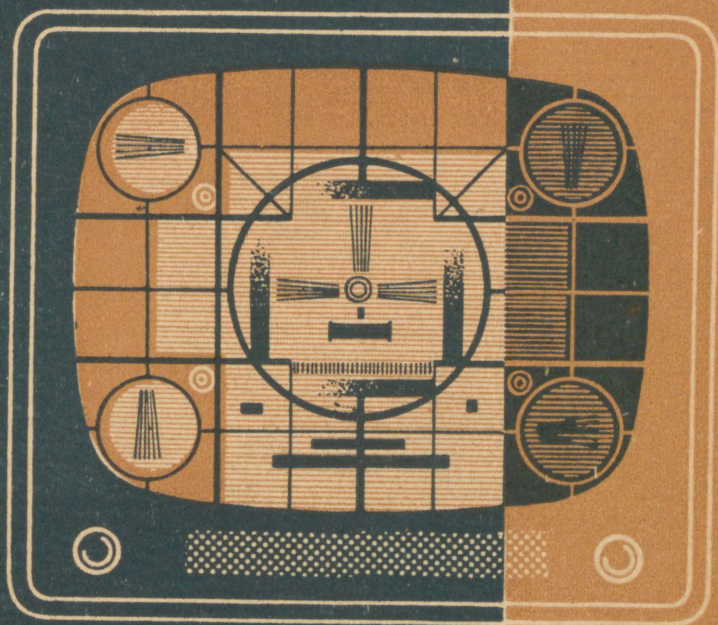


E.ALT E.JAKOABI



Televiisori käsitsemine

A-2.4543

E. ALT
E. JAKOABI

TELEVIISORI KÄSITSEMINE

1962

EESTI RIITKLIK KIRJASTUS · TALLINN

KAANE KUJUNDAJA G. PANT

Brošüüris kirjeldatakse televiisori töötamis põhimõtet ja ehitust, kujutise ning heli õiget väljareguleerimist, vastuvõttu segavate häirete vähendamise vahendeid, televiisori toitepinge stabiliseerimist, vastuvõtuantennide ehitust ja muid küsimusi, millega televiisorikäsitseja kokku puutub.

Teose põhilise osa mõistmine ei nõua erialaseid eelteadmisi. Televiisorivaldajatele, kes on tuttavad raadiotehnika alustega, antakse juhiseid televiisoris sagedamini esinevate rikete avastamiseks ja kõrvaldamiseks.

TARTU ÜLIKOOLI
RAAMATUKOGU

RETSENSEERINUD A. VINKE

I. TELEVISIOONI ÜLDPÕHIMÕTE

Televiisor on võrdlemisi keerukas aparaat, mille õigeks ja teadlikuks käsitlemiseks ning lihtsamate rikete kõrvaldamiseks on vaja kasvõi üldjoonteski tunda televisioonikujutise üleandmise põhimõtet ja televiisori ehitust.

Kui vaadelda lähedalt kujutist televiisori ekraanil, näeme, et see koosneb paljudest rõhtjoontest — ridadest, mille heledus igas punktis muutub vastavalt üleantava kujutise heledusele. Seega võime kujutleda, et iga rida koosneb suurest hulgast erineva heledusega punktidest. Teatud kauguselt vaadates aga ei eralda silm enam üksikuid punkte, vaid näeb nendest moodustunud terviklikku kujutist.

Televisioonikujutise jälgimine põhineb peale nägemisteravuse veel teisel silma omadusel, nimelt tema inertsil. Asi seisab selles, et esemest saadud valguse taju säilib silmas veel vähemalt $\frac{1}{25}$ sekundit pärast valgusärrituse lõppemist. Silma inertsit kasutataksegi ära nii kinotehnikas kui ka televisioonis, kus kujutis antakse edasi üksikute piltidena. Piltide vahetumise sagedus on valitud selline, et enne, kui ühe pildi poolt saadud nägemistaju jõuab silmas kustuda, tekib ekraanil juba uus kujutis. Selle tulemusena sulavad pildid üheks tervikuks ja meil tekib mulje, nagu liiguksid üleantavad kujutised sujuvalt.

Televisioonikujutise üleandmise käik on järgmine. Televisioonikeskuses muundatakse üleantavatelt objektidelt saadav kujutis üksikute elementide (punktide) kaupa üksteisele järgnevateks elektrilisteks võnkumisteks. Neid võnkumisi, mida nimetatakse kujutisesignaali, võimendatakse ja juhitakse saateantennist raadiolainete vahendusel ruumi. Televisioonivastuvõtja ehk televiisor võimendab vastuvõtuantenni kaudu saabunud kujutisesignaali ja muudab selle uuesti üksikelementidest koosnevaks kujutiseks, mida me saame jälgida televiisori ekraanil. Kuna kujutise kõik elemendid antakse üle $\frac{1}{25}$ sekundi jooksul, siis tajub silm kujutist nii, nagu oleks see korraga tervikuna edasi antud.

Vaatleme lähemalt televisioonikeskuses kujutisesignaali tekitamist. Üleantavatest objektidest saadav optiline kujutis projitseeritakse objektiivil abil spetsiaalses seadises (saatetorus) asuval

plaadile — fotokatoodile. Fotokatoodi moodustab nn. fotomosaiik ja sellest eraldatud signaalplaat. Fotomosaiik koosneb väga suurest arvust üksteisest isoleeritud üliväikestest fotoelementidest. Fotoelementid omandavad neile langeva valguse toimel elektrilaengu, mis on seda suurem, mida tugevamini on antud fotoelement valgustatud. Sama suurend elektrilaengud tekivad fotomosaiigi taga asuva signaalplaadi pinnal. Mööda fotokatoodi pinda liigub kitsas elektronide kimp — elektronkiir. Vastavate laotus- ehk hälvitusseadmetega antakse elektronkiirele selline liikumine, et ta läbib rida-realt kõik fotokatoodi punktid (täpselt samuti, nagu meie pilk libiseb raamatu lugemisel üle lehekülje). Selle juures annab elektronkiir fotoelementidele nendelt valguse mõjul väljalöödud elektronid tagasi, mistõttu iga fotoelementi laeng kaob ja signaalplaadiga ühendatud vooluringis tekivad üksteise järel laengute suurustele vastavad vooluimpulsid. Kui elektronkiir on jõudnud üle käia kogu kujutise pinnast, milleks kulub aega $\frac{1}{25}$ sekundit, suunatakse ta uuesti esimese rea algusse ja algab uue pildi üleandmine.

Saatetorus saadud kujutisesignaali võimendatakse ja mõjutatakse sellega televisioonisaja poolt tekitatavaid kõrgsagedusvõnkeid selliselt, et nende võngete amplituud (ulatus) hakkab muutuma vastavalt kujutisesignaali tugevusele. Seda protsessi nimetatakse moduleerimiseks ja kõrgsagedusvõnkeid, mis n.-ö. «kannavad» televisioonisignaali, — kandesageduseks. Kuna televisioonisignaali sagedus (mida mõõdetakse hertsides, s. o. võngete arvuga sekundis) ulatub mitme miljoni hertsini, siis tuleb kandesagedusena rakendada ultralühilaineid, mille sagedus sõltuvalt televisioonikanalist on piirides mitmekümnest miljonist kuni mitmesaja miljoni hertsini.

Vastuvõtuantenni poolt «kinnipüütud» ultralühilainelised võnked, mis kannavad televisioonisignaali, juhitakse toitekaabli kaudu televiisorisse, kus neid võimendatakse vajaliku tasemeni ja demoduleeritakse, s. o. eraldatakse kõrgsagedusvõngetest kujutisesignaali. See signaal muundatakse nähtavaks kujutiseks vastuvõtutorus ehk kineskoobis.

Kineskoobis liigub laotusseadmete mõjul elektronkiir samuti nagu saatetoruski. Elektronkiir suunatakse eriseguga kaetud ekraanile, ja ta tekitab langemise kohas helendava punkti. Selle punkti heledus sõltub sellest, kui tugev on elektronkiir, s. o. kui palju ta sisaldab elektrone. Elektronkiire tugevust aga muudetakse kineskoobi vastavale elektroodile rakendatava kujutisesignaali. Kineskoobi ekraanil tekitatud muutuva heledusega punktid moodustavadki tänu silma inertsile ja piiratud nägemisteravusele teravikliku pideva kujutise.

On loomulik, et moonutusvaba kujutise saamiseks peab elektronkiire liikumine mööda kineskoobi ekraani täpselt jäljendama saatetoru elektronkiire liikumist. Selle saavutamiseks liidetakse

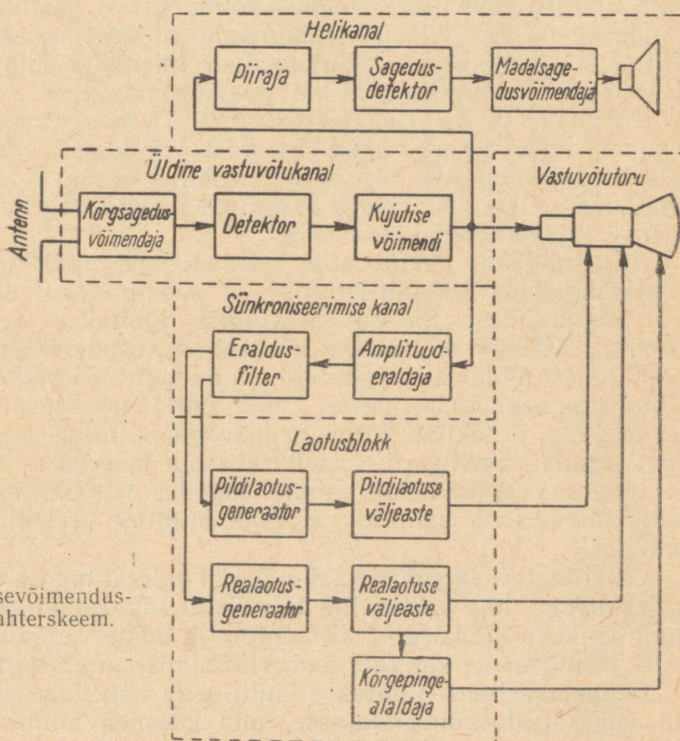
saatjas üleantava kujutisesignaali n. sünkroniseerimissignaali, mis juhivad televiisori rea- ja pildilaotusseadmete tööd.

Koos kujutisesignaali antakse üle ka kujutist saatva helitausta signaal. Helisignaali kandesagedus valitakse lähedane kujutisesignaali kandesagedusele, et neid oleks võimalik vastu võtta ühise antenniga ja koos võimendada.

2. TELEVIISORITE LAHTERSKEEMID

Kujutisesignaali võimendamise meetodi järgi liigitatakse televiisorid otsevõimendus- ja superheterodüünteleviisoriteks. Viimased jagunevad omakorda sõltuvalt helitausta signaali võimendamise käigust kujutise- ja helisignaali ühise vahesagedusvõimendajaga televiisoriteks ja eraldi helivahesagedusvõimendajaga televiisoriteks. Alljärgnevalt vaadeldakse signaalide kulgu nimetatud televiisoritüüpides.

Otsevõimendusteleviisorid. Seda liiki televiisorite nimetus tuleb sellest, et siin toimub kujutisesignaali võimendamine vastu võetava signaali sagedusel. Otsevõimendusteleviisorite ainukeseks esindajaks on tüüp KVN. Joonisel 1 on kujutatud televiisori KVN-49



Joon. 1. Otsevõimendus-televiisori lahterskeem.

lahterskeem. Antennist satuvad kujutise- ja helisignaal kõrgsagedusvõimendajasse, kus neid mõlemaid võimendatakse. Seejärel suunduvad signaalid kujutisedetektorisse, kus kujutisesignaal demoduleeritakse ning juhitakse edasi kujutisevõimendajasse ja sealt kineskoobi juhtelektroodile. Samast kohast juhitakse võimendatud kujutisesignaal veel sünkroniseerimiskanali kaudu pildi- ja realaotusastmetesse. Viimastest antakse võimendatud rea- ja pildi-laotusimpulsid edasi kineskoobi hälvituspoolidesse.

Realaotusastmest saadakse vajalik pinge kõrgepingealaldaja toitmiseks. Viimasest saadud alalis-kõrgepinge suunatakse kineskoobi anoodile.

Kujutisedetektoris eraldatakse helitausta signaal, mille kandesagedus võrdub kujutise- ja helikandesageduste vahega, demoduleeritakse ja juhitakse edasi helisagedusvõimendajasse ning seejärel võimendatuna valjuhääldajasse.

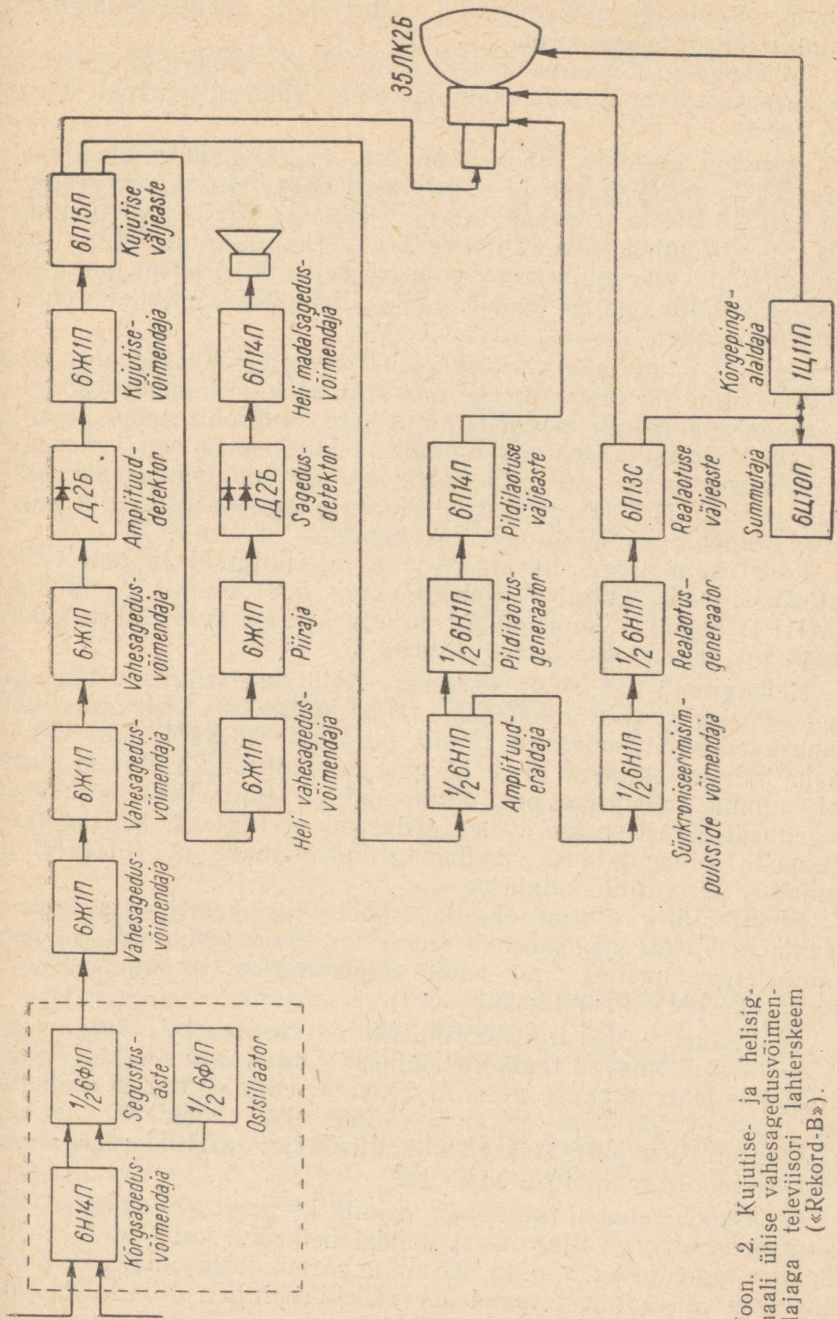
Superheterodüünlülituses televiisori põhiliseks erinevuseks otsevõimendusteleviisoriga võrreldes on see, et signaalide põhiline võimendus toimub kindlal sagedusel, mida nimetatakse vahesageduseks. Vahesagedus on tunduvalt madalam signaalisagedusest ning tema suurus ei sõltu vastuvõetava signaali sagedusest. Vahesageduse kasutamine on eelkõige vajalik selleks, et lihtsustada võimendaja ehitust televiisorites, mis võimaldavad vastu võtta mitme kandesagedusega televisioonisignaale (mitme kanaliga televiisorid). Peale selle annab vahesagedusvõimendaja suurema võimenduse ja töötab stabiilsemalt kui otsevõimendaja.

Kujutise- ja helisignaali ühise vahesagedusvõimendajaga televiisorid. Sellesse rühma kuuluvad televiisorid «Rekord», «Znamja», «Rubin», «Temp-3» jt. Järgnevalt vaatleme selle rühma kõige levinuma televiisori «Rekord» lahterskeemi, mis on toodud joonisel 2.

Antenni poolt vastuvõetud televisioonisignaal saabub sisendvõnkeringi, mis eraldab kujutise- ja helisignaali teistest, häirivatest signaalidest. Sisendvõnkeringist juhitakse need signaalid lambiga 6H14Π töötavasse kõrgsagedusvõimendajasse. Seejärel suunatakse mõlemad signaalid muundustriood-pentoodiga 6Φ1Π töötavasse segustusastmesse. Lambi 6Φ1Π trioodosa töötab ostsillaatorina, s. o. tekitab kõrgsagedusvõnkeid, mille sagedus on kõrgem signaalisagedusest täpselt vahesageduse võrra. Lambi 6Φ1Π pentoodosas segustatakse signaalisagedus ostsillaatorisagedusega, mille tulemusena astmest väljuvad kujutise ja heli vahesagedused.

Ostsillaatori sagedust saab vähesel määral muuta vastava nupu pööramisega, mis on tarvilik televiisori täppishäälestamiseks. See nupp paikneb «Rekordil», «Znamjal» ja teistel sama rühma kuuluvatel televiisoritel kanalite ümberlülitamise nupu taga.

Segustusastmest juhitakse kujutise ja heli vahesagedussignaale vahesagedusvõimendajasse, mis koosneb kolmest pentoodist



Joon. 2. Kujutise- ja helisig-
naali ühise vahesagedusvõimen-
dajaga televiisori lahterskeem
(«Rekord-B»).

6Ж1П. Vaheagedusvõimendaja suurendab televisioonisignaali amplituudi mitusada korda.

Vaheagedusvõimendusastmetes on mitu võnkeringi, mistõttu paraneb kasuliku signaali eraldamine kõrvalistest, häirivatest signaalidest.

Televiisori kujutise- ja helikanalite vaheagedusvõimendajate ülesandeks on ka tõkestada helisignaali pääsu kineskoopi ja kujutisesignaali pääsu valjuhääldajasse. Kui see aga siiski toimuks, siis esimesel juhul tekiks televisori ekraanile tumedad horisontaalribad, millede intensiivsus muutub heli taktis, teisel juhul aga kostaks valjuhääldajast koos heliga pildisünkroniseerimisimpulssidest tingitud müra.

Seejärel suunatakse vaheageduslikult võimendatud signaalid kujutise amplituuddetektorisse, mis eraldab kandesagedusest televisioonisignaali selle esialgsel kujul koos sünkroniseerimisimpulsidega. Mainitud detektoris toimub ka kujutise ja heli vaheageduste segustamine, mistõttu detektoris eraldub nende sageduste vahe — 6,5 MHz, mis on heli teiseks vaheageduseks. Sellel sagedusel toimubki heli põhiline võimendamine.

Edasi suunduvad detekteeritud kujutisesignaali ja heli vaheagedussignaali kujutisevõimendajasse, mis töötab lampidega 6Ж1П ja 6П15П. Võimendatud kujutisesignaali suunatakse kineskoopi, mis muundab selle kujutiseks.

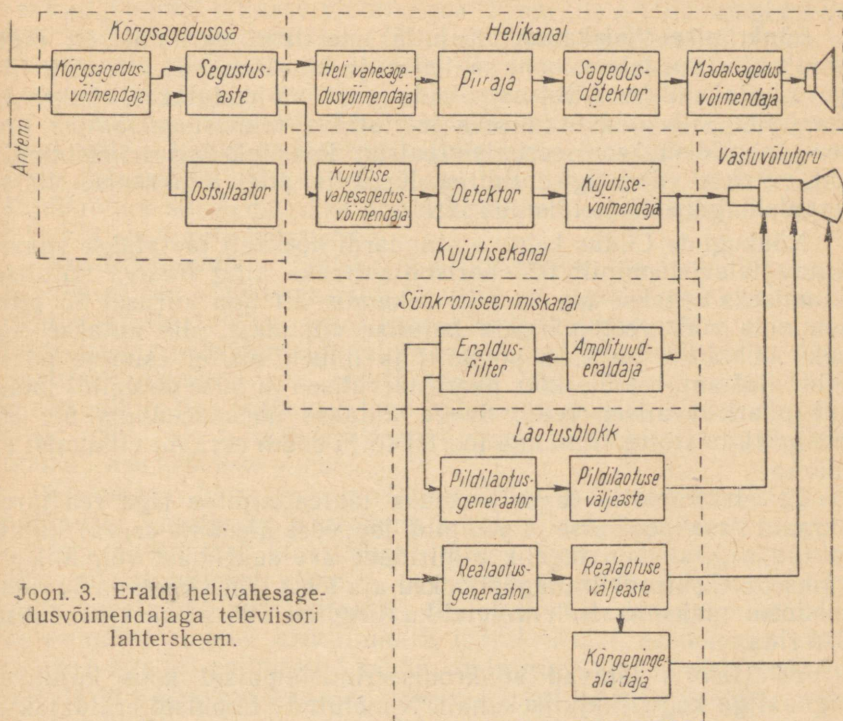
Helisignaali kandev vaheagedus juhitakse kujutisevõimendajast edasiseks võimendamiseks lambiga 6Ж1П töötavasse heli vaheagedusvõimendajasse ja siis piirajasse (6Ж1П), mis löikab maha häireid tekitavad liigse kõrgusega amplituudid. Pärast piirajat suundub helisignaali pooljuhtdiodidega (tüüp Д2Б) töötavasse sagedusdetektorisse, kus vaheagedusest eraldatakse helisagedus. Viimast võimendatakse madalsagedusvõimendajas (6П14П) ja juhitakse siis valjuhääldajasse.

Elektronkiire juhtimiseks kineskoobis on televiisoris laotusseadmete blokk, mis koosneb amplituudieraldajast, pildi- ja reaalaotusgeneraatoritest ning nende väljeastmetest ja sünkroniseerimisimpulsside võimendajast.

Realaotuse väljeastme koormuseks on kineskoobi induktiivsus ja mahtuvust omavad reaalaotusmähised, mis moodustavad võnkeringi, kus tekivad ebasoovitavad võnkumised ajal, mil elektronkiir on jõudnud äärmisse parempoolsesse seisusse. Nende võnkumiste mahasurumiseks kasutatakse summutusdiodi (6Ц10П), mis ühendatakse rööbiti reaalaotusmähistega.

Kineskoobi anodi toitmiseks vajalik kõrgepinge saadakse reaalaotusgeneraatori väljeastmest nendel hetkedel, kui toimub elektronkiire tagasijooks, s. o. ta liikumine paremalt vasemale. Et hammasvoolu väljeastmest saadakse vahelduvpinget, siis tuleb seda alaldada kõrgepingesuunajaga 1Ц1П.

Eraldi helivahesagedusvõimendajaga televiisorid. Nimetatud rühma kuuluvad näiteks televiisorid «Start» ja «Avangard», mille lahterskeem on näidatud joonisel 3.



Joon. 3. Eraldi helivahesagedusvõimendajaga televiisori lahterskeem.

Vastavalt skeemile võimendatakse kujutise- ja helisignaale koos ainult kõrgsagedusvõimendajas. Pärast segustit aga kulgevad kujutise- ja helisignaalid eraldi.

Helisignaal juhitakse segustusastmest helivahesagedusvõimendajasse ja seejärel amplituudipiirajasse. Edasi suundub signaal sagedusdetektorisse, seejärel madalsagedusvõimendajasse ja sealt valjuhääldajasse.

Kujutisesignaal aga suunatakse segustusastme väljest kujutise vahesagedusvõimendajasse, sealt detektorisse ning edasi kujutisevõimendajasse. Viimasest antakse võimendatud signaal edasi kineskoobi juhtelektroodile.

3. TELEVIISORI LAOTUSSEADMED JA KINESKOOP

Nagu televiisorite lahterskeemidest nähtub, on sünkroniseerimiskanal ja laotusseadmete blokk kõigis televiisorites peaaegu ühesuguse ehitusega. Seepärast vaatleme nende töötamis põhimõtet koos.

Sünkroniseerimiskanal. Kujutis televiisori ekraanil on õige ainult siis, kui televisiooni saatetoru ja kineskoobi elektronkiir liiguvad ajaliselt koos, või nagu seda teisiti väljendatakse, sünkroniseeritult. Selle saavutamiseks tekitatakse televisioonisaatjas nn. rea- ja pildisünkroniseerimisimpulsid. Reasünkroniseerimisimpulsid antakse edasi iga pildirea lõpul ja pildi sünkroniseerimisimpulsid iga pool- ja täispildi järel.

Nõukogude Liidus kehtiva standardi kohaselt jaotatakse edasi antav televisioonipilt 625 horisontaalreaks ning liikuva kujutise saamiseks antakse üle 25 pilti sekundis. Et aga kiirusel 25 pilti sekundis võib veel märgata kujutise vilkumist, siis antakse $\frac{1}{25}$ sekundi vältel üle kaks poolpilti ja nimelt nii, et esimese poolpildi ajal antakse üle kõik paaritu arvulised ja teise poolpildi jooksul paarisarvulised read. Seega antakse ühes sekundis üle 50 poolpilti, mistõttu silm oma inertsitõttu enam ekraani vilkumist ei märka.

Et elektronkiire tagasijooksuks lähteasendisse (iga rea järel ekraani vasakpoolsesse ja poolpildi lõppedes ülemisse serva) kulub teatud aeg, siis on tegelik pildiridade arv suurimast võimalikust väiksem. Elektronkiire tagasijooksu aja tõttu läheb kaduma 50 rida, mistõttu maksimaalselt võimaliku tingliku 625 asemel saadakse 575 rida.

Televiisoris läbivad sünkroniseerimisimpulsid koos kujutisesignaaliga kogu kujutisekanali. Nimetatud impulsid eraldatakse kujutisesignaalist eristatult, nn. amplituudieraldajas. Sünkroniseerimisimpulsside lahutamine rea- ja pildiimpulssideks toimub sünkroniseerimiskanalil kondensaatoritest ja takistitest koosnevates vooluringides. Tänapäeva televiisorites, nagu «Rekord», «Start» jt. kasutatakse reasünkroniseerimisimpulsside efektiivsuse tõstmiseks ja seega kujutise stabiliseerimiseks nende sünkroniseerimisimpulsside võimendajat.

Sünkroniseerimiskanalil suunatakse impulsid rea- ja pildilaotusgeneraatoritesse, mis tekitavad saehambakujulisi impulsse sünkroniseerimisimpulssidele vastava sagedusega.

Laotusseadmed. Elektronkiir pannakse kineskoobi ekraanil horisontaal- ja vertikaalsuunas liikuma muutuvate magnetväljade abil, mida tekitavad horisontaal- (rea-) ja vertikaal- (pildi-) hälvituspoolid nendes kulgeva voolu tõttu. Need poolid (mähised) asetsevad kineskoobi kaelal ning toituvad rea- ja pildilaotusgeneraatorite väljastmetest saadud vooluga. Hälvituspoolides kulgeva vajaliku sagedusega hammasvoolu poolt tekitatud magnetväljade mõjul

liigub elektronkiir ühtlase kiirusega ekraani vasakpoolsest äärest parempoolseni ja sealt kiiresti tagasi, nihkudes samal ajal vertikaalsihis kahe rea võrra allapoole.

Kui elektronkiir on joonistanud kõik poolpilti moodustavad read ja jõudnud viimase alumise rea lõppu, siis pildilaotusgeneraatori vastava voolumuutuse tõttu mõjutab vertikaalhälvituspooli magnetväli kiirt liikuma ekraani ülemisse vasakpoolsesse asendisse. Nüüd järgneb samal viisil teise poolpildi moodustamine.

Realaotuse süsteemi rikke (sagedamini selle generaatori lambi rike) tõttu ei kallutata elektronkiirt enam horisontaalsihis ning seetõttu ekraanil kujutist ei teki, kuigi heli on endiselt hästi kuulda. Pildilaotuse süsteemi rikke puhul aga ilmub ekraani keskele kitsas hele horisontaalne valgusriba.

Kustutusimpulsid. Selleks et elektronkiire tee tema liikumisel rea lõpust rea algusse ja pildi lõpust pildi algusse poleks ekraanil nähtav, sisaldab televisioonisignaali ka kustutusimpulsse, mis juhitakse koos televisioonisignaali kinesiografi juhtelektroodile. Need impulsid «kustutavad» elektronkiire tema tagasijooksu ajaks. Elektronkiire tagasijooksu teed kaldjoonte kujul võivad ekraanil siiski nähtavale tulla televisioonisignaali puudumisel või kujutise ülemäärase heleduse puhul.

Kineskoop. Kineskoop muundab elektrilise televisioonisignaali nähtavaks kujutiseks. Kineskoop koosneb lehtrikujulisest, kinniste otstega õhutühjast klaaskolvist. Kolvi suure läbimõõduga otsa põhi, mis moodustab ekraani, on seestpoolt kaetud erilise ainega, mida nimetatakse luminofooriks. Sellel ainel on omadus helenduda ta pinnale langeva elektronkiire mõjul. Kolvi peenemasse ossa (kaela) aga on paigutatud seade, mida nimetatakse elektronkahuriks ja mis koosneb kaudselt köetavast katoodist, juhtelektroodist ja anoodidest.

Katoodiks on metallsilinder (3...4 mm läbimõõduga õhukese-seinaline toru), mille sees asetseb kütteniit. Katoodi peale on asetatud suurema läbimõõduga metallsilinder, mille ekraanipoolses põhjas on elektronide läbilaskmiseks ava. Seda silindrit nimetatakse juhtelektroodiks.

Kinesiograafil on kolm anoodi — kaks abi- ja üks peaanood. Esimene abiaanood asetseb juhtelektroodi lähedal ja kujutab endast vaheseintega metallsilindrit, mille vaheseintes on elektronide läbilaskmiseks keskel väikesed avad (diafragmad). Sellele anoodile rakendatakse 300-voldine positiivne pinge (kinesiograafis 35JK2B), mistõttu ta kiirendab elektronide liikumist ekraani suunas. Teine abiaanood on samuti silindrikujuline ning ta ekraanipoolses põhjas on elektronide läbipääsuks ava. Nimetatud abiaanoodile antakse ligikaudu 500-voldine positiivne pinge, mistõttu ka see anood kiirendab elektronide liikumist. Peaanoodiks on kinesiograafi kolvi sise-pinnale kantud metalli- või grafiidikiht, mis on ohtliku, 10 000- kuni 15 000-voldise positiivse pinge all.

Elektronkiir peab ekraaniga kokkupuutumise kohas olema võimalikult peenike, mis on tarvilik ekraanil väikese helendava punkti saamiseks, sest vastasel juhul oleks kujutis laialivalguv ja ebaterv. Terava kujutise saamiseks rakendatakse kineskoobi juhtelektroodile mõnekümnevoldine negatiivne pinge (eelpinge), mistõttu elektronid väljuvad juhtelektroodi väga väikesest avast peenikese kiirena.

Elektronkiire teravustamiseks muudetakse potentsiomeetri abil pinget esimesel abianoodil, s. o. tema poolt läbilastava elektronkiire läbimõõtu. Kirjeldatud teravustamise meetodit nimetatakse elektrostaatiliseks (toimub kineskoobi elektriväljade muutmisega). Nii-sugune teravustamine võimaldab saada küllalt peenikese elektronkiire ka suurte kaldenurkade puhul. Peale selle on elektrostaatilise teravustamise heaks küljeks veel see, et ta võimaldab televiisoris rakendada automaatset teravustamist, nagu seda kasutatakse peaaegu kõigis tänapäeva televiisorites. Vanemates televiisorimarkides (KVN, «Lutš», «Ekran» jt.) toimub kiire teravustamine magnetvälja tugevuse muutmise abil, mis aga ei võimalda saada vajalikult peenikest elektronkiirt ning nõuab seejuures teravustamise käsitsi reguleerimist.

Kineskoobis tekivad peale elektronide veel ioonid, millede mass on elektronide omast palju suurem. Kui ioonid põrkavad suure kiirusega vastu luminofoori, siis võivad nad aja jooksul selle purustada, mis tavaliselt väljendub ekraani keskkohal kollakaspruuniioonlaiguna. Ioonide sellise toime vältimiseks kasutatakse kaasaja televiisorite kineskoopides kas painutatud või kaldulõigatud elektronkahurit koosioonipüüdjaga. Viimane kujutab endast magnetsulamist valatud rõngast, mis on asetatud kineskoobi kaelale. Et ioonide mass, nagu mainiti, on elektronide massist palju suurem, siisioonipüüdja magnet oma väljaga kallutab ioone sirgjoonelisest liikumisest palju vähem kõrvale kui elektrone. Seetõttu saadakse anda elektronide ja ioonide liikumisele eri suunad ning vältida ioonide sattumist ekraani luminofoorile. Ioonipüüdja magneti asend kineskoobi kaelal leitakse katselisel teel ja ta peab olema niisugune, et ekraanile satuks maksimaalne arv elektrone, mis vastab ekraani suurimale heledusele ja kujutise teravusele.

Et kineskoop saab anood-kõrgepinget televiisori reaaloatussüsteemist, siis ei helendu ekraan juhtudel, kui on rikkis reaaloatusseade (tavaliselt lampide rike) või kõrgepingesuunaja.

I. UUS TELEVIISOR

Valik. Meie kodumaa raadiotööstus toodab väga mitmesugust tüüpi televiisoreid. Seepärast kerkib televiisorist huvitatu ette küsimus — missugust televiisorit osta? Selleks peab teadma televiisorite omadusi, s. o. nende tehnilisi näitajaid.

Televiisori üheks olulisemaks iseloomustajaks on ekraani suurus, mis sõltub televiisoris kasutatava kineskoobi tüübist. Suurema ekraaniga televiisorid võimaldavad vaadelda kujutist kaugemalt, mis on vaataja silmale vähem väsitav, ja peale selle saab sel juhul saadet jälgida rohkem inimesi. Ristkülikukujuliste kineskoopide diagonaali mõõtmed on 35, 43 ja 53 cm, mispuhul kujutise mõõtmed on vastavalt 210×280 , 270×360 ja 340×450 mm.

Sobiva ekraanisuurusega televiisori valikul tuleb arvestada ka seda, kui kaugemale jäävad antud ruumis vaatekohad televiisorist. Normaalse nägemisega inimestel on kõige sobivam jälgida saadet kauguselt, mis võrdub ekraani kaheksakordse kõrgusega. Seega on sobivamaks vaatekauguseks 21 cm kõrguse ekraaniga televiisoritel (näit. «Rekord») 1,7 m, 27 cm kõrguse ekraani puhul (näit. «Rubin») 2,2 m ja 34 cm kõrguse ekraani puhul (näit. «Jantar») 2,7 m. Kui kujutist jälgida lähemalt, siis jääb nähtavaks nn. raster, s. o. kujutist moodustavad horisontaaljooned.

Teiseks tähtsaks näitajaks on televiisori tundlikkus, mida väljendatakse mikrovoltides (μV). Mida väiksem on tundlikkust näitav mikrovoltide arv, seda tundlikum on televiisor ja seda kaugemaid televisioonisaatjaid saab temaga vastu võtta. Kui näiteks võrrelda televiisori KVN-49 ja «Rubin 102» tundlikkust, siis esimesel on see 1000 μV , teisel aga 100 μV . Tundlikumad televiisorid on keerukama ehitusega ja seetõttu ka vastavalt kallimad.

Vanemat tüüpi televiisorite puhul tuli arvestada seda, millisel televisioonikanalil saab televiisoriga saateid vastu võtta. Nõukogude Liidus on televisioonisaadeteks määratud 12 kanalit. Eesti NSV-s annab Tallinna televisioonisaatja esimest programmi II ja teist programmi III kanalil, Tartu — esimene programm VI kanalil, teine programm IV kanalil, Kohtla-Järve — esimene programm XI kanalil, teine programm V kanalil, Narva televisioonisaatja töötab VI kanalil.

Käesoleval ajal toodetavad televiisorid omavad kõik 12 kanalit, mistõttu kanalite küsimus televiisori ostmisel arvesse ei tule.

Televiisoritüübid erinevad üksteisest ka helikvaliteedilt, mis sõltub valjuhääldajate arvust ja helitämbri reguleerimise võimalusest. Üldiselt on tundlikumatel televiisoritel ka heliosa viimistletum.

Paljud televiisoritüübid võimaldavad vastu võtta ka ultralühilainel (lühendatult ULL) töötavaid televisioonisaatjaid, mida samuti tuleb televiisori valikul arvestada.

Televiisoritüübi valiku hõlbustamiseks on lisas 5 toodud televiisrite tehniliste andmete tabel.

Ostmisel tuleb kontrollida televiisori kujutise ja heli kvaliteeti. Selleks annavad televisioonisaatjad edasi spetsiaalset proovitabelit koos helitaustaga. Ostetava televiisori reguleerib välja müüja, kusjuures ta peab selgitama ostjale, kuidas televiisorit tööle rakendada ja välja reguleerida. Sellele vaatamata on väga oluline, et ka ostja teaks neid põhilisi nõudeid, millele peab vastama kvaliteetne televisioonikujutis. Seepärast on soovitatav eelnevalt tutvuda käesoleva peatüki 2., 3. ja 4. punktis toodud andmetega televiisori käsitlemise kohta. Siinkohal tuuakse mõningad üldjuhised, mida televiisori valikul tuleb silmas pidada.

Helitugevust ja tämbrit peab olema võimalik reguleerida küllalt suurtes piirides. Heli peab kostma selgelt, ilma moonutuste ja häireteta.

Külgeühendamata antenni puhul pööratakse heleduse reguleerimisnuppu paremale seni, kuni ekraan hakkab helenduma. Selleks on korras televiisori juures tarvis nimetatud nuppu pöörata ligikaudu ta poole käiguni. Ekraan peab seejuures helenduma ühtlaselt, kusjuures sellel ei tohi olla must-valgeid või värvilisi laike ega vööte.

Teravuse kontrollimiseks pööratakse vastav reguleerimisnupp (kui see on olemas) asendisse, mispuhul horisontaaljooned (rastrer) on ekraanil kõige teravamad. Olgu märgitud, et paljudes automaatse teravustamisega televiisorites («Rekord», «Start», «Znamja» jt.) teravustamise reguleerimisnupp puudub. Mida teravamad on rastrit moodustavad read ja mida ühtlasemalt nad ekraani katavad, seda parem on televiisor.

Järgmisena tuleb kontrollida ekraanil kujutist proovitabeli järgi. Selleks ühendatakse antenn televiisoriga ja pööratakse kontrastsuse reguleerimisnuppu niipalju paremale, et ekraanile ilmuks selgesti nähtav proovitabeli kujutis. Televiisori õige väljareguleerimine korral peab proovitabeli keskpunkt asetsema täpselt ekraani keskel ning kogu kujutis peab mahtuma parajasti vaateava raami. Sealjuures peavad proovitabeli kujutised olema korrapärased. Kui aga proovitabeli ringid on ellipsi- või pirnikulised ja ruudud ristkülikukulised ning neid ei saa vastavate reguleerimisnuppu-

dega õigeks reguleerida, siis on televiisor tehases halvasti välja reguleeritud. Ebasoovitav on ka see, kui õige kujutise puhul on mõni reguleerimisnuppudest äärmises asendis.

Kui televiisoril on ULL-ringhäälingu osa, siis tuleb kontrollida ka selle korrasolekut.

Enne televiisori sissepakkimist kaupluses tuleb veenduda, et sellega oleksid kaasas televiisori kirjeldus, pass, kineskoobi garantiitalong ja kirjelduses näidatud tagavaraosade komplekt. Tingimata tuleb kontrollida televiisori plommide korrasolekut, sest vastasel korral kaotatakse õigus garantiiremondile.

Paigaldamine. Televiisori kohaletoomisel tuleb hoiduda põrutustest ja järskudest tõugetest, sest selle tagajärjel võib mõni ühendus katkeda ja televiisor töökõlbmatuks muutuda.

Kui televiisor osteti talvel ja tema kohaletoometamiseks kulus niipalju aega, et televiisor võis pakendis muutuda külmaks, siis ei tohi teda kohe lahti pakkida. Vastasel korral kattub televiisor niiskusega, mis juhib voolu. Seepärast võivad televiisori vooluringides, eriti ta kõrgepinges, tekkida läbilöögid, mis sageli on televiisori raskete rikete põhjustajaks.

Sellisel juhul tuleb lasta televiisoril pikkamööda soojeneda toatemperatuurini. Selleks tuleb ta algul 1...2 tunniks paigutada elutoast madalama temperatuuriga ruumi, näiteks esiku või vahekäigu põrandale, kuid sealjuures mitte mingil tingimusel niiskesse või aurusesse kohta (köök, vannituba jm.). Seejärel võib viia televiisori ta ülesseadmiseks ettenähtud tupp, kus ta peab pakendis seisma veel vähemalt tund aega. Nüüd võib televiisori lahti pakkida. On soovitatav, et enne voolu sisselülitamist ka lahtipakitud televiisor «kuivaks» ühe tunni vältel.

Järgnevalt võib asuda televiisori paigaldamisele, milleks kõigepealt tuleb valida ta asukoht. Seejuures ei ole muidugi õige lähtuda pistikupesa (seinakontakti) asukohast, sest see võib asetseda hoopis ruumi selles osas, kuhu televiisorit paljudel teistel põhjustel ei sobi üles seada. Seepärast tuleb vajaduse korral pikendada televiisori toitejuhet.

Televiisor ei tohi asetseda ahjude või keskkütteradiaatorite juures, kus ta võib üle kuumeneda, sest töötamisel kuumeneb ta ka ise tunduvalt. Samal põhjusel ei tohi televiisorit katta ta töötamise ajal linikute ega esemetega, mis takistavad televiisori jahtumist. Eriti on see maksev televiisori tagaseina ja põhja kohta, kus asuvad ventilatsioonivad. Televiisori põhja ja teda kandva laua vahele peab õhu juurdepääsuks jääma vaba vahe. Seepärast ei tohi televiisorit asetada pehmest, paksust riidest alusele, mis takistaks õhu juurdevoolu. Kui linikute kasutamine televiisori töö ajal on ebasoovitav, siis töö vaheaegadel on nad aga vajalikud, sest nad takistavad televiisori tolmutumist. Et kaitsta televiisori sisemust tolmu eest, peab katteriie ulatuma ka üle tagaseina, mille ventilatsioonivad kaudu tolmu pääsebki televiisorisse. Kui on karta

otseste päikesekiirte langust televiisori ekraanile, siis tuleb katte-riide esiosaga varjata ka ekraan.

Televiisorit ei tohi asetada liialt seina lähedale (otsest vastu seina asetamist takistab kineskoobi väljaulatuva osa kate), sest ka siis on jahutamine ja eriti juurdepääs televiisori tagaseinas asetsevatele reguleerimisnuppudele raskendatud.

Televiisori asukoha valikul peab arvestama ka akende asetust. Ei ole hea asetada televiisorit akende vastasseina, sest siis vähendab ekraanile langev päevavalgus kujutise kontrastsust. Ka otsest akna alla või kahe akna vahele ei ole televiisorit õige asetada. Sel juhul tuleb kujutist vaadelda päeval vastu valgust, mistõttu akendest tuleva tugevama valguse taustal väheneb ekraani suhteline heledus. Järelikult on televiisor õigesti paigutatud siis, kui ta esikülg asetseb risti aknaga seinale ja televiisor ise on asetatud võimalikult kaugemale aknast, s. o. toa nurga poole. Kui toal on aga mõlemas seinas aknad nurga all, siis tuleb televiisor paigutada akendega seinte nurka ning leida talle seesugune asend, et ekraan oleks akende poolt kõige vähem valgustatud.

Saadete vaatamiseks peab televiisori ees olema küllaldaselt ruumi. Nagu juba eespool märgitud, on televisioonikujutise jälgimise normaalseks kauguseks kaheksakordne ekraani kõrgus.

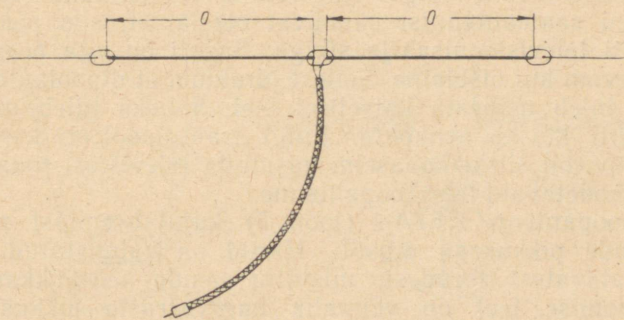
Televisiooniülekandeid tuleb jälgida hämaras toas. Kuigi täiesti pimedas toas on kujutise kvaliteet pooltoonide hea nähtavuse tõttu parem, ei saa seda siiski soovitada, sest ere ekraan väsitab pimeduses silmi. Ka valgustatud toas on saadete jälgimine ebasoovitav, sest nüüd väheneb kontrastsus ning ekraani suhteline heledus, mistõttu tuleb suurendada ekraani heledust. Liigne heledus aga vähendab kineskoobi tööiga.

Päeval on võimalik tuba hämardada akna eesriiete ettetõmbamise teel, õhtul aga on selleks sobiv varjatud valgusega laualamp. Otstarbekohane on kasutada kupliga laualambis oranžkollast või helepunast fotopimiku hõõglampi. Sel juhul laualampi varjata ei tule.

Toaantennid ja nende ühendamine televiisoriga. Et televisioonisatjad töötavad ultralühilaineil, siis erineb nende antennide ehitus ringhäälingu raadiovastuvõtjate antennidest. Ka televiisori-antennid jagunevad nagu raadiovastuvõtuantennidki toa- ja välisantennideks. Toaantenniga saab televisioonisateid vastu võtta keskmiselt kuni 10 km raadiuses. Sõltuvalt televisioonisatja võimsusest ja televisioonilaine levimise tingimustest esineb ka erandeid, mil kaugus toaantenniga vastuvõtul võib suurenda mitmekümne kilomeetrini või väheneda paari kilomeetrini.

Sageli tekib toaantennide kasutamisel ekraanile kahe- või isegi kolmekordsete kontuuridega kujutis, mis on tingitud sellest, et ultralühilained peegelduvad mitmesugustelt esemetelt, nagu hoonete seintelt, katustelt jne., ning seepärast jõuavad peegeldunud lained oma pikema tee tõttu hiljem vastuvõtuantennini kui otse-

lained. Peegeldunud ja otselainete koosmõjuna tekibki ekraanile kaks kujutist, millede nihe on seda suurem, mida pikem on peegeldunud laine tee. Kaksikpilt tekib ka siis, kui ei ole elektriliselt sobitatud antenn—toitekaabel ja kaabel—televiisor. Sel puhul ei kandu antenni poolt vastuvõetud elektromagnetiline energia kogu ulatuses üle toitekaablisse ning sealt televiisorisse, vaid osa energiat peegeldub televiisori sisendist tagasi antenni ning sealt uuesti televiisorisse. Et antennist teistkordselt televiisorisse sattunud elektromagnetiline laine on võrreldes esimese, s. o. otse-lainega, hilineunud, siis tekitab ta ekraanil uue, põhikujutisest paremale nihutatud kujutise.



Joon. 4. Lihtsaim toantenn.

Lihtsaimaks toantenniks televiisorile on nn. dipool (joon. 4). See koosneb kahest ühepikkusest ja isolaatoriga (näiteks orgaanilisest klaasist, portselanist jm.) kokkuliidetud juhtmest (harust), millede otstes asetsevad ülesriputamise nõõri jaoks samuti isolaatorid. Dipooli harude pikkus sõltub televisioonisaatja laine-pikkusest, s. o. televisioonikanalist.

Tabelis 1 on toodud dipooli harude pikkused kõigi kaheteist-kümne televisioonikanali kohta.

DIPOOLI HARUDE PIKKUSED

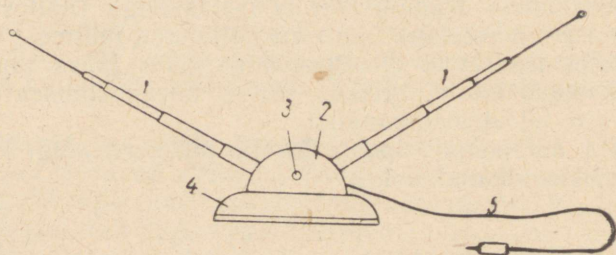
TABEL 1

Kanali nr.	Haru pikkus a mm	Kanali nr.	Haru pikkus a mm
I	1350	VII	390
II	1140	VIII	370
III	850	IX	355
IV	805	X	340
V	745	XI	330
VI	405	XII	315

Dipooli keskel joodetakse mõlema haru külge kahejuhtmelise toitekaabli otsad. Selle kaabli võib valmistada kahest kummiisolatsiooniga juhtmest nende kokkukeeramise teel. Ka kahesoonealine polüvinüülkloriidisolatsiooniga juhe on selleks täiesti kõlblik. Kõige õigem on aga toitekaabliks kasutada koaksiaalkaablit, mis koosneb kõrgsageduskadudevaese isoleerainega kaetud vasksoonest ja selle peal asetsevast vasksukast. Viimane on mehaaniliste vigastuste ja oksüdeerimise vältimiseks kaetud veel polüvinüülkloriidi kihiga. Koaksiaalkaabli tarvitamisel joodetakse selle soon ühe ja vaskvarjestussukk teise dipoolharu külge. Toitekaabli teise otsa ühendatakse antennipistik.

Dipool tuleb üles seada ruumi nii, et ta asetseks risti vastu võetava laine leviku sihiga. Kui osutub võimalikuks vastu võtta televisiooni saateantennist saabuvat otselainet, siis peab dipool olema risti televisioonisaatja sihiga. Sageli on aga peegeldunud laine tugevam kui otselaine. Sellest järeldub, et dipoolantenni õige paigutus tuleb määrata katselisel teel. Selleks tuleb muuta nii dipooli sihti kui ka asukohta. Kuigi traatdipool on isevalmistatav ja odav, on siiski kohaseim kasutada televiisori toaantenniks tehastes toodetavaid teleskoopantenne.

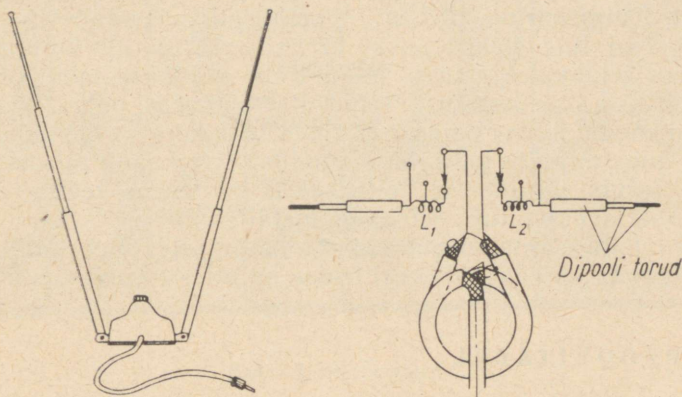
Teleskoopantenn KTTA-1 (joon. 5) kujutab endast reguleeritava harude pikkusega dipooli. Harud on valmistatud üksteise sisse lükatavatest torudest, mistõttu nende sisselükkamise või väljatõmbamise teel on võimalik haruvarraste pikkust muuta 350 ... 1430 mm piirides. Varraste vajalik pikkus valitakse vastavalt televisioonikanalile tabeli 1 järgi.



Joon. 5. Teleskoopantenn KTTA-1.

Antenni KTTA-1 harud 1 on šarniiriga kinnitatud plastmassist peasse 2, mistõttu neid on võimalik asetada üksteise suhtes mitmesuguste nurkade alla. Harude väljareguleeritud asend on kinnitav kruviga, mille keramisnupp 3 asetseb pea küljel. Pea on kinnitatud alusele 4, millest väljub toitekaabel 5.

Oma ehituselt täiuslikum ja kasutamisel veel mugavam on teleskoopantenn ATK-1 (joon. 6). See antenn kujutab endast samuti dipooli, kuid viimase üksikharude suurim pikkus on lisapoolide L_1 ja L_2 rakendamise tõttu ainult 793 mm, lühim pikkus — 327 mm. Antenn on ühendatud sobitus-sümmetreerimisaasaga, mille pikkust on võimalik muuta vastava ümberlülitiga ning seega häälestada antenni soovitud televisioonikanalile esimesest kuni kaheteistkümmeni. Sümmetreerimisaasaga on ühendatud pistikuga lõppev koaksiaalkaabel PK-19. Antenni sisendtakistus on 75Ω .



Joon. 6. Teleskoopantenn ATK-1.

Teleskoopantenni ATK-1 harude pikkus ja ümberlülitite asend peavad vastama vastuvõetava televisioonikanali numbrile alljärgnevalt:

1) I, II ja III kanal — antenni harud peavad olema kõige pikemad ning ümberlülitite asetsema selles asendis, millise numbriga kanalit võetakse vastu;

2) IV ja V kanal — antenni harude pikkus 700 mm (mõõta mõõdulindiga) ning ümberlülitite asendiks 3.

3) VI... XII kanal — antenni harud peavad olema täiesti sisse lükatud ning ümberlülitite asendis 3.

Antenni ühendamiseks televiisoriga on viimase tagaseinas kaks pistikupesa, mis on märgitud arvudega 1 : 1 ja 1 : 10 või tähtedega A_1 ja A_2 . Kui ühendada antenn pessa 1 : 1 või A_1 , siis antenni poolt vastuvõetud signaali ei nõrgendata ning ta satub täielikult televiisori sisendisse. Pesa 1 : 10 või A_2 kasutamisel nõrgendatakse signaali vähemalt kümme korda, mistõttu sellesse pessa tuleb antennipistik ühendada siis, kui televiisor on üles seatud televisioonisaatja läheduses. Televiisori esmakordsel töölerakendamisel ei ole aga teada, missuguse tugevusega on televisioonisignaal antud

punktis. Seepärast on sel juhul soovitatav ühendada antenn algul pessa 1 : 10 või A_2 . Kui nüüd kontrastsuse reguleerimisnupu pööramisega äärmisse parempoolsesse asendisse saadakse küllalt kontrastne kujutis, siis on antennipesa valik õige. Kui aga nimetatud reguleerimisnupu parempoolses asendis on kujutis kahvatu, tuleb antenn ühendada pessa 1 : 1 või A_1 .

Teleskoopantenniga parema kujutise ja moonutusteta ning tugeva heli saamiseks on tarvis leida antennile õige asukoht, sobiv harude pikkus ja nende vaheline nurk. Selleks tuleb antenni keerata oma telje ümber, muuta harudevahelist nurka ja harude pikkust. Kuigi harude pikkus on põhiliselt määratud televisiooni-kanaliga, ei tule sellest siiski kõrvalekaldumatult kinni pidada, sest toas leiduvate esemete mõju tõttu saadakse mõnikord head vastuvõttu ka soovitatust erinevate pikkuste puhul. Ka tuleb antenni ennast ümber paigutada, tõsta teda kõrgemale, lasta madalamale jne., niipalju kui seda võimaldab toitekaabli pikkus.

On tarvis jälgida, et toitekaablis ei tekiks keerde ning et antenniharud ei puutuks seina ega metallesemide.

Kord leitud antenni sobiv asukoht ja seis tuleb säilitada, et seega tagada ka edaspidi kvaliteetse kujutise ja heli vastuvõtt.

2. PROOVITABEL

Proovitabel (TIT 0249), mida antakse iga õhtuse ja päevase televisioonisaaate eel 15 minuti vältel ja ka päeval televiisorite proovimiseks, võimaldab enne saate algust televiisoreid välja reguleerida, proovida ja võrrelda.

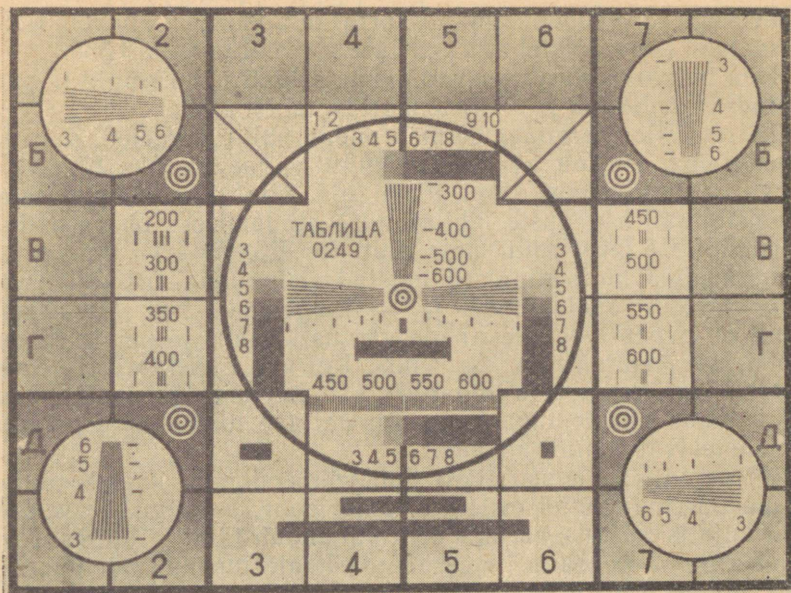
Tabeli põhielementideks (joon. 7) on ringid ja ruudud. Nende abil saab määrata kujutise üksikute piirkondade kuju ja suurust. Õigel kujutisel peavad kõik ringid olema ka tegelikult ringid, mitte aga ellipsid või pirnitaolised kõverjooned ning ruudud ei tohi muutuda rist- või rööpkülikuteks.

Tabeli ruutude määramiseks on ta vasak- ja parempoolsed ruudud märgitud tähtedega ning ülemised ja alumised ruudud numbritega.

Kujutise teravuse määramiseks on tabelis ette nähtud nn. kiilud, mis kujutavad endast lehvikutaoliselt hargnevate joonte vihke. Kiilud paiknevad tabeli igas nurgas ja keskosas.

Kujutise teravust horisontaalsihis hinnatakse põhiliselt suure keskringi ülemises pooles asetseva kiilu järgi. Selle kiilu parempoolsel küljel asetsevad numbrid tähistavad tinglikult kujutise rastri ridade arvu. Horisontaalsihis määratakse kujutise teravust veel ruutudes B2, Γ2, B7 ja Γ7 ning suure keskringi alumises osas asetsevate vertikaalsete joonekeste rühmade järgi.

Tabeli vertikaalsed kiilud on ette nähtud kujutise teravuse hindamiseks vertikaalsihis.



Joon. 7. Proovitabel.

Keskringi ülemises ja alumises ning parem- ja vasakpoolses osas paiknevad kümnest pooltoonist koosnevad astmikud. Nende abil saab määrata kujutise õiget kontrastsust ja heledust. Televiisor peab loomuliku kujutise saamiseks olema välja reguleeritud nii, et nimetatud astmikes saaks eraldada vähemalt seitse pooltooni.

Vaatleme nüüd, kuidas tuleb kasutada testtabelit TIT 0249 televiisori häälestamiseks.

Algul on tarvis kujutis välja reguleerida nii, et ekraanil oleksid näha kõik tähed ja numbrid, mis asuvad tabeli äärmistes ruutudes. Samuti peavad olema nähtavad nurkmised väikeringid. Kui kujutis on suurem ja nimetatud tähti, numbreid ja ringe näha ei ole, siis jääb osa kujutist nähtamatuks ning filmide kirja ei ole tervikuna näha. Kujutise täpse väljareguleerimise kontrollimiseks on proovitabeli ruutude A2, A7, B1, B8, D1, D8, E2 ja E7 välisääres valged nooled, mis peavad ulatuma televiisori ekraani raamini.

Kujutise teravuse hindamiseks keskringi vertikaalse kiilu järgi tuleb vaadata, missuguses kiilu osas on üksikud jooned veel eraldatavad. Kui näiteks need jooned on eraldatavad veel kuni numbrini 500, siis on teravus tabeli antud osas tinglikult 500 joont. Tavaliselt ei tchi joonte arv korrast televiisori ekraanil küllaldase

tugevusega televisioonisignaali korral olla väiksem kui 400, kõrgeklassilistel televiisoritel aga peab see arv ulatuma kuni 550.

Hea teravuse juures peavad olema selgelt näha ringid ja punkt ruutudes B2, D2, B7 ja D7 ja samuti ka tabeli keskel.

Et televisioonisignaali hõlmab endas palju sagedusi, s. o. laia sagedusriba, siis on kvaliteetse kujutise vastuvõtuks tarvilik, et televiisor laseks läbi kogu nimetatud riba. Vastuvõetud televisioonisignaali sageduste läbilaskmise hindamiseks on proovitabelis ruudus D6 must ruut, kuna ruutudes D3, E3-4-5-6 ning samuti ka keskringis horisontaalsed mustad ristkülikud (ribad). Televisioonisignaali madalamate ja kesksageduste hea läbilaskmise puhul on nende mustade ribade värvus ühtlane ja nende paremal poolel pole venitusi, nn. «sabasid». Kui aga nimetatud sagedused on televiisori poolt «ära lõigatud», s. o. halvasti läbi lastud, siis ei ole mustade ribade tumedus enam ühtlane ning nende paremale poolele tekivad hallid «sabad».

Kõrgemate sageduste liialt suur võimendamine kutsub mustade ribade paremal küljel esile valge äärjoone. Seesuguse vea puhul näib kujutis reljeefsena, mis eriti väljendub tähtede juures. Nimetatud viga saab osaliselt parandada häälestusnupu või uuemates televiisorites spetsiaalse teravuskorrektori nupu pööramisega.

Et televisioonis kasutatakse ülerealaotust, on tervikpildi ridade arv kaks korda suurem poolpildi ridade arvust ning kujutis on seepärast terav. Kui aga tekib ülerealaotuse sõlmes viga, siis poolpiltide read ühtivad. Seetõttu väheneb ridade arv kaks korda, mistõttu kujutise teravus järsult langeb.

Ülerealaotuse kvaliteeti kontrollitakse ruutudes B3 ja B6 asuvate kaldjoonte ja suure keskringi horisontaalsete kiilude järgi. Kui ülerealaotus töötab laitmatult, siis on kaldjooned ja kiilude jooned sirged. Riknenud laotussüsteemi puhul muutuvad kaldjooned hambuliseks, kuna aga jooned kiilude kitsamas osas vibreerivad lehvikutaoliselt üles ja alla. Ülerealaotuse halba töötamist võib mõnikord põhjustada ka pildisageduse ebatäpne väljareguleerimine või liigne kontrastsus.

Proovitabel võimaldab avastada ka kõige nõrgemat kaksikkujutist, milleks tuleb jälgida keskmise vertikaalkiilu numbreid. Nendest paremal asuval valgel väljal on numbrite kahekordistumine hästi märgatav. Ka suure keskringi järgi saab kohe avastada kaksikkujutist.

Ei ole õige alustada televiisori häälestamist kohe pärast sisselülitamist ja kujutise ilmumist ekraanile, sest lampide ja muude osade kuumenemise tõttu muutuvad televiisori elektrilised suurused, mis põhjustavad kohe väljahäälestatud televiisori ebahäälestumist. Lambid ja ebahäälestumist põhjustavad üksikosad jõuavad kuumeneda oma lõpptemperatuurini ligikaudu 10—15 minuti jooksul. Seepärast on ka soovitatav, et televiisor lülitataks sisse nimetatud aja võrra enne saate algust.

3. KUJUTISE JA HELI REGULEERIMINE TELEVIISORI PÖHINUPPUDEGA

Et televiisoris on suur hulk käsitemis- ja reguleerimisnuppe, peab enne televiisori töölerakendamist ja reguleerimist teadma nende nuppude otstarvet ja kasutamise järjekorda.

Põhiliselt võib televiisori käsitemisnupud jagada põhi- ja abinuppudeks. Esimesi, nagu «sisselülitamine», «kontrastsus», «heledus», «helitugevus», «tämbes», «täppishäälestus» ja «teravus», kasutatakse tavaliselt iga saate vastuvõtul, teisi aga tunduvalt harvemini. Seepärast on põhinupud paigutatud televiisori esiosale ja külgedele, abinupud aga tagaküljele. Teatud reguleerimiseseadised on juba tehases seatud kindlasse asendisse ja neid reguleeritakse ainult televiisori remondi, kinesi või mõnede teiste sõlmede vahetamise puhul.

Võrgulüliti (Включение) asetseb televiisoris koos kas kontrastsuse, heleduse või helitugevuse reguleerimise nuppudega või ka eraldi klahvistikus.

Helitugevus ja -tämbes, häälestamine. Televiisori esmakordsel töölerakendamisel tuleb toimida järgmiselt. Kõigepealt tuleb televiisoriga ühendada antenn ja pöörata sisselülitamise, kontrastsuse, heleduse ja helitugevuse reguleerimisnupud äärmisse vasakpoolsesse ning kanalite ümberüliti vastuvõetava televisioonikanali asendisse. Seejärel asetatakse televiisori toitejuhtme pistik seina pistikupessa ning pööratakse sisselülitamisnuppu paremale, kuni kostab naksatus (või vajutatakse vastavale klahvile). Nüüd tuleb oodata paar minutit, kuni lambid kuumenevad. Kui nüüd pöörata helitugevuse reguleerimisnuppu paremale, peab kostma televisioonsaate heli.

Järgnevalt pööratakse heleduse nuppu paremale seni, kuni ekraan hakkab helenduma. Ekraanil peab olema nüüd näha raster, s. o. kogu ekraani pind peab olema kaetud peenikeste horisontaaljoontega, mis peavad olema küllalt teravad. Kui raster on ebaterav, siis tuleb katsuda seda teravustada vastava nupu abil, kui see on televiisoril olemas. Edasi pööratakse heleduse nuppu vasakule ja kontrastsuse reguleerimisnuppu paremale, kuni ekraanil saadakse võimalikult paljude pooltoonidega kujutis.

Kui nimetatud reguleerimiste juures on heli moonutatud madalagedusliku undamisega ja nõrk ning kujutise peal tekivad heli taktis tumedad horisontaalsed ribad, või kui kujutis on ebapüsiv ja üldse moonutatud, siis pole televiisori häälestus õige. Häälestamiseks pööratakse televiisori ostsillaatori sageduse reguleerimisnuppu (mis 12 kanaliga televiisorites paikneb kanalitelüliti nupu taga) vasakule või paremale seni, kuni saavutatakse tugev ja puhas heli. Seejuures peab ka kujutis olema laitmatu. Mõnede vanemat tüüpi televiisoritega ei saada sageli üheaegselt head heli ning kujutist. Sel puhul peab leidma häälestusnupule niisuguse

asendi, mille juures nii heli kui ka kujutis on küllalt rahuldavad. Häälestusnupud, välja arvatud KVN-49, on kõigil televiisoritel.

Häälestamine on vajalik ka siis, kui minnakse ühe programmi vastuvõtult üle teisele, s. o. kui vahetatakse televisioonikanalit.

Kui häälestusnupu pööramisega ei ole võimalik kõrvaldada kujutise moonutusi või kui kujutis liigub üles või alla, siis tuleb kasutada televiisori abireguleerimisnuppe vastavalt järgmises punktis toodud juhistele.

Helile soovitava värvingu andmiseks kasutatakse tämbri reguleerimisnuppu või klahvistikku (näiteks «Rubin-102», «Radi»). Nende abil on võimalik esile tuua kõrgemaid või madalamaid toone. Sõnaline osa on paremini arusaadav, kui on ülekaalus kõrgemad helid. Madalamaid helisid aga on soovitatav esile tõsta muusikaliste saadete korral.

Selleks et televiisori heli ei segaks teisi läheduses viibijaid, kes saadet ei jälgi, on reas televiisorites, nagu «Znamja-58», «Temp-6», «Temp-7», ette nähtud pistikupesa peatelefonide sisselülitamiseks ning lüliti valjuhääldajate väljalülitamiseks.

Heledus (Яркость). Vastava reguleerimisnupu pööramisega saab muuta televiisori ekraani heledust. Heleduse nupu äärmises vasakpoolses asendis ei tohi ekraan helenduda. Sama nupu parempoolses asendis peab ekraan aga helenduma suurima heledusega.

Heleduse nupu pööramisega muudetakse kineskoobi juhtelektroodile rakendatava eelpinge suurust, mis vähendab või suurendab kineskoobi katoodilt ta ekraanile liikuvate elektronide arvu.

Ekraani liiga suur heledus vähendab kineskoobi tööiga. Pealegi suureneb koos heledusega ekraani virvendus, mis väsitab silmi. Seepärast pole soovitatav reguleerida kujutist ülemäära heledaks.

Kontrastsus (Контрастность). Televiisori ekraanil nähtav kujutis koosneb mitmesugustest kõige heledamatest ja tumedamatest osadest. Kujutise kõige tumedama ja heledama osa heleduse suhet nimetatakse kontrastsuseks.

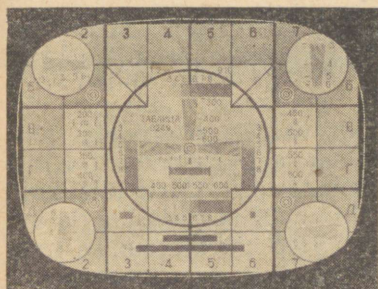
Nõrga kontrastsusega kujutis on kahvatu, sest mustad toonid puuduvad üldse (joon. 8). Ebakontrastse kujutise põhjustajaks on sageli vana kineskoop.

Tugeva kontrastsuse puhul aga muutuvad seevastu kujutise hallid toonid mustaks ning puuduvad sujuvad üleminekud mustalt valgele. Liigse kontrastsuse korral muutub kogu ekraan tumedaks ning kujutis ebapüsivaks. Seejuures kaovad kujutise peenemad koostisosad.

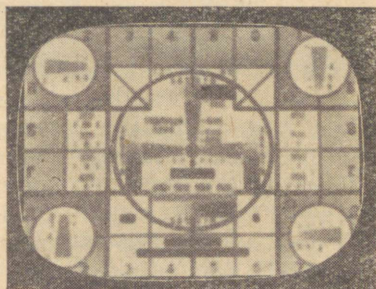
Õige kontrastsusega (vt. joon. 7) kujutises peavad olema selgesti nähtavad kõik üleminekud valgelt hallile ja sellelt mustale.

Kontrastsust reguleeritakse vastava nupu abil, mille pööramisega muudetakse kujutise signaali tugevust. Teostatakse seda sel teel, et muudetakse kujutisesignaali võimendusmäära kas kõrg-

sagedus-, vahesagedus- või kujutisevõimendajas. Seega on kontrastsuse reguleerimisnupp televiisori tundlikkuse reguleerijaks. Kui nimetatud nupuga muudetakse televisiooni üldsignaali, siis muutub kontrastsuse reguleerimisega ka helitugevus. Seepärast on liigse kontrastsuse puhul niisugust tüüpi (näiteks «Znamja», «Rekord», «Temp-3» jt.) televiisorites heli tugev ja moonutatud. Väikese kontrastsuse puhul on aga heli nõrk.



Joon. 8. Nõrga kontrastsusega kujutis.



Joon. 9. Halvasti teravustatud kujutis.

Tavaliselt tuleb kontrastsuse suurendamisel veidi tõsta ka heledust ning vastupidi.

Kõige parem on heledust ja kontrastsust välja reguleerida proovitabeli järgi. Õigesti reguleeritud televiisori ekraanil peab vastaval astmikul olema võimalik eraldada seitse kuni kaheksa pooltooni. Siiski võib hiljem tekkida vajadus kontrastsust järele reguleerida, sest ka televisioonisaatjast edasiantavate kujutiste kontrastus pole alati ühesugune.

Teravus (Фокусировка). Teravustamisega vähendatakse kineskoobi ekraanile kujutist tekitava elektroniire läbimõõtu. Mida väiksem on selle kiire läbimõõt, seda peenemad on rastri jooned ning seda teravam kogu kujutis. Halva teravustuse korral sulavad kujutist moodustavad read kokku, mistõttu see muutub uduseks ja laialivalguvaks. Televiisori vanemate tüüpide juures tuleb teravust reguleerida mitte ainult televiisori häälestamisel enne saate algust, vaid ka saate ajal, sest televiisori soojenemisel teravus muutub. Teravustamata kujutis on näidatud joonisel 9.

Paljudes televiisorites («Rekord», «Znamja», «Start» jt.) teravustamise reguleerimisnupp puudub. Nendes televiisorites kasutatakse automaatset teravustamist. Kui nimetatud televiisorites teravus hälveneb, siis on võimalik seda parandada kineskoobi kaelale (sokli juurde) asetatud ionipüüdja magnetrõnga ettevaatliku pööramise ja edasi-tagasi nihutamise. See rõngas on mõnedel televiisoritel kättesaadav tagaseinas asetseva kineskoobi kaitsekesta

anahavõtmise teel või on sellesse kesta tehtud väljalõige, nagu televiisoril «Rekord».

Teravustusnupp on ka mõnedes automaatse teravustusega televiisorites, kuid seda tuleb kasutada harva, sest kord teravustatud televiisor säilitab oma teravuse pikaks ajaks.

Peale teravustamist on tavaliselt tarvis järele reguleerida veel kontrastsust ja heledust.

Kõige parem on teravustada proovitabeli abil. Väikeste ekraanidega televiisorite juures, nagu näiteks KVN-49, tuleks teravustamisel kasutada luupi.

Uut tüüpi televiisoritel on veel üks põhireguleerimisnupp, mida nimetatakse teravuskorrektoriks. Selle regulaatori abil on võimalik muuta kujutise kvaliteeti mustalt valgele ülemineku piirjoontel. Kujutise korrigeerimise aste sõltub saate iseloomust. Kinofilmide ülekandmisel on soovitatav rakendada korrektorit täielikult, et tuua välja peenemaid üksikosi. Saate puhul stuudiost aga, mil tavaliselt on tegemist suure esiplaaniga, võib korrigeerimise astet mõnevõrra vähendada.

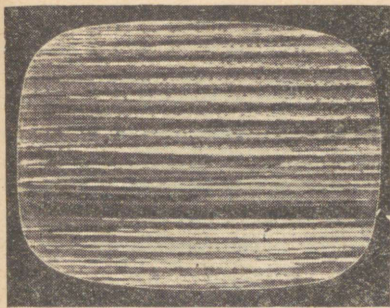
4. KUJUTISE REGULEERIMINE TELEVIISORI ABINUPPUDEGA

Reasagedus (Частота строк). Kui realaotusgeneraatori poolt tekitatavate impulsside sagedus erineb televisioonisignaalis sisalduvate sünkroniseerimisimpulsside sagedusest, on televiisori ekraan kaetud mustade ebakorrapäraste horisontaaljoontega (joon. 10). Kui seejuures laotussagedus on ettenähtust palju erinev, kuulub televiisorist eriline kõrgetooniline vilin. Selle reguleerimisvea kõrvaldamiseks tuleb nuppu «reasagedus» aeglaselt pöörata asendisse, mispuhul ekraanile tekib püsiv kujutis.

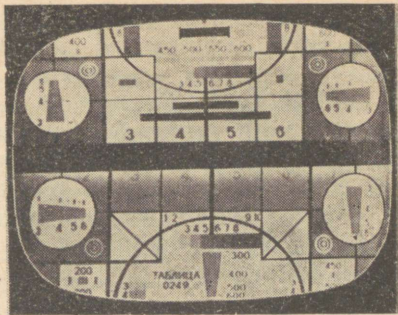
Pildisagedus (Частота кадров). Pildilaotussageduse erinemisei pildisünkroniseerimisimpulsside sagedusest hakkab kujutis ekraanil liikuma üles või alla või siis jääb vahepealsesse seisusse. Viimasel juhul on pilt poolitatud (joon. 11).

Reguleerimisnupu «pildisagedus» pööramisega saab muuta televiisori pildilaotusgeneraatori sagedust ning seega panna pilt seisma ja raami.

Pilditsentreeritus (Центровка кадров). Elektronkiire õigeks juhtimiseks ekraanile on kineskoobi kaelale, hälvituspoolide lähedale paigutatud nn. tsentreerimismagnet. Selle magneti pööramisega telje ümber on võimalik pilti nihutada üles või alla, samuti ka paremale ning vasakule. Nimetatud magneti õige asukoht määratakse tehases ning märgitakse värviga. Pilt peab olema välja reguleeritud ekraanile nii, et proovitabeli keskpunkt ühtiks ekraani keskkohaga (joon. 12). Mõnedel televiisoritüüpi-



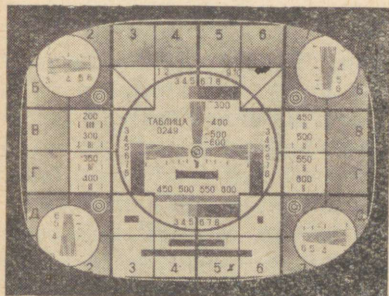
Joon. 10. Reasagedus pole õige.



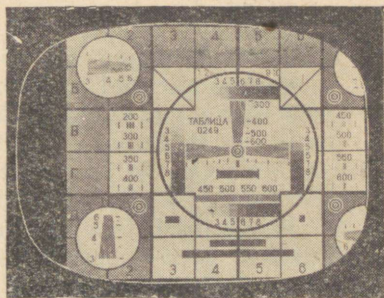
Joon 11. Pildisagedus pole õige.

del, nagu «Rekord», on kineskoobi kaelal kaks magnetit, millede abil saab pilti tsentreerida nii vertikaal- kui ka horisontaalsuunas. Nende magnetite reguleerimisnupud on kättesaadavad kineskoobi bakeliidist soklikaitse all, viimase avatud osas. Seetõttu pole tarvis nimetatud reguleerimisteks ära võtta kineskoobi soklikaitset ega ka televiisori tagaseina.

Reatsentreeritus (Центровка строк). Ebaõige reatsentreerituse korral on pilt nihutatud kas vasemale või paremale, kusjuures kujutisest hõlmamata ekraaniosa on valgustamata (joon. 13).



Joon. 12. Kujutis on õigesti tsentreeritud.

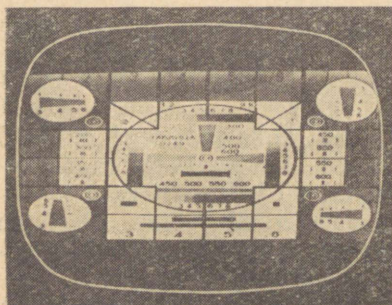


Joon. 13. Kujutis on nihutatud paremale.

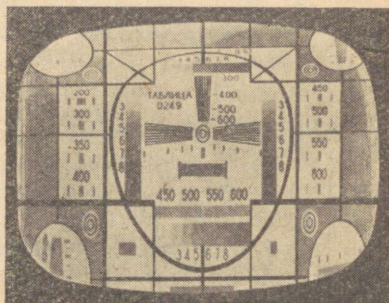
Selle vea kõrvaldamiseks tuleb pöörata televiisori ridade tsentreerimise nuppu (kui see on olemas), kuni kujutis tekib ekraani keskele. Uuemates televiisorites («Znamja», «Rubin-102» jt.) reguleeritakse kujutist horisontaalsihis tsentreerimismagneti klambri küljes asuva nupuga.

Tsentreerimismagnetite nihutamisel muutub ka kujutise teravus. Seetõttu tuleb koos tsentreerimisega reguleerida ka teravustustioonipüüdja magneti abil.

Pildikõrgus (Размер по вертикали). Halvasti väljareguleeritud pilt võib vertikaalsihis ulatuda ekraani raamist välja või seda mitte täielikult katta. Seejuures on esimesel juhul pilt venitatud püstsihis ebaloomulikult pikaks, teisel juhul aga kokku surutud, mis loomulikult väljendub kujutise moonutusena (joon. 14). Pildikõrguse reguleerimiseks tuleb pöörata kujutise vertikaalmõõtme reguleerimisnuppu.



Joon. 14. Kujutis on vertikaalsihis kokku surutud.



Joon. 15. Kujutise alumine osa on välja venitatud; ülemine aga kokku surutud.

Pildilaius (Размер по горизонтали). Ebaõige pildilaiuse korral on kujutis surutud horisontaalsihis kokku või venitatud välja, mistõttu ekraani raami vasemal ja paremal küljel tekivad esimesel juhul valgustamata vertikaalribad. Sellega kaasnevad moonutused, mis on hästi avastatavad proovitabeli abil. Pildilaiust reguleeritakse kujutise horisontaalmõõtme nupu pööramisega.

Siinkohal tuleb tähelepanu juhtida sellele, et pildilaiuse reguleerimisel muutub vastavalt ka pildikõrgus. Seepärast tuleb pärast pildilaiuse väljareguleerimist vajaduse korral muuta ka pildikõrgust.

Pildilineaarsus (Линейность кадров). Kui pilti moodustav elektronkiir ei liigu kineskoobis ülalt alla ühesuguse kiirusega, siis tekib moonutus, mis väljendub selles, et kujutise ülemine osa on venitatud välja ja alumine surutud kokku või vastupidi (joon. 15).

Selle vea kõrvaldamiseks tuleb pöörata pildilineaarsuse reguleerimisnuppu, mis muudab pildisageduse hälvituspoole läbiva hammasvoolu lineaarsust, ühtlustades elektronkiire ülalt alla liikumise kiirust.

Realineaarsus (Линейность строк). Kujutise vasaku või parema poole väljavenitust põhjustab elektronkiire ebaühtlane liikumiskiirus kineskoobis horisontaalsihis. Seesugune moonutus kõrvaldatakse horisontaallineaarsuse reguleerimisnupu pööramisega.

Uuematüübilistes televiisorites nimetatud reguleerimisnupp puudub, sest realineaarsus reguleeritakse täpseks tehases ja televiisori töötamisel see tavaliselt korrasolevate lampide puhul ei muutu.

Erireguleerimised. Peale ülalnimetatute on televiisoris veel palju muid häälestus- ja reguleerimisseadiseid, nagu näiteks võnkeringide poolide kõrgsagedusraudsüdamikud ja järelhäälestuskondensaatorid, televisioonikanalite ostsillaatoripoolide induktiivsuse reguleerimiskruvid jne.

Nimetatud elemente saab õigesti reguleerida ainult eritöökodades või televisiooniateljeedes spetsiaalsete mõõteriistade abil.

Televiisori väljareguleerimise järjekord. Kui enamik televiisori reguleerimisnuppe on mingil põhjusel õigest asendist väljas, siis tuleb heleduse ja kontrastsuse nupud pöörata esialgu keskasendisse ja reguleerida kujutis õigeaks alltoodud järjekorras:

- 1) reasagedus,
- 2) pildisagedus,
- 3) pildi- ja reatsentreerimine,
- 4) pildilaius,
- 5) pildikõrgus,
- 6) pildilineaarsus,
- 7) heledus ja kontrastsus,
- 8) häälestamine,
- 9) teravus.

5. TELEVISIOONIVASTUVÖTUL ESINEVAD HÄIRED JA NENDE VÄHENDAMINE

Häirete liigid ja mõju. Häired halvendavad tunduvalt televisioonisaadete normaalset vastuvõttu. Nende mõju kõrvaldamiseks või vähendamiseks on esmajoones vajalik, et kasuliku signaali tase ületaks tunduvalt häire taseme. Signaali ja häirete suhet saab parandada välise vastuvõtuantenni kõrguse suurendamise, koaksiaalkaabli kasutamise ja antenni täpse suunamise teel.

Peamisteks häireallikateks on raadiosaatjad, tööstuslikud elektriseadmed (kõrgsagedusahjud ja muu kõrgsagedus- või elektriaparatuur) ning mitmesugused elutarbelised elektririistad, nagu tolmuimejad, poonimismasinad, elektrikõlistid, külmutusseadmed jne. Vastuvõttu häirivad ka trammid, elektrirongid, meditsiinilised elektriaparaadid ja autode, mootorrataste ning lennukite süüteseadmed.

Kõrgete hoonete, sildade ja teiste massiivsete ehitiste lähedus võib televiisori ekraanil esile kutsuda kujutise kahendumise.

Iga häireallikas tekitab temale iseloomuliku moonutuse televiisori ekraanil. Järgnevalt kirjeldatakse nende häirete iseloomu täpsemalt.

Raadiosaatjad. Raadiosaatjate põhi- või harmoonilised sagedused võivad sattuda televiisori sisendisse, sest antenn ja sisendvõnkeringid lasevad läbi laia sagedusriba. Tavaliselt tekitavad häireid lühilainesaatjate harmoonilised sagedused, mis on nende saatjate põhisagedusest 2, 3, 4 jne. korda kõrgemad ning seetõttu võivad olla lähedased või isegi võrdsed televisioonisagedusega.

Raadiosaatjate poolt tekitatud häiresignaalid satuvad võimendatuna koos televisioonisignaaliga kineskoobi juhtelektroodile mistõttu kujutisel tekib «muaree» ehk «muster», s. o. peenekoeline virvendus, või rida liikuvaid ning tumedaid lainekujulisi ribasid. Samasuguseid häireid tekitavad ka tööstuslikud kõrgsagedus-seadmed.

Tööstuslikud elektriseadmed. Tööstuslikest ja majapidamis-seadmeist tingitud häirete mõju on eriti segav, kui nimetatud häireallikad asuvad televisiooniantenni vahetus läheduses. Häiresignaalide tekkimist põhjustavad nende seadmete sädelevad osad, nagu kollektormootorite harjad, automaatlülite katkestuskontaktid jms. Sellised häiresignaalid, kui nad satuvad televiisorisse, rikuvad kas osaliselt või täielikult kujutise sünkronisatsiooni, mistõttu pilt hakkab ekraanil jooksuma või rappuma. Niisuguste häirete kõrvaldamise parimaks meetodiks on nende mahasurumine vastavate häireallikate juures. Selleks tuleb häireid tekitavatele elektriseadmetele asetada vastavate asjatundjate poolt häiresummutusfiltrid.

Sisepõlemismootorid. Kui televiisori vastuvõtuantenn asetseb intensiivse autoliiklusega tee ääres, siis autode süüteseadmete poolt tekitatud elektromagnetiline laine põhjustab samuti häireid. Need ja ka tööstuslikest elektriseadmetest tingitud häired väljenduvad ekraanil hulgaliste valgussähvatustena või piki kujutist liikuvate lühikeste ja mustade horisontaaljoontena (kriipsudena). Kirjeldatud häirete segava mõju kõrvaldamiseks tuleb toantenn asendada kõrge, teest kaugemale asetatud ja saatjale suunatud välisantenniga.

Meditsiiniline aparatuur. Röntgeni, diatermia jm. meditsiiniliste elektriaparatuuride poolt esilekutsutud häired on televiisori ekraanil näha kalasabakujuliste horisontaalvöönditena. Elektronlampidega töötavate lühi- ja ultralühilaineliste soojendusaparatuuride poolt kiiratud elektromagnetiline laine aga tekitab põhiliselt samasuguse iseloomuga häireid kui raadiosaatjadki.

Selliste häiretega saab efektiivselt võidelda ainult nende tekkimiskohtades, s. o. nimetatud aparatuuri asjatundliku varjesta-

mise teel. Ka terava suunatoimega välisantenn vähendab osaliselt nende häirete mõju.

Peegeldunud lained. Nagu juba eespool märgiti, tekitavad peegeldunud lained lisakujutise, mis asetseb põhikujutisest mõnevõrra paremal ja on viimasest nõrgem. Kõrvalkujutised halvendavad ka pildi teravust ja selgust, mistõttu pilt näib määrdununa ja ebateravana, eriti peenemate detailide osas.

Teiseks kaksikkontuuridega kujutise tekkimise põhjuseks on varjestamata kaabli või juhtme kasutamine antenni toiteliiniks. Niisugune varjestamata kahesoonealine juhe töötab antennina ja annab televiisori sisendisse tema poolt vastuvõetud kujutisesignaale enne seda, kui sinna jõuavad signaalid antennist. Sel põhjusel nihkub lisakujutis, mis on tekitatud toiteliini poolt, põhikujutisest vasakule ja on tavaliselt sellest oma heleduselt nõrgem. Seesugused häired on kõrvaldatavad, kui toiteliiniks kasutatakse koaksiaalkaablit.

Kaksikkontuuridega kujutised võivad tekkida veel antenni, toiteliini ja televiisori sisendi lainetakistuste ebasobivuse tõttu. Antud juhul tekib kaksikpilt seepärast, et nimetatud takistuste mittevastavusest tingituna peegeldub osa vastuvõetud energiast televiisori sisendist tagasi antenni, sealt aga uuesti televiisorisse tagasi. Sel põhjusel jääb peegeldunud signaal põhisignaalist ajaliselt maha, mistõttu tekibki põhikujutisest paremal lisakujutis. See lisakujutis asetseb põhikujutisele väga lähedal, sest isegi pika toiteliini puhul on peegeldunud signaali ajaline mahajäämus põhisignaalist küllalt väike.

Nagu näitavad vastavad mõõtmised, on televisiooni laias sagedusribas võimatu saavutada toitekaabli lainetakistuse täpset sobivust antenni ja televiisori sisendiga. Kui aga televiisori asukoht ei ole televisioonisaateantennist kaugemal kui 10 km, s. o. televisioonisignaal on küllalt tugev, siis võib antenni ja toiteliini lainetakistuse ebavõrdsuse suhe olla isegi kuni 4:1, ilma et seejuures vastuvõtt tunduvalt halveneks. Õeldust selgub, et antud juhul võib 300-oomise sisendtakistusega antenni korral kasutada 75-oomise lainetakistusega toiteliini. Suuremate vastuvõtukauguste puhul see suhe aga ei tohi ületada 3:1 või 2:1.

Et kindlaks teha, kas on lisakujutise põhjustajaks esemetest peegeldunud laine või toiteliini, antenni ja televiisori sisendi lainetakistuste ebasobivus, tuleb muuta antenni suunda (pöörata antenni). Kui nüüd otsese ja peegeldunud signaalide poolt tekitatud kujutiste heleduste suhe hakkab ekraanil muutuma, siis on lisakujutise tekitajaks esemetelt peegeldunud laine. Teisel juhul aga, kui kujutiste heleduste suhe jääb antenni pööramisel endiseks, on tegemist kooskõlastamata lainetakistustega.

Esemete poolt peegeldatud lainete häiriva mõju vähendamiseks ja paljudel juhtudel ka täielikuks kõrvaldamiseks tuleb kasutada teravalt suunatavaid kõrgel asetsevaid mitmeelemendilisi

ridaantenne. Need antennid suunatakse nii, et küllaldase tugevusega kasuliku signaali juures oleks häirete tase võimalikult madal, s. o. et lisakontuurid kas kaoksid või muutuksid väga nõrgaks.

Muud häired. Peegeldunud lainete poolt tekitatud kõrvalkujutised võivad olla ka negatiivsed, s. o. niisugused, et kui põhikujutis on must, siis on kõrvalkujutis valge ja vastupidi.

Mõningail juhtudel ilmuvad televiisori ekraanile tumedad horisontaalribad, millede kontrastsus muutub taktis helisignaalide tugevusega. Seda põhjustab helisignaalide sattumine televiisori kujutisekanalisse. Neid häireid on võimalik kõrvaldada televiisori piiramisvõnkeringide häälestamisega, kuid seda peab tegema vastav asjatundja.

Kujutisel võivad tekkida tumedad horisontaalribad ka lampide defektide, näiteks mikrofoniefekti tõttu. See häire on eriti silmapaistev tugeva heli ja televiisori rappumise korral.

Televiisiooni saateantenni lähedastes rajoonides on vastuvõetava signaali tase sageli niivõrd kõrge, et kujutis on ekraanil liiga kontrastne ka vastava reguleerimisnupu äärmises vasakpoolses asendis. Sel juhul tuleb kontrastsuse vähendamiseks ühendada antenni toitejuhtme pistiku ja televiisori sisendi vahele pingejagaja. Viimase elektriline skeem ja üksikosade suurused on toodud allpool.

6. TELEVIISORITE HÄREFILTRID

Nagu juba eespool märgiti, saab teatud liiki televisioonihäireid vastavate filtrite ja varjestuste abil maha suruda juba häireallikate endi juures. See häiretest vabanemise meetod annab parimaid tagajärgi, kuid ta rakendamine ei kuulu tavaliselt televiisori valdaja kompetentsi. Kuid ka televiisori juures saab teatud liiki häirete mõju märgatavalt nõrgendada. Sõltuvalt häirete liigist kasutatakse nende tõkestamiseks kas sagedus-, ruumilist või amplituudselektiooni.

Sagedusselektiooni põhimõte seisab selles, et televisioonikanali sagedusribasse mittekuuluvaid häiresagedusi nõrgendatakse vastavate filtrite abil.

Ruumilist selektiooni kirjeldati juba eespool. Selleks tuleb kasutada teravalt suunatavaid antenni, mis ei lase televiisorisse sattuda esemetelt peegeldunud laineid.

Amplituudselektiooni saab rakendada impulsikujuliste häirete nõrgendamiseks. Selliseid häireid tekitavad autode ja mootor-rataste süüteseadmed, elektrikõlistid ja üldse elektriseadmed, kus tekib perioodiliselt säde. Amplituudselektiooni teostamiseks kasutatakse televiisori sisendastmes mitmesuguseid elektronlampide või pooljuhtseadistega lülitusi, mis suruvad maha häireimpulsid,

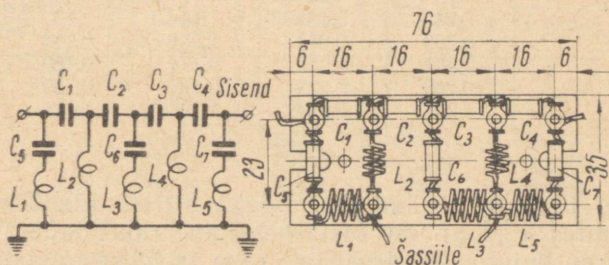
mille amplituud on televiisorisse siseneva sünkroniseerimisimpulsi amplituudist palju suurem. Et impulsshäired esinevad vähemal määral ja et niisuguste häirete nõrgendamise lülituste rakendamine nõuab erialaseid teadmisi, siis neid siin ei käsitleta.

Madalamate ja kõrgemate sageduste filtrid. Peegeldunud lainete kõrval on televisioonivastuvõtul põhihäireteks ikkagi raadio-saatjate, tööstuslike elektriseadmete ja meditsiinilise aparatuuri poolt esilekutsutud kujutise moonutused. Seepärast peatutakse alljärgnevalt just nende häireliikide nõrgendamise küsimuste juures.

Kui nimetatud häireallikate poolt tekitatud sagedus asetseb väljaspool televiisori poolt läbilastavat sagedusriba, siis võib seesuguseid häireid vähendada filtritega, mille elektri- ja montaažiskeemid on toodud joonistel 16... 19.

Nende häirefiltrite kondensaatorite mahtuvused ja poolide induktiivsused on antud I kuni V televisioonikanali kohta tabelites 2, 3, 4 ja 5. Kirjeldatavad filtrid ühendatakse antenni toitejuhtme ja televiisori antennipesa vahele.

Madalamate sageduste filtrit (joon. 17 ja 19) kasutatakse juhtudel, kui häirete sagedus on televisiooni vastava kanali sagedusriba kõrgeimast sagedusest suurem. Kõrgemate sageduste häirefiltrit (joon. 16 ja 18) rakendatakse aga vastupidisel juhul;



Joon. 16. Kõrgemate sageduste filter nõrga televiisioonisignaali korral.

KÕRGEMATE SAGEDUSTE FILTER

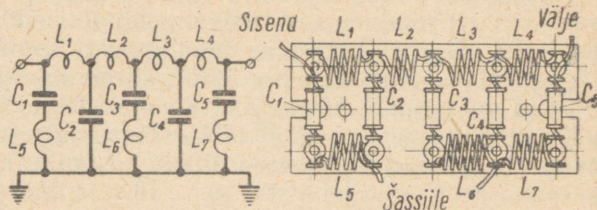
TABEL 2

Üksikosade suurused	I kanal	II kanal	III kanal	IV kanal	V kanal
$C_1 = C_4$, pF	30	25	20	18	16
$C_2 = C_3$, pF	36	30	23	20	18
$C_5 = C_7$, pF	36	30	23	20	19
C_6 , pF	32	26	20	18	16
$L_1 = L_5$, μ H	0,486	0,406	0,31	0,28	0,256
$L_2 = L_4$, μ H	0,131	0,11	0,083	0,076	0,069
L_3 , μ H	0,43	0,36	0,274	0,248	0,228

s. o. siis, kui häiresignaali sagedus on televisiooni sagedusriba madalaimast sagedusest väiksem.

Joonistel 16 ja 17 kujutatud filtrid, mille üksikosade suurused on toodud tabelites 2 ja 3, on soovitav kasutada suhteliselt nõrga televisioonisignaali, s. o. kaugvastuvõtu puhul.

Joon. 17. Madalamate sageduste filter nõrga televisioonisignaali korral.



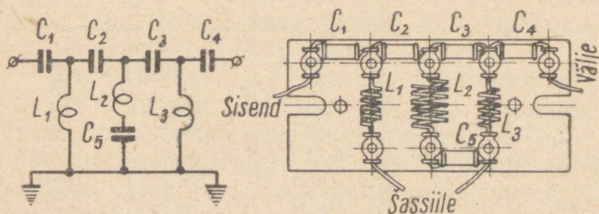
MADALAMATE SAGEDUSTE FILTER

TABEL 3

Üksikosade suurused	I kanal	II kanal	III kanal	IV kanal	V kanal
$C_1 = C_5$, pF	18	16	14	13	10
$C_2 = C_4$, pF	70	62	47	43	39
C_3 , pF	21	18	14	13	12
$L_1 = L_4$, μ H	0,308	0,264	0,206	0,188	0,173
$L_2 = L_3$, μ H	0,261	0,223	0,174	0,159	0,146
$L_5 = L_7$, μ H	0,260	0,222	0,174	0,159	0,146
L_6 , μ H	0,297	0,254	0,198	0,181	0,167

Joonisel 18 ja 19 toodud skeemidega filtreid (üksikosade suurused tabelites 4 ja 5) on otstarbekohane rakendada juhul, kui televiisoril on kujutise kontrastsuse varu ja häiresignaali sagedus on televisioonisignaali sagedusele lähedane.

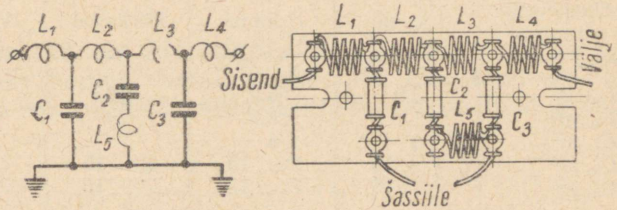
Häirefiltrite poolid valmistatakse 0,5 või 0,8 mm jämedusest traadist mark ПЭЛ, kusjuures poolide läbimõõduks peab olema vastavalt 6 või 10 mm ja keerdude vaheks poolteisekordne traadi läbimõõt. Poolide induktiivsused on toodud tabelites, kuna keerdude arvu saab leida joonisel 20 antud graafikust.



Joon. 18. Kõrgemate sageduste filter tugeva televisioonisignaali korral.

Üksikosade suurused	I kanal	II kanal	III kanal	IV kanal	V kanal
$C_1 = C_4$, pF	17	13	9	8	7
$C_2 = C_3$, pF	13	10	7	6	5
C_5 , pF	12	9	6	5	4,5
$L_1 = L_3$, μ H	0,34	0,31	0,237	0,241	0,23
L_2 , μ H	1,11	1,01	0,784	0,79	0,755

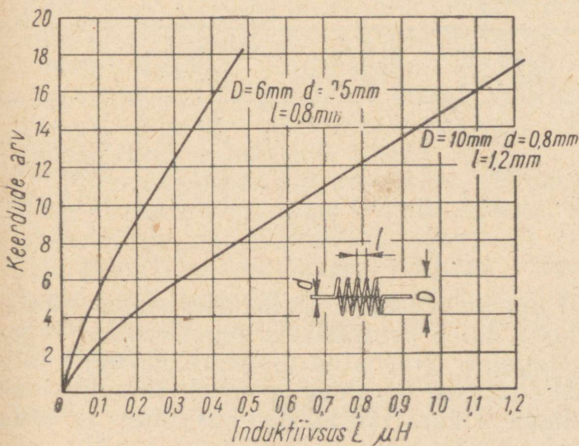
Joon. 19. Madalamate sageduste filter tugeva televisioonisignaali korral.



MADALAMATE SAGEDUSTE FILTER

TABEL 5

Üksikosade suurused	I kanal	II kanal	III kanal	IV kanal	V kanal
$C_1 = C_3$, pF	27	21	15	13	12
C_2 , pF	8	6	5	4	3,5
$L_1 = L_4$, μ H	0,55	0,59	0,462	0,375	0,405
$L_2 = L_3$, μ H	0,718	0,652	0,595	0,490	0,53
L_5 , μ H	0,820	0,744	0,69	0,556	0,600



Joon. 20. Graafik madalamate ja kõrgemate sageduste filtrite poolide keerdude arvu leidmiseks.

Režektorfilter. Teatud tulemusi võib häirete mahasurumisel saavutada ka nn. režektorfiltriga, mille lülitusskeem on näidatud joonisel 21 ja üksikosade suurused tabelis 6. Selle filtri abil, mis võimaldab isegi televiisori sisendvõnkeringi väikestes piirides ümber häälestada, saab häireid nõrgendada ka sel juhul, kui nende sagedus asub televisioonisignaali ribalaiuse piirides. Seejuures on aga tingimuseks, et häiresagedus ei hõlmaks kujutise kandesagedust lähemalt kui 1,5 MHz.

REZEKTORFILTRI ELEMENTIDE ANDMED

TABEL 6

Üksikosade suurused	I kanal	II kanal	III kanal	IV kanal	V kanal
$L_1, \mu\text{H}$	3,0	3,0	2,0	1,5	1,5
$L_2, \mu\text{H}$	1,0	0,7	0,4	0,3	0,3
C_1, pF	4	4	3	2	2
C_2, pF	2...15	2...15	2...15	2...15	2...15
C_3, pF	7...15	7...15	7...15	7...15	7...15

Häirefiltrite üksikosi on sobiv monteerida getinaksist või orgaanilisest klaasist plaadile, nagu on näidatud joonisel 16. Seejärel asetatakse filter $85 \times 45 \times 35$ mm suurusesse vask- või alumiiniumplekist karpis, mille otstesse paigutatakse sisend- ja väljepistikute pesad. Sageli on tarvis varjestada veel filtri üksikud lülid üksteisest metallist vaheseinte abil.

Et joonisel 20 toodud graafik ei võimalda määrata $1,2 \mu\text{H}$ -st suurema induktiivsusega poolide keerdude arvu, siis on pooli L_1 valmistamiseks vajalikud andmed esitatud tabelis 7.

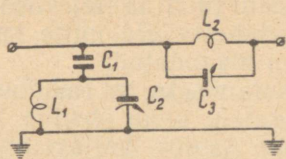
REZEKTORFILTRI POOLI L_1 ANDMED

TABEL 7

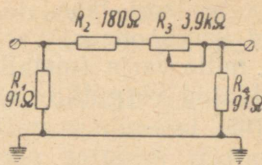
Induktiivsus μH	Pooli läbimõõt mm	Pooli pikkus mm	Keerdude vahe mm	Keerdude arv	Traat
3,0	20	30	1	18	ПЭЛ-0,8
2,0	20	25	1	13	ПЭЛ-0,8
1,5	16	20	1	12,5	ПЭЛ-0,8

Pingejagaja. Juhul kui televiisor asetseb televisiooni saateantenni vahetus läheduses, tuleb kontrastsuse reguleerimise tagamiseks kasutada pingejagajat. Nimetatud pingejagaja, mille lülitusskeem ja üksikosade suurused on antud joonisel 22, võimaldab sisendsignaali nõrgendada 4 kuni 100 korda, kusjuures ta enda

sisend- ja väljetakistus ei muutu rohkem kui $\pm 20\%$. Viimase asjaolu tõttu sobib see pingejagaja oma lainetakistuselt hästi kokku 75-oomise koaksiaalkaabliga.

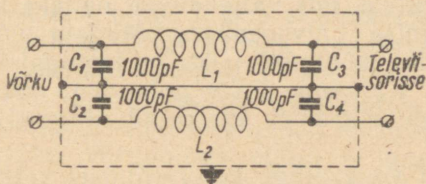


Joon. 21. Rezektorifiltri lülitusskeem.



Joon. 22. Pingejagaja lülitusskeem.

Võrgufilter. Teatud osa häresignaale satub televiisorisse ka toitevõrgu juhtmete kaudu. Nende signaalide tõkestamiseks on soovitatav kasutada võrgufiltrit, mille lülitusskeem on toodud joonisel 23.



Joon. 23. Võrgufiltri lülitusskeem.

See filter koosneb kahest kõrgsageduspaispoolist L_1 ja L_2 ning neljast kondensaatorist C_1, C_2, C_3 ja C_4 . Paispoolid on keritud 0,8 mm jämedusest traadist mark ПЭЛ ja nad sisaldavad kumbki 310 keerdu. Poolialuseks kasutatakse 20 mm läbimõõduga isoleerainest toru. Mähised on keritud nii, et esimeses kihis on 40 keerdu ning igas järgmises kihis 2 keerdu vähem (kihi kummastki otsast 1 keerd vähem). Kogu mähis koosneb 10 kihist. Isolatsiooni tugevdamiseks paigutatakse kihtide vahele vastava laiussega parafineeritud paberi (kondensaatorpaberi) või veel parem, õhukese elektrotehnilise lakkriide ribad.

Filtri üksikosad monteeritakse getinaks- või tekstoliitplaadile ning viimane asetatakse metallvarjesse. Võrgufilter ühendatakse elektrivõrgu seinakontakti ja televiisori toitejuhtme vahele. Selleks peab filtri ühest otsast väljuma võrgupistikuga lõppev juhe, kuna filtri teine ots on televiisori võrgupistikuga jaoks varustatud pistikupesaga. Võrgufiltri varje peab olema tingimata hästi maandatud.

Võrgufilter tuleb asetada otseselt televiisori juurde, s. o. nii, et televiisori ja filtri vaheline toitejuhe oleks võimalikult lühike.

Vastasel korral võib filtrist tagapool olev pikk toitejuhe toimida häireid vastuvõtva antennina, mistõttu häiresignaalid satuvad ikkagi televiisorisse. Kui ei ole võimalik võrgufiltrit paigutada otseselt televiisori lähedale, siis peab filtri ja televiisori vahel kasutama kahesoonelist varjestatud juhet (kuid mitte koaksiaalkaablit), mille varje (metallsukk) on maandatud.

Kirjeldatud võrgufilter sobib kasutamiseks ka raadiovastuvõtjate juures.

7. TELEVIISORI TOITEPINGE STABILISEERIMINE

Kõik televiisorid on väga tundlikud võrgupinge muutuste suhtes. Tehased garanteerivad televiisorite normaalset tööd tingimusel, kui võrgupinge kõikumised ei ületa +5 kuni -10% pinge nimisuurusest, s. t. võrgupinge ei tohi olla alla 198 voldi ega üle 231 voldi.

Suuremad toitepinge muutused kutsuvad televisiooni vastu võtus esile moonutusi, mis väljenduvad näiteks kujutise teravuse ja sünkroniseerimise halvenemises. Madala võrgupinge puhul vähenevad kujutise mõõtmed (eriti horisontaalsihis), tekib moonutatud heli jne. Kõrgema pinge puhul aga väheneb kineskoobi ja lampide tööiga, riknevad üksikosad ning põlevad läbi kaitsmed.

Järelikult, kui võrgupinge kontrollimisel voltmeetriga selgub, et ta on alla 198 voldi või üle 231 voldi, tuleb see pinge täiendavate vahenditega viia normaalsesse piiridesse. Nendeks vahenditeks on voltmeetriga (pinge kontrollimiseks) varustatud ja reguleeritava pingega autotrafod ja pingestabilisaatorid. Tekib küsimus, mida on otstarbekohasem kasutada, kas esimest või teist.

Autotrafod on stabilisaatoritega võrreldes odavamad ja ehituselt lihtsamad, kuid nad vajavad pidevat järelevalvet ja käsitsi reguleerimist.

Pingestabilisaatorid hoiavad automaatselt oma väljepinget (televiisorile rakendatava toitepinge, näiteks 220 V) püsivana ega vaja järelevalvet ning reguleerimist. Teisest küljest aga on nad kogukamad ja kallimad kui autotrafod ning tarbivad ise 50...80 VA * piirides võimsust.

Kui võrgupinge muutub pikkamööda ja hüpeteta, siis võib pinge stabiliseerimiseks edukalt kasutada autotrafot. Sel juhul pole vajadust pidevalt jälgida ega reguleerida pinget. Paljudes kohtades väheneb võrgupinge esimestel õhtutundidel sujuvalt oma madalaima väärtuseni ja hiljem tõuseb tagasi nimi-

* Võimsus voltamprites (lüh. VA) näitab seadmele rakendatud pinge (voltides) ja teda läbiva voolu (amprites) korrutist. Seadme võimsus vattides (W) on võimsusest voltamprites veidi väiksem.

suuruseni. Niisugustes tingimustes on küllaldane, kui õhtu jook- sul reguleeritakse saate vaheaegadel pinget 3 kuni 4 korda.

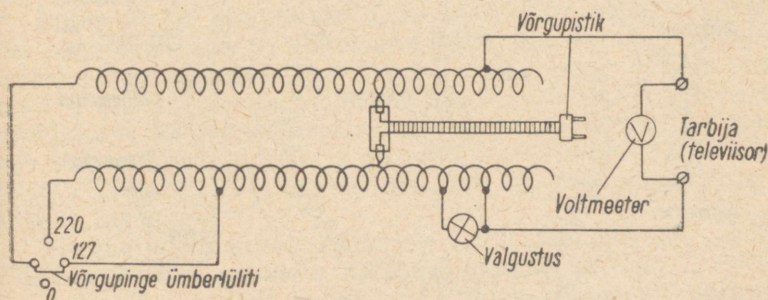
Pingestabilisaatorit aga tuleb kasutada neil juhtudel, kui võrgupinge muutused on ootamatud ja suurtes piirides hüppe- lised.

Autotrafodes ja pingestabilisaatorites tekivad nn. puistemag- netväljad, millede mõju ulatub nimetatud seadmetest väljapoole. Need magnetväljad võivad televiisorisse sattudes tekitada vii- mase töös häireid. Sel põhjusel tuleb autotrafo või pingestabili- saator asetada televiisorist vähemalt 1 m kaugusele.

Reguleeritava pingega autotrafod. Kirjeldatavates autotrafo- des toimub pinge reguleerimine sel teel, et trafo mähise ühes ribas isolatsioonist vabastatud keerdudel paikneb liugkontakt, mille asukohta on võimalik piki riba muuta trafo peal asetseva käe- pideme pööramise või nihutamisega.

Autotrafo PYAT-0,2-M on ette nähtud raadiovastuvõtjate, televiisorite ja teiste elektriseadmete toitmiseks, mille poolt tar- bitav võimsus 220-voldise pinge juures ei ületa 250 VA. Järelikult saab autotrafot kasutada kõigi praegu toodetavate televiisorite juures. Suuremate võimsuste puhul rikneb trafo mähise isolat- sioon. Vastava pistiku ümberasetamisega on seda trafot võimalik kasutada kas 127- või 220-voldise pingega elektrivõrkudes. Tuleb jälgida, et 220-voldise võrgupinge puhul ei asetataks pistikut 127 voldile vastavasse pesa, sest sel juhul põleb trafo läbi.

Kirjeldatav autotrafo koosneb elektrotehnilise terase plekki- dest koostatud südamikust, millel asetseb kaks mähist: Viimaste väliskihil asetseb kaks söest liugkontakti, millede nihutamisega toimub pinge reguleerimine. Trafo on asetatud plastmassist kesta, mille kaanes on liugkontaktide nihutamise käepideme piklik ava. Väljepinget kontrollimiseks on kesta asetatud valgustatud skaa- laga väike voltmeeter. Kesta tagaseinas asetseb tarbija pistiku- pesa, mille lähedusest väljub pistikuga varustatud võrgutoite juhe. Autotrafo PYAT-0,2-M elektriskeem on antud joonisel 24.



Joon. 24. Autotrafo PYAT-0,2-M elektriskeem.

Enne autotrafo töölerakendamist tuleb veenduda, et võrgupinge ümberlülitati oleks õiges asendis, s. o. 220-voldise võrgupinge puhul arvul 220 V. Teiseks tuleb jälgida, et liugkontaktide käepide oleks nihutatud asendisse «понижение». Sõnad «понижение» (madaldamine) ja «повышение» (kõrgendamine) on märgitud kesta kaanele.

Televiisori töölelülitamiseks tuleb ta võrgutoitejuhe ühendada autotrafo väljepingi pistikupessa ja autotrafo võrgutoitejuhe seinakontakti.

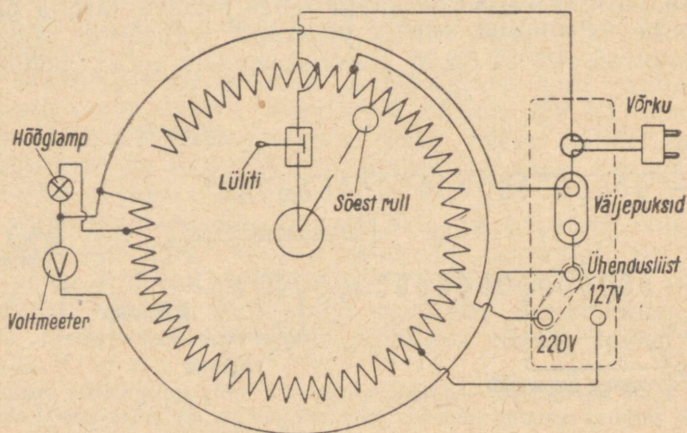
Pärast televiisori sisselülitamist peab paar minutit ootama ta lampide kuumenemist, mille järel televiisor hakkab tarbima täit võimsust. Nüüd tuleb liugkontaktide käepideme abil reguleerida pinge voltmeetri järgi ettenähtud nimisuuruseni. Võrgupinge muutumisel teostatakse samal viisil järelreguleerimisi.

Kui on tarvis mõõta otseselt võrgupinget, siis tuleb autotrafo võrgupinge ümberlülitati seada asendisse «0». Sel juhul näitab voltmeeter võrgupinget.

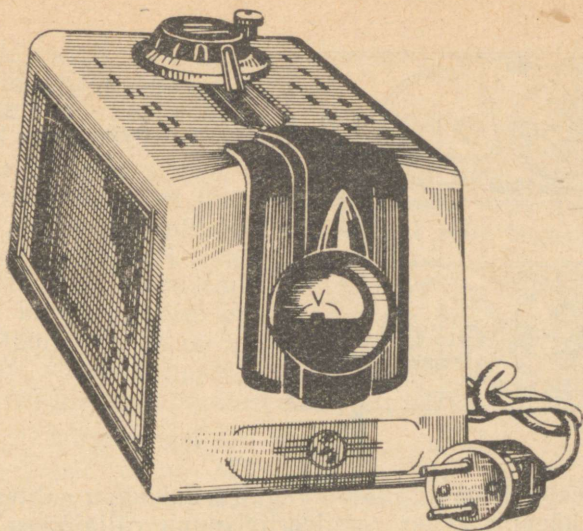
Autotrafo väljepingi nimisuurused, s. o. 127 ja 220 V, on voltmeetri skaalal märgitud punaste kriipsukestega. Ei ole tarvidust pidevalt reguleerida pinget nii, et voltmeetri osuti asetseks täpselt punasel kriipsul. Tuleb vaid aeg-ajalt jälgida, et televiisori toitepinge ei läheks välja lubatud piiridest, s. t. et osuti asetseks 200 ja 230 voldi vahel.

Kui trafo liugkontakti söed kulumise tõttu ei anna enam head ühendust, siis tuleb keerata nende hoidekruid lahti ning tõmata söed tarviliku pikkuseni välja.

Autotrafo APH-250 võimaldab anda televiisorile normaalset toitepinget, kui 127-voldise võrgu pinge muutub piirides 85 kuni 140 V ja 220-voldise võrgu pinge piirides 140 kuni 250 V.



Joon. 25. Autotrafo APH-250 elektriskeem.



Joon. 26. Autotrafo APH-250 väliskuju.

Autotrafo on ette nähtud volutarbijate toitmiseks, mille poolt tarbitav võimsus ei ületa 250 VA.

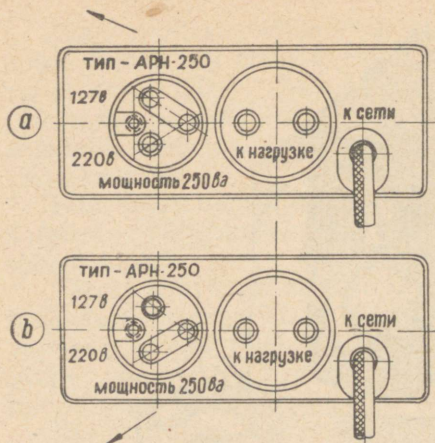
Autotrafo koosneb elektrotehnilise terase plekkidest valmistatud õõnessilindri-kujulisest südamikust ja sellele keritud ühekihielisest mähisest. Mähise ülemises otsas asetseb hoidjasse paigutatud söest rull, mis moodustab liugkontakti. Kui pöörata trafo peal asetsevat nuppu, pöörduv koos sellega ka rullihoidja, mistõttu rulli saab mähise ülemisel otsal kaartpidi nihutada. Rulli ja mähise vahelise elektrilise kontakti saamiseks on mähise ülemiselt osalt isolatsioon kõrvaldatud. Sõltuvalt rulli asukohast mähisel toimubki pinge madaldamine või kõrgendamine.

Autotrafo APH-250 elektriskeem on antud joonisel 25 ja väliskuju joonisel 26.

Autotrafo on paigutatud plekk-kasti, kus asetseb ka valgustatud skaalaga väike voltmeeter. Kasti peale on välja toodud autotrafo pinge reguleerimise nupp, lüliti ning piiraja käepidemed. Kasti tagakülje alumises osas (keskel) asetseb televiisori toitejuhtme külgeühendamiseks pistikupesa. Sellest paremal paikneb autotrafo võrgujuhe ja vasakul — võrgupingete ümberlülitamise (127 ja 220 V) ühendusliist, mis on kaetud kruviga kinnitatava topsiga.

Võrgupingete ümberlülitamise liistu asendid 127- ja 220-voldise võrgupinge puhul on näidatud joonisel 27.

Autotrafo seadmiseks töökorda tuleb kõigepealt võrgupingete ümberlülitamise ühendusliist panna 220 voldile vastavasse asendisse. Edasi tuleb jälgida, et lüliti oleks välja lülitatud, s. o. lüliti



Joon. 27. Autotrafo APH-250 võrgupinge ümberlülitati liistu asendid 127-voldise (a) ja 220-voldise (b) võrgupinge korral.

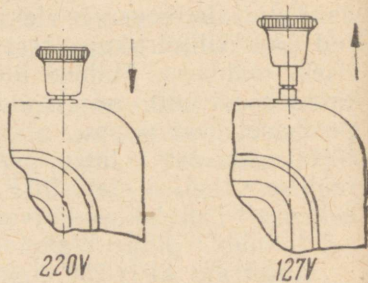
käepide peab olema suunatud reguleerimisnupu suhtes sissepoole ja nii, et käepide asuks reguleerimisnupu väljalõikes. Seesugune reguleerimisnupu ja lüliti käepideme blokeerimine tagab seda, et voolutarbijat, näiteks televiisorit, ei saa sisse lülitada reguleerimisnupu kõrgendatud pinge asendis. Seejärel tuleb seada piiraja õigesse asendisse. 220-voldise võrgupinge puhul peab piiraja olema allalastud asendis. 127-voldise võrgupinge korral aga keeratakse piiraja nuppu vastupäeva kuni lõpuni, kusjuures nupp tõuseb ligikaudu 8 mm ülespoole. Piiraja nupu asendid on näidatud joonisel 28.

Pärast nimetatud tegevust võib autotrafo lülitada elektrivõrku. Voolu sisselülitamiseks tuleb lüliti pead lükata reguleerimisnupust väljapoole. Seejuures kargab lüliti pea klõpsatusega reguleerimisnupu hambast välja ning seega on autotrafo sisse lülitatud.

Nüüd võib sisse lülitada televiisori. Kui viimane on lampide kuumenemiseks seisnud paar minutit voolu all, siis tuleb reguleerimisnupu vastavas suunas pööramisega reguleerida pinge voltmeetri järgi õigeaks.

Autotrafo väljalülitamiseks peab reguleerimisnuppu pöörama vastupäeva niipalju kui saab. Seejärel tõmmatakse lüliti pea reguleerimisnupu poole, mistõttu see klõpsatusega viskub reguleerimisnupu väljalõikesse.

Pingestabilisaatorid. Nagu juba eespool mainiti, tuleb juhtudel, kui võrgupinge muutub hüppeliselt suurtes piirides, kasutada



Joon. 28. Piiraja nupu asendid 220-voldise ja 127-voldise võrgupinge korral.

televiisorite juures pingestabilisaatoreid. Järgnevalt kirjeldatakse kolme levinumat pingestabilisaatorit.

Ferroresonants-pingestabilisaatori TCH-250 väljepinge on 127 V, mistõttu ka televiisori võrgupinge ümberlüüti tuleb asetada samale pingele. Nüüd tuleb olla väga ettevaatlik, et kogemata ei lülitataks televiisorit otse (ilma stabilisaatorita) 220-voldise pingega võrku, sest selle tagajärjeks oleks paratamatult televiisori riknemine.

Vaadeldava stabilisaatori nimivõimsus on 250 VA, mistõttu seda saab kasutada kõigi praegu toodetavate televiisorite jaoks.

Seda stabilisaatorit on võimalik kasutada kas 110-, 127- või 220-voldiste võrkude puhul. Stabilisaator annab püsiva väljepinge, kui võrgupinge muutused on järgmistes piirides:

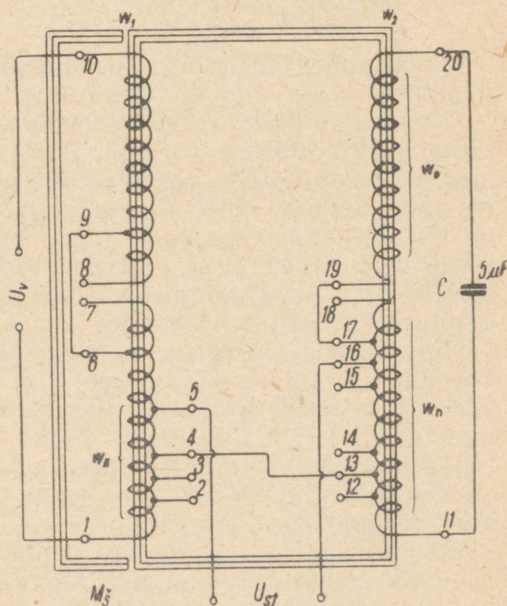
võrgupingel 110 V — 70...120 V;
 „ 127 V — 80...140 V;
 „ 220 V — 140...240 V.

Sõltuvalt kasutatavate televiisorite tüüpide võimsustest võib väljepinge muutuda 123...134 V ulatuses. Üht tüüpi televiisori kasutamisel on aga väljepinge stabiliseeritav suure täpsusega ($\pm 2\%$ nimipingest) mingil väärtusel 123...134 V vahel.

Stabilisaator on tundlik võrguvoolu sageduse muutumisele. Sageduse kõikumine 48...52 Hz piirides kutsub esile stabiliseeritud pinge muutumise 3% võrra iga hertsi kohta.

Stabilisaator tarbib ise kuni 70 VA võimsust.

Oma ehituselt kujutab stabilisaator magnetšundi kasutamise tõttu suure puistemagnetväljaga trafot. Südamiku küllastamata osale on asetatud primaarmähis w_1 (joon. 29), kuna küllastatud osal paikneb kondensaatoriga C koormatud sekundaarmähis w_2 . Südamiku küllastuse tõttu muutub sekundaarpinge primaarpin-



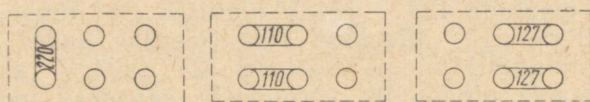
Joon. 29. Pingestabilisaatori TCH-250 elektriskeem.

gest vähemal määral, millel põhinebki pinge stabiliseerimine. Sekundaarmähisega rööbiti ühendatud kondensaator vähendab oma mahtuvusega võrgust tarbitavat reaktiivvõimsust ja suurendab stabiliseerimise piirkonda.

Osa primaarmähise keerde ω_k toimib kompensatsioonimähisena, mis parandab stabilisaatori omadusi. Mähise ω_k keerdude arv on valitud nii, et mähiste ω_n ja ω_k pingete geometriline summa jääb võrgupinge U_v muutumisel teatud piirkonnas praktiliselt endiseks. Nimetatud pingete geometriline summa ongi stabiliseeritud pingeks U_{st} .

Stabilisaatori trafo terassüdamik ja magnetšunt on koostatud üksikutest elektrotehnilise terase plekkidest. Kondensaatori C mahtuvuseks on $5 \mu F$ (tüüp CM-0,65-5).

Stabilisaatori üksikosad on paigutatud ventilatsiooniavadega varustatud plastmassist kasti. Selle eemaldatava kaane all (kaane peal on märgitud stabilisaatori tehnilised andmed) asub võrgupinge ümberlülitaja ja sulavkaitse.



Joon. 30. Pingestabilisaatori TCH-250 võrgupinge ümberlülitaja klemmliistu ümberasetamine mitmesuguste võrgupingete puhul.

Võrgupinge ümberlülitaja klemmliistu asetust mitmesuguste võrgupingete korral näitab joonis 30.

Enne stabilisaatori külgeühendamist tuleb televiisor ümberlülitada 127-voldisele võrgupingele ja vahetada televiisori kaitsmed, sest 220 voldile vastavad kaitsmed põleksid 127 voldi juures läbi. Seejärel ühendatakse stabilisaatori pistikupessa, millel on kiri «стабильное 127 в» (stabiilne 127 V), televiisori võrgupistik. Nüüd tuleb sisse lülitada televiisor ja alles siis ühendada stabilisaatori võrgujuhtmepistik seinakontakti. Stabilisaatori töövalmisolekut näitab ta punase lambi põlemine.

Koormuseta olukorras, s. o. kui televiisor on stabilisaatoriga ühendamata või sisse lülitamata, ei ole soovitatav stabilisaatorit võrku ühendada, sest siis võib ühendamise hetkel tekkiv kõrge pingepulss läbi lüüa stabilisaatori kondensaatori, mistõttu stabilisaator muutub töökõlbmatuks.

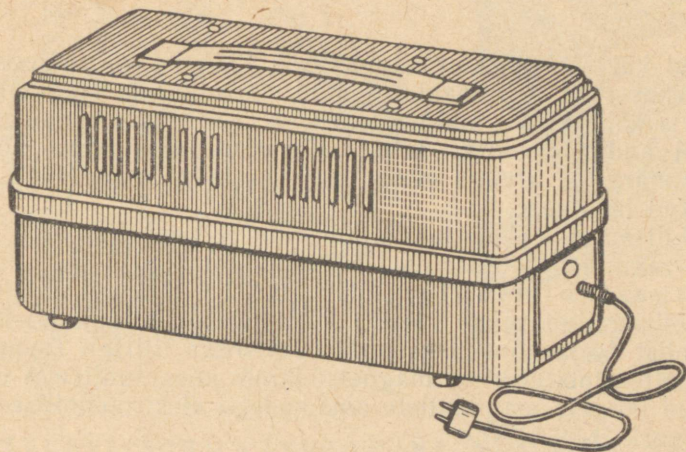
Televiisori töö lõpul tuleb enne välja lülida stabilisaator ja alles seejärel televiisor.

Töö ajal võib igasugune ferresonantsstabilisaator nõrgalt sumiseda, mida ei tule sugugi lugeda rikkeks. Kui aga sumin on nii tugev, et segab juba televiisori heli kuulamist, siis on kas

stabilisaatori raudsüdamikule plekid lahti (võnguvad mehaaniliselt) või mähistes on tekkinud keerdude vaheline lühis. Viimasel juhul stabilisaator ei hoiu enam väljepinget püsivana. Riket saab kõrvaldada kas garantii- või mõnes teises vastavas töökojas.

Stabiliseeritud pinge täpseks mõõtmiseks on soovitatav kasutada elektromagnetilist astaatilist voltmeetrit täpsusklassiga 0,5. Teised mõõteriistad, eriti tahkesuunajatega magnetelektrilised (näit. testrid), näitavad stabilisaatori puhul tegelikust palju kõrgemat väljepinget.

Pingestabilisaator TCH-170 on ette nähtud televiisorite toiteks, millede võimsusetarvitus ei ületa 170 VA (televiisorite võimsusetarvitused on antud lisa 5).



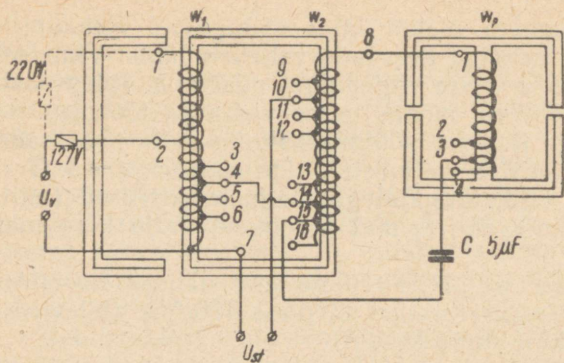
Joon. 31. Pingestabilisaatori TCH-170 väliskuju.

Stabilisaator TCH-170 on varustatud eriseadmega — kõrgete harmooniliste filtritega, mistõttu stabiliseeritud pinge ei mõjuta televisioonikujutise ega heli kvaliteeti.

Vaadeldav stabilisaator on kasutatav nii 127- kui ka 220-voldise võrgupinge korral. Stabiliseeritud väljepinget on 220 V, kusjuures võrgupinge võib muutuda 220-voldise võrgu korral 140 kuni 240 voldi piirides ja 127-voldise võrgu korral 80 kuni 140 voldi piirides. Stabilisaator tarbib ise võimsust 70 VA.

Stabilisaatori TCH-170 väliskuju ja elektriskeem on toodud vastavalt joonistel 31 ja 32.

Enne stabilisaatori töölerakendamist tuleb kontrollida, et televiisori võrgupinge ümberlüüti paikneks asendis 220 V, mis vastab stabilisaatori väljepingele. Samuti tuleb veenduda, et stabilisaatori võrgupinge ümberlüüti (kaitsme paigutuse) asend vastaks võrgupingele.



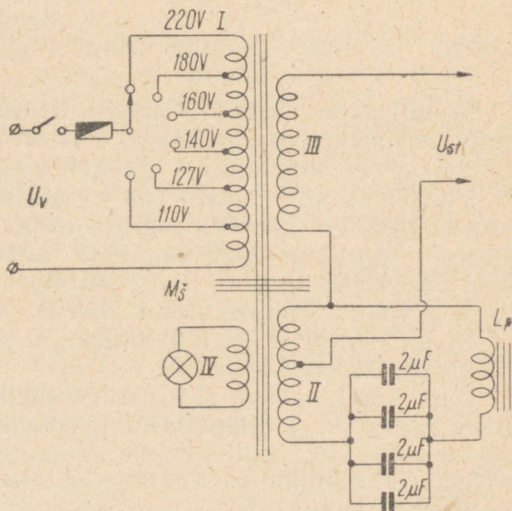
Joon. 32. Pingestabilisaatori TCH-170 elektriskeem.

Juhul kui stabilisaatorit toidetakse 127-voldise pingega võrgust (tehases on stabilisaator seatud 220-voldisele võrgupingele), on tarvis kahe kruvi lahtikeeramisega eemaldada stabilisaatori tehnilisi andmeid näitav kilp, välja võtta kaitse oma hoidjast, mis on märgitud arvuga «220» ning asetada see arvuga «127» tähistatud hoidjasse.

Stabilisaatori sisse- ja väljalülitamine peab toimuma samas järjekorras nagu stabilisaatori TCH-250 korralgi.

Pingestabilisaator CHΦ-200. Kirjeldatak stabilisaator on stabiliseeritud pinge kõvera kuju parandamiseks varustatud paispoolist L_p ja kondensaatoritest koosneva filtriga (joon. 33).

Et selle stabilisaatori magnetsüdamik koos šuntidega on valmistatud kõrgete magnetiliste omadustega elektrotehnilisest terasest (mark Э-320), siis sellega on tagatud stabiliseeritud väljepinge väike sõltuvus võrgupinge muutumistest.



Joon. 33. Pingestabilisaatori CHΦ-200 elektriskeem.

Stabilisaator on paigutatud teraskesta, mis ühtlasi toimib ka magnetvarjena, tõkestades seega puisteväljade levikut. Seepärast võib stabilisaator asetseda televiisori otseses läheduses. Et magnetsüdamikkude plekipakid on immutatud kompaundmassiga, siis ei teki selle stabilisaatori juures plekkide mehaanilist võnkumist ja seega ka tugevat, häirivat suminat. Stabilisaatori väliskuju on näidatud joonisel 34.

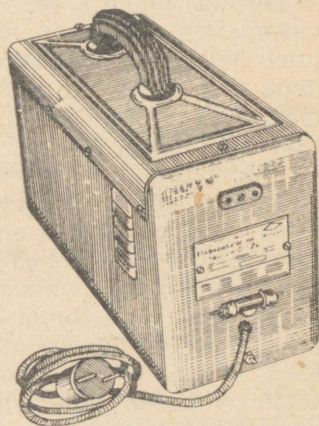
Stabilisaatori väljepingeline on 220 volti, kusjuures võrgupinge võib muutuda sõltuvalt ümberlülitite asendist järgmistes piirides:

asendis 110 V — 70...130 V;
 „ 127 V — 80...150 V;
 „ 160 V — 90...160 V;
 „ 180 V — 100...190 V;
 „ 220 V — 140...250 V.

Võrgupinge ümberlülitite asendeid 160 V ja 180 V kasutatakse juhtudel, kui võrgupinge on tunduvalt madalam kui 220 V.

Stabilisaatorit saab kasutada televiisorite juures, mille võimsuse tarvitust ei ületa 160 VA. Stabilisaator ise tarbib võimsust 85 VA.

Kirjeldataud stabilisaator rakendatakse tööle põhiliselt samuti nagu eelmisedki.



Joon. 34. Pingestabilisaatori CHΦ-200 väliskuju.

8. TELEVIISORI KASUTAMINE MUUDEKS RAADIO-TEHNILISTEKS OTSTARVETEKES

Televiisor koosneb kahest põhiosast: kujutise ja heli vastuvõtjast. Viimast võib kasutada mitmesugusteks muudeks raadiotehnilisteks otstarveteks, nagu helisaadete vastuvõtuks ultralühilaineil, elektrigrammofoni võimendajaks või kui suhteliselt hea helikvaliteediga madalsagedusvõimendajat üldse.

Allpool vaadeldakse lähemalt televiisori rakendamist teisteks vajadusteks.

Ultralühilaine-ringhäälingusaatjate vastuvõtt. Ultralühilaine (ULL) ringhäälingusaatjad töötavad sagedusmodulatsiooniga. Selle modulatsiooni eeliseks, võrreldes amplituudmodulatsiooniga (mida rakendatakse lühi-, kesk- ja pikklaine ringhäälingusaatjates), on võimalus kasutada vastuvõtjas nn. amplituudipiirajat. Viimase ülesandeks on muuta kõrgsageduslike võngete amplituudid enne nende detekteerimist (helisagedusvõngeteks muutmist) ühesuurusteks. Sellega vabanetakse peaaegu täielikult igasugustest raadiohäiretest. Peale selle saab ultralühilainel kasutada

saadete edasiandmiseks palju laiemat sagedusriba, mistõttu heli kvaliteet on tunduvalt parem.

Et ka televisioonikujutise helitausta signaal antakse edasi sagedusmoduleeritult, siis saab televiisori heliosaga vastu võtta ka ultralühilainel (sagedustel 64,5...73 MHz) töötavaid ringhäälingusaatjaid, kui ainult televiisoril on olemas vastav ULL-blokk (vt. lisa 5, lahter «Kanalite arv»).

ULL vastuvõtuks tuleb televiisori tööliikide või kanalite ümberlüüti pöörata vastavasse asendisse. Seejärel lülitatakse televiisor sisse ning paari minuti pärast, kui lambid on kuumenenud, tuleb televiisor häälestada kas eri või üldise täppishäälestuse nupu abil vastuvõtu ulatuses asuvale ULL ringhäälingu saatjale. Häälestus on õige siis, kui heli on tugev ja puhas ning kui heli saatvate mürade tase on kõige madalam.

Magnetofoni ja helipea rakendamine. Kui soovitakse televiisori helitausta või ULL-saateid jäädvustada magnetofonilindile, siis tuleb magnetofoni sisendkontaktid ühendada televiisori madal-sagedusvõimendaja sobitustrafo sekundaarmähise klemmidega ehk valjuhääldaja võnkepooli otstega.

Et üks magnetofoni sisend- ja sobitustrafo sekundaarmähise klemmidest on maandatud (ühendatud šassiiga), siis tuleb jälgida, et maandatud klemmid oleksid omavahel kokku ühendatud. Vastasel korral võib helisalvestamine toimuda häiretega (kaasub võrgumüra).

Enne helisalvestamist tuleb televiisor häälestada täpselt välja, reguleerida heli keskmisele tugevusele ning valida tämbrireguleerijaga sobiv tämber (kõne ülesvõtmisel tuua esile kõrgemad toonid, muusikapalade puhul aga madalamad toonid).

Televiisorit saab kasutada ka magnetofoni võimendajana näiteks sel juhul, kui magnetofoni helitugevus või -kvaliteet ei ole rahuldav. Selleks tuleb magnetofoni väljeklemmid ühendada televiisori helipea pistikupesadega (puksidega), mis asuvad kõikidel viimase aja televiisoritel nende tagaküljel.

Ka nüüd tuleb jälgida, et magnetofoni maandatud väljeklemm oleks ühendatud televiisori vastava maandatud klemmiga. Magnetofon ühendatakse televiisori helipea pistikupesadega kaheharulise pistiku abil, sest pistiku asetamisel pessa toimub televiisoris vastava vooluringi ümberlülitamine, mida aga ei juhtu lihtsa traatühenduse puhul. Magnetofoni heli kuulamiseks lülitatakse televiisor ULL-saadete vastuvõtule.

Helipea (elektrigrammofoni) kasutamisel ühendatakse see televiisori helipea pesaga. Ühendamiseks tuleb kasutada varjestatud juhet ja kaheharulist pistikut (samal põhjusel kui magnetofoni rakendamise puhulgi), kusjuures juhtme varje peab olema ühendatud helipea maandatud (šassiiga ühendatud) pesaga. Helipea kasutamisel tuleb televiisor lülitada ULL-saadete vastuvõtule nagu magnetofoni rakendamise ajalgi.

I. ÜLDMÕISTEID

Televisioonisaadete edasiandmiseks kasutatakse teatavasti ultralühilaineid, mis levivad sirgjooneliselt, otsese nähtavuse piires, ning ei kõverdu peaaegu üldse maapinna järgi. Seepärast on televisioonisaadete vastuvõtt võimalik suhteliselt väikestel kaugustel televisioonisaatjast.

Siiski esineb juhtumeid, mil ultralühilaineid (televisioonisaadeteid) võetakse vastu palju kaugemalt, kui seda võimaldaks nähtavuse piir.

Ultralühilainete kauglevi seletatakse iseärasustega nende levimisel atmosfääri alumistes kihtides (troposfääris). Ultralühilained levivad sirgjooneliselt ainult ühtses keskkonnas. Kuid atmosfääri alumised kihid pole ühtsed, sest õhutihedus, temperatuur, niiskuse ja lenduvate osakeste hulk muutuvad nii kõrguse kui ka kaugusega. See asjaolu põhjustabki ultralühilainete sirgjoonelise tee kõverdumist ja nende levimist nähtavuse piirist palju kaugemale. Ultralühilainete kaugvastuvõttu võib põhjustada veel nende peegeldumine külmadest õhukihtidest ja palju muid, osaliselt veel uurimata tegureid.

Televisioonisaadete kindel vastuvõtukaugus ulatub 80...120 kilomeetrini ning sõltub saatja ja vastuvõtja antennide kõrgusest ja televisioonisaatja võimsusest. Kui televisiooni saateantenn asetseb vastuvõtukohast kaugemal kui 10 km, on normaalne vastuvõtt võimalik ainult välisantenni abil.

Vaatamata sellele, et toantennid võimaldavad linnas, kus asetseb televisioonikeskus, rahuldavat vastuvõttu, on siiski välisantennide eelised ka siin vaieldamatud, eriti just moonutuste ja häirete vähendamise seisukohalt.

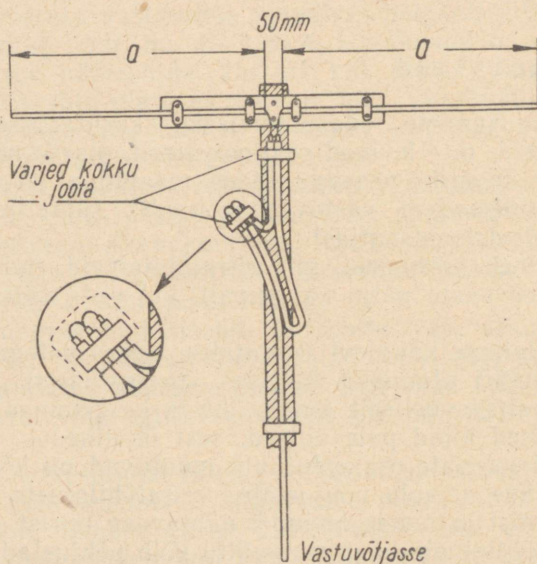
Välisantennide tüüpe on palju. Põhilised neist on sirg- ja silmsdipool. Kaugvastuvõtuks kasutatakse keerulisema ehitusega mitmeelemendilisi ja mitmekorruselisi või eriehitusega antenne.

Välisantennide iseloomustajaks on nende võimekus ja avamus. Esimene neist näitab, mitu korda antud antenn võimendab temas saatja laine poolt indutseeritud elektromotoorset jõudu võrreldes sirgdipooliga. Avamus aga väljendab ruuminurga suurust, milles võib toimuda vastuvõtt.

2. KOHALIKU SAATJA VASTUVÖTUANTENNID

Sirgdipool. Lihtsamaks ja levinumaks välisantenni tüübiks on sirg- ehk poollainedipool, mis on kujutatud joonisel 35.

Vastavalt joonisele on antenni horisontaalosa (haruvardad *a*) valmistatud 15...20 mm läbimõõduga vask- või alumiiniumtorust, mis on kinnitatud portselanist rullisolaatorite abil T-kujulisele puitalusele. Vask- või alumiiniumtoru puudumisel võib

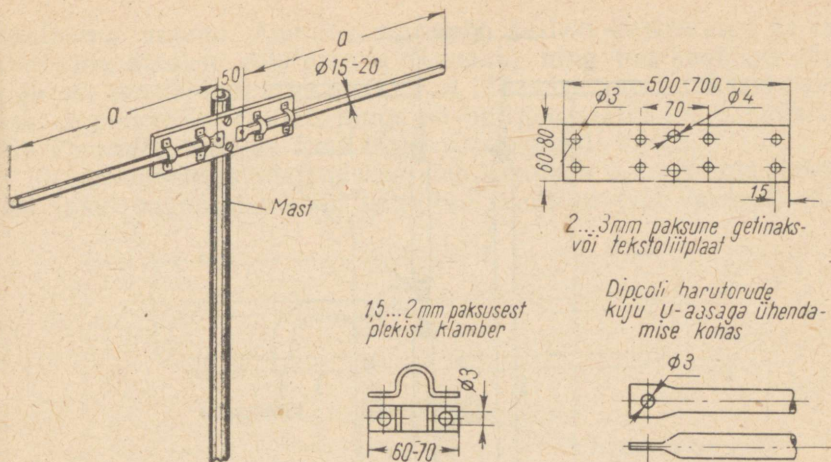


Joon. 35. Isolaatoriteta ja puitalusega sirgdipooli ehitus.

kasutada vastava läbimõõduga tsingitud raud- või elektriinstalatsiooniks kasutatavat bergmanntoru. Rullisolaatorite puudumisel aga kinnitatakse haruvardad plekist klambrite abil otseselt puitalusele, nagu see ongi näidatud joonisel 35. Seejuures on aga nõue, et puit peab olema läbi immutatud kas parafiini või hea isoleerlakiga. Haruvarraste vaheks antenni keskel on 50 mm.

Veel parem on kasutada varraste kinnitamiseks ja isoleerimiseks 2...3 mm paksust (või ka paksemat) getinaks- või tekstoliitplaati, mis kinnitatakse kas kruvide või klambritega antenni hoidva raudtoru (masti) külge. Sellise antenni ehitus ja tarvili- kuded mõõtmed on toodud joonisel 36. Sirgdipooli haruvarraste pik- kused on esitatud tabelis 8.

Suurem osa meie kodumaistest televiisoritest valmistatakse ebasümmeetrilise sisendiga, mille sisendtakistuseks on tavaliselt 75 oomi. Seetõttu tuleb ka toitekaablina kasutada sama laine-



Joon. 36. Getinaks- või tekstoliitalusega sirgdipooli ehitus.

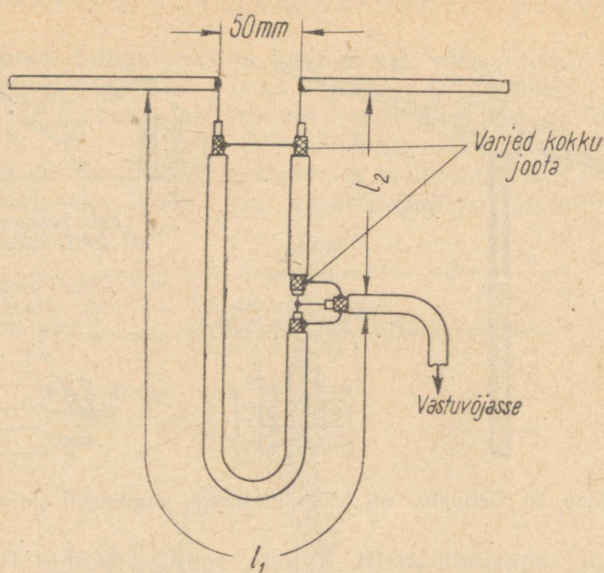
takistusega koaksiaalkaablit, milleks sobivad tüübid PK-1, PK-3 või muud 75-oomise lainetakistusega kaablid.

Ebasümmeetrilise koaksiaalkaabli sobitamiseks sümmeetrilise vastuvõtuantenniga tuleb kasutada sobituslüli. Viimastest on oma lihtsuse ja töökindluse tõttu leidnud laialdast kasutamist sobitusaas, mille kuju ja ehitus on näidatud joonisel 37 ning mõõtmed antud tabelis 8.

Sobitusaas ühendatakse antenni haruvarrastega vasktorude puhul jootmise teel, alumiiniumtorude kasutamisel aga kruviühenduste abil. Kirjeldatav aas valmistatakse samast kaablist kui toitejuhegi. Selleks, et niiskus ja vesi ei tungiks kaabli sisemusse, on tarvis katta kaabliotsad isoleerpaela või -lakiga. Korrodeerumise vastu on soovitatav ka antennivardad ja U-aasa joot- või kruviühendused katta laki või ilmastikukindla värviga (näiteks nitrolakk või -värv). Toitekaabli alumisse otsa tuleb joota televiisorile sobiv antennipistik. Antenn kinnitatakse kas puit- või, veel parem, raudtorust masti külge, mille kõrgus katusest peab olema vähemalt 3 m.

Sirgdipoolis tekkiv televisioonisignaal on tugevaim, kui dipool asetseb risti laine levimise suunaga. Antenni täpne suund määratakse kindlaks katseliselt televisioonisaatja töötamisel. Selleks häälestatakse televiisor vastuvõetava saatja sagedusele ning pööratakse antenni horisontaalpinnas seni, kuni leitakse suund, mille juures vastuvõetava kujutise kontrastsus on kõige suurem. Seejärel kinnitatakse antennimast 3 või 4 traattõmbitsaga katuse külge.

Seejuures ei tohi antenn asetseda korstna, telefoni-, raadio-translatsioon- või küttepuulujuhtmete läheduses. Tänaväärse-



Joon. 37. Sirgdipooli sobitusaasa ehitus.

SIRGDIPOOLI JA SELLE SOBITUSAASA MÕOTMED

TABEL 85

Kanal	Haruvarda pikkus a mm	Sobitusaasa mõõtmed mm	
		l_1	l_2
I	1380	2860	950
II	1170	2480	800
III	895	1880	630
IV	810	1710	570
V	755	1560	520
VI	408	840	280
VII	390	810	270
VIII	372	770	260
IX	360	740	250
X	345	710	240
XI	332	690	230
XII	320	660	220

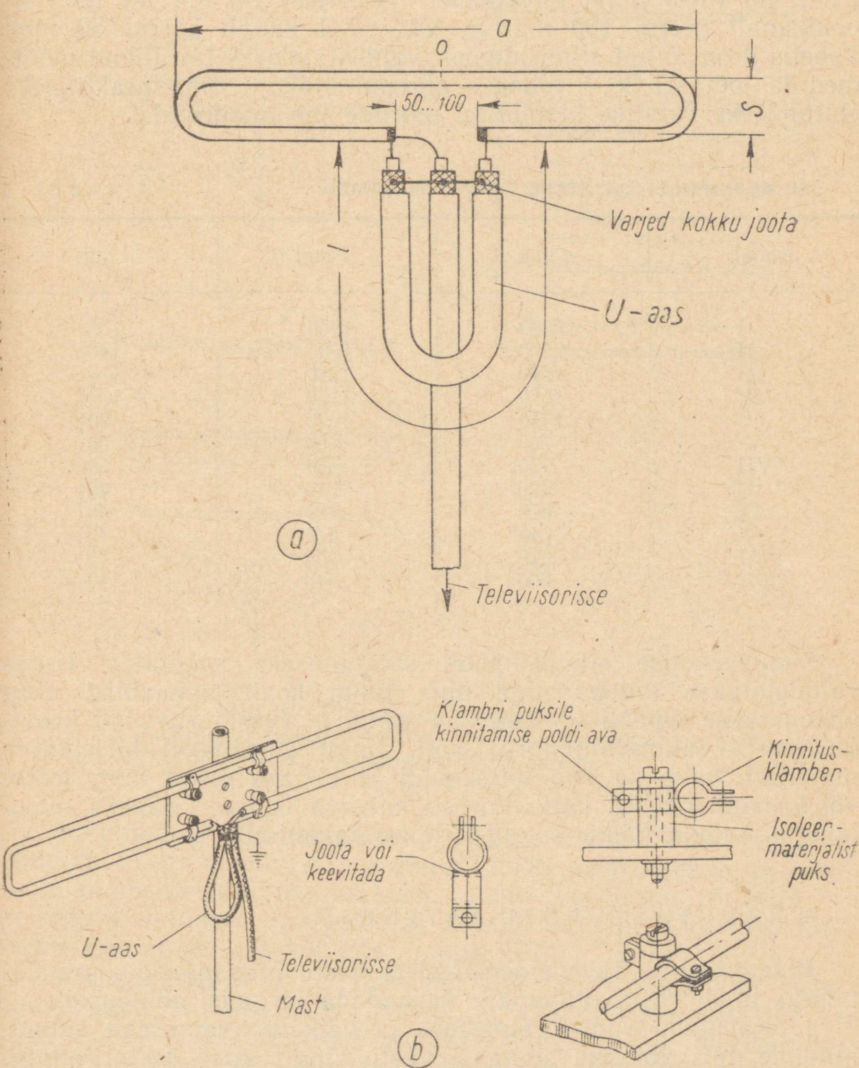
tes majades tuleb antenn asetada teest võimalikult kaugemale, millega välditakse või vähendatakse mootorsõidukite ja ka tram-mide poolt tekitatud elektriliste häirete pääsu televisoris.

Toodud nõudeid tuleb arvestada ka kõigi teiste allpoolkirjel-datavate antennide paigaldamisel.

Silmusdipool. Levinumaid televisiooniantenne sirgdipooli kõr-val on silmusdipool. Viimane koosneb kahest rööbiti asetsevast kokkuühendatud sirgdipoolist, nii et moodustub silmuse- ehk

aasataoline antenn. Alumine dipool on keskelt katkestatud ja ta otsad ühendatakse sobitusasa (U-aasa) ning toitekaabliga nii, nagu see on näidatud joonisel 38, a. Ülemise dipooli keskkohas paikneb pingesõlm O (kus pinge on null), mistõttu selles punktis võib kinnitada antenni ilma isoleerimata masti külge.

Silmusdipooli valmistamiseks võib kasutada 6...20 mm jämedust vask-, alumiinium- või tsingitud raudtoru (või vardaid). Et



Joon. 38. Silmusdipool: a — U-aasa ühendamine dipooli ja toitekaabliga, b — antenni ja selle üksikosa ehitus.

kõrgemate televisioonikanalite (alates VI kanalist) antennielementide mõõtmed on suhteliselt väikesed, siis on soovitatav nendel kanalitel töötavate saatjate vastuvõtuks määratud antennid valmistada peenemast materjalist (6...10 mm läbimõõduga). Seejuures pole karta antenni mehaanilise tugevuse tunduvat vähenemist.

Antenni otste vaheline kaugus, millede külge ühendatakse PK-1 või PK-3 tüüpi toitekaabel ja U-aas, on I...VI televisioonikanali korral 100 mm ja VI...XII kanali korral 50 mm. Tabelis 9 on antud silmusdipooli valmistamiseks tarvilikud mõõtmed ja joonisel 38, *b* tuuakse antenni üldkuju ning praktiliseks ehitamiseks vajalike klambrite, pükside jne. näidiseid.

SILMUSDIPOOLI JA SELLE U-AASA MÕÖTMED

TABEL 9

Kanal	<i>a</i> mm	<i>l</i> mm	<i>s</i> mm
I	2680	1900	170
II	2270	1600	140
III	1740	1240	110
IV	1570	1120	100
V	1440	1030	90
VI	760	560	50
VII	730	535	50
VIII	700	515	45
IX	670	495	45
X	640	475	45
XI	620	455	40
XII	600	440	40

Sümmeetrilise silmusdipooli sobitamiseks kasutatav U-aas valmistatakse toitekaabliga ühte tüüpi koaksiaalkaablist ning ühendatakse dipooli otstega kas jootmise (vasktoru) või kruviühenduste (alumiiniumtoru) abil. Nagu sirgdipooli kirjelduses mainitud, tuleb ka siin toitekaabli ja U-aasa otsad ning jootevõi kruviühendused katta kiiresti kuivava isoleer-, näiteks nitrolakiga. Antenni täpne suund leitakse katseliselt.

3. KAUGVASTUVÖTU ANTENNID

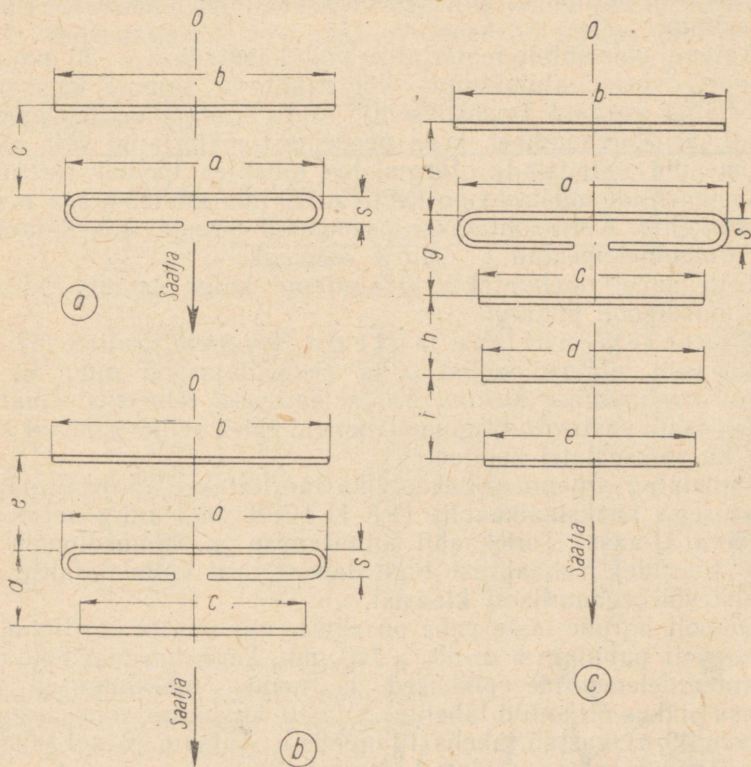
Ridaantennid. Televisioonisaadete vastuvõtukauguse suurendamiseks tuleb vastuvõtupunktis rakendada järgmisi abinõusid.

1. Kasutada suure võimekuse ja väikese avamusega suundantenne, mis võtavad signaale vastu ainult kitsa sektori ulatuses. Selle tulemusena vähenevad vastuvõtuhäired.

2. Suurendada vastuvõtuantenni kõrgust, mida arvestatakse

merepinnast. Seega tuleb kõrgeid antennimaste kasutada eriti just madalamates kohtades.

3. Sobitada õigesti ja täpselt antenn toitekaabliga ja viimane omakorda televiisoriga.



Joon. 39. Ridaantenni elementide paigutus:
 a — kaheelemendiline antenn, b — kolmeelemendiline antenn,
 c — viieelemendiline antenn.

Suundvastuvõtuantennidest on kõige enam levinud nn. ridaantenn (Yagi antenn). Ta ehituspõhimõte seisab selles, et tavali- sele silmusdipoolile paigutatakse rööbiti juurde üks või mitu lisa- elementi: reflektor (peegeldaja) dipooli taha ja 1 kuni 10 direk- torit (suunajat) dipooli ette (joonis 39).

Kirjeldatava antenni lisaelemendid võib valmistada samast materjalist kui dipooligi. Dipooli ja samuti lisaelementide kes- kel (joonisel 39 märgitud punktiirjoonega 0) on signaalipinget null. Seepärast võib ühendada dipooli ja lisaelemendid isoleeri- matult kas metallist kandetoru (ka nurkraua) või puitlati abil

keskelt kokku. Seda ühendamist teostatakse metallist kandetoru puhul tavaliselt jootmise või keevitamise teel, puitkandja korral aga klambrite ja kruvide abil. Selliselt koostatud ridaantenn kinnitatakse 30...40 mm jämedusest raudtorust masti külge. Võib kasutada ka puitmasti, kuid see on ilmastikule vähem vastupidav kui eelmine.

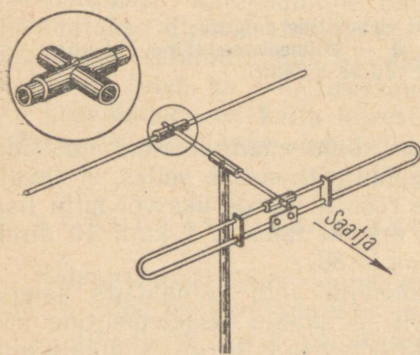
Antenni elementide materjaliks võib kasutada 6...20 mm läbimõõduga vask-, alumiinium- või raudtoru, samuti ka samast materjalist vardaid (massiivseid). Mida suurem on televisioonikanali järjekorranumber, seda peenemast materjalist võib antennielemendid valmistada. Järgmistes tabelites toodud ridaantennide elementide mõõtmed on kehtivad 20 mm läbimõõduga metallitorude kohta. Kui kasutatakse peenemaid torusid, siis kujunevad kõik antennielemendid 1...1,5% pikemaks.

Toitekaabel ühendatakse ridaantenni külge samuti kui sirgja silmusdipooli puhulgi.

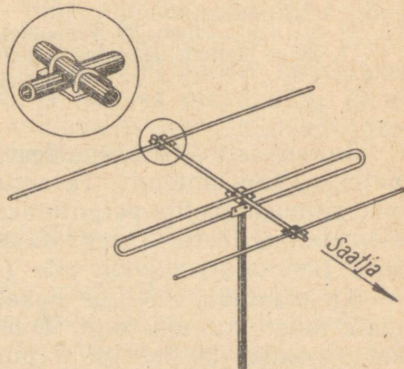
Kaheelemendiline antenn koosneb jooniste 39, *a* ja 40 kohaselt silmusdipoolist *a* ja peegeldajast *b* ning on ette nähtud vastuvõtuks 30 kuni 40 km kaugusel televisioonisatjast. Ebasoodsate vastuvõtutingimuste korral tuleb sellist antenni kasutada ka väiksematel kaugustel.

Nimetatud antenni toitekaabliks tarvitatakse 75-oomise lainetakistusega koaksiaalkaablit (PK-1, PK-3 vm.) ning sobituselemendina U-aasa. Toitekaabli kinnitamise ja silmusdipooli varraste (harude) mehaanilise tugevdamise toed valmistatakse getinaksist või orgaanilisest klaasist.

Dipooli harude otste vahe on sama, mis varem käsitletud silmusdipooli puhulgi, s. o. 50...100 mm, kuna haruvarraste vahe *s*, antennielementide pikkused ja nende vahekaugused ning U-aasa pikkus on antud tabelites 9 ja 10, kusjuures vahekaugusele *c* (joon. 39, *a*) vastab tabelis 10 mõõde *e*. Antenni ehitus ja kinnituskonstruksioon on näidatud joonisel 40.



Joon. 40. Kaheelemendiline ridaantenn.



Joon. 41. Kolmeelemendiline ridaantenn.

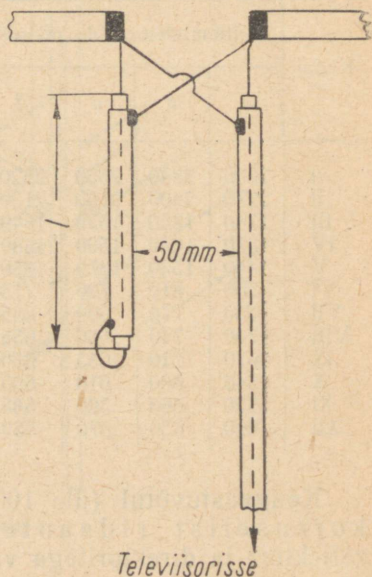
Kolmeelemendiline antenn koosneb silmusdipoolist a , peegeldajast b ja suunajast c (joonisel 39, b ja 41) ning on kasutatav televisioonisaadete vastuvõtuks 50 kuni 70 km kaugusel saatjast. Toiteliin ja U-aas valmistatakse nagu eelmise antenni juureski koaksiaalkaablist PK-1 või PK-3. Antennielementide pikkused, vahekaugused ja U-aasa mõõtmed on toodud tabelis 10.

KOLMEELEMENDILISE ANTENNI NING SELLE U-AASA MÕOTMED

TABEL 10

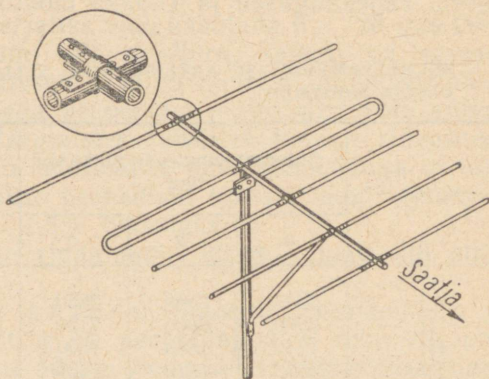
Kanal	Antennielementide pikkused mm			Antennielementide vahekaugused mm		U-aasa pikkus mm
	a	b	c	d	e	
I	2680	2840	2550	900	600	1900
II	2270	2400	2150	760	510	1600
III	1740	1840	1650	590	395	1240
IV	1570	1670	1500	535	355	1120
V	1440	1530	1370	490	330	1030
VI	760	810	720	270	180	560
VII	730	770	690	255	170	535
VIII	700	740	660	240	160	515
IX	670	710	635	230	155	495
X	640	680	610	225	150	475
XI	620	660	590	220	145	455
XII	600	630	570	215	140	440

Viieelemendiline antenn on moodustatud vastavalt joonistele 39, c ja 42 silmusdipoolist a , peegeldajast b , kolmest suunajast c , d ja e ja kaablilõigust l . Antenn on ette nähtud televisioonivastuvõtuks 100 kuni 120 km kaugusel saatjast. Selle antenni vastuvõtunurk (avamus) on palju väiksem kui ülalkirjeldatud kahe- ja kolmeelemendilistel antennidel. Joonisel 42 on näidatud silmusdipooli ja koaksiaalkaabli üks sidestamise võimalustest, kus



Joon. 42. Viieelemendilise antenni sidestamine toitekaabliga veerandlainepikkuse kaablilõigu abil.

sümmeerimiseks kasutatakse veerandlainepikkust kaablilõiku l , mille mõõtmed on kõigile kaheteistkümnele televisioonikanalile antud tabelis 11. Kaablilõik l valmistatakse samast juhtmest kui toitekaabelgi, kusjuures selle lõigu varjestussukk tuleb täielikult isoleerida toitekaabli metallkestast kui ka metallmastist.



Joon. 43. Viieelemendiline rida-antenn.

Tabelis 11 on toodud vastavalt joonisele 39, *c* kõik vajalikud mõõtmed viieelemendilise antenni ehitamiseks. Antenni konstruktsioon on näidatud joonisel 43.

VIIELEMENDILISE ANTENNI JA SELLE SÜMMETREERIMISE KAABLILÕIGU MÕÖTMED

TABEL 11

Kanal	Antennielementide pikkused mm					Antennielementide vahekaugused mm				Kaablilõigu l pikkus mm
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>	<i>i</i>	
I	2680	2840	2550	2520	2490	890	587	587	587	958
II	2270	2400	2150	2130	2110	755	498	498	498	810
III	1740	1840	1650	1640	1620	585	386	386	386	628
IV	1570	1670	1500	1480	1470	532	351	351	351	571
V	1440	1530	1370	1350	1340	487	323	323	323	524
VI	760	810	720	715	710	263	173	173	173	281
VII	730	770	690	685	675	251	166	166	166	269
VIII	700	740	660	655	650	241	159	159	159	259
IX	670	710	635	630	625	232	153	153	153	248
X	640	680	610	605	600	222	147	147	147	239
XI	620	660	590	585	580	214	142	142	142	229
XII	600	630	570	560	555	206	136	136	136	221

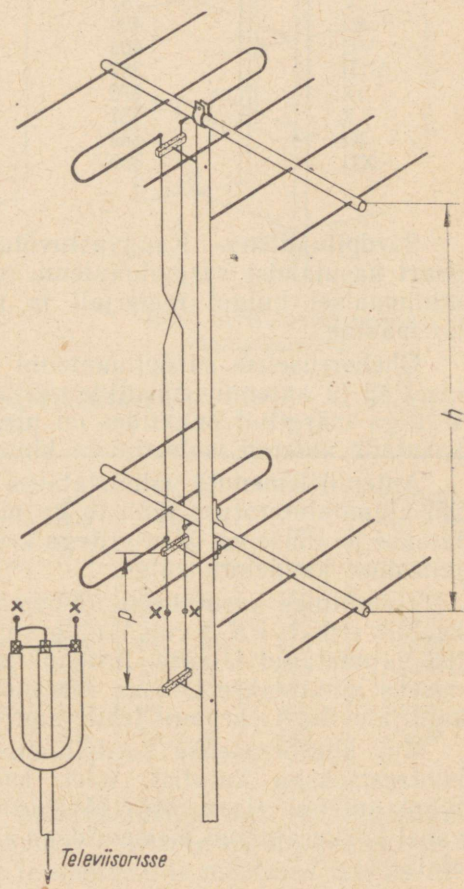
Kaugvastuvõtul (üle 100 km) on soovitatav kasutada kahe-korruselist ridaantenni, mille kumbki korrus koosneb reflektori ja direktoritega varustatud silmusedipoolist.

Joonis 44 selgitab kahekorruselise viieelemendilise antenni ehitust. Antenni silmusedipoolide ja varraste pikkused ning vahekaugused on samad mis ühekorruselisel viieelemendilisel antennil (vt. tabel 11).

Antenni korrused ühendatakse omavahel sideliiniga, mis valmistatakse 3...5 mm jämedusest vasktraadist. Vajaliku ja ühtlase vahekauguse säilitamiseks on tarvis eraldada sideliini juhtmed teineteisest nende ristumise koha juures (keskel) isoleermaterjalist liistuga. Samuti tuleb dipoolide varraste ja liinilõigu alumised otsad kinnitada masti külge getinaksist, orgaanilisest klaasist vms. valmistatud isolaatorite abil.

Et mitmeelemendilise ja kahekorruselise antenni sisendtakistus on võrdlemisi väike (mõnikümmend oomi), siis selle sobitamiseks toitekaabliga tuleb kasutada veerandlaine-liinilõigu p ja U-aasa. Veerandlaine-liinilõigul saab proovimise teel leida toitekaablile sobivaima asendi.

Selleks asetatakse joonise 38, *a* kohaselt kokkuühendatud toitekaabli ja U-aasa otsad vastu liinilõiku punktides xx (vt. joon. 44). Nende otste üles ja alla nihutamisega leitakse liinilõigul asend, mille juures saadakse televiisoris kontrastseim kujutis ja tugevaim ning puhtaim heli. Selles asendis kinnitatakse toitekaabli ja U-aasa otsad liinilõigu külge.



Joon. 44. Viieelemendiline kahekorruseline antenn.

Toitekaabliks ja U-aasa valmistamiseks kasutatakse nagu eespool kirjeldatud antennide juureski koaksiaalkaablit lainetakistusega 75 Ω .

Liinilõigu p , korruste vahe h ja U-aasa mõõtmed on antud tabelis 12.

KAHEKORRUSELISE RIDAANTENNI ELEMENTIDE
JA LIINILÕIGU NING SOBITUSAASA MÕÖTMED

TABEL 12

Kanal	Liinilõigu p pikkus mm	Korruste vahe h mm	U-aasa mõõtmed mm
I	1430	2860	1900
II	1210	2420	1600
III	937	1875	1240
IV	852	1705	1120
V	782	1565	1030
VI	420	840	560
VII	402	805	535
VIII	387	775	515
IX	370	740	495
X	357	715	475
XI	342	685	455
XII	330	660	440

Sardpiluantenn. Kaugvastuvõtuantennidest leiab suhteliselt suurt kasutamist sardpiluantenn, mille valmistamiseks vajatakse minimaalsel hulgal materjali ja mis on oma ehituselt küllalt kompaktne.

Ühekorruselise sardpiluantenni ehituse skeem on toodud joonisel 45 ja antennielementide mõõtmed tabelis 13. Kuna joonisel 45 0-ga märgitud punktides on pinge null, siis võib neid punkte kasutada antenni isoleerimata kinnitamiseks masti külge.

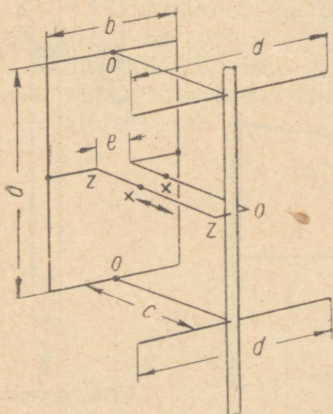
Antennielemendid valmistatakse 4...10 mm jämedusest vask- või alumiiniumtorust (kõlbab ka massiivtraat). Elemendid kinnitatakse jootmise või klambritega kruviühenduste abil 20...25 mm jämeduse kandetoru külge.

Toiteliiniks kasutatakse 75-oomise lainetakistusega koaksiaalkaablit (PK-1, PK-3 vms.) ning sümmetreerimiseks samast kaablist valmistatud U-aasa. Antenni ja toitekaabli takistuste sobitamiseks nihutatakse U-aasa veerandlaineliinilõigul zz (joon. 45), kuni televiisori ekraanil tekib suurima kontrastsusega kujutis.

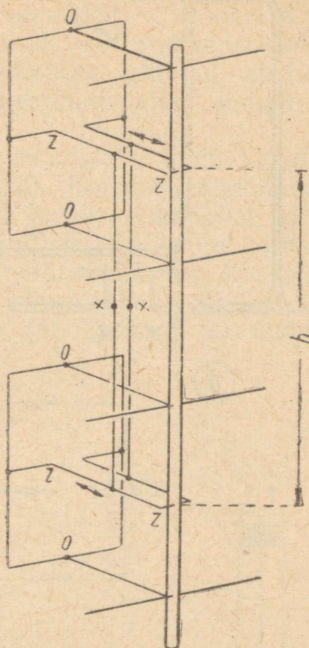
Kui ühekorruselise sardpiluantenniga ei saavutata vajaliku kontrastsusega kujutist, tuleb kasutada kahekorruselist sama tüüpi antenni (joon. 46). Mõlemad korrused ühendatakse omavahel kokku antenni elementidega ühesugustest metallist varraste abil.

Toitekaabel koos U-aasaga ühendatakse varraste keskpunkti-dega xx . Antenni täppissobitamiseks nihutatakse vardaid veerand-liinilõikudel zz .

Ühe- ja kahekorruselise sard-piluantenni elementide ja sobi-tusaasa pikkused ning elemen-tide vahekaugused on toodud tabelis 13.



Joon. 45. Ühekorruseline sardpiluantenn.



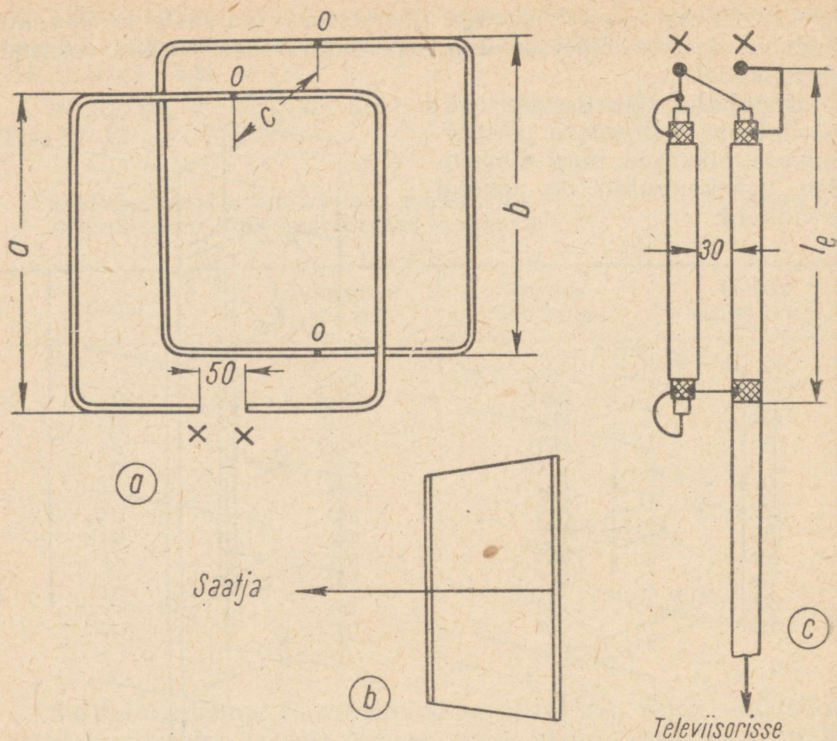
Joon. 46. Kahekorruseline sardpiluantenn.

ÜHE- JA KAHEKORRUSELISE SARDPILUANTENNI ELEMENTIDE JA U-AASA MÕÖTMED

TABEL 13

Kanal	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	U-aasa pikkus mm	Korruste vahe h mm
VI	792	264	396	840	33...50	560	1680
VII	759	253	379	805	32...48	535	1610
VIII	732	244	366	775	31...46	515	1550
IX	698	233	349	740	29...44	495	1480
X	675	225	337	710	28...42	475	1430
XI	646	215	323	685	27...40	455	1370
XII	623	207	311	660	26...38	440	1320

Ruutantenn. Televisiooni kaugvastuvõtul on end õigustanud ka ruutantennid. Kaheelemendilise ruutantenni ehituse skeem on toodud joonisel 47, a ja b ja ta elementide mõõtmed tabelis 14.



Joon. 47. Ruutantenn: a ja b — ehituse skeem, c — veerandlainepikkuse lühistatud liiniloigu ühendamine toitekaabliga.

RUUTANTENNI ELEMENTIDE, SÜMMETREERIMISE LÜHIS-LIINILOIGU JA KORRUSTEVAHELISE LIINILOIGU MÖÖTMED

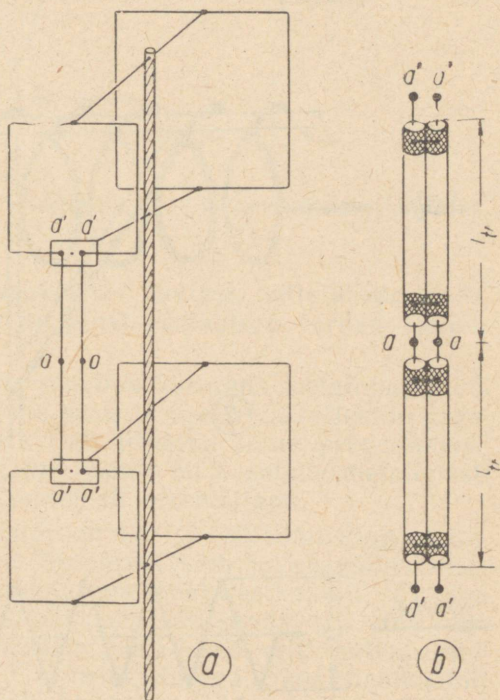
TABEL 14

Kanal	a mm	b mm	c mm	l_{tr} mm	l_e mm
I	1450	1630	900	1000	1500
II	1220	1370	760	840	1260
III	930	1050	580	640	970
IV	840	950	530	580	880
V	770	870	480	530	800
VI	410	460	250	280	430
VII	390	440	240	270	410
VIII	370	420	230	260	390
IX	360	405	220	250	375
X	345	390	210	240	360
XI	330	375	210	230	350
XII	320	360	200	220	335

Antenni sümmeerimiseks kasutatakse veerandlainepikkust lühistatud liinilõiku (joonis 47, *c*), mis valmistatakse samast materjalist kui toitekaabelgi (PK-1, PK-3).

Antenni elemendid (raamid) võib punktides O (joonis 47, *a*) isoleerimatult kokku ühendada ning kinnitada kandemasti külge. Konstruktsiooni tugevdamiseks on soovitatav antenni elemente siduda ka mõnest teisest punktist isoleermaterjalist liistude või varraste abil.

Antenni väljes tugevama signaali saamiseks tuleb kasutada kahekorruselist ruutantenni (joonis 48, *a*). Korrused ühendatakse teineteisega 52-oomise lainetakistusega koaksiaalkaablist (PK-6 või PK-19) valmistatud lõikude abil, millede ehitus on näidatud joonisel 48, *b*. Korruste vahekauguse määrajateks on koaksiaalkaabli liinilõikude pikkused l_{tr} , mis on antud tabelis 14. Toitekaabel koos sümmeerimise liinilõiguga (vt. joon. 47, *c*) ühendatakse punktidesse aa .



Joon. 48. Kahekorruseline ruutantenn: *a* — ehituse skeem, *b* — koaksiaalkaablist liinilõik korruste omavaheliseks ühendamiseks.

Antenni elementide materjaliks võib I...V kanalil kasutada 20 mm ja VI...XII kanalil 6...10 mm jämedust vask-, pronks- või alumiiniumtoru. Peenemate torude asemel võib kasutada ka nendest metallidest samamõõtmelist täistraati.

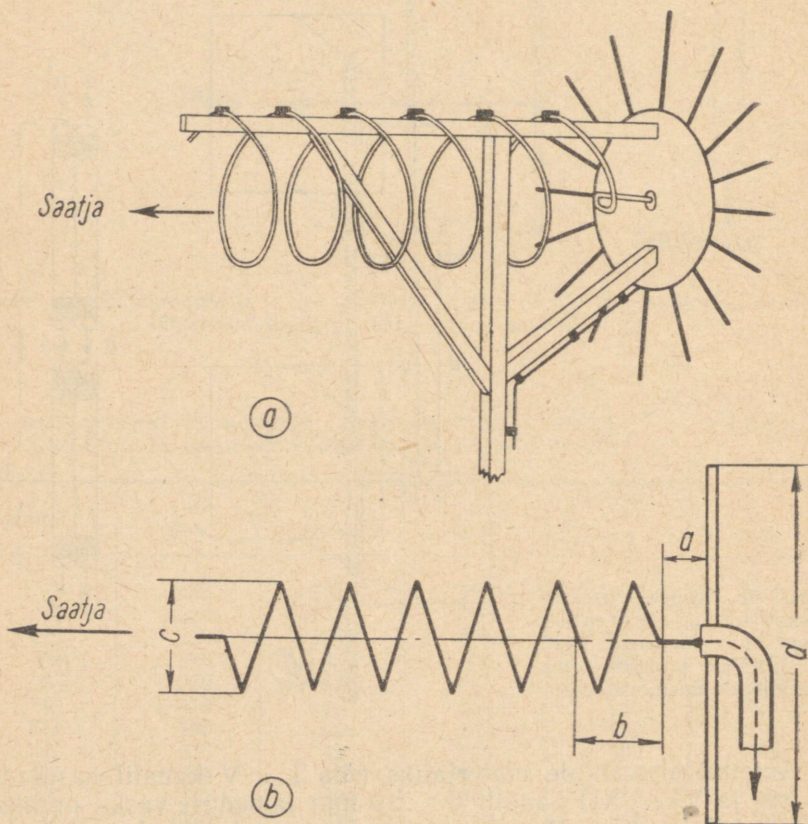
Spiraalantenn. Viimasel ajal leiab televisiooni kaugvastuvõtul kasutamist spiraalantenn, mille eelisteks on:

lai vastuvõturiiba, mis tagab kvaliteetse kujutise ja laitmatu saateheli vastuvõtu;

väike avamus;

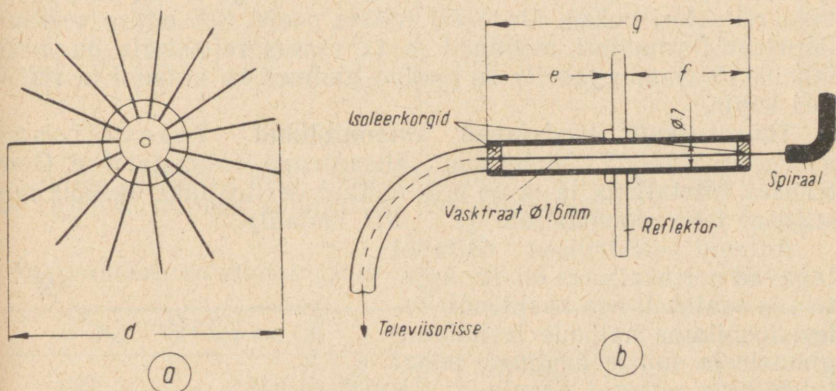
püsiv sisendtakistus.

Spiraalantenni üldvaade ja tema ehituse skeem on toodud joonisel 49. Põhiliselt kujutab see antenn endast suuremõõtmelist pooli, mille iga keeru pikkus on võrdne vastuvõetava laine pikkusega. Et antenni võimekus suureneb ja avamus väheneb keerdude arvu tõusuga, siis alla kolme keeru ei ole otstarbekohane kasutada. Ka enam kui kaheksa keeru rakendamine ei suurenda märgatavalt antenni võimekust. Seega kujuneb antenni optimaalseks keerdude arvuks 6...7 keerdu.



Joon. 49. Spiraalantenn: *a* — üldvaade, *b* — ehituse skeem.

Spiraali ja reflektori kinnitamiseks kasutatakse kuivast, läbiimmutatud puidust valmistatud konstruktsiooni (joon. 49, a). Vastavalt joonisele paikneb kandelatel kuus isolaatorit (getinakst, orgaanilisest klaasist vms.), mille külge kinnitatakse spiraal. Viimase valmistamiseks võib kasutada 4...6 mm jämedust isoleeritud või isoleerimata vasktraati.



Joon. 50. Spiraalantenni ehitus: a — reflektor, b — veerandlainetransformaator.

Reflektor valmistatakse vaskplekist kettast, mille äärde joodeatakse samast või ka muust metallist radiaalsed vardad (joonis 50, a).

Selle antenni juures ei ole soovitatav kasutada metallmasti, või kui seda siiski tarvitatakse, siis peab ta asetsema reflektori taga. Spiraali all asuv metallmast võib tekitada laine peegeldumisi, mis halvendab antenni töövõimet. Sobiv on kasutada metallmasti ligikaudu 3...4 m pikkuse puitmasti pikendajana.

Spiraalantenni sisendtakistus on 120...130 oomi ning ta toitepunkt on ebasümmeetriline. Seepärast võib toitekaablina otsestelt tarvitada nimetatud takistusega koaksiaalkaablit. Et aga seesuguse takistusega toitekaablit pole alati saada, siis võib selle asemel, ilma et seejuures antenni omadused eriti halveneksid, kasutada 75...77-oomise lainetakistusega koaksiaalkaablit (PK-1, PK-3). Kaabli metallsukk tuleb kokku joota reflektori vaskkettaga ja isoleeritud soon antenni spiraaliga (kaabliisoon läbitoomiseks on vaskketta keskel ava).

Toitekaabli ja antenni täpseks sobitamiseks on tarvis kasutada veerandlainetransformaatorit, mille ehitus on toodud joonisel 50, b. Trafo valmistamiseks tarvitatakse 7 mm siseläbimõõduga vasktoru, mille sisse kinnitatakse isoleerkorkide abil 1,6 mm

jämedune vasktraat. Et hoida seda traati toru keskel, tuleb isoleerainest kõrke (pakse seibe) asetada ka toru sisse. Otsmiste korkide avad tuleb torusse niiskuse sissepääsu vältimiseks katta kiirelt kuivava nitro- või mõne muu isoleerlakiga.

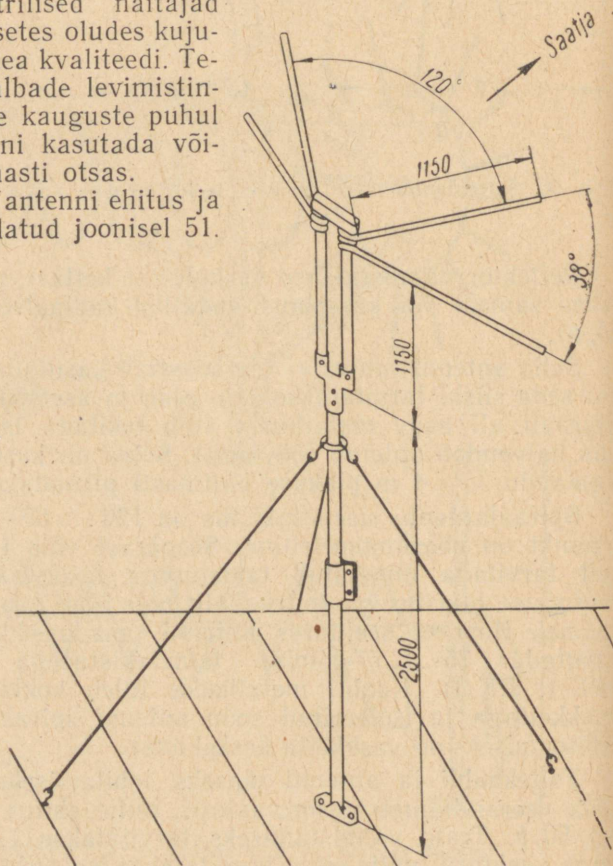
Toitekaabli (PK-1, PK-3) metallsukk ühendatakse toru väliskestaga ning soon toru sees paikneva juhtmega. Toru teisest otsast välja ulatuv juhe aga ühendatakse antenni spiraaliga.

Täpseks toitekaabli sobitamiseks antenniga tuleb toru nihutada reflektori puksis ühele või teisele poole. Seesuguse veerandlainetransformaatori mõõtmed ja ta asetus reflektoris on antud tabelis 15. Samas tabelis on toodud andmed ka antenni ja reflektori kohta.

Tööstuslikult toodetavad antennitüübid. Televisiooni-antenn TAI-12. Nimetatud välisantenne valmistatakse Gorki tehases «Metallist» ja ta on ette nähtud vastuvõtuks ükskõik mis-sugusel televisioonikanalil (I...XII kanalil).

Antenni elektrilised näitajad tagavad normaalsetes oludes kujutise ja saateheli hea kvaliteedi. Televisioonilaine halbade levimistingimuste ja suurte kauguste puhul tuleb seda antenni kasutada võimalikult kõrge masti otsas.

TAI-12 tüüpi antenni ehitus ja mõõtmed on näidatud joonisel 51.



Joon. 51. Lairiba-antenn TAI-12.

Kanal	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	g mm
VI	219	404	536	1685	185	218	403
VII	210	387	513	1612	177	209	386
VIII	201	371	492	1547	170	202	372
IX	193	356	472	1485	163	192	355
X	186	343	454	1428	157	186	343
XI	179	330	438	1376	151	178	329
XII	172	318	422	1327	145	172	317

Sama tehase poolt valmistatakse veel ATY-tüübilisi antenni, millede andmed on toodud tabelis 16.

ATY-TÜÜBILISED VÄLISANTENNID

TABEL 16

Antenni		Vastuvõtu- kanal	Antenni kaugus televisiooni- saatjast
tüüp	konstruktsioon		
ATY-1-1	Üheelemendiline silmus- dipool	1	Kuni 40 km
ATY-2-1	Sama	2	Sama
ATY-3-1	Sama	3	Sama
ATY-4-1	Sama	4	Sama
ATY-5-1	Sama	5	Sama
ATY-1-3	Kolmeelemendiline silmus- dipool	1	Üle 40 km
ATY-2-3	Sama	2	Sama
ATY-3-3	Sama	3	Sama
ATY-4-3	Sama	4	Sama
ATY-5-3	Sama	5	Sama

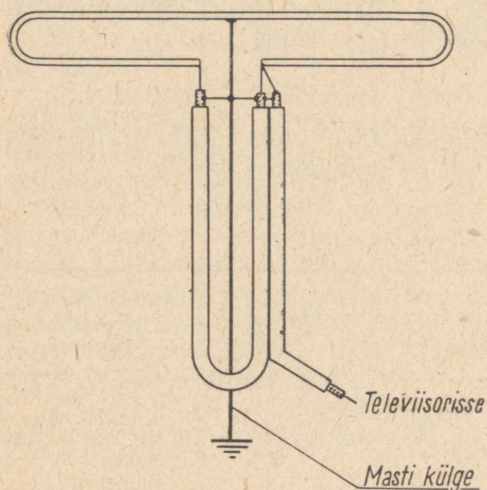
4. VÄLISANTENNIDE MAANDUS JA PIKSEKAITSE

Televisiooni vastuvõtuantenni kõrgus, eriti kaugvastuvõtul, on üheks teguriks, millest sõltub tunduval määral vastuvõetava kujutise ja heli kvaliteet.

Samal ajal aga tingib kõrgete antennide kasutamine erinõuete täitmist. Esiteks peab kõrgantenn olema mehaaniliselt küllalt tugev, et ei tekiks õnnetusi ta mahalangemise või masti murdumise tagajärjel. Teiseks nõudeks, eriti metallmastide juures, on nende pikseohtlikkuse vähendamine. Selleks on vaja väljaspool linna ja maal asuvad vastuvõtuantennid varustada piksekaitsmega. Suurtes linnades asuvad madalad välisantennid, eriti kui

nad paiknevad piksevarrastega ehitiste lähedal, võivad olla ka ilma piksekaitsmeta.

Piksekaitse puhtaveekanalisisatsioonita ja keskkütteta hoonetes. Metallkonstruktsiooniga antennide puhul tuleb antennimasti kõige alumine osa ühendada maandusjuhtmega. Kuna silmusdipooli ja teiste antennielementide nullpunktid ja kaabli varjed on ühendatud kokku metallmastiga (joon. 52), siis on ühtlasi maandatud ka kogu vastuvõtuantenn.



Joon. 52. Silmusdipooli maandamine.

Puitmasti kasutamisel on vaja see varustada piksevardaga ning viimane korralikult maandada. Piksevarras (vähemalt 10 mm jämedune tsingitud teravikuga raudvarb) peab ulatuma oma teravikuga antennist vähemalt 1 m võrra kõrgemale. Varda maandusjuhtmeks kasutatakse vähemalt 8 mm jämedust raudtraati või ligikaudu 4 mm jämedust vasktraati. Maandusjuhe tuleb viia võimalikult sirgjooneliselt (ilma teravate nurkadeta) lühemat teed mööda maandaja külge.

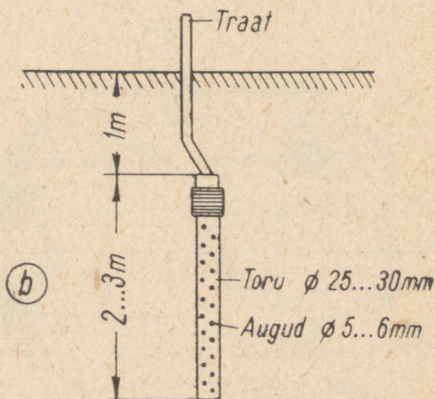
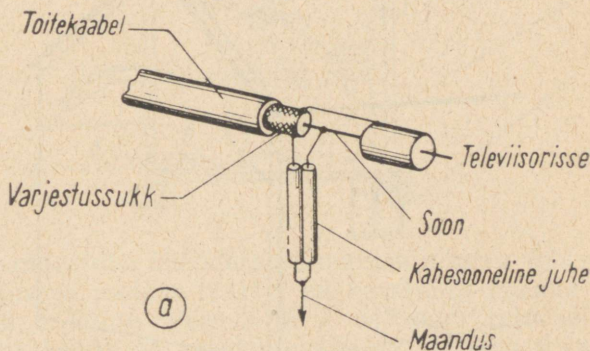
Televisioniantenni saab puitmasti puhul maandada (eriti sirgdipooli puhul) veerandlainepikkuse liinilõigu abil. Selleks jootetakse toitekaabli alumisse otsa, antennipistikute juurde, soone ja kesta külge ligikaudu 2 m pikkune kahesoone juhe, milleks võib kasutada kas pendelnööri või polüvinüülkloriidisolatsiooniga telefonijuhet. Pärast liinilõigu külgeühendamist tuleb televisiooni saate vastuvõtul katsetada selle lõigu lühistamist mitmesugustes eri kohtades, alates lahtisest otsast. Lühistamiseks lõigatakse terava noa või žiletiteraga juhtme isolatsioon läbi nii, et tera puudutaks üheaegselt mõlemat vasksoont. Kui seesuguse lühistamise juures kujutise kvaliteet ei muutu, siis on leitud liinilõigu

nullpunkt, mille mõlema juhtme külge selles punktis tulebki joota jäädavalt maandusjuhe (joonis 53, a).

Puhtaveekanaliseerimiseks ja keskkütteta hoonetes on vaja antenni maandamiseks kasutada eri maandajaid. Selleks lüüakse maa sisse 2...3 m pikkune ja 25...50 mm jämedune raudtoru. Viimase asemel võib kasutada ka küllalt suure pinnaga nurkrauda või isegi raudlatti. Enne maasse asetamist tuleb maandaja puhastada roostest, värvist, tagist ja muudest ainetest, mis võivad rauda isoleerida pinnast. Otstarbekohane on maandustoru tööpinna suurendamiseks puurida temasse hulk 5...6 mm läbimõõduga auke. Maandaja ülemine ots peab paiknema 0,5...1 m allpool maapinda. Maandusjuhe ühendatakse maandajaga jootmise või keevitamise teel.

Maanduse ehitamisel kuivades, liivastes ja kivistes pinnastes on soovitatav juhtivuse suurendamiseks ja niiskuse säilitamiseks asetada maandaja ümber puusütt või -tuhka või, veel parem, nende segu koksiga.

Maandaja ehitus on toodud joonisel 53, b.



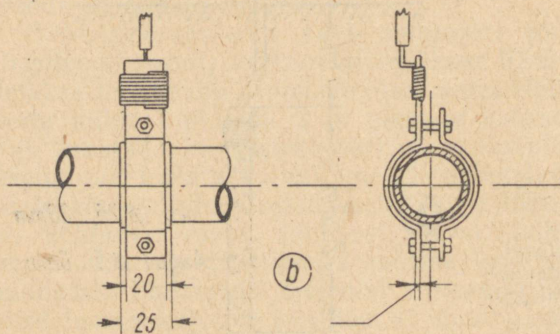
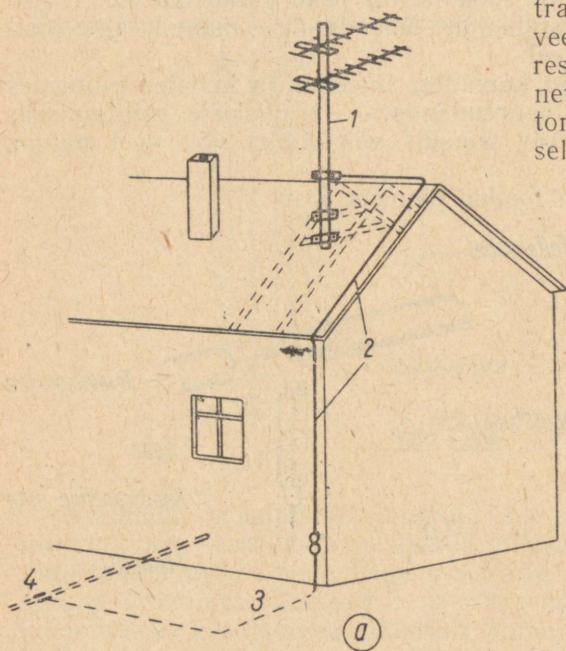
Joon. 53. Televisiooniantenni maandamine: a — maandamine veerandlainepikkuse liinilõiguga, b — maandaja ehitus.

Piksekaitse puhtaveekanaliseerimise ja keskküttega hoonetes.

Joonise 54, *a* kohaselt on kasutatud raudtorust antennimasti 1, mis on maandatud 8 mm jämeduse raudtraadiga 2. Maandusjuhe kinnitatakse masti külge raudklambri abil (joonis 54, *b*), kuna ta alumine ots ühendatakse maasse asetatud 10 mm jämeduse raudtraadi 3 abil veetoru 4 külge.

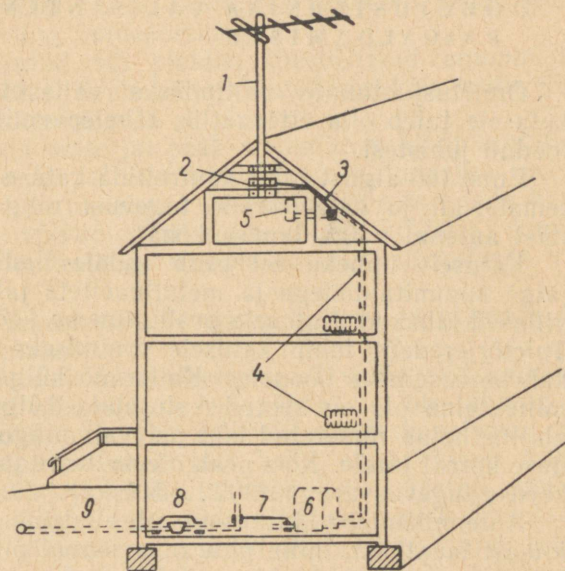
Ka joonise 55 järgi on antennimastiks raudtoru 1, mis on kinnitatud pööningul tala külge metallklambritega 2. Nende klambrite juurest läheb 10 mm² ristlõikega vasktraadi 3 abil ühendus keskküttetorustiku külge. Keskküttetekatel 6 on samasuguse vasktraadiga ühendatud puhta-

veetorustikuga 7, kusjuures veemootjasse 8 sisenev toru 9 ja sealt väljuv toru on sillatud (elektriliselt kokku ühendatud).



Joon. 54. Antenni maandamine puhtaveekanaliseerimisega majades: *a* — maandamise skeem, *b* — metallmasti maandusklambri kuju.

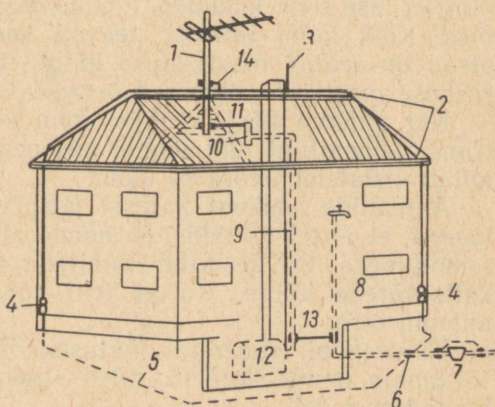
Joonis 56 kujutab olukorda, kus televisiooniantenni maandamiseks kasutatakse hoonel asetsevat piksekaitset. Selle joonise kohaselt on metallist antennimast 1 ühendatud traadiga 14 katuse harjal asetseva piksekaitsme juhtmega 2 ja korstna küljes oleva piksevardaga 3.



Joon. 55. Antenni maandamise skeem puhtaveekanaliseerimisega ja keskküttega majades.

Katuselt tulev maandusjuhe ühendatakse maasse mineva juhtmepunktis 4. Pinnases asetsev traat 5 on omakorda ühendatud siseneva veetoru 6 külge. Veemõõtja 7 on nagu eelmisel juhulgi sillatud. Sama kehtib ka keskküttekatla 12, väljuva 9 ja siseneva torustiku kohta (ühendus 13).

Antennimasti alumine ots on pööningul ühendatud keskküttetorustikuga 10 juhtme 11 abil.



Joon. 56. Antenni maandamise skeem piksekaitsmega varustatud hoonetes.

Maandus- ja ühendusjuhtmena kasutatakse 8 mm jämedust raudtraati, kuna pinnasesse paigutatud juhtmeks on 10 mm jämedune traat või sama läbimõõduga kokkukeevitatud armatuurraud.

5. OHUTUSTEHNIKA VÄLISANTENNIDE PAIGALDAMISEL

Õnnetusjuhtumite vältimiseks välisantennide ülesseadmisel katusele tuleb olla ettevaatlik, tähelepanelik ja kinni pidada alltoodud juhistest.

Enne töö algust tuleb kontrollida katuse seisukorda, nagu kattematerjali ja kaitsevõrede tugevust ning lume ja jää puudumist antenni paigaldamise kohal.

Katusele mineku eel peab endale ümber panema kaitsevöö, jalga kummitaldadega ja metallnaelteta jalatsid ning kätte puuvillased labakud. Katusele peab minema pööningu ja luugi kaudu. Tuletõrjeredelit tohib katusele ronimiseks kasutada ainult kuni kahekorruselistes hoonetes. Kaitsevöö külge tuleb kinnitada köis, mille teine ots on seotud katusetala külge. Antenni ülesseadja abiline hoiab nimetatud köit pidevalt pingul ja annab seda vajaduse korral järele. Köis peab olema terve ja vastupidav ning viiekordse tugevusvaruga (400...500 kg).

Antennikaabli juhtimiseks üle katuse serva tuleb kasutada kitsast lauätükki, mille ühte otsa tehtud pilust lastakse läbi kaabel. Laua teine ots kinnitatakse katuse külge. Nimetatud töö teostamiseks peab tingimata kasutama kaitsevööd, nagu eespool mainitud.

Tavalist individuaalantenni võib üles seada kahekesi. Kui aga paigaldatakse üle 36 kg raskusi ja 5 m kõrgusi ning alusele šarniiriga (poldiga) kinnitatavat antennimasti, siis peab tööst osa võtma 3 inimest. Kaks inimest asuvad sel juhul ühel pool masti ning ei lase seda kukkuda, kolmas aga tõmbab vandi abil antenni üles. Kõik kolm inimest peavad kasutama kaitseköisi, millede otsad on seotud masti aluse külge. 7,5 m kõrguse ja üle 41 kg raskuse masti paigaldamist peavad teostama juba 5 inimest.

Kui antenni kõrgus on suurem kui vahemaa lähima raadio-translatsiooniliini juhtmeteni, siis peab antenni paigaldama ajal, mil translatsioonivõrk ei tööta.

Antennide asukoht katusel peab olema valitud sellise arvestusega, et ei tekiks takistusi nende allalaskmisel profülaktilisteks remontideks. On keelatud kinnitada antenne korstnate ja katuse kaitsevõrede külge. Ka ei tohi ronida vigade kõrvaldamiseks antenni otsa.

Katusepapi, ruberoidi, katusekividega jne. kaetud katustele, sõltumata nende kaldest, tuleb antennile juurdepääsuks asetada laudadest redel.

Antenn ja selle ülesseadmiseks tarvilikud materjalid ning tööriistad tuleb toimetada katusele luugi või külgakna kaudu. Raske ja suured esemed, mida ei saa katusele viia hoone sisetrepi kaudu, tõstetakse töökohale otseselt maapinnalt ploki abil. Viimane kinnitatakse tugevasti vastava tala külge, mis on omakorda ühendatud sarikatega. Seesuguste raskuste tõstmine peab toimuma hoone hoovipoolsel küljel, kusjuures tõstekoht peab olema ümbritsetud tõkkega ning valvepostidega.

Pööningult edasiantud või plokiga ülestõstetud antenni ja materjalide vastuvõtmisel peab töötaja kasutama köit, mille üks ots on kinnitatud sarikate külge.

Katusele toimetatud materjal peab olema korralikult asetatud oma kohale ja tarbe korral kinnitatud katuse tugevate osade külge. Peenmaterjalid ja tööriistad paigutatakse tööriistade kandekotti. Alla veereda võivad asjad tuleb siduda kokku ja kinnitada katuse külge. On keelatud toetuda katuse kaitsevõrede või barjääride vastu.

Vihmase ilmaga, äikese puhul, tugeva tuulega ja pimedas on katusel töötamine keelatud.

Tööde lõppemisel tuleb kõik järelejäänud materjalid katuselt ära koristada. Midagi alla pilduda või pühkida ei ole lubatud.

Antennikaabli jaoks augu puurimiseks peab kasutama nii pikka puuri, et see ulatuks vabalt läbi kahe akna raami. Augu puurimine akna välisküljelt ei ole lubatud. On keelatud kaabli vastuvõtuks kummarduda üle aknalaua. Selleks tuleb kasutada konksuga varustatud pikka keppi või ritva. Selle töö ajal tuleb tarvitada kaitseköit, mille üks ots on seotud kaitsevöö, teine aga keskkütteradiaatori või mõne muu toas asetseva raske ja tugeva eseme külge. Aknaraamidest kinnihoidmine on keelatud.

IV. TELEVIISORI LIHTSAMAD VEAD JA NENDE KÕRVALDAMINE

I. LIHTSAMAD MÕOTERIISTU VIGADE AVASTAMISEKS

Televiisorite, raadiovastuvõtjate ja teiste elektronlampidega seadmete korrasoleku kontrollimiseks ja vigade avastamiseks tuleb teostada väga mitmesuguseid elektrilisi mõõtmisi.

Selleks on tarvis mitmesuguseid mõõteseadmeid, mida võib jagada mõõteriistadeks ja indikaatoriteks (näitajateks). Vigade leidmise mõõteriistana kasutatakse kõige sagedamini testrit, mille abil saab mõõta pinget, voolu ja takistust.

Lihtsamate vigade kindlakstegemiseks aga kõlbavad ka indikaatorid, mida saab suurema vaeva ja oskusteta valmistada ise. Allpool on toodud kahe seesuguse indikaatori ehituskirjeldus.

Hõõglambiga indikaator. Nimetatud indikaator koosneb tasukulambipatareist, 3,5 V, 0,28 A pirnist ja kahest pistikutega varustatud painduvast mõõtejuhtmest (joon. 57, a).

Selline indikaator võimaldab kontrollida televiisori toitejuhtme, lampide kütteniitude ja muude väikese takistusega vooluringide korrasolekut.

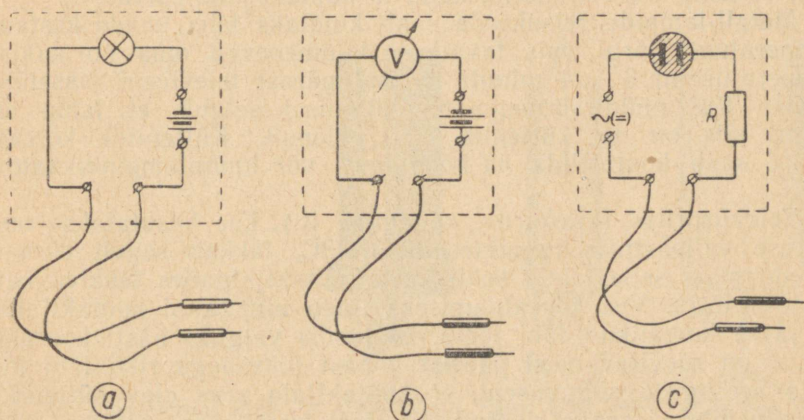
Parem on kasutada hõõglambist indikaatori asemel 5-voldise mõõtepiirkonnaga voltmeetrit, nagu on näidatud joonisel 57, b. Niisuguse indikaatoriga saab voltmeetri näidu järgi ligikaudu hinnata ka mõõdetavate vooluringide suhtelist takistust, mis on oma suuruselt pöördvõrdeline voltmeetri poolt mõõdetud pingega.

Huumlambiga indikaator. See indikaator on hõõglamp-indikaatorist palju tundlikum, ulatuslikumalt rakendatav ning seepärast kasutatav mõõtmistel, milleks eelmine indikaator sageli ei kõlba.

Vastavalt joonisel 57, c toodud skeemile koosneb huumlambiga indikaator kas alalis- või vahelduvvooluallikast (pingega umbes 100 V), milleks võib olla vastava pingega anoodpatarei või trafo, huumlambist (näiteks tüüp ПН-3), voolupiiramistakistist R (20...50 k Ω) ja kahest painduvast mõõtepiistikutega juhtmest.

Huumlampindikaatori abil on võimalik kontrollida takistite, kondensaatorite poolide, kaitsmete jne. korrasolekut. Kui selle indikaatori toiteks kasutada alalisvoolu, siis on temaga võimalik hinnata kondensaatorite dielektriku takistust. Hea dielektrikuga

kondenssaatori proovimise puhul lööb huumlamp ainult hetkeks põlema ja siis kustub. Halva, s. o. väikese takistusega dielektriku juures hõõgub lamp nõrga valgusega püsivalt, kuna kondenssaatori lühise puhul ta põleb heledalt.



Joon. 57. Mõõteindikaatorite skeeme: *a* — hõõglambiga indikaator, *b* — voltmeetriga indikaator, *c* — huumlambiga indikaator.

2. LAMPIDE JA KINESKOOBI VIGADE AVASTAMINE

Lampide rikkeid ja nende avastamine. Praktika on näidanud, et suurema osa rikkeid põhjustavad televiisorites elektronlambid. Lampide põhilisteks defektideks on nende elektronide kiirgamise võime vähenemine või kadumine, vaakuumi halvenemine ja kütteniidi katkemine. Ka elektroodidevaheline lühis (sagedamini hõõgniidi ja katoodi vahel) on tihti lambi rikke põhjuseks. Kvaliteetse kujutise ja heli vastuvõtu tagamiseks peab seepärast televiisoris aeg-ajalt lampe kontrollima ja neist vigased asendama uutega. On soovitatav, et selle ülesandega tuleks televiisorikäsitseja ise toime.

Lampide kontrollimise põhilisteks meetoditeks on nende väline ülevaatus, asendamine uutega või samatüübiliste lampide vastastikune ümberpaigutamine.

Välist ülevaatus saab põhiliselt rakendada just klaaskestaga lampide juures. Kui nende lampide katood ja kütteniit on korras, siis paistab läbi klaaskesta tume kirsipunane helendus. Kahe eraldi katoodiga lampidel (6H7C, 6H8C, 6H1Π, 6H14Π, 5Ц4C jt.) on näha mõlema katoodi helendus.

Võimsamate vastuvõtulampide anoodi läheduses tekkiv sinakasvioletne helendus on normaalne nähtus. Kui aga see helendus laiub üle kogu kesta, siis on lamp kaotanud vaakuumi. Anoodi kuumenemine nähtava helenduseeni (muutub punaseks või isegi punakaskollaseks) või sädelemine elektroodide vahel viitab sellele, et lamp ise või skeem, kuhu ta kuulub, pole korras.

Metall-lampide seisukorda saab kindlaks teha nende kestade temperatuuri järgi, mis tavaliselt kuunenevad oma normaalse temperatuurini 3...4 minuti jooksul pärast televiisori sisselülitamist. Kui nüüd sõrmega puudutamisel selgub, et lamp on külm, siis on ta kütteniit läbi põlenud. Kütteniidi korrasolekut saab kontrollida ka hõõglamp- või huumlampindikaatori abil.

Televiisorites («Rekord», «Znamja» jt.), kus kasutatakse rea-laotuse väljeastmes jugatetroodi 6П13С, lakkab sageli ekraan helendamast selle lambi sokli kütte-kontaktjalgades tekkiva katkestuse tõttu. Vea kõrvaldamiseks tuleb nimetatud kontaktjalad (2 ja 7) korralikult läbi joota. Et joodis valguks hästi kontaktjalga, on soovitatav need paarist kohast jõhvsaga risti läbi löigata seesuguse sügavuseeni, et kontaktjala sees olev kütteniidi ühendusjuhe ei saaks rikutud. Seejärel joodetakse saelõiked joodist täis.

Siinkohal peab mainima, et ka korras lambid soojenevad anoodpinge puudumisel normaalse kütte juures väga vähe. See-sugune nähtus ilmneb näiteks televiisori anoodkaitsme läbipõlemise puhul.

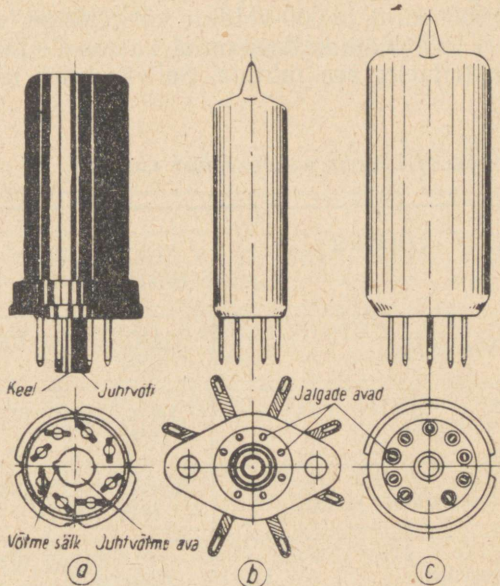
Lampide välise ülevaatuse juures tuleb samuti kontrollida, kas lambid asetsevad küllalt tihedalt oma pesades. Selleks peab lampe kergelt kõigutama ja vajutama allapoole. Ka tuleb veenduda, et lambi kesta ülemises osas asuv kontakt (lampidel 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П jt.) oleks hästi ühendatud vastava kontaktkübaraga.

Kui välise ülevaatuse järgi ei õnnestu rikkis lampi kindlaks määrata (kõik lambid soojenevad), siis tuleb kasutada asendamise või ümberpaigutamise meetodit. Esimesel juhul asendatakse kahtlased lambid tagavarakomplektist võetud korrasolevatega. Televiisori tööle hakkamisega ongi vigane lamp leitud. Teise meetodi kohaselt vahetatakse omavahel televiisori ühetüübilisi lampe. Nii võib näiteks heli puudumisel ja kujutise olemasolul asendada helikanali lambid kordamööda samatüübiliste lampidega kujutisekanalist. Kui sellise ümbervahetuse käigus ilmub heli, on rikkis lamp avastatud. Selle meetodi rakendamisel peab muidugi tundma televiisori lahterskeemi ja vahetatavate lampide otstarvet.

Televiisorites on mitmesuguse konstruktsiooniga elektronlampe (oktaalsokliga lambid, 7 ja 9 jalaga sõrmlambid jm.). Seepärast tuleb lampide vahetamisel jälgida, et ühetüübiliste

lampide kontaktjalad satuksid lambipesa vastavatesse kontaktidesse.

Vanematüübilistel, oktaalsokliga lampidel on soklil keelega juhtvõti, mis laseb paigutada lampi pesa ainult ühes, s. o. õiges asendis (joon. 58, a).



Joon. 58. Televiisorites kasutatavate lampide väliskujud ja nende pesi:
 a — oktaalsokliga, b — seitsme jalaga sõrmlamp, c — üheksa jalaga sõrmlamp.

Sõrmlampidel on kas 7 või 9 kontaktjalga, mis paiknevad ringjoonel võrdsete vahedega, välja arvatud üks suurem vahe, mille järgi saabki neid lampe õigesti pesa asetada (joon. 58, b ja c).

Juhul kui sõrmlampide pesad paistavad halvasti ja nad on raskesti ligipääsetavad, tuleb lambi asend teha pesa suhtes kindlaks nii, et lampi pööratakse pesa kohal ümber telje niikaua, kuni kontaktjalad satuvad pesa kontaktidega kokku. Seejuures lamp veidi vajub. Pärast seda tuleb lamp liigutamise ja kerge vajutamisega asetada täielikult pesa. Sõrmlambi pesa kontaktide paigutust, kui need pole otseselt nähtavad, saab paljudel juhtudel vaadelda taskupeegli abil. Seejuures peab aga meeles pidama, et peeglist paistab kontaktide asetus vastupidisena.

Sõrmlambid asetsevad sageli metallvarjetes. Viimaste eraldamiseks on tarvis vajutada varje alla ning pöörata kuni kinnijäämiseni. Nüüd saab ta ära tõsta.

Et sõrmlampidel pole soklit, siis väljuvad nende traadist kontaktjalad vahetult lambi klaaspõhjast. Seepärast tuleb nende lampide paigutamisel pesadesse või sealt väljavõtmisel olla ettevaatlik, et lambi klaaspõhi ei puruneks.

Televiisoris on ta töötamise ajal teatud üksikosad ja sõlmed eluohtliku kõrgepinge all. Et vältida elektrilöögi saamist, tohib lampe vahetada ainult siis, kui televiisori toitejuhtme pistik on seinakontaktist välja tõmmatud. Kuna metallkoonusega kineskoopide (40ЛК1Б ja 43ЛК2Б) koonustele on rakendatud 12 000- kuni 14 000-voldine kõrgepinge, siis on vaja pärast televiisori toitevoolu katkestamist koonusele jäänud kõrge potentsiaaliga elektrilaeng ära juhtida. Selleks tuleb näiteks isoleeritud käepide-

TELEVIISORITE VARULAMPIDE LOETELU

TABEL 17

Televiisor	Varulambid
1	2
«KVN-49-M»	1Ц1С, 5Ц3С, 6Ж4, Г-807, 6Ж8, 6Ц4П, 6Н8С, 6Х6С, 6П9
«Avangard»	1Ц1С, 5Ц3С, 6Ц4П, Г-807, 6П1П, 6Н1П, 6П9, 6Ж3П
«Avangard-55»	6Н1П, 6Н3П, Г-807, 6П1П, 1Ц1С, 6Ц4П, 5Ц4С, 6П9, 6Ж3П
«Zvezda»	1Ц1С, 5Ц3С, 6Ц4П, Г-807, 6П9, 6Н1П, 6Ж3П, 6Ж1П
«Belaruss»	5Ц4С, 1Ц1С, 6Ц4П, 6Ж8, 6П6С, 6П9, 6Н1П, Г-807, 6Ж3П, 6Ж4П, 6П1П
«Belaruss-3»	5Ц4С, 6Н3П, 6П1П, 6П9, 6П6С, 6А2П, 6К4П, 6П13С, 1Ц11П, 6Ц10П, 6Ж8, 6Н1П
«Ekran», «Sever», «Zenit»	5Ц3С, 1Ц1С, 6Ц5С, Г-807, 6Ж3П, 6Х6С, 6Г2, 6Н8С, 6Ж4, 6П9
«Temp»	5Ц4С, 1Ц1С, Г-807, 6Н8С, 6П6С, 6П9, 6Ж8, 6Ж4
«Temp-2»	5Ц4С, 1Ц1С, Г-807, 6Н8С, 6П6С, 6Ж8, 6Ж4, 6П9, 6Н3П
«Temp-3», I/V	6П1П, 6П9, 6П14П, 6Н2П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6Н1П, 6Ж5П, 6Ж1П, 6Н3П
«Temp-3», II/V	6Н1П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 6П14П, 6П15П, 6Ж1П, 6Ж5П, 6Н2П, 6Н3П, 6Н14П, 6Ф1П
«Lutš-1», «Lutš-2»	5Ц3С, 1Ц1С, 6Ц5С, Г-807, 6П9, 6Ж8, 6П6С, 6Х6С, 6Ж4, 6Ж3П, 6Н8С

mega krivikeeraja abil ühendada kineskoobi koonus televiisori metallšassiiga.

Lampide kõlblikkuse kontrollimise kõige paremaks meetodiks on siiski nende asendamine uute, korrasolevatega. Seepärast peaks igal televiisorivaldajal olema üks komplekt vastavale televiisorile sobivaid tagavaralampe.

Televiisorite varulampide loetelu on toodud tabelis 17.

TABEL 17 (JÄRG)

1	2
«Znamja»	6H3П, 6Ж3П, 6H1П, 6П1П, 6Ж5П, 6П9, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	6H14П, 6Ф1П, 6Ж3П, 6Ж5П, 6H1П, 6П9, 6П1П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Start», «Start-2»	6H3П, 6H1П, 6Ж1П, 6П9, 6П1П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Start-3»	6H14П, 6Ф1П, 6H3П, 6H1П, 6Ж1П, 6Ж5П, 6П14П, 6П15П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Rekord»	6H3П, 6Ж1П, 6H1П, 6К4П, 6П9, 6П14П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Rekord-A»	6H3П, 6Ж1П, 6H1П, 6И1П, 6П14П, 6П15П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Rekord-B»	6H14П, 6Ф1П, 6Ж1П, 6H1П, 6П14П, 6П15П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	6H3П, 6Ж1П, 6Ж5П, 6H1П, 6H2П, 6H9С, 6П1П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П, 5Ц4С, 6П9
«Rubin-102», «Radi»	6H14П, 6Ф1П, 6Ж1П, 6Ж5П, 6И1П, 6H1П, 5П14П, 6П15П, 6П18Г, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Zarja»	6H3П, 6Ф1П, 6П1П, 6П15П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Zarja-2», «Volhov»	6H14П, 6Ф1П, 6П1П, 6Ж1П, 6H1П, 6H3П, 6П15П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Lvov-2»	6H14П, 6Ф1П, 6Ж1П, 6П15П, 6К4П, 6П14П, 6H1П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П
«Voronež», «Neman»	6H14П, 6Ф1П, 6Ж1П, 6П14П, 6П15П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П

Kineskoobi vigu ja nende kõrvaldamine. Kineskoopidele on omased kõik elektronlampide vead, milledele lisandub veel luminofoori valgusaktiivsuse vähenemine. Viimasel juhtumil langeb ekraani heledus.

Kineskoobi ekraan lakkab täielikult helendumast, kui katket katoodi kuumutav kütteniit või kui katood on kaotanud täielikult elektronide kiirgamise võime.

Kütteniidi katkestust saab kindlaks teha välise vaatluse teel. Sel juhul ei hõõgu kineskoobi katood, mis asetseb sokli juures, klaaskaelas. Ka hõõglampindikaator näitab kütteniidi katkestust.

Kineskoobi teistest vigadest tuleb mainida katoodi väljejuhtme katkestust (katoodiga kokkuühendamise punktis) ja katoodi lühistumist kütteniidiga. Esimese vea puhul on ekraanil nähtav ainult kujutise keskmine osa, kuna ülemine ja alumine on tumenenud, või vastupidi. Sealjuures on ekraanil näha elektronkiire tagasijooksu heledad kaldjooned. Kui sellise vea esinemisel ühendada kineskoobi sokli katoodi kontaktjalg kütteniidi ühe jalaga (näiteks kineskoobil 35JK2B tuleb ühendada traadiga omavahel kokku kontaktid 7 ja 8), siis hakkab helenduma kogu ekraani pind, kuigi kujutis pole terav. See näitab, et viga on tõepoolest kineskoobis.

Teine viga, s. o. kütteniidi ja katoodi lühistumine, väljendub samuti ebateravas kujutises. Katood ühendub kütteniidiga tavaliselt 2...3 minutit pärast televiisori sisselülitamist, s. o. siis, kui need elektroodid on jõudnud küllalt kuumeneda.

Kineskoobi tööiga vähendab tunduvaltioonipüüdja ja tsentreeerimismagneti ebaõigete asendite korral.

Kui ionipüüdja on asetatud kineskoobi kaelal valesti või kui ta on kaotanud osaliselt või täielikult oma magnetilised omadused, siis ekraan võib üldse mitte helenduda. Paremal juhtumil helendub ekraan nõrgalt.

Ioonipüüdja seadmiseks õigesse asendisse tuleb toimida järgmiselt.

Eelkõige tuleb ionipüüdjat koos ta üheaegse ringipööramisega nihutada kineskoobi kaelal edasi-tagasi seni, kuni kujutis on kõige heledam (tumedate nurkadeta) ja teravam. Seejärel tsentreeeritakse kujutis raami, mille järel tuleb uuesti täpsustada ionipüüdja asendit.

Ekraan helendub ionipüüdja magneti kahes asendis. Viimastest on õige see, mis paikneb sokli lähedal. Teine, kineskoobi koonusosa juures asetsev ionipüüdja koht on ebaõige. Et saada ionipüüdja vale asukoha puhul ekraanil küllaldase heledusega kujutist, tuleb suurendada elektronkiire voolu. See aga põhjustab katoodi enneaegset «väsimist», mis vähendab kineskoobi tööiga.

Iga kineskoobi tüübile vastab oma ionipüüdja magnet, mis tekitab vajaliku tugevusega magnetvälja. Ettenähtust tugevama

magnetvälja puhul vähendatakse selle tugevust nn. magnetšundi abil, mis kujutab endast magnetile paigutatud terasrõngast (televiisoris «Znamja»). Šundi puudumisel peaks normaalsest tugevama magneti nihutama soklile lähemale, mistõttu ekraani küllaldase heleduse tagamiseks peab suurendama elektronkiire voolu. See aga põhjustab katoodi ülekoormamist ja ta enneaegset lagunemist ning seega kineskoobi tööea vähenemist. Kui elektronkiire tugeva voolu puhul pöörata heleduse reguleerimispuppi paremale, siis heledus algul suureneb, pärast aga väheneb kõrgepingealaldaja ülekoormamise tõttu. Samuti vähenevad ka kujutise horisontaalmõõtmed, mis on tingitud pildilao-tuse väljeastme ülekoormamisest.

Ioonipüüdja magneti nõrga väljatugevuse puhul tuleks magnet asetada kineskoobi koonusosa lähedale. Ka see olukord, nagu varem mainitud (magnetil ebaõige asukoht), põhjustab katoodi emiteeriva kihi lagunemist.

Et osaliselt emissiooni kaotanud kineskoobi ekraani heledus on nõrk, siis tekib sel puhul raskusi ioonipüüdja magneti õige asukoha leidmisel. Selle puuduse kõrvaldamiseks talitatakse järgmiselt.

Võetakse lühiajaliselt välja pildilao-tuse väljeastme lamp, mistõttu ioonipüüdja õige asendi puhul tekib ekraanile hele horisontaaltriip. Viimase heledus on tunduvalt suurem kogu ekraani heledusest. Seepärast on nüüd võimalik paigutada ioonipüüdja ta õigesse kohta. Seejärel asetatakse väljavõetud lamp ta endis-esse kohta tagasi ja täpsustatakse siis veel ioonipüüdja asendit.

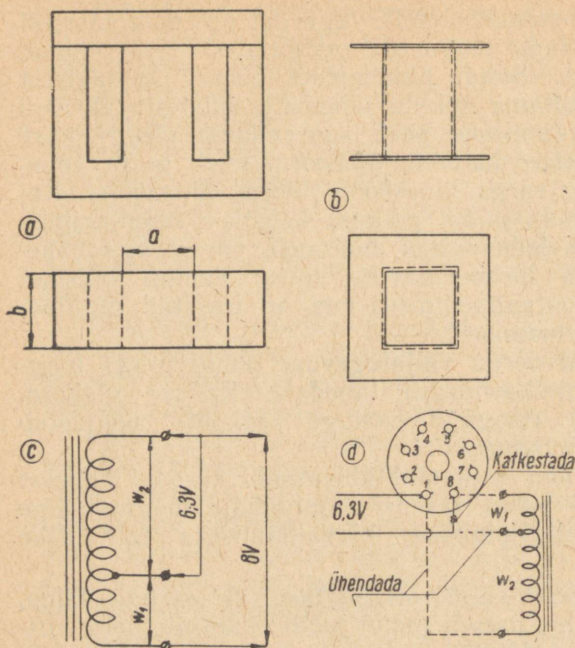
Kui kineskoobi katood pole veel täielikult kaotanud oma emissiooni, siis on võimalik sellise kineskoobi töövõimet teata-vaks ajaks taastada. Selleks on tarvis toita kineskoobi kütte-niiti 3...4 tunni vältel kõrgema, 8-voldise pingega. Juhul kui ka pärast seda kineskoop ei tööta normaalse, s. o. 6,3 V kütte-pinge puhul rahuldavalt, tuleb ta kütteniidile pidevalt rakendada eraldi autotrafo abil kõrgem (umbes 8 volti) küttepinge. Sel juhul saab kineskoopi kasutada veel suhteliselt pika aja kestel.

Kineskoobi normaalse töö taastamiseks vajaliku autotrafo saab valmistada kodusel teel. Selle üheks põhiosaks on raud-südamik, milleks saab eduga kasutada raadiovastuvõtja sobitus-trafo (väljetrafo) või sellega sarnast südamikku.

Trafo mähise alus valmistatakse kõvemast papist, selle üksik-osade (joonis 59, b) kokkuliimimise teel tiseriliimiga või liimiga БФ-2.

Mähis keritakse 0,6...0,8 mm jämedusest emailisolatsiooniga traadist (mark ПЭЛ). Tabelis 18 on vastavalt trafo raudsüda-miku ristlõikepinnale antud ta mähise keerdude arvud. Südamiku ristlõikepind leitakse suuruste a ja b korrutisena (joonis 59, a).

Autotrafo mähise otste ühendamise kineskoobi pesaga on näi-datud joonisel 59, d.



Joon. 59. Kineskoobi kõr-
gendatud pingega kütte-
trafo ehitus:

a — südamik, *b* — mähise
alus, *c* — autotrafo skeem,
d — autotrafo ühenda-
mine kineskoobi pesaga.

AUTOTRAFO ANDMED

TABEL 18

Südamiku ristlõige cm ²	Üldine keerdude arv $w_1 + w_2$	Pinget tõstva osa keerdude arv w_1
2,5	136	34
3	120	30
4	88	22
5	72	18

Kineskoobi sees rikkena esinevat elektroodidevahelist lühist (katood-kütteniit ja katood-võre) on võimalik mõnel juhul kõrvaldada nn. «väljapõletamise» teel, eriti veel siis, kui kokkupuutuvate elektroodide vaheline takistus on väike. Nimetatud vea kõrvaldamise katseks on tarvis kondensaatorit mahtuvusega 20 μF ja tööpingega 450 V. See laetakse täis televiisori madalpinge (lampide anood- ja varivõrevoolu) alaldajast. Seejärel tuleb kondensaator tühjendada lühises olevate elektroodide kaudu, mistõttu suur tühjenemisvool «põletab» nende elektroodide ühenduskoha läbi. Esimese katse ebaõnnestumisel tuleb seda korrata.

Kineskoobi heleduse juhuslikku muutumist võivad sageli põhjustada kütteniidi küljest tulevad ja sokli vastavate kontaktidega

ühendatud traadid, mis ei anna jootekohas küllalt head elektrilist kontakti. Selle vea kõrvaldamiseks tuleb kineskoobi sokli küttekontaktjalad hoolikalt läbi joota nii, et joodis tingimata valguks kontaktjala (toru) sisemusse. Jootmise juures aga ei tohi soklit üle kuumendada, mis võib põhjustada kineskoobi lõhkemise.

Kui kineskoobi rikkeid ei õnnestu kõrvaldada, tuleb ta asendada uuega. Seda tööd võib teha ainult vilunud televiisorikorrastaja, sest selleks on vaja televiisor osaliselt lahti võtta ja pärast uue kineskoobi kohalemonteerimistioonipüüdja ja tsentreeriva magneti asend täpselt välja reguleerida. Pealegi on kineskoop väga ohtlik detail, mis võib löögi või ettevaatamatu ümberkäimise tagajärjel lõhkeda ning tekitada tõsiseid vigastusi.

3. ELEKTRONLAMPIDEST TINGITUD VIGU

Selleks et abistada televiisorivaldajaid lampidest tingitud vigade avastamisel, on järgnevalt tabeli pealkirjadena toodud mitmesugused televiisori rikked ja tabelites näidatud, millistest lampidest see rike võib antud televiisoris olla tingitud. Tabelites on viidatud ka joonistele, kus on näidatud lampide paigutus ja tähised vastavas televiisoris.

Tabelites on näidatud lambid, mille korrasolekut tuleb kontrollida järgmiste rikketunnuste esinemisel:

- lambid hõõguvad, kuid puudub heli ja raster (lk. 84);
- on raster, kuid puudub heli ja kujutis (lk. 84);
- on heli, kuid puudub raster (lk. 87);
- on kujutis, kuid puudub heli (lk. 90);
- on raster ja heli, kuid puudub kujutis (lk. 93);
- on heli, kuid pildisagedus on rikitud ja vastavate reguleerimisnuppudega ei saa kujutist püsivaks muuta (lk. 94);
- ekraanil on näha hele horisontaaltriip (lk. 95);
- pildikõrgus on vähenenud (lk. 97);
- pildilaius on vähenenud (lk. 99);
- kujutis on paremalt poolt kokku surutud (lk. 101);
- kujutis on tunduvalt suurenenud, heledus väike (lk. 103);
- ekraani heleduse tõstmisel kujutis suureneb ja teravus kaob (lk. 104);
- kujutisel ilmnevad heliga taktis mustad horisontaaltriibud (lk. 106);
- kujutisel on «lumesadu», s. o. kogu kujutis on kaetud heledate ja tumedate täppidega (lk. 108);
- ekraanil on näha ainult osa kujutist, heledus ei ole reguleeritav (lk. 110).

Lampide paigutuse joonised on toodud lehekülgedel 110...123.

LAMBID HOOGUVAD, KUID PUUDUB HELI JA RASTER

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
«KVN-49-M»	60	L_{16}	5Ц3С
«Avangard»	61	L_{18}	5Ц3С
«Avangard-55»	62	L_{18}	5Ц3С
«Zvezda»	63	L_{16}	5Ц3С
«Belaruss»	64	L_{18}, L_{19}	5Ц4С
«Belaruss-3»	65	L_{21}, L_{22}	5Ц4С
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	L_{17}	5Ц3С
«Temp»	67	L_{20}, L_{21}	5Ц4С
«Temp-2»	68	L_{20}, L_{21}	5Ц4С
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	L_{17}	5Ц3С
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	L_{18}, L_{19}	5Ц4С

Märkus. Televiisorites, kus madalpingealaldajas on kasutatud germaaniumdioode, kontrollida nende korrasolekut. Tavaliselt kasutatakse dioode ДГ-Ц24 (Д7Г), ДГ-Ц26 (Д7Е) ja ДГ-Ц27 (Д7Ж).

ON RASTER, KUID PUUDUB HELI JA KUJUTIS

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	$L_1 \dots L_4, L_6$ L_5 L_7	6Ж4 6Х6С 6П9
«Avangard»	61	L_1 L_2	6Ж3П 6Н1П
«Avangard-55»	62	L_1, L_2	6Н3П
«Zvezda»	63	L_1 L_2, L_3	6Ж1П 6Ж3П
«Belaruss»	64	L_1 L_2	6Ж3П 6Н1П
«Belaruss-3»	65	L_1, L_2 L_3	6Н3П 6Ж1П

1	2	3	4
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	L_1 L_2 L_7	6Ж4 6Ж3П 6Н8С
«Temp»	67	L_1 L_2 L_3	6Ж4 6Н9С 6Ж4
«Temp-2»	68	L_1, L_2 L_3	6Н3П 6Ж4
«Temp-3» I/V	69	L_{1-1}, L_{1-2} $L_5 \dots L_7$ L_8	6Н3П 6Ж1П 6Ж5П
«Temp-3» II/V	69	L_{1-2} L_{1-1} $L_5 \dots L_7$ L_8	6Ф1П 6Н14П 6Ж1П 6Ж5П
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	L_1 L_2 L_3	6Ж4 6Ж3П 6Н8С
«Znamja»	71	L_{1-1}, L_{1-2} L_1, L_2 L_3 L_4	6Н3П 6Ж3П 6Ж5П 6П9
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	L_{1-1} L_{1-2} L_1, L_2 L_3 L_4	6Н14П 6Ф1П 6Ж3П 6Ж5П 6П9
«Start», «Start-2»	73	L_1, L_2 L_3	6Н3П 6Ж1П
«Start-3»	74	L_{1-1} L_{1-2} L_1, L_2 L_3 L_4	6Н14П 6Ф1П 6Ж1П 6Ф1П 6Ж5П
«Rekord»	75	L_{1-1}, L_{1-2} L_1, L_2, L_3 L_4 L_5	6Н3П 6Ж1П 6Н1П 6П9

1	2	3	4
«Rekord-A»	76	L_{1-1}, L_{1-2} L_1, L_2, L_3 L_4 L_5	6H3П 6Ж1П 6И1П 6П15П
«Rekord-B»	77	L_{1-1} L_{1-2} $L_1 \dots L_4$ L_5	6H14П 6Ф1П 6Ж1П 6П15П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	L_1, L_2 $L_3 \dots L_5$ L_6	6H3П 6Ж1П 6Ж5П
«Rubin-102», «Radi»	79	L_6 L_7 $L_8 \dots L_{10}$ L_{11}	6H14П 6Ф1П 6Ж1П 6Ж5П
«Zarja»	80	L_1, L_2 L_3, L_4 L_5	6H3П 6Ф1П 6П15П
«Zarja-2», «Volhov»	81	L_1 L_2 L_3 L_4 L_5 L_6	6H14П 6Ф1П 6Ж1П 6Ф1П 6Ф1П 6П15П
«Lvov-2»	82	L_{1-1} L_{1-2} L_{2-1} L_{2-2} L_{2-3} L_{2-4} L_{2-5}	6H14П 6Ф1П 6Ж1П 6Ф1П 6Ж1П 6Ж1П 6П15П
«Voronež», «Neman»	83	L_{1-1} L_{1-2} L_4, L_5 L_6 L_7	6H14П 6Ф1П 6Ж1П 6Ф1П 6П15П

1	2	3	4
«Verhovina»	84	L_{1-1} L_{1-2} L_{2-1}, L_{2-3} L_{2-2} L_{2-4} L_{2-5}	6H14П 6Ф1П 6Ж1П 6Ф1П 6Ж5П 6П15П

ON HELI, KUID PUUDUB RASTER

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	L_{14} L_{13} L_{17} L_{12}, L_{15}	1Ц1С Г-807 6Ц4П 6H8C
«Avangard»	61	L_{16} L_{15} L_{17} L_{12}, L_{14} L_{13}	1Ц1С Г-807 6Ц4П 6H1П 6П1П
«Avangard-55»	62	L_{16} L_{15} L_{17} L_{12}, L_{14} L_{13}	1Ц1С Г-807 6Ц4П 6H1П 6П1П
«Zvezda»	63	L_{14} L_{13} L_{15} L_{10}, L_{11}, L_{12}	1Ц1С Г-807 6Ц4П 6H1П
«Belaruss»	64	L_{16} L_{15} L_{17} L_{12}, L_{14} L_{13}	1Ц1С Г-807 6Ц4П 6H1П 6П1П
«Belaruss-3»	65	L_{19} L_{18} L_{20} L_{15}, L_{17} L_{16}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6H1П 6П1П

1	2	3	4
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	L_{15} L_{14} L_{16} L_{12}, L_{13}	1Ц1С Г-807 6Ц5С 6Н8С
«Temp»	67	L_{15}, L_{19} L_{16} L_{17} L_{13}, L_{15} L_{14}	1Ц1С Г-807 5Ц4С 6Н8С 6П6С
«Temp-2»	68	L_{18}, L_{19} L_{16} L_{17} L_{13}, L_{15} L_{14}	1Ц1С Г-807 5Ц4С 6Н8С 6П6С
«Temp-3»	69	L_{15} L_{13} L_{14} L_{10}, L_{12} L_{11}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П1П
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	L_{15} L_{14} L_{16} L_{12}, L_{13}	1Ц1С Г-807 6Ц5С 6Н8С
«Znamja»	71	L_{12} L_{11} L_{13} L_{8}, L_{10} L_{9}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П1П
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	L_{12} L_{11} L_{13} L_{8}, L_{10} L_{9}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П1П
«Start», «Start-2»	73	L_{17} L_{16} L_{18} L_{15} («Start») L_{15} («Start-2») $L_{13},$ L_{14}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6Н3П 6Н3П 6П1П

1	2	3	4
«Start-3»	74	L_{14} L_{13} L_{15} L_{10}, L_{12} L_{11}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П14П
«Rekord»	75	L_{14} L_{12} L_{13} L_9, L_{11} L_{10}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П14П
«Rekord-A»	76	L_{14} L_{12} L_{13} L_9, L_{11} L_{10}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П14П
«Rekord-B»	77	L_{14} L_{12} L_{13} L_9, L_{11} L_{10}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П14П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	L_{16} L_{14} L_{15} L_{12}, L_{13} L_{17}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П11П
«Rubin-102», «Radi»	79	L_{19} L_{17} L_{18} L_{14}, L_{16} L_{15}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П18П
«Zarja»	80	L_{11} L_9 L_{10} L_8 L_{12}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Ф1П 6П11П
«Zarja-2», «Volhov»	81	L_{11} L_{10} L_{12} L_9 L_{13}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6П11П

1	2	3	4
«Lvov-2»	82	\mathcal{L}_{3-6} \mathcal{L}_{3-4} \mathcal{L}_{3-5} \mathcal{L}_{3-3} \mathcal{L}_{3-2} \mathcal{L}_{3-1}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6Ф1П 6П14П
«Neman», «Voronež»	83	\mathcal{L}_{13} \mathcal{L}_{10} \mathcal{L}_{12} \mathcal{L}_2 \mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{11}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Ф1П 6Ф1П 6П14П
«Verhovina»	84	\mathcal{L}_{5-3} \mathcal{L}_{5-1} \mathcal{L}_{5-2} \mathcal{L}_{4-3} \mathcal{L}_{4-2} \mathcal{L}_{4-1}	1Ц11П 6П13С 6Ц10П 6Н1П 6Ф1П 6П14П

M ä r k u s. Kontrollida ioonipüüdja asendit kineskoobi kaelal.

ON KUJUTIS, KUID PÜUDUB KELI

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	\mathcal{L}_8 \mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{10}	6Ж8 6Х6С 6П9
«Avangard»	61	$\mathcal{L}_7 \dots \mathcal{L}_{10}$ \mathcal{L}_{11}	6Ж3П 6П9
«Avangard-55»	62	$\mathcal{L}_7 \dots \mathcal{L}_{10}$ \mathcal{L}_{11}	6Ж3П 6П9
«Zvezda»	63	$\mathcal{L}_6 \dots \mathcal{L}_8$ \mathcal{L}_9	6Ж3П 6П9
«Belaruss»	64	$\mathcal{L}_7 \dots \mathcal{L}_9$ \mathcal{L}_{10} \mathcal{L}_{11}	6Ж3П 6Ж8 6П6С

1	2	3	4
«Belaruss-3»	65	$\mathcal{L}_8 \dots \mathcal{L}_{10}$ \mathcal{L}_{11} \mathcal{L}_{12}	6Ж1П 6Ж8 6П6С
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	\mathcal{L}_7 \mathcal{L}_8 \mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{10}	6Ж4 6Х6С 6Ж8 6П6С
«Temp»	67	$\mathcal{L}_8, \mathcal{L}_9$ $\mathcal{L}_{10}, \mathcal{L}_{11}$ \mathcal{L}_{12}	6Ж4 6Ж8 6П6С
«Temp-2»	68	$\mathcal{L}_8, \mathcal{L}_9$ $\mathcal{L}_{10}, \mathcal{L}_{11}$ \mathcal{L}_{12}	6Ж4 6Ж8 6П6С
«Temp-3»	69	$\mathcal{L}_1, \mathcal{L}_2$ \mathcal{L}_3 \mathcal{L}_4	6Ж1П 6Н2П 6П14П
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	\mathcal{L}_8 \mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{10} \mathcal{L}_{11}	6Ж4 6Х6С 6Г2 6П9
«Znamja»	71	$\mathcal{L}_5, \mathcal{L}_6$ \mathcal{L}_7	6Ж3П 6П9
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	$\mathcal{L}_5, \mathcal{L}_6$ \mathcal{L}_7	6Ж3П 6П9
«Start», «Start-2»	73	$\mathcal{L}_8 \dots \mathcal{L}_{11}$ \mathcal{L}_{12}	6Ж3П 6П1П
«Start-3»	74	$\mathcal{L}_6, \mathcal{L}_7$ \mathcal{L}_8	6Ф1П 6П14П
«Rekord»	75	\mathcal{L}_6 \mathcal{L}_7 \mathcal{L}_8	6К4П 6Ж1П 6П9
«Rekord-A»	76	$\mathcal{L}_6, \mathcal{L}_7$ \mathcal{L}_8	6Ж1П 6П14П

1	2	3	4
«Rekord-B»	77	$\mathcal{L}_6, \mathcal{L}_7$ \mathcal{L}_8	6Ж1П 6П14П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	$\mathcal{L}_8, \mathcal{L}_9$ \mathcal{L}_{10} \mathcal{L}_{11} \mathcal{L}_{11}	6Ж1П 6Н2П 6П14П («Jantar») 6П1П («Rubin»)
«Rubin-102», «Radi»	79	\mathcal{L}_3 \mathcal{L}_4 \mathcal{L}_5	6Ж1П 6Ф1П 6П14П
«Zarja»	80	\mathcal{L}_3 \mathcal{L}_6 \mathcal{L}_7	6Ф1П 6Ф1П 6Ф1П
«Zarja-2», «Volhov»	81	\mathcal{L}_7 \mathcal{L}_8 \mathcal{L}_4 \mathcal{L}_5	6Н3П 6Ф1П 6Ф1П 6Ф1П
«Lvov-2»	82	\mathcal{L}_{2-6} \mathcal{L}_{2-7} \mathcal{L}_{2-8}	6К4П 6Ф1П 6П14П
«Voronež», «Neman»	83	$\frac{1}{2}, \mathcal{L}_1$ $\frac{1}{2}, \mathcal{L}_2$ \mathcal{L}_3	6Ф1П 6Ф1П 6П14П
«Verhovina»	84	\mathcal{L}_{3-1} \mathcal{L}_{3-2} \mathcal{L}_{3-3}	6К4П 6Ф1П 6П14П

ON RASTER JA HELI, KUID PUUDUB KUJUTIS

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	\mathcal{L}_{11}	6H8C
«Avangard»	61	$\mathcal{L}_3 \dots \mathcal{L}_5$ \mathcal{L}_6	6Ж3П 6П9
«Avangard-55»	62	$\mathcal{L}_3 \dots \mathcal{L}_5$ \mathcal{L}_6	6Ж3П 6П9
«Zvezda»	63	\mathcal{L}_4 \mathcal{L}_5	6Ж3П 6П9
«Belaruss»	64	$\mathcal{L}_3 \dots \mathcal{L}_5$ \mathcal{L}_6	6Ж3П 6П9
«Belaruss-3»	65	$\mathcal{L}_4 \dots \mathcal{L}_6$ \mathcal{L}_7	6Ж1П 6П9
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	$\mathcal{L}_3, \mathcal{L}_4$ \mathcal{L}_5	6Ж4 6П9
«Temp»	67	$\mathcal{L}_4 \dots \mathcal{L}_6$ \mathcal{L}_7	6Ж4 6П9
«Temp-2»	68	$\mathcal{L}_4 \dots \mathcal{L}_6$ \mathcal{L}_7	6Ж4 6П9
«Temp-3»	69	\mathcal{L}_9	6П9
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	$\mathcal{L}_4, \mathcal{L}_5$ \mathcal{L}_6	6Ж4 6П9
«Start», «Start-2»	73	$\mathcal{L}_4 \dots \mathcal{L}_6$ \mathcal{L}_7	6Ж1П 6П9
«Start-3»	74	\mathcal{L}_5	6П15П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	\mathcal{L}_7	6П9
«Rubin-102», «Radi»	79	\mathcal{L}_{12}	6П15П

ON HELI, KUID KUJUTISE PILDISAGEDUS ON RIKUTUD JA VASTAVATE
REGULEERIMISNUPPUDEGA EI SAA KUJUTIST PÜSIVAKS MUUTA

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	L_{11}	6H8C
«Avangard»	61	L_{12}, L_{14}	6H1П
«Avangard-55»	62	L_{12}, L_{14}	6H1П
«Zvezda»	63	L_{10}, L_{12}	6H1П
«Belaruss»	64	L_{12}, L_{14}	6H1П
«Belaruss-3»	65	L_{15}, L_{17}	6H1П
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	L_{11}, L_{12}	6H8C
«Temp»	67	L_{13}, L_{15}	6H8C
«Temp-2»	68	L_{13}, L_{15}	6H8C
«Temp-3»	69	L_{10}, L_{12}	6H1П
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	L_6, L_{12}	6H8C
«Znamja»	71	L_8, L_{10}	6H1П
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	L_8, L_{10}	6H1П
«Start», «Start-2»	73	L_{13} L_{15} L_{15}	6H3П 6H1П («Start») 6H3П («Start-2»)

1	2	3	4
«Start-3»	74	J_{10}, J_{12}	6H1П
«Rekord»	75	J_9, J_{11}	6H1П
«Rekord-A»	76	J_9, J_{11}	6H1П
«Rekord-B»	77	J_9, J_{11}	6H1П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	J_{12}, J_{13}	6H1П
«Rubin-102», «Radi»	79	J_{14}, J_{16}	6H1П
«Zarja»	80	J_4, J_7	6Φ1П
«Zarja-2», «Volhov»	81	J_7 J_8	6H3П 6Φ1П
«Lvov»	82	J_{3-2} J_{3-3}	6Φ1П 6H1П
«Voronež», «Neman»	83	J_1, J_9	6Φ1П
«Verhovina»	84	J_{4-2}	6Φ1П

ЕКРАЊИЛ ОН НАЃА НЕЛЕ НОРИСОНТААЛТРИП

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	J_{15}	6H8C
«Avangard»	61	J_{12}	6H1П 6П1П
«Avangard-55»	62	J_{12} J_{13}	6H1П 6П1П

1	2	3	4
«Zvezda»	63	J_{10}, J_{11}	6H1П 6П1П
«Belaruss»	64	J_{12} J_{13}	6H1П 6П1П
«Belaruss-3»	65	J_{15} J_{16}	6H1П 6П1П
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	J_{12}	6H8C
«Temp»	67	J_{13} J_{14}	6H8C 6П6C
«Temp-2»	68	J_{13} J_{14}	6H8C 6П6C
«Temp-3»	69	J_{10} J_{11}	6H1П 6П1П
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	J_{12}	6H8C
«Znamja»	71	J_8 J_9	6H1П 6П1П
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	J_8 J_9	6H1П 6П1П
«Start», «Start-2»	73	J_{13} J_{14}	6H3П 6П1П
«Start-3»	74	J_{10} J_{11}	6H1П 6П14П
«Rekord»	75	J_9 J_{10}	6H1П 6П14П
«Rekord-A»	76	J_9 J_{10}	6H1П 6П14П
«Rekord-B»	77	J_9 J_{10}	6H1П 6П14П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	J_{12} J_{17}	6H1П 6П1П

1	2	3	4
«Rubin-102», «Radi»	79	J_{14} J_{15}	6H1П 6П18П
«Zarja»	80	J_8 J_{12}	6Ф1П 6П1П
«Zarja-2», «Volhov»	81	J_9 J_{13}	6H1П 6П1П
«Lvov-2»	82	J_{3-2} J_{3-1}	6Ф1П 6П14П
«Voronež», «Neman»	83	J_9 J_{11}	6Ф1П 6П14П
«Verhovina»	84	J_{4-2} J_{4-1}	6Ф1П 6П14П

PILDIKÖRGUS ON VÄHENENUD

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	J_{15}	6H8C
«Avangard»	61	J_{12} J_{13}	6H1П 6П1П
«Avangard-55»	62	J_{12} J_{13}	6H1П 6П1П
«Zvezda»	63	J_{10}, J_{11}	6H1П
«Belaruss»	64	J_{12} J_{13}	6H1П 6П1П
«Belaruss-3»	65	J_{15} J_{16}	6H1П 6П1П
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	J_{12}	6H8C
«Temp»	67	J_{13} J_{14}	6H8C 6П16C

1	2	3	4
«Temp-2»	68	\mathcal{L}_{13} \mathcal{L}_{14}	6H8C 6П6C
«Temp-3»	69	\mathcal{L}_{10} \mathcal{L}_{11}	6H1П 6П1П
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	\mathcal{L}_{12}	6H8C
«Znamja»	71	\mathcal{L}_8 \mathcal{L}_9	6H1П 6П1П
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	\mathcal{L}_8 \mathcal{L}_9	6H1П 6П1П
«Start», «Start-2»	73	\mathcal{L}_{13} \mathcal{L}_{14}	6H3П 6П1П
«Start-3»	74	\mathcal{L}_{10} \mathcal{L}_{11}	6H1П 6П14П
«Rekord»	75	\mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{10}	6H1П 6П14П
«Rekord-A»	76	\mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{10}	6H1П 6П14П
«Rekord-B»	77	\mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{10}	6H1П 6П14П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	\mathcal{L}_{12} \mathcal{L}_{17}	6H1П 6H1П
«Rubin-102», «Radi»	79	\mathcal{L}_{14} \mathcal{L}_{15}	6H1П 6П18П
«Zarja»	80	\mathcal{L}_8 \mathcal{L}_{12}	6Ф1П 6П1П
«Zarja-2», «Volhov»	81	\mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{13}	6H1П 6П1П
«Lvov-2»	82	\mathcal{L}_{3-2} \mathcal{L}_{3-1}	6Ф1П 6П14П
«Voronež», «Neman»	83	\mathcal{L}_9 \mathcal{L}_{11}	6Ф1П 6П14П
«Verhovina»	84	\mathcal{L}_{4-2} \mathcal{L}_{4-1}	6Ф1П 6П14П

PILDILAIUS ON VÄHENENUD

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	\mathcal{L}_{17} \mathcal{L}_{12} \mathcal{L}_{13}	6Ц4П 6Н8С Г-807
«Avangard»	61	\mathcal{L}_{17} \mathcal{L}_{14} \mathcal{L}_{15}	6Ц4П 6Н1П Г-807
«Avangard-55»	62	\mathcal{L}_{17} \mathcal{L}_{15} \mathcal{L}_{14}	6Ц4П Г-807 6Н1П
«Zvezda»	63	\mathcal{L}_{15} \mathcal{L}_{12} \mathcal{L}_{13}	6Ц4П 6Н1П Г-807
«Belaruss»	64	\mathcal{L}_{17} \mathcal{L}_{14} \mathcal{L}_{15}	6Ц4П 6Н1П Г-807
«Belaruss-3»	65	\mathcal{L}_{20} \mathcal{L}_{18} \mathcal{L}_{17}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	\mathcal{L}_{16} \mathcal{L}_{13} \mathcal{L}_{14}	6Ц15С 6Н8С Г-807
«Temp»	67	\mathcal{L}_{15} \mathcal{L}_{17} \mathcal{L}_{16}	6Н8С 5Ц4С Г-807
«Temp-2»	68	\mathcal{L}_{15} \mathcal{L}_{17} \mathcal{L}_{16}	6Н8С 5Ц4С Г-807
«Temp-3»	69	\mathcal{L}_{14} \mathcal{L}_{13} \mathcal{L}_{12}	6Ц10П 6П13С 6Н1П

1	2	3	4
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	J_{16} J_{13} J_{14}	6Ц5С 6Н8С Г-807
«Znamja»	71	J_{13} J_{11} J_{10}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	J_{13} J_{11} J_{10}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Start», «Start-2»	73	J_{18} J_{16} J_{15} J_{15}	6Ц10П 6П13С 6Н1П («Start») 6Н3П («Start-2»)
«Start-3»	74	J_{15} J_{13} J_{12}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Rekord»	75	J_{13} J_{12} J_{11}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Rekord-A»	76	J_{13} J_{12} J_{11}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Rekord-B»	77	J_{13} J_{12} J_{11}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	J_{15} J_{14} J_{13}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Rubin-102», «Radi»	79	J_{18} J_{17} J_{16}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Zarja»	80	J_{10} J_9 J_8	6Ц10П 6П13С 6Ф1П

1	2	3	4
«Zarja-2», «Volhov»	81	\mathcal{L}_{12} \mathcal{L}_{10} \mathcal{L}_9	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Lvov-2»	82	\mathcal{L}_{3-5} \mathcal{L}_{3-4} \mathcal{L}_{3-3}	6Ц10П 6П13С 6Н1П
«Voronež», «Neman»	83	\mathcal{L}_{12} \mathcal{L}_{10} \mathcal{L}_2	6Ц10П 6П13С 6Ф1П
«Verhovina»	84	\mathcal{L}_{5-2} \mathcal{L}_{5-1} \mathcal{L}_{4-3}	6Ц10П 6П13С 6Н1П

KUJUTIS ON PAREMALT POOLT KOKKU SURUTUD

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	\mathcal{L}_{13}	Г-807
«Avangard»	61	\mathcal{L}_{15}	Г-807
«Avangard-55»	62	\mathcal{L}_{15}	Г-807
«Zvezda»	63	\mathcal{L}_{13}	Г-807
«Belaruss»	64	\mathcal{L}_{15}	Г-807
«Belaruss-3»	65	\mathcal{L}_{18}	6П13С
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	\mathcal{L}_{14}	Г-807
«Temp»	67	\mathcal{L}_{16}	Г-807

1	2	3	4
«Temp-2»	68	<i>Л₁₆</i>	Г-807
«Temp-3»	69	<i>Л₁₃</i>	6П13С
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	<i>Л₁₄</i>	Г-807
«Znamja»	71	<i>Л₁₁</i>	6П13С
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	<i>Л₁₁</i>	6П13С
«Start», «Start-2»	73	<i>Л₁₆</i>	6П13С
«Start-3»	74	<i>Л₁₃</i>	6П13С
«Rekord»	75	<i>Л₁₂</i>	6П13С
«Rekord-A»	76	<i>Л₁₂</i>	6П13С
«Rekord-B»	77	<i>Л₁₂</i>	6П13С
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	<i>Л₁₄</i>	6П13С
«Rubin-102», «Radi»	79	<i>Л₁₇</i>	6П13С
«Zarja»	80	<i>Л₉</i>	6П13С
«Zarja-2», «Volhov»	81	<i>Л₁₀</i>	6П13С
«Lvov»	82	<i>Л₃₋₄</i>	6П13С
«Voronež», «Neman»	83	<i>Л₁₀</i>	6П13С
«Verhovina»	84	<i>Л₅₋₁</i>	6П13С

KUJUTIS ON TUNDUVALT SUURENENUD, HELEDUS VAIKE

Televiisor	Жооп. нр.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	\mathcal{L}_{14}	1Ц1С
«Avangard»	61	\mathcal{L}_{16}	1Ц1С
«Avangard-55»	62	\mathcal{L}_{16}	1Ц1С
«Zvezda»	63	\mathcal{L}_{14}	1Ц1С
«Belaruss»	64	\mathcal{L}_{16}	1Ц1С
«Belaruss-3»	65	\mathcal{L}_{19}	1Ц1П
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	\mathcal{L}_{15}	1Ц1С
«Temp»	67	$\mathcal{L}_{18}, \mathcal{L}_{19}$	1Ц1С
«Temp-2»	68	$\mathcal{L}_{18}, \mathcal{L}_{19}$	1Ц1С
«Temp-3»	69	\mathcal{L}_{15}	1Ц1П
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	\mathcal{L}_{15}	1Ц1С
«Znamja»	71	\mathcal{L}_{12}	1Ц1П
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	\mathcal{L}_{12}	1Ц1П
«Start», «Start-2»	73	\mathcal{L}_{17}	1Ц1П
«Start-3»	74	\mathcal{L}_{14}	1Ц1П

1	2	3	4
«Rekord»	75	\mathcal{J}_{14}	1Ц11П
«Rekord-A»	76	\mathcal{J}_{14}	1Ц11П
«Rekord-B»	77	\mathcal{J}_{14}	1Ц11П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	\mathcal{J}_{16}	1Ц11П
«Rubin-102», «Radi»	79	\mathcal{J}_{19}	1Ц11П
«Zarja»	80	\mathcal{J}_{11}	1Ц11П
«Zarja-2», «Volhov»	81	\mathcal{J}_{11}	1Ц11П
«Lvov-2»	82	\mathcal{J}_{3-6}	1Ц11П
«Voronež», «Neman»	83	\mathcal{J}_{13}	1Ц11П
«Verhovina»	84	\mathcal{J}_{5-3}	1Ц11П

EKRAANI HELEDUSE TOSTMISEL KUJUTIS SUURENEB NING TERAUVUS KAOS

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	\mathcal{J}_{14}	1Ц1C
«Avangard»	61	\mathcal{J}_{16}	1Ц1C
«Avangard-55»	62	\mathcal{J}_{16}	1Ц1C
«Zvezda»	63	\mathcal{J}_{14}	1Ц1C

1	2	3	4
«Belaruss»	64	<i>Л₁₆</i>	ИЦІС
«Belaruss-3»	65	<i>Л₁₉</i>	ИЦІІП
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	<i>Л₁₅</i>	ИЦІС
«Temp»	67	<i>Л₁₈, Л₁₉</i>	ИЦІС
«Temp-2»	68	<i>Л₁₈, Л₁₉</i>	ИЦІС
«Temp-3»	69	<i>Л₁₅</i>	ИЦІІП
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	<i>Л₁₅</i>	ИЦІС
«Znamja»	71	<i>Л₁₂</i>	ИЦІІП
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	<i>Л₁₂</i>	ИЦІІП
«Start», «Start-2»	73	<i>Л₁₇</i>	ИЦІІП
«Start-3»	74	<i>Л₁₄</i>	ИЦІІП
«Rekord»	75	<i>Л₁₄</i>	ИЦІІП
«Rekord-A»	76	<i>Л₁₄</i>	ИЦІІП
«Rekord-B»	77	<i>Л₁₄</i>	ИЦІІП
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	<i>Л₁₆</i>	ИЦІІП
«Rubin-102», «Radi»	79	<i>Л₁₀</i>	ИЦІІП

1	2	3	4
«Zarja»	80	L_{11}	1Ц11П
«Zarja-2», «Volhov»	81	L_{11}	1Ц11П
«Lvov-2»	82	L_{3-6}	1Ц11П
«Voronež», «Neman»	83	L_{13}	1Ц11П
«Verhovina»	84	L_{5-3}	1Ц11П

KUJUTISEL ILMNEVAD HELIGA TAKTIS MUSTAD HORISONTAALTRIIBUD

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	$L_1 \dots L_4, L_6$ L_5 L_7	6Ж4 6Х6С 6П9
«Avangard»	61	L_3, L_4, L_5 L_6	6Ж3П 6П9
«Avangard-55»	62	L_3, L_4, L_5 L_6	6Ж3П 6П9
«Zvezda»	63	L_3, L_4 L_5	6Ж3П 6П9
«Belaruss»	64	L_3, L_5 L_4 L_6	6Ж3П 6Ж4П 6П9
«Belaruss-3»	65	$L_3 \dots L_6$ L_7	6Ж1П 6П9
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	L_4, L_5 L_6	6Ж4 6П9
«Temp»	67	$L_4 \dots L_6$ L_7	6Ж4 6П9

1	2	3	4
«Temp-2»	68	$L_4 \dots L_6$ L_7	6Ж4 6П9
«Temp-3»	69	$L_5 \dots L_7$ L_8 L_9	6Ж1П 6Ж5П 6П9
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	L_3, L_4 L_5	6Ж4 6П9
«Znamja»	71	L_1, L_2 L_3 L_4	6Ж3П 6Ж5П 6П9
«Znamja-58». «Znamja-58-M»	72	L_1, L_2 L_3 L_4	6Ж3П 6Ж5П 6П9
«Start», «Start-2»	73	$L_3 \dots L_6$ L_7	6Ж1П 6П9
«Start-3»	74	L_1, L_2 L_3 L_4 L_5	6Ж1П 6Ф1П 6Ж5П 6П15П
«Rekord»	75	$L_1 \dots L_3$ L_4 L_5	6Ж1П 6Н1П 6П9
«Rekord-A»	76	$L_1 \dots L_3$ L_4 L_5	6Ж1П 6И1П 6П15П
«Rekord-B»	77	$L_1 \dots L_4$ L_5	6Ж1П 6П15П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	$L_3 \dots L_5$ L_6 L_7	6Ж1П 6Ж5П 6П9
«Rubin-102», «Radi»	79	$L_8 \dots L_{10}$ L_{11} L_{12}	6Ж1П 6Ж5П 6П15П

1	2	3	4
«Zarja»	80	L_3, L_4 L_5	6Ф1П 6П15П
«Zarja-2», «Volhov»	81	L_3 L_4, L_5 L_6	6Ж1П 6Ф1П 6П15П
«Lvov-2»	82	$L_{2-1}, L_{2-3},$ L_{2-4} L_{2-2} L_{2-5}	6Ж1П 6Ф1П 6П15П
«Voronež», «Neman»	83	L_4, L_5 L_6 L_7	6Ж1П 6Ф1П 6П15П
«Verhovina»	84	L_{2-1}, L_{2-3} L_{2-2} L_{2-4} L_{2-5}	6Ж1П 6Ф1П 6Ж5П 6П15П

KUJUTISEL ON «LUMESADU», s. o. KOGU KUJUTIS ON KAETUD HELEDATE JA TUMEDATE TÄPPIDEGA

Televiisor	Joon. nr.	Lambi tähis skeemi kohaselt	Lambi tüüp
1	2	3	4
«KVN-49-M»	60	$L_1 \dots L_4$	6Ж4
«Avangard»	61	L_1 L_2	6Ж3П 6Н1П
«Avangard-55»	62	L_1 L_2	6Н3П 6Н3П
«Zvezda»	63	L_1 L_2	6Ж1П 6Ж3П
«Belaruss»	64	L_1 L_2	6Ж3П 6Н1П
«Belaruss-3»	65	L_1, L_2	6Н3П

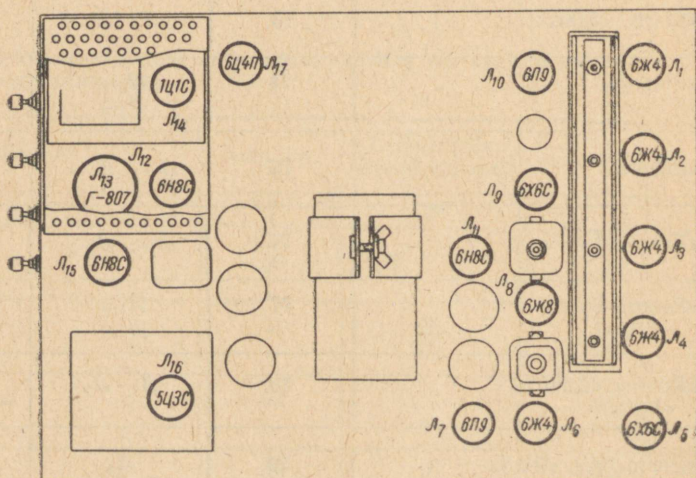
1	2	3	4
«Ekran», «Sever», «Zenit»	66	L_1 L_2	6Ж4 6Ж3П
«Temp»	67	L_1, L_3	6Ж4
«Temp-2»	68	L_1, L_2	6НЗП
«Temp-3» I/V, «Temp-3» II/V	69	L_{1-1}, L_{1-2} L_{1-1} L_{1-2}	6НЗП 6Н14П 6Ф1П
«Lutš-1», «Lutš-2»	70	L_1 L_2	6Ж4 6Ж3П
«Znamja»	71	L_{1-1}, L_{1-2}	6НЗП
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	72	L_{1-1} L_{1-2}	6Н14П 6Ф1П
«Start», «Start-2»	73	L_1, L_2	6НЗП
«Start-3»	74	L_{1-1} L_{1-2}	6Н14П 6Ф1П
«Rekord»	75	L_{1-1}, L_{1-2}	6НЗП
«Rekord-A»	76	L_{1-1}, L_{1-2}	6НЗП
«Rekord-B»	77	L_{1-1} L_{1-2}	6Н14П 6Ф1П
«Rubin», «Rubin-A», «Jantar»	78	L_1, L_2	6НЗП
«Rubin-102», «Radi»	79	L_6 L_7	6Н14П 6Ф1П
«Zarja»	80	L_1, L_2	6НЗП
«Zarja-2», «Volhov»	81	L_1 L_2	6Н14П 6Ф1П

1	2	3	4
«Lvov-2»	82	Π_{1-1} Π_{1-2}	6H14П 6Ф1П
«Voronež», «Neman»	83	Π_{1-1} Π_{1-2}	6H14П 6Ф1П
«Verhovina»	84	Π_{1-1} Π_{1-2}	6H14П 6Ф1П

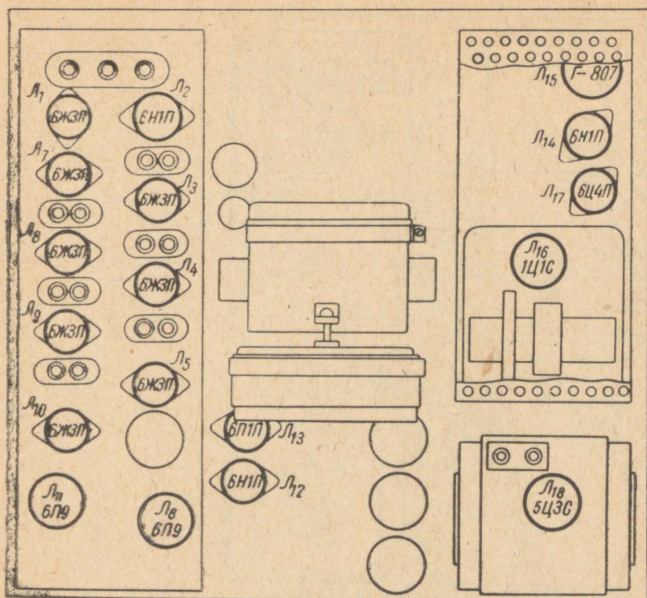
EKRAANIL ON NÄHA AINULT OSA KUJUTISEST, HELEDUS EI OLE REGULEERITAV

Viga on kineskoopis, näiteks katkestus katoodi ühenduses. Kineskoopide tüüpide tähised on toodud lisas 5.

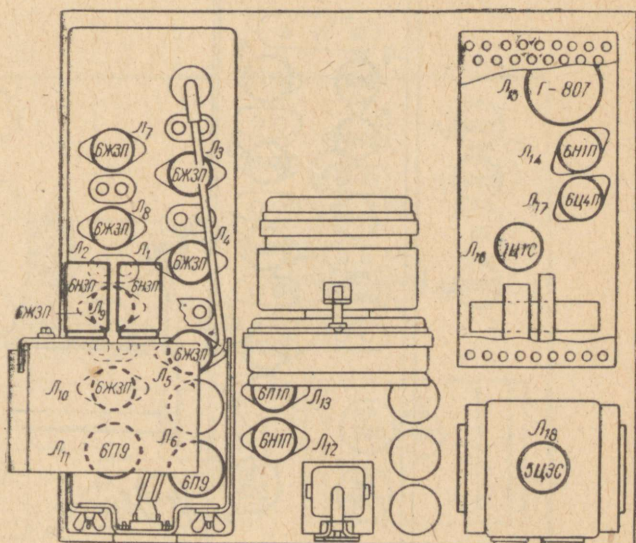
4. LAMPIDE PAIGUTUS TELEVIISORITE SASSIIL



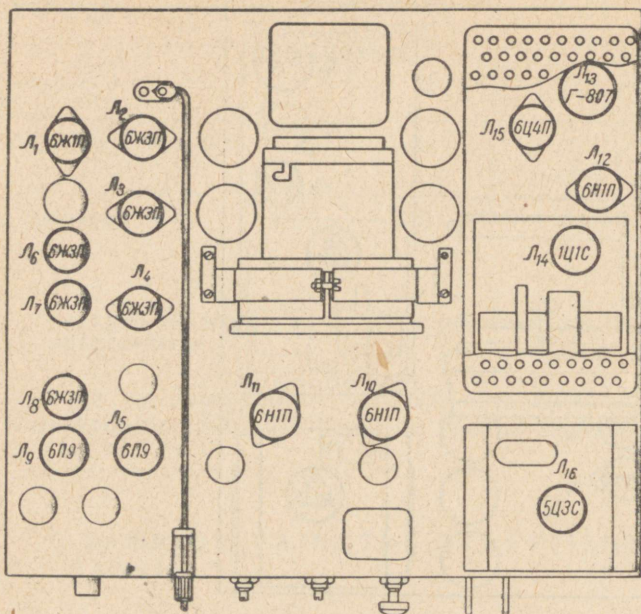
Joon. 60. «KVN-49-M».



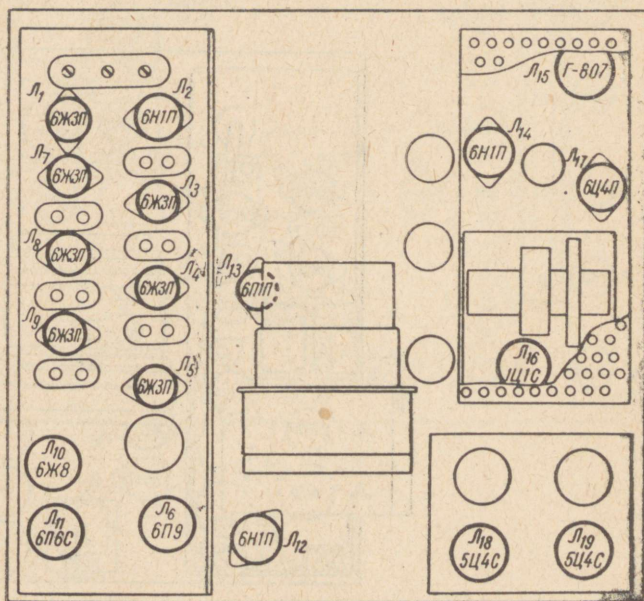
Joon. 61. «Avangard».



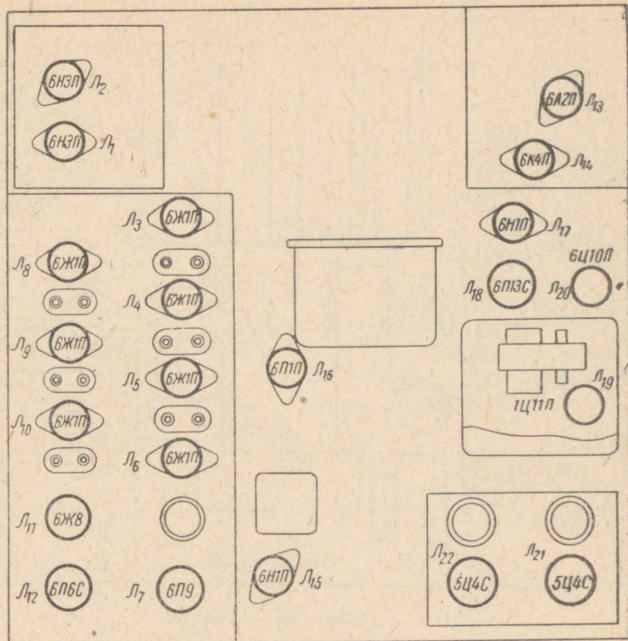
Joon. 62. «Avangard-55».



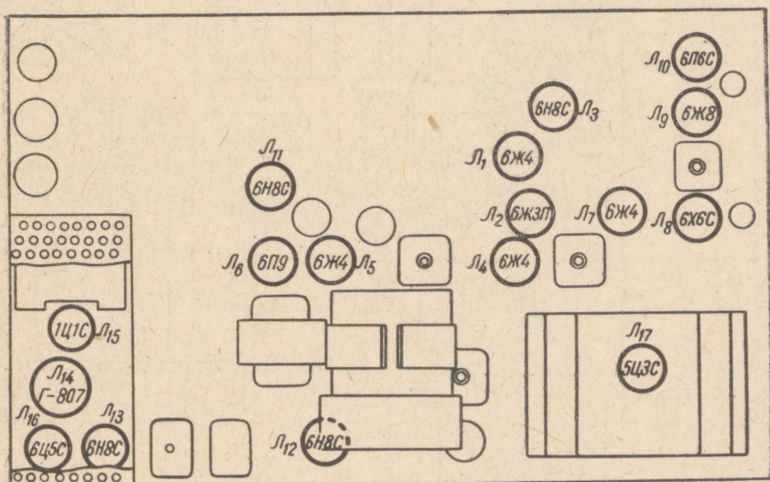
Joon. 63. «Zvezda».



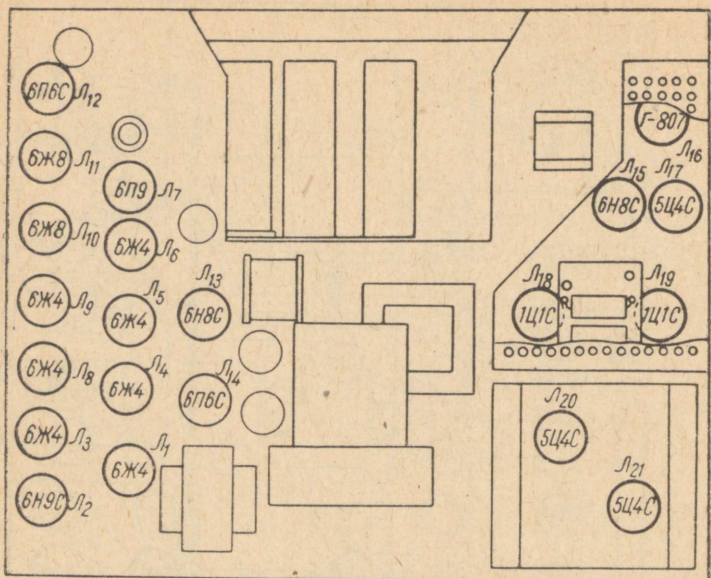
Joon. 64. «Belaruss».



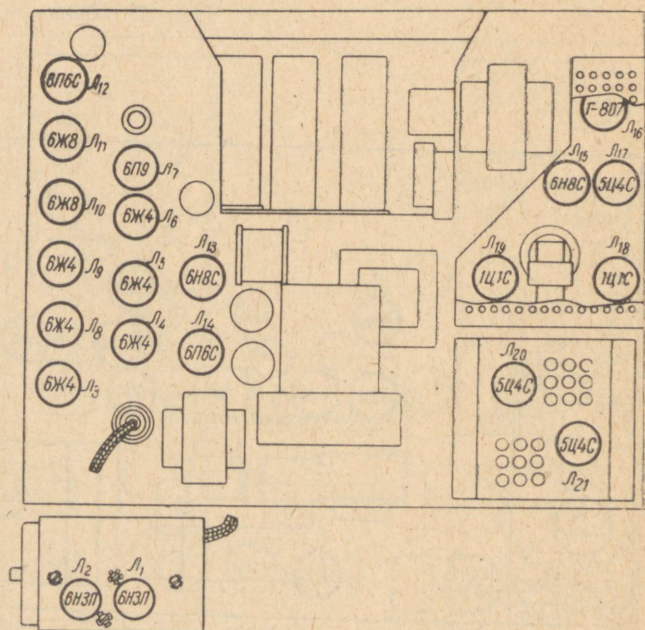
Joon. 65. «Belaruss-3».



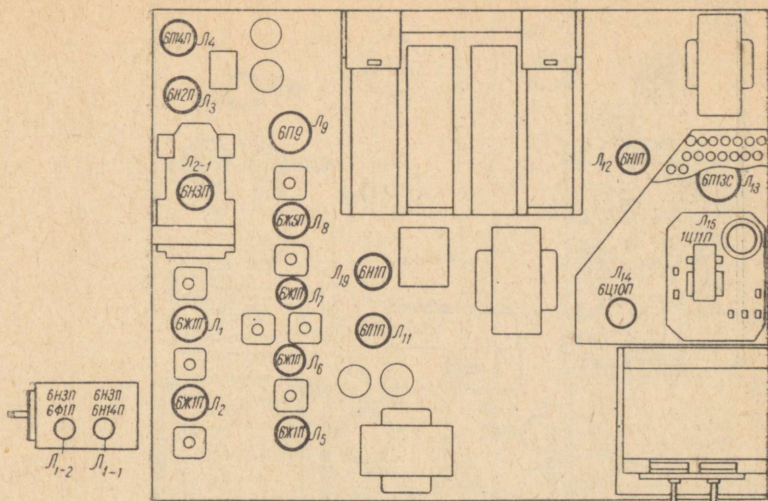
Joon. 66. «Ekran», «Sever», «Zenit».



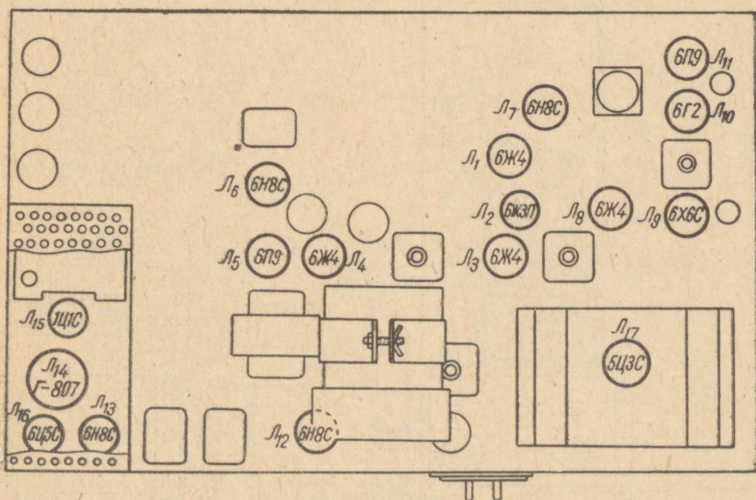
Joon. 67. «Temp».



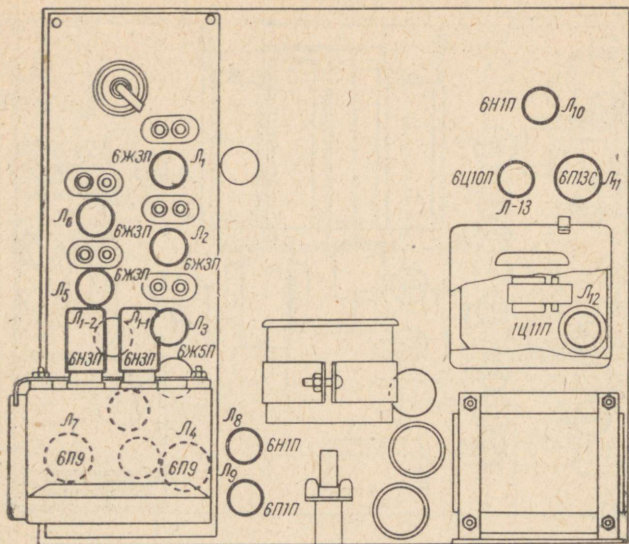
Joon. 68. «Temp-2».



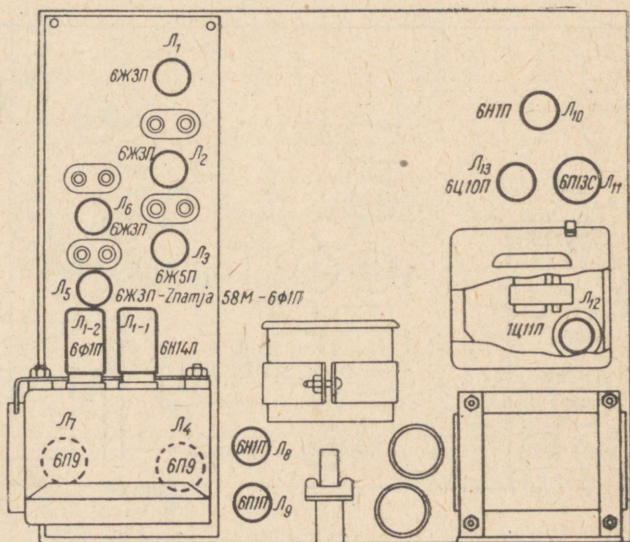
Жон. 69. «Temp-3».



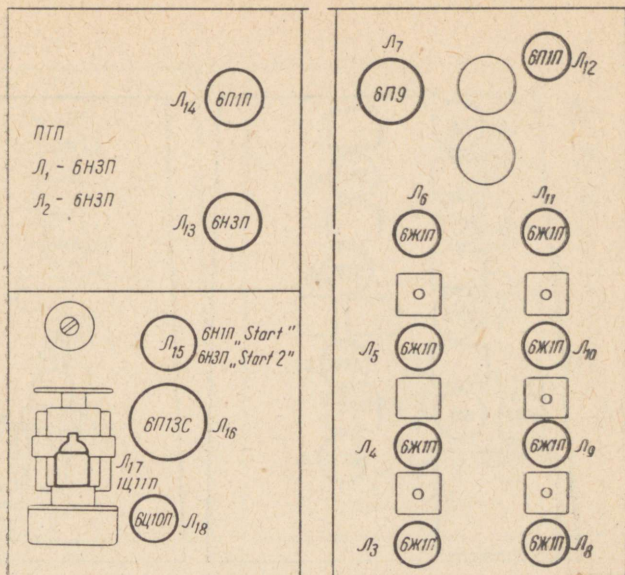
Жон. 70. «Lutš-1», «Lutš-2».



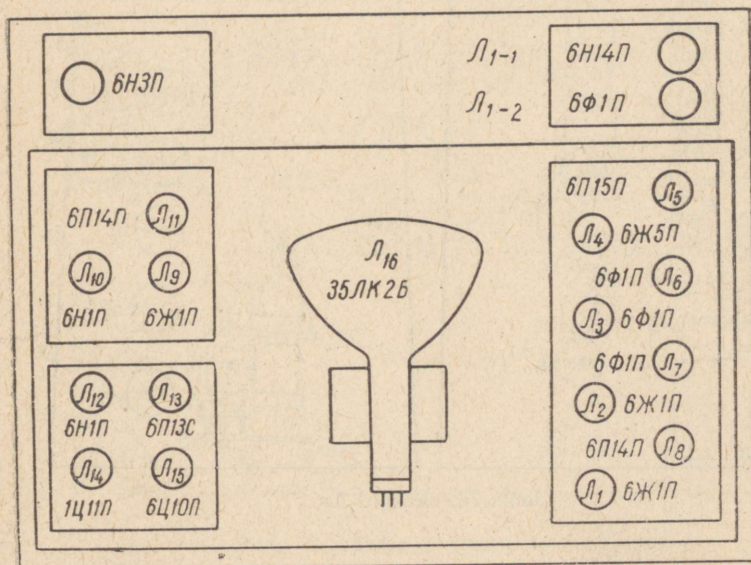
Joon. 71. «Znamja».



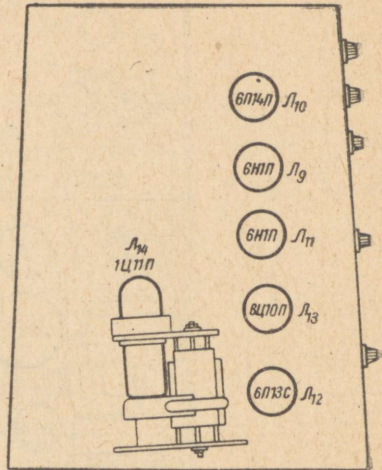
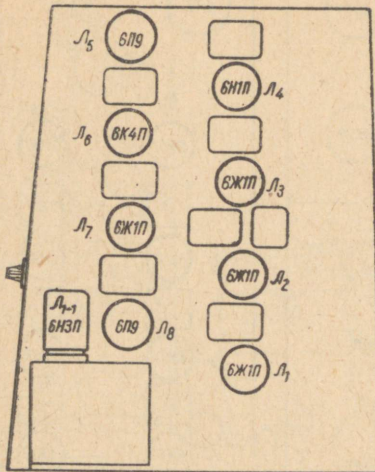
Joon. 72. «Znamja-58», «Znamja-58-M».



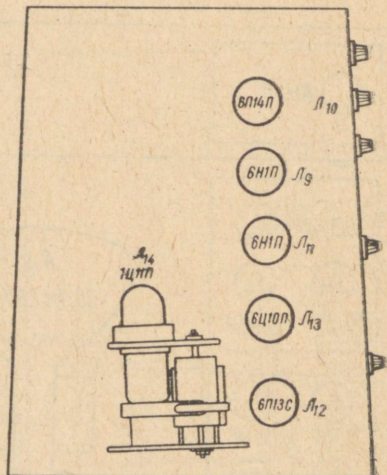
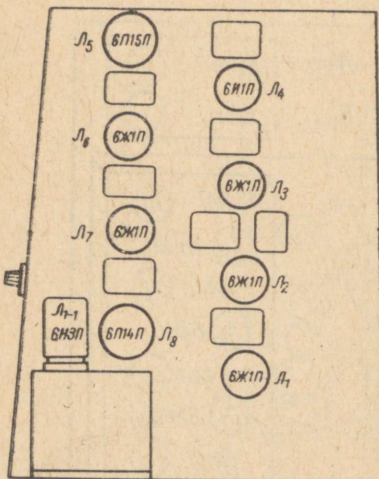
Жоон. 73. «Start», «Start-2».



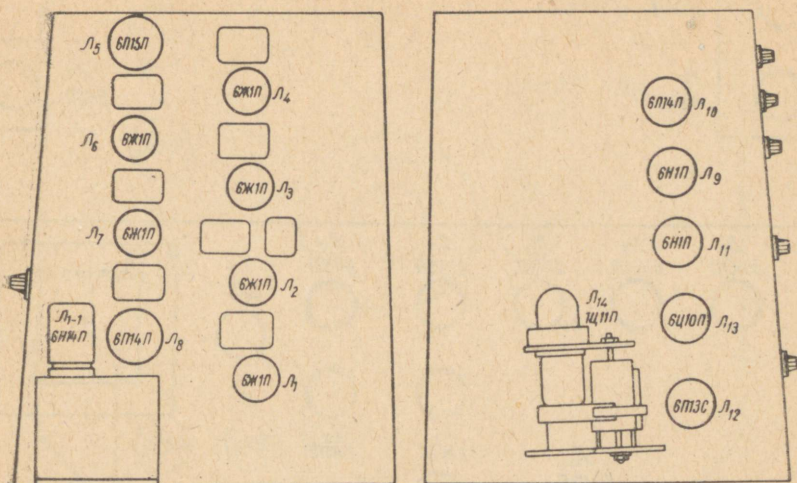
Жоон. 74. «Start-3».



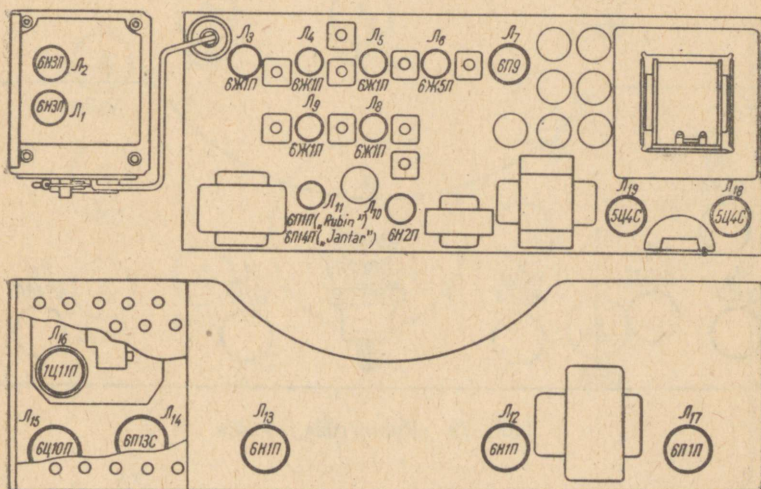
Жоон. 75. «Rekord».



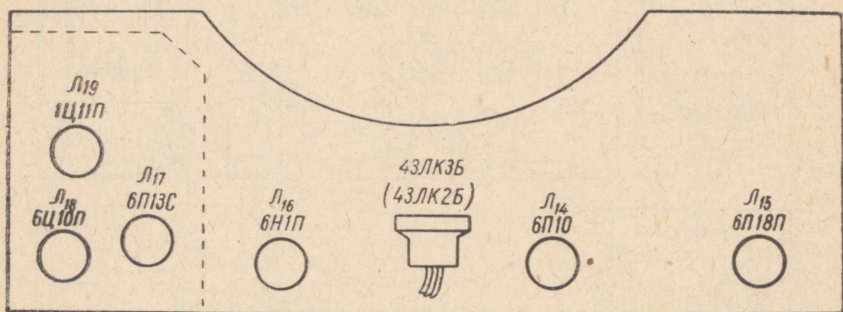
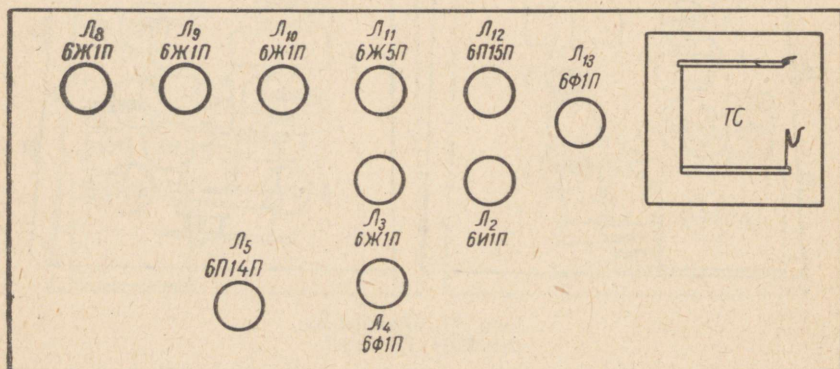
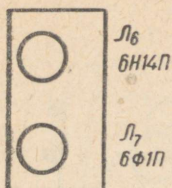
Жоон. 76. «Rekord-A».



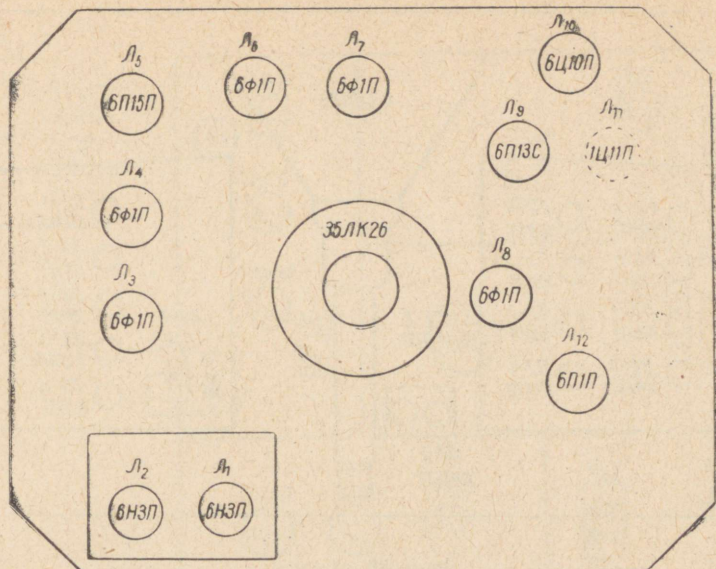
Joon. 77. «Rekord-B».



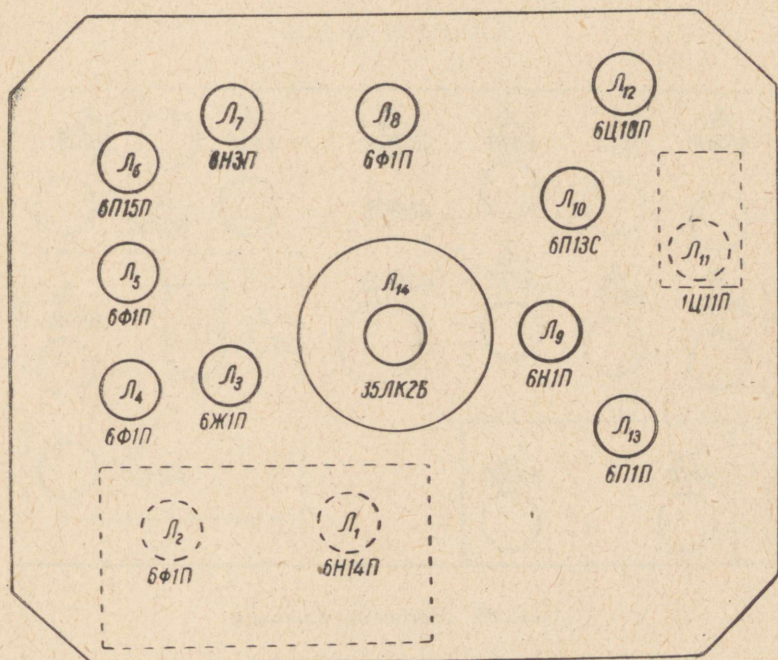
Joon. 78. «Rubin», «Rubin-A», «Jantar».



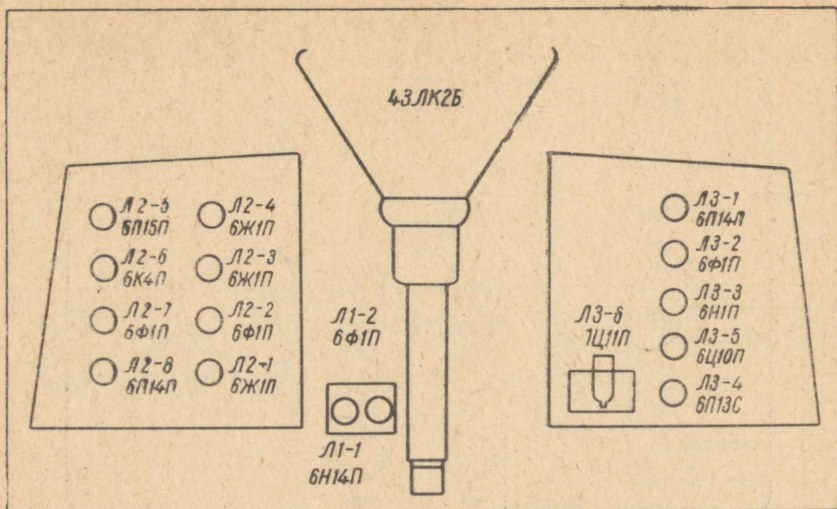
Жоон. 79. «Rubin-102», «Radi».



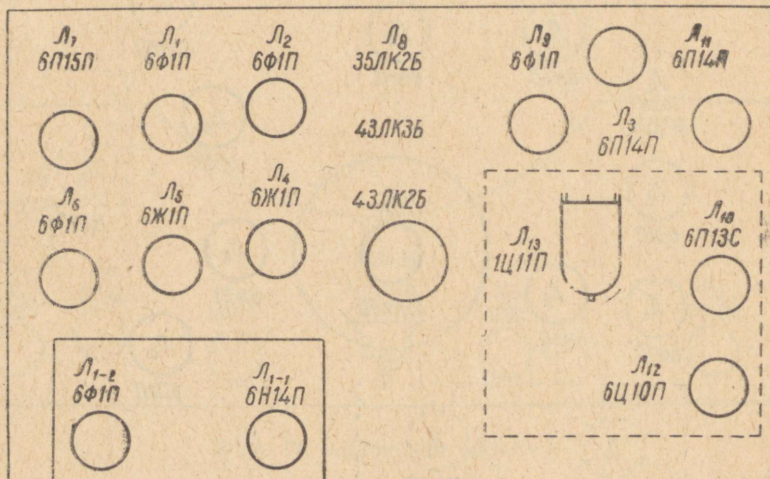
Joon. 80. «Zarja».



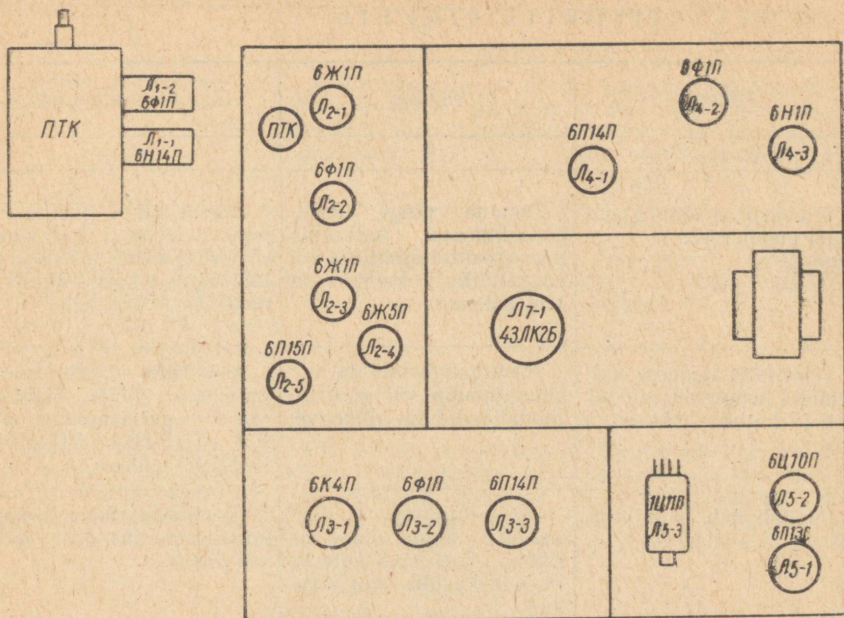
Joon. 81. «Zarja-2», «Volhov».



Жоон. 82. «Lvov».



Жоон. 83. «Voronež», «Neman».



Жоп. 84. «Verhovina».

5. TELEVIISORITE RIKKEID

Tunnus	Põhjus	Vea kõrvaldamine
1	2	3
Televiisor ei tööta (lampidel puudub küte)	Puudub pinge seina kontaktpesas; katkestus televiisori toitejuhtmes või võrgulülitis; kaitse on läbi põlenud	Korrastada kontakt-pesa, televiisori toitejuhe või võrgulüliti, asendada läbipõlenud kaitse (kaits-med) korrasolevaga
Televiisori lampide kütteniidid hõõguvad, puudub heli ja kujutis, ekraan ei helendu	Madalpingealaldaja suunajalamp või germaaniumdiodid on riknenud	Asendada vigane suunajalamp (5Ц4С, 5Ц3С) või germaaniumdiodid (ДГ-Ц24, ДГ-Ц26, ДГ-Ц27) uutega
Puudub heli ja kujutis, ekraan helendub	Mõni kujutise- ja helikanalile ühine lamp on rikkis; katkestus antenni ühenduskaablis või pistikus	Uuendada rikkis lamp; korrastada ühenduskaabel või pistik
Heli on, kuid ekraan ei helendu	Kineskoobi anoodil puudub kõrgepinge; mõni reahälvitusseadme lampidest on riknenud või ei anna pesas ühendust	Kontrollida realaotus-bloki lampe asendusmeetodil
	Kineskoop on rikkis;ioonipüüdja magneti asend on palju muutunud	Asendada kineskoop; muutaioonipüüdja magneti asendit
Kujutis on normaalne, kuid heli tugevasti moonutatud	Pooljuhtdiod sagedusdetektoris (helikanalis) on rikkis	Leida vigane diod sagedusdetektoris testri abil ja asendada see uuega
Heli on põrisev	Helikanali vahesagedusvõimendaja kõrgsageduslikud võnkumised (6,5 MHz) on moduleeritud pildisünkroniseerimisimpulssidega (50 Hz)	Häälestada sagedusdetektori võnkeringi (südamiku või trimmeri abil) nii, et «pörin» kaoks
Kujutist ei saa teravustada (vanematüübilised televiisorid)	Teravustuspoolis või sellega rööbiti ühendatud teravustusreostaadis on rike	Katkestus teravustuspoolis kõrvaldada ja vajaduse korral asendada teravustusreostaat uuega

1	2	3
Kujutis on kahvatu ja negatiivne	Kujutisekanalis on ühe võimenduslambi kütteniit läbi põlenud; kineskoop vananenud	Leida läbipõlenud kütteniidiga lamp ja asendada uuega; vahetada kineskoop või tõsta tema küttepinget
Pärast televiisori tööle-rakendamist on 15...20 minuti jooksul kujutis ekraanil selge ja hästi teravustatud, hiljem teravus ja selgus vähenevad	Kineskoobi emissioon on nõrgenenud	Asendada kineskoop uuega või tõsta tema küttepinget
Algul oli kujutis ekraanil mitme kuu jooksul hea, kuid hiljem halvenes, tekkis kahekordne kujutis	Kui antenn ja toitekaabel on täiesti korras, siis võib põhjuseks olla lähedusse ehitatud hooned või ehituste tõstekraanad, samuti läheduses paiknevad teised antennid, mis asetsevad vastuvõtusihis antud antenni ees või taga	Muuta antenni suunda või asetada ta teise kohta nii, et taga või ees olev antenn ei asuks lähemal kui 10 m
Kui televiisorit toidetakse autotrafost nimipinge-ga, siis televiisor töötab nõrgalt. Kui aga anda kõrgendatud pinge, töötab hästi	Normaalsest kõrgema pinge tarvidus näitab, et üks või mitu lampi on kaotanud emissiooni (eriti kujutise ja heli üldkanalis) ja seega vajavad kõrgendatud küttepinget. Selline televiisori lampide kütteniitide ülekuumutamine on korrasolevatele lampidele kahjulik	Rakendada nimipinge ja asendada järjekorras kõik lambid ja kineskoop uuega
Välisantenni kasutamisel on televiisori ekraanil nähtav põhikujutisest vasemal nõrk lisakujutis	Antenni toitejuhe on varjestamata	Varjestamata antenni toitejuhe asendada koaksiaalkaabliga
Vastuvõtu ajal kaob äkki kujutis, kuna heli on kuuldav. Mõne minuti pärast ilmub jällegi kujutis	Realaotusbloki lambid, nagu Г-807 või 6П13С, ei anna pesas ühendust. Lambil 6П13С ei anna kütteniidi juhtmed ühendust lambi sokli vastavate jalgadega	Kontrollida mainitud lampide pesade korrasolekut, puhastada ja vajaduse korral painutada pesa kontakte; lambi 6П13С korral joota läbi sokli kontaktid 2 ja 7

1	2	3
Rea- ja pildisageduse nupu pööramisel väikese nurga võrra lähevad read paigast ära ning pildid «jooksevad»	Lambid pole korras; antennis või toitejuhtmes on katkestus või ebakindel ühendus	Asendada asendusmeetodil vigased lambid uutega; korrastada antenn, toiteliin või antennipistik
Ekraani vasakul küljel on kujutise read kõverdu nud	Reahälvitusbloki töörežiim pole õige	Leida asendusmeetodil vigased lambid ja asendada need uutega
Kujutis ekraanil ei ole püsiv horisontaalsihis, mille tagajärjel tekib ridade pidev «tõmblemine»	Vastuvõetav signaal on nõrk; reahälvitusbloki lambid on vananenud	Kontrollida realaotusbloki lampe asendusmeetodil
Kujutis ei ole normaalse kontrastsuse juures ekraanil püsiv ja liigub vertikaalsihis. Mõnikord kujutis jääb püsima ebaõigelt: ülemine pool asub all ja alumine üleval	Pinge kõigub toitevõrgus või on sisendsignaal liiga tugev	Toita televiisorit stabilisaatori või voltmeetriga varustatud traio kaudu; vähendada sisendsignaali tugevust, kasutades selleks antennis pingejagajat
Kujutis ekraanil ei ole püsiv vertikaalselt, liigub üles või alla. Pildisageduse reguleerimisnupu abil ei ole võimalik kujutist peatada	Pildilaotusbloki lambid on defektsed	Asendada pildilaotusbloki lambid uutega ning kontrollida nende töörežiimi
Kujutis ekraanil on horisontaalsihis kokku surutud, reguleerimisnupuga ei saa kujutise laiust suurendada	Realaotusbloki lambid on kaotanud osaliselt emissiooni; võrgupinge ei ole küllaldane	Leida asendusmeetodil osaliselt emissiooni kaotanud lamp ja asendada uuega; kasutada toiteks stabilisaatorit või voltmeetriga varustatud autotrafot
Kujutis on vertikaalsihis kokku surutud, reguleerimisnupuga ei saa kujutise kõrgust suurendada	Pildilaotusbloki lampidest on mõni kaotanud osaliselt emissiooni; võrgupinge pole küllaldane	Leida vigane lamp ja see asendada; kasutada pingestabilisaatorit või autotrafot
Ekraanil on näha kitsas vertikaaltriip	Horisontaalhälvitusmähises või juurdetulevates juhtmetes on katkestus	Leida ja kõrvaldada põhjus, mis takistab hammasvoolu liikumist horisontaalhälvitusmähises

1	2	3
<p>Kujutis on kaldunud kas paremale või vasakule viltu</p>	<p>Hälvitusemähistes on vales asendis</p>	<p>Eraldada televiisori tagasein. Vabastada hälvitusemähistes kinnituskruvi ja keerata mähistes ühele või teisele poole oma telje ümber nii, et kujutis liiguks õigesse asendisse</p>
<p>Kujutis on nihkunud kas horisontaal- või vertikaalsuunas õigest asendist kõrvale</p>	<p>On ära nihkunud tsentriruumimagnet (magnetid)</p>	<p>Korrigeeriva või korrigeerivate magnetite (mõningail televiisoreil on neid üks, teistel kaks) nupud asuvad kineskoobi kaela kaitsekattes. Eraldada kate ning tsentree-rida kujutis kas ühe või kahe korrigeeriva magneti nupu pööramisega paremale või vasakule</p>
<p>Rastri nurgad on kumerad (ümargused) või on ekraani nurgad valgustamata</p>	<p>Hälvitusemähistes on nihkunud kineskoobi sokli poole. Ioonipüüdja magnet asetseb kineskoobi kaelal vales asendis</p>	<p>Nihutada kallutusmähistes rohkem kineskoobi koonusosa poole. Ioonipüüdja magnet asetada õigesse asendisse</p>
<p>Raster ei oma ristküliku kuju</p>	<p>Hälvitusemähistes on lühiskeerud ning tsentriruumimagneti või ioonipüüdja magnet pole kineskoobikaelal õiges asendis. Põhjuseks võib olla ka suure lainelisusega anoodalalisvool (silumisfiltri kondensaator on kaotanud mahtuvuse)</p>	<p>Olenevalt veast kontrollida laotusmähistes ja nende õiget asendit, ioonipüüdja magneti ja tsentriruumimagneti asendit ning alaldaja silumisfiltri elektrolüüt-kondensaatoreid</p>
<p>Televiisorist kostab kõrge tooniga vilin, mis on kuulda ka helisaate puudumisel</p>	<p>Vilinat tekitavad rea-laotustrafoplekid on lahtised (vanemat tüüpi televiisorites) või trafo ei ole kinnitatud tugevasti alusele (näiteks uuemates televiisorites, kus südami-kuks kasutatakse magnet-dielektrikut)</p>	<p>Kinnitada trafoplekid või magnetdielektrikut südamik («Rekord», «Znamja», «Temp-3» jt.) oma alusel tugevamini</p>

TELEVIISORIS KASUTATAVATE ELEKTRONLAMPIDE
ANDMEID

LISA 1

ELEKTRONLAMPIDE ELEKTRILISTE NÄITAJATE TÄHISEID

Tähis	Seletus
S	Tõus mA/V
S_{mt}	Muundustõus mA/V
S_o	Muunduslambi ostsillaatorosa tõus mA/V
μ	Võimendustegur
R_i	Sisetakistus k Ω
R_a	Koormustakistus k Ω
U_m	Suurim pingepulss V
U_v	Suurim vastupingepulss V
I_m	Suurim voolupulss mA
I_a	Alaldatud vool mA
P_n	Anoodkadu W
P_v	Väljevõimsus W
C_{gk}	Sisendmahtuvus (tüürvõre-katood) pF
C_{ak}	Väljemahtuvus (anood-katood) pF
C_{ga}	Läbivusmahtuvus (tüürvõre-anood) pF

1Ц1С

0.7V
0.185A

U_v	I_{m1}	I_a
15000	5	0,5

1Ц11П

1.2V
0.2A

U_v	I_m	I_a
20000	2	0,3

5Ц3С

~500V
5V
3A

U_v	I_m	I_a
1700	750	250

5Ц4С

~500V
5V
2A

U_v	I_m	I_a
1350	375	125

6Ц4П

~350V
6.3V
0.6A

U_v	I_m	I_a
1000	300	75

6Ц5С

~400V
6.3V
0.6A

U_v	I_m	I_a
1100	300	75

6Ц10П

6.3V
1.05A

U_v	I_m	I_a
4500	450	120

6X2П

U_v	I_m	I_a	$C_{ак}$
450	90	10	3,8

6X6C

U_v	I_m	I_a	$C_{ак}$
465	50	8	4,0

6C2C

S	μ	R_i	P_a
2.5	20	8.0	2,7

6C5C

S	μ	R_i	P_a
2.2	20	9.0	2,7

6Ж1П

S	R_i	P_a	$C_{гк}$	$C_{ак}$
5.2	300	1.8	4.3	2.3

6Ж3

S	R_i	P_a	$C_{гк}$	$C_{ак}$
4.9	900	3.3	8.5	7.0

6Ж3П

S	R_i	P_a	$C_{гк}$	$C_{ак}$
5.0	800	2.5	6.5	1.5

6Ж4

S	R_i	P_a	$C_{гк}$	$C_{ак}$
9.0	1000	3.3	9.5	5.0

6Ж4П

S	R_i	P_a	$C_{гк}$	$C_{ак}$
5.7	900	3.5	6.3	6.3

6Ж5П

S	R_i	P_a	$C_{гк}$	$C_{ак}$
9.0	500	3.6	8.5	2.2

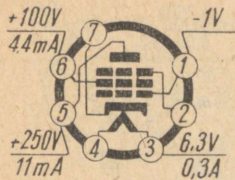
6Ж8

S	R_i	P_a	$C_{гк}$	$C_{ак}$
1.6	2000	2.8	6.0	7.0

6К4

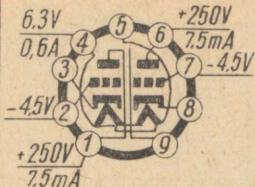
S	R_i	P_a	$C_{гк}$	$C_{ак}$
4.7	900	3.3	8.5	7.0

6K4П



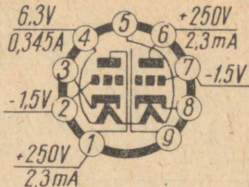
S	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}
4.4	800	3.0	6.5	5.5

6H1П



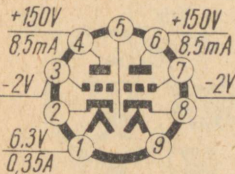
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
4.3	35	8.0	2.2	3.1	1.9	2.2

6H2П



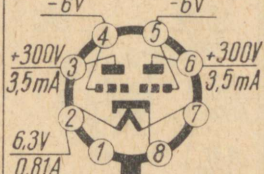
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
2.1	97	42.0	1.0	2.3	3.1	0.7

6H3П



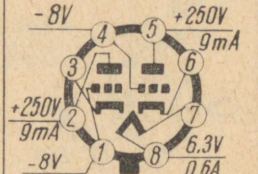
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
5.9	36	6.0	1.5	2.7	1.4	1.6

6H7C



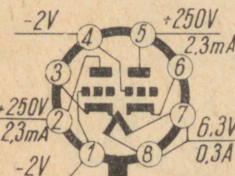
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
1.6	35	2.2	6.0	1.6	3.2	—

6H8C



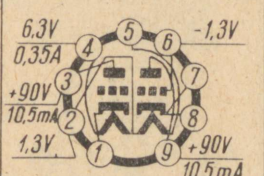
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
2.6	70	7.9	2.75	2.9	1.0	3.9

6H9C



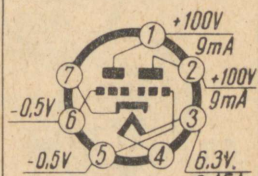
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
1.6	70	44	1.1	3.2	3.5	3.8

6H14i



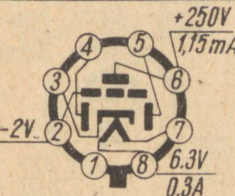
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
6.8	25	3.2	1.5	4.9	2.9	1.8

6H15П



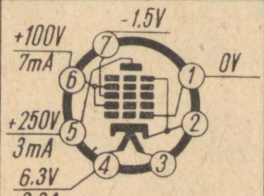
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
5.6	38	6.8	1.6	2.0	0.4	1.4

6Г2



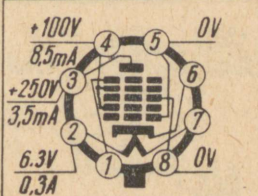
S	μ	R _i	P _a	C _{гк}	C _{ак}	C _{гa}
1.1	100	91	0.9	3.2	3.0	1.6

6A2П

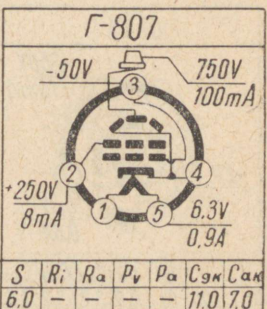
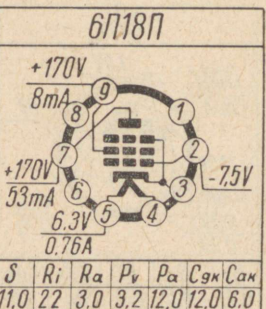
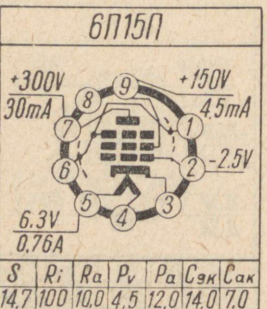
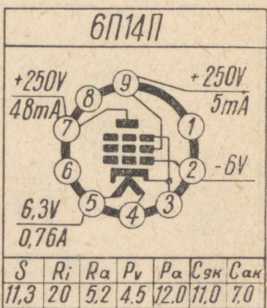
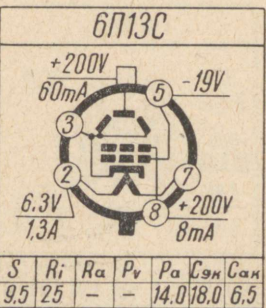
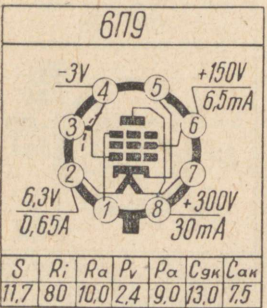
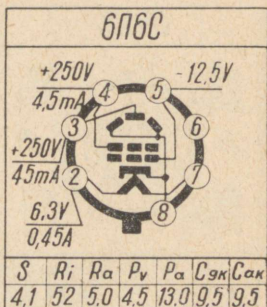
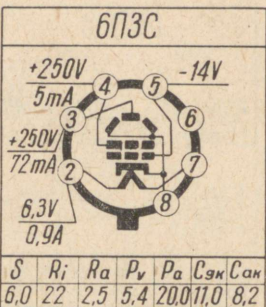
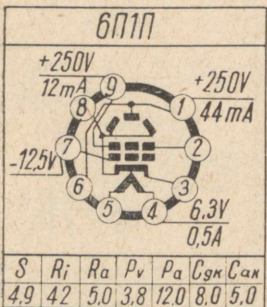
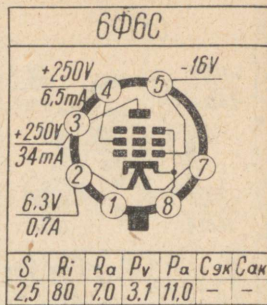
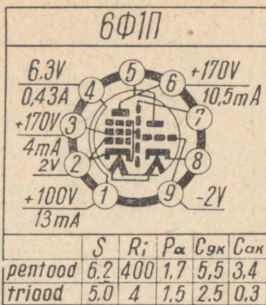
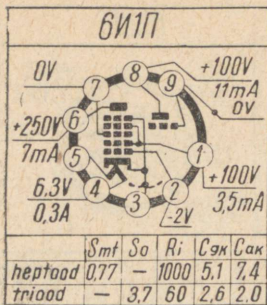


S _{mf}	S _o	R _i	C _{гк}	C _{ак}
0.47	6.0	100	7.0	8.6

6A7

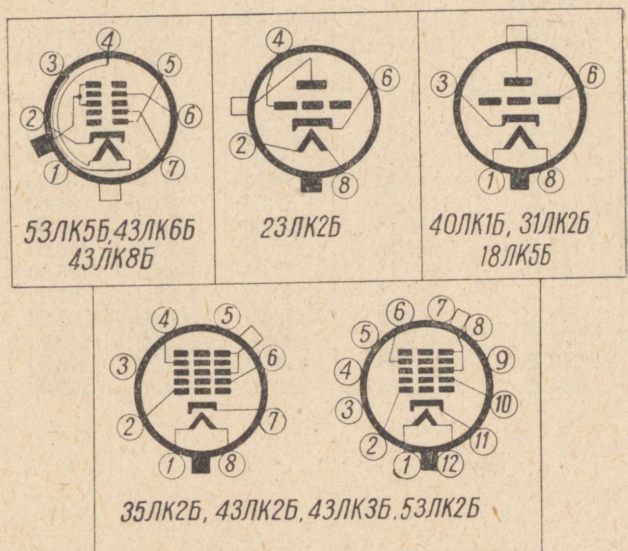


S _{mf}	S _o	R _i	C _{гк}	C _{ак}
0.45	4.7	500	9.5	12.0



ÜMMARGUSE EKRAANIGA KINESKOOBID

Tüüp	Küttepinge V	Küttevool A	Anoodpinge KV	Elektronkiire hälvitus- nurk°	Kujutise mõõtmised ekraanil mm	Suurim pik- kus mm	Suurim läbi- mõõt mm	Kaela läbi- mõõt mm
18ЛК5Б	6,3	0,55	4	58	100×135	355	172	33
23ЛК2Б	6,3	0,55	10	58	135×180	481	233	36
31ЛК2Б	6,3	0,6	10	53	180×240	475	305	36
40ЛК1Б	6,3	0,53	12	68	240×320	502	406	37,5



Kineskoopide sokliühendused

RISTKÜLIKULISE EKRAANIGA KINESKOOBID

Tüüp	Küttepinge V	Küttevool A	Anoodpinge kV	Maksimaalne kiire vool μ A	Elektronkiire hälvitusnurk	Ekraani diagonaal mm	Kujutise mõõtmed ekraanil mm	Suurim pik- kus mm	Kaela läbi- mõõt mm
35JK2B	6,3	0,6	12	100	70°	350	288×217	445	38
43JK2B	6,3	0,6	14	100	70°	430	360×270	510	38
43JK3B	6,3	0,6	14	100	70°	430	360×270	514	38
43JK6B	6,3	0,6	14	100	110°	430	360×270	350	29,5
43JK8B	6,3	0,6	14	100	70°	430	360×270	492	29
53JK2B	6,3	0,6	16	100	70°	530	480×340	610	38
53JK5B	6,3	0,6	16	100	110°	540	455×340	400	29,5

TELEVISIOONIKANALID

LISA 3

Kanal	Kujutise kandesage- dus MHz	Heli kandesage- dus MHz	Sageduskanali			Lainepik- kus kesk- sagedusel m
			madalaim sagedus MHz	kõrgeim sagedus MHz	kesksage- dus MHz	
I	49,75	56,25	48,50	56,50	52,50	5,72
II	59,25	65,75	58,00	66,00	62,00	4,84
III	77,25	83,75	76,00	84,00	80,00	3,75
IV	85,25	91,75	84,00	92,00	88,00	3,41
V	93,25	99,75	92,00	100,00	96,00	3,13
VI	175,25	181,75	174,00	182,00	178,00	1,68
VII	183,25	189,75	182,00	190,00	186,00	1,61
VIII	191,25	197,75	190,00	198,00	194,00	1,55
IX	199,25	205,75	198,00	206,00	202,00	1,48
X	207,25	213,75	206,00	214,00	210,00	1,43
XI	215,25	221,75	214,00	222,00	218,00	1,37
XII	223,25	229,75	222,00	230,00	226,00	1,32

Kaabli tüüp	Soone kiudude arv ja läbimõõt mm	Isoleerikihi välisläbimõõt mm	Kaabli välisläbimõõt mm	Mahtuvus pF/m	Lainetaktus Ω
PK-1	1×0,68	4,6	7,3	66	77
PK-2	1×0,68	6,8	9,6	55	92
PK-3	1×1,37	9,0	13,0	68	75
PK-4	1×1,37	9,0	11,0	68	75
PK-6	7×0,85	9,2	12,4	96	52
PK-12	19×0,26	8,7	14,5	96	62
PK-19	1×0,68	2,4	4,2	96	52
PK-20	7×0,37	7,2	10,4	68	75
PK-28	7×0,71	7,3	11,4	96	52
PK-29	1×1,37	4,8	9,8	100	60
PK-31	7×0,26	5,4	10,3	85	70
PK-44	1×0,68	5,4	8,0	82	70
PK-45	1×1,68	7,3	9,9	112	52
PK-46	7×0,26	6,0	6,8	78	75
PK-47	7×0,71	7,3	10,3	96	52
PK-48	7×1,03	10,5	13,5	100	50
PK-49	7×0,26	4,2	6,3	70	72
PK-50	1×0,30	6,2	8,8	25	157
KПТА	1×0,52	2,4	4,0	54,5	75
KПТА-1	1×0,52	2,5	4,0	54,5	75
KПТМ	1×1,13	5,2	7,0	54,5	75
KПТО*	1×1,0	5,0	9,0	55	75
KBT-1	1×0,68	4,6	7,3	73	70 ... 85
KBT-3	1×1,37	9,0	13,0	70	72 ... 77
KBT-20	7×0,37	7,2	10,4	73	70 ... 85
KBT-49	7×0,26	4,2	6,8	81	63 ... 80

* Kasutatakse ainult kollektiivantennide juures jaotuskaablina.

KODUMAISTE TELEVIISORITE TEHNILISI ANDMEID

Televiisor	Kujuti- sekana- li tund- likkus μV	Kujutise mõõtmed cm	Kanalite arv	Sisend- takistus
«KVN-49-M»	1000	10×14	3	75
«Avangard»	1000	18×24	üks kolmest	75
«Avangard-55»	800	18×24	5+ULL	300
«Zvezda»	1300	19×25	üks kolmest	75
«Belaruss»	1000	18×24	üks kolmest	75
«Belaruss-3 (5)»	200	22×29 (26×34)	5+ULL (12)	75
«Sever»	1000	18×24	3+ULL	75
«Ekran»	1000	18×24	3+ULL	75
«Zenit»	1000	18×24	3+ULL	75
«Lutš-1», «Lutš-2»	600	18×24	3+ULL	75
«Temp»	500	24×32	üks viiest	300
«Temp-2»	250	24×32	5+ULL	300
«Temp-3(4)»	150	25×34 (34×45)	12+ULL	75
«Rekord», «Rekord-A»	200	21×28	5+ULL	75
«Rekord-B»	200	21×28	12	75
«Znamja»	200	26×34	5+ULL	75
«Znamja-58», «Znamja-58-M»	200	26×34	12	75
«Rubin», «Rubin-A»	200	27×36	5+ULL	300,75
«Rubin-102», «Radi»	100	27×36	12+ULL	75
«Jantar»	200	34×45	5+ULL	300,75
«Start», «Start-2»	200	21×28	5+ULL	300,75
«Start-3»	200	22×29	12+ULL	300,75
«Voronež», «Neman»	200	27×36	12	75
«Lvov-2»	100	27×36	12	75
«Zarja»	200	21×28	5	75
«Zarja-2»	200	21×28	12	75
«Volhov»	250	21×28	12	75
«Verhovina»	100	27×36	12	75
«Temp-6»	100	27×36,5	12	75
«Temp-7»	100	35×47	12	75

Tarbitav võimsus VA		Kineskoobi tüüp	Heli välje- võim- sus W	Valju- hääl- dajate arv	Kasti mõõtmed cm	Kaal kg
telev. vastu- võtul	ULL vastu- võtul					
200	—	23ЛК1Б	1,0	1	62×49×45	32
220	—	31ЛК2Б	1,0	2	45,5×53,5×40	40
220	120	31ЛК2Б	1,0	2	46×54×40	45
220	—	31ЛК2Б	1,0	2	42×49×57	40
220	—	31ЛК2Б	1,0	1	44×44×55	35
190	(75)	35(43)ЛК2Б	1,0	1(2)	49×46×56 (56×55×54)	38
190	100	31ЛК1Б(2Б)	1,0	2	62×49×45	32
210	100	31ЛК2Б	1,0	2	62×49×45	38
200	100	31ЛК2Б	1,0	2	65×47×46	30
200	100	31ЛК1Б	1,0	2	63×48×43	38
240	—	40ЛК1Б	1,0	2	52×57×47	38
240	150	40ЛК1Б	1,0	2	52×57×50	38
165	65	43(53)ЛК2Б	2,0(4,0)	2	49×48×45 (59×54×54)	30(40)
170	90	35ЛК2Б	1,0	1	49×43×43	23
170	—	35ЛК2Б	1,0	1	49×43×43	23
130	65	43ЛК2Б	2,0	2	50×49×43	28
130	—	43ЛК2Б	2,0	2	50×49×43	28
170	70	43ЛК2Б	1,0	2	50×50×43	29
150	60	43ЛК2Б	1,0	2	50×50×43	29
190	90	53ЛК2Б	4,0	2	54×62×67	40
150	60	35ЛК2Б	1,0	1	42×41×39	21
150	60	35ЛК2Б	1,0	1	42×41×39	21
140	—	43ЛК2Б	1,0	1	44×38×48	23
160	—	43ЛК2Б	1,0	2	53×50×48	29
100	—	35ЛК2Б	0,5	1	36×38×30	15
100	—	35ЛК2Б	1,0	1	36×38×30	15
130	—	35ЛК2Б	1,0	1	32×38×33	18
180	—	43ЛК2Б	—	2	—	—
175	—	43ЛК9Б	1,5	2	44×56×34	28
175	—	53ЛК6Б	1,5	2	54×61×44	40

SISUKORD

I. Televiisorite ehitus

1. Televisiooni üldpõhimõte	3
2. Televiisorite lahterskeemid	5
Otsevõimendustelevisiorid	5
Superheterodüünlülituses televiisorid	6
3. Televiisori laotusseadmed ja kineskoop	10
Sünkroniseerimiskanal	10
Laotusseadmed	10
Kustutusimpulsid	11
Kineskoop	11

II. Televiisori käsitsemine

1. Uus televiisor	13
Valik	13
Paigaldamine	15
Toaantennid ja nende ühendamine televiisoriga	16
2. Proovitabel	20
3. Kujutise ja heli reguleerimine televiisori põhinuppudega	23
Helitugevus ja -tämbur, häälestamine	23
Heledus	24
Kontrastsus	24
Teravus	25
4. Kujutise reguleerimine televiisori abinuppudega	26
Reasagedus	26
Pildisagedus	26
Pilditsentreeritus	26
Reatsentreeritus	27
Pildikõrgus	28
Pildilaius	28
Pildilineaarsus	28
Realineaarsus	29
Erireguleerimised	29
Televiisori väljareguleerimise järjekord	29
5. Televisioonivastuvõtul esinevad häired ja nende vähendamine	29
Häirete liigid ja mõju	29
Raadiosaatjad	30
Tööstuslikud elektriseadmed	30
Sisepõlemismootorid	30
Meditiiniline aparaat	30
Peegeldunud lained	31
Muud häired	32

5. Televiisorite häirefiltrid	32
Madalamate ja kõrgemate sageduste filtrid	33
Režektorfilter	36
Pingejagaja	36
Võrgufilter	37
7. Televiisori toitepinge stabiliseerimine	38
Reguleeritava pingega autotrafod	39
Pingestabilisaatorid	42
8. Televiisori kasutamine muudeks raadiotehnilisteks otstarveteks	47
Ultralühilaine-ringhäälingusaatjate vastuvõtt	47
Magnetofoni ja helipea rakendamine	48

III. Televiisori välisantennid

1. Üldmõisteid	49
2. Kohaliku saatja vastuvõtuantennid	50
Sirgdipool	50
Silmusdipool	52
3. Kaugvastuvõtu antennid	54
Ridaantennid	54
Sardpiluantenn	60
Ruutantenn	61
Spiraalantenn	64
Tööstuslikult toodetavad antennitüübid	66
4. Välisantennide maandus ja piksekaitse	67
Piksekaitse puhtaveekanaliseerimise ja keskkütteta hoonetes	68
Piksekaitse puhtaveekanaliseerimise ja keskküttega hoonetes	70
5. Ohutustehnika välisantennide paigaldamisel	72

IV. Televiisori lihtsamad vead ja nende kõrvaldamine

1. Lihtsamaid mõõteriistu vigade avastamiseks	74
Hõõglambiga indikaator	74
Huumlambiga indikaator	74
2. Lampide ja kineskoobi vigade avastamine	75
Lampide rikkeid ja nende avastamine	75
Kineskoobi vigu ja nende kõrvaldamine	80
3. Elektronlampidest tingitud vigu	83
4. Lampide paigutus televiisorite šassiil	110
5. Televiisorite rikkeid	124

Lisad

Lisa 1. Televiisoris kasutatavate elektronlampide andmeid	128
Lisa 2. Kineskoobid	133
Lisa 3. Televisioonikanalid	134
Lisa 4. Koaksiaalkaablid	135
Lisa 5. Kodumaiste televiisorite tehnilisi andmeid	137

Альт Эдуард Мартович и
Якооби Эдуард Юревич
ПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕВИЗОРОМ

На эстонском языке
Оформление Г. Пант

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе, 10

Toimetaja L. Abo

Tehniline toimetaja E. Lumet

Korrektorid E. Bitter ja Ü. Rattur

Ladumisele antud 23. I 1962. Trükkimisele
antud 19. IV 1962. Paber 60×90, 1/16. Trükipoog-
naid 8,75. Arvutuspoognaid 8,73. Trükiarv 20 000.
MB-03508. Tellimise nr. 839. Hans Heidemanni
nim. trükikoda, Tartu, Olikooli 17/19. III

Hind 26 kop.



26 kop.

A
24543

.. 3029842

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00302984 2