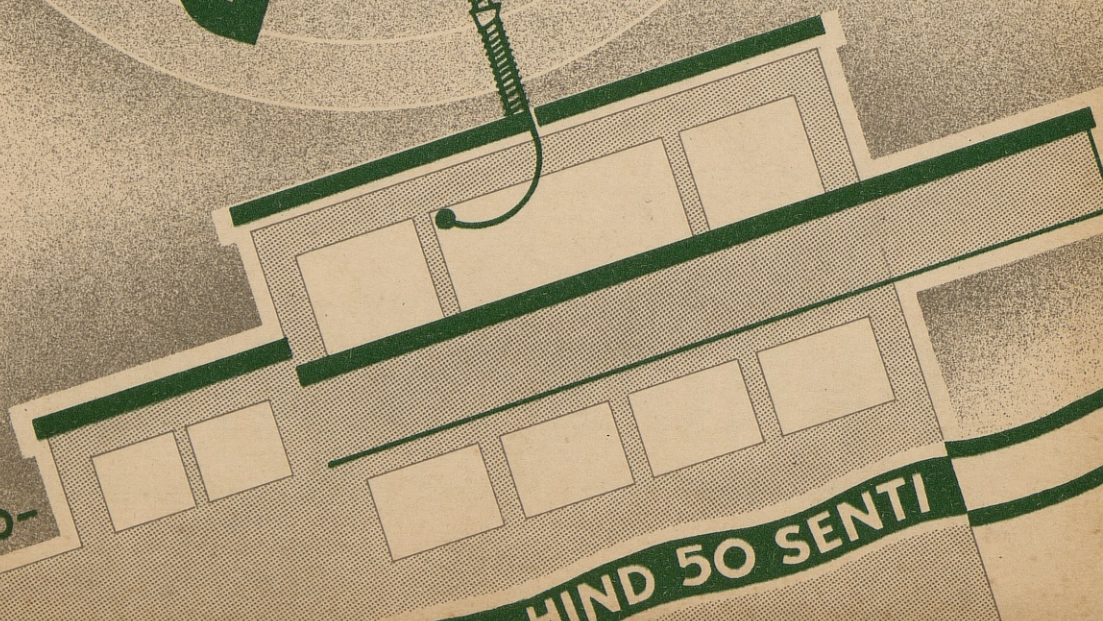


Ep. 6.158

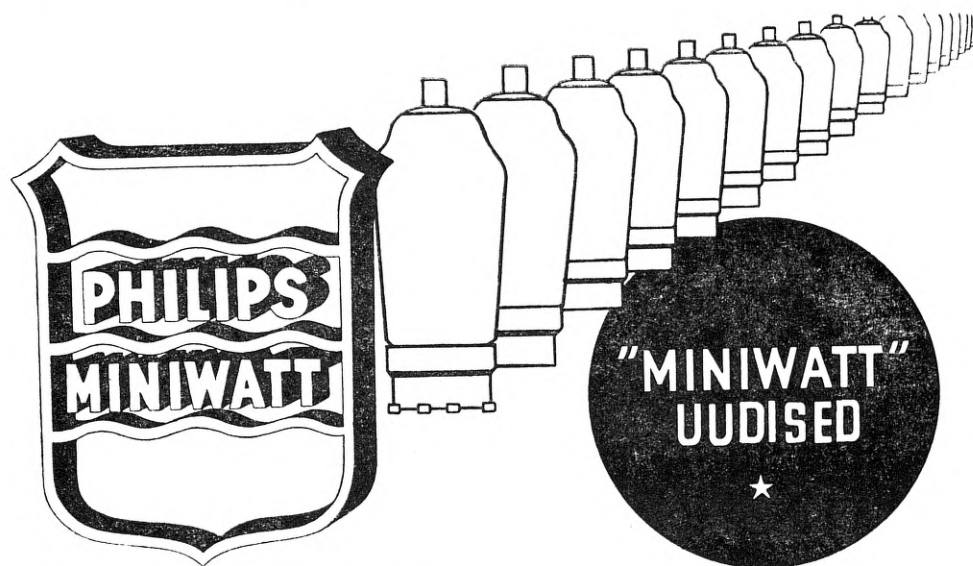
4
1936

RADIOTEHNIKA



-ÜHISRAADIO-

HIND 50 SENTI



1936. aasta PHILIPS „MINIWATT“ raadiolampide seeriad on täiuslikumad, kui kunagi varem. Iga lülituse, iga otstarbe ja iga vooluliigi jaoks on loodud kõrgeväärtuslikud spetsiaaltüübid. Iga üksiku lambi valmistamist on uskumatu täpsusega ja hoolega kontrollitud ja tulemusena saavutatud maailma täiuslikumad, võrdseväärtusega PHILIPS „MINIWATT“ raadiolambid. Kõik uued PHILIPS „MINIWATT“ raadiolambid omavad uut mahutusvaba ning kaovaest väliskontakt-soklit.



	4-voldiline vahelduvvoolu seeria	13-voldiline universaal seeria	2-voldiline patarel seeria
Oktood	AK2	CK1	KK2
K. s. pentood selektood	AF3	CK3	KF3
K. s. pentood	AF7	CK7	KF4
Segu-heksood	AH1	CH1	—
Triood	AC2	CC2	{ KC3 KC1
Duo-diood	AB2	CB2	KB2*
Duo-dioodtriood	ABC1	CBC1	KBC1
Lõpp-pentoodid	AL1	CL1	KL1
	AL2	CL2	KL2
	AL4***	CL4***	—
	AL5***	—	—
Lõpptrioodid	AD1	—	KDD1**

- * Kaudse küttega.
- ** B klass kahekordne lamp.
- *** Kõrge tõusuga lõppplambid.

PHILIPS "MINIWATT"

125-kordselt kontrollitud!

RAADIOTEHNIKA

ERIAJAKIRI RAADIOTEHNIKUILE JA AMATÖÖRELE

Tehniline toimetaja A. ISOTAMM

Nr. 4

JAANUAR 1936

S I S U

TOIMETUSELT	123
RAADIOLAINETE LEVIMINE ILMARUUMIS. A. Isotamm	124
NELJALAMBILINE UNIVERSAAL-SUPER. E. Are	131
HELIVÄRVIK JA SELLE REGULEERIMINE. Ins. F. Hein- mets	135
KAUGENÄGEMINE. V. Jaakson	143
METALLÖGVENDAJAD. A. Pärjel	145
NEPER, BEL, DETSIBEL. L. S.	147
TUUL ELEKTRI JÕUALLIKANA	149
VIIPEID JA MÄRKMEID	150
MONITOR. A. Pärjel	152
AMATÖRISMI EETIKAST	156
TÖÖSTUSLIKKE UUDISEID	158
KÜSIMUSI JA VASTUSEID	159

ILMUB KORD KUUS

TELLIMISHINNAD:

1 kuu	0.50 s.
3 kuud	1.50 „
6 „	2.50 „
12 „	5.00 „

ERVÜ

ÜHISRAADIO

Toimetus ja talitus

RATASKAEVU 14
TALLINN

telefon 448-34

VÄLJAANDJA „ERVÜ“ ÜHISRAADIO
 VASTUTAV TOIMETAJA E. ARE



Ep. 7302

KONDENSAATORITÖÖSTUS

IEILIKO[®]

Tallinn, Pronksi t. 1, telefon 313-89

Valmistab igasuguseid nõrk- ja
tugevoolu ning eriti raadio-
häirete sumbutus-

kondensaatoreid.

Drosselid eritellimistel. Asjatundlik häirivseadmete
plokkimine. Tehniline nõuanne tasuta.



RAADIOTEHNIKA

ERIAJAKIRI RAADIOTEHNIKUILE
JA AMATÖÖRELE

NR. 4

J A A N U A R

1936

Toimetuselt.

Käesoleva numbriga astub kuukiri uude aastasse. Möödunud aastal kuukirja esimene number astus raadiotehnikast huvitudva lugejaskonna ette eesmärgiga pakkuda meie tuntumatelt eriteadlastelt tehnilise sisuga kirjutisi, mis olles koostatud meie olude kohaselt aitaksid kaasa raadioarendamisele ja levitamisele meie kodumaal, seejuures hoidudes eemale ärilistest ja muist kõrvalistest huvidest.

Toimetus siinkohal võib nentida rõõmuga, et see algatus on kandnud vilja, kuna kuukirja ümber on koondunud arvukas pere asjahuvilisi, mitte ükski raadiotehnilisel erialal teotsejate ringkonnast, vaid samahästi teistelt aladelt, samuti palju algajaid, raadio vastu üldiselt huvi tundes.

Arvestades seda toimetus kavatseb kuukirja sisu tulevikus veel enam mitmekesistada, et suuta võimalikult laiemas ulatuses lugejate soove rahuldada. Teisest küljest seisab kuukirja ülesandes järkjärgult üleskerkivate aktiivsemate raadiotehniliste probleemide objektiivne meie oludekohane käsitletu.

Peale selle on kavatsus kuukirjas anda ruumi ka neile tehnilisile küsimusile, mida tavaliselt raadio mõiste all meil ei käsitelda, kuid väga lähedalt raadioga on seotud, nagu uudistele võimendusseadmete, helifilmi aladelt jne.

Arvestades paljude radiohuviliste soove, kes ühel või teisel põhjusel seni ei ole saanud küllaldaselt süveneda

raadiotehniliste probleemide käsitlese, on kavatsusel juba ühes lähemas numbris alustada populaarse elektro-raadiotehnilise kursusega.

Kuukirja käesolevas numbris on avaldatud universaalsuperi ehituskirjeldus, mille järele isehitajail tekkis tungiv vajadus juba ammu. Aparaat originaalkujul on ühevõrra kõlvuline kasutamiseks nii alalis- kui vahelduvvoolu võrgust, kusjuures teda tarbekorral õige väheste muudatustega on võimalik ümber korraldada puht alalisvoolu aparaadiks.

Põhjalikumalt leiab käsitamist helivärvingu reguleerimise ja segavõrgude sumbutamisküsimus raadioring võimendusseadmete juures. See küsimus on muutunud akuutseks just viimasel ajal, mil nõutakse raadio vastuvõtjalt eelkõige senisest paremat ülekande loomulikkust. Üksikute nõuannetena on seda küsimust ka meiegi kirjanduses puudutatud, kuid käesolevalt on küsimus valgustatud enam-vähem terviklikult, võimaldades seega igakülgselt praktilist rakendust tegelike vajaduste ja nõuete kohaselt.

Peale selle leidub kuukirja numbris muid üldisema sisuga kirjutisi, teateid meie amatöörismi tegevusest ja uue osana tööstuslikke uudiseid.

Küsimuste ja vastuste osas on avaldatud peamiselt need, mis omavad üldisemat tähtsust ja on üles kerkinud peamiselt varemavaldatud aparaatide tegelikul valmistamisel, seega olles jätkuks ja täienduseks kirjeldusile endile.

Raadiolainete levimine ilmaruumis uuemate uurimuste valgustusel.

A. Isotamm.

(Järg 4.)

8. Kaasmõjutusi raadiolainete levimisel.

a) Maakera magnetivälja mõjutus.

Tegelikul ühendusepidamisel suurtel ulatustel pandud tähele, et kõigi muude võrdsete tingimuste juures pikemate lainete levimine teatavais suundades on soodsam, teistes raskendatud. Kuna magnetivälja mõjutab vabade elektroonide liikumissuunda, siis on loomulik, et ka maakera magnetivälja raadiolainetest liikuma pandud joniseeritud kihis elektroonide liikumissuunda mõjutab, mille tõttu näiteks ekvaatoril raadiolaine ulatus E—W suunas on erinev W—E suunast. Maakera magnetivälja lisamõjutus tekitab elektroonide liiklemises resonantsinähteid, mille sagedusele vastavaks lainepikkuseks on 214 m. Seepärast eriti see lainepikkus evib maksimaalset nõrgenemist võrreldes teiste lainetega, magnetiväljast tingitud lisa-absorptsiooni tõttu. Ka tegelikud katsed näitavad, et 200 m lainepiirkond on kõige ebasobivam kaugühenduste pidamiseks.

Pikemal lainel maa magnetivälja võib esile kutsuda lainete levimisel isegi soodustusi, kuid lühilainete levimisele otsene mõju kaob täielikult.

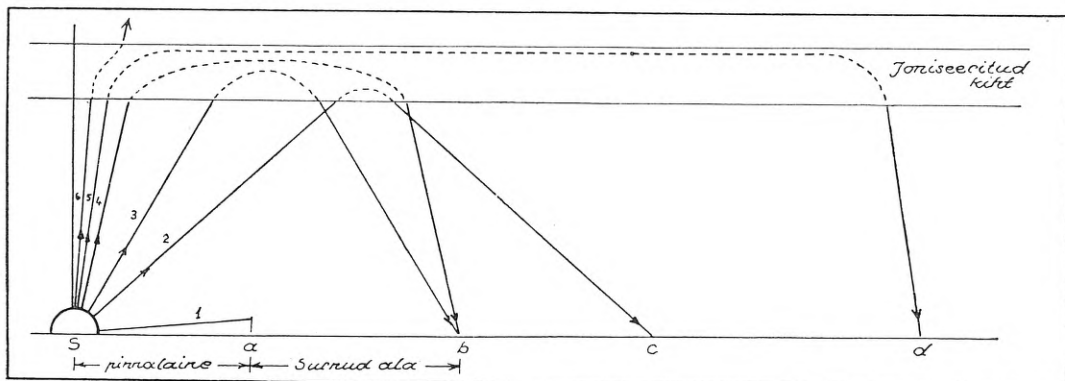
b) Fading ja surnud ala (skip distance).

Pikemaillt ulatusilt vastuvõetavate signaalide juures paneme tähele erilist signaalitugevuse kõikumist: kord langeb tugevus nullile, kord ületab oma normaaltugevuse. Seda nähet kutsutakse fadinguks (loe feeding). Fading on tähelepandavam lähemate lainete juures, kus ta omab suuremat signaalitugevuse kõikumiste amplituudi ja sagedust.

Kuidas tekib fading?

Kui vaadelda joonisel 11 toodud lainete murdumise võimalusi, selgub, et saatejaamast S erinevate tõusunurkade all üheaegselt väljasaadetud lained ei murdu maapinnale tagasi korrapäraselt. Väljasaadetud pinnalaine 1 vaibub õige pea saatejaama läheduses a; suure nurga all väljasaadetud laine 2 murdudes kihis tuleb tagasi kuski kaugemal c. Järgmised, vähemate nurkade all väljasaadetud lained 3 ja 4, millest viimane on lähedane kriitilisele tõusunurgale, langevad alla koos b. Kriitilise nurga all väljasaadetud laine 5 tuleb tagasi maapinnale kuski suures kauguses d, väikese nurga all väljasaadetud laine 6 läbibstabihi ja alla üldse enam ei tule. Kui jälgida lähemalt vastuvõtu võimalusi b juures, kus on tegemist korraga kahe allatuleva lainega 3 ja 4, paneme tähele, et laine 4, jõudes b-ni, on sooritanud tunduvalt suurema matka kui laine 3. Kuna joniseeritud kiht, kus lainete murdumine toimub, ei oma mingit püsivaiseloomulist metallkupli kuju, vaid enam ebamääraselt muutlikku kihti, siis on loomulik, et need kaks lainet ei asu üksteise suhtes kindlas faasilises vahekorras. Seesugune pidevalt muutuv faaside vahekord kutsub esile lainete omavahelise interferentsi, kusjuures lainete faasi sattumisel signaali tugevus b tõuseb kuni kahekordseks, 180° nihkumisel võib langeda nullini.

On täiesti arusaadav, et kaugemais ulatusis, kus allatulevaid laineid vähem, ka fadingud on vähemad, saatjale lähenedes suureneb allatulevate lainete arv ja seega tõusevad ka fadingud nii sageduselt kui amplituudilt. Igal juhul on võimalikud siin väga mitmesugused komplikatsioonid. Ringhäälingu lainete piirkonnas ilmnevad fadingnähted õige pika sagedusega, kus nähtavasti interfereeruvad nii ruumi- kui pinnalaine peamiselt faa-



Joon. 11.

Lainete leviku skemaatiline kujutus.

side muutumisega. Lühemal lainel aga, kus pinnalaine saatjast eemaldudes õige kiiresti kaob, interfereerumine tekib kas eriteed allatulevate lainete amplituudide muutumisest, või nende faaside muutmistest või mõlemaist kombineeritult.

Vahepealseil mail a ja b vahel, kuhu pinnalaine maapinna absorptsiooni tõttu ei ulatu ja kuhu ruumilained veel tagasi ei murdu, saatja signaalid ei ole kuuldavad, mille tõttu seda vahemaad kutsutakse surnud alaks (skip distance).

On arusaadav, et seesugune täiuslik surnud ala on võimalik vaid lühemate lainete juures, 53 m ja lühemal, millised väikeste tõusunurkade all väljasaadetuna läbistavad ülemised kihid ja maapinnale tagasi ei tule, kuna samal ajal pikemad lained joniseeritud kihist läbi ei tungi ning maapinnale tagasi peegelduvad ja murduvad, kaasa arvatud ka oletatavale surnud alale.

Vastavalt sellele suureneb surnud ala ulatus laine lühenemisega ja muutub lõpmata suureks siis, kui laine väheneb alla kriitilise murdumispiiri (8,5 m).

e) Päeva ja öö ning aasta-
aegade mõju.

Olles käsitanud kõiki olulisemaid momente laine levimisprotsessi juures, püüame varemtoodud väiteid täiendavalt korrigeerida päeva ja öö ning aastaegade mõjutuse suhtes.

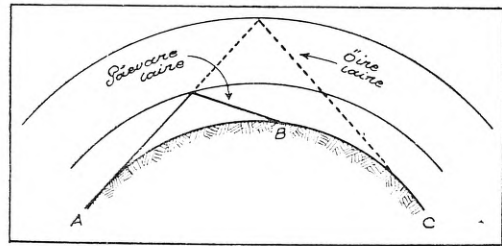
On kindel, et joniseeritud kihid ei oma ühtlast siledat pinda, vaid alaliselt muutuvat nii ajas kui ruumis, põhjustades muutlikkust ja korrapäratust lainete levikul. Meie võiksimise seda kihti vaadelda väga jämedais joontes kui lainetavat merd; samuti kui mere-lainetus paneb paadi tugevasti õõtsuma, ookeani liinilaev allub vaevalt neile mõjutusi-le, lühilainel avalduvad signaalitugevuse kõikumised palju tugevamalt kui pikil lainel.

Kuna peetakse õhukihtide joniseerimise peapõhjuseks päikese kiirgamisi, siis on selge, et joniseerimise määr ja seega vabade elektronide tihedus on seda suurem, mida järemsum on päikesekiirte pörkumine teataval asukohal maakeral. Päeval on joniseerimine tugevam kui öösi, teiselt poolt suvel samal kellaajal tugevam kui talvel.

Tekib küsimus, miks joniseeritud kihid ei kao ööseks üldse, siis kui joniseerimise peategurina arvatavad päikese kiirgamised puuduvad, kui kaob tasakaal joonide neutraliseerimises vabade elektronidega ühelt poolt ning uute joonide tekkimises teiselt poolt.

Tegelikult päikese allaminekuga algabki joonide kontsentratsiooni pidev nõrgenemine, kusjuures joonide neutraliseerumine on võrdeline kihi gaaside survele, s.o. gaasi molekulite arvule teatavas mahuühikus. Sellest selgub, et seesugune joonide neutraliseerimine vaadeldavais kõrgusis, kus õhusurve madal ja molekulite arv väike, toimub õige aeglaselt, kihtide alumistes servades kiiremini kui ülemistes, koidikul aeglasemalt kui varsti pärast päikese loodet. Kuna joniseerimise määr väheneb intensiivselt just kihtide alumistes

servades, siis selle tagajärjel kihtide aktiivne mõjutusepiirkond tõuseb öösi kõrgemale. Arvatakse, et öösi E-kiht tõuseb 15—20 km võrra, F-kiht isegi kuni 300 ja enam km võrra.



Joon. 12.

Joniseeritud kihi kõrguse mõjutus lainete ulatavusele. Päeval on joniseeritud kiht madalamal, öösel kõrgemal, seetõttu siis ka võrdse nurga alt väljasaadetud laine öösel ulatub kaugemale kui päeval.

Joonisel 12 on kontrastselt kujutatud laine levimise teekonna muutumine tingitult kihi kõrguse muutumisest. Võrdse nurga alt A juures väljasaadetud laine päevastes tingimustes kihis murdunult ulatub B, kuid öösis-tes tingimustes ta ulatub palju kaugemale C. Sama võib panna tähele praktiliselt raadio vastuvõtul kõigi lainete juures: öösised ulatused on üldiselt suuremad kui päevased; pikemate lainete juures, millised murduvad madalamais kihtides, on see vähem tähele-pandav, kuid laine lühenemisega muutub ulatuste vahe määratult. Lühilainete juures koos sellega muutub ka surnud ala ulatus, mis samuti on lühem päeval kui öösel. Lühilai-nete vastuvõtul on hea võimalus ööpäevast ja aastaegadest tingitud muudatusi lainete levikul praktiliselt jälgida. Võtame näiteks Inglise lühilainete ringhäälingu saatejaama Daventrys, mis saadab õige mitmesugustel lainetel, alates 13,9 kuni 49 m. Suvisel kesk-päeval kuuleme Eestis väga hästi 16, 19 ja 25 m laineid, samal ajal 30 m laine tundub kuidagi nõrgemana, kuna 49 m laine vaevalt kuulda on, sest ta murdub madalamas kihis ja kuna kiht ise sel ajal asub madalal, siis tuleb ta maa peale tagasi enne meieni jõud-mist. Öhtupooliku saabudes paneme tähele, et 16 m laine pidevalt nõrgeneb ja varsti kaob, sama sünnib 19 m lainega päikese loojenemisel, kuid 30 m laine tõuseb samal ajal tugevuselt maksimumini, 25 m laine on omalt tugevuselt neil kellaegadel veel enam-vähem ühtlane. Joniseeritud F-kiht, kus lühilainete murdumine tavaliselt toimub, algab õhtu jõudes tõusmist ning meie satume esiti 16 m laine suhtes, selle järele 19 m laine suhtes, surnud alasse, kuna lained tulevad alla maapinnale kusagil kaugemal üle meie peade rännates. Samal ajal 30 m laine suhtes meie asume laine optimaalsel kaugusel. Keskööl kuulates selgub, et 49 m laine omab maksimaalset tugevust, 30 m laine arvata-vasti on muutunud nõrgemaks, kuna 25 m laine tõenäoliktult hoopis kadunud.

Öösi asume 50 m laine suhtes optimaalsel kaugusel ja seetõttu on ka selle laine kuuldavus meil hea, kuna lühemad lained ületavad meie horisondi ja tulevad alla kuski kaugemal.

Talvine päev sarnaneb lainete levimismadusilt väga palju suvisele loodeajale või ööle.

Sama paneme tähele ka pikklainete ja normaallainete juures, kuid hoopis vähemais äärmusis, kuna nende levikul surnud ala ei eksisteeri. Pikklainete kauge vastuvõtt on enamvähem ühtlane nii öösi kui päeval, väikese tugevuse tõusuga öösi, suurema tõusuga talvel, võrreldes suvega. Normaallainete juures on kontrastid tublisti suuremad. Suvisel päeval kuuleme vaid üksikuid saatjaid peamiselt pinnalaine abil, öö jõudes tõuseb nende arv vastavalt joniseeritud kihi tõusmisega ja seoses ruumilaine ulatuvuse suurenemisega. Talvisel päeval omab ruumilaine juba tunduvat mõju lainete ulatuvusele: on kuuldavad kõik need saatejaamad, mida suvisel ööl tavaliselt kuuleme, vast ehk veidi nõrgemalt. Talvine öö aga võimaldab normaallainel saavutada ulatuste rekorde, kuna levimisvõimalused kõrge E-kihi tõttu on sel ajajärgul kõige soodsamad. Meie oludes Eestis Ameerika, eriti aga Lõuna-Ameerika ringhäälingu jaamade vastuvõtt normaallainel on võimalik vaid talvel, detsembrikuu lõpul ja jaanuarikuu alul, kusjuures soodsaimaks lainepiirkonnaks seesuguste kaugeulatuste katmiseks osutub laineala umbes 250—350 m, parimaks vastuvõtu kellajaks 03.00 kuni kella 05.00. Siiski vastõeldu ei kindlusta kaugevastuvõttu tingimusteta kindlaks määratud ajal — see on vaid maksimaalsete kaugevastuvõtu võimaluste keskmine, millele lisandub veel üks tähtis muutlik suurus, mida käsitame lähemalt seoses päikeseplekkiide perioodi käsitlusega.

d) Päikeseplekkiide mõju.

Lainete levinemisprotsessi üksikasjalikult käsitlemisel mainisime, et ülemiste õhukihtide joniseerimise põhjustab peamiselt päikese ultravioletti kiirgamine. On olemas selles küsimuses veel teinegi vaade, mille pooldajad eelistavad joniseerimise põhjusena päikeselt väljasaadetud ja elektriliselt laetud või laadimata aineosakeste mõjutust, mis suurte kiirustega jõudes maakera õhkkonda pörkuvad kokku õhu molekulitega, tekitades seal vabu elektroone ja joone. Viimaseja uurimused ja katsed eriti rahvusvahelisel polaaraastal (1932/33) Tromsös toimitud vaatluste tulemused näitavad, et joniseerimistugevusest võtavad osa mõlemad nii päikese ultravioletti kiirgamised kui aineastiku kiirgamised, kusjuures ultravioletti kiirgamised tekitavad normaalse või korrapärase, aineastiku kiirgamised ebanormaalse või korrapäratu joniseerimise.

Kui mõjutegureina esineksid ainult ultraviolettkiired, siis kujuneks pilt järgmiseks: ultraviolettkiired liikudes sirgjooneliselt joniseeriksivad vaid maakera päikesepoolset külge, kuna varjatud maakera küljel tekiks elektroo-

nide ja joonide pideva neutraliseerimise tagajärjel tunduv jonisatsiooni langus.

Ühtlasi peaks olema neis maakera vööndites, kuhu päikesekiired langevad järsuma nurga all, s.o. väiksemate laiuskraadide all, joniseerimine tugevam kui polaarmais. Seejuures peaks joniseerimismäär igas teatavas kohas maakeral vastavalt päikese kiirgamisnurgale muutuma aastaegadega. Kõiki neid muutlikke elemente arvestades võiksime koostada õige täpsa ennustuse raadiolainete levimise kohta samuti, kui seda tehakse kalendri koostamisel päikese tõusu, loojamineku aegade, varjutuste jne. kohta.

Tegelikult aga seesugust ennustust senini ei ole suudetud teha, sest et peale korrapärase joniseerimise teguri — päikese ultravioletti-valguse — joniseerimisest võtab osa veel teine tähtsaim tegur — päikeselt väljasaadetud aineastikuosakeste ebakorrapäraseid kiirgamised, mille tagajärjel tekibki ebakorrapärasus joniseerimises.

Nagu öeldud, oletatakse nii neutraalsete kui laetud osakeste saabumist maakera õhkkonda. Neutraalsed osakesed levivad samuti sirgjooneliselt kui valguskiired ning seetõttu nad vaid täiendavad ultraviolettkiirtest põhjustatud korrapärasid joniseerimist. Kuid laetud osakesed liikumapandult moodustavad elektrivoolu, mis sattudes pöörlevasse maakera magnetivälja, muutab selle mõjutusel oma liikumissuunda, meile elektromehaanikast üldtuntud vasakukäe seaduse järgi. Norra teadlaste Birkelandi ja Störmeri tege- like katsete tulemused lasevad eeldada, et maakera magnetismi mõjutusel need laetud aineosakesed koonduvad maakera magnetnabadele ning ühtlasi tungivad maakera varjupoolsesse (öö-) külge. Seega näeme, ultraviolettkiirte mõjutused on täiesti erinevad joniseerivate aineosakeste mõjutusest: ultraviolettkiirte mõjutus, esinedes korrapäraselt, on väiksem suurematel laiuskraadidel kui väiksematel, kuna korrapäratult esinevate joniseerivate osakeste mõjutus on vastupidine.

Seesugused laetud aineosakesed — elektroonid ja joonid — jõudes teekonnaga päikeselt maakera õhkkonda ja koondudes magnetnabadele põhjustavad magnetilisi tormi, virmalisi ja vähendavad raadiolainete murdumist ning peegeldumist.

Milline on laetud aineosakeste mõjutus lainetelevikule?

On tehtud kindlaks, et aineosakeste mõjutuse tagajärjel tekib eriti tugev joniseerimine E-kihis, mille tõttu lühemate lainete vastuvõtul on märgata õige tunduv signaalitugevuse langus.¹⁰⁾ Eriti tugevate sellelaadsete mõjutustega tavaliselt seltsivad ebaloomulikult halvad vastuvõtu, s.o. lainete levimis-

¹⁰⁾ Mõned uurijad nagu Anderson 1925. a. ja Dr. Austris 1929. a. panid tähele, et eriti pikil laineil suurendatud joniseerimise tõttu signaalitugevus isegi tõusis. Anderson siiski leidis, et öösiti signaalitugevus langes.

tingimused. Näiteks 1935. a. suvel 25. juulil olid vastuvõtu tingimused seevõrd pahad, et kaugeühendused normaal- ja lühilaineil täiesti ebaõnnestusid. (Samal ajal registreeriti ka õige tugevaid magnetitorme). Eriti suur on mõjutus nabapoolseis lauskraadides. Tähelepanekuil P.-Ameerikas¹¹⁾ erakordselt tugevaid joniseerimiskorral selgus, et Euroopa põhjapoolsed saatejaamad G5SW (Chelmsford), DJA (Königswusterhausen) ja PCJ (Eindhoven) kadusid pea täielikult kuuldavusest, kuna samal ajal töötav I2RO (Roma), mille lained levivad enam lõunapoolse vööndi kaudu ja seega vähem mõjutatud selleliigilisest jonisatsioonist, oli palju vähem nõrgestatud.

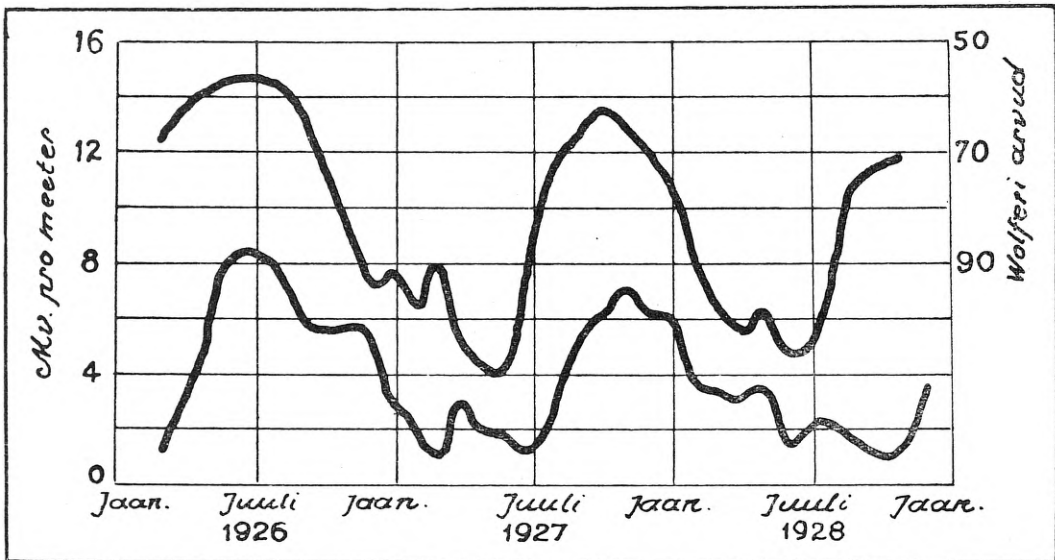
Meie nimetasime seesugust joniseerimist korrapäratuks, võrreldes ultraviolet-valgusest põhjustatud joniseerimisega, kuid tegelikult ka siin võib neid nähteid siduda teatava perioodilisusega, mis sõltuvad päikesest endast. Nimelt on pandud tähele, et säärased joniseerimiseolud korduvad kahesuguselt — esiteks iga 27-päevalise tsükli¹²⁾ ja 11¼-aastase tsükli. Esimene tsükkel kujutab endast päikese pöörlemise perioodi pikkust oma telje ümber, teine — päikeseplekkide kordumise perioodi. Mõlemal juhul tuleb arvata, et seesuguseid erakordseid perioodilisi kiirgamisi päikeselt põhjustavad päikeseplekid, kuna just nende ilmumisega on märgata raadiolainete levimises õige tunduvaid muudatusi. Päikeseplekkide teooria ühtlasi võimaldab selgitada, et erakordsed kiirgamised on aines-

tikulaadsed, sest need erakordsed nähted tekivad maa peal alles 30 tundi pärast päikeseplekkide ilmumist, milline aeg kulub nende rännakuks maakerale umbes 1400 km/sek. kiirusega, kuna valgusekiir tarvitab samaks retkeks vaid 8 minutit.

Kuna päikeseplekid paistavad päikese helendaval kettal tumedate täppidena, siis oleks loogilisem arvata, et nad peaksid vähendama päikese kiirgamist. Kuid nende plekkide summaarne pindala on suhteliselt niivõrd väikene, et nende mõju kiirgamise vähendamise mõttes ei tule üldse küsimusse. Kuna aga päikeseplekkidega seltsib just vastupidine nähe, nimelt joniseerimise märgatav suurenenine maakeral, siis arvatakse, et nad kujutavad endast tsüklooniilisi elektrivoolu keeriseid päikese atmosfääris, mille tagajärjel tekivad seal määratu tugevad magnetinabad, mis paiskavad elektriseeritud ainestiku osakesi maailmaruumi. Kui järjekindlalt registreerida iga päev päikesel leiduvate plekkide arvu, siis koostatud graafikus selguvad väga korrapärased plekkide ilmumise perioodid — 27-päevane ja 11¼-aastane, nagu eelpool mainitud. On tehtud üldiselt kindlaks, et päikeseplekkide maksimumi lähenedes suurenevad maakeral magnetilised tormid, tekivad virmalised, nende ilmumisega seotakse maakeral ilmastiku üldist seisundit. Päikeseplekkide perioodi mõjutust maakeral arvatakse ulatuvat veelgi kaugemale, püütakse siduda nendega isegi ühiskonna majandusliku tõusu ja languse perioodi, rahu ja sõja perioodi jne. Meid praegu huvitavad nad vaid niivõrd, kui võrd nad mõjutavad raadiolainete levimist. Kuna see perioodi vältus on võrdlemisi pikk, raadiolainete, eriti lühilainete levimisküsimuste uurimine suhteliselt alles lühike, siis

¹¹⁾ RM Morris ja W. A. R. Brown.

¹²⁾ Kindral Nobile põhjanaba ekspeditsioonil 1928. a. oli raadioühendus muu maailmaga katkestatud lühemate aegade vältel, mis kordusid üksteise järele 27 päeva jooksul.



Joon. 13.

Ülemine kurve kujutab keskmist päikeseplekkide arvu tagurpidi skaalal, alumine kurve näitab WBBM (Chicago) väljatugevust Bostonis (Rickard ja Stetsoni järele).

kulub veel aega, enne kui suudetakse nende suhtes kindel teooria üles ehitada. Näib olevat aga küllalt tõenäolik, et päikeseplekkidest tekitatud kiirgamine põhjustavad maakera õhkkonnas joniseerimise suurenemist, kuid seda raadiolainete levimise mõttes ebasoodsalt. Nimelt arvatakse päikeseplekkide tagajärjel tekkivat E-kihi all joniseeritud lisa-kiht, miline seal asuvas, veel võrdlemisi tihedas õhkkonnas evib raadiolainetele absorbeeriva omaduse, takistades normaalset lainete murdumist ja peegeldumist E- ja F-kihtides.

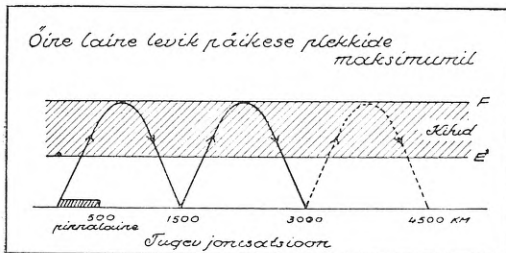
Viimane päikeseplekkide maksimum oli 1928. aastal, viimane miinimum 1934. aastal, seega läheneme jälle kordkorralt ebasoodsamaile raadiolainete levimisaastale ja ühtlasi halvemale vastuvõtule.

Kaugühenduste sooritamisel vastavalt joniseerimise suurenemisele päikeseplekkide maksimumi ajal muutuvad lainete surnud alad lühemaks ning võrdsete ulatuste katmiseks tuleb kasutada lühemat lainet: optimaalne vahemaaline muutub lühemaks. Kui näiteks päikeseplekkide miinimumil optimaalseks osutus laine kahe punkti vahemaa ületamisel (teataval aastaajal ja kellaajal) 65 m, siis päikeseplekkide maksimumil on sobivaks laineks 50 m¹³⁾. Samuti kui päikeseplekkide

päikeseplekkide minimum, tuli pööre, ning raskusteta võis jälgida 10—20 Ameerika jaama öö jooksul. Ei ole huvituset seejuures märkida, et Lõuna-Ameerika saatjad olid tunduvalt tugevamad ja püsivamad ning 50 kW jaamad ei annud seesuguseid üllatavamaid tulemusi kui väikesed paari kilowattilised jaamad nagu WRVA (Richmond, Vancouver, 5 kW, laine 270 m) ja WIOD (Miami, Florida, 1 kW, laine 230 m).

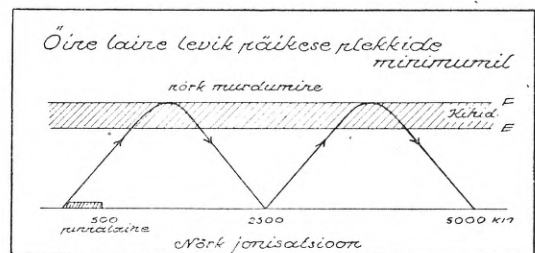
Vastuvõtu piirkond ulatus 250—450 m. Parimaks jaamadeks osutusid: WCAU, lainel 256 m, WHAM, lainel 260 m, WRVA, lainel 270 m, WTIC, lainel 287 m, WBZ, lainel 303 m, WENR, lainel 345 m ja WSB, lainel 405 m; Lõuna-Ameerikas Buenos-Aires'i jaamad Argentiinas.

Käesoleval aastal samal ajal kindlasti on üleatlandiline vastuvõtt raskem ja raskeneb seda enam, mida rohkem läheneme päikeseplekkide maksimumile. Ühtlasi võimaliku vastuvõtu puhul sobivamaks kujuneb lühem laine, umbes 200—300 m, kuid kuna see laine piirkond omalt levimisomadusilt, nagu eelpool vaatlesime (212 m!) ei evi üldse kaugealuste omadusi, siis tõenäolikt tuleb meil järgnevat soodsat üleatlandilist vastuvõtu perioodi



Joon. 14.

Kesklaone levimise skemaatiline kujutus üle Atlandi päikeseplekkide maksimumil.



Joon. 15.

Kesklaone levimise skemaatiline kujutus üle Atlandi päikeseplekkide miinimumil.

maksimumil kohasemaks laineks oli 15—16 m, osutub miinimumil optimaalseks 20 m laine. Kuna võrdse murdumise saamiseks vajalik jonisatsioonimäär on vastupidi proportsionaalne lainepikkuse ruudule¹³⁾, on joniseerimise määr maksimumil 70% võrra suurem kui miinimumil. Seoses sellega on ka arusaadav, miks P.-Ameerika ringhäälingute vastuvõtt meie oludes on seotud õige suurte raskustega. Nagu varem mainitud, osutus võimalikuks Ameerika saatejaamu võtta vastu vaid detsembrikuu lõpul, kui jonisatsioonimäär on minimaalne, eriti soodsaks kujunevad vastuvõtutingimused päikeseplekkide miinimumil. Käesoleva kirjutise autoril kümne aasta vältel katsed öösistel tundidel vastuvõtja ees istudes eesmärgiga Ameerika ringhäälinguid kuulata, näisid lõppevat täielikult tulemusteta, kuid alles 1933. a. jõulus ja 1934. a. uue aasta ümber, mil valitses

¹³⁾ H. Plendli järgi, kes teenistuses Die deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt.

oodata alles 1944. ja 1945. a. jõulu ja uue aasta vahel.

Seda üleatlandilist vastuvõttu võime endile selgitada lähemalt jooniseil:

Päikeseplekkide maksimumil tugeva jonisatsiooni juures tekib E- ja F-kihtides õige suur murdumine, mille tagajärjel laine tuleb maapinnale võrdlemisi lühidal maa-alal, kust ta uuesti pörkub üles jne. Järelikult peab ta meieni jõudmiseks sooritama rea hüppeid, millest igaüks on seotud absorptsiooniga. Kolmanda hüppe järele muutub laine niivõrd nõrgaks, et meie vastuvõtjas ei suuda vajalikku väljatugevust indutseerida, ning jaam jääb kuulmatuks.

Olukord paraneb aga tunduvalt, kui jonisatsiooni määr on väiksem, sest siis on ka murdumine vastavalt väiksem, ning laine jõuab Ameerikast siia juba kahe hüppega. Loomulikult on seesuguse vahehüppe süsteemi juures ka laine kaod väiksemad ning laine ise omab veel küllaldast võimsust vajaliku

väljatugevuse tekitamiseks vastuvõtja antennis.

See oli maksev normaallainete kohta. Samal ajal aga lühemad lained on küllalt võimalised kerge vaevaga Atlanti ületama. Kui 1933./34. aastail selleks oli sobiv laine ca 19—25 m, siis päikeseplekide maksimumil 1939. a. võib arvata, et sobivaimaks laineks kujuneb umbes 10 m laine.

Ka meteorid ning meteoriidid ja arvata-vasti komeedid avaldavad teatavat mõju õhukihtide joniseerimisele, kuid sellel alal on seni õige vähe materjali kogutud. Igal juhul on tehtud kindlaks, et meteoride ilmumine jonisatsiooni suurendab.

e) Ilmastiku ja kuu mõju jonisatsioonile.

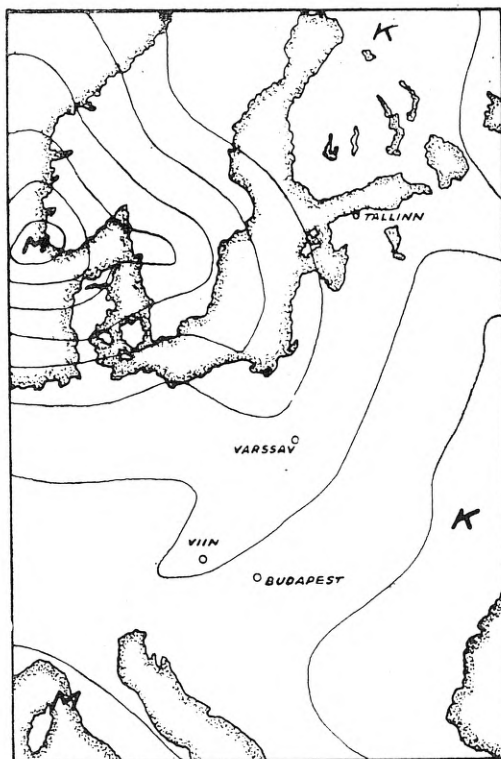
Tavalisest kuuleme räägitavat õige sageli raadio ja ilmastiku vastastikusest mõjutusest. Öeldakse, et ilmastik on tunduvalt muutunud viimaste 10—20 aasta jooksul, ei olevat endist pakast ega endist kuumust ja kuna õnnetuseks on sattunud ka raadioareng sellesse ajajärku, siis tehakse lihtne argumentideta tuletis — see kõik olevat tingitud raadiost. Kui ainult võrrelda kõike seda energiahulka, mis raadiojaamade kaudu õhku paisatakse loodusliku energia hulgaga, millega igapäev enesest-mõistetavalt kokku puutume, nagu päikese energia, tuul, veevoolud, temperatuur, äike jne., siis võime ütelda, et see kunstlik raadiolainete energia moodustab vaid äärmiselt väikese osa looduslikust energiast. Seega kõigi kaalutluste kohaselt raadiolained vaevalt suudavad loodust tähelepandaval määral suunata, välja arvatud vähemad lokaalsed nähted, mida käsitleme ühes järgmises osas Luxemburgi efekti nimetuse all.

Ei või pidada loogiliselt õigeks ka vastupidist väidet, et ilmastik, s.o. troposfääris esinevad muudatused, mõjutavad raadiolainete levikut. Kogu seni käsitletu põhjal tundub küll väga imelikuna, kui ütleme, et ilmastiku mõjutuse kohta raadiolainete leviku peale ei ole seni koostatud ühtegi tähelepanuväärivat teooriat, kuna samal ajal kõrgemate õhukihtide kohta, kuhu inimene veel kunagi ei ole tunginud, on nad väga põhjalikult koostatud. Ometi elame ise just selles ilmastiku-muutuste piirkonnas, kus igasugused mõõtmised kergesti sooritatavad.

Samuti jälgides ilmastiku ennustusi, mida koostavad ilmajaamad, leiame, et nad on enamikus väga üldist laadi ja tagasihoidlikud, vaid erandjuhtudel tehakse julgem oletus järgnevaiks päeviks. Ka siit näeme, et isegi seesugune laiaulatuslik rahvusvaheline meteojaamade võrk ei ole suuteline ilmastiku üksikasjaliku arenemise kohta kindlat seisukohta võtma. Näib olevat nii, et kõik muudatused ilmastikus, samuti kui ülemistes õhukihtides saavad algpõhuse päikeselt ning väga tõenäolikkult ka teistelt ilmkehadel. Kuna aga raadiolainete levimisteks on peamiselt kõrge-mad õhukihtid, siis on selge, et ilmastik kuigi tunduvat mõju raadiolainete levikule ei saa

avaldada. Ilmastik raadiolainete leviku probleemi juures võib tulla küsimusse niivõrd, kuivõrd ta ise on mõjutatud kõrgemaist õhukihtidest ja seega hõlbustada nende kihtide omaduste muutumiste tähelepanekuid.

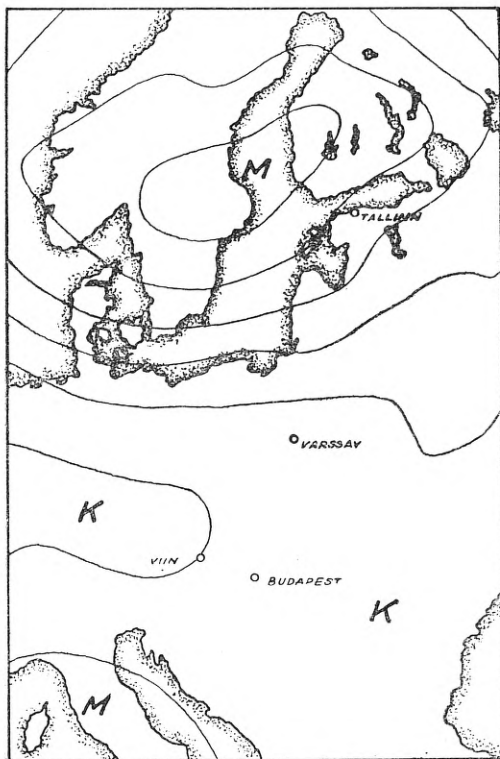
Kui kellelgi on olnud juhust jälgida ilmastikukaarte seoses ringhäälingute vastuvõtuga, siis on ta arvatavasti tulnud otsusele, et see kaart õige tulemusrikkalt võimaldab ennustada teatavate rajoonide kuuldavust eelolevaks õhtuks, arvestades rõhkkondi ja samarõhulisi jooni — isobaare. Näiteks, kui õhurõhu isobaarid jooksevad põhjast lõunasse, on põhja- ja lõunapoolsete jaamade vastuvõtt hea, kuid samal ajal isobaarele püstloodis asuvate jaamade vastuvõtt nõrk. Üldiselt näib olevat nii, et jaamad, mis asuvad ise ja mille vahel sirgjoonelises suunas valitseb ühtlane õhurõhk, on hästi üksteisele kuuldavad, kuid jaamad, mis asuvad erinevais õhurõhu tingimuses või mille sirgjoonelisel vahemaal asuvad erinevad õhurõhu tingimused, on kuulda vastastikku halvasti või segatud tugeva fadिंगuga. Joonisel nr. 16, 17 ja 18 võib seda oletust vaadelda üksikasjalikumalt.



Joon. 16.

Ilmastikukaart 23. septembril 1935. a.

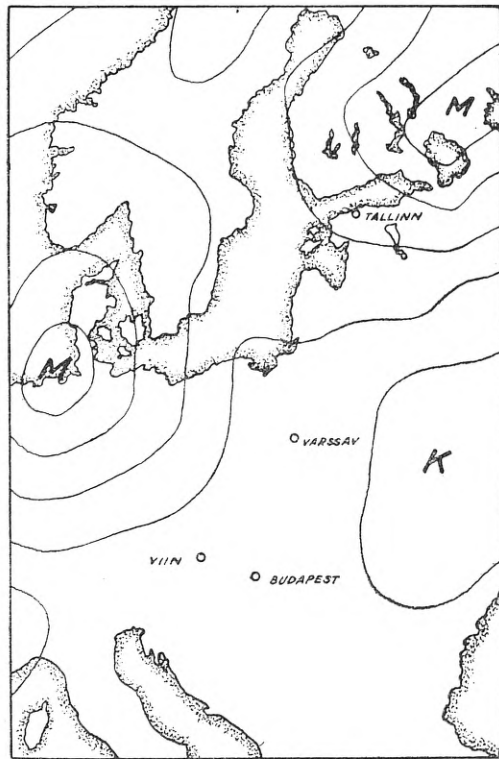
Madalrõhkkond asub Edela-Norras, kõrgrõhkkond Edela-Venes. Eestist lõunasse ja edelasse suunduvate isobaaride tõttu oli Poola, Ungari ja Itaalia jaamade kuuldavus harukordselt hea, Saksa jaamad — keskmised, Taani, eriti Inglise jaamad väga pahad.



Joon. 17.

Ilmastikukaart 24. septembril 1935. a.

Madalrõhkkond asub keskkohaga Põhjalahel ja haarab ka Eestit. Isobaarid jooksevad Lõuna- ja Lääne-Euroopa suhtes põigiti. Poola, Ungari jaamad nõrgad, eriti pahad Lõuna-Saksa ja Prantsuse jaamad.



Joon. 18.

Ilmastikukaart 25. septembril 1935. a.

Madalrõhkkond on siirdunud Põhja-Venesse, tema mõjutus on Eestis vähenenud. On ilmunud uus madalrõhkkond Taanis. Lõuna-Euroopa jaamade vastuvõtt üldiselt paranenud. Väga hästi kuulda vaid Rootsi ja Norra jaamad. Taani ja Inglise jaamade vastuvõtt võimatu.

Selle oletuse on koostanud käesoleva kirjutise autor aastaid kestnud tähelepanekute varal. Olen ühtlasi väga huvitatud, kui keegi, kes samalaadilisi tähelepanekuid teinud, kokkuvõtte ühes isiklike arvamistega minule saadaks.

Arvatavasti ülemine joniseeritud kiht väljaspoolt tingitud põhjusil oma üldises pinnas vähemate või suuremate kontsentriliste ringidena omab kas

1) tõusvat või langevat jonisatsiooni tiheidust või

2) muutlikku kõrgust „mägedena“ ja „orgadena“ või

3) kombineeritult 1) ja 2), milletohtu tekivad lainete murdumisel komplikatsioonid. Kui saate- ja vastuvõtijaama vahel sünnib päikese loojaminek, siis kallakupinnalises joniseeritud kihis murdumisel sealt läbiminevad signaalid on väga ebakorrapärasead ja sageli seotud suurte fadingutega. Samuti on lugu ka siin: joniseeritud kihis ühtlases kõrguses murduvad lained ulatuvad vastasjaama normaalselt, kuid kallakulises kihis murduvad lained, kas koondudes teatavasse ribasse kokku tekitavad vastuvõtjas tugevaid

fadinguid või omavad murdumisel seesugust langemurka, mille all nad hajuvad, maapinnale tagasi tulemata.

Jonosfääris tekkinud „mäed“ ja „orud“ kanduvad üle troposfäärini ja põhjustavad seal kõrg-madalrõhkkondade tekkimist ning nende liikumist.

Võiksime kokku võttes öelda, et mitte ilmastik ei mõjuta raadiolainete levikut, vaid jonosfäär, mis samuti mõjutab ka ilmastikku. Nii raadiolainete levik kui ilmastik, olles mõjutatud ühisest põhjustest, võimaldavad teha vastastikuseid ennustusi. Jonosfääri mõjutuse põhjusi tuleb otsida ilmaruumist.

Kindlasti on ka kuul teatav mõju raadiolainete levikule, nagu tal on see kogu meie maakerale tervikuna. Võrdlemisi vähe on selle küsimuse juures tehtud uurimistöid, kuid on tõenäollik, et kuuvalgus joniseerimist mõjutab. Eriti on see tähelepanek lühilainete juures, kus tavalisest kuuvalgus lainetelevikut halvab, põhjustades sagedasti fadinguid. Täiskuu ja vanakuu halvav mõjutus on suurem kui noorkuu. Sellel alal seisab uurijail ees suur töö andmete kogumiseks ja kokkuvõtlike oletuste tegemiseks. (Järgneb.)

Neljalambiline universaal paelfilter-super.

E. Are.

Peale „Raadiotehnikas“ nr. 1 ilmunud neljalambilise vahelduvvoolu superi kirjeldust saabus toimetusele hulgaliselt järelepärimisi, kuidas saaks seda vastuvõtjat tööle panna ka alalisvoolule. Nende soovide rahuldamiseks toome järgnevas E. Are neljalambilise superi kirjelduse universaal-aparaadina kasutamiseks mõlemal vooluliigil.

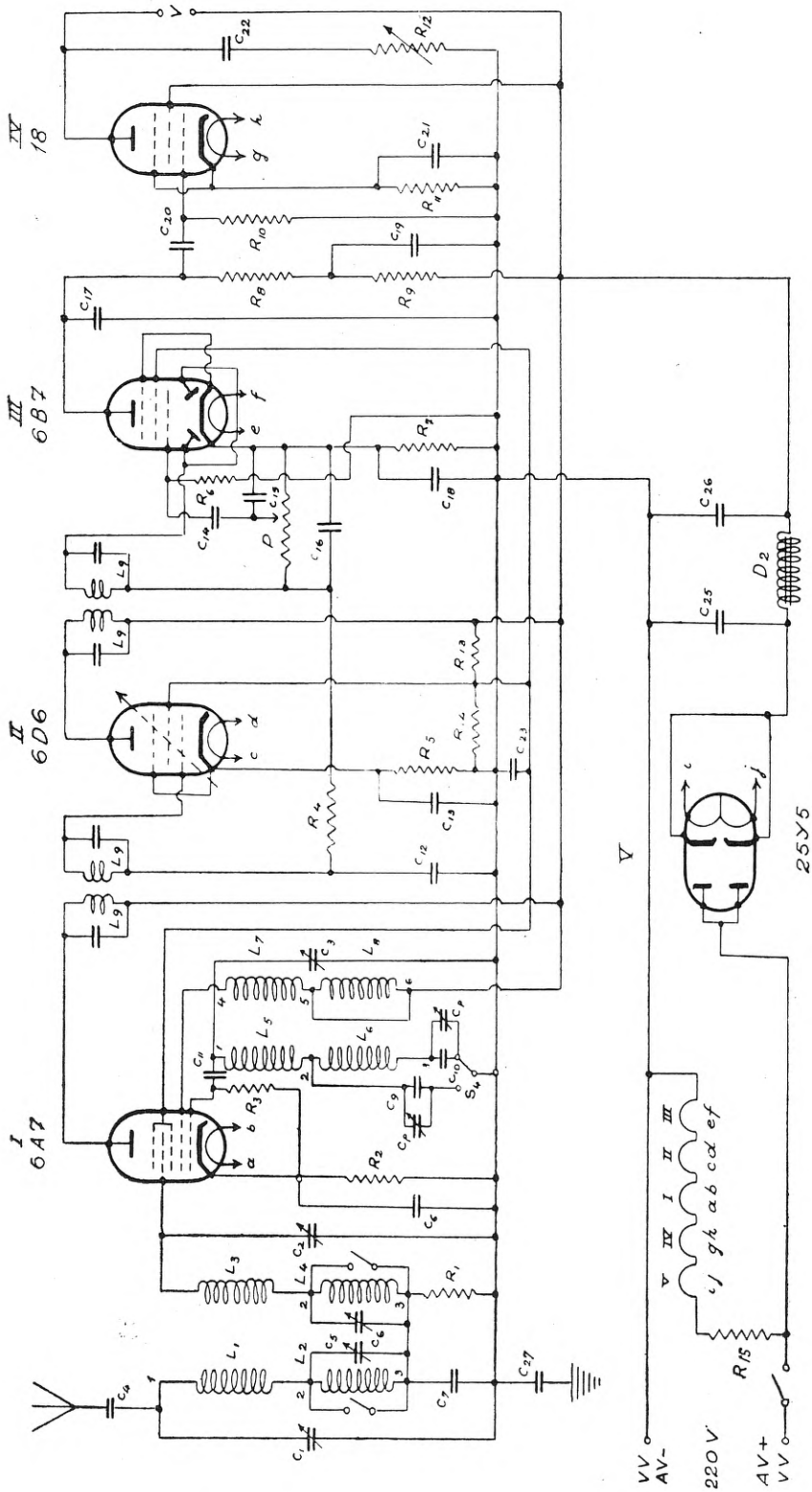
Nagu joonisel nr. 1 toodud teoreetisel skeemil näha, sarnaneb see aparaat põhimõtteliselt täiesti „Raadiotehnikas“ nr. 1 kirjeldatud aparaadile, väljaarvatud ainult võrguosa lülitus. Esijoones märkame, et maandus ei ole aparaadiga lülitatud otsekohe, vaid ploki C_{27} kaudu. Aparaat, mis peab töötama alalisvoolu võrgul, on võrguga alati galvaanilises ühenduses, sest alalisvoolul ei saa aparaadi sidestamiseks võrguga kasutada transformaatorit, mis võimaldaks aparaadis tekitada täiesti iseseisvaid, valgustusvõrgust galvaaniliselt eraldatud vooluringe. Kuna alalisvoolu võrgus on peaaegu alati üks juhtmetest maandatud, võiks maandusjuhtme kaudu tekkida aparaadis maa sihis või vastupidi voole, mille olemasolu pole soovitav ja seetõttu peab alalisvoolu vastuvõtja olema alati maast isoleeritud. Harilikult teostatakse maandusega side mahutuvuslikult ja nimelt mõne suuremahulise ploki kaudu.

Võrgutransformaatori puudumise tõttu on universaal-aparaadi võrguosa väga lihtne. Lampidele anoodpinge andmine sünnib läbi õgvendaja-lambi ja läbi pingetasandaja, mis koosneb drosselist ning elektrolüütplokkidest C_{25} ja C_{26} . Aparaaadi kasutamisel alalisvoolul läbib lampide anoodvool alaldaja lampi pidevalt, kuid vahelduvvoolul ainult pulsatsioonidena, sest elektroonlambis saab voolu siht olla ainult ühesuunaline — katoodilt anoodile. Kuna vahelduvvoolu aparaadis lampide kütteniidid on lülitatud paralleelselt, kasutatakse alalisvoolu ja universaal-aparaatides seeria-lülitust, millega säästetakse tunduvalt aparaadi toitevoolu. Kui lambid on seerialülitu-

ses, peaks kõigi lampide küttevool olema võrdne. Seejuures küttepinge suurus ei ole oluline — näiteks kirjeldatavas aparaadis on kolme esimese lambi küttepinge 6,3 volti, lõpp-lambil 14 volti ja alaldajal lambil koguni 25 volti. Lampide kütteniitidele on lülitatud järjestikku 4-voldiline skaalalamp. Kuna lampide küttepinge summa on väiksem võrgupingest, peab kasutama vahetakistust, kus liigne pingesoosa maha langetatakse. Kütetakistusena toimib siin takistus R_{15} .

Lampide olles seerialülituses võivad tekkida lampide kütteniitide ja katoodide vahel kaunis suured pingevahed. Kõige ohtlikumad on mainitud pingevahed võrguhäirete tekitamise mõttes detektor-lambi juures ja selle tõttu ühendatakse selle lambi kütteniidi üks ots otseselt toitejuhtme negatiivse poolega, et saavutada minimaalset pingevahet katoodi ja kütteniidi vahel. Detektorlambile järgnevad sobivas järjekorras teised lambid. Järgnevas loeme aparaadis kasutatavate üksikosade väärtused:

C_1	—	420—450 cm.
C_2	—	420—450 cm.
C_3	—	420—450 cm.
C_4	—	glimmerplokki 25 cm.
C_5	—	trimmer mahuga kuni 50 cm.
C_6	—	„ „ „ 50 cm.
C_7	—	rullplokki 20.000 cm.
C_8	—	„ „ 0,1 mF
C_9	—	„ „ 1000 cm.
C_{10}	—	„ „ 2000 cm.
C_{11}	—	glimmerplokki 50 cm.
C_{12}	—	rullplokki 0,1 mF
C_{13}	—	„ „ 0,1 mF
C_{14}	—	„ „ 10.000 cm.
C_{15}	—	glimmerplokki 200 cm.
C_{16}	—	„ „ 200 cm.
C_{17}	—	„ „ 500 cm.
C_{18}	—	rullplokki 0,1 mF
C_{19}	—	„ „ 0,5 mF
C_{20}	—	„ „ 10.000 cm.
C_{21}	—	elektrolüütplokki 25 mF 25 v.
C_{22}	—	rullplokki 50.000 cm.
C_{23}	—	„ „ 0,1 mF



- C₂₅ — elektrolüütplokk 8—15 mF
300—450 v.
- C₂₆ — elektrolüütplokk 8—15 mF
300—450 v.
- C_p — trimmer lõppmahuga 500 cm.
- C₂₇ — rullplokk 0,1 mF.
- R₁ — 1000—10.000 oomi masstakistus
- R₂ — 250 oomi „
- R₃ — 50.000 oomi „
- R₄ — 0,5 megoomi „
- R₅ — 500 oomi „
- R₆ — 1 megoomi „
- R₇ — 3000 oomi „
- R₈ — 0,1 megoomi „
- R₉ — 30.000 oomi „
- R₁₀ — 0,5 megoomi „
- R₁₁ — 500 oomi kordeltakistus
- R₁₂ — reguleeritav masstakistus 50.000 oomi
- R₁₃ — 25.000 oomi masstakistus 1 vatt, või kaks 50.000 oomilist 0,5 vattilist takistust paralleelselt
- R₁₄ — 30.000 oomi masstakistus
- R₁₅ — 526 oomi traattakistus
- P — potentsiomeeter 0,5 megoomi.

Kuna kütetakistus R₁₅ koormatakse kaunis tugeva vooluga, nimelt 0,3 ampri-ga, peab see olema valmistatud küllaldase jämedusega takistustraadist ja

kuumust mittekartvale ning suurepinna-lisele alusele. Kütetakistuse mähi-seks kõlbab 0,5—0,15 m/m jämedune kroomnikkeltraat ja seda on soovitav mähkida portsellaanalusele, mis vasta-vate ribidega varustatud. Elektrolüüt-ploki C₂₅-e otstel on pinge umbes 200 volti ja seetõttu peab kasutatava valju-hääl-daja ergutusmähise takistus olema 7500—10.000 oomi piirides. Valjuhääldaja väljumistransformaatori sobivus-takistus vastavalt lõppplambile on 7000 oomi. Nagu vahelduvvoolu aparaadiski, kasutame ka universaalaparaadis amee-rika lampe: esimeses astmes 6A7, teises — 6D6, kolmandas — 6B7, lõppastmes — 18 ja alaldajana — 25Y5. Alaldaja lamp 25Y5 on kahe anoodiga ja kahe katoodiga. Lambi kasutamisel kirjelda-tavas aparaadis ühendame nii mõlemad anoodid kui ka mõlemad katoodid oma-vahel, nii saame universaalaparaadile eriti kohase aladaja-lambi, mis on võrd-lemisi väikese sisetakistusega.

Üldiselt toimub kirjeldatud aparaadi ehitamine, viimistlemine ja ka kasuta-mine samasugustel põhimõtetel, kui „Raadiotehnikas“ nr. 1 kirjeldatud superil. Erinevusi on ainult selles, et

Endale vastuvõtja ehitamisel ärge unustage muretsemast üksikosi, mis on varustatud märgiga

„ARE“

ARE raadiotehas toodab peale aparaatide ka hulgaliselt igasuguseid üksikosi, näiteks:

transformaatoreid, poole, vahesagedus-transformaatoreid, drosseleid, lülijaid, lambipesi, lambikatteid, šassiisid jne.

ARE RAADIOTEHAS

TALLINN, NARVA MNT. 25, TELEFON 300-30

ARE tooted on müügil kõigis suuremais radioärides.

siin puudub võrgutransformaator ja selle asemele tuleb paigutada šassiile kütetakiistus ning õgvendajalamp omab kuuejalalist pesa.

Aparaadi kasutamisel vahelduvvoolul ei ole tähtis, kuidas võrgukahvel valgustusvõrguga on lülitatud, kuid alalisvoolul saab aparaat ainult siis töötada, kui võrgujuhtme šassiiga ühenduses olev poolus lülitatakse valgustusvõrgu negatiivse poolusega. Võrgujuhtme tagurpidi lülitamisel selle aparaadi juures mingeid halbu tagajärgi ei ole, välja arvatud muidugi see, et aparaat siis vaikib.

Olgu lisaks mainitud, kui see osutub vajalikuks, et kirjeldatava aparaadi juures võib samasuguseid täiendusi kasutada, kui need kirjeldatud vahelduvvoolu aparaadi jaoks „Raadiotehnikas“ nr. 2. Ühele kaunis olulisele asjale tähelepanu juhtides tuleb märkida veel seda, et mõnikord osutub vajalikuks filterringis olevale elektrolüütplekkile C_{26} lülida paralleelselt veel ühte 0,1-e mF induktsoonivaba rullplokki, mis väldib elektrolüütpleki suurest takistusest k-s. vooludele tingitud vilede hädaohtu.

Aparaadi ehitamiskuludest pildi saamiseks toome järgnevas kõigi aparaadi ehitamiseks vajalike üksikosade loetelu ühes hindadega:

	Kr.
1 lamp 6A7	5.30
1 „ 6D6	4.50
1 „ 6B7	5.50
1 „ 18	5.80
1 „ 25Y5	5.60
1 pöördkondensaator $3 \times$	10.—
1 kompl. kapseldatud superi poole	12.—
2 vahesag. transformaatorit	10.—
1 valgustusega skaala	4.—
2 elektrolüütplekki 16 mF	7.—
1 šassii aukudega	3.—
1 kütetakiistus	3.—
1 pretssioonlülilija $4 \times$	1.50
1 lülilijaga potentsiomeeter 0,5 megoomi	1.50
1 reguleeritav takistus 50.000 oomi	1.70
1 dünaamiline valjuhääldaja	28.—
1 võrgudrossel	4.—
1 glimmerplekk 25 cm.	—30
1 „ 50 cm.	—30

	Kr.
2 glimmerplekki 200 cm.	—60
1 „ 500 cm.	—40
1 rullplekk 1000 cm.	—30
1 „ 2000 „	—35
2 „ 10.000 „	1.—
1 „ 20.000 „	—50
1 „ 50.000 „	—50
6 „ 0,1 mF	3.60
1 „ 0,5 „	1.—
1 elektrolüütplekk 25 mF 25 v.	1.—
1 trimmer 2×50 cm.	1.—
1 „ 2×500 cm.	1.30
1 masstakiistus 250 oomi	—25
1 „ 500 „	—25
1 „ 1000 „	—25
1 „ 3000 „	—25
1 „ 25.000 „ 1 vatt	—30
2 „ 30.000 „ 50 v.	—50
1 „ 50.000 „	—25
1 „ 0,1 megoomi	—25
1 „ 0,5 „	—25
1 „ 1 „	—25
1 kordeltakiistus 500 oomi	—25

Peenmaterjal: lambikatted, lambipesad, 4-voldiline skaalalamp, juhtmed, kruvid jne.

Kr. 132.60

Kirjeldataval kujul aparaat on kõlvulik kasutamiseks 220 voldilisele vahelduvale või alalisele vooluvõrgule. Tarbekorral võib teda õige lihtsal viisil ümber kujundada puht alalisvoolu aparaadiks. Selleks on vajalik käesolevas lülituses ette võtta ainult järgmised muudatused:

1. Õgvendajalamp 25Y5 ära jätta.
2. Õgvendajalambi anoodidele ja katoodidele minevad juhtmed omavahel lülituses kokku ühendada.
3. Takistus R_{15} suurendada 83 oomi võrra, õgvendajalambi kütteniidil i-j tekitatava 25-voldilise pingelange asendamiseks.
4. Elektrolüütplekid C_{25} ja C_{26} asendada paberplekkidega.

Nagu eelpool juba tähendatud, sarnaneb see aparaat väljatöötamiselt täielikult „Raadiotehnikas“ nr. 1 kirjeldatud ning nr. 2 täiendatud vastuvõtjale ja seetõttu on soovitatav enne ehitamisele asumist sellekohased artiklid hoolikalt läbi lugeda.

Helivärving, selle reguleerimine ja segavõimude sumbutamine.

Ins. F. Heinmets.

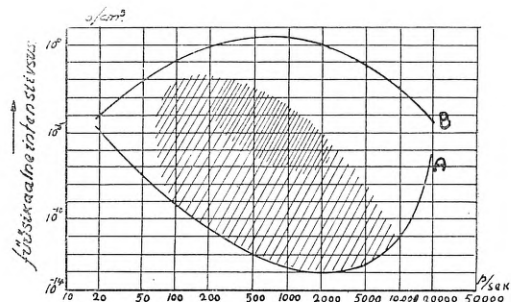
Praegusaja raadiotööstuse areng ja suund pole enam niivõrd sihitud saate- ja vastuvõtu-seadmete võimsuse tõstmisele kui just nende täpsemale ja paremale tehnilisele viimistlemisele. Eriti on see maksev vastuvõtutehnikas, kus pearõhk pannakse helikvaliteedi tõstmisele ja igasuguste kõrvalmõjude hävitamisele. Selle tulemuseks on vastuvõtjad suure selektiivsusega, automaatse feedingu ja helitugevuse reguleerimisega ning helivärvingu muutjatega. Tahaksin käesoleva kirjutisega puudutada vastuvõtu-tehnika üht väga olulist küsimust, helivärvingu reguleerimist. Siinjuures tuleb meil täielikuma ettekujutuse saamiseks laskuda teataval määral ka kõrvalprobleemidele, nagu heli füüsiliste omaduste tutvunemisele ja inimkõrva tunnetusvõimete selgitamisele.

Iga tähelepanelik radioamatöör on arvatavasti märganud, et vastu võttes ringhäälingu saatekava mitmesuguste vastuvõtjate ja valjuhääldajatega tundub muusika ja kõne igal aparaadil olevat teatava omapärase kõlaga, s. o. iga vastuvõtuseade koostöö annab erivärvinguga helikomplekse. Helivärvingu mitmekesisuse põhjused on tingitud vastuvõtopoolisel küljel järgmisist asjaoludest: vastuvõtja võimenduskõver on olnud sagedusest ja valjuhääldaja konstruktsioonist, vastuvõtja võimenduskõver on olnud lülituskavast ja üksikosade valikust. Kui saatejaamas toimub helienergia muundamine elektromagnetiliseks energiaks konstantselt kõigi sageduste juures, s. t. kõik helisagedused omavad võrdselt transformeerimise konstantsi, siis vastuvõtul sama helivärvingu ja efekti saavutamiseks peab elektromagnetilise energia muundamine helienergiaks toimuma samuti helisagedusest olenematu transformatsiooni konstandi abil. Tähendab, saatjas ja vastuvõtjas toimuvad protsessid peavad mõjuma sääraselt, et saatestuudist väljuv helikompleks jõuaks võimalikult loomupäraselt raadiokuulaja kõrvani.

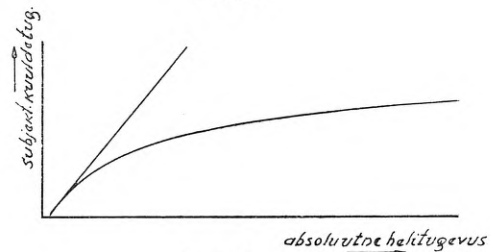
Praktiliselt pole vastuvõtjas elektro-akustiline muundusprotsess kunagi täiesti moonutus- ja segamisvaba; seetõttu osutub vastuvõtul tarvilikuks kunstlik helivärvingu muutmise. Helivärvingu määramisel on tarvilik veidi lähemalt tutvuneda inimkõrva tunnetusomadustega. Teatavasti ei leidu looduses peaaegu kunagi puhtaid ühesageduslikke helitoone, vaid iga heliväljendus koosneb üheaegselt mõjuvatest liitsagedustest, s. o. helikompleksidest. Helitooni määrab ära võnkumise põhisagedus, kuna kõrvalsagedused või n. n. kõrgemad harmoonilised annavad helile värvingu — tämbri. Helivärving on täielikult määratud kõrgemate harmooniliste arvuga ja nende amplituudväärtuste suhtega põhisageduse amplituudväärtusele.

Mitmesuguste helisageduste, s. o. mitmesuguste õhuvõnkumiste suhtes on kõrva tunne-

tusvõimed erisugused. Joon. 1 toodud kõverad näitavad keskmise inimkõrva tunnetusvõimete piirkonda olenevalt helisagedusest. Antud kõvera konstrueerimiseks on horisontaalteljele kantud heliperioodide arv sekundis ja vertikaalteljele füüsikaline helienergia intensiivsus (õhuvõnkumise energia hulk, mis mahutatud ühte kubiksentimeetrisse väljendatud erg*)/cm³). Kurvete A ja B lõpp- ja alg-



Joon. 1



Joon. 2.

punktid on suletud umbes 20–20.000 p/sek. sageduste vahemikku, mis näitab, et inimkõrva normaalne tunnetusvõime püsib neis piires, kuna väljaspool asuvad sagedused osutuvad heliiseloому hindamisel ka väljaspool kuulmispiirkonda. Kõver A kujutab endast n. n. ärritusläve piirjoont, näidates, millisel määral peab teatava sagedusega heli sisaldama õhuvõnkumiseenergiat, et ta üldse oleks suuteline kõrvale helitunnetust tekitama. Kõvera kujust selgub, et madalamate ja kõrgemate sageduste suhtes on kõrva vastuvõtlikkus palju ebatundlikum kui kesksageduste suhtes. Tunnetuse soodsaim punkt asub umbes 2000 p/sek. juures. Kõver B määrab ära tunnetuse maksimumi, s. o. piirjoone, milleni kõrv suudab heliiseloому määramisel vastu võtta

*) Üks erg on teatavasti tööüksus, mida sooritab jõud 1 düün 1 cm liikumise teekonnal. 1 düün vastab 1/981 grammile, s. o. ligikaudu 1 milligramm.

helienergia. Kui helienergia sisalduvus on suurem, siis kõrva tunnetus on seotud valu-tunnetusega (suurtükipaugud jne.), kõrv kaotab kritiseerimisvõime heliiseloому hindamiseks. Seega määravad antud kõverad üldiselt kõrva tunnetuspiirkonna helienergia sisaldavuse ja ka sageduste suhtes.

Muusikas tarvitatav sageduste piirkond asub umbes 80–10.000 p/sek. vahemikus, kuna harilik kõnesagedus on piiratud ainult 300—2.400 p/sek. sagedusribaga. Joonisel 1 on näidatud muusika sageduste piirkond ühekordse ja kõnepiirkond kahekordse joonitusega. Vaadeldud kõveraist selgub, et kõrv on palju ebaturdlikum muusikas ettetulevate madaltoonide suhtes ja seetõttu tuleb neile raadiotehnikas erilist tähelepanu pöörata. Kõnesageduste juures on kõrva tunnetusvõime diferents piirisageduste juures palju väiksem ja seepärast ei tohi kunagi raadiovastuvõtja väärtust hinnata ainult kõnekuulde alusel.

Mis puutub inimkõrva helitugevuse tunnetusse, siis muutub see funktsioonina absoluutsest helitugevusest eksponentsiaalkõvera järgi (joon. 2). Teatavasti tuleb vahet teha absoluutse helitugevuse ja subjektiivse kuuldetugevuse vahel. Absoluutne helitugevus on määratud helis sisalduva õhuvõnkumisenergia hulga, sest teda väljendatakse harilikult energia üksuses mahuüksusele — erg/cm³. Subjektiivne heli kuuldetugevus pole proportsionaalne abs. helitugevusele (proportsionaalsuse puhul oleks joon. 2 toodud sirge kõvera asemel). Näiteks, soovides tõsta kuuldetugevust kahekordseks, tuleb absoluutne helitugevus mitmekordistada. Mida suuremaid väärtusi omab absoluutne helitugevus, seda väiksemaks muutub subjektiivne kuuldetugevus juurdekasv ja lõpuks võime helitugevust tõsta lõpmatuseni, kuid kõrv pole enam võimeline seda tunnetama. Piiride ületamisel on jällegi tegemist valutundega. Sellest kõrva omadusest võime teha tähtsa järelduse raadiotehnikas, nimelt vastuvõtja võimenduse tõstmise ja kuuldetugevuse vahekorra hindamisel. Näiteks, kui öeldakse, ma tegin oma vastuvõtja kaks korda tugevamaks, siis tuleb ühtlasi märkida, kas see sündis elektriliselt või kuuldeliselt. Kuuldetugevuse mitmekordistamiseks on vajalik veel palju mitmekordsem võimenduse tõstmine, ühtlasi tuleb siin arvestada valjuhääldajas toimuvat protsessi.

Vahepeal vaatleme veidi saatejaamas toimuvat elektroakustilist protsessi ja selle mõjusid heli omadustele. Nõue, et helikompleksi elektroakustiline ülesvõtmine ja saatmine toimuks nõutud ülekande ulatusel ühtlase sageduskõveraga ja oleks vaba ebalinearseist moonutisist, on praegusaegse tehnika taseme juures saatepoolel tarvitatavate ülesvõtte- ja võimendusabinõude juures küllaldaselt täidetud. Sama võime öelda ka vastuvõtuseadmete suhtes. Erilist tähelepanu seejuures vajab aga helikomplekside dünaamiline ülekande, s. t. ülekandel lubatavate amplituudi vahekorrad suhe tugevaimate ja nõrgimate helitoonide vahel. Suurima ülekande tugevuse määrab saatejaama töökõvera sirgjooneline kuju, mille ületamisel tekivad ebalinearsed moonutised ja

muud ebasoovitavad nähted. Nõrgemate helitugevuste ülekandele panevad piiri aparatuuri oma segavahelid, nagu mikrofoni praksumine, lampide kõrvalkahinad jne. Ülekantav heli peab olema neist tingimata tugevam.

Praeguse saateaparatuuri suurimad puudused on loomuliku muusikalise dünaamika ülekande ebataiuslikkus. Kuna loomulikult muusikaks helitugevuste amplituudid suhtuvad piirjuhtudel vahekorras 1:1000 ja isegi rohkem, siis saatetehnilise aparatuuriga saame vaidlusrõhke ülekande helitugevusamplituudidele vahekorras 1:50 ja äärmisel juhul 1:100. Järelikult muusikapalade esinevad tasaseimad piano- ja tugevaimad forte-kohad surutakse ülekandel helitugevusskaalal ainult pianofortissimo piiresse. See ei sünni üksi ringhäälingu ülekandel, vaid ka heliplaatide ja helifilmi ülesvõtte juures „toonmeisteri“ kaastegevusel. Amplituudi piirväärtuste vahekorra vähendamine toonmeisteri poolt toimub kuulmise- ja registreerimisaparatuuri jälgides. Seejuures sumbutatakse tugevamad helid ja tõstetakse esile tasasemaid, nii et nad ületaksid võimendusseade oma segavahelid. Seega on tasasemate helitugevuste ülekande piiratud tehniliste tingimustega.

Viimased elektroakustilised uurimused on suunitud muusikapalade esinevate maksimum ja miinimum helitugevuste vältavuse kindlaksmääramisele, et saavutada tehniliste ülekandebinõude kvaliteedi tõstmist. Katseid on sooritatud mitmesuguste helivormide juures, nagu kõne, laulu, orkestrimuusika, tantsumuusika klaveri jne. juures ja seda kindlas ajavahemikus üksikute helitugevuste kestvuse suhtes. Statistiskalt selgus, et G. Beethoveni sümfoonia absoluutne tipphelitugevus oli 125 *) dүн/cm² ja ainult 5% mõõtmisajast vältas 60 dүн/cm² helitugevust. Tantsumuusika helisurve maksimum ei ületanud kunagi 15 dүн/cm² piiri. Statistika alusel tehtud järeldused näitasid seda, et maksimum helitugevuste kestvus on niivõrd lühiaegsed, et ei tasu praktiliselt saatevõimendusseadet dimensioneerida vastavalt maks. helitugevustele. Parimaid tulemusi on saavutatud tantsumuusika ülekandel ja seejuures ei osutu isegi toonmeisteri abi tarvilikuks. Tugevamate ja võimsamate muusikapalade ülekandmine on seega võimalik ainult toonmeisteri abiga, kes omades head muusikalist tunnetust võib oma ülesandega kaunis hästi toime tulla. Igasugu puhttehnilised automaatsed helitug. reguleerijad röövivad muusikalt ta kunstilise väärtuse.

Mis puutub ringhäälingu vastuvõtmisse, siis sagedusvaba võimenduskõvera ja automaatsed helitugevuse reguleerimise omavad juba kõik viimase aja tehniliselt läbitöötatud vastuvõtjad. Seega peaksid raadiokuulaja kõrvani jõudma ringhäälingu saatestudiodist väljuvad helikompleksid täiesti loomupäraselt. Kuna enamik meie ringhäälingu abonente ei oma sääraseid kõrgekvaliteedilisi vastuvõtjaid, siis ei saa juttugi olla täiesti originaalsest muusika kuulamisest. Põhjusi võib siin palju

*) Helitugevust väljendatakse ka jõuüksusega pinnauksusele — dүн/cm².

olla; kas või valjuhääldaja konstruktsioon ja selle ebasobing vastuvõtja lõpplampi anoodi vooluringile.

Järgnevalt peatume seetõttu kunstliku helivärvingu muutmise probleemi juures. Igal raadioamatööril on olnud võib-olla pikema teotsemisaja kestel juhus tähele panna, et vastuvõtja lõpplampi vahetamisega valjuhääldajas helivärving muutub. Eriti märgatav on see nähe kui ühevõrega lõpplamp (triiod) asendatakse kolmevõrelisega (pentoodiga). Efekt väljendub selles, et heli omab palju kõrgemat ja karjuvamat tooni.

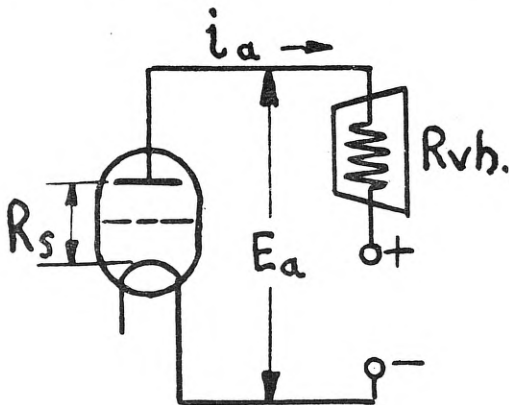
Millest on säärane nähtus tingitud?

Vaatleme lähemalt vooluvahekordi anoodvooluringis ühe ja mitme võrega lampide juures. Kolmevõrelambi võimendustegur on suur ja normaalse lambitõusu juures on lõpplampi sisetakistus seega ka suur. Näiteks võtame mingisuguse keskmiste väärtustega lõpplampi: tõus $S = 1,4 \text{ mA/v.}$; võimendustegur $K = 70$. Üldise lambi võrrandi abil leiame sisetakistuse: $R_s = \frac{K}{S} = \frac{70 \cdot 1000^*}{1,4} = \approx 50.000 \Omega$.

Ühevõre lambi sisetakistus moodustab sellest ainult mingisugune murdos.

Kindla anoodpinge juures on määratud anoodvoolu tugevus, kui on antud lambi sise- ja lülituse välisakistus; viimast kujutab lõpplampi juures valjuhääldaja impedants Z , mis on järjestikku lambi sisetakistusele ja mille takistusväärtus on olnen sagedusest. Valjuhääldaja impedantsi mõju anoodvoolule on praktiliselt ainult siis märgatav, kui ta on küllalt suur suhteliselt lambi sisetakistusele. Matemaatiline väljendus anoodvoolule on:

$$i_a = E_v \cdot \frac{1}{R_s + Z} \quad (\text{vaata joon. 3}). \quad E_a -$$



Joon. 3

anoodvooluringi elektromotoorne jõud avaldub võimendusteguri K ja nõutava võrepinge D_v seosest: $E_a = E_v \cdot K$.

*) Korrutatud 1000 seks, et viia vooluüksus ampritesse.

Asetades valjuhääldaja anoodvoolu avaldusse E_a väärtuse saame: $i_a + E_v \cdot K \frac{1}{R + Z}$. Z on valjuhääldaja mähise induktiivse ja oomilise komponendi resulteeriv takistus.

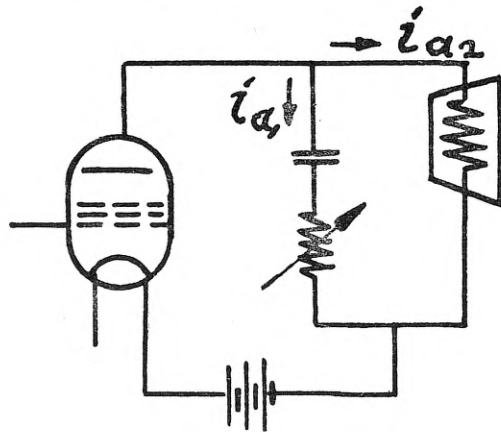
Olgu valjuhääldaja induktiivsus L ja oomiline takistus r , siis anoodvool: $i_a = E_v \cdot K \frac{1}{\sqrt{(R_s + r)^2 + \omega L^2}}$, kusjuures $\omega = 2\pi f$. ja f on per. arv sekundis.

Nagu avaldusest selgub, suureneb kõrgemate sageduste juures kogu vooluringi takistus ja selle järelduseks on anoodvoolu vähenemine. Anoodvoolu muutuse mõju helitugevusele tuleb ainult siis ilmsiks, kui ta avaldub tugevamate vooluimpulssidena. Näiteks 50.000 Ω lambi sisetakistuse juures valjuhääldaja impedants ei avalda erilist mõju anoodvoolule, ja seetõttu saavutame ka umbes

konstantse voolutegevuse: $i_a = E_v \cdot K \frac{1}{R} = E_v \cdot S$. Kuna aga harilikud valjuhääldajad madalamaid sagedusi palju halvemalt üle kannavad kui kõrgemaid ja et inimkõrv madalamaid sagedusi ka palju halvemini tunnetab, siis oleks õigus, et valjuhääldajat läbibastav vool peaks vähenema sageduse suurenemisega. Loomulikult on see järeldus tehtud eeldusel, et vastuvõtja võimenduskõver on enam-vähem sagedusvaba. Ühevõrelambi juures on olukord parem, sest siin suhteliselt lambi sisetakistusele on valjuhääldaja takistus anoodvoolule mõjuavaldamiseks küllalt suur ja seega vastavalt sageduse suurenemisele väheneb anoodvool. Kuna aga säärane voolu muutmine on täiesti juhuslik, siis on otstarbekohasem

$$i_a = E_v \cdot K \frac{1}{R} = E_v \cdot S.$$

Kuna aga harilikud valjuhääldajad madalamaid sagedusi palju halvemalt üle kannavad kui kõrgemaid ja et inimkõrv madalamaid sagedusi ka palju halvemini tunnetab, siis oleks õigus, et valjuhääldajat läbibastav vool peaks vähenema sageduse suurenemisega. Loomulikult on see järeldus tehtud eeldusel, et vastuvõtja võimenduskõver on enam-vähem sagedusvaba. Ühevõrelambi juures on olukord parem, sest siin suhteliselt lambi sisetakistusele on valjuhääldaja takistus anoodvoolule mõjuavaldamiseks küllalt suur ja seega vastavalt sageduse suurenemisele väheneb anoodvool. Kuna aga säärane voolu muutmine on täiesti juhuslik, siis on otstarbekohasem



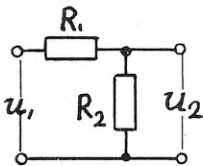
Joon. 4

helivärvingu muutmiseks tarvitada eri abinõusid. Lihtsaimaks abinõuks on kondensaatore paralleellülitamine valjuhääldajale, ja sellele kondensaatorele anoodvoolu reguleerimiseks asetada järjestikku reguleeritav takistus (joon. 4). Kõrgemate sageduste juures

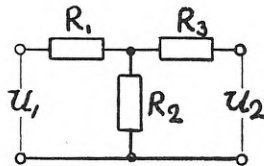
suureneb takistus-mahtuvuse voolukomponent i_1' , ja väheneb valjuhääldaja voolukomponent $i_{2.2}$. Ühevõrelampide juures osutub järjestikku lülitatud takistus asjatuks, kuna madalamate sageduste juures vool niikuinii eelistab läbistada valjuhääldaja mähist. Praktikast tarvitavad keskmised kondensaatori väärtused asuvad 2000 ÷ 10.000 cm piires.

Valjuhääldaja šuntimine kondensaatoriga osutub üldiselt helivärvingu reguleerimisel väga piiratud abinõuks, kuna selle abil pole võimalik heliiseloому täpsemalt ja soovikohasemalt muuta, eriti siis, kui vastuvõtja võimenduskõver ei oma sagedusvaba kuju. Käsitame järgnevalt abinõusid ja lülituspriintsiipe, mis võimaldavad soovikohase helivärvingu sisseseadmist ja tarbekorral segavõimude sumbutamist. Käsitades probleemi veidi teoreetilisel küljest, võtame täpsemale vaatlusele ka eelpool toodud šuntimismeetodi.

Helivärvingu reguleerijad põhjenevad oma printsiibilt sagedusest olenevale pingejaotajale. Telefonitehnikas nimetatakse säärasteid pingejaotajaid üldiselt nelikpoolusteks.*) Nelikpooluste kaheks põhikujuks on n. n. L ja T liikmed (joon. 5 ja 6), millest on võimalik luua



Joon. 5



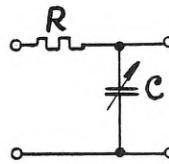
Joon. 6

palju kombinatsioonlülitusi. L kujund koosneb kahest ja T kolmest komplekstakistusest. Komplekstakistused võivad koosneda drosselitest, kondensaatoritest või oomilistest takistustest järjest- või parall.-lülituses. Säärasteid nelikpoolustest on võimalik kombineerida ka vastuvõtja helivärvingu reguleerijaid. Üldiselt tarvitatakse seks otstarbeks ainult L kujulisi nelikpooluseid, mida on lubatav kasutada juhtudel, kui järgnevalt lülituselementidelt pole karta tagasimõjutusi. Praktikast asendatakse nelikpooluse üks takistus-element eelneva lambi sisetakistusega, või mahtuvus järgneva lambi dünaamilise võre-mahtuvusega.

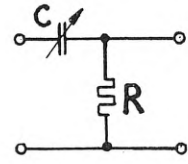
Nelikpooluse sagedusest olenev pingete vahekord sisendus- ja väljumisklemmidel avaldub ligikaudselt avaldusega: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R_2}{R_1 + R_2}$; U_2 — pinge väljuvklemmel Selles vahekorras peegeldub nelikpooluse sumbutusvõime.

Lihtsaimat ja juba eelpool käsitatud lülitust kujutab joon. 7, mis moodustub oomilisest takistusest ja mahtuvusest. Sellele printsiibile põhjeneb joon. 4 toodud lülitus, kus

takistus R on asendatud lõpplambi sisetakistusega. Lülitusele vastav sisendus- ja väljumispingete vahekord: $\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{\sqrt{1 + \omega^2 C^2 R^2}}$, kus ringsagedus $\omega = 2 \cdot 3,14 \cdot f$ sek.

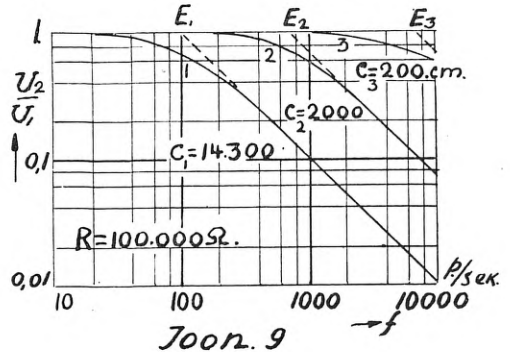


Joon. 7

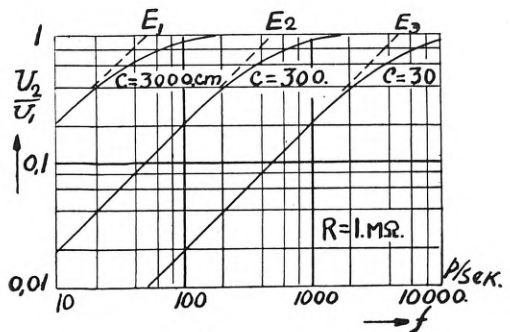


Joon. 8.

Lülituse mõjuvusest ettekujutuse saamiseks kujutame pingevahekordade kõverad olenevalt sagedusest. Kõverate konstrueerimiseks kasutame kahekordselt logaritmilisel jaotatud mõõtkava, kuna see ei lihtsusta ainult ettekujutust, vaid, nagu juba eelpool tutvunesime, tunnetab ju kõrv helitugevuse intervalle ja sagedusi logaritmilisel. Lülitusele joon. 7 kuuluvad kõverad on kujutatud joon. 9. Kõverad on konstrueeritud konstantse takistuse ja mitmesuguste mahtuvusväärtuste juures. Kõverate kujust selgub, et nende kallakus pole olenev mahtuvusest (võib ka teoreetiliselt



Joon. 9



Joon. 10

*) Saksa keeles: Vierpol.

tõusunurga tangensi abil tõestada), vaid kõvera sirgosa pikenduse lõikpunkt E ülemise teljega on muutuv kondensaatori suurusega. Tähendab, mahtuvuse muutmisega võime kõverat piki horisontaaltele edasi-tagasi nihutada vastavalt nõutavale olukorrale. Sagedus, mille juures kõvera kumerus muutub sirgjooneks, nimetatakse pöördsageduseks ja see on olenev ka takistuse R väärtusest, avaldades

$$f_{p1} = \frac{1}{2\pi \cdot CR};$$

C — Faraadides; f — per/sek.
R — oomides;

See pöördsagedus on õieti seetõttu oluline, et sellest alates algab mõjuv sumbutamine. Kokku võttes võiks öelda lülituse mõju kohta, et kõrged toonid sumbutatakse ülevalpool pöördsagedust proportsionaalselt sageduse juurekasvule. Seega suureneva kondensaatoriga muutub helivärving ikka tumedamaks. Ühtlasi võiks tähendada kõrvalmärgena, et võimendajate ehitamisel mängib säärane nelikpoolus teatavat rolli, kusjuures takistus R asendub eelneva lambi sisetakistusega ja mahtuvus C n. n. kahjuliku mahtuvusega. Takistusvõimendaja piirisagedus on määratud

järgmiselt: $f_p = \frac{1}{2\pi C_k R_s}$, või ette kirjutatud piirisageduse juures on lubatav kahjulik mah-

$$tuvus C_k = \frac{1}{2\pi f R_s} \text{ — Faraadi.}$$

Säärased dimensioneerimistingimused maksavad ka audiooni võreploki ja ärajuhtimistakistuse suhtes. Seetõttu ettevaatust ja kontrollarvutusi takistus-mahtuvus kombinatsioonlülitus! Samad põhimõtted maksavad ka moodsaais diod-lülitusis.

Järgmise lülituskombinatsiooni saavutame, kui vahetame joon. 7 toodud lülituses takistuse ja mahtuvuse asendid teineteisega, kuid erilist tähtsust sellel lülitusel pole (joon. 8). Säärane juhus tuleb ette takistusliku sisenduse juures, kus C on sidestuskondensaator ja R võre ärajuhtimistakistus. Üldiselt mõjub säärane nelikpoolus madalamatele sagedustele sumbutavalt. Kõverad on kujutatud joon. 10. Teatavate täienduste juures on teda võimalik kasutada üheaegselt segamiste sumbutamiseks ja helivärvingu reguleerimiseks, muidugi juhul, kui soovitakse sumbutada madalamaid sagedusi.

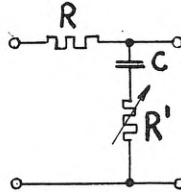
Praktilisemalt otstarbekohasemat ja paenduvamat helivärvingu reguleerimist võimaldavad joon. 12 ja 11 toodud kombinatsioonlülitused. Lisanduv paralleeltakistus R¹ võimaldab piirata madalamate (lülitus 12) ja vastavalt ka kõrgemate sageduste (lülitus 11) sumbutamist. Vastavad töököverad on toodud lülitusele 11 joon. 13 ja lülitusele 12 joon. 14. Kõverad on konstrueeritud mitmesuguste paralleel-takistuste R¹ väärtuste juures ja kõverate kujudest selgub, et on võimalik madalamate ja kõrgemate sageduste soovikohane piiramine. Takistus R¹ on reguleeritav. Maksimalne sumbutus, väljendades pingete vahe-

korras on: lülitusele 11 $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R}{R+R^1}$; ja lül. 12

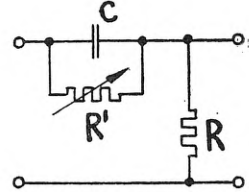
$\frac{U_2}{U_1} = \frac{R}{R+R^1}$. Pöördsagedus, mille juures kõver uuesti horisontaalseks kaldub:

$$f_{p2} = \frac{R+R^1}{R^1} \cdot \frac{1}{2\pi CR} \text{ (joon. 11).}$$

$$f_{p2} = \frac{R}{R+R^1} \cdot \frac{1}{2\pi CR} \text{ (joon. 12).}$$



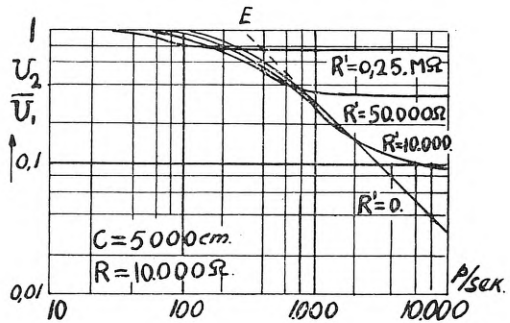
Joon. 11



Joon. 12

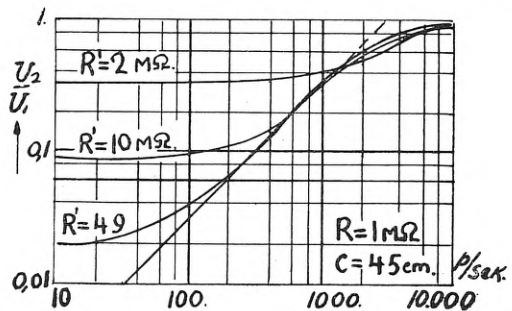
Nende valemite abil on võimalik kõvera teise pöördpunkti määramine, kuna esimene pöördpunkt arvutatakse eelpool toodud valemi alusel (f_{p1}).

Võiks veel märkida lülitusele 11 (kõver joon. 13), et seda tarvitatakse väga palju,



Joon. 13

eriti sobib ta uudisaparaatidele, mis varustatud pentoodiga lõppastmes. Teatavasti ei too pentood sügavtoone küllaldaselt esile ja



Joon. 14

seetõttu on vajalik kõrgtoonide sumbutamine madaltoonide tasemele. Muidugi on see seotud teataval määral üldhelitugevuse vähenemisega.

Seni oleme vaadelnud ainult lülitisi, mis omavad tähtsust peaaesjalikult helivärvingu muutmisel. Kuid iga raadiokuulaja suurimaks sooviks on, et valjuhääldajast väljuv heli oleks võimalikult vaba igasuguseist kõrvaltoonidest ja viledest. Segavõimude vältimisele teatavates piirides võime jällegi rakendada nelikpoolslülitisi, kuid mis ühtlasi mõningail juhtumel oleksid helivärvingu reguleerijad. Eelpool käsitasime lülitisi, kus figureerisid ainult lihtsad komplekstakistused, s. o. mahutus kombinatsioonid ühe- või kaheoomilise takistusega. Järgnevalt käsitame lülitisi, kus esinevad kondensaatorid ja drosselid üheaegselt, moodustades seega resonantsivõimelise võnkeringi.

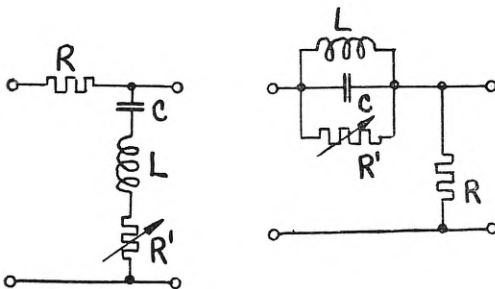
Resonantsnelikpoolusel on säärane omadus, et ta omab resonantssageduse juures, mis ole- nev induktiivsuse ja mahtuvuse väärtustest, suurimat läbilasketakistust. Läbilasketakistus on seda suurem, mida väiksem on paralleel- takistus R^1 ; sagedusriba laius, mille ulatusel läbilasketakistus mõju avaldab, on seda kitsam, mida väiksem on R^1 . Seega, valides sobiva resonantssageduse, võime kasutada sää- rast lülitust mingisuguse kindlasagedusega segavõimude mahasurumiseks. Vastavad lülitu- sed on toodud *joon. 15* ja *16* ja sumbutus-

kõverad on kujutatud *joon. 17*. Lülituis *joon. 15* on meil tegemist pinge- ja *joon. 16* vooluresonantsiga. Siinjuures võiks märkida, et seesugused lülitused on väga sobivad mingisuguse saatejaama interferentsvile maha- surumiseks, kuid seejuures tuleb takistus R^1 otsesidestada, et saavutada maksimaalne sum- butusvõime, ja seda võimalikult kitsas sage- dusribas. (Vaata *joon. 17* juhtu, kui $R^1 = 0$!) Resonantssageduse määramine Thomsoni va- lemi järgi:

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{CL}}, \text{ kusjuures: } C \text{ — faraadides} \\ L \text{ — hanrides.}$$

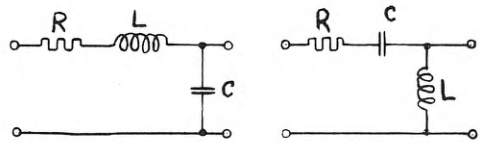
Ühtlasi on seega tarvilik, et induktioonpooli oomiline takistus oleks väga väike, samuti ka pooli mahtuvus. Maksimaalne sumbutus väl- jendab lihtpinge vahekorras $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R^1}{R}$, kus- juures R^1 asemele panna drosseli oomiline takistus*) (*joon. 15*). Ühtlasi võime aga sää- rast võnkeringi kasutada helivärvingu regu- leerimiseks, valides sumbutatava sageduse piirkonnaks resonantssageduse ja tehes oomi- lise takistuse R^1 võrdlemisi suureks, võime leida sobiva ja võrdlemisi lameda kõvera kuju. (Vaata *joon. 17* kõverate kujusid!)

Teise resonantslülituste grupi tundemär- giks on säärane üksikosade asetuse, et L-nelik- pooluse põikvooluharus esineb ainult mahtu- vus või induktiivsus üksikult. Lülitustele *joon. 18* ja *19* on toodud vastavad kõverad *joon. 20* ja *21*. Mõlemad lülitused on vastu- võtutehnikas väga olulise tähtsusega, sest nende abil on võimalik valjuhääldajasse juhi- tud helisageduse soovikohane sumbutamine.



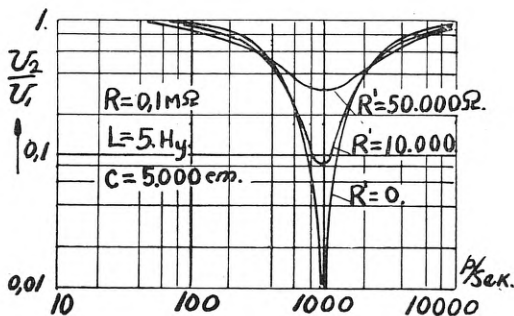
Joon 15

Joon 16

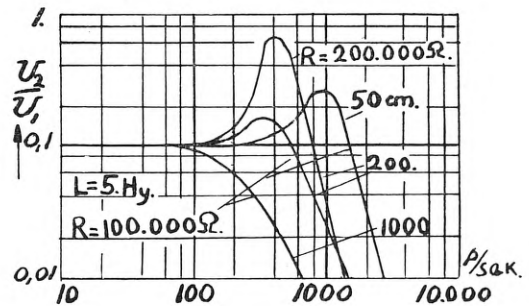


Joon 18

Joon 19



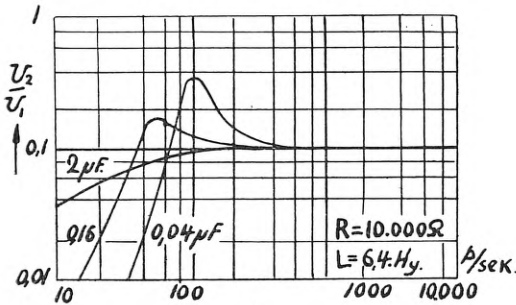
Joon 17



Joon 20

*) Joon. 16 kohta maksev avaldus $\frac{U_2}{U_1} = \frac{R}{R+R^1}$.

Joon. 18 toodud lülitus (köver joon. 20) võimaldab muuta kõrgemate sageduste amplituudväärtust. Teda on võimalik moodustada pooli ja takistuse abil, kuna kondensaatorit asendab järgneva lambi dünaamiline mahtuvus. Kövera kuju on võimalik mõjutada takistuse R kui ka vahekorra C/L abil. See lülituskombinatsioon võimaldab vastuvõtja, mil-line muidu ainult 5000 p/sek. läbi laseb, kuni 8000 p/sek. läbilaskvaks teha.



Joon. 21

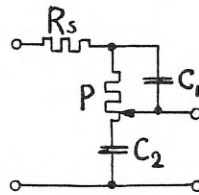
Lülitust 19 (köver joon. 21) võib kasutada praktikas eriti n. n. alalisvooluvaba madalsageduse transformaatori lülitamiseks. Takistust R asendab eelmise lambi sisetakistus ja transformaatori primaarmähise oomiline komponent. Selle lülituse abil on võimalik luua madalamatele sagedustele soodustusi ja kõverate kuju on muudetav kondensaatorite mahtväärtuse asendamise läbi. Ühtlasi saavutame transformaatori omainduktsiooni suurenemise, kuna siin raudsüdnamiku eelmagnetiseerumine ära langeb anoodvoolu alalisvoolu komponendi ärajäämise tõttu. Eelpool toodud kõveratele järsuma tõusu saavutamiseks on soovitat asetada mitu üksikut lülitust järjes-tikku.

Mis puutub üksikute kõverate konstrueerimisse, siis on need läbi viidud takistuslampide juures, millised omavad dünaamilist sisetakistust umbes 100.000 Ω. Ainult kõverad joon. 21 ja 13 on läbi viidud 10.000 Ω sisetakistuse juures, mis omane lambile REN — 904. Tahe-takse aga üksikosi dimensioneerida transfor-maatorlülituses samal alusel, siis tuleb lüli-tust kasutada sekundaarpoolel. Näiteks, mingisugusel transformaatoril ülekandegaga 1:3 on 10.000 Ω sisetakistusega lambi juures sekun-daarpoolel sobingtakistus umbes 100.000 Ω.

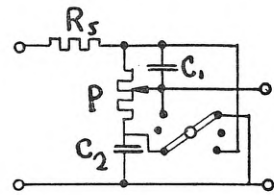
Möödunud ülevaates üksikute lülitustüü-pide tarvitamise kohta võiks kokkuvõetult öelda järgmist: lülitused 7 ja 8 on soodsamad kõrgemate ja madalamate sageduste mahasurumiseks, kusjuures sumbutusväärtus on piiramatu, kuna lülitused 12 ja 11 võimaldavad teatava sageduse ulatusel sumbutamist soovikohase määran, mis ühtlasi on reguleeritav. Esimest lülituste liiki on otstarbekohasem tarvitada segamiste allasurumiseks (järsk kõvera tõus!), kuna teist on parem kasutada

helivärvingu reguleerimiseks. Lülitusi 18 ja 19 võib teataval määral mõlemaks otstarbeks kasutada.

Möödunult oleme käsitanud ainult üksikute lülitusprintsipiide põhitüpe, kuid on olemas võimalusi luua terve rida kombinatsioonlüli-tusi üksikute põhitüüpide ühendamisel. Kuna säärase probleemi käsitlemine täielikumul kujul osutub ajakirja veergudel võimatuks, puu-dutame ainult ühte väga olulise tähtsusega lülituskombinatsiooni, mis omab väga sobivat kuju helivärvingu reguleerimiseks. See on kombineeritud lülituste nr. 11 ja 12 alusel ja on kujutatud joon. 22 ja 23. Siin tuleb lüli-

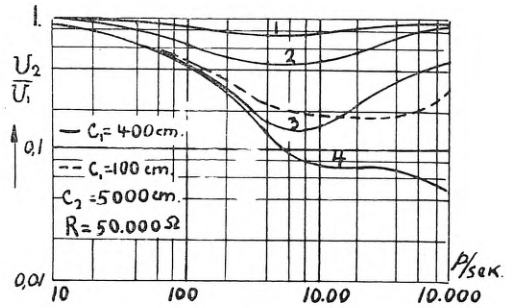


Joon. 22



Joon. 23

tusele 11 ainult kondensaator C1 lisaks, kus-juures aga kõrgeoomiline takistus on lülita-tud potentsiomeetrina. Vastavad akustiliselt sobivad kõverate kujud on märgitud joon. 24.



Pot. takistusväärtused.

Paral.c.	Järg. C2	Kõveranº
100.kΩ	400kΩ	1
250.-	250.-	2
450.-	450.-	3
500.-	0.-	4

Joon. 24.

Potentsiomeetri ülemseisul muudetakse või-mendaja võimenduskõvera kuju vähe, kuna potentsiomeetri liikuva kontaktiga allapoole nihkudes toome üheaegselt madalamad ja kõr-gemad toonid tugevamini esile, mis on palju-d juhtudel ka soovitat. Võttes lisaks tarvi-tusele lihtsa ümberlülija, võime teda kasutada ka lihttüüpigena, nagu joon. 11 ja 12. Puu-dusena tuleb siiski esile asjaolu, et konden-

saator C_2 otsesidestamisega käib kaasas tunduv normaalse helitugevuse langus.

Leidlik amatöör tuleb ise toime ümberlülitamise kombineerimisega, kuid siin olgu tähendatud, et tuleb tingimata läbi viia liikuvkontakti käepideme isoleerimine, sest vastasel korral võib võimendaja käemahtuvuse tagajärjel kalduda undamisele. Ühtlasi on soovitatav tarvitada potentsiomeetrit logaritmilise takistusköveraga. Käsitatud lülitustüüp annab amatöörile palju kombineerimis- ja katsetusvõimalusi, olles seotud väikeste ehituskuludega.

Lõpetades käesolevat ülevaadet, peatume lõpuks praktilisel näitel, kuidas tarvitada ja arvestada helivärvingu reguleerimislülitust, kui puudulik akustiline ülekanne on tingitud valjuhääldaja konstruktsioonist.

Omatagu dünaamiline valjuhääldaja, mille võnkeseina pind on valitud muusikaliste alam-sageduste jaoks liig väike, seega kutsub esile heli moonutusi. Olgu võnkeseina serva laius 40 cm (normaalse toavaljuh.), siis löikab valjuhääldaja juurekasvavalt ära kõik helitoonid, millede lainepikkus on suurem kui $2 \times 40 = 80$ cm. Tähendab, ainult need lained, mille pikkus on suurem kui 0,8 meetrit, võivad end tervel lainepikkusel väljendada võnkekraanil. Arvutame, milline sagedus vastab 0,8 m lainepikkusele. Teatavasti on füüsikas olemas avaldus, mis seob omavahel lainepikkust, võnkumiste arvu ja levimiskiirust:

$$f = \frac{C}{\lambda} \text{ p/sek.} \quad \begin{array}{l} C \text{ — helilaine levimiskiirus õhus} \\ \text{on umbes } 340 \text{ m/sek.} \\ \lambda \text{ — lainepikkus meetrites.} \end{array}$$

Seega käesoleval juhul: $f = \frac{340}{0,8} = 425$ p/sek.

Kuna arvatud sagedus kuulub veel täielikult kõnesageduste valdkonda, rääkimata veel muusikasagedusist, siis on moonutisnähtete tekimine täiesti selge ja arusaadav. Võrdluseks võib ütelda, et moodsamad kinovaljuhääldajad kannavad madalamaid toone väga hästi esile, kuid omavad ka seejuures kaunis aukartusäratavaid võnkeseinte dimensioone — 5×5 meetrit.

Seega toavaljuhääldaja helikvaliteedi tõstmiseks vajame temale vastupidise sumbutuskövera kujuga lülitust, näiteks nagu joon. 13. Valime sumbutuskövera mõjuvalgpunktiks (varem käsitatud sagedus f_p) ka tundlikumat musikaalset kõrva rahuldava piirisageduse 40 p/sek. Arvestame välja lülitusele joon. 11

(kõver joon. 13) vastavad üksikelementide suurused, kusjuures kasutame lampi sisetakistusega 100.000 Ω . Varem toodud valemi abil võime kirjutada mahtuvuse väärtuse

$$C = \frac{1}{2\pi f_{p1} R_s} = \frac{9 \cdot 10^{11}}{2 \cdot 3,14 \cdot 40 \cdot 100.000} \stackrel{*}{\approx} 40.000 \text{ cm}$$

$$f_{p1} = 40 \text{ p/sek}; R_s = 100.000 \Omega.$$

Seega ploki suurus onoleb ainult valitavast alumisest piirisagedusest. Takistuse R^1 määramisel on mõõduandev valjuhääldaja piirisagedus (praegusel juhul 425 p/sek.), sest sellest punktist alates töötab valjuhääldaja normaalselt ja helivärvingu reguleerija sumbutusköver peab selle sageduse juures muutma oma tõusu. Seega R^1 dimensioneerimisel on aluseks teise piirisageduse avaldus:

$$f_{p2} = \frac{R + R^1}{R^1} \cdot \frac{1}{2\pi CR} = \frac{R + R^1}{R^1} \cdot f_{p1} \text{ ja siit}$$

$$R^1 = \frac{R}{\frac{f_{p2}}{f_{p1}} - 1}; R^1 = \frac{100.000}{\frac{425}{40} - 1} \approx 10.000 \Omega.$$

$$f_{p1} = 40 \text{ p/sek.}$$

$$f_{p2} = 425 \text{ p/sek}; R_s = 100.000 \Omega.$$

Tähendab R^1 on umbes 10 korda väiksem kui lambi sisetakistus. Seega on meil üksikute lülituselementide suurused määratud: $C = 40.000$ cm. $R^1 = 10.000 \Omega$; $R = 100.000 \Omega$ (lambi sisetakistus). Säärasel helivärvingu reguleerimise seadisel on sama väärtuslik helikvaliteet, nagu meil valjuhääldajal seinadimensioonidega 4×4 m.

Siit ei tohi aga teha ekslikku järeldust, et nii suuri valjuhääldaja võnkeseinu pole üldse vaja. Olgugi et helikvaliteedi suhtes efekt on samane, on helitugevuse mõttes kunstlik lülitus seotud väga suurte kadudega. Siiski võime jõuda teatavale kompromiss-seisukohale, kusjuures oleks kadude protsent väiksem, valides kõrgema alumise helipiirisageduse või tarvitada keskmise suurusega valjuhääldaja võnkepinda. Sel juhul saame väiksema C väärtuse ja suurema takistuse R^1 . Alumiseks piirisageduseks võib veel vabalt valida 100 p/sek.

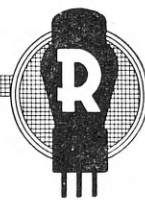
*) Korrutatud $9 \cdot 10^{11}$ seepärast, et saada resultaati sentimeetrites. 1 Far = $9 \cdot 10^{11}$ cm.

RAMMUL-RAADIO



OMANIK JOH. RAMMUL // Telefon 306-75

TALLINN, NARVA MNT. 10



IGASUGUSTE RAADIOHÄIRETE ASJATUNDLIK KÕRVALDAMINE.
TÖÖ VÄÄRTUSE TAGAB 1917. A. ALATUD KUTSELINE PRAKTIKA

Kaugenägemine, tema praegune tehniline küpsus ja arenemisvõimalused.

V. Jaakson.

(Järg 3.)

„Raadiotehnikas“ nr. 3 ilmunud osa lühikene kokkuvõte.

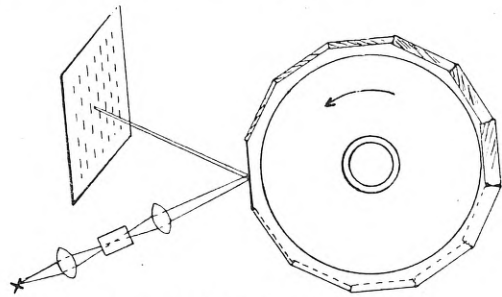
Kaugenägemist Nipkovi ketta abil kui seesugust kirjeldatakse Nipkovi ketta süsteemil saatmist. Kirjeldatakse testimist ja pildi kokkupanemist Nipkovi ketta abil. Seejuures selgub, et seni tarvitusel olnud süsteem 1200 punktiga pildi kohta ei rahulda. Antakse ka rida pilte 1200, 2500, 5000, 10.000 ja 30.000 punktiga, millest nähtub, et korralikuks pildi ülekandeks on vaja vähemalt 30.000 pildipunkti, mis moodustab juba küllaldase detailirikka pildi ning rahuldab tarvilikul määral ülesseatud nõudeid.

Nagu näeme, ei saa Nipkovi ketas oma normaalkujul, andes pildi kohta 1200 punkti, meid kuidagi rahuldada. Suurendades aga pildipunktide arvu, paisub ketas niivõrd suureks, et tema ei mahu enam tavalisesse vastuvõtjasse. Oma suure pinnaga (ϕ 100—180 cm) tekitab ta tiirlemisel niivõrd suure hõõrumise õhu vastu, et tema ringiajamiseks olnuks vaja mootorit, mille võimsus peaks olema ca 1 hobujõud!

Muidugi, säärane seade oleks koduseks tarvitamiseks väga ebasobiv, kuna võib arvata, et ka ta hind ei saa olla madal. Teiseks, sarnase suure läbimõõduga ketta juures esineb tsentrifugaaljõud säärase suurusega, mis tingib parimat kettamaterjali — terast, mis omakord ketta kalliks teeb.

Kõigi selliste asjaolude tõttu loobuti kettast ning otsiti teisi lahendusviise. Ei saa jätta mainimata veel kahte olulist puudust Nipkovi ketta juures. Esimeseks puuduseks on — võrdlemisi tume pilt, sest et üheaegselt on nähtav ainult üks pildipunkt, kusjuures pildi üldmulje tekib vaid silma väsimise tõttu. Kuna huumlambi valgus juba niigi on nõrk, on ta ketta läbi vaadeldes veelgi nõrgem — 1200 punkti juures moodustades vaid $\frac{1}{1200}$ üldheledusest. Teine puudus järgneb esimesest, nimelt ei lase niivõrd nõrga valgusjõuga esemend end projekteerida mattklaasile ega võimalda optilisel teel suurendada. Kõik need põhjused sundisid kõrvaldama Nipkovi kettast tegevusest. Kuid praegugi mõned riigid, eesotsas Nõukogude-Venega, tarvitavad hää eduga seda saatesüsteemi. Tema peamiseks vooruseks on süsteemi odavus ja kättesaadavus kõige laiematele rahvakihtidele. Praegu saadavad selle süsteemiga pilte Leningrad, Moskva ja Königswusterhausen ning nende saadetised on meil hästivastuvõetavad. Kui tuleb toime-tusele sooviavaldusi, võin avaldada tulevikus Nipkovi kettaga kaugenägemist vastuvõtja ehituskirjelduse. Erilist kulu ega raskust seesuguse vastuvõtja eehitamine ei nõua, ning ka saavutatud tulemustega võib täitsa rahul olla, kuigi pilt on väike ja kipub kergesti segaseks minema.

Sellega ka lõpetame ülevaate Nipkovi kettast. Kuukirja eelmis nr. nägime, et pildi testimine võis toimuda kas mehhaanilisel ehk elektrilisel teel. Mehhaaniliste pildi jagajate hulka kuulub veel peegelkrui (v. Okolicšanyi) ning peegelketas (Weiller). Esimene Saksamaal ja teine Ameerikas, taotlevad mõlemad sihti olla projektsioonvastuvõtjajaks. Kuna mõlemad oma põhiolemiselt kujutavad ühte ja sedasama ning erinevad ainult peeglite asetuse suhtes, siis kirjeldan siin vaid üht süsteemi, nimelt Weiller'i peegelketast.



Joon. 4. Weiller'i peegelketas.

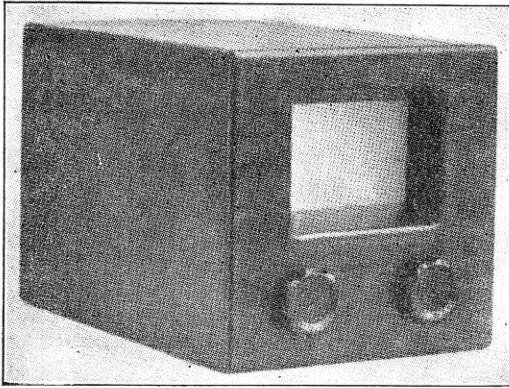
Ühe ketta ümbermõõdu peale on asetatud üksteise kõrval vt. 30 tasapinnalist peeglit (niipalju kui Nipkovi kettal auke) (vaata joonis 4). Karoluse valguseventiil joonisel on asetatud alla vasemale mõninga kauguse peale peegelrattast, nii et lääsadelt kogutud valgus peegeldub iga peeglikese pinnalt pealasuvale ekraanile.

Vahepeal mõni sõna Karoluse valguseventiilist, mis kujutab endast kondensaatori elektrilist välja, kust lastakse läbi valgusevihk. Olenevalt pingest, mis valitseb kondensaatori plaatide vahel, läheb läbi valgust kas suuremal või vähemal määral. Vahelduva, pildiheleduse rütmis kõikuva kondensaatori pinge juures saame vastava valguseheleduse kõikumise. Kuna siin valguseallikas võib olla tugevajuuline lamp, siis on ka pilt, mis tema läbi tekib, tunduvalt heledam huumlambiga saavutatavast pildist.

Tulles tagasi peegelratta juure, oletame, et peegelrattas keerab ennast noole suunas, siis rändab valgusepunkt ekraanil ülevalt alla, kuna valguse langnurk peeglile tiirlemise ajal pidevalt muutub, kuni peegel langeva valguse piirkonnast ennast välja keerab. Kui selle juures valgusekiir ekraani alumise serva taha ära kaob, ilmub samal hetkel valguse piirkonda järgmine peeglikene, mis valgusepunkti jälle ekraani ülemisele servale heidab.

Olnuks nüüd peeglid kettal telje suhtes kõik ühe nurga all, siis järgmise peegli valgusepunkt liiguks sama joont pidi, mis esimesegi. Et saavutada uut eelmise kõrval asuvat pildirida, tuleb peegel telje suhtes seevõrra viltu asetada.

Kui esimene peegli tasapind, näiteks, on paralleelne ketta teljele, nii kui joonisel näha, siis peab teise peegli tasapind moodustama teljega väga terava nurga. Järgmine peegel moodustab juba suurema nurga jne. Joonisel selguse mõttes on kujutatud vaid 12 peeglikest, kuid tegelikult on neid seal sama palju kui Nipkovi kettas auke. Tiirleb ketas nt. 10 tiiru sekundis, saame iga $\frac{1}{10}$ sek. vältel valgusevihuga katta terve ekraani pinna. Kui nüüd valgus oma heledusel on tüüriv pildi sageduse rütmis, siis saame ekraanil vastava kaugenagemise pildi, mida silma vähese tundelisuse tõttu kiirete muudatuste suhtes näeme tervikuna. Projekteeritud pildi suurus on teatavais piires reguleeritav ekraani ja Karoluse valgusventiili kaugusega peegelrattast. Weilleri peegelratas võimaldab meile seega saavutada korralikke projekteeritavaid kaugenagemispilte. Ei tohi aga unustada, et oma heleduselt need pildid veel kaugeltki ei oma kinopildi heledust. Kuid üldiselt on nad siiski hulga paremad kui on seda Nipkovi kettaga saavutatavad tulemused.



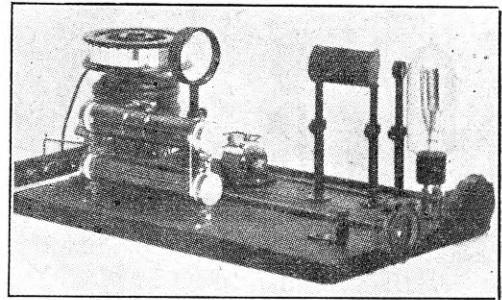
Joon. 5. Väike peegelrattaga projektsioonpildiga vastuvõtja. (Fa. Fernsch A.-G.)

Kõik siinkirjeldatud süsteemid kuuluvad mehhaaniliste süsteemide hulka ja on oma aja, niüütda, ära elanud. Peab lisama, et nende abil on võimalik saavutada kaugenagemisülekannet vaid teatava headuseni, nimelt pildipunktide arvu suhtes. Laboratooriumis on saavutatud küll tulemusi, millest paremaid ei oleks vajagi, kui aga seesugune seade on „rahva“ käes, siis ei tuldaks tema käsitlemisega toime. Peale selle mängib siin suurt osa ka seadme hind, sest et ta on võrdlemisi kallis. See kõik on loonud olukorra, et sarnased seaded ei ole leidnud laiemat kasutamist, ja kuigi neid veel tänapäevgi tarvitatakse, tuleb neid, iganenuks pidada. On olemas veel üks kaugenagemissüsteem, mis tarvitab Nipkovi kettaid, n. n. „vahafilmi süsteemina“ (Zwischenfilmverfahren), mis annab tänapäev parima ja suurima (kas või kinolinal) projekteeritava pildi.

Selle süsteemi töötamiskord on järgmine. Harilik filmi ülesvõttekaamera võtab soovitud pildisaate üles filmile ühes heliga. Ülesvõtte-

kaamerast jookseb eksponeeritud kinolint kiirilmutajasse ja kinnitajasse, kust ta juba mõne sekundi pärast satub pildisaatjasse ning sealt Nipkovi ketta abil üle antakse. Seejuures heliülekanne eest hoolitseb teine saatja. Pildisaatjast satub film keemilisesse vanni, kus filmilindilt vana emulsioon (valgustundlik kiht) kõrvaldatakse, järgmises vannis uue emulsiooniga kaetakse, kuivatatakse ning jälle läbi ülesvõtte kaamera saadetakse. Vajanev filmi pikkus on umbes 70 m ning aeg pildivõttest kuni kaugenagemissaatjani on vaid 17 sek. (!) Ühe vannitüübiga säärase saatja võib töötada 10 tundi, siis tulevad kõik kemikaalid uuendada.

Vastuvõtjas sünnib asi järgmiselt. Nipkovi kettaga kaugenagemisvastuvõtja valgustab filmi ülesvõtteaparaadis. Film satub jällegi ilmutajasse, kinnitajasse ning sealt peale kuivatamist harilikku filmiprojektorisse, kus teda kui harilikku filmi linale projekteeritakse. Peale selle uuendatakse film nii kui saatjaski ja algab oma ringkäiku. Ka siin läheb vaja aega ca 17 sekundit, nii et teatav sündmus on juba igalpool näha, kus sarnased vastuvõtjad asu-



Joon. 6. Sama ilma kastita.

vad, umbes $\frac{1}{2}$ minuti pärast. Kuid peab ütleva, et säärase seadis on kallis osta (hind Ekr. 180.000) ning ka eksploatatsioonis (Kr. 55.— tunnis). Kuid tuleviku „kaugenagemiskinodele“ on selle seadega antud suurim eluõigus. Berliini näitusel 1934. a. demonstreeriti seda seadist, kusjuures rahvas jäi nähtuga täiesti rahule.

See kõik puutub sakslasi. Ameeriklased ja inglased ei ole ka midagi rohkem ära teinud, ennem on nad sakslasist järel. Mehhaanilised süsteemid on neil samad, nii et nende kirjeldus oleks liigne. Ameeriklased on katsetanud enamalt jaolt elektriliste üleandjatega (Brauni toru), kuid ka siin on ilmnenud, et Saksa kõrge kaugenagemistase on kõigist teistest maadest ees. Seega jääks veel vaid kirjeldada kaugenagemist Brauni toru abil, mida ma ka järgmises kuukirja nr. teen. Ühtlasi annan lühikese ülevaate Brauni toru füüsikalistest alustest ning tarvitamisvõimalustest, mille arv näib olema piiramata.

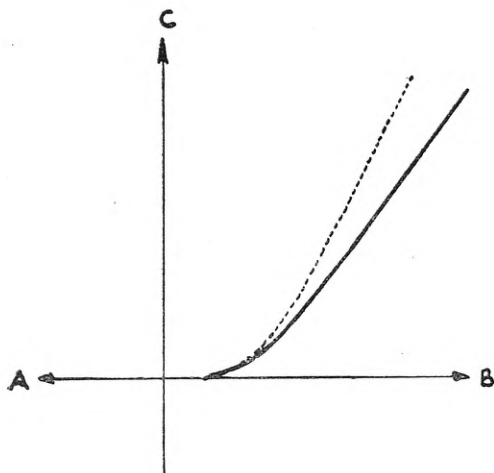
Metallõgvendajad.

Ants Pärjel

Raadiokuulamise üheks eelduseks on vastuvõtja varustamine sobiva anoodtoiteallikaga. Linna raadiokuulajail seesuguseks sobivaks vooluallikaks on vahelduvvoolu võrk, mis aga otseselt ei kõlba raadiovastuvõtja anoodtoiteks, vaid vajab enne seda alaldamisprotsessi läbitemist õgvendamise ja filtrimise teel.

On olemas mitu teed vahelduvvoolu õgvendamise toimingu sooritamiseks. Eriti viimasel ajal on laialdasemat kasutamist leidnud metall-kuivõgvendajad. Paljudes inglise päritoluga aparaatides on see voolu õgvendamisviis kujunenud järjekindlalt kasutatavaks.

Alljärgnevalt olgu antud lühike ülevaade sellest, kuidas säärase õgvendaja töötab ja milliseid paremusi ta omab.



Joon. 1

Tüübiline õgv. elementi alalisvoolu graafik.

A - Pinge mittejuhtivas suunas. B - Pinge juhtivas suunas. C - Vool juhtivas suunas.

Kui teatava metalli ja ta oksüüdi-pinnad asetada tihedalt üksteise vastu, leiame, et selle kombinatsiooni elektriline takistus on oluliselt sõltuv voolu suunast: põiki läbi kombinatsiooni suunas oksüüdilt metallile ta on suhteliselt väike ja väga suur vastupidises suunas. See ongi metallõgvendaja toimimise

põhiprintsiip. Metalliks kasutatakse tavaliselt vaske, oksüüd tekitatakse teise sama vasetüki pinnal.

Takistuse suurus suunas metallilt oksüüdile on ligikaudu 1000 korda suurem takistusest vastupidises suunas, nii et kui õgvendajast voolab läbi 1 ampriiline vool, siis vastuvool ei ületa 1 milliamprit.

Joonisel 1 on näidatud metallõgvendaja voolujuhtivuse graafik voolu-pinge suhtena. Sellest nähtub, et säärasel õgvendajal pole voolu küllastuse punkti, olgugi et õgvendatava pinge suurus on piiratud õgvendaja isolatsiooni läbilõõgi pingega.

Cuprox (vaseoksüüd) õgvendajatel on negatiivne temperatuuri koefitsient, nii et temperatuuri tõusmisel kurve omab kuju, nagu see näidatud joon. 1 katkestatud joonega.

Printsiibilt õgvendaja töötamine on elektriline, mitte keemiline, sest et õgvendaja üksik-elementides mingeid keemilisi muutusi ei esine. Katsete varal on kindlaks tehtud, et õgvendaja ka pikemaajalisel töötamisel ei kulu, ka ei muutu ta omadused, nagu see on iseloomustav praegu kõige enam kasutatavais lampõgvendajais. Praktiliselt on toimitud katseid õige mitmesugustes tingimustes ja säärase õgvendaja iseloomulikud omadused on jäänud muutmatuks vahetpidamata töötamisel üle 60.000 tunni, s. o. 7 aastal.

Väga oluline on kõigil õgvendajail nende kasutegur. Lampõgvendajad, millel suur sisemine pingelangus, ei oma suurt kasutegurit. Tavaliste vaakuumlampide kasutegur püsib 65—70% piires, arvesse võttes, et lampide kütteniidi toiteenergia ka kadude hulka tuleb arvata.

Vaseoksüüd õgvendajate kasukraad on aga märksa suurem, ulatudes kuni 85%. Ainukesed kaod, mis siin esinevad, on tingitud õgvendaja sisetakistusest.

Teine sama oluline probleem on sees pingelangusega. Vaakuümõgvendajas lambi suure sisetakistuse tõttu

pinge varieerub õige suurtes piirides koormatuse muutumisel, s.t. õgvendaja regulatsioon on halb. Parem on see alaldajalampidel, mis töötavad elavhõbeda auruga. Nende regulatsioon on konstantse pingelanguse tõttu isegi parem kui metallõgvendajatel.

Metallõgvendajates ei ületa pingekõikumine koormatuse muutumisel nullist maximumini 25%.

Säästlikkusest on metallõgvendajad teistest palju paremad. Mehaaniliselt tugeva konstruktsiooniga ei karda nad pörotusi ega purunemist, samuti ei vaja nad mingit kontrolli ega puhastamist.

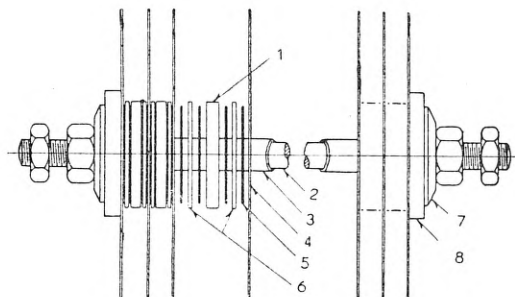
Raadioaparaadi konstruktsioon muutub, kasutades metallõgvendajat, märgatavalt lihtsamaks. Võrktransformaatorite sekundaarmähis, mis kasutaks täistee lampõgvendust, peab olema keskväljavõttega ja andma kahekordse pinget; lampõgvendaja kasutamisega ta muutub lihtsamaks, kuna siis tarvis on ainult kaks otsa. Samuti jääb ära õgvendajalambi küttemähis.

Täistee õgvendus metallõgvendajaga saavutatakse n.n. Graetzi lülitust kasutades, nii et filterahela dimensioonid jäävad samadeks nagu lampõgvendaja puhul.

Metallõgvendajate kasutusala ei piirdu ainult raadiovastuvõtja õgvendajatega. Suurel arvul ja väga hea eduga kasutatakse neid akumulaatorite

laadimiseks, kus eriti tähtis on alaldaja stabiilne töötamine ja tugev konstruktsioon.

Erilise tüüpi moodustavad metallõgvendajad mõõduriistadele. Vastava õgvendajapadruni kasutamisel on hõlpus asi muuta alalisvoolu mõõduriista ümber vahelduvvoolu mõõtmiseks.



Joon. 2.

1. – Vahelüli. 2. – Polt. 3. – Isoleertoru. 4. – Jahutusribi.
5. – Tina. 6. – Aktiivsed kettad. 7. – Vedru. 8. – Isolaator.

Vastavad tööstused valmistavad neid kuivalaldajaid igasuguses suuruses, vastavalt nende kasutamise otsustarbele.

Joonisel 2 on näidatud säärase õgvendaja padrundi konstruktsioon, mis koosneb üksikutest elementidest.

RAADIO TERIE

Täielikum Eesti raadiotehniline ettevõte

asub nüüd

Tallinn, Pikk tänav nr. 3,

Telefon 465-66

Neper, bel, detsibel.

Vastuvõtutehnika arenemisega tunnevad asjahuviliste ringkonda uued, senitundmatud terminid. Neist on saanud suurima leviku osaliseks mõõduühikud — neper, phon, detsibel j. t., millega tutvumine osutub kaasajal asjahuvilistele vältimatuks.

Põhimõttena kaasaegses vastuvõtutehnikas ilmneb mitmesuguste suuruste laiaulatuslik võimendamine ja nõrgendamine. Kaasaegsete vastuvõtuseadeldiste võimendamine ulatub mitme miljonini. Täpselt samasuurel määral toimub ka signaalide kustumine, mis tingitud mitmesugustest põhjustest.

Meie eksime vähe, kui ütleme, et kaasaegne mõõtmisetehnika tugineb peaaegu täiesti voolu-, heli-, pinge-, jne. tugevuste võrdlemisele. Vanu suuruse absoluutse mõõtmise meetodeid asendatakse suhteliste kindlaksmääramistega, s. o. kui palju mõõdetav suurus on suurem või väiksem teisest meie poolt võrdlemiseks väljavalitud suurusest.

Lihtsate arvuliste või protsentuaalsete suhete tarvitamine osutub mitmesugustel põhjustel ebaotstarbekohaseks. Näiteks, teatud terviku suurust meie piirame nullist kuni saja protsendini, kuid sama tervikute arvu järkjärgult suurendades sama arvestusviisi järgi, meie jõuame kohutavalt suurte arvudeni. Protsentidega arvutamine on samuti ebauhtlane: näiteks, mingi suuruse vähendamisel või suurendamisel 4 korda, meie peame vaatama selle kui 75%-lisele vähendamisele ja 400%-lisele suurendamisele.

Tähtsaim põhjus peitub selles, et ei see ega teine arvutus ei vasta inimese tajumiste karakterile. Meie reageerime üsna erinevalt meid ümbritseva maailma arvulistele vahekordadele. Meie kuuleme lehtede sahinat ja lennuki mootoripõrinat, kuid neid on vähe, kes mõtleavad sellele, et lennukipõrin on lehtede sahinast suhteliselt mitusada miljonit korda kõvem.

Seadust, mille järgi meie reageerime ümbritsevale maailmale, võib ette kujutada, tähele pannes teatud nähtuse tugevust, näiteks heli tugevust. Siin tema

ruutu võetud absoluutne tegevus avaldab meile kahekordse tugevuse mulje, kolmekordse tugevuse saame absoluutse suuruse kuupi tõstmisel jne.

Mõõduskaala ja meie meelegeorganitevahelise proportsionaalsuse säilitamiseks jaotused skaalal peavad kasvama suhteliselt mingi suuruse astmetele, s. o. peavad olema logaritmilised. Algebrast on teada, et arvu viimisel n astmesse suureneb ka tema logaritm n korda.

Mainitud arvutust ei saa võtta uudisena. Täheteadlased juba ammu arvutavad tähtede heledust „suuruse“ järgi, kusjuures suuruste mõõte arvutatakse proportsionaalselt absoluutsele heleduse astmele.

Vastavate arvutuste aluseks on loomulikud logaritmid, mille aluseks osutub $e = 2,718 \dots$ Võrreldes kahte suurust, peame kohe endale tähendama, et selle suuruse logaritm, mis on võetud ühikuks, võrdub nullile (nii et ühiku logaritm on alati null).

Võimendustehnikas võetakse võimsuse ühikuks, mis väljub võimendajast, üks milliwatt 600 Ω takistuse kohta. See kujutab endast Euroopas tarvitatavat nulli (ameerika oma nimetatakse kuidagi teisiti) ehk „nullilist taset“, millest arvutamegi võimsuse suuruse. Muuseas tuletame meelde, et ka temperatuuri mõõtmise juures, nagu teada, meie kasutame varem tähendatud nullpunkti.

Niisuguse nulli võime välja valida soovitud, arvutuseks vajalikule suurusele. Näiteks, heli tugevuse mõõtmisel on nulliks niisugune helitugevus, mis vastab häälelaine poolt tekitatud rõhumisele — 31,6 millibari. Bar — rõhumiseühik, võrdub 1 düünile ruutsendimeetril.

Eeldame, et mõõdetav suurus (ükskõik missugune) on 2,718 korda suurem omast nullist, siis meie skaala järgi ta tugevus võrdub ühega, sest et aluse logaritm ($e = 2,718$) võrdub ühega. Ühesõnaga, meie süsteemi järgi, mõõdetava suuruse suhte väljendamiseks nullisse on tarvis võtta selle suhte loomulik logaritm. Olgu võimendajast näiteks väljuv-pinge sisenduspingega

võrreldes 8103 korda suurem viimasest. Võttes loomuliku logaritmi 8103-st saame 9. (Tuletame meelde, et loomulik logaritm võrdub kümnendlogaritmile, korrutatud 0,4343....-ga.) Antud juhul võimenumine võrdub 9-le tervele. Kuna meie võime võtta väga suuri suhteid, siis osutub tingimata vajalikuks muuta neid suuri arve mõõduskaala abil. Vastavat kas võimendamise või nõrgendamise ühikut nimetatakse neperiks.

Kuna ühikust väiksemad murrud omavad negatiivseid logaritme, siis neil juhtudel, kui mõõdetav suurus on nullist väiksem, meie omame negatiivset võimenumist (kustumist). Nii võib heli nõrgenemine 148,4 korda olla väljendatud kui kustumine — 5 neperit ($109 \text{ nat } \frac{1}{148,4} = -5$).

Logaritmilise skaala väljatöötamine sündis praktiliste nõuete tõttu ja kuna ta ilmus paljude autorite tööviljana, siis on ka praktikas säilinud palju erinevaid nimetusi, kuid mis siiski rajanevad täiesti analoogilisele põhimõttele. Mõni aeg tagasi tarvitati Inglismaal ja Ameerikas kustumise ühikuna „standard-mille“ — puhtpraktiliselt saadud ühik, mis vastab keskmisele heli nõrgenemisele millides.

Puhtpraktilisel teel saabus ka paljutarvitav detsibel. Kogemuste varal tehti kindlaks, et inimkõrv märkab heli võimenumist alates nullist ainult siis, kui helitugevus ei suurene teatud kindlast suurusest vähem. Seda kõige nõrgemat märgatavat võimenumist nimetatakse detsibeliks. Detsibelisid arvutatakse kümnendiliste logaritmidega ja seda võib väljendada järgmise vormeliga:

$$db = 20 \log \frac{a}{a_0},$$

kus a on mõõdetav suurus ja a_0 — nullina võetud suurus.

Helitugevuse ühikuga on tehtud palju tegemist. Phoniks hakati teda nimetama, kuid ta arvuline suurus tekitas aga lahkavamisi. Seepärast olid ka Barkhauseni ja teised phonid. Kaasajal on peatuma jäädud „normaalse phoni“ juure. Meie juba juhtisime tähelepanu nullile heliskaalal. Heli mõõdetakse nüüd detsibelides, kusjuures iga detsibel vastab ühele „normaalsele phonile“. Täpselt samuti võime helitugevust mõõta neperites ja detsibelides.

Logaritmiline skaala on universaalne ja kohane igasuguse suuruse mõõtmiseks.

Logaritmilise skaala põhiühikud on omavahel järgmises vahekorras:

$$1 \text{ neper} = 0,87 \text{ bel} = 8,7 \text{ detsibel}$$

$$1 \text{ bel} = 1,15 \text{ neper}$$

$$1 \text{ detsibel} = 0,1 \text{ bel} = 0,115 \text{ neper}$$

$$1 \text{ neper} = 9,4 \text{ inglise standartmilli.}$$

Neperite lühendatud tabeli annan allpool.

Logaritmilise skaala järgi väljendatud suuruste käsitlemine on üsna lihtne. Näiteks, kui võimendaja A võimendamine võrdub 5,4 neperile ja võimendaja B võimendamine 3,7 neperile, sel juhul üldine võimendamine võrdub

$$5,4 + 3,7 = 9,1 \text{ (neperile)}$$

Selgitame mainitud näitega. Pickup'i näpitsatel mõõdetud pinge võrdub 0,10 voldile. Millist võimendust peab andma võimendaja valjuhääldaja töösse panekuks, mis vajab 40,3-voldilist sisendpinget?

Võtame suhte —

$$L = \frac{40,3}{0,10} = 403 \text{ või tabeli järgi}$$

$$L = 6 \text{ neper} = 6 \cdot 0,87 = 5,22 \text{ bel} = 52,2 \text{ detsibel.}$$

Sama tulemuse saame, kui võtame pinge suhte logaritmi logaritmidest tabelist.

L. S.

neper	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$\frac{a}{a_0}$	1	1,05	1,221	1,350	1,492	1,649	1,822	2,014	2,226	2,460
neper	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0
$\frac{a}{a_0}$	2,718	7,389	20,10	54,60	148,4	403,4	1097	2981	8103	22630

Tuul elektri jõuallikana.

Tuuleturbiinist käivitatud dünamo kasutamise võimalusi akulaadimiseks.

Tuul on lõpmatuks, kuigi teataval määral muutlikuks looduslikuks jõuallikaks, millest seni vaid lõpmata väike murdos on kasutatud inimkonna otsesesse teenistusse, arvestades sel kasutamiseviisil ette tulevaid raskusi. Alles vähe aega tagasi elustas meie niigi üheaolulist maastikku aeglaselt liikuvate purjega tuulikute võrk, mille ülesandeks oli peamiselt vesikivide ümberajamine ning muude kodumajanduslike seadete töössepanek. Nende tegevusrajoon piirdus maaga, eriti intensiivne oli nende kasutamine rannikul, kus maastik on vabam tuulte juurdepääsule.

Tekib küsimus, milles peitub tuulikute kui algeliste jõujaamade kadumise saladus, kuna teame, et aasta-aastalt järjekindlalt just arenenud jõujaamade võrk koos tehnika üldise arenemisega.

Selle põhjus peitub tuuleenergia suurimas puuduses — tema ebaühtluses, mis endisil ajal ei omanud niivõrd suurt tähtsust kui praegu, kuna elanikel tol korral jätkus küllaldaselt aega soodsa ja sobiva tuule ootamiseks ja oma tööde-toimingute korrastamiseks. Moodsad jõujaamad on täiesti rippumatud nii ajast kui ilmastikust ja seetõttu on nad pea välja tõrjunud algelised jõujaamad — tuulikud.

Kas on see tuuleenergia suurim puudus väliditav moodsamate tehniliste saavutiste kaasaabil?

Tehniliselt üteldes on vastus jaatav. Tehnika ülesandeks on leida vaid kasutusviise, mis on küllalt säästlikud ja tuulest saadav energia majanduslikult kujuneks sama tasuvaks võrreldes teiste jõujaamade energiaga, eriti neis rajoones, kus jõujaamade võrk puudulik, s. o. maal.

Nagu vaatlesime, oleneb tuuleenergia edukas kasutamine energia otstarbekast varumisest tuuletuiks perioodeks. Elektriakumulaatorite areng, eriti vastupidavuse suurenemine suunas annab tuulikuile üha suuremat eluõigust koduse jõujaama energiaallikana, kus tarvitatakse võimsusi, alates hobujõu murdosast mitme hobujõuni, vastavalt käivitavale seadmele, mille hulka praegusel ajal kuulub kindlasti ka raadiovastuvõtuaparaat.

Raadioseadme toitek on tuulikust käivitatud dünamo koos sobivamahulise varuakumulaatoriga väga praktiliseks lahenduseks. Anoodtoite-akumulaatori laadimine tekitab teatavaid raskusi, kuid need on ületatavad anoodpatari laadimise korraldamisega madalapingeliste gruppidenä.

Alljärgnevalt käsitleme lühidalt mõne tüüpilisema tuuliku ehitus- ja toimimispõhimõtteid koduses elektrijaamas kasutamiseks.

Tuulikute tüüpe.

Lihtsamaid tuuliku tüüpe, mida edukalt kasutatakse koduses elektrijaamades, koosneb kumerapinnalistest tiibadest, mis kinnitatud vertikaalsele võllile. Tiivad on ehitatud nii, et nad haaravad tuult vaid asudes ühel pool võlli,

kuna teisepool võlli nende õhutakistus on minimaalne. Seesugune tuulik asetatult katuse tornikusse ja sidestatud dünamoga, mis võib asuda all maapinnal, ei ole rippuv tuule suunast ning ei vaja lisaseadet tuulesuunda seadmiseks. Tema puuduseks on see, et vajab sobivat sidetuse ülekannet dünamoga, mis vähendab tema kasutegurit, sest et pindadest moodustatud ketta ringi kiirus seejuures on alati väiksem kui tuule kiirus.

Praegusel ajal omab suurimat populaarsust ameerika tüüpi mitmepinnaline tuulik, mille rootorketas asetseb vertikaalselt. Ta omab keskmist kiirust, rootori ringi kiirus on umbes 1,5 korda suurem tuulekiirusest. Dünamot võib seesugusele tuulikule sidestada kas kettveoga või hammasrataste süsteemiga. Suuremas seadistes dünamo asetatakse tornikusse vertikaalselt, kusjuures energia ülekande tuulikult dünamole toimub kooniliste hammasrataste paari kaudu. Tavaliselt kujuneb sidetuse ülekande vahelkord 12-jalalisel (366 cm) kettal ca 48:1, 14-jalalisel (426 cm) kettal ca 68:1, olenedes kasutatava dünamo tüübist ja kohalikest oludest. Seesuguste mõõdetega tuuliku võimsus on umbes 1 hobujõud ehk 763 vatti tuule kiirusega 11 m/sek.

Viimase aja katsetuste tulemusena on ilmunud müügile uuetüübilised väikesearvuliste pindadega ja suurte kiirustega tuulikud. Kahe või nelja plekist valmistatud tiivaga ketas tiirleb õige suurte kiirustega ning tema otsene sidetuse dünamoga ei valmista suuri raskusi. Seesuguseid tuulikuid kasutatakse lennukeil generaatorite käivitamiseks raadioseadmete toimimise otstarbel. Akulaadimise dünamo käivitamiseks kasutatav tuulik erineb vaid seega, et ta tiivad on suuremad.

Tuulik asetatakse niivõrd kõrgele maapinnast, kui see võimalik, et vältida ümbruses asetsevate ehitiste ja puude mõjutust, mis tegelikult varjavad ketast endast mitmekordselt suurema pindalaga.

Installeerimine.

Tuulik tuleb hoida kas vastu või alla tuult, vastavalt tema ehitusele, välja arvatud eelpool vaadeldud juht, kus tuule suund ei ole oluline. Esimesel juhul toimub tuuliku õiges suunda seadmine automaatselt peamiselt tuuliku saba abil, kusjuures tuuliku seismapanelekuks pööratakse saba 90° võrra kõrvale. Suuremate seadete juures kasutatakse õiges suunas toimimiseks erilist väikest ketast. Neil juhtudel, kui ketas on määratud toimimiseks alla tuult, osutub ketta takistus tuulele küllaldaseks ta õiges suunas hoidmiseks.

Elektri võimsust tavaliselt kontrollitakse mehaaniliselt tuuliku saba abil, mis automaatselt, vastavalt tuule tugevusele viib ketta õigest tuule suunast välja või teostatakse see tiiva pindade nurga muutmisega. Elektriliselt on võimalik genereeritavat elektrivõimsust muuta erilise ehitusega dünamoga, nagu see on

kasutatud autodünamote juures, mis annab võrdlemisi konstantse võimsuse generaatori tiirlemise õige suurte kiiruste juures. Patarei peab omama küllaldast mahtu, et kanda koormat tuulevaigete puhul. Tema suurus oleneb nii jaama suuruselt kui jaama asukohast ja tema lähemast ümbrusest. Lülituslaud tavaliselt asub patarei juures ning ühendatakse dünamoga sobiva voolukaabli või juhtmete kaudu. Voolu lülitamine laadimiseks peab toimuma automaatselt, ning seepärast lülituslaud peab sisaldama peale mootriistade, voolukaitsete ja automaatse voolukatkestaja veel automaatse voolu ümberlülitaja ja patarei mahuindikaatori. Patarei täislaadimisel dünamo koorem automaatselt lülitatakse ümber takistusele, mis asendab patareile võrdse koorma. Kui patarei on tühjenenud ühe kümnendikuni oma mahust, ta lülitatakse auto-

maatselt tagasi laadimisele. Kui lülituslaud ei ole automaatne, vajab laadimise toiming ja üldine järelevalve püsivat hoolt.

Patarei korrashoid ja uuendamine moodustab suurema kulu kogu tuuliku jõujaama seadmest. Tuul ei maksa midagi, samuti on ka määrdeaine kulud minimaalsed. Takistuses hävinevat võimsust võib edukalt kasutada kas vee soojendamiseks, kütteradiaatoriks ning seega ei hävine asjatult. Saadava energia hind tuleb odavam kui sama võimsusega väikejaamas plahvatusmootorit või aurumasinat kasutades.

Seesuguse seadme suurim väärtus aga seisab raadioakude laadimise tingimuste parandamises, eriti seal, kus selleks muud võimalused puuduvad või nad on väga raskendatud, nagu näiteks suuremate liiklemisteedest kaugel asuva isulais, üksiktalundites jne.

Viipeid ja märkmeid.

Valgus-häälestusindikaator.

Moodsad ATK kontrollitavad superaparaadid nõuavad loomupärasema heliülekannde saatvamiseks täpsat häälestust. Teadliku ja tehniliste kogemustega raadiokuulajale ei valmista seesugune häälestamine „kõrva järgi“ raskust, kuid tavalisele kuulajale kujuneb ta närvepingutavaks kobamiseks. Sellepärast on mitmed firmad lasknud müügile häälestusindikaatoreid, mis optilisel teel näitavad vastuvõtja õiget väljahäälestamist. Samuti on ka paljud müügilolevad aparaadid juba valmistaja poolt varustatud sääraste indikaatoritega.

Põhimõtteliselt on häälestusindikaatoreid kahte liiki — elektrilis-mehaanilisi ja puhtelektrilisi. Nende kõigi toimimiseks kasutatakse ATK kontrollitud võimenduslambi, harilikult vahesageduslambi, anoodvoolu tugevuse muudatusi kas otseselt või pingelangemise näol lambi anoodringi lülitatud takistuse näpitsail. Seepärast on võimalik neid indikaatoreid edukalt kasutada vaid aparaatides, kus on läbi viidud automaatne tundelisus kontroll. Teatavasti ATK jaamade häälestamisel annab kontrollitavale lampidele lisa negatiivset eelpinget, mille tagajärjeks on anoodvoolu langus. Mida tugevam on vastuvõetav jaam, või täpsemalt, mida suuremad on vastuvõtja sisenduslambi võrele sattuvad antennist juhitud pinged, seda suuremaks muutub kontrollitavate lampide negatiivne eelpinge ning vastavalt sellele muutub väiksemaks anoodvool ja saadav võimendus. Väikesima anoodvoolu juures on jaam õieti häälestatud.

Mehaaniline häälestusindikaator kujutab endast tavalist lambi anoodvoolu ringi lülitatud voolumõõtjat, mille osut kas otseselt näitab õiget häälestuse asendit või toimib seda peegliüsteemi abil valguseffektidena. Selle liigi nõrgaks küljeks on mehaaniliselt toimiva

delikaatse süsteemi sagedased töötakistused ja rikkimine. Teatavasti kõik elektrilised mõõduriistad vajavad suurt hoolt käitlemisel, iga liigne põrutus või ülekoormamine võib tekitada töötakistusi.

Mehaanilistest rikestest on vabad puhtelekt-

ISEEHITAJAILE

soovitan oma töökoja saadusist:

VÕRGU TRANSFORMAATOREID,
VAHESAGEDUS-TRANSFORMAAT.,
POOLI KOMPLEKTE,
DÜNAAM. VALJUHA'ALDAJAJD
JNE. JNE.

AMATÖÖRTÖÖDE KONTROLL,
VASTUVÕTJATE HÄALESTUS JA
PARANDUS. NÕUANNE.

PROVINTSI TELLIMISTE TÄITMINE.

RUD. KENN

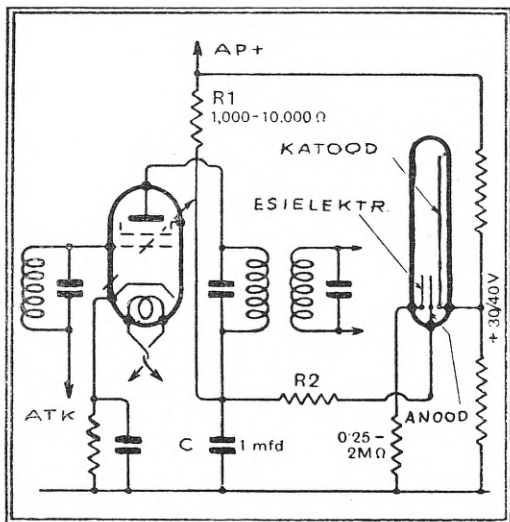
RAADIOTEHNILINE TÖÖKODA

TALLINN, RATASKAEVU 14.

riliselt toimivad häälestusindikaatorid. Kuid täielikult puudusteta ei ole nemadki. Mitte omades mehaanilist inerttsust reageerivad nad igale juhulikule lühikeseajalisele vooluimpulsile ja seetõttu kujuneb nendega häälestamise toiming raskepärasemaks.

Elektrilisi häälestusindikaatoreid on omakord veelgi kahte liiki — küllastatud transformatori põhimõttel toimivad lampindikaatorid ja neonlamp-indikaatorid.

Esimestes, peamiselt ameerikaaparaatides kasutamist leidvais, valgusefekti annab harilik skaalavalgustuse lamp, mida köetakse üldisest võrgutransformaatorist. Lampi juhitud küttevool läbib erilise madalatakistuslise küllastustransformaatori sekundäärmähise, mille primäärmähisest voolab läbi ATK kont-



rollitava lambi anoodvool. Transformaator on nii dimensioneeritud, et normaalselt, kui jaamu vastu ei võeta ja seetõttu on lambi anoodvool suur, on sellest primäärmähisest läbivast alalisvoolust transformaator küllastatud. Selle tagajärjel on ka transformatori sekundäärmähise induktiivne reaktanss väike ning indikaatorlamp hõõgub heledalt. Jaama häälestamisel anoodvoolu langedes langeb magnetiseerimine, kaob küllastus, kuid tõuseb induktanss (indukt. reaktanss) vahelduvvoolule transformatori

mähistes ning indikaatorlampi küttevoolu languse tõttu lamp hakkab tumedalt hõõguma. Seejuures lambi hõõgumise määr on pöördvõrdeline häälestatava jaama tugevusega ning täpsal häälestamisasendil kõige tumedam.

Teist liiki elektrilised indikaatorid — neonlambid — toimivad kontrollitava lambi anoodringi lülitatud takistuse näpitsail tekkivast pingevahest. Tema lülitus selgub juuresolevalt jooniselt.

Tavaliselt neon-indikaatorlamp koosneb umbes 7-cm pikkusest alusega klaastorust, milles asuvad üks pikem ja kaks lühemat elektroodi. Kui neile elektroodidele on lülitatud õiged pinged, tekib toru põhjas nõrk hõõgumine. Anoodpinge tõstmisega tõuseb hõõguv sammast vastavalt. Seega anoodpinget muutes on võimalik torus hõõguvat sammast tõsta ja langetada.

Tegelikult katood (pikk-elektrood) lülitatakse potentsiomeetri abil nii, et ta omaks 30—40-voldilist positiivset pinget võrreldes A. P. negatiivse juhtmega. Esielektrood ühendatakse 0,25—2-megoomilise takistuse kaudu A. P. negatiivse juhtmega. Neonotoru anood (vahepealne elektrood) lülitatakse kas otsestelt või läbi takistuse R₂ ATK kontrollitava (vahesageduse) lambi võnkeringi A. P. allika positiivsele otsale, millele on lülitatud järjestikku lahtisidestuse takistus R₁ ühes kondensaatoriga C. Takistuse R₁ suurus tuleb valida niivõrd suur kui võimalik lambi võimendusülesandeid arvestades. Harilikult piirdub ta suurus 1000—10.000 Ω.

Häälestades jaamale langeb anoodvool, kuid tõuseb anoodpinge, samuti neonlambi anoodpinge. Tulemuseks on, et häälestamisel hõõguv sammast neonotorus tõuseb ja seda kõrgemale, mida suurem on jaama tugevus.

Mõnel juhul R₂ ei osutu üldse vajalikuks, kuid tema järele tekib vajadus siis, kui hõõgumine torus on liialt intensiivne juba nõrga jaama häälestamisel. Tema suurus tuleb valida umbes 10.000—30.000 Ω piires. Toru voolutarvidus on keskmiselt 3 mA ning toimimiseks vajab anoodpinget vähemalt 160 volti. Potentsiomeetri õlgade suurused umbes 10.000—50.000 Ω

Seesuguseid lampe meie turul on saadaval muuseas Cossor, Philips ja Telefunken firmadelt.

RAADIOTEHNILINE TALITUS

ALEX RÄHN

TALLINN, MANEESI 7—5. TELEFON 305-22.

ERIALA:

AMATÖÖRTÖÖDE KONTROLLIMINE. SUPERVASTUVÕTJATE HÄÄLESTAMINE. RISTMÄHISTE KERIMINE. PARANDUSED.



Monitor —

tähtis varustisese amatöörjaamas.

Mida keerukam on oma konstruktioonilt mõni masin, seda hoolsam ja järjekindlam peab olema kontroll tema üle.

Algajate lühilaineamatööride seas on sageli maad võtnud arvamine, et kui vastuvõtja valmis ja morse selge, võib kohe saatja valmis ehitada ja tööle hakata. See pole aga kaugeltki nii lihtne. Praegune lühilaineamatöörismi kõrge tehniline tase kohustab jaama omanikku teostama teadlikku kontrolli oma jaama üle.

Millised on võimalused kontrollida oma saatja töötamist? Eelkõige mõõduuriistad — anoodringi milliampermeeter, anoodpinge voltmeeter ja kõrgesagedusringi (antenni) ampermeeter. Nende abil on meil vahenditult võimalik teostada kontrolli saatja üksikosades ette-tulevate rikete ja töötakistuste üle.

Sellest aga on veel vähe, kuna seesugune kontroll piirdub ainult amatöörjaama endaga ja ei ole täiuslik. On olemas üks tee, mis rahuldab amatööri palju lihtsamalt ja odavamalt ja võimaldab tekkivaid vigu juba nende algamisel ära tunda, see tee on oma saatja tooni pidevalt jälgimine, kontrollimine.

Õige väikese võimsusega saatja puhul on võimalik seda teostada hariliku lühilainevastuvõtjaga, mis üles seatud küllalt kaugel saatjast ja töötab eraldi vooluallikaist. Häalestadest vastuvõtja saatja põhilainele, vajadusekorral vastuvõtja antenni välja lülitades, võime kuulata saatja tooni ja täpsalt jälgida selles esinevaid ebastabiilsusi kui ka teisi defekte.

On saatja võimsus suurem, muutub kogu toiming tülikamaks. Esiteks ei saa me vastuvõtjat liiga suure sisenduva võimsuse tõttu täpsalt resonantsi viia, ja teiseks ei hakka vastuvõtja samal põhjusel võnkuma. Nii saame kuulata ainult saatja kandevlaine ilma toonita (kuuleme suminat või urinat). Suminast tingitud laia sagedusala tõttu pole meil aga võimalik teha tähelepanekuid defektide suhtes. Asja saab parandada jälgides vastuvõtjaga saatjat mitte põhilainel, vaid selle harmoonilistel, s.t. lainepikkustel, mis on 2, 3, 4 jne. korda lühemad saatja põhilainest. See tee annab päris häid tulemusi, kuna siin enam pole karta resonantsi ebatäpsust või võnkumiste katkemist vastuvõtjas.

On aga kaks olulist põhjust, miks säärast viisi amatöörtöös kasutada ei saa. Esiteks vastuvõtja peab selleks olema küllalt kaugel saatjast, umbkaudu paar meetrit, mis juhul, kui jaam mõõdetelt kompaktne, on tülikas; teiseks ei ole mõeldav juhul, kui töötatakse 80 m. ribal, vastuvõtjas poole kogu aeg vahetada, s. t. saatmisel kuulata 40 või 20 m. peal ja siis kuulamiseks jälle lülitada 80 m. poolid sisse. Selleks kulub liiga palju aega ja meie kaotame skaalal kindlasti vastuvõetava jaama, kuna peame vastuvõtjat iga-kord ümber häälestama.

Palju lihtsam on selleks ehitada eriline vastuvõtja, mis oma konstruktioonilt, nagu allpool selgub, on üllatavalt lihtne, ja see täidab tema peale pandud funktsioonid eeskujulikult.

Kuna ta niiõelda valvab meie jaama tegevuse järele, on ta amatööride poolt nimetatud „monitoriks“, mis tõlkes tähendabki järelevaatajat-valvajat.

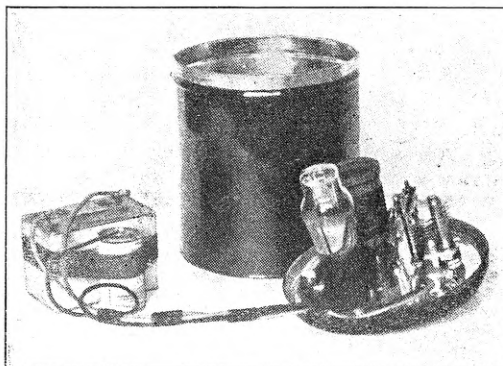
Monitor ongi väike vastuvõtja, tavaliselt ainult ühe lambiga ilma madalsagedus-võimendusega, suletud ühes oma vooluallikatega kinnisesse metallkarpi. See ei pruugi olla kallis ja tugev konstruktsioon. Koloniaalkaupadeks tarvitavad küllalt suurte dimensioonidega plekkpurgid kõlbavad väga hästi selleks otstarbeks, kui ei taheta erilist rõhku panna välisele ilule.

Nõudmisi, mis üles seatud säärasele monitorile, pole raske täita. Ta peab stabiilselt ja pidevalt võnkuma saatja poolt kasutatavatel sagedustel, häälestus ei tohi olla liiga terav, s. t. häälestuse pöördkondensaator ei tohi olla liiga suure mahtuvusega.

Varjestamata telefoninööride kaudu kandub üle küllalt kõrgesagedusenergiat selleks, et monitor saatja ligiduses selle lainet võimaldab vastu võtta.

Joonisel 1 on näidatud monitori lülituskava. Osade suurused on märgitud sealsamas. Nii lihtsa konstruktsiooni juures pole väga oluline, kuidas osi paigutada. Kui monitor monteeritakse plekkpurki, on mõeldav monteerida pöördkondensaator, lamp ja pool kaane külge ja vooluallikad, milleks käesoleval juhul on taskulambipatareid, paendu-

vate juhtmete kaudu ühendatult purgi põhja. Lambi kütteks tuleb, kasutades 4 v. lampi, ühendada kaks patareid paralleelselt, anoodiks jätkub järjekordikku ühendatult viiest taskulambipatareist. Kaane külge tuleb veel monteerida kütteilüliti ja kaks puksi telefonide ühendamiseks.



Joon. 2.

Odav, plekk-karpi ehitatud monitor lahtivõetult.

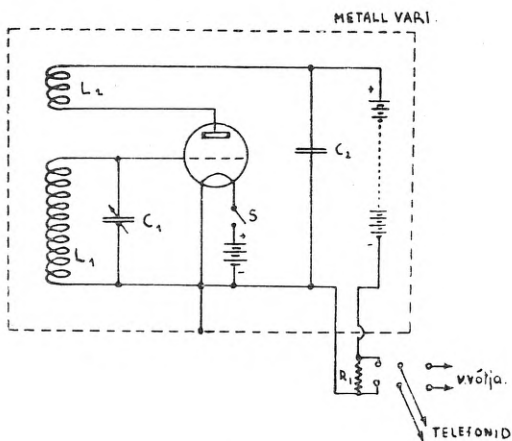
Poolid on vahetatavad ja konstruktsiooni lihtsuse mõttes mähitud vanadele lambikandadele, milliseid kindlasti leidub iga amatööri tagavarades. Mõlemad mähised L_1 ja L_2 on mähitud ühele ja samale kehale, kusjuures L_1 on ülevalpool ja L_2 allpool. L_1 ülemine ots läheb lambi võrele, alumine kütte külge. L_2 ülemine ots läheb anoodipatarei + juurde ja alumine lambi anoodile. Milline lambijalg millise otsaga ühendada, on täiesti ükskõik.

Poolide keerdude arvud on umbkaudu järgmised:

Sagedusriba	L_1	L_2
160 m.	70	20
80 m.	35	10
40 m.	18	6
20 m.	6	4.

Need andmed on ligikaudsed, kuna sõltuvalt lambikanna läbimõõdust võivad tekkida teatavad muudatused.

Reaktsioon on lihtsuse mõttes stabiilne, nii et teda reguleerida ei saa. Juhul kui pole võimalik monitori üle skaala ühtlaselt võnkuma viia, tuleb kondensaator C_2 asendada väikese kõvadielektrikuga pöördkondensaatoriga.



Joon. 1.

C_1 - 50 - 100 cm. pöörk. C_2 - 2000 cm. plokk.
S - kütteilüliti. R_1 takistus 5000 megoomi.

Monitoril on amatöörjaamas täita kaks ülesannet, esiteks võimaldada jälgida saatja tooni pidevalt tingimustes, nagu seda mõni kaugemal asuv jaam vastu võtaks. Teiseks, olles ise väike saatja, kiirgades välja nõrka signaali, mida saab vastu võtta vastuvõtjaga, et kontrollida, kas saatja laine on amatöörribas või mitte.

Et monitori saaks kasutada täiel määral, tuleb ta asukoht nii saatja kui vastuvõtja suhtes valida sääraselt, et saatja toon kuulates monitoriga poleks liiga tugev ja teisest küljest, et monitor ise oleks vastuvõtjas kuuldav paraja tugevusega. Väheste katsetamise abil on see hõlpsasti teostatav. Kui saatja

tugevus monitoriga jälgides on liiga nõrk ka õige väikese vahemaa puhul, on võimalik monitori kaart ülestõstes saavutada parajat hääletugevust.

On otstarbekohane peatelefonid lüüda kahekordse kahepoolega ümberlülitaja külge, nii et oleks võimalik õige kiiresti neid ümber lülitada vastuvõtjalt monitorile ja vastupidi. Samane võimalus on ka joonisel näidatud. Takistus R_1 on selleks, et mitte katkestada monitori töötamist, kui peatelefonid lülitatud vastuvõtja külge.

Ants Pärjel.
ES7C.

Amatöörjaama sisustus.

Arvestades lühilaineamatööride mitmekesidust, koosnevad ometi nende jaamad enamasti tegelikult raadiojaamast, laboratooriumist miniüürsel kujul ja töökojast. Seda selletõttu, et amatöörjaam pole mõeldud mitte aastatepikkuseks kestvaks ja ühetaoliseks töötamiseks, vaid järjekindlaks ümberehitamiseks ja pidevaks viimistlemiseks, millele seavad piirid isiklikud rahalised ressursid, tehniline üldtase ja maksvad seadused, määrused ja korraldused.

Kõigi nende katsetuste ja nendega seoses olevate tehniliste muudatuste peale vaatamata peab olema tegelik jaam katkestamatult töökorras; s. t. teatav osa sisseadest, eelkõige muidugi saatja ja vastuvõtja, ei tohi kaua korrast ära olla ilma vastava asendajata.

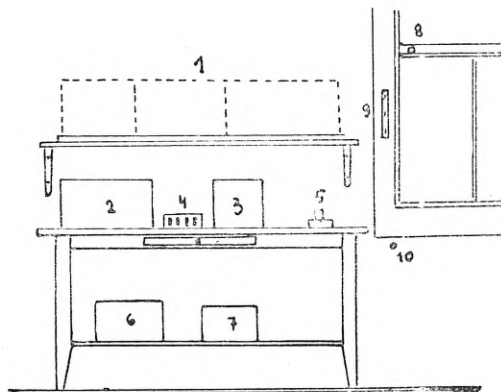
On vale arvata, et amatöörjaam ainult neist kahest osast, saatjast ja vastuvõtjast koosneb, vaid siia juurde kuulub terve rida lisaseadeid ja tagavaraosi, millisteta pole võimalik rahuldada neid tehnilisi nõudeid, eriti kvaliteedi suhtes, mis amatöörjaamade kohta maksvad. Tahan käesolevas kirjutises kokkuvõtlikult mainida seda, kuidas jaama kõige otstarbekohasemalt sisustada.

Peale saatja ja vastuvõtja, tihti on ühes jaamas neid mitu, kuuluvad jaama sisustuse hulk vooluallikad, lainemootja, morsevõti või võtmed, lülitusseade, mõõduriistad, monitor ja logiraamat.

Esimeseks probleemiks jaama ehitamisel on ruum või koht, kuhu teda paigutada. Meie oludes peaaegu võimatu, kuid välismaal tihti esineb juhte, kus teatav amatöör on enesele ehitanud eraldi pisikese maja jaama jaoks. Paljud ohverdavad oma korteris terve toa selleks otstarbeks. Suurem osa amatööre on siiski sunnitud piirduma ühe nurgaga mõnes toas, tihti isegi põningukorral.

Jaama väljaehitus sõltubki kahest tegurist

— kasutadaolevast ruumist ja saatja võimsusest. Kuni 50-watilise energiaga saatjat pole mõtet ehitada suurele raamile, mis toetub põrandale. Kõige lihtsam on säärasel juhul asetada kogu saatja koos sisseadega ühele küllalt suurele lauale, mis asetseb toas; on soovitatav, et see laud asuks võimalikult akna ligidal.



1. — Saatja. 2. — Vastuvõtja. 3. — Monitor. 4. — Lülijad-
5. — Morsevõti. 6. — Kõrgep. võrkanood. 7. — Vastuvõtja
võrkanood. 8. — Antenni sisustus. 9. — Antennilüljaja.
10. — Maasisustus.

Põhimõtteliselt on olemas kaks teed saatja monteerimiseks. Algajale, kui ka proovimata saatelülituse — katsesaatja — monteerimisel on kahtlemata soovitatav ehitada saatja pikale lauatuukile, kusjuures osad või üksikud astmed on kõik sama laua külge monteeritud. See viis on väga ülevaatlik ja võimaldab õige väheste vaevaga vajalikke ümberehitusi teos-

tada. Paljud amatöörid kasutavadki säärast ehitusviisi. Väga tüübiline näide säärasest jaamast on „Raadiotehnikas“ nr. 3 ilmunud G2YL jaama pilt, milles saatja asetseb vasakul eri laual, vastuvõtja ja muud tarvilikud esemed paremal laual. Ruumi kokkuhoiu mõttes võib saatjat monteerida laua kohale seina külge, selleks vastavaid kinnitusvinkleid kasutades. Vooluallikad, võrkanoodid võivad sellel juhul asetseada laua all põrandal, tolmu eest kaitsmiseks asetatult mõnda kasti. Juuresoleval joonisel on skemaatiliselt näidatud säärase jaama osade paigutus.

Teine viis saatjat monteerida, mis palju elegantsem, aga ka keerulisem teostada, on monteerida saatja ühes vooluallikatega ühise puust või metallist raami sisse, kusjuures üksikud saatja astmed asuvad üksteise peal. Selle viisi paremuseks on, et ta võtab laual

jutamiseks. Saatelt vastuvõtule ja ümberpöörduvalt lülimisseade peab samuti hõlpsasti käsitatav olema, kuna seda tuleb tihti teha. Raamile monteeritud saatja korral on mõeldav asetada kõik vajalikud lüliljad saatja esiplaadile võrkanoodide juurde.

Võrkanoodid isegi väikese võimsusega saatja korral peavad asuma küllalt kaugel vastuvõtjast. Raamile monteerides pole seda võimalik teostada, seetõttu tulevad need püüda vastava raudplekist kastiga, mille ventilatsiooniks küllalt auke sees.

Antenn, kui olulisemaid amatöörjaama osi, ei tohi toas liiga pikalt asetseada, seetõttu ongi soovitatav asetada jaam akna juurde. Muidugi pole antenni läbi akna sissetoomine ainuke võimalus, kuid kõige lihtsam. Keegi ei taha lubada oma maja seinast lasta läbi puurida



Soome amatöörjaam OH2ND.

vähem ruumi. „Raadiotehnikas“ nr. 1 ja käesolevas numbris avaldatud J3DE jaama pildid esitavad kaks näidet säärasest monteerimisviisist.

Tavaline tee aparatuuride lauale paigutamisel on asetada vastuvõtja vasakule, saatja paremale ja nende vahele monitor, põhjusel, mis samas ajakirjas allpool avaldatud. Morsevõti tuleb kinnitada ka paremale poole sobivale kohale, nii et temaga töötamisel käsi asetseks mugavalt ja ei väsiks ära. Vastuvõtja ees peab olema küllaldaselt ruumi kir-

par auku, aknaraamist seda teha ei keela keegi.

Need oleksid üldised näpunäited jaama sisustamiseks. Kuna tegelikult igal amatööril on isesugune olukord ja võimalused, ei saa ses suhtes mingisuguseid täpsaid eeskirju anda. Et aga lugejatele selleks häid eeskujusid anda, püüab „Raadiotehnikas“ võimalikult igas numbris avaldada paar paremini sisse seatud amatöörjaama fotot.

Ants Pärjel.
ES7C.

Amatörismi eetikast.

Ühes meie nädallehes mõni nädal tagasi ilmus kõmulise sisuga kirjutis ühe salajase saatja töötamisest Tallinnas või läheduses, mis olevat saatnud 400-meetrilisel lainel. Kuna kirjutis ise kandis tendentslikku ja solvavat laadi, siis kahtlemata ta võiks heita halba varju kaudsest ka meie niigi väikesele amatöride perele.

Kuna see ajaleht ise ei ole võtnud vaevaks hiljem asjaolusid töepärasuse seisukohast valgustada ega õiendada, mis asjatundmatuse tõttu küll täie õigusega oleks lubatav, olgu allpool avaldatud olulisemad momendid mainitud saatja tegevusest.

Möödunud aasta jõulupühade ajal töepoollest toimis saatekatseid raadiotelefonil amatöörjaam, väljakutsega ES6C, meil ametlikult lubatud ja amatöörele kasutamiseks määratud 80-meetrilisel laineribal. Katseid sooritanud amatöörjaamale oli nii väljakutse ES6C kui katsete luba antud Posti-Telegraafi-Telefoni Valitsuselt. Katsetel ES6C kutsus välja töökontrolliks amatöörjaamu ES7C ja ES4D, peale selle veel paari asjahuvilist, kes omavad võimalust kuulata lühilainelisi saadetisi. Katseid toimiti avalikult, amatöör-katselisel otsarbel, saatja modulatsiooni sügavuse ja puhutuse, laine püsivuse ja sobivuse kindlaksmääramiseks. Teatavasti on ERAÜ kavatsus korraldada 80-m amatöörsidevõrk üle Eesti omavaheliseks läbikäimiseks, seepärast oldi huvitatud selle laine kasutamiskõlvulikkusest meie riigi territooriumi piires erinevail kellaegadel ja ka aastaaegadel.

Nii saatekatsete korraldajad kui saadete kontrollijad kuuluvad ERAÜ liikmeskonda ning katsesaadetised olid adressitud vaid piiratud ringkonnale, s. o. väljakutseil mainitud isikuile, seega mitte ringhäälingu kuulajas-konnale üldiselt.

Huvitavaim sellejuures on küsimus, kuidas oli võimalik, et ka mõned ringhäälingu kuulajad, eesotsas mainitud ajalehe reporteriga, oma vastuvõtjail võisid 400-m lainel 80-m saateid kuulata.

Küsimus on puhttehniline, millele teatavil erijuhtudel vastus kujuneb jaatavaks. Tavalise ringhäälingu vastuvõtjaga, mis ei sisalda ehituseliselt lühilainelisel vastuvõtu piirkonda, on seesuguste saadetiste vastuvõtt tehniliselt võimalik vaid siis, kui ta kuulub muundustüübiliste (superi) seadmete hulka ja omab ebatäiuslikku eelselektiooni. Seesugustes aparatuurides teoreetiliselt on võimalik 80-m saadetist kuulda lainetel ca 240 m, 320 m, 400 m, 480 m jne., vastavalt muundusaparaadi ostsillaatorlambi 3, 4, 5, 6 jne. harmoonilistele sagedustele. Praktiliselt ei ole kõik ostsillaatorilt genereeritavad harmoonilised sagedused küllalt tugevad laine muundust esile kutsuma, tavalisest nõrgenedes nende tõusvas järjestuses, mille tõttu tegelikult võis 80-m saadetis

olla kuuldav vaid üksikuil eelmainitud lainel ja sedagi saatja asukoha vahetus läheduses.

Otsevõimsuslikke vastuvõtjaid ja täiuslikuma eelselektiooniga muundusaparaati lühilaineline saadetis ei saa segada.

Kõik ühinguisse koondatud amatöörid loevad oma pühaks kohuseks täita kõiki neid nõudeid, mida neilt nõuavad maksvad seadused, määrused ja korraldused. Veel enam, nad teidavad ka neid rahvusvahelise amatörismi eetika nõudeid ja kohustusi, mida nad vaid aetuna huvist asja vastu vabatahtlikult, sunduseta, vandumatult enda kanda võtavad. Ja seda tehakse kõik vaid raadio arendamise, edendamise ja levitamise eesmärgil, eeskätt oma kodumaal.

Need vandumatud kohustised tingivad amatöörilt eelkõige:

- aumehelikkust; ta ei kasuta kunagi eetrit oma isiklikuks lõbuks sel viisil, et sellega häirida teisi;
- lojaalsust maksvate seaduste ja määruste täitmisel;
- järjekindlat tehnilist arendamist; ta jaam kujutab tehnilise arengu tippsaavutatist tema isiklike majanduslike võimaluste raames;
- patriotismi; ta teadmised ja ta jaam on alati valmis oma kodumaa ja ühiskonna teenistuseks;
- sõbralikkust ja vastutuleikkust; sõbralik nõuanne algajale, lahke abi ja koostöö ringhäälingu kuulajaskonnaga; need on olulisemaid amatööri eetika väljendusi;
- kaalukust; raadio on ta eriharrastus, millega ta ei seo oma teenistust, ametit, õpingut, ühiskonda.

Amatörisim eitab ja hoidub eemale igast omavolist, mis vastuolus eetika põhimõtetega. Peab täielikult sündsusetuks saadetiste levitamise väljaspool lubatud laineribasid, eriti ringhäälingu ribades. Seepärast ei võiks ka ringhäälingu kuulajal, kes juhuslikult oma seadme ebatäiuslikkuse tõttu neid süütuid saadetisi juhtub pealt kuulama, tekkida vastuolusid ega arusaamatusi amatöörega. Pealegi sellased korraldatavad telefonilised saadetised koosnevad peamiselt vaid väljakutsetest ja tehnilistest küsimustest ning vastustest. Kui neid siiski peaks tekkima, siis nad lahendatakse kõige kiiremas korras ERAÜ juhutuse poolt loetletud põhimõtete kohaselt.

Selleks sooviksime meie amatööriperele, samuti raadioharrastajale üldiselt edurikast uut aastat. Meie avalikele häälekandjale aga suuremat asjatundmist raadio eriala, eriti amatöörala probleemide käsitamisel ja tõlgendamisel.

Ülevaade Eesti amatööride tegevusest.

Rõõmustaval kombel on käesoleval talvel märgata õige intensiivset tegevust meie amatööride peres. Suurel määral on selleks kaasa aidanud ERAÜ, hankides oma liikmetele vastavat tehnilist kirjandust ja hoolitsedes liikmete omavahelise koostöö eest.

ES5C — võttis aktiivselt osa Poola amatööride testist, saavutades 45 punkti ja esimese koha Eestis. Töötab praegu oma saatja tehnilise viimistlemisega, et olla valmis kevadiseks A.R.R.L.'i kaugeühendusvõistluseks.

ES7C — töötas jõulupühade ajal viie maailmajaoga, kaugeühenduste tagajärjed VK2 — r7, W3 — r7, ZL3 — r7 jne.

ES8C — Tartus pidas oma esimese traaditu ühenduse 40-m ribal.

ES2D — püüdes luua uut, ultramodernset saatja konstruktsiooni, läks karile, kuna saatja ei vastanud ühelegi ülesseatud tingimustest, teiste sõnadega ei töötanud üldse. Hi.

Uueks aastaks on ERAÜ tegevliikmete arv tõusnud 20, mis näib jätkuvat ka tulevikus.

ERAÜ juhatusel on tellitud 1936. a. alljärgnevad välismaa ajakirjad, mis nende saamisel liikmeile käsitamiseks välja saadetakse:

„Q.S.T.“

„Radio“, koos endise ajakirjaga „R9“.

„T & R bulletin“ ja „CQ“.

„Electronics“.

„Radio-front“.

Saavutatud kokkuleppel ARRL on nõus 1936. a. „Handbooki“ müüma 90 dollarsendi eest ühes saatekuludega, kui tellida 10 raamatut korraga. ERAÜ juhatus palub ühistelamiseks andmiseks teatada soovidest juhatusle.

10 m tagajärgi.

Amatööridele määratud 10-m riba on viimasel ajal väga populaarseks muutunud. Kuna kuni viimase ajani töötati sellel vähe, ei teatud midagi öelda raadiolainete levimistingimuste kui ka ulatuse suhtes nimetatud ribal.

Nagu eelmises „Raadiotehnika“ numbris juba avaldatud, saavutas üks inglise naisamatöör nimetatud ribal suurepärase tagajärje, töötades 6 maailmajaoga.

Esimene amatöör, kes säärase tagajärje saavutas, oli aga W3FAR Ameerikas. Tema võitis ka kahe suurema amatöörorganisatsiooni poolt ülesseatud eriauhinna sellel ribal WAC saavutajale.

Viimased amatöörajakirjad aga teatavalt uuest ja veel suuremast saavutusest samal ribal. Ameerika amatöör W6FQY on töötanud kuus maailmajaogu moduleeritud saatjaga, s. t. otseselt rääkides, mitte kasutades morse tähestikku. Saavutus, millele tuleb au anda, arvestades, et modulatsiooniga töötamine on mitu korda raskem ja tagajärjed on ka tavaliselt halvemad.

□

Soome viimasel raadionäitusel esines ka S. R. A. L. (Suomen Radioamatööriliitto) oma osakonnaga. Juuresoleval pildil on näha selle seadeldus. Tagaplaanil on näha OH2ND amatöörjaam. Saatja (vasakul taga) on kolmeastmeline kristalltüüritud seade sisendussuutega 200 watti. Paremalt on näha vana 500-watiline saatja juurdekuuluva võrkalaldajaga. Vasakul eespool on OH2OB pooleli olev kristalltüüritud saatja.

Paremalt sein külge monteeritud on näha OH2OI 80-m seade — kristalltüüritud ja moduleeritud. Sisendussuutega 30 watti. Eespool laudadel valik raadioajakirju ja amatöörajakirju kõigist maailma osadest; seintel QSL kaardid Soome hamide poolt töötatud jaamadelt.

Näitusel oli üles seatud ka väikese 80-m ribal töötav seade, milline on näha OH2ND vastuvõtja kõrval.

□

„Raadiotehnika“ lühilainete osa toimetaja uus aadress on Oa tän. 2—4, Tallinn.



Amatöörjaam J3DE Osakas, Jaapanis. Töötas ES7C-ga 1935. a. mais.

Tööstuslikke uudiseid.

Uued Philips „Miniwatt“ patareilambid.

1935. aasta jooksul turule ilmunud 2-voldiliste patareilampide (B255; B262; B217; B228; C243N; B240; KF1; KF2.) seeria täiendamiseks valmistavad Philips tehased nüüd järgmisi uusi 2-voldilisi patareilampe.

Oktood KK2.

Selle segulambi konstruktsioon ning elektrilised andmed võimaldavad ehitada võimsaid patareisupereid ning, mis eriti tähtis, see lamp töötab laitmatult ka lühilainetel, kuna seniste turulolevate patareilampidega oli lühilainete superi ehitamine võrdlemisi raske probleem.

Kõrgesageduse eksponent-pentood KF3.

Eriti väikese voolutarvitusega (0,05 Amp.) ning hästi tasakaalustatud karakteristikaga, k.-s. võimendaja. Reguleerimispinge piirkond on umbes 15 volti, mille juures muutub tõus $0,65 - < 0,002$ mA/v. piirides. Kõige otstarbekohasem k.-s. ning v.-s. võimendaja vastuvõtjates fadینگutasandajaga.

Kõrgesageduse pentood KF4.

Normaalandmetega k.-s. pentood. Eriti

sobiv kasutamiseks audioonina ning ka k.-s. ja m.-s. võimendajana.

Kaudse küttega duo-diood KB2.

See lamp võimaldab esmakordselt ka patareiaparaatide juures hõlpsasti viia läbi mitmesuguseid lülitustehnilisi uuendusi, nagu fadینگutasandus, lineaarne õgvendus jne. Vaatamata kaudsele küttele tarvitab KB2 ainult 0,09 Amp. küttevoolu.

Triood KC3.

Kõrge tõusuga (2,6 mA/v.) m.-s. võimendaja, ühtlasi hea ostillaator eriti sobib juhtlambina uue kahekordse „B-klassi“ lõpptriiodi KDD1 jaoks.

„B klass“ kahekordne triood KDD1.

Võrdlemisi väikese anoodvoolu tarvitamise juures annab see lamp kõnevõimsuse, mis-sugust võib teataval määral võrrelda võrkvastuvõtjate omadega. Näit. koos juhtlambiga KC3, on KDD1 kõnevõimsus 1,9 watti!!!

PHILIPS „MINIWATT“ lampide 2-voldiline seeria.

Tüüp	Kütte- pinge Volt	Kütte- vool Amp.	Anood- pinge Volt	Anood- vool M. A.	Neg. eelpinge	Varivõre pinge	Tõus S.	Kõvendus- tegur G.	Sise- takistus RL meg.
KF2	2	0,13	135	0,8	0	135	0,3	—	—
KF3	2	0,05	135	2,0	maks. 15	135	0,65	850	1,3 meg.
KF4	2	0,05	135	2,6	-0,5	135	0,8	800	1,0 meg.
KC3	2	0,2	135	3	-2,5	—	2,6	30	11,500 ω
KC1	2	0,065	135	1,2	-1,5	—	0,6	25	40,000 ω
KBC1	2	0,1	135	2,5	-4,1	—	1,5	16	16,000 ω
KB2	2	0,09	—	maks. 0,5	—	—	—	—	—
KL1	2	0,15	135	8	-6	100	1,7	—	0,1 meg.
KL2	2	0,265	135	18	-12	135	2,0	—	30,000 ω
KDD1	2	0,22	135	1,3— -20	0	—	—	—	—

Uued Philips „Miniwatt“ lõpplambid.

AL4. 4-voldiline kaudse küttega pentood. Eriti silmapaistev kõrge tõusu tõttu. 250-voldilise anoodpinge juures vajab see lamp ainult 3,5 volti juhtimispinget ning sellejuures on tema kõnevõimsus 4,5 watti.

AL5. 4-voldiline kaudse küttega pentood. Suuremate vastuvõtjate jaoks. Lambi anoodikadu on 18 watti ning kõnevõimsus 8 watti.

AD1. 4-voldiline lõpp-triood otseküttega. Eriti sobiv tarvitamiseks „A/B klass“ võimendajana. Sel puhul annavad kaks säärast lampi kõnevõimsuse kuni 15 watti.

CL4. Kõrge tõusuga 9-watiline lõpp-pentood universaal- (13 v. küttega) aparaatide jaoks.

Küsimusi ja vastuseid.

1. Palun vastust alljärgnevaile küsimusile „Raadiotehnikas“ nr. 3 avaldatud „B-klassi 4“ vastuvõtja kohta:

a) kas võib vastuvõtja šassiid valmistada raudplekist, kuna see on võrreldes alumiiniumiga odavam?

b) Kas võib lampidele anda automaatset eelpinget ja kui suured sel puhul oleksid eelpinge tekitamiseks vajalike takistuste väärtused?

c) Kas aparaati võib ehitada valjuhääldajaga kokku ühisesse kasti?

d) Osade loetelus on märgitud 3×500 mmfd pöördkondensaator, kuid skeemi järgi vajaneb 2×500 . Kas selles ei ole mitte trükkiviga?

„E. K., Salla“ ja
„P., Jõgeva, Kuldala.“

a) Kuna põhimõtteliselt metallšassii tarvitamine on mõeldud peamiselt elektrostaatiliste sidestuste kõrvaldamiseks üksikosade vahel, üldise maapotentiaali andmiseks maandatavatele üksikosadele, üldise ehituse lihtsustamiseks ja aparaadi kompaktsuse ning nägususe tõstmiseks, siis selleks valitava materjali sort ei oma erilist tähtsust. Vastuvõtjates, kus on tegemist väga suurte võimendustega, elektrostaatiline varjestamine tingib materjalilt head juhtivust, milleks eriti sobivad vask, valgevask, alumiinium, kuid nii käesolevas aparaadis kui teistes tavalistes vastuvõtjates ei ole see sugugi oluline, vaid nõutavad tulemused saavutatakse ühevõrra hästi nii alumiiniumi, raua või tsinki šassimaterjaliks kasutades. Tähelepanu tuleb vaid juhtida sellele, et šassiil tehtavad maandumis- (ühendus-) kohad oleksid puhtad ja annaksid head elektrilist kontakti.

b) Nii käesolev kui kõik teised vastuvõtjad, kus kasutatakse säästlülitusi, ei ole kohased automaatseks eelpingestamiseks. Teatavasti saavutatakse automaatne eelpinge sel viisil, et anoodpatarei negatiivse ja küttepatarei negatiivse klemmide vahele asetatakse takistus (või takistused), mis on dimensioneeritud sääraselt, et temas (või neis) üldisest apraadi voolutarvitusest tekitatud pingelangemine on sobiv lambi (või lampide) eelpingeks. Kindla anoodpinge juures vajavad lambid ka vastavalt kindlasuurusega eelpingeid. See on võimalik vaid siis, kui anoodvoolu üldtarvitus aparaadis on konstantne, mis on maksev tavaliste lülituste puhul. Säästlülituste iseloomustavaimaks omaduseks on lõpplambi anoodvoolu kõikumine väljuva võimsuse taktis, mis tekitab eelpinge takistuses muutliku suurusega eelpinget samas taktis. Tulemus on rikutud heliülekanne ja vähendatud võimsus. Seepärast on targem sellest lisamugavusest loobuda teiste lülituse paremuste ees.

c) On täiesti lubatav aparaati ehitada kokku ühisesse kasti valjuhääldajaga. Kasti ehitamisel on maksvad kõik sääraste kokku ehitatud seadmete tehnilised ehitusnõuded, n.

o. tugev materjal resonantside vältimiseks ja küllaldane kõlapinna suurus madalama heliregistri esiletoomiseks. Selle järele nägusus ja mugavus, mis aga on enam maitseküsimuseks.

d) Osade loetelusse on tõesti sattunud sisse eksitav trükkiviga, mida toimetus lahkesti palub andestada. C_1, C_2 õigeks suuruseks on 2×500 mmfd pöördkondensaator, nagu mainitud lülitusskeemi juures.

2. Paluksin avaldada andmeid „R-T.“ nr. 3 avaldatud vastuvõtja ergutus- ja väljumistransformaatori isehitamiseks.

„K., Valgas“ ja teised.

Seesuguste transformaatorite ehitamine on võimalik vaid siis, kui omatakse vajalikke mähiste kerimise abinõusid ja oskusi transformaatorite valmistamiseks ning on saadaval vastavat raudmaterjali. Neile, kel need võimalused olemas, olgu juhiseks alljärgnevad andmed, mis võimaldavad täiesti heade transformaatorite ehitamist.

a) Ergutuse transformaator.

Raudsüdamikü pöiklõik $6,25 \text{ cm}^2$. Selleks võib kasutada kas 25 mm laiuseid plekke 25 mm paksuselt või 20 mm laiusi plekke 31 mm paksuselt. Materjaliks transformaatori plekk umbes 0,35 mm paks.

Mähised.

Primäärmähis 2×3100 keerdu 0,1 mm emailtraati. Sekundäärmähis 2×2720 korda 0,15 mm emailtraati.

Mähkimisviis.

Pool, millele mähised asetatakse, tuleb poolitada kahte ossa, et mähised saaksid sümmeetrilised. Kummalegi poole alla mähitakse pool primäärmähist, peale pool sekundäärmähist. Esimeste poolte lõpud ühendatakse kokku teiste poolte algustega. Kerimissuund ühesugune.

b) Väljumistransformaator.

Raudsüdamik sama, mis ergutustransformaatoril $6,25 \text{ cm}^2$.

Mähised.

Primäärmähis 2×1600 keerdu 0,3 mm emailtraati, sekundäärmähis olenevalt kasutatavale lambile ja valjuhääldajale „R-T“ nr. 3, lhk. 97 toodud valemi järgi. Näiteks, Cossor 220 B lambile ja 9Ω impedansiga valjuhääldajale:

$$\text{vahekord } V = \sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} = \sqrt{\frac{12000}{9}} = 36,5$$

$$\text{Seega sekundäärmähis} = \frac{3200}{36,5} = 88 = 2 \times 44 \text{ keerdu } 0,9 \text{ mm emailtraati.}$$

Mähkimisviis samuti sümmeetriline kui ergutustransformaatoril. Kerimissuund ühesihiline.

Veelgi paremate tulemuste saamiseks helikõnalisuse suhtes on soovitatav märkimisviisi muuta järgmiselt, mille tõttu suureneb mähistevaheline magnetiline sidestus, väheneb

magnetvälja puiste ja paraneb kõrgema heli-registri ülekanne.

Selleks ergutustransformaatoris tuleb sekundäärmähis jaotada nelja ossa, s. o. 4×1360 keeruks. Mähkimissuund jääb endiseks, kuid mähkimisviis on nüüd järgmine. Kummalegi poolele mähkida alla $\frac{1}{4}$ sekundäärmähist, siis $\frac{1}{2}$ primäärmähist ja selle järele ülejäänud $\frac{1}{4}$ sekundäärmähist. Primäärmähisel esimese poole lõpp ühendada teise poole algusega. Sekundäärmähise ühendamine on veidi keerukam: sekundäärmähise esimese alumise veerandi lõpp ühendada teise pealmise veerandi algusega, mille lõpp esimese pealmise algusega ning lõpp teise alumise algusega.

Analoogiliselt toimime väljumistransformaatori kerimisega, kusjuures primäärmähise asetame poolile veeranditena, s. o. 4×800 kerdu täpselt nii, kui seda tegime ergutus-tranformaatori sekundäärmähisega, kusjuures sekundäärmähis jääb primäärmähiste vahele.

3. Kuidas lülitatakse valgus-häälestusindikaator vastuvõtja vooluringidesse ja kuidas ta toimib?

A. Pillart, Nõmme.

Leiate vastuse lähemalt käsitletuna ajakirja käesoleva numbril „viibete ja märkmete“ osas.

4. Kas on võimalik „R-T.“ nr. 2 avaldatud A. Rähna aparaati ehitada kasutamiseks 110-voldilisest alalisvoolu võrgust?

„J. K. Narvast“.

On võimalik. Põhimõtteliselt tulevad võtta ette samad muudatused, mis on nähtud ette „R-T“ käesolevas numbris avaldatud universaalsuperis. Need ettevõetavad muudatused on järgmised:

1. Lambid — 58 asemel 6D6, 2A6 asemel 75, 2A5 asemel 43, 80 jääb ära.

2. Lampide kütteniidid tulevad ühendada järjestikku järjekorras, arvates toitejuhtme miinusest (šassiist) — 75, 6D6, 43 ja 4-voldiline skaalalamp, millele lisaks 228 oomi traattakistus pluss toitejuhtme külge ühendamiseks.

3. Originaallülituses alaldaja drosseliks ettenähtud 2000 oomiline valjuhääldaja ergutusmähis tuleb asendada umbes 100 oomi takistusega drosseliga ja valjuhääldaja ergutusmähis ühendada otse vooluvõrku. Seejuures ei tohi valjuhääldaja ergutusmähis omada takistust alla 2000 oomi.

4. Anoodpinge võetakse samuti otseselt võrgust, kusjuures — p. 2 järele võrgu miinus on juba üldise aparaadi miinuse külge ühendatud. Võrgupinge pluss ühendatakse alaldaja drosseli välispoolsele otsale, s. o. sellele otsale, mis on ühendatud C₁₈. Võrgu tranformaator loomulikult jääb ära. Elektrolüütplokid C₁₇ ja C₁₈ asendada 1—2 Mfd paberplokkidega.

5. Takistused R₁ ja R₁₀ — 10.000 oomi.

6. Ainsaks ettevaatusabinõuks on, et maaühendust ei tohi ühendada galvaaniliselt (s. o. metalliliselt) šassiiga (mis on lubatav ainult sel korral, kui elektrijaamas dünamo miinus on maandatud), vaid läbi 0,001—0,1 Mfd kondensaatori.

Üldiselt on soovitatav lähemalt tutvuda nende põhimõtete, mis nagu eelpool nimetatud, on avaldatud käesolevas numbris universaalaparaadi kirjelduses.

Uus eriala raamat.

Fotoelektrilised ja seleenelemendid: nende toimimine, ehitus ja kasutamine.

Photo-Electric and Selenium Cells: Their Operation, Construction and Uses.

By T. J. Fielding, pp. 140 and 74 illustrations. Champan and Hall, Ltd., 11, Henrietta Street, London, W. C. 2, Price 6 sh.

See on praktilise väärtusega elementaarne käsiraamat katsetajaile. Esimene osa sellest raamatust käsitleb fotoelektriliste rakkude printsiipi ja töötamisviise, teine jagu kirjeldab praktilist kasutamist. Eriti soovitatav asjasthuvitatud algajaile.



RAADIO

Maailma
parim

hääli!

Raadioladu:

Raekoja pl., Teenri tn. 1

RAADIOTEHNIKA

ERIAJAKIRI RAADIOTEHNIKUILE JA AMATÖÖRELE

on ainsaks puhtehniliseks kuukirjaks, kus leiavad üksikasjalikku käsitlemist meie olude kohased radioaparaatide ja seadmete kirjeldused ja populaarteaduslikud tööd kodumaa eriteadlastelt. Lühilaine amatöörismile pühendab ajakiri järjekindlalt tähtsa osa oma ruumist. Peale selle ilmub ajakirjas eri jaotuse all praktilisi näpunäiteid ja selgitusi, mis pakuvad uut mitte üksi amatöörele, vaid ka teadlikele raadiokuulajaile. Lisaks loetletule ilmub igas numbris lugejate kirjakast küsimuste ja vastuste näol, kus selgitatakse tüüpilisemaid ja üldsust huvitavamaid tehnilisi probleeme.

Tellimishind: 1 kuu – 50 s. | 6 kuud 2,50 s.
3 kuud – 1,50 s. | 12 „ 5,00 s.

Üksiknumbrid müügil kõigis paremais kaupluses.

„Raadiotehnika“ ei tohiks puududa ühegi radio vastu huvitundva kodaniku laualt.

**„RAADIOTEHNIKA“ toimetus ja talitus Tallinnas,
Rataskaevu 14, telefon 448-34.**

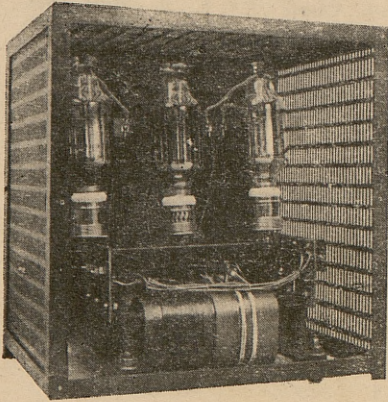
RS

raadio-, filmi- ja teatriaajakiri.

Ilmub nüüd uuendatud kujul ja käepäras
ses kaustas. Täielikud raadio saatekavad
kellaegade järele, mis suureks hõlbustu-
seks kuulajaile. Sisus erialalisi artikleid,
huvitavat teatrielust ja filmiasjandusest,
mitmesugust lugemismaterjali ja palju
pilte. „RS“ ilmub kindlasti igal reedel, et
olla laupäevaks käes lugejaile üle riigi.

Üksiknumber 10 snt.
Tellides 50 s. kuus,
kolmeks kuuks 1 kr.
3) s. Ajakirja telli-
misi võtavad vastu
kõik postiasutised.

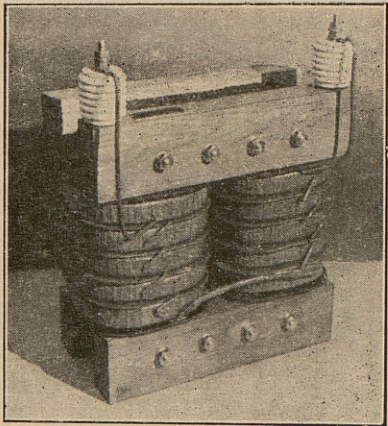
-50



Elektrotehnika-laboratoorium

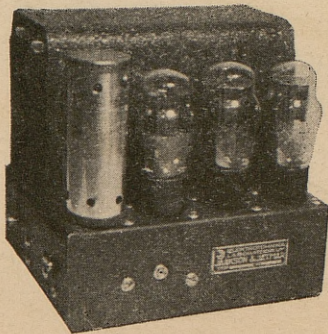
Jaakson & Jätmar

Tallinn, Endla tän. 9. Tel. 448-33.



Valmistab rikkalikus valikus:

- Saatjaid
- Vastuvõtjaid eriotstarbeks
- Alaldajaid
- Peilimisseadeid
- Transformaatoreid
- Drosseleid
- Jõuvõimendajaid
- Helifilmi ülevõtteseadeid
- Kino helifilmiseadeid
- Mikrofone
- Laboratooriumi mõõduriistu
- Kahurite tulejuhtimise aparate
- Bakeliitesemeid
- Magneetoseid mootoritele
- Raadioaparaatide üksikosi



- Arstlike aparaatide remont
- Magneetode ja mootorite remont
- Massartiklite stantsimise töid jne.

Raadiovastuvõtjaid

