Ea/R22

RAADIO

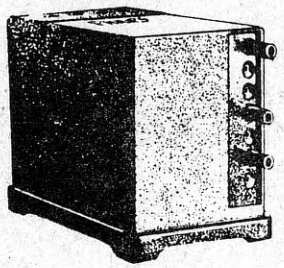
RAADIOTEHNILINE KUUKIRI
3 AASTAKÄIK HIND 50 SENTI

№ 4 1928

S ★ I ★ S ★ U

LTN. A. ISOTAMM: KAPSELDATUD 5-LAMBILINE NÖITRODÜÜNVASTUVÕTJA KROONITI I EESTI RAADIONÄITUSEL I AUHINNAGA ★ RAADIOFÜÜSIK F. LACHNER: INDUKTIIVSE JA MAHTUVUSLIKU REAKTSIOONIGA LÜLITUSED ★ DETEKTORKÕVENDAJA ★ KOHALIKU SAATJA VÄLJALÜLITAMINE ★ INS. A. PÕDRUS: VASTUVÕTJA GRAMMOFONIMUUSIKA ÜLEKANDJANA ★ LIHTNE SUPERREGENERATIIVLÜLITUS ★ INS. A. PÕDRUS: MILLINE PEAB OLEMA ANTENN (2 JÄRG) ★ UUS VALJUHÄÄLDAJA-MEMBRAAN ★ TPS-AHELAGA KAHELAMBILINE VASTUVÕTJA ★ H. KETTAS: VASTUVÕTJATE MONTEERIMISEST ★ ÜLISELEKTIIVNE 3-LAMBILINE VASTUVÕTJA ★ VEAD VASTUVÕTTEAPARAATIDES, NENDE LEIDMINE JA KÕRVALDAMINE ★ RAADIO-OSKUSSÕNADEST ★ ★ ★

ILMUB IGAL 20. KUUPÄEVAL
KIRJASTUS „RAADIO" TALLINN



Philips 3002

Ilmusid müügile

PHILIPS

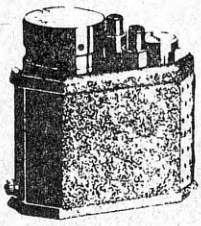
uued anoodpingeaparaadid tüüp 3002

uued väikelaadijad tüüp 1017

uued võimsad VAHELDUVVOOLU-lambid:

audion F 215, kõvendusfaktoriga 15
kõrgesageduslamp C 142, kõvendusfaktoriga 150
lõpukõvendajalamp D 143, „ 100

Nõudke broshüüre ja lähemaid andmeid!

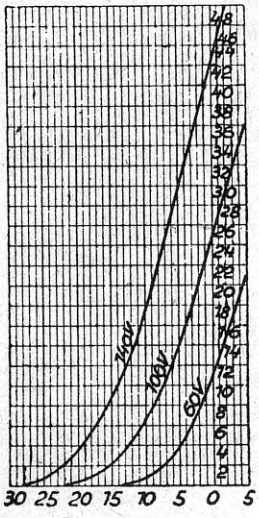


Philips 1017

A-S KAPSI & Ko

Tallinn **Tartu**

Meie uus kataloog on tarvilikuks käsiraamatuks igale raadioharrastajale. Saadetakse soovijaile kätte; kuludeks palume saata 20 sendi väärtuses postmarke.



Super valjuhääldajalamp
X D 4

Viimane uudis

TRIOTRON

raadiolampide tehnikas

TRIOTRON DARK-EMITTER

Küttepinge 4 volti
Küttevool 0,15 amp.
Anoodpinge 60—140 volti
Küllastusvool 60 mA
Kõvendustegur 6
Läbistus 17 %
Sisetakistus 2200 oomi
Tõus 2,75 mA/V

Hind ainult Kr. 6.50

Proovige, võrrelge ja otsustage!

RAADIO

RAADIOTEHNILINE KUUKIRI

№ 4 APRILL 1928

Sisu ja teadaanded 143. tehekülgel!

INDUKTIIVSE JA MAHTUVUSLIKU REAKTSIOONIGA LÜLITUSED

Raadiofüüsik F. LACHNERI järgi A. P.

Induktiivne reaktsioon

Puhtinduktiivne reaktsioon on vanemaid tarvitavaid reaktsiooni andmise meetodeid. *Joonisel 1* on toodud puhtinduktiivse reaktsiooniga audionvastuvõtja lülituskava, nagu neid tarvitatakse sagedasti veel praegugi. Et selles lülituses häälestusahela L_2 C_1 sumbuvust kompenseeritakse harilikult reaktsioonpooli L_3 lähendamisega häälestusahela poolile, mille tõttu reguleerimine on kaunis raske, eriti lühemate lainete vastuvõtmisel, siis on viimasel ajal püütud leida käepärasemaid reaktsiooni suuruse reguleerimise võimalusi; õige dimensioneerimise puhul annab see üsna häid tulemusi. Puuduseks on liig suure reaktsiooni tugevuse muutumine reaktsioonpooli L_3 vähese liigutamise puhul, mis eriti segavalt mõjub lühilainete vastuvõtmisel. Tunduvat paremust pakub reaktsioonpoolile paraljeelselt lülitatud plokkondensaator, mille mahtuvus peab olema kooskõlastatud reaktsioonpooli keerdudearvuga. Niisugusel juhul tuleb vastuvõetava lainepikkuse muutmisega reaktsiooni suurust ainult pisut muuta. Kõik kolm pooli monteeritakse harilikult kolmepoolelisele alusele, millest kaks äärmist on kallutatavad. Keskmisele alusele asetatakse võreahela pool, äärmistesse antenni- ja reaktsioonpoolid. Siiski ei mõju niisuguse seade puhul reaktsioonipool ainult võreahela poolile, vaid ka antenni poolile, redutseerides ka selles ettetulevad kaod.

RAADIO KÄESOLEV NUMBER

pidi trükitehnilistel põhjustel kahjuks viibima, mida lugupeetud lugejaid palume lahkesti vabandada. Järgmine number ilmub loodetavasti 20. — 25. mai vahel, kui trükitingimused vahepeal ei muutu.

Toimetus.

Lülituskava, kus reaktsioonpool mõjub ainult häälestusahelale, kujutab *joonis 2*. Sellel on häälestuspool jagatud kahte ossa, millest L_2 on sidestatud aperioodilise antennipooliga L_1, kuna teine, L_3 reaktsioonpooliga L_4. Niisuguse lülituse puhul ei saa reaktsioonpool antenni poolile mõjuda.

Toodud lülitusi võib arusaadavalt kasutada ka mitmelambilistes vastuvõtjates, milles võreahela poolid tulevad sidestada mitte aperioodilise antennipooliga, nagu näha joonisel, vaid eelmise kõrgesageduslambi anoodpooliga. Need on kaks iseloomustavamat ja rohkesti tarvitatavat induktiivse reaktsiooniga lülituskava.

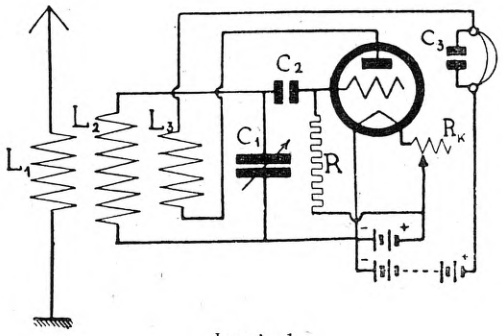
Mahtuvuslik reaktsioon

Lülitust, kus reaktsiooni saamiseks kasutatakse lambi võre ja anoodi vahelist mahtuvust, nimetatakse Huth-Kühni reaktsioonlülituseks. Sellest hoolimata,

Teaduslik Raamatukogu E I Teaduste Akadeemia

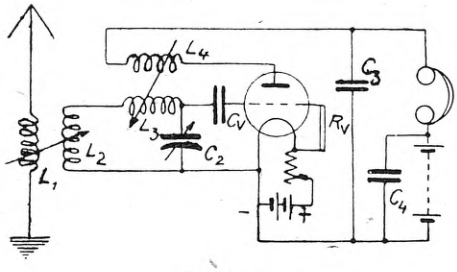
E2 5231

et lambi anoodi ja võre vaheline mahtuvus on harilikult õige väike, jätkub sellest pea alati tarviliku reaktsiooni saamiseks. Nõnda saavutatud reaktsiooni kasutatakse niihästi kõrgesagedusastmes kui ka audionlambi juures, millist lülitust kujutab ka *joonis 3*. Nagu lülituskawast näha, asub lambi võre ja katoodi, samuti anoodi ja katoodi vahel ligikaudu vastuvõetavale lainele häälestatud resonantsahel. Et redutseerida võreahelas ettetulevat sumbuvust, selleks peab ahel C_R L_R võnkuma pisut suurema sagedusega kui võreahel. See vajalik mõlema ahela võnkumissageduse vahe on selle



Joonis 1

lülituse puuduseks. Ka reaktsioonvool pole täielikult faasis võreahela vooluga. Pikemate lainete vastuvõtmisel ja tugeva reaktsiooni tarvitamisel antakse selle lülituskavaga kõrged toonid halvemini edasi kui teiste reaktsioonlülitustega (kõrvallainete puudumise tõttu[1]). Suurimaks

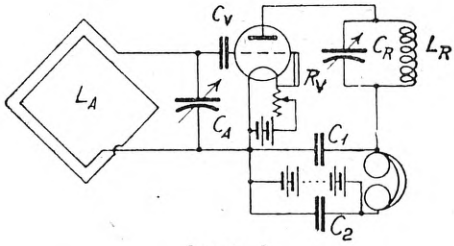


Joonis 2

paremuseks on, et see reaktsioon töötamisel ei anna ühtki ülemlainet (harmoonilist lainet), mille tõttu seda hea eduga kasutatakse vahesagedusvastuvõtjates ost-

[1]) Selle kohta pikemalt „Raadios" nr. 9 ja 10 l. a. artiklis „Selektiivsus".

sillaatorlülituseks. Joonisel kujutatud reaktsioonpoolist L_R ja pöörkondensaatorist C_R koosneva võnkeahela võib soovikorral moodustada ka plokkondensastorist ja variomeetrist.



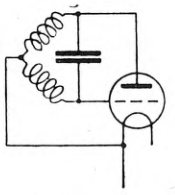
Joonis 3

Peale kirjeldatud Huth-Kühni reaktsiooni on veel teine mahtuvusliku reaktsiooni tekitamise viis, millel reaktsioonahela ja häälestusahela võnked faasis, kuid peatume selle juures hiljem.

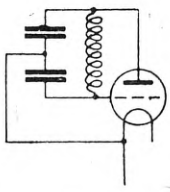
Takistus-mahtuvussidestusega vastuvõtjates on võimalik kasutada ainult mahtuvuslikku reaktsiooni. Reaktsiooni saamiseks ühendatakse ühe lambi anood pöörkondensaatori kaudu eelmise lambi võrega. Nimetatud meetodit kasutatakse viimasel ajal õige harva.

Kolmpunktlülitused

Kolmpunktlülitused jagunevad kahte pealiiki: induktiivse pingejaotusega (*joonis 4*) ja mahtuvusliku pingejaotusega



Joonis 4



Joonis 5

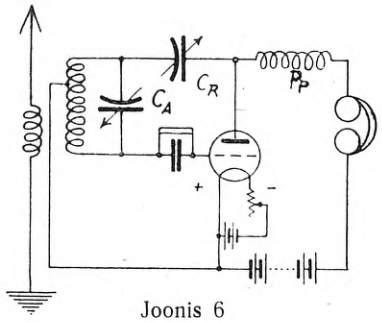
(*joonis 5*). Reaktsiooni suuruse reguleerimine sünnib mõlemal juhul muudetava mahtuvusega kondensaatori abil.

Induktiivne kolmpunktlülitus

On tähelepanuväärt, et induktiivse kolmpunktlülituse juures reaktsioon töötab ka siis, kui mõlemad pooliosad pole induktiivselt sidestatud (*joonis 4*). Induktiivse sidestuse puhul töötab reaktsioon peale pingejaotuse magnetilise sidestuse tõttu veel induktiivselt. Omab anoodi

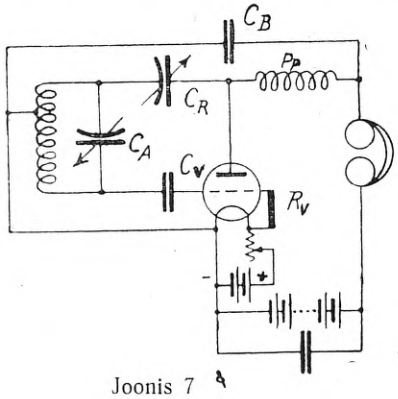
ja võre vaheline pool väljavõtteid, siis on võimalik katoodi juurde viivat juhet edasi tõstes reaktsiooni suurust suurtes piirides muuta. Reaktsiooni peenreguleerimine sünnib ühte elektroode ühendavasse juhesse asetatud pöörkondensaatori abil.

Induktiivset kolmpunktlülitust tarvitatakse väga palju. Peale suure enamuse



Joonis 6

saatjaist, mis sellel põhimõttel töötavad, kasutatakse nimetatud meetodit sagedasti veel vastuvõtjate sumbuvuse redutseerimiseks. Need vastuvõtjate lülitused on tuntud Hartley, Cocaday jne nime all. Lihtsaim ja kõige enam kasutatavam on *joonisel 6* kujutatud Hartley-lülitus. Sellel on paispooliga *Pp* takistatud kõrgesagedusvoolude pääsmine otse katoodile, mille tõttu need on sunnitud minema läbi reaktsiooniks töötava häälestusahelapooli osa. Paispooliks kasutatakse mahtuvusetut

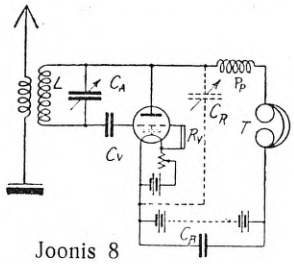


Joonis 7

omainduktsioonpooli, näiteks kärgpooli või telefonipooli. Sama lülitust kujutab plokeeritult *joonis 7*. Paispooli õige keerdudearvu valiku puhul peab paispoolist, sellele järjestikku lülitatud plokkondensaatorist C_B ja reaktsioonkondensaatorist C_R kujundatud võnkeahela omalaine pikkus asuma väljaspool ringhäälingu-lainepiirkonda[1]). Sobiv plokkondensaatori C_B mahtuvus on 1000—6000 cm.

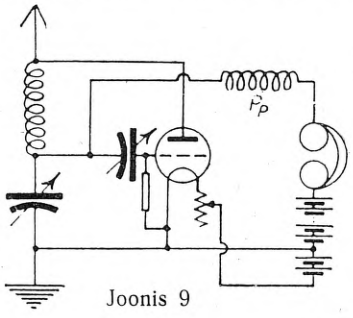
Mahtuvuslik kolmpunktlülitus

Vastuvõtjates harilikult mahtuvusliku kolmpunktlülitust sumbuvuste redutseerimiseks ei tarvitata, küll on aga see kasutatav ostsilaatoriteks, kuna see tekitab väga vähe ülemlaineid. Sellesse seeri-



Joonis 8

asse kuuluvad de Foresti ultra-audion (*joonis 8*) ja *joonisel 9* toodud May-nimeline lülilainevastuvõtja. Primäärsidestusega vastuvõtjates on sellel lülitusel üheks pingejaotuse mahtuvuseks antenni



Joonis 9

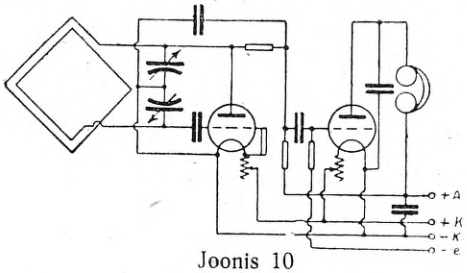
omamahtuvus. *Joonisel 10* kujutatud kahelambiline raamvastuvõtja on väga lihtsa ehitusega ja võimas, ainult lühematel lainetel raskesti käsitatav.

Mahtuvusega reguleeritav induktiivne reaktsioon.

Nende Reinartzi nime all tuntud reaktsioonlülituste parimaks tunnuseks on

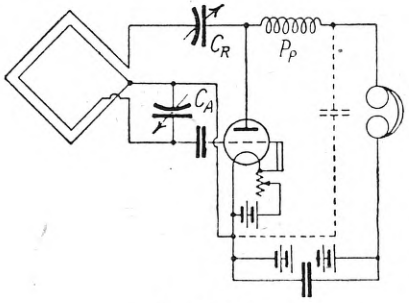
[1]) Asub nimetatud ahela omalaine pikkus ringhäälingu-lainepiirkonnas, siis kostavad reaktsioonkondensaatori C_R pöörmisel interferentsviled, mis tekivad saatejaamade lainetest üleminekul. On isegi võimalik vastuvõtjat kondensaatori C_R abil soovitud saatjaga häälestada. See on kõige paremaks tõenduseks, et paispooli keerdudearvu on vaja suurendada.

anoodahelas järjestikku lülitatud muudetava suurusega mahtuvus ja võreahela pooliga induhtiivselt sidestatud omainduktsioonpool. Nimetatud mahtuvus ja omainduktsioonpool sünnitavad reaktsioonahela. Reaktstiooni suurtes piirides muutmine sünnib reaktsioonpooli keerdudearvu või selle kauguse muutmisega



Joonis 10

võreahela poolist. Reaktsiooni suuruse peenreguleerimine sünnib reaktsioonahelas mahtuvuse muutmisega Üks vanemaid ja praegugi veel paremaid sellel printsiibil töötavaid vaatuvõtjaid on *joonisel 11* kujutatud raamvastuvõtja. Et anoodi alalisvoolu tee läbi reaktsioonpooli lambi katoodile on pöörkondensaatori C_R abil katkestatud, siis juhitakse see sinna väikese sisemahtuvusega paispooli P_p kaudu.

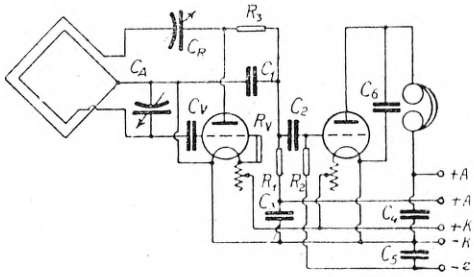


Joonis 11

Nagu autori katsed näidanud, on soovitav paispooli madalsagedusastme poolne ots lambi miinus küttejuhega ühendada plokkkondensaatori kaudu, mis takistab kõrgesagedusvoolude pääsu madalsageduskõvendajasse, juhtides need otse lambi katoodile. Sobiv kondensaatori suurus on 2000—6000 cm. Paispooli asemel suureomilist takistust tarvitades muutub käesolev lülituskava i l m a p o o l i d e t a v a s t u v õ t j a k s, millele võib juurde lisada madalsageduse-takistuskõvendaja. Takistuskõvendaja üheks suuremaks puuduseks on, et kõrgesagedusvool madalsageduskõvendaja lampidesse pääseb ja seal kõvendatakse. Soovides saada moondustevaba kõvendust peab kõrgesagedusvoolud madalsagedusvooludest eraldama, mis on hästi läbiviidav *joonistel 10* ja *12* näidatud lülituskavade järgi [1])

Hea välisantennil töötava audionvastuvõtja lülituskava on toodud *joonisel 13* [2]).

Joonisel 14 kujutatud lülituskaval asub reaktsioonkondensaatori staator ja rootor maa suhtes kõrgesagedusvoolude potentsiaali all, mis võimaldab aparaadi käsitamisel käemõju. Soovitakse aga sega-



Joonis 12

vast käemõjust vabaneda, siis tulevad reaktsioonkondensaatori ja reaktsioonpooli asendid üksteise suhtes vahetada ja kon-

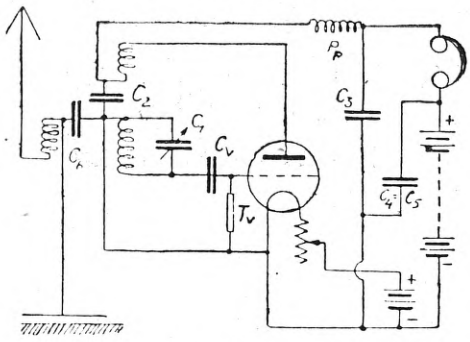
---

[1]) Tarvitades *joonisel 12* toodud lülituskavas universaallampe läbistusega 10% ja tõusuga 0,65 mA/V on vastuvõtja suurused järgmised: C_A — 200 — 500 cm (sirgjoonelise sageduskõverjoonega), C_R — 100 — 300 cm, C_V — 150 250 cm, R_V — 2 — 5 megoomi, R_1 — 50.000 — 100.000 oomi, R_2 — 0,2 — 1 megoom, R_3 — 100.000 — 200.000 oomi, C_1 — 500—1000 cm, C_2 — 10.000 cm kuni 0,5 m F, C_3 — C_4 — C_5 — 1 — 4 mF, C_6 — 2000 5000 cm ja anoodpatarei 200 volti.

Audioniks spetsiaalse kõrgesageduslambi tarvitamisel, mille läbistus 3% ja tõus 0,02 mA/V, muutuvad tarvitatud suurused järgmiselt: R_3 — 0,1 megoomi, R_1 — 0,5 megoomi, R_2 — 2 megoomi, C —5.000—10 000 cm ja C_1 — 500 — 1000 cm. Lõpulambiks võib tarvitada mõlemal juhul keskmisevõimelist madalsageduskõvendaja-lampi. Need suurused on maksvad ka *joonisel 10* toodud lülituskava kohta.

[2]) Lülituskavas antud suurused on järgmised: C_1 —500 cm, C_2 —500 - 1000 cm, C_3 — 1500 cm, C_4 — 2 mF, C_6 —1000 cm, C_V — 200—300 cm, T_V — 2 — 3 megoomi ja P_p - 200-keerune kärgpool või 1000-oomiline telefonipool. Reaktsiooni tugevust saab siin reguleerida kaht moodi. On C_2 plokkkondensaator, siis tuleb reaktsiooni tugevust muuta reaktsioonpooli ja võrepooli vahelise sidestusega. Kui soovitakse aga tarvitada kinniseid poole, siis peab C_2 olema 250—500 cm pöörkondensaator.

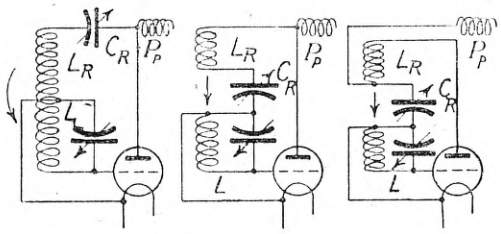
densaatori rootor ühendada häälestusahela ja lambi katoodiga. Kõrgesageduspaispooli võib ühendada ka nõnda, nagu näha *joonisel 16*. *Joonisel 15* kujutatud lülitus kannab Veagant-lülituse nime.



Joonis 13

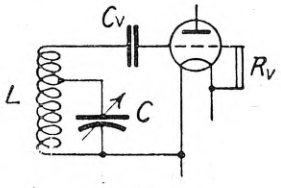
Reaktsiooni reguleerimiseks tarvitatud pöörkondensaatori aset võib täita ka plokkkondensaator, mis lülituse teeb märksa odavamaks, kuid siis peavad reaktsiooni ja võrepoolid arusaadavalt olema muudetavalt sidestatud. Sellega lähevad aga kaduma mahtuvusega reguleeritava reaktsiooni paremused, nimelt vastuvõtja käsitamise lihtsus. *Joonisel 16* toodud lülitus töötab eriti hästi lühilainetel.

Joonistel kujutatud lülitustes võib võreahela poolis kasutada ka autotransformaatori printsiipi (*joonisel 17*). Selles



Joonis 14 Joonis 15 Joonis 16

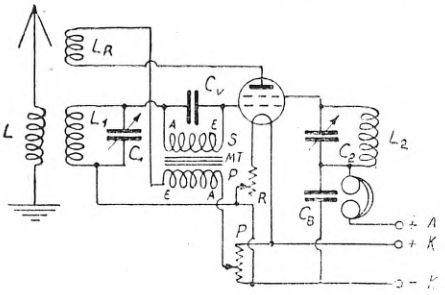
transformeeritakse võnkeahela otste vaheline pinge lambi võrele ja katoodile mõjuvaks kõrgemaks pingeks. Ühtlasi kasvab ka võnkeahelast väljaspool asuva pooli otsa mõju tõttu pooli sumbuvus, mis võnkeahelas eksisteerivat voolusuurust vähendab, vähendades seega ka lambi katoodi ja võre vahelist pinget. Õigete vahekordade valiku juures annab see lülitus sagedasti väga häid tulemusi.



Joonis 17

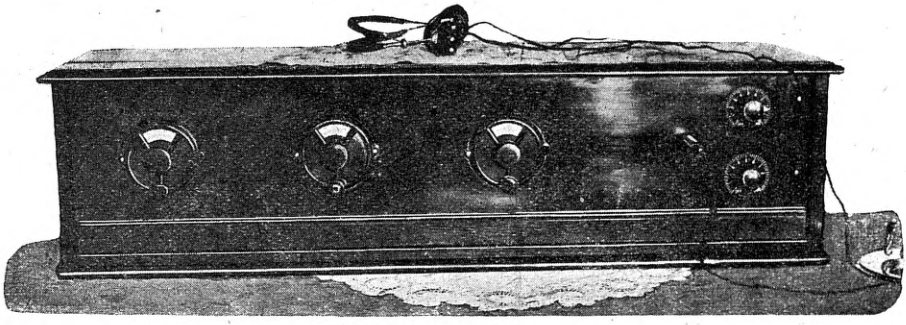
Kahevõrelambiga reflekslülitus.

Juuresolev joonis kujutab kahevõrelambi ja reaktsiooniga reflekslülitust. See lülitus on tähelepanu vääriv selle poolest, et siin on kahevõrelambi kõik omadused kasutatud võimalikult täielikult. Lülitus-



kavas tarvitatud osade suurused on järgmised: Poolid L ja L_1 on keritud ühisele 8 cm läbimõõdulisele silindrile, kusjuures L koosneb 10—12 keerust ja L_1 75 keerust. Pool L_2 koosneb samasuurest keerdudearvust kui L_1 ja peab vastuvõtjas olema nõnda asetatud, et ta ei saaks eelmistele mõjuda. Poolitraadi läbimõõt on 0,8 mm ja kaetud kahekordse puuvillaisolatsiooniga. L_R koosneb 30 keerust 0,4 mm. traadist, mis keritud 6 cm silindrile. Viimane asetatakse poolide L ja L_1 silindri sisse, kus see on variomeetri taoliselt pöördav. C_1 ja C_2 on 500 cm pöörkondensaatorid, millest esimene peab olema peentellimisevõimalusega. Plokkkondensaator C_V on 200—300 cm ja C_B 2000—5000 cm. Madalsagedustransformaatori *MT* vahekord on 1 : 3. Nagu lülituskavast näha, ühendatakse transformaatori sekundaarmähis võrekondensaatoriga ja primäärmähis potentsiomeetri P liikuva kontakti ja reaktsioonpooli vahele. Vastuvõtja käsitamisel tuleb selle reaktsiooni kasutada väga ettevaatlikult. Vastasel korral võib see naaberkuulajaid segada.

T. S.



KAPSELDATUD 5-LAMBILINE NÖITRODÜÜN-VASTUVÕTJA

Krooniti I eesti raadionäitusel 1. auhinnaga

„Raadiole" kirjeldanud konstrueerija ltn. A. ISOTAMM.

Ringhäälingusaatjate järjest suurenev juurdekasv esitab vastuvõtja ehitamisel rea eeltingimusi, millele peab vastama, ehitatav vastuvõtja et laintega ülekoormatud eetrist võiks tõesti vastu võtta midagi kuulamisväärilist peale kohaliku saatja eeskava. Kooskõlas sellega peab vastuvõtja omama küllaldase tundlikkuse ja hea selektiivsuse, olema käsitamisel stabiilne ja andma puhta ülekande valjuhääldajasse. Ühtlasi peab vastuvõtja käsitamine olema lihtne ka siis, kui soovitakse normaallaintepiirkonna vastuvõtult üle minna pikalainevastuvõtule. Kuna eelmised nõuded on kõik lahendatavad enamvähem koos, satub viimane ikka eelmistega vastollu ning sel alal ollakse alles katsestamisajajärgus. Nii selektiivsuse kui tundlikkuse tõstmiseks oleme sunnitud tarvitama üht või enam kõrgesageduskõvenduse astet, mis aga omakord raskendab vastuvõtja häälestamist kondensaatorite ja teiste reguleerimisabinõude arvu suurenemise tõttu. Viimasel ajal võib sagedasti välismaa raadiokirjanduses tähele panna aparaatide kirjeldustes n. n. solodüün-printsiibi tarvitamist, kus reguleerimisabinõud (häälestuskondensaatorid) on asetatud ühisele võllile või seotud mehaaniliselt üksteisega. Säärane „ühe nupuga" aparaat oleks vastuvõtja ideaaltüüp. Kuid praegu niiviisi ehitatud aparaadid ei oma veel küllalt head selektiivsust, samuti tundelikkust, sest on äärmiselt raske ühisele teljele asetatud üldskaala pööramisega häälestada kõiki häälestusahelaid täpselt; on vähe sellest, kui kõigi võnkeahelate üksikud elemendid on võrdsed, vaid igas võnkeahelas tulevad esile isesugused elektrostaatilised ning magnetilised mõjud, igas võnkeahelas on kustuvus isesugune jne.

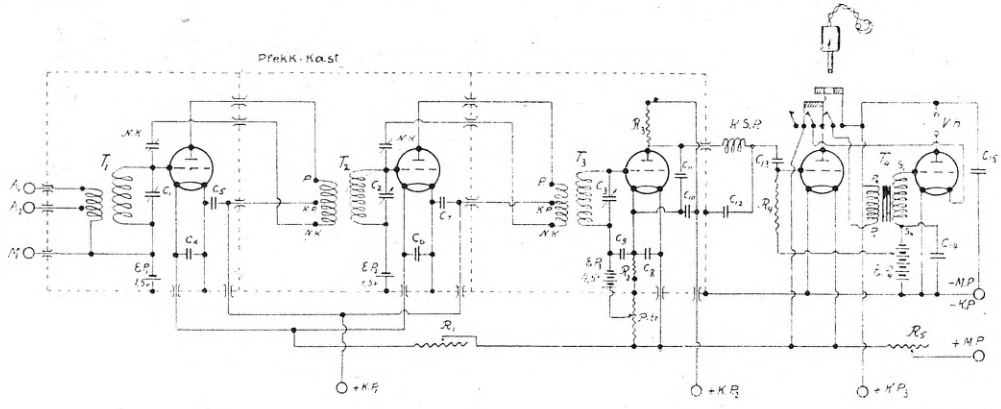
Samasuguseis vastoludes on üleminek lainepikkustes. Siin näib lihtsamaks lahenduseks olevat mõlemate, nii pikkade kui lühikeste lainte häälestuspoolide asetamine püsivalt aparaati, kusjuures nad vastavate ümberlülijate abil üksikult võnkeahelatesse lülitatakse. Ümberlülijate asetamine vastuvõtjasse aga hävitab kõik need paremused, mis me saavutasime hoolika ja ettevaatliku ehitusviisiga. Sest olgu lülija kui hea tahes, ikkagi tekivad temas kaod, alalised raginad, rida kontaktirikkeid jne, millest hoidumiseks on ainus tee nende tarvitamisest loobumine. Väga sagedasti on ümberlülijad ka aparaadi nöitraliseerimatuse põhjuseks. Kadusid võib tunduvalt vähendada, kui tarvitada ettevaatlikult vahetatavaid häälestuspoole, seejuures kinni pidades üldistest ehitusnõuetest — hoida kõrgesagedusvoole kandvad juhed lühikesed. Kuigi seejuures poolide vahetamine on pisut tülikas, rahuldume teadmisega, et vastuvõtja töötab hästi.

Kõigi eelmiste nõuete täitmiseks on väga tähtis vastuvõtja osade hea kvaliteet — ainult siis võib aparaadilt loota häid tulemusi, kui iga tema üksik element on valitud teadlikult; iga alaväär-

tuslik osa võib üldises koostöös teised ka kõige paremad osad muuta sama alaväärtuslikkudeks.

Vastuvõtja lülitus ja tema võimed

Siin kirjeldatav vastuvõtja on 5-lambiline nöitrodüün, milles 2 nöitraliseeritud kõrgesagedusastet, 1 lampdetektor ja 2 madalsagedusastet. Vastuvõtja on määratud peamiselt kaugevastuvõtuks ning annab häid tulemusi isegi väikese toaantenniga. Kõrge välisantenniga on võimalik vastu võtta kõiki saatjaid, mis atmosfääriliste olude tõttu üldse vastuvõetavad.



Joonis 1

Teoreetiline lülituskava. C_1, C_2 ja C_3 — 0.0003 mF; C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10} ja C_{14} — 1 mF; C_{11} ja C_{12} — 0 0005 mF; C_{13} — 0.01 mF; C_{15} — 2 mF; *N.K.* — nöitrodoonkondensaatorid; R_1 — reostaat 30 — 50 Ω; R_2 — püsivtakistus 5 — 10 Ω; R_3 — traattakistus 250.000 Ω; R_4 — 2 MΩ; R_5 — reostaat 6 Ω; *P-tr.* — potentsiomeeter 300 Ω; *K.S.P.* — kõrgesageduspaispool; T_1 — antennitransformaator; T_2 ja T_3 — lampidevahelised k-s.-transformaatorid; T_4 — madalsagedustransformaator; EP_1, EP_2, EP_3 ja EP_4 — eelpingepatareid.

Üksikosade nimestik.

Puualuslaud, 880×230×3 mm
Eboniit-(troliit-) esiplaat 880×210×5 mm
Plekkkast (alumiinium või vask) 615×205×170,05 mm, plekkkaantega
3 pöörkondensaatorit, mikro-skaaladega 0,0003 mF (Eureka, Fatamic)
1—6 kontaktvedruga vahelülija
1 reostaat, 30 oomi
1 reostaat, 6 oomi
1 madalsagedustransformaator vahekorraga 1 : 3,5 (Ferranti AF3)
5 lambipesa (Lootus)
14 eboniitpeaga klemmi
3 paksoliinsilindrit, 3½ tolli × 3 tolli
52 m kiudtraati 27×0,1
20 m 0,1 traati 2×siidisolatsiooniga
2 nöitrodoonkondensaatorit (Gambrell)
15 telefonipuksi
15 stekkerit transformaatorite alustele
2 eelpingeelementi, à 1,5 volti
1 eelpingepatarei, 4,5 volti
1 eelpingepatarei, 30 volti
1 potentsiomeeter, 300 oomi
1 traattakistus alusega 250.000 oomi (Varley)
1 püsivtakistus, 10 oomi
8 plokkondensaatorit, à 1 mF
1 plokkondensaator, à 2 mF
Vilgukivi kondensaatoreid
2 — 0,0005 mF
1 — 0,01 mF
1 takistus, 2 megoomi (Loewe)
Eboniiti, 10 mm läbimõõduga, eboniit-(troliit-) servi, isoleeritud ühendustraati, puukruvisid, 2,5 mm läbimõõduga vaskkruvid, jne

Omades võrdlemisi väikese välisantenni (4 meetrit kõrge ja 12 meetrit pikk), mis pealegi majade varjus, on autoril läinud korda normaallainte piirkonnas vastu võtta üle 60 euroopa saatja, neist on alaliselt hästi kuulda 30, keskmise headusega 20, juhuslikult kuulda üle 10. Kaugelt suurem osa neist saatjaist on vastuvõetavad harilikkudel õhtutundidel, kuna häil atmosfäärilistel tingimustel (ööseti) tulevad hästi kuuldavale ka kõige kaugemad hispaania jaamad.

Katsetel paarimeetrilise tubase antenniga oli võimalik õhtul kinni püüda paarkümmend jaama täieliku valjuhäälduja-tugevusega.

Vastuvõtja lülitus ja iseäraldused.

Vastuvõtjas on mõlemad kõrgesagedusastmed ja detektor täielikult kapseldatud, mille ülesandeks on astmetevahe-

liste elektrostaatiliste ja magnetiliste sidestuste kõrvaldamine ja kohaliku saatja isoleerimine. Ilma täieliku kapselduseta, tarvitades ainult astmetevahelisi metallvaheseinu, ei läinud korda vastuvõtjat stabiliseerida ning omavõnkumiste tagajärjel muutus isegi kohalik saatja vastuvõtmatuks. Täieliku kapseldamisega aga jääb vastuvõtja alaliselt stabiilseks kogu häälestuse ulatusel, — ka ainult paarimeetrilise antenniga ilma maaühenduseta. Ainult poolide kapseldamisega pole võimalik sääraseid tagajärgi saavutada, sest häälestamine muutub ligidase kapselduse tõttu tõmbiks, kuna häälestuskondensaatorite ja juhestiku vahelised mahtuvuslikud mõjud seejuures ikkagi püsivad ning aparaadi nöitraliseerimine muutub raskeks. Kui see aga siiski korda läheb, siis ainult kõrgesagedusastmete kõvenduse arvel.

Käesoleval lahendusviisil on üksikud astmed omavahelistest mõjudest täielikult vabad ning häälestuspoolides praktiliselt märkamiseni tõusvaid kadusid ei teki, kuna plekk-kapslid on poolidest asetatud õige kaugele.

Teiseks tähtsamaks kirjeldatava vastuvõtja iseäralduseks on kõrgesagedustransformaatorid, mille ehituses on viidud läbi n. n. low-loss-printsiip. Transformaatorite alusteks on võetud paksoliintorud 3-tollise läbimõõduga. Alustele on lühikeste-lainte transformaatoritel mähitud 70 keeruline sekundäärmähis kõrgesageduslitsest, mis koosneb 27-st ühekordse siidisolatsiooni ja 0,1-millimeetrilise läbimõõduga juhest üldise kahekordse siidkoega. Primäärmähisteks on tarvitatud peene läbimõõduga juhet selleks, et mähistevahelised mahtuvuslikud kaod hoida väikesed. Hea sidestuse saamiseks on primäärmähised mähitud transformaatorite sekundäärmähiste madalapotentsiaalseile otstele õhukeste eboniitpulgakeste abil. Antennitransformaatori *T* primäärmähisel on keskelt välja toodud ühendus, mille külge antenni lülitades võib tarbekorral vastuvõtja selektiivsust tõsta.

Lampidevahelised k.-s.-transformaatorid T_2 ja T_3 erinevad antennitransformaatorist seega, et primäärmähis koosneb kahest kõrvuti asetatud mähisest, millest üks asub lambi anoodahelas ja mille ülesanne on lambis kõvendatud võngete üleandmine järgmisele võnkeahelale; teise kõrvuti asetatud mähise ülesanne on tekitada vastupidist elektromotoorset jõudu, mis juhitakse väikese pöörkondensaatori *NK*. kaudu tagasi lambi võrele, kus ta nöitraliseerib lambi võre ja anoodi vahelise mahtuvuse tõttu tekkiva elektromotoorse jõu. Peale selle on kõrgepinge- ja küttepatareid iga kõrgesageduslambi juures lülitatud 1 mF plokkondensaatoritega üldise miinusjuhe külge, et võimaldada kahjulikkudest lampidevahelistest sidestustest hoidumiseks kõrgesagedusvoolude pääsu lambi katoodile otseselt.

Häälestuskondensaatoriteks peavad olema hea isolatsooniga ja väikese algmahtuvusega kondensaatorid. Originaalvastuvõtjas on kasutatud 0,0003 mF-kondensaatoreid, mis katavad normaallainte piirkonna 200—550 meetrini, ja pikkade lainte piirkonna 700—2000 meetrini, s. o. praktiliselt kõik vastuvõetavad lainepikkused. Suuremate häälestuskondensaatorite järele vajadust pole—vastuvõtja tundlikkus võib sel puhul (võnkeahela mahtuvuse ja omainduktsiooni vahekorra suurenedes) isegi väheneda; samuti muutub häälestamine sel puhul raskemaks.

Tüübilt kohased on sageduskondensaatorid, veel soovitavamad on aga logaritmilised kondensaatorid, millel algmahtuvus harilikult väike.

Detektorlamp töötab hariliku võrevooluga õiendamise asemel anoodvoolu õiendamise printsiibil ja on sidestatud esimese madalsagedus-kõvendaja lambiga takistus-sidestuse abil, mille peamiseks ülesandeks on madalamate häälesageduse võngete loomulikum ülekanne[1]).

Mõlema dedekteerimisprintsiibi võrdlusel on võrevoolu printsiip nõrga eelkõvenduse (k.-s.-kõvenduse) puhul tundlikum, kuid tugeva eelkõvenduse juures, mis maksev ka käesoleval juhul, suudab anooddetektor suure amplituudilisi võnkeid paremini õiendada. Peale selle omab detektorlambi võnkeahel sama selektiivsuse, mis eelmisedki, kuna võredetektori tarvitamisel häälestuskonturi selektiivsus muutub halvaks detekteerimisel tekkiva võrevooluga koormatuse tõttu. Seega kasutame siin hoolikalt ehitatud kõrgesagedustransformaatori paremused täielikult.

[1]) Vaata „Raadio" nr. 27, 1927 a.

Kuna ilma negatiivse eelpingeta ka kõrgesagedusastmetes tarvitatavad lambid saadavad väikese võrevoolu võnkeahelatesse, siis on siin võrevooluga koormatusest hoidumiseks mõlemale kõrgesagedus-võnkeahelale antud 1,5-voldiline negatiivne eelpinge, millega võidab nii vastuvõtja tundlikus kui ka selektiivsus.

Detektorlambile tarvilik negatiivne eelpinge antakse 4,5-voldilise eelpingepatareiga, mis on potentsiomeetri abil lülitatud küttejuhede külge. Kuna anooddetektori eelpinge suurus on kriitilne ning muutub tugevamate ja nõrgemate võngete detekteerimisel, siis võimaldab potentsiomeeter küllaldaselt eelpinge reguleerimist miinus 0,5 voldist kuni — 4,5 voldini. Potentsiomeetri ja eelpingepatarei takistused on varem nimetatud põhjustel plokeeritud 0,1 mF kondensaatoriga.

Detektorlambi anoodtakistuseks on soovitav kasutada väikesekaolist traattakistust, mis töötamise ajal jääb konstantseks. Muidugi võib siin kasutada ka häid vakuumtakistusi, kuid nad tulevad peale mõnekuist tarvitamist vahetada uute vastu. Autori praktikas selgus, et metalliseeritud takistuse suurus 5-kuuse alalise töötamise juures tõusis 250 000 oomilt 1 250 000 oomini, mis loomulikult ei jätnud mõju avaldamata korralikule töötamisele.

Kuna detektorlambist osa kõrgesagedusvoole õiendamatult läbi läheb, siis tuleb nende kõrvaldamiseks ette ehitada kõrgesagedusefilter, mis koosneb k.- s -paispoolist ja kahest kondensaatorist à 0,0005 mF. Kuna paispool kõrgesagedusvooludele on õige suureks takistuseks, jooksevad need kondensaatori kaudu lambi küttejuhedesse. Välimine kondensaator filtreerib ka need kõrgesagedusvoolud, mis paispooli sisemahtuvuse kaudu sellest võisid läbi minna. Edasi järgneb häälesageduse võngete üleandmine esimese madalsageduslambi võrele 0,01 mF kondensaatori kaudu. Tarviliku negatiivse eelpinge andmiseks on lambi võre külge lülitatud 2-megoomiline eeltakistus, milleks on kõlbulik iga metalliseeritud takistus. Võre kui ka filtri plokkondensaatoriteks tulevad valida väga hea isolatsiooniga vilgukivi-kondensaatorid, kuna alaväärtuslikud kondensaatorid siin kindlasti ei täida oma ülesandeid. Ka tuleb nõuda head isolatsiooni lambipesadelt ja takistustehoidjatelt.

Esimeses madalsageduslambis kõvendatud võnked on küllalt tugevad kuulamiseks peakuulajatega, kuid hea valjuhääldaja-tugevuse saamiseks on tarvilik veel teine madalsagedusaste. Esimese madalsageduslambi anood-ahelasse on sellepärast paigutatud vahelülija, mis võimaldab peakuulajatega kuulamist neljalt lambilt ja tarbekorral vastuvõttu valjuhääldajas viienda (lõppkõvendaja-lambi) tööle rakendamisega. Neljas ja viies lamp on sidestatud üksteisega madalsagedustransformaatori abil, mtlleks kõlbavad väga hästi paremad müügil olevad transformaatorid; eelistada tuleb neid, millel suur raudsüdamik ja suur primäärkeerdude arv. Lõppkõvendaja-lambi anoodahelasse lülitatakse valjuhääldaja.

Madalsageduslambid saavad negatiivse eelpinge ühisest eelpingpatareist, mis ka plokeeritud 1 mF kondensaatoriga.

Erinevusega paistab lülituses veel üks asjaolu — seal puudub üldine voolulülija. Suurevõimelisi lõpulampe tarvitades pole soovitav lambi eluea mõttes momentaalne küttevoolu sisselülitamine, mispärast ongi siin lülija asemel kasutatud väikese takistusega üldreostaati, mis võimaldab tõusvat küttevoolu-lülitamist. Ühtlasi võimaldab üldreostaat reguleerida tegelikku küttepinget lampide kütteniitidel lülituse tarvitamisel 4- või 5-lambilisena.

Detektorlambi negatiivsesse küttejuhesse on paigutatud 10-oomiline püsiv takistus, sest detektorlamp suudab vähendatud küttevoolu juures anda küllaldase anoodvoolu, kuna tema anoodahelasse on lülitatud suureoomiline takistus.

Mõlema kõrgesageduslambi küttevoolu reguleerimiseks on järjestikku üldreostaadiga lülitatud eraldi reostaat. Selle reostaadi peamiseks ülesandeks on aparaadi tugevuse kontrollimine. Loomulikult ei või vastuvõtjas hohaliku saatja saadetist kõvendada nii palju, kui mõne kaugema jaama oma. Nimetatud küttereostaat võimaldab kõrgesageduslampide küttevoolu vähendada, millele järgneb lambi sisetakistuse tõus ja ühtlasi kõvendusvõime langemine, kuna kõrgesagedustransformaatorite ehitus on kooskõlastatud tarvitatava lambi sisetakistusega.

Lambid.

Kõrgesagedustransformaatorid on ehitatud lampide jaoks, mille sisetakistus on 20 000 — 30 000 oomi piirides. Suurema kõvenduse saamiseks ülielt astmelt on tarvilik, et lambi kõvendustegur oleks suurem. Kahest lambist ühesuguste sisetakistutsega annab lamp kõvendusteguriga 20 kaks korda suurema kõvenduse kui lamp, mille kõvendustegur on 10. Kõrgesageduslampideks võiks tarvitada Radio-Technique: *RT* 62, Philips: *A* 425 j.t.

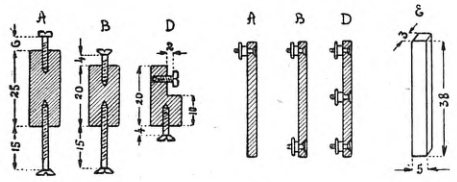
Detektorlambiks on kohane lamp umbkaudu samade iseloomustustega, kuna võib kasutada ka lampi, mille sisetakistus (ja vastavalt kõvendustegur) on suuremad (Philips: *A* 415, *A* 425, Radio-Technique: *RT* 62, *RT* 63).

Esimeses madalsagedusastmes osutub kohaseks lamp 7500-oomilise sisetakistuse ja kõvendusteguriga 15 ümber. Vähema sisetakistusega lamp ei ole siin enam kohane, sest et transformaatori südamik võib suurendatud anoodvoolu tõttu küllastuda ja olla ülekande moondumise põhjuseks (Philips: *A* 415, Radio-Technique: *RT* 55).

Lõppkõvendaja-lambiks tuleb valida lamp suure emissiooniga (super-power-tüübiline), mille iseloomustuskõvera „sirgjooneline" osa suudaks võrele vastu võtta vähemalt 20 — 30 volti ja moonutamatult üle anda. Säärase lambi sisetakistus peab olema väike, umbes 2000 — 3000 oomi, kuna väga tähtis on veel, et lambi tõus oleks võimalikult suur. Hariliku valjuhääldaja tugevaks töötamiseks jatkub ühest sarnasest lambist, kuid moodsate elektrodünaamiliste valjuhääldajate puhul peab lõppkõvendaja-lambi tõusu kunstlikult tõstma, lülitades selleks paralleelselt kaks või kolm super-power-tüübilist lampi. Sel puhul ühendatakse lampidel vastamisi võred ja anoodid ning töötamine on analoogiline ühele lambile, mille tõus aga on kaks korda suurem ja vastavalt sisetakistus kaks korda väiksem (s. o. kahe paralleelse lambi tarvitamisel). Lõpuks peab tähendama, et selliste suure emissiooniga lampide tarvitamine vajab tingimata ka kohast anoodvooluallikat anoodakkumulaatori või võrkanoodi näol. Sobivad lambid lõppkõvendajaks oleksid Philips: *B* 403 ja *B* 405, Valvo: *A* 415 j.t.

Kõrgesagedustransformaatorite ehitus normaallaintele.

Kõrgesagedustransformaatorite ehitamiseks vajame kolm paksoliin- või eboniitsilindrit, mis 3,5 tolli pikad ja 3 tollise läbimõõduga, eboniit pulgakesi ja traati (*joonis 2*) Kõigil kolmel transformaatoril on sekundäärmähised sarnased ja koosnevad igaüks 70 keerust kiudtraadist, milles 27 üksikut 0,1 mm läbimõõduga juhet. Mähiste otsa on joodetud väikesed kaablikingad, mis omakord kin-



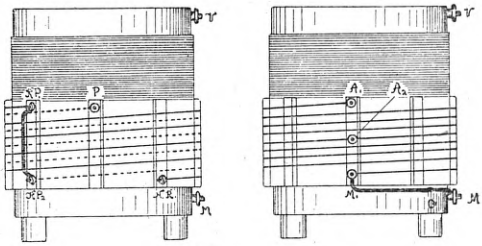
Joonis 2

Joonise vasakpoolses osas on ümmargused eboniitpulgad läbimõõduga 10 mm, 2,5 mm kruvidega, millest on *A* — lambipesade kinnitamiseks (10 tk.), *B* — transformaatorite aluste kinnitamiseks põhja külge (6 tk.), ja *D* — transformaatorite kinnitamiseks alustele (6 tk.).

Joonise parempoolses osas on transformaatorite mähiste vahelised eboniitpulgad:

Ühe sisselastud peaga kruvi ja mutritega pulki (*A*)	4 tk.
Kahe sisselastud peaga kruvi ja mutritega pulki (*B*)	2 tk.
Kolme sisselastud peaga kruvi ja mutritega pulki (*D*)	1 tk.
Ilma kruvide ja mutriteta	17 tk.

nitatud paksoliinsilindri külge 2,5 mm läbimõõduga kruvide ja mutritega (*joonis 3*). Peab jatkuma kannatust litse otste puhastamisel, sest iga juhe 27 hulgast tuleb üksikult isolatsioonist puhastada peenetoimelise viiliotsaga paari sentimeetri pikkusel, kusjuures ükski litse



Joonis 3

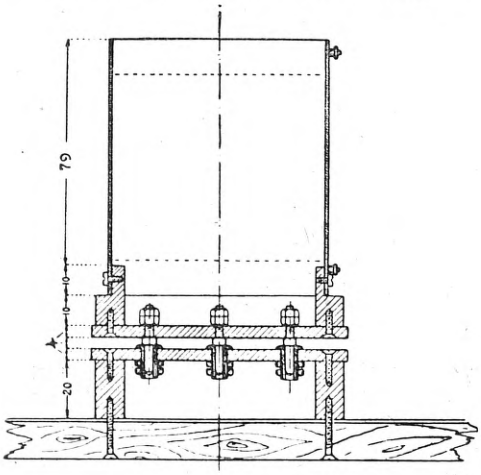
Kõrgesagedustransformaatorite ehitus. Vasakpoolne — lampidevahelised (lülituskaval teine ja kolmas transf.), parempoolne — antenni- (lülituskaval esimene) transformaator.

kiududest ei tohi katkeneda. Kontrolliks olgu tähendatud, et sarnase 70-keerulise mähise oomiline takistus on umbes 1,28 Ω, kui aga mõõtmisel mõni mähis näitab 0,05 Ω rohkem, tulevad sellel jatkud uuesti teha, sest võib olla kindel, et mõni juhedest on siis katkenud.

On sekundäärmähiste otsad kruvide ja mutritega silindritele kinnitatud, algame primäärmähiste kerimisega. Algame antennitransformaatoriga, asetades *joonis 2* järgi valmistatud 8 eboniitpulgakest, millest üks on varustatud 3 kruviga, ühesugustel vahedel miinuspoolsele transformaatori sekundäärmähisele ning töö hõlbustamiseks tõmbame kummilindi pulkade ümber, mis nad mähise pinnal paigal hoiab. Joodame kaabli kinga 0,3 mm läbimõõduga kahekordse siidisolatsiooniga traadi otsa külge ja asetades tema mutri M_1 alla mähime pulkadele sekundäärmähisega ühises suunas ühesuguste vahedega 6 keerdu. Kuuenda keeru lõppu kinnitame kaablikinga ja asetame mutri A_2 alla, kust jatkame teise 6-keerulise primäärmähise osa kerimist. 12. keeru otsa asetame kaablikingaga mutri A_1 alla.

Nüüd jääb veel ühendada sekundäärmähise miinusots *M* ja primäärmähise maapoolne ots M_1 — ning esimene transformaator ongi valmis.

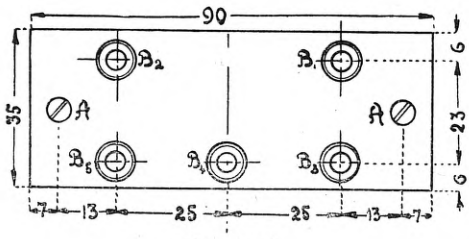
Eboniitpostikesed ühes aluse ja stekkeritega kinnitatakse transformaatori külge vastavalt *joonistele 4 ja 5*, kusjuures



Joonis 4
Transformaatorite ehitus ja nende kinnitusviis aparaadi aluse külge.

transformaatoril asuvad klemmid ühendatakse aluse stekkeritega iämeda ühendustraadi abil.

Lampidevaheliste transformaatorite primäärmähised koosnevad kahest kõrvuti mähitud osast, mille materjaliks on 0,1 mm läbimõõduga 2×siidisolatsiooniga traat. Jämedamat traati ei ole soovitav tarvitada, kuna seetõttu mahtuvuslikud sidestustused primääri ja sekundääri vahel sunrenevad, shuntides häälestusahelat ja vähendades seega viimase tundlikkust.



Joonis 5
Transformaatorite aluste mõõdud. A — aluse kinnituskruvide augud, *B* — aluse pukside ja stekkerite augud. B_1 — sekundäärmähise maapoolne (miinus-) ots, B_2 — sek. mähise võrepoolne ots, B_3 — nöitralisatsioonmähise ots, B_4 — lambi anoodi poolne ots, B_5 — kõrgepingepatarei ots. Antenni transformaatoril: B_4 ja B_5 — primäärmähiste otsad, B_3 — vaba.

Võtame 8 eboniitpulgakest, millest 2 varustatud ühe ja 1 kahe kruviga ning asetame sekundäärmahise miinuspoolsele otsale vastavalt *joonisele 3*. Mähkimist algame nöitralisatsioonmähisega kruvist *N.K.* sekundäärmähisega ühes suunas ja ühesuguste vahedega; 15 keeru lõpu kinnitame kruvi KP_1 külge. Anoodmähise alustame kruvist KP_2, mille, mähkides nöitralisatsioonkeerdude vahele, lõpetame kruvi *P* juures.

Ühendustraadiga tulevad omavahel ühendada veel kruvid KP_1 ja KP_2, kuna transformaator alusele kinnitatakse samuti nagu antennitransformaatorgi. On kõik ühendused transformaatori mähiste ja aluse stekkerite vahel tehtud ning tarvilikud mutrid kõvasti kinni keeratud, peab veel mähise keerud asetama üksteisest võrdsele kaugusele, et hiljem ei tekiks raskusi vastuvõtja neutraliseerimisel.

Kolmanda lampidevahelise transformaatori ehitus on täpselt sarnane eelmisega.

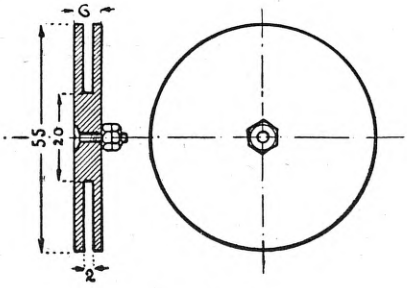
Nii valmistatud transformaator on kül-

lalt kompaktne, kuigi primäärmähised nõuavad ettevaatlikku ümberkäimist.

Olgu tähendatud, et seesugust transformaatorite ehitusprintsiipi tarvitas esmakordselt Inglismaal W. James, saades originaaltransformaatorilt lambiga, mille kõvendustegur oli 20, üldise kõvenduse 38 ühelt astmelt, missuguseid tagajärgi varemalt puht kõvenduse arvel pole korda läinud saada

Kõrgesageduspaispooli ehitus.

Ehituse üksikasjad on näha *joonisel 6*, kuid võib kasutad aka iga paremat müügilolevat paispooli, kui iseehitamine peaks tegema raskusi

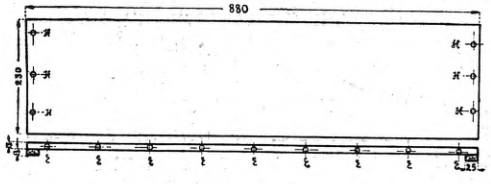


Joonis 6

Kõrgesageduspaispooli ehitus. Ligiolevate mõõtude järgi eboniidist treitud aluse vahe täis mähitakse 0,07 mm emailisolatsiooniga traati. Algus tuuakse välja jämedama traadiga keskpunktis asuvale 2,5 mm kruvile mutri alla, välimine ots aluse servast jämedama traadiga.

Aparaadi monteerimine.

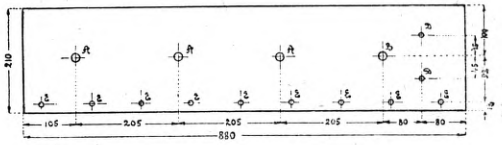
Aluse külge, mille mõõdud antud *joonisel 7*, kinnitatakse puukruvidega esiplaat (*joonis 8*) ja alla kaks põõna; viimaste ülesandeks on alust aparaadi kasti põhjast kõrgemal hoida küttejuhede aluslaua alt läbiviimiseks. Aluse tagumisele servale kinnitatakse kaks eboniitriba, (*joonis 9*) — vasakule voolu-



Joonis 7

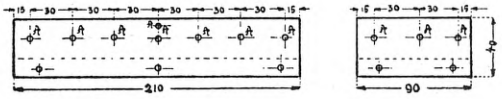
Aparaadi puust aluspõhja mõõdud. *H* — kruviaugud põõnade kinnitamiseks aluse külge, *E* — kruviaugud esiplaadi kinnitamiseks aluse külge.

klemmide, paremale antenni- ja maaklemmide jaoks.



Joonis 8

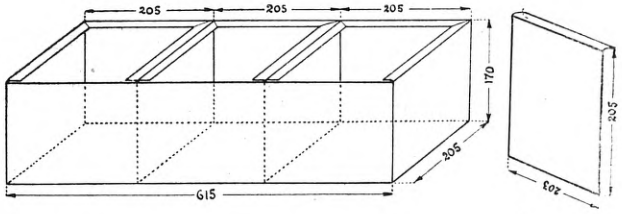
Esiplaadi mõõdud puurimisaukudega: *A* — pöörkondensaatorite telgede augud, *B* — telefoni vahelülija auk, *D* — küttereostaatide kinnitusaugud, *E* — esiplaadi kinnituskruvide augud.



Joonis 9

Eboniitribad patareide-, antenni- ja maaklemmide jaoks.

Kui kirjeldatud raamistik valmis, kinnitame *joonis 10* järgi 0,5mm paksusest vask või alumiiniumplekist valmistatud plekkkasti puukruvidega parempoolsesse kasti ossa tihedalt vastu eboniitesiplaati, kuna vasakpoolsesse nurka kinnitame nurkraua. Järgmisena puurime *joonis 8* järgi esiplaati augud ja asetame külge tarvilikud pöörkondensaatorid, reostaadid ja vahelülija. Kuna lülituskavast selgub, et kondensaatorite rotorid pole maandatud plekkkasti külge, vaid läbi eelpinge elementide, siis tulevad pöördkondensaatorid õhukeste



Joonis 10

Plekkkasti mõõdud. Paremal kolme vahega kast, pahemal üksiku vahe kaas. Materjaliks on 0,5 — 1 mm pak sune vask- või alumiiniumplekk.

eboniitplaatidega plekkkastist isoleerida, kusjuures ühtlasi vastavad augud tulevad kondensaatorite telgedest teha 3—4 mm jämedamad.

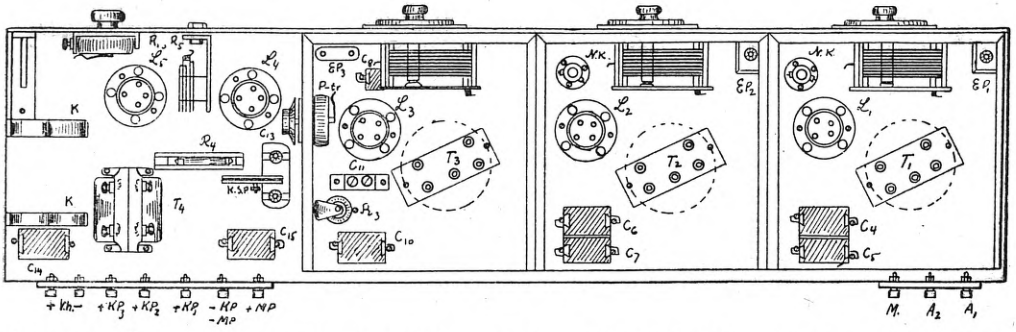
Edasi asetame osad aparaadi alusele vastavalt *joonisele 11* ja kinnitame puukruvidega kinni. Lambipesade alusele kin-

nitamiseks valmistame eboniitpostid (*joonis 2*), millega toome lambijalgade klemmid teistele aparaadiosadele lähemale, hoides seega kõrgesagedusjuhed lühikesteks. Transformaatorite aluste kinnitus selgub ühtlasi *joonisest 11*. Potentsiomeetri kinnitamisel plekkkasti külge tuleb toimida samuti kui pöördkondensaatorite kinnitamiselgi, kuna potentsiomeetri korpus, samuti telg peavad olema isoleeritud.

Eelpingeelementide ja detektorlambi eelpingepatarei kinnitamiseks kasti põhja tulevad valmistada vastavad klambrid, samuti ka madalsageduse lampide eelpinged patarei jaoks, misasub vasakpoolses aparaadi otsas. (Nimetatud patarei on klambrite *k. k.* abil aluselt kõrgemale paigutatud.

Ühendustraadiks, peaasjalikult kõrgesagedusosas, peab tarvitatama 0,8—1,5 mm läbimõõduga tinutatud ja hea isolatsioonkihiga kaetud juhet, et plekist läbiviimisel ei tekiks lülituses ette nägemata maaühendusi. Juhede plekkkasti seintest läbiviimisel teeb raskusi aukude tegemine, mille asukohti oli enne juhede tõmbamist raske ette näha, kuid seda hõlbustavad tunduvalt terav kruvikeeraja ja viil. Külgedest läbiviimisel on soovitav juhede kaitseks auku asetada isoleerainest muhvid, kuna alusest läbiviimisel seda pole vaja.

Kõik kütte- ja kõrgepingepatareide ju-



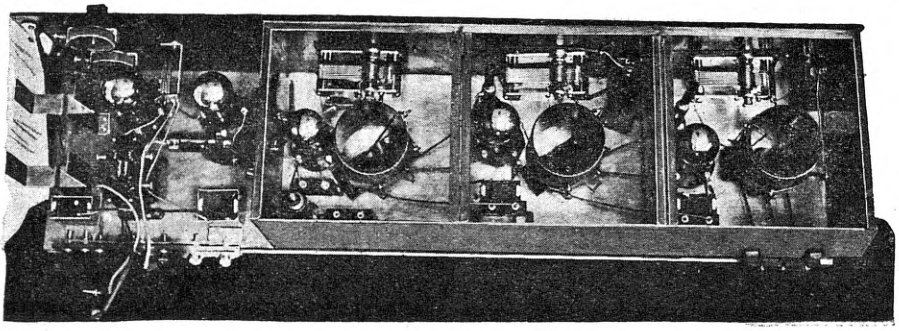
Joonis 11 *Üksikosade paigutus vastuvõtjas.* L_1, L_2 — kõrgesageduslambid, L_3 — detektorlamp, L_4 — madalsageduskõvendaja-lamp, L_5 — lõppkõvendaja lamp. Teiste märkide tähendus sama, mis lülituskavas.

Ühenduste tegemine.

Ühenduste tegemine erilisi raskusi ei tekita, kuna osad on alusele juba nii paigutatud, et juhed jäävad võrdlemisi sirgeteks ja lühikesteks. Üldiselt tuleb silmas pidada, et kõrgesagedusvoolusid kandvad juhed oleksid võimalikult lühidased ja sirged: kui paistab võimalus mõnd juhet paari sentimeetrigi võrra lühendata, siis tuleb seda teha.

Kuna plekkkast ühendatakse maa- ja patareide üldise miinusklemmiga, vä-

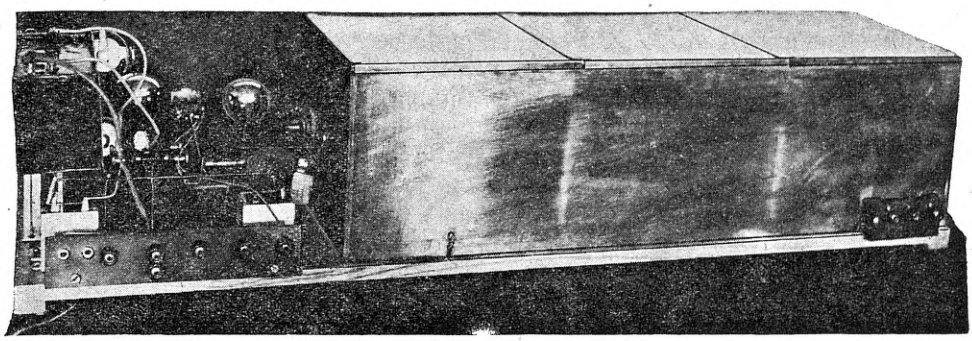
hed asuvad aluse all ja juhitakse ainult vajaduse korral, näiteks lambipesade, kõrgesagedusvoole plokkeerivate kondensaatorite jne. juures aluse pinnale; tarvilikud haruühendused tehakse aluse all.



Joonis 12 *Vaade avatud aparaati ülalt.*

ühendused miinus-vers. maajuhega (näiteks kõrgesageduslampide negatiivne küttejuhe shuntkondensaatorite jne. klemmid), võtta otse plekkkasti seinast.

Kõrgesageduspaispool pole alusele kinnitatud, vaid ta tugeb juhedele = ühet poolt detektorlambi anoodist välja tulevale juhele ja teiselt poolt kondensaator (kui seda pole, siis lähema tugevama jaama) maksimaalsele tugevusele, lükkame esimeselt kõrgesagedusastmelt kaane ära, võtame sealt esimese lambi välja ja mähime ühe küttejala ümber paberiserva ning vajutame pessa tagasi ühes paberiservaga. Asudes nüüd peakuulajate juurde, kuuleme loodetavasti kuulatavat jaama



Joonis 13 *Aparaat tagant vaadatuna. Kapslid suletud.*

C_{13} külge kinnitatud juhele. Filterkondensaator C_{12} pole joonisel näidatud, kuid tema üks ots on kinnitatud plekkkorpuse ja teine kõrgesageduspaispooli klemmi külge.

Madalsagedusosa ühendused on veelgi lihtsamad, kuid tarvitada tuleb sealgi isoleeritud traati. Samuti on soovitav pikemad juhed tõmmata aluse alt.

Aparaadi proovimine ja nöitraliseerimine.

Kui kõik juhed tinutatud ja mutrid kinni keeratud, asetame varem kirjeldatud lambid vastavatesse pesadesse, ühendame lampidele tarviliku eelpinge saamiseks stekkerid madalsageduse eelpingepatarei külge, lülitame antenni ja maaühenduse külge, keerame üldreostaadi täielikult sisse lülitame kütte- ja anoodpatareid vastavate klemmidega ning vajutades telefoni lülituspulga vastavasse pesasse pöörame esiteks kõrgesageduslampide reostaadi täielikult ja selle järele umbes poole üldreostaadist välja ning olemegi valmis vastuvõtuks.

Kui kohalik saatja juhtub sel ajal töötama, siis on kõige lihtsam vastuvõtjat katsuda häälestada temaga. Normaalselt hakkab aparaat häälestamisel võnkuma, mille kõrvaldamiseks on vaja teda nöitraliseerida. Selleks häälestame kohaliku saatja umbkaudu endise tugevusega, kuigi esimene lamp kustutatud Nüüd pöörame nöitrodoonkondensaatorit seni, kui kuuleme kuulatavat jaama kõige nõrgemini või kuni ta hoopis kaob.

Igal juhul peab nöitrodooni pöörmisel leiduma üks kriitiline asend, mil kuuldavus kõige väiksem, — nii kondensaatori mahtuvuse suurendamisel kui vähendamisela tõuseb jaama kuulduvus järsku.

Selle järele võtame paberiserva lambijala ümbert ära, asetame ta oma pessa tagasi, katame kasti kaanega ja kordame sama tegevust järgmise kõrgesageduslambiga, kus samuti leiame terava miinimumi. On soovitav veel kord korrata sama protseduuri mõne kaugema jaamaga. Kui kord nöitrodoonid seadetud, ei tule neid tulevikus enam reguleerida. Aparaat ei võngu üheski skaala asendis ka ilma maaühenduseta ning kogu skaalade ulatusel tulevad ringhäälingujaamad kuuldavale.

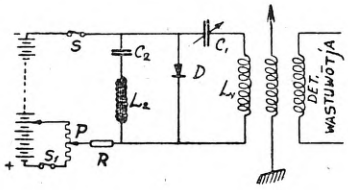
Lõpuks lülitame üdreostaadiga aparaadi välja, ühendame valjuhääldaja vastavate klemmide külge ja tõmmates telefoni lülituspulga välja, laseme uuesti voolu aparaati. Loomulikult peab ülekanne valjuhääldajas kuuldavale tulema. Võiks soovitada üleminekul neljalambilisest lülitusest 5-lambilisele ja ümberpöördult iga-

Lõpp järgmisel leheküljel, all!

DETEKTORKÕVENDAJA

Juba õige mitu aastat tagasi leidis tuntud teadlane Lossew n. n. võnkdetektori, mis põhjeneb mõnede kristallikombinatsioonide negatiivsele takistusele. Kuigi leidus iseendast on juba õige vana, on see siiski amatööride seas seni vähe tuntud Põhjuseks võiks küll olla asjaolu, et võnkdetektor mitte alati ei anna soovitud tulemusi.

Mõne kristalli omadused võimaldavad harilikkude sekundäärülekandega töötavate detektorvastuvõtjate ulatust ning hääletugevust tunduvalt tõsta. Kõige kergem on seda teostada ostsillaatoriga. Juuresolev joonis kujutab üht niisugust lülituskava. Joonisel kujutatud ostsillaatorit võib kasutada iga sekundäärse ülekandega detektorvastuvõtja juures, kus see kaugete saatjate kuulamisel esineb kõvendajana, võimaldades nende paremat vastuvõttu kui detektorvastuvõtjaga üksi.

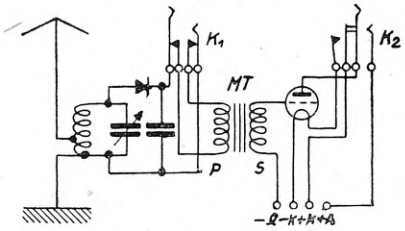


Detektorkõvendaja ehitamisel vajatakse 300 cm maksimaalmahtuvuse ja peentellimisega pöörkondensaatorit C_1 ja häälestuspoole L_1, mille sobiv suurus on soovitav kindlaks määrata katseliselt. Kristalli eelpinge reguleerimiseks tarvitatakse umbes 1000 - oomilist takistust R ja võimalikult suure takistusega potentsiomeetrit P. Madalsagedusahel koosneb umbes 5 - henrilisest omainduktsioonpoolist L_2 ja 0,5 mF plokkondensaatorist C_2. Patareiks võib kasutada järjestikku ühendatud taskulambipatareisid või anoodpatareid. Sobiv patarei pinge on 30 volti millest 10 - voldiline osa lülitatakse potentsiomeetri kruvidega. Potentsiomeetri liikuv kontakt on ühendatud 1000 - oomilise takistusega. Peale selle tuleb vooluahelatesse lülitada kaks lülijat S ja S_1. Häälestuspool L_1 on sidestatud antenni ja detektorvastuvõtja pooliga muudetavalt.

Hästi reguleeritult tõstab niisugune kõvendaja tunduvalt detektorvastuvõtja hääletugevust, kuid selle korralikult tööle panek polegi nii lihtne, kui esialgsel vaatlusel näib, mille tõttu sellega võiksid katsetada ainult vilunud amatöörid.

Detektorvastuvõtja madalsagedus-kõvendajaga.

Juuresolev lülitus kujutab madalsageduskõvendajaga kokku ehitatua detektorvastuvõtjat. Mõlemad vastuvõtja osad



on ühendatud vahelülijaga. Surudes lülituspulga vahelülijasse K_1 võib kuulata detektori järelt, surudes selle aga lülituspesasse K_2 töötab detektorvastuvõtja ühes madalsageduskõvendajaga. Kõvendajalambi küte lülitatakse automaatselt. Soovitav on ühte küttejuhesse asetada umpes 30-oomiline küttetakistus.

---

kord üldreostaadi välja keermist, kuna muidu järsku anoodvoolu katkestamise tagajärjel valjuhääldaja kui ka m.-s.-transformaatori primäärmähis võivad viga saada.

Vastuvõtja edaspidine käsitamine ei sünnita enam raskusi, sest kuigi ta omab suure selektiivsuse, satuvad jaotused kõigil kolmel skaalal umbkaudu kokku, tarvitseb ainult üksikut neist järele aidata. [1])

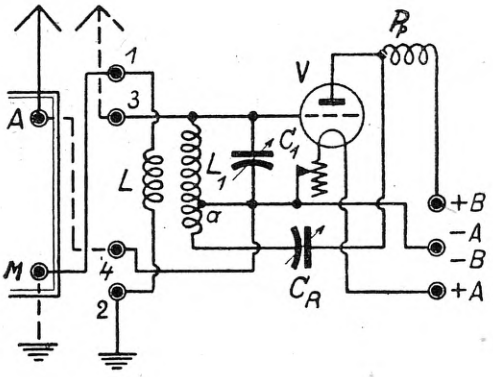
[1]) Käesolevast kirjeldusest on ruumipuudusel välja jäänud pikalainete kõrgesagedustransformaatorite ehitusõpetus, mis ilmub selle ajakirja järgmises numbris.

Soovitan häid
raadiovastuvõtjaid
ja laen korralikult ja soodsate hindadega
akkumulaatoreid
C. Vaher
Tallinn *Niguliste 3*

KOHALIKU SAATJA VÄLJALÜLITAMINE

Kohaliku saatja läheduses, samuti mõne suursaatja mõjupiirkonnas, tekitab ringhäälingukuulajatele raskusi kohaliku saatja väljalülitamine, kui soovitakse kohaliku või suursaatja töötamise ajal kuulata kaugemaid saatjaid. Lihtsaim abinõu, mis raadiotehnika sel juhul pakub, on resonantsahel Kuigi resonantsahel ehitada võimalikult väikesekaoline, ei võimalda see siiski kohaliku saatja täielikku väljalülitamist. Selle põhjuseks on liig suur sumbuvus resonantsahelas.

Siinkirjeldatav lülituskava võimaldab resonantsahela sumbuvust vähendada miinimumini, seega peaaegu täielikku segava laine väljalülitamist.



Tarvitatav resonantsahel L_1C_1 varustatakse lambiga V mille anoodahel omakord on varustatud Reinartzi reaktsioonlülitusega. Reaktsiooni ülesandeks on energia juurdevoolu abil resonantsahela sumbuvust vähendada nii palju kui võimalik ja nõnda selle takistust väljalülitatavate lainete vastu tõsta maksimumini, mis võimaldab vabanemist segavast mõjust. Kirjeldatud seade koosneb aperioodilisest poolist L (25—50 keeruline 6 sm läbimõõduga korv- või ledionpool), mille otsad viivad kruvide *1* ja *2* juurde. Resonantsahela pool L_1 on sidestatud mehaaniliselt pooliga L ja koosneb umbes 90 keerust, millel väljavõte 20.—25. keerult. Mõlemad poolid kinnitatakse viieharulisele ühenduskahvlile, mis võimaldab poolide hõlbust vahetamist mitmesugustel lainepikkustel vastu võtmiseks.

Kuna selle seadega välja lülitatakse harilikult ainult üht teatud lainepikkusega saatjat, siis võib tarvitada vastavalt segaja lainepikkusele aparaadi sisse monteeritud poole.

Häälestusmahtuvusena omab see lülitus ühe 500 cm maksimaalmahtuvusega pöörkondensaatori. Lambiks võib kasutada iga head kergesti võnkuma hakkavat lampi. Lambi anoodahelas asuv mahtuvusega reguleeritav Reinartzi induktiivne reaktsioon mõjub resonantsahelale, selle sumbuvuse redutseerides. Osa poolist L_1 töötab reaktsioonpoolina, kuna teine osa resonantsahela häälestuspoolina. Reaktsiooni tugevust saab muuta 300 sm pöörkondensaatoriga C_R.

Et kõrgesagedusvoolust reaktsiooniks kasutada võimalikult suur osa, tuleb lambi anoodahelasse asetada paispool *Pp*, mis takistab kõrgesagedusvoolude pääsu anoodpatareisse, juhtides need reaktsioonkondensaatori ja reaktsioonpooli kaudu lambi võrele.

Kirjeldatud seade lülitatakse vastuvõtjaga; kõige otstarbekohasem on seda teha nii, nagu näha juuresoleval joonisel. Antenn ühendakse nagu harilikult vastuvõtja antennikruviga ning maanduskruvi lisaaparaadi kruviga *1*, kuna kruvi *2* tuleb maandada. Ühenduskruvid *3* ja *4* jäävad vabaks.

Mõnel juhusel võib lülitada ka nõnda, nagu joonisel näidatud punktjoontega. Sellel juhul on lisaaparaat ühendatud otse, ilma induktiivse ülekandeta vastuvõtja antenniahelasse.

Lisaaparaadi käsitamine on mõlemal juhul väga lihtne. Kõigepealt häälestatakse vastuvõtja segava lainega, siis lülitatakse selle maandusjuhe vahele lisaaparaat välja pöördud reaktsiooniga. Resonantsahela häälestamisel samale lainele peab selle kuuldavus vähenema miinimumini. Peale selle pöördakse reaktsioonkondensaatorit C_R seni, kuni segaja täielikult kaob.

„Ö. Radio-Amateur."

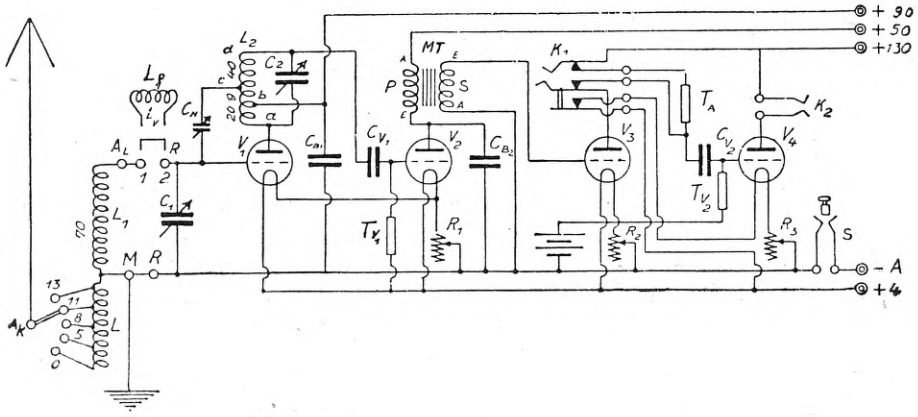
VASTUVÕTJA GRAMMOFONIMUUSIKA ÜLEKANDJANA

INS. A. PÕDRUS

Raadiovastuvõtjat ja grammofoni on seni harilikult nimetatud võistlejatena, kuid viimasel ajal on need hakanud esinema ikka rohkem kõrvuti, pakkudes seda, mis kummalgi paremat. Nõnda vastastikku üksteise puudusi täiendades moodustavad need terviku, mis nende peale pandud ülesandeid täidab haruldaselt hästi. Üheks laialdast huvi väärivaks vastuvõtja ja grammofoni ühendamise võimaluseks on kahtlemata siin kirjeldatud kombinatsioon. See kombinatsioon on seda huvitavam, et seda võib teha peaaegu iga vastuvõtja ning grammofoniga ilma suurema ümberehituseta ja see ei takista sugugi hiljem grammofoni ja vastuvõtja tarvitamist eraldi. Mõlemad osad jäävad ikka omaette tervikuteks, ainult nad võib soovikorral ühiselt tööle panna.

Raadiovastuvõtja võimaldab küll väärtuslikke ja ajakohaseid ettekandeid kuulata, kuid tema suuremaks puuduseks on see, et ettekanded on varem kindlaks määratud ja ärarippuvad ajast, kuna eeskava kuulajal puudub võimalus selles teha muudatusi või määrata ettekannete aega. Grammofoni ettekandeid võib selle vastu valida soovikohaselt. Raadiovastuvõtja ja grammofoni ühendades saame seade, millega on võimalik kuulata ringhäälingujaamade eeskavu, kuna siis, kui ringhäälinguettekanded ei huvita, on võimalik eelnimetatud grammofoni ja vastuvõtja kombinatsiooniga soovitud palasid puhtalt ja tugevalt kuulda. Raadiovastuvõtja ning grammofoni seade koosneb kõlakarbita (membraanita) ning toruta grammofonist, elektrilisest grammofoni kõlakarbist madalsageduskõvendajaga vastuvõtjast ja valjuhääldajast. Nagu sellest näha, puudub grammofonil kaks tähtsamat ja kallimat osa, nimelt kõlakarp ja kõlatoru. Esimese asemel kasutatakse elektrilist kõlakarpi, mis endast kujutab membraanita magnetilist mikrofoni [1]), koosnedes grammofoninõelast, hoovasüsteemist ja magnetitest, mille mähistes indutseeritakse häälelainetele vastav vahelduvvool.

Elektrilises kõlakarbis indutseeritud vahelduvvool juhitakse hariliku vastuvõtja audionlambi võrele, milles ja sellega sidestatud järgmistes madalsageduskõvendaja astmetes see kõvendatakse



Joonis 1

vajaliku tugevuseni. Vastuvõtja süsteem pole selle juures sugugi tähtis. Selle kirjutise autor on „Marconi“ ja „Hegra“ magnetiliste mikrofonidega katsetanud mitmetüübiliste vastuvõtjatega, mis peaaegu kõik peale väikest kohan-

[1]) Harilikust peatelefoni kõlakarbist tehtud elektromagnetilist mikrofoni kujutab „Raadio“ nr. 3 ilmunud kirjutises „Lihtne amatöörsaatja“ joon. 5.

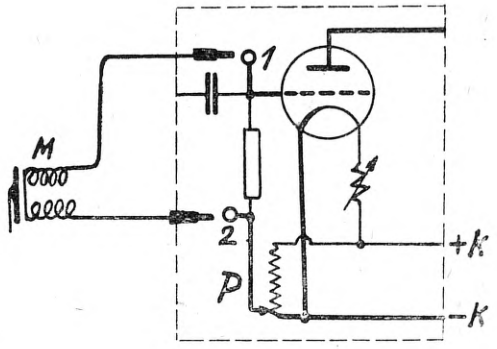
damist töötasid väga hästi. Eeltingimusena peab aga vastuvõtja madalsagedusosa olema hästi ehitatud ja laitmatult töötama. Täiendused, mis tulevad vastuvõtjas teha, on väikesed ja kui need nõuetekohaselt läbi viidakse, ei kannata aparaadi kui vastuvõtja omadused selle all sugugi.

Toon siin näite, kuidas on võimalik vastavalt täiendada „Raadios“ nr. 2 kirjeldatud Nöitrovox-vastuvõtjat.

Nagu nimetatud, tulevad grammofoni elektrilise kõlakarbi tekitatud hääle sagedusvõnked juhtida vastuvõtja audionlambi võrele ja katoodile Selleks tuleb võrekondensaatori ja võrevahelise juhe külge võimalikult lambi lähedale ühendada hästi isoleeritud puks (*joonisel 1* märgitnd tähega *a*). Teine elektrilise kõlakarbi juhe ühendatakse lambi katoodiga, milleks selle negatiivsesse küttejuhesse asetatakse vastav puks. Nöitrovox-vastuvõtjas võib selleks kasutada ka maanduspuksi *M*. Peale selle tuleks veel kõrgesageduslambi kütteahel varustada lülijaga, mis võimaldab selle küttevoolu väljalülitamist. Lülija võib asetada joonisel tähega *b* märgitud juhesse. Käesolevas lülituses näivad puudustena esinevat audionlambi võreplokkondensaator ja võretakistus, missuguseid osi aparaati grammofonimuusika ülekandjana tarvitades pole vaja ning moodustavad lambi võrele juhitud vahelduvvoolule ja küttepatareile paralleelse voolutee. Et vastuvõtjates harilikult võretakistus on ühendatud küttepatarei plussjuhega, siis annab juurdelülitatud elektriline kõlakarp küttepatareile kinnise vooluahela, milles takistustena esinevad võretakistus ja kõlakarbi magnet-mähise alalisvoolutakistus. Kuna audionlamp harilikult töötab teatava võrevooluga, peab selle võre grammofonimuusika ülekandmisel omama negatiivse pinge. See on saavutatav kõlakarbi mähise teise otsa miinusküttejuhesse ühendamisega, kuid niisuguse ühenduse puhul tekib võretakistuse tõttu veel teine voolu kõrvaltee, mis võrele annab positiivset pinget. Et aga harilikult võretakistuse ja kõlakarbi magnetmähise takistuste vahekord on suur, siis on selle voolu kõrvaltee esile kutsutud võrepinge niivõrt väike, et see praktiliselt ei avalda mingisugust mõju. Seda saab kontrollida, kui töötamise ajal võretakistus kõrvaldatakse.

Võre vahelduvvoolule sünnitab kõrvaltee võrekondensaator Cv_1. Arvestades, et võrekondensaatori mahtuvus on sedavõrt väike, et see esineb häälesagedusliselе vahelduvvoolule väga suure takistusena, siis on seda ka kõrvalteed tarvitav voolu suurus.

Kui audionlambi võretakistus pole ühendatud küttepatarei plussjuhega, vaid potentsiomeetri liikuva kontaktiga, siis on soovitav kasutada *joonisel 2* näidatud ülitust. Sellel on puksid *1* ja *2* elektrilise kõlakarbi *M* ühenduste jaoks. Potentsiomeetri *P* liikuv kontakt tuleb aparaadi vastuvõtjaks kasutamise puhul keerda plusspoolele, kuna grammofonimuusika ülekandmisel see asub negatiivsel poolel.



Joonis 2

Nöitrovox-vastuvõtjat grammofonimuusika kõvendajana kasutades tuleb toimida järgmiselt: Aparaadi küljest eraldatakse antenn ning maandusjuhe, kustutatakse vastava lülija abil kõrgesageduslamp ning ühendatakse elektrilise kõlakarbi ühendusjuhed puksidega *a* ja *M*. Hääletugevust valjuhääldajas võib muuta küttevoolu reguleerides

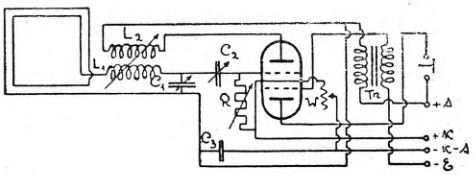
Nõnda võib hästi reguleeritud madalsageduskõvendajaga vastuvõtja abil grammofonimuusikat üle kanda hea häälepuhtuse ja suure tugevusega. Õige väikeste väljaminekutega avaneb võimalus ringhäälingu-saatekava igaühel oma soovi kohaselt täiendada. Peale selle on võimalik hääletugevust soovikohaselt muuta. Tarvitades suurevõimelist val-

juhääldajat ning hästi tasakaalustatud madalsagedus-kõvendajaga vastuvõtjat, saadakse selline hääletugevus millest jatkub suuremalegi saalile. Autor katsetas pikemat aega enda konstrueeritud neljalambilise nöitrodüüniga, mille madalsadusosa koosnes transformaator- ja takistussidestusega kaheastmelisest madalsageduskõvendajast. Tagajärjed olid enam kui rahuldavad. Saadud maksimaalne hääletugevus, kus hääl veel moondusteta, oli sedavõrt suur, et harilikus eluruumis isegi õige kulunud plaate kasutades seda oli valus kuulata.

LIHTNE SUPERREGENERATIIVLÜLITUS

Kõigist igasuguseist pendelreaktsiooni tekitamise viisidest on lihtsam ja moodsam Flevellingi oma. Siinkirjeldatav lülitus kujutab endast lihtsustatud Flevellingi lülitust ühe madalsagedusastmega, milles on tehtud väike muudatus. Nimelt on siin võrekondensaatoriks tarvitatud plokkondensaatori asemel pöörkondensaatorit, misläbi reaktsiooni tugevuse reguleerimine muutub veelgi täpsemaks.

Vastuvõtjas on tarvitatud üht kahekordset lampi. Endastmõistetavalt võib selle asendada kahe ühe- või kahevõrelise lambiga.



Asudes vastuvõtja tegelikule ehitamisele, vaatleme kõigepealt selle üksikosi.

Kondensaatorid C_1 (500 cm) ja C_2 (300 cm) olgu neerplaatidega. C_1 olgu peale selle varustatud hea peentellijaga, soovitav mikroskaalaga.

Plokkondensaator C_3 mahtuvus kõigub 5000 — 10 000 cm. Millist neist vahepeal tegelikult tarvitada, ei avalda tagajärgedele mingit mõju.

Võretakistuseks on soovitav kasutada Dralovid Record tüüp *R* 5, mille takistus on muudetav 0,5 — 5 megoomini. Reguleeritava kontaktiga siliitpulga tarvitamine on siin osutunud kõlbmatuks.

Poolideks on kõige paremad ledionpoolid. Reaktsioonpool L_2 olgu tingimata varustatud peentellijaga. Lainepiirkonnale 200 — 600 m vajame kaht pooli, 25 ja 75 keerdu (viimane reaktsioonpool).

Lambiks sobib kõige enam *TeKaDe* Pentatron *VT* 126. Tarvitades anoodpinget kuni 90 v pole *VT* 126 juures võreeelpinge nõuetav.

Küttetakistus olgu samuti varustatud peentellijaga. Siinkohal võib eelistada Schaub-tüüpe, kus takistustraat on mähitud ümber pöördava valtsikujulise portselankeha.

Raamantenni külje pikkus on 75 cm, millele on keritud 10 keerdu traati 1 cm vahedega.

Kuna montaashplaadi ja kasti mõõdud olenevad täiesti tarvitatavaist üksikosadest ja aparaadi kasutamisviisist (reisiaparaat jne.), siis on siinkohal raske selle kohta tuua täpseid monteerimisskeeme ja mõõte. Kuid vaadeldes lülituse lihtsust ja arvestades alljärgnevate märkustega monteerimise kohta, ei peaks tekitama see raskusi.

Käemõjust hoidumiseks võretakistuse juures ühendatagu lambi võre takistuse otsmise, küttejuhe aga küljepealse kontaktiga. Juhede tõmbamisel tuleb tähele panna, et võrejuhed oleksid võimalikult lühikesed.

Aparaati töötama pannes keerdakse võrekondensaator C_2 maksimaalmahtuvusele; siis suurendatakse reaktsiooni, kuni kuuldub telefonis kahin; peale seda reguleeritagu võretakistust, kuni kahin muutub teravaks vilesarnaseks heliks ja lõpuks hoopis kaob. Nüüd, reguleerides C_1 ja L_2, häälestatakse vastuvõtja võimalikult täpselt saatjaga. Lõpuks tuleb veel küttetakistust ja võrekondensaatorit järelereguleerida. Võretakistuse kohta peab märkima, et keerdes nuppu kellanäitaja sihis suureneb takistus, vastupidises sihis katkeb vastuvõtt — takistus väheneb.

Aineil P. S.

MILLINE PEAB OLEMA ANTENN

INS. A. PÕDRUS. *2. järg*

Antennijuhe materjal.

Nagu eelpool nägime, on antenni ülesanne ruumis oleva elektromagnetilise välja kõikumise tõttu selle juhes esile kutsutud kõrgesagedusvoolude juhtimine, mis antennimähised läbistades pääseb maasse. Nii on siis antenni vastuvõetud voolu tee järgmine: antennijuhe — aparaadi antenniahel — maandusjuhe ja maandus. Raadio vastuvõtteseade ehitaja suurim hool olgu, et nimetatud voolu teel oleksid igasugused kaod minimaalsed sest võetagu arvesse, et antennis tekkinud voolu hulk on lõpmata väike ja kui sellest veel osa raisatakse kadude kompenseerimiseks, siis võib voolu suurus väheneda sellise piirini, millest enam ei jatku vastuvõtja korralikult töötama panemiseks, eriti kaugete ja nõrkade saatjate vastuvõtmisel. Kui ei taheta olla asjata pillaja, siis tuleb arvesse võtta iga pisematki asjaolu, mis võib paremate resultaatide saavutamiseks olla tarvilik. Seda võib amatöör, kes tunneb mitte ainult seade ehituse praktilist külge, vaid kes oma töös on ka täiesti teadlik.

Mis on „L. A."?

Et hoiduda asjata kadudest, selleks tuleb kõigeesmalt leida sobiv antennimaterial. Antennijuheks võib tarvitada igasugust metalli, kuid vahet teeb ainult metalli kadusid esile kutsuv elektriline takistus. Rohkem tarvitatavad antennijuhe materjalid on:

1. Tõmmatud vasktraat, läbimõõt . . . . . 1,5—2 mm
2. Pronkstraat, läbimõõt . . 1,5—2 mm
3. Raudtraat, läbimõõt . . 1—2 mm

Elektrilise juhtivuse mõttes on nendest kõige parem vask, järgmine pronks ning kõige halvem juhtivuse mõttes — raud. Peale elektrilise juhtivuse on tähtis antennimaterjali vastupidavus ilmastiku mõjudele. Ka selle poolest on raud nendest kõige halvem kuna selle pealispind välisõhu käes seistes kattub roostega. Et aga antennis voolav kõrgesagedusvool liigub peaasjalikult ainult juhe pinda mööda, roostetanud traadi puhul roostekihis, mille takistus raua takistusest palju suurem, siis on ka arusaadav, et selle tõttu esile kutsutud kaod on võrratult suuremad. Traat ei roosteta, kui ta tsinkida; tsingitud raudtraati võib kasutada kaunis rahuloldavate tagajärgedega.

Samasugune nähtus kui raudtraadi juures esineb ka vasktraadi tarvitamisel. Ka vaskjuhe pind kattub välisõhu käes seistes kiiresti oksüüdikihiga. Kuigi vase elektriline takistus on väike, võib see juba lühemaajalise välisõhu käes seismise puhul tõusta kõrgesagedusvooludele mitmekordseks Pisut halvema juhtivusega, kuid ilmastikumõjude vastu püsivam on pronks, mille tõttu see antennimaterjaliks elektriliste kadude mõttes on soovitavam. Ka vase ja pronksi juures võib oksüdeerimise vastu tarvitada sama abinõu kui raua juures, nimelt juhe pinna katta ainega, mis

Mis on „L. A."?

takistab oksüdeerumist ja mis ise on kas hea elektrijuht või täielik isolaator. Harilikult kasutatakse selleks hõbedat või lakki.

Massiivtraadist märkas parem elektrijuht on kiutraat, sest üksikutest kiududest kokku punutud juhe traatide kogupind on masiivtraadi omast suurem. Et kiutraat kõrgesagedusvoolu paremini juhiks sama läbimõõduga massiivtraadist, peab see olema nõnda punutud, et selle iga üksik kiud traadi igast põiklõike osast läbi läheks. Ka on soovitav, et kiutraadi üksikud kiud oleksid üksteisest hästi isoleeritud. Kiutraadi juures esineb kiudude pinna oksüdeerumine veel tunduvamalt kui massiivjuhe juures. Kergesti oksüdeeruvast materjalist peened kiud võivad ajajooksul peaaegu läbi oksüdeerida, mille tõttu selle kõrgesagedusvoolude takistus kasvab väga suureks. Seepärast on kiutraadi juures eriliselt vajalik üksikute kiudude kaitsemine välisõhuga kokkupuutumise eest. Eelpooltoodud arvesse võttes

võiks kõige otstarbekamaks antennimaterjaliks pidada lakeeritud vaskkiutraari. Et see aga hinnalt on õige kallis, siis võib järgmistena kõne alla tulla mingisuguse ilmastiku mõjudele vastupidava lakikihiga kaetud või hõbetatud massiivtraat, pronkslitse, halvemal juhul katmata massiivvask- või tsingitud raudtraat. Peale elektrilise otstarbekuse tuleb materjali valikul veel arvesse võtta selle hinda ja monteerimise lihtsust.

Mehhaaniline vastupidavus.

Antenni ehitamisel pöördakse küll kõige vähem tähelepanu selle tarvilikule mehhaanilisele vastupidavusele Sagedasti tarvitatakse liig nõrka antennitraati, nõrka sidumisnööri ja veel sagedamini nõrku antennimaste, kui neid peeneid puulatte, mis harilikult veel õige okslised ja kõverad, üldse võib nimetada mastideks. Selle tagajärg on, et juba esimese tugevama tuule, härmatise või külma ajal antenn alla kukub

Antenni ehitamisel tuleb kõigepealt silmas pidada, et selles esinev tõmbepinge ei tõuseks ka raskematel imastikuoludel üle lubatud piiri. Tarvitatavate antennitraatide tõmbetugevus on dipl. ins. prof. K. Riemenschneideri järgi järgmine:

1,5	mm	pronkstraat	120 kg
2	„	pronkstraat	165 „
2	„	tõmmatud vasktraat . .	140 „
2	„	tsingitud raudtraat . .	125 „
2	„	pronkslitse (7×7×0,3)	130 „

Mis on „L. A."?

See tõmbetugevus võib vähedada painutuste, jootmiskohtade jne. tõttu. Seepärast tuleb silmas pidada, et nimetatud kohad jääksid võimalikult väljaspoole antenni tõmbeosa. Antennijuhe allatoomise koht on selles mõttes üks nõrgematest. Kuna *L*-antennil on võimalik see teha väljaspool tõmbeosa, jääb see *T*-antennil siiski antennijuhe keskele.

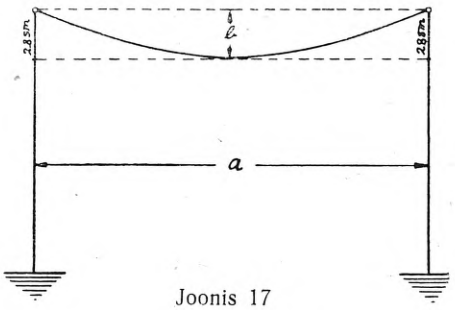
Pinge antennis oleneb:

1. Kinnituspunktide vahest
2. Traadi pikkusüksuse kaalust
3. Traadi läbirippuvusest.

Pinget antennitraadis võib väljendada järgmise valemiga:

$$P = \frac{a^2 \, q}{8 \, b}$$

kus P on pinge antennitraadis kilogrammides, a — kinnituspunktide vahe meetrites, b — läbirippuvus meetrites ja q — 1 meetri traadi kaal kilogrammides. Et läbirippuvus b, seega ühtlasi pinge antennis oleneb temperatuurist, siis tuleb antenni ehitamisel arvesse võtta ka õhu temperatuuri.



Joonis 17

Prof. K. Riemenschneider annab lubatud antennitraadi pinge ja läbirippuvuse kohta järgmised tabelid, mille abil on antenni ehitamisel kerge leida selle lubatavat pinget ja läbiuippuvust.

Pinge kilogrammides ühejuhelises 1,5 mm läbimõõdnga pronkstraadist antennis.

Temperatuur °C	Kinnituspunktide vahe meetrites					
	30	40	50	60	80	100
−25	17,5	17,5	17,5	17,4	17,5	17,5
−20	16,4	16,4	16,4	16,5	16,6	16,6
−15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,6	15,7
−10	14,4	14,4	14.4	14,5	14,7	14,8
−5	13,4	13,4	13,4	13,5	13.8	13,9
0	12,4	12,4	12,5	12,6	12,9	13,2
+5	11,4	11,4	11,5	11,6	12,1	12,4
+10	10,3	10,4	10,5	10,8	11,3	11,7
+15	9,3	9,5	9,7	9,9	10,5	11,0
+20	8,2	8,5	8,8	9,1	9,8	10,3
+25	7,4	7,7	8,0	8,4	9,1	9,7

Mis on „L. A."?

Selle tabeli abil on lihtne leida antennis lubatavat pinget. On tarvis teada ainult ilma temperatuuri antenni ülesseadmise ajal ja kinnituspunktide vahet. Näi-

teks +10° C ja 60 m kinnituspunktide vahe puhul on lubatud pinge antennijuhes 10,8 kilogrammi. Andes antennijuhele nimetatud pinge, pole karta et see katkeks raskematelgi ilmastikutingimustel. Raskusi teeb tõmbejõu mõõtmine antennitraadis. Seda võib mõõta dünamomeetri või vedrukaalu abil, mida aga antenni ehitajal harilikult pole käepärast. Lihtsam on seda teha varem kaalutud raskusega, mis riputatakse kinnituspunkti juurde antennijuhe otsa ja see plokile seatakse. Kui antennijuhe on selle otsa asetatud raskusest pingule tõmmatud, võib selle kinnituspunkti külge köita.

Lihtsam on lubatavat pinget antennijuhes leida selle läbirippuvuse abil.

Läbirippuvus sentimeetrites ühejuhelisel 1,5 mm läbimõõduga pronkstraadist antennil.

Temperatuur ° C	Kinnituspunktide vahe meetrites					
	30	40	50	60	80	100
—25	6	10	16	22	40	62
—20	7	11	17	24	42	65
—15	7	11	18	25	44	69
—10	8	12	19	27	47	73
—5	8	13	20	29	50	78
0	9	14	22	31	54	82
+5	11	15	24	34	57	87
+10	12	17	26	36	61	93
+15	13	18	28	39	66	99
+20	14	20	31	43	71	105
+25	15	23	34	47	76	111

Läbirippuvust määratakse antennijuhe võngete arvuga minutis või sihtimise abil. Antenni ehitamisel või selle vastupidavuse kontrollimisel leitakse tabelist temperatuuri ja kinnituspunktide vahe järgi lubatav läbirippuvus, näiteks +15° C ja 50 m kinnituspunktide vahe puhul 28 sentimeetrit. See pikkus märgitakse antennimastidele ja antakse traadile seda pingutades soovitud läbirippuvus. Pinge antennijuhes on siis 9,7 kg. Pealiskaudsel vaatlemisel näib see pinge liig väike, sest nagu eelpool toodud tabelist näha, katkeb nimetatud traat 120 kg tõmbepinge puhul. Tuleb veel arvesse võtta, et pinge antennitraadis muutub temperatuuri muutusega ja peale selle tuleb juurde veel jää ning härmatise tõttu lisapinge mis tarvilikuks teeb mitmekordse tagavara.

Antenni ehitamisel tuleb veel silmas pidada, et selle sidumistraadid ja kinnituspunktid ei jääks kõige nõrgemateks kohtadeks antennis. Ka kinnituspunktide tugevust tuleb hoolega valida. Puumastidel peab olema vähemalt kümmekordne ning raudmastidel viiekordne tagavara.

(*Järgneb*)

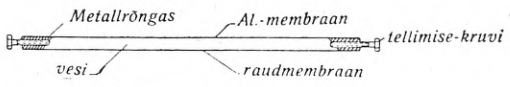
Katsed tõestavad, et

TRIOTRON

on parem raadiolamp. Tal on suurim kõvendus ja pikk eluiga

Uus valjuhääldajamembraan

Paljukiidetud toruta valjuhääldajad jätavad veel nii mõndagi soovida, eriti häälepuhtuse mõttes, kuigi nad peatelefoni ikka enam ja enam tahaplaanile tõrjuvad. Tõsi küll, selles on tihti süüdi kuulaja ise, et koonusvaljuhääldaja, mis äri kinnituse järgi peab olema tehnika viimane sõna, tegelikkuses seda kuidagi ei suuda tõestada. Tarvitaja peaks nimelt rohkem rõhku panema valjuhääldaja asukoha valikule ja teiseks mitte nõudma temalt liig tugevat heli, mida mõnikord ei suuda puhtana anda ka vastuvõtja.



Kuid paraku neidki nõudeid täites jääb praegune valjuhääldaja vist kaugele tehnika viimasest sõnast. On kahtlane, kas tehnika üldse millegis asjas oma viimast sõna ütleb! Vaevalt on seda loota aga praegu, tehnilise arengu esimesel sajandil: Tahaksin siin lugejat „Funk-Bastleri“ järgi tutvustada ühe uudisega valjuhääldaja-membraanide alal, mis kindlasti on samm edasi ja tulevikus tõotab võib-olla veel enamgi.

Seade ise on sedavõrd lihtne, et iga asjasthuvitatu teda võib tegelikult katsuda. Uue membraanisüsteemi sihiks on nimelt kõrvaldada selle omaheli. Magnetid mõju-

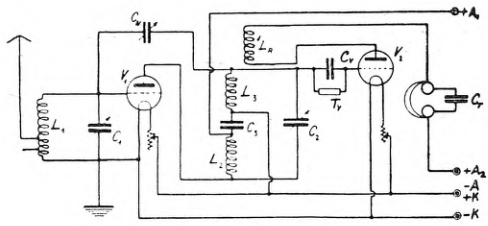
vad ühelt poolt õige õhukesele raudmembraanile, mis omakord võnked mõne kergesti liikuva vedeliku (näiteks vee) kaudu edasi annab teisele õhukesele membraanile. Joonisel kujutab alumine joon raudmembraani, ülemine aga alumiiniumist või valgevasest valmistatud membraani. Joonisel kujutatud on ümmarguse membraansüsteemi lõige diameetrit mööda. Vedelikku hoiab koos metallrõngas, mille paksus 2 kuni 3 mm. Nagu näha, on rõngas seest kooniline, s. t. tema sisemine läbimõõt on ülel väikesem. Kruvid täidavad ühtlasi punni ja vedeliku surve reguleerija kohuseid. Vedeliku otstarb on kogu süsteemi omavõngete sagedus välja viia muusikas tarvitatavate helide võnkepiirkonnast. Ja ta täidab selle ülesande täielikult, aidates pealegi veel kõrvaldada ka teisi kõrvalhelisid. Kooniline sisepind toob endaga kaasa veel tunduva kõvenduse, mis põhjendatav teatava hüdraulise printsiibiga. Hästi kasutatav on sarnane membraan isegi hariliku peatelefoni juures. Selleks tuleb peatelefoni membraani asemele kinnitada siinkirjeldatud seade. Kui siis kõlakarp varustada veel kõlatoruga, saadakse väike valjuhääldaja, mis õige asendi puhul annab võrratult loomutruu ja puhta kõla. Palju paremad on tulemused muidugi siis, kui tarvitada peatelefoni asemel suuremat magnetsüsteemi, näiteks väljatelefoni või koguni erilist valjuhääldajapead.

TPS-ahelaga kahelambiline vastuvõtja

Joonisel kujutatud lülituskava koosneb reaktsioonaudionist ja nöitraliseeritud kõrgesagedusastmest, mis sidestatud omapärase ja huvitava kõrgesagedustransformaatoriga; see avaldati esmakordselt inglise raadioajakirja The Wireless Constructor 1926 aasta septembri nr.-is.

Kõrgesageduslambi V_1 ja V_2 vaheline kõrgesagedustransformaator koosneb primäärmähisest L_2 ja sekundäärmähisest L_3, mis ühiselt häälestatakse pöörkondensaatori C_2 abil. Sellest ongi lülitus saanud oma nime TPS-ahel (tuned primary and secondary). Põhimõttelt kujutab lülitus endast hariliku kõrgesagedustransformaatori ja häälestatud primäärmähisega vahesagedustransformaatori kombinatsiooni, koostades mõlema paremused.

Lülitus töötab aperioodilise antenniga, milleks võreahelapoolist L_1 on antenniühenduse jaoks tehtud väljavõtted. Pool koosneb 75 mm läbimõõduga alusele keritud 60- kuni 90-keerulisest mähisest, mille kahekordse puuvilla ja laki isolatsiooniga traadi lädimõõt on 0,8 mm. Soovitakse aparaadiga vastu võtta ka pikki laineid, siis on soovitav poolid ehitada vahetatavatena Antenni jaoks on väljavõtted tehtud mähise 12. ja 20. keerult.



Kondensaatorid C_1 ja C_2 on harilikud low-loss-pöörkondensaatorid maksimaalmahtuvusega 500 cm. Poolikomplekt L_1 L_2 koosneb kahest võrdse keerdudearvuga ja ühtpidi mähitud poolist. Kumbki pool koosneb 25 kuni 30 keerust, mis keritud 75 mm läbimõõduga alusele. Pooli vastamisi seisvate mähise otste vahele on lülitatud hea isolatsiooniga 5 000 — 10 000 cm plokkondensaator. Sobivaim mähiste kaugus üksteisest määratakse katseliselt kindlaks; see kõigub 8 kuni 15 mm vahel. Pooli L_3 ees asub kallutatav või variomeetri rootorina pöördav 40- kuni 50-keeruline reaktsioonpool L_R. Audionlambi võrekondensaatori ja võretakistuse suurused on harilikud: C_V — 200 — 300 cm, T_V — 2 — 3 megoomi vastavalt audionlambile. Erinev on aga telefonide leparalleelselt lülitatud plokkkondensaatori C_T mahtuvus, nimelt 100 cm hariliku 1000 — 2000 cm asemel. Kõrgesageduslambi sisemahtuvus nöitraliseeritakse kondensaatoriga C_N.

Kirjeldatud vastuvõtja käsitamine on väga lihtne, samuti ka selle ehitus, kuid annab sellest hoolimata töötamisel haruldaselt häid tagajärgi.

„Ö. R. Amateur"

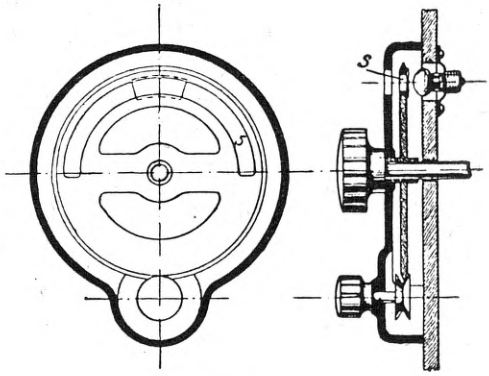
VASTUVÕTJATE MONTEERIMISEST

H. KETTAS.

Viimaste aastate kestel on pea kõikjal läbi löönud ameerika monteerimisviis, mida iseloomustab kõigepealt vertikaalne plaat reguleerimisnuppude ja skaalade jaoks, n. n. paneel. Vähe leidub veel horitsontaalsete isoleerplaatidega vastuvõtjaid, mille juures võiks tutvuneda selle monteerimisviisi pahedega. Ühe ainsa plaadi külge on kokku kuhjatud kõik osad, mille tagajärjel osutus võimatuks nende vahed jätta tarviliselt suurteks. Sinna juurde tulevad veel kõige keerulisemad ühendustraadid ja ülisuured traadipikkused. Raske on tihedalt paigutatud osade virr-varris tinutada iga ühendust ja selle tõttu olid seal ka mitmed kontaktid halvad. Eelistatavam on horitsontaalne plaat vast ainult oma lihtsuse tõttu detektor- ja ühelambilistes vastuvõtjates. Seal, kus osade ja ühenduste arv õige väike, ei sünnita raskusi nende mahutamine, kuid horitsontaalse plaadiga võidab aparaat lihtsuses ja seega ka odavuses.

Üks hüve, mille veel omas horitsontaalne montaashplaat, oli parem skaalade valgustus, kuna nii päeva- kui ka lambivalgus tuleb harilikult ikka ülalt. Sellest on aga nüüd üle saadud skaalade valgustamise teel, mis välismail kõvasti läbi löönud ja vabrikud hakkanud vastavaid seadeid valmistama. Meie amatöör võib endale aga esialgu lubada lõbu, et ta selle uuenduse oma mikroskaala juures ise läbi viib, seega ette jõudes kõigist meil müügilolevatest vabrikuaparaatidest. Selleks tuled tal, pidades silmas *joonist 1*, skaala vaskplaati puurida paras loogakujuline õnar *S*. Väikese hõõglambi mahutamiseks tuleks puurida vastav auk esiplaati. Hõõglambi vooluallika ühendamine võib sündida kas erilise katkestaja abil või küttetakistusega. Viimasel juhul on kõige parem kasutada vooluallikaks kütteakkumulaatorit ja skaalad on valgustatud muidugi nii kaua, kui vastuvõtjat üldse tarvitatakse, resp. lampidele kütet antakse. Et skaala on harilikult õhukesest papist, siis tungib hõõglamdi valgus temast läbi, kuigi mitte päris hästi. Parem oleks igatahes pappskaalad asendada tselluloidskaaladega.

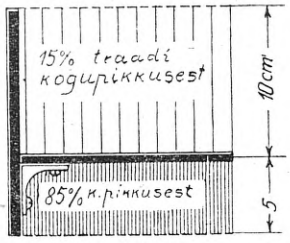
Praegu tarvitatavaist vertikaalsetest ja kallakutest esiplaatidest tuleb eelistada alati esimest, mis samade dimensioonide juures jätab enam ruumi osade jaoks. Küllaldane ruum aga on tähtsamaid eeldusi vastuvõtja korralikuks töötamiseks. Pealegi on kaunis küsitav, kas kallak, puldikujuline kast mõjub esteetiliselt paremini, mis üldiselt siiski on lõpuks maitse asi.



Joonis 1

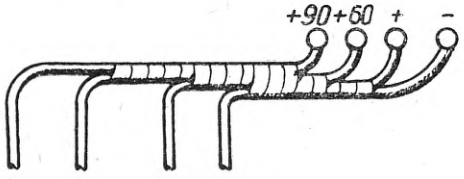
Tähtsamaks uuenduseks vastuvõtjate konstruktsioonis tuleb pidada põhiplaadi asendi muutmist. Põhiplaat asetatakse nimelt 6 kuni 8 cm kõrgemale kasti alumisest äärest, nii et alla kujuneb kasti esimene, õigemini „keldrikord". See kahe põhja vaheline plaat kannab niisugusel juhul subpaneeli nime, millele võiksime anda eestikeelse nimetuse *allplaat*. Nii siis, allplaat on plaat, mis kannab neid samu osi, mida senises vastuvõtjas põhiplaat, kuid selle vahega. et muist osi võib paigutada ka tema alumisele küljele (keldrikorrale). Peale selle aga esitab allplaadi juures suurt paremust reegel: Kõrgesagedus üles ja madalsagedus, samuti maandatud kõrgesagedus alla. Nagu varemgi, soovitatakse kõrgesagedusvoolusid kandvad ühendused teha hõbedatud traadist. Kui nüüd pilk heita niisuguse vastuvõtja sisemusse, siis jääb esimesel hetkel mulje, et ühendused on alles tegemata. See on tingitud asjaolust, et juhed, millel on kõrgesageduspotentsiaal maa vastu, teevad üldisest juhede pikkusest välja vast 15%

millise osa nüüd uue seadelduse juures võime jaotada ruumi, mis palju suurem kui alumine ruum ülejäänud 85% juhede jaoks. Antud vahekorrad protsentides sai autor ühe lammutatud supervastuvõtja juhestiku täpsel mõõtmisel. *Joonis 2* kujutab juhede tihedust mõlemail kordadel piltlikult.



Joonis 2

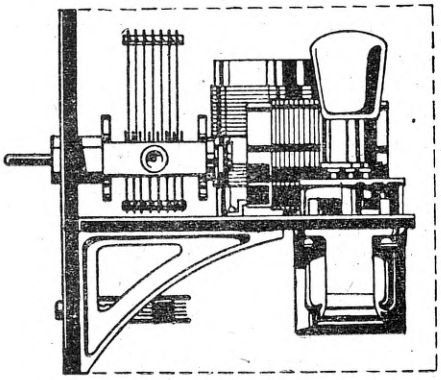
Paremus, mida võimaldab allplaat, on sellega selge. Jättes tähelepanemata suure osa juhesid, võime vastavalt suuremat lugupidamist näidata ülejäänud 15% kõrgesagedusjuhede vastu, need paigutades kõige hoolikamalt Kõik teised kõrgesagedusjuhed, mis vahetult ühendatud patareide ja maaga, võime paigutada ühte madalsagedusjuhedega. Nende eraldamine omavahel pole sugugi tarvilik, on isegi soovitav võimalikult kõik traadid



Joonis 3

köita ühte kimpu (*joonis 3*). Kuna juhed on kapatsitiivselt sidestatud üksteisega, moodustub seal patareide shuntkondensaator kõrgesagedusvoolude tee lühendamiseks. Veel kaugemale läheb ameeriklase *Flewellingi* patenteeritud idee sel alal. Tema soovitab juhedeks võtta plekkribad, mis vaheldamisi isoleerribadega pressitud ühte pakki, mis koosneb tarviduse järgi kas 4 või 5 ribast (+4V, —4V, +60V, +90V). Sellega saadakse ideaalne shuntkondensaator ja hoitakse ühtlasi kokku juhede arvel. Muidugi peavad viimase soodustuse kasutamiseks olema osad paigutatud äärmise ratsionaalsusega.

Allplaati tarvitades, mis võib-olla ka isoleerainest, tuleb järgmist tähele panna. Kõik klemmid, millest väljuvad kriitilised kõrgesagedusjuhed, olgu plaadist võimalikult eemaldatud. Teised klemmid selle vastu olgu hästi plaadi lähedal, nii et sealt tulevad juhed võiksid klemmilt lastud ristlae kohta puuritud aukude kaudu minna plaadi alla. Mõnd osa kinnituskruvidest, näiteks lambipesade juures, võib ühtlasi kasutada ühendusjuhedena. Seega kulub vähem traati ja ka puurimist on vähem, kuid mis peaasi — vastuvõtja nägusus ei kannata traadirägastiku metsikuses. Plaadi alla monteeritakse küttereostaadid, lülijad, m. s. - transformaatorid, potentsiomeetrid, shuntkondensaatorid jne., lambid, poolid ja kondensaatorid aga tulevad plaadi



Joonis 4

peale. *Joonis 4* kujutab ühe sellisel printsiibil ehitatud vastuvõtja külgvaadet. Tavalikult prismakujulise ruumi jagamine kaheks võimaldab head ruumi kasutamist. Kuna muidu ruumi ülemine osa jääb enam-vähem tühjaks, on siin, nagu joonisest näha, jaotus ühtlane.

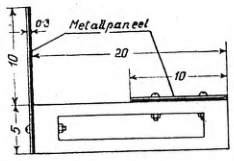
Olgu siiski hoiatatud ruumi vähendamist absoluutselt läbi viia. Kuna võidetud hea jaotus siis jälle kaotsi läheks, poleks mingit kasu uuest korraldusest peale vastuvõtja pisut redutseeritud dimensioonide.

Järgmiseks sammuks vastuvõtjate konstruktsiooni arengus on metallplaatide kasutamine isoleerainest või puust plaatide asemel. Selleks uuenduseks ei andnud tõuget mitte mehhaaniline tugevus, vaid metalli juhtivus ja mõju kapseldusena.

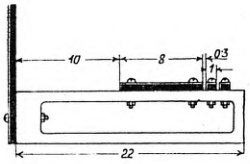
Metallist esiplaat (*joonis 5*) moodustab

ideaalse kaitse käemõju vastu. Olgugi, et moodsad low-loss-kondensaatorid pole kuigi tundlikud käemõju vastu, ei või s da öelda kahjuks poolide kohta, mis on jäänud ikka endiselt helladeks.

Metallallplaati aga võib kasutada ka lihtsalt juhena. Enamikul juhtudest ühendatakse temaga kütte- ja anoodpatareide negatiivsed poolused, millega ühenduste arv tunduvalt väheneb.



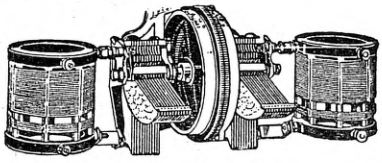
Joonis 5



Joonis 6

Lihtsa metallplaadi asemel kasutatakse ka mitut, et ära jätta ka teisi juhesid (*joonis 6*). Samuti kui patareide miinuspoolte jaoks võetakse ka kütte plussile erilised palju kitsamad ribad. Kitsamad seepärast, et nende ainsaks otstarbeks on juhesid asendada, mitte midagi aga kanda. Tarvitatakse ka sel juhul harilikku lambipesa, mille küttepuksid ühendatult kinnituskruvidega ühenduvad alusribadega. Võre ja anoodpuksid tulevad sealjuures ribade vahekohta, nii et hoidutakse nende kapatsitiivsest sidemest.

Et kapseldus ei piirduks ainult esikülje ja põhjaga, siis kasutatakse ka vastuvõtja sisemuses metallist seinakesi üksikosade elektriliseks eraldamiseks, samuti ka metallist välisseinu täielikuks kaitseks välismõjude vastu.

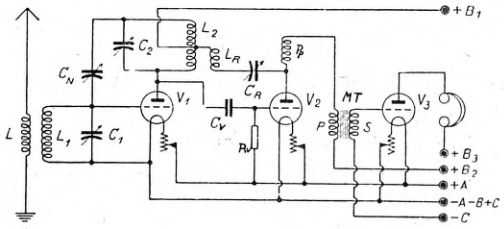


Joonis 7

Seni käsitatud uuendused piirdusid peamiselt ainult aparaadi ehitaja huvidega, kuid tähelepanuväärt on muidugi ka need, mis hõlbustavad tema käsitamist hilisemal tarvitamisel. Alguses kirjeldatud skaala valgustamine on muidugi juba samm selles sihis. Üldiselt on aga selliseid võtteid juba väga palju, nii et nende kirjeldamine viiks liig pikale. Tähtsamaks võrkanoodaparaatide kõrval on siiski mitmekordsed pöörkondensaatorid ühenduses trummelskaaladega. Üht niisugust komplekti kujutab *joonis* 7. Nagu näha, on kondensaatoritega kokku ehitatud ka poolid See on soovitav iseehitajale seepärast, et täpselt võrdsete elektriliste väärtustega poolide valmistamine ja nende kohale kinnitamine koduste abinõudega on äärmiselt raske.

Üliselektiivne 3-lambiline vastuvõtja

Nagu joonisest näha, töötab siinkirjeldatav vastuvõtja ühe nöitraliseeritud kõrgesagedusastmega V_1, mille häälestatud anoodahela ja lambi anoodi vahelt on võetud ühendus detektorlambi võrele. Selle ühenduse tõttu tekib aga kõrgesageduslambi häälestatud anoodahelas C_2 L_2 kustuvus, mis tuleb kom-



penseerida reaktsiooniga. See reaktsioon võib aga kergesti vastuvõtja stabiilsuse, mis nöitraliseerimisega saavutatud, täielikult hävitada. Harilikkudes reaktsioonlülitustes ei tööta kõrgesageduslamp terve häälestusala ulatuses nöitraliseeritult, samuti mõjub ka reaktsiooni suuruse muutmine nöitralisatsioonile. Kõige paremat reaktsioon-lülitust, mis ühtlasi võimaldab ka kõrgesageduslambi nöitraliseerimist tervel vastuvõetaval lainepiirkonnal, kujutab juuresolev joonis.

Sellel lülitusel lähevad reaktsiooniks töötavad kõrgesagedusvõnked üle reaktsioonkondensaatori C_R, mille mahtuvus on ca 30 cm ja pooliga L_2 kindlalt sidestatud reaktsioonpooli L_R kõrgesageduslambi anoodahelasse, kus nad sumbuvuse vähendavad miinimumini. Reaktsioonpool koosneb lühemate ringhää-

Lõpp 141. leheküljel!

VEAD VASTUVÕTTEAPAARAATIDES, NENDE LEIDMINE JA KÕRVALDAMINE

Käesoleva artikliteseeria avaldamisega algasime selle ajakirja läinud aasta viimastes numbrites. Tehnilistel põhjustel olime sunnitud järgmiste peatükkide avaldamise vahepeal katkestama. Järgnevad kirjutised peaksid väärima amatööride tõsist tähelepanu, kuna need on kirjutanud inglise silmapaistvamad raadioeriteadlased. Toimetus.

4. peatük

Vead kõrgesagedusahelas

G. P. KENDALL.

Enne, kui võime asuda vea otsimisele vastuvõtja kõrgesageduseosas, tuleb muidugi kindlaks teha, kas ta üldse seal asub. Võib ju kergesti juhtuda, et katsutakse esimese lambi võnkekonturist alates läbi kogu aparaat ja leitakse lõpuks, et süüdi on viimane lamp. Et nüüd sellest hoiduda, tuleks esijoones määrata vea asukoha ütdpiirid. Loomulikult on see tarvilik ainult enam kui ühelambilise vastuvõtja juures.

Esiteks, et otsustada, kas madalsageduslambid on korras ja lasevad läbi audionlambist tulevaid voolutõukeid resp. helisid, ühendatagu telefonid viimase malsageduslambi järele ja katkestatagu aegajalt audioni anoodahelat. Seda on kõige lihtsam teha muidugi audionlambi patareiühendust katkestades. Seejuures peetagu silmas, et see mingisugust järeldust ei lase teha juhul, kui audionlambi anoodpinge juhe on ühine teistega. Tegelikult see nii ei ole kunagi — ei peaks vähemalt olema ja kuigi on, siis tehtagu igatahes vastav parandus.

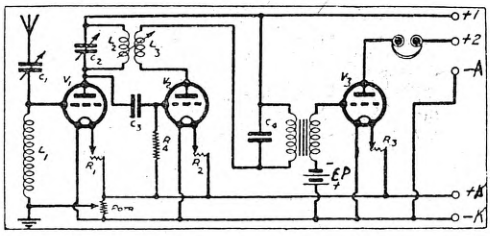
Nii siis, kui audionlambi anoodahelat katkestades telefonides kuulduvad tugevad praksatused, on aparaadi helikõvendusosa korras. Kui aga leitakse, et praksatused on nõrgad või puuduvad üldse, siis on viga madalsagedusosas. Lõpuliku katsena võib telefonid ühendada veel audionlambi järele ja proovida, kas nüüd vastuvõtt olemas. On asi nii, siis kinnitab see ainult eelmist otsust. Kui aga ka nüüd midagi ei kuule, siis tuleb järeldada, et teine defekt peab veel peituma vastuvõtja kõrgesagedusosas või audionis.

Kõrgesagedusahela vead võib üldiselt nende avaldumise põhjal jagada kahte ossa: Esiteks need, mille tulemuseks on täielik vastuvõtu puudumine ja teised, mis põhjustavad stabiilsusetust, raskendavad täielikku nöitraliseerimist jne.

Esimisse liiki kuuluvaid vigu on harilikult väga kerge leida ja nende asukohaks on kas halb üksikosa, valeühendus või puudulik kontakt, mille leidmiseks võib tarvitada jällegi eelpoolkirjeldatud katselülitusi. Üldiselt on soovitav sarnasel juhul kõik ühendused uuesti joota, need kolbiga tuliseks ajades. Et näha, kas kõik ühendused õieti tehtud, tuleb välja joonistada vastuvõtja lülituskava, kusjuures joonise aluseks võetagu vastuvõtja ise. Saadud lülituskava õige alg-lülituskavaga võrreldes on kerge otsustada, kas ta on õige.

Häälestatud anoodahela vead.

Teatavasti on lihtsamaid ja vanemaid kõrgesageduskõvenduse lülitusviise nn. häälestatud anoodlülitus, mille tüübilisemat kuju näeme *joonisel 3*. Joonis kujutab vastuvõtjana tuntud lülituskava, kus esimene lamp töötab ülalnimetatud printsibil kõrgesageduskõvendajana. Normaalsed suurused üksikosadele oleks:

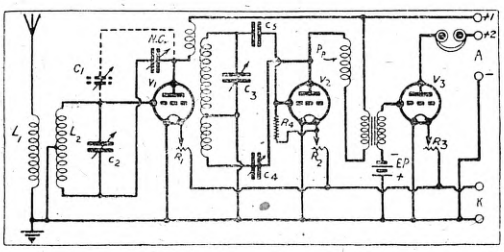


Joonis 3

C_1 500 või 1000 cm, C_2 300 või 500 cm, C_3 300 cm, R_4 2 meg. See lülitus oma lihtsuse tõttu eeldab harva vigade tekkimist. Praktikas tuleb põrkuda ainult kaht liiki hädadega: (1) Täielik selek-

tiivsusetus ja kõvenduse puudumine ning (2) Stabiilsusetus ja raskesti kontrollitav ostsilleerimine.

Esimest viga tuleb harva ette korralikult ehitatud vastuvõtjais, kuna selle põhjuseks on harilikult soovimatu side mõne pooli ja kriitiliste juhede vahel. Tihti võib aga põhjust anda ka halb isolatsioon, nagu vana tuhmiks muutunud eboniitplaat või niiske puu, millele klemmid monteeritud ilma isoleerrõngasteta.



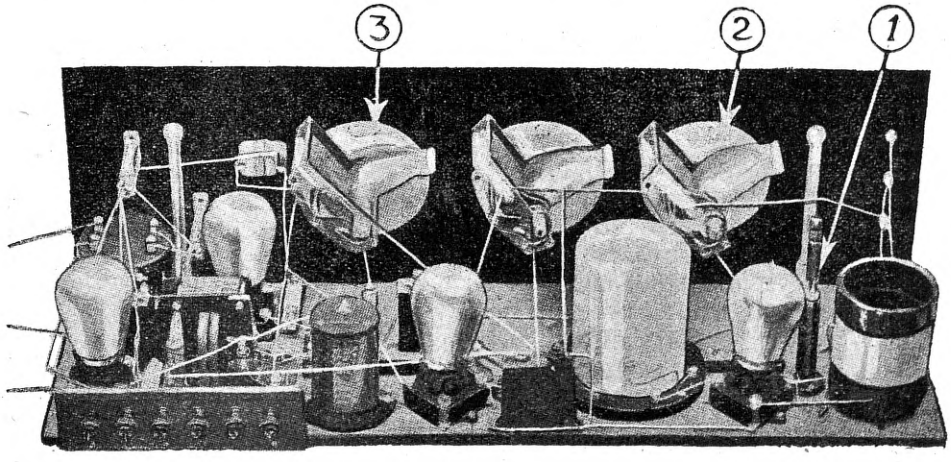
Joonis 4

Vastuvõtja omavõnkeid, mis esile tulevad eriti siis, kui on tarvitatud reaktsiooni, on võimalik maha suruda mitmel viisil. Juhul, kui omavõnked tekivad ainult lambi sisemahtuvuse tõttu, saab neist üle juba suurema antenni tarvitamisega. Sagedamini aga kasutatakse selleks potentsiomeetrit. Viimase lülitusviis jääb samaseks ka siis, kui antennikondensaator on ühendatud paralleelselt antennipoolile. Omavõnkumisele kalduv vastuvõtja rahuneb kohe, kui potentsiomeetri liikuvat kontakti lähendada takistuse positiivsele otsale. Kuna nüüd nähtuse põhjus, et viledest kuidagi ei saa vabaneda, võib peituda just potentsiomeetris, siis vabastatagu liikuva kontakti juurde viiv juhe ja ühendatagu otse positiivse küttejuhega. Kaovad nüüd omavõnked, siis tuleb potentsiomeeter põhjalikult läbi vaadata. Defektiks on harilikult kas katkenud nikeliintraat või halb kontakt viimasega.

Umbes sama nähtus võib ette tulla ka sarnase kõrgesagedusastme juures, kus tarvitatud häälestatud transformatoorset sidestust (*joonised 4* ja *5*). Ka siin tarvitatakse stabiilsuse saavutamiseks potentsiomeetrit, sagedamini aga nöitrodooni. Ja nii kaua, kui niisugune vastuvõtja on halvasti nöitraliseeritud või üldse nöitraliseerimata, ei saa veel oletada seal mingit viga.

Kuidas nöitraliseerida.

Kõigepealt pöördakse reaktsioonkondensaator ja nöitrodoon minimaalsele mahtuvusele. Kui nüüd mõlemad häälestamiskondensaatorid keerda nii, et mõlemad võnkeahelad satuvad resonantsi, siis hakkab vastuvõtja kiirgama. See selgub kohe, kui näpuga puudutada kondensaatori plaate — kuuldub tugev naksatus. Nüüd nöitrodooni mahtuvust suurendades kaovad omavõnked. On see sündinud, siis suurendatagu uuesti reaktsioonkondensaatori mahtuvust, s. o. kõvendatagu reaktsiooni, kuni vastuvõtja hakkab uuesti võnkuma. Võnked kao-



Joonis 5

tatakse jällegi nöitrodooni edasikeerdes. Nii toimitagu edasi, kuni on jõutud kohani, kus võngete mahasurumine nöitrodooni abil enam ei õnnestu. Hoopis selle vastu, nöitrodooni mahtuvust suurendades kõvenevad veel omavõnked. Sellega on leitud õige koht nöitrodoonile ja ühtlasi määratud ka maksimaalne reaktsiooni suurus. On ju veel teisigi häid nöitraliseerimismeetodeid, kuid siinkirjeldatu osutub kõige otstarbekamaks juhul, kui tarvitusel on reaktsioon.

Leitakse nöitraliseerimisel, et mõne kondensaatori seisaku juures omavõnked ei kao, siis on vastuvõtjas juba midagi korrast ära Sel korral vaadaku amatöör järele kõik ühendused, kas need vastavad skeemile, kõik osade (eriti poolide) suurused ja lõpuks käigu tulise kolbiga üle tinutatud kontaktid. Ei saa küllalt rõhutada selle tähtsust. et kõik ühendused oleksid väljaspool kahtlust; alles siis on mõtet asuda teiste vigade otsimisele.

Halvad tagajärjed võivad järgneda tihti siis, kui tarvitatakse 2-voldilisi lampe. Seda eriti, kui kasutatakse valmis transformaatoreid, mis harilikult arvestatud 6-voldiliste lampide jaoks. Siin aitab tunduvalt suurema anoodpinge (kuni 90 volti) tarvitamine. Ja üldiselt on mitmesuguste kõrgesagedusköendaja tüüpide jaoks nõuetavad ka erisugused lambid, mille kohta pikemalt eripeatükis.

Nöitraliseerimine ebaõnnestub tihti selle tõttu, et lambi sisemahtuvus on väga väike ja tasakaalustub juhuslikult juba juhede omavahelise mahtuvuse tõttu. Siin aitab lisamahtuvus, mille me lülitame otse lambi võre ja anoodi vahele. Lisamahtuvusena võib tarvitada teist nöitrodooni, mille rootorist sisse keerdakse ümbes pool. (*Joonisel 4* märgitud C_1 — ga).

Nähtus, kui häälistuskondensaatori teataval seisul tuleb kuuldavale metsik vile, on tingitud halvast, liig väikese induktiivse takistusega paispoolist. Siin aitab reaktsioonkondensaatori mahtuvuse suurendamine. — Seda muidugi Reinartzi reaktsiooni puhul. Kui kõigile abinõudele vaatamata nöitraliseerimine ei õnnestu, tuleb proovida, kas üksteisele ei avalda mõju kõrgesagedus transformaatorid. Selleks asetatagu nende vahele maaga ühendatud metallplaadid.

Joonisel 5 näeme kolme tavalisemat vea asukohta kõrgesagedusahelas: (1) Nöitrodoon, mis kas on rikkes või ei võimalda küllalt väikest minimaalmahtuvust (2) häälestuskondensaatori ühendused on katkenud — puudub võimalus muuta lainepikkust, (3) mitmesugused viled, mis olenevad reaktsioonkondensaatori paigutusest.

(Järgneb).

---

lingu-lainete vastuvõtmisel 15—20 keerust, pikemate lainete vastuvõtmisel 50 keerust, mis keritud silindermähisena poolile L_2. Poolist L_2 on mähis L_R isoleeritud eelmise mähise peale asetatud isoleerribadega. Reaktsioonpooli algus ühendatakse pooli L_2 keskelt võetud väljavõttega, mis on ühenduses ka anoodpatarei plussiga. Reaktsioonpooli keerdude siht on selle juures L_2 keerdude sihile vastupidine. On otstarbekohane see pool varustada viie harulise ühenduskahvliga, mille tõttu on hõlpus muuta vastuvõtja lainepiirkonda. Olgu veel juurde lisatud, et kirjeldatud vastuvõtjat madalsagedusastmega varustatult on võimalik väga teravalt häälestada ja stabiilselt töötab, mille tõttu sellega võib saavutada ülihäid tulemusi.

„Ö. Radio-Amateur".

Poolitraadi keerdudearv 1 cm pooli pikkuse kohta.

Traadi keerdudearv ühe sentimeetri pooli pikkuse kohta oleneb peale traadi läbimõõdu veel selle isolatsioonkihi paksusest. Juuresolevas tabelis on antud nimetatud keerdudearvud sagedamini tarvitatavate poolitraatide kohta.

Traadi läbimõõt	Kahekordse puuvilliso-latsiooniga	Kahekordse siidisolatsi-ooniga	Emailleeritud
1,2 mm	7	8	8
0,9 „	9	10	10
0,7 „	10	13	13
0,5 „	12	16	17
0,4 „	14	19	20
0,3 „	18	26	29
0,2 „	22	34	39

RAADIO-OSKUSSÕNADEST

Dipl. ins. E. MALTENEK.

1. *Drossel* ehk trossel, *paispool, lämmatispool.* Juba asjaolu, et ühe ja sama mõiste märkimiseks on tekkinud nii mitu nimetust, näitab, et mõiste pole meil üsna selge. Saksa- ja venekeelne *Drossel* (ingliskeelne Choke) on pool, mis vahelduvvoolule peab avaldama võimalikult suure induktiivse takistuse. Et raadiotehnikas teda tarvitatakse vahest selleks, et kasutada niisuguse pooli otsadel, kujunevat pinget, siis on meil tema märkimiseks võetud tarvitusele sõna *paispool.* See valik ei ole õnnelik, sest pooli kasutamine pinge „paisutamiseks" on ainult üks erijuht. On nimelt olemas väga palju teisi kasutamisjuhte, kus pole tegemist mingisuguse paisutamisega. Näiteks aurutorusse asetatud ventiil võib olla a u r u d r o s s l i k s (Dampfdrossel;) tema ülesanne on alandada auru rõhku. Ta lämmatab või kägistab auru voolu; iialgi ei kasutata teda siin aururõhu paisutamiseks [1]). Siin võiks kõnelda ainult lämmatamisest.

Tugevvoolu tehnikas kasutatakse drosslit oomilise takistuse asemel, vahest ka selleks, et nihutada vahelduvvoolu faase. Ei tunne ühtki juhtu, kus siin drosslit kasutataks paisutamise otstarbel. Koguni raadiotehnikas endas kasutame sama drosslit väga tihti teisteks otstarveteks: me sumbutame temaga näiteks igasuguseid parasiit-ostsillatsioone, juhime kõrgesagedusvoolu teisele teele jne. Ainult ü h e l juhul paisutame temaga tõepolest pinget: kui tahame ühe lambi anoodvoolu kõikumist üle kanda teise lambi võrele. Kuid ka siin ei ole drossel üksik abinõu: sama võime saavutada lihtsa oomilise takistusega või resonansahelaga. Miks peaksime siis ainult drosslit hüüdma paispooliks. Samasugune paispool on ju ka resonansahela-pool! Ei saa oskussõna tuletada üksikust erijuhust!

Jääks järele ainult l ä m m a t i s p o o l. See nimetus iseloomustab märksa suuremat hulka drossli funkstioonidest. Kuid ammugi mitte kõiki: esiteks ta ei sobi viimati nimetatud juhule, sest kõlab pisut absurdilt, öelda, et l ä m m a t i s - pooliga tahetakse pinget p a i s u t a d a. Teiseks ei iseloomusta ta drossli neid funktsioone, kus on tegemist faaside nihutamisega. Lõpuks on lämmatamine sisuliselt väga sarnane sumbutamisega; viimasel aga on raadiotehnikas juba oma kindel ja väga tähtis tähendus (Dämpfung, Damping). Ei ole soovitav, et viimase mõiste laiendataks lämmatispooli sugulusega, sest ühemõttelikkus on oskussõnade esimene nõue Tahes ehk tahtmata jääb nii siis järele ainult võõrkeelne *drossel.* Sisuliselt võiks ju ka sellele etteheita ühekülgsust; kuid saksa keeles on Drossel a j a j o o k s u l omandanud täitsa konkreetse ühemõttelise tähenduse. Meil ei ole seda ajalugu, seepärast ei leidugi meil nii kergelt kohane sõna. Näib, et on siiski õigem tarvitada ühemõttelist võõrkeelset sõna, kui arusaamatusi võimaldavat omakeelset. Nii siis mitte paispool, vaid *drossel*!

2. *Voolualaldaja, Vooluõiendaja* (G l e i c h r i c h t e r). Need on sõnad, mille all kuidagi ei saa mõista seda, mis nad ütlema peavad! Voolualaldaja all võiks vast mõista riista, mis teeb a j u t i s e voolu a l a l i s e k s. Teadagi on see absurd! Siin tekivad raskused peaasjalikult sellest, et meil on juba varem valitud kõlbmata oskussõna ‚alaline vool'. Omal ajal olen juba ajakirjanduses (Eesti Tehnika seltsi ajakirjas) pöörnud tähelepanu selle sõna ebakohasusele. Kuid kui ma ei eksi, siis oli see füüsine õpetajate kongress (Tartus), kes siiski otsustas, „alalisvoolu" kasuks. Nüüd oleme ummikus: Kui meil on ‚alaline vool' siis peaks loomulikult olema ka ‚voolualaldaja'; see aga nähtavasti ei sobi, sest muidu poleks tarvidust teiste sõnade järele, missuguseid järjest otsitakse ja katsutakse. On vistist küll juba selge, et alalisest voolust me ei saa tarvilikku os-

[1]) Nimetus *paispool* on hra H. Thomsoni ja minu loodud ja võtsime selle esmakordselt tarvitusele. Me ei tuletanud seda nimetust mitte sõnast „paisutama", nagu käesoleva artikli lugupeetud autor arvab, vaid sõnast *pais,* s. o. tamm, mis veevoolule ette ehitatakse selle t a k i s t a m i s e k s (ja teisele juhtimiseks, nagu paispool lülitatakse raadioaparaati induktiivse takistusena. Samal alusel on tarvitusele võetud ka saksa „Drossel". K. K.

kussõna Gleichrichteri jaoks.

Vooluõiendaja peab vist õieti olema ‚vooluõgvendaja'. Õiendama 'ei ütle midagi, küll aga õgvendama, mis Võrumaal tähendab sirgeks tegema (-sirgutama). Vooluõgvendaja aga on tallinlasele nähtavasti pisut võõras, seepäras siis ‚õiendaja'. Kui toetuda voolude graafilistele kujutustele, siis on vooluõgvendaja väga iseloomustav sõna: Vahelduvvoolul on graafiliselt lainesarnase kõverjoone kuju; ‚õgvendaja' tõmbab selle lainejoone sirgeks (õkva) ning selkombel kujuneb meie ‚alaline vool'. Tallinlane võiks nii siis õgvendaja asemel samahästi öelda ka sirgutaja — *voolusirgutaja*, mitte milgil tingimisel aga ‚õiendaja!'

3. *Alaline vool.* Kui olla järjekindel, siis peaks ‚voolusirgutaja' moondama vahelduvvoolu mitte alaliseks, vaid ‚sirgeks'; me saaksime mitte ‚alalisvoolu', vaid sirgvoolu', sest graafiliselt on sellel voolul sirgjoone kuju! Meie ‚alaline vool' tekitab järjest uusi raskusi; on näha et teda tarvitatakse ainult hädasunnil — muuseas kinnitab seda sõna ‚voolualadaja', millele on otsekohe võetud abiks ‚vooluõiendaja'. Kui keegi tõendab, et tema korteris on alaline vool, siis ei saa paremal tahtmisel aru, kas tähendab see, et voolu on öösel kui päeval alaliselt sada, või et voolu iseloom on alaline. Niisuguseid arusaamatusi ei tohi lubada ükski oskussõna! Kas varem või hiljem oleme sunnitud leidma uue sõna. Mida varem, seda parem, sest järjest tuletatakse uusi sõnu ja nende suhted olemasolevatega peavad olema algusest kindlad. Mida kauemaks jääme alalisvoolu juurde, seda raskem on teda asendada uue nimetusega. Seepärast oleks hilisem aeg hakata mõtlema ja loobuda kord tehtud veast. Kui ei leita iseloomulikumat sõna, siis tuleks peatuda sirgvoolul. See igatahes ei sünnita niisuguseid arusaamatusi, nagu seda praegu teeb ‚alaline vool'.

SISU: Induktiivse ja mahtuvusliku reaktsiooniga lülitused (113—118) — *Raadiofüüsik M. Lachneri järgi A. P.* / Kapseldatud 5-lambiline nöitrodüün-vastuvõtja (118—127) — *Ltn. A. Isotamm* / Detektorkõvendaja (127) / Kohaliku saatja väljalülitamine (128) — „*Ö. Radio-Amateur*" / Vastuvõtja grammofonimuusika ülekandjana (129—131) — *Ins. A. Põdrus* / Lihtne superregeneratiivlülitus (131) — *Aineil P. S.* / Milline peab olema antenn (2. järg) (132—134) — *Ins. A. Põdrus* / Uus valjuhääldaja membraan (134—135) / TPS-ahelaga kahelambiline vastuvõtja (135) — „*Ö. Radio-Amateur*" / Vastuvõtjate monteerimisest (136—138) — *H. Kettas* / Üliselektiivne 3-lambiline vastuvõtja (138, 141) — „*Ö. Radio-Amateur*" / Vead vastuvõtteaparaatides, nende leidmine ja kõrvaldamine. Vead kõrgesagedusahelas (139—141) — *G. P. Kendall* / Poolitraadi keerdudearv 1 cm pooli pikkuse kohta (141) / Raadio-oskussõnadest (142—143) — *Dipl. ins. E. Maltenek*

Teie tõstate oma raadiokuulamise naudingut, kui lasete meie juures oma

nõrgad peatelefonid uuesti magnetiseerida

Kõige suurem ja täielikum akkumulaatorite laadimisjaam Eestis

Raadio-Valve

E. NYSTÉN

TALLINN

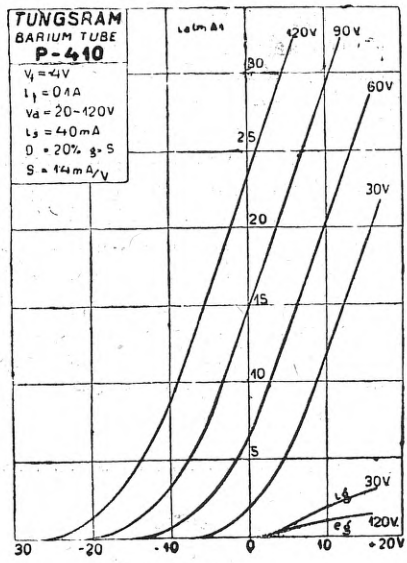
Hobuse 10 *Telefon 17-01*

Väljaandja: Kirjastus „Raadio". Vastutav toimetaja Karl Kesa. Tehniline toimetaja ins. A. Põdrus. Toimetus ja talitus: Tallinn, „Estonia" teatrimaja, telefon 14-85. Talitus avatud iga päev 12—1 p. ja 5—6 pl. Toimetaja kõnetund 5—6 pl. Maksuta nõuandebüroo reedeti 5—6 pl. Tellimishind ühes postiga 12 kuuks 6 kr., 6 kuuks 3 kr., 3 kuuks 1,5 kr.

Parimatest paremad on uued

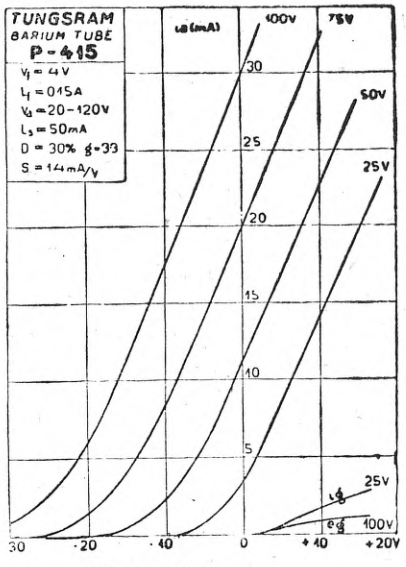
TUNGSRAM BAARIUM-LAMBID

TUNGSRAM
madalsageduslamp tüüp P. 410



Küttepinge 4 V
Küttevool 0,1 A
Anoodpinge 20—120 V
Küllastusvool 40 mA
Kõvendustegur 5
Läbistus 20%
Tõus 1,4 mA/V
Sisetakistus 3500 oomi

TUNGSRAM
lõpukõvendajalamp tüüp P. 415



Küttepinge 4 V
Küttevool 0,15 A
Anoodpinge 40—120 V
Küllastusvool 50 mA
Kõvendustegur 3,3
Läbistus 30%
Tõus 1,4 mA/V
Sisetakistus 24000 oomi

Pehme ja loomutruu kõne ja muusika edasiandja

Ainuesindaja Eestis:

Tehn. büroo **„Standard Electric“** ins. A. E. Reinke.

Tallinn — Vene 11-a Kõnetraat 27-90 Telegr. „Microphone“, Tallinn

Soovitame

suures valikus häid ja odavaid raadio lamp- ja detektoraparaate, peatelefone, kristalle, lampe, akkumulaatoreid ja igasugu muid raadio- ja elektritarbeid. Võtame vastu elektrivalgustuse ja jõusisseseadetöid

ELEKTROTEHNIKA-BÜROO

Tallinn, Pikk 45 **V. ENGEL** Telefon 26-53

H. Laakmanni trükk, Tartus 1928.

Kindlustage endale hea vastuvõtt suveks!

Selleks on meil kõige kohasem ja odavam

4-lambiline nöitrodüün-vastuvõtja

TOKO

See märk garanteerib kõrge väärtuse

On oma kõla puhtuse, selektiivsuse ja hääletugevusega tuntud kogu Eestis ning vastab võimete poolest harilikkudele 5-lambilistele või Loewe kaugevastuvõtjale.

Demonstreerimine ilma ostukohustuseta.

Raadioosade hinda tunduvalt alandatud.

TALLINN HARJU 37 **A/S TORMOLEN & Ko** HARJU 37 TELEF. 15-02

Meie raadiosaadused on I eesti raadionäitusel hinnatud ühe I ja ühe II auhinnaga.

VALVO

RAADIOLAMBI

üleolevus teistest on mitmete asjatundjate poolt kindlaks tehtud. Selles veendub iga võhikki, kui ta VALVO-lampe võrdleb teistega.

Esindaja Eestis

O/Ü ESTO-MUUSIKA

Tallinn **Viru 2**

1
26/178

Suvel on Teie ainus kindel sõber

COLUMBIA

KOHVER - GRAMMOFON

sest oma raadioaparaati ei või Teie väljasõitudel kaasas kanda ja pealegi jätab suvine vastuvõtt üldse palju soovida.

COLUMBIA KOHVER-GRAMMOFONID ON OMA HINNA POOLEST IGAÜHELE KÄTTESAADAVAD

Columbia kohver-grammofon	*№*	*109,*	*hind Kr.*	*80.—*
Columbia	»	*№ 112,*	»	*» 110.—*
Columbia	»	*№ 112ª,*	»	*» 140.—*
Columbia	»	*№ 113,*	»	*» 200.—*

COLUMBIA PLAADID ON AINSAD, MIS TÕESTI MÄNGIVAD ILMA IGASUGUSE KAHINATA

ja oma erilise ehituse tõttu on vastupidavamad teistest.

Esindaja Eestis

K-M. KARL LEMBERG

Tallinn *Viru 3*