

RADIO

ÜLERIIKLIKU EESTI RAADIOÜHINGU HÄÄLEKANDJA

Nr. 142 (40)

11. novembril 1933

III aastakäik

Üllatuste laine

Mõnda lühilaineist

Kui me aastat kaheksa tagasi istusime oma kaugvastuvõtja ees, keerates ja otsides selle nuppe, leidsime mõnikord mingis asendis üllatuseks mõne võõra keele, võõra laulu. Me vahest ei teadnud ega saanud ka kunagi teada, kust see hääli tuli. Kuid järgmisel õhtul keerutasime me nuppe taas, läksime taas üllatuste jahile.

Vastuvõtjad on muutunud paremaks. Nad omavad tänapäev skaalad 120 nimega. Me keerame nuppu ja siis peab soovitud jaam olema kohal. Ja ongi tõepoolest. Romantika ajad on möödas.

Vahepeal aga taltsutas teadus lühilaine. Praegu ehitab tööstus pisimaissegi vastuvõtjaisse juba lühilaine poolid. Lühilaine annab meile võimaluse haarata paar heli ka ülemeremailt, kuulutada välja üsna kaugesse maailma.

Täna kuuleme me Jaavat. Sageli kuuleme me teda järjekindlalt terve nädala. Siis äkki jääb Jaava meile suletuks. Laine ei tule. Ons ta nähtunud suurde eetrimerle?

Voi: me kuuleme ühel ööl kella kaheteistkümne ja ühe vahel jumalikult mõnd „ameeriklast“. Kümme minutit, viisteist minutit — siis muutub ta äkki tasemaks ja tasemaks. Ja äkki vajub ta segude merre ega saabu kogu õhtul enam.

Meile rikuks hariliku raadio-kaugvastuvõtu puhul tuju, kui näiteks London ühel heal päeval jääks tummaks, kuid lühilaineil kuulates me ei keera aparaati vihastades kinni. Me ei ole isegi pettunud. Me keerame edasi, pikkamööda, üsna pikkamööda, läbi kogu skaala. Ja korraga leiame hoopis mõne uue jaama, uue kõla. Ning me kuulatame, kuni temagi vaibub kas minutite või tundide järel.

Mis on lühilaine?

Nimetusega „lühilaine“ ristitakse kõik lainepikkused, mis on lühemad kui 100 m. Nad on seega tõepoolest hulga lühemad kui lainepikkused, mida tarvitavad meie tavalised ringhäälingu saatjad ja millede lainepikkused asetsevad 200 ja 2000 m vahel.

Milliseid erinevusi ta osutab?

Kuna ringhäälingusaatjaid, kasutades lainepikkust 200 ja 600 vahel, päev läbi milgi juhul pole kuulda kaugemal kui 400 km piirdekonnas, olgu nad ka kui tahes võimsad, nagu näiteks Viini ja Praha 100-kilovati-saatjad, muutuks olukord hoopis teiseks, kui nad kasutaksid lühilaineid.

60 ja 30 m vahelise lainepikkusega kuuleks neid kogu Euroopa kaugeimaski nurgas ja veel lühemate lainete, 20 ja 15 m vahel, koguni Ameerikas, Lõuna-

Aafrikas, Hiinas jne. Ja seda kõike, ilma et suurimategi kauguste juures saatja võimet tarvitseks kõrgendada.

Lühilaineil määrab seega lainepikkus saatja ulatuskauge, ja kui ta valida valesti, ei saa ka 1000-kW saatjaga milgi tingimusel Viinist küünida Insbruckini. On aga lainepikkus õieti valitud, siis aitab mõnikord õige nõrgastki, mõnekilovattisest saatjaist, et kuulda teise maailma otsa.

Lühikesi lainepikkusi tuleb tarvitada seega peaaegu alikult väga suurte kauguste sildamiseks, mida pikade lainetega ei saa kätte.

Kas päev ja öö mõjutavad lühilainevastuvõttu?

Normaalsest raadiovastuvõtust teame, et õhtul ja öösel kuuleb palju suurema arvu jaamu ja siis võib kuulda ka jaamu, mis asetsevad neli kuni kuus korda kaugemal meist, missuguseid päeval heal juhul vaid hädavaevalt võib kuulda. Raadiolainete ulatus on öösel palju suurem kui päeval.

Ka lühilaine ulatus on öösel suurem kui päeval. Kuid sealjuures juhtub midagi üsna imelikku: kuna üle 200-m lained teatud määral maapinda mööda edasi rändavad, nii et neid kogu teekonnal kuni nende ulatavuse piirini hästi kuuleb, käituvad lühilained hoopis



Ostke

hästi tuntuid, pidavaid ja nägusaid

„NOKIA“

kalosse ja botikuid

kõikjal saadaval

**Nõmme-Kivimäe
kopsuhaigete
Sanatoorium**

Põllu tänav 63. :—: Telefon 520-21

5 minuti käik Kivimäe jaamast ja
omnibusi lõpujaamast. Keskküte,
elekter, veevärk külma ja sooja veega

**Arstilikse kopsu-, kurgu-,
luu- ja näärmetisikust**

Kopsulõikused

Juhataja Dr. med. K. Villemi, nooremarst
Dr. Hilda Milve, kurguhaiguste
arst Dr. O. Bekmann

Päevamaks täieliku ülalpidamise ja raviga:
III kl. 250 senti, II kl. 325 senti,
I kl. 450 senti

KLISHEETÖÖSTUS

Tallinn, Suur Karja t. 21

Artur Flaar

joon-, võrk- ja mitme-
värvi klisheed

Parem jalanõude,
kummikaio-
side ja botikute ostukoht on

A. Maamägi

saapakaupluses

V. Tartu m. 1, Estonia p. nurgal

UUDIS!

**FLORIDA-
NÄOVESI**

igapäevaseks näopuhastamiseks
seebi asemel. Puhastab täielikult
poore, ühtlasi värskendab näonaha
ja elustab jume.

■ ■ ■ ■ Tarvitamise viis:
Natuke vatti niisutada Florida-näoveega
ja viia kergelt üle näo, kuni kõik tolm-,
kreemi-, rouge'i ja puudrijäänused kõr-
valdatud ja vatt puhtaks jääb. Vati libi-
semine üle näonaha osutub ühtlasi
kergeks massaažiks. ■ ■ ■ ■

Hää ja kultivee-
ritud väljanäge-
mine nõuab ka
natuke hoolt.

Kuivale nahale:

FLORIDA-näopiim
(vedel coldcream)

Tarvitamise viis — seesama.

„FLORA“ kosmeetiline
laboratoorium

**Kummitemplite ja
graveerimise tööstus**

„PERFEKT“

Omanik P. BLAUFELDT

Tallinn, Nunne tän. 8

Kõnetraat 437-16 : : :

Maamõõtjate artell

Tallinn, Estonia pst. 13

Teeb maamõõdu tööd
kõige kiiremini ja **odavamani**

TEADAANNE

A. WIEKBERGI daamide tualettide ateljee
on üleviidud Pühavaimu tän. 8

Maakri tn. 20 krt. 1

Palun lahkesti külastada!

veidralt, nad ei rooma mööda maad, vaid teevad sõna tõsisem hüppe läbi maailmaruumi. See hüpe on seda suurem, mida lühem valitakse lainepikkus, see valitakse aga ka öösel suurem kui päeval. Suurim hüppedistants öösel annab ka suurema ulatavuse. Kuid selles osas maapinnal, mille kohal laine juhulikult toetub omal hüppel kõrgeimatele õhukihtidele, pole all mitte midagi kuulda. Alles kui ta jälle laskub maapinnale, tavaliselt palju kaugemal, lähtekohast, kuuleb lainet taas hästi. See „surnud tsoon“ laine maapinnale tagasi laskumise ja saatejaama vahel on õige omapärane näht, mida juhtub vaid lühilainete juures.

On nüüd raadiokuulajal õnnetus asuda mõne jaama sellises „surnud tsoonis“, siis lihtsalt ei kuule ta saadet. Kindlasti aga leidub päeval tunde, kus võib kuulda iga jaama, s. o. siis, kui hüppedistants just osutab talle õiget väärtust.

Mispärast on mõnikord halb lühilainevastuvõtt?

Et ühes ja samas paigas oleks kõiki maailma raadiojaamu iga päevaajal nasti kuulda, peaksid need jaamad päeva jooksul alatasa muutma oma lainepikkust, et õhust elegantsem kaares lainevihk ikka täpselt tabaks seda kohta.

Seda on aga praktiliselt teostada võimatu, kuna mitte ainult päeva- ja ööaeg, vaid ka aastaaeg ja eriti veel nn. „raadioilm“ omab tähtsa mõju hüppedistantsi kaugusele; esimene võib sageli poole tunni kestes tugevasti muutuda. Peab leppima asioluga, et lühilainevastuvõtt mitte alati pole stabiilne ega ühetasane, nagu sellega oleme harjunud ringhäälingulainet kasutades.

Siin tuleb alati arvestada üllatustega. Niimoodi on õigustatud lühilainelise „üllatuste laine“ nimetus.

Lühilaine on üllatuste laine. Temalt ei tohi, või, nagu tehnikud ütlevad, ei saa oodata alati korralikku ja head, selget ja puhast vastuvõttu ja ei saa seda nõudagi. Võib vaid hardumusega kuulutada, kas ta suvatseb meile jagada midagi oma üllatustest või mitte. Selle eeldusega varustab tööstus oma uusi aparate lühilaineosaga. Teatud mõõdul sundimatult.

Muidugi: kui kord iga vastuvõtja on varustatud lühilaineosaga, kui kord iga raadiokuulajal on võimalus vastu võtta lühilaine-saateid, siis on sellega omakorda antud igale maale huvi üha uemate ja võimsamate lühilainesaatjate ehitamiseks. Praegu on lühilaine aga veel teatud laadi sport. Aga võib-olla ja tõenäoliseltki suudab pöörase kiirusega arenev tehnika muuta aasta pärast lühilainete kasutamise võimalused sootuks teiseks. Ja just seepärast ehitab tööstus lühilaineosi oma vastuvõtjaisse.

Ja saatekavad?

Lühilainevastuvõtt on tänapäeval veel üllatustega seotud. Seepärast ei otsustata veel anda erisaatekavu, mida tõenäoliselt vahest ei kuulda. See tooks vaid pettumusi. Tänapäev on lühilainete tehnika küll nii kaugel, et teatud usaldusega võib kuulda üht või teist saatjat, kuid ta pole veel nii kaugel, et see usaldus muutuks kindluseks.

Kes lühilaineid kuulab, see arvestagu juba sellega, et nad on üllatuste lained. Ja kui me juba endid laseme üllatada, siis juba täiesti. Siis keerame vastuvõtja skaala pikkamisi läbi, kuulatahes eetrisse, ja rahuldume, kui saame mingi meeldiva üllatuse osaliseks.

Fadingu mõju automaatne kõrvaldamine vastuvõtjais

Ins. F. Heimmets

Fadingu all mõistame nähtust, milline tuleb ilmsiks raadiovastuvõtul muutlikus helitugevuses valjuhääldajas. Põhjuseks on ebaühtlane vastuvõtuenergia hulk vastuvõtja antennis, milline asjaolu pole tingitud saatejaama saateenergia muutlikkusest, vaid elektromagnetiliste lainete levinemisomadusist ruumis.

Teatavasti raadiosaatejaama antenn saadab raadiolaineid igas sihis ruumi laiali. Mööda maakerapinda levivad laineid nimetatakse „pinnalaineiks“, kuna maapinna suhtes mingisuguse nurga all ruumijuhitud laineid nimetatakse „ruumilaineteks“.

Pinnalained tugeva levinemissumbuvuse tõttu, peamiselt keskmisel ja eriti lühilainel, omavad vähema ulatuskauguse ja avaldavad seetõttu ainult saatja lähemas ümbruskonnas olevatele vastuvõtjatele mõju. Sellevastu ruumilainete poolt sooritatud teekondade pikkused on väga suured, mille tõttu suurematel kaugustel raadiovastuvõtmise osutub ainult nende abil võimalikuks. Umbes 100 km. kõrgel on maakera piiratud mingisugusest rohkem või vähem elektromagnetilisi laineid juhtivast atmosfäärilise kihtkonnast, mida nimetatakse tema avastaja järele „Heaviside kihiks“. Selle kihtkonna kõrgus ja võime elektromagnetilisi laineid juhtida või maakerale tagasi reflekteerida, on mitmesugustest asjaoludest olenev; lähemat selgitust selle kihtkonna omaduste kohta fadingu tekkimisel on sageli käsitatud ja seepärast seda küsimust siin pike-malt arutada pole tarvilik.

Nagu juba tähendatud, reflekteeritakse elektromagnetilised lained, millised saateantennist maakerapinna suhtes mingisuguse nurga all ruumi juhitud, kusagil „Heaviside kihtkonnast“ maapinnale tagasi. Asugu vastuvõtja saatjast sarnasel kaugusel, kus „pinnalained“ ja „ruumilained“ mõlemad avaldavad vas-

tuvõtja antennis oma mõju. Nende kahe lainetüübi interfereerumine ongi fadingu tekkimise põhjuseks, ja fadingu tugevus ning perioodsus on olenev interfereeruvate lainete amplituud väärtusist, kui ka nende suhtelisest faaside nihknurgast. Mõjuvad mõlemad lained teineteise suhtes soodsalt, siis saame tugeva vastuvõtu; mõjudes aga ebasoodsalt osutub vastuvõtmise nõrgaks, või äärmisel juhul hävitavad mõlemad lainet teineteist täielikult.

Selletüübiline fading nimetatakse „primaarfadinguks“ ehk „järelfadinguks“ ja see tuleb enamasti 60–150-kilomeetrilisel kaugusel (olenevalt saatja laine pikkusest) saatjast ilmsiks.

Ühtlasi võib aga veel teistsugune nähtus esile kerkida, nimelt juhul, kui pinnalained oma mõjuvõime on täielikult kaotanud ja antenni mõjutavad ainult Heaviside kihtkonnast tagasireflekteeritud ruumilained. Kuna siis on kindlasti tegemist teatava hulga lainetega, millised igati on sooritanud erisuguse teekonna vastuvõtja antenni jõudmiseks, siis on täiesti arusaadav, et nende lainete faasid üksteise ja algfaasi suhtes on nihatatud erisuguste nurkade võrra. Sellise asjaolu tagajärjel tekib loomulikult jälle fading, mida sarnasel juhul nimetatakse „kaugefadinguks“ ehk „selektiivfadinguks“.

Tugevad baromeetrilised „madal-“ ja „kõrgseisud“ kutsuvad selle efekti erilisel tugevasti esile.

Mõlemad fadingud, s. o. „primaar-“ ja „selektiivfading“, võivad oma iseloomult olla pika- või lühiperioodilised. Pikaperioodiline fadingeffekt ilmneb valjuhääldaja helitugevuse suurenemises või vähenemises aeglasemas tempos, mille tõttu teda nimetatakse veel „minut-fadinguks“. Lühiperioodilise nähtuse juures he-

litugevus muutub sekundite või selle murdosade vältel ja nimetatakse seepärast „sekund-fadinguks“.

„Sekund-fading“ on karakterne nähe lühilainete vastuvõtul.

Vaatleme esialgu üldjoontes, milliste abinõudega ja võtetega oleks võimalik vältida „primaar-fadingu“ ja „selektiiv-fadingu“ vastu.

„Selektiiv-fadingu“ mõju saab osaliselt otstarbekohase saateantenni kuju valikuga vähendada. Selliste omadustega on „Telerunkeni“ ja „Lorenzi“ poolt antud saateantenni tüübid, millised omavad võime teatud nurga all maakerapinna suhtes ruumi juhitud raadiolaineid nõrgendada.

„Selektiiv-fadingu“ kõrvaldamiseks vastuvõtjais ei leidu praktiliselt ühtegi radikaalset abinõu, mis oleks ühtlasi igale raadiohuvilisele hinnalt kättesaadav. Põhjuseks, miks „selektiiv-fadingut“ väga raske on vastuvõtjais kõrvaldada, on asjaolu, et ta ei tekki erisugustel lainepikkustel üheaegselt ja ühes kohas. Näiteks võiks olla juhus, et „selektiiv-fading“ haarab kõik lained, mis asuvad 298-meetrilise lainepikkuse (Tallinn) lähemas piirkonnas, kuna lained piirkonnas lainepikkusele 579 m. (Tartu) oleksid vabad fadingmõjutusest samal silmapilgul. Juhusel kui need kaks saatjat korraga saadavad ühist eeskava, siis võttes vastu üheaegselt kahe vastuvõtjaga ja lastes mõlemad valjuhääldajad koos töötada, saavutame helitugevuse ühtluse mõttes teatava paremuse. Täielikult segavõimu siiski ei saa vältida, sest saateantenni poolt ruumi juhitud laine ei koosne mitte ainult ühest kandelainest, vaid tervest lainete vihust, milliste hulks on olnud moduleerivõnkumise sagedusist ja need omavad igalgi erisugusel kaugusel saatejaamast maksimaalse fadingu. Selle tõttu on madal- ja kõrgtoonide vastuvõtu tugevus üksteisest erinev, milline asjaolu põhjustab valjuhääldajaks helimootusi.

Palju radikaalsemaks abinõuks kaugefadingu kõrvaldamisel on mitme vastuvõtja ühine vastuvõtmine ruumiliselt üksteisest kaugel asuvate antennidega. Kuigi sarnaste abinõudega on saavutatud kaunis häid tagajärgi, pole see harilikul raadiohuvilisel kättesaadav suure ruumitarvituse ja kulukuse tõttu.

Primaarfadingu üheks iseloomustavaks nähteks on asjaolu, et vastuvõtuenergia kõikumised sünnivad kõigil lainel ühesuguselt ja sarnasel juhusel on võimalik teda vastuvõtjas maha suruda. Vastuvõtja antennis primaarfadingu tagajärjel vastuvõtuenergia kõigub mingisuguste maksimaal- ja minimaalväärtuste vahel ja ainult harukordadel võib ta langeda nullini. Viimasel juhul pole ühtegi abinõu primaarfadingu kompenseerimiseks.

Kogemused on näidanud, et saateenergia maksimum ja minimal väärtuste suhe, milline põhjustet fadingust, kõigub vastuvõtukohas umbes vahekorras 1:50 kuni 1:80. Sellist kõikumist on vastuvõtjas võimalik kompenseerida ilma eriliste raskusteta.

Olukord kujuneb koguni teiseks, kui meie ei kompenseeri fadingut mitte ainult ühe saatja ulatuses, vaid nõuame kõigilt saatejaamadelt, olenemata nende suurusest ja kaugusest, ühesugust keskmist vastuvõtu helitugevust. Tegelikult helitugevused mitmesuguste jaamade vastuvõtul tulevad ette vahekorras 1:40.000. Kui me nüüd sooviksime tugevamail fadingperioodil nõrgeimat saatjat sama helitugevusega vastu võtta kui kohaliku saatjat, siis peaksime võima fadingut kompenseerida vahekorras 1:2.000.000. Sarnase suure ulatusega fadingu reguleerimispiirkonda on väga raske luua ja see pole ka tarvilik.

Vaatleme nüüd lähemalt, kui suure ulatuses on võimalik vastuvõtu tugevust reguleerida ja millised põhjused seda piiritlevad.

Teatavasti on saateenergia tugevuse hindamise aluseks vastuvõtja antennis nn. „väljatugevus“, mida mõõdetakse harilikult mikrovoltdes (µv.) meetri kohta.

Praktiliselt loetakse harilik vastuvõtja küllalt tundelikuks, kui ta 100-mikrovoldilise sisenduspinge mingisuguse saatja küllaldase helitugevusega vastu võtab.

Ühtlasi võib nimetada, et uusimad vastuvõtjate tüübid lubavad vastuvõtu-väljatugevuse kõikumisi vahekorras 1:40.000, jäädes praktiliselt konstantse helitugevusega. Kui nüüd sarnane vastuvõtja 100-mikrovoldilise sisenduspinge juures täie helitugevusega töötab, siis peab ta ka 100×40.000, s. o. 4-voldilise sisenduspinge juures täiesti moonutusvabalt normaalse helitugevuse andma. See asjaolu näitab, kui kõrge kvaliteedini on jõudnud praegune vastuvõtjate ehitamise tehnika.

Põhjuseks, miks vastuvõtu sisenduspingetega väga väikestele väärtustele laskuda ei saa, on see, et igasuguste naabruses olevate elektriliste seadete ja atmosfääriliste lahenduste „segamispinged“ peavad olema madalamad saatejaama poolt tekkivatest pingetest vastuvõtjas. Kui siiski soovitakse väga nõrku saatjaid vastu võtta tugevate segavõimude piirkonnas, siis peab automaatse helitugevuse reguleerimisega varustet vastuvõtja seks otstarbeks omama erilise sisseseade. Muidu võib tulla juhus, kus vastuvõtja mingisuguse saatja normaalse helitugevusega vastu võtab, kusjuures segavõimu vaevalt kuuldav, siis fadingu tekkimisel vastuvõtja peab, et hoida alal normaalset helitugevust, oma võimendusastet tõstma; et aga segamisnivoo fadingnähet kaasa ei tee, vaid konstantseks jääb, siis võimenduse juurekasvu tõttu võimendatakse segavõimude suhteliselt saatepingetest palju tugevamalt, mille tõttu normaalne vastuvõtmine helipuhtuse mõttes osutub võimatuks. Kuidas sarnaseid asjaolusid vältida, selle juures peatume hiljem pikemalt.

Tähtsamaks osutub aga küsimus, kui kiirelt automaatne fadingu kompenseerimine peab sündima? Kui ta liig aeglaselt funktsioneerib, siis võib kiire „väljatugevuse“ vähenemine vastuvõtjas saada märgatavaks; seega on arusaadav, et fadingu kompenseerimine peab sündima sarnase kiirusega, et ka „sekund-fading“ kindlasti ja viivitusega tasakaalustatakse, kuid teiselt poolt on ka vaja kompensatsiooni kiirust piirata.

Praegu üldiselt kasutatud meetod kõne ja muusika ülekandmiseks raadiolainetele seisab selles, et kandelaine amplituudi muudetakse vastavalt moduleeriva energia — kõne, muusika — tugevusega. Omagu kandelaine „kandeamplituudi“ väärtuse A ja moduleeriva energia amplituudi B, siis kõrgesagedusamplituud muutub vastavalt moduleerimisamplituudi suurusele, mille väärtus on igal momendil isesugune ja mille suuruse muutused sünnivad kuuldava sagedusega ca 0,01 kuni 0,0001 sek. perioodiga. Nende amplituudide suhtelist vahetorda nimetatakse modulatsiooni sügavuseks ja väljendatakse protsentides

$$\left(M = \frac{B}{A} \cdot 100 \%\right).$$

Ka fadingi mõjul muutub ruumist vastuvõtte antenni saabusid elektromagneetilise laine amplituud, kuid fadingi mõjul tekitatud amplituudi muutused on väga aeglasel ja püsivad sekundiliste kuni minutiliste kestvuste piires.

Kui fading kompensatsiooni seade reageeriks amplituudi muutustele liiaks kiiresti, siis poleks võimalik üldse võtta vastu moduleeritud kandelainet kuuldavalt, sest fading kompensatsioon „demoduleerib“ laine, s. o. muudab modulatsiooni läbi esilekutsutud kandelaine amplituudide mitmesugused väärtused võrdseiks, seega hävitades modulatsiooni.

Praktikas tarvitatakse fadingu kompenseerimisel sarnaseid seadeid, mille kompenseerimise kiirus ei moonutaks ka kõige madalamaid häälesagedusi, seade ajakonstant seatakse umbes 0,05 sekundile.

Nagu juba varem öeldud, peab automaatse helitugevuse reguleerimise nii seadma, et ta teatud ulatuses, olenemata vastuvõetavast kandelaine tugevusest, lõpplambile suudaks anda maksimaalselt võimaliku energia, mida lamp suudab ilma moonutusteta vastu võtta; seejuures peab siiski olema võimalus sisse seada soovitatavat keskmist helitugevust. Ühtlasi on teada, et vastuvõtjal kõrgesagedusevõimendusega —

milleta pole mõeldav ükski fadingut kompenseeriv vastuvõtja — on võimalik muuta helitugevust mitmel viisil. Seda võime teha, kas muutes kõrgesagedusastme võimendust, seega juhtides audiooni rohkem või vähem kandelaaine energiat, või muudame audioonist tulevat madalsagedusenergiat madalsageduse poolel. Milline võte õigem ja otstarbekohasem, sellejuures peatume hiljem.

Püüame nüüd lähemalt selle üle selgusele jõuda, milliste põhimõteteliste võtetega oleks üldse võimalik läbi viia vastuvõtjais fadingu kompensatsiooni. Loomulikult kõige lintsam abinõu oleks istuda vastuvõtja juures ja reguleerida käsitsi valjuhääldaja helitugevust vastavalt fadingu poolt ettekutsutud võnkumistele; kuna aga sarnase abinõu tarvitamine tülikas, pealegi osutub lühilainete vastuvõtul, kus tegemist „sekund-fadinguga“ täiesti võimatuks, siis tuleb ette näha mingisugune sisseseade, mis sooritaks reguleerimist automaatselt. Põhimõtteliselt automaatselt fadingut kompenseeriv vastuvõtja peaks töötama sarnaselt, et kõrgesagedusvõimendaja võimendusaste peaks muutuma pöördsuhteliselt antenni sattuvale energiale, siis saavutaksime, et audiooni võrele juhitakse alati mingisugune keskmine võnkumisamplituud. Eritüüpilise nn „exponentsiaal“ kõrgesageduslambi võimendusastet saame suurendada, vähendades võre-eelpinget, ja vähendada suure võre-eelpinge andmisega. Seega peaks negatiivse võre-eelpinge automaatne muutumine sündima vastavalt fadingust põhjustatud vastuvõtu energia kõikumistele. Audioonilt võetud vahelduvvooluenergiat, milline fadingu mõjul kõigub, saame kasutada automaatselt helitugevuse reguleerimiseks, kasutades

osa energiat kõrgesageduselambile võre-eelpinge tekitamiseks, loomulikult tuleb vahelduvpinge enne seda alaldada.

Automaatselt fadingut kõrvaldajat sisseseadet võib võrrelda mitmesuguste regulaatoritega tehnilistes masinates, milliste ülesanne seisaks mingisuguse keskmise energia hulga säilitamises, olenemata ebasoodsast töötingimusest. Näiteks: vesiturbiin võib ainult teatud kindla veehulga läbi lasta, olenemata veepinna kõrg- ja madalseisust. Vee juurevoolu hulk reguleeritakse vesivärvate abil. Kui veepind kõrge, siis värvate seis reguleeriv ujuk tõuseb kõrgemale ja suleb värvava rohkem, takistades seega vee juurevoolu turbiini. Veepinna madalseisul on nähe ümberpöörduvalt, nii et turbiini läbib alati mingisugune kindel veehulk.

Fadingut kompenseeriva vastuvõtja ja vesiturbiini vanel võime leida teatava analoogia, kus madalsagedusvõimendusaste kujutab turbiini, kõrgesagedusvõimendusaste vesivärvavat ja audioon funktsioneerib ujukina. Sisseseade töötaks üldiselt järgmiselt: juhusel kui antennis palju vastuvõtuenergiat, siis saab seda ka audioon palju ja annab seega kõrgesageduslambile kõrge negatiivse võre-eelpinge, mille tagajärjel kõrgesagedusvõimendaja võimendus langeb; on aga antennis vähe vastuvõtuenergiat, siis selle tõttu saadab audioon kõrgesageduslambile madala võre-eelpinge, millele vastavalt ka võimendus tõuseks. Lubades normaalselt kõrgesageduslambile mingisuguse keskmise võre-eelpinge, mille juures see omaks ka keskmise võimenduse, siis vastavalt muutuvale võre-eelpingele omab lamp suurema või vähema võimenduse, võrreldes keskmise võimendusega. (Järgneb.)

Kaugekirjutamine traadiga ja traadita

Kaugkirjutaja, uusimaja kiireima ja kindlaima teadetevahendi olemus laseb end tähistada õige lihtsa vormeliga: kaugkirjutaja = telegraaf + telefon + kirjutusmasin. Ta on seega kirjutusmasin, mis kirjutatud teksti vahenditult saadab kätte kaugele vastuvõtjale ja vastavalt võtab vastu vastuse ja kirjutab selle maha. Surub näiteks stenotüüpist Berliinis oma kaugkirjutaja „ess“-klahvi maha, lööb samal ajal korrespondeeriva masina juures Hamburgis tähetõstekang „ess“ vastu paberit. Nii lükib täht tähe kõrvale, kuni kogu kiri antud edasi.

Kaugkirjutamise uus väljavaadeterikas tehnika arenes õieti vaikuses nii kaugele, et ta nüüd üldiseks tarvitamiseks näib küps. Praktikas on kaugkirjutamise ühendus viimaseil aastail tehniliselt ja majanduslikult juba läbi proovitud. Seni oli Saksas, kust see leiutus põlvneb, vahenditu, telegraafiline kirjalik teadetevahetamine eraisikute-asutiste vahel lubatud vaid erilistel kaugkirjutamise liinidel, mida üüratakse välja kestev- või tunniühendusteks. See leiab hetkel kasutamist hulga tähtsate ettevõtjate poolt.

Et vahenditu kirjaliku teadetevahetamise kaugkirjutamismasina abil teha kättesaadavaks laiaadele majandusringidele, peab neile tulevikus antama suurem võimalus oma ärruimistest või elamuist vahenditusse telegraafilisse ühendusse astumiseks teiste kohatada.

Kaugkirjutamismasin sarnleb suuresti tavalisele büroomasinale ja teda võib käsitada iga stenotüüpist. Numbrilaua abil, nagu see tuntud telefonist, võib näiteks end kaugkirjutaja kuskil Berliini kaubamajast ühendada, ütleme, mõne Londoni ärisõbraga. Teade on mõlemal pool määratud kindlaks ühel ja samal kirjalikul kujul, nii et arusaamatused kuuldevigade või mitmet moodi tõlgitsemise tagajärjel on võimatud. See on eriti tähtis numbrite, nimede ja taolise üleastmisel. Teateid võib anda edasi selletagi, kui pärast äritunde või muil põhjusil kedagi vastuvõtja juures pole. Kõige-

pealt aga hoitakse kokku aeg, mis läheb muidu kaduma soovitud isiku aparadi juure kutsumiseks.

Kirjaliku üleastmisega võib alata kohe peale ühenduse saamist ja ilma, et see saatmist segaks, võib vastuvõtja vastuse ette valmistada. Alul varustatakse Berliin ja Hamburg selle uue tehnikaga. Kuid arvatakse, et kaugkirjavahetust varsti võivat sisse seada üle kogu maa.

Tehniliselt on huvitav, et kaugkirjutamise võrk areneb automaatühenduse süsteemi alusel, nagu telefonis. Ainult et, kuna telefoni alal automaatühendus piirdus kohaliku võrguga, kaugkirjutamisel on võimalik „valida“ automaatselt ühendus üle maa, vältides kaugjaamu.

Sel juhul olgu vihjatud edasistele tähtsatele edusamudele, mis kaugkirjutamise tehnika teinud viimasel ajal. Teatavasti langeb kaugkõnede võimaldamisel tunduv osa kulusid jaumevõrgule. Maksud aga tuleb hoida majanduse huvides võimalikult väikesed. Juba olemasoleva laiadaselt väljaarendatud kaugkaablivõrgu võimalikult mitmekordne ärakasutamine näitas siin käia-tuleva tee. Tänapäev ongi olemasoleva telefonivõrgu kasutamine telegraafi otstarbeks saanud tõsiasjaks. Nii võimaldab allkorraustelegraafi üheaegse telefoni liinide kasutamise kõneks kui ka kaugkirjutamiseks. Üks teine käivemoodus ja nimelt kaugkõneliini erandituks koormamiseks telegraafiga, on vahelduvvoolutelegraaf, nimetatud ka helisageduste telegraafiks. Viimase käiveviisi juures võib kaksteist ja rohkem kaugkirjutust ühel ajal ja rippumatult üksteisest läkitada ühel kaugkõneliini.

Praktikas on väheste telegrammitihedusega ühenduste puhul selgunud vajadus kasutada kaugkõneliine vaheldamisi kaugkõnedeks ja kaugkirjutamiseks. Seks tarvitatakse lihtsustatud vahelduvvoolutelegraafi, mida kutsutakse Einton-telegraafiks või tabavamalt telefonkaugkirjutamisseadeks, kuna aparatuurid seatakse üles kaugtelefonide juure. Säärase telefoni-kaugkirjutamis-

seade juures võetakse ühendused täpselt niisama nagu tavalisel kaugkõneühendusel. Kui kõne kestes osutub mõni teade eriti tähtsaks kirjalikult teadaantuna näha, lülitakse mõlemad asjaosalised sellekohasel leppel üle „kirjutajale“. Hiljem võib siis jälle ümber lülitada „kõnelejale“. Pole näiteks väljakutsutavat kodus, siis lülitub aparaat automaatselt „kirjutajale“, nii et teadaanne sooritatakse kirjalikult ja väljakutsutu leiab ta hujem koju tulles eest.

On vaja siin kirjeldatud probleeme lahendada ka traadita teadetevahetamise alal. Just selle meetodi väljaheitmise poolt on tänapäev kaaluvad põhjused.

Telegrammivahetus traadita teel osundab tänapäev veel käivemeetodeid, mis traadi kaudu telegraafi poolt juba ammu maha jäetud ja asendatud moodsamate tööviisidega. Morsetähestik on peaaegu täiesti asendatud viievoolusammu-tähestikust, mis võimaldab tähtedetrükikäive ilma eripersonaalita. Sädikäives seevastu valitseb tänapäev veel morse-tähestik, nagu läinud aegadel. Kõik katsed asja parandada pörkasid kokku suurte raskustega, kuna siin tuleb arvestada faktorit, mida me ei valitse, jah, mille loomus isegi täieliselt pole läbi uuritud: atmosfäärilisi segamisi ja fadingu.

Sellest hoolimata on nüüd läinud korda Siemens-Hell-Schreiberis luua aparaat, mis võimaldab traadita teel lihtsal viisil kaugkirjutamist, s. t. klahvistik-saate ja trükitähtede-vastuvõtu.

Siemens-Hell-kirjutaja on suuresti lihtsustatud pilditelegraaf. Kuna tähtede ja kirjamärkide üleandmisel on tegu alati ühe ja sama, piiratud arvu mittekomplitseeritud piltidega, võis aparaat kujundada väga lihtne.

Saatja koosneb oluliselt ühest kirjutusmasina klahvistikust ja ühest saatevaltsist, mis aetakse ümber

konstantse kiirusega mootori poolt. Valtsile on kinnitatud iga kirjamärgi jaoks šablooni ringikujuline nokk-ketas. Lüüakse nüüd näit. tähele „e“, siis haarab kontakt ketta „e“ piirdeid. Noka läbi suletakse kontakt. Tekib seega iga tähe jaoks teatud voolutõugete ja -katkestuste rida, mis vooluimpulssidena läkitatakse üle antenni eetrisse.

Vastuvõtuantenn püüab need impulsid kinni ja juhib võimendatult magneti juure. Magnet surub voolutõugete rütmis ankru abil ühtlase kiiruga liikleva paberriba vastu roteerivat kirjutamiskruvi, mis läbi kirjamärgid punkt-punktilt trükitakse ära. Erilised korraldajad hoolitsevad selle eest, et saate- ja vastuvõtuvaltsid pöörlevad ühtlaselt kiirelt — sünkroonselt.

Nagu juba alul toonitatud, pole võimalik kõrvaldada atmosfääriliste segamiste mõju ja seepärast ei ole ka Siemensi kirjutaja vaba segavuste vastuvõtlikkusest. Aparaat on aga siiski nii kaugele välja kujundatud, et ka kaunis tunduvate segamiste puhul, kus morsetelegraaf enam ei saaks vastu võtta ühtki märki, saabub kaunis rahulolev vastuvõtt. Küll võivad vastuvõtupaberile ilmuvad kirjamärgid osutada suuremaid või vähemaid erinevusi algvormist, ometi on nad alati loetavad ja on absoluutselt võimatu, et ilmub mõni muu märk kui saadetud.

Käsitamisviis on väga lihtne. Saateaparaat omab kirjutusmasina klahvistiku, võimalik seega käsitada igaühe poolt. Tuleb vaid panna tähele, et löögid järgneksid ühtlases rütmis. Siemensi Hell-kirjutaja laseb end saata kõigil laineil. Posti otstarvaks ja eräühenduseks eelistatakse pikki laineid, eriti segamiste all kannatavais piirkonnas. Käive võib viia läbi aga ka üle vabajuhtmete. Ta üheks eeliseks on, et sääraseid kaugkirjalikke teateid ei saa „pealt kuulutada“ peakuulajaiga.

Lühilaine-ringhäälingu lainepaelad

Lühilainesaatjad on jagatud kolme gruppi. Esimesse gruppi kuuluvad sellised saatjad, mis saadavad reeglipärast ringhäälingu-eeskava, teise gruppi kaubanduslikud saatjad ja kolmandasse telegraafi ehk telefoni katsesaatjad. Igal lainepaéal asub veel terve rida amatöörsaatjaid. Olgu siinkohal tähendatud, et on kasutu püüda vastu võtta kaubanduslikku saatjat, kuigi ta oleks telefonisaatja. Suured saatjad töötavad eranditult suunantennidega, mis heidavad lained täpselt vastuvõtjasse.

Esimene pael kannab nimetust 14-meetri-pael, mis ulatub 13,93 meetrist kuni 16,81 meetrini. Sellel paelal on puht ringhäälingusaatjad ainult 13,93 ja 14 meetri vahel. 14,01 ja 16,81 meetri vahel asuvad peaaegu eranditult katsesaatjad. Ka kaubanduslikud saatjad on siin esindatud, mis enamikus töötavad automaatselt.

Nüüd järgneb 17-meetri-pael. Jällegi asuvad alguses ametlikud ringhäälingusaatjad (kuni 16,90 m), mis on eraldatud kaubanduslikest saatjaist (kuni 19,20 m). Siin asuvad hiigelsaatjad nagu Rugby, Sayville ja Königswusterhausen.

20-meetri-paelal asub juba märgatavalt rohkem ringhäälingusaatjaid kui kahel esimesel (19,54 m, 19,87 m). Ja jällegi järgnevad kaubanduslikud saatjad, osalt telegraafi-, osalt telefonisaatjad. Ka tervel real ookeaniaurikuil on saatjad selle lainepikkusel.

25-meetri-paelal asub juba õige palju ringhäälingusaatjaid. Kui selles piirkonnas aeglaselt skaalat keerata, siis saame terve rea Euroopa ja Ameerika saatjaid hea hääletugevusega oma valjuhääldajasse. Kui on jõutud keeramisega kuni 26 meetrini, siis võib kuni 31,09 meetrini ruttu edasi keerata, kuna selles piirkonnas asuvad jällegi ainult kaubanduslikud saatjad.

Nüüd tuleb 31-meetri-pael, millel ei asu just palju ringhäälingusaatjaid. Nende piirkond ulatub 31,58

meetri. Sellel paelal asuvad saatjad nagu Nauen, Buenos-Aires, Rugby, Bangkok, Sayville, Ameerika hiiglane, Jaapani Nagoya ja veel mitmed teised. Kõik nad annavad masinatega, nii et ka parim telegrafist ei suuda neid vastu võtta.

49-meetri-paelal asuvad saatjad kuni 50 meetrini tinedalt koos, nii tuleb jaamade otsimisel skaalat keerata väga aeglaselt! Siin võib, välja arvatud Austraalia, kuulata igat ilmajagu. Lõuna-Aafrika on esindatud Johannesburgiga ja Malai saarte grupp meile hästi kuuldava saatja Kuula-Lumpuriga! Ja jällegi järgnevad kaubanduslikud saatjad kuni 70,59 meetrini.

Lühilainesaatja Ungarisse

Székesfehérváris püstitatakse praegu lühilaine-saatjat, mis võtab üle Budapesti jaama tähtsaimad saatet ja kiirgab nad välja vausmail (eriti Ameerikas) elavaile ungarlasile. Jaam tarvitab hütumärki HAT.

Helveetsia ühislainesaatja tegevust pidurdati

15. oktoobrist peale ei tööta enam Genfi, Baseli ja Berni vahejaamad äripäeva ennelõunati. Ka pealelõunal vaikivad nad kl. 15.30 ja 18 vauel. See „vaikimine“ on tingitud kokkunoist kui ka asjaolust, et Sottensi jaama võime suurendamisega 50 kilovatile ja Beromünsteri oma 100 kilovatile — Helveetsia suursaatjatega küllalt on varustatud.

Ka Taanis dopeltprogramm

Alternatiivse eeskava jaoks seadeldavat Taanis Roskilde läheduses üles 25-kilovatiline saatja, mis hakkab töötama lainel 255,1 m.

Uued lambid

Ajakirjanduses, iseäranis valjamaa ajakirjanduses on viimasel ajal ilmunud mitmesuguste leiutiste kirjeldused raadiolampide alal. Saaraste uuenduste õigeks hindamiseks loeme tarvilikuks tuua mõned kogemuste põhjal saadud andmed.

Westector

Selle nimetuse all soovitas „Westinghouse Brake & Saxby Lignal Co Ltd.“ Londonis vasehapendi põhimõtte/ töötavat detektorlampi. Lamp ise sai aga vähe poolehoidu raadiotarbena, peaaegselt peale „binoodide“ tarvitusele võtmist. Binoodid sisaldavad teatavasti alaldamiseks kaheelektroodilise süsteemi (diod), mille tõttu neile eriti sisseehitatud Westector tõstaks tunduvalt terve lambi hinda. Peale selle on Westectoril mõned tehnilised pahed, nagu suuremad kadud (vastavalt väiksem võimendus ja selektiivsus), mittelineaarne detekteerimine (naale moonutamine), väike kasulisuse-egur, 1:1,3; Inglismaal siiski neid lampe vähesel arvul mõningate eriskeemide juures tarvitatakse.

Raadiolambid vaakumita ja kütteniidita

See leiutus on tehtud 1932. a. algul dr. August Hund'i poolt. Lamp on täidetud hõrendatud gaasiga (neoon), kusjuures vabanevad elektroonid ka hõõgniidita. Sellel põhimõttel ehitatakse kahte liiki lampe; esimesed töötavad leegi negatiivse takistuse printsiibil, teiste tootamisiis on sarnane harilikkuudele raadiolampidele. Katsed ja kogemused on näidanud, et neil põhimõtetel ei ole paremusi, kuna lambi väljatootamine on seotud palju suuremate tehniliste raskustega, võrreldes harilikkuude hõõgniidiga lampide, elektroonide allikana. Viimasel ajal ei ole ka neist lampidest midagi kuulda olnud, nähtavasti on see leiutus oma levinemiseks paremaid aegu ootama jäänud.

Catkin lambid

Need niinimetatud „metall-lambid“ toodi turule käesoleva aasta suvel, Marconi-Osram seltsi poolt. Seni levinevaist tüüpidest võiks soovitada: kõrgesagedus-varivõrelambina Catkin MI 413, hind kr. 12.—; audionina ja I madalsag. Catkin MH 4, hind kr. 10.— ja pentoodina MPT 4, hind kr. 14.50. Eesti raadioturule on neid müüjale toonud Marconi peaesindaja o.-ü. Esto-

Autovastuvõtja vallutab Inglismaa

Paljud firmad on hakanud turule tooma nüüd Londonis viimasel ajal tugevasti nõutavaid auto-raadiovastuvõtu aparate. Ameerikas olid need vastuvõtjad viimaseil kuul leidnud niivõrra laialdase leviku, et 50% kõigist vabrikuist hakkas tootma auto-raadioaparate ja seeläbi sealpool lompil nüüd kogu raadioäri on omandanud iseäralise struktuuri muutuse. Ka Inglismaal oodatakse varsti taolist pööret ja kasvavat huvi nende riistapuude jaoks.

Autovastuvõtjad koosnevad kolmest osast: dünaamilisest valjuhääldajast, mis ehitatakse sisse kuskil sõiduki sisemuses, kompaktselt sisseehitatud veekindla metallkestaga superhetist, mis kruvitakse sõiduki laudpõhja alla, ja kaugreguleerijast, mis kruvitakse sõiduki tüüri alla tüüripuu külge ja kaablite kaudu võimaldab aparadi häälestamise. Need autoaparaadid varustatakse murdumata Osram-Catkin-lampidega. Küte saavutatakse autopatareist, anood-

Muusika, Tallinn. Lambid on täielikult metallist valmistatud, kogu poolest palju vanemad harilikkuudest lampidest, nägusad ja ei karda põrumist. Seni on nende töötamisega nõudlikumad eesti raadioamatöörid täiesti rahule jäänud, samuti Inglismaal, kus suur amatöörkond neid proovinud, on katsed näidanud, et lambid töötavad täiesti laitmatult.

Metallalaldajad anoodpinge jaoks

Lampalaldajate asendamist metallalaldajatega soovitatakse mitmete firmade poolt Ameerikas, Inglismaal ja Saksamaal. Seni kui alaldaja-lambid kallid olid (Valvo G 460, Philips 506, Telefunken RGN 6054 kr. 17,—), oli tõesti kasulik vähemate aparate juures kasutada metallalaldajaid; nüüd, kus aga lampalaldajate hind peaaegu poole odavamaks läinud (kõigi loetletud lampide hind on nüüd kr. 9,—) ja nad stabiilsemalt töötavad ning metallalaldajad neist kallimad on, siis loomulikult on metallalaldajad tahaplaanile jäänud ja tarvitatakse neid mõnel pool veel vaid valjuhaälaldajate toitmiseks.

Võrgu täispingega koetavad lambid

Need lambid on valmistatud firma Ganzl poolt Budapestis ja on määratud otsekoheseks külgeühendamiseks võrgule, isegi kuni 220 volti niidile, mille tõttu ei vaja transformatorit pingel alandamiseks, nagu see on tarvilik kõigi praeguste lampide niidi kütmiseks. Ei ole aga head paheta; suurema pingelanguse tõttu niidis annavad need lambid tugeva vahelduvvoolu tooni (urina) töötamisel kaasa, samuti on töötamisel stabiilsus halvem. Neil põhjuseil võib oletada, et moodsate lampide, nagu kõrgesag. pentoodide, heksoodide ja binoodide ehitamine sarnaste kütte niididega tekitab suuri raskusi, ehk osutub üldse võimatuks. Viimasel juhul tuleks vastavalt lampide arvu aparadis suurendada, et sama tagajärge saavutada, mida hõlbustab moodne heksood. Suurendes aga vahelduvvooluga — 220 v. — koetavate lampide arvu, tekib sedavõrd suu võrgumura ja kann, et vastuvõtt oleks täiesti võimatu. Igatahes näitab tulevik, kas võrgutäispingega koetavad lambid peale oma kodulinna Budapesti üldse levinevad või mitte.

vool erilisest umformerist, mis eriliselt seks ots-
tarbeks toodetud.

Ühemastiline antenn Müncheni

Nagu peagu kõik Saksa jaamad, saab nüüd ka München ühemastilise antenni, mille läbi jaama ulatusing suureneb ja lähifaading väheneb. Uus antenn ületab senised antennimastid ümmarguselt 50 meetriga, — tuleb seega kõrge 160 meetrit.

Toulouse annab raadioteel edasi ka helifilme

Toulouse'i ringhääling on sisse seadnud alatised helifilmisaated. See aga ei sünni, nagu võiks arvata, ülekanne teel mõnest kinost, vaid heli „võetakse üles“ juba stuudios normaalse projektsioonmasina poolt. Kuulajaile pakutakse täieline helifilm kõigi stsenaarsete üksikasjadega.

Lauluraamat tšehhi ringhäälingu jaoks

Tšehhis antakse välja Böömimaa, Määrimaa, Slesia, Slovaki ja Karpaadi-Venemaa lauludega raamat, mis sisaldab 47 laulu ja pakub lastele teksti kõrval ka nooti. Ringhäälingu kooliraadiotunnis siis õpetatakse lapsi selle järele neid laule õieti laulma.

Vastuvõtja proovimisest

Proovimine on tähtsaim moment vastuvõtja ehitusel. Tihti näeme, et alles proovimise ajal kerkivad esile kõik seni tähelepanemata skeemi ja montaaži vead.

Jättes kõrvale vead, mis tekivad tähelepanematusel, ei saa siiski tagatist anda vastuvõtja korraliku töötamise eest, olgugi skeem ja montaaž täiesti korras.

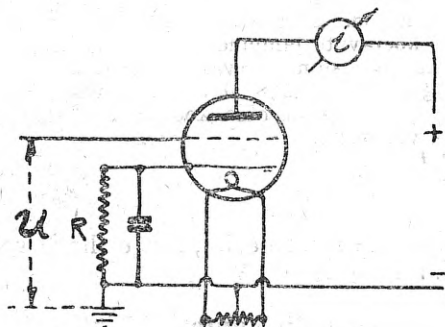
Proovimine on erilisel tähtselt vahelduva voolu aparaatidel, millede esmakordse tööle panemise juures ei ole ette teada lampide tõelist anoodpinget ja võre eelpingesid. Nagu arvatavasti lugejale hästi teada on — voolu tugevus lambi anoodahelas sõltub anoodi pingest ja võre eelpingest. Nende mõlemate täpsed väärtused on teadmatud enne vastuvõtja käimapanemise momenti. Anoodi pinge suurus oleneb sellest, kui palju suudab anda vastuvõtja võrkanoodi osa antud koormatuse juures, mida on raske ennustada. Võre eelpinge leiame valemist:

$$U \text{ (voltides)} = \frac{i \cdot R}{1000} \quad (1)$$

kus i — on anoodvoolu tugevus milliamprites ja R — takistuse suurus oomides, mis on lülitatud skeemi eel- pinges saamiseks (vaata R joonisel 1). R — on ainuke suurus, mis meil teada on, nii et käimapanemise momendil ehitaja ujub pimeduses teadmata suuruste vahel. Tarviliste pingete leidmiseks ei ole muud teed (loomulikult on võimalik koormatuse mõju jne. välja arvestada, kuid see oleks isehitajale liig keeruline) kui kõik need pinged ära mõõta vastuvõtja töötamise ajal — ja tingimata töötamise ajal, muidu ei saa pinge jaotusest vastuvõtja osades mingit ettekujutust.

Väga tähtis on et iga lamp töötaks õige režiimi juures. Ebanormaalse režiimi puhul tekib harilikult kaks viga:

- 1) Lamp saab liiga palju anoodpinget ja liiga vähe



Joon. 1.

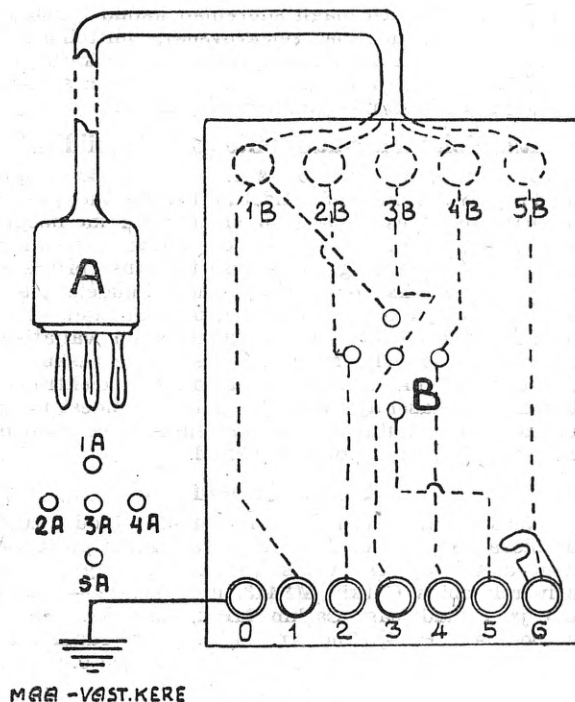
võre eelpinget, millepärast anoodvool tõuseb liiga suureks ning lambi anood kuumeneb üle normi. Väikese üldvõime pärast see kuumus ei suuda (nagu see juhtub saatelampides) anoodi sulatada, kuid anoodi temperatuur tõuseb ikkagi kuni 300—400°. Selle temperatuuri juures anoodist väljuvad metallis peituvad gaasid, vakuu lambis halveneb, tekib ionisatsioon ja lamp kiiresti muutub „tuimaks“.

- 2) Võre eelpinge on nii suur, et lamp ei tööta lambi karakteristikute sirgjoonelise osa peal (mille pärast tekivad moonutused) ehk üldse ei tööta, sest anoodvool langeb nullini.

Amatööridele on hästi tuntud vahelduva voolu aparaadi sisemus — keskmise suurusega kast, tihedasti täis topitud transformaatoritega, kondensaatoritega, takistustega jne. Vabriku poolt ehitatud aparaadi juures ruumi kokkuhoiuga on mindud nii kaugemale, et klemmidele ei saa üldse traatisid külge ühendada.

Niisugustes oludes muutub pingete ja voolude mõõtmine õige raskeks. Õnneks saab kasutada aga praktikas õige lihtist abinõu, mis võimaldab töö ajal ära mõõta kõik tarvilised pinged ja voolu tugevused, jättes vastuvõtja skeemi puutumata.

See abinõu on näidatud joonisel 2. Vana viiekontaktiline lambi pesa A on viiekordse kaabli abil ühendatud jaotustahvlikesega, milles asub teine lambi pesa 13, nii et esimese pesa võrekontakt (1A) on ühendatud teise pesa võrekontaktiga (1B); esimese pesa küttekontakt (2A) on ühendatud teise pesa küttekontaktiga (2B) jne. Pesa B kontaktidest ühendus on võetud klemmidele vastavate numbritega (1, 2, 3... joonisel 2).



Joon. 2.

Proovimisel võtame lambi vastuvõtja pesast välja ning paigutame selle B pesasse proovi-aparaadi jaotustahvli. Pesa A pistame lambi asemel aparaadi pesasse. Aparaat töötab nüüd edasi vanal režiimil, kuid kõik tarvilised pinged ja voolud on meil nüüd kergesti äramõõdetavad klemmide 1, 2, 3... 6 vahel.

Oletame näiteks, et meil on tarvis kontrollida vastuvõtja lõpp-astet, millesse on lülitatud joonise (3) skeemi järgi Philips pentood C443 ja milline ei tööta hästi.

Lambil on ostmisel kaasas tabel, millest leiame lambi normaal režiimi andmed:

- Anoodi pinge 200—300 volti,
- Norm. anoodvoolu tugevus 20 mA,
- Negat. võre eelpinge 18—20 volti,
- Varivõre pinge 100—200 volti.

Anoodpinge mõõtmiseks ühendame voltmetri, mille skaala on vähemalt 300 volti, kontaktide 0 ja 5 vahel — miinus 0-ga; plus 5-ga; kontaktid 5—6 on enda vahel ühendatud. Voltmeeter näitab 250 volti ja see ongi lambi anoodpinge. Leitud pinge suurus on lubatud, sest lambi anoodile võib anda kuni 300 volti pinget.

Mõõdame nüüd milliapermeetriga anoodvoolu tugevuse kontaktide 5 ja 6 vahel, milleks lahutame ära kontaktide vahel olev ühendushaagi. Milliapermeeter (miinus 5-ga, plus 6-ga) näitab 12 mA.

See ka ei ole just väga halb, kuid on siiski nõrga-

võitu, sest normaalne voolu tugevus peab olema 20 mA ümber.

Kontrollime nüüd võre-eeltinge ja varivõrepinge suuruseid. Neid võiks ära mõõta — eeltinge kontaktide 1 ja 0 vahel (1 — miinus, 0 — plus); ja varivõre pinget — kontaktide 3 (plus) ja 0 (miinus) vahel, kuid mõningate põhjuste pärast, missugused selguvad allpool, leiame neid järgmisel teel:

Võre eeltinge saamiseks on skeemis võetud takistus $r_1 = 3000$ oomi. Valemile (1) vastavalt on eeltinge:

$$U \text{ volt} = \frac{r_1 \text{ (oomides)} \times i \text{ (milliamprites)}}{1000} = \frac{12 \cdot 3000}{1000} = 36 \text{ volti}$$

Sarnase suure eeltingega (normaal oleks 18—20 volti) töötame kahtlemata kõveriku ebasirgjoonelises osas (karakteristiku alguses), millega ongi põhjustatud moonutused.

Kontrolliks lülime veel kord milliampermeetri klemmide 5—6 vahel ja jälgime anoodi voolu kõikumisi, kui vastuvõtja on häälestatud mingisuguse tugeva jaama peale. Mõõduriista osuti ei seisa paigal ja korratult lööb välja paremale poole (suurema voolu tugevuse poole). See on kindel tundemärk, et eeltinge on liiga suur või anoodpinge väike. Oleks osuti annud väljalööksid vasakule (väiksema voolu tugevuse poole) — siis oleks olnud pingete vahetage tagurpidi — võre eeltinge väike, anoodpinge suur. Seisab osuti enam-vähem paigal, siis on tööpunkt õiges kohas.

Kuna käesoleval juhul anoodpinget suurendada

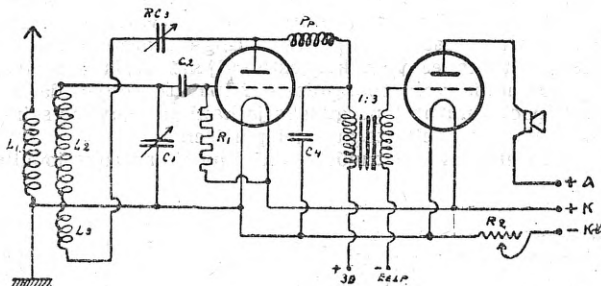
ei saa (võrkanood rohkem ei anna), tuleb järelikult võre eeltinget vähendada.

Määrame nüüd varivõre pinget kindlaks. Et varivõre pinget oleks väiksem anoodpingest, paralleelselt võrkanoodi klemmidele (+ ja — joonisel 3) on lülitatud 2 järjekorras lülitatud takistust: $r_2 = 1500$ oomi ja $r_3 = 18.000$ oomi, mis kujundavad potentsiomeetri liikumata kontaktiga punktis a. Ahelas on veel transformator (valjuhääldajale) takistusega 500 oomi, nii et täppide abiga saadakse kokku 2000 oomi ja ac vahele 18.000 oomi.

(Järgneb)

Mõistatuse nr. 14 lahendus

(Vaata „Raadio“ nr. 139)



Viielambiline superheterodüün vahelduvvoolule

(Lõpp)

Endel Davidov

MONTAAZ

Üksikosad on kinnitatud u kujulise metallšassii ülemisele ja alumisele poolele. Šassii peal on häälestuskondensaatorid, poolid, lambid, vahesagedustransformaatorid ja võrgutransformaator; kõik muud üksikosad on šassii all. Šassii materjaliks võib kasutada õige mitmesugust plekki, kuid amatööri seisukohalt on selleks kõige sobivam alumiiniumplekk; viimane omab kaunis hea tugevuse ja mittevetruvuse, kuid on pehme puurida ja pind ei oxydeeru. Šassii pleki paksus peab olema vähemalt 2 mm, sest vastandjuhul on vetruvus liiga suur. Šassii valmistamine on väga lihtne; 38×32 sm. suuruse pinnaga plekil painutame esi- ja tagaääre 6 sm. laiuselt vinklaks alla, nii et saame 60 sm. kõrguse, 380 mm. pikkuse ja 200 mm. laiuse šassii. Üksikosade kinnitamisel šassiiile tuleb toimida muidugi võimalikult hoolikalt; muude üksikosade juures pole töötäpsus niivõrd kriitiline, kui just häälestuskondensaatorite juures; rootorid peavad tiirlema täiesti vabalt ja kondensaator ise ei tohi asetseada kuidagi viltu või kaardus. Võib juhtuda, et aparaat töötab lahtiselt täiesti laitmatult, kuid kasti monteerimisel rikutakse häälestusahelate ühtluse — skaala näiteks surub niivõrd tugevasti rootorivõle peale, et plaatide vahe muutub, või rootorivõle viltuoleku tõttu tekib kaardukiskumine, mis võib ulatuda nii kaugele, et plaadid vastamisi puutuvad. Seesuguseid vigu võib sageli amatööraparaatide juures märgata, mistõttu oli põhjust mõne sõnaga selle juures peatuda.

Üksikosade paigutus šassiiile, samuti juhtmistik, on kujukalt näidatud normaalsuuruses montaažplaanil, kus pealt- ja altvaade aparaadišassiiile. On soovitatav võimalikult täpsalt jälgida üksikosade ja ka enam-vähem juhtmete paigutust originaalaparaadil, et ebasoovitavatest sidestustest hoiduda, ja igasuguste muu-

datuste tegemisega oldagu kaunis ettevaatlik. Muidugi käib öeldu vähem vilunud amatööride kohta; suurte kogemustega ja heade teoreetiliste teadmistega ehitaja võib omal riisikol mõndagi teostada nii, et selle all vastuvõtja kvaliteet ei kannata. Kahjuks võib aga sageli näha, et just puudulikkude teadmistega amatöörid on kõige agaramad „skeemi muutma“, õigemini „täiendama“, mis muidugi peaaegu alati õnnetus lõpeb, kuna raadioaparaat on selleks ikkagi liiga tundelik riistapuu, et laseks ennast igasuguseks vormida.

Aparaadi monteerimist on soovitatav teostada järgmiselt: Kõigepealt tuleb teha šassii sisse lambipesade ja pükside jaoks augud, need külge monteerida ja siis hakata suuremaid üksikosi kinnitama — esijoones poolikaplite alused, šassii alla kinnitatavad üksikosad ning lõpuks 3× häälestuskondensaator ja võrgutransformaator. On kõik üksikosad kohal (välja arvatud poolid), võib asuda ühenduste tegemisele. Juhtmistik on soovitatav teostada isoleeritud skeemitraadist, mille jämedus 1—1,2 mm. Kõik juhtmed tulevad teha võimalikult sirged ja otsejoones ühest kontaktpunktist teise. On kõik ühendused tehtud, võib poolid kohale monteerida ja ka pooliotsad vastavate kontaktpunktidega ühendada; pooliotsad peab kohale viima võimalikult vahenditult, jätkamiseta, viies neid kohale peene, umbes 1 mm. läbimõõdulise riuuziga kaetult. Kuidas pooliotsi ümberlüliliga ühendada, näitab joonis 4.

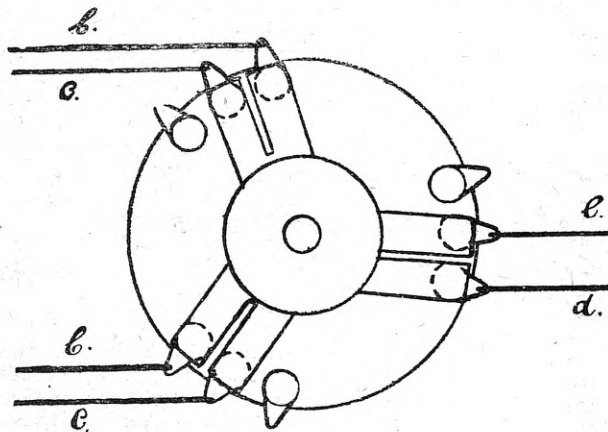
Vahesagedustransformaatorite jootekontaktide kohale tuleb teha augud šassiiisse, et saaks šassii all nendega kontakte luua. Eelmises „Raadio“ numbris on kirjeldusse eksitus juhtunud; nimelt pole RV vahesagedustransformaatoritel ühendusotsad märgitud tähtedega, vaid numbritega; 1 ja 2 on primaarmähise ning 3 ja 4 sekundaarmähise otsad. Ühendada tuleb järgmiselt:

- 1 — eelmise lambi anoodiga,
- 2 — anoodpingega,
- 3 — järgmise lambi võrega,
- 4 — šassiiga.

Ehk võttes teoreetilise skeemi järele, siis $1 = a$, $2 = +$, $3 = v$ ja $4 = -$.

Originaalaparaadis valjuhääldajale ja dünaamilisele valjuhääldajale ergutuse võtmiseks pukse ette nähtud polnud; kuna aparaat oli mõeldud kokkuehitamiseks valjuhääldajaga, läksid juhtmed šassii alt otsekohe valjuhääldaja juurde. Dünaamilisele valjuhääldajale ergutusvoolu tuleb võtta muidugi enne filtertakis-tust R_{11} , ploki C_{13} klemmide küljest. Vastavalt seal valitsevale pingele tuleb võtta ka valjuhääldaja; kui seal on pinge näiteks 260—280 voldi piirides, peab võtma valjuhääldaja, mille ergutuspinge oleks vähemalt 260 volti. Muidugi võib kasutada ka väiksema ergutuspingega valjuhääldajat, kuid siis peab ergutusvooluahelasse lülitama takistuse, mis hävitaks üleliigse pinge; takistuse suuruse leiab harilikku oomivalemi $a = \frac{U}{I}$, jagades hävitada soovitava pinge (voltides) ergutusvoolutugevusele (amprites). Liiga kõrge ergutuspingega töötades võib kergesti valjuhääldaja rikkuda; ergutismähis võib töötamisel niipalju soojeneda, et võnkepool muutub loperguseks ja hakkab õhuvahe seinu hõõruda ning selle tagajärjel plärisema.

Kirjeldatav vastuvõtja on oma konstruktsioonilt



Joon. 4.

seesugune, et väga hõlbus on teda valjuhääldajaga ühisesse kasti monteerida; kuna omab ainult ühe madalsagedusastme, pole karta, et audionlambi ja valjuhääldaja vahel saaks akustilist tagassidet ja sellest tekki-vaid moonutusi tekkida. Muidugi võib seda aparaati vaga hästi kasutada ka lahus-valjuhääldajaga — tagajärjed võivad olla veelgi paremad.

Et kõrgesageduslampide vahel mittesoovitavaid mahtuvuslikke sidestusi vähendada, tuleb anoodjuhtmetena kasutada painduvat, kapseldatud juhet — lambi anoodi juurest kuni teise ühenduspunktini. Juhul kui kasutatakse skaalat, mille valgustuslamp on liikuv, peab valgustuslambi juhtmetena kasutama hästi pehmet juhet; näiteks seesugust, nagu kasutatakse pea-telefoni ja valjuhääldaja nõõridena.

Viimistlemine

On aparaat valmis monteeritud, ühendused tehtud, kõik veel korraks hoolega üle kontrollitud, et kuskile lülitusvigu ei jääks, tuleb asuda aparaadi viimistlemisele. See on sageli vaevarikas töö, kui aparaadi monteerimine, sest selle kohta ei saa mingit täpsat skeemi ega montaažplaani anda, vaid ehitajal tuleb kõik omad isiklikud teadmised appi võtta. Et siiski võimalikul määral abiks olla, annab autor rida praktilisi näpunäiteid viimistlustööks.

Kõik lambid asetada vastuvõtjasse ja siis aparaat lülida võrguga (ainult osa lampidega aparaati võrguga

mitte lülida, kuna siis on küttepinge kõrgem ja lambid võidakse rikkuda); aladajalambi hõõgniit hakkab tumepunaselt hõõguma, samuti lõpplambi katood mõnekümne sekundi järele; teised lambid on metalliseeritud ja nende sisemusesse me ei näe. Enne võrguga lülitamist ei tohi unustada ka vajunääldajat vastuvõtjaga ühendamast ning ka ergutusjuhtmeid, kui kasutatakse dünaamilist valjuhääldajat. Hea, kui ehitajal on kasutada mingi korralik mõõduriist, näiteks Mavomeeter, Multaavi või muu universaal mõõduriist, mille skaala täishälve ei nõua üle 2—3 ma. Sellega võib kontrollida pingeid vastuvõtjas (hariliku taskuvoltmeetriga ei maksa üldse mõõtma hakata, kuna see oma suure voolutarvituse tõttu võib kümnekordselt „luisata“), mis võivad olla umbkaudu järgmised 300-voldilise võrgu transformatori — pinge korral. Ploki C_{13} klemmidel 280—290 volti; C_{14} klemmidel olenevalt filtertakis-tusest ja voolutarvitusest 20—50 volti vähem. Täie anood-pinge saavad esimese, kolmas ja viies lamp; teise lambi anoodi ja šassii vahel peab olema 100—130-voldiline pinge ja neljanda lambi anoodpinge 80—100 volti. Varivõrelampide varivõrepinge peab olema 60 voldi piirides; lõpplambi abivõrepinge olgu 150—200 volti. Nime-tatud pingetest on kõige kriitilisel varivõrelampide abivõrepinge; on see liiga madal (alla 60 voldi), töötavad lambid väikese võimega, kui üle 80-ne voldi, võib see lampidele halvasti mõjuda ja aparaat ebastabiil-seks muutuda. On vaja varivõrepinget suurendada, peab R_3 väärtust vähendama, vastandjuhul tuleb R_3 võtta suurema väärtusega kui 0,1 megΩ.

Aparaadi hääletugevuse reguleerija peab mõjuma pidevalt ja ühtlaselt; kui R omab maksimaalse väärtuse, ei tohi kuuldav olla üntegi saatjat (välja arva-tud vast ainult kohalik saatja); R väärtuse vähenda-misel peavad kuuldavale tulema esijoonest tugevamad ja siis nõrgemad saatjad ning kui ta omab minimaal-väärtuse, töötab aparaat täie tundelikkusega. Kui R reguleerimine ei mõju ühtlaselt, peab seda korraldama R_2 väärtuse muutmisega; kui saatjad hakkavad kuul-davale tulema liiga hilja, peab R_2 võtma väiksema, kui 0,1 megΩ.

Kõige raskem on kahtlemata häälestusahelate üht-lustamine. See tuleb teostada umbes järgmiselt: Ot-sime mõne saatja normaallainel umbes skaala kesk-kraadidel ning keerame C_1 ja C_2 trimmereid seesugu-sesse asendisse, et kuuleksime saatjat maksimaalse tugevusega. Kumbagi kondensaatori trimmeri asend ole-neb ka sidestuskondensaatorite C_a ja C_s mahtuvusest; nimelt peab reguleerima viimaseid nii, et C_1 ja C_2 trimmerid jääksid häälestamise juures võimalikult ühes-guse mahtuvusega (plaatide vahega). On esimesed häälestusahelad ühtlustatud, tuleb hakata otsillaatori häälestusahela reguleerimisele, et tekkiv vahesagedus-laine oleks samasuguse sagedusega kui vahesagedus-filtri häälestussagedus. Seda teeme C_3 trimmeri abil; kui viimast veidikese keerata, liigub saatja (mida hää-lestamisil kuulame) veidi teissugusele asukonale skaa-lal; otsime ta sealt üles ja et C_1 ja C_2 nüüd hääles-tusest välja läksid, reguleerime nende trimmereid järele ja teeme kõrva abil kindlaks, kas kuuleme nüüd saat-jat tugevamini kui varemalt. Kui saatja kuuldavus nõrgenes, tuleb C_3 trimmerit muidugi teises suunas hakata reguleerima. Nii katseliselt talitades võime häälestusahelaid teatud skaalakraadil täpsalt ühtlus-tada. Et kindlaks teha, kuidas olukord on teissugusel kraadidel, otsime näiteks mõne saatja, mis asub paari-kümne kraadi võrra pikemal lainel. Siin trimmereid reguleerida ei või, vaid juhul, kui näolestusahelates on lahukuminek, peab seda parandama nii, et rootorite äär-miste plaatide sektoreid painutame mingist isoleer-ainest (näiteks puust) pulga abil sissepoole või välja-poole. Nii tuleb häälestusahelate ühtlust jalule seada üle terve skaala; võib öelda, et see on kaunis vaeva-rikas töö ja viidab ka vordlemisi vilunud meistril hari-likult vähemalt paar öhtut.

On normaallainel vastuvõtja täpsalt häälestatud, tuleb asuda sama tegema pikklainel. Siin läheb see

harilikult palju kergemini ja sageli on siin häälestusahelad juba sellises olukorras, et ei vaja üldse mingit häälestamist. Kui aga selleks vajadus tekib, ei või reguleerima hakata normaallainel häälestamiseks kasutatud trimmereid, vaid tuleb selleks eraldi trimmereid kasutada, milliseid peab vastuvõtjasse monteerima klappkondensaatorite näol. Pikk laine trimmer tuleb esimese häälestusahela juurde lülida punkti b ja c vahele, teise häälestusahela juures ka b ja c vahele ning kolmanda juures punkti d ja šassii vahele.

Lõpuks vaatame veel vigu, milliseid võib superhete ehitamisel tekkida. Peamiselt seisavad need selles, et aparaat on ebastabiilne; mõningatel skaalakraadidel esineb metsik vile. See võib tekkida sellest, et varivõrelambid saavad kõrge varivõrepinge, või on ostsillaatoril ebaõige eelpinge. Viimast nähet võib proovida nii, et ühe käega puudutada šassiid ja teisega V_2 metalliseeritud kolvi; kui nüüd vile kaob, on põhjus ostsillaatoris ja parandust toob eelpingetakistuse vähendamine.

Kui aparaat ühel lainealal töötab, kuid teisel mitte, on põhjus kas sisenduosas poolides, ümberlüüja ei tööta korralikult või on osa ostsillaatori võnkeringi tagasidekeerde ebaõieti mähitud või ühendatud. Aga kui aparaat üldse ei tööta, võib seda põhjustada nii palju asjaolusid, et võimatu neid kõiki loetleda; siis tuleb asuda süstemaatilisele kontrollimisele, alates lõppastmega ja minnes järjest ettepoole. Kõigepealt proovida, kas võrguosast pingeid tuleb, siis — kas lõppaste on töökorras; siis puudutada sõrmega audioni võret ja kui valjuhääldajast tugev urin kostab, võib oletada, et ka audion on töökorras. Nüüd võib antenni ühendada vahesageduslambi võrega; sel juhul peab tugevasti kuuldav olema kohalik saatja; kui antenn lülida ostsillaatori võreahelaga, peab ka kuulma kohalika saatjat. Viimased kaks katset näitavad, et V_2 ja V_3 funktsioneerivad, et nad aga töökorras on, seda veel oletada ei saa. Lihtsaim viis kõrgesagedusastmete kontrollimiseks on ikkagi aparaadi võrdlemine skeemi ehk montaažplaaniga.

Nüüd vaatame, milliseid resultate võib kirjeldatud aparaat enda omadusilt anda. Pikklainel omab superhet võrdlemisi vähe paremsi hariliku vastuvõtjaga võrreldes, kuid seda kolmssalsem on vahe normaallainel, kus super evib väga terava häälestuse ja suure tundlikkuse. Antenni suhtes on kirjeldatud vastuvõtja vanenõudlik; oma võimeite „hiilgetipul“ on ta umbes 10 mtr. antenniga; pikemat igatahes pole soovitatav kasutada, kuna siis hakkab selektiivsus vähenema. Kuid väga head kaugevastuvõttu ka päeval võib saada juba 2—3 mtr. pikkuse traadiga ning öhtul võib meetrilise traaditükiga kuulata tervet Euroopat; ainult üsna kauged ja nõrgad saatjad vajavad vähe pikemat traati antenniks. Ka maanduse suhtes pole ta kuigi nõudlik; ainult võrgusegamiste vältimiseks tuleb kasutada head maandust. Igatahes välisantenni järele mingit vajadust pole; isegi kivimajades võib siseantenniga väga head kaugevastuvõttu saada. Eraldusvõime on ka nüüd võrd hea, et suudab raskemaidki tingimusi täita; näiteks Tallinnas võib kohalikjaama töötamise ajal Viiburit kuulata suurima võimsusega täiesti segamist vabalt.

Eelarve

Lõpuks on iga ehitaja muidugi huvitatud ka kirjeldatud vastuvõtja ehituskuludest, mis tõttu koostame üksikosade nimestiku ühes hindadega.

3 varivõrelampi	Kr. 48.—
1 audionlamp	11.—
1 kaudselt köetav pentood	20.—
1 alaldaja 120 ma.	12.—
1 3 × pöörkondensaator	15.—
1 skaala	4.—
1 võrgutransformaator	14.—

3 sidestusosa pooli I, II ja III kompl.	5.—
3 poolivarju	4.20
2 kapseldatud vahesagedustransformaatorit	12.—
5 lambipesa	1.50
1 3 × ketaslüüja	1.60
1 potentsiomeeter 5000 Ω	3.50
1 madalsagedustransformaator	7.50
2 plokki 4 mF	6.60
3 plokki 1 mF	3.90
1 plokk 0,5 mF	1.10
1 plokk 2 × 0,1 mF	1.20
2 klappkondensaatorit	1.20
1 alumiinium šassii	4.—
2 takistust 0,1 megΩ	1.—
1 „ 0,6 megΩ	—50
1 „ 20.000 Ω	—50
2 kordeltakistust 50.000 Ω	1.20
1 „ 20.000 Ω	—30
1 „ 7.000 Ω	—30
1 „ 2.500 Ω	—60
1 „ 1.000 Ω	—30
1 „ 500 Ω	—20
1 kõrgesagedusdrossel	1.50
peenmaterjal	3.—

Kokku Kr. 186.70

Hinnad on arvestatud keskmiste meie raadioturul valitsevate hindade järele Tallinnas; provintsis on hinnad harilikult veidi kõrgemad. Kuigi lõppsumma on viielambilise superheterodüüni kohta vägagi tagasihoidlik, võib veelgi tunduvalt kokkuhoidu saavutada, kui osatakse üksikosi soodsatel tingimustel muretseda; näiteks ühest ühistegelise müügiettevõttest võib enamiku ülalootetud osadest (eriti lampe) saada tunduvalt odavamini, kui eelarves märgitud ning enamik ärisid teeb üksikosade suuremal arvul ostmisel mõningaid hinnaalandusi. Kuna väiksemate aparaatide iseehitamistasuvus on praegusel ajal väga küsitav, võib suuremaid aparaate siiski hea eduga ise valmistada; näiteks korralikud superhetid maksavad praegu ikkagi veel vähemalt 300—400 krooni.

Et kirjeldatud aparaadi ehitajail oleks võimalik tutvuda originaalvastuvõtjaga, on viimane peale ehituskirjelduse lõppemist välja panud Raadio-Kooperatiivis, Lai tän. nr. 7; Tallinnas. Ühtlasi olgu raadioharrastajate tähelepanu juhitud sellele, et autori poolt on kirjeldatud aparaadi originaal-üksikosade müügi-ainuõigus üleantud eelmainitud ettevõttele, kelle poole vajaduse korral palume pöörata tellimiste andmiseks või informatsiooni hankimiseks.

Kirjeldatud aparaadi montaažplaan loomulikus suuruses ilmub lähemal ajal ja on saadaval ajakiri „Raadio“ talitusest Tallinnast, Narva mnt. 27. Hind 50 senti.

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

Moesalong, „Maret“

Elegantised kleidid, kostüümid,
pluused, kuued, pidjamaad,
jne. valmis ja tellimise järgi

Soovikorral valmistame tellimised ühe päeva jooksul

Tallinn, Viru 24

RAADIO, ÜLERIIKLIKU EESTI RAADIOÜHINGU HAALEKANDJA ★ Toimetuse ja talituse aadress: TALLINN, Narva mnt. 27, telef. ETK 32. Avatud kella 11—1 ★ Tellimishind: aastas 4.50, 6 kuud 2.40, 3 kuud 1.20 ja 1 kuu 0.40 kr. Tellimisi võtavad vastu kõik postiasutused



**Sobiv rõivastis
tagab rõõmsa
meeleolu!**

Moodsa lõikega ja täieliku
vastutusega valmistab

Teile üliriideid

Fa. JOHANSON

Vana Posti tänav 7.

**Suur valik
ülikonna- mantli ja
palituriideid.**

Tellimiste vastuvõtmine oma kui ka tellija
materjalist.

**Jälgige
vaateakent.**

**Soodsad
maksutingimused.**

**Moeäri
„ILO“**



soovib suure-
mas valikus ja
paremas hea-
duses hooaja
moodsaid

daamide kübaraid

Sealsamas vormitakse daamide ja härrade
kübaraid Suur Tartu mnt. 6

Valmistan igasuguseid polstri mööb-
leid tellimise peale ja ka
ladust müüa. : Täiesti täielik vastutus. : Ka vana
parandus. : Hinnad ajakohased. : Põlun veenduge.

**Sadulsepa-
tööstus A. OTTIS**

Tallinn, Müüriavahe 9.

**DAAMID ja
HÄRRAD!**



Ärge

visake oma
vanu küba-
raid ära, vaid
tooge nad

**Uus t. 5—1,
Arro juure.**

Vormin ja värvin nad kõige
uuema moe järele päris
uueks 1 kroonist alates.

**Dipl. naisrätsepp
Peterburist**

A. Norak

Kullasepa tän. 14—1

Valmistab kõiksugu riidest ja karusnahk mantleid,
kiiresti ja odavasti. Riidest mantli hinnad alates
Kr. 15.— karusnahk mantlid kõõsneri tööga ühes
arvatud Kr. 30.—

Kaubamaja JOH. KÄRM

Kopli t. 2

**ODAVAIM
OSTUKOHT**

Müük suurel ja väikesel arvul:
igasugu koloniaal kaupu: nisu-
püüli, rukkijahu, sepikujahu, odra-
tangu, odrajahu, kaeru jne.

Samuti ostan eelpooltäendatud
kaupu suurel arvul.

Peale selle on saadaval kõik tuba-
kasaadused ning maiustused.

A. DOOMBERG

Lilivalaia 48, telef. 475-75

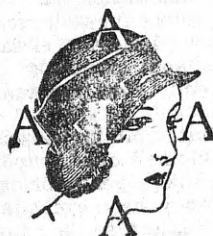
(vastu lõikekambrit)

Puusärgi äri

Matusetarbed, leinapärjad

Surnuvanker mitme hobusega

Hinnad võistlemata! Hinnad võistlemata!



Kõige soodsamalt ostate
Moeärist „ALA“

Valli t. 10, passashis
Kaubamaja Urla, vastu turgu
Daamide kübaraid, leinaloore,
kaelasalle, kleidililli, kaela-
keesid ja muid kaunistusi.
Daamide ja härrade kübarate
ümbervormimine.

Töö kiire ja korralik.



Raadiokuulajad

Kes soovib omale uut
kübarat, see
saab selle omast vanast
kübarast, mida teeme Teile
uueks mõõdukate hinda-
dega. Viru t. 2, hoovis.

ESIMENE

**NUKUTÖÖSTUS
JA
KLIINIK**

Tallinn,
Uus t. 7

Tallinn,
Uus t. 7

Parandakse nukke, karusi, kipsistkujusi,
portselan ja klaasasju.

Nukkude riietus ja parukad.

**„EESTI
SIID“**

soovib vabriku ladudest:

Tallinn, Laadaplats 70
Tartu, Aleksandri t. 6, tel. 1-95
Narva, Peetri pl. 1
Viljandi, Tartu t. 1-a, tel. 30
Petersi, Turu pl. 17

Praak ja restid alandatud hindadega.
Tallinn, Viru t. 14, tel. 447-87