

RAADIO LAINED

1

SISU: Uhelambilise **SUPERREAKTSIOONVASTU-
VÕTJA** ehitamiskirjeldus. -- Parim detektorvastu-
võtja. -- **TRANSPONEERVAVTUVÕTJAD.** -- Antennide
ehitamine. -- Neli tüübilist madalsageduskõvenda-
jat. -- Aparaatide ehitamine. -- **RAADIOKURSUS
ALGAJAILE.** -- Superreaktsioonvastuvõtjad. -- 7 ori-
ginaalkirjutist üldse! -- Lõbus raadioveste. -- Küsi-
muste vastused.

„RAADIO / / / / / / LAINED“

Esimene Eesti puhttehniline raadioajakiri.

Raadioharrastajad!

Siin on Teile ajakiri, mis oma suuruselt ja sisult lööb kaugelt üle kõik senini meil ilmunud raadioajakirjad. kes teoreetilise seletuse. Algajad raadiohuvilised, hakake siinilmuva kursuse järele raadiot õpima.

«RAADIO LAINED» on tehniline amatööride ajakiri, seepärast ei jäta teda lugemata ükski raadioamatöör.

«RAADIO LAINED» toob suuremas enamuses ainult algupäraseid raadiotehnilisi kirjutisi

«RAADIO LAINED» toimetajaks on tuntuim amatöör. Ta kindlustab teile selle ajakirja väärtusliku sisu.

«RAADIO LAINED» on katsetuba, kus ehitatakse kõik kirjeldatavad aparadid.

«RAADIO LAINED» toob sellest numbrist alates raadiotehnika põhimõtete lühimiste süvendamiseks ja mida ta otsib parema aparadi ehitamiseks.

Järgmises numbris:

1. Missugust lampi valida. — Hans Thomson.
2. Lühilainete saatmine ja vastuvõtt. — A. Illisson.
3. Amatöörvastuvõtjad. — Hermann Puusepp.
4. Kolmelambiline vastuvõtja amatööridele. — Toimetaja.
5. Superreaktsioonvastuvõtja (II osa).
6. Uued kaduvaesed korvpoolid (iseehitamine).
Peale nende teisi algupäraseid kirjutisi ja paremaid tõlkeid. Toimetaja

«RAADIO LAINED» ilmub kord kuus igal 15. kuupäeval. 50 sendi eest saate te iga kuu suure arvu huvitavaid ja õpetlikke kirjutisi. Igas numbris toob «RAADIO LAINED» mõne aparadi kirjelduse ülesvõtetega, mis just meie olude kohaselt ajakirja tehniliste jõudude poolt ehitatud.

«RAADIO LAINED» annab amatööridele kõik, mida ta vajab enda teadmiste süvendamiseks ja mida ta otsib parema aparadi ehitamiseks.

„RAADIO LAINED“

esimese eesti puhttehnilise raadio kuukirja tellimishind on järgmine:

Üheks aastaks postiga 6 kr., poolaastaks 3 kr. ja veerandaastaks 1,50 krooni.

Üksiknumber 50 senti.



Raadiotehniline kuukiri. Ilmubikord kuus.

Vastutav toimetaja ja väljaandja H. Illisson. Tegev ja teaduslik toimetaja A. Illisson.

Toimetus ja talitus: Tartu, Rüütli 19 telefon 8-18.

Kõnetunnid iga päev: Toimetus 4—5 pl. Talitus 11—12 ja 4—5 pl. Toimetaja 4—5 pl.

Tellimishind aastas postiga 6 krooni, Poolaastas 3 krooni ja veerandaastas 1,50 krooni. Üksiknumber 50 senti.

Nr. 1.

Esimene aastakäik.

1928.

Lugejaile!

Hääd uut aastat soovin Teile raadioharrastajad, kes te praegu suure põnevusega pöörasite ümber „Raadio Lained“ kaane, et näha, mida teile pakub vastilmunud ajakirja esimene number.

Raadioharrastus on seotud palavikulise jahiga kõige järele, mis amatöörile pakub midagi uut või õige huvitavat. „Raadio Lained“ annab teile kõik, mida te vajate enda teadmiste süvendamiseks ja mida te otsite parema aparraadi ehitamiseks, sest ta on amatööride ajakiri, mille toimetaja ise ka on amatöör, kes seepärast teab kõige paremini, mis amatööre huvitab.

VÄLJAANDJA.

Sisu: Raadiokursus algajaile — A. Illisson / Antennid — Hermann Puusepp / Aparraatide ehitamine — Arnold Päss / Ühelambiline superreaktsioonvastuvõtja — toimetaja / Transpioneer-vastuvõtjad — Arnold Illisson / Hea tundlik detektorvastuvõtja — „Wireless Magazin“ / Superreaktsioonvastuvõtjad — Eevald Eek / Transformaator- või takistusside? — S. M. järgi „Wireless Constructor ist“ / Alalisvoolu võrk anoodvooluallikana — Manfred von Ardenne / Kui ma elektrooniks sain — Hermann Puusepp'i raadioveste. Illustratsioonid kunstnik Lehepuult / Küsimuste vastused.

Raadiokursus algajaile.

Mõisteid elektrist.

Kuni võrdlemisi hilise ajani omasid isegi suurimad õpetlased väga segase efekujutuse sellest, mis elekter õieti on. Teati, et see on „midagi“, millel võib lasta joosta juhesid mööda, kuid selle „midagi“ olemust leida ehk isegi voolu sihti kindlaksmäärata nad ei suutnud.

Nad teadsid, et elektrivoolu voolamisel ühes ehk teises sihis teatavad nähtused tekkisid. Kuid nad ei saanud kindlaks määrata, kas tekitas see ühe- ja samasuguse mõju, kui vool voolas paremalt pahemale või pahemalt paremale.

Nad nimetasid traadi selle otsa, kust vool nende arvamise järgi hakkas voolama „positiivseks“; traadi teist otsa hakkasid nad kutsuma „negatiivseks“. — Kui siis oleks teatud elektri üle rohkem, oleks nähtud, et see on vale.

Pea leiti üles, et elektrivool koosneb „voolamisest“ — äärmiselt väikeste partiklite, „elektronide“ liikumisest. Elektronid aga voolasid juhe negatiivselt otsalt positiivsele. See tegi voolu mõiste segaseks, kuid sellest saadi üle sel teel, et sõnadele positiivne ja negatiivne anti puhtalgebraline tähendus. Siiski säilis ka see vaade, et elektrivool voolab juhe positiivselt otsalt negatiivsele — „positiivne“ vool.

1) Ainukese põhjalikuma tööna kasutavad raadio amatöörid laialt ins. Malteneki raadio käsiraamatut.

See positiivne vool pidi olema võrdne negatiivse vooluga, mis sama intensiivsusega voolas vastupidises sihis. Viimase all — voolates negatiivist positiivi — mõisteti elektronide voolu. Sest saadik vaadeldakse elektroone kui negatiivse elektri kõigepisemaid osi.

Algaja peab mõistma aru saada olukorrast, kui räägitakse voolu voolamisest positiivselt pooluselt negatiivsele, kuigi samal juhul võib silmanähtavalt mõelda ka vastupidist. Kui öeldakse, et vool voolab negatiivist positiivi, ta teadku, et see on negatiivsete elektronide voolamine.

Alaline ja vahelduvvool.

Nii raadio saate- kui ka vastuvõttetehnikas leiavad kasutamist kaht liiki voolud — alaline vool ja vahelduvvool.

Alaline vool voolab alati ühes ja samas sihis; ta võib olla paigal ehk voolata. Vahelduvvool sellevastu vahetab enda sihti perioodiselt, kindlate intervallide järgi. Arvu, mis näitab, mitu kord ta voolab ühes sihis sekundis, kutsutakse vahelduvvoolu sageduseks.

Elektrivoolu kaks tähtsamat mõistet on voolu pinge ja tugevus. Alalisvoolu ahelas kulgevaist protsessidest saame selgema efekujutuse, kui võtame näite hüdrotehnikast, kus elektrile analoogiline protsess sünnib vee voolamisest.

Elektris avaldab pinge samasugust mõju kui kahe veenõu nivookõrguste vahe. Samuti, nagu siin vesi viimase

Sellest „Radio Lained“ numbrist alates hakkab siin ilmuma raadiotehnika põhimõtete teoreetiline seletus, et selle huvitava ala õppimisele asumist kergendada ka „Radio Lained“ neil lugejail, kes senini veel pole suutnud raadiotehnikaga põhjalikumalt tutvuneda.

Neid üldiseid mõisteid elektri iseloomu, omaduste jne. kohta, milliseid saab omandada ka füüsika õperaamatuist. siin pikemalt ei käsitleta; neist tuleb mööduda puudutades vaid üht ehk teist tähtsamat.

Et eesti keeles pole ilmunud ühtki täpsemat pikemat kirjutist, mis lugejat järkjärgult raadiotehnikaga tutvustaks¹⁾, loodab toimetaja, et käesolevast numbrist ilmuma hakkav kursus leiab poolehoidu kõigi nende „Radio Lained“ lugejate seas, kes alles nüüd kavatsevad raadiot õppima hakata.

TOIMETAJA.

tõttu hakkab kõrgemasuvas anumas voolama madalamal asuvasse, on elektri- voolu tekitajaks elektri-ahelas juhe kahe otstapi vahel valitsev pinge. On arusaadav, et voolutugevus (läbi nõusid ühendava toru voolava veevoolu hulk) on seda suurem, mida suurem on patarei (mis võrreldav kahe veeanumaga, missugustest üks asub kõrgemal — positiivne poolus) kui teine — negatiivne poolus) pinge.

Kolmas tähtsam mõiste elektris on takistus. Selle tekkimise põhjuseks on see asjaolu, et elektroonid juhe läbistades hõõruvad vastu selle ainemoleküüle, umbes sarnaselt, nagu voolav veejuga torus hõõrub vastu toru seinu.

Pinge üksusena tarvitatakse elektrotehnikas volti ja voolu tugevuse üksusena amprit; takistuse üksus on oom. Kõik need üksused on sellaselt kokkukõlastatud, et kui ahela pinge on üks volt ja takistus üks oom, siis niisuguses ahelas voolab vool, mille tugevus on üks amper. Alalisvoolu ahela takistuse, pinge ja voolutugevuse kohta on maksev järgmine kõigile tuntud oomiseadus:

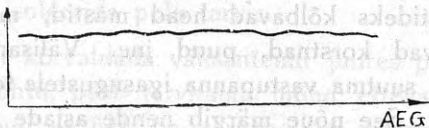
$$J = \frac{E}{R}$$

Samast võrdusest tulevad ka teised üksused:

$$R = \frac{E}{J} \text{ ja } E = J \cdot R, \text{ kus}$$

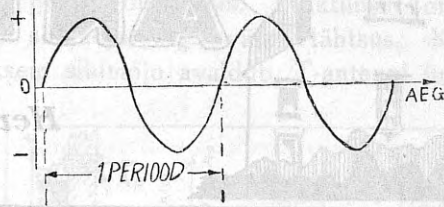
J tähendab voolu tugevust amprites, E — pinge suurust voltides ja R ahela takistust oomides.

Alalisvoolu juures hoidub voolu tugevus ja pinge kogu aeg ühesuurustena



Joonis 1.

(Joonis 1), vahelduvvoolu juures sellevastu muutub pinge ja sellega ühtlasi ka voolutugevus ühe perioodi vältel järgmiselt (vaata Joonis 2): Pinge ja voolu tugevus



Joonis 2.

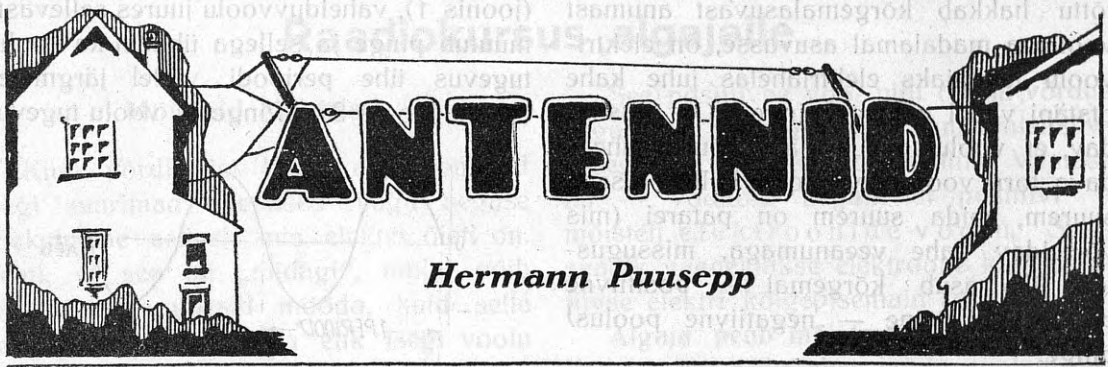
on alguses null. Nüüd hakkab pinge pidevalt suurenema, kuni ta saavutab maksimumi. See sünnib $\frac{1}{4}$ perioodi vältel. Järgmise neljandiku perioodi ajal langeb pinge sama pidevalt kuni nullini. Pinge langeb ikka veel, muutudes negatiivseks. Pärast maksimumi saavutamist hakkab ta jälle tõusma, muutudes nulliks. Sellega on üks periood läbi. Järgmise perioodi vältel teeb vool läbi täpselt samasuguse muutuse. Perioodide arvu se-

Tehniline joonestaja

võib leida tööd selle ajakirja juures. Lähemate teadete saamiseks palume pöörata toimetuse poole. Toimetaja kõnetunnid iga päev kella 4—5 pl.

kundis hüütakse sageduseks. Vahelduvvoolu sagedus võib väga mitmesugune olla. Valgustusvooluna kasutatava vahelduvvoolu sagedus on õige väike, umbes 50—100 perioodi sekundis. Raadios, nagu pärast näeme, esineb palju kõrgem sagedus, mis mitmest tuhandest võnkest (perioodist) võib ulatada miljonitesse võngetesse sekundis. Nii kõrges sageduses vahelduvat voolu kutsutakse kõrge sagedusvooluks.

Vahelduvvoolu iseäraldusi vaatlema edaspidi pikemalt. (järgneb)



Antenni soetamine on algaja esimeseks suuremaks mureks. Soovitan seepärast seda kirjutist igal algajal tähelepanelikult läbi lugeda. Härra Hermann Puusepp kirjeldab siin kõiki tähtsamaid antenniliike, andes nende ehitamise kohta praktilisi näpunäiteid, mis antenni ülesseadmisel võivad suureks abiks olla.

Toimetaja.

Antenniks nimetatakse seadet, mille ülesandeks on õhust „püüda“ saateantennilt levivaid elektromagnetilisi laineid, et nende mõjul indutseerunud kõrgesagedusvoolu vastuvõtteparaati juhtida, kus püütava laine modulatsioon tehakse kõrvale kuuldavaks.

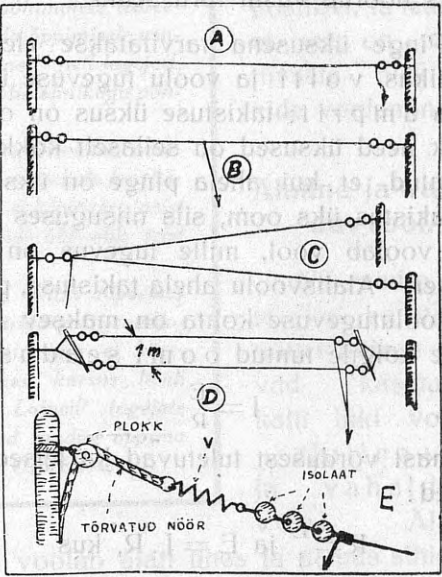
Konstruksiooni järele võib antennid jaotada nelja peassa: välis-, sise-, raamja abiantennideks. Viimased omakord võivad koostuda veel alajaotusist, millest allpool pikemalt.

Välisantennid.

Välisantennideks nimetatakse seesuguseid antenne, mis moodustuvad ühest ehk mitmest pinguli tõmmatud traadist vabas looduses ja mis ühe otsaga on ühendatud vastuvõtteparaadiga. Välisantennid jaotatakse L- (joonis 1 A) T- (joonis 1 B) ja V- antennideks (joonis 1 C). Sellejärele, kui mitmest traadist antenn koosneb, nimetatakse neid ühe-, kahe- jne kordseiks. Üksikute traatide kaugus peab mitmekordsel antennil olema vähemalt üks meeter (joonis 1 D). Mitmetraadilise antenniga vastuvõetud märgid on ühetraadilise antenniga saadavate märkidega

võrreldes tugevamad. Praktiliselt aga ei ole siin kuigi suurt vahet märgata.

Mehhaaniliselt peab välisantenn olema tugev, vastasel korral on iga silmapilk



Joonis 1.

oodata, kunas ta suure müraga alla langeb. Selle uuesti kordaseadmine ja ülesupitamine on aga väga tülikas. Antenn peab olema kinnitatud kindlate tugede külge. Kinnituspunktideks kõlbavad head mastid, majad, tugevad korstnad, puud jne. Välisantenn peab suutma vastupanna igasugustele tormidele. See nõue märgib nende asjade vajaliku kindluse, mille külge antenni kinnitada. Antenni ülesriputamine sünnib tõrvatud nõõri ja ploki abil (joonis 1 E). Et antenn paremini suudaks vastupanna vintsutus-

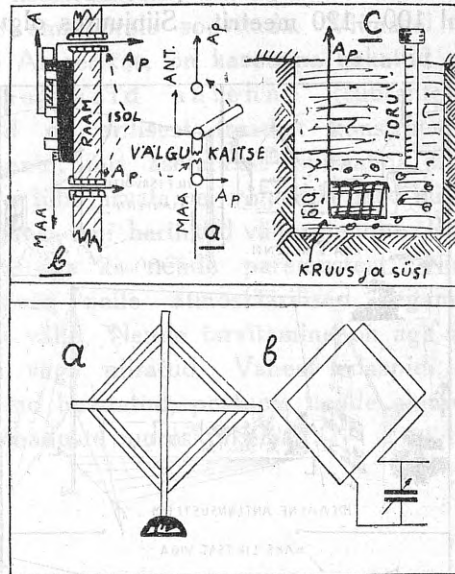
tele ja temperatuuri muutustele, võib selle tugipunktidega ühendada väikeste spiraalvedrude kaudu. Selleks tarvitatagu vasetatud traadist keeratud vedrusid; terastraat roostetab liig ruttu, ega ole seepärast soovitatav.

Välisantenn peab olema maast täiesti isoleeritud, muidu läheb kõrgesagedusvool enne aparati pääsemist maasse ja meie kuuleme halvasti. Antennitraatide isoleerimiseks tarvitatakse erilisi portsellaanisolaatoreid. Need, kui neid on mitu järjestikku, ei tohi olla liig üksteise lähedal: niiske ilma ja sadude puhul oleks isolatsioon puudulik. Harilikult kinnitatakse antennitraadi igasse lõppu 2—3 isolaatorit.

Antennitraadiks tuleb tarvitada kõrgesagedusvoolu hästijuhtivat traati. Harilikult võetakse selleks isolatsioonita, paljuist peenikesist vask- või pronkstraadidest kokkukeerutatud lits'e. Litsel on palju suurem pind kui massiivtraadil ja ta on tugevam rebenemise vastu. Aparadi juurde viivaks traadiks võib kasutada samasugust litset. Viimane peab olema hästi ühendatud antenniga. Harilikult viiakse see läbi tinutamise teel. Tinutada tuleb ilma happeta, tinutusrasva ehk kolofoniumi tarvitades: hape rikub ajajooksul jootekoha ja see muutub suureks takistuseks antennis jooksvale kõrgesagedusvoolule. Antennilt alla tulev traat tuleb kinnitada antennilülili keskmise kontakti külge. Antennilülili, mis on määratud piksehädaohu kõrvaldamiseks, skeemi kujutab joonis 2 a. Lülili ülemine kontakt ühendatakse aparadi antenniklemmiga. Tuppataulev ühendustraat olgu aknaraamist kas portselaantorü abil ehk teisiti isoleeritud (joon. 2 b). Lülili alumine klemm ühendub maaga ja aparadi maaühenduse klemmiga. Viimast aknaraamist isoleerida pole tarvis.

Et kõrvaldada välisantenni juures piksehädaohtu, peab tarvitama mõnd ettevaatusabinõud — üks on sarnane, et antenni- ja maaklemmi vahele on kinnitatud kaks hambulist vaskplekki. Kuna see seade (joonis 2 a) endast kujutab kondensaatorit, võib tast pikne läbi lüüa ja maasse joosta.

Kui soovitakse, et antenn oleks hea, peab suurt rõhku panema ta asendile. — Nagu kogemused näitavad, võtab antenn paremini neid laineid vastu, mis tulevad antenni aparadi poolse otsa sihis. Praktiliselt on antenni sihimõjul väga väike tähtsus. Kõige väiksem sihimõju avaldub T-antenni juures.



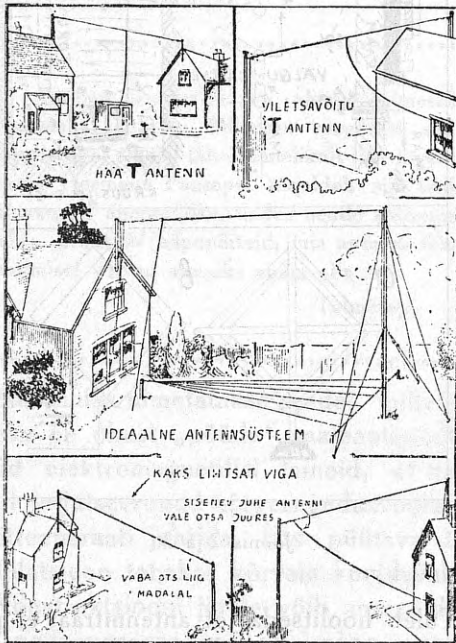
Joonis 2 ja 3.

Tuleb hoolitseda, et antennitraat ei puudutaks ühtki asja, mis maaga on ühenduses. Edasi tuleb hoolitseda selle eest, et antenn oleks 2—3 meetrit kõrgem ümberolevaist kehast, sest kõrgesagedusvool võib pääseda neid kaudu maasse ka ilma et antennitraat nendega seisaks otsekohehes ühenduses. Samal põhjusel rippugu aparadi juurde viiv traat katuseservast kaugel. Eriti halvasti võib antenni headusele mõjuda ligidalasuv plekkkatus.

Tuleb hoiduda sellest, et antenn ei läheks rööbiti elektijuhedega, muidu võivad elektrijaamas töötavad masinad kuulamist segada. Ka telefoni kõned võivad vahest vastuvõttu rikkuda. Seepärast tuleb antenn juhedest asetada võimalikult kaugemale ehk nii, et ta nendega sünnitaks nurga (kõigeparem 90°). Ka ei tohi isoleerimata antenni tõmmata risti üle elektrijuhede, sest ta allalan-

gemisel tekib juhede vahel lühiühendus, mis võiks sünnitada suurt kahju.

Mis puutub antenni pikkusse, siis ripub see sellest ära, kui pikki laineid veel soovitakse vastu võtta. 50–60 m pikkuse antenniga võib vabalt saavutada 200–2000 meetrilise laineala. T-antenn peab L-antennist olema kaks kord pikem, käesoleval juhul 100–120 meetrit. Siinjuures olgu tä-



Näiteid antennide ehitamisel.

hendatud, et antenni pikkuseks loetakse antenni traadi ühekordne pikkus (T-antennilt pool sellest) pluss aparaadi juurde viiva traadi pikkus.

Hea antenni juurde peab kuuluma ka hea maahendus. Sellena võib kasutada sügavasse maasse tungivaid raudasju, nagu igasugused vee- ja kaasitorud jne. Nende puudumisel tuleb soetada kunstlik maahendus. Selleks kaevatakse maasse 1–2 meetri sügavune auk, kuhu asetatakse mõni vasknõu või -plaat, mille külge jämedam vasktraat tinutatud, mis teise otsaga kinnitatakse antennilülili maakontakti külge. Vasknõud ehk plaati on soovitatav ümbritseda kruusa ja söe seguga; auk täidetakse nüüd

hariliku mullaga (joonis 2 c). Et plaadi ümber olev muld liig kuivaks ei muutuks, on soovitatav seda aegajalt niisutada. Parim maandus saabub siis, kui traat ulatab põhjaveeni, näiteks kaevu või jõe põhja jne. Tuleb silmaspidada, et maahendus ei läheks aparaadist liig kaugele.

Kui puudub võimalus korralikku maahendust saada, võib sellena vastukaalu kasutada. Vastukaal peab olema samuti kui antengi maast isoleeritud, kuid ta ei pruugi väljas asuda. Harilikult kinnitatakse traat tavalikkude valgustusjuhede kinnitamiseks tarvitavate portsellaanrullide abil põrandaligidale seinte külge. Vastukaal on hääletugevuse mõttes maahendusest halvem, ta võimaldab aga segamistevabama vastuvõtu saavutamise.

Siseantennid.

Siseantennid sarnanevad peaaegu välisantennidele. Vahe seisab ainult selles, et nad riputatakse kuhugile ruumi. Siseantennid jagunevad katuse- ja toaantennideks. Siseantenne on soovitatav ehitada ainult siis, kui on võimata ülesseada välisantenni, sest siseantenniga saadav vastuvõtt ei ole nii tugev kui välisantenni puhul. Kuid siseantennidele mõjuvad atmosfäärilised segamised palju vähem kui välisantennidele.

Siseantennide ehitamiseks leidub palju meetode. Nende ehituse juures me siin ei peatu. Tuleb vaid tähendada, et ka siseantennid peavad maa suhtes olema isoleeritud. Samuti kui välisantennid, tarvitavad ka siseantennid head maahendust. Parimaks siseantenniks tuleb pidada katusealust antenni. Siseantennidele avaldab väga halba mõju plekk-katus. Sarnasel juhul on neist toaantennid paremad. Mis puutub siseantennide pikkusse, siis võivad nad olla sama pikad kui välisantennidki.

Raamantennid.

Vastandina välis- ja siseantennidele, millele mõjub elektromagnetiliste lainete elektriline komponent, reageerivad raamantennid (joonis 3-a) laine magnetvälja

muutustele. Kuna välis- ja siseantennidega tuleb arvestada kui mahtuvustega, kujutavad raamantennid oma induktsiooni. Ka vastuvõtteaparaadis tuleb raamantenni võtta kui oma induktsioonipooli (joonis 3-b). Raamantenni juures on väga suur mõju sellele, et ta võtab kõige paremini vastu neid jaamu, mis asuvad raamipinna sihis.

Raamantenni võib kasutada ainult suuremate aparaatide juures.

Abiantennid.

Üht kõige huvitavamat tüüpi antenni esitavad abiantennid. Abiantennide tüüpe on väga palju. Peatun seekord ainult tähtsamate juures. Valgustusantennina kasutatakse valgustusvõrku. Selleks tuleb võrgu ühe juhe ja aparaadi antenniklemmi vahele lülida suurema mahtuvusline plokkkondensaator (1000 cm).

Veel võib antennina kasutada plekkkatust, raudvoodit, jalgratast,

elektrikella juhesid jne. Kõigi abiantennide juures on maaühendus ehk vastukaal tarvilik.

Abiantennid, väljaarvatud mõni üksik, nagu näiteks valgustusantenn, praktiliseks kasutamiseks ei kõlba hästi, sest nad ei anna rahuldavaid tulemusi. Küll aga kõlbavad nad katsetamiseks, missuguses mõttes neid võib amatöörele soovitada. Viimasel ajal, eriti Ameerikas, on kasutama hakatud n. n. maaaluseid antenni (sub-antenna). Need on erilisest traadist konstrueeritud antennid, mis asetatakse spiraalina maase. Nagu juba arvata, ei võimalda need nii häid tulemusi, kui harilikud välisantennid. Räägitakse aga ka nende paremustest. Nimelt mõjuvad neile atmosfäärilised segamised väga vähe. Nende tarvitamine on aga nüüd veel väga piiratud. Vahest edaspidi, kui lugejad huvitatud, peatume nende ehitamise ja omaduste juures pikemalt.

Aparaatide ehitamine.

Arnold Päss.

Selles kirjutises käsitleb autor amatööridele tähtsaid punkte aparaatide ehitamisel. Kuna need algajale on suuremalt jaolt kõik tundmatud, võib ta sellest artiklist leida palju praktilisi näpunäiteid.

Kuigi siintoodud kirjutises ei käsitleta ehitamise konstruktiivset külge, võib amatöör siin tutvuneda nende nõuetega, missugused omavad suure tähtsuse elektrilisest seisukohast väljamõeldud.

Toimetaja.

Iga amatöör, kes on suutnud raadiotehnikas omandada teatavad algteadmised, püüab võimalikult varssi asuda aparaadi ehitamisele, mille juures ta enda seniseid teadmisi saaks praktiliselt kasutada ja millega ühtlasi täituks ta kauane unistus. Selle esi-

mese aparaadi valmistamisega loodab ta leida kõigi soovide rahuldumist, missuguseid ta endas hellitanud.

Kuid saabunud tulemused ei ole tihti kaugelki mitte rahuldavad. Amatöör on raisanud asjata aega ja raha. Siis ta arvab, et „see skeem ei olnud hea“ ja valib enda järgmise aparaadi jaoks mõne superreflekslülituse. Saadud resultaadid aga on veelgi halvemad.

Nii on juhtunud paljude algajatega. Põhjuseks siin ei olnud mitte halb skeem, vaid selle skeemi ebaasjatundlik teostamine. Olgu mu seekordse kirjutise ülesandeks amatööridele modern aparaatide ehitamiseks anda mõningaid näpunäiteid, mis tal pettumuste ärahoidmiseks võiks abiks olla.

Lülituskava valik.

Kohast lülitust oma esimese aparadi jaoks leida ei ole nii kerge nagu võidakse arvata. Ärge hakake ehitama mõnd transponeer-, nõitrodüün- või superreaktsioonvastuvõtjat, kui te veel ei oma küllaldast praktikat ja kogemusi. Kõige parem on alata mõne lihtsa ühe- või kahelambilise vastuvõtja ehitamisega. Harilik reaktioon-audio näiteks või Reinartz'i reaktiooniga lülitus ilma ehk ühe madalsagedusastmega võib anda kaunis häid tulemusi. Ka universaalvastuvõtja ehitamisele võib algaja asuda, kui ta selle töötamisviisi teooriaga on tuttav ja kui ta toimib täpselt mõne hea kirjelduse järgi.

Juba raskem kui nimetatud süsteeme, on refleksi- ja superreaktsioonaparate ehitada. Viimane süsteem eriti nõuab head aparateehituse tundmist ja palju kogemusi.

Pärast mõne ülalmainitud lülituse kordalainud teostamist võiks juba asuda paljulambiliste aparate ehitamisele, milleks valitagu mõni hea nõitrodüün- või transponeervastuvõtja lülituskava.

Kui teie ise ei suuda endale leida mõnd head, soovitud nõudeile vastavat skeemi (olgu see ühe- või paljulambilise aparadi jaoks), pöörake tingimata asjatundja poole ehk pärige nõu „Radio Lained“ toimetuselt, kes amatöörile on heameelel valmis juhatusi andma.

On sobiv lülituskava leitud ja muretsitud kõik ehitamiseks tarvisminevad üksikosad, võib asuda selle teostamisele. Et iga lampaparadi ehitamisel tuleb arvestada väga paljude tähtsate asjaoludega, mis algajale suuremalt jaolt tundmatud, siis käsitlem järgnevas mõningaid monteerimise juures olulise tähtsusega punkte, missuguste mitetäitmisel oleks halb mõju vastuvõtja elektrilisele küljele.

Üksikosade valik.

Ehitamiseks tarvisminevate üksikosade valikul tuleb silmaspidada kaht asjaolu:

hea üksikosa peab nimelt olema mehhaaniliselt kui ka elektriliselt laitmatu. Mehhaaniliselt hästi väljatöötatud üksikosa peab omama kindla ehituse, mis kannataks ka paljukordset ümbermonteerimist ja pikemaajalist käsitamist. Eriti tähtis on see nõue pöörkondensaatorite kohta, sest need on osad, missuguste juures puudulik mehhaaniline konstruktsioon odavamate liikide juures tuleb kõige selgemini nähtavale. Harilikult muutub odavam liiki pöörkondensaator pärast lühikeseajalist töötamist seesuguseks logisevaks riistapuuks, et temaga ei ole muud paremat peale hakata kui ära visata. Hästi peavad olema väljatöötatud ka poolisidestajad, lambipesad, reguleeritavad takistused jne. Üksikosade mehhaanilisest väljatöötamisest oleneb kõigepealt vastuvõtja tugevus, vastupidavus, teiseks käsitamise lihtsus.

Palju tähtsam kui üksikosade head mehhaanilised omadused, on nende elektriliselt laitmatu väljatöötamine, sest elektrilises mõttes puudulik üksikosa avaldab halba mõju otsekohe vastuvõtja elektrilistele omadustele.

Missugune üksikosa peab olema, et ta omaks kõige väiksemad elektrilised kaod, selle juures peatume mõni teine kord pikemalt. Selles kirjutises on ainult märgitud, et üksikosadest võib aparadi korralik töötamine oleneda väga palju.

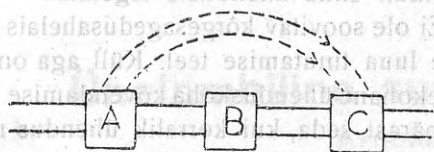
Osade paigutus¹⁾.

Üheks tähtsamaks punktiks moodsate vastuvõtteaparate ehitamisel on poolide ja kõrgesagedustransformaatorite omavahelise induktiivse sidestumise kõrvaldamise küsimus.

Kondensaatoreid ja poole ümbritsevad elektri- ja magnetvälju võib vaadelda kui kaht vaenujalal seisvat naaber-perekonda, kes lähevad tülli igal võimalikul juhul, niipea kui selleks on vähemgi alus, kui leidub küllalt kive ja muud prahti, millega

¹⁾ Selle pealkirja sisuks on väljavõte A. Illisson'i artiklist „Stabiilsus,“ mis ilmus käesoleva aasta „Radio“ 44. numbris.

sõda pidada. Analoogiliselt on vastuvõtte-aparaadis „sõda“ naaberpoolide ja -kondensaatorite vahel, mis avaldub nende omavahelises soovimatus sidestumises. Toodust tuleb tähtis reegel: kõrgesagedustransformaatorid, samuti poolid peab nende kaugemõjuva lahtise magnetvälja tõttu üksteisest asetama nii kaugemale, et nende vahel ei saaks tekkida omavahelist sidestust, mis esijoones vähendab vastuvõtja selektiivsust: kui lülituses näiteks esineb kolm häälestatavat konturit A, B ja C (vaata joonis),



siis peab vastuvõetav energia kõik need konturid läbistama. Iga üksik kontur mõjub sõelana, lastes läbi ainult teatava sagedusega võnkeid. Kui nüüd need konturid poolide liigse liigiduse tõttu oleksid magnetiliselt omavahel seotud, võiks esimese kontori A energia ilma keskmist konturit (B) läbistamata kanduda viimasele konturile C, mille tõttu vahepealse konturi eraldav mõju kaduma läheks, sellega ühtlasi lülituse selektiivsus väheneks. Poolide soovimatu omavaheline induktiivne side alati ei halva mitte just vastuvõtja selektiivsust, see võib olla ka sisemise reaktsiooni põhjuseks, mis soodustades omavõnkumiste tekkimist, vähendab aparadi stabiilsust.

Parim abinõu eelmainitud segavate nähtuste kõrvaldamiseks on poolide või transformaatorite lahutamine üksteisest metallvaheseintega või nende täielik kapseldamine — vastastikune tülitamine naabrite vahel kaob, kui nendel omavaheline „ühenduse pidamine“ majade eraldamisega kõrvaldada.

Kui omainduktsioonpool on igalt poolt ümbritsetud maaga ühendatud juhtiva seinaga, siis ei avalda pooli magnetiline väli väljaspool seina mingisugust elektrilist mõju.

Pooli varjamise ja kapseldamisega on seotud teatud elektrilised kaod: maandatud metallseinas ehk kapslis indutseeritakse väikesed, mitmesuguse suurusega potentsiaalid vahelduva välja mitmesugustes osades, misugune asiolu annab põhjust keerisvoolude tekkimisele. Energia, mida need indutseeritud voolud tarvitavad, läheb metallseinas soojuseks kaduma, kuna ühes sellega väheneb ka kapseldatud pooli üldine võime. Katsed on näitanud et jättes mähise ja varjava katte vahele küllaldaselt suure vaheruumi, ei ole kapseldamisega seotud energiakadu kuigi suur.

Olgu lõpuks tähendatud, et poolide ja transformaatorite kapseldamine peale stabiilsuse suurendamise muudab aparadi selektiivsemaks.

Pöörkondensaatorite elektriväli väga kaugemale ei ulata, seepärast pole nende kapseldamine just tarvilik. Tundub ometi vahest otstarbekohasena ka pöörkondensaatorid kapseldada.

Teiste osade, peale poolide, paigutuse kohta vastuvõtja ehitamisel võiks öelda järgmist:

- 1) Kõik kõrgesagedust kandvad osad tulevad asetada nii, et nende vahel tarvilikud ühendused tuleksid kõige lühemad.
- 2) Pöörkondensaatorit on soovitatav lühikeste ühenduste tõmbamise mõttes asetada mitte liig kaugemale poolidest ja transformaatorist.
- 3) Lambipesade monteerimisel antagu neile sellane asend, mille juures anoodja võreühendused saab kõige paremini hoida üksteisest eemal; see on tarvilik sisemise reaktsiooni vähendamiseks.

Toodud kolmest punktist väljendub üldine põhimõte: kõik kõrgesagedust kandvad juhed olgu võimalikult lühikesed ja seisku üksteisest kaugel. Antud põhimõttest peab alati kinnipidama, vastasel korral kannatab selle all vastuvõtja võime ja stabiilsus.

Ühenduste panemise juures tarvismine-

vaid nõudeid käsitlen kirjutise lõpusas eraldi.

Vastuvõtja madalsagedusosa monteerimisel langeb osade õige paigutuse peatähelepanu madalsagedustransformaatoritele. Kui viimased pole kapseldatud, peab nad monteerimisel asetama telgedega üksteise suhtes risti. Lühikeste ühenduste tõmbamise mõttes seiskunad lähedal neile järgnevaile lampidele.

Ühenduste panek.

Koosnegu aparaat kui headest üksikosadest tahes ja olgu need tas asetatud ka kõige eeskujulikumalt — kui ühendused pole pandud asjatundlikult, ei või aparaadilt kunagi loota maksimaalseid võimeid. Ühendustest oleneb väga palju. Halb selektiivsus, puudulik stabiilsus, ebapuhas vastuvõtt ja palju teisi segavaid nähtusi võib, kui lülitus ise ei ole selles süüdi, langeda ainult halbade ühenduste arvele. Kuidas just ühendusi panna, seda ei saa reeglitega kindlaks määrata, kuna ta oleneb osade paigutusest, monteerimisest jne. Toon siin vaid mõned põhimõtted, milliste sihis algaja seda võiks teha. Kui ta nende järele talitab, võib ta hoiduda nii mõnestki veast.

Ühendustraati ei mängi siin mingit osa. Ühe ja samade tulemustega võib tarvitada ümmargust ehk kandilist, hõbetatud ehk hõbetamata, isoleerimata ehk isoleeritud traati. Tähtis on ainult, et ta ei oleks liigpeenike, teisiti öeldes, ei omaks suure takistuse. Niipalju olgu veel öeldud traadi kohta, et reisiaparati ühendamiseks on soovitatavam tarvitada isoleertoruga ületõmmatud kõrgesageduslitset. Viinast on otstarbekohasem kasutada just ühenduste suurema vastupidavuse mõttes raputustele ja põrutustele.

Kui kõik üksikosad monteeritud, võetagu lülituskava ja kujutatagu omale mõttes ette, kuidas üksikuid ühendusi osade vahel saaks tõmmata kõige lühemalt ja nii, et nad üksteisest, samuti üksikosade kontaktidest asuksid võimalikult kaugel.

Pärast seda kui kõik võimalused mõttes läbikaalutud ja ühendustele leitud sobivaim seisund, võib asuda tõelisele ühendamisele. Esimesena on soovitatav ära panna kõik kütteühendused. Pärast seda loodagu ühendused teiste, enam kättesaadavamate kontaktide vahel. Viimaseina ühendatagu kõrgeimal, kättesaadavaimal kohal asuvad kontaktid. Kõik kontaktkruvid keeratagu ühenduste panemisel nii tugevasti kinni kui saab. Selle nõude vastu patustatakse ahasageli. Laitmatu kontakti saamiseks puhastatagu kõik ühendusklemmid ja traadiotsad piinlikult enne ühenduste tegemist.

Ei ole soovitav kõrgesagedusahelais kontakte luua tinutamise teel. Küll aga on otstarbekohane ühenduskoha kõvendamise mõttes pärast seda, kui korralik ühendus mutri ja ühendustraadi vahel juba loodud, nende vahele vähe tina lasta.

Teatavil juhtudel, kui ähvardab ühenduste omavahelise kokkupuutumise hädahoht, peab üksikud ühendused üksteisest isoleertoru abil isoleerima.

Tähtsaimaks nõudeks ühenduste panekul on ja jääb see, et kõik ühendustraadid asugu nende vahelise kapatsitiivsesidestumise vähendamiseks üksteisest kaugel. Kui ühendused asuvad liigligistikku, on nende vaheline mahtuvus nii suur, et see kõrgesagedusahelais mõjub kõrvaltööna kõrgesagedusvõngetele. Viimane asjaolu vähendab vastuvõtja selektiivsust ja stabiilsust; stabiilsuse vähenemise tõttu muutub aparaat tujukamaks ja raskemalt käsitatavamaks. Peetagu seda seepärast ühenduste panekul silmas ja ärgu pikendatagu neid asjata ilu mõttes. Siin ei ole niivõrd tähtis ilu, kui vastuvõtja laimatute töötamine.

Ettetulevad vead.

Praktikas võib väga tihti ette tulla, et näiliselt täiesti laimatult ja eeskirjade järgi ehitatud aparaat mitte sugugi ehk rahuldavalt ei tööta. Sellase ebaõnnestumise põhjust otsi alati iseenda juurest. — Teoreetiliselt õige ja loogiliselt teostatud lüli-

tus peab töötama. Halbade tulemuste saavutamisel võib olla ainult üks põhjus, mis peitub lülituse ehitamises ehk käsitamises olemasolevais vigades. Iga seesugust viga saab kätte leida ja kõrvaldada. Vigade otsimist võiks toimetada järgmiselt: Kõigepealt vaadatagu kõik ühendused hästi järele, kas nad on õieti tehtud. Tuleb endast mõista veenduda, kas ka patareid ja välised ühendusjuhed on korras. Kui viga jääb ka sellase talitusviisi järele leidmatuks, peaks võtma ette põhjaliku proovimise üksikosade

juures. Tagajärjed ei või nüüd enam jääda tulemata ehk poovimine ei viidud läbi küllalt asjakohaselt. Aastatepikkusel kestval sellel alal tegutsemisel võib viimaks vigade ülesleidmine sündida peaaegu juba instinktiivselt. Kahinatest peakuulajas, lambile koputamisest, võreühenduste katsumisest, toonidest, mis tekivad teatavate ühendustraatide puutumisel ja katkestamisel saab järeldusi teha, missugused väga ruttu võivad juhtida ebakorrapärasuste ülesleidmisele.

Ühelambiline superreaktsioonvastuvõtja.

Arnold Illisson, toimetaja.



On tõsi, et suurem enamus amatööre ei või endile seda toredust lubada, et ehitada paljulambilist aparati, sest selleks vajalikud väljaminekud tunduvad amatööri rahakotile liig koormavana. Ta tahaks aga ometi omandada üht aparati, millega ta peatelefoni kasutades võiks kõiki euroopa ringhäälingujaamu vastu võtta ja mille teostamine ei nõuaks enam kui üht lampi. Kuna aga harilik reaktsioonvastuvõtja, mis nende nõuete rahuldamiseks käesoleval juhul võiks kõnealla tulla, ei oma mitte just eriti rahuldavat hääletugevust, siis ei tea amatöör tõesti enam, millise lülituse ta peaks enda ehitatava aparadi jaoks valima.

«Radio Lained» tahab siin amatööridele seega vastutulla, et ta allpool toob ühe-

. . . Kuigi aparaat mõttudelt on väga väike, võib temaga saadud tulemustega täiesti rahul olla. Raamantenni kasutades võis selle aparadiga rahuldavas peakuulaja hääletugevuses kuulata peaaegu kõiki euroopa ringhäälingujaamu. Väikest, kümne meetri pikkust spiraal-siseantenni kasutades tugevnes vastuvõtt meeldiva hääletugevuseni . . .

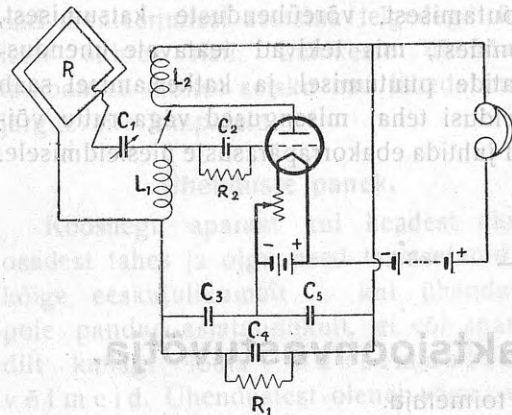
lambilise vastuvõtteaparaadi ehitamiskirjelduse, mis amatööri nõudeid suudab rahuldada kõige suuremal määral, selles ulatuses muidugi kui need ühelambilise aparadi juures üldse võivad esilekerkida.

Lülituskava.

Aparaadi teoreetilist skeemi kujutab joonis 1. Kes lülitusi on uurinud, võib näha otsekohe, et ta endast kujutab induktiivse reaktsiooniga Flewelling'i superreaktsioonlülitust. Flewellinglülitus töötab samal põhimõttel kui Armstrongi oma¹⁾, ainult saavutatakse siin abivõnked, mille sagedus vastab umbes 30000 m. lainele, kombi-

1) Superreaktsioonvastuvõtjate lühike teoreetiline seletus on toodud selles ajakirjas eriartiklina.

natsiooniga takistusist ja kondensaatoreist. Valisin kirjeldatava aparadi jaoks just selle lülituse seepärast, et ta on tundlikum ja odavamalt ehitatav kui Armstronglülitus. Nagu joonisest näha, on see lülitus väga sarnane harilikule re-



Joonis 1.

aktsoonaudionile. Antennina kasutatakse raamantenni, mis ühes pooliga L_1 ja pöörkondensaatoriga C_1 moodustab vastuvõttekonturi. Lambi võreahela sumbuvas vähendamiseks vstv. hääletugevuse tõstmiseks kasutatakse reaktsioonpooli L_2 , mis tellitavalt sidestatud võrekonturi pooliga L_1 . Selle lülituse oluliseks erinevuseks harilikust reaktsioonaudionist on temas leiduv kolmest plokk kondensaatoreist C_3 , C_4 ja C_5 ja takistusest R_1 koosnev ahel, mis lambi anoodahelast energiat saades võngub kogu vastuvõtja töötamise aja. Selle ahela ülesandeks on aeglasi abivõnkeid sünnitada, mis iga kord, kui vastuvõttekontur tugeva reaktsiooni mõjul tahaks kalduda omavõnkumistele, teevad võreahela sumbuvas suureks, mille tagajärjel lülitus jääb, vaatamata tugeva reaktsiooni peale, stabiilseks.

Saadud tagajärjed.

Kuigi aparaat mõttudelt on väga väike, võib temaga saadud tulemustega täiesti rahul olla. Raamantenni kasutades võis selle aparadiga rahuldavas peakuulaja hääletugevuses kuulata peaaegu kõiki euroopa ringhäälingu jaamu. Väikest, kümne

meetri pikkust spiraal-siseantenni kasutades tugevnes vastuvõtt meeldiva hääletugevuseni.

Kirjeldatava vastuvõtja käsitlemine ei ole palju raskem kui reaktsioon-audion oma ja kõigi ootuste vastu oma aparati küllaldase stabiilsuse. Minu saadud tagajärgedega arvestades võib selle vastuvõtja ehitamist ainult soovitada, kuna ta on, nagu ülesvõttelt näha, äärmiselt lihtne ja odav.

Amatöörile, kes hästi ei tunne harilikku reaktsioonaudionit ja selle käsitlemist, ma selle aparadi ehitamist ei soovita.

Tarvisminevad üksikosad.

- Trollidist esiplaat 20×20 cm, paksusega 3 mm.
- Põhilaud, puust $18 \times 18 \times 1,5$ cm.
- Pöörkondensaator 500 cm, sagedus- ehk neerplaatidega.
- Lambi pesa, mahtuvusvaene ja vetruv.
- Kütereostaat 30–50 oomi.
- Kaks kõrgeoomilist takistust, 1 megoom kumbki.
- Kaks alust nende jaoks.
- Plokk-kondensaator 500 cm,
- 3 plokk-kondensaatoreid à 5000 cm.
- Poolisidestaja kahele poolile.
- Neli klemmi eboniitpeadega.
- Neli klemmi patareiühenduste jaoks.
- Ühendustraati, isoleertoru ja vaskkruvisid.

Tarvisminevad üksikosad.

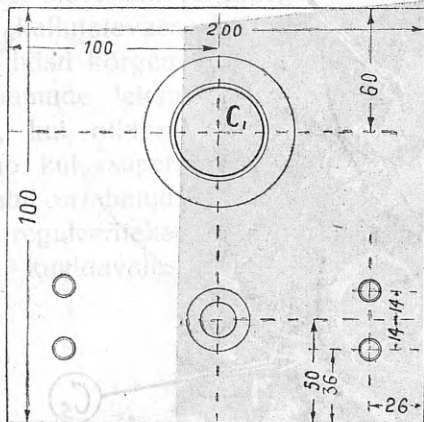
Selles aparadis tarvisminevate üksikosade nimestik ühes suuruste äratähendamiseks on toodud ülalasuvas tabelis. Plokk-kondensaatoreidena C_3 , C_4 ja C_5 kasutas autor Minko kondensaatoreid, mis-sugused tarvitavad väga vähe ruumi. Nii võre- kui ka tühjendustakistusena R_1 leidsid kasutamist Dralowid-konstant takistused.

Et selle aparadi juures tuleb töötada tugeva reaktsiooniga, siis on soovitatav poolidena kasutada suurepinnalisi korvpoole, mis endid tihedalt siduda laseksid. Väga hääd selles aparadis kasutamiseks on ledion poolid. Võrepooli suurus ole-neb vastuvõetavast lainepikkusest ja raam-

antenni suurusest, samuti keerdude arvust; reaktsioonpool tuleb võtta alati võrepoolist suurem.

Ehitamine.

Esiplaadi, mille suurus on 20×20 cm, puurimisšabloon on antud joonisel 2. Kui sellele antud mõõtude järgi kõik augud sisse puuritud, kinnitatakse selle külge pahemale poole kaks klemmi raamantenni jaoks — paremale poole telefoniklemmid.



Joonis 2.

Pärast seda kinnitatakse esiplaadi külge küttereostaat ja lõpuks pöörkondensaator. Nüüd võib esiplaadi kruvidega kinnitada aluslaua külge. Aluslauana kasutatakse 18×18 cm, 15 mm paksust kuuse- ehk männilauda. Enne esiplaadi aluslaua külge kinnitamist monteeritakse viimasele võre-kondensaator ja takistus, lambipesa, kondensaatoreist C_3 , C_4 , C_5 ja takistusest R_1 koosnev sild, isoleerainest riba patareiklemmide jaoks ja poolisidestaja. Üksikosade paigutust näitab selgesti joonisel 3 toodud ülesvõtte. Võre-kondensaator ja takistus asuvad ülesvõttel lambi kõrval, pahemal pool. Poolialus on kruvitud põhiplaadi parempoolse serva külge.

Ühenduste panek.

Kui kõik osad monteeritud, võib alata ühenduste tegemisega, milliste järjekord on antud sellel leheküljel. Ühendustraa-

dina tarvitati selle vastuvõtja ehitamisel isoleertoruga ületõmmatud hõbetatud 1,5 mm jämedust ümmargust vasktraati. Ühenduste üldine seisukord on näha ülesvõttel. Plokk-kondensaatorid C_3 , C_4 ja C_5 põhiplaadi külge kinnitatud ei ole; nad kanduvad vabalt ainult ühendustraatidel.

Ühenduste juhatus.

Alljärgnevas tabelis on märgitud kõik tarvilikud ühendused nende loomise järjekorras.

Ühenda küttereostaadi üks kontakt lambipesa ühe hõõgniidi kontaktiga.

Ühenda küttereostaadi teine kontakt küttepatarei kleimmiga, mis miinusega märgitud.

Ühenda lambipesa hõõgniidi teine kontakt küttepatarei pluseklemmiga.

Ühenda võre-kondensaator paralleelselt võretakistusega.

Ühenda võre-kondensaatori üks ots lambi võrega.

Ühenda võre-kondensaatori teine kontakt liikuva poolialuse ühe kontaktiga.

Ühenda telefoni alumine klemm anood-patarei jaoks määratud klemmiga.

Ühenda raamantenni ülemine klemm pöörkondensaatori staatoriga.

Ühenda pöörkondensaatori rootor kallutatava poolialuse selle kontakti külge, mis on ühenduses võre-kondensaatoriga.

Ühenda raamantenni alumine klemm kallutatava poolialuse vaba kontaktiga.

Ühenda telefoni ülemine klemm kinnise poolialuse selle kontaktiga, millega ühendub poolilõpp.

Ühenda kinnise poolialuse vaba kontakt lambi anoodiga.

Ühenda kaks 5000 cm plokk-kondensaatorit järjestikku.

Ühenda neile paralleelselt kolmas 5000 cm plokk-kondensaator.

Ühenda 1 megoomiline takistus kondensaatorahelale paralleelselt.

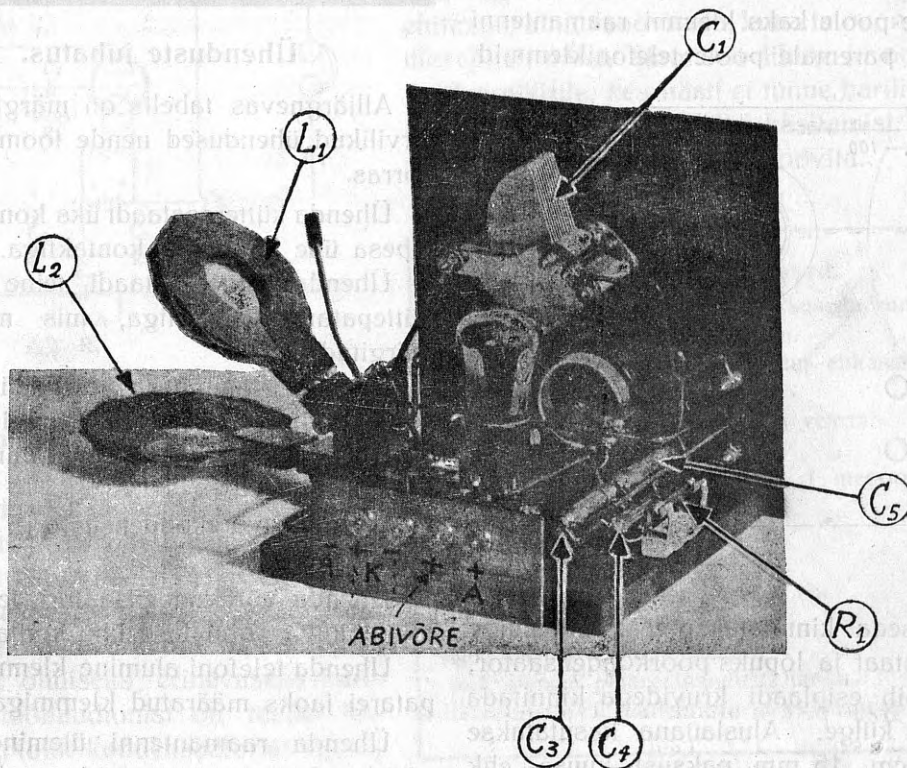
Ühenda kahe järjestikku lülitatud plok-kondensaatori keskkohht küttepatarei miinusklommiga.

Ühenda abiahela üks ots telefoni ülemise klommiga.

Ühenda abiahela teine ots raamantenni alumise klommiga.

Käsitamine.

Kui aparaadis kõik ühendused tehtud, võetagu teoreetiline skeem ja kontrollitagu ühendusi veel kord, kas kõik on tehtud õieti. Nüüd ühendatakse raamantenn esiplaadi pahemal pool asuvate klommide külge. Telefon ühendub klommidega, mis



Joonis 3. Aparaaadi sisevaade.

Lambi valik.

Suurt rõhku tuleb selle aparaadi juures panna lambi valikule. Soovitatav on farvutada tugevaemissioonilist head audionlampi. Ühe- ja kahevoldilise küttepingega lambid ei ole kuigi otstarbekohased, sest nad ei tööta küllalt stabiilselt. Kirjeldatud aparaat andis häid tulemusi ka kahevõrelambiga. Sel puhul tuleb lambi anoodile anda umbes 20-voldiline pinge. Ruumi-laenguvõre ühendub pluss 12 voldiga. Pingete õige suuruse võib kõigeparemini leida katselisel teel.

asuvad paremal pool. Lambi pessa asetades võib kütte- ja anoodpatarei külge ühendada. Kütteakkumulaatori pluss ja anoodpatarei miinus ühendatakse esimese pahempoolse klommiga tagantpoolt vaadates; küttepatarei miinus ühendub järgmise klommiga. Ülejäänud kontaktkruidest on esimene ruumivõrele ja teine lambi anoodile määratud pinge jaoks. Kui lambile hakatakse reostaadi abil sobivat pinget andma, võib panna tähele, et küttereostaadi ühes asendis kuuldu telefonis naksatus. See tuleb sellest, et lamp hakkas võnkuma. Lähendades nüüd üleval-

pool asuvat võrepooli reaktsioonpoolile, kuulub telefonis teine naksatus ja selle järele sisin. Nüüd töötab vastuvõtja superreaktsiooniga. Enne neid reguleerimisi tuli häälestuskondensaator asetada nullseisule.

Käesolevas kirjelduses on võrepool ühendatud poolialuse kallutatavasse ossa. Selle põhjuseks oli see asjaolu, et seisev pool asub liig laua ligidal, pinnaga vastu viimast. Et hoiduda võreahela kapatsiivsest sidestumisest maaga, lülitati võrepool kallutatavasse hoidjasse, mis lauast asub hästi kõrgemal.

Jaamade leidmist tuleb alata pärast seda, kui ollakse kindel, et vastuvõtja töötab kui «super». Kui pöörkondensatori abil on tabatud mõne jaama interferentsivile, reguleeritakse seda seni kuni jaam tuleb kuuldavale. Suurimale hääletuge-

„Raadio Lained“ toimetus vajab

isikuid,

kes valdavad vabalt saksa ja inglise keelt ja kes ühtlasi tunnevad hästi raadiotehnikat. Lähemaid teateid saab toimetajalt igapäev kella 4—5 selle ajakirja toimetuses Rüütli 19.

vusele seadmine sünnib poolidevahelise sideme muutmisega. Seda tehes tuleb ühel ajal järelereguleerida ka pöörkondensatorit, sest reaktsiooni tugevuse muutmine avaldab kaunis suurt mõju jaama asukohale kondensatoriskaalal.

Täiendav kirjutis selle aparadi käsitamise, võime ja üksikasjade kohta ilmub «Raadio Lained» järgmises numbris.

Transponeervastuvõtjad.

Arnold Illisson.

Tänapäeva moodne paljulambiline vastuvõtteaparaat peab omama suure ulatuskauguse, suure hääletugevuse puhta ja moondustevaba edasiande juures, mis tarvilik laitmatuks valjuhääldajavastuvõtuks, edasi hea selektiivsuse ja küllaldase stabiilsuse. Viimane on selleks tarvilik, et saavutada korralikku reguleerimist, ilma et mingisuguseid käsitamist rakendavaid kõrvalnähtusi ette tuleks. Peale selle olgu aparaat lihtne käsitada.

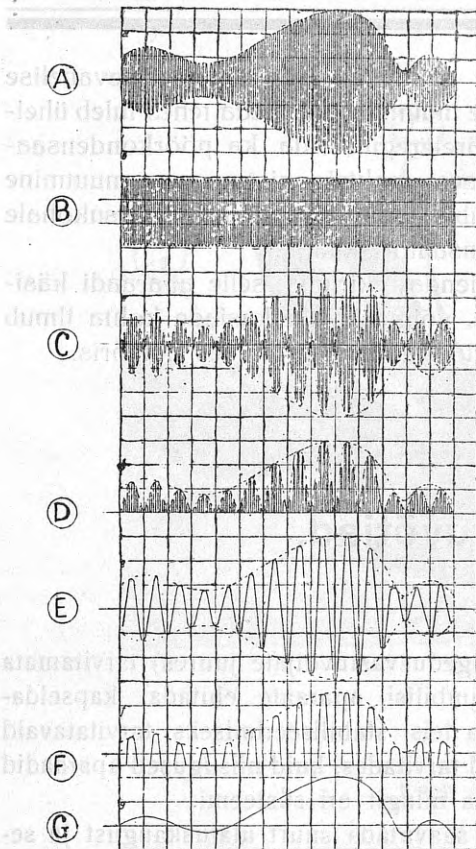
Kõigi loetletud nõuete rahuldamiseks leidub tänapäeval ainult kaks süsteemi, nõitralisatsioonil põhjenevad vastuvõtjatüübid ja vahesagedus- ehk transponeervastuvõtjad. On muidugi võimalik ka ilma mainitud süsteemidele omaste võtete (nagu kõrgesagedusastmete nõitralisatsioon nõitrodüünaparaatide juures ja püütava laine uueks, pikaks laineks muutmise

vahesagedusvastuvõtjate juures) tarvitamata paljulambilisi aparate ehitada, kapseldamist ja teisi stabiliseerimiseks tarvitata vaid võtteid tarvitades, kuid niisugused aparadid ei esita mingit eri süsteemi.

Et saavutada suurt ulatuskaugust ja selektiivsust, peab vastuvõtja sisaldama mitu häälestatud kõrgesagedusastet. Mitmeastmelise häälestatud kõrgesageduskõvendaja ehitamine seesugustele lühikestele lainetele kui see on suuremal osal ringhäälingujaamadel on aga seotud paljude raskustega. Pikkade lainete jaoks saab head mitmeastmelist kõrgesageduskõvendajat ehitada palju kergemini. Transponeervastuvõtjate juures võib ilma ühegi mureta tarvitada mitu häälestatud kõrgesagedusastet just selletõttu, et neis lühike vastuvõetav laine muudetakse enne kõrgesagedusastmeisse sisene-

mist pikaks. Kuidas see sünnib, seda näitab joonis 1.

Sellel joonisel kujutab A vastuvõetava laine sünnitatud kõrgesageduslikku pingekõikumist, n. n. kandevsagedust vastuvõtja häälestuskonturis. Kui samale konturile lasta mõjuda veel teisel lainel B, vastuvõetavast lainest vähe erineva sa-



Joonis 1.

gedusega ja konstantse amplituudiga, siis tekib selle teise laine B ja esimese A koosmõjul, interferentsil konturis uus võnkumine C, mille tugevus paisub ja ka haneb kindlas sageduses. Juhtides joonisel 1C kujutatud võnked nüüd lampalaldajasse, mille anoodahelas asuv pool induktiivselt sidestatud teise pooliga, siis indutseerivad lambi poolt alaldatud võnked (D) selles teises poolis uue laine (joonis 1E), mille amplituud muutub täpselt vastuvõetava laine A modulatsioonile vastavalt.

Sellel on lühike vastuvõetav laine muudetud uueks, pikaks kandvaks laineks. Selle uue laine pikkus oleneb lainete A ja B sageduste vahest: mida väiksem on see vahe, seda väiksem on uue laine sagedus, teisiti öeldes, seda pikem on uus laine.

Transponeervastuvõtjate juures muudetakse lühike vastuvõetav laine samal viisil pikaks, mille järele viimane siis juhitakse mitmeastmelisse kõrgesageduskõvendajasse. Transponeervastuvõtjate põhitüübi — superheterodüüni lülitust kujutab joonis 2.

Selle aparadi töötamisviisi teoreetiline seletus on järgmine:

Pöörkondensaator C ühes raamantenniga R moodustab vastuvõttekonturi, kust püütava laine sagedus siseneb esimesse lampi 1D, n. n. sisenemislampi, mis endast kujutab harilikku audioni.

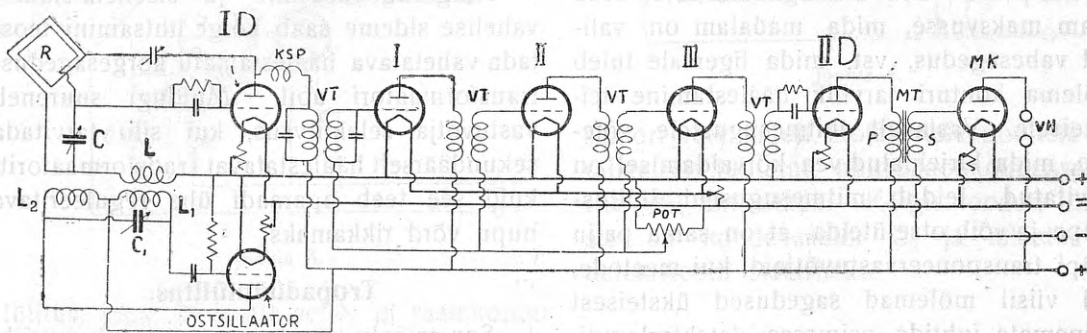
Peale püütava laine sageduse juhitakse vastuvõttekonturisse poolide L_1 ja L kaudu veel teine võnkumine, mida sünnitab ostillaatorina lülitatud eri lamp ja mille sagedust saab muuta pöörkondensaatori C_1 abil. Nende kahe võnkumiste koosmõjul tekib detektorlambi sisenemiskonturis uus pikem n. n. seisev laine, mille pikkust saab suurtes piirides muuta ostsilaatorikonturi L_1C_1 omalaine muutmisega. Lambi 1D anoodahelas asub pikale lainele (2000—6000 m) häälestatud kõrgesagedustransformaatori primäärmähis. Kui detektorlambi võrekonturis valitseval resultantvõnkumisel alaldusega hävitada teine pool, ilmub lambi anoodahelas madalama sagedusega võnkumine — vahesagedus, mis modulatsiooni edespidise kandjana kõvendatakse kolme kõrgesageduslambi poolt, mis kõik häälestatud sellele uuele sagedusele. Konturi L_1C_1 omalainet tuleb pöörkondensaatori C_1 abil seni reguleerida, kuni saabunud vahesageduslainele on täpselt see pikkus, millele on häälestatud kõrgesagedusastmeid siduvad kõrgesagedustransformaatorid. Seega on selle aparadi käsitamisel tarvis reguleerida üldse ainult kaht nappu — pöörkondensaatoreid C ja C_1 .

Sisenemislamp peab selle süsteemi juu-

res olema tingimata alaldaja, vastasel korral ei saa uut pikka lainet üldse tekkida, sest vastuvõetavate ja ostsillaatori tekitatud võngete koosmõjul ei teki sisenemiskonturis mitte otsekohe siinusekujulised pikale lainele vastavad võnked, vaid resultantvõnkumine pika laine sageduses järgnevate puhetistega (joonis 1C). On silmanähtav, et need seisva laine puhetised ei avalda sisenemislambi võrele mingit mõju. Alles pärast resultantvõnkumiste teise poole hävitamist detektsiooniga võib esimese vahesagedusastme võrekonturis tekkida pikk laine.

judes võib kesksageduslise kõnevoolu (joonis 1G) otsekohe juhtida telefoni ehk soovitud arvu astmetega madalsageduskõvendajasse.

Transponeervastuvõtjate suurimaks voo- ruseks on nende väga suur selektiivsus, mille põhjustab see asjaolu, et vastuvõetava laine pikkuse iga vähem kui muutus kutsub esile vahesageduslaine tunduvalt suurema muutuse, mis loomulikult kõrgesagedusast- meist läbi ei pääse, kuna viimased on väga teravalt häälestatud just ühele kindlale sagedusalale.



Joonis 2.

Detektsioon võib vahesagedusvastuvõtjates sündida nii võrekontensaatori ja -takistuse meetodil (võrealaldus) kui ka lambi karakteristiku alumisel ehk ülemisel koolutusel töötades (anoodalaldus). Joonisel 2 kujutatud superheterodüünis on sisenemislamp lülitatud võrealaldajana.

Et selles süsteemis kõik kolm kõrge- sagedusastet on ehitatud pikale lainele, siis töötab see lülitus väga stabiilselt. Teiseks suureks paremuseks on see asjaolu, et kõrge- sagedustransformaatoreid pole tarvis vaheta- da, kuna neid läbib alati ühesuguse pikkusega laine, sest kondensaatorit C_1 reguleeritakse alati nii, et püütava laine sagedus ja ostsillaatorlambi abisagedus an- naksid koosmõjul just nii pika laine, mil- lele vahesagedustransformaatorid VT hää- lestatud. Pärast mitmekordset kõrgesage- duskõvendust peab pikka kandvat lainet uuesti alaldama (joonis 1F), milleks on ette- nähtud teine detektorlamp II D. Siit väl-

Ülalpool peatusin lühidalt transponeer- vastuvõtjate juures üldse, tutvustades nende mõjuviisi üldjoontes neile lugejaile, kellel see võõras või vähe tuntud. Kirjeldatud mõjuviisi järele võib iga transponeervastu- võtja jaotada kolme, üksteisest selgesti lah- kuminevasse ossa: 1) a paraadi sise- nemisosa, kus leiab aset püütava laine sageduse muutmine vahesageduseks; 2) v a h e s a g e d u s k õ v e n d a j a ü h e s t e i s e detektorlambiga; 3) m a d a l s a g e d u s k õ v e n d a j a. Et lugejad saaksid selgema ettekujutuse mitmet tüüpi transponeervastu- võtjate töötamisviisist ja konstruktsioonist, peatun allpool vahesagedusvastuvõtjate tähtsama osa — sisenemisosa juures eraldi.

Sisenemisosa.

Kõik vahesagedusvastuvõtja tüübid eri- nevad ainult sisenemisosas. See erinevus on tingitud sellest, mil viisil juhtida antenni- konturi püüdesagedus ja ostsillaatorkonturi

abisagedus iseseisvalt, teineteisest olenemata esimesse detektorlampi. Siin tulevad ette teatud raskused. Tekitades vahesageduslaine sel teel, et vastuvõtja esimese lambi võrekonturile, mis kokkukõlastatud vastuvõetava laine sagedusega, lastakse poolisideme L , L_1 (joonis 2) kaudu mõjuda eraldatud otsillaatorlambi sünnitatud võngetel, peab L ja L_1 vaheline side olema võrdlemisi kindel. Selle kindla sideme tõttu ei ole aga püüde- ja otsillaatorikonturid enam üksteisest olenemata, mille järeltusel need häälestamisel hakkavad mõju avaldama teineteise peale. See olutingimine astub seda enam maksvusse, mida madalam on valitud vahesagedus, vst. mida ligemale tuleb mõlema konturi tarvilik häälestamine teineteisele. Vastavalt mitmesugustele võtetele, mida kirjeldatud vea kõrvaldamisel on tarvitatud, leidub mitmesuguseid lülitustüüpe ja võib otse ütelda, et on sama palju tüüpi transponeervastuvõtjaid, kui meetode, mil viisil mõlemad sagedused üksteisest olenemata juhtida esimesse detektorlampi. Täheandan veel kord, et kõik need tüübid lähevad üksteisest lahku ainult aparadi sisenemisosas, kuna vahesagedus- ja madalsagedusosa võib konstrueerida alati ühtmoodi. Ülalmainitud, üks püütava laine sageduse vahesageduseks muutmise võimalus, kus eraldatud otsillaatori võnked saavad induktiivse sideme kaudu vastuvõttelembi võrele (vaata ka lülitus joonis 2), annab meile superheterodüüni olulisemad jooned.

Superheterodüünlülitus.

Tutvustan lugejaid veel joonisel 2 toodud lülituse najal mõningate detailidega, mis on omased just superheterodüünlülitusele. Nende lülituste juures on kõigepealt nõuetav hea ja mõjuv sisenemisosa, sest see, mida vastuvõtja juures nimetatakse ärrituslāveks, asub enamjaolt esimeses detektorlambis, mis superheterodüüni juures seni kui ei ole tarvitatud ühtki eellampi, on esimeseks lambiks ülepea. Seepärast on tingimata tarvilik see esimene lamp lülitada

kõige otstarbekohasemalt; sellega tõstetakse kogu aparadi tundlikkust ja võimsust. Sagedamini tarvitav lülitusviis esimese lambi jaoks on Reinarzülitus, missugune on osutunud ka ühelambilise aparadina rahuldavaid tulemusi andvaks. Superheterodüünvastuvõtja tundlikkust tõstavad suu- resti üks või koguni kaks eellampi. Nende lampide kõvendused võivad olla väga väikesed, kuid nad võimaldavad juba mõõduka kõvendusteguri juures detektorlambi tunduvalt parema kasutuse ja täidavad otstarbe, alandada aparadi ärrituspiiri.

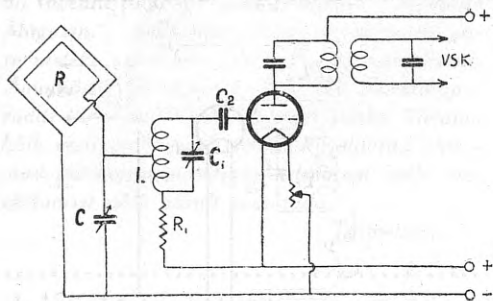
Kõrgesagedusastme ja sisenemislambi vahelise sideme saab kõige lihtsamini teostada vahetatava häälestamatu kõrgesagedus- transformatori abil. Muidugi suureneb vastuvõtja selektiivsus, kui siin tarvitada sekundärselt häälestatavat transformatorit, kuid see teeb aparadi ühe reguleeritava nupu võrd rikkamaks.

Tropadüünlülitus.

See asjaolu, et superheterodüünprintsibi praktiline teostamine nõuab suurt lampide arvu, andis konstruktööridele tõuget püüdele, vähendada lampide arvu kuidagiviisi, ilma et vastuvõtja võimsus ja tundlikkus selle all kannataks. See on viidud läbi sellega, et sisenemislamp peale detektorlambi funktsiooni täidab ühtlasi ka veel otsillaatorlambi kohused, s. t. tekitab kustumatuid võnkeid, mis püütava lainega interfereerudes annavad uue, modulatsiooni edaspidiseks kandmiseks määratud laine. Loomulik, et selle uue laine sagedus peab asuma väljaspool kuulmispiirkonda (50—100 kc/sec). Seesuguse vahesageduse saamine nõuab aga kaunis tuntavat häälestamise lahkuminekut püüde- ja otsillaatorikonturite vahel, mille tõttu ei ole praktiliselt võimalik otsillaatorikonturit kasutada ühtlasi ka vastuvõttekonturina. Läheim võimalus oleks sisenemislambi võre viia ühendusse kahe konturiga, missugustest üks oleks kokkukõlastatud püütava lainega, kuna teine mõjuva reaktsiooni abiga sünnitas kustumata võnkeid, mis soovitud vahelaine sage-

dusele just on tarvilikud. Et sellasel juhul mõlemad konturid otsekohe üksteise järel töötavad ühe ja sama lambi võrel, siis on konturite vaheline side väga kindel, mis selles avaldub, et ühe konturi häälestamisel „tõmmatakse“ ka teine kaasa.

Selle segava nähtuse kõrvaldas Clyde Fitsch seega, et ta vastuvõttekonturi ei ühendanud ostsillaatorkonturiga mitte järestikku vaid ostsillaatorpooli elektrilise keskkoha kaudu (originaal tropodüün-

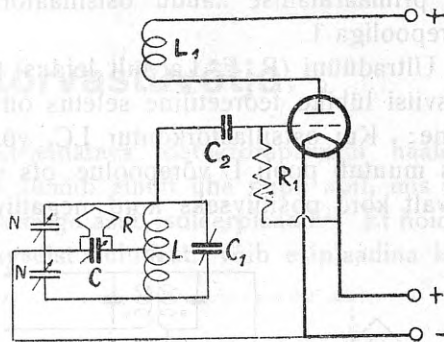


Joonis 3.

lülitus, joon. 3) peale selle, et raamkontur RC nüüd sidestub ostsillaatorpooli L selle punktiga, kus pinge suurus on null, siis ei saa ostsillaatorkonturi energiat kanduda vastuvõttekonturisse, mille tagajärjel kontur LC_1 saab võnkuda korralikult, ilma et võnkumine katkeks. Võrepooli L elektrilise keskkoha leidmine ei ole aga päris kerge, sest viimane võib ainult harukordadel kokkulangeda pooli geomeetrilise keskkohaga. Selle tulemuseks on, et RC ja LC_1 vaheline side ei ole mitte täielikult null. — Kui konturite vaheline häälestamine ei lähe palju üksteisest lahku, võib ostsillaatorkonturist osa energiat nüüd ikkagi vastuvõttekonturisse pääseda, mis mõningail juhtudel võib nii suur olla, et võnked katkevad. See seisukord avaldub telefonis naksatusena. Kui pöörkondensaatoriga C konturite vahelisest resonantspiirist vähe kaugeneda, hakkab ostsillaatorlamp jälle töötama. On selge, et niisugune nähtus laitmatu vastuvõtu saavutamist ei võimalda.

Paremaid tulemusi kui joonisel 3 kujutatud lülitus, annavad Pressley (joonis 4)

ja Silver'i (joonis 5) poolt tarvitusele võetud lülitused. Nende mõlemate juures on pooli elektriline keskkohat samuti tarvilik, kuid nende lülituste juures on antud võimalus pooli mõlemaid osasid differentsiaalkonden-

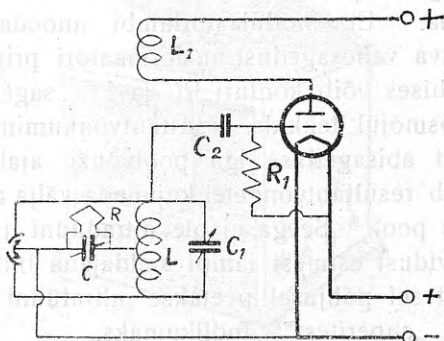


Joonis 4.

saatori vstv. pooli mõlematele pooltele paralleelselt lülitatud nõitrodoonkondensaatorite abil ühtlustada. Kõigis toodud lülitusis on kondensaator C_2 ja takistus R_1 detektsiooni otstarbeks.

Ultradüün.

Joonisel 6 toodud lülituskava, mis kujutab ultradüüni sagedusmuutvat osa, läheb, nagu näha, eelpoolkirjeldatud superheterodüün- ja tropadüünlülitusest täiesti lahku.

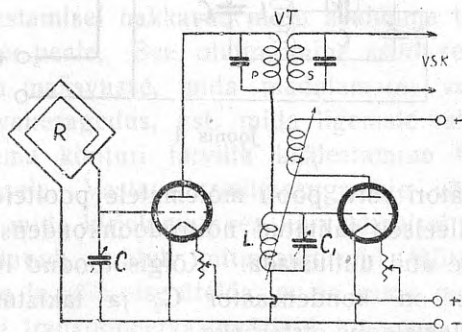


Joonis 5.

Pöörkondensaator C ühes raamantenniga R moodustab vastuvõttekonturi, kust püütava laine võnkumine siseneb esimesse, n. n. modulaatorlampi. Järgmine lamp töötab otsillaatorina, sünnitades vahesageduse saamiseks tarvilikke võnkeid, mille

sageduse muutmine sünnib C_1 abil. Mis aga toodud lülituse juures otsekohe silma paistab on see, et esimene lamp ei saa kuski patareist anoodpinget—lambi anood ühendub lihtsalt vahesagedustransformaatori VT primäärühise kaudu ostillaatorlambi võrepooliga L.

Ultradüüni (R. E. Lacault leidus) töötamisviisi lühike teoreetiline seletus on järgmine: Kui ostillaatorkontur LC_1 võngub, siis muutub pooli L võrepoolne ots vahelduvalt kord positiivseks kord negatiivseks.



Joonis 6.

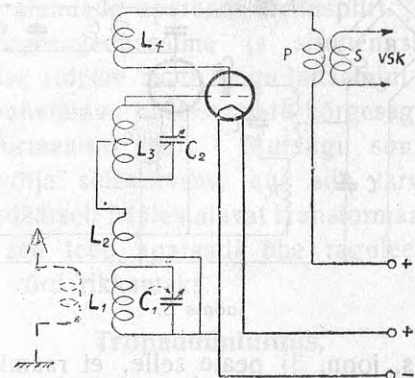
Võnke poolperioodi vältel, mil ostillaatorpooli võrepoolne ots on positiivne, ilmub modulaatorlambi anoodahelas vastuvõetava laine sünnitatud võnkumine, sest võrepoolis L indutseerunud pinge mõjub esimesele lambile anoodpingena. Et modulaatorlambi anoodahelas asuva vahesagedustransformaatori primäärühises võib konturi RC ja LC_1 sageduste koosmõjul tekkida resultantvõnkumine ainult abisageduse iga poolvõnke ajal, siis saab resultantvõngetel kujuneda välja ainult üks pool. Seega ei ole ultradüüni juures tarvidust esimest lampi alaldajana lülitada. Just sel põhjusel peetakse ultratüüni teistest „superitest” tundlikumaks.

Strobodüün.

Transponeervastuvõtjate kolmele põhitüübile, mis kirjeldatud eespool, seltsib veel üks, prantslase Lucien Chrétien'i hiljuti leitud strobodüün. Omalt põhimõttelt strobodüün teistest vahesagedusvastuvõtjatest ei erine, ainult püütava laine sageduse vahesagedu-

seks muutumine sünnib ta juures teisiti. Strobotüüni sisenemisosa kujutab joonis 7. Sellel joonisel kujutab L_1C_1 vastuvõttekonturit, mis häälestatakse vastuvõetavale lainele. Siit kanduvad võnked läbi pooli L_2 ostillaatorkontori L_3C_2 kaudu sisenemis-lambi võrele. Mõlema konturi ühendamine sünnib siin samuti kui tropadüüni juures võrepooli L_3 elektrilise keskkoha kaudu.

Pool L_4 lambi anoodahelas on selleks, et konturile L_3C_2 , mis häälestatud püütavast lainest vähe erinevale lainepikkusele, anda



Joonis 7.

võnkumiseks tarvisminevat energiat. Lambi võrel valitseb nii siis korraka kaks võnkumist, peaaegu sarnaselt tropadüünlülitusele. Kuid tropadüünist läheb see süsteem ometi lahku.

Kui kontur L_3C_2 võngub, tekib lambi võreahelas võnke iga positiivse poolperioodi vältel võrepool, mis läbi pooli L_2 joostes selles võnkuvatele püütava laine võngetele mõjub väga sumbutavalt, mille tagajärjel võngete üks pool poolis L_2 väheneb. Nii näeme, et lambi võrele mõjub ühelajal kaks võnkumist, kusjuures üks, tekitades iga võnke poole (positiivse) perioodi vältel võrevoolu, sumbutab teise võnkumise ühe poole, mille tagajärjel lambi võreahelas ei teki mitte superheterodüünile omane resultantvõnkumine üksteisele järgnevate pingepuhetistega, vaid umbes ultradüüni modulaatorlambi anoodahelas ilmunud „alaldatud” resultantvõnkumisele sarnane võnkumine. Seepärast ei ole ka strobodüüni

juures tarvilik sisenemisosa alaldajana lülitada. Kuna strobodüüni sagedust muutvas osas peale kõrgesageduskõvenduse tuleb ilmsiks ka veel superreaktsioonile sarna-

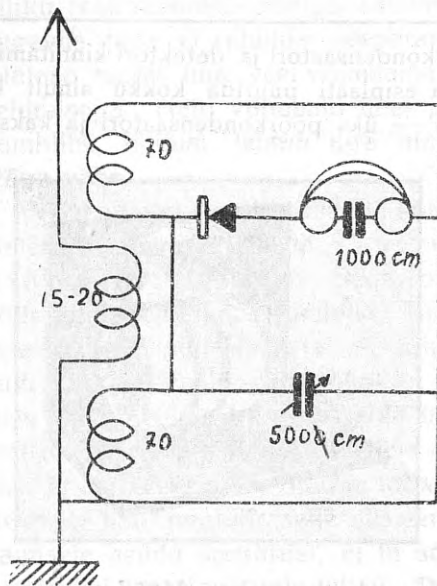
nev nähtus, siis on see süsteem äärmiselt tundlik ja võimas. Oma ulatuskauguse ja hääle-tugevuse poolest ületab ta kõik senini tun-tud transponeervastuvõtjad.

Hea tundlik detektorvastuvõtja.

Allpooltoodud detektoraparaadi kirjeldus on võetud inglise raadioajakirjast „Wireless Magazin.“ Selle vastuvõtja meeldivateks pa-remusteks on ta hea tundlikkus ja selektiivsus. Amatöörid on otsinud alati hea detektorapa-raadi kirjeldust. See aparaat peaks ületama kõik eesti ajakirjades senini kirjeldatud lihtsa-mad detektorvastuvõtjad, mispärast selle ise-ehitamist võib ainult soovitada.

Toimetaja.

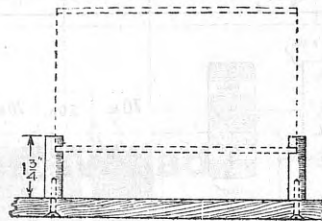
Joonisel 1 toodud lülituskavast võib näha et antenniahel sisaldab häälestamatu pooli, missugune sidestub sekundäärpooliga, mis kahte ossa jaotatud. Kumbki osa on üks-teisega lülitatud paralleelselt. Selle seade



Joonis 1.

juures kindlustab selektiivsuse häälestamatu antenniahel ja tundlikkuse paralleelselt lüli-tatud sekundäärpoolid, pakkudes kõrgesa-gedusele väiksemat takistust.

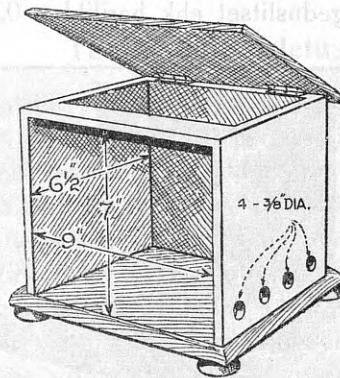
Kirjeldatava detektoraparaadi häälesta-mine sünnib ainult ühe nupu abil, mis ühes detektoriga asub isoleerplaadil.¹⁾ Et hoiduda üleliigseist kuludest, võib esiplaadina kasu-



Joonis 2.

tada ka puud. Sarnasel juhul tulevad pöör-kondensaator ja detektor puust isoleerida.

Pool kinnitub põhilaua külge väikeste, umbes 1 1/2 tolli pikkuste eboniidist tuge-de abil, missugused kruvitud eboniidist pooli-keha ja põhilaua külge (joonis 2). Poolike-



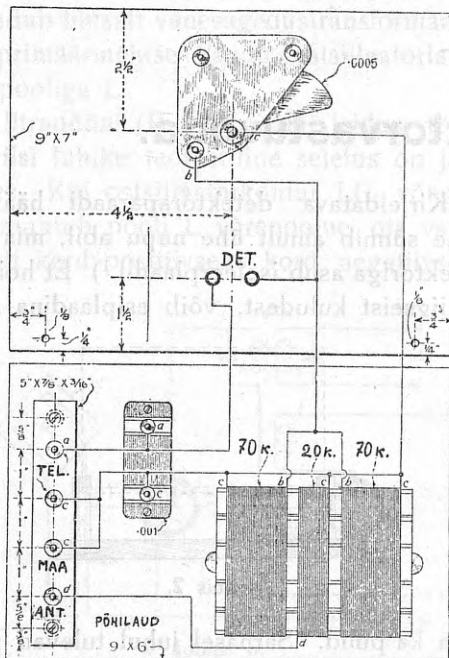
Joonis 3.

hana kasutatakse 3-tollise läbimõõduga, 4 tolli pikkust eboniitru, mis kaetud pikuti

1) Ülesvõttel kujutatud vastuvõtjas kasutatakse sisseehitatavat pool-permanentset detektorit, mille reguleerimisnupp asub esiplaadil. Et aga meie äri-dest niisuguseid detekoreid on raske saada, võib siin kasutada igat üht, meil saada olevaist detektoreist.

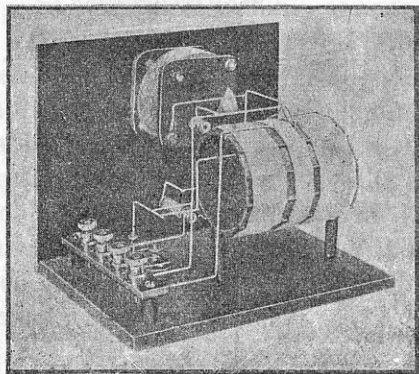
jooksvate, pinnalt väljaastuvate soontega. Keha pind võib aga ka väga hästi olla sile. Pooli keha keskkohale mähitud 15—20 keerdu

puuvillaga isoleeritud traadist. Mähise vaba otsadega talitatakse samuti kui antennimähise juures.



Joonis 4.

traati moodustavad antennipooli, mille kaks vaba otsa tuakse välja läbi poolikehase puuritud augukeste. Traadina võib kasutada kõrgesageduslitset ehk harilikku, 0,7 mm jä-



medust kahekordse puuvillaisolatsiooniga traati. Mähise kumbki lõpp jäetakse ühendamise otstarbeks umbes toll pikaks. Antennipooli kummalegi küljele mähitakse $\frac{1}{4}$ tolli kaugusele sekundärmähis, mis koosneb 70 keerust 0,5 mm jämedusest kahekordse

Tarvisminevad üksikosad:

Aparaadi ehitamiseks läheb tarvis järgmisi üksikosi:

Isoleerainest plaat, mõõtudega 9"×7".

Põhilaud mõõtudega 9"×6"× $\frac{3}{8}$ ".

Soovikorral kast sisemõõtudega 9"×7"×6 $\frac{1}{2}$ " (joonis 3).

Kristalldetektor ühes kahe puksiga.

Eboniidist või muust isoleerainest toru pooli jaoks; $d=3$ ", pikkus 4".

Plokk kondensaator 1000 cm.

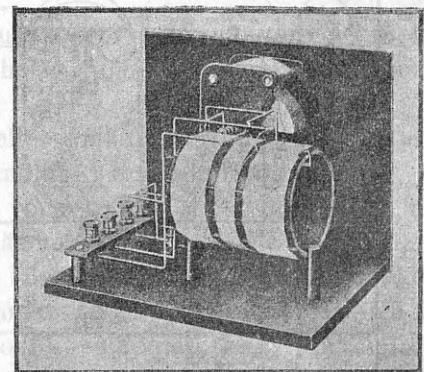
Pöörkondensaator mahtuvusega 500 cm.

Isoleerainest liist klemmide jaoks 5"× $\frac{7}{8}$ "

Kaks eboniidist torukest klemmi-liistu kinnitamiseks, läbimõõduga $\frac{3}{8}$ " ja $\frac{3}{4}$ " pikad.

Kaks eboniitpulgakest $d = \frac{3}{8}$ " ja 2" pikad.

Pöörkondensaatori ja detektori kinnitamiseks tuleb esiplaati puurida kokku ainult kolm auku — üks pöörkondensaatori ja kaks de-



tektori pukside jaoks. Mõõdud on puurimise jaoks antud joonisel 4.

Klemmide ribasse puuritakse kuus auku. Nelja auku käivad klemmid, kuna kahe otsepealse augu kaudu kinnitatakse liist eboniitorukeste ja puukruvide abil põhilauakülge.

Kahe telefoniklemmi kõrvale põhilauale kinnitatakse 1000 sentimeetrilise mahtuvusega plokk-kondensaator.

Osade täpne paigutus on selgelt näha toodud ülesvõtetel ja struktograafil. Kui kõik osad on õieti monteeritud, kinnitatakse esiplaat kolme puukruvi abil põhilaua külge.

Joonis 4 näitab, kuidas tõmmata osadevahelisi ühendusi. Antenni ja maa klemmid ühendatakse antennipooliga, antennipooli ühe ja maa teise otsa külge. Äärmised poolid on ühe otsaga isekeskis ühendatud ja siit viiakse ühendus kondensaatori seisvate plaatide ja detektori külge. Teised sekundärpoolide vabad otsad on ka ühen-

datud üksteisega, kuid siit viiakse ühendus kondensaatori liikuvate plaatide, maaklemmi, ühe telefoni klemmi ja plokk-kondensaatori külge. Lõpuks ühendatakse vaba telefoniklemm plokk-kondensaatori ja detektori vabaksjäänud kontaktidega. Nüüd on aparaat vastuvõtuks valmis.

Enne ühendatakse antenn, maa ja telefon vastavate klemmidega. Siis keeratakse aeglaselt kondensaatori skaalat ja katsutakse detektoril leida tundlikum koht.

Kasutades head välisantenni ja korralikku maaühendust, võib selle vastuvõtjaga saavutada väga häid tulemusi.

Superreaktsioonvastuvõtjad.

E. Eek.

Iga amatööri ideaaliks on odav ühe- ehk kahelambiline aparaat, mis võimaldaks hea hääletugevusega kõiki suuremaid euroopa ringhäälingujaamu vastu võtta. Hariliku reaktsioonsüsteemiga saadav hääletugevus teda ei rahulda, seepärast on ta alatasa mures uue, veel võimsama lülituse leidmisega. Häid võimsaid ühe- ja kahelambilisi lülitusi leidub aga ajakirjades väga vähe.

Võimsamad kõigist ühe- ja kahelambilistest vastuvõtjatest on superreaktsioonvastuvõtjad. Seda on amatöör juba miljonkord kuulnud. Kuid selle aparaadi ehitamisele ta ei ole ometi julenud asuda. Selle peapõhjuseks on just see, et tal ei ole kusagilt leida usaldavat skeemi, mille kohta ta võiks olla kindel, et see on äraproovitud ja töötab. Teiseks ei usu amatöör selle süsteemi teostamisele asuda seepärast, et ta selle töötamisviisi teooriaga pole tuttav. Ja pidage meeles, ärge ükski hakake superreaktsioonvastuvõtjat ehitama enne kui teil pole nende töötamisviis selge, vastasel korral olete mõne väikese vea mitteleidmisel täielikult pettunud nende aparaatide võimetes.

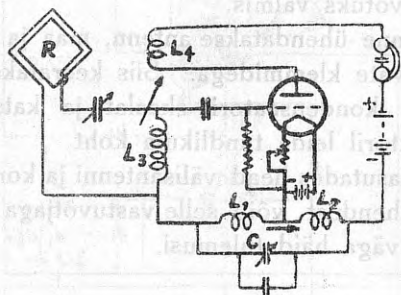
Superreaktsioonlülituste kohta on häid andmeid väga vähe leida — eestikeeles peaaegu mitte sugugi „Raadio Lained“ teab aga väga hästi, et amatööride seas nende lülituste vastu tuntakse väga suurt huvi. Tutvustame järgnevas lugejaid nende vastuvõtjate teooriaga.

Teoreetiline seletus.

Harilik reaktsioonlülitus kasutab reaktsiooni selleks, et katta võreahelas kõiki kadusid, s. t. et võreahela sumbuvus nulliks muuta. See on hariliku reaktsioonsüsteemi hääletugevuse piir. Kui tagasitoodavat energiahulka reaktsiooni tugevamaks muutmiseks veelgi suurendada, nii et võreahela sumbuvus muutuks negatiivseks, hakkab aparaat võnkuma, tehes kuulamisele lõpu. Superreaktsioonsüsteem lubab aga reaktsiooni muuta nii tugevaks, et võreahela sumbuvus on kogu töötamise ajal negatiivne, ilma et vastuvõtt takistuks. Sellega seletub nende aparaatide erakordselt suur hääletugevus. Et selgusele jõuda, kuidas superreaktsioonlülituse juures on võimalik töötada nii tugeva reaktsiooniga, vaatleme

selle süsteemi põhitüüpi — Armstrong-lülitust.

Armstrongvastuvõtja lülituskava kujutab joonis 1. Nagu sealt näha, kujutab ta endast harilikku reaktsioonaudioni, millele juurdelisatud kontur $L_1 L_2 C$, mis



Joonis 1.

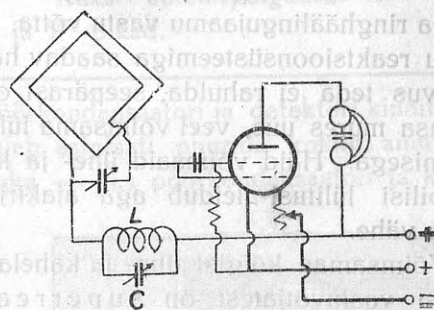
vastuvõtja kogu töötamise ajal võngub lainel, mille sagedus asub väljaspool kuulmiskiirkonda, mitte just kaugel kriitilisest punktist.

Nii pika laine (20000—30000 m) annavad parajasti kaks variomeetri sarnasel lülitatud suurt kärgpooli L_1 ja L_2 , mis sugustest esimene 1500 ja teine 1250 keerdu ja millele paralleelselt lülitatud 1000—2000 sentimeetriline kondensaator. Kontur $L_1 L_2 C$ saab võnkumiseks energiat lambi anoodahelast pooli L_2 kaudu. Kui tähendatud kontur võngub, siis kandub poolis L_1 indutseerunud pinge vastuvõttekonturi kaudu lambi võrele, mille tagajärjel see muutub vahelduvalt kord positiivseks kord negatiivseks pikalainelise otsillaatorkonturi omavõnkumise sageduses. Iga võnke poole perioodi ajal, kui võre on positiivne, tekib lambi võreahelas tugev vool, võrevool, mis vastuvõttekonturi võnkumistele mõjub väga sumbutavalt.

Kui reaktsioonpooli L_4 ja võrepooli L_3 vaheline side muuta nii tugevaks, et vastuvõttekonturi sumbuvus oleks negatiivne, s. t. kui tagasitoodav energiahulk on suurem kui on vaja võreahela sumbuvuse nulliksmuutmiseks, satuks lülitus võnkumistele sel juhul kui otsillaatorkontur $L_1 L_2 C$ ei võnguks. Väga huvitav on siinjuures märkida, et omavõngete tekkimine tarvi-

tab teatavat väikest aega. Just silmapilgul, mil vastuvõttekontur tahaks võnkumistele kalduda, laetakse lambi võre otsillaatorkonturi poolt positiivselt. Selle tagajärjel tekkinud võrevool sumbutab vastuvõttekonturi võnkeid sel määral, et lülitus võnkuma ei hakka. Otsillaatorkonturi võnke teise poole ajal, kui lambi võre on negatiivne, on võreahela sumbuvus jälle negatiivne — võrekonturis tahaksid uuesti tekkida omavõnked, kuid võngete tekkimise silmapilgul saabub otsillaatorkonturist võrele uus positiivne laeng, mis tekitab võrevoolu, teeb selle võimatuks. Selle lihtsa võttega võib reaktsiooni muuta nii tugevaks, et saabub aukartustäratavalt suur kõvendus, mis mitu kord suurem harilikku reaktsioonaparaadiga saadavast kõvendusest.

Täpselt sarnasel põhimõttel kui toodud lülitus, töötab ka Armstrong konturiga negadüünlülitus (joonis 2). Kontur LC läheb selles lülituses samuti võnkuma kui vastuvõttekonturigi. Üheks

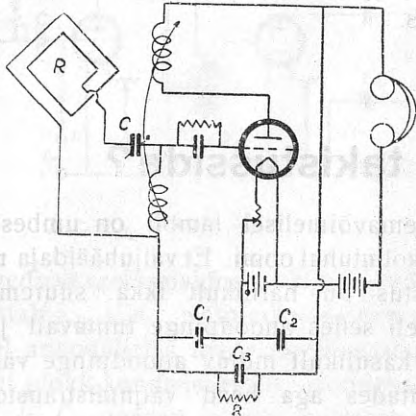


Joonis 2.

möödapääsmatuks paheks selle lülituse juures on aga see, et küttereostaadi abil reaktsiooni tugevust reguleerides, muudame ühel ajal tahtmatult ka abivõngete tugevust. Juhul, kui pikalainelise konturi omalaine sagedus asub kuulmiskiirkonnas, tuleb konturile lülida paralleelselt pöörkondensaator, millega siis omalainet seni muudetakse kuni abisagedust enam kuulda pole. Joonisel 1 toodud lülituse juures võib pöörkondensaatori asendada 2000 cm mahtuvusega plokk-kondensaatoriga. Konturi omalaine muutmine sünnib sel juhul poo-

lide L_1 ja L_2 endavahelise kauguse muutmisega (variomeetrimõju).

Peale poolist ja kondensaatorist koosneva abikonturi võib superreaktsioonlülitustes sellena kasutada ka plokk-kondensaatoreist ja takistusist koosnevat kombi-

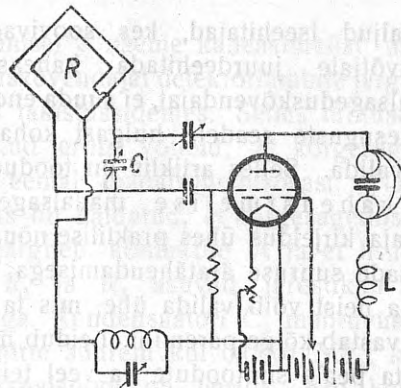


Joonis 3.

natsiooni. See on viidud läbi Flewellingi superreaktsioonvastuvõtjas, mille lülituskava kujutab joonis 3. Siin etendab plokk-kondensaatoreist C_1 , C_2 , C_3 ja takistusest R koosnev ahel täpselt sama osa, mis pikal lainel võnkuv kontur armstronglülituses. Flewellingvastuvõtja paremusteks armstrongi omaga võrreldes on ta odavus ja vähe suurem tundlikkus. Flewellingahela võnkumise sagedust saab muuta kas takistuse R ehk ühe plokk-kondensaatoreist muudetava valides. Abivõngete tugevust aga selle ahela tarvitamisel reguleerida ei saa.

Kõigi toodud lülituste juures kasutati puhtinduktiivset reaktsiooni. Paremaid tulemusi annab aga superreaktsioonvastuvõtja Reinartzi reaktsiooni kasutades. Superreaktsioonvastuvõtja paremaks töötamiseks on väga otstarbekohane audioni võre-kondensaator ehk takistus muudetav valida. Stabiilsus suureneb, kui pikalainelise abisageduse sünnitajana kasutada erilampi. Käsitada pole superreaktsioonvastuvõtjat, kui abikontur on reguleeritud, palju raskem kui iga teist reaktsioonvastuvõtjat.

Superreaktsioonvastuvõtjat kapatsiivse reaktsiooniga kujutab joonis 4. Et alles hoida võngete tekitamiseks tarvilikku faasidevahet, peab raamantenn olema harundiga poolitatud. Et pool L peab kiiretele vastuvõetava laine võngetele mõjuma paisuna, siis ei tohi temale paralleelselt lülitada ühki mahtuvust. Joonisel 4 toodud lülituses kasutatakse kahevõrelampi; enesest mõista kõlbab see lülitus ruumivõre ühenduse ära jättes sama hästi ka ühevõrelambile.



Joonis 4.

Superreaktsioonlülituste juures peab eriliselt selle eest hoolitsema, et abikontur tingimata võnguks. Kui see mõne lülituse- või osadevea tagajärjel ei peaks võnkuma, siis ei või aparaat loomulikult anda efektiivset tulemust. Abivõngete sagedus peaks muudetav olema, eriti selleks, et kõrvaldada interferentsstoonid, mis tekivad püütava ja abivõngete ülemlainete vahel. Abivõngete tugevuse vähendamiseks on vahest otstarbekohane telefonile paralleelselt lülitada 30 000—50 000 cm mahtuvusega kondensaator.

Flewellinglülituse kohta (joonis 3) võiks veel niipalju öelda, et ei ole soovitatav tühjendustakistuseks R tarvitada harilikke pinge- ja temperatuurimuutuste vastu liig tundlikke siliittakistusi; paremaid tagajärgi annab mõni konstantsem takistus.

Lampideks on soovitatav kõigis superreaktsioonvastuvõtjates kasutada võimalikult tugevaemissioonilisi lampe. Super-

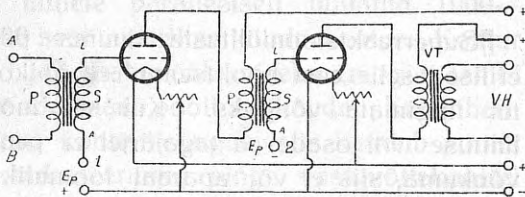
reaktsioonvastuvõtjad kõlbavad väga hästi k a u g e t e jaamade vastuvõtuks väikeste antennidega. Sellevastu ei ole nad ligidalt asuvate jaamade vastuvõtuks kuigi sobivad, kuna nad siis kaotavad oma tundlikkuse ja mis veel pahem, hakkavad moonutama. Õige reguleerimise juures võivad superreaktsioonvastuvõtjad omada

erakordse tundlikkuse, mis puhul nendega võib saavutada sama erakordse hääletugevuse.

Superreaktsioonvastuvõtjad saadavad töötamise ajal välja ebakorrapäraseid võnkeid; seepärast on nad meil linnades lubatud ainult raamantennil töötades.

Transformaator- või takistusside?

Paljud isehitajad, kes soovivad oma vastuvõtjale juurdeehitada kahestmelist madalsageduskõvendajat, ei suuda endile ise mitmesuguste seadete hulgast kohast lülitust valida. Selles artiklis on toodud nelja liiki kahestmelise madalsageduskõvendaja kirjeldus ühes praktilise nõuandega ja osade suuruse äratähendamisega, nii et lugeja neist võib valida ühe, mis ta soovidele vastab kõige paremini. Leidub muidugi mõista peale siintoodute ka veel teisi lülitusi, kuid need siin on tüübilisemad.



Joonis 1.

Joonis 1 kujutab kahelambilise madalsageduskõvendaja lülitust transformatorsidestuses, mille juurde lisatud väljumistransformaator selleks, et valjuhääldaja mähisest eemal hoida lambi anoodilt väljuva energia alalisvoolu osa, mis on eriti tugev, kui teise lambina kasutada lõppkõvenduslampi: anoodvool voolab nüüd läbi väljumistransformaatori väikese takistusega primäärmähise, mistõttu valjuhääldaja, mis lülitatakse üle sekundäärmähise, on alalisvoolust täielikult eraldatud.

Ei ole alati läbiviidav, et valjuhääldaja mähise alalisvoolu takistus oleks võrdne hea lõppkõvenduslampi sisetakistusega, mis

suuremavõimelisel lambil on umbes kaks- ehk kolmtuhat oomi. Et valjuhääldaja mähise takistus on harilikult ikka suurem, siis langeb selles anoodpinge tuntavalt ja lambile kasulikult mõjuv anoodpinge väheneb. Kasutades aga head väljumistransformaatorit ehk -paispoole, ei vähene anoodpinge niipalju kui sel juhul, kui valjuhääldaja asuks tähendatud transformaatori puudumisel otsekohe lambi anoodahelas.

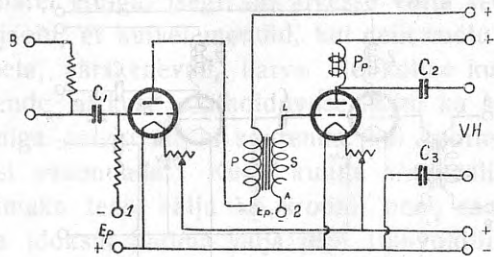
Kui joonisel 1 kujutatud madalsageduskõvendajat mõeldakse ühendada kristalldetektorvastuvõtjaga, siis peab esimese astme transformaator olema suure vahekorraga. Teise astme jaoks kõlbab keskmise vahekorraga transformaator. Eriti hoolsalt peab valima väljumistransformaatori, sest odavamail neist on primäärmähise takistus väga suur. Igal juhul, kui madalsageduskõvendaja on ühendatud detektoraparaadiga, peab akkumulaatori negatiivne poolus olema ühendatud maaga.

Kui toodud kõvendaja peaks kalduma hulumisele, võib selle sagedasti kaotada teise transformaatori primäärmähise otsade ümbervahetamisega. Sama transformaatori sekundäärmähise otsade vahele lülitatud $1/4$ megoomiline takistus parandab seisukorra täielikult, vahest isegi ilma mingisuguse hääletugevuse vähenemiseta.

Takistusside.

Joonis 2 näitab kahelambilise madalsageduskõvendaja lülituskava, mille juures

detektorvastuvõtja ja esimene madalsageduslamp üksteisega on ühendatud takistussidemes, kuna kõvendaja enda lampidevaheliseks sidestamiselemendiks on



Joonis 2.

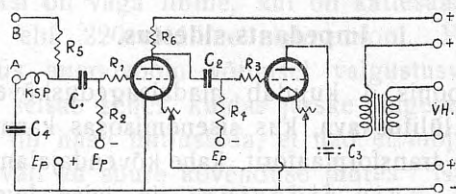
dalsagedustransformaator. Nagu näeme, kasutatakse siin väljumistransformaatori asemel anoodahelas madalsageduspaispooli ja kaht plokk-kondensaatorit. Kondensaatorid C_2 ja C_3 peavad olema paremat seltsi ja mitte vähema mahtuvusega kui 1 MF kumbki. Valjuhääldaja ühendatakse kontaktidega VH.

See kõvendaja ei ole mõeldud detektoraparaadile järgi lülitamiseks, palju paremaid tulemusi annab ta lampvastuvõtja järel. Kontakti A peab ühendama alaldajalambi anoodiga ja kontakti B anoodpingega, mis määratud nimetatud lambile. Kui vastuvõtjas ei kasutata mitte Reinartzi, vaid harilikku induktiivset reaktsiooni, siis peab kontakti A ja kütte miinuse vahele lülitama 0,0001 mikrofaraadilise šuntkondensaatori. Sidestuskondensaatori C_1 mahtuvus võib olla 0,005–0,02 MF.

Anoodahela filtri asemel võib tarvitada ka joonisel 1 kujutatud väljumistransformaatorit ja vastupidi. Kui sarnane kõvendaja järgneb reaktsiooniga vastuvõtjale, siis võib anoodahelas oleva takistusena kasutada 100.000 oomilist ja võretakistusena $1/2$ –1-megoomilist takistust. Ei ole aga aparaat mitte reaktsioonvastuvõtja, siis kõlbab anoodahela takistuseks 250.000–500.000 oomiline takistus ja võretakistuseks sellest umbes neli kord suurem takistus (1–2 megoomi).

Kõigis toodud ja toodavais lülitusis on ehitajale antud vaba valik, kas anood mi-

nus ühendada kütte pluss ehk miinusega. Kui mõni neist kõvendajaist lülitatakse alaldaja lambi järgi, siis peab siin anood miinus olema küttepatareiga ühendatud samuti kui ta ees seisval vastuvõtjal.



Joonis 3.

Joonisel 3 näeme kaheastmelist madalsageduskõvendajat detektorlambile järgi lülitamiseks takistussidemes. Selles lülituses on kasutatud erilisi võtteid, et kõrgesagedust hoida eemal madalsagedusosast. Näiteks, skeemis on näidatud, et kõrgesagedus paispool järgneb kontaktile A ja et lisataktused R_1 ja R_3 asuvad järestikku lambi võredega. Kondensaatori C_4 mahtuvus ärgu olgu mitte suurem kui 0,0001 MF; kõrgesageduspaispool on harilik. Kui kondensaator C_4 ja paispool on juba vastuvõtjas olemas, siis loomulikult neid pole enam tarvis.

Takistuste R_1 ja R_3 suurus on $1/4$ megoomi, nendeks kõlbavad väga hästi harilikud võretakistused. Nimetatud takistused ei paku madalsageduspotentsiaalide läbistumisele mingit vastuseisu, kuid nad ei lase kõrgesagedusvooludel minna madalsagedusosasse, kus need võiks kõvendatud saada. Takistuste R_2 ja R_4 suurus sama, mis harilikultki. Takistuse R_5 ja võretakistuse R_2 suurus on samad, kui eelmises skeemis. Kondensaatori C_1 suuruseks kõigis takistuskõvendajais on üsna sobiv 0,01 MF.

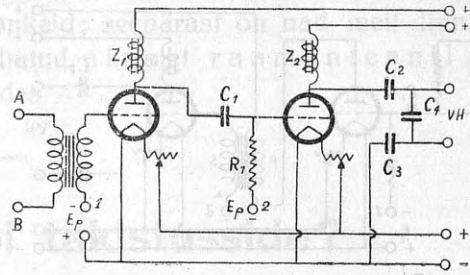
Kogemused on häidanud, et kui madalsageduskõvendaja ees asuvas vastuvõtjas kasutatakse reaktsiooni, siis ei anna eriline takistuslamp esimese kõvendaja lambina nii häid tagajärgi kui hea kõrgesageduskõvendaja lamp. R_6 võib olla umbes 100.000 oomilise ja R_4 $1/2$ megoomilise takistusega. Täppjoontes näidatud kondensaatori C_3 mahtuvus ei pruugi suurem olla kui 0,0005

M.F. Ta saab segeli kasulikuks kui kõrgesagedusvool kõigist ettevaatustest hoolimata on madalsagedusosassa sattunud. Selle kondensaatori võime jätta ka ära, kui leiame, et tast pole mingit kasu.

Impedants-sidestus.

Joonis 4 kujutab madalsageduskõvendaja lülituskava, kus sisenemisosas kasutatakse transformatorit, kahe kõvendajalambi vahel pais-sidestust ja teise lambi anoodahelas filtrina paispooli ja kondensaatoreid. Kõigi toodud lülituste juures võib väljumisosas tarvitada nii transformatorit (nagu joonisel 1), kui ka madalsageduspaispoolist ja kondensaatoreist koosnevat filtrit. Kondensaator C_4 tundub vahest otsustavkohasena valjuhääldaja kõla defekti parandamiseks. Selle suurus tuleb kindlaks määrata katselisel teel.

Võretakistuse R_1 suurus võib olla 1 megoom ja kondensaatori C_1 mahtuvus umbes 0,01 M.F. Nagu näha, kasutatakse selles lülituses kaht paispooli Z_1 ja Z_2 . Z_2



Joonis 4.

on filtri paispool ja ta omainduktsioon on umbes 30—50 henrit, kui on kasutusel moodne valjuhääldaja. Ta peab omama võrdlemisi madala alalisvoolu takistuse. Z_1 induktiivsus võib olla palju suurem.

S. M. järgi „Wireless Constructor’ist.“

Alalisvoolu võrk anoodvooluallikana.

Manfred von Arderme.

Vastuvõtteaparaadi anoodvooluga varustamine on aparaadiomanikule üheks olulisemaks punktiks: moodsa vastuvõtja anoodvoolutarvitus on nii suur, et anoodpataraid peab reeglipärase kuulamise puhul väga sagedasti uuendama. Pealesell võib anoodpataraid, kui ta on vananenud, tihti olla ebapuhta vastuvõtu põhjuseks.

Uuemal ajal leiab anoodvoolu võtmine valgustusvõrgust järjest suurenevat kasutamist. Kuigi selleks vajaliku erilise võrguaparaadi soetamine nõuab suuremat väljaminekut kui pataraid, tasub ta enda siiski ajajooksul.

Sellest artiklist leiavad amatöörid palju praktilisi näpunäiteid võrguaparaadi ehitamiseks, mis 220-voldilise valgustusvõrgu juures võib anda anoodvoolu 190-voldilise pingega juures kuni 20 milliamprit.

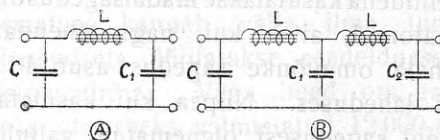
TOIMETAJA.

Täiesti moondustevaba edasiannet suure hääletugevuse juures valjuhääldajas võib müügilolevate lõppkõvenduslampidega saavutada ainult siis, kui kasutada vähemalt 100-voldilist anoodpinget. Anoodvool ulatab õige võreelpepinge juures 5—15 milliamprini. Seega on juba valjuhääldajalambi voolutarvitus suureks kormatuseks anoodvooluallikale. Suurem enamus tänapäeval anoodvooluallikana kasutatavaist kuivpataraidest omavad keskmiselt ühe-ampertunnilise mahtuvuse. Säärase 100-voldilise pataraidi hinnaks on umbes 8 krooni. Sellevastu maksab üks ampertund 220-voldilisest valgustusvõrgust võetuna hariliku tariifi järgi ainult umbes 5 senti. Ja isegi, kui voolu valgustusvõrgust võtmise juures arvestatakse suuremate kadudega ja eriliste võrguanoodaparaatide soetamisega seotud väljaminekutega, tuleb kuivpataraid kestva tarvitamise puhul ikkagi kallim kui valgustusvõrk. Viie-

kümne tunnilise kuulamise puhul kuus ja keskmiselt 10 MA anoodvoolutugevuse juures jätkub ühest ampertunnist kaheks kuuks. Kirjeldatud olukorra juures ulatab anoodpatarei eluiga, isegi kui arvesse võtta seda asjaolu, et kuivelemendid, kui neilt voolu ei võeta, värskenevad, harva üle kolme kuu. Nende väikese alalhoiduvuse tõttu ka see eluiga tunduvalt ei suurenda, kui koormatust vähendada. Kuna kuune ringhäälingumaks teeb välja 1,5 krooni, peab sama aja jooksul andma välja üksi 100-voldilise anoodpatarei eest kuni 3 krooni. Seda tõsiasi võib kahtlemata pidada nii sise- kui ka välismaal üheks olulisemaks põhjuseks, miks lampaparaadid ja kõvendajad isegi tänapäeval leiavad võrdlemisi väikest levimist. Kauema tarvituse juures, nagu teada, suureneb patarei sisemahtuvus, kuna klemmide pinge jääb väiksemaks. Eriti mitmeastmelise madalsageduskõvenduse juures võib anoodvooluallika kõrge sisetakistuse kaudu tekkinud reaktsiooni mõjul esineda kestev hulumine, mida harilikult saab kaotada anoodvooluallika šuntimisega mitmemikrofaraadiliste kondensaatoritega. Vanemate anoodpatareide tarvitamise juures ilmuvad tugevad kahinad sagedasti seetõttu, et elektrolüüt tsinksilindri läbi sööb, mille tõttu võivad tekkida lühiühendused. Anood -kuivpatareide ebaots-
 tarbekohasuses ja eelpool jaolt nimetatud puudustes veendudes ei olda kaugel soovist anoodvooluallikana kasutada valgustusvõrku. Ka akkumulaatoreist koosnevat patareid, mis pärast laadimist annab voolu väikese kadumaminekuga tagasi, võib väga edukalt anoodvoolu võtmiseks kasutada. Anoodakkumulaatori kasutamisel kuuluvad segamised, mis tekivad pinge ebaühtlususest, harulduste hulka. Peale selle on ökonoomsus palju suurem. Anoodakkumulaatorite halvaks küljeks on see, et neid laadima peab ja et nad hapet sisaldavad. Kõigi nende asjaoludega arvestades on juba ammu seadeid müügile lastud, mis anoodvoolu võtavad otse valgustusvõrgust. Sellaste n. n. võrguaparaatide üldine tarvitamine on senini olnud väike nende kalli hinna tõttu. Ka ei olnud kaup-

lustest saada küllalt häid ja odavaid üksikosi isehitamiseks. Viimasel ajal on aga ses suhtes ilmsikstulnud oluline muutus, nii et ei võiks huvituseta olla seda küsimust siin lähemalt käsitleda.

Asi on väga lihtne, kui on kättesaadav 110- ehk 220-voldiline alaline vool. Pea-raskus anoodvoolu võtmisel valgustusvõrgust seisab selles, kuidas järske pingemuutusi nii hästi ühtlustada, et nad ei mõjaks segavalt ka suure kõvenduse juures. Need pingekõikumised, mis vastuvõtu juures avalduvad võrgumürana, tekivad osalt juba voolu sünnitamisel, s. t. elektri jaama masinates ehk alaldajates, osalt aga ka moo-



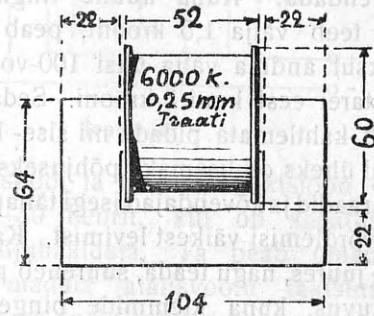
Joonis 1.

torite ja lülitustoimingute tagajärjel naab-ruses. Praktiliselt näitub, et tugevate jaamade vastuvõtt nii alalisvoolu kui ka alaldatud vahelduvvoolu (mitte alla 50 perioodi) juures on küllalt segamistevaba, kui kõlbuliku paisahelaga sõelutakse välja kõik võnked, mille sagedus on suurem kui 40 tsüklit sekundis. Sellane paisahel koosneb, nagu joonis 1 näitab, kondensaatorite ja paispoolide kombinatsioonist. Kõik võnked, mis asuvad ülevalpool ahela omavõnkumist $f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LH CF}}$, nõrgendatakse erakordselt tugevasti. Võnked, mille sagedus paisahela resonantssagedusest väiksem, pääsevad sellest pea nõrgendamata läbi. Kui ahela omainduktsioon on näiteks $L = 12$ henrit ja mahtuvus $C = 6$ mikrofaraadi, siis suletakse tee kõigile neile võngetele, mille sagedus suurem kui 40 tsüklit, s. t. eelpoolmainitud kogemuse järele on need suurused küllaldased, et võtta vastu tugevamaid jaamu. Et ka nõrku võnkeid tundlikkude aparaatidega segamatult vastuvõtta võida, tulevad suurused veel suuremad valida või paisumõju teha mitme liigendi järestikku lülitamisega (nagu joonisel 1 B)

mõjuvaks. Isegi seesuguste ebasoodsate olukordade juures, kui see on raamvastuvõtu juures voolu vahelduvvoolu võrgust võtmise puhul, on harva tarvilik paisahelat varustada enam kui kolme liigendiga. Kasutatava aparadi antud tundlikkuse ja antud valgustusvõrgu juures peab paisu tegevus olema seda mõjuvam, mida paremini kõvendab vastuvõtja madalaid sagedusi ja mida suurem on peakuulaja või valjuhääldaja sagedusala. Harilikkude telefonide ja valjuhääldajate juures, missugused 100 tsüklilist madalamal asuvaid toone annavad edasi väga ebatäiuslikult ja eriti veel kui aparadis sidestamiselementidena kasutatakse madalsagedustransformaatoreid, aitab kui, nagu tähendatud, paisahela omavõnke sagedus asub 40 perioodi läheduses. Niipea kui kasutatakse uuemaid sagedusest olenematuid valjuhääldajaid (näit. Protos- ja Reisz'i valjuhääldajad) või peatelefone (näit. Reisz'i peatelefonid) ühenduses vastavalt sagedusest olenematude kõvendajatega, peab paisahela nii dimensioneerima, et ta omavõngete sagedus asuks kuulmispikkonna sageduse piiril (umbes 16—20 võnget sekundis).

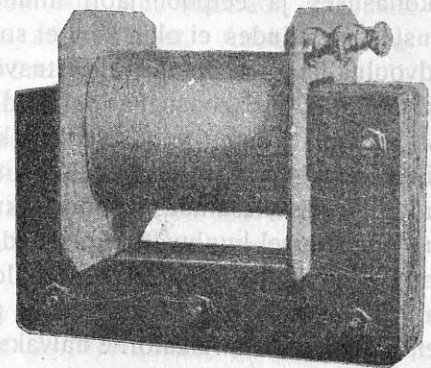
Tarvitatavad paispoolid peavad omama väikese oomilise takistuse juures võimalikult suure omainduktsiooni. Kõrgeim pinge, mida võrkaparaadilt saadakse, on loomulikult paispoolide oomilises takistuses langenud pinge võrd väiksem kui võrgupinge. 220-voldilise võrgupinge ja 100- kuni 150-voldilist anoodpinget nõudva kõvenduslambi juures ei oma pingelangus mingisugust tähtsust, kui ta ei ole suurem kui 80—100 volti. Kui vajatakse vaid nõrka anoodvoolu (näiteks ainult audiooni jaoks), võib õige häid tulemusi saavutada paisuna hariliku madalsagedustransformaatori primäärmähist kasutades. Paremad selleks otstarbeks on aga suurema töökindluse ja eeskujulikuma dimensioneerimise erilised paispoolid võrguaparatuuride jaoks, missuguseid viimasel ajal on ilmunud müügil mitmete vabrikute poolt. Sisselülitatavate paisude väike oomiline takistus on soovitatav ses mõttes, et siis

anoodvoolu kõikumistest esilekutsutud anoodpinge kõikumine on võrdlemisi väike. Kui suurima võimaliku pingekaona iga paisu juures eeldada 8 volti ja kui arvestada maksimaalse anoodvooluga 20 MA, siis ei või paisu alalisvoolu takistus olla suurem kui 400 oomi. Joonisel 2 on toodud mõõdetud paisu isehitamiseks, mis vilunumale amatöörile kindlasti ei paku mingit suure-



Joonis 2.

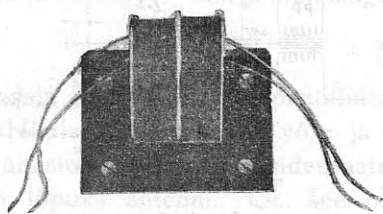
mat raskust. Rauast süda, mille valmistamiseks tarvitatakse harilikku 0,2—0,3 m/m paksust transformaatoriplekki, koosneb 22—25 m/m paksusest üksteise peale laotud plekiribade pakist. Mähisena keritakse mõnele kohasele poolikerale 6000 ehk parem veel rohkem keerdu 0,25 m/m jämedust vasktraati. Kui pooli mähkimine sünnib masina abil, võib tarvitada emalleritud



Joonis 3.

vasktraati. Sünnib see aga käsitsi, on otstarbekasem kasutada kahekordse puuvillisolatsiooniga traati. Joonis 3 näitab joonisel 2 antud mõõtude järele valmistatud

paisu väga tiheda, masina abil keritud mähisega. Mõõtmisel leiti selle alalisvoolu takistuse olevat 300 oomi. Kui tahetakse saada tugevamat anoodvoolu, peab raudtuuma mõõtusid suurendama ehk tarvitama müügilolevaid häid spetsiaalpaispoole. Väga hästi kõlbavad ka n. n. kahekordsed paispoolid, missuguseid väga hääde elektriliste omadustega valmistavad Ahemo ja Dr. Dietz ja Ritter. Kahekordsete paispoolide juures, kus ühele raudtuumale on paigutatud kaks eraldi mähist, tuleb seda tähele panna, et mähised ühendataks nii, et vahelduvvoolud mähistes üksteist ei hävitaks. On arusaadav,



Joonis 4.

et õige lülituse juures kahekordse paisu eelmagnetiseerumine suureneb, mispärast rauast süda peab olema suuremamõõduline kui ühekordse paisu juures. Joonis 4 näitab üht sarnast kahekordset paisu (Ahemo), mis kahe järjestikku lülitatud mähise ja 10 MA koormatuse juures näitab 55-henriliist omainduktsiooni. Ühest kahekordsest paisust ühes 6- kuni 8-mikroforaadilise mahtuvusega kondensaatoriga aitab, et hariliku alalisvoolu valgustusvõrgu juures võrgumürinaid küllaldaselt vähendada.

Et tarvitataavad suured kondensaatorid peavad kandma sageli kuni 220-voldilist pinget, peab siin kasutama kondensaatoreid eriliselt häa isolatsiooniga. Väikese vastupidavusega kondensaatoreid peab lülilima vähemalt kaks tükki järjestikku. Loomulikult väheneb sellega vastavalt üldine mahtuvus.

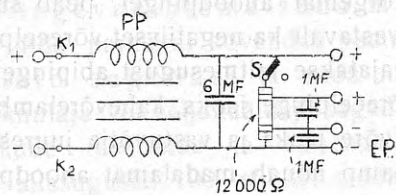
Kui õige suuruste valiku juures paisu oomilise takistuse tagajärjel tekkinud väikest pingelangust tähelepanemata jätta, saabub paisahela väljumisosas valgustusvõrgu täispinge. Paljudel juhtudel on nii kõrge

anoodpinge väga soovitatav, sest pea kõigi kõvendus- ja vastuvõtteseadete võimet saab sellega tuntavalt suurendada kui 10–20% läbistusega 100 voldi jaoks määratud lambid vahetatakse ümber väiksema läbistusega (3–4% ja 8–10%) lampide vastu. Et 100-voldilise anoodpingega lampidega töötada kõrgemal anoodpingel, peab suurendama vastavalt ka negatiivset võreeltinget. Tihti vajatakse mitmesugust abipinget, näiteks võreeltinge jaoks, kahevõrelambi juures abivõre jaoks ja vastuvõtja juures, kus mõni lamp nõuab madalamat anoodpinget. Mitmesugust soovitud pinget võib hõlpsasti sel teel saada, et 10 000 kuni 12 000 oomiline sobiv takistus, mis küsimuse alla tuleva koormatuse kannab välja ilma tunduva soojenemiseta, lülitatakse seadeldusse potentsiomeetrina. Väga head on eriliselt selleks otstarbeks valmistatud 12 000-oomilised, umbes 150 m/m pikad ja 18 m/m jämedused siliitpulgad. Nende juures võib vajalikku pinget reguleerida libisevate vaskklamprite abil. Kahinaist, mis sellase potentsiomeetri juures tekivad, mitte just laitmatust vooluüleminekust, võib vabaneda kindlasti seega, et katsutakse läbisaada ilma osapinge suuruse pideva muutmiseta ja kasutatakse siliitpulkasid kindlate metalliseeritud jaotustega harundite jaoks (Gebr. Siemens). Et hoiduda madalsageduslikust omavõnkumisest, mis võib esineda anoodvooluallika suure sisetakistuse kaudu tekkinud reaktsiooni mõjul, peab potentsiomeetri harundid paljulambiliste vastuvõtjate juures üksteisega tingimata ühendama 1- kuni 2-mikrofaraadiliste mahtuvusega. Kui osapinged ei ole suuremad kui 100 volti, võib kondensaatoritena kasutada odavamaid kaugekõne kondensaatoreid (Fernsprechkondensaatoren).

Liitsa võrkanoodi lülituskava alalisvoolu jaoks, mis hääde üksikosade tarvitamise juures töötab väga rahuldavalt, kujutab joonis 5.

Suurt kondensaatorit klemmide K_1 ja K_2 vahele lülitada ei ole hariliku valgustusvõrgu juures tarvis. Ainult kui alalisvoolu

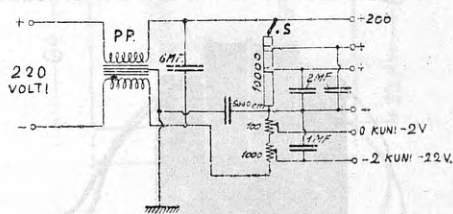
allik omab suure sisetakistuse, näiteks väikeste umformerite juures ehk juhul, kui kaitseks on ettelülitatud hõõglamp, võib see anda paremusi. Kuna vähem tundlikude vastuvõtteaparatuuride puhul kõlbab väga hästi ühekordne paispool, peab suuremate aparatuuride juures (eriti kui vastu-



Joonis 5.

võtja sisaldab mitut madalsagedusastet) kasutama kahekordset paispooli Pp, nagu näitab joonis 5. Väga otstarbekohasena tundub lülis S, mis võimaldab potentsiomeeter-takistust väljalülida, kui vajatakse täit anoodpinget. Seega hoidutakse asjata voolukulust (200 voldi juures umbes 18 MA), mis väga soovitatav ka ses mõttes, et vähendada paisu raudtuuma magnetiseerumist. Kirjeldatud põhilülituse variatsiooni kujutab joonis 6, milles on toodud võrkanoodaparaadi lülitus mitmesuguste anoodpingete võtmiseks, lubades ühtlasi võtta ka kaks erisugust võreeepinget. Muidu sarnaneb see lülitus joonisel 5 toodule, ainult on siin siliittakistusega lülitatud järjestikku veel kaks harilikku, takistustraadist keritud potentsiomeetrit, missugustest üks omab 100- ja teine 1000-oomilise takistuse. Mainitud potentsiomeetrid peavad ilma kahjuliku soojenemiseta suutma kanda 20 MA tugevust voolu. 220-voldilise võrgupinge juures võib joonisel 6 toodud seadest võtta kuni 190-voldilist anoodpinget, peale selle veel võreepingeid kuni 22 voldini. Kui on kättesaadav ainult 110-voldiline võrgupinge, saab kirjeldatud lülituselt võtta vaid kuni 95-voldilist anoodpinget. Et kõrvaldada segavaid kapatsitiivseid mõjusid, tundub praktiliselt otstarbekohasena paisu raudtuum ja kondensaatorite metallkestad maandada.

Tuleks veel tähendada, et tihedajaline anoodvoolu ja võrepinge võtmine ei ole kuigi soovitatav, sest et anoodvoolu muutused vastuvõtjas kutsuvad esile vastavad võreeepinge kõikumised (tagasimõjud). Suurte kondensaatorite mõjul aga järgnevad nad teatavas inertsis, ega ole seepärast nii kriitilised. Need soovimatud tagasimõjud on seda väiksemad, mida väiksem on anoodvoolutarvituse ja patentsiomeetri mähises voolava voolu vahekord. Kõvendaja lõpuastmeis nad enam nii kahjulikud ei ole, seda enam aga just esimeses astmes.



Joonis 6.

Kasutades alalisvoolu võrku anoodvooluallikana, peab, kui võrgu miinusjuhe juhtumise kombel on maandatud, seda meeles pidama, et ei tohi puudutada ühtki patareiühenduse klemmi, sest need omavad maa suhtes kõrge potentsiaali. Juhtudel, kui peatelefon ehk valjuhääldaja omab maa suhtes enam kui 100-voldilise pinge, peaks tarvitama võimalikult väljumistransformatoreid. Et lühiühendusi kahjutuks teha, peab tingimata ettelülitama läbisulavaid kaitsjaid või väikese takistusega hõõglampe. Enne kui võrkaparaadilt hakata voolu võtma, on soovitatav hõõglambiga kindlaksmäärata, missugune võrgujuhe näitab maa suhtes pinget. On seejuures positiivne juhe maandatud, siis valitseb negatiivse küttejube ja maa vahel potentsiaal, mis pärast peab tarvitama kas induktiivset antennisidet ehk maana kasutama valgustusjuhet läbi hea isolatsiooniga, läbilöögikindla kondensaatori, mille mahtuvus oleks suur antennimahtuvusega võrreldes.

Kui ma elektrooniks sain.

Hermann Puusepp'i raadioveste.

Illustratsioonid kunstnik H. Lehepuult.

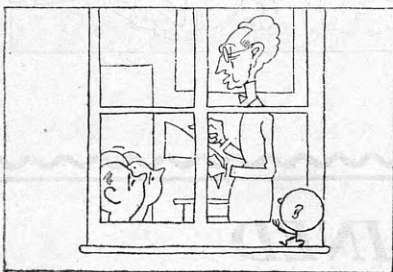
Ühel kõlekülmal detsembriõhtul istusin omas väikeses, mugavas toas põleva kamina ees ja kuulasin valjuhääldaja selgeid helisid, mis andsid edasi Berliini ooperiettekande.

Oli hiline öötund. Istusin mõtiskledes, pooleldi tukkudes ja kuulsin, kuidas saatejaama konferencier teatas ettekannete lõpust ja soovis kõigile hääd ööd. Olin pööraselt väsinud ja ei tundnudki kuidas mu silmad aeglaselt kinni vajusid — olin jäänud magama...

* * *

Tundsin äkitselt, et olen pisitilluke elektroon. Hüplesin saatelambi võre ja anoodi vahel, uitasin poolides ja kondensaatoreis ja sattusin lõpuks antenni. Oi, see oli väga kõrge ja meid oli ütlemata palju. Antenn värises ja meie ei saanud püsida temal, vaid hüppasime õhku ning liuglesime ikka edasi ja edasi.

Liuglesime kristallises ööõhus taeva ja maa vahel. Lendasime pöörase kiirusega üle linnade, mis särasid öises valguses ja üle mere, mis kuuvalgel omapäraselt läikis. Huu, — sääal all oli nii väga hirmus ja tundsin hädameelt, kui jõudsime sellest üle.



Professor oli targa näoga.

Lõpuks, pärast suuri vintsutusi, jõudsime Limpslungi linna. Sattusime kirikutornide ja vabrikukorstnate vahel lenneldes ühe suurele antennile. Jäin siia peatuma, sest tundsin külmavärinaid. Jooksin antennitraati mööda suure ehituse poole. Jõudes tuppä,

hüppasin antennilüljalt aknaraamile ja jäin siia peatuma.

Selgus, et olin sattunud Limpslungi linna raadio-ülikooli auditoriumi. Oli parajasti loeng vastpatenteeritud vahelduvvoolu akkumulaatorist, uuest oomi seadusest ja teistest algteadmistest elektri vallas.

Professor oli niivõrd targa näoga, et mul tekkis suur aukartus tema vastu.

„Oi“, mõtlesin, „küll on siin aga targad inimesed. Tarvis õige tähelepanna, mis nad räägivad, siis tean ka teistele kodus midagi jutustada.“

Kuid kõikidest pingutustest hoolimata ei saanud ma põrmugi targemaks. Otsustasin siit ära minna.

Uidates mööda maja sattusin teise auditoriumi. Siin, nagu nägin, olid aset võtnud vanemad üliõpilased.

Professor, veel targema näoga kui esimene, jutustas antennidest.

„Vaadake“, ta ütles, hoides käes hargitaolist asja, „see on antenni sümbol. Pidage meeles, see on väga tähtis, sest, kui juhtub, et kukud antenni posti otsast, siis võid kergesti hullumajja sattuda.“

Siis seletas ta tugeva häälega vastuvõtteaparaatidest. Mul muidugi läks suurem osa kõnест mööda kõrva, kuid osaliselt saan seda siiski edasi anda.

„Kui antennile aparaat juurde panna“, seletas professor, „siis saame süsteemi, mis töötab Lanzi seaduse järele ja laseb vilet, nagu nõitraliseerimata kristall-vastuvõtja. Mina olen aga oma uurimuste tulemusena hakanud ka kristalldetektorlülitisi nõitraliseerima.“

„Tarvis tähele panna, sellega võib veel raha teenida“ mõtlesin.

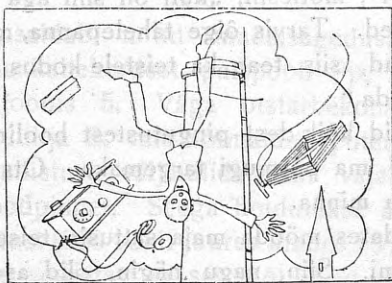
Lõpuks tutvustas professor õpilasi veel ühe ülihuvitava lülitusega, mida ta nimetas primäär-audioon, unipolaarse antenni-ahelaga ja aperioidilise

oooooooooooooooooooooooooooooooo

Raadio amatöörid ja asjatundjad, saatke „Raadio Lainele“ raadiotehnilisi kirjutisi. Tasu rahuldav. Lähemaid teateid annab toimetus kirjateel kui ka suusõnaliselt. Toimetus ja talitus Tartu, Rüütli 19.

oooooooooooooooooooooooooooooooo

maaühendusega, ultraviolettt efektil, Wheatstone silla põhimõtetel töötavaks superindependent vastuvõtjaks.



... sääli libisesin ja kukkusin alla peadpööritatult kõrguselt.

„Pidage meeles“, rääkis professor, „et vastuvõtja töötab ainult kõrgesageduslainete mõjul ja seepärast, kui soovite temaga midagi kuulda, peate kuhugile kõrgele ronima ja sääli katsetama.“

Mina, väike elektroon, pugusin läbi seina välja tänavale. Siin oli kõik nagu harilikus

linnas. Inimesed sõelusid edasitagasi nagu igalpool.

Äkki tuli mul pöörane tahtmine uuesti inimeseks saada. Ja ma saingi.

Tundsin, et olen pööraselt nälgunud. Söögimajas täitsin oma kõhtu kõrgesageduslainetega. Polnud neid iialgi söönud ega näinud aga nad maitsesid väga hästi.

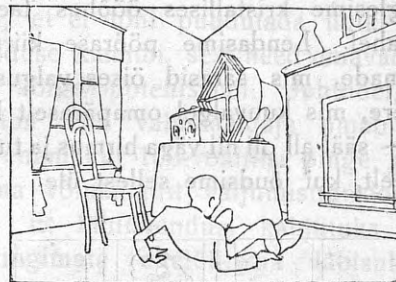
Olles välja tulnud söögimajast, mõtlesin ehitada seda kuulsat vastuvõtjat, sest mind huvitas, kas Limpplungi elanikud kuulevad minu kodulinna saatejaama.

Ehitasin aparadi antud skeemi järele ja ronisin üle linna ulatuvale vabriku korstnale. Võtsin sellel istet, ühendasin voolud ja sääli... sääli libisesin ja kukkusin alla peadpööritatult kõrguselt.

Mul oli pöörane hirm ja sosistasin: „Ole oh Jumal mu patusele armuline!“

* * *

Ärkasin. Olin selili põrandal. Muidugi kukkusin toolilt. Kaminas oli tuli kustunud, aparadi lambid hõõgusid tumedalt — kell oli kolm.



RAADIO LAINED

järgmine number ilmub 15. veebruariks.

Vastutav toimetaja ja väljaandja: Herman Illisson.

Tegev ja teaduslik toimetaja: Arnold Illisson.

Ed. Bergmann'i trükk, Tartu.

Med. transform. 1:3 s.t. kapo. Veilo 7.50
 ——— 1:4 ——— 7.50

N.S. Fpiörkondensatorid 500s.
 2 tükki 16.00
 2 Fatamia peenreg. skaalat 11.00
 3 lambipera (p 100) 3.00
 1 ——— retruuv 1.50
 10 pünni võõrl. pead. 1.00
 1 skaala 180° 1.00
 banaani stendepad 2 tk. —.20

Trolüt 50x20sm x 6mm.
 floxxkriid. 5000sm. N.S.F.

Kütterestaaf 40 R
 Normed (S.K.) Antum, maa, telefon 2,
 kaatit+, kotte-, veeelping-
 Anood+100, anood+,

(Neutrodoon)
 kellatruat 1u.

PE $\frac{B}{772}$ 1,28,1

Raadio linna
Raadio maale
Raadio igäühele

RAADIO

VASTUVÖTTE- APARAATE,

alates suurtest paljulambilistest
ja lõpetades ühelambilistega.

Valjuhääldajadid
Akkumulaatoreid
Peakuulajaid
Anoodpatareisid
Uksikosi

müüb soodsail tingimusil

A. HAUSENBERG

Tartu, Suurturg 16.

Telefon 6-61.

Hind 50 senti.