus-pentoodi ja nimelt H4128D 4-voldilise vahelduvvoolu küttepingele ja H2518D 20-voldilise alalisvooluküttele. Peale selle kaks eksponentsiaal-kõrgesagedus-pentoodi H4129D vahelduvvoolule ja H2618 alalisvoolule.

Tehniline kirjakast

R. V. R. Narvas. Teie määratud kirjavastuses Raadio nr. 121 on osa vastust ladu murdmise puhul ära jäänud. Anname siinjuures uuesti andmed saatelambi RS55 kohta. Küttepinge 10 v. Küttevool 3 amp. Anoodipinge 400—700 volti. Emissioon 90 milliamp. Maksimaalne lubatav anoodivool 40 ma. Läbistus 5%. Võimendus 20. Tõus 1 mA/V. Vajalik välistakistus 8000—15000 W. Võime 700 v. juures 15 watti, 400 volti juures 5 watti.

A. P. Tartus. Telefoni induktor on väga väikese võimega. Heal juhusel saaks temast kätte umbes 5 watti, 3-lambiline võrkvastuvõtja vajab aga 15—25 vatti võrgust töötamiseks. Mitme induktori kokkuühendamine on väga keerukas töö ja lõpuks on induktori vahelduv vool väga kaugel sümsoidaalsest voolust. Vaevalt saaks sarnasest kavatsusest praktilist seadet.

L. — Uue-Antsla. 1) Ergutusmaise dünaamilise valjuhääldaja jaoks võib loomulikult jämedamast traadist mähkida, kui vooluallikas on küllaldaselt võimas. Traati mähitakse peale niipalju kui sinna mahub. 2) Membraani kinnitusvarras võib olla ükskõik misugusest mitte magneetilisest metallist.

Myosatis. Riisiperes. 1) Kuivalaldajaid mõõtriistade jaoks valmistavad välismaal palju tehaseid. Eestis meie teada neid praegu müügil pole, kuid neid saab tellida iga raadioäri kaudu. 2) Tallinnas valmistab kvartskristalle üksainult ettevõtja. Kristalli hind valmis lihvitult on umbes 30 krooni. Soovitame selle hankimiseks pöörata Raadio Ringhäälingusse hra Stürmeri poole. 3) Ülekoormamine rikub huumlambi siis, kui ülekoormus kestab mõnda aega. Kuna aga Teie katsetel valgustuse katseid läbi põlesid, siis jäi lamp esialgu vigastamata. Peale lambigaasi ioniseerumist langeb lambi takistus väga madalale. Meie ei tea, missugust vuringat Teie mõtlete ja kuskohas Teie seda kuulete? Valgustusvõrku lambi põlemine juba ei suuda vurisema panna. 4) Huumlambi süsteemilisi voolualaldajaid on olemas väga palju, kuid valgustuseks määratud huumlamp voolu ei alalda. Alaldaja lambis peab üks elektroddest omama palju korde suurema pinna.

O. S. Tallinnas. Teie vastuvõtjas võib olla mõni lamp rikki läinud — mõni takistus muutunud, kondensaator läbi lõõnud — jootmistühendus lahti läinud — ühesõnaga leegion võimalusi. Laske oma aparati mõnel asjatundjal läbi vaadata.

Abonent 427 Tartus. Võrgu urina põhjuseks on sageli alaldaja lambi ünepoollega töötamine, kui üks pool transformatori mähist on katkenud, vigane alaldaja lamp, vigane filter jne. Raske on viga avastada ilma aparati nägemata. Kuna Teil aga ühenduses võrgu urinaga avastuvad muud nähted, siis võib viga peituda ka vastuvõtte osas. Teie poolt kirjeldatud nähted ei sisalda mingisugust karakteristlist nänet, mille järele võiks täpselt ära määrata mõnda kindlat viga. Soovitame pöörduda vahetult kirjutise autori poole.

J. R. Vigala. Peatelefoni võib lülida madalasadustransformatori primäärmanise otsade külge, või kui sealt kuulates hääli on liiaks tugev, siis andioolambi anoodtakistuste R_4 ülemise ja R_5 alumise otsa külge (joonis 1. Raadio 119).

A. J. S. Tapal. 1) Magneetlist valjuhääldajat saab kasutada grammofonimuusika ülekande juures mikrofonina, lülides valjuhääldaja ilma mingisuguse vooluallikata võimendaja külge elektrilise kõlakarbi asemele. 2) Vigastatud filterplokki võib küll põhjustada kirjeldatud raginat.

E. H. Sörves. Teie antenn on küllalt hea. Antenni kõrguseks on mõduandev ikkagi ainult vertikaalne osa. Kui see on juba 25 m. pikk, siis pole horisontaal-

set osa õieti enam vajagi. Antennide ja maaihenduse ehituses on varemalt „Raadios“ sageli kirjutatud.

V. K. S. Induktorist valmistatud dünamo ümberajamiseks jätkub suuredübilisest ventilaatormootorist. Uuel maksavad sarnased mootorid 40—50 krooni.

G. F. Taebias. 1) Elekuromagneetlise valjuhääldaja 4-voldilise ergutusmähise otsad tulevad kütteakkuulaatori külge ühendada. 2) Ankrupooli otsad ühendatakse vastuvõtja külge nagu harilikul valjuhääldajal. 3) Amperkeerud ei ole mingisugune erimähis, vaid see on tehniline mõiste, mille abil iseloomustatakse elektromagneti magnetvoo tugevust. 4) vt. Raadio 121 lhk. 157. 5) Aparaadid rikkimineku tõttu ei saa kahjuks ajutiselt teostada magnetite ülemagnetiseerimist.

O. M. Tallinnas. 1) Väljumistransformatori arvestamine on liiaks suur töö tennisel kirjakastis vastamiseks. Teie transformatori südamik on aga täiesti ebanormaalne: 6,6 mm. paks ja 24 lai, mähise traat niisuguse südamiku juures saab väga halvasti kasutatud. 2) Võttes südamiku põiklõike 3 korda suurema, vähenevad mähise keerude arvud ka 3 korda. 3) Primaarmähise peenem traat on suurem takistuse. 0,2 mm. traat igatahes kõlbab. 4) Kavatsatud tüüp ei andnud oodatud tulemusi. Uue tüübi kirjeldus edaspidi. 5) Isehitaja töötulemusi ei oska kuidagi ennustada, kui ehitaja ja tema tööoskus tundmatu.

J. T. Sindi. Meil pole soovitud ehitusarjeldust. Võib olla valmis sügisepoole.

J. L. Järvakandis. 1) Isehitatud anoodpatareid ei tasu enda valmistamise vaeva. Kel on siiski isu katsete, vt. Raadio 103. 2) Väljumistransformatooreid valmistab Tartu telefoni vabrik, hinnad on umbes 3—4 krooni ümber. Transformaatori vaheleülilimisel pole vaja mingisugust lisapinget ega vooluallikat. 3) Tugevamate häälte plärisemist põhjustab liiaks madal anoodipinge ning liiaks väike, või liiaks suur eelpeinge. Peale selle võivad vead peituda ka valjuhääldaja süsteemis.

X. B. Hiiumaal. 1) Teie ise iseloomustate ju kõige paremini 110 voldilist valgustusvõrku: pinge on liiaks väike heade lõpplampide korralikuks töötamiseks, filter neelab 10—15 volti ja maavõrkudes pole õhtul iialgi normaal pinget, sageli on see võrgus vaid 84—90 volti — mis sealt siis vastuvõtjale üle jääb? Teie soovitate hankida lisapatareid — see on juba halbtus, mida ei oma 220 voldiline võrk. Lõpuks on täiesti loomulik, et ehituskirjelduste koostajad, kes elavad 220 voldilise pingega võrkude piirkonnas ja sellel eksperimenteerivad, avaldavad eestkätt andmed selle võrgu kohta! 2) vt. Raadio 121 lhk. 157. 3) Amperkeerude arv on väljendatud voolutugevuse ja keerude arvu korrutisega. Näit. 800 amperkeeruline mänis, milles voolutugevus on 25 m. a. peab omama $800:0,025=32000$ keerdu traati. Selle traadi takistus peab olema $110:0,025=4400$ oomi. Teades keskmise keeru pikkust, saame traadi üldpikkuse kätte, on see kaes, võib välja arvestada traadi jämeduse traadi takistuse valemist. Keskmise keeru pikkus on kõige lühema (südamiku peal) ja kõige pikema (pooli viimase kihi) keerupikkuse aritmeetiline keskmine. Muidugi on see arvestus täpis vaid korrapärase mähkimise puhul. Metsiku mähise andmed võivad 15—20% võrra lahku minna arvestatuist. Traadi kaalu saab teada üldpikkuse, erikaalu ja põiklõike kaudu. Lakkisolatsiooni kaaluks tuleb juurelisada 0,5—1½ protsenti — mida peenem traat, seda rohkem ja ümberpöörduvalt.

Väljaandja: Üleriikline Eesti Raadioühing
Vastutav toimetaja: Dr. H. Mäe

RAADIO, ÜLERIIKLIKU EESTI RAADIOÜHINGU HAALEKANDJA ★ Toimetuse ja talituse aadress: TALLINN, Narva mnt. 27, telef. ETK 32. Avatud kella 11—1 ★ Tellimishind: aastas 4.50, 6 kuud 2.40, 3 kuud 1.20 ja 1 kuu 0.40 kr. Tellimisi võtavad vastu kõik postkontorid ★ Kuulutuste hinnad: 60, 80 ja 90 kr. lhk. Kuulutusi võetakse vastu talituses
Üksiknumbri hind 10 senti