

A-18904  
V. DOGADIN

---

RAADIO-  
TRANSLATSIOONI-  
VÕRGUD

---



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

TALLINN 1951

R - 18904

V. DOGADIN

# RAADIOTRANSLATSIOONIVÕRGUD



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1951

## Eessõna.

Meie maal on leidnud laialdast rakendamist raadiotranslatsioonisõlmede kaudu teostatava traathäälingu süsteem.

Suure Isamaasõja ajal etendasid raadiotranslatsioonisõlmed eriti tähtsat osa rahva teenindamisel poliitilise informatsiooniga ja õhukaitsesignaalide teadustamisel. Raadiotranslatsioonisõlmede hea ja häireteta töötamine on suure tähtsusega ka rahuaegse ülesehituse tingimustes.

Raadiotranslatsioonisõlmede ülisuurt majandit teenindab paljutuhandeline liinimontööride (korrastajate) koosseis, mida järjest täiendatakse uute töötajatega.

Peamiselt just neile uutele töötajatele ongi määratud see raamat. Kuna raamat sisaldab kõiki põhilisi andmeid raadiotranslatsioonivõrkude seadistamise ja eksploatatsiooni kohta, võib ta olla kasulik ka insener-tehnilistele töötajatele, esmajoones teatmete käsiraamatuna.

Võrkude seadistamise ja remonttööde kirjeldamisel on kasutatud «Traathäälinguvõrkude ehitamise määrusi» (Sidekirjastus, 1941) ja «Side õhuliinide remonttööde käsiraamatut» (Sidekirjastus, 1942).

Kuna nüüdisajal esineb 960 V ja suurema pingega raadiotranslatsiooniliine ainult erandina, on raamatus lihtsusutamise mõttes esitatud ainult kaks liinide gradatsiooni — pingega kuni 360 V incl. ja pingega üle 360 V (kuid mitte üle 960 V).

## Sissejuhatus.

Erinevalt telefonikõnest, kus ülekandest võtavad osa ainult kaks kaasvestlejat, kantakse ringhäälingu (või lihtsalt häälingu) kaudu kõne, laul või muusika ühest punktist üle laialdasele kuulajaskonnale. Sellist ringhäälingu saadet võib teostada mitmesugusel viisil: juhtmeteta — raadio teel (sel juhul on see raadiohääling), juhtmeid kaudu (see on traathääling) või üheaegselt raadio teel ja juhtmeid kaudu.

Vaatleme üksikasjalisemalt igähte kolmest häälingu liigist.

Raadiohäälingust, jättes kõrvale üksikasjad, võtavad osa: raadiojaam, mis raadiolaineid ruumi kiirgab, raadiovastuvõtja, mis antenni abil raadiolaineid vastu võtab ja neid väikesagedusega elektrivõngeteks muundab, ja valjuhääldaja (või telefoni kuuldetorud).

Raadiovastuvõtjaga võib ühendada mitte ainult ühte, vaid mitu valjuhääldajat, kusjuures juhtmeid kaudu raadiovastuvõtjaga ühendatud valjuhääldajad võib üles seada mitte kõrvuti raadiovastuvõtjaga, vaid tunduvas kauguses sellest. Seetõttu on küllalt, kui iga raadiokuulaja seab raadiosaadete kuulamiseks oma kodus valjuhääldaja üles ja ühendab ta juhtmeid kaudu raadiovastuvõtjaga, mis asub mõnes teises kohas. Niisugusel viisil võib üks raadiovastuvõtja teenindada saatega mitut juhtmeid kaudu vastuvõtjaga ühendatud valjuhääldajat. Sel juhul raadiohääling liitub traathäälinguga, sest algul saade kantakse

üle raadio teel (raadiojaamast kuni raadiovastuvõtjani), seejärel aga juhtmeid kaudu (raadiovastuvõtjast kuni valjuhääldajateni).

Raadiovastuvõtja ühes temaga ühendatud mitmesuguste kuulajate juures asuvate valjuhääldajatega on lihtsaim *raadiotranslatsioonisõlm*.

Kui sõlmes raadiovastuvõtja asemel üles seada mikrofon, siis võib kõigi valjuhääldajate omanikele (neid sõlmes registreeritud omanikke nimetatakse abonentideks) üle kanda kõnet (muusikat või laulu), millega esinetakse mikrofoni ees.

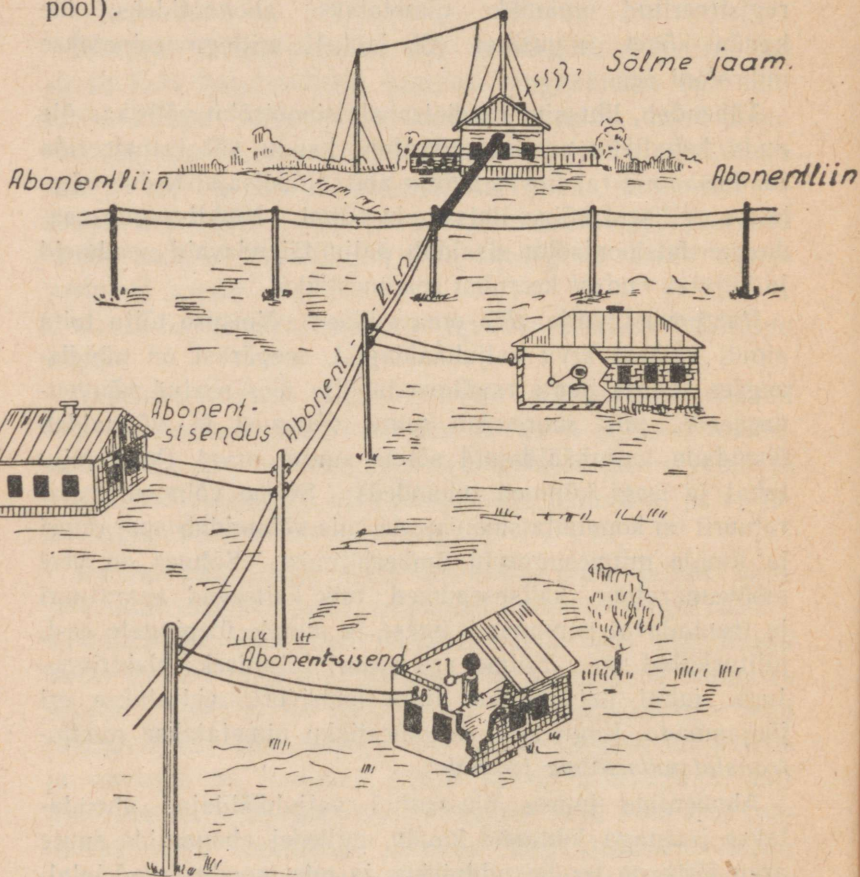
Tähendab, lihtsaim raadiotranslatsioonisõlm võib kas üle anda kohalikku saatet mikrofoni kaudu või transleerida raadiosaateid raadiovastuvõtja abil. Nüüdisajal leidub väga harva selliseid kõige lihtsamaid sõlmi. Nüüdisaegne raadiotranslatsioonisõlm sisaldab palju täiendavaid seadmeid ja kujutab endast keerulist seadmestikku.

Raadiovastuvõtja võib oma väikese võimsuse tõttu toita ainult väikest arvu valjuhääldajaid, seepärast on nüüdisaegses sõlmes peale raadiovastuvõtja üles seatud võimenduseseade, mis suurendab saate võimsust ja võimaldab ühendada valjuhääldajaid sõlme suurel arvul (kuni mitu tuhat ja isegi kümned tuhanded). Sõlme võimendusaparatuuril on kommutatsiooniseade, mis võimaldab aparatuuri ja liinide mitmesuguseid ümberlüülimisi. Sõlmes on veel mõõteaparatuur, kaitseesemed, mis kaitsevad aparatuuri ja teenindavat personali äikese ja muude ülepingete eest, lülituskilbid jne. Sõlme aparatuuri toitmiseks elektrivooluga, juhul kui puudub linnaelektrivõrk, ehitatakse eri jõujaamad. Kogu seda seadmestikku nimetatakse *raadiotranslatsioonisõlme jaamaks*.

Abonentide juures ülesseatud valjuhääldajad ühendatakse jaamaga juhtmeid kaudu, millel abonentide suure arvu tõttu on tunduv üldpikkus ja mis moodustavad laialdaselt hargnenud võrgu.

Et vältida juhtmete vigastamist jalakäijate ja veokite poolt, tõmmatakse juhtmed küllaldaselt kõrgusel erilistele mastidele (postidele ja püstikuile). Juhtmeid, mille kaudu saade üle kantakse, samuti ka poste ja muid seadmeid, mis kindlustavad või kaitsevad juhtmeid, nimetatakse raadiotranslatsiooniliiniks.

Abonentvaljuhäädajad ühendatakse liiniga eriseadmete — abonentseadmete abil (lähemalt selle üle vt. allpool).



Joon. 1. Abonentliinid.

Liinide ja abonentseadmete süsteemi, mida kasutatakse saate ülekandmiseks sõlme jaamast (või alajaamast) abonentide juurde, nimetatakse *raadiotranslatsioonivõrguks*.

Joonisel 1 on näidatud osa kõige lihtsamast raadiotranslatsioonivõrgust. Helisagedus-voolud lähevad sõlme jaamast õhuliinijuhtmetesse ja hargnevad edasi abonentseadmesse. Abonentvaljuhääldajad on abonentsisenduste kaudu ühendatud õhuliinijuhtmetega.

Õhuliinide juhtmeteks kasutatakse reeglina paljasterastraati (igapäevases kõnes nimetatakse teda sageli raudtraadiks). Mõnikord kasutatakse õhuliinide jaoks ka isoleeritud juhtmeid või bimetalltraati <sup>1</sup>.

Saate ülekandmiseks on kaks juhet, mis moodustavad kinnise elektrivooluringi; on kas või üks juhtmeist rikkis, siis vooluring katkeb ja saade lõpeb. Saate katkemine tekib ka juhtmete üksteisega kokkupuutumise (ühenduse) puhul, kuna seejuures vool, jõudmata valjuhääldajateni, läheb ühelt juhtmelt teisele ja tuleb tagasi sõlme jaamas olevasse võimendajasse. Saade katkeb või halveneb tunduvalt ka sel juhul, kui juhtmed puutuvad kokku maaga. Seejuures saate elektrivool, selle asemel et minna valjuhääldajaisse, läheb maasse, s. o. tekib voolu «ärajooks».

Postid, mille külge on riputatud juhtmed, juhivad elektrivoolu, eriti niiske ilmaga, kui puit on röske. Järelikult, õhuliini juhtmeid ei või kinnitada vahetult posti külge (näiteks naeltega), sest et seejuures võib vool üle minna ühelt juhtmelt teisele või minna maasse, s. o. vool ei ole suunatud vastavalt otstarbele, ei lähe abonentvaljuhääldajaisse. Seepärast tuleb postidele kinnitatavad juhtmed elektriliselt isoleerida üksteisest ja maast, s. o. iga juhe tuleb kinnitada voolu mittejuhtivale esemele — isolaatorile. Voolu mittejuhtivaiks esemeteks, mille abil juhtmed

---

<sup>1</sup> Bimetalltraati (s. o. terastraati, mis on kaetud vasekihiga) võib tema väikese elektrilise takistuse tõttu kasutada neil juhtudel, kui liin peab toitma valjuhääldajaid suurel arvul.

püsivad postidel, kasutatakse *portselanisolaatoreid*. Iso-  
laatorid kinnitatakse tõrvaga immutatud taku abil — *tõrvata-  
kuga* terasest konksudele, mis keeratakse postidesse  
40 sm kaugusel üksteisest<sup>1</sup>.

Tavaliselt väljub sõlmē jaamast korraga mitu liini; see-  
juures riputatakse juhtmed sageli konksude asemel *traaver-  
sitele* (joon. 11). Sel teel on võimalik saavutada kokku-  
hoidu posti pikkuse arvel, sest kõik juhtmed asetsevad  
posti ladva juures, ja posti võib võtta vähema pikkusega,  
kui see oleks vajalik juhtmete riputamisel konksudele.  
Postliinidel kasutatakse traaverseid. Iga traavers on arves-  
tatud nelja teras- või puuvarda otsa pandava isolaatori  
kinnitamiseks.

---

<sup>1</sup> Raamatus esinevad järgmised üldtarvitatavad märgid: **m** —  
meeter, **mm** — millimeeter, **sm** — sentimeeter, **km** — kilomeeter, **l** —  
liiter, **kg** — kilogramm, **V** — volt, **VA** — voltamper, **W** — vatt,  
**Hz** — herts, **dB** — detsibell.

## RAADIOTRANSLATSIOONIVÕRKUDE EHITUSSÜSTEEM.

### 1. Võrkude toiteskeemid.

Raadiotranslatsioonivõrke võib toita ühest või mitmest punktist (kahest või rohkem).

Ühest punktist toidetav võrk on näidatud joonisel 2. Nagu näha, asub sõlme jaam võrgu keskkohas.

Kõik raadiotranslatsiooniliinid on ühendatud sellesse neid toitvasse jaama.

Ühest punktist toidetava võrgu süsteemi kasutatakse väikestes ja keskmise suurusega linnades, samuti ka asustatud punktides, kus sõlme ühest jaamast toidetav raadiotranslatsioonivõrk varustab saatega täielikult selle linna või rajooni elanikkonda.

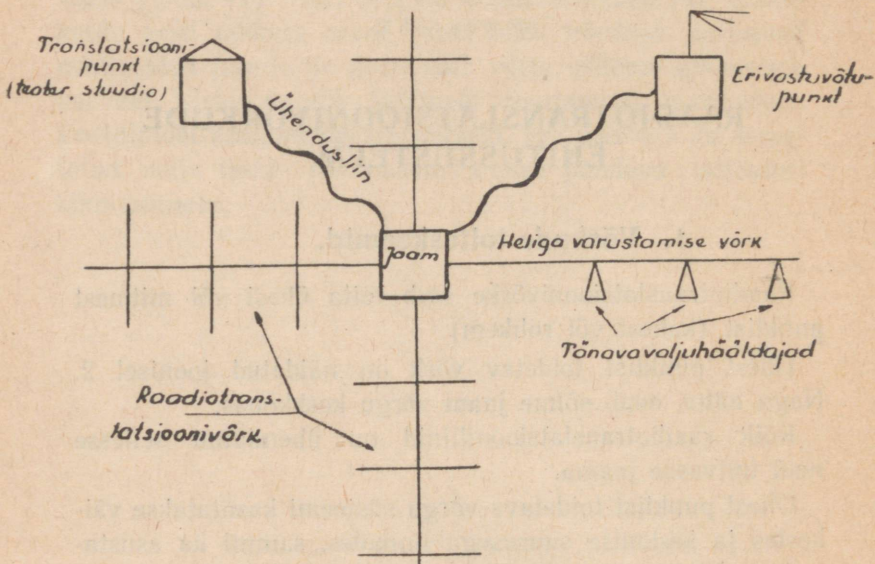
Suurtes linnades, kus abonentide arv on suur, ei ole selle süsteemi kasutamine otstarbekohane, kuna seejuures on raske raadiotranslatsioonivõrku kujundada.

Sel juhul tuleks kasutada pikki ja tugevasti koormatud liine, mis sumbuvuse vähendamiseks nõuavad kõrget pinget ja sageli kulukat kaablipanekut.

Seepärast ehitatakse suurtes linnades raadiotranslatsioonivõrgud toitmisega mitmest punktist. Selle süsteemi juures seatakse tugevad võimendajad üles mitte ainult sõlme

keskjaamas, vaid võimendus-alajaamades linna mitmesugustes punktides (joon. 3).

Võimendus-alajaamad saavad toidet sõlme keskjaamast ühendusliinide kaudu ja võimendades saateenergiat annavad nad teda edasi alajaamaga ühendatud translatsiooniliinidele.



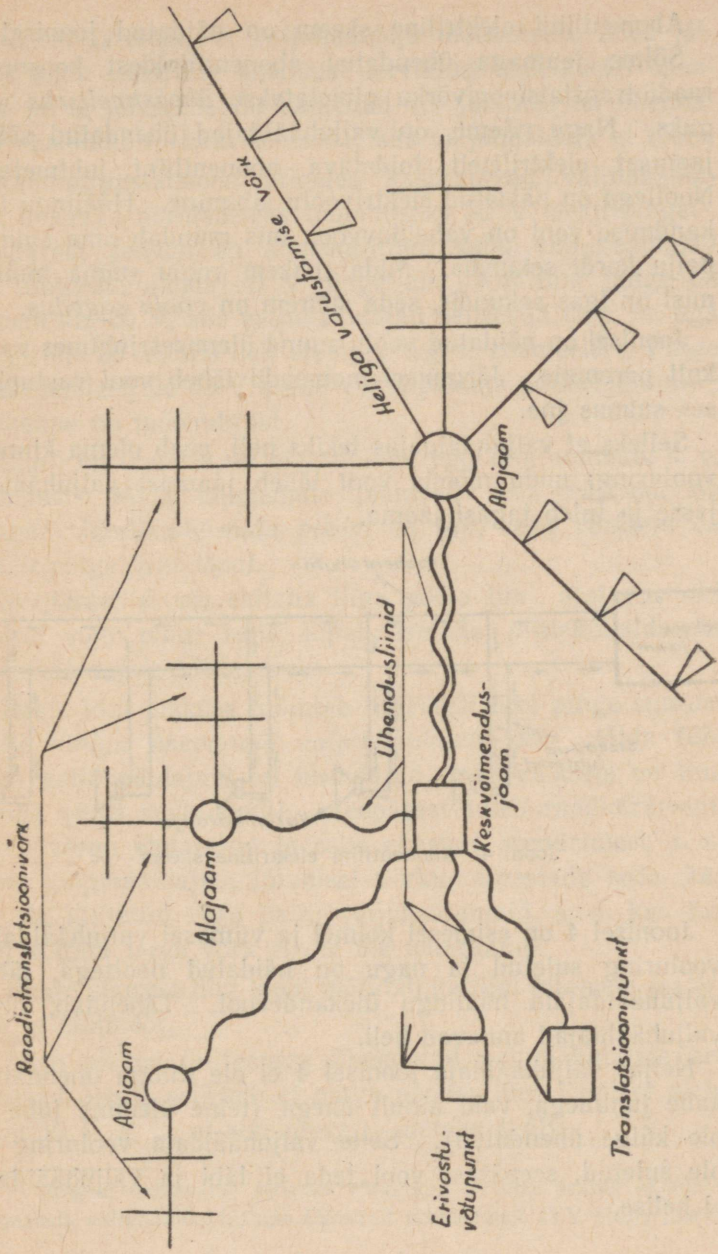
Joon. 2. Ühest punktist toidetav võrk.

Ei ole raske näha, et selle süsteemi juures raadioliinide pikkus on tunduvalt lühem võrreldes sellega, kui liine oleks tulnud ehitada ühest keskjaamast läbi kogu linna.

## 2. Abonentliinid.

Abonentvaljuhääldajad ühendatakse abonentsisenduste kaudu õhuliinijuhtmetega.

Liini, millega on ühendatud abonentvaljuhääldajad, nimetatakse *abonentliiniks*.

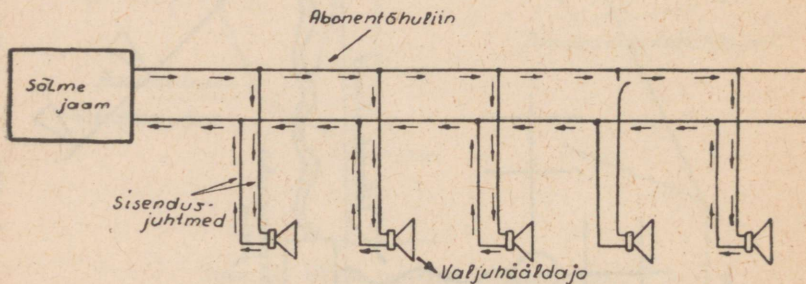


Joon. 3. Mitmest punktist toidetav võrk.

Abonentliini elektriline skeem on näidatud joonisel 4. Sõlme jaamaga ühendatud abonentliinidest koosnevat raadiotranslatsioonivõrku nimetatakse *üheastmeliseks* võrguks. Nagu näeme, on valjuhääldajad ühendatud sõlme jaamast elektriliselt toidetava abonentliini juhtmetega. Nooltega on näidatud elektrivoolu läbimine. Häälingu ülekandmise vool on vahelduvvool, mis muudab oma suunda palju kordi sekundis. Mida rohkem voolu suuna muutumisi on igas sekundis, seda suurem on *voolu sagedus*.

Joonisel on näidatud voolu suund ülemises juhtmes vasakult paremale. Järgmisel momendil läheb vool vastupidises suunas jne.

Selleks et valjuhääldajas tekiks heli, peab olema kinnine vooluring, mida mööda vool läheb jaamast valjuhääldajasse ja tuleb tagasi jaama.



Joon. 4. Abonentliini elektriline skeem.

Joonisel 4 on esimesel kolmel ja viimasel valjuhääldajal vooluring suletud ja nagu on näidatud nooltega, läbib valjuhääldajaid häälingu ülekandevool. Täheandab, need valjuhääldajad annavad heli.

Neljas valjuhääldaja joonisel 4 ei ole liiniga ühendatud kahe juhtmega, vaid ainult ühega (teine ülemine juhe ei ole külge ühendatud). Selle valjuhääldaja vooluring ei ole suletud, seepärast vool teda ei läbi ja valjuhääldaja ei helise.

Sellest järeldub, et valjuhääldaja töötamiseks tuleb jälgida tema elektrilise ühenduse terviklust. Kui kuskil ühendus (s. o. juhtmed) on katkenud või juhtmed on ühendatud ebakindlalt (halb kontakt), siis valjuhääldaja ei tööta.

Radiotranslatsioonivõrkudes kasutatavad valjuhääldajad nõuavad normaalseks töötamiseks 30 V elektripinget<sup>1</sup>. Seepärast peavad ka abonentliinid, kuhu valjuhääldajad on lülitatud, olema 30 V pinge all. Kui liini pinge on vähem kui 30 V, siis valjuhääldajad helisevad tasa, on aga pinge üle 30 V, siis heli on liiga tugev, ebameeldiv. Pinge suurenemisel üle 45 V algab valjuhääldaja põrisemine ning ülekanne on moonutatud.

Liinil on omadus, et elektripinge piki liini sumbub, s. o. kahaneb. Mida kaugemale jaamast, seda väiksem on pinge. Järelikult, *mida pikem on liin, seda väiksem on elektripinge liini lõpul.*

Seepärast ei või ehitada liiga pikka liini, sest vastasel korral võib pinge selle lõpul osutada mitteküllaldaseks valjuhääldajate töötamiseks.

Peale liini pikkuse mõjutab tugevasti liini pinge suurust *selle liiniga ühendatud valjuhääldajate arv*. Mida rohkem valjuhääldajaid on ühendatud, seda väiksem on liini pinge (eriti selle lõpul). Seepärast tuleb radiotranslatsioonivõrgu ehitamisel ja selle edasisel arendamisel, s. o. uute valjuhääldajate lülimisel võrku, arvestada seda, kas ei ole lülitatud liiga palju valjuhääldajaid, s. o. kas liin või koguni terve võrk ei ole üle koormatud.

Pinge suurust liini lõpul mõjutab ka liini juhtmete materjal ja läbimõõt.

Liini pikkus ja temaga ühendatud valjuhääldajate arv peavad olema sellised, et pinge abonentliini lõpul ei oleks alla 19 V, s. o., et sumbuvus ei ületaks 4 dB.

---

<sup>1</sup> Erandi moodustab Moskva võrk, kus on üles seatud «madaloomised» valjuhääldajad, mis töötavad normaalselt 15 V pinge juures.

Kõige suurem lubatav mitmesugust tüüpi (segakoormus) valjuhääldajate arv 1 km pikkusega terasjuhtmeist abonentliinil on näidatud tabelis 1<sup>1</sup>.

Tabel 1.

Sumbuvus, millele on arvestatud liin, detsibellides	Juhtmete läbimõõt mm-tes		
	2	3	4
1	16	23	30
2	29	42	55
3	52	75	98
4	72	108	136

Jaamaga ühendatud abonentliinidel lubatav valjuhääldajate arv valitakse rubriigi «sumbuvus 4 dB» järgi. Tabeli 1 ülejäänud rubriikide otstarve on selgitatud allpool.

Kui liin on pikem või lühem kui 1 km, tuleb tabelis näidatud arv jagada pealiini pikkusega kilomeetrites.

Tabelid 1, 2 ja 3 on arvestatud elektromagnetiliste ja elektrodünaamiliste valjuhääldajate («Rekord», «Zarja», ДАГ jms.) ühendamiseks, kusjuures koormus on liinil jaotatud ühtlaselt. Ainult elektromagnetiliste valjuhääldajate lülimisel liini suureneb lubatud koormus kaks korda. Ühendades ainult elektrodünaamilisi valjuhääldajaid, tuleb tabelis näidatud arv jagada 1,5-ga.

Kui kogu koormus on ühendatud üsna liini lõpul, jagatakse tabelis näidatud arvud 2-ga. Kui kogu koormus on jaotatud ühtlaselt liini teisel poolel, esimene pool aga ei ole koormatud, siis jagatakse tabeli arvud 1,5-ga.

Ainult elektromagnetiliste valjuhääldajatega koormatud liine nähakse ette vaid väikese võimsusega sõlmedes, kus on kasutamisel ainult abonentliinid.

<sup>1</sup> Võetud «Raadiotranslatsioonivõrkude projektamise elektrilistest normidest».

Ainult elektrodünaamiliste valjuhääldajatega võrke nähakse ette kõigis oblasti-, krai- ja vabariigikeskustes, samuti ka kõigis eraldatud (suurtes) sõlmedes.

Näide 1. On tõmmatud 3 km pikkune abonentliin 3 mm terasjuhtmetega. Liin on lülitatud jaama. Kui palju mitmesugust tüüpi valjuhääldajaid võib ühendada selle liiniga?

Tabelist 1 leiame jaama ühendatud abonentliini jaoks, s. o. 4 dB sumbuvuse jaoks 3 mm läbimõõduga juhtme vastas arvu 108. Selle arvu jagame liini pikkusega ning leiame lubatava valjuhääldajate

$$\text{arvu } \frac{108}{3} = 36.$$

Näide 2. Jaama ühendatud 2 km pikkuse abonentliini kaudu tuleb toita 70 mitmesugust tüüpi (segakoormus) valjuhääldajat. Missuguse läbimõõduga juhtmed tuleb sel juhul tõmmata?

Võtame 3 mm läbimõõduga juhtmed. Nende juhtmete jaoks on lubatav valjuhääldajate arv 1 km pikkusel liinil 108. Meie näites on liini pikkus 2 km. Selle liini jaoks lubatav valjuhääldajate arv on  $\frac{108}{2} = 54$ . See on vähem kui vajalik (70). Sellepärast tuleb võtta juhe suurema läbimõõduga, s. o. 4 mm.

Tabelist 1 selgub, et mida jämedamad on liini juhtmed, seda rohkem valjuhääldajaid võib ühendada liiniga. See on seletatav sellega, et suurema läbimõõduga juhtmeis pinge langeb vähem; seepärast tuleb neil juhtudel, kui liiniga on tarvis ühendada abonente suurel arvul, kasutada liini jaoks jämedamaid juhtmeid.

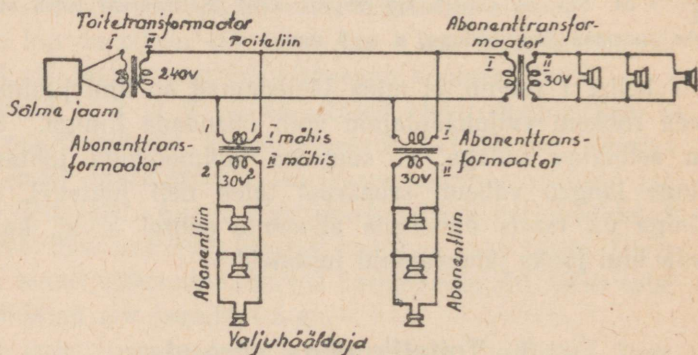
### 3. Toiteliinidega võrgud.

#### Kaheastmelised võrgud.

Abonentliinid on kõige levinumad. Sageli tuleb aga ühe liiniga ühendada palju valjuhääldajaid või tuleb radiofitseerida jaamast väga kaugel asuv alev. Näiteks, sõlmes on 3 mm läbimõõduga terastraat ja ehitada tuleb 4 km pikkune liin. Tabelist 1 leiame, et sellise (jaamaga ühendatud) liiniga võib ühendada ainult  $\frac{108}{4} = 27$  mitme-

sugust valjuhääldajat. Oletame, et liiniga tuleb ühendada tunduvalt rohkem valjuhääldajaid, näiteks 200.

Kui abonentliiniga ühendada rohkem valjuhääldajaid, kui on näidatud tabelis 1, siis sedamööda, kuidas liigseid valjuhääldajaid sisse lülitakse, väheneb ikka enam ja enam kõigi selle liiniga ühendatud valjuhääldajate heli tugevus. Liini sellise ülemäärase koormamise tagajärjel helisevad valjuhääldajad tasa ning moonutatult (heli on ebaloomulik). Tähendab, eelnenud näite puhul ei või abonentliiniga ühendada 200 valjuhääldajat. Kuidas toimida sellisel juhul, kui on tarvis kindlustada kõigi 200 valjuhääldaja normaalne töötamine? Suure arvu valjuhääldajate või sõlme jaamast väga kaugel (10—15 või koguni rohkem kilomeetrit) asuvate valjuhääldajate toitmiseks kasutatakse *toiteliine*.



Joon. 5. Toiteliinidega raadiotranslatsioonivõrgu elektriline skeem.

Tavaliselt ei erine toiteliini ehitus abonentliini ehitusest. Erinevus seisneb peamiselt selles, et toiteliinil on kõrgem pinget ja et koormus ühendatakse temale läbi pinget-madaldate transformaatoreid.

Tavaliselt ühendatakse toiteliin jaama-aparatuuriga läbi pinget-kõrgendava transformatori, mida nimetatakse *toite-*

*transformaatoriks*<sup>1</sup>. Selle transformaatori peamine ülesanne on tekitada toiteliinis kõrgendatud pinget. Vaatleme saate kulgemist raadiotranslatsioonivõrgus, kus on kasutamisel toiteliinid.

Sellise võrgu elektriline skeem on näidatud joonisel 5.

Raadiotranslatsioonivõrku, mis koosneb jaama või alajaama ühendatud jaotustoiteliinidest, milledele on lülitatud valjuhääldajaid toitvad abonentliinid, nimetatakse *kaheastmeliseks* võrguks (esimene aste — abonentliinid, teine aste — jaotustoiteliinid).

Nagu näeme, ei ühendata valjuhääldajaid jaotustoiteliiniga, vaid nad ühendatakse abonentliinidega. Need abonentliinid ühendatakse toiteliiniga *abonent-transformaatorite* kaudu. Toiteliinidele on kindlaks määratud järgmised standardpinged: 120, 240, 360, 480, 960 V. Kuidas valida pinge, on öeldud allpool. Kõrgendatud pingega vool läheb toitetransformaatorist piki toiteliini selle lõpu suunas. Liini läbides läheb saate vool kõigisse toiteliiniga ühendatud abonenttransformaatoreisse.

Toite- ehk abonent-transformaatoril on kaks mähist (joon. 6): primaarmähis I ja sekundaarmähis II, mis on keritud raudsüdamikule. Mähised valmistatakse isoleeritud traadist, tavaliselt mark ПЭ, mis tähendab «emailitud traat», s. o. emailiga isoleeritud.

Näitlikkuse otstarbel on joonisel 6 mähised I ja II joonestatud eraldi, tegelikult keritakse mähised üksteise peale, mille tulemusena saadakse üks kahest mähisest koosnev pool.

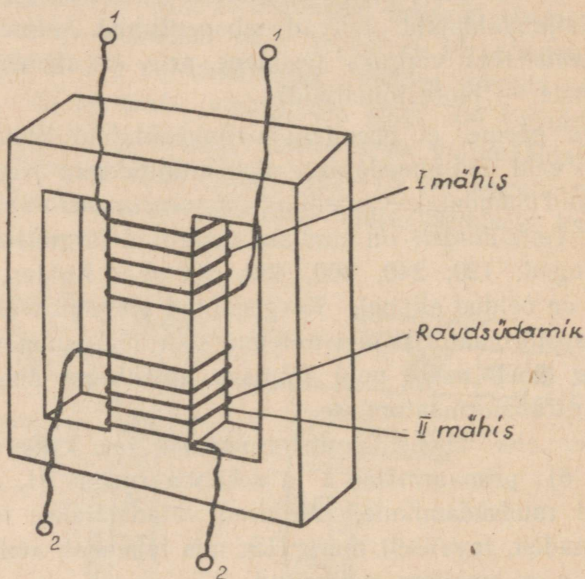
Transformaatoril on järgmine omadus: kui primaarmähise I juhtmeile 1—1 juhtida vahelduvvoolu elektripinge (näiteks saate ülekandmise voolu), siis sekundaarmähise II juhtmeil 2—2 tekib sama sagedusega elektripinge. Ole-

---

<sup>1</sup> Kui jaama-aparatuur annab küllalt kõrge pinge, siis ühendatakse toiteliinid selle aparatuuriga sageli ilma toitetransformaatorita.

tame, et sekundaarmähise II keerdude arv on suurem primaarmähise I keerdude arvust, siis on pinge sekundaarmähisel nii mitu korda suurem pingest primaarmähisel I, kui mitu korda sekundaarmähises on keerdusid rohkem.

Oletame, et sekundaarmähise keerdude arv on primaarmähise keerdude arvust väiksem, siis pinge sekundaar-



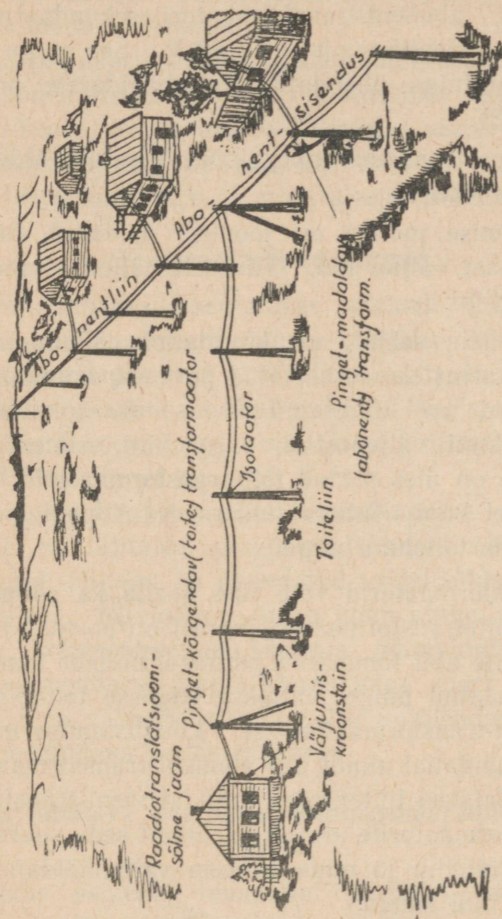
Joon. 6. Toite- ehk abonent-transformaator.

mähise otstel on väiksem primaarmähise otstele ühendatud pingest nii mitu korda, kui mitu korda sekundaarmähises on vähem keerdusid kui primaarmähises. Selline suhe valitseb pingete vahel koormuse puudumise korral; koormuse sisselülimisel pinge juhtmete 2—2 vahel alaneb veidi.

Toite- (pinget-kõrgendava) transformaatori sekundaarmähises on rohkem keerdusid kui primaarmähises. Seejärest, kui toitetransformaatori primaarmähisele juhtida

pinge, siis tekib tema sekundaarmähise otstel kõrgendatüd pinge<sup>1</sup>.

Abonent-transformaatori sekundaarmähises II on vähem keerdusid kui primaarmähises I. Seepärast on sekundaar-



Joon. 7. Toiteliiniga ja abonentliiniga maavõrgu osa üldvaade.

<sup>1</sup> Kolmeastmelise süsteemi juures võivad toitetransformaatorid olla pinget-madaldatavad (kui nad on lülitatud magistraaltoiteliini lõppu).

mähisel pinge väiksem kui primaarmähisel. Abonent-transformaatori mähiste keerdude arv valitakse niiviisi, et pinge sekundaarmähise otstel, s. o. klemmidel 2—2, (joon. 5) oleks 30 V.

Tähendab, abonent-transformaatori sekundaarmähisega ühendatud abonentliini pinge on 30 V. See pinge kindlustab abonentliiniga ühendatud valjuhääldajate normaalse töö (joon. 5).

Toiteliiniga ja abonentliiniga maavõrgu osa üldvaade on näidatud joonisel 7.

Lihtsustamise mõttes on joonisel näidatud ainult üks sõlme jaamast väljuv liin. Tõeliselt väljub jaamast harilikult mitu liini.

Sõlme jaama seinale on kinnitatud väljumiskronstein, mille terasvarrastele on asetatud portselanisolaatorid. Väljumisjuhtmed on kinnitatud kronsteini isolaatoreile ja tõmmatud kuni väljepostini, s. o. liini esimese postini. Väljepostile on üles seatud toitetransformaatorid, mis tõstavad pinget kuni nõutava suuruseni. Allpool on öeldud, kuidas valida toiteliini pinget.

Toitetransformaatorid võib üles seada ka sõlme jaama ruumis. Toitetransformaatori juurest on postidel konksude ja isolaatorite abil tõmmatud juhtmed, millede kaudu toiteliini kõrgendatud pinge juhitakse kõigisse toiteliini lülitatud abonent-transformaatoreisse. Lihtsustamise mõttes on joonisel 7 näidatud ainult üks abonent-transformaator; tõeliselt ühendatakse toiteliiniga mitu abonent-transformaatorit. Transformaatorite arv on harilikult seda suurem, mida pikem on toiteliin ja mida rohkem valjuhääldajaid toidetakse selle liini kaudu.

Abonent-transformaator alandab toiteliini pinget kuni 30 V. See pinge juhitakse abonentliini mööda abonent-sisenduste kaudu valjuhääldajatesse. Abonent-transformaatorist võivad hargneda üks või mitu abonentliini, sõl-

tuvalt sellest, millises suunas asub liini koormus, s. o. valjuhääldajad.

Toitetransformaatori ülesseadmine on näidatud joonisel 32 ja abonent-transformaatori ülesseadmine joonisel 36.

Toite- ja abonent-transformaatorite üksikasjalisem kirjeldus on toodud leheküljel<sup>56</sup>.

Suurte, paljukorteriliste majade radiofitseerimisel täidab sageli abonentliinide aset maja jaotusvõrk. Sel juhul ehitatakse sisendus majja toiteliinilt, majas seatakse üles abonent-transformaator, millega ühendatakse mitte õhuliin, vaid maja jaotusvõrk, s. o. maja sisejuhtmestik.

### **Kolmeastmelised võrgud.**

Suurtes linnades kasutatakse võrkude kolmeastmelist süsteemi. Selle süsteemi juures juhitakse kõrgepingeline saade võimsast jaamast (või alajaamast) toiteliini, mida nimetatakse magistraal-toiteliiniks. Magistraal-toiteliini lõppu ühendatakse pinget-madaldav toitetransformaator, mis madaldab pinget kuni 120 V.

See pinge juhitakse mööda jaotustoiteliine. Jaotustoiteliinidesse on lülitatud pinget-madaldavad abonent-transformaatorid, millega on ühendatud valjuhääldajaid toitvad abonentliinid. Niiviisi on võrgus kolm pinge astet.

Võrgu kolmeastmeline süsteem võimaldab toita ühe tugeva võimendusalaajaama kaudu väga suurt arvu valjuhääldajaid ja vähendada selle tõttu võimendusalaajamade ja neid teenindava personaali arvu.

### **Toiteliini lubatava koormuse kindlaksmääramine ja pinge valik.**

Praktikas esinevail enamikul juhtudel, kui abonent-transformaatorid on ühendatud toiteliiniga mitmes kohas ligikaudu ühtlaselt kogu liini pikkuses, võib kasutada tabelleid 2 ja 3.

Sumbuvuse normist 4 dB tuleb kinni pidada kogu liini

ulatuses jaamast või alajaamast kuni mistahes abonentpunktini ühe-, kahe- ja kolmeastmelistes võrkudes. Toiteja abonentliinidest koosnevais võrkudes moodustub suurus 4 dB kõigist sumbujustest mitmesugustes võrgu osades, alates võrgu algusest kuni abonentpunktini.

Kaheastmeliste linnavõrkude puhul.

1) Jaotustoiteliinide jaoks 2 kuni 3 dB. Abonentliinide puudumise korral võib lubatud sumbuvus olla 4 dB (vt. tabel 2).

2) Toiteliini esimesele poolele, arvates liini algusest, lülitatavate abonentliinide jaoks 2 kuni 3 dB (vt. tabel 1).

3) Toiteliini teisele poolele, arvates liini algusest, lülitatavate abonentliinide jaoks 1 kuni 2 dB (vt. tabel 1).

Kolmeastmeliste võrkude puhul.

1) Magistraal-toiteliinide jaoks 1 kuni 1,5 dB.

2) Jaotustoiteliinide jaoks kuni 2 dB.

3) Jaotustoiteliini esimesele poolele, arvates liini algusest, ühendatavate abonentliinide jaoks kuni 2 dB (vt. tabel 1).

4) Jaotustoiteliini teisele poolele, arvates liini algusest, ühendatavate abonentliinide jaoks kuni 1 dB (vt. tabel 1).

Kaheastmeliste maavõrkude puhul.

1) Toiteliini jaoks 2 dB.

2) Abonentliini jaoks 2 dB (vt. tabel 1).

Suurim lubatav mitmesugust tüüpi (segakoormus) valjuhääldajate arv ühe km pikkuse terasjuhtmetega jaotustoiteliini jaoks pinges juures 120 V on näidatud tabelis 2.

Tabel 2.

Sumbuvus, millele on arvestatud liin, dB-des	Juhtmete läbimõõt mm-tes	
	3	4
2	490	640
3	860	1100
4	1200	1500

Kui pinge on 240 V, korrutatakse tabelis näidatud arvud 4-ga, aga kui pinge on 360 V, korrutatakse need arvud 9-ga.

Bimetalljuhtmed võimaldavad koormust suurendada 5 korda, vaskjuhtmed aga 6 korda.

Magistraal-toiteliini kaudu, mille pikkus on 1 km, võib 1 dB sumbuuse juures ja 480 V pinge puhul toita 800 elektrodünaamilist valjuhääldajat, 3 mm läbimõõduga terasjuhtmete korral, ja 1000 valjuhääldajat — 4 mm läbimõõduga juhtmete korral. Kui on olemas 3 ja 4 mm läbimõõduga bimetaljuhtmed, siis on võimalik toita vastavalt 4000 ja 6000 valjuhääldajat. Kui pinge on 960 V, tuleb need arvud korrutada 4-ga.

Kui liini pikkus ei ole 1 km, jagatakse näidatud arvud liini pikkusega kilomeetrites.

Lülitades liini ainult elektrodünaamilisi valjuhääldajaid, tuleb kasutada tabeli 1 juurde antud juhiseid (vt. lk. 14).

Tabeli 2 järgi võib kindlaks määrata suurima arvu valjuhääldajaid, mida toiteliini kaudu on lubatud toita, samuti ka valida toiteliini pinge ja juhtmete läbimõõdu.

Näide. On tõmmatud 3 km pikkune linna-jaotustoiteliin, pingega 240 V. Juhtmed on terasest 4 mm läbimõõduga. Tuleb leida elektrodünaamiliste valjuhääldajate arv, mida võib toita selle liini kaudu. Loeme, et sumbuus 4 dB jaguneb nii: toiteliin 3 dB, abonentliin 1 dB.

Tabelist 2 leiame 4 mm läbimõõduga juhtmete jaoks, kui pinge on 120 V ja sumbuus 3 dB, arvu 1100.

Selle arvu jagame 1,5-ga, kuna toita tuleb elektrodünaamilisi valjuhääldajaid:  $\frac{1100}{1,5} \approx 733$ .

Saadud arvu korrutame 4-ga, kuna liini pinge on 240 V, aga mitte 120 V:

$$733 \cdot 4 = 2932$$

Liini pikkus on 3 km, seepärast jagame arvu 2932 3-ga ja leiame lubatava valjuhääldajate arvu  $\frac{2932}{3}$ , mis ümardades on 977.

Suurim mitmesugust tüüpi valjuhääldajate arv terasjuhtmetega maa-jaotustoiteliinile 120 V pinge puhul on näidatud tabelis 3.

Tabel 3.

Liini pikkus km-tes	Juhtmete läbimõõt mm-tes	
	3	4
6	108	143
9	85	108
12	75	95

Kui toiteliini pikkus on alla 6 km, kasutatakse tabeli 2 rubriiki «sumbuvus 2 detsibelli».

Kui pinge on 240 V, korrutatakse tabelis näidatud arv 4-ga, 360 V pinge korral 9-ga, 480 V pinge korral 16-ga ja 960 V pinge korral 64-ga.

Suurim lubatav valjuhääldajate arv maa-jaotustoiteliiniga ühendatud abonentliinil tehakse kindlaks tabeli 1 järgi 2 dB sumbuvuse jaoks.

Kasutades tabelleid 1, 2 ja 3 tuleb võtta arvesse ainult pealiini pikkust ilma harude ja hargnemisteta. Abonentliini jaoks (tabel 1) tuleb võtta kaugus sõlme jaamast kuni kõige kaugema valjuhääldajani, toiteliini jaoks aga (tabelid 2 ja 3) sõlme jaamast kuni antud toiteliiniga ühendatud kõige kaugema abonent-transformaatorini.

Näide. 0,3 km pikk abonentliin 2 mm läbimõõduga terasjuhtmetega on ühendatud toiteliiniga.

Kui palju mitmesugust tüüpi valjuhääldajaid võib ühendada selle abonentliiniga?

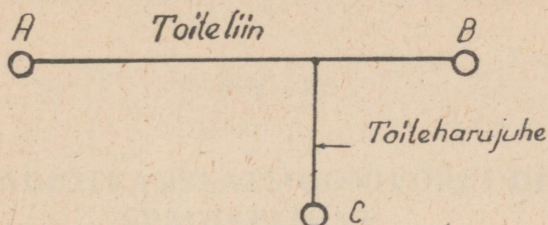
Tabelis 1 leiame toiteliiniga ühendatud, 2 dB sumbuvusega abonentliini jaoks, juhtme läbimõõdu 2 mm vastas arvu 29. Selle arvu jagame liini pikkusega ja leiame lubatud valjuhääldajate arvu

$$\frac{29}{0,3} \approx 96.$$

Üks ja sama toiteliin võib toita mitte ühte, vaid mitut asustatud punkti. Näiteks, kui toiteliin kulgeb punktist A punkti B (joon. 8), siis võib tekkida vajadus mingisuguse, liinist eemal oleva asustatud punkti C radiofitseerimiseks.

Sel korral tuleb ehitada toiteharu toiteliinist kuni asustatud punktini C.

Kõige sagedamini ühendatakse toiteharu toiteliiniga transformatoriteta ja seepärast on tal samasugune pinge kui



Joon. 8. Toiteharu.

toiteliinilgi; toiteharu lõppu (meie näite korral asulas C) ühendatakse abonent-transformaator, mis toidab asulat C läbivat abonentliinide võrku.

### Tänavavaljuhääldajate toiteliinide lubatava koormuse kindlaksmääramine.

Tänavavaljuhääldajate üldine võimsus voltamprites, mida võib ühendada 1 km pikkuse liiniga 120 V pinge ja 3 mm läbimõõduga terasjuhtmete puhul on 113, 4 mm läbimõõduga juhtmete puhul aga 140.

Kui liini pikkus on suurem või väiksem kui 1 km, jagatakse need arvud liini pikkusega kilomeetrites.

Kui kasutatakse 240 V pinget, korrutatakse näidatud arvud 4-ga, 60 V pinge korral aga jagatakse 4-ga.

Tänavavaljuhääldajate arvu kindlakstegemiseks jagatakse leitud võimsus voltamprites ühe valjuhääldaja võimsusega.

Arvud on antud selleks juhuks, kui kõik valjuhääldajad ühendatakse liini lõppu. Valjuhääldajate ühendamisel ühe-

tasaselt kogu liini pikkuses korrutatakse näidatud arvud 2-ga, liini teisele poolele (ühtlaselt) lülitatud koormuse puhul aga korrutatakse 1,5-ga.

Bimetalljuhtmed võimaldavad koormust suurendada 5 korda, vaskjuhtmed aga 6. korda.

## II peatükk.

# RAADIOTRANSLATSIOONIVÕRKUDE SEADISTAMINE.

## 1. Raadiotranslatsiooni-postliinid.

### Postid.

Postliinide postideks tarvitatakse tamme-, lehise-, männi-, seetri-, kuuse- ja hõbekuuseposte.

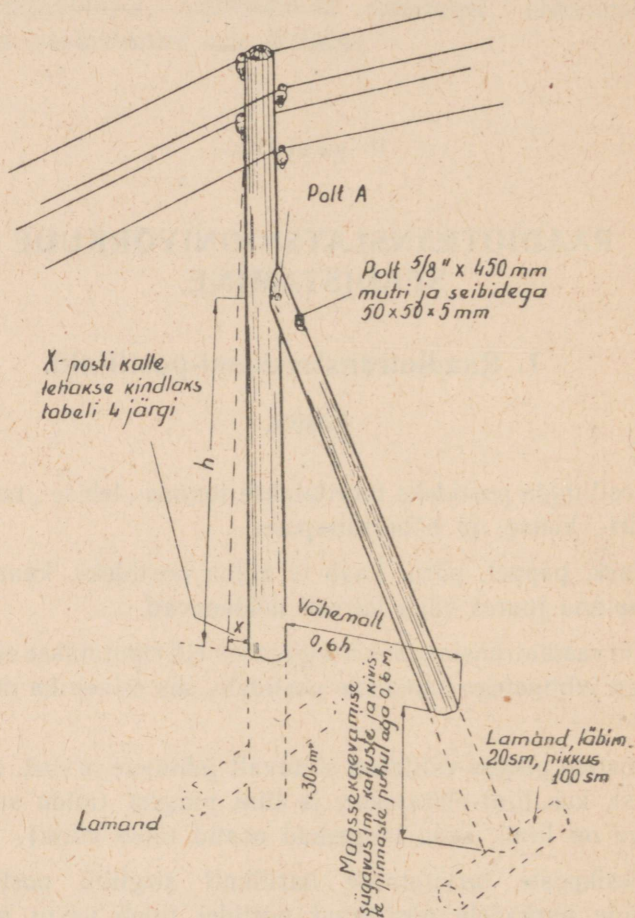
Kask, pappel, pärn, haab ei kõlba postideks, kuna nad maapinna juures väga kiiresti mädanevad.

Kui raadiotranslatsioonivõrgu juhtmeid riputatakse elektrivõrgu juhtmetega samadele postidele, siis esineb ka metallposte.

Postide pikkus valitakse sõltuvalt juhtmete arvust, maastikust, kus liini ehitatakse, ja liini pingest (mida suurem pinge on liinil, seda kõrgemad postid tuleb võtta).

Üksikposte tarvitatakse harilikult sirgliini postideks. Liinide nurkadele püstitatud postidel tuleb vastu pidada tunduval juhtmete tõmbele juhtmetest moodustatud nurga suunas ja seepärast, et vältida nende ümberkukkumist, kindlustatakse nurgapostid tugeodega või tõmmitsatega. Posti kindlustamine toega on näidatud joonisel 9. Sellel joonisel näidatud lamand ja polt A pannakse ainult nii-

sugustele postidele, millel on suur nurga väljalend<sup>1</sup>. Posti kalle  $X$  tehakse kindlaks tabeli 4 järgi.



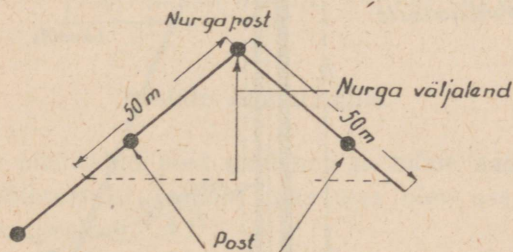
Joon. 9. Nurgaposti kindlustamine toega.

<sup>1</sup> Nurga väljalennuks nimetatakse vahemaad nurga tipust kuni sirgjooneni kahe punkti vahel liinil, mis asuvad 50 m kaugusel nurgast (joon. 10).

Nurga väljalend meetrites	Kaugus $X$ sm-tes, kui posti pikkus on $m$			Märkus
	6,5	7,5	8,5 ja kõrgem	
5 kuni 10	30	35	40	Väiksemate väljalendude puhul vähendatakse kaugust $X$ 5 sm võrra, suuremate puhul aga suurendatakse 5 sm võrra.

Liinidel, mille pinge ei ületa 360 V, võib nurgapostidele tugede asemel seada tõmmitsad<sup>1</sup> (joon. 11).

Tõmmitsad valmistatakse 4—5 mm läbimõõduga traadist; igas tõmmitsas võib sõltuvalt nurga väljalennust olla 2 kuni 7 traati.



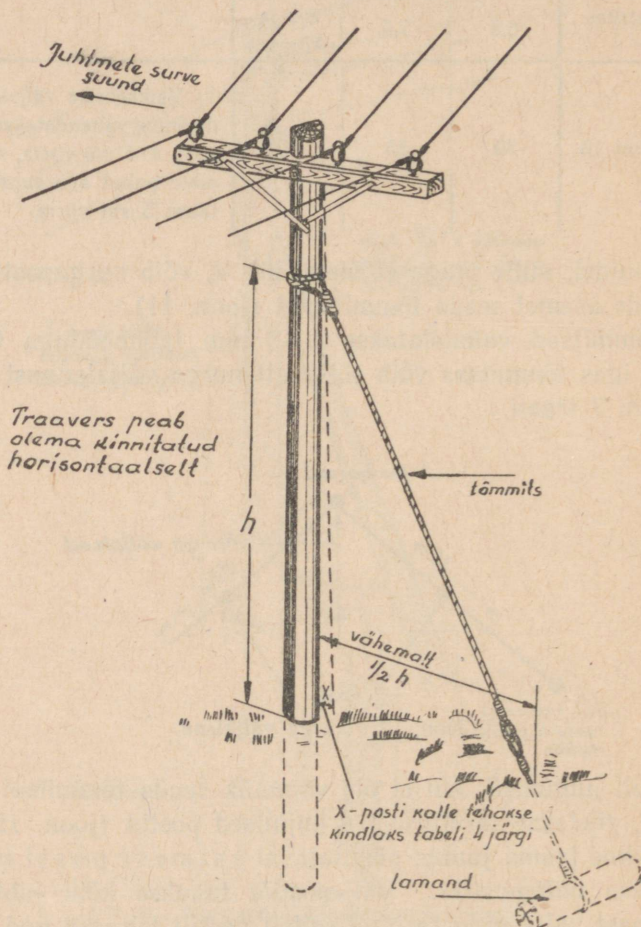
Joon. 10. Nurga väljalend.

Neil juhtumel, kui ei ole võimalik seada tõmmitsat ega tuge, võetakse tarvitusele A-kujulised postid (joon. 12).

Sõlme jaama juures püstitatavat esimest posti nimetatakse *väljepostiks*. Väljepostile tuuakse kõik juhtmed jaamast välja ning seejärel sellelt postilt lähevad nad mitmesuguses suunas laiali.

<sup>1</sup> Tõmmitsate rakendamine üle 360 V pingega liinidel on lubatud ainult neil juhtumel, kui tugede seadmine on seotud suurte raskustega.

Kui väljepostile toitetransformaatoreid üles ei seata ja juhtmete arv ei ületa 12, siis võetakse väljepostiks üksikpost toega; kui aga juhtmete arv on üle 12, võetakse



Joon. 11. Nurgaposti kindlustamine tõmmitsaga.

kaksikpost (joon. 13). Kui väljepostile seatakse üles toite-  
transformaatorid, siis ehitatakse väljepost kahest tugelega  
postist (pool-ankurpost; joon. 14), või kolmest postist, mis

püstitatakse maasse kolmnurgas (kolmikpost). Postid ühendatakse omavahel nurkterasest varrastega.

Postide maassekaevamise sügavus tehakse kindlaks tabeli 5 järgi.

Postide maassekaevamise sügavus mitmesugustes pinnastes.

Tabel 5.

Maapind	Pehme pinnas				Kõva pinnas				Kivine pinnas		
Posti pikkus m-tes	6,5	7,5	8,5	9,5—11	6,5	7,5	8,5	9,5—11	6,5	7,5—8,5	9,5—11
Maassekaevamise sügavus m-tes	1,35	1,55	1,65	1,75	1,2	1,4	1,5	1,6	0,9	1,1	1,3

### Postide immutamine.

Maasse püstitatud post mädaneb ja mõne aasta pärast muutub kõlbmatuks (esiteks maa sees olev osa, seejärel aga ka maapealne).

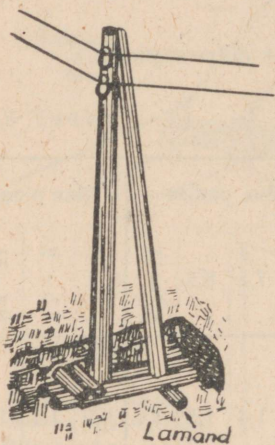
Postide mädanemine NSV Liidu mitmesugustes piirkondades on erinev: põhjapiirkondades ei nõua männipostid 7—12 aastal remonti, NSV Liidu keskvööndis 4—5 aastal, paljudes lõunapiirkondades aga tuleb seada postid külg-tulpadele või asendada uutega 2—3 aasta järel.

Postide kiire mädanemise vältimiseks immutatakse puitu (välja arvatud kõvad liigid) erikoostistega (antiseptikumidega), mis surmavad mädanemist tekitavad seenekesed.

Postide immutamise parimaks viisiks on Rüpingi viis, misjuures eritehastes immutatakse tervenisti kogu post. Immutatakse kuivi männiposte kreosoodiga või kreosoodi

ja masuudi seguga. Sel viisil immutatud postide iga on 18—25 aastat.

Häid tulemusi annab immutamine kuuma-külma vannitamise viisil, mis aga nõuab ka eriseadestikku.



Joon. 12. A-kujuline post.

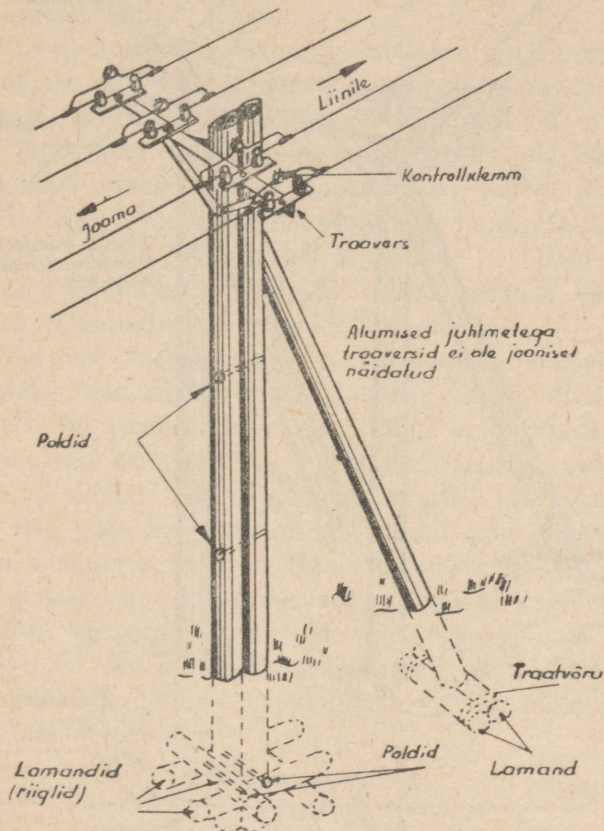
K u u m a - k ü l m a vannitamise viis. Sel viisil immutatakse ainult kuivade männi- ja seedripostide või tüvetulpade tüveosi ja traaverseid (männi-, tamme-, lehise- ja seedri-). Kuivatatud puit pannakse vanni, täidetakse see kreosoodiga ja kuumendatakse  $90\text{--}95^{\circ}\text{C}$  temperatuurini (kuum vann). Selles vannis hoitakse puitu 3 tundi, mispeale temperatuur alandatakse kuni  $45^{\circ}\text{C}$  (külm vann) ja selles hoitakse puitu 2 tundi. Seejärel valatakse anti-septikum pealt ära, puit aga

jäetakse vanni 20—30 minutiks kreosoodi mahanõrgumiseks. Sellega lõpeb immutamine.

Bituumeniga ülevõõpamise immutamise viis<sup>1</sup>. Sel viisil immutatakse vastraiutud või tooreid mitte alla 60% niiskuse sisaldusega männi-, kuuse-, seedri- ja hõbekuuseposte ja tüvetulpe. Vastraiutud, suveajal mitte üle 10—15 päeva koorimatult seisnud puidu puhul niiskust kindlaks ei tehta. Posti tüveosale, mis hoolikalt puhastatakse koorest ja niinest, määratakse bituumen-võõpa 1,2 m pikkuselt nii, et pärast posti püstitamist jääks pealpool maapinda 10—15 sm laiune töödeldud postiosa.

<sup>1</sup> Immutamise kirjeldus bituumeniga ülevõõpamisviisi ja bandaaz-immutusviisi rakendamise kohta on võetud Sideministeeriumi Side Teadusliku Uurimise Keskinstituudi käsiraamatust postide, tulpade ja traaversite immutamise kohta.

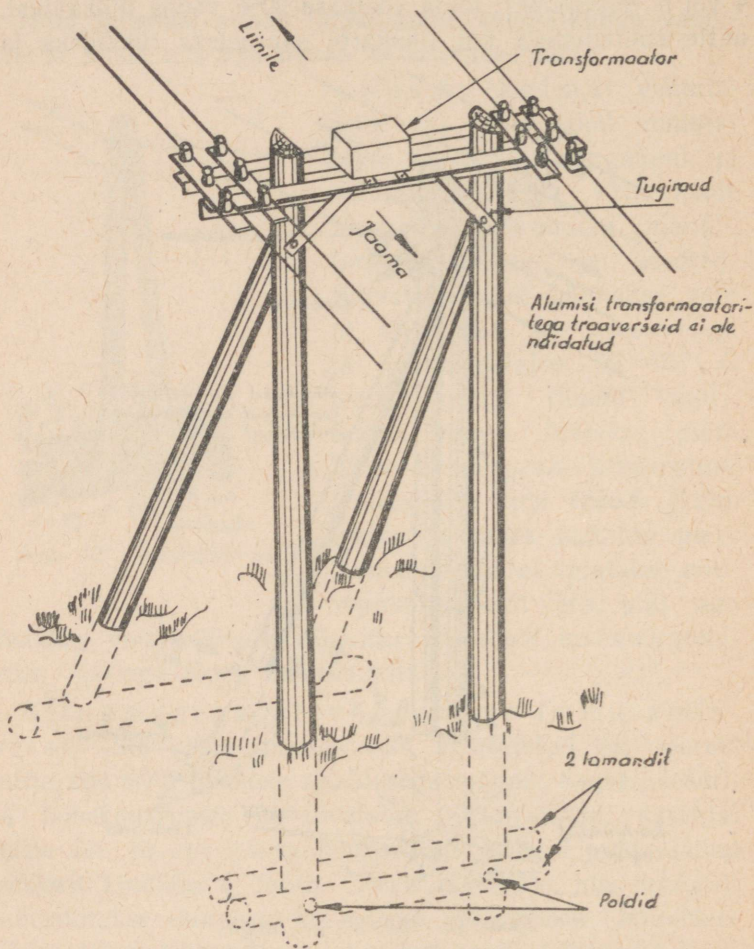
Bituumen-võõbaga kaetakse ka tüveosa otsapind. Bituumen-võõba valmistamiseks raiutakse nafta-bituumen nr. 3, 4 või 5 (kleepaine), mida võetakse 20% võõba üldkaalust, mitte suuremateks kui tikukarbi suurusteks tükkideks ja



Joon. 13. Kaksikpost toega.

sulatatakse katlas vähesel tulel kuni bituumeni täieliku vedeldumiseni. Ülekuumenemise vältimiseks tuleb bituumenit sagedasti segada. Sulatatud ja tulelt äravõetud bituumenile lisandatakse väikeste annustena ja ühtlasi

segades bensooli polüklooriiti (lahusti — terava lõhnaga tume vedelik) 25% kaalust. Bensooli polüklooriidi juurde-



Joon. 14. Pool-ankurpost.

lisamisel tuleb seista tuule pool ja vältida tema aurude sissehingamist. Pärast lahuse jahtumist kuni 45° C lisandatakse talle aegamisi uraliiti, trioliiti või tehnilist fluor-

naatriumi 55% kaalust ja segu segatakse hoolikalt läbi. Postide immutamiseks veeretatakse nad 10—15 sm jämedatele alustele, et posti töödeldav osa ei puutuks vastu maapinda. Maalripintsliga määratakse posti töödeldavale osale pastat ühtlase kihina.

Sõltuvalt posti läbimõõdust kulutatakse igale postile või tüvetulbale 550—980 g pastat, otsapinnale aga 20—30 g.

Pärast bituumen-võõba kõvakstõmbumist, s. o. 3—5 tunni järel, määratakse temale maalripintslil abil hüdroisolatsioonilist massi, seejärel puistatakse sellele liiva või saepuru. Koostiselt lihtsaimaks hüdroisolatsiooniliseks massiks on sulatatud bituumen nr. 4 või 5.

Pärast immutamist hoitakse postid riitades vähemalt 2 kuud, et antiseptikum tungiks hästi puidusse.

**B a n d a a ž - i m m u t u s v i i s.** Bandaaž-immutusviisi rakendatakse samuti nagu ülevõõpamise viisigi ainult posti ja tüvetulba alumise tüveosa kui kõige enam mädandumisest ohustatu immutamiseks. Sel viisil immutatavad puuliigid on samad, mis ülevõõpamise viisil immutamiselgi. Selle viisi järgi immutatakse poste liinil enne nende püstitamist, kusjuures posti tüveosale pannakse kaks bandaaži ja otsapinna alla alus (joon. 15). Bandaaž valmistatakse tõrvapapi, pärgamiini, ruberoidi või tõrvapapp-naha lehest, laiusega 60 sm ja pikkusega sõltuvalt posti jämedusest.

Postide immutamisel valmistatakse pasta, mille koostis on näidatud tabelis 6.

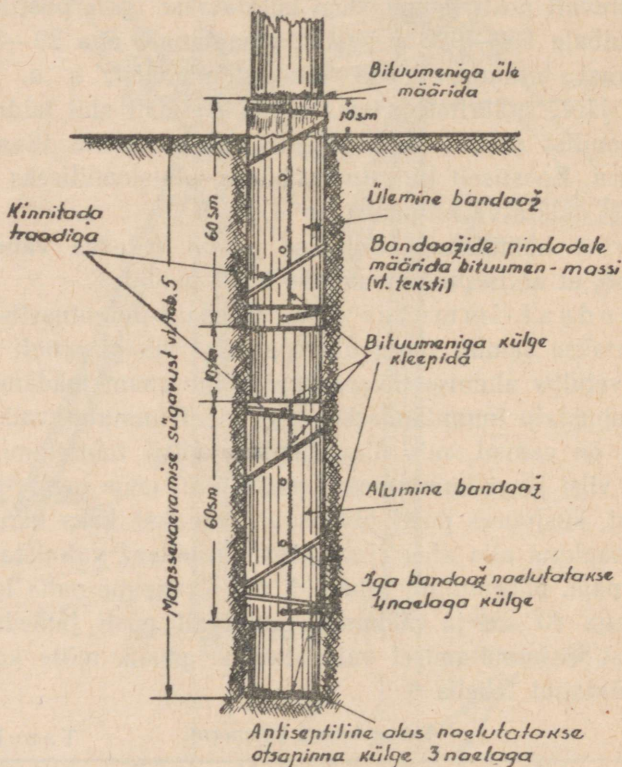
Antiseptikumi kulunorm.

Tabel 6.

Bandaaži mõõted sm-tes		Kleepaineta pasta koostis			Kleepainega pasta koostis		
laius	pikkus	uraliiti või trioliiti, kg	vett, l	pasta maht, sm <sup>3</sup>	uraliiti, kg	sulfit-leeliste liim-ekstrakti, kg	vett, l
60	65	0,2	0,15	280	0,23	0,09	0,09
60	80	0,25	0,21	380	0,3	0,12	0,12
60	100	0,3	0,28	480	0,4	0,15	0,15

Otsapinna bandaaž-aluseks kulutatakse 20—25 g pastat, ladvale aga 15—20 g.

Kui uraliiti või trioliiti ei ole käepärast, siis võib postide immutamiseks tarvitada tehnilist fluornaatriumi või sula fluornaatriumi. Iga bandaaži jaoks tuleb võtta tehnilist



Joon. 15. Posti immutamine bandaaž-immutusviisil.

fluornaatriumi kaaluliselt  $\frac{1}{5}$  osa rohkem kui uraliiti, sula fluornaatriumi aga kolm korda rohkem kui uraliiti.

Pasta valmistamiseks tuleb sulfit-leeliste liim-ekstrakt, mis eelnevalt raiutakse väikesteks tükkideks (7—8 sm), sulatada kuumas vees. Sellele lahusele lisandatakse väi-

keste annustena uraliiti (või tema aseainet) ja segu segatakse hoolikalt läbi, kuni pasta on täiesti ühtlane.

Kleepaineta võib valmistada pastat ainult sel juhtumil, kui osutub võimatuks muretseda sulfit-leeliste liim-ekstrakti.

Kleepaine puudumisel sulatatakse antiseptikum vees, enne postile määrimist aga segatakse pasta hoolikalt läbi, et vältida antiseptikumi settimist.

Bandaažiga kaitstav postiosa puhastatakse liimeistri abil koorest, niinest ja porist.

Post seatakse nii, et tema tüveosa, tõstetult aluspakule, asetseks augu kohal. Seejärel määratakse pasta maalripintsliga ühtlase kihina posti kaitstavale osale (joon. 15) ja selle osa alla tuuakse bandaaž. Teine tööline võtab bandaaži mõlema käega ja, siludes aegamisi peopesadega alt üles, mähib selle tihedasti ümber posti. Pealepandud bandaažid kinnitatakse pappnaeltega, ääred aga seotakse ümber traadiga, mille läbimõõt on 1—1,5 mm.

Pärast bandaažide ja otsapinna katte kinnitamist kaetakse nende pealispind hüdroisolatsioonimassiga (vt. bituumeniga ülevõõpamise immutamisviisi), bandaažide ja tüve otsapinna katte ääred aga määratakse kinni bituumeniga.

Pealemääritud massile puistatakse liiva või mulda. Post püstitatakse ettevaatlikult, et mitte vigastada bandaaži.

Immutamine bituumeniga ülevõõpamise ja bandaaž-immutamise viisil pikendab postide igä keskmiselt 2 korda.

Bandaaž-immutamise viisi tuleb rakendada neil juhtudel, kui puudub võimalus rakendada bituumeniga ülevõõpamise immutamise viisi, kuna bituumeniga ülevõõpamise immutamise viisil on järgmised paremused:

1. Postid saavad linile juba immutatult.

2. Antiseptilise pasta määrimine otse posti pinnale ja postide puidu tunduv algniiskus garanteerivad nende hea immutamise (muidugi immutamise määruste täitmise korral).

3. Lihtsustub immutamistööde kvaliteedi kontrollimine,

mis on raskesti teostatav immutamisel bandaaž-immutusviisil.

4. Ei vajata hüdroisolatsiooni-materjale (tõrvapappi, ruberoidi, pärgamiini jt.).

### **Postide täiendav immutamine (järel-immutamine).**

Selleks et pikendada nende postide iga, mis on püstitatud maasse immutamata või ka immutatult, kuid kui kauaaegse liinilolemise tagajärjel antiseptikum on välja uhutud, immutatakse poste täiendavalt, rakendades bandaaž-immutusviisi või bituumeniga ülevõõpamise immutamisviisi. Täiendavalt immutatakse männi-, kuuse-, seedri- ja hõbekuuseposte, millede kindlustamine või vahetamine jooksva aastal või ülevaatusele järgneval aastal ei ole ette nähtud. Post kaevatakse 50 sm sügavuselt lahti, puhastatakse mullast ja mädast ning seejärel immutatakse 0,6 m pikkuselt niisuguse arvestusega, et pärast mulla tagasiammist jääks pealpool maapinda 10—15 sm laiune töödeldud postiosa. Muus osas ei erine täiendav immutamine milleski harilikust immutamisesest ülalkirjeldatud viisidel.

### **Postide rakestus.**

Püstitatavad postid peavad olema puhastatud koorest ja niinest.

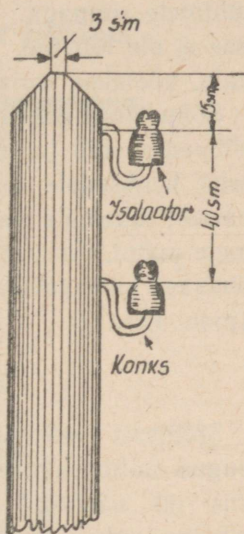
Enne postide püstitamist rakestatakse nad. Postide tipud tahutakse kahekaldelisteks (joon. 16) selleks, et vihma-vesi ei püsiks posti tipul, vaid voolaks alla. Postisse puuritakse augud konksude jaoks ja neisse keeratakse konksud erivõtmete abil.

Jäitevabades piirkondades (vt. lk. 41) ei keerata konkse vahelmistel postidel kuni lõpuni, vaid jäetakse 2-sentimeet-rine vahe kuni konksu kõverduseni, nurgapostidel ning kõigil postidel jäitelistes piirkondades keeratakse konksud lõpuni sisse.

Liinidel tarvitavad konksud valmistatakse ümmargusest terasest nelja tüüpi: KH-12, KH-16, KH-18 ja KH-20. Arv näitab konksu jämedust millimeetrites. KH-20 tüüpi konkse tuleb tarvitada suure väljalennuga nurkadel, samuti ka lõpupostidel 3 mm ja suurema läbimõõduga juhtmete jaoks. KH-12 tüüpi konkse tarvitatakse kergeimate juhtmete jaoks (läbimõõduga mitte üle 2 mm); neid kasutatakse portselanisolaatoritele tüüp ТФ-4. KH-16 tüüpi konksudele keeratakse ТФ-3 tüüpi isolaatorid, milledele kinnitatakse 3 mm läbimõõduga juhtmed. KH-18 tüüpi konkse tarvitatakse 4—5 mm läbimõõduga juhtmete puhul ТФ-2 tüüpi isolaatoritele.

Et vahet teha üht ja teist tüüpi isolaatorite vahel, on kasulik pidada meeles nende kõrgus: ТФ-4 kõrgus on 70 mm; ТФ-3 — 86 mm; ТФ-2 — 108 mm. Harujuhtmete ehitamiseks liinilt tarvitatakse erilisi kolmekaelaseid ШО-16 ja ШО-12 tüüpi isolaatoreid, milledest esimesed kinnitatakse konksudele KH-16, teised aga konksudele KH-12.

Isolaatorid keeratakse konksude otsa pärast konksude sissekeeramist. Konksu (või varda, traaversi ülesseadmisel) otsale pannakse tõrvatakunööri lahtiharutatud ots; seejärel mähitakse see nõör tihedate keerdudega konksu varrasotsale isolaatori kerme pikkuselt. Tõrvatakunöör mähitakse otsa kellaosuti liikumise suunas, s. o. samas suunas, nagu keeratakse otsapandavat isolaatorit; tõrvatakunöör peab olema nii jäme, et isolaatori otsakeeramine nõuaks suurt jõupingutust. Pärast tõrvatakunööri otsa-



Joon. 16. Konksude asend postil.

mähkimist harutatakse ta teine ots ka lahti ja käänatakse ülespoole; seejärel keeratakse isolaator konksu otsa kuni viimase võimaluseni, keerates teda mõlema käega ja üheaegselt surudes allapoole (enne otsapanekut tuleb isolaator hästi puhastada tolmust ja porist). Viimase keeru juures seatakse isolaator nõnda, et tema peal olev soon ühtiks juhtmete suunaga. Isolaatori keeramine vastupidises suunas ei ole lubatud. Kui soon läheb juhtmete suunast kõrvale, võetakse isolaator maha ja otsapanekut korratakse.

Sõlme jaamast väljub mitu liini mitmes suunas. Suurtes sõlmedes võib juhtmeid olla nii palju, et nende riputamiseks konksudele oleks tarvis väga kõrgeid poste. Seepärast, lühemate postide ärakasutamiseks suure arvu juhtmete puhul, tarvitatakse konksude asemel traaverseid. On olemas puutraaverseid (joon. 11) ja metalltraaverseid (joon. 13).

### Postide püstitamine.

Sõltuvalt posti pikkusest ning pinnase liigist kaevatakse augud mitmesuguse sügavusega. Augu normaalne sügavus on näidatud tabelis 5. Kaevamise hõlbustamiseks tehakse auk astmetega (joon. 17). Aukude asetus liinil peab olema selline, nagu on näidatud joonisel 18.

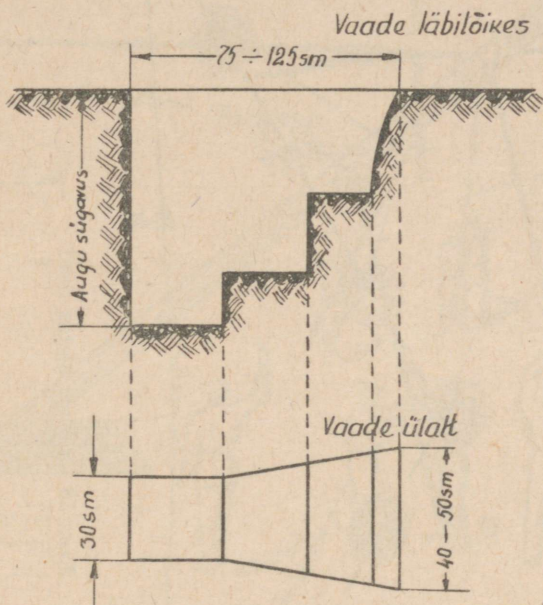
Postide vahemaa (s. o. visangu pikkus) on mitmesuguste piirkondade jaoks erinev. Paljudes piirkondades tekib talvisel ajal juhtmeile jääkord (jäide), mis mõnikord põhjustab juhtmete rebenemise. Seepärast, mida tugevam on jäite esinemine antud piirkonnas, seda vastupidavam peab olema liin ja seda lühem peab olema postide vahemaa.

Jäitevabade piirkondade jaoks, samuti ka nõrga jäitega piirkondade jaoks, kus juhtmele tekkiiva jääkorra keskmine paksus ei ületa 5 mm, on postide normaalseks vahemaaks (s. o. visangu pikkuseks) 60 m.

Nõrgajäiteliste piirkondade jaoks, kus jääkorra kesk-

mine paksus ulatub 10 mm-ni, on visangu keskmiseks pikkuseks 60 m liinidel, mille pinge ei ületa 360 V, ja suurema pingega liinidel 50 m.

Tugevajäätelistes piirkondades, kus jääkorra keskmine paksus ulatub 15 mm-ni, võetakse visangu pikkuseks 50 m, üle 360 V pingega liinidel aga 40 m.

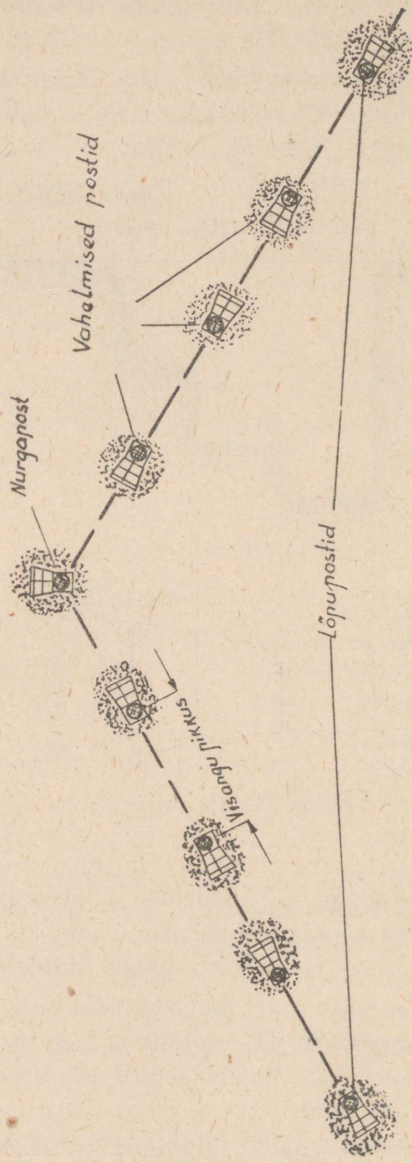


Joon. 17. Posti auk.

Eriti tugeva jäitega piirkondades (jääkorra paksus üle 15 mm) võetakse visangu pikkuseks 40 m, kui pinge liinil ei ületa 360 V, ning suurema pingega liinidel 35 m.

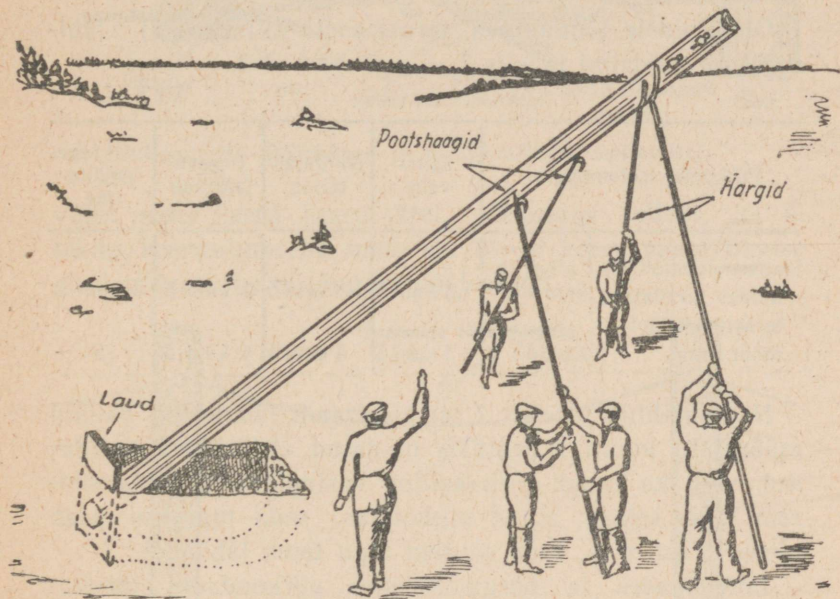
Et hõlbustada posti püstitamist, seatakse auku laud. Laud peab maapinnast välja ulatuma (joon. 19). Posti tüveosa toetatakse vastu lauda ja post aetakse püsti poots-  
haakide ja harkide abil.

Postide püstitamisel tuleb jälgida, et kõik postid seisak-



Joon. 18. Aukude asetuse liinil.

sid vertikaalselt ja rangelt piki liini (välja arvatud nurgapostid, millel, nagu me juba teame, peab olema kalle). Muld ümber püstitatud posti tuleb hoolikalt kinni tampida ning, et vältida vee kogunemist posti tüveosa kõrval, teha väike küngas posti ümber (joon. 101).



Joon. 19. Posti püstitamine.

### Postide nummerdamine.

Kõik raadiotranslatsiooniliinide postid tuleb nummerdada. Toiteliinidel ja abonentliinidel on eri numeratsioon. Jaamast (või alajaamast) väljuvate liinide numeratsioon algab väljepostiga ja jätkub kuni lõpupunktini. Toiteliini lülitatud abonentliini numeratsioon algab selle abonentliini esimese postiga.

Number peab olema posti maanteepoolsel küljel ja tuleb märkida numbritarafareti abil musta õlivärviga kollasel

tagapõhjal. Esimesena ülevalt märgitakse täht «B», selle alla — püstitamisaasta kaks viimast numbrit (näiteks 50) ja allapoole — posti järjekorranumber. Tüvetulpadele ja tugeledele märgitakse ainult ülesseadmise aasta.

### Traat.

Õhuliinidele tõmmatava terastraadi (liinitraadi) läbimõõt on näidatud tabelis 7.

Tabel 7.

Piirkonna iseloomustus		Jäite- vaba	Nõrgajäi- teline	Tugeva- jäteline	Eriti tuge- vajäite- line
Translatsioonihull- nideks tarvitava terastraadi läbi- mõõt (mm)	pingega kuni 360 V	1,5 kuni 5	1,5 kuni 5	2 kuni 5	2 kuni 5
	pingega üle 360 V	3 kuni 5	4 kuni 5	4 kuni 5	5

Nagu nähtub tabelist 7, ei ole traadi läbimõõdu valikul määrajaks ainult I peatükis näidatud elektrilised omadused, vaid ka traadi mehaaniline vastupidavus. Mida suurem jäide esineb antud piirkonnas, seda tugevam peab olema traat, s. o. seda suurem olgu tema läbimõõt.

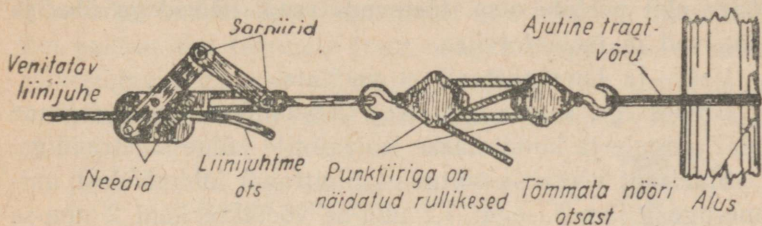
Jäitevabades ja nõrgajäitelistes piirkondades tarvita-  
takse 1,5 kuni 2 mm läbimõõduga juhtmeid, tugeva jäitega  
piirkondades ja eriti tugeva jäitega piirkondades 2 kuni  
3 mm läbimõõduga juhtmeid ainult abonentliinide jaoks.

Kaitseks rooste vastu kaetakse liinijuhtmed tehases õhu-  
kese tsingikorruga või õlikoostisega.

### Juhtmete riputamine (tõmbamine).

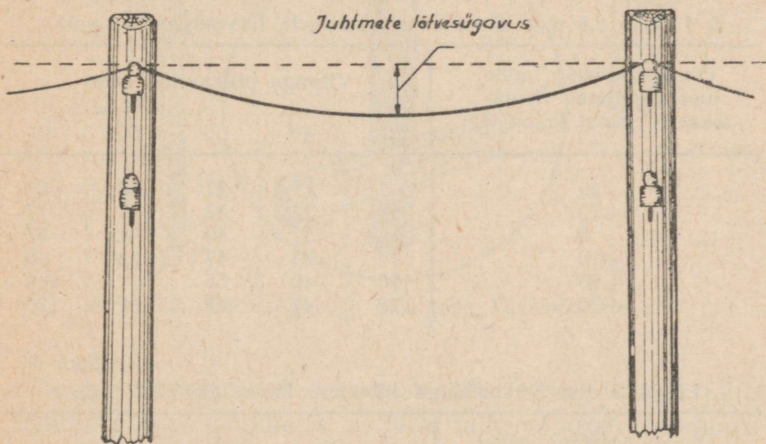
Pärast postide püstitamist asutakse juhtmete riputami-  
sele, milleks traat enne piki liini lahti keritakse. Traadi  
lahtikerimisel tuleb jälgida, et ei tekiks keerdsilmuseid,  
s. o. traadiaasu, mis juhtmete pinguletõmbamisel on kät-  
kemise põhjuseks.

On olemas eritambuurid traadi lahtikerimiseks. Kui niisuguseid tambuure ei ole, siis tuleb traadirõngast (kera) veeretada piki liini või, kandes teda piki liini, järk-järgult



Joon. 20. Rööpkäpad ja plokid juhtme venitamisel.

võtta maha keerd keeru järel, kusjuures selleks, et ei tekiks keerdsilmuseid, tuleb iga 8—10 keeru mahavõtmise järel pöörata traadirõngast pool-pöõret.



Joon. 21. Juhtmete lõtvesügavus.

Pärast seda, kui terastraat on piki liini lahti keritud, venitatakse teda plokide abil. Traati venitatakse selleks, et kontrollida tema tugevust. Traadi kinnihoidmiseks on olemas metallist (terasest) «konnad», kuid on parem kasutada terasest rööpkäppi, mis ei riku juhet (joon. 20).

Traat pigistatakse alumise ja ülemise kända vahel seda tugevamini kinni, mida suurem on plokkide tõmme.

Pärast traadi venitamist ronivad montöörid ronimisraudade abil postide otsa, tõstavad traadi nõõridega üles ja panevad ta isolaatoreile.

Vask- ja bimetaltraati ei venitata.

Umbes iga 4 visangu järel tõmmatakse traat plokkide abil pingule ja kinnitatakse isolaatorite külge sidetraadiga.

Sidetraat võetakse sõltuvalt liinitraadi läbimõõdust mitmesuguse jämedusega: 1,2 mm-ne võetakse kuni 2 mm-se liinitraadi jaoks, 2 mm-ne 3 mm-se liinitraadi jaoks ja 2,5 mm-ne 4 ja 5 mm-se läbimõõduga liinitraadi jaoks.

Riputamisel tõmmatakse juhtmed nii pingule, et nende lõtvesügavus (joon. 21) vastaks tabelites 8 ja 9 näidatule.

Tabel 8.

5, 4, 3 ja 2,5 mm läbimõõduga juhtmete lõtvesügavused (sm).

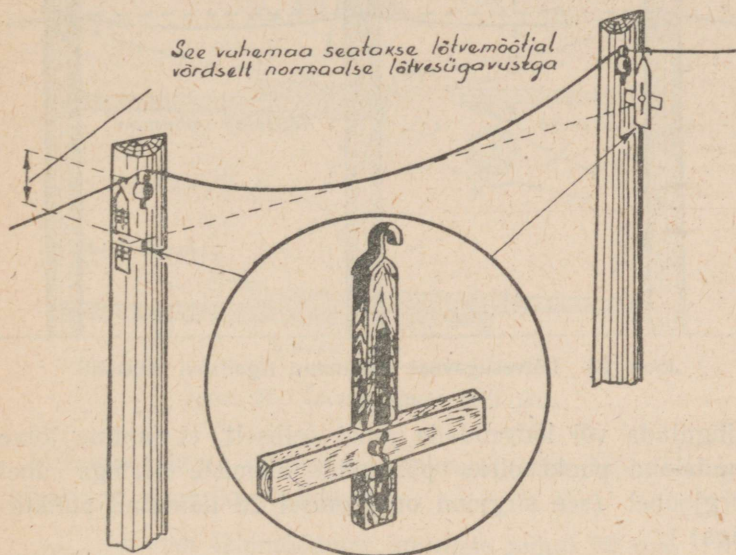
Õhutemperatuur, mille juures juhtmed riputatakse (Celsiuse kraadides)	Visangu pikkus meetrites				
	25	40	50	60	80
-20	7	17	27	38	67
-10	10	22	33	46	77
0	13	27	40	54	87
+10	18	34	47	63	98
+20	28	40	55	71	109
+30	28	47	62	81	120

Tabel 9.

1,5 ja 2 mm läbimõõduga juhtmete lõtvesügavused (sm).

Õhutemperatuur, mille juures juhtmed riputatakse (Celsiuse kraadides)	Visangu pikkus meetrites			
	40	50	60	80
-20	11	17	24	42
-10	12	19	27	47
0	14	22	31	54
+10	17	26	36	61
+20	20	31	43	71
+30	25	37	51	82

Nagu nähtub tabelitest 8 ja 9, sõltub lötvesügavus õhu-temperatuurist, mille juures traat üles riputatakse. See on seletatav sellega, et temperatuuri tõusmisel traat läheb pikemaks, temperatuuri alanemisel aga lüheneb. Tähendab, kui pakase ajal tõmmata traat nõrgalt pingule, s. o. suure lötvesügavusega, siis palavate ilmadega tekib temal lubamatult suur lödve ja naabruses olevad juhtmed võivad üks-



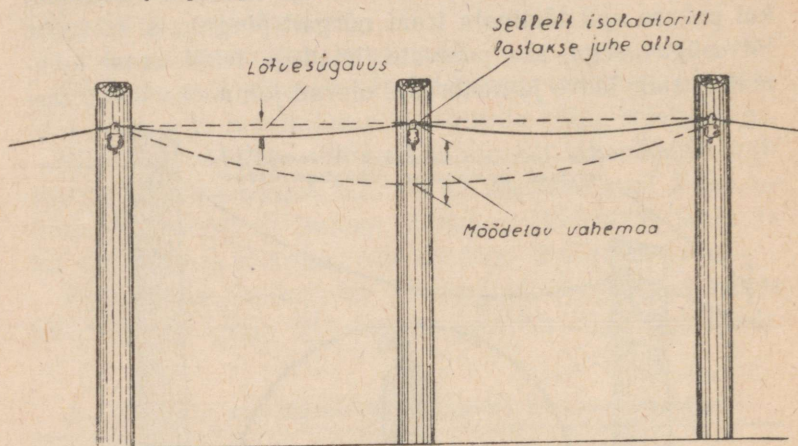
Joon. 22. Lötvesügavuse mõõtmine lötvemõõtjate abil.

teisega keerduda. Kui aga, vastupidi, palava ilmaga juhet tõmmata liiga pingule, s. o. jätta talle väiksem lötvesügavus, kui on näidatud tabelites 8 ja 9, siis pakaste tulekul traat tõmbub kokku, tema pingul-olek ületab lubatu ja ta võib katkeda.

Selleks et riputada juhe teatud lötvesügavusega, on olemas erilised, mõõtejaotustega lötvemõõtjad, mis riputatakse juhtmeile kahe naaberposti juures (joon. 22).

• Lötvemõõtjate põikpuud seatakse nende jaotustele,

mille juures vahemaa põikpuust kuni lõtvemõõtja konk-  
suni võrdub nõutava lõtvesügavusega. Posti otsas olles  
vaadatakse üle ühe lõtvemõõtja põikpuu ülemise ääre teise  
lõtvemõõtja põikpuu äärele. Seejuures tehakse korraldusi



Joon. 23. Lõtvesügavuse mõõtmine Agaltsovi meetodil.

pingutada või lõdvendada juhett selliselt, et juhtme lõtve  
madalaim punkt oleks põikpuude ülemiste äärtega ühel  
sirgjoonel (see sirgjoon on joonisel 22 näidatud punkti-  
riga) <sup>1</sup>.

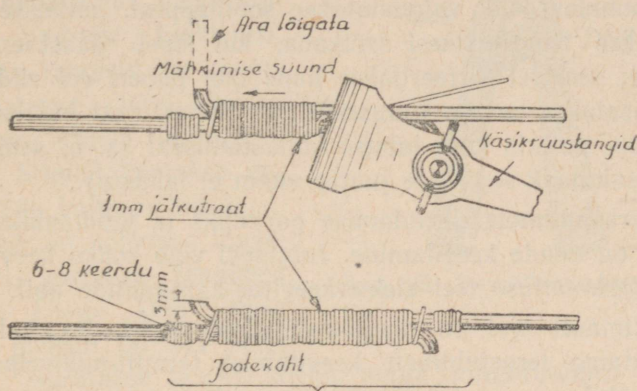
### Juhtmete jätkamine.

Juhtmeotsade kokkukeerutamine omavahel ei taga nende  
kindlat elektrilist ühendust; seepärast terasjuhtmete otsad  
keevitatakse kokku või ühendatakse briti jätku abil.

Terasjuhtmete briti jätk tehakse järgmisel viisil: ühen-  
datavate juhtmete otsad puhastatakse poleerimisviiliga või

<sup>1</sup> Kui lõtvemõõtjad puuduvad, võib lõtvesügavuse ligikaudselt  
kindlaks teha ins. Agaltsovi poolt ajakirja «Вестник связи» (Side  
Teataja) 1942. a. nr-is 13 kirjeldatud viisil. Selleks võetakse juhe  
isolaatorilt lahti ja lastakse alla, mille tagajärjel visang kahekordis-  
tub, kuna juhe on kinnitatud naaberpostide isolaatorite külge

mirgelpaberiga läikeni ja kui otsad on ebaühtlased, lõigatakse nad ära. Seejärel, võttes juhtme otsast 5—8 sm tagasi, tinutatakse otsad jätku pikkuselt ja pannakse üksteisele umbes 30 sm pikkuselt 2,5 kuni 5 mm läbimõõduga juhtmete puhul, ning umbes 10 sm pikkuselt 1,5 kuni 2,0 mm läbimõõduga juhtmete puhul (joon. 24).



Joon. 24. Terasjuhtmete briti jätk.

Mõlema juhtme ümber mähitakse 1 mm läbimõõduga jätkutraat järgmistes pikkustes:

	1,5 mm läbimõõduga juhtmete puhul	20 mm
2—3	„ „ „ „	40 „
4	„ „ „ „	50 „
5	„ „ „ „	70 „

Liinijuhtmete otsad painutatakse mõlemal pool mähist täisnurga all ja mähkimist jätkatakse edasi 6—8 keeru võrra üksiku liinijuhtme ümber; liinijuhtmete eemalepainutatud otsad saetakse maha.

(joon. 23). Seejärel mõõdetakse vahemaa allalastud juhtmest (joonisel 23 on see näidatud punktiiriga) kuni selle isolatori peani, millelt juhe maha võeti. Jagades selle vahemaa neljaga, saadakse tegelik lõtvesügavus, mis juhtmel on, kui ta pannakse tagasi isolatorile.

Juhtmete ühenduskoht niisutatakse jootmisvedelikuga ja valatakse aegamisi üle (kulbiga katla kohal) sula jootmismassiga ПOC-30 (suland, mis sisaldab 30% inglistina, 67,3% seatina ja 2,7% lisandeid). Pärast jootmist hõõrutakse jätkukohta õlise lapiga ning jahutatakse aeglaselt õhu käes.

Jootmisvedelik valmistatakse soolhappest, millesse heidetakse tsingitükikesi senikaua, kui lõpeb gaasi eraldumine; seejärel filtreeritakse hape läbi paberi või riidelapi ja lisatakse temale kolmandik osa puhast vett kui ka salmiaaki pulbris kuni lahuse küllastumiseni (s. o. senikaua kui salmiaak segamise juures enam ei lahustu).

Terasjuhtmete ühendamise parimaks ja kindlamaks viisiks on nende keevitamine. Juhtmeid võib kokku keevitada elekterkeevituse teel elekterkeevitus-agregaatide abil.

Viimasel ajal on raadiotranslatsioonivõrkudes hakatud kasutama terasjuhtmete keevitamist termiit-muhvelpadrunite abil.

Termiit on rauaoksüüd-oksüduuli (rauatagi) pulbri ning magneesiumi pulbri ja nitrolaki mehaaniline segu. Termiidi põlemisel eraldub suur hulk soojust, mida kasutataksegi keevitamiseks.

Termiitpadrun, mida tarvitatakse 3 mm läbimõõduga juhtmete keevitamiseks, kaalub 3,5—4,0 g, 4 mm läbimõõduga juhtmete keevitamiseks tarvitatav aga 8,5—9,5 g.

Padrunid on tuleohtlikud ja nõuavad ettevaatlikku käsitsemist.

Juhtmete keevitamiseks tasandatakse juhtmete otsapinnad viiliga täisnurga all. Keevitatavate juhtmete otsad pigistatakse klemmidesse (joon. 25); seejuures peab haak olema seatud tihvtile. Juhtmed seatakse ühele joonele nõnda, et juhtmete kokkupuutekoht asetseks ligikaudu klemmide vahe keskkohal ja üks juhe oleks teise juhtme jätkuks; seejärel tõstetakse haak tihvtilt, tangid tõmmatakse laiali ja liikumatusse klemmi võetud juhtme otsale

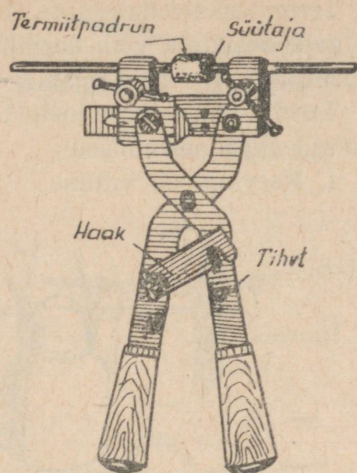
pannakse padrun. Pärast seda surutakse tangid kokku, kuni juhtmed omavahel kokku puutuvad. Padrun nihutatakse kokkupuutekohtadele nõnda, et kokkupuutekoht oleks täpselt padruni keskkohal. Hoides tangisid ühe käega, süüdatakse teise käega padrun erilise termiitiku abil. Silmad kaetakse enne seda kaitseprillidega.

Padruni põlemise lõppemisel võetakse tangidest kahe käega kinni, ning kui padrun on ära põlenud, surutakse tangid kokku kerge pingutusega, mida järk-järgult suurendatakse.

Kui ärapõlenud padrun on jahtunud kuni tumenemiseni, võetakse tangid juhtmelt ära, padruni jäänused lüüakse maha ja juhe puhastatakse.

Juhtmete keevitamisel maa peal kontrollitakse keevituse kvaliteeti juhtme venitamisega plokkide abil<sup>1</sup>. Ülesriputatud juhtmete keevitamisel kontrollitakse keevituse kvaliteeti plokkide järsu vallandamisega; halva keevituse korral katkeb juhe keevitatud kohal. Kui keevitus on tehtud hästi, eemaldatakse plokkid, keevitatud koht aga (kuni juhe on veel kuum) kaetakse roostevastase kaitsekoostisega (näiteks bituumeniga nr. 5).

<sup>1</sup> Termiit-muhvelkeevituse kirjeldus on võetud Raudteetranspordi Üleliidulise Teadusliku Uurimise Instituudi brošüürist «Side terasjuhtmete keevitamine termiit-muhvelpadrunite abil» (Трансжелдориздат, 1944) ja «Ajutisest juhendist terasjuhtmete keevitamiseks termiit-muhvelpadrunitega (eriliste tikkude abil)» — Sideministeeiumi Liini-Kaablimajandi Keskkvalitsus, 1946.

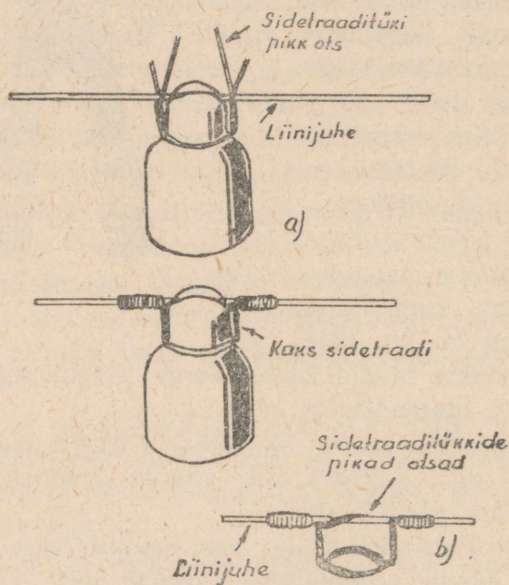


Joon. 25. Termiitkeevitustangid.

Termit-muhvelkeevituse tehnika on niivõrd lihtne, et algaja keevitaja võib harilikult juba esimese 5—10 keevituse järel teha neid hästi.

Termit-muhvelkeevituste tegemisel võivad juhtuda järgmised ebaõnnestumised:

1. Keevitus on viltune.



Joon. 26. Juhtme sidumine isolaatorile sirgel liiniosal.

See juhtub tavaliselt sellepärast, et juhtmete otsad ei olnud seatud õigesti tangidesse või et tangisid hakati kokku suruma liiga tugevasti.

2. Keevitamise juures lõhkeb padrun.

See juhtub samuti tangide liiga kiire kokkusurumise tagajärjel.

3. Juhe katkeb keevitatud kohal.

Kui seejuures on keevituse murrukohal märgata termiidi põlemise jälgi, siis näitab see, et juhtmete otsad ei olnud

kokkupuutekohal täpselt kohastatud ja nende vahele oli sattunud termiiditolmu.

Kui murrukohal leidub paljaid kohti ja mullkarbikesi, siis näitab see, et tangisid ei surutud keevitamisel tihedasti kokku.

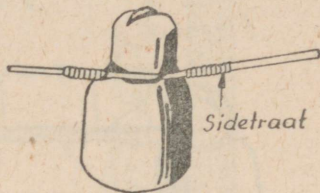
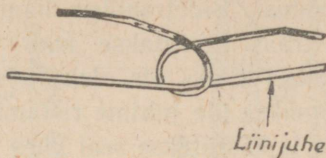
Vask- ja bimetalujuhtmete ühendamiseks tarvitatakse Arldi hülsse. Need on vaskhülsid, mille pikkus 4 ja 3,5 mm läbimõõduga juhtmete jaoks on 150 mm, ja 3 mm läbimõõduga juhtmete jaoks 120 mm.

Ühendatud juhtmete otsad pistetakse hülssi ja seda keeratakse erilise klupi (vedrutangi) ja võtme abil 3 poolkeeru võrra.

Kui Arldi hülsse ei ole käepärast, võib vask- ja bimetaljuhtmeid jätkata ka briti jätku abil. Seejuures peab jätku pikkus olema 75 mm, kusjuures 3,5 ja 4 mm läbimõõduga juhtmete jaoks tarvitatakse 1,5 mm läbimõõduga vaskjätkutraati, 2,5 ja 3 mm läbimõõduga juhtmete jaoks aga 1 mm läbimõõduga traati. Kinnijootmiseks tuleb tarvitada jootmismassi mark ПЮС-40 (suland, mis sisaldab 40% inglistina, 57,3% seatina ja 2,7% lisandeid). Joodetakse ainult jätku keskkohta 25 mm pikkuselt, kus jätkutraat mähitakse ümber harvade keerdudega. Happe asemel tarvitatakse piirituses lahustatud kampolit.

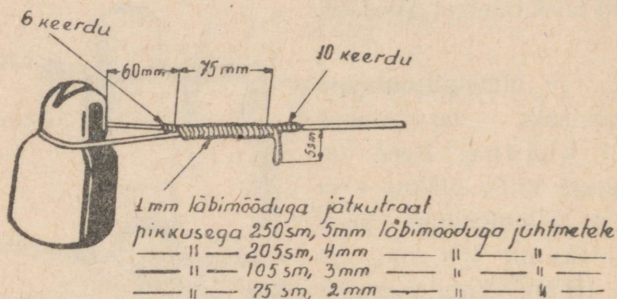
### Juhtmete sidumine isolaatoreile.

Juhtmete sidumine isolaatoreile sirgetel liiniosadel on näidatud joonisel 26. Sidumiseks võetakse 2 tükki sidekraati pikkusega 40 kuni 65 sm, sõltuvalt liinitraadi läbi-



Joon. 27. Juhtme sidumine nurgaisolaatorile.

möödust. Sidetraadiga haaratakse ümber isolaatori kaela ja traat keeratakse kuni isolaatori pea sooneni kokku nõnda, et üks ots oleks teisest veidi pikem. Pikad otsad pannakse üle juhtme ristamisi isolaatori soone teisele poolele ja keeratakse seal ühes teise sidetraadi lühikese otsaga tihedasti ümber liinitraadi.



Joon. 28. Juhtme lõppsidumine.

Juhtme sidumine isolaatorile nurgapostidel on näidatud joonisel 27. Siin võetakse samuti kaks tükki sidetraati, kuid side tehakse kahe tükiga üheaegselt.

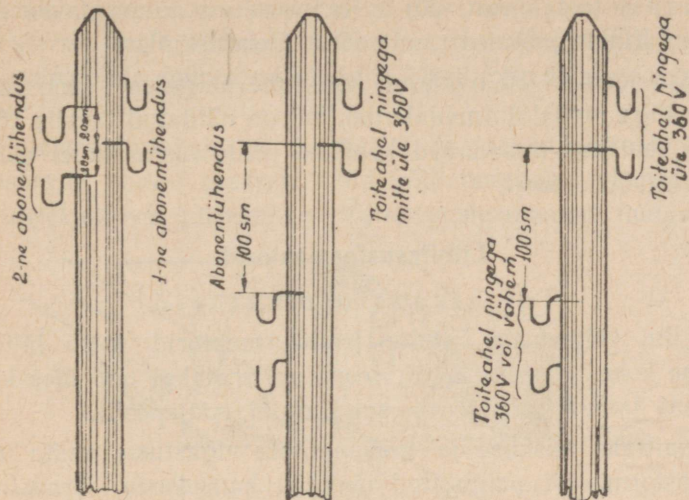
Juhtme sidumine lõpupostide isolaatoreile on näidatud joonisel 28.

### Juhtmete paigutus.

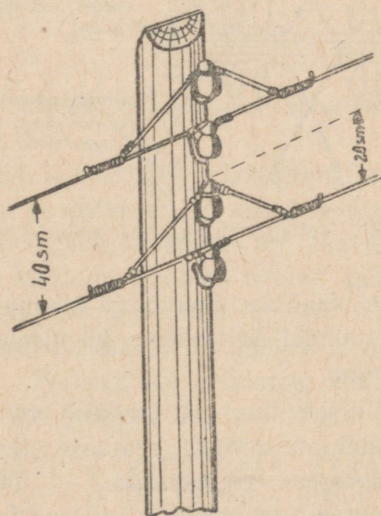
Kui on olemas ainult kaks juhet, paigutatakse nad nõnda, nagu on näidatud joonisel 16.

Kuid sageli tuleb ühtedele ja samadele postidele riputada nii toite- kui ka abonentühendus või kaks toite- ja kaks abonentühendust. Neil juhtudel rakendatavad erinevad süsteemid konksude paigutuseks postil on näidatud joonisel 29.

Üle 360 V pingega liinid on juhtmete katkemise puhul väga ohtlikud inimeste ja loomade elule, seepärast kinnitatakse juhtmed neil liinidel, kui nad läbivad asustatud punkte, eriti hoolikalt postidele iga juhtme kahekordse kin-



Joon. 29. Konksude paigutus erineva pingega juhtmete riputamiseks.



Joon. 30. Juhtmete kahekordne kinnitamine.

nitamise teel (joon. 30). Kahekordselt kinnitatakse ka kõigi liinide juhtmed raudteedest üleminekuil.

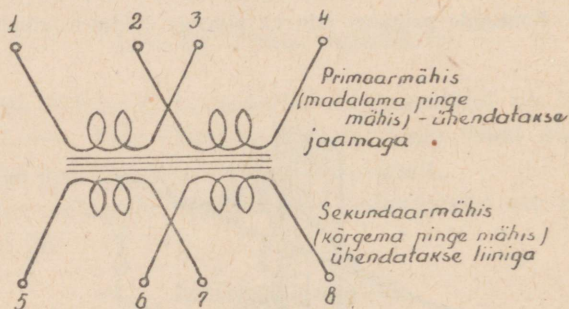
Kui joonisel 30 näidatud konksude paigutusel juhe osutub liiga madalal (madalamal, kui on näidatud tabelis 10), siis seatakse täiendavad konksud posti vastaspoollel põhi-konksude tasemel.

### Liinitransformaatorid.

#### Toitetransformaatorid.

Liini võimendus- (toite-)transformaatorid tuleb lülida sisse kohe toiteliini algul; seepärast seatakse nad üles kas sõlme jaama hoones või, sagedamini, väljepostil.

Kaitseks niiskuse ja mehaaniliste vigastuste vastu on transformaator paigutatud malmist kaitsekesta. Transfor-



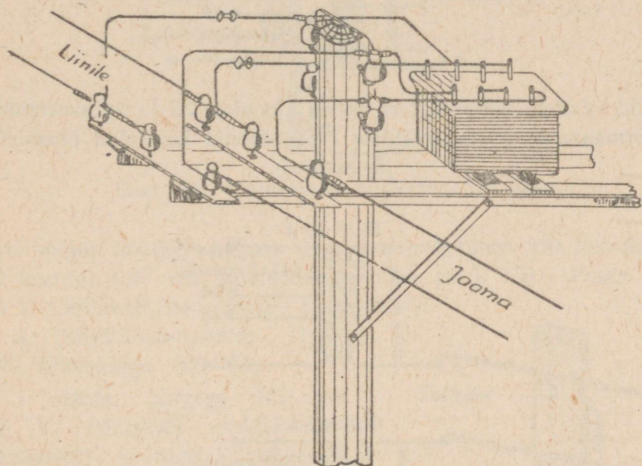
Joon. 31. Toitetransformaatori mähiste skeem.

maatori mähiste otsad on ühendatud klemmide külge, mis on kinnitatud malmist kaitsekesta ülemisele kaanele asetatud isolaatoreile.

Sõltuvalt toitmisele kuuluva toiteliini võimsusest (s. o. abonentvaljuhääldajate arvust), seatakse üles toitetransformaatorid mitmesuguse võimsusega — 50, 100, 250 ja 500 W. Mida suurema võimsusega on transformaator, seda suurem on ta oma mõõdetelt. Nüüdisajal on translatsiooni-

võrkudes olemas vana ja uut tüüpi transformaatoreid. Uued transformaatored erinevad selles, et nad samade elektriliste omaduste juures on kaalu poolest mitu korda kergemad.

Toitetransformaatorite primaar- ja sekundaarmähised koosnevad kahest poolest, mida võib omavahel ühendada paralleelselt või järjestikku. Toitetransformaatori mähiste



Joon. 32. Toitetransformaatori kinnitamine väljepostile.

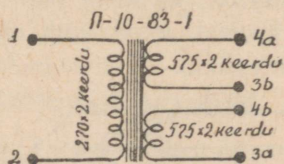
skeem on toodud joonisel 31. Toitetransformaatorite primaarmähised on arvestatud 120 või 240 V pingega ühendamiseks. Sõltuvalt sellest, kuidas on omavahel ühendatud transformaatoreid sekundaarmähise pooled (paralleelselt või järjestikku), võib ta anda liinile ühe või teise pinget, mis mitmesuguste transformaatoreid suhtes võib olla 240 V, 360 V ja enam. Toitetransformaatorite kinnitamine väljepostile on näidatud joonisel 32.

Andmeid pinget-kõrgendavate transformaatoreid kohta.

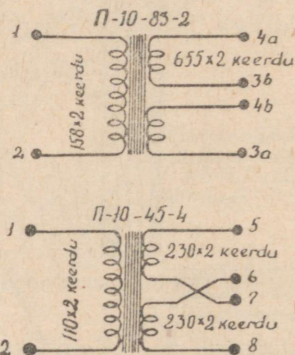
1. Toitetransformaator mark П-10-83-1<sup>1</sup>, võimsusega 50 VA (joon. 33). Südamik III-21×27, plaatide paksus 0,5 mm.

I mähis, pingega 120 V, koosneb kahest sektsioonist, kummaski 270 keerdu (üldse 540 keerdu) 0,35 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ.

II mähis koosneb neljast sektsioonist, igaühes 575 keerdu (üldse 2300 keerdu). Juhe on mark ПЭ, läbimõõduga 0,19 mm. Pinge 240 V või 480 V (sõltuvalt sektsioonide ühendusest).



Joon. 33. Toitetransformaatori skeem (jooniste 33 ja 34 skeemidel on transformaatorite primaarmähiste I sektsioonid kujutatud ühendatuna järjestikku).



Joon. 34. Toitetransformaatorite skeemid.

2. Toitetransformaator П-10-83-2<sup>1</sup>, võimsusega 100 VA (joon. 36). Südamik III-21×27, plaatide paksus 0,5 mm.

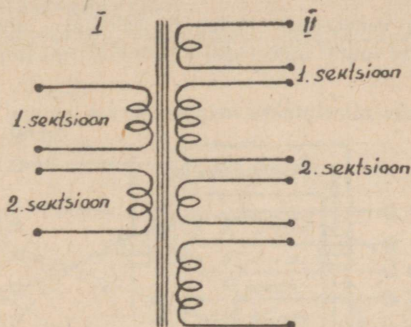
I mähis koosneb kahest sektsioonist, kummaski 158 keerdu (üldse 316 keerdu) 0,51 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ. Pinge 120 V.

II mähis koosneb neljast sektsioonist, igaühes 655 keerdu (üldse 2620 keerdu) 0,27 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ. Pinge 240 V või 480 V (sõltuvalt sektsioonide ühendusest).

3. Toitetransformaator П-10-45-4, võimsusega 250 VA (joon. 36).

<sup>1</sup> П-10-83-1 ja П-10-83-2 tüüpi transformaatorid asendati hiljem П-10-45-2 ja П-10-45-3 tüüpi transformaatoritega.

I mähis, pingega 120/240 V koosneb kahest sektsioonist, kummaski 110 keerdu (üldse 220 keerdu) 1 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ.



Joon. 35. Universaaltransformaatori skeem.

II mähis koosneb neljast sektsioonist, igaühes 230 keerdu (üldse 920 keerdu) 0,47 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ. Pinge 240 või 480 V (sõltuvalt sektsioonide ühendusest).

4. Toitetransformaator П-10-46-6, võimsusega 100 VA.

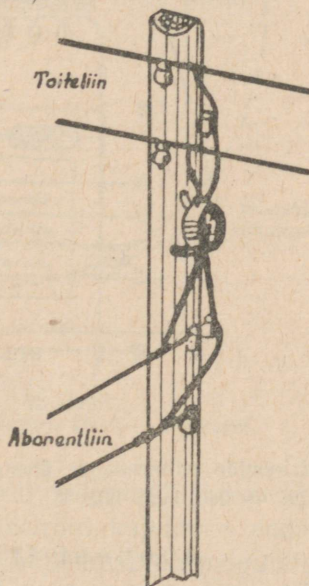
I mähis, pingega 120 või 240 V (sõltuvalt sektsioonide ühendusest), koosneb kahest sektsioonist, kummaski 380 keerdu (üldse 760 keerdu) 0,47—0,51 mm läbimõõduga juhet.

II mähis koosneb kahest sektsioonist, igaühes 608 keerdu (üldse 1216 keerdu) 0,47—0,51 mm läbimõõduga juhet. Pinge 180 või 360 V (sõltuvalt sektsioonide ühendusest).

5. Transformaator П-10-46-7, võimsusega 500 VA.

I mähis, pingega 120 V, koosneb kahest sektsioonist, kummaski 90 keerdu (üldse 180 keerdu) 1,35 mm läbimõõduga juhet mark ПБД.

II mähis koosneb kahest

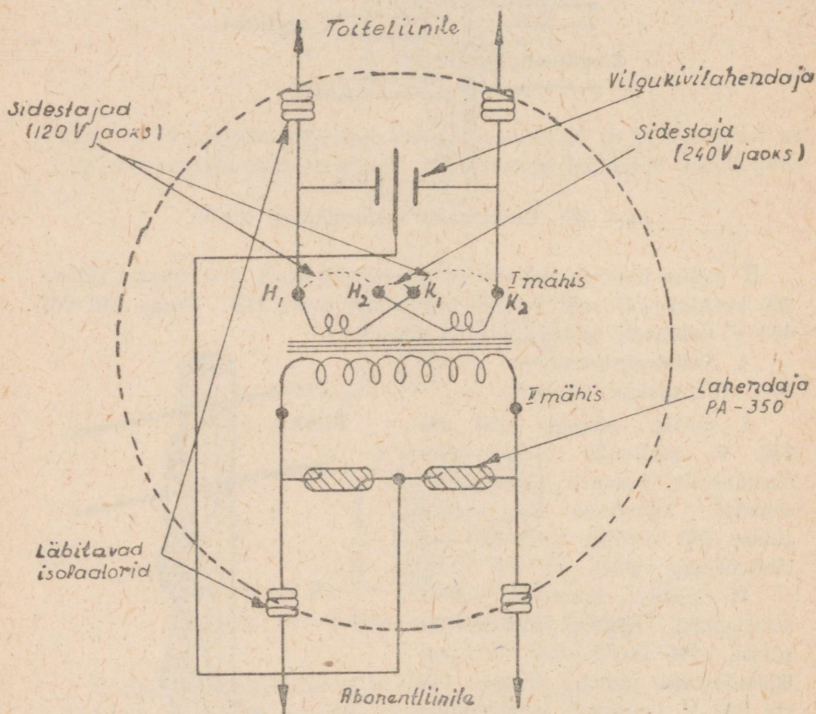


Joon. 36. Postikarbi ühendamine liiniga.

seksioonist, kummaski 570 keerdu (üldse 1140 keerdu) 0,59 mm läbimõõduga juhet mark ПЭШО. Pinge 360 või 720 V (sõltuvalt seksioonide ühendusest).

Selle raamatu venekeelse originaali trükkimise ajal (1947) tööstus valmistas ette uute universaal-toitetransformaatorite (joon. 37) tootmist.

Universaalseteks nimetatakse neid seepärast, et nad I ja II mähise



Joon. 37. Postikarbi skeem.

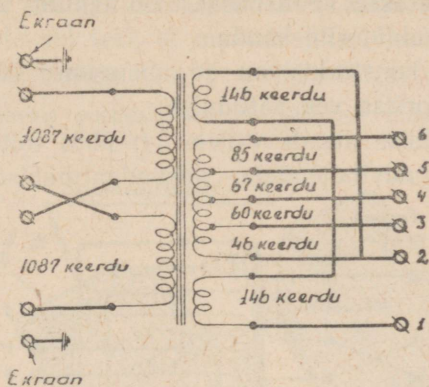
seksioonide mitmesuguse ühenduse puhul võivad anda mitmesuguse pinget — 240 kuni 960 V.

### Abonent-transformaatorid.

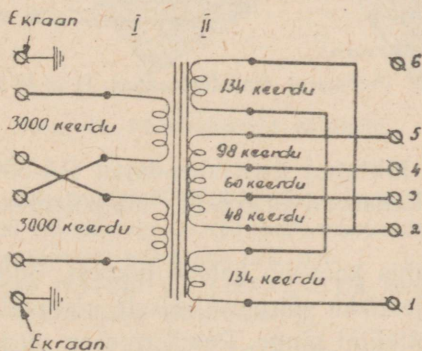
Pinget-madaldavad liini- (abonent-) transformaatorid seatakse üles abonentliinide ja toiteliinide ühendamiskoh-

tades. Tööstuse poolt enne sõda toodetud abonent-transformaatorid olid kaht põhitüüpi: postidel ülesseadmiseks ja elumajades ülesseadmiseks.

Esimesi nimetatakse tavaliselt postikarpideks, teisi aga



Joon. 38. Postikarbi transformaatori П-10-18-1 skeem.



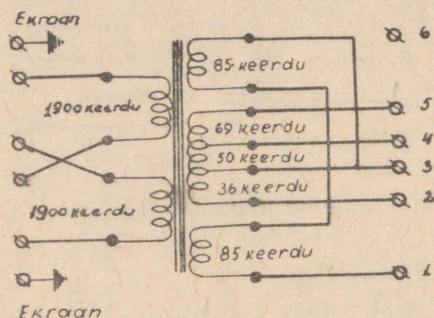
Joon. 39. Postikarbi transformaatori П-10-18-2 skeem.

pöönigukarpideks (nad olid algul määratud ülesseadmiseks hoonete pööniguil). Postikarbid kujutavad endast suletavaid paksust plekist karpe, millesse on paigutatud transformaatorid ja mähiseid äikese eest kaitsvad kaitseadmed.

Postile ülesseatud postikarbi üldvaade on näidatud joonisel 38. Primaarmähise väljumised on viidud pealpool karpi kinnitatud isolaatorite juurde; nendega ühendatakse toiteliini juhtmed. Sekundaarmähise väljumised, millele külge ühendatakse abonentliin, on tehtud allpool karpi paigutatud isolaatorite kaudu.

Postikarbi konstruktsioon on niisugune, et ta takistab transformaatorissee vee sattumist.

Primaarmähise otsade vahele (rööbiti toiteliiniga) on lülitatud vilgukivilahendaja, sekundaarmähise otsade va-



Joon. 40. Postikarbi transformaatori П-10-18-3 skeem.

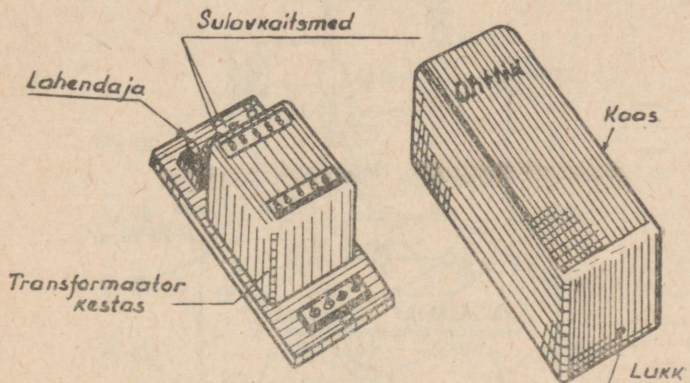
hele aga on lülitatud gaaslahendajad PA-350 (joon. 37). Lahendajad kaitsevad mähiseid läbipõlemise eest äikese ajal.

Primaarmähis koosneb kahest poolest, mida võib ühendada kas järjestikku või paralleelselt, sõltuvalt sellest, misugune on toiteliini pinge. Postikarpe on olemas 360/720 V ja 240/480 V pingele. Kui, näiteks, 360/720 V pingele arvestatud karpi on vaja ühendada 720 V pingega toiteliiniga, siis ühendatakse primaarmähise pooled järjestikku nõnda, nagu on näidatud joonisel, s. o. klemmid  $K_1$  ja  $H_2$  ühendatakse kokku sidestaja abil. Kui aga on vaja lülida karpi 360 V pingega toiteliinisse, siis ühendatakse mähise pooled paralleelselt; selleks seatakse sidestajad klemmide

$K_1$  ja  $K_2$  ning klemmide  $H_1$  ja  $H_2$  vahele (karbi sees transformaatoril endal). Kõigil postikarpidel on abonentliini lülitatava sekundaarmähise pinge 30 V.

Maandamisele kuuluvate lahendajate kontaktidel on ühendus karbi kestaga; seepärast tuleb karbi ülesseadmisel kest maandada sel teel, et maandusjuhe ühendatakse kestel oleva eriklemmiga.

Algul toodetavais postikarpides olid järgmist tüüpi transformaatorid:



Joon. 41. Pöningukarbi väliskuju.

1. Abonent-transformaator  $\Pi$ -10-18-1, võimsusega 10 W (joon. 38). Südamik III-30 löikepinnaga  $30 \times 83$  mm<sup>2</sup>, monteeritud kokku vaheliti. Ekraan — valgevask, paksusega 0,05 mm.

I mähis. Pinge 120—240 V,  $1\,087 \times 2 = 2\,174$  keerdu juhet  $\Pi\Theta$ , läbimõõduga 0,31—0,35 (ilma isolatsioonita).

II mähis. Pinge 30 V,  $146 \times 2 + 258$  keerdu juhet  $\Pi\Theta$  0,59—0,62, harujuhtmetega 46., 60., 67. ja 85-ndalt keerult.

2. Abonent-transformaator  $\Pi$ -10-18-2, võimsusega 10 W (joon. 39). Südamik III-30, löikepinnaga  $30 \times 38$  mm<sup>2</sup>, monteeritud kokku vaheliti. Ekraan valgevasest.

I mähis. Pinge 360—720 V,  $3\,000 \times 2 = 6\,000$  keerdu 0,12—0,13 mm läbimõõduga juhet.

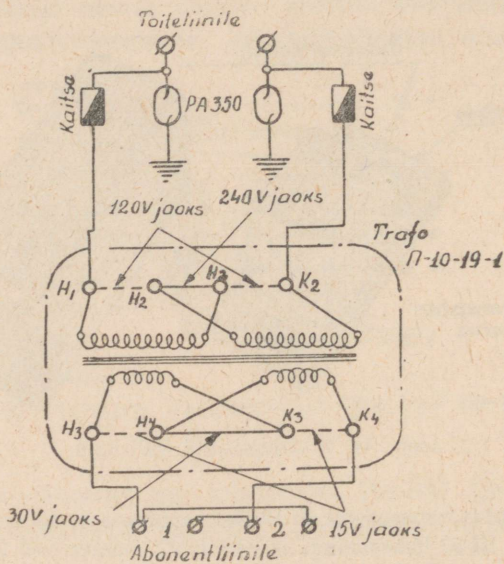
II mähis. Pinge 30 V,  $134 \times 2 + 206$  keerdu juhet  $\Pi\Theta$  0,57—0,59, harujuhtmetega 48., 60. ja 98-ndalt keerult.

3. Abonent-transformaator П-10-18-3, võimsusega 25 W (joon. 40).  
 Südamik Ш-30, lõikepinnaga  $30 \times 38 \text{ mm}^2$ , monteeritud kokku  
 vaheliti. Ekraan valgevasesest.

I mähis. Pinge 360—720 V,  $1900 \times 2 = 3800$  keerdu 0,15—0,17 mm  
 läbimõõduga juhet ПЭ.

II mähis. Pinge 30 V,  $85 \times 2 + 155$  keerdu 0,77—0,8 mm läbi-  
 mõõduga juhet ПЭ, harujuhtmetega 36., 50. ja 69-ndalt keerult.

Pöõningukarbi väliskuju on näidatud joonisel 41. Pöõ-  
 ningukarp on kohandatud kinnitamiseks seinale ja seatakse



Joon. 42. Pöõningukarbi skeem.

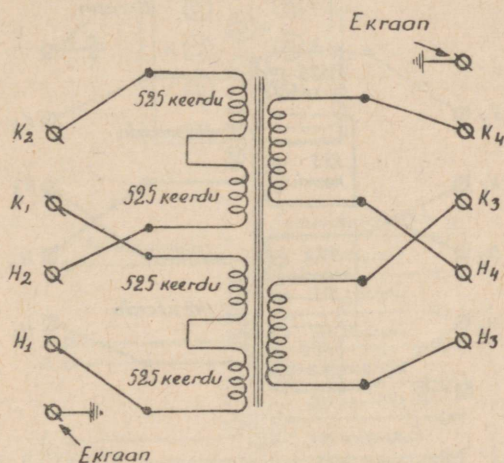
üles suurte radiofitseeritud majade trepikodades, peamiselt  
 suurtes linnades. Kui aga liinide seadistamisel maakohta-  
 des ei olnud käepärast postikarpe, seati mõnikord postidele  
 üles ka pöõningukarbid. Samuti nagu postikarbis on ka  
 pöõningukarbis transformaator. Transformaator on arves-  
 tatud tema ühendamiseks liiniga, mille pinge on 60 ja  
 120 V või 120 ja 240 V, sekundaarmähisel võib saada 30 V  
 (sõltuvalt sellest, kas mähiste pooled on lülitatud järjes-

tikku või paralleelselt). Peale transformaatori on pööningukarbis üles seatud kaks kaitset ja kaks lahendajat, mis on ühendatud skeemi 44 järgi (viimati toodetud kastides puuduvad lahendajad).

Pööningukarpide transformaatoreite andmed on järgmised:

1. Abonent-transformaator П-10-19-1, võimsusega 10 W (joon. 45). Südamik Ш-21, löikepinnaga  $21 \times 43 \text{ mm}^2$ , plaadid monteeritud kokku vaheliti.

I mähis. Pinge 120—240 V,  $525 \times 4 = 2100$  keerdu 0,21—0,23 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ. Juhtme kaal 116—136 g.



Joon. 43. Pööningukarbi transformaatori П-10-19-1 skeem.

II mähis. Pinge 15—30 V,  $142 \times 2 = 284$  keerdu 0,47—0,49 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ. Juhtme kaal 73—81,5 g.

2. Abonent-transformaator П-10-19-2, võimsusega 25 W.

I mähis. Pinge 120—240 V,  $600 \times 2 = 1200$  keerdu 0,21—0,25 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ.

II mähis. Pinge 15—30 V,  $92 \times 2 = 184$  keerdu 0,59—0,64 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ.

Transformaatori П-10-19-2 skeem on samasugune nagu transformatori П-10-19-1 skeem (muudetud on ainult keerdude arvud).

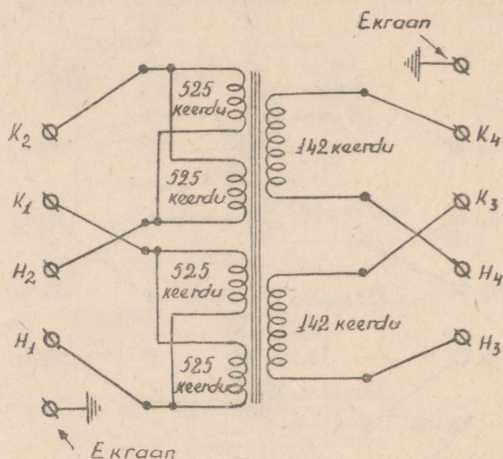
3. Abonent-transformaator П-10-19-3, võimsusega 10 W (joon. 46).

I mähis. Pinge 60—120—240 V,  $525 \times 4 = 2100$  keerdu 0,21—0,23 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ.

II mähis. Pinge 15—30 V,  $142 \times 2 = 284$  keerdu, 0,47—0,49 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ.

Peale pööningukarpide on veel kasutamisel 5-vatised pinget-madaldavad TP-81 tüüpi transformaatrid. Transformaatori TP-81 ülalt-vaade ja skeem on näidatud joonisel 45.

Sõltuvalt liinil olevast pingest ühendatakse transformaatror kas ühtede või teiste klemmide kaudu. Sekundaarmähise keerdude arv valitakse mitmesugustele klemmidele



Joon. 44. Pööningukarbi transformaatrori П-10-19-3 skeem.

ühendamise teel nõnda, et sekundaarmähises oleks keerde vähem kui primaarmähises ligikaudu nii mitu korda, kui mitu korda pinge liinil on valjuhääldajaile vajatavast pingest suurem.

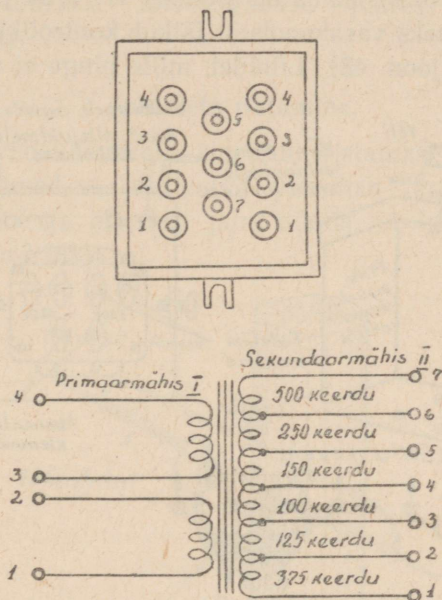
Viimastel aastatel tööstus laseb kõigi nimetatud tüüpide transformaatrorite asemel välja universaal-transformaatooreid, mis on kohandatud ülesseadmiseks nii ruumides kui ka postidele.

Universaal-abonent-transformaatori põhilised andmed on järgmised:

Võimsus 10 W.

I mähis koosneb kahest sektsioonist (joon. 46). Kummaski sektsioonis on 1 000 keerdu 0,12—0,15 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ. Pinge on 120 V (sektsioonide paralleelse ühendamise puhul) või 240 V (sektsioonide ühendamisel järjestikku).

II mähises on üks sektsioon 275 keerdu 0,36—0,41 mm läbimõõduga juhet mark ПЭ. Pinge 30 V.



Joon. 45. Transformaator TP-81. Primaarmähise kumbki pool koosneb mark ПЭ-0,15 juhtme 1 500 keerust. Sekundaarmähises on klemmide 6—7 vahel juhe ПЭ-0,31, ülejäänud mähis on tehtud juhtmest ПЭ-0,17.

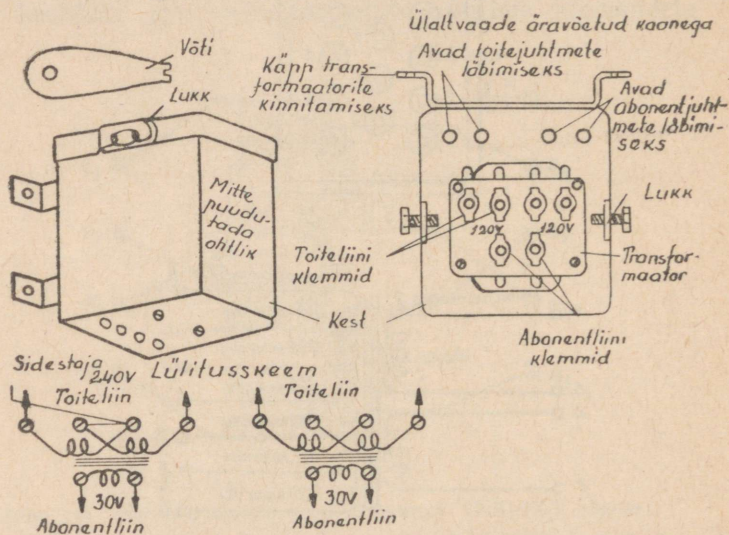
Joonisel 46 on näidatud ka universaal-abonent-transformaatori väliskuju.

### Kontrollpunktid.

Selleks et hõlbustada juhtmete proovimist, rikete kätteleidmist või rikkis liiniosa väljaühendamist, varustatakse toite- ja abonentliinid *kontrollseadistega*, mis seatakse üles kõigil abonentliinidel kui ka linna-toiteliinidel 2—4 tükki

iga kilomeetri kohta, sõltuvalt liini asukohast ja koormusest; maal asuvatel toiteliinidel aga iga 5 km järel, kuid mitte vähem kui üks igal liinil.

Kontrollpunktid võimaldavad liinijaoskondade hõlpsat ja kiiret väljaühendamist kontrollimise otstarbel. Kontrollpunkti seadistu on näidatud joonisel 47. Liini parempoolse osa lahutamiseks vasakpoolsest jätkub kontrollklemmi lahti-krüvimisest (joon. 48). Liinidel, mille pinge ei ületa 120 V,



Joon. 46. Universaalne abonent-transformaator.

võib kontrollpunktid seadistada selliselt, nagu on näidatud joonisel 49. Selleks et vasakpoolse juhtme katkemise puhul konks ei pöörduks, tuleb vasakult poolt, allpool isolaatorit, tihedasti vastu konksu, sisse kruvida väike kantpea-puukruvi.

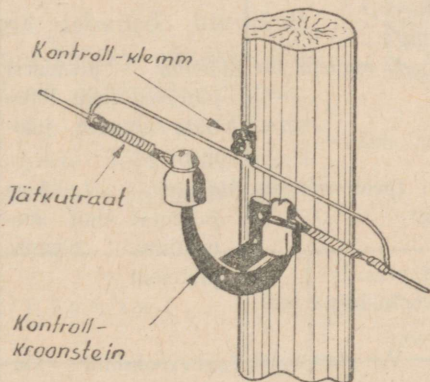
Lõppkinnitamisel ei lõigata liinitraadi otsa ära, vaid see keeratakse mõne keeruga liinijuhtme ümber, jättes küllaldase lõtve. Selle tagajärjel saadakse vedru, mis ei lase juhet murduda briti jätku kohal juhtmete lahutamistel ja ühendamistel klemmi abil.

## Gabariidid.

Translatsiooniliinide ehitamisel ja remontimisel tuleb kinni pidada kindlatest vahemaadest liinide juhtmetest ja teistest osadest kuni maani ja mitmesuguste esemeteni (näiteks puudeni, katusteni jms.); neid lühimaid vahemaid juhtmete suurima lõtvesügavuse juures nimetatakse *gabariitideks*.

## Juhtmete ristamine.

Häirete vähendamiseks sideliinil ristatakse raadiotranslatsioonijuhtmed, s. o. teatud vahemaa järel vahetavad kohti ülemine ja alumine juhe nõnda, et iga juhe oleks kord all, kord ülal.



Joon. 47. Kontrollpunkti seadistamine üle 120 V pingega liinil.

Ristamisel peab iga juhe teataval viisil kogu aeg keerlema ühele poole, näiteks, kellaosuti suunas. Üks riste on näidatud joonisel 50 (keskmise post joonisel).

Niisugused ristmed tehakse mistahes toiteliinil igal neljandal postil.

Abonentliinidel tehakse riste ainult siis, kui abonentliin kulgeb pikas ulatuses tugevvooluliini läheduses, mille

pinge on 3000 V ja enam ning mille üheks talitusjuht-  
meks kasutatakse maad või rööbast.

Püstikuile tõmmatud toite- ja abonentjuhtmeid ei ristata.

Põhigabariidid.

Tabel 10.

Kustkaudu läheb raadio- translatsiooniliin	Missugusest esemest alates mõõdetakse vahemaad	Vähim vahemaa, s. o. gabariit, m, kui pinge on	
		kuni 360 V	361—960 V
Asustatud kohtade kaudu, sa- muti ka üle igasuguste teede (välja arvatud raudteed) <sup>1</sup>	Maast kuni alumise raadiotranslatsioonijuh- tmeni	4,5	6,0
Asustamata kohtades piki teed, samuti ka asustatud koh- tades, kus ei või tekkida juht- mete vigastamist läbisõitva transpordi poolt.	Maast kuni alumise raadiotranslatsioonijuh- tmeni	3,0	5,0
Ristub sideliiniga: a) toiteliin (peab minema üle sideliini)	Sideliini ülemisest juhtmest kuni toite- liini alumise juht- meni	1,25	1,25
b) abonentliin (peab minema sideliini alt läbi)	Sideliini alumisest juhtmest kuni abo- nentliini ülemise juhtmeni	0,6	—
Ristub tugevvooluliiniga, mil- le pinge on: a) kuni 250 V, ristumisel posti otsas	Tugevvooluliini alu- misest juhtmest ku- ni ülemise raadio- translatsioonijuh- meni	0,6	Ristumine postil ei ole luba- tav
b) kuni 1000 V (ristumine on lubatud ainult visangus)	S a m a	1,25	1,25
c) kuni 20000 V (ristumine on lubatud ainult visangus)	S a m a	2,0	2,0
Eeslinnas ja maakohtades	Puuokstest kuni juht- meteni	2,0	2,0
Linnades	S a m a	1,0	1,0

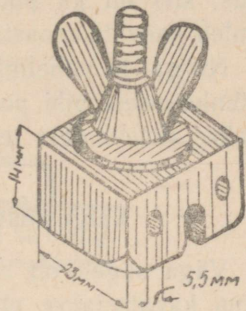
<sup>1</sup> Ristumisel raudteedega on igasuguse pingega liini gabariit 7,5 m.

## Postide kaitse.

Äikese ajal tabab pikne tihti liinide poste, kusjuures pikselöögid on sagedasti niivõrd tugevad, et post pilbastub tükkideks. Selleks et vältida postide vigastamist piksest, seatakse üles piksekaitsmed.

Kuna kalliduse tõttu ei ole võimalik varustada iga posti piksekaitsmega, seatakse piksekaitsmed ainult tähtsamaile postidele, s. o. lõpu-, kontroll-, transformatori- (milledele on üles seatud transformatorid), nurga- (nurga väljalennu puhul üle 1 m) ja üleminekupostidele (üleminekul teedest, jõgedest jne.).

Pikselöögid tabavad harilikult ühte ja sama kohta; näiteks, kui pikne on kord tabanud mingisugust posti, siis järgnevate äikeste puhul on pikse löök suuremalt jaolt suunatud jälle samasse posti.



Joon. 48. Kontrollklemm.

Tabel 11.

P i n n a s	Maasse kaevatava traadi pikkus (arvates posti juurest) m-tes.
Mustmuld, raba	1
Savi	1,5
Liivsavimuld	2
Saviliiv	5
Liiv, märg	6
Kivine	8

Seepärast kehtib reegel varustada piksekaitsmetega ka kõik vahelmised postid, mis seatakse üles pikse poolt vigastatute asemel.

Piksekaitsmed valmistatakse 4 või 5 mm läbimõõduga traadist, mis kinnitatakse posti külge samast traadist klambritega. Piksekaitsme traadi üks ots kinnitatakse posti tipu juures, teine aga kaevatakse maasse piki liini (joon. 51). Ei ole vajadust selleks, et piksekaitsme traat ulatuks üle posti välja; seepärast võib ta otsa kinnitada vahetult posti tipu juures (ülemise löike kohal).

Kuna mitmesugusel pinnasel on erinev elektriline takistus, siis on ka piksekaitsme selle traadiosa pikkus, mis tuleb kaevata maasse, sõltuv pinnasest (vt. tab. 11).

Nurga- ja vahelmistel postidel piisab piksekaitsme traadi tõmbamisest piki posti kuni tüve otsani, kus ta ära lõigatakse (kaevamata teda maasse piki liini).

### Valgustusvõrgu postide ärakasutamine.

Väga sageli on linnades ja isegi külades neil tänavail, kus kavatsetakse ehitada translatsiooniliine, juba olemas elektrivõrgu (elektervalgustuse) postliinid. Neil juhtumel tuleb juhtmed riputada elektrivõrgu postidele, kui ainult postide kõrgus võimaldab tabelis 10 näidatud gabariitidest kinnipidamist<sup>1</sup>. Traathäälingu juhtmete riputamine elektrivõrgu postidele teeb liini ehituse märksa odavamaks; ka ei ole seetõttu vajadust koormata tänavat veel ühe postide-reaga.

Traathäälingu juhtmed riputatakse harilikele konksudele allpool elektrivõrgu juhtmeid, 1,5 m kaugusel neist (joon. 52). Kui konksudele riputamine ei taga nõutavat gabariiti kuni maani, siis võib konksude asemel tarvitada erilisi kronsteine, mis kinnitatakse posti külge kantpeapuukruvidega.

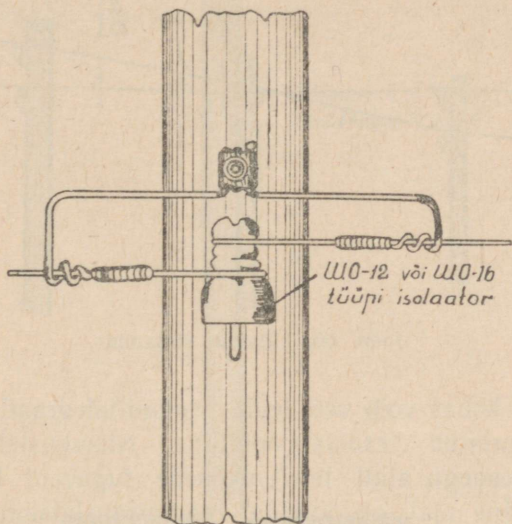
---

<sup>1</sup> Elektrivõrkude postidele riputatud raadiotranslatsiooniliiniga ei tohi ühendada telefoni-kuuldetorusid (kõrvaklappe) ilma eritransformaatorita, kuna juhuslik ühendus traathäälingu juhtme ja elektrivõrgu juhtme vahel võib esile kutsuda õnnetuse abonentidega.

Kronsteini üldvaade on näidatud joonisel 53.

Haruplaat on härunemiste seadistamiseks, mispärast ta seatakse ainult neile kronsteinidele, millele tehakse sisendusi majadesse.

Kronsteinide tarvitamine võimaldab vahemaa lühendamist traathäälingu ja elektrivõrgu juhtmete vahel kuni 1 m vertikaali mööda (joon. 54).



Joon. 49. Kontrollpunkti seadistamine liinil, mille pinget ei ületa 120 V.

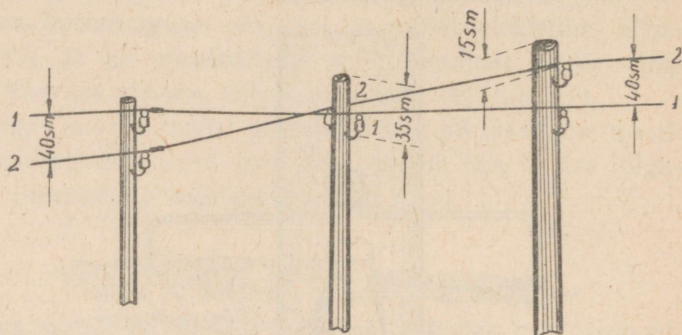
Lõpu- ja nurgapostidel, samuti ka liini sirgetel osadel seatakse iga 5 visangu järel üles tugevdatud tüüpi kronsteinid (joon. 54).

Translatsiooniliine on võimalik riputada ainult madala pingega tugevoolu elektrivõrgu postidele, s. o. niisuguste võrkude, millede pinget mistahes juhtme ja maa vahel ei ületa 250 V<sup>1</sup>. Suurema pingega elektrivõrgud on väga

<sup>1</sup> Vahelduvvoolu võrkude puhul võetakse arvesse pinget efektiivne väärtus.

ohtlikud nii abonentidele kui ka teenindavale personalile; seepärast ei ole translatsiooniliinide riputamine niisuguste võrkude postidele lubatav.

Üle 360 V pingega raadiotranslatsioonijuhtmete ühine riputamine koos mistahes pingega tugevvoolu juhtmetega ei ole lubatav.



Joon. 50. Ristme ehitamine.

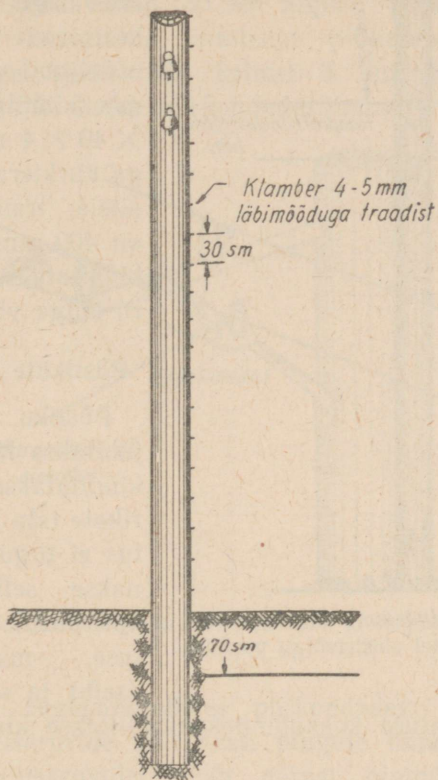
Mõnes kohas võib veel leida telefoni-telegraafiside postidele riputatud translatsiooniliine. Niisugustel juhtudel esineb peaaegu alati telefonikõnede tugevaid häireid — telefonikõne ajal on kuulda raadiotranslatsioonijuhtmeid kaudu üleantavat muusikat, laulu jm., mis on tingitud nimetatud juhtmete elektromagnetilisest mõjust telefoni-juhtmeile. Seepärast on raadiotranslatsioonijuhtmete riputamine telefonipostidele nüüdsel ajal keelatud.

## 2. Raadiotranslatsiooni püstikliinid.

### Püstikud.

Valgustusvõrgu postide ärakasutamine osutub sageli võimatuks, omaenda postliinide ehitamine aga ebasoovitavaks, kuna nad ummistavad tänavaid ning, peale selle, nõuavad sillutise lahtikaevamist postide püstitamiseks. Niisuguseil juhtumel riputatakse translatsiooniliinid mööda

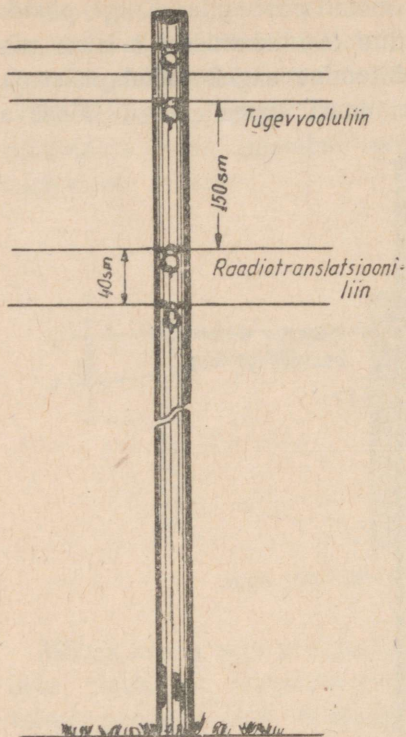
majade katuseid erilistele metall-püstikuile. Kuigi püstikliini teenindamine on postliini teenindamisest märksa raskem, osutub püstikliini ehitamine sageli mõõdapäasema-  
tuks, näiteks niisugustes suurlinnades nagu Moskva.



Joon. 51. Piksekaitsme seadistamine.

Leningrad jt., millede tänavail isegi elektrivõrgu postide püstitamine on reeglina keelatud.

Püstikliini üldvaade on näidatud joonisel 55. Nüüdis-  
aegsed püstikud valmistatakse gaasitorudest, mille läbi-  
mõõt on 1 kuni 2,5 tolli. Kõige enam levinud püstiku tüü-



Joon. 52. Raadiotranslatsioonijuhtmete asetus konksudel elektrivõrgu postidel.

Kabja ja katuse kokkupuutekoht kitatakse kinni ja värvitakse üle.

Kuid ei ole küllaldane kinnitada püstik ainult sarikate tala külge: püstik võib juhtmete pinguldamisel painduda; selle vältimiseks tarvitatakse tõmmitsaid. Lihtpüstiku jaoks on küllalt panna 4 tõmmitsat, mis keerutatakse kokku kahest 3 mm läbimõõduga traadist — nõrgajäitelistes piirkondades ja 4 mm läbimõõduga traadist —

biks on 1-tollise läbimõõduga torust valmistatav vaheline püstik<sup>1</sup>. Isolaatorid (samasugused nagu postliinidel) keeratakse tõrvatakust nõõri abil varraste otsa, mis kinnitatakse  $40 \times 40 \times 4$  mm mõõdetega nurkterasest traaversiteele; traaversi pikkus on 400 mm. Traaversid kinnitatakse püstiku toru külge võrude abil.

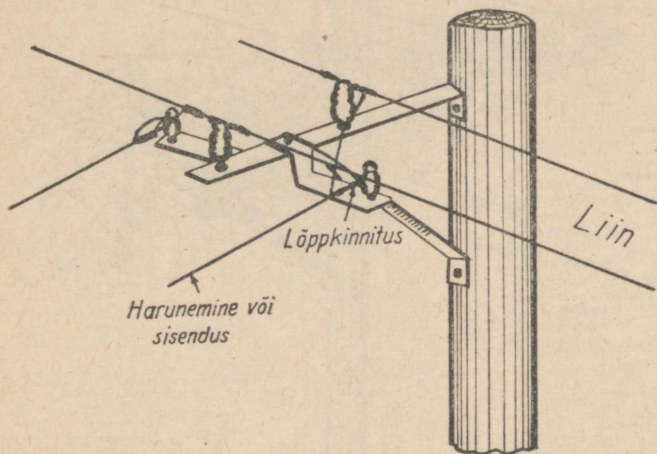
### Püstikute püstitamine.

Püstiku alumine ots juhatakse läbi katuse ja kinnitatakse võruga sarikate tala külge. Et katuse ei tilguks läbi, pannakse sellesse kohta, kus püstik läbib katuse, malmist kabi (seib) ja selle alla vilt.

<sup>1</sup> Tarvitusel on olemas veel suur hulk teisi, vananenud tüüpi püstikuid.

tugevajäitelistes piirkondades. Jäitevabades piirkondades valmistatakse tõmmitsad ühekordsest 4 mm läbimõõduga traadist.

Püstikliinilt haruühenduste ehitamiseks kinnitatakse iso-laatoritega lisatraaversid 30 sm allpool põhitraaversit<sup>1</sup>. Seejuures kindlustatakse jäitelistes piirkondades püstik lisatõmmitsaga (joon. 55) kahest 3 mm läbimõõduga traadist nõrgajäitelistes piirkondades ning 4 mm läbi-



Joon. 53. Elektripostide jaoks tarvitavate kronsteinide üldvaade.

mõõduga — tugevajäitelistes piirkondades. Tõmmitsad tuleb pingutuskruidide abil hästi pingule tõmmata, kusjuures pingutuskruididel peab pärast pinguletõmbamist olema reguleerimiseks 50%-line kerme tagavara.

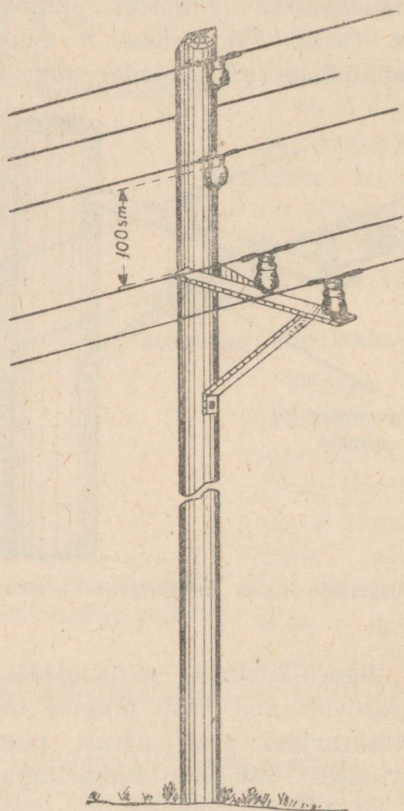
Püstikliinilt tehakse sisendus majja tavaliselt püstiku toru kaudu. Selleks et juhtmed tuule ajal ei hõõrduks katki vastu toru äärt, pannakse toru otsa kahe seelikuga portselanpiip, millest viiakse läbi sisendusjuhtmed.

<sup>1</sup> Tugevajäitelistes piirkondades kinnitatakse kaks omavahel ühendatud traaversit.

## Juhtmete riputamine.

Juhtmete riputamine püstikliinidel erineb mõningal määral juhtmete riputamisest postliinidel.

Enne tööde alustamist viivad montöörid traadikera katu-

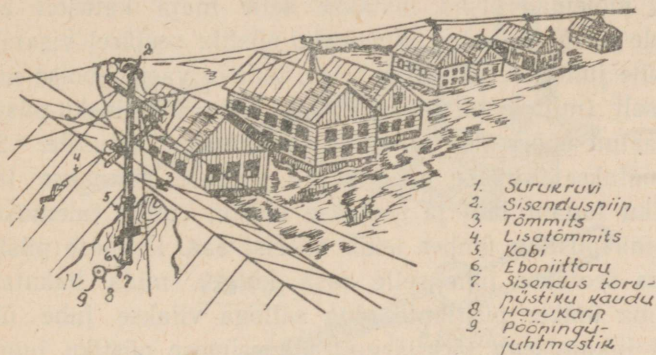


Joon. 54. Raadiotranslatsioonijuhtmete asetus kronsteinil elektrivõrgu postil.

sele, seovad traadi otsa külge nõõri ja lasevad selle katusele alla. Üks montööridest, olles roninud tulevase liini suunas asetseva naabermaja katusele, laseb alla teise

nööri otsa. Seega on all majade vahel kahe, naabermajadelt allalastud nööri otsad.

Need otsad seotakse omavahel kokku, mispeale montöör hakkab tõmbama nööri, tõmbab sirgeks lõtve, tõmmates enda poole juhtme külge seotud nööri, seejärel aga ka juhtme enda. Samal ajal hoiab sel katusel, kust juhettõmmatakse, asuv montöör traadikera käes ning, vabastades traadi keerde, pöörab iga 8—10 keeru järel kera



Joon. 55. Püstikliin.

poole pöörde võrra, vältides seega silmuste tekkimist juhtmes.

Pärast seda, kui juhe on naaberkatusese üle tõmmatud, kinnitatakse ta traadiga ajutiselt püstiku traaversi külge.

Edasi toimitakse samas korras, kuni juhe on tõmmatud kontrollpüstikuni (iga kilomeetri kohta seatakse üles 3—4 kontrollpüstikut). Pärast seda venitatakse juhett plokkidega, et tal pärast ei oleks liiga suurt lõdvet. Plokkid kinnitatakse püstiku alumise otsa külge traatvõruga. Plokkide kinnitamine hoone väljaulatuvate osade (korstnate, karniiside jms.) külge ei ole lubatav. Seejärel asetatakse juhe isolaatoreile, pingutatakse plokkidega nõutava lõtveni ja seotakse isolaatorite külge.

Juhtmete riputamisel nurgapüstikuile tuleb asuda väljas-

pool juhtmete poolt moodustatavat nurka, et vältida õnnetusjuhtumit, mis võib tekkida juhtme lahtipääsemisel isolaatorilt.

Üle valgustus-, trammi- ja trolleibusejuhtmetega tänavate tõmmatakse juhtmed võimalikult vähima transpordiliiklusega tundidel. Translatsioonivõrgu juhtmete tõmbamiseks üle nimetatud juhtmete võetakse kuiv nõör, pannakse see ülemineku-püstiku tagant (kabja juures) läbi, nõöri mõlemad otsad lastakse selle maja katuselt alla, millele on üles seatud ülemineku-püstik; seejärel visatakse nad üle juhtmete, seotakse teise, tänava vastaspoolse maja katuselt (millele on üles seatud teine ülemineku-püstik) allalastud nõöri otsa külge ja tõmmatakse katusele. Siin tõmmatakse esimese nõöri otsad pingule, pannakse teise püstiku tagant läbi ja seotakse kokku, mille tulemusena mõlema püstiku ümber tekib nõörist aas. Esimese püstiku juures seotakse juhe selle aasa külge, mida hakatakse vedama ümber püstikute ning sellega viiakse juhe ühes nõöri liikumisega järk-järgult üle esimese püstiku juurest teise juurde.

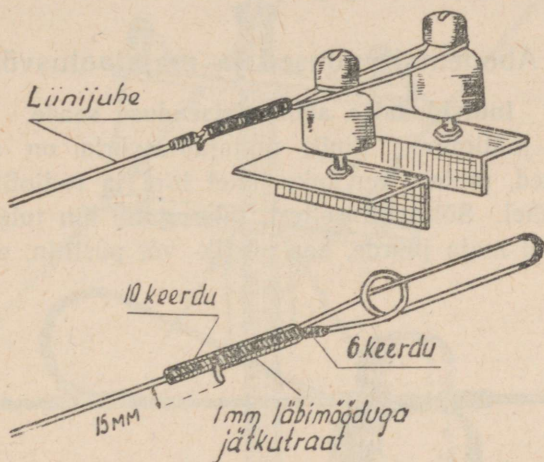
Tõmbamise ajal tuleb juhe hoida pingul, et ta ei puudutaks valgustus-, trammi- ja trolleibusejuhtmeid.

### **Juhtmete kinnitamine isolaatoritele.**

Samuti nagu postliinil tuleb juhtmed ka püstikliinide isolaatoreile siduda hoolikalt ja õigesti. Hooletult ja ebaõigesti tehtud sidemete tagajärjeks on juhtmete lahtirebimine isolaatorilt, juhtmete ebaühtlase pingul-oleku nähtused ning lõpptulemusena liinirikked ja saate katkestused. Harilikult tehakse sidemed vahelmistel, nurga- ja lõpupüstikuil, nagu on näidatud joonistel 26, 27 ja 28. Tugevajäätelistes piirkondades pannakse lõpupüstikuile kahekordsed traaversid ja juhtmed kinnitatakse joonisel 56 näidatud viisil.

Valgustus-, trammi- ja trolleibusejuhtmetega tänavatest

üleminekul tuleb tõsta liini vastupidavust, kuna ringhäälingu juhtmete langemine nendele juhtmetele võib tekitada õnnetusjuhtumeid ja seadmete vigastamise. Seejärel neil juhtumel rakendatakse joonisel 57 näidatud sidet, mis hoiab ära juhtme mahalangemise isolaatori parempoolselt küljelt. Niisuguse sideme jaoks võetakse umbes 90 sm pikkune tükk juhett sama läbimõõduga nagu liinijuhegi. Selle tüki üks ots kinnitatakse isolaatori kaela



Joon. 56. Juhtmete kinnitamine lõpupüstikul ja harunemisel tugevajäitelistes piirkondades.

külge, teine aga kinnitatakse 1 mm läbimõõduga jätkutraadi abil liinijuhtme külge.

Tugevamaks riputamisviisiks on joonisel 58 näidatud viis. Sel juhul seatakse valgustus- ja teiste juhtmetega ristuva visangu püstikul üles täiendav traavers isolaatoritega. Liinijuhe kinnitatakse alumise isolaatori külge, üle ülemise isolaatori aga heidetakse täiendav tükk sama läbimõõduga juhett nagu liinijuhegi ja seotakse kinni vahelmise sidemega. Juhtmetüki otsad kinnitatakse liinijuhtme külge jätkutraadiga tugevasti, kuid ilma pingutuseta.

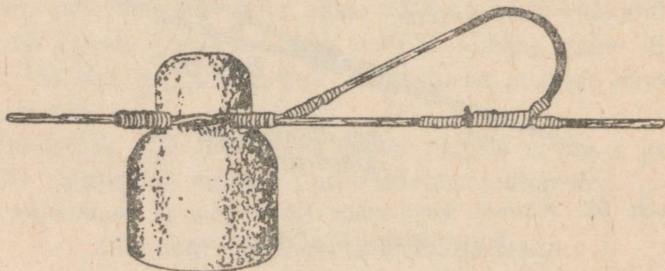
## Gabariidid.

Püstikliinide puhul peavad vahemaad juhtmetest katuse ni või katustest väljaulatuvate hooneosadeni olema vähemalt 0,8 m paljasjuhtmete puhul, pingega mitte üle 120 V, isoleeritud juhtmete puhul aga 360 V; vähemalt 2 m paljasjuhtmete puhul, pingega 121 kuni 360 V ja isoleeritud juhtmete puhul 361 kuni 960 V ning vähemalt 2,5 m paljasjuhtmete puhul, pingega 361 kuni 960 V.

### 3. Abonentsisendused ja majajaotusvõrk.

#### Individuaalse abonentsisenduse seade.

Saate juhtmiseks liinilt majajaotusvõrku on abonentsisendused, milleks on kaks juhet liini ja radiofitseeritud maja vahel. Sõltuvalt sellest, missugune liin tuleb radiofitseeritud maja juurde, kas püstik- või postliin, on sisen-

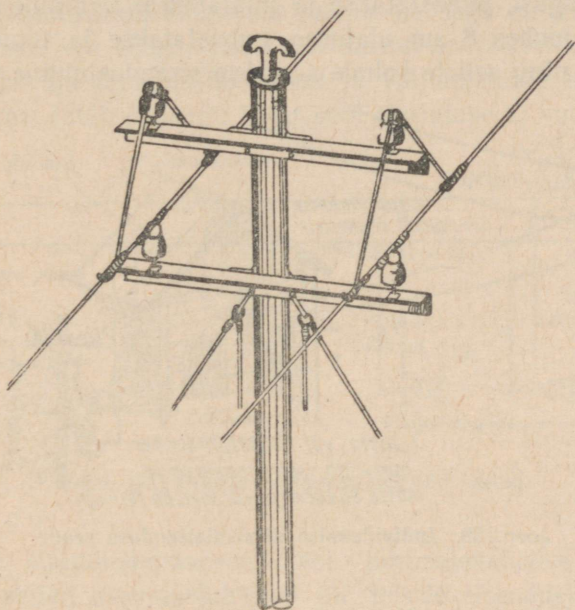


Joon. 57. Valgustus- ja trammijuhtmetega tänavailt üleminekuil rakendatav side.

duste konstruktsioon erinev. Individuaalse abonentsisenduse seade postliinilt on näidatud joonisel 59.

Asustatud punktis piki maju kulgeva abonentliini juhtmed kinnitatakse kolmekaelastele isolaatoritele tüüp IIIO-16 või IIIO-12, sest individuaalse abonentsisenduse võib ainult nende isolaatoritega õigesti ehitada. Nende isolaatorite ülemist kaela kasutatakse sidetraadi kinnitamiseks, mis seob juhtme isolaatori külge. Sirgliinil pannakse

juhe, samuti nagu isolaatorite TΦ puhul, isolaatori peal olevasse soonde, nurkadel aga ülemisele kaelale. Keskmist ja alumist kaela kasutatakse abonentsisenduse juhtmete (sisendusjuhtmete) kinnitamiseks. Ühe ja sama abonentsisenduse esimest ja teist juhet ei tohi kinnitada ühele ja samale isolaatorile, vaid tingimata tuleb kasutada kahte



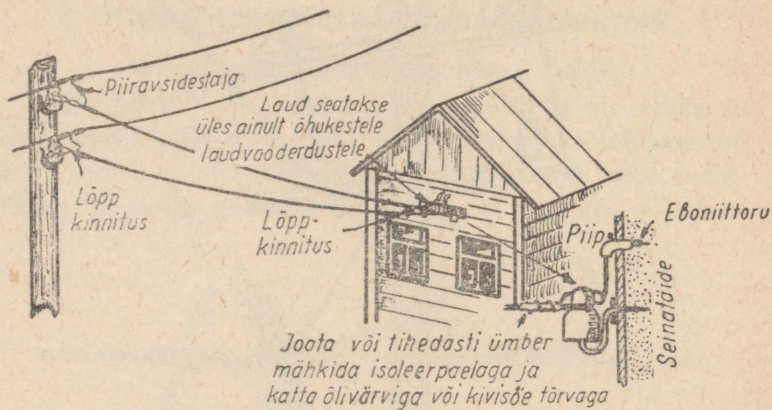
Joon. 58. Juhtmete kinnitamine üleminekuil trammi- ja valgustusjuhtmetega tänavailt.

isolaatorit (alumist ja ülemist): alumisele isolaatorile tuleb kinnitada esimene, ülemisele aga teine juhe. Tähendab, igalt kolmekaelaste isolaatorite paarilt võib ehitada mitte üle kahe sisenduse.

Abonentsisenduse jaoks kasutatakse 1,5 ja 2 mm läbimõõduga paljasterastraati; 2 mm läbimõõduga traat tõmmatakse üles tugevajäitelistes rajoonides.

Abonentsisenduse juhtmed kinnitatakse nii kolmekaelas-

tele kui ka seina külge kinnitatud sisendusisolaatoritele lõppkinnitusega. Alumise sisendusjuhtme lõppkinnitus tehakse järgmiselt: juhe pannakse üks kord ümber alumise isolaatori kaela, siis, nagu tavalisegi lõppkinnituse juures, keeratakse ta ümber tihedate ridadena jätkutraat, mispeale sisendusjuhtme otsa postil ei lõigata ära, vaid ta painutatakse tagasi, puhastatakse ja tinutatakse. Liinijuhe sideme juures umbes 8 sm ulatuses puhastatakse ja tinutatakse samuti ning sellele kohale seatakse sisendusjuhtme tagasi-



Joon. 59. Individuaalse abonentsisenduse seade.

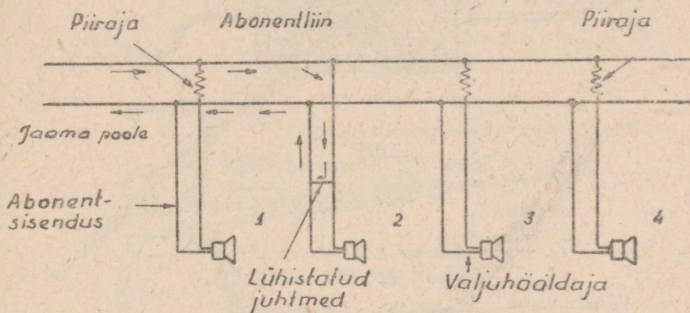
painutatud ots ja ühenduskoha ümber keeratakse jätkutraat, nagu seda tehakse briti jätku puhul. Pärast traadi ümbermähkimist kaitstakse ühenduskoht niiskuse eest<sup>1</sup>.

Individuaalse abonentsisenduse teine (tingimata ülemine) juhe tuleb ühendada liiniga läbi piiraja, s. o. läbitakisti, mis kaitseb liini lühise eest.

<sup>1</sup> Kaitseks rooste eest võib ühenduskoha isoleerpaelaga ümber mähkida ja seejärel katta õlivärviga või — veel parem — kivisõetõrvaga, mis on gaasivabrikute tootmisjääd. Väga häid tulemusi annab ühenduskoha mähkimine stanniooliga ja seejärel isoleerpaelaga.

Et selgitada piiraja otstarvet, vaatleme joonise 60 skeemi. Oletame, et abonentsisendus 2 on ühendatud liiniga ilma piirajata ja et sellel sisendusel tekkis lühis juhtmete vahel (näiteks, paljad sisendusjuhtmed keerduvad omavahel).

Abonentsisendus 2, mille juhtmed on omavahel keerdu- nud, ei osuta liinil kulgevale voolule peaaegu mingit takis- tust, kuna aga kõigil teistel sisendustel on järjestikku lüli- tatud piiraja takistus 500 oomi ja valjuhäldaja takistus. Seepärast läbib peaaegu kogu vool sisenduse 2; vool liinilt

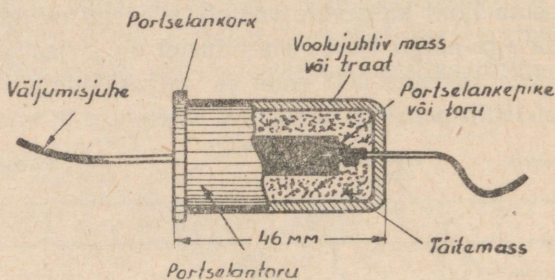


Joon. 60. Piiraja otstarvet selgitav skeem.

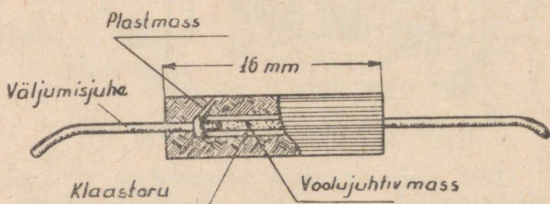
kulgeb sisendusjuhtmesse, läbi juhtmetevahelise lühise läheb sellelt sisendusjuhtmelt üle teisele sisendusjuhtmele ja tuleb tagasi jaama, minemata ühessegi valjuhälda- jasse. Täheandab, lühise korral, olgugi ainult ühes abonent- seadmeist, mis on sisse lülitatud ilma piirajata, kaob saate kuuldavus kõigil abonentidel<sup>1</sup>. Läbi takistite (piirajate) liiniga ühendatud teiste abonentsisenduste juhtmete kokku- minekul ei teki liinil lühist, sest et liiniga jääb ühendatuks piiraja takistus.

<sup>1</sup> Tegelikult, kuna sisendusel puuduvad küllaldaselt head kontak- tid ja juhtmed osutavad teatud takistust, kaob kuuldavus ainult rikkekohale kõige lähemal olevail abonentidel; ülejäänud (jaamale lähemal) saavad ikkagi saadet, olgugi nõrgema kostvusega.

Seepärast tuleb piiraja ühendada just liini juurde iso-  
laatori kõrvale, sest et seejuures, kus ka abonentsisendu-  
ses lühis ei tekiks, alati on liini ette lülitatud piiraja takis-  
tus. Olgugi et see valjuhääldaja, mille abonentjuhtmestik  
tekkis lühis, lakkab töötamast, jätkavad ülejäänud valju-  
hääldajad töötamist praktiliselt kostvuse nõrgenemiseta.



Joon. 61. Piiravsidestaja.



Joon. 62. Takisti TO.

Niiviisi piiraja piirab võimsuse (voolu) tarvitamist liinilt selle abonentsisenduse poolt, milles tekkis lühis, mistõttu jätkub võimsuse endiselt ühetasane jagunemine abonentseadmeile, kindlustades isegi ühes või mitmes abonentseadmes tekkinud lühise korral teiste valjuhääldajate normaalse töötamise.

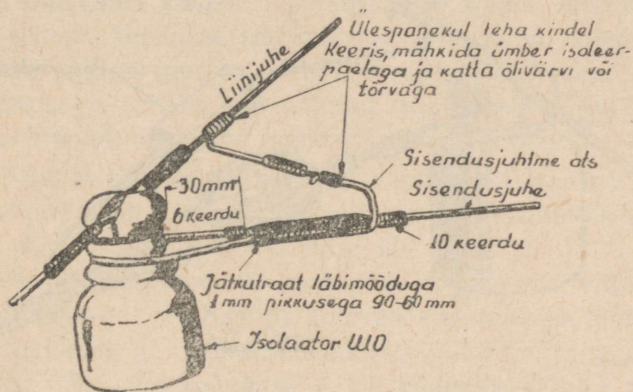
Piiraja tuleb ühendada tingimata ülemisse juhtmesse, et hoida liini lühise eest ülemise sisendusjuhtme katkemise ja liinijuhtmele langemise puhul.

Nüüdisajal kasutatakse individuaalsete abonentsisenduste

ehitamiseks mitmesuguse konstruktsiooniga piiravsidestajaid: portselantorudes, takisti tüüp TO kujul. Need on mittetraat- (grafiit-) või traattakistid, mis on asetatud kaitsvasse kesta ja omavad traadist väljumisotsi.

Portselantorust asetseva piiravsidestaja konstruktsioon on näidatud joonisel 61 ja takisti TO konstruktsioon joonisel 64.

Sõltuvalt sellest, milline on sidestaja, toimub abonentsisenduse teise (ülemise) juhtme ühendamine liiniga mit-



Joon. 63. Takisti TO sisselülitamine.

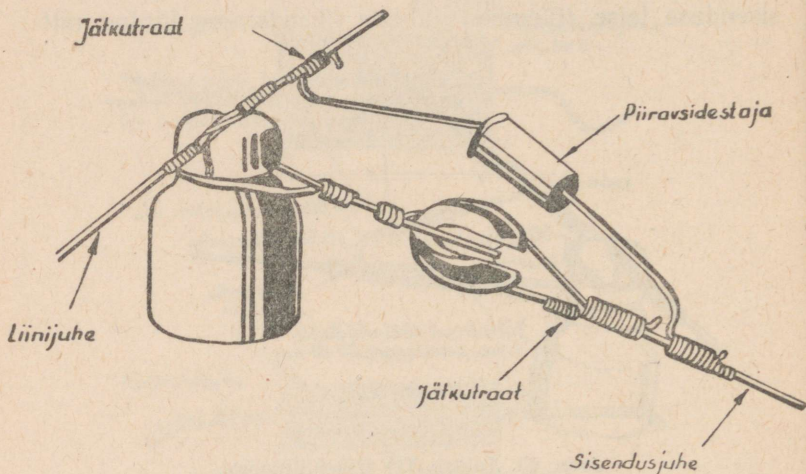
mesügel viisil. Kui on olemas piiravsidestaja portselantorust või teise sarnase konstruktsiooniga, kinnitatakse abonentsisenduse teine juhe isolaatorile tavalise lõppkinnitusega ja sidestaja üks ots ühendatakse sisendusjuhtmega, teine aga liinijuhtmega. Sidestaja otsad ühendatakse samal viisil nagu sisendusjuhtme ots liinijuhtmega alumiisil isolaatoril (vt. lk. 84).

Takisti TO sisselülitamine on natuke keerulisem: teise (ülemise) sisendusjuhtme lõppkinnitus tehakse samal viisil kui esimesegi oma, s. o. jäetakse ots, mis samuti painutatakse tagasi; selle otsa külge joodetakse takisti TO ots

(joon. 63) <sup>1</sup>. Takisti TO teine ots ühendatakse liinijuhtmega täpselt samal viisil nagu esimese sisendusjuhtme ots alumisel isolaatoril.

Kolmekaelaste isolaatorite IIIO-16 või IIIO-12 puudumise korral kasutatakse individuaalsete abonentsisenduste ehitamiseks ajutiselt munaisolaatoreid (joon. 64).

Peale tegev- (vatt-) takistustega piirajate on translatsioonivõrkudes säilinud käesoleval ajal tootmisest kõrval-



Joon. 64. Munaisolaatori kasutamine piiravsidestaja sisselülitamiseks.

datud mahtuvus- ja komplekspiirajad. Esimesed on kaitsvasse kattesse (kõige sagedamini ümmargustesse plekkkarpidesse) asetatud kondensaatorid, millel on väljumisotsad. Komplekspiirajail on peale kondensaatori veel temaga järjestikku lülitatud tegev takistus. Need piirajad ühendatakse abonentsisendusse samuti järjestikku.

Tuleme tagasi abonentsisenduse seadme kirjeldamisele.

Maja seinale, kuhu tehakse sisendus, seatakse üles isolaatorid tüüp TΦ-4 või PΦ-5. Isolaatorite konksud kinni-

<sup>1</sup> Kui joota ei ole võimalik, tuleb teha kindel keermestik.

tatakse horisontaalselt 30 sm kaugusel üksteisest<sup>1</sup>. Palkseintesse puuritakse augud, kuhu keeratakse konksud.

Konksude kinnitamiseks õhukese laudvooderdusega puuseintesse tuleb seinale lüüa laud ja sellesse puurida augud konksude jaoks.

Kiviseintesse kinnitatakse konksud spiraalidel. Iga konksu jaoks raiutakse seinale kivipuuri abil auk (30 sm kaugusel üksteisest). Konksudele keeratakse nende keerme järgi spiraalikujuliselt traat; seejärel keerutatakse traadi otsad omavahel kokku ja kinnitatakse traadi keermetele. Auk seinas täidetakse seejärel vees lahustatud kipsi- või alabastriseguga (pudru taoline) ja sellesse pistetakse konks keermeosaga, millele on mähitud traatspiraal. Kui segu on kivistunud, on konks tugevasti seinale kinnitatud.

Selleks et sisendusjuhtmeid ei vigastataks transpordi ja jalakäijate poolt, tõmmatakse nad üle auto-hobuteede vähemalt 4,5 m kõrgusele, kõnniteede, juurvilja- ja muude aedade ja hoonestamata maa-alade kohal aga vähemalt 3 m kõrgusele. Kui majja tulevad elektrivõrgu juhtmed, peab püüdma, et raadiotranslatsiooni juhtmed nendega ei ristuks. Kui aga ristumist ei ole võimalik vältida, tuleb häälingujuhtmed paigutada allapoole elektrivõrgu juhtmeid, mitte lähemale kui 0,6 m.

Abonentsisenduse juhtmed kinnitatakse sisendusisolaatoritele tavalise lõppkinnitusega.

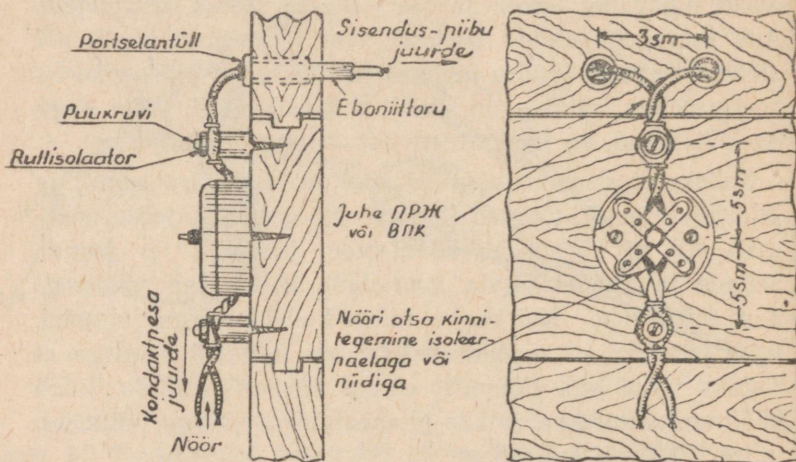
Õhusisendusjuhtmete ühendamiseks maja sisejuhtmestikuga tõmmatakse läbi maja seinale isoleeritud juhtmed (puumajades puuritakse seinale kaks auku, kivimajades aga raiutakse üks auk). Neisse aukudesse asetatakse väljastpoolt, avaga allapoole, kaks portselanpiipu eboniitorudega, mis on otstega paigutatud piipudesse. Seinale seesmise külje poolt asetatakse eboniitorudele portselantüllid, mis seejärel pannakse seinale; liigne eboniitoru lõigatakse ära.

<sup>1</sup> Kui tarvilik, võib konksud asetada kohakuti.

Kiviseinas määratakse piibud ja tüllid pärast ülesseadmist kipsi või alabastriga kinni.

Seina läbistavad juhtmed ühendatakse abonentsisenduse õhujuhtmetega, nagu on näidatud joonisel 59.

Tarvilikel juhtudel on lubatud ehitada sisendus läbi seina allpool isolaatoreid, kuid seejuures tuleb piibust väljuvad juhtmed painutada allapoole, et vihmavesi jookseks juhtmeilt maha ning ei satuks piipu. Samal põhjusel peab piip olema seatud avaga allapoole.



Joon. 65. Harukarbi kinnitamine puuseinale.

Toajuhtmestik ehitatakse sageli sama juhtmega, millega on ehitatud sisendus läbi seina.

Kui toajuhtmestikku ei ehitata sama juhtmega, millega on ehitatud sisendus läbi seina, siis tuleb sisendus- ja toajuhtmete ühendamiseks seada seinale tülli kõrvale harukarp (joon. 65).

Juhtmed tuleb lülitada harukarpi (samuti nagu igasse teise armatuuri) hoolikalt ja täpselt. Külgeühendatavad juhtmed tuleb ettevaatlikult puhastada isolatsioonist ainult

selles pikkuses, mis on vajalik otste ühendamiseks karbi kontaktidele. Juhtme puhastamisel tehakse noaga ettevaatlikult, et mitte vigastada metallsoont, ümber juhtme siselõige, mispeale isolatsioonitükk eemaldatakse. Et juhtme või nõõri kattepunutis ei haruneks lahti ega liiguks paigalt, mähitakse isolatsiooni lõppkoha ümber kitsas riba isoleerpaela või niiti. Venüül- (kloorvenüül-) kattega juhtmete paigutamisel ei tehta paela või niidiga mähist. Enne ühendamist puhastatakse juhtmete või nõõri otsad mirgelpaberiga kuni metalliläikeni. Toajuhtmestiku seadme kirjeldust vt. veel lk. 107.

### Grupp-abonentsisenduse seade.

Määruste kohaselt on lubatud ehitada igasse majja postliinilt ainult üks sisendus; seepärast toidab paljukorterilise maja radiofitseerimisel üks sisendus majajaotusvõrku ühendatud punktide grupp. Selline sisendus ei ole individuaal-, vaid gruppisendus. Mitme sissekäiguga suurtesse majadesse võib ehitada mitu sisendust (sissekäikude arvu järgi) antud sissekäigule kõige lähemalt postilt. Gruppisenduse ehitamisel seatakse piirajad mitte postidele, vaid ruumi sees iga translatsioonipunkti ette.

Gruppisenduse sisendusjuhtmed ühendatakse liinijuhtmetega haruklemmide abil, nende puudumise korral aga ajutiselt samal viisil nagu individuaalsisenduste alumised juhtmed (vt. lk. 83).

Gruppisendus toidab mitut valjuhääldajat, seepärast tuleb juhtmete ühendus teha väga hästi. Sisenduse hõlpsaks väljalülitamiseks liini proovimisel ja rikete otsimisel kasutatakse haruklemme (joon. 66), mis seatakse liinijuhtmele nii, nagu on näidatud joonisel 67.

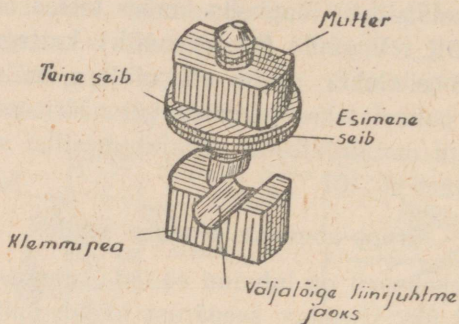
Eriharuklemmide asemel võib edukalt kasutada tavalisi liiniühendusklamme.

Ühendusklammide kasutamisel tehakse sisendusjuhtme või -harujuhtme lõppkinnitus nõnda, et jääks küllalt pikk

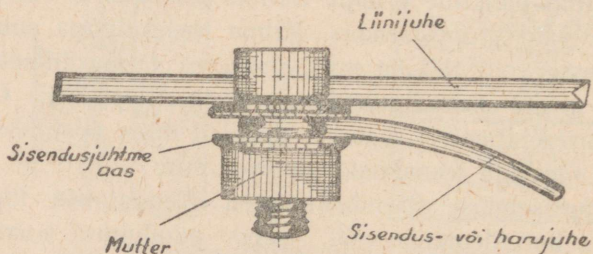
juhtmeots *a* (joon. 68). Klemmi ülesseadmisel vanale harule joodetakse juhtme lõik harujuhtme külge.

Liinijuhtme külge joodetakse isolaatori juures teine lõik *b*. Juhtmete otsad *a* ja *b* ühendatakse klemmiga.

Et vältida sidestajate *a* ja *b* ohtlikku pingutamist liini-



Joon. 66. Haruklemm.



Joon. 67. Haruklemm juhtmel.

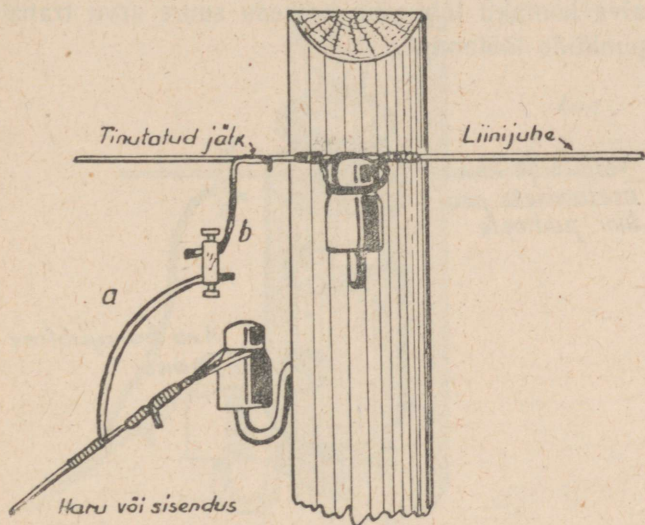
juhtmete võnkumisel tuules, jäetakse sidestajaile *a* ja *b* teatud lõdve.

Et ei oleks tarvidust lõigu *b* jootmiseks, võib teha klemmile külje sisse väljalõike, nagu on näidatud joonisel 69. Väljalõike laius peab võrduma juhtme jaoks tehtud ava läbimõõduga. Klemm asetatakse väljalõike abil liinijuhtmele ja keeratakse kinni ülemise kruviga, sisendus- või harujuhtme ots aga pannakse alumisse avasse ja keeratakse kinni alumise kruviga (joon. 70).

Haru ehitamiseks on sobiv kasutada iga kahe isolaatori  $T\Phi$  asemel üht kolmekaelast isolaatorit IIIO.

Haruklemmide abil tuleb ehitada mitte ainult grupp-sisendused ja harud pealiinilt, vaid nende abil tuleb ühendada ka abonent- ja toitetransformaatorid.

Gruppsisendused võivad olla nii post- kui ka püstikliinilt.

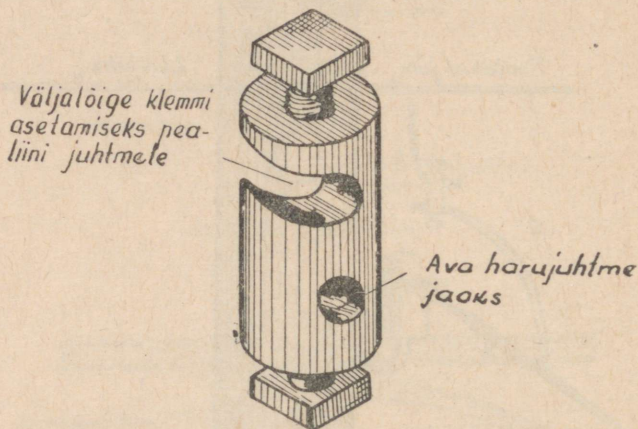


Joon. 68. Ühendusklemmi kasutamine harul.

Joonisel 71 on toodud läbilõige suurest radiofitseeritud majast, millesse on ehitatud gruppsisendus läbi torupüstiku.

Eboniitorudes läbi torupüstiku viidud juhtmed ühendatakse õhuliiniga haruklemmide abil. Kui klemmid puuduvad, siis ajutise ühenduse tegemiseks sisendusjuhtmete otsad ja liinijuhtmed puhastatakse hoolikalt kuni läikeni, sisendusjuhtmete otsad pannakse vastu liinijuhtmeid ja nende ümber mähitakse tihedate keerdudega jätkutraat. Seejärel kaetakse ühenduskoht, et takistada vee sissetungi-

mist, isoleerpaela keerdudega, mis peavad algama liini-juhtmel, minema ümber ühenduskoha ja lõppema sellest teisel pool liinijuhtmel. Isoleerpael tuleb pealt katta õli-värviga, kivisöetõrvaga või mõne muu ainega, mis kaitseb juhtmete ühenduskohta niiskuse eest. Väga häid tulemusi annab mähkimine stanniooliga ja seejärel isoleerpaelaga. Ühenduste tegemisel gruppisendusel tuleb meeles pidada, et halva kontakti läbi võib katkeda suure arvu translatsioonipunktide töötamine.

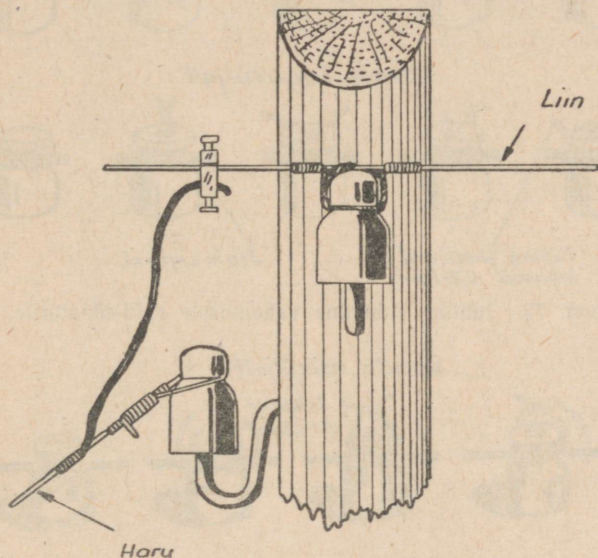


Joon. 69. Väljalõikega liiniühendusklenn.

Püstikust väljumise järel ühendatakse sisendusjuhtmed harukarbiga, millele järgneb pööningul tõmmatav pööningujuhtmestik. Pööningujuhtmestik ehitatakse püstikust kuni radiofitseeritava maja kõigi ülemiste korruste trepikodadeni. Pööningujuhtmestiku iga juhe kinnitatakse üksikuile suuremõõdulistele rullisolaatoreile (tüüp PII-6), mis seatakse üles sarikate külgedele või sarikate alla puukruvide abil. Ei ole soovitatav seada rullisolaatoreid pealpool palke või laudu, sest et nõtku vajumisel juhe lebab palgil või laual.

Vahemaaks ühe ja sama juhtme rullisolaatorite vahel võetakse 80 sm, juhtmete vahel aga 5 sm.

Ülespanemisel kinnitatakse juhe algul esimesele rullisolaatorile, siis pingutatakse ta ja kinnitatakse lõpp- või nurga-rullisolaatorile, mille järel seotakse kinni vahel- mistele rullisolaatoreile. Isoleeritud juhtmete sidumine rullisolaatoreile on näidatud joonistel 72 ja 73 (kujutatud



Joon. 70. Väljalõikega liiniühendusklemmi kasutamine.

on mitu sidumise momenti: vasakul esimesel rullisolaatoril sideme algus, viimasel paremalt aga valmisside) <sup>1</sup>.

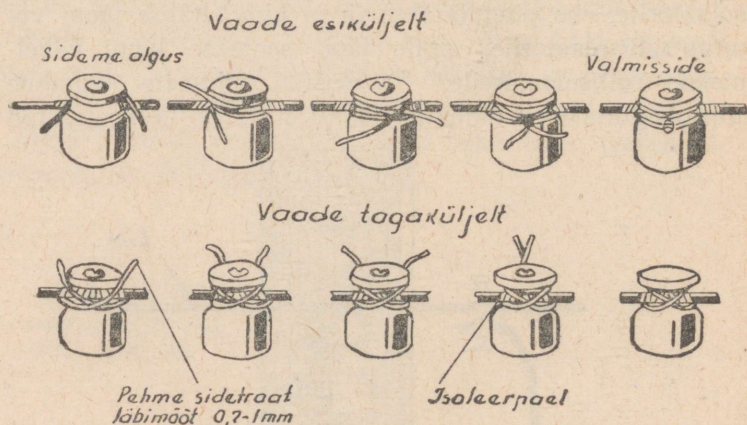
Laest läbiminekul seatakse pööningujuhtmestiku igale juhtmele eboniitoru.

Kui gruppisendus ehitatakse toiteliinilt, siis paigutatakse ülemise korruse trepikoja seinalae alla, kuid mitte lähemale kui 20 sm laest, pinget-madaldav (abo-

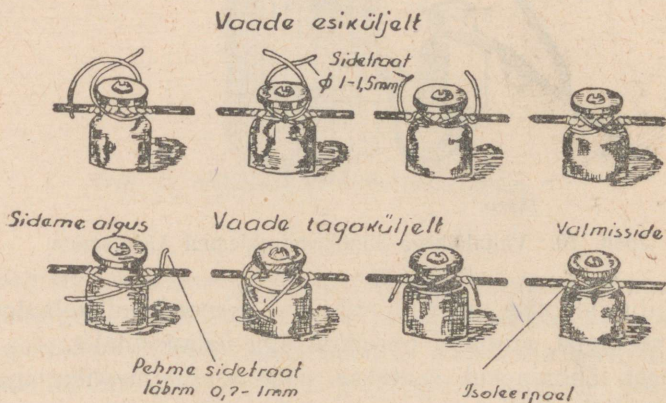
<sup>1</sup> Rullisolaatorile juhtme kinnitamise kohta võib isoleerpaela asemel kinni mähkida õhukese kartongi või tiheda paberiga.

ment-) transformator. Kui sisendus võetakse abonentliinilt, siis transformatori asemel seatakse üles harukarp.

Transformaatori või harukarbi juurest ülevalt kuni alu-



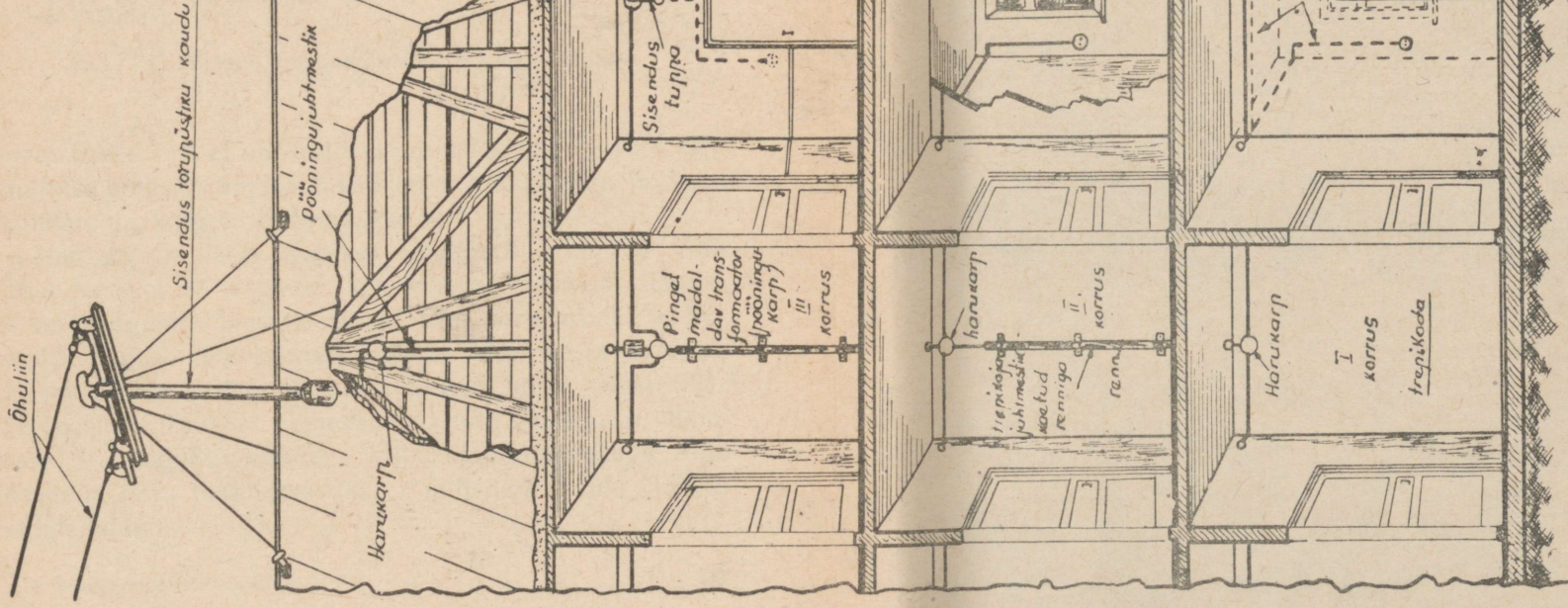
Joon. 72. Juhtme sidumine vahelmisele rullisolaatorile.



Joon. 73. Juhtme sidumine nurga- või lõpp-rullisolaatorile.

mise korruseni läheb trepijuhtmestik. (või, nagu teda veel nimetatakse, trepipüstik).

Juba valmishitatud majades tehakse trepijuhtmestik ПРЖ juhtmega, mis keerutatakse kokku nagu nõör ja

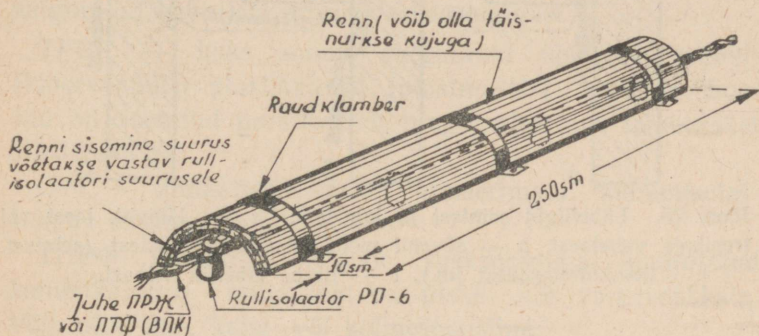


Joon. 71. Majaajutusvõrk.

seatakse rullisolaatoreile; samuti seatakse rullisolaatoreile juhe ВПК (ПТФ).

Kaitseks mehaaniliste vigastuste eest kaetakse rullisolaatoreile kinnitatud juhtmed iga korruse trepikojas 2,5 m kõrguseni põrandast puurennidega, mis kinnitatakse seina külge klambritega (joon. 74). Kõigis ehituselolevais majades tehakse kaetud trepijuhtmestik (vt. tabel 12).

Pöõningu- ja trepijuhtmestiku ehitamiseks kasutatakse mõnedes kohtades katseliselt venüülkattega juhtmeid. Kuid üksikasjalisi tulemusi selliste katsepiirkondade ekspluatat-

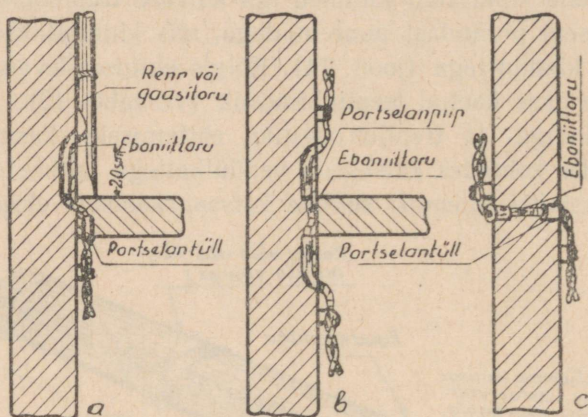


Joon. 74. Puurenn trepijuhtmestiku juhtmete kaitseks.

siooni kohta veel ei ole; eriti ei ole selgunud, kui võrd ekspluatatsiooniliselt vastupidavad on venüülkattega juhtmed madalate ja kõrgete temperatuuride tingimustes.

Läbiviigid trepikoja lagedest tehakse nii, nagu on näidatud joonisel 75 a ja b. Iga korruse trepikoja seinale, 20 sm kaugusele laest, seatakse üles harukarbid. Harukarpidest läheb igal korrusel mööda vahekodasid juhtmestik, mida nimetatakse vahekojajuhtmestikuks (joon. 71); vahekojajuhtmestikust lähevad harud üksikuisse tubadesse — toajuhtmestikud. Vahekojajuhtmestikuga võib ühendada mitu toajuhtmestikku, milledest igaüks toidab valjuhääldajat.

Toajuhtmestiku ja majajaotusvõrkude ehitamiseks kasutatakse mitmesuguse konstruktsiooniga isoleeritud juhtmeid.



Joon. 75. Läbiviigid seintest ja lagedest: *a* — läbiviik laest või trepikoja vahelaest, *b* — süvend möödumiseks takistustest (seintest, keskküttetorudest jm.), *c* — lihtne läbiviik seinast.

### Isoleeritud juhtmete lühike kirjeldus.

ПР — juhe vasksoonega ja kummikattega, mille peal on mädanikuvastase ainega immutatud puuvillpunutis.

ПРГ — seesama mis ПР, kuid soon on paindlik, mitmest peenest traadist.

ПРЖ — seesama mis ПР, kuid raud- (teras-) soonega.

ШР — kahest kokkukeerutatud juhtmest. Igal juhtmel on mitmest vasktraadist soon, mis on paigutatud kummikattesse, mille peal on heledavärviline puuvillpunutis.

ШРЖ — seesama mis ШР, kuid raud- (teras-) soonega.

ШРА — seesama mis ШР, kuid punutis on asfalteeritud (immutatud).

ВПК või ПТФ — sõjaväe välikaabel. Soon koosneb

mitmest kõvast teras- ja ühest vasktraadist. Isolatsiooniks on kummikate, mille peal on mädanikuvastase ainega immutatud puuvillpunutis.

ПРТО — kummiisolatsiooniga vasksoontega juhe immutatud puuvillpunutises. Juhe on määratud paigutamiseks torudesse. Võib olla ühe-, kahe-, kolme- ja nelja-sooneline.

Магнеето (ПВГ, ПВЛ) — mitu kokkukeerutatud vasktraati paksus kummikattes (šlang).

ТРК 1×2 — ühepaariline telefonikaabel, pliikattesse paigutatud kahe isoleeritud vasksoonega.

ТРБК — kaks soont, paigutatud ühisesse venüül- (kloorvenüül-) plastikaadist (plastmassist) kattesse. Sooned on asetatud paralleelselt ning isoleeritud teineteisest plastikaadiga.

СРГ — tinakattega kaabel, armeerimata, kummiisolatsioonis vasksoontega.

ТПРФ (Kuulo) — juhe vasksoontega, paigutatud kummikattesse, mille peal on plekk- või valgevaskkate. Võib olla ühe-, kahe- või kolmesooneline.

ПВМ (hakketal) — juhe vasksoonega, kaitstud õlidega immutatud paberi- ja puuvillmähisega. Ristlõige 4 mm<sup>2</sup> ja suurem. Kasutatakse õhujuhtmena üleminekuil trammi-, trolleibuse- ja teistest tugevvoolujuhtmeist.

ПТФ-7 — välitefonikaabel (seesama mis ВПК), 6 terastraadi ja ühe vasktraadiga, mis on kaetud kummiisolatsiooniga, mille peal on mädanikuvastase ainega immutatud puuvillpunutis.

ПТФ-8 — seesama mis ПТФ-7, kuid 2 vasktraadiga.

РТПО — kaks soont ПТФ-7 või ПТФ-8, kaetud kummi- ja puuvillpunutise asemel on kate venüül- (kloorvenüül-) plastikaadist (tavaliselt kollaka värvusega).

ЛТФК-7 (ПТФВ) — soon nagu ПТФ-7-el, kuid kummikatte ja puuvillpunutise asemel on kate venüül- (kloorvenüül-) plastikaadist (tavaliselt kollaka värvusega).

ПВР — seesama mis ЛТФК, kuid 7 terassoonega ja ilma vasksooneta.

ОПТВМ — 0,5 mm läbimõõduga vasksoon venüül- (kloorvenüül-) kattes.

ОПТВ — 0,6 mm läbimõõduga terassoon venüülkattes.

ПТМО<sup>1</sup> — seesama mis ПР.

СТМО<sup>1</sup> — erilise punutisega telefoni-montaažijuhe, 2,5 mm<sup>2</sup> ristlõikega, konstruktsioon samasugune nagu ПР.

ПТРИШ<sup>1</sup> vasktelefonijuhe kummiisolatsiooniga, 1 mm<sup>2</sup> ristlõikega, puuvillpunutise asemel kate (šlang) kunst-kautšukist — sovprenist.

ПВД<sup>2</sup> — seesama mis ТРВК, kuid sooned 1, 1,4 või 1,8 mm läbimõõduga ja paksem kate venüülplastikaadist.

ОРТФ<sup>2</sup> — ühesooneline kergendatud ehitusega jõtelefonijuhe. Soon neljast teras- ja kolmest vasktraadist, igaüks 0,4—0,5 mm läbimõõduga. Kate venüülplastikaadist, paksem.

ПРВРМ<sup>2</sup> — juhe 1,3—1,5 mm paksu venüülkattega, ühest teras- ja kuuest vasktraadist, igaüks 0,3 mm läbimõõduga.

### Piiravkarbid.

Toajuhtmestiku ja vahekojajuhtmestiku ühendamiskohas seatakse üles karbikujuliselt valmistatud ja seinale kinnitamiseks kohandatud piiraja. On olemas mitmesuguse konstruktsiooniga piiravkarpe. Vanatüübilisel karbil on portselan-alus, millele on kinnitatud metall-lamellid klemmidega — kaks ristamisi asetatud pikka lamelli ja nende kõrval kaks lühikest. Pikkade lamellide külge ühendatakse vahekojajuhtmestiku juhtmed, lühikeste külge aga toajuht-

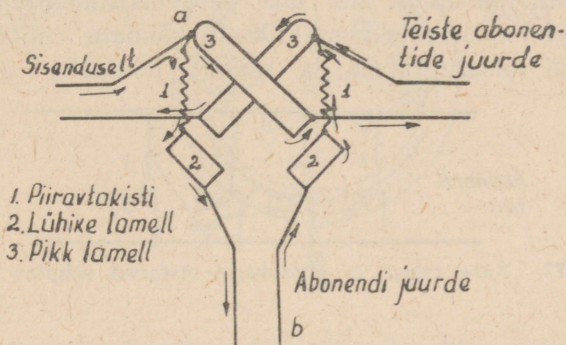
<sup>1</sup> Mittestandardised, valmistatakse üksikute kogustena erikokkulepete järgi.

<sup>2</sup> Raadiotranslatsioonivõrkudes kasutatakse neid juhtmeid katsejaoskondade maa-alusteks ehitusteks.

mestiku juhtmed. Juhtmed kinnitatakse lamellide külge kruvide abil.

Igal karbil on kaks piiravtakistit, milleks on portselan-torud neid katva voolujuhtiva kihiga. Torude otstele on paigutatud traadist rõngad, mis puutuvad kokku voolujuhtiva kihiga.

Traadist rõngaste otsad on omavahel kokku keerutatud ja neid kasutatakse takisti ühendamiseks lamellide külge. Selleks otstarbeks on igal lamellil ava, kuhu paigutatakse traadist rõngaste otsad. Et elektriline kontakt oleks kindel,



Joon. 76. Vanade väljalasete piiravkarbi sisselülitamine.

surutakse need otsad külgmiste kruvide abil vastu ava seinale. Iga takisti on 250-oomine<sup>1</sup>. Piiravkarp on pealt kaetud metallkaanega, mis keeratakse portselan-aluse keskkoha kinnitatud kruvi otsa.

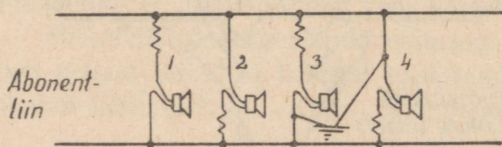
Kui trepijuhtmestik on seatud vasakule poole, siis lülitakse sisenduselt tulevad vahekojajuhtmestiku juhtmed pikkade lamellide vasakpoolsete klemmide külge. Kui on vajalik vahekojajuhtmestikku pikendada teiste abonentide juurde, siis lülitakse tema juhtmed veel pikkade lamellide parempoolsete klemmide külge.

<sup>1</sup> Moskva võrgus, nagu juba mainitud, on 15 V abonentpinge; seepärast kasutatakse ligikaudu 75-oomiseid piiravtakisteid.

Piiravkarbi sisselülitamise skeem on näidatud joonisel 78. Jälgime nooltega näidatud elektrivooluteed. Vool tuleb sisenduselt (vasakul) ühte juhet kaudu pika lamellini ja hargneb siin: osa voolu läheb piiravtakisti ja lühikese lamelli kaudu abonentvaljuhääldeajasse, osa voolu aga suundub pika lamelli kaudu teiste abonentide juurde. Voolates tagasi abonentseadmest, läbib vool teise piiravtakisti.

Et selgitada kahe takisti ja piiravkarbi otstarvet, vaatleme skeemi joonisel 77.

Oletame, et skeemil kujutatud abonentvaljuhääldeajad on sisse lülitatud ainult läbi ühe piiravtakisti. Majajaotusvõrgu ehitamisel oleks praktiliselt võimatu lülitada iga abonendi takistid ühele ja samale juhtmele, seepärast



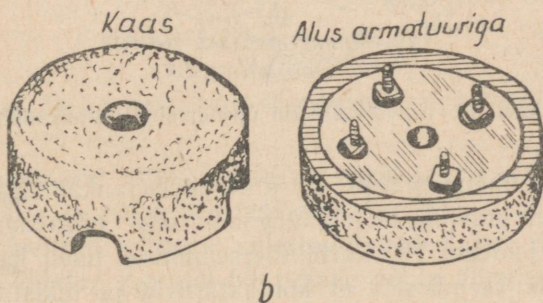
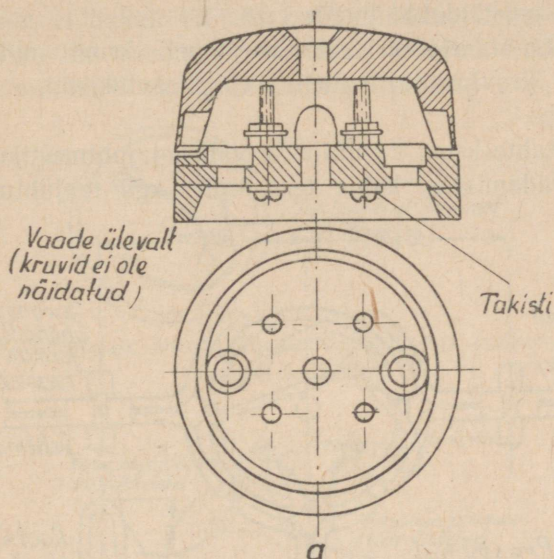
Joon. 77. Kahe takisti ja piiravkarbi otstarvet selgitav skeem.

ühtede abonentide piiravtakistid osutuvad lülitatuks ühele juhtmele, teiste takistid aga teisele juhtmele (joon. 77).

Oletame, et abonentidel 3 ja 4 juhtus maaühendus neil juhtmeil, mis on ühendatud liiniga piiravtakistiteta. Sel juhul, nagu näha skeemilt, satub abonentliin lühisesse läbi maaühenduse kahe abonendi juures ja, vaatamata piirajate olemasolule, katkeb paljude punktide töötamine. Kui igal juhtmel oleks olnud piiravtakisti, siis oleks liin olnud suletud kahe piiravtakistiga, mis ei oleks tekitanud mingit kahju.

Linnades, kus majades on vesivarustus-, valgustus-, gaasitorud, on juhtmete maaühendused sagedamini võimalikud kui maaoludes. Seepärast on peamiselt linnaolude jaoks määratud piiravkarbil kaks piiravtakistit. Siinjuures märgime, et kui individuaalsisenduste puhul peetakse kinni

autori poolt soovitatud piiravsidestajate ühendamisest tingimata õhuliini ülemisele juhtmele (vt. lk. 84), siis ei



Joon. 78. Universaalkarp (piirav- ja haru-): a — karbi läbilõige, b — väliskuju.

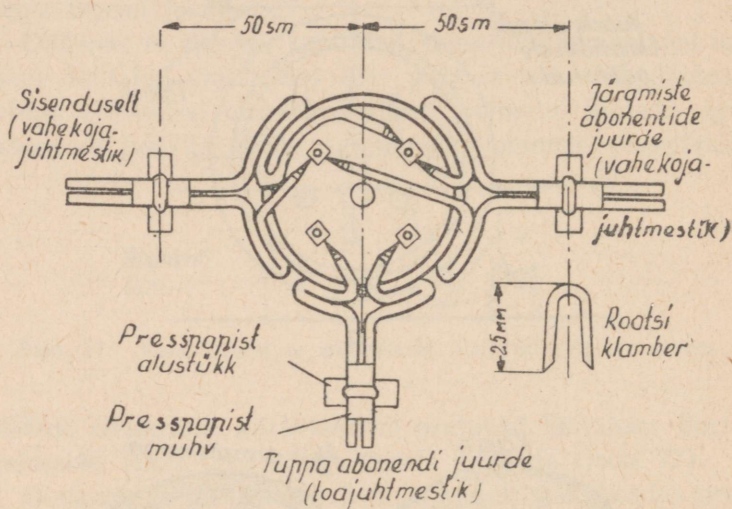
ole ka individuaalsisenduste puhul karta kirjeldatud maaühendust.

Teistsuguse, väga lihtsa konstruktsiooniga piiravkarbid

kannavad universaalkarpide nimetust, kuna neid võib kasutada nii piirav- kui harukarpidena. Universaalkarbi konstruktsioon on näidatud joonisel 78.

Portselan-alusele on kinnitatud neli kruvi mutritega. Allpool, kruvipeade vahel on piiravtakistid, igaüks 250-oomine <sup>1</sup>.

Karbi kahte kruvi kasutatakse vahekojajuhtmestiku juhtmete ühendamiseks, kahte teist kruvi aga toajuhtmestiku



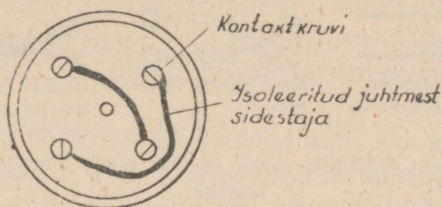
Joon. 79. Universaalkarbi ühendamine piiravkarbina.

juhtmete ühendamiseks. Karp on portselankaanega suletav.

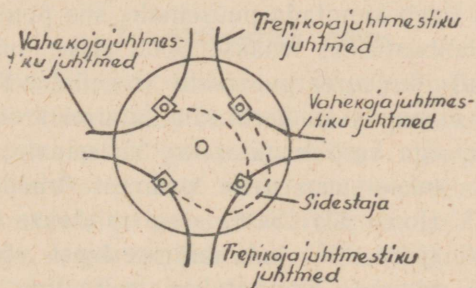
Skeem universaalkarbi ühendamiseks piiravkarbina on toodud joonisel 79. Karbi ülesseadmisel tuleb karp seada sellisesse asendisse, et kontaktkruvid ja takistid oleksid asetatud täpselt nii, nagu on näidatud joonisel 79. Sellel joonisel ei ole takistid karbi taga nähtavad, nad on lülitatud vasakpoolse ülemise ja vasakpoolse alumise kruvi ja parempoolse ülemise ja parempoolse alumise kruvi vahele.

<sup>1</sup> Moskva võrgus kasutatakse 75-oomiseid takisteid.

Karbi teistsuguse asetuse puhul võib teha ebaõige ühenduse, misjuures liin sulgub läbi ühe takisti ja translatsioonipunkt ei hakka töötama. Et kindlaks teha, milliste kontaktkruvide vahele on lülitatud takistid, tuleb enne karbi kinnitamist vaadelda karbi põhja.



Joon. 80. Sidestajate ühendamine universaalkarbis (vaade põhja alumiselt küljelt).



Joon. 81. Universaalkarbi ühendamine harukarbina.

Universaalkarbi kasutamiseks harukarbina võetakse takistid välja ja nende asemele seatakse põhja alumisele küljele isoleeritud juhtmest sidestajad. Sidestajate ühendamine on näidatud joonisel 80 (vaade põhja alumiselt küljelt).

Skeem universaalkarbi ühendamiseks trepijuhtmestiku ehitamisel on näidatud joonisel 81.

Kui karp on üles seatud, tehakse juhtmete otstele pärast nende hoolikat puhastamist aasad, mis seatakse kontaktkruvidele, juhtmete (välja arvatud kloorvenüüljuhe) iso-

latsiooni lõppkohad aga mähitakse enne seda isoleerpaelaga või selle puudumisel niidiga ümber (joon. 82). Karbi ja karbist alates esimese klambri vahel jäetakse juhtmetele väike lõdve, et juhtmed ei rebiks kruvisid.

Karbi kaas asetatakse alusele, kinnituspuukruvi pistet-



*Lõigatakse ära isolatsioon ja nõõri otsad keerutatakse tugevasti*



*Nõõri otstete tehakse aasad*



*Ümber isolatsiooni lõpu kuni aasadeni mähitakse isoleerpael*

Joon. 82. Aasade tegemine nõõri otstete nõõri ühendamiseks armatuuriga.

takse läbi kaane ja aluse ning karp kinnitatakse kruvi abil paigale.

Kui karp tuleb kinnitada puuseinale, siis puukruvi sissekeeramise hõlbustuseks tehakse seina sisse auk (näiteks erinaaskliga); seejuures puurosetti (rosetialust) ei panda. Rosetialust ei panda ka karbi kinnitamisel krohvitud puuseinale. Kui aga karp kinnitatakse kiviseinale, siis mähitakse puukruvile pehmest traadist spiraal (joon. 83). Seina sisse raiutakse kivipuuriga (joon. 125) auk, millesse kipsi- või alabastriseguga kinnitatakse spiraaliga puukruvi. Pärast seda, kui spiraal puukruviga on kohale asetatud, tuleb segul lasta kuivada ja seejärel selle puukruviga kinnitada seinale puurosetti (rosetialus). Karp ühes kaanega kinnitatakse puurosettile teise puukruviga.



Joon. 83.  
Spiraaliga  
puukruvi.

Juhtmete ühendamise eel on soovitatav ajutiselt ühendamisajaks kinnitada karbi alus kinnituspuukruvi kahe-kolme keeruga. Veel parem on karbi ajutiseks kinnitamiseks valmistada eriline pikk pidemega puukruvi.

Postliini puhul ehitatakse suurte majade majajaotusvõrk täpselt samuti, nagu on kir-

jeldatud eespool, ainult selle erinevusega, et gruppisenduse tegemisel postilt jääb ära pööningujuhtmestik, sest et sisendusjuhtmed tuuakse läbi maja seina ja ühendatakse vahetult trepijuhtmestikuga. Grupp-abonentsisenduse sisendusjuhtmed tõmmatakse üles samuti nagu individuaalsisenduse puhul, kuid ühendatakse postil liiniga ilma piirajateta, ainult traatsidestajate abil, milleks kasutatakse sisendusjuhtmete otsi, mis lõppkinnituse tegemisel jäetakse isolaa-  
torile.

Kui maja on väike (ühekorruseline), siis gruppisenduse tegemisel postilt võib trepijuhtmestik puududa. Sel korral ühendatakse sisendusjuhtmed pärast seinast läbitulekut harukarbiga, millest edasi läheb vahekojajuhtmestik või isegi ainult toajuhtmestik.

### Toajuhtmestiku ehitus.

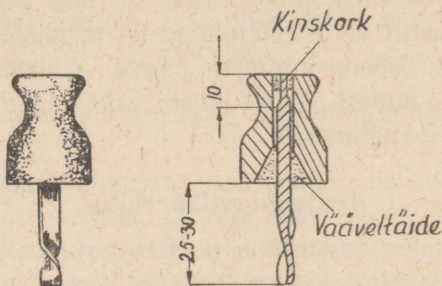
Kui ehitatakse juhtmestik portselan-rullisolaatoreil, siis puuseintele kinnitatakse rullisolaatorid puukruvidega, kivi-  
seintele aga spiraaliga puukruvidega. Spiraaliga puukruvid asetatakse kohale samuti nagu varem kirjeldatud sisenduskonksude paigutamisel kiviseina, kuid ainult selle erinevusega, et pärast seda, kui spiraalid puukruvidega on seina asetatud, lastakse kips või alabaster ära kuivada, puukruvid keeratakse välja, pistetakse rullisolaatorist läbi ja keeratakse uuesti paigale juba koos rullisolaatoritega. Valmisspiraaliga puukruvi on näidatud joonisel 85.

Tbilisi raadiotranslatsioonivõrgu töötaja Kirakozov esitas viisi, kuidas kinnitada rullisolaatoreid kivi- ja krohvitud seintele puukruvideta. Kirakozovi viisi järgi kinnitatakse rullisolaatorisse väävli abil tükk eriti ettevalmistatud traati, mille teine ots rullisolaatori ülespanekul kinnitatakse seina kipsi või alabastriga (joon. 84).

2,5 kuni 4 mm läbimõõduga terastraadi jäädetest valmistatakse tarviliku pikkusega (40—60 mm) tükid olenevalt sellest, kus rullisolaatoreid kavatakse üles seada.

Traaditüki üks ots taotakse laiaks umbes 10 mm pikkuselt otsast, kusjuures laiakstaotud osa laius peab võrduma rullisolaatori ava sisemise läbimõõduga. Teine ots taotakse laiaks 25—30 mm ulatuses ja keeratakse kruustangide ja laimokktangide abil spiraali  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$  keerdu traadi telge mööda.

Traadi kinnitamiseks rullisolaatorisse pannakse traadi lühem taotud ots rullisolaatorisse kuni pea pinnani. Seejärel asetatakse rullisolaator peaga allapoole ja kogu rull-



Joon. 84. Rullisolaatori ettevalmistamine tema kinnitamiseks kiviseina Kirakozovi viisi järgi.

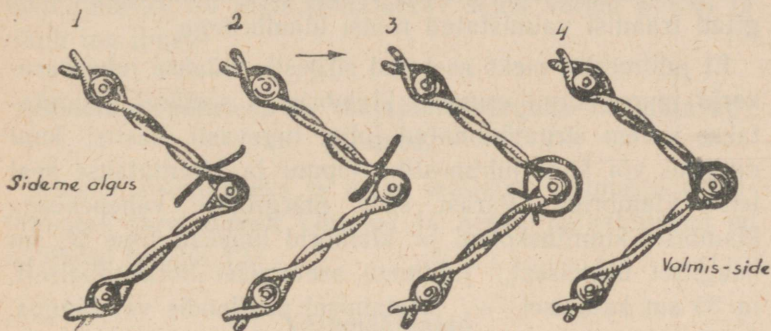
isolaatori seesmine osa valatakse täis sula väävlit, kusjuures traat hoitakse püstloodis.

Rullisolaatorid seatakse üles samal viisil nagu tülid; sein raieatakse kivipuuri abil tarviliku suuruse ja sügavusega augud (sõltuvalt ülesseadmiskohast, juhtmestiku liigist ja sein materjalist) ja kaetakse kinni alabastriga segatud kipsiga või ainult alabastriga. Seejärel traadi keerutatud ots justkui keeratakse pehme kipsi sisse kuni rullisolaatori aluse kokkupuutumiseni seinaga. Pärast rullisolaatori ülesseadmist täidetakse tema peapoolne ava kuni pea pinnani kipsi või alabastriga.

Enne rullisolaatorite ülesseadmist tehakse kriidise või söese nõõri abil joon, millele märgitakse rullisolaatorite ülesseadmiskohad 75—80 sm kaugusel üksteisest.

Iga juhtmestiku horisontaalne osa tuleb kinnitada lae alla ehituse joontega paralleelselt, vertikaalne osa aga tõmmata püstloodis. Juhet ei tule kinnitada seinale ükskõik millisesse kohta, sest et see võiks põhjustada juhtmestiku juhuslikke vigastusi ja halvendaks toa ilmet.

*Keerutatud juhtmega ehitamisel* seatakse algul juhe esimesele rullisolaatorile ja seotakse sellele kinni paela või nõõri abil, seejärel pingutatakse juhe, seatakse ta nurga-



Joon. 85. Operatsioonide järjestikkus juhtme sidumisel rullisolaatoreile.

või lõpp-rullisolaatorile (kui see on lähedal) ja kinnitatakse seal. Juhtme lõpp- ja nurga-rullisolaatoreile kinnisidumise viis on näidatud joonisel 85. Pärast seda, kui juhe on seotud esimesele ja lõpp-rullisolaatorile, seatakse ta kõigile vahepealseile rullisolaatoreile, mille tõttu juhtme pingsus veelgi suureneb. Vahepealseile rullisolaatoreile ei ole tarvis juhete kinni siduda.

Toajuhtmestiku lõppu 1,5 m kõrgusel põrandast seatakse üles *seinakontakt* valjuhääldaja pistiku lülitamiseks või aga *hääletugevuse reguleeri*ja (krohvitud ja kiviseinale seatakse seinakontakt puurosetile).

Juhtme ühendamiseks seinakontaktiga tehakse selle otstele aasad (joon. 82) kontaktipesade või kruvide läbimõõdu järgi. Juhtme, välja arvatud venüülkattega juhe,

otsad mähitakse kuni aasadeni isoleerpaela kitsa ribaga või paela puudumisel niidiga.

Ühendus seinakontaktiga kui ka iga teise armatuuri ja seadistuga peab olema kindel, sest halvad kontaktid (halb ühendus juhtmete ja armatuuri metallosade vahel) on sagedaseks rikete põhjuseks translatsioonivõrkudes.

Toajuhtmestikuks kasutatakse sageli juhet ПТФ (ВПК). See juhe kinnitatakse seinale 2—2,5 mm läbimõõduga tsingitud traadist valmistatud rootsi klambritega.

Et juhtmestik oleks asetatud sirgesti, lüüakse juhe harukarbi juures kinni esimese klambri, seejärel pingutatakse varem sirgutõmmatud juhet tugevasti käsitsi kuni nurgani või kuni juhtmestiku lõpuni ja kinnitatakse seal teise klambri. Pärast seda märgitakse vahepealsete klambrite kinnituskohad ja klambrid lüüakse sisse 25 sm kaugusel üksteisest, juhtmete asetamisel horisontaalselt, ja 35 sm kaugusel — asetamisel püstloodis või längus. Juhtme klambri kinnituskoha seatakse juhtmele muhv ja pannakse immutatud pressapist kaitsetükike.

Seda tehakse selleks, et klambrite sisselöömisel mitte vigastada juhet. Kuid isegi kaitsetükikeste olemas olles tuleb klambrid lüüa sisse ettevaatlikult. Kui klamber (eriti nurga- või lõppklamber) lüüa sisse nõrgalt, siis juhe ripub lõdvalt, kui aga klamber lüüa sisse liiga tugevasti, siis võib vigastada juhtme isolatsiooni ja tekitada juhtme soonte vahel lühise. Venüülisolatsiooniga juhtmed paigutatakse klambrite alla ilma kaitsetükikeste ja muhvideta.

Individaalsisendusega translatsioonipunkti toajuhtmestiku ehitamisel juhtmetega ПТФ (ВПК), ЛТФК, ПБР, ОПТБ ja ОПТБМ (vt. lk. 100) ei seata üles harukarpi, sest et niisugune juhe läheb sisendusisolaatoreilt maja seinal kuni seinakontaktini või hääletugevuse reguleerijani ühes tükis. Majaseinast läbiviimisel tuleb juhe lahti

harutada ja iga soon läbi viia omaette torus, piibus ja tüllis.

Kui seinakontakt seatakse üles samale seinale, millel on tehtud sisendus, ja sisendustüllide lähedal, siis juhtme ПРЖ kasutamisel sisenduseks läbi seina keerutatakse juhe väljumisel sisendusportselantüllidest kokku ja kinnitatakse rullisolaatoreile nagu nõör. Pikkade toajuhtmestike korral ei ole soovitatav seda teha, sest et mustast juhtmest toajuhtmestik on liiga silmatorkav seina valgel pinnal ja rikub toa ilmet.

### **Abonentsisendusteks ja majajaotusvõrguks tarvitavad juhtmed.**

Abonentsisendusteks ja maja seesmise juhtmestiku ehitamiseks tarvitavad juhtmed ja nende paigaldusviis on näidatud tabelis 12<sup>1</sup>.

### **Valjuhääldejad.**

#### **Toavaljuhääldejad.**

Telefonikuuldetorud või kõrvaklapid võimaldavad ainult ühel inimesel saadet kuulata, mispärast raadiotranslatsioonivõrkudes neid kasutatakse harva (peamiselt haiglais, raviasutistes ja teistes kohtades, kus nõutakse vaikust). Enamik translatsioonipunkte on varustatud valjuhääldejatega (elektromagnetilised «Rekord», «Zarja», induktorilised  $\Phi$ -3, dünaamilised Д-2, ДАГ jt., samuti ka kristallhääldejad).

Joonisel 86 on kujutatud lihtsustatult valjuhääldeaja «Rekord» mehhanism.

Magnetid seatakse kohale nii, et üksteise peal asetuksid ühenimelised poolused (otsad). Magneti ühenimelisi pooluseid (otsi) on hõlpus kindlaks teha: nad tõukuvad teineteisest. Vibraatori ots (metallplaat pehmest rauast)

<sup>1</sup> Juhtmete kirjeldust vt. lk. 98.

## Abonentsisendusteks ja majajaotusvõrguks tarvitataavad juhtmed.

Juhtmete otstarve	Tarvitataavad juhtmed	Paigaldusviis	Märkus
Õhusisendused linnades ja maakohades	Paljast terastraat 1,5—2 mm läbimõduga Vaskjuhtmed, ristlõikega 1,5—2,5 mm <sup>2</sup>	Isolaatoreil ПФ-5, ТФ-4 ja ШО-16 või ШО-12 <sup>1</sup>	
Sisendus läbi torupüstiku või seina	1. Juhe ПРЖ, ristlõikega 1,5—2,5 mm <sup>2</sup> 2. Juhe ПТФ (ВПК) 3. Magneto-juhe (ПВЛ ПБГ) 4. Asfalteeritud nõör ШРА, ristlõikega 1,5—2,5 mm <sup>2</sup> 5. Juhe ПРГ, ПР, ПТМО või СТМО <sup>2</sup> 6. Juhe ЛПФК 7. Juhe ОПТФ või ОПТВМ 8. Juhe ПТРИШ (ainult individuaalsisenduste jaoks)	Sisendusel läbi torupüstiku tõmmatakse juhe vabalt eboniitorudes: a) ühes torus, kui pinge on kuni 60 V b) kahes torus, kui pinge on üle 60 V Sisendus läbi seina tehakse igale juhtmele seatavais eboniitorudes.	Magneetojuhet kasutatakse püstiku kaudu tehtavate sisenduste jaoks ja seatakse paigale eboniitorudeta.
Pööningujuhtmesitk	1. Juhe ПР ja ПРГ-500, ristlõikega 1,5—2,5 mm <sup>2</sup> ПТМО, СТМО, ПТРИШ 2. Juhe ПРЖ 3. Torujuhe Куילו 1—2,5 mm <sup>2</sup> 4. Juhe ПТФ (ВПК)	Rullisolaatoreil ПП-6  Rullisolaatoreil ПП-6 Klambrite alla Rullisolaatoreil ПП-6	Juhe ПТФ kinnitatakse eri rullisolaatoreile nagu juhe ПР.

(Tabel 12 järg)

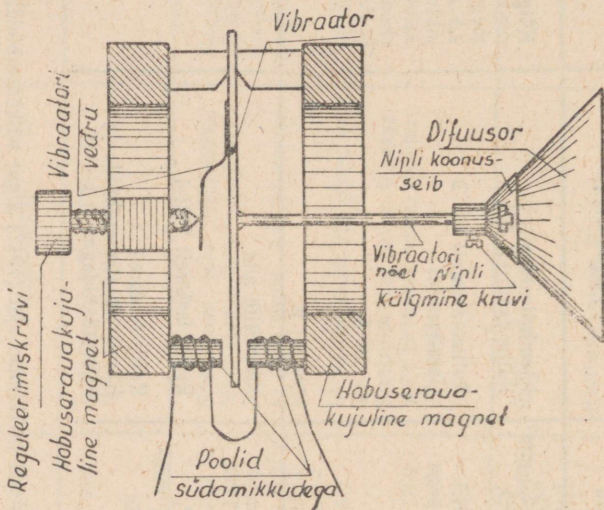
Juhtmete otstarve	Tarvitatavad juhtmed	Paigaldusviis	Märkus
Trepijuht- mestik (püstik)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Torujuhe Kuulo 1—2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>2. Juhtmed ПР, ПТМО, ОТМО ja ПРЖ</li> <li>3. Juhtmed ПТФ (ВПК)</li> <li>4. Juhe ПРТО, ristlõikega kuni 2,5 mm<sup>2</sup></li> </ol>	<p>Klambrite alla Rullisolaatoreil РП-2</p> <p>Rullisolaatoreil РП-2 Gaasitorudes</p>	<p>Kõigis uutes majades on sunduslik kaeuud ehitusviis juhtmega ПРЖ, ПР, igatiiks 2,5 mm<sup>2</sup> (ПТМО, СТМО) või juhtmega ПТФ (ВПК). Juhtmed seatakse paigale ühes eboniitkorus, kui pinge on kuni 60 V, ja kahes torus, üle 60 V pinge puhul.</p>
Vahekoja- ja toajuhtmestik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kaabel ТРВК, juhtmed ЛТФК, ОПТВ, ОПТВМ, ПВР</li> <li>2. Nöör ШРЖ ja ШР, ristlõikega kuni 2,5 mm<sup>2</sup></li> <li>3. Juhe ПРЖ</li> <li>4. Juhe ПТФ (ВПК)</li> </ol>	<p>Klambrite alla</p> <p>Rullisolaatoreil РШ-4</p> <p>Rullisolaatoreil Klambrite alla muhvide ja kaitsetükikidega</p>	

1 Selle raamatu venekeelse originaali trükkimise ajal (1947) algas välkesemõõduliste isolaatorite tüüp РФ-5 tootmine eriti sisenduste jaoks; need isolaatorid asetatakse konkssudele КР-8 või КР-10.

2 Neid juhtmeid lubatakse ehituseks tarvitada, kui nad antakse abonentide poolt. Gruppisenduste ehitamisel läbi torupüstiku või hoone seinu lubatakse tõmmata vaskjuhtmeid.

on muhvide abil kinnitatud magneti otste vahele. Vibraatori vastaspoolne ots on magneti teiste otste vahel. See vibraatori ots magneeditakse magneti nende otstega, millega vahele ankur on kinnitatud, ja seepärast püüab ta puudutada ühesugusel määral nii parem- kui vasakpoolset magnetit, kuid hoitakse vedru ja reguleerimiskruvi abil keskasendis.

Häälingusaate vahelduvvool kulgeb poolides vaheldu-



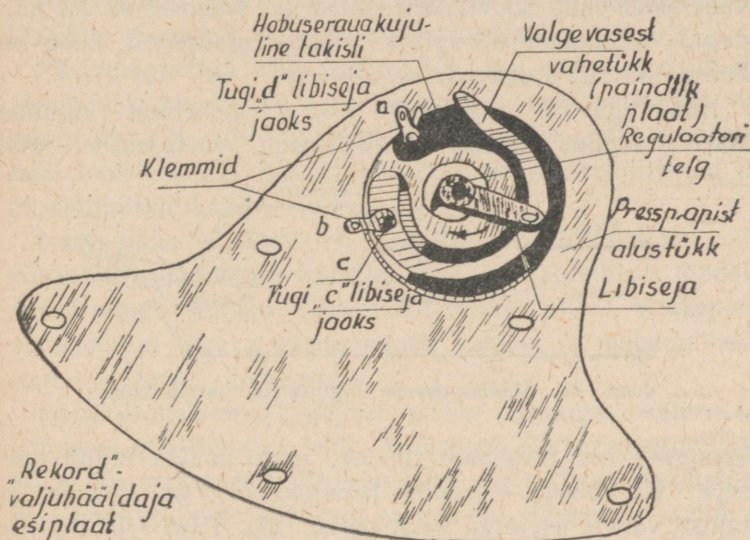
Joon. 86. «Rekord» tüüpi valjuhääldaja mehhanismi skeem.

misi paremalt vasakule ja vasakult paremale. Poolid on pandud südamikule nii, et momendil, kui vool jookseb läbi poolide paremalt vasakule, parempoolne pool tugevdab parempoolse südamiku magnetismi, aga vasakpoolne pool nõrgendab, mille tagajärjel ankur läheneb parempoolsele südamikule. Järgmisel momendil, kui vool jookseb vasakult paremale, tugevneb vasakpoolse südamiku magnetism ja nõrgeneb parempoolse südamiku magnetism — ankur läheneb pooli vasakpoolsele südamikule jne. Niiviisi, ülekande ajal võngub ankur poolide südamike vahel vastavalt

elektrivoolu võngetele. Ankru võnkumised tekitavad õhuvõnkeid, mida kõrv võtab vastu häälena.

Et tõsta hääle tugevust ja parandada ülekande kvaliteeti, ühendatakse ankur nõela abil nipli kaudu suure paberist koonusega — difuuseriga.

Väljuhääldaja «Rekord» poolid mähitakse emailisolatsiooniga vasktraadist, 0,05—0,06 mm läbimõõduga, iga



Joon. 87. Valjuhääldaja «Rekord» hääletugevuse reguleerijaga.

pooli peale mähitakse 2800—2850 keerdu. Kahe pooli takistus alalisvoolule on 2100 oomi<sup>1</sup>. Võrgu pinge juures 30 V tarvitab «Rekord» võimsust mitte üle 0,2 VA.

Reprodutseeritavate sageduste spekter on 250 kuni 3500 Hz, sageduslikud moonutused selles spektris ei ületa pluss 8 miinus 10 dB. Keskmise häälerõhk sageduste spektris 250 kuni 1000 Hz, 0,5 m kaugusel valjuhääldaja

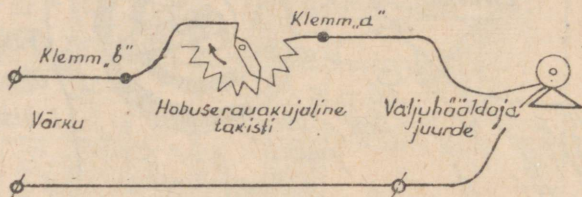
<sup>1</sup> Moskva võrgus kasutatakse 4 korda väiksema takistusega madalaomiseid valjuhääldajaid.

telge mööda, 30 V pinge juures ei ole alla 8 baari. Pinge suurendamisel kuni 45 V, sagedustel 200 kuni 4 000 Hz, ei tohi valjuhääldaja põrseda.

Valjuhääldaja peab taluma 60 V pinget 5 minuti jooksul mehaaniliste vigastusteta.

Valjuhääldajaid «Rekord» lastakse sageli müügile hääletugevuse reguleerijatega, mis võimaldavad hääletugevust vähendada kuni soovitatavate piirideni. Joonisel 87 on näidatud valjuhääldaja esiplaadi vaade tagantpoolt, kuhu on kinnitatud hääletugevuse reguleerija.

Hääletugevuse reguleerija on hobuseraua kujuline 200 000-oomine takisti (valmistatud voolujuhtiva kihi



Joon. 88. Hääletugevuse reguleerija sisselülitamine.

kandmise teel presspapi ribale), mida mööda liigub libiseja. Et libiseja ei rikuks takistuskihti, on libiseja ja takisti vahele asetatud valgevasest riba. Toed *c* ja *d* hoiavad libisejat ära tulemast takistilt.

Hääletugevuse reguleerija on lülitatud järjestikku valjuhääldaja poolidega (joon. 88); seepärast, mida kaugemale noole suunas libisejat keerata, seda suurem takistus lülitakse lisaks poolidele ning seda väiksem on ülekande hääletugevus. Kui jätkata nupu keeramist kuni toeni, siis libiseja tuleb ära takisti voolujuhtivalt kihilt puhtale presspapile, vooluring katkeb ja ülekanne lõpeb.

Valjuhääldaja «Zarja» mehhanism erineb «Rekordi» mehhanismist ainult mõnede detailide kinnitusviisilt ja difuusi suuruselt.

Valjuhääldaja  $\Phi$ -3 väliskuju on toodud joonisel 89, meh-

hanismi skemaatiline ehitus joonisel 90. Selle valjuhääldaja väliseks eristavaks tunnuseks on suur hobuseraua kujuline magnet difuusori taga. Valjuhääldaja  $\Phi$ -3 tarvitab 30 V võrgu pinget juures võimsust 0,25 VA.

Ülekande kvaliteedi poolest on elektromagnetilised valjuhääldajad «Rekord», «Zarja» ja induktorvaljuhääldaja  $\Phi$ -3 peaaegu ühesugused.

Kui raadiotranslatsioonivõrkudes soovitakse parema kvaliteediga saadet, kasutatakse dünaamikuid.

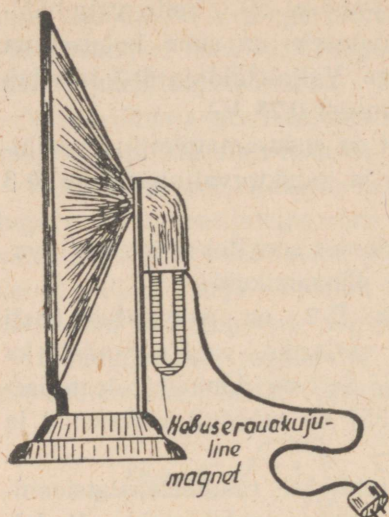
Püsivmagnetiga dünaamik  $\Delta$ -2 on paigutatud kasti (joon. 91), mis ei ole ainult vutlariks, vaid parandab ka tunduvalt ülekande kvaliteeti. Selliste dünaamikute hilisemal tootel (tüüp  $\Delta$ -3,  $\Delta$ -0,35) on mõõdult väiksemad ja teisekujulised kastid.

Nagu näha jooniselt 91, juhitakse raadiotranslatsioonivõrgu pinget transformatorile, kus ta madaldatakse. Madaldataud pinget juhitakse dünaamiku võnkepoolile. Võnkepool on asetatud tugeva püsivmagneti varrele ja mehaaniliselt seotud paberist difuusoriga.

Raadiotranslatsioonivõrgust tuleva häälingu saatevoolu läbimisel võnkepoolist tekib võnkepooli ümber magnetväli, mille püsivmagneti välja vahel on vastastikune mõjustus; pool võngub taktis häälingu saatevoolu võngetega ja difuusor reprodutseerib häält. Normaalselt ühendatakse raadiotranslatsioonivõrk transformatori klemmidega  $B-O$ , mis juures dünaamik normaalse pinget 30 V korral tarvitab 0,25 VA. Kollektiivse kuulamise kohtades võib võrgu lülida klemmidele  $H-O$ ; seejuures kasvab hääletugevus tunduvalt, kuid suureneb ka võimsuse tarvitamine võrgust (kuni 0,5 VA<sup>1</sup>).

Tuula tehase ja Leningradi telefonivabriku püsivmagnetiga toadünaamikud  $\Delta A \Gamma$  (joon. 92) tarvitavad võimsust 0,25 VA. Nende konstruktsioon ei erine põhimõtteliselt

<sup>1</sup> Moskva võrgus, nagu juba tähendatud, on normaalne abonentpinge 15 V, mis pärast võrk tuleb alati ühendada klemmidele  $H-O$ .



Joon. 89. Valjuhääldaja  $\Phi$ -3.

dünaamikute Д-2 ja P-10 (vt. lk. 127) konstruktsioonist. Dünaamik ДАГ erineb dünaamikust P-10 ainult seepoolest, et tema mehhanism ei ole paigutatud toru sisse, vaid kasti; tema magnet ja mehhanism on väiksemad.

Toitevõrgu pinge on 15—30 V (olenevalt transformaatori sektsioonide ühendamisest). Reprodutseeritavate sageduste spekter on 150 kuni 6000 Hz sageduslike moonutuste juures mitte üle 20 dB.

Keskmine häälerõhk reprodutseeritavas sageduste spektris on mitte vähem kui 2,8 baari 1 m kaugusel.

Dünaamik on varustatud joonisel 87 kujutatud tüübi kohase hääletugevuse reguleerijaga; reguleerija takistuse suurus on 50 000 oomi.

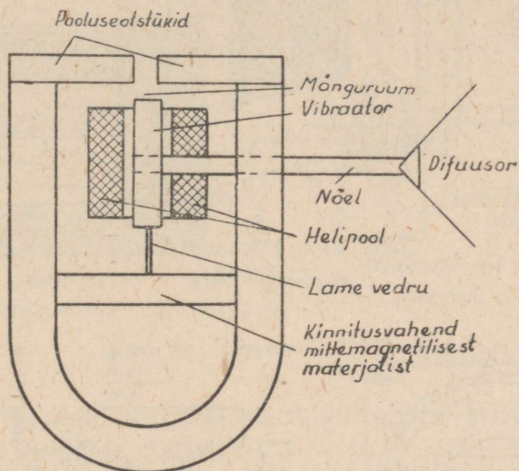
Dünaamiku ДАГ konstruktsiooni põhiandmed on toodud tabelis 13.

Enne dünaamikute ДАГ väljalaskmist valmistas Tuula tehase dünaamikuid АД-0,25, mis vähe erinevad dünaamikuist ДАГ.

*Piesoelektrilised valjuhääldajad.* Piesoelektrilisel valjuhääldajal (joon. 93) on nelinurkne piesoelektriline element sooda (seignettesoola) kristallist, mis on paigutatud metallplaatide (või metallkihtide) vahele. Plaadid on ühendatud klemmidega isoleeritud juhtmete abil. Kristallile on kinnitatud erilise liimi või klambri abil paberist difuuser.

Kõik valjuhääldaja üksikosad on paigutatud kartong- või vineerkasti.

Seignettesoola kristallil on omadus võnkuda taktis metallplaatidele juhitud elektripinge võngetega. Seepärast, kui klemmid lülitakse raadiotranslatsioonivõrku, siis plaadid saavad vahelduva pinget, mille toimel piesoelement (kristall), mis on näidatud joonisel läbilõikes, paindub kord



Joon. 90. Valjuhääldaja  $\Phi$ -3 mehhanismi skeem.

paremale, kord vasakule. See on sellest, millises suunas vool klemmidelt läbib juhtmeid.

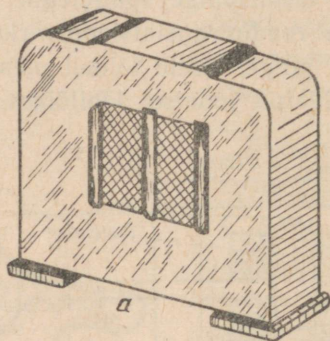
Kristalli võnkumine on seda tugevam, mida suurem on klemmidele juhitud pinget.

Need kristalli võnked antakse nõela abil edasi difuuserile. Difuusor paneb õhu võnkuma ja meie kuuleme häält. Joonisel läbilõikes näidatud kristall on täisnurkset vormi.

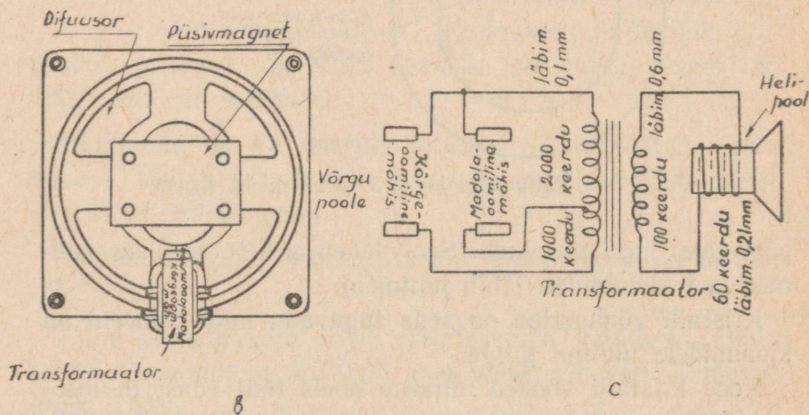
Kõige sagedamini ühendatakse klemmid raadiotranslatsioonivõrguga läbi transformaatori, mis kõrgendab pinget ja suurendab valjuhääldaja hääletugevust.

Tööstuse poolt varem väljalastud piesoelektriliste valjuhääldajate (lühendatult pieso- või kristallvaljuhääldajate)

kvaliteet on madal. Neil on reprodutseeritavate sageduste kitsas spekter, s. o. nad reprodutseerivad halvasti kõrgeid ja eriti madalaid sagedusi.



Joon. 91-a. Dünaamik Д-2.  
a — väliskuju.

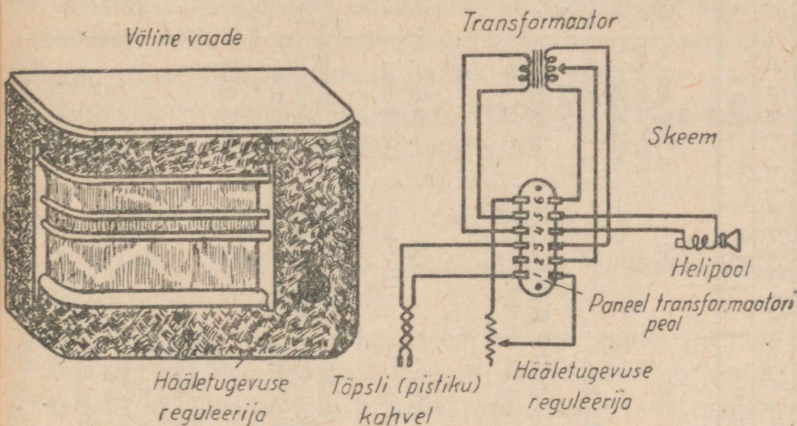


Joon. 91-b. Dünaamik Д-2.  
b — vaade tagant kastita, c — lülimise skeem.

Kristallvaljuhääldaja peamine puudus seisab selles, et keskmistel sagedustel tema poolt tarvitataav võimsus on tunduvalt suurem kui madalamail sagedustel. Selle taga-

järjel suure arvu kristallvaljuhääl-dajate juures liini töö-tamise kvaliteet halveneb tugevasti.

Järelikult, kristallvaljuhääl-dajate sisselülimisel halveneb ka kõigi mistahes tüüpi valjuhääl-dajate töötamine. See hal-

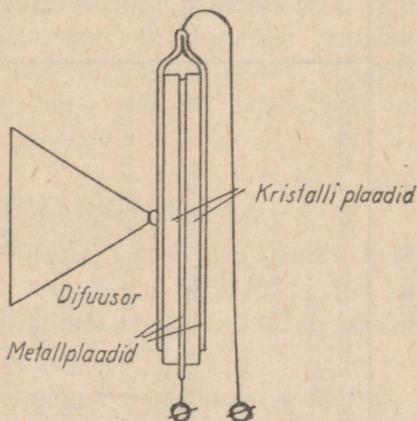


Joon. 92. Dünaamik DAG.

venemine on seda märgatavam, mida rohkem kristallvalju-hääl-dajaid on sisse lülitatud.

Tuula tehase kristall-valjuhääl-daja. Tuula tehase kristallvaljuhääl-dajaid võib lülida 30 või 15 V pingega võrku.

Nende kristallvalju-hääl-dajate sisenemis-takistuse suurus on vähemalt 900 oomi transformaatori 15-vol-dise sektsiooni juures ja vähemalt 3 600 oomi 30-voldise sektsiooni juures.



Joon. 93. Kristallvaljuhääl-daja ehituse skeem.

Nimetus	Valjuhääldaja tüüp				
	25-ГРД-3	P-10	ДАГ	ПТР-3	ПТР-4
Magnet alumiiniumi-nikli sulandist (alni), kaaluga, g . . . . .	5 500	1 500	250	ei ole magnetit (pieso- elektriline)	ei ole magnetit (pieso- elektriline)
Häälepool	69	38—39	45	ei ole hääle- pooli	ei ole hääle- pooli
Keerdude arv . . . . .	ПЭН <sup>1</sup> —0,15	ПЭН <sup>1</sup> —0,21	ПЭН <sup>1</sup> —0,21	seesama	seesama
Juhtme mark ja läbimõõt, mm . . . . .	10	1,6—1,8	1,85—2,05	"	"
Tegevtahtsus, oom . . . . .	7	4,5	1,8	0,6	0,6
Häälesageduse ülekan- de- transformaatore	Ш-19	Ш-18	Ш-14	Г-kujuline	Г-kujuline
Südamiku ristlõige, см <sup>2</sup> . . . . .	900×2	1 600, harude- ga 880-ndast ja 440-ndast keerust	1 600, haruga 800-ndast keerust	3 400, haruga 1 700-ndast keerust	3 400, haruga 1 700-ndast keerust
Südamiku tüüp . . . . .	ПЭН 0,21	440 keerd. ПЭН 0,21. Kee- rud 440-ndast kuni 880-ndani. ПЭН 0,17—0,16. Keerud 880-ndast kuni 1 600-ndani. ПЭН 0,12—0,11	ПЭН 0,1	ПЭН 0,07	ПЭН 0,07
Keerdude arv . . . . .	145	33	45	6 000	5000
Juhtme mark ja läbimõõt, mm . . . . .	ПЭН 0,76	ПЭН 0,7—0,8	ПЭН 0,64	ПЭН 0,07	ПЭН 0,07
Sekundaarmähis					

<sup>1</sup> ПЭН — vasktraat ümmargune, emailitud, normaalne.

Kristallvaljuhääldajal ПТП-3 on kristall (piesoelement), mille laius on 30, pikkus 30 ja paksus 2 mm, kristallvaljuhääldajal ПТП-4 aga laius 40, pikkus 40 ja paksus 2 mm.

Keskmine häälerõhk 1 m kaugusel mitte alla 3 baari.

Kristallvaljuhääldajad on varustatud joonisel 87 kujutatud reguleerija tüübi kohase hääletugevuse reguleerijaga. Reguleerija takistuse suurus on 200 000 oomi.

Andmed kristallvaljuhääldajate ПТП-3 ja ПТП-4 konstruktsiooni kohta on näidatud tabelis 13.

### Hääletugevuse reguleerijad.

Kui valjuhääldajal ei ole hääletugevuse reguleerijat, siis võib kasutada eri reguleerijat.

Raadiotranslatsioonivõrkudes on olemas ainult üks tüüp hääletugevuse reguleerijaid. See on vormistatud portselan-karbis, karbikeses plastmassist või muust materjalist. Karbi sisse on kinnitatud samasugune takisti libisejaga, nagu see, mis pannakse valjuhääldajaisse «Rekord» (joon. 87). Varem väljalastud reguleerijatesse pandi peale takistiga libiseja lisatakistid ja kondensaatorid. Nagu on näidanud praktika, on need lisadetailid ülearused ja ainult nõrgendavad ülekande hääletugevust; seepärast reguleerijate remondi puhul tuleb nad välja lülida nõnda, et järjestikku ühendatud reguleerija ning valjuhääldaja skeem vastaks joonisel 88 näidatud skeemile.

### T ä n a v a - v a l j u h ä ä l d a j a d .

Kuni 1941. aastani valmistas Tuula tehas suure hulga tänavavaljuhääldajaid (dünaamikuid) РД-10 ja РД-100, mis raadiotranslatsioonivõrkudes levisid tänavate, väljakute jms. varustamiseks heliga.

Käesoleval ajal neid valjuhääldajaid enam ei toodeta.

*Dünaamik РД-10.* Valjuhääldaja võimsus on 10 VA, reprodutseeritavate sageduste spekter 200—3 500 Hz sage-

duslike moonutuste  $\pm 8$  dB juures. Keskmine häälerõhk 8 baari 10 m kaugusel.

Sektsioneeritud helisageduse-ülekandetransformaator võimaldab lülida valjuhääldaja raadiotranslatsioonivõrku ühega järgmistest pingetest: 25, 50, 100 või 150 V. Võrk lülitakse transformaatori klemmidele, mis on märgitud pealkirjaga «võimendaja».

Magnetpooli toitmiseks kasutatakse alaldajat, mis on arvestatud ühe valjuhääldaja sisselülimiseks.

Alaldajal on kontaktid, millede abil teda võib lülida vahelduvvoolu võrku pingega 100, 110, 120, 200 või 220 V. Valjuhääldaja skeem on näidatud joonisel 94.

Põhiandmed valjuhääldaja kohta. Ergutus- (magneetimis-) pool koosneb kahest galetist, mis on mähitud  $\Pi\Theta$  0,2 traadist üldise keerdude arvuga 26 000. Iga galeti takistus on 1 600 oomi.

Hääle- (liikuv) pool on mähitud  $\Pi\Theta$  0,12 traadist kahe reas, keerdude arv 59, takistus alalisvoolule 15—17 oomi.

Sektsioneeritud helisageduse transformaator. Südamikuristlõige  $7 \text{ sm}^2$ .

I mähis — 1 500 kerdu, 2 sektsiooni, igaüks 250 kerdu  $\Pi\Theta$  0,31 juhet ja 2 sektsiooni, igaüks 500 kerdu  $\Pi\Theta$  0,21 juhet.

II mähis — 140 kerdu  $\Pi\Theta$  0,55 juhet.

Voolutransformaator. Südamiku lõikepind  $10 \text{ sm}^2$ .

I mähis  $50 \times 2$  kerdu  $\Pi\Theta$  0,41 juhet ja  $500 \times 2$  kerdu  $\Pi\Theta$  0,35 juhet.

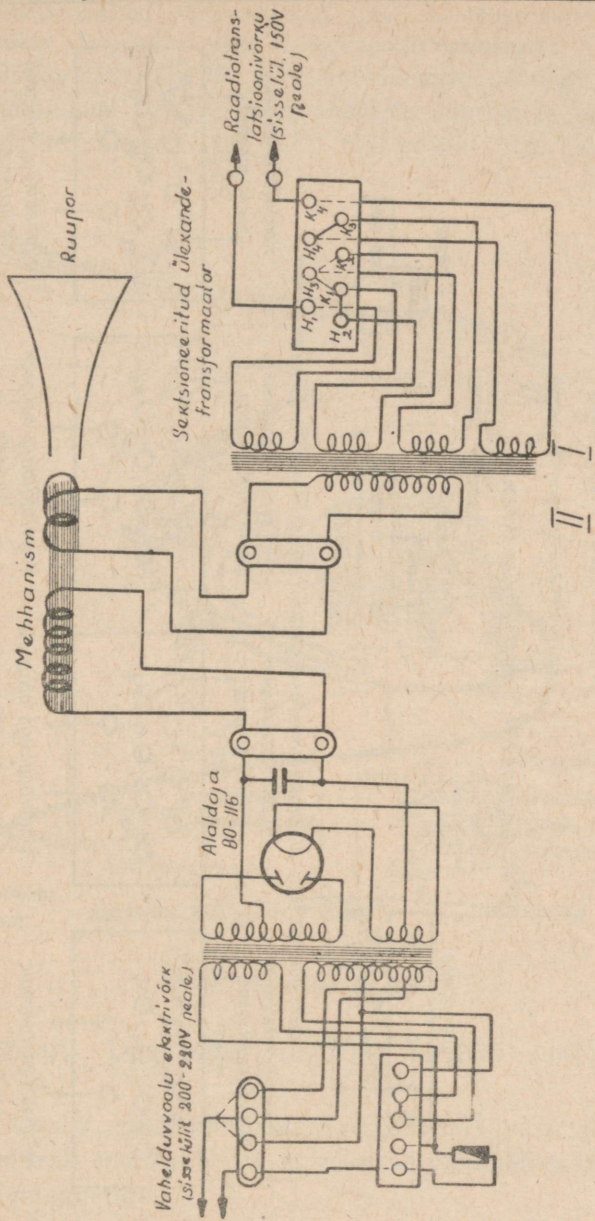
II mähis  $1250 \times 2$  kerdu  $\Pi\Theta$  0,25 juhet. Küttemähis  $11 \times 2$  kerdu  $\Pi\Theta$  1,2 juhet.

Filtri kondensaator 2 mF, sulavkaitse 1 A. Elektrivõrgust tarvitatav võimsus 40 VA.

Valjuhääldaja ülesseadmisel tuleb mehhanism (valjuhääldaja pea), sektsioneeritud transformaator ja alaldaja veekindlate katetega kinnikatta. Alaldaja paneelidel teha ümberlülitused vastavalt vahelduvvoolu elektrivõrgu pingele (joon. 94 ja 95).

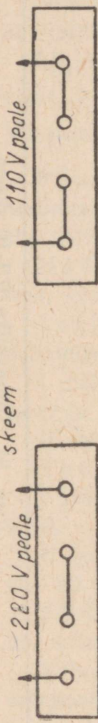
Nõõr pealkirjaga «alalisvool» lülida klemmidele «magneetimine» valjuhääldaja mehhanismil (joon. 95).

Sektsioneeritud transformaatori (pealkirjata) sekundaarmähise (II) klemmid ühendada juhtmega mehhanismi (samuti pealkirjata) häälepooli klemmidega. Alaldaja nõõr pealkirjaga «vahelduvvoolu võrk» lülida vahelduvvoolu elektrivõrku.

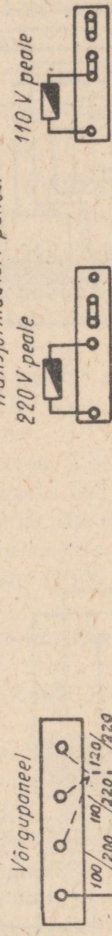


Joon. 94. Dünaamik PД-10 skeem.

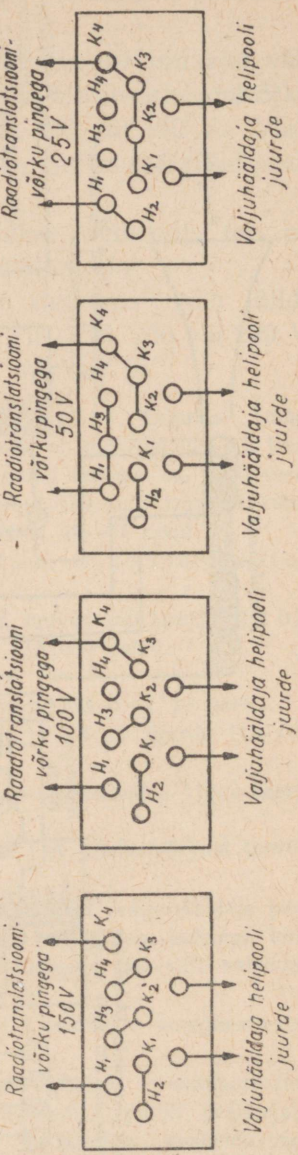
Ergutusmehhanismipooli paneelil ümberlüütmise skeem



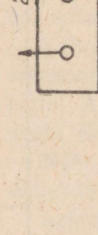
Alaldajapaneelil ümberlüütmise skeem



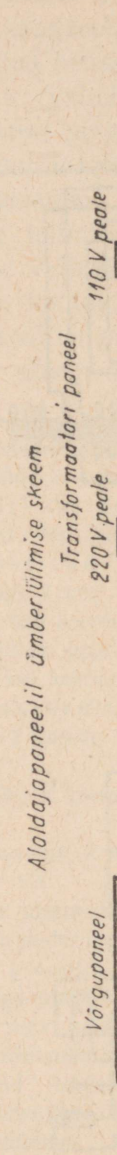
Seksioneeritud ülekandetransformaatori paneelil ümberlüütmise skeem



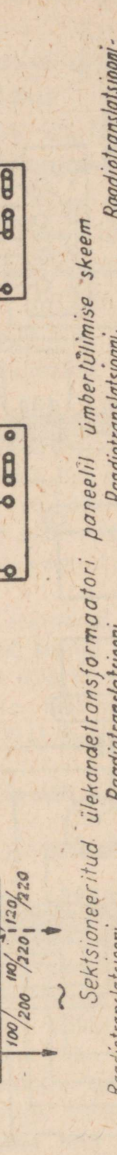
Võrgupaneel



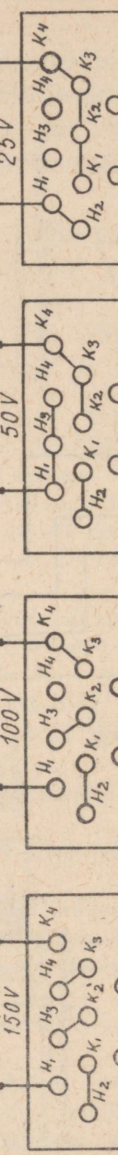
Radiotranslatsioonivõrk



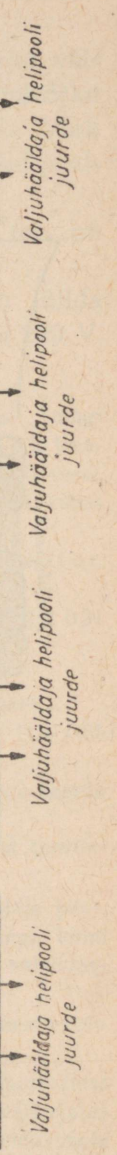
Radiotranslatsioonivõrk



Radiotranslatsioonivõrk

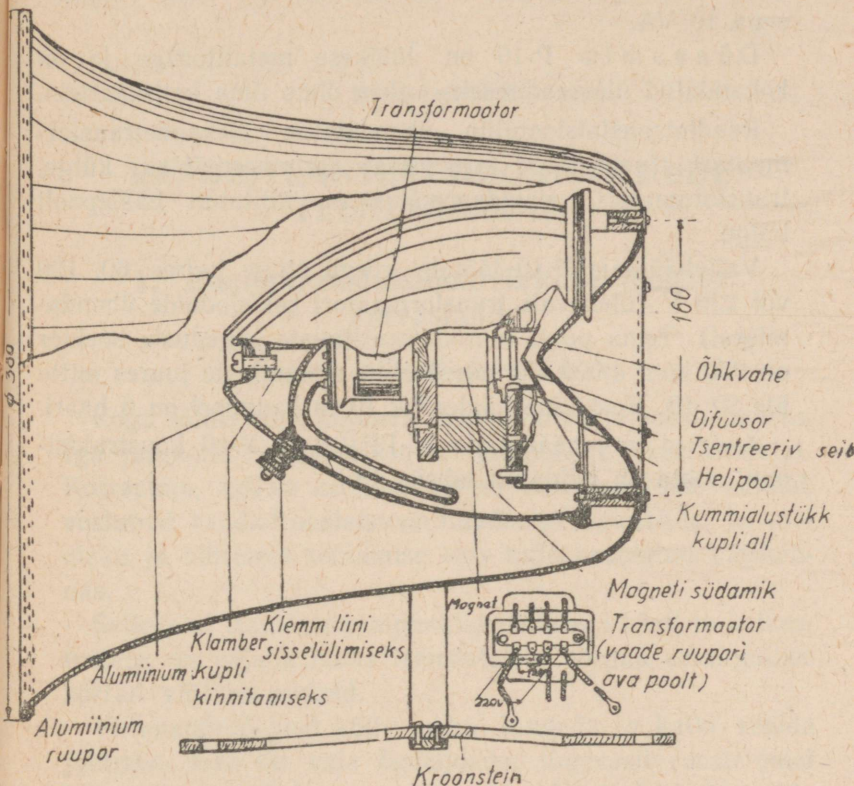


Radiotranslatsioonivõrk



Seksioneeritud transformaatori (pealkiri «võimendaja») primaarmähisele (I) juhtida pinge raadiotranslatsioonivõrgust.

Dünaamik PD-100 konstruktsioonilt peaaegu ei erine dünaamikust PD-10. Ta on mõõteilt suurem ja tal on suurendatud võimsus (100 VA). Häälerõhk 10 m kaugusel on



Joon. 96. Valjuhääldaja P-10.

15 baari. Dünaamiku alaldaja tarvitab elektrivõrgust 120 VA.

Võimsad valjuhääldajad (dünaamikud) püsivmagnetiga. Tunduvalt enam sobivad on võimsad valjuhääldajad tugeva püsivmagnetiga.

Selliseid valjuhääldajaid ei tarvitse lülida elektrivõrku ja seepärast neil ei ole alaldajat.

Tootmisest kõrvaldatud valjuhääldajate ПД-10 ja ПД-100 asemel Tuula tehas laskis välja võimsaid valjuhääldajaid 25-ГРД-3, võimsusega 25 VA, ja P-10 (joon. 96), võimsusega 10 VA.

Dünaamik P-10 on lühikese metalltoruga ja on kohandatud ülesseadmiseks vabas õhus ilma kaitsekatteta.

Raadiotranslatsiooniliin ühendatakse ülekandetransformaatori (paigutatud toru sisse) primaarmähise külge, transformaatori sekundaarmähis on lülitatud häälepooli külge.

Valjuhääldaja P-10 töötab võrgu pinges juures 60, 120 või 220 V (olenevalt transformaatori sektsioonide ühendamisest). Tema poolt reprodutseeritavate sageduste spekter on 250 kuni 4 000 Hz sageduslike moonutuste juures mitte üle 20 dB. Keskmise häälerõhk 10 m kaugusel on 6 baari.

Andmed valjuhääldajate 25-ГРД-3 ja P-10 konstruktsiooni kohta on näidatud tabelis 13.

## RAADIOTRANSLATSIOONIVÕRKUDE TEENINDAMINE.

### 1. Raadiotranslatsioonivõrkude jooksev korrashoid.

#### Jooksva korrashoiu töö maht.

Kogu sõlme võrk jaguneb eksploatatsioonijaoskondadeks. Iga jaoskond kinnistatakse eri montöörile (korrastajale). Korrastaja, kellele on kinnistatud liini jaoskond, kannab vastutust raadiotranslatsiooniliinide ja -punktide korrasoleku ja häireteta töötamise eest talle usaldatud jaoskonnas.

Selleks et translatsioonipunktid töötaksid hästi ja katkestusteta, on vajalik hoida translatsioonivõrgud eeskujulikus korras, vältides rikkeid.

Viltuvajunud post võib maha langeda ja katki rebida juhtmed, teda on vaja õgvendada; tugevasti roostetunud juhe tuleb asendada uuega, kuna ta võib katkeda ja punktide töö on katkestatud; katkine isolaator tuleb asendada uuega, mustunud isolaator aga puhastada, kuna halvakvaliteediliste isolaatorite juures tekib voolu ärajooks; halvad ühendused juhtmel juhtmega ja juhtmel armatuuriga tekitavad kontakti rikkeid; seepärast on vajalik süstemaatiliselt kontrollida kõiki ühenduskohti ning kõlbmatud, nõrgad ja mustunud ümber teha jne.

Sellised võrkude vajalikus korras hoidmiseks ja rikete vältimiseks tehtavad tööd kuuluvad võrkude remonttööde hulka.

On olemas kolme liiki remondid:

- a) jooksev korrashoid, s. o. ülevaatus ja vältiv (ehk profülaktiline) remont;
- b) keskmine remont;
- c) kapitaalremont.

Jooksvat korrashoidu teostab sõlme eksploatatsiooni-koosseis ja see korrashoid on korrastaja põhiliseks tööks raadiotranslatsioonivõrgu teenindamisel.

Jooksvaks korrashoiuks viiakse läbi järgmised põhilised tööd:

- a) üksikute postide õgvendamine;
- b) puude okste lõikamine gabariitidest kinnipidamiseks;
- c) mädanenud või nõrgalt kindlustatud postide vahetamine või kindlustamine;
- d) postide muldkehaga piiramine; püstikute jalgade ja pingutuskrude katusele kinnitamise kohtade määrimine;
- e) katkenud traatvõrude vahetamine ja lõtvunute pingustamine;
- f) armatuuri (transformaatorite, kontrollkatkestus-seadiste, piirajate, harutooside, pistiku kontaktpesade jms.) kindlustamine, kontaktide kontrollimine, pisiremont ja mittekorrasoleva armatuuri osaline vahetamine;
- g) juhtmete liigse lõtve kõrvaldamine;
- h) vigastatud sidemete vahetamine, nende mittekvaliteetsete ja ajutiste ühenduste ümbertegemine, millega juhtmed on ühendatud omavahel ja armatuuriga;
- i) liinide korrastamine vastavalt gabariitide normidele neis kohtades, kus liinid ristuvad maanteedega ja raudteedega ning tugevoolujuhtmetega ja laevatavate jõgedega;
- j) juhtmete kordaseadmine sisenduskohtadel;
- k) puuduste kõrvaldamine liini piksekaitsemetes;
- l) transformaatorite, piirajate, harukarpide, pistiku kon-

taktpesade, hääletugevuse reguleerijate jms. puhastamine tolmust ja mustusest; isolaatorite puhastamine ja kõlbmatute vahetamine;

m) valjuhääldajate reguleerimine (mehhanismi lahti võtmiseta);

n) rennide ja puuliistude kinnitamine ning seal, kus nad maha on rebitud või puuduvad, nende ülesseadmine;

o) omavoliliselt sisselülitatud punktide («jäneste») väljalülitamine, liinide isolatsiooni parandamine;

p) sisendustakistuse ja sumbuvuse viimine normi;

r) abinõude läbiviimine võitluses jäitega: jäide tema esialgsel tekkimisel tuleb maha lüüa ritvadega, millega lüüakse kergelt vastu juhtmeid, alates posti juurest, järkjärgult nihutades ritva visangu keskkoha poole.

Liinikorrastajad peavad toimetama liinide perioodilisi ülevaatusi, samuti ka liinide jooksva korrashoiu töödega ettenähtud kõigi puuduste kõrvaldamist igakuise graafiku järgi.

Liinide ülevaatus tuleb toimetada plaanipäraselt, kinnitatud graafiku kohaselt, mis on koostatud nii, et liinikorrastaja vaataks üle kõik oma jaoskonna liinid mitte harvemini kui kaks korda kuus.

Võrkude ülevaatusel tuleb kokku seada puudustelehed (päevikute kujul), kuhu märgitakse avastatud puudused, mida ei kõrvaldatud kohe ülevaatusel.

Nende puudustelehtede alusel koostatakse remontide graafikud: väiksemad puudused võetakse vältiva (profülaktilise) remondi graafikusse, suuremad aga keskmise remondi graafikusse.

Liinikorrastaja on ringkäigul oma jaoskonnas kohustatud kõrvaldama kõik tema poolt avastatud rikked (lühised, juhtmete katkemised jne.), samuti ka liinide normaalset tööd rikkuda võivad korratused (pealevisked, katkilöödud või mahakistud isolaatorid, juhtmete halvad ühendused, teise otstarbega naaberliinide juhtmete suur lõdve jne.).

Keskmise ja kapitaalremondi puhul tehakse samu töid, mis vältiva remondi puhulgi, kuid märksa suuremas ulatuses.

Nii, näiteks, kuulub seda liiki remontide hulka võrgu ülekoormatud jaoskondade vabastamine koormatusest liinide sihi ja koormatuse sisselülimise kohtade muutmise kui ka abonentliinide toiteliinidele üleviimise teel.

Keskmist ja kapitaalremonti ei tehta iga päev nagu jooksvat korrashoidu, vaid esimest tehakse üks kord 3 aasta jooksul ja teist — mitte sagedamini kui üks kord 12 aasta jooksul.

### Elektriliste omaduste mõõtmine.

Selleks et raadiotranslatsiooniliinid töötaksid hästi, on vajalik neid süstemaatiliselt üle vaadata ja mõõta nende elektrilisi omadusi.

Raadiotranslatsiooniliinide kvaliteeti ja nende tehnilist olukorda võib küllalt hästi kindlaks teha järgmise kolme mõõtmisega:

- 1) isolatsiooni mõõtmisega;
- 2) sisendustakistuse mõõtmisega;
- 3) sumbuvuse mõõtmisega.

### Liinide isolatsiooni mõõtmine.

Liinide isolatsioon iseloomustab voolu ärajooksu väljaspool abonentide valjuhääldajaid.

Isolatsiooni langemine alla normi on rike ja kuulub seetõttu kiirele kõrvaldamisele.

Isolatsiooni mõõdetakse maa suhtes. Abonentliini mistahes juhtme normaalset isolatsioonitakistust maast arvu-tatakse järgmiselt:

$$R_{is} = \frac{500\,000}{N+l} \text{ oomi,}$$

kus  $N$  on antud liiniga ühendatud valjuhääldajate arv,  
 $l$  — liini pikkus kilomeetrites.

$R_{is}$  suurust arvutatakse ligikaudu üks kord kuue kuu jooksul ja märgitakse liinide mõõtmise raamatusse. Kui on käimas suur võrgu arendamise töö ja valjuhääldajate arv kasvab kiiresti, siis on vajalik arvutamist toimetada sagedamini.

Liini isolatsiooni takistust mõõdetakse oommeetriga, ühendades oommeetri ühe klemmi liini mistahes juhtmega ja teise klemmi maandusega. Mõõtmise tulemust võrreldakse arvutatud normiga. Kui isolatsiooni takistuse mõõdetud suurus on normist vähem, tähendab see, et liin ei ole korras ja on vajalik parandada tema tehnilist seisukorda.

Toiteliini mistahes juhtme normaalset isolatsioonitakistust maast arvutatakse järgmiselt:

$$R_{is} = \frac{1\,000\,000}{\frac{100\,M}{U} + l} \text{ oomi,}$$

kus  $l$  on liini pikkus kilomeetrites,

- $M$  — liiniga ühendatud transformaatoreite arv,
- $U$  — liini pingevoltides.

Samuti nagu abonentliinide juures, märgitakse arvutatud norm päevikusse ja võrreldakse mõõtmistel saadud tulemusega.

Sõlme jaamast väljuvate toite- või abonentliinide isolatsiooni on vaja mõõta iga päev.

Mitte nii sagedasti, kuid mitte harvemini kui üks kord kuus on lubatud läbi viia mõõtmisi toiteliinidel, millede pinget kõrgendavad (toite-) transformaatoreid on paigutatud väljepostidele.

Alajaamadest väljuvate liinide, sealhulgas ka transformaatoreid liinide isolatsiooni tuleb mõõta vähemalt üks kord kolme päeva jooksul.

## Liinide sisendustakistuse mõõtmine.

Liinide sisendustakistust mõõdetakse 400 Hz sageduse juures; kõige lihtsama mõõteaparaadina võib tarvitada M. S. Orlovi silda <sup>1</sup>.

Abonentliini normaalset sisendustakistust arvutatakse ligikaudselt vormeli järgi:

$$Z_{ab. sis.} = \frac{7000}{N},$$

kus  $N$  on kõigi selle liiniga ühendatud valjuhääldajate arv.

Toiteliinide sisendustakistust arvutatakse järgmiselt: Jagatakse 7 000 selle liini poolt toidetava abonentide valjuhääldajate üldarvuga ja korrutatakse kaks korda abonenttransformaatorite ülekande koefitsiendiga  $n^2$ .

$$Z_{toit. sis.} = \frac{7\,000\,nn}{N} = \frac{7\,000\,n^2}{N} \text{ oomi.}$$

Kui liini mõõtmisel osutub, et tema sisendustakistus moodustab 50% või vähem tema jaoks arvutatud normist, siis selline liin tuleb viivitamata remontida.

## Liini sumbuvuse mõõtmine.

Liini sumbuvus näitab, kuivõrd pinge liini alguses on suurem kui liini lõpus.

Nagu oli juba tähendatud I peatükis, on sumbuvus seda suurem, mida rohkem on valjuhääldajaid, mida pikem liin ja mida peenemad juhtmed. Liini sumbuvuse kindlakstegeamiseks, millega juba on ühendatud teatud arv valjuhääldajaid, tuleb kasutada graafikut (joon. 104).

---

<sup>1</sup> M. S. Orlovi aparadi kirjeldust vt. ajakirjas «Vestnik svjazi» nr. 12, 1944.

<sup>2</sup> Kui andmed mähiste kohta on tundmatud, siis võib arvutada ülekande koefitsiendi ligikaudselt, jagades toiteliini pinget abonentliini pingega.

## Abonentliinide sumbuvus.

Korrutatakse liini pikkus  $l$  liiniga ühendatud valjuhääldajate arvuga  $N$  ja märgitakse graafiku alumisel horisontaaljoonel saadud tulemusele  $Nl$  vastav punkt. Seepeale tõmmatakse sellest punktist vertikaaljoon (ülespoole) kuni lõikumiseni antud liini juhtmete läbimõõdule ja materjalile vastava kõverjoonega.

Lõikumispunktist tõmmatakse horisontaaljoon (vasakule) kuni lõikumiseni pingete vahekorra joonega.  $\frac{U_{alg}}{U_{lõp}}$  ( $U_{alg}$  — pinge liini alguses,  $U_{lõp}$  — pinge liini lõpus).

Selle vertikaaljoonega lõikumise punkt annab juba olemasoleva koormatusega abonentliini sumbuvuse suuruse. Ülekoormatud liinide juures on see sumbuvus muidugi alati suurem normaalsest, elektriliste normidega soovitatust.

Pinge suurust mõõdetakse erilise aparaadiga — lampvõi kuproks-voltmeetriga. Mõõtmist liini alguses ja lõpus tuleb toimetada ainult kõne ülekande ajal (kui kantakse üle muusikat, siis tuleb oodata, kuni diktoraator teatab järgmise numbriga)<sup>1</sup>. Mõõdetakse pinget liini alguses  $U_{alg}$  ja pinget lõpus  $U_{lõp}$  ja jagatakse esimene teisega. Saadud arv on liini tegelik sumbuvus.

Tegelikku sumbuvist võrreldakse antud liini jaoks joon. 104 graafiku järgi kindlakstehtud sumbuvusega.

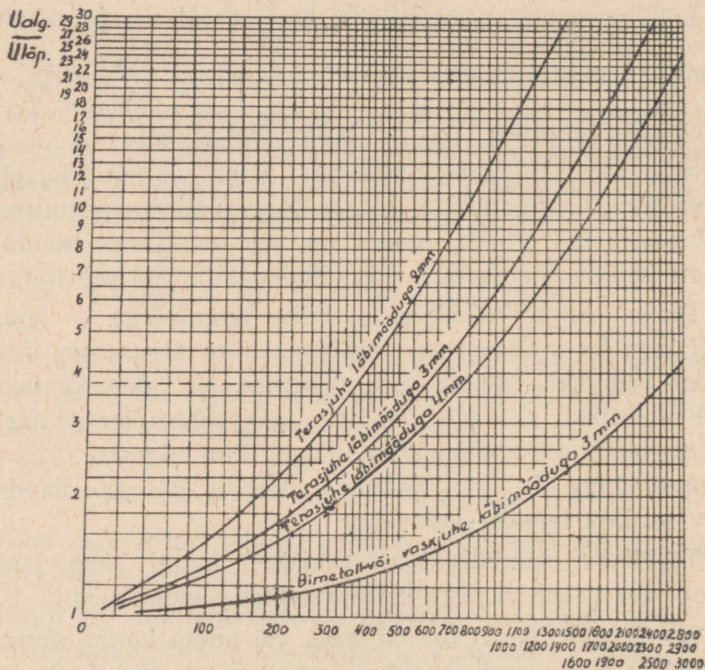
Kui tegelik sumbuvus on kaks või enam korda suurem graafiku järgi kindlakstehtud sumbuvusest, siis ei ole liin korras ja teda on vaja viibimata remontida.

<sup>1</sup> Kõne ajal mõõtmise vajadus on seletatav sellega, et ainult kõne ülekandel jääb tase kogu aeg umbes samaks. Ei ole raske mõista, et mõõtmine liini alguses ja lõpus erilaadse ülekande juures viib suure veani. Näiteks mõõtmine liini alguses vaikse muusika juures, liini lõpus aga valju muusika juures võib viia järelduseni, et pinge lõpus on suurem pingest alguses, s. o. sumbuvist ei ole, kuid see oleks sageli ekslik.

Näide. 3 km pikkuse abonentliiniga on ühendatud 200 valjuhäldajat. Juhtmed on terasest, läbimõõduga 3 mm.

Oletame, et mõõtmisel osutus pinge liini alguses 30 V, liini lõpus aga 3 V.

Tegelik sumbuvus võrdub  $\frac{30}{3} = 10$ . Joon. 97 graafiku järgi teeme kindlaks sumbuvuse sellise koormatuse jaoks <sup>1</sup>.



Joon. 97. Sumbuvuse graafik.

<sup>1</sup> Ei tule ära vahetada seda sumbuvust tabelite 1 või 2 järgi kindlakstehtud normaalsele koormatusele vastava sumbuvusega. See suurus näitab ainult sumbuvust, mis peaks olema juba olemasoleva valjuhäldajate arvu ja liini pikkuse tarvis; see võib olla kaugelki mitte vastav valjuhäldajate heaks tööks nõutavale normaalsele sumbuvusele.

Korrutame liini pikkuse 3 km valjuhääldajate arvuga 200, saame  $3 \times 200 = 600$ . Punktist, mis vastab arvule 600, tõmbame ülespoole sirge kuni lõikumiseni 3 mm läbimõõduga terasjuhtmele vastava kõverjoonega ning seejärel tõmbame joone vasakule ja leiame arvu 3,7. See arv 3,7 ongi sumbuuse suurus meie liini jaoks.

Nagu nähtub, tegelik sumbuus ületab graafiku järgi kindlakstehtud suuruse enam kui kaks korda ja seetõttu peab liin viibimata nii korda seatama, et tema tegelik sumbuus ei ületaks graafiku järgi kindlakstehtud suurust.

### Toiteliini sumbuus.

Toiteliini sumbuus tehakse kindlaks samuti nagu abonentliini sumbuuski, välja arvatud järgmine. Sumbuuse kindlakstegemisel graafiku järgi (joon. 97) tuleb valjuhääldajate arvuga korrutatud liini pikkuse asemel mööda alumist horisontaaljoont välja mõõta arv  $Nl$ , mis võrdub liini pikkusega  $l_1$ , korrutatult valjuhääldajate arvuga  $N_1$ , korrutatult 0,85-ga ja kaks korda jagatult abonent-transformaatorite ülekandekoefitsiendiga  $n^1$ .

Alumist horisontaaljoont mööda mõõdetakse välja arv

$$Nl = 0,85 \frac{N_1 l_1}{nn} = 0,85 \frac{N_1 l_1}{n^2}$$

### Liinide uue sihi ajamine ja üleviimine toiteliinidele.

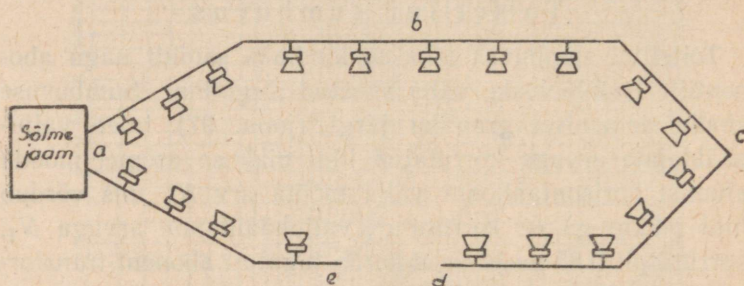
Liini ülemäärane sumbuus on tavaliselt võrgu ülekoormatuse, samuti ka illegaalsete abonentide («jäneste») lülitumise tagajärjeks.

«Jäneseid» välja lülitada on võrdlemisi kerge: on küllaldane minna liinile ja üles otsida nende lülitumiskohad. Kuid liinide ülekoormatuse likvideerimine nõuab suurt tööd.

<sup>1</sup> Rohkem ettevalmistatud lugejaile tähendame, et graafik annab ehkki praktilisteks otstarveteks kõlblikke, kuid siiski mitte küllalt täpseid tulemusi, kuna rida andmeid jääb seejuures arvesse võtmata.

Sageli on rikete kohta antavate avalduste põhjuseks liinide ülekoormatus, mis kutsub esile punktide ebarahuldava töö pinge madala taseme tõttu, eriti liini lõpus. Seetõttu liinimontöörid (korrastajad) ja tehnikud on sunnitud võrkude remondi asemel tunduva osa oma ajast kulutama nende avalduste teenindamisele.

Seepärast tuleb liinide koormatuse vähendamisele osutada erilist tähelepanu. Võrkude koormatust võib vähendada kahel meetodil: *liinide uue sihi ajamisega*, s. o. koormatuse ratsionaalsema jaotamisega ning selle sisselülitamisega piki liini, ja *liinide üleviimisega toiteliinidele*.



Joon. 98. Liinide uue sihi ajamise näide.

Joonisel 98 on näidatud kaks liini, milledest üks  $abcd$  on ülekoormatud, teine  $ae$  alakoormatud.

Liinide uue sihi ajamine antud juhul seisab järgmises: tuleb lahutada liin punktis  $c$  ja ühendada punktides  $e$  ja  $d$ .

Seejuures liini suurim pikkus  $abcd$  lüheneb suuruseni  $abc$ , tähendab, koormatus nendel mõlematel liinidel jaguneb ühtlasemalt ning abonentidel liini osal  $cd$  paraneb tunduvalt ülekande kuuldavus.

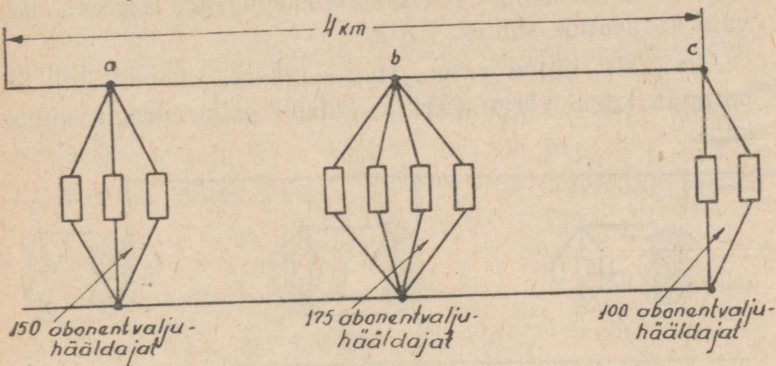
Ehkki sellesarnased juhtumid esinevad praktikas sageli, ei ole võimalik uue sihi ajamisega alati saavutada vajalikke tulemusi, s. o. saada kätte kõikide abonenthäädajate normaalset töö kvaliteeti.

Parimaks talitusviisiks ülekoormatud abonentliinide

koormatuse vähendamiseks on nende üleviimine toiteliinidele.

Vaatleme abonentliini, pikkusega 4 km, koormatusega  $N = 425$  «Rekord» tüüpi valjuhääldajat (joon. 99). Juhtmed on terasest, 3 mm läbimõõduga.

Antud juhul on liin tugevasti üle koormatud.  $Nl =$



Joon. 99. Abonentliinilt toidetavad valjuhääldajad.

$= 425 \cdot 4 = 1700$  ja pingeline liini lõpus on umbes 15 korda väiksem pingest liini alguses.

$$\frac{U_{alg}}{U_{lõp}} = 15 \text{ (vt. graafikut joon. 97).}$$

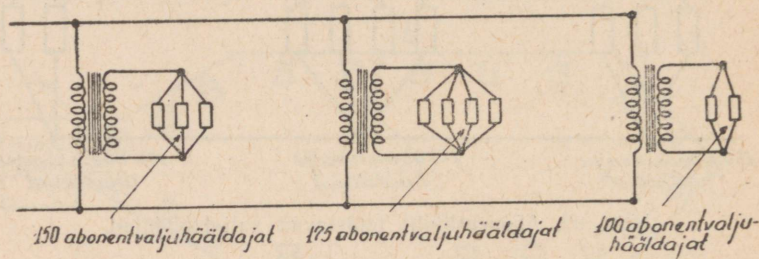
Normaalse pingeline juures 30 V abonentliini alguses, moodustab pingeline liini lõpus ainult  $\frac{30}{15} = 2$  V (kuna  $\frac{U_{alg}}{U_{lõp}} = 15$  ja  $U_{lõp} = \frac{U_{alg}}{15} = 2$  V).

Üksikutel juhtumitel selleks, et suurendada liini lõpus ülekande tugevust, suurendatakse algpinget, viies selle mõnikord kuni 120 V.

See kutsub esile liinil tarvitatava võimsuse tunduva suurenemise.

Kuid sellisel algpinge suurendamisel moodustab pinge liini lõpus meie näite puhul  $\frac{120}{15} = 8 \text{ V}$ , mis samuti ei kindlusta valjuhäldajate normaalset töötamist liini lõpus ning samaaegselt kutsub esile liini alguses valjuhäldajate lubamatu ülekoormatuse. Peale selle on niisugune pinge suurendamine vastuolus ohutusmäärustega liini alguses olevate abonentide suhtes.

Järelikult: lihtne pinge suurendamine abonentliinil ei paranda kogu võrgu tööd ja kutsub esile energia liigse kulu.



Joon. 100. Toiteliiniga toidetavad valjuhäldajad.

Viime joon. 99 näidatud ülekoormatud abonentliini toiteliinile üle. Selleks lülitame liinile kogu koormatuse (s. o. valjuhäldajad) pinget-madaldavate (abonent-) transformatorite kaudu (joon. 100), ülekande koefitsiendiga 4 (primaarmähise I keerdude arv on umbes neli korda suurem sekundaarmähise II keerdude arvust).

Valjuhäldajate normaalseks töötamiseks peab pinge transformatorite sekundaarmähisel võrduma 30 V, järelikult ülekande koefitsiendi 4 juures peab pinge primaarmähisel olema neli korda suurem, s. o. 120 V.

Kui liini alguses korraldada standardpinge 120 V, siis milline oleks sel juhul pinge toiteliini lõpus? Vastuseks sellele küsimusele kasutame joon. 97 graafikut. Nagu on näidatud varem, sellel graafikul toiteliini jaoks

$$NI = 0,85 \frac{N_1 l_1}{n^2} = 0,85 \frac{425 \cdot 4}{4^2} = 0,85 \frac{1700}{16} = 90.$$

See arv  $NI = 90$  ei ole näidatud graafiku alumisel horisontaalsel sirgjoonel. Nähtavasti asub ta ligikaudu arvude 80 ja 100 keskpaigas. Siit tõmbame sirgjoone ülespoole kuni lõikumiseni kõverjoonega «3 mm läbimõõduga terasjuhe», sellest lõikumispunkti tõmbame horisontaalse sirgjoone vasakule kuni jooneni  $\frac{U_{alg}}{U_{lõp}}$  ja satume arvude 1,2 ja 1,4 keskpaika, s. o. ligikaudu arvule 1,3 (ei ole märgitud joonisel).

Tähendab, antud juhul  $\frac{U_{alg}}{U_{lõp}} = 1,3$  ja pinge liini lõpus  $U_{lõp} = \frac{U_{alg}}{1,3} = \frac{120}{1,3} = 92,5$  V.

Transformaatori sekundaarmähisel, s. o. valjuhääldajatel liini lõpus, on pinge 4 korda väiksem  $\frac{92,5}{4} \approx 23$  V, valjuhääldajatel liini alguses aga  $\frac{120}{4} = 30$  V<sup>1</sup>.

Nagu näeme, kindlustas toiteliinide süsteemile üleviimine normaalse hääletugevuse kõigil vaadeldavasse liini lülitatud punktidel. See on seletatav sellega, et pinget madaldaval transformaatoril on omadus suurendada tema kaudu sisselülitatud koormatuse takistust  $n^2$  korda ( $n$  ruudus korda, s. o.  $nn = n^2$ ), kus  $n$  on ülekanne koefitsient.

Nii, näiteks, meie juhtumil oli koormatuse takistus punktis  $a$ , s. o. kõigi nende valjuhääldajate üldtakistus, mis olid lülitatud sellesse punkti enne liini üleviimist toiteliinile

(joon. 99), võrdne  $Z_{sisend.} = \frac{Z_{valjuh.}}{N}$ , kus ühe valjuhääldaja takistus  $Z_{valjuh.} = 7000$  oomi (400 Hz sageduse puhul), aga punktide arv  $N = 150$ , s. o.

$$Z_{sisend.} = \frac{7000}{150} = 46,6 \text{ oomi.}$$

<sup>1</sup> Lihtsustamise mõttes jätame siin arvestamata tähtsusetu sumbuvuse toiteliini alguses, transformaatoril, samuti valjuhääldajaid toitvatel abonentliinidel.

Pärast toiteliinile üleviimist (joon. 100) koormatuse takistus selles punktis kasvas  $n^2$ -ks, s. o. sai võrdseks

$$Z_{\text{sisend.}} = \frac{Z_{\text{valjuh.}}}{N} n^2 = \frac{7000}{150} \cdot 4^2 = \frac{7000}{150} \cdot 4 \cdot 4 = 745 \text{ oomi}^1.$$

Vastavalt kasvas ka teiste koormatuste takistus, järelikult suurenes tunduvalt ka üldine liini sisendustakistus; tähendab, tarvitav võimsus vähenes seejuures tunduvalt, võrreldes selle juhtumiga, kus vaadeldavasse ülekoormatud abonentliini anti pinge 120 V.

Esimeses järjekorras tuleb toiteliinidele üle viia kõige enam ülekoormatud liinid.

Liini ülekoormatuse määra kindlakstegemiseks on sobiv kasutada graafikut (joon. 97).

Näide. On vaja kindlaks teha kahe abonentliini toiteliinile üleviimise järjekord.

Esimene liin: pikkus 2 km, 2 mm läbimõõduga terasjuhtmed, «Rekord» valjuhääldajate arv 188.

Teine liin: pikkus 6 km, 3 mm läbimõõduga terasjuhtmed, «Rekord» valjuhääldajate arv 150.

Teeme kindlaks suhte  $\frac{U_{alg}}{U_{lop}}$  esimese liini suhtes  $Nl = 188 \cdot 2 = 376$ .

Joonise 97 graafiku skaalal  $Nl$  leiame arvule 376 vastava punkti ja sellest punktist tõmbame ülespoole sirgjoone kuni lõikumiseni kõverjoonega «Terasjuhte läbimõõduga 2 mm». Tõmmates sellest

punktist sirgjoone skaalale  $\frac{U_{alg}}{U_{lop}}$ , teeme kindlaks suhte  $\frac{U_{alg}}{U_{lop}} = 4$ .

Teise liini suhtes  $Nl = 150 \cdot 6 = 900$  ja graafiku järgi  $\frac{U_{alg}}{U_{lop}} = 6$ .

Järelikult kõige enam üle koormatud on teine liin.

### Maha langeda ähvardavate puude kõrvaldamine.

Juhtmeile langeda ähvardavaid puid tuleb kõrvaldada nii, et mahasaetav puu oma langemisel ei vigastaks juhet. Selleks tuleb puu enne mahasaagimist kindlustada ajutise tõmmitsaga.

<sup>1</sup> Lihtsustamise mõttes jätame arvestamata transformaatori kasuteguri.

## Pealevisete kõrvaldamine.

Õhuliinide juhtmeile visatud juhuslikud esemed (traadijupid, nõõrid, laste tuulelohed jms.) põhjustavad palju kahju, kuna nad tekitavad voolu ärajooksu, ning seepärast tuleb nad maha võtta. Pealeviske mahavõtmiseks, kui juhtmed on madalal, võib kasutada ritva, või panna juhtmele karabiinrõngas ja selle külge seotud nõõri abil ajada pealevise posti või püstiku juurde ning siis maha võtta.

## Postide õgvendamine.

Selleks et õgvendada viltuvajunud vahelmist posti, montöör ronib tema otsa (kontrollitud eelnevalt posti tugevust), lõdvendab sidemed (kui post on vajunud viltu piki liini) ja seob posti ladva külge nõõri. Seejärel kaevatakse post kaldele vastupidisest küljest 0,5—0,7 m sügavuselt lahti ning õgvendatakse nõõrist tõmbamisega, auk aetakse kinni ja maa tambitakse tasaseks.

Kui posti kalle on väike, siis võib teda õgvendada pootshaakide või harkidega.

Nurgaposti õgvendamiseks võetakse ajutine tõmmits, mille üks ots kinnitatakse posti ladva külge, teine aga üle plokkide kangi külge, mis on löödud maasse teatud nurga all. Seejärel kaevatakse post, tugi ja lamand lahti, juhtmed võetakse naaberpostide isolaatoritelt lahti ning post viiakse plokkide abil ettevaatlikult normaalseisundisse (seejuures jäetakse teatud tagavara, kuna post pärast plokkide vallandamist läheb veidi tagasi).

Hoides posti plokkidega kinni, seatakse korda posti ja toe kinnitus ja 30 sm kaugusel posti tüvest kinnitatakse lamand (joon. 9). Seejärel aetakse auk kinni, maa tambitakse tasaseks, vallandatakse plokid ja võetakse maha ajutine tõmmits.

## Postide vahetamine.

Postid asendatakse uutega ainult neil juhtumitel, kui posti maapealne osa on muutunud kõlbmatuks, mis tehakse

kindlaks koputamisega vastu posti haamriga või kirvesil-  
maga: terve puit annab kõlava heli, mädanenud — tumeda.

Konksud keeratakse püstitavasse uude posti maa peal.

Vana post asendatakse järgmiselt: kaevatakse üsna tihe-  
dalt vana posti ligi auk, uus post seatakse augu juurde  
tüvega, vana posti külge kinnitatakse plokk nõoriga, mille  
üks ots seotakse uue posti külge, kusjuures uut posti toe-  
tatakse pootshaakide ja harkidega. Uue posti püstitamise  
ajaks kindlustatakse vana post ajutise toe ja harkidega.  
Pärast juhtmete üleviimist uue posti isolaatoritele ja kinni-  
tamist seal ajutise sidemega, saetakse vana post läbi ning  
lastakse plokkide, harkide ja pootshaakide abil ettevaat-  
likult maapinnale. Vana posti tüvi ja temast järele jäänud  
mäde kõrvaldatakse maa seest, sest kui seda mitte teha,  
hakkab uus post kiiremini mädanema.

Kui on mädanema läinud ainult maasse kaevatud osa,  
siis kükitatakse post või seatakse kunstlike aluste vahele:  
puust külgtulbale või rööbasalusele.

Et teha kindlaks, millised postid vajavad kükitamist või  
kindlustamist, tehakse kontroll-ülevaatusi. Postide kontroll-  
ülevaatused seisavad selles, et immutamata post kaeva-  
takse 20 sm sügavuselt lahti ja kontroll-oraga (joon. 124)  
kontrollitakse mädanduse sügavust. Bandaaž-meetodil im-  
mutatud postide puhul tuleb alus 80 sm sügavuselt lahti  
kaevata ja kontrollida posti kontroll-oraga 10—15 sm all-  
pool ülemist bandaaži.

Käesurvega torgatakse kontroll-ora postisse järgemööda  
kolmes eri kohas ringi ümber posti. Sügavus, milleni  
kontroll-ora läheb posti, on mädanduse sügavus. Liites  
kolm saadud mädanduse ulatust ja jaganud summa kol-  
mega, saadakse keskmine mädanduse sügavus. Edasi arva-  
takse tegelikust läbimõõdust<sup>1</sup> maha kahekordistatud kesk-

---

<sup>1</sup> Tegeliku posti-läbimõõdu kindlakstegemiseks mõõdetakse nõo-  
riga posti ümbermõõt maapinnal ning jagatakse see 3,14-ga.

mine mädanduse sügavus ja saadakse teada terve posti läbimõõt. Kui järelejäänud terve posti läbimõõt on vähem tabelis 14 näidatud suurusest, tuleb post kükitada või kindlustada.

Tabel 14.

Posti üldpikkus, m	Posti terve osa väikseim läbimõõt, sm, kui juhtmete arv ei ole üle nelja					M ä r k u s
	jäitevabades ja nõrgajäätelistes rajoonides		tugevajäätelistes ja eriti tugevajäätelistes rajoonides			
	visangu pikkuse puhul, m					
	60	50	50	40	35	
6,5	11,1	10,8	13	12,4	12,1	Tamme- ja lehtmänni-postide suhtes on lubatav 10 % võrra väiksem läbimõõt kui see, mis on näidatud tabelis. Metsaga hästi kaitstud liinidel on lubatav 20 % võrra väiksem läbimõõt.
7,5	12,1	11,4	13,7	13,0	12,7	
8,5	14,6	14,0	17,2	15,9	15,3	

### Postide kükitamine.

Kui posti pikkus lubab, tuleb tüvest mädanenud post kükitada. Selleks kaevatakse post lahti ja, toetades teda kahest küljest pootshaakidega, saetakse ta läbi 10—15 sm kõrguselt maapinnast, seejärel aga viiakse kõrvale ja panakse temale immutusbandaaž (vt. joon. 15). Pärast seda, kui mahasaetud tüvi on võetud välja maa seest ja auk puhastatud, püstitatakse sinna lühemaks lõigatud post.

### Mädanenud postide kindlustamine puust tüvetulpadega.

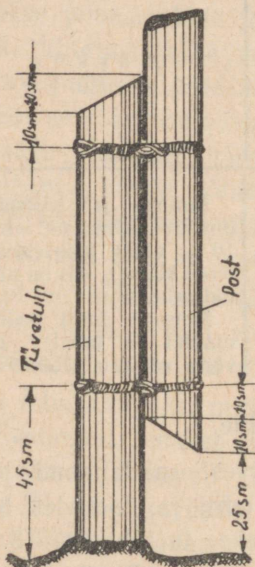
Kui kükitamine ei ole võimalik, näiteks seetõttu, et gabiidid alanevad alla tabelis 10 näidatud, tuleb mädanenud postid seada tüvetulpadele.

Vahepealsed postid pikkusega 9,5 m ja nurgapostid nurga väljalennu puhul mitte üle 7,5 m seatakse ühele tüvetulpale (joon. 101). Nurga suurema väljalennu ja

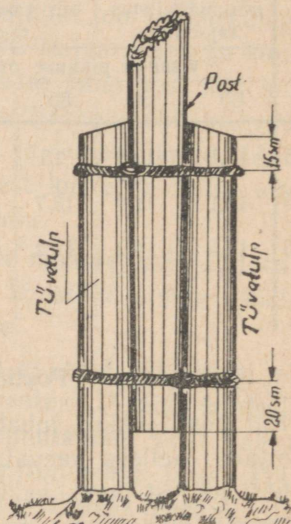
vahelmise posti suurema pikkuse puhul kasutatakse kahte tüvetulpa (joon. 102).

Postidele, mis on lühemad kui 11 m, pannakse traatvõrud 100 sm vahemaaga, 11-meetristele postidele aga 130 sm vahemaaga.

Tüvetulbad tuleb valmistada uuest puidust, kuna vana



Joon. 101. Posti kindlustamine ühe tüvetulbaga.



Joon. 102. Posti kindlustamine kahe tüvetulbaga.

kiiresti mädandub ning tüvetulpa tuleb peatselt uuesti vahetada.

Tüvetulba jämedus peab olema mitte väiksem posti jämedusest maapinnal. Kui post püstitatakse kahele tüvetulbale, siis igauhe jämedus peab olema mitte väiksem posti ladva jämedusest.

Postide jaoks, mille pikkus on 6,5 m, võetakse 2,75 m pikkused tüvetulbad; 7,5 kuni 8,5 m pikkade postide jaoks

võetakse 3,25 m, 9,5 kuni 11 m pikkade postide jaoks 3,5 m pikkused tüvetulbad.

Nurgapostide puhul seatakse tüvetulbad nurga välisest küljest, vahelmiste puhul aga põiki (s. o. liini paremast või vasakust küljest).

Mädandunud posti kõrvale kaevatakse auk (augu sügavus on näidatud tabelis 5) ja sellesse asetatakse tüvetulp, mis kinnitatakse posti külge kahe traatvõruga.

Tarvitades 4 või 5 mm läbimõõduga traati, tehakse igas traatvõrus 4 keerdu, 3 mm läbimõõduga traadi puhul aga 6 keerdu.

Traadi otsad painutatakse täisnurga all, lüüakse posti sisse ning traatvõrud keeratakse koolutatud otsaga kangikese abil kokku. Selleks eraldatakse traatvõru keskel posti ja tüvetulba kokkupuute koha vastas pool keerdudest, pistetakse sinna kangike ja pööratakse teda allapoole; seejärel võetakse kangike välja, pannakse traatvõrusse vastasküljest ja pööratakse ta uuesti alla jne. niikaua, kuni traatvõru on hästi kokku keeratud ja tüvetulp tihedasti posti külge tõmmatud.

Pärast traatvõrude kokkutõmbamist saetakse posti tüvi maha, nagu on näidatud joonisel 101, ja võetakse august välja. Auk puhastatakse, aetakse mullaga kinni ja tambitakse tasaseks.

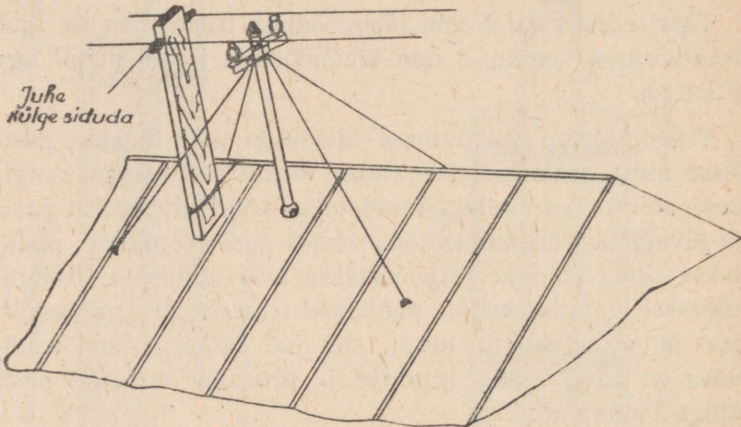
Altpoolt mädanenud, kuid ülemises osas terved toed kindlustatakse samuti tüvetulpadega. Nurgaposti toele tüvetulba panemiseks kindlustatakse post ajutise tõmmit-saga, mis asendab tööde läbiviimise ajal tuge. 215 sm pikkune tüvetulp pannakse toele 90 sm pikkuselt, traatvõrud pannakse 50 mm kaugusele üksteisest.

Postide kui ka tugede tüvetulbad (välja arvatud tammest ja lehtmännist) tuleb kaitseks mädanemise vastu immu-tada (vt. lk. 31).

## Püstikute vahetamine.

Kõlbmatud püstikud, mida ei või jätta kuni järjekordse keskmise remondini, tuleb vahetada jooksva korrashoiul (näiteks tugevasti paindunud püstik, püstik paindunud traaversiga jms.).

Püstiku vahetamisel tehakse juhtmed isolaatoritelt lahti ja võetakse püstikult maha. Kui sealjuures juhtmed osutuvad nii madalal olevaiks, et puudutavad katust, tuleb nad



Joon. 103. Ühekordse vahelmise püstiku vahetamine.

ajutiselt siduda rullisolaatoreile, mis on kinnitatud püstiku juurde ülesseatavale lauale (joon. 103).

Kui vahetamisele kuuluval püstikul on harunemine, siis kindlustatakse allapandud laud harunemisele vastupidisesse külge suunatud traat-tõmmitsaga.

Sisendusjuhtmed lülitakse harutoosist ja liinist lahti. Tõmmitsatest vabastatud püstik võetakse katusest välja. Uue püstiku kinnitamise kirjeldus on toodud leheküljel 77.

Kui tõmmitsate tarvis pannakse uued poldid, siis tuleb augud puurida sarikatesse tingimata pööningupoolsest küljest, sest et katusepoolsest küljest sarika tala õigesti läbi puurida on väga raske.

## Kõlbmatute juhtmeosade vahetamine.

Kui juhe, vaatamata normaalse lõtve sügavusele, tihti katkeb, on ta sedavõrd roostetunud, et teda tuleb vahetada. Juhtmete vahetamise üksikud üksteisele järgnevad operatsioonid on näidatud joonisel 104.

Alguses keritakse piki liini lahti nii pikk tükk uut juhet, nagu on tarvilik vana juhtme vahetamiseks, ning vastu pidavuse kontrollimiseks pingutatakse plokkide abil. Kui juhtmete otsad on vigastatud või tugevasti paindunud, siis lõigatakse nad ära.

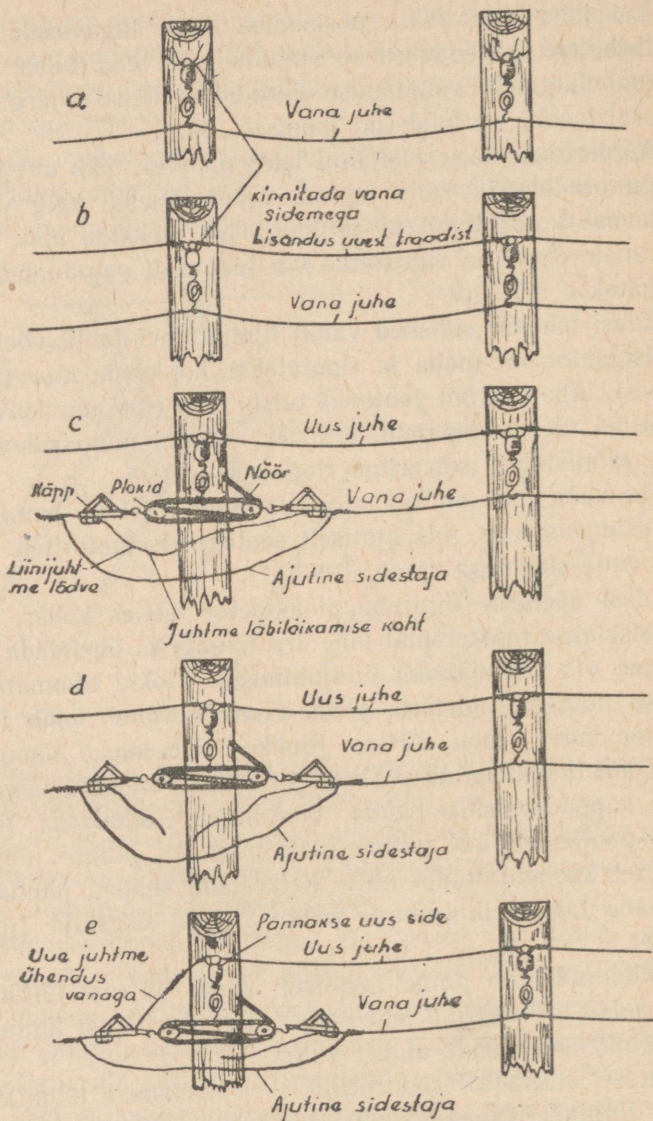
Edasi tehakse sidemed vanal liinijuhtmel lahti, võetakse ta isolaatoritelt maha ja riputatakse konksude alla (joon. 104-a). Abonentliini juhtmed tuleb üles riputada kuivadel nõõridel või, veel parem, erilistel, antenni munaisolaatoritest valmistatud isoleeritud rippkonksudel.

Kui vana juhe on isolaatoritelt maha võetud, pannakse nendele uus juhe, mis ajutiselt seotakse isolaatoritele jäänud vana sidemega (joon. 104-b).

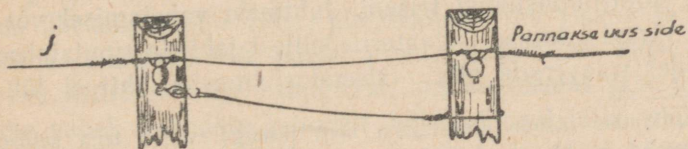
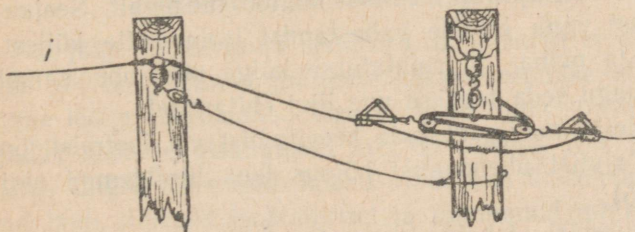
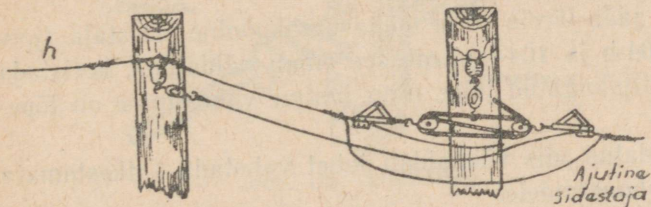
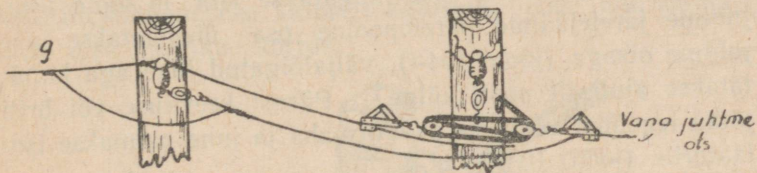
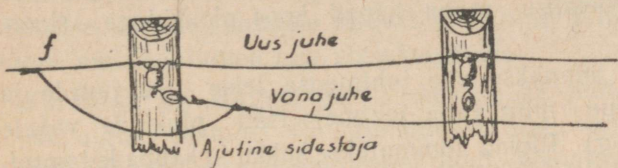
Edasi võetakse liinijuhe plokkidesse selles kohas, kus kavatsetakse roostetunud juhe ära lõigata ja ühendada uue juhtme ots järelejäänud liinijuhtmega. Plokkid tõmmatakse kokku nõõriga, mistõttu ploki käppade vahel tekib liinijuhtme lõdve (joon. 104-c). Plokke tuleb kokku tõmmata seni, kui lõdve osutub selliseks, et oleks võimalik, lõigates läbi käppadevahelise vana liinijuhtme, ühendada tema vasakpoolne ots uue juhtme otsa külge. Et juhtme läbilõikamisel abonentliinidel mitte katkestada saadet, pannakse käppade tagant liinijuhtme külge ajutine sidestaja (joon. 104-c).

Toiteliinidel on pingetavaliselt kõrge ja sisselülitatud liini puhul on keelatud teha sellist tööd. Seepärast lülitakse toiteliinid enne tööde algust välja.

Pärast sidestaja (abonentliinil) ühendamist lõigatakse vana liinijuhe käppade vahel läbi (joon. 104-d) ja tema vasakpoolne ots ühendatakse keevitamise teel või briti jät-



Joon. 104. Juhtmete vahetamine.



kuga uue juhtme otsa külge (joon. 104-e). Vana liinijuhtme järelejäänud teine ots haagitakse isoleeritud rippkonksu külge ja võetakse maha käpad koos plokkidega (joon. 104-f).

Seejärel minnakse uue juhtmeosa teise otsa juurde ja võetakse uue ning vana juhtme otsad plokkide vahele (joon. 104-g). Plokid tõmmatakse kokku ja käppade tagant, samuti nagu esimese otsa juures, ühendatakse sidestaja (joon. 104-h). Vana juhe lõigatakse läbi ja vana liinijuhtme järelejäänud parempoolne osa ühendatakse uue juhtme otsaga (joon. 104-i), väljalõigatud juhe aga kinnitatakse ajutiselt posti külge<sup>1</sup>. Pärast keevituse või briti jätku tegemist võetakse plokid maha ja juhe pannakse isolaatorile (joon. 104-j).

Nüüd jääb järele võtta maha vasakpoolne sidestaja (joon. 104-h ja 104-j ei ole see enam näidatud), koristada vana, väljalõigatud juhe, ning juhtme vahetamine on lõpetatud.

Kirjeldatud viis võimaldab juhet vahetada katkestamata saadet abonentidele.

Kui kogu juhtmete vahetamise tööd on võimalik sooritada saate vaheajal, siis lihtsustub töö tunduvalt. Seejuures, pärast vana juhtme vabastamist isolaatorite küljest, võetakse ta maha ja riputatakse külge uus juhe samal kombel, nagu seda tehakse uue liini ehitamisel.

Kui pole võimalik teostada keevitamist või jootmist, on juhtmete ajutist ühendamist hõlpus teha liiniklemmi abil (joon. 105).

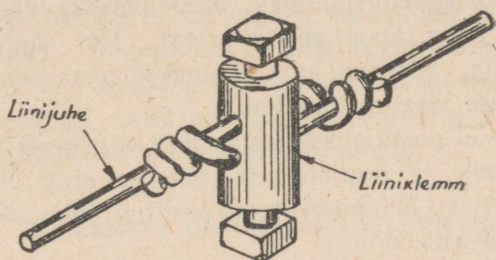
Püstikuliinidel tehakse vanade juhtmete vahetamist ühest kontrollpüstikust teiseni. Juhtmete vahetamisel võetakse vanad juhtmed isolaatorite küljest lahti ja riputatakse nõõridel traaversite alla (sisendusjuhtmeid lahti ei lüli-

---

<sup>1</sup> Juhtmeté otsade ühendamist briti jätkuga tuleb teha sellise arvestusega, et pärast plokkidest lahtilaskmist uus juhe saaks normaalse lõtvesügavuse.

tata). Uued juhtmed tõstetakse katusele, pingutatakse ja seotakse isolaatorite külge (vt. lk. 53). Sisendusjuhtmed lülitakse vanade juhtmete küljest lahti ning lülitakse uute külge, vanad juhtmed aga võetakse maha.

Kui liinil on kõrgepinge ja seetõttu ta lülitakse enne tööde algust jaamast või alajaamast lahti, siis tehakse vanad juhtmed sisendusjuhtmeist lahti, võetakse isolaatoritelt maha ning neid kasutatakse nõõri asemel uute juhtmete ületõmbamiseks katuselt katusele. Uus juhe riputatakse üles harilikus korras.



Joon. 105. Liiniklemm.

### Juhtmete liigse lõtve kõrvaldamine.

Kui juhe on lõtvunud sedavõrd, et gabariit ei ole enam õige või on tekkinud juhtmete kokkupuutumise oht, tuleb liigne lõdve kõrvaldada. Alguses tuleb liigne lõdve «kokku ajada» sellesse visangusse, kus on olemas jätk juhtmete vahel. Liigse lõtve võib kokku ajada kas ühekorraga, võtnud lahti sidemed isolaatoritel ja tõmmanud juhtme plokkidega üle mitme visangu, või, ronides iga posti otsa, sidemed ühekaupa lahti võtta, üle tõmmata iga visang järgemööda ja siduda side uuesti kinni. Kui liigne lõdve on kokku aetud sellesse visangusse, kus on olemas jätk juhtmete vahel, pannakse juhtmed mõlemal pool jätku plokkidele ja tõmmatakse kokku; seejuures tekib ploki käppade vahele juhtme lõdve.

Plokid tuleb kokku tõmmata sellise arvestusega, et pärast nende vabakslaskmist tekiks normaalne lõtvesügavus. Kui plokid on tõmmatud kokku, lõigatakse käppadevaheline liigne juhtmeosa välja ning juhtme otsad ühendatakse keevitamise või briti jätkuga. Pärast seda võetakse plokid maha.

### Sisenduste jooksev korrashoid.

Sisendusjuhtmed püstikus tuleb üle vaadata ja vahetada jooksva korrashoiul, kui selgub, et nende isolatsioon on vigastatud. Sisendusjuhtmete asendamiseks võetakse nad püstikust välja koos eboniitoruga. Kui eboniitoru on vigastamata, siis uus juhe pannakse vana toru sisse ja koos sellega läbi püstiku toru.

Sisendustel postliinidelt pööratakse kõigepealt tähelepanu õhusisenduste ja liinijuhtmete vahelise ning õhujuhtmete ja majaseinast läbiminevate isoleeritud juhtmete vahelise ühenduse kvaliteedile.

Oksüdeerunud, roostetunud, tinutamata ühendused nii püstik- kui ka postliinidel tuleb lahti teha, ära puhastada läikeni ja uuesti tihedasti kinnitada (vt. lk. 91).

Katkised piiravsidestajad tuleb asendada uutega.

Vana tüüpi portselantorudega piiravsidestajatel, samuti piiravkuplitega isolaatoritel vigastub tihti väljumisjuhtme ja kontaktklemmi ühenduskoht: roostetuvad väljumisjuhtme peenikesed terastraadid. Katkiste kuplitega piiravisolaatorid tuleb võimalust mööda maha võtta, nende asemele aga üles panna IIIO tüüpi piiravsidestajatega isolaatorid.

Tihtilugu juhtuvad sisendustüllid olema ülespoole ümberpööratud või osutuvad väljakukkunuks seinast; jooksva korrashoiul peab korrastaja nad korda seadma, katkised tüllid aga asendama uutega.

Nõrgalt konksule kinnitatud isolaator, keerise teel teostatud ühendus juhtmete vahel, avast väljakistud tüll, lõtvunud juhe ja teised sellesarnased puudused, ehkki ei häiri

antud momendil punktide normaalset tööd, on siiski põhjusteks, mis lõppkokkuvõttes kutsuvad esile rikke.

Kõik need puudused, samuti kui need, mis juba tekitavad rikke (voolu ärajooksu), näiteks isolaatorilt konksule kukkunud juhe, katuselt allalaskuva jääga kaetud sisendusjuhtmed, ei vaja nende kõrvaldamiseks ei materjale ega isegi suurt ajakulu ning tuleb likvideerida otsekohe, niipea kui neid märgatakse.

Sisenduste remontimisel on vajalik läbi viia nende vähendamist selliselt, et igasse majja ei tuleks üle ühe sisenduse (seejuures on vajalik seadistada maja seesmine jaotusvõrk). Samuti on vajalik likvideerida majade fassaade mööda tehtud paigaldus, asendades seda majaseesmise võrguga, sest et fassaad-paigaldused on sagedate rikete allikaks ja on rasked teenindada.

### **Isolaatorite puhastamine ja vahetamine.**

Tahm, tolm ja teised isolaatorite pinnale sadestuvad ained tekitavad voolu ärajooksu, mille vältimiseks isolaatorid tuleb hoida puhtad. Määruste kohaselt tuleb isolaatoreid liinil puhastada mitte harvemini kui üks kord aastas.

Esimesena puhastatakse ülemine isolaator. Algul pühitakse isolaatorit kuiva lapiga seest- ja väljastpoolt. Selleks et hästi läbi puhastada isolaatori seesmine osa, tarvatakse 2,5 mm läbimõõduga traadist valmistatud konksu, mille ümber keeratakse lapp. Seejärel lapp kastetakse vette, puistatakse temale peent kriiti ja puhastatakse uuesti isolaatori välimist ja sisemist osa. Kui on kõrvaldatud kõik mustus nii väljast- kui ka seestpoolt, pühitakse isolaator kuiva puhta lapiga üle. Kui isolaator ei lähe puhtaks veega, siis võib tarvitada petrooleumi.

Isolaatori glasuuri vigastamise vältimiseks ei tule teda puhastada liivaga, telliskivitolmuga ega teiste kõvade materjalidega. Happed (soola-, väävli- ja teised), leelised

(sooda, potas) ja soolad tekitavad voolu ärajooksu, seepärast ei tohi neid tarvitada isolaatorite puhastamiseks.

Isolaatorite puhastamisel avastatakse kergesti praod, killustumised ja teised maapinnalt mittenähtavad puudused. Toiteliinidel, kus on nõutav eriti hea isolatsioon, tuleb selliste puudustega isolaatorid vahetada jooksva korrashoiu juures, ära ootamata keskmist remonti.

## 2. Rikked raadiotranslatsioonivõrkudes.

### Rikete kõrvaldamine.

Korrastajate poolt hoolikalt tehtav raadiotranslatsioonivõrkude jooksev korrashoid hoiab ära rikked ja kindlustab punktide katkestamatu ja hea töö.

Siiski ikka veel juhtub rikkeid raadiotranslatsioonivõrkudes; seepärast on vajalik osata neid kiiresti leida ja kõrvaldada, et rikke tekkimise juhul oleks translatsioonipunktide tegevusetus nii lühiaegne kui võimalik.

Põhilisteks riketeks raadiotranslatsioonivõrkudes on juhtmete katkemised, juhtmete kokkupuutumised omavahel ja maaga ning elektrilise kontakti katkestus.

Selleks et kiiresti parandada rike, on vajalik ülihästi tundma õppida oma jaoskonda, tunda iga liini, iga harunemist, iga transformaatorit.

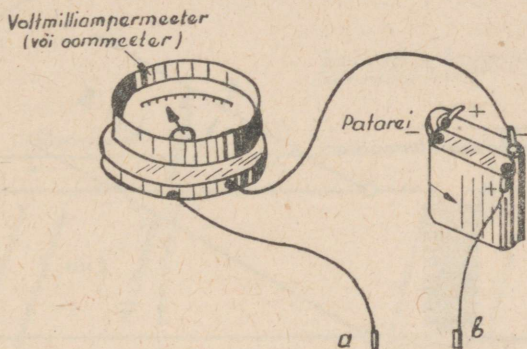
Tööks võrgus rikete kõrvaldamisel on vaja peale tööriistade (vt. lisa) tasku-oommeeter või tasku-voltmilliampermeeter (võib olla asjaarmastaja-tüüpi) ja telefonitorud (kuuldeklapid).

Oommeeter on hõlpus seepoolest, et lülitamisel juhtme otsadega  $a$  ja  $b$  (joon. 106) mingi takistuse külge näitab osuti skaalal kohe mõõdetava takistuse suurust oomides, kuna voltmilliampermeetri osuti hälbe järgi võib otsustada takistuse suuruse üle ainult ligikaudselt.

Saanud teate rikke kohta, tuleb esiteks püüda kindlaks

teha, millisel liinil on rike. Kui ei tunta veel küllaldaselt jaoskonda, tuleb vaadata liinide skeemi.

Teiseks, kui on kindlaks tehtud rikkisolev liin, tuleb välja selgitada, kas sama liiniga mitmesugustes kohtades ühendatud teised punktid töötavad. Selleks on linnades väga kasulik teada mitmesuguste liinide ja mitmesugustes kohtades lülitatud traathäälingu abonentide telefonide numbreid. Näiteks, kui ei tööta punkt liini lõpus, siis, helistanud telefoni kaudu liini alguses olevale abonentile ning



Joon. 106. Voltmilliampermeeter koos patareiga.

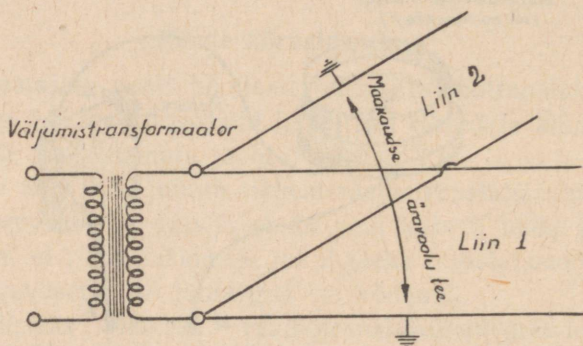
teada saanud, et tema juures punkt samuti ei tööta, võib teha järelduse kogu liini rikkisoleku kohta. Kui punkt liini alguses töötab hästi, osutab see kas rikkele (katkemisele) liinil selle punkti lülituskoha järel või rikkele selle punkti juhtmestikus, kust avaldus saabus. Telefoniühenduse puudumisel tuleb punktide tööd kontrollida abonentide külastamisega või ülekande kuulatamisega liinil kuuldeklappide abil.

Kolmandaks tuleb rikke otsimisel pidada järjekindlust, s. o. kontrollida üht vooluahelat teise järel; näiteks, kontrollinud sisenduse, asuda pööningujuhtmestiku kontrollimisele, edasi kontrollida trepijuhtmestikku, seejärel temaga ühendatud koridori juhtmestikku jne.

## Juhtmete maandus.

Ühe liini ainult ühe juhtme maandus ei avaldu märgatavalt liini ja alajaama töös, kuid võib osutada häirete allikaks telefoniliinidele. Ühe eri juhtme maandus juba kas või kahel liinil võib esile kutsuda tunduva voolu ärajooksu maasse, kuna kõik liinid on lülitatud sõlme jaamas väljumistransformaatori külge, paralleelselt. Võib tekkida isegi peaaegu täielik liini lühis maa kaudu (joon. 107).

Kui isolatsiooni mõõtmistel selgub, et isolatsiooni takis-



Joon. 107. Näide lühisest maaühenduse puhul.

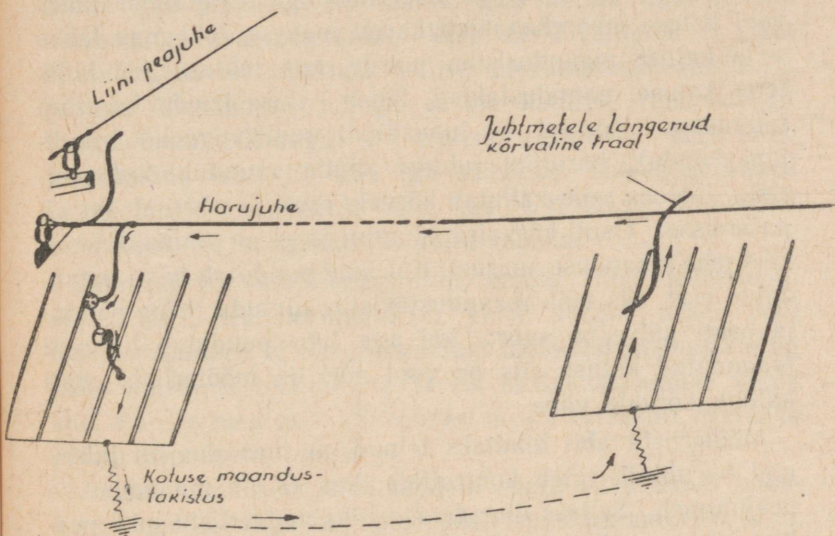
tus on väiksem antud liini jaoks kindlaksmääratud normist (vt. lk. 133), näitab see ühe või kahe juhtme ühendust maaga, mis tuleb kõrvaldada.

Tehes lühise otsimisel katkestusi liinil, märkab korrastaja, et ühe juhtme väljalülitamine annab palju tugevama sädeme, tema sisselülitamine aga palju tugevama «löögi» kui teise juhtme sisselülitamine. Mõnikord, otsides riket ja juhuslikult ristates sidestused kusagil katkestuspunkti, korrastaja märkab äkki, et lühis on kadunud. Arvates, et on tegemist ajutise lühisega, lõpetab korrastaja edasised otsingud, oodates lühise ilmumise kordumist.

Tegelikult ei olnud siin tegemist ajutise lühisega, vaid

lühisega maasse, ning ristates sidestajad, korrastaja lihtsalt «kogus» maa ühele juhtmele.

Sõlmedes, kus töötavad üheaegselt kaks võimendajate plokki ja on võimalus ühendada mistahes liini mistahes võimendajale, võib maandatud liinide olemasolu puhul koguda kõik paremal poolusel maaühendust omavad liinid ühele võimendajale ja vasakul poolusel maaühendust oma-



Joon. 108. Maanduskoha ülesotsimine liinil.

vad liinid teisele võimendajale ning sellega tõsta mõningal määral hääletugevust kõigil liinidel.

Eriti ohtlik on kõrgepingeliste toiteliinide maaühendus. Maanduskoha ülesotsimiseks minnakse jaamast või alajaamast lähima posti juurde, millelt lähevad haruliinid. Lahutatakse liini peajuhtmeilt mõlemad haruliini juhtmed ja ühendatakse üks oommeetri või voltmilliampermeetri juhe haruliini juhtme külge (joon. 108), teine ots aga maja plekk-katuse või tõmmitsa külge (tavaliselt on katused maandatud). Ühendamiskohad tuleb ära puhastada.

Oletame, et maandus on juhtunud sellel haruliinil, näiteks, järgmistel põhjustel: juhtme liiga suur lõdve, mille juures juhe puutub vastu katust; juhtme langemine isolaatorilt traaversile (see aga on ühendatud katusega tõmmitsate kaudu); sisendusjuhtmete ühendumine püstikuga; kõrvalise traadi (näiteks antenni) langemine juhtmetele jms. Siis läbib oommeetrit või voltmilliampermeetrit vool. Voolu läbimine on näidatud joonisel nooltega. Patareist läheb vool katuse maandustakisti kaudu maasse, läbi maa läheb selle katuse maanduskoha juurde, kus juhtus rike, läbib teise katuse maandustakisti, läheb katuse kaudu haruliini juhtmesse (joonisel — juhuslikult pealelangenud traadijupi kaudu), haruliini juhtme kaudu suundub oommeetrisse, läbides selle kallutab kõrvale osuti ja pöördub tagasi patareisse. Osuti kõrvalekaldumise järgi on võimalik kindlaks teha maanduse suurust. Kui juhe puudutab hästi maandatud eset, siis võib maandustakistus ulatuda mõne oomini ja osuti hälve on suur; kui aga juhe puudutab halvasti maandatud katust, siis on vool nõrk ja mõõteriista osuti kaldub kõrvale vähe.

Mõõteriista abil kindlaks teinud, et maandus on juhtunud haruliinil, tuleb kontrollida, kas ei ole maandust ka peajuhtmel. Selleks ühendatakse üks mõõteriista juhe pealiini juhtme külge, teine aga katuse külge ja veendutakse, et osuti ei anna hälvet ning, tähendab, pealiinil ei ole maandust<sup>1</sup>. Kui osuti kaldub kõrvale, siis, tähendab, maandus ei ole ainult haruliinil, vaid ka kusagil kaugemal liinil (teistel haruliinidel või isegi pealiinil) ja, seetõttu, pärast maanduse kõrvaldamist haruliinil ja selle ühendamist liiniga, tuleb jätkata samal viisil teise maanduse otsimist liinil.

---

<sup>1</sup> Ühendada mõõteriista pealiini külge võib ainult saate puudumisel, sest saate ajal aparadi osuti kaldub kõrvale ka «puhta» liini puhul. Tihti kaldub osuti kõrvale «puhta» liini puhul, kui liin ei ole jaamast või alajaamast välja lülitatud.

Katusel, millelt sooritatakse katseid, ei ole mõnikord küllaldast ühendust maaga ja seetõttu tuleb maandada jaamas pealiin. Sel juhul maandatud haruliini otsingul ühendatakse teine juhe mõõteriistadest mitte katusega, vaid pealiini juhtmega.

Kui on üles leitud maaühendusega haruliin, siis ei ole enam raske leida maanduskohta haruliinil enesel; haruliinid ei ole pikad ja on küllalt üles minna ühele-kahele katusele, et avastada seda. Võib siiski juhtuda, et riket õhujuhtmetel ei avastata välise ülevaatusega (haruliini juhtme ühendumine maaga ei ole katusel, vaid kusagil torupüstikus, pööningul või transformaatoris). Siis tuleb järgemööda lahti lülitada iga sisenduse sisendusjuhtmed ja mõõteriistaga kindlaks teha, kus on maandus: kas sellel sisendusel või kaugemal haruliini mööda.

Jaamast või alajaamast võib mööta liini isolatsiooni ainult kuni transformaatorini, kuna võrgul teisel pool transformaatorit ei ole galvaanilist ühendust jaamaga ning meie lihtsaima mõõteriista tarvis katkestub alalise voolu ahel transformaatoris. Seepärast ei või täielikult usaldada jaama oommeetri näit-arve.

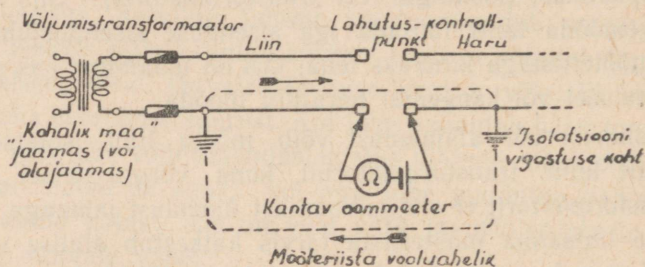
Jaama oommeetri võib näidata suure isolatsiooni takistuse, tegelikult aga on teisel pool transformaatoreid, s. o. trepi-, koridori- või toajuhtmetikus ühendused maaga, mis kutsuvad esile traathäälingu saate vahelduvvoolu suure ärajooksu. Tähendab, tuleb kontrollida mitte ainult õhuliinide, vaid ka maja jaotusvõrgu seisukorda.

Isolatsiooni kontrollimist ja maaühenduskoha ülesotsimist toimetatakse siin sama meetodiga nagu õhuliinidelgi, s. o. järele proovides mõõteriistaga järgemööda üksikuid võrgu jaoskondi. Mõõteriista ühe juhtme sisselülitamiseks võib maandusena kasutada näiteks veevärgi-, keskkütetorusid jm.

Maanduskoha otsimist liinil on hõlpus teha järgmiste menetlustega «kohaliku maa» abil.

1. Kui korrastajal on kantav oommeeter (või patareiga voltmilliampermeeter), antakse liinile jaamas (või alajaamas) «kohalik maa». Selleks pannakse liini ümberlüüja väljumiskohas «maa» peale või ühendatakse lühisesse sädemevahe piksekaitse kilbil. Seejärel lahutus- (kontroll-) punktis lülitakse lahti mõlemad liini juhtmed ja kõik harud, mille järel mõõteriist lülitakse järgemööda lahutuskohta. Mõõteriista osuti hälve näitab maanduse olemasolu (joon. 109).

Kui maanduskohast on mööda mindud, ei anna mõõteriista osuti hälvet, kuna vool ei läbi mõõteriista.



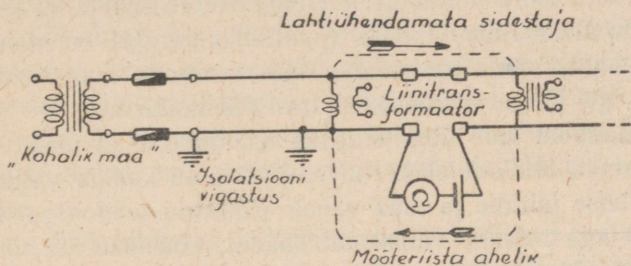
Joon. 109. Maanduskoha ülesotsimine liinil.

Maanduskohata otsitakse järgmises korras. Algul tehakse kindlaks mõõteriista osuti hälvet andev liiniharu; seejärel, lahutades selle osadeks (lahutuspunktides) jõutakse kohani, kus mõõteriista osuti ei anna hälvet.

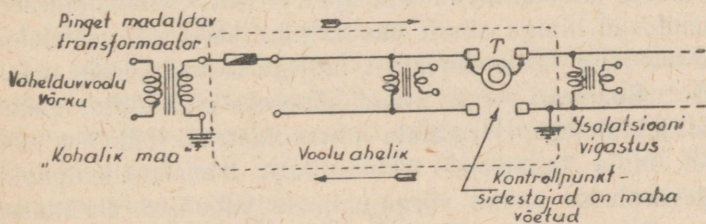
Sellel viimasel vahemaal tulebki otsida isolatsiooni vigastuse kohta. Mõnikord tuleb selles jaoskonnas kõik sisendused täielikult kontrollida. Maanduse otsimisel tuleb lahti lülitada mõlemad liini juhtmed ja sisendused, muidu moodustub oommeetri vooluahel läbi liinitransformaatori primaarmähise või muu koormuse kaudu ja korrastaja viiakse eksiarvamusele (joon. 110).

Reeglina toimetatakse maanduse otsinguid sõlme töötamise vaheaja tundidel. Kui puudub võimalus anda liinile «kohalik maa» sõlme jaamas, võib «kohaliku maana» kasu-

tada liinil tuleõtõrjereðeleid, ventilatsioonitorusid, püstikut või selle tõmmitsat, kuna enamik katuseid linnades on ühendatud maaga (joon. 108). Siiski, kui need esemed on ühendatud maaga mõninga takistuse kaudu, võib mõõteriista osuti hõlve mõõtmiste puhul selle «maaga» olla tunduvalt väiksem kui «hea maaga».



Joon. 110. Oommeetri ebaõige näit lahtiühendamata sidestaja puhul.



Joon. 111. Maanduskoha ülesotsimine.

Kui alajaamas on mitu halva isolatsiooniga liini, siis «kohaliku maa» andmine jaamast ei ole kohuslik, kuna sel juhul antakse maa naaberliinidelt sõlme väljumistransformaatori kaudu automaatselt.

Mõnikord jaamast isolatsiooni mõõtmisel kantava oommeetriga saadakse mõõteriista pooluste ümberlülilimisel mitmesugused näidud. See tekib halva maanduse tagajärjel jaamas ja maandus tuleb ümber teha.

2. Kui jaamas ei ole kantavat oommeetrit, siis võib maanduse kindlaks teha telefoni kuuldetorude abil vahel-

duvvoolu tooni järgi (joon. III). Liin lahutatakse võimendajast ja ühendatakse vahelduvvooluvõrku lülitatud pinget-madaldava transformaatori II mähise ühe pooluse külge. Transformaatori II mähise teine poolus maandatakse. Seejärel lahutatakse liin kordamööda lahutus- (kontroll-) punktides ja kuulatakse läbi telefoni. Vahelduvvoolu tooni ilmumine telefonis osutab sellele, et telefoni kaudu ühendatud liiniosas (joonisel paremal) on maandus.

Vahelduvvoolu andmiseks võib tarvitada transformaatorina iga pinget-madaldavat transformaatorit.

Maandust võib üles leida ka ühe juhtme ja maa vahele lülitatava telefoni abil. Kui seejuures on kuulda valju saadet, teise juhtme ja maa vahele lülitatud telefoniga kuulamisel aga märksa vaiksemat saadet, tähendab see, et liini teisel juhtmel on maandus.

Palju kahju tekitavad võrgule «raadiojānesed», s. o. omavoliliselt sisselülituvad kuulajad. Tihti «raadiojānesed» ühendavad liiniga ainult ühe valjuhāaldaja või peatelefoni juhtme, teise aga maandavad, millega loovad võrgus maanduse. Enamasti teevad «raadiojānesed» oma lülitusi juhuslike juhtmetega, järgimata elementaarseid tehnilisi nõudeid, mille tagajärjel tekivad teisi translatsioonipunkte tegevusetusse viivad võrgujuhtmete vahelised ühendused.

### Juhtmete lühis.

Tihtilugu ülemine juhe katkemisel langeb alumisele, kutsudes esile juhtmetevahelise ühenduse. Juhtmetevahelised ühendused võivad tekkida samuti juhtmete kokkupuutumistel, juhtmetele juhuslikult või tahtlikult visatud kõrvaliste esemete (traadi, nõõri jms.) tõttu. Olenevalt kõrvaliste esemete ja juhtmete kokkupuutumise määra, samuti olenevalt nende materjalist, võib ühendus olla täielik või osaline.

Täielike liinijuhtmete vaheliste ühenduste puhul lakkab töötamast suur hulk translatsioonipunkte, mis on ühenda-

tud selle liiniga vahemaal lühise kohast kuni lõpuni. Vahemaal lühise kohast kuni jaamani (või kuni transformaatorini) asetsevate punktide töö on halvendatud seda tugevamini, mida lähemal neist on lühise koht.

Translatsioonivõrgu juhtmete ühendused elektrivõrgu juhtmetega võivad tekitada traathäälingu võrgu rikkeid ja õnnetusjuhtumeid inimestega.

Kas või ainult ühe juhtme ühendus maaga on ebasoovitatav nähtus, kuna see, esiteks, loob suuri häireid lähedal asetsevais telefonijuhtmetes, ning teiseks, juhtumil, kui teine juhe on ühenduses maaga, tekitab maakaudse lühise juhtmete vahel, mis kutsub esile punktide töötamise katkestuse.

Väga tihti juhtuvad juhtmetevahelised lühised maja jaotusvõrgus ja eriti ühendused pistikus, pistiku kontaktpesas, samuti klambrite all olevate juhtmete vahel. Tihti juhtuvad ühendused armatuuris ja seadistuses (haru- ja piiravkarpides, valjuhääldajates jm.).

Kui abonendi toajuhtmestik on võrguga ühendatud piirajata, siis temal lühise puhul lakkab saade kõigil sama pinget-madaldava transformaatori külge lülitatud abonentidel; ülejäänud toiteliinis jätkub saade normaalselt. Liini õhujuhtmete vahelise lühise puhul saade kostab läbi, kuid vaikselt ja seda nõrgemalt, mida ligemal on lühise koht.

Kui on olemas telefoniühendus liini mitmesugustes otsades elunevate abonentidega, siis, avalduse saamisel rikke kohta liini lõpus, tuleb helistada liini alguses või keskpai-gas asuvale abonentile; kui saade tema juures on kuulda rahuldavalt, siis otsida lühist liini lõpu lähedal.

Kui aga puudub telefoniühendus abonentidega, siis tuleb üles minna jaamast või alajaamast lähima püstiku juurde, postliinide puhul aga selle posti otsa, kust liinid harunevad, ja alata ühenduse otsimist. Selleks tuleb kuulata kuuldeklappide abil saadet liinil kõikide sisselülitatud haru-liinide puhul. Kui kuuldavus on küllalt tugev, siis tuleb

lühist otsida liini lõpu lähedal; seal tuleb jälle üles minna püstiku juurde (või posti otsa), kust liinid harunevad, ja kuulata saadet. Oletame, et siin on saade kuuldav vaikselt; tähendab, lühis on juhtunud kusagil lähedal, mõnel haruühendusel või peasuunas. Jätkates saate kuulamist, tuleb järgemööda lahti lülitada harud; neist selle, kus on lühis, lahtiülamise puhul muutub saate tugevus kohe normaalseks. Kontrolliks võib selle haru lülitada mõneks sekundiks tagasi — kuuldavus muutub uuesti vaikseks. Lülitanud lahti rikkisoleva haru, tuleb korrasolevad haruliinid viivitamata tagasi ühendada, et mitte katkestada neisse lülitatud punktide töötamist.

Lühises olevat haruliini on võimalik avastada sama mõõteriista abil, mida kasutatakse maandusegi otsimiseks. Mõõteriista kasutamine osutub hädavajalikuks saate puudumisel liinil. Haruliini juhtmed tuleb lahti ühendada pealiinist ja ühendada mõõteriista juhtmete otsad lahtivõetud haruliini juhtmete vahele. Sellel haruliinil, kus juhtus lühis, annab mõõteriista osuti suurima hälbe.

Kui rikkisolev haruliin on leitud ja liinist lahti ühendatud, tuleb selgitada lühise põhjus ja see kõrvaldada.

Mõninga vilumuse juures mõõteriista kasutamises ja võrgu hästitundmisel võib liiniga ühendatud mõõteriista osuti hälbe suuruse järgi umbkaudu kindlaks teha kaugust lühise kohani liinil. Väga lihtne on avastada sisendus, kus on juhtunud lühis; selle sisenduse lahtiülamine suurendab kohe saate tugevust liinil.

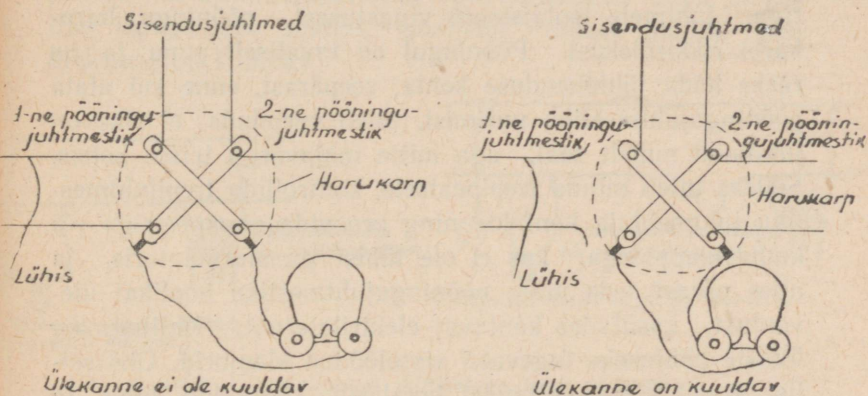
Üldse aga tuleb saate katkestamiste vältimiseks püüda esiotsa avastada rike välise ülevaatusena ja ainult sel juhul, kui riket ei ole leitud, võib hakata juhtmeid lahti lülitama.

Kui lühis on tekkinud õhuliinide omavahel keerumise tagajärjel, siis tuleb keerumise kõrvaldamiseks üks juhtmetest isolaatorilt lahti võtta ja viia ta kõrvale, sealjuures kergelt raputades. Pärast seda, kui juhtmed on lahutatud, kinnitatakse juhe isolaatorile tagasi. Eriti tihti juhtub

juhtmete omavahel keerdumisi õhusisendustel; sisenduste lühiduse puhul on võimalik kõrvaldada keerdumisi ka ilma juhtme lahtivõtmiseta isolaatorilt.

Kui lühise põhjuseks osutub «raadiojänese» juhtmestik, tuleb see eraldada ja kokku seada akt, millele peab alla kirjutama illegaalse punkti omanik või, tema keeldumise korral, majavalitsus. Akt antakse pärast üle otsesele ülemale (brigadiirile või tehnikule).

Kui lühis on juhtunud juhtmete liiga suure lõtve tagajärjel, mille juures mõlemad juhtmed puudutavad katust,



Joon. 112. Lühise ülesotsimine pööningujuhtmestikus.

siis tuleb liigne lõdve kõrvaldada nii, nagu on näidatud lk. 146.

Kui välise võrgu ülevaatusel riket ei ole leitud, tähendab on rikkis majaseesmine seadistus. Tihti on lühise põhjuseks sisendusjuhtmete vigastatud isolatsioon või ühendus seni veel mõnel pool majafassaadidel ülesseatud piirajates; seetõttu tuleb tähelepanelikult üle vaadata see sisendus, mille lahtilülitamisel ilmub kuuldavus liinis. Seejärel tuleb postliini puhul minna majja abonendi juurde ja kontrollida kuuldavust harukarbilt. Selleks ühendatakse harukarbi külge (ühele ja teisele lamellile) kuuldeklappide

juhtmed ja lülitakse lahti seesmine juhtmestik; kuuldavuse ilmumine näitab lühise olemasolu kas juhtmestikus või (mis juhtub õige tihti) valjuhääldaja pistikus. Saate puudumine näitab, et lühis on sisendusjuhtmetes.

Püstikliini puhul tuleb minna pööningule ja, lülitades harukarpi püstiku kõrval, ühendada karbist lahti tema külge lülitatud pööningujuhtmestiku juhtmed. Kui ilmub kuuldavus, on rike juhtunud lahtiühendatud pööningujuhtmestikus (joon. 112).

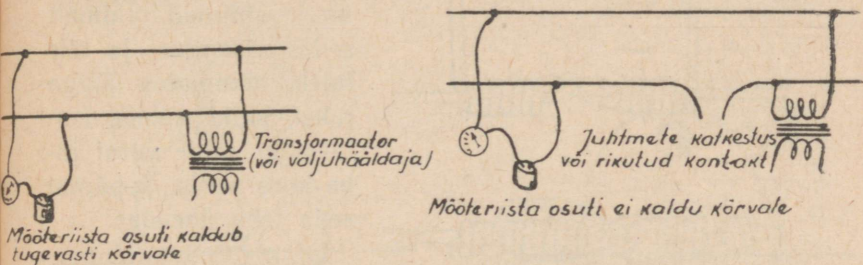
Lühis võib tekkida juhtme tugevast surumisest klambriga, juhtmete isolatsiooni vigastusest, pööningu harukarbi rikkisolekust. Pööningul on tavaliselt pime ja on raske leida lühiühenduse kohta; seepärast, enne kui alata pööningujuhtmestiku uurimist, tuleb veenduda, et rike on juhtunud nimelt seal, aga mitte majavõrgu teises kohas. Selleks tuleb minna trepisele, kontrollida trepijuhtmestiku juhtmeid ja kontakte ning proovida oommeetriga või kuuldeklappidega, kas ei ole lühist transformaatoris, ja alles pärast seda alata pööningujuhtmestiku hoolikat ülevaatus, kasutades kantavat elektrilaternat. Tihtilugu on lühiste põhjuseks tugevasti sisselöödud klambrid. Ühe sellise klambri mahavõtmisel tavaliselt kõrvaldub lühis ja saade taastub.

Kui lühise põhjuseks on juhtmete isolatsiooni vigastus, siis lahutatakse selles kohas juhtmed ja iga juhe isoleeritakse hoolikalt isoleerpaelaga.

Maja jaotusvõrgu lühis tekib sagedasti haru- ja piiravkarpidesse juhtmete hooletu sisseühendamise tagajärjel, kusjuures ei viida klemmi alla juhtme kõiki sooni. Väljapoole klemmi jäänud sooned ühenduvad tihti naaberklemmiga ja kutsuvad esile lühise. Seepärast, otsides lühist juhtmestikus, tuleb kõigepealt avada ja üle vaadata haru- ja piiravkarbid. Karpide sisemuse liigmustumine, eriti seinte valgendamise puhul, võib samuti osutada lühiste põhjuseks.

## Katkestus liinil.

Katkestus liinil lõpetab ülekande kõigile katkestuskoha ja liini lõpu vahel olevaile abonentidele, samal ajal aga ülekanne jaama või transformaatori ja katkestuskoha vahelises piirkonnas olevaile abonentidele ei halvene, võib-olla isegi muutub paremaks, kui katkestuse puhul ei tekkinud ka veel lühist liinil. On selge, et kui liini mingisuguses kohas ülekanne on kuuldav, siis ei tule katkestust otsida liini piirkonnas, alates sellest kohast kuni jaama või transformaatorini, vaid katkestust tuleb otsida liini lõpupoolses suunas, sealpool viimast punkti, kus ülekanne on kuuldav.



Joon. 113. Katkenud juhtmetega haru otsimine.

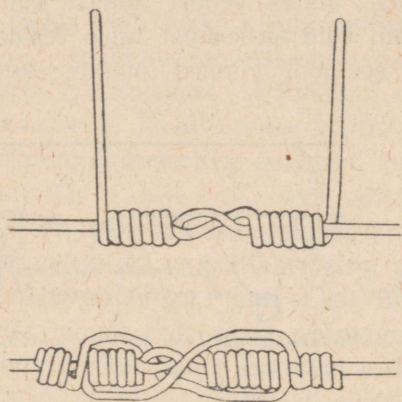
Katkestatud haru leitakse mõõteriista abil, kui minna posti otsa või püstiku juurde, millel on harud (joon. 113). Oommeetri või voltmilliampermeetri osuti annab harudel, kus ei ole katkestust, suure hälbe.

Mõõteriista lüümisel sellesse harusse, kus on katkenud üks või kaks juhet, osuti kas ei kaldu sugugi kõrvale või kaldub veidi (halva isolatsiooni arvel).

Katkestuskoha võib leida ka kuuldeklappide abil, liikudes liini lõpust ja kuulatades ülekannet liini mitmesugustes kohtades: kuni katkestuseni (liikudes lõpust) ei ole ülekannet kuulda või ta on kuulda väga tasa, katkestuskoha järel aga muutub hääletugevus järsku normaalseks.

Ühendades kuuldeklapid maa ja järgemööda iga juhtme vahele võib sageli kindlaks teha, nimelt milline juhtmeist on katkenud; kuuldeklappide ühendamisel korrasoleva juhtme ja maa vahele on ülekanne kuulda valjusti, kuid ühendamisel maa ja katkenud juhtme vahele — väga tasa.

Kui õhujuhtmed on isoleeritud, siis välispidi katkestus võib jääda ka avastamata, sest katkenud metallsoonte puhul seisavad juhtmed sageli isolatsiooni varal koos.



Joon. 114. Peente juhtmete ajutine ühendamine.

Juhtmete otsad võib ühendada nii, nagu on näidatud joonisel 114.

Peale juhtmete otsese katkemisega esilekutsutud katkestuse häälingsaate vooluringis katkeb sageli vooluring elektrilise kontakti katkemise tõttu jätkudes ning kohdades, kus juhtmed on ühendatud armatuuri ja seadme külge, kas mustumise tõttu või aga juhtmeid armatuuri külge kinnitavate mutrite või kruvide lähtikeeramise tagajärjel. Mida rohkem halbu keeriseid on juhtmete vahel, seda rohkem on kontakti katkemise juhtusid. Halb kontakt juhtmete vahel avastatakse ülekande ajal kuuldeklappi-

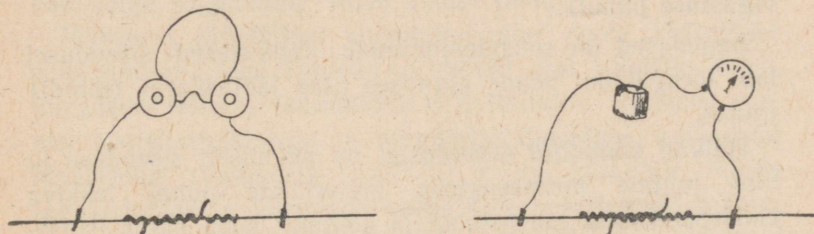
Sellistel juhtudel tuleb kuulamise teel ühel ja teisel pool visangut veenduda, et katkestus on juhtunud nimelt selles visangus, ja siis tuleb, tõmmates jõuga juhet, katki rebida isolatsioon, mille varal juhe koos seisis, ja pärast seda teha ühendus.

Katkenud juhtmete otsad tuleb ühendada nii, nagu on kirjeldatud leheküljel 48. Peente

dega, ülekande puudumise korral aga patareiga varustatud oommeetriga või voltmilliampermeetriga (joon. 115).

Kui kontakt on hea, siis kuuldeklappides ülekannet ei ole kuulda, mõõteriista sisseühendamisel aga osuti kaldub kõrvale kogu skaala ulatuses. Kui kontakt on halb, siis ülekanne on kuuldeklappides kuulda, mõõteriista osuti aga ei kaldu kõrvale skaala kogu ulatuses. Selliseid ühenduste proovimisi tuleb toimetada alati rikete vältimise korras.

Halvakvaliteediline ühendus tuleb lahti teha, ühendatavad juhtmed hästi puhastada ja teha uus jätk, võimalikult ühes jootmisega. Kui aga joota ei ole võimalik, siis tuleb ühenduskoht kinni teha nii, nagu on näidatud leheküljel 93.



Joon. 115. Juhtmetevahelise ühenduse kvaliteedi kindlakstegemine.

Kuulates ülekannet kuuldeklappidega ja mõõtes mõõteriistaga, samal viisil nagu õhuliinil avastatakse katkestused ja halvad kontaktid sisendustel, pööningujuhtmestikus, transformaatorites ja võrgu teistes osades.

### Ühendus elektrivõrgu juhtmetega.

Mõnikord hakkab ülekannet järsku saatma tugev kõrvaline kahin, mis tekib kõrvalise vahelduvvoolu (elektrivõrgult) liinile sattumise tagajärjel. Madalpingelise elektrivõrgu juhtmetega kokkupuutekoha otsimist toimetatakse samuti, nagu lühise korral, harude järgemööda lahtilülimisega ja ülekande kuulamisega kuuldeklappides. Kui mingi-

suguse haru lahtilülimisel segamine liinilt kaob, tähendab see, et ühendus elektrivõrguga juhtus sellel harul. Rikke otsimisel tuleb olla ettevaatlik, sest kõrvalise voolu pinge võib osutada ohtlikuks, mispärast kõige parem on kasutada montööri pintsetti (vt. allpool).

### **Sisenduste rikked.**

Sisenduste riketeks võivad olla katkestus, lühis ja halb kontakt. Katkestused, välja arvatud kuritahtlikud rikked ja rikked remonttööde tegemisel, võivad olla juhtmete ülepingsutamise, liinijuhtme liigse lõtve või katkestuste puhul. Katkestuse põhjuseks võib olla ka juhtmete oksüdeerumine (eriti terassoontega juhtmetel nende isolatsiooni vigastuse puhul).

Sagedased on sisendusjuhtmete katkestused sisendusel läbi torupüstiku nende alumises osas jaotuskarbi (plindi) juures.

Halvad kontaktid sisendustel on peamiselt sisenduse ja liini juhtme mitmesuguste materjalide puhul tekkiva elektrokeemilise korrosiooni ja kontakti koha halva isolatsiooni tagajärg.

Sisenduse kontakti proovimiseks ei ole vajalik teha lahti kahte juhet. On küllalt ühe juhtme lahtitegemise järel ühendada vahele telefon. Kui kontakt on hea, siis telefon kostab valjusti.

Kindla kontakti saamiseks sisendusel tuleb sisendusjuhtme ots ühendada liinijuhtme külge briti jätkuga peene traadi abil ja hästi isoleerida paelaga.

### **Transformaatorite rikked.**

Toiteliini normaalne töötamine transformaatori lahtiühendamise puhul ja lühis toiteliinil temaga transformaatori ühendamise korral näitavad transformaatori riket. Transformaatorit võib proovida kuproks-voltmeetri abil.

Kui vigastatud transformaatori mähised on ühendatud järjestikku ja kuproks-voltmeetri lülimise korral mähise ühele poolele osuti kaldub kõrvale tugevasti, lülimisel teisele poolele aga nõrgalt, siis on teises mähises olemas lühistatud keerdusid. Seejuures soojeneb selline transformaator sageli tugevasti.

Kui isolatsioon I ja II mähise vahel on läbi löödud, mille tagajärjel tekib toiteliinil maaühendus, siis kuproks-voltmeetri lülimisel transformaatori ja pööningujuhtmes-tiku ühe pooluse vahele, kusjuures ka teine poolus on transformaatorist lahti lülitatud, osuti kaldub tugevasti kõrvale.

Isolatsiooni läbilöögid, samuti ka keerdude lühised teki- vad kõige sagedamini suvel äikese puhul.

Mähise I järjestikku ühendatud ühe poole katkestuse võib kindlaks teha kuproks-voltmeetri abil. Selleks tuleb, ühendades esiteks voltmeetri väljalülitatud kaitsme ase- mel transformaatoriga ja veendudes ühenduse katkestuse olemasolus (voltmeetri osuti ei kaldu kõrvale), lüüda tagasi kaitse ja ühendada voltmeeter paralleelselt mähise iga poolega. Voltmeetri paralleelsel ühendamisel katkenud mähisega kaldub osuti tugevasti kõrvale.

Toiteliiniga ilma transformaatorita ühendatud majavõrk tarvitab tunduvalt suuremat võimsust, võrreldes läbi trans- formaatori ühendatud võrguga. Seepärast ei ole mingil tingimusel lubatav ühendada majavõrke ilma transfor- maatoreita.

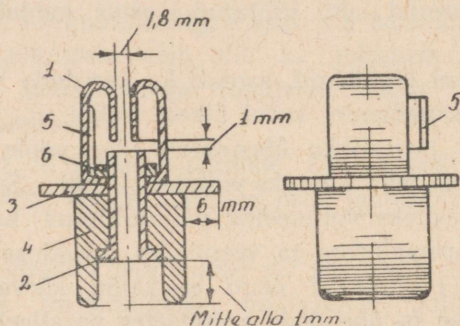
### **3. Vahendid rikete otsimise hõlbustamiseks.**

#### **Montööripiintsett.**

Rikete otsimisel kuuldeklappide abil tuleb montööridel tavaliselt võtta ära pistikukahvel kuuldeklappide nõõri otste küljest ja keerata nõõri ots liinijuhtme ümber, milleks kulutatakse palju aega ja mis alati ei kindlusta head kontakti. Translatsioonipunktide proovimisel

tuleb montööril nõõri paljastatud ots pista pistikuseadisesse, mis on äärmiselt tülikas.

Dmitrovski raadiotranslatsioonisõlme tehnik V. G. Sergejev esitas lihtsa seadise — «montööripintseti»<sup>1</sup>, mis võimaldab jätta pistikukahvli telefonikuuldeklappide nõõri külge ja kindlustab nende kiire ja kindla ühendamise liiniga. Montööripintseti konstruktsioon on näidatud joonisel 116 (peamised mõõted on näidatud millimeetrites). Pintseti peamiseks osaks on noakontaktid 1 (Bose kaitsmete kontaktide tüübi järgi), mis haaravad liinijuhtme ja hoiavad kuuldeklappide pistikukahvli juhtme küljes. Liinijuhtme vastu minev noakontaktide pind on soovitav teha viilihammastikuga, mis suurendab pintseti juhtme külge kinnitamise kindlust.



Joon. 116. Montööripintseti.

Pesaks 2 kasutatakse tavalist telefonipesa, mis kinnitatakse mutriga 6 fiibrist või parafiinis läbikeedetud puidust tehtud pidemes 4.

Et pintseti lülimisel juhtmetesse vältida voolujuhtivate osade puutumist käega, on pesa asetatud pideme süvikusse. Peale selle on olemas fiiberketas 3, mis hoiab noakontaktide külge puutumise eest. Kaugus noakontaktide äärest kuni pesani ei tohi olla üle ühe millimeetri, sest et vastasel korral pintseti ühendamisel liinijuhe võib minna noakontaktide sisemusse.

Juhtme puhastamiseks on ühel palgel nuga 5, mis on tehtud saelehe tükist. Bimetalljuhtmetega töötamisel ei tohi nuga kasutada. Sel korral tuleb puhastada mirgelpaberiga.

Kuldeklappide iga paari jaoks tuleb valmistada kaks pintsetti, mis pannakse nõõri pistikuile.

<sup>1</sup> Ettepaneku autori termin.

Ohuliinide proovimisel montöör, võtnud sõrmedega kinni pintseti pidemest 4, seab pintseti juhtmele noakontaktidega ja kuulab ülekannet kuuldeklappidega. Seejuures püsivad pintsetid juhtmetel. Kui kuuldeklappe on vaja ühendada abonendi pistikseadisega, siis võetakse pintsetid kuuldeklappide pistikuilt ära.

### Rikkeotsijad.

Tehnikute Moissejevi ja Novikovi poolt on esitatud eririistad-rikkeotsijad, mis võimaldavad kiiresti ja hõlpsasti riket üles leida.

Moissejevi ja Novikovi rikkeotsijaid tuleb kõigile korrastajaile tungivalt soovitada. Need riistad hoiavad kokku mitte ainult korrastajate aega ja lühendavad rikete kõrvaldamise tähtaegu, vaid nad võimaldavad rikete otsimisel läbi saada isolatsiooni kõrvaldamiseta juhtmeilt ning sisenduste ja harude lahtiühendamiseta, seega mitte katkestada ühendust juhtmete vahel. Rikkeotsija konstruktsioon on niivõrd lihtne, et iga korrastaja võib selle valmistada enesele ise.

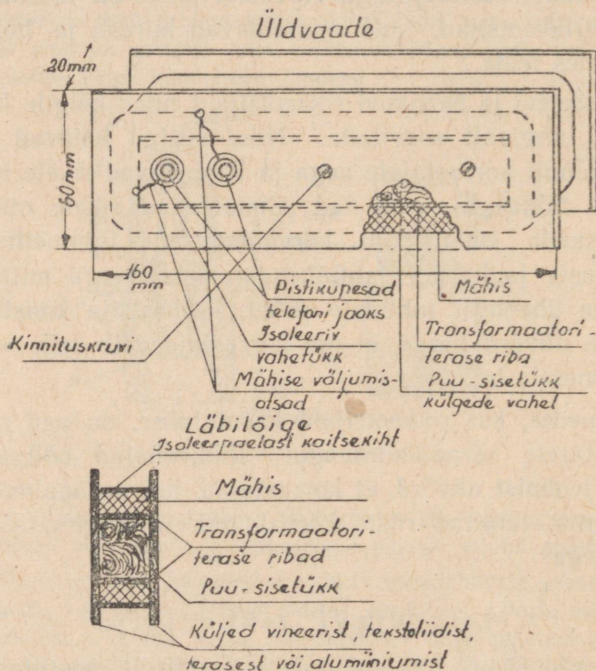
Sõlmedes, kus rikkeotsijaid kasutatakse, on nad saanud korrastajate kõrge hinnangu. Rikkeotsijad hõlbustavad rikete leidmist niivõrd, et korrastajad, kes on õppinud neid kasutama, lähevad rikke kõrvaldamisele tingimata rikkeotsijatega.

### Moissejevi rikkeotsija.

See rikkeotsija on määratud peamiselt postliinide ja majajaotusvõrgu jaoks. Rikkeotsija (joon. 117) koosneb raamistikust transformaatoriterase ribadega (mida saab transformaatori südamikust; sellise terase puudumisel võib kasutada harilikku rauda). Ribade peale on mähitud 600 kuni 1 000 keerdu 0,15 kuni 0,25 mm läbimõõduga isoleeritud traati. Selle traadi otsad on joodetud kahe telefoni-pesa külge, milledega ühendatakse telefonikuuldeterude (kuuldeklappide) pistikud. Mitmesuguste kuuldeklappide

kasutamine ühe ja sama määteriistaga töötamisel ei ole soovitatav.

Rikkeotsija tegevus põhineb järgneval: kui rikkeotsija asetada juhtme juurde, mida läbib helisagedusvool, siis indutseeritakse rikkeotsija mähises elektromotoorne jõud ja telefonikuuldeterudes on kuulda ülekannet. Ülekande tugevuse järgi võib otsustada võrgu antud piirkonnas kulgeva



Joon. 117. Moissejevi rikkeotsija.

voolu tugevuse üle. Mida valjemini on kuulda ülekanne, seda tugevam on liinil kulgev vool.

Rikkeotsija abil võib avastada lühise, katkestuse ja maaühenduse, võib kindlaks teha, millisest küljest antakse toide võrku, kas maja on lülitatud «otse», s. o. transformatorita, jne.

Allpool tuuakse näiteid rikete avastamise kohta rikkeotsija abil.

Näide 1. Teinud kindlaks ülekande kuulamisega sisendusel, et translatsioonipunkt ei tööta liinirikke tõttu, minnakse liinile ja proovitakse kuuldavust liinil, lülides kõrvaklappide nööri juhtmetesse (rikkeotsijata).

Kui kuuldavus on nõrk (alla normaalse), siis tähendab see, et liinil on tekkinud lühis. Tegemata mingeid lahtiühendamisi, ühendatakse kuuldeklapid rikkeotsijaga, mis asetatakse liini ühe juhtme juurde.

Kui kuuldavus sel juhul on üle normaalse, siis tähendab see, et juhett läbib suur vool, s. o. lühise vool. Seejuures tuleb lühist otsida liini lõpu suunas. Kui aga kuuldavus on alla normaalse, siis seda piirkonda läbib väike vool ja, järelikult, liiniriket, s. o. lühist tuleb otsida jaama või alajaama suunas.

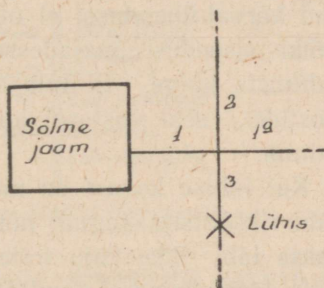
Näide 2. Püstikult või postilt läheb mitu haru. On vaja kindlaks teha, millisel harul on tekkinud rike.

Nagu esimeselgi juhul kuulatakse algul ülekannet liinil kõrvaklappidega (rikkeotsijata). Kui ülekande kuuldavus liinil on alla normaalse, siis liin või harud on rikkis. Harusid lahtiühendamata seatakse rikkeotsija liini ühe juhtme juurde sellele kohale, kus on ühendatud harud, ühendatakse kuuldeklapid rikkeotsijaga ja kuulatakse ülekannet.

Kui ülekanne on normaalsest tugevam, siis on ühel harudest lühis. See haru, millel ülekanne on kõige valjemini kuuldav, on lühistatud.

Lühiseid võib avastada ka ilma, et enne ühendada liiniga kõrvaklappe.

Kui on antud harudega (kõrvalharudega) liin



Joon. 118. Lühis harul.

(joon. 118), kusjuures harul (kõrvalharul 3) on tekkinud lühis, siis on kuuldavus läbi rikkeotsija valjem piirkonnas 1, mida läbib koormuse vool ja lühise vool.

Valjus on veidi tasem kuulamisel läbi rikkeotsija kõrvalharul 3, mida läbib peamiselt ainult lühise vool ja väike koormuse vool, ning koguni tasane kõrvalharul 2 ja liini 1 a pikendusel, mida läbivad ainult koormuse tähtsusetu tegevusega voolud.

Asetades rikkeotsija kordamööda kõigi kõrvalharude iga juhtme külge, leitakse see kõrvalharu, mis tekitab rikkeotsijas kõige valjema kõla. Seejärel korratakse samu toiminguid juba selle kõrvalühenduse harudel. Kui vigastatud kõrvalühendusel ei ole harusid, siis tuleb proovida kõiki sisendusi majadesse, asetades rikkeotsija nende juhtmete külge. Ei tule unustada teha seda ka kontrollpostidel, sest vastasel korral võib lühise kohast mööda minna.

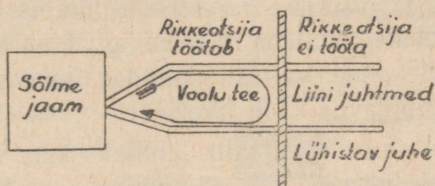
Kui lühise kohast on mööda mindud, siis on kuuldavus läbi rikkeotsija koguni nõrk. Lühise otsimisel liinil kuulatakse läbi rikkeotsija toiteliini algul ja peetakse meeles kõla tase. Seejärel kuulatakse 10—12 visangut kaugemal ja võrreldakse mõlemat taset. Kui lühise kohast on mööda mindud, siis pööratakse tagasi mõne visangu võrra ja niiviisi leitakse rikke koht.

Kirjeldatud viisi peamiseks eeliseks on otsimiste kiirus, sest mingeid lahtiühendamisi ei tule teha. Peale selle, olles harjunud kuuldeklappide kõlaga, võib kõla tugevuse järgi mitte ainult kindlaks teha lühistatud kõrvalharu, vaid võib ligikaudu kindlaks teha ka kõrvalharu koormuse ja isegi transformaatori tüübi.

Töötamiseks kõrvalharudel toiteliini lõpus või abonentliinidel, samuti ka maja sees on soovitatav, et rikkeotsija oleks võimalikult tundlik ühes tema jaoks hästi valitud telefoniga. Selleks tehakse rikkeotsija võimalikult pikem. On soovitatav kasutada madalaoomist telefoni. Ei ole vaja-

dust ronida kõigi postide otsa järgemööda. Tuleb teha kaks-kolm proovi 5—10 visangu järel ja ligikaudu kindlaks teha lühise koht ning seejärel juba üksikasjalisemalt proovida kahtlast jaoskonda. Lühis avaldub kõige teravamini rikke koha vahetus läheduses, mispärast mõnikord on otstarbekohane alata otsimisi mitte liini algusest, vaid kohast, kust on saadud suurim hulk abonentide avaldusi või kust saabus võrgu jaamale kõige lähem avaldus<sup>1</sup>.

Lühise otsimisel tundmatus jaoskonnas võib rikkeotsijat kasutades hõlpsasti kindlaks teha sõlme jaama või alajaama poolse külje (s. o. kustpoolt antakse toide). Selleks lühistatakse liin hetkeks ja kuulatakse läbi rikkeotsija



Joon. 119. Jaama suuna kindlakstegemisviis.

lühistava juhtme mõlemale poole. Rikkeotsija hakkab töötama jaama poolel (joon. 119).

Mittetäieliku lühise otsimisel on parem kontrollida kõik postid järgemööda, proovides hoolega läbi rikkeotsija nii liini kõrvalharusid kui ka sisendusi majadesse. Mittetäieliku lühise peamiseks põhjuseks on kõrvalharud toiteliinidelt, mis on lülitatud «otse», s. o. transformatoriteta, ja sidestajad abonent-transformaatoril, mis abonentide eneste poolt seatakse üles ülekande tugevuse tõstmise otstarbel. Kõige raskem on ajutise lühise otsimine. Kui liini välispidine ülevaatus midagi ei andnud, siis korrastajal ei jää sageli muud teha kui valvata katusel või postil rikkeotsi-

<sup>1</sup> Üksikasjalisemat rikkeotsija kasutamiseviiside kirjeldust vt. D. D. Jarre brošüüris «Rikked raadiotranslatsioonivõrkudes» (Sidekirjastus, 1945).

jaga või telefoniga, oodates ajutise lühise uuestitekkimist. Otsimiste hõlbustamiseks võib soovitada otsimise toimetamist kohas, kust saabub kõige suurem arv abonentide avaldusi.

**M a a ü h e n d u s.** Maaühenduse otsimiseks pannakse liini mõlemad juhtmed kokku ja lülitakse jaamas väljumis-transformaatori ühe pooluse külge, selle transformaatori teise pooluse külge aga lülitatakse «kohalik maa» (vt. lk. 160).

Vaheajal antakse läbi võimendaja tehnilist saadet (näiteks grammofoniplaadi abil). Abonendid seda ei kuule, sest liin on alguses lühistatud.

Maaühendust otsitakse järgmiselt: liikudes mööda liini kuulatakse ülekannet läbi rikkeotsija; kuni maaühenduse kohani on ülekanne valjusti kuulda, aga maaühenduse koha järel kuuldavus kaob järsku.

Rikkeotsija abil on võimalik kindlaks teha valjuse vahet liini mõlemal juhtmel, mis samuti on maaühenduse tunnuseks liinil.

**H a l v a d k o n t a k t i d.** Juhtub, et varem hästi töötanud liin hakkab töötama tunduvalt halvemini. Koormusest vabastamise puhul on pingeline liinil normaalne, kuid koormuse sisselülitamisel langeb ta järsku. Tavaliselt on selle põhjuseks halb kontakt, mille takistuse suurus võib olla selline, et päeval, kui suurem osa valjuhääldajaid on välja lülitatud, vool liinil ei ole väga tugev ja liin töötab peaaegu normaalselt. Öhtul aga koormuse voolu kasvamisega, kasvab ka pingelang halva kontakti takistusel, mis kutsub esile kaebusi. Otsimisi niisugusel juhul tuleb toimetada järgmiselt: liin lühistatakse mõneks ajaks ja kuulatakse läbi rikkeotsija (enne lühise kohta). Kui rikkeotsija töötamise valjus järsku ei kasva, siis arvatavasti kuskil eespool, jaamale (või alajaamale) lähemal on liinil halb kontakt. Vahel etendavad halva kontakti osa suurt takistust omavad visangud vanast surrogaatjuhtmest, mis on

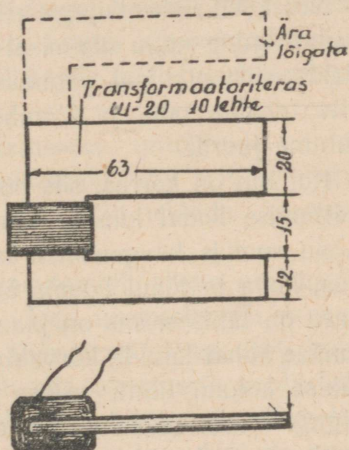
pandud lisandiks vaskjuhtmeist liinisse. Kui liinis selliseid lisandeid ei ole, siis tuleb kontrollida kõiki liinikontakte. Proovida võib ilma kontakte lahti võtmata (vt. joon. 115).

### Novikovi rikkeotsija.

See rikkeotsija on sobiv rikete avastamiseks postliinidel. Novikovi rikkeotsija valmistamiseks tuleb võtta 10 lehte tähe Π kujulist transformaatorirauda (võib võtta III-kujulist rauda ja lõigates sellelt osa ära, saada Π-kujulised lehed). Need kogutakse kokku klambriks, mis isoleeritakse kahe kihi isoleerpaelaga. Klambri lõpu külge kinnitatakse väljumisjuhe, mille külge joodetakse emailitud mähisetraat ΠΘ 0,05 mm.

Mähisetraat keritakse klambri peale (joon. 120). Keerdude arv võetakse nii, et mähise takistus alalisvoolule võrduks ligikaudu 1000 oomiga. Mähise jaoks võib kasutada suureoomise telefoni ühe pooli traati.

Pärast seda, kui mähis on valmis, joodetakse mähisetraadi otsa külge teine juhe pooli teise otsa sisenduseks. Seejärel kaetakse kogu mähis isoleerpaelaga. Selleks et rikkeotsija kasutamisel pael ja mähis ei saaks vigastatud, pannakse isoleerpaela peale vase või valgevase leht<sup>1</sup>. Kui see on tehtud, kinnitatakse mähisega klamber puuridva külge otstega allapoole (väga sobiv on bambusritv või isegi tavaline õngeritv).



Joon. 120. Novikovi rikkeotsija klamber mähisega.

<sup>1</sup> Lehe otsad ei tohi omavahel ühendatud olla.

Ridva alumisse otsa pannakse telefonipesad kõrvaklappide sisselülimiseks, ülemisse otsa aga kinnitatakse klamber mähisega.

Ritv valitakse sellise pikkusega, et oleks võimalik hõlpsasti ulatada maast mähisega klambrit liini ülemise juhtmeni.

Telefonipesade ühendamiseks klambriil oleva mähisega tõmmatakse kogu ridva pikkuselt kaks isoleeritud juhet.

Rikkeotsijaga töötamise hõlbustamiseks võib teha kokkupandava ridva.

Novikovi rikkeotsijaga rikete otsimise viis on täpselt samasugune nagu otsimisel Moissejevi rikkeotsijaga. Kõrvaklappide pistikud pannakse ridval olevaisse pesadesse, ritv tehakse lahti ja klamber pooliga tõstetakse õhuliini juhtme juurde.

Kui liin on korras, siis on jaamast või transformaatorist väljumise kohal kuulda kõrvaklappides tasast ülekannet. Lõpu suunas kaugenemist mööda väheneb ülekande tugevus, kuna ta lõpul hoopis ära kaob. Kui liin, sisendus või haru on lühises, siis on jaamast või transformaatorist väljumise kohal kuulda kõrvaklappides tugevat ülekannet kuni lühise kohani liinil; niipea aga, kui riist viiakse edasi, olgugi ainult mõne sentimeetri võrra teisele poole lühise kohta, kaob kuuldavus.

Kui teisel pool selle lühise kohta on olemas veel juhtmete lühiseid või maaühendusi, siis kuuldu ülekanne nõrgalt. Sel juhul tuleb pärast esimese lühise kõrvaldamist samal viisil üles otsida ja kõrvaldada teine jne. Lühised sisendustel või harudel avastatakse nii: lühis on sellel sisendusel või harul, kus hääletugevus on suurem.

Kui ühel juhtmel on maaühendus, siis on rikkeotsija lähendamisel maandatud juhtmele kõrvaklappides kuulda tugevat ülekannet. Kui aga rikkeotsija lähendatakse teisele, korrasolevale juhtmele, on ülekanne kuulda vaikselt. Seda kasutataksegi juhtme maaühenduse otsimise puhul.

Kui juhtmel on ühendus elektrivõrguga, siis rikkeotsija lähendamisel sellele juhtmele, millel on ühendus elektrivõrguga, on kõrvaklappides kuulda võrgu surinat.

Katkestus või kontakti puudumine, näiteks, sisendusel või harul avastatakse nii: rikkeotsija lähendatakse sisenduse või haru juhtmele ja kui ülekannet ei ole kuulda, siis tähendab see, et on olemas katkestus või et sisendusjuhtmeil puudub kontakt liiniga.

Selleks et ülekande hääletugevuse järgi rikkeotsija kõrvaklappides oleks võimalik kindlaks teha, kas liin on korras või ei, tuleb harjuda rikkeotsijaga. Samuti tuleb arvestada seda, et mida rohkem on liiniga ühendatud valjuhääldajaid, seda suurem on ülekande hääletugevus rikkeotsija kõrvaklappides.

Novikovi rikkeotsija kasutamiseks toiteliinidel tuleb mähise ja ühendusjuhtmete isolatsioon teha eriti hoolega, sest puuduliku isolatsiooni puhul võib tekkida õnnetusjuhtum.

Enne Novikovi rikkeotsija kasutamist rikete otsimiseks toiteliinidel tuleb teda näidata võrgu insenerile või vanemtehnikule ja saada neilt luba. Ritv peab olema alati kuiv. Niiske ritv juhib voolu ja võib viia õnnetusele voolu läbi toiteliinilt; seepärast ei tule vihma ajal kasutada rikkeotsijat. Toiteliinidel tuleb Novikovi rikkeotsijaga töötada kummikinnastes.

#### **4. Majajaotusvõrgu rikked teisel pool transformatorit.**

##### **Trepijuhtmestiku rikked.**

Järjepärast liikumist piki juhtmestikku ja ülekande kuulmist kõrvaklappidega või mõõtmist mõõteriistaga rakendatakse ka rikete otsimisel ruumide sees teisel pool transformatorit olevas juhtmestikus: trepikoja-, vahekoja- ja toajuhtmestikus.

Oletame, näiteks, et kogu trepikojajuhtmestikus ei ole ülekannet. Missugune rike see on? See võib olla lühis, võib olla ka katkestus.

Rikke kindlakstegemiseks tuleb minna üles abonent-transformaatori juurde, ühendada kuproks-voltmeeter primaarmähise külge ja veendudes, et ülekanne käib, ühendada ta transformaatori sekundaarmähisega. Kui transformaatori sekundaarmähises ei ole katkestust, siis osuti kaldub kõrvale ja, tähendab, rikke põhjuseks on trepijuhtmestiku juhtmete halb ühendus transformaatori klemmidega. Rikke kõrvaldamiseks tuleb juhtmed lahti teha, puhastada juhtmed ja klemmid ning uuesti ühendada, keerates mutrid tugevasti kinni.

Kuid põhjuseks, miks korrasoleva transformaatori juures ülekanne puudub kogu trepikojajuhtmestikus, võib olla ka lühis. Lühise otsimist eespool näidatud viisil tuleb alata transformaatorist. Olles ühendanud kuuldeklapid transformaatorist alates esimesele harukarbile (ülemisel korrusel), tuleb järgemööda lahti lülida üks haru teise järel — esiteks ülemise korruse vahekojajuhtmestikud ja alles pärast seda trepikojajuhtmestiku järgi allapoole. Kui mõne haru lahtiühendamisel ülekanne muutub tugevaks, siis tähendab see, et lühis on tekkinud selles harus. Kui lühist sellel korrusel ei ole avastatud, siis minnakse edasi järgmisele korrusele, kus korratakse samu proovimisi jne., kuni leitakse, millises vahekojajuhtmestikus on tekkinud lühis.

Võib juhtuda, et ülemised korrused saavad ülekannet, aga alumised mitte, s. t. osas trepijuhtmestikust on rike. See osutab katkestusele või halvale kontaktile trepijuhtmestiku mingis kohas. Kui järgmise allkorruse juhtmestikus ülekannet ei ole ülekande olemas olles ülemiste korruste juhtmestikus, siis tuleb järele vaadata harukarbi kontaktid sellel korrusel, mille järel ei ole ülekannet.

Põhjuseks, miks ülekanne ei lähe läbi, võivad olla halvad kontaktid korrusekarpides, mis sel juhul tuleb uuesti

kinni teha. Kui kontaktide järelevaatatus näitab nende korrasolekut, siis tähendab see, et on katkenud trepijuhtmestiku juhtmed. Neile juhtmeile ühendatud mõõteriista osuti ei anna hälvet.

Trepijuhtmestiku juhtmed on osaliselt kaetud renniga (liistuga); seepärast, kui katkestust juhtmestiku ülemises lahtises osas ei ole avastatud, tuleb juhtmeid kattev renn lahti võtta.

Katkenud juhtmed, kui nende isolatsioon on korras, tuleb kokku joota, kõlbmatud aga asendada uutega ja pärast seda katta kinni renniga. Juhtmete vahetamisel, kui vanad olid kinnitatud klambritega, tuleb uued kinnitada rullisolaatoreile (kuidas seda teha, on näidatud leheküljel 96).

### **Vahekoja- ja toajuhtmestiku rikked.**

Ruumide sees esinevate rikete kõige enam levinud liigiks on valjuhääldajate rikked. Seepärast tuleb kõigepealt kontrollida, kas valjuhääldaja on korras, ja alles pärast seda alata rikke otsimist juhtmestikus. Kui pistikseadisesse lülitatud kuuldeklapid kõlavad normaalselt, samasse seadisesse lülitatud valjuhääldaja aga ei tööta või kõlab vaikselt, moonutustega, siis on olemas valjuhääldaja rike.

Vahekoja- ja toajuhtmestikus võivad olla nii lühis kui ka katkestus ja halvad kontaktid, mis kõik tekitavad saate katkestusi.

Kui kogu majajaotusvõrgus on olemas pinge ja see puudub ainult antud vahekojajuhtmestikus, siis selles juhtmestikus on katkestus. Vahekojajuhtmestikus olevate lühiste puhul langeb tegevusest välja kogu trepikojajuhtmestik.

Kui vahekojajuhtmestikku on lülitatud mitte üks abonentjuhtmestik, vaid kaks või rohkem, siis ülekande puudumisel neis juhtmestikes ja ülekande hea kuuldavuse puhul kogu trepijuhtmestikus võib kindlaks teha, et on tekkinud nende abonentide ühiste juhtmete katkestus, s. o. vahekojajuhtmestiku katkestus.

Kui esimese abonendi valjuhääldaja kõlab, teised abonendid aga ei saa ülekannet, siis, järelikult, on tekkinud vahekojajuhtmestiku katkestus teisel pool esimest abonenti.

Katkestuse otsimist sisejuhtmestikus toimetatakse samuti nagu õhuliinide katkestuse otsimist.

Ülekande puudumise korral on katkestuse või halva kontakti avastamine kerge. Piiravkarbis tuleb lahti ühendada üks toajuhtmestiku juhe ja ühendada mõõteriista juhtmed üheaegselt vahekojajuhtmestiku ühe ja teise juhtmega. Kui osuti kaldub kõrvale, siis tähendab see, et katkestust vahekojajuhtmestikus ei ole ning teda tuleb otsida toajuhtmestikus. Siis tuleb mõõteriista otsad ühendada toajuhtmestiku juhtmetega. Kui sisselülitatud valjuhääldaja puhul mõõteriista osuti ei kaldu kõrvale (valjuhääldaja ühenduse korrasolek peab aga olema enne proovitud sama mõõteriistaga), siis on tekkinud katkestus toajuhtmestikus.

Ülekanne puudub abonendi juures mitte ainult katkestuse põhjusel, vaid ka halva kontakti tagajärjel. Sel juhul, kui juhtmeid proovida äsja näidatud viisil, mõõteriista osuti kaldub kõrvale nii ühendamisel vahekojajuhtmestiku kui ka toajuhtmestiku juhtmetega, mis näitab juhtmete korrasolekut. Tähendab, pärast seda tuleb kontrollida piiraja kontakte ja kõlbmatud uuesti kinni teha, enne hästi puhastades juhtmete otsi ja kontaktkruvisid.

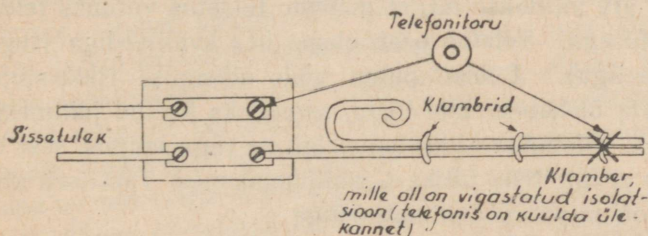
Piiraja takisti läbipõlemine (katkestus) võib samuti olla ühenduse katkestuse põhjuseks: kõlbmatu takisti tuleb välja vahetada.

Individuaalpiiraja katkestuse kindlakstegemiseks ühendatakse telefon kordamööda paralleelselt piiraja takistitega, kusjuures abonentvaljuhääldaja peab olema sisse lülitatud (vastasel korral ei ole ühendust).

Telefoni ühendamisel paralleelselt katkenud takistiga on telefonis ja valjuhääldajas proovimise momendil ülekannet kuulda. Telefoni paralleelsel ühendamisel korrasoleva takistiga ülekannet kuulda ei ole.

Piiraja takistite korrasoleku proovimiseks võib mõõteriista juhtmed ühendada mõlemale poole takistit. Korrasoleva takisti puhul kaldub mõõteriista osuti tegev- (oomise) piiraja korral kõrvale, mahtuvus- ja komplekspiiraja puhul aga kaldub kõrvale ja läheb tagasi endisse asendisse.

Põhjuseks, miks ülekanne ei jõua abonendini, võib olla kontakti katkestus pistikseadises või hääletugevuse reguleerijas, mis avastatakse mõõteriista abil või ülekande kuulamisega kõrvaklappides. Kui piiraja klemmidel on pinge olemas, pistikseadise pesades või hääletugevuse reguleerija väljumiskohal aga ei ole, siis tuleb nad lahti võtta ja katkenud kontaktid taastada. Proovimist mõõteriistaga



Joon. 121. Juhtmestikku lühistava klambri leidmisviis.

toimetatakse järgmiselt: mõõteriista juhtmed ühendatakse hääletugevuse reguleerija väljumiskohta või pistikseadise pesadesse; kui tegev- (oomise) piiraja puhul mõõteriista osuti ei anna hälvet, siis tuleb pistikseadis või reguleerija lahti võtta ja kontrollida kontakte.

Kui on kindlaks tehtud, et on tekkinud katkestus juhtmeis, siis tuleb piirkonnas, kus arvatakse olevat katkestus, kogu juhtmestik kätega läbi kombata. Katkemiskoht on kohe kindlakstehtav, sest seal on metallsoon katkenud või murdunud ja järele on jäänud ainult kest.

Lühist juhtmeis tuleb otsida kõige tugevamini sisselöödud klambrite alt.

Lühistatud koha otsimist toimetatakse kas telefoniga või

rikkeotsijaga (rikkeotsija töötab kuni lühistava klambrini ja lakkab töötamast kohe selle järel). Telefoniga otsimise puhul ühendatakse piiravkarbis lahti lühistatud piirkonna üks juhe. Tema asemele ühendatakse pika juhtme ots, millega on ühendatud telefonijuhtme üks ots (joon. 121). Juhtme teise otsaga puudutatakse järgemööda kõiki klambreid juhtmel. Juhtmestikku lühistava klambri puutumisel heliseb telefon. Selline klamber tuleb sisse lüüa uude kohta. Lühis on sageli «jäneste» ühenduskohtades.

Maja sees töötamiseks tarvitav rikkeotsija peab olema suurema tundlikkusega. Selleks tehakse rikkeotsija võimalikult pikem (näiteks pikkusega 200 mm), tema keerude arv valitakse nii, et mähiste takistus võrduks telefoni takistusega. Telefon peab olema hea kvaliteediga (tugeva magnetiga). Lühise puhul võib niisuguse rikkeotsijaga kuulata ülekannet läbi liistu, samuti ka kaetud juhtmestiku puhul. Otsimine rikkeotsija abil on väga hõlpus, sest karpides ei tule teha tülikaid lahtiühendamisi. Tarvitseb ainult rikkeotsija panna juhtmete külge.

## 5. Valjuhääldajate rikete otsimine ja kõrvaldamine.

### Juhtme rikked.

Kui korrasoleva juhtmestiku puhul valjuhääldaja ülekande ajal ei kõla, siis ühendatakse oommeeter või patareiga voltmilliampermeeter valjuhääldaja pistiku külge. Seejuures võib olla kaks juhtu:

1) Oletame, et mõõteriista osuti kaldub kõrvale. Siis lahutatakse juhtme üks ots valjuhääldaja klemmist, oommeetri või patareiga voltmilliampermeetri otsad aga lülitakse pesast väljavõetud pistiku kontaktjalgade külge. Kui mõõteriista osuti seejuures kõrvale kaldub, siis lühis on tekkinud pistikus. Sel puhul keeratakse ära pistiku

kontaktjalad, võetakse välja juhtmete otsad, isoleeritakse nad hästi ja pistik pannakse uuesti kokku, kusjuures kontaktjalad tugevasti sisse keeratakse; kui aga juhtme küljest lahutatud valjuhääldaja puhul mõõteriista osuti kõrvale ei kaldunud, siis otsitakse lühist valjuhääldaja klemmide juures.

2) Mõõteriista osuti ei kaldunud kõrvale proovimisel. Siis lülitakse mõõteriist valjuhääldaja klemmide külge; mõõteriista osuti kõrvalekaldumine seejuures näitab, et juhe on katkenud või et pistikus või valjuhääldaja klemmidel ei ole kontakti. Et selles veenduda, ühendatakse juhtme otsad valjuhääldaja juures lühisesse ja mõõteriist ühendatakse pistikuga; mõõteriista osuti ei tohi kalduda kõrvale. Juhet kätega läbi kombates leitakse katkestuskoht, ja kui katkestus juhtus pistiku lähedal, siis lõigatakse juhe katkestuskohal katki, puhastatakse otsad, tehakse aasad ning, et isolatsioon lahti ei läheks, keritakse tema ümber isoleerpael või niit, ja pistik pannakse kokku. Kui juhe on terve, siis kontrollitakse pistiku kontakte.

Pistikuga ühendatud mõõteriista osuti täielik kõrvalekaldumine võib tekkida lühise tagajärjel läbi lahtihargnenud juhtme otste valjuhääldaja klemmide juures. Lühise kõrvaldamiseks tuleb juhtme otsad uuesti kinnitada, tehes aasu (joon. 82) ja mähkides isolatsiooni ümber paela või niiti.

### **Rikked pistikus ja valjuhääldaja rikked.**

Pistiku kontaktide kontrollimiseks ühendatakse pistik kontaktpesaga ja liigutatakse pistikut. Kui kontakt on halb, siis pistiku liigutamisel katkeb vahetevahel ülekanne. Võrgu asemel võib pistikuga ühendada mõõteriista, mille osuti annab hälvet pistiku kontaktjalgade liigutamisel. Rikke kõrvaldamiseks tuleb pistiku kontaktjalad kõvemini kinni keerata või juhtme otsad uuesti kinnitada.

Kui pistikuga ühendatud mõõteriista osuti ei anna häl-

vet, siis pannakse juhtme otsad valjuhääldaja juures lühisesse. Osuti hälve näitab, et juhe on terve ja katkestus on kas valjuhääldaja poolides või poolidevahelistes ühendusjuhtmetes või klemmide ja poolide vahel.

Selle kontrollimiseks võetakse valjuhääldaja lahti, vaadatakse järele ühendusjuhtmed ja nende kontaktid klemmidega. Kui kõik on korras, siis proovitakse poolisid mõõteriistaga: korrasolevate poolide puhul peab mõõteriista osuti kalduma kõrvale. Rikkis poolid tuleb asendada uutega.

Pistikuga ühendatud mõõteriista osuti võib täielikult kõrvale kalduda poolide läbipõlemise või aga nende klemmilibledede ühenduse tagajärjel, mille külge on ühendatud poolide otsad. Rikke kõrvaldamiseks tuleb valjuhääldaja lahti võtta ja läbipõlenud poolid asendada uutega või lahutada libled ja kinnitada klemmid.

Et proovida, kas valjuhääldaja ei ole lühises korpusega, tuleb mõõteriista üks juhe ühendada valjuhääldaja korpusega (tuleb valida koht, mis ei ole kaetud värviga), juhtme teine ots mõõteriista küljest tuleb kordamööda ühendada valjuhääldaja ühe ja teise klemmiga. Kui osuti kaldub kõrvale, siis on olemas lühis korpusega. Selle rikke kõrvaldamiseks tuleb klemmid korpusest välja võtta ja panna uued vahetükid valjuhääldaja korpuse ja klemmide vahele; uute vahetükkide puudumisel võib panna vanad (kui nad on kõlblikud) või välja lõigata presspapist uued vahetükid.

Võrku lülitatud valjuhääldaja halba kõlamist võib seletada ühe järgmise põhjusega:

1. Reguleerimiskruvi on üle reguleeritud. Algul tuleb kruvi keerata vastu kellaosuti suunda, siis aga kellaosuti suunas. Kui ülekanne ei parane, siis tuleb riket otsida teises kohas.

2. Valjuhääldaja difuusor on katkenud. Difuusor tuleb asendada uuega. Äärmisel juhul võib katkenud kohale ajutiselt kleepida tihedast paberist paiga.

3. Difuusor on nipli juurest muljutud. Tuleb kas vahetada difuusor või tihedast paberist välja lõigata seibid, lahti võtta nippel ja asetada difuusor nipli koonus-seibide abil tihedast paberist väljalõigatud seibide vahele.

4. Vibraator on aetud paigalt, poolid südamekega on aetud paigalt, magnetid on kokku pandud ebaõigesti. Need rikked avastatakse valjuhääldaja lahtivõtmisel.

Valjuhääldaja kõlamist moonutustega (kähinaga) võib esile kutsuda üks järgmistest põhjustest:

1. Vedru vibraatori juures on katkenud. Normaalsel töötamisel sageli õnnestub taastada sel teel, et vibraator seatakse keskasendisse poolide südameke vahele.

2. Nipli külgmise kruvi on lahti läinud, mille tagajärjel nõel ei ole kinnitatud niplis. Nõel kinnitatakse nipli külgmise kruvi kinnikeeramise ja valjuhääldaja lahtivõtmisega.

3. Nipli külgmise kruvi keere on maha kistud. Tuleb ära võtta difuusor, keerata ära nipli mutter ja asendada nippel uuega.

4. Nipli mutter on lahti tulnud. Difuusor tuleb ära võtta ja mutter kinnitada.

### Hääletugevuse reguleerija rikked.

Eraldi karbis oleva ja valjuhääldajas ülesseatud reguleerija rikked on ühesugused.

Kui juhtmestik on korras ja ülekanne läheb läbi, korrasolev valjuhääldaja aga ei kõla, siis on reguleerijas katkestus, katkenud kontakt või aga lühis. Võib juhtuda, et valjuhääldaja kõlab, kuid hääletugevuse reguleerija nupu keeramisel ülekanne tugevus ei vähene; see tähendab, et on tekkinud lühis valgevasest vahetüki toega *d* (joon. 87).

Kõige sagedamini juhtuvad järgmised reguleerija rikked: karbi katkimine, takisti kulumine, valgevasest vahetüki lühis toega *d* (joon. 87), valgevasest vahetüki kooldumine, tugevade *c* ja *d* kooldumine (mille tagajärjel libiseja läheb

neist üle), reguleerija vända lahtimine k võllil, ühendus-juhtmete kontakti vigastus jm.

Kõik need rikked avastatakse kergesti reguleerija järele-vaatusel ja paljud neist on kõrvaldatavad abonendi juures kohapeal.

### «Rekord»-valjuhääldaja lahtivõtmise kord.

Selleks et ära võtta «Rekord»-valjuhääldaja difuusor, tuleb:

- 1) kahelt poolt välja keerata fassongmutritega kruvid, milledega difuusor ühes mehhanismiga on kinnitatud aluse loogal;
- 2) difuusor ühes mehhanismiga aluse loogalt ära võtta;
- 3) kahelt poolt välja keerata kruvid, milledega difuusor on kinnitatud mehhanismiga plaadi külge;
- 4) välja keerata külgmene kruvi niplis;
- 5) ettevaatlikult, hoides niplist, võtta ära difuusor.

Kui on vajalik lahti võtta valjuhääldaja mehhanismi (näiteks, poolide vahetamiseks), siis tuleb:

- 1) välja keerata ja ära võtta mehhanismi vastasküljelt mutrid, milledega on kinnitatud mehhanismi kartongkate;
- 2) ära võtta kartongkate;
- 3) ära keerata mutrid, mis hoiavad kinni magneteid kinnitava kolmnurkse plaadi.

Kui on vajalik õgvendada küljele kaldunud vibraatorit, siis lõpeb sellega lahtivõtmine; kui on vajalik vahetada poole, siis võetakse ära ülemine magnet.

Kokkupanekut toimetatakse vastupidises järjekorras. Seejuures on tähtis mitte segi ajada magnetite otsi, sest vastasel korral valjuhääldaja ei kõla (vt. lk. 114).

### Valjuhääldaja $\Phi$ -3 lahtivõtmise kord.

Et vahetada valjuhääldaja  $\Phi$ -3 difuusor, tuleb:

- 1) välja keerata 6 kruvi surverõngal või varem toodetud valjuhääldajates võtta ära needid;
- 2) ära võtta surverõngas, korralikult ära võtta kalevist vahetükk ja paber, raudvõrult hoolikalt ära kaapida liim. Kalevist vahetükk tuleb hoolikalt puhastada liimi jälgedest, kaapides või pestes veega;
- 3) jootmiskolviga joota lahti difuusori nippel vibraatori tõmbvarda (nõela) küljest ja võtta ära vibraator. Vibraatori tõmbvarda (nõela) ots hoolikalt tasandada laimokktangidega ja tulise jootmis-

kolvi abil eemaldada liigne jootmistina niisuguse arvestusega, et nõela ots läheks vabalt uue nipli avasse;

4) määrida liimiga difuusorihoidja võru;

5) panna peale difuusor, asetada tõmbvarda (nõela) ots niplineedi avasse ja siluda võru servad (vibraatori tõmbvarras ei tohi olla viltu);

6) võrul asetsev difuusori serv määrida liimiga ja korralikult kleepida külge kalevist vahetükk;

7) panna peale surverõngas nii, et vastasküljelt nähtav keevituskoht oleks allpool ja et rõnga ning võru avad satuksid ühte. Torgata läbi ja laiendada avad naaskliga, panna sisse kruvid peaga esikülje pool ja kinnitada mutritega. Varem toodetud valjuhääldajatel olid võrul needid, mis antud juhul tuleb seada kohale. Selle toimingu juures tuleb olla ettevaatlik, sest muidu võib rebestada difuusori;

8) määrida nipli neet kampoliga ja korralikult kinni joota, enne seda veendudes, et vibraatori ots asub täpselt poolusepealmike lõhe vastas;

9) lülida valjuhääldaja translatsioonivõrku ja proovida tema töötamist. Põrisemise ja kähina olemasolu korral keerata reguleerimiskruvi vibraatori nurgikul.

Tunduvalt harvemad valjuhääldaja vigastusjuhud on katkestused poolides.

Et vahetada poole, milledes on tekkinud katkestus, tuleb:

1) ära keerata kaks mutrit hoidevartelt;

2) ära võtta poolusepealmiku plaat ühes tema külge kruvitud pooliga;

3) joota lahti pooli otsad väljumisklemmide libledelt;

4) välja keerata 2 kruvi ja ära võtta rikkis pool;

5) panna uus pool, asetades vahele seibid, ja keerata külge kahe mutterkruviga (eriti tuleb jälgida, et poolusepealmiku lõhe asetseks täpselt pooli ava keskkohas);

6) joota pooli otsad klemmiliblede külge;

7) panna kohale poolusepealmik ja kahe mutriga keerata kinni hoidevarred. Eriti tuleb jälgida, et vibraator oleks pooli ava keskkohas ja asetseks oma otsaga täpselt poolusepealmiku lõhe vastas;

8) proovida valjuhääldaja töötamist. Kähina olemasolu korral reguleerida vibraatorit reguleerimiskruviga.

## Kristallhääldajate remont.

1. Rikke tunnused. Valjuhääldaja reprodutseerib ülekannet märgatava nõrgenemisega, on kuulda põisemist. Kergel surumisel kristallile mitmesugustes kinnituskohtades või vajutamisel difuusorile esikülje poolt paraneb ülekande kvaliteet.

Rikke põhjus ja selle kõrvaldamise viis. Põhjus on mehaaniline vigastus valjuhääldaja pörutamise tagajärjel (kukkumisel või löögist), kui toe või difuusori külge liimitud kristall on lahti tulnud.

Selle rikke kõrvaldamiseks tuleb kristall külge kleepida. Kui koht on ligipääsematu külgekleepimiseks, siis tuleb toimetada lahti-võtmist järgmises korras:

1) välja keerata kinnituskruvid plaadil;

2) eraldada kristall koonuse küljest habemeajamistera abil või niisutades difuusori kristalli külge kinnitamise kohta lahustajaga (atsetooniga);

3) üle vaadata kristalli kinnituskohad ja kleepida kinni nõrgad kinnituskohad;

4) kuivatada normaaltemperatuuri juures;

5) keerata plaat kinni endisele kohale, niisutades enne seda difuusori koonuse tippu aviolakiga kristalli külgekleepimiseks.

Kristalli purustamise vältimiseks tuleb kõik tööd teha väga ettevaatlikult.

2. Rikke tunnused. Valjuhääldaja ei reprodutseeri ülekannet, proovimisel osutus transformaatori katkestus.

Rikke kõrvaldamise viis. Katkestuse korral tuleb transformaator vahetada või uuesti mähkida.

Töö tuleb teha järgmises korras:

1) lahti joota kristalli küljest montaažijuhtmed;

2) lahti joota transformaatori väljumisotsad paneelil;

3) keerata tagasi splindid klambritel ja ära võtta transformaator;

4) panna klambrid korrasolevale transformaatorile;

5) kinnitada transformaator splindi paneeli külge;

6) kokku monteerida transformaator;

7) joota juhe translatsioonivõrgu pingele vastavate tihvtide külge.

3. Rikke tunnused. Valjuhääldaja ei reprodutseeri ülekannet, proovimisel ei ole transformaatori katkestust märgata.

Rikke põhjus ja selle kõrvaldamise viis. Kristall on rikkis. See rike võib olla valjuhääldaja ülekoormatusest mittevastava pinge lülimisel võrku, kusjuures kristall läbibistatakse ja valju-

hääldaja lakkab töötamast. Valjuhääldaja parandamiseks tuleb vahetada kristall.

Kristalli vahetamine:

- 1) ära võtta plaat (vt. p. 1);
- 2) eraldada kristall plaadi küljest habemeajamistera abil;
- 3) seada valmis uus kristall (kleepida nurkadele vahetükid press-papist või 1 mm paksusega tselluloidilehest);
- 4) kuivatada normaalse toatemperatuuri juures;
- 5) kinnitada plaadile laki abil;
- 6) kuivatada normaalse toatemperatuuri juures;
- 7) asetada kasti (vt. p. 1).

Kahest kristallist kokkupandud süsteemi vahetamine:

- 1) ära võtta plaat;
- 2) eraldada kristall difuursorist ja plaadist habemeajamistera abil;
- 3) kindlaks teha uute kristallide polaarsus.

Kristalli polaarsus tehakse kindlaks galvanomeetri abil; selleks ühendatakse kristalli elektroodid mõõteriista klemmidega.

Seada kristall väljuvate elektroodidega kahele toetuspunktile nurkadel ja, vajutades kergelt kahele teisele nurgale, jälgida osuti hälvet;

- 4) kristallide vastasnurkadele kleepida paariviisi alustükid;
- 5) kuivatada normaalse toatemperatuuri juures;
- 6) üks kristall kleepida plaadi külge pealtpoolt, vastasotstele kleepida vahetükid;
- 7) kuivatada normaalse toatemperatuuri juures;
- 8) teine kristall panna peale nii, et ta asetseks esimese kristalli alustükkidel; asetus peab olema kooskõlas valitud polaarsusega;
- 9) kuivatada normaalse toatemperatuuri juures;
- 10) kleepida külge tekstoliit-kerake vahetükiga keskkohas;
- 11) kuivatada;
- 12) joota elektroodid splintide peade külge;
- 13) kontrollida galvanomeetriga kristalli kokkupaneku õigsust, tekitades impulssi kerge vajutamisega alustüki keskkohale;

Mõõteriista osuti hälve peab olema kaks korda suurem kui ühe kristalli puhul.

14) keerata kinni plaat kastis;

15) vahe difuusori koonuse ja keskmise vahetüki vahel valada kinni aviolakiga. Kui vahe on suur, siis tuleb liimida juurde teine vahetükk;

16) kuivatada normaalse toatemperatuuri juures.

Kleepimiseks tuleb tarvitada aviolakki mark AB-4 või eriliimi, mis on valmistatud atsetoonis või puuviljaessentsis lahustatud kinolindist.

### Liinimontööri tööriistad.

Liinide ehitus- ja teenindamistöödel kasutatakse väga mitmesuguseid tööriistu.

Nimetame peamisi neist.

Laimokktange (joon. 122) kasutatakse juhtmete kokkukeeramiseks, mutrite kinnikeeramiseks armatuuril jne.

Aasade tegemiseks juhtmetel nende ühendamiseks armatuuriga kasutatakse ümarmokktange.



Joon. 122. Laimokktangid.



Joon. 123. Teravmokktangid.

Teravmokktangid. Väikese läbimõõduga juhtmete lõikamiseks kasutatakse teravmokktange, mida nimetatakse veel lõiketangideks (joon. 123). Jämedaid juhtmeid lõiketangidega katki lõigata on raske ja vahel ka võimatu. Sellistel juhtudel lõigatakse juhtmeid saega või viiliga.

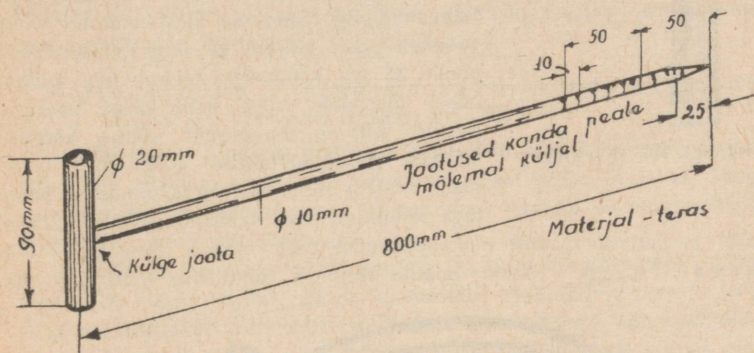
Käsikruustangid. Käsikruustange kasutatakse briti jätkude tegemisel (joon. 24).

Kruvikeeraja. Kruvide ja puukruvide välja- ning sissekeeramiseks kasutatakse puust peaga kruvikeerajaid.

**Puur.** Aukude puurimiseks postidesse konksude jaoks kasutatakse vene puure. Sügavate aukude puurimiseks (näiteks läbiminekuil seintest) kasutatakse pikki spiraalpuure.

**Kontroll-ora.** Kontroll-ora kasutatakse puupostide mädanemisastme kindlakstegemiseks. See on terav terasest varb (käepidemega) 80 sm pikk ja 1 sm jäme, millele on märgitud jaotused sentimeetrites (joon. 124). Käepidet kasutatakse koputamiseks vastu posti tema maapealse osa kvaliteedi kindlakstegemiseks.

**Kivipuuri** (joon. 125) kasutatakse aukude raiumiseks kiviseintesse. Kivipuuri võib valmistada terastorust (gaasitorust), tehes viiliga tema ühte otsa hambad. Teise otsa tuleb panna teraspunn, millele taotakse haamriga.



Joon. 124. Kontroll-ora postide mädanemisastme kindlakstegemiseks.

Peamiste tööriistade komplekti kuuluvad veel: liigetega nuga, peitlid, mõõdumeetrid, lukusepahaamid, viilid.

Plokke kasutatakse juhtmete pingutamiseks; juhe kinnitatakse ploki külge mokaade abil. Plokid ühes mokaadega töötamisel on näidatud joonisel 20.

Ronimisraudu posti otsa ronimiseks on kolmes suuruses: suured, keskmised ja väikesed. Joonisel 126 on näidatud keskmise suurusega ronimisraud.

Töötamisel postliinil on tähtis, et ronimisraud oleksid posti suuruse kohased (õigesti valitud ronimisraudadel peab jalaalune posti otsa ronimisel asetsema horisontaalselt täisnurga all posti suhtes). Kui ronimisraud on suured, siis on otsa- ning maharonimine ja töötamine nendega raske. Kui aga ronimisraud on liiga väikesed —

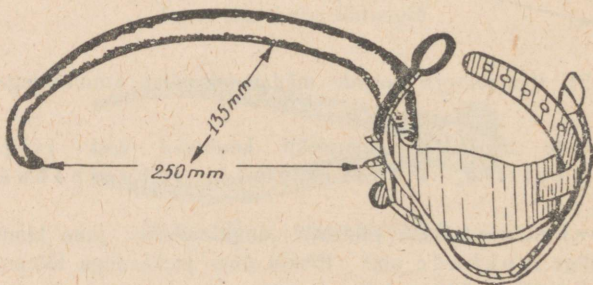


Joon. 125. Kivipuur.

jalaalune kallutatud tugevasti allapoole, siis on otsaronimine selliste ronimisraudadega kardetav: nad võivad libiseda alla. Ronimisraudad kinnitatakse jalatsi külge kahe rihmaga: jalatsi tõusu kohalt ja ümber kannale.

Pärast seda, kui kõik rihmad on kindlasti kinnitatud, tõstetakse üks jalg posti juurde ja haaratakse post ronimisraudaga nii, et raua sirbiks koolutatud look puutuks keskmise osaga kokku postiga. Seejärel asetatakse teine jalg ligikaudu 25 sm kaugusele (suuri samme teha on kardetav). Esimene jalg tõstetakse üles, mistõttu raud vabaneb posti küljest, ja jalg viiakse ülespoole 25 sm kaugusele teisest jne. Liikumisel ülespoole tuleb kahe käega haarata postist. Kui on saavutatud nõutav kõrgus, seatakse jalad töötamise ajaks ühele tasemele, milleks raudade loogad pannakse posti taga ristamisi. Käte vabastamiseks töötamise ajal ja kaitseks postilt mahakukkumise eest on vöö ühes keti ja karabiiniga. Pärast postile ronimist pannakse keti üks ots

üks kord ümber posti ja kinnitatakse karabiiniga aasa taha vöö teisel küljel.



Joon. 126. Ronimisraudad posti otsa ronimiseks.

Peale loeteldud tööriistade on palju muid tööriistu, mis ei kuulu iga montööri varustuse hulka, kuid mida kasutatakse tööde juures. Need on pootshaagid ja hargid postide püstitamiseks, võtmed konkude sissekeeramiseks, saed metalli ja puidu jaoks, jootmislambid,

niimeistrid (postide puhastamiseks), tampimisnuiad (maa kinnitamiseks postide püstitamisel), reguleeritavad mutrivõtmed, pintsliid ja trafaretid nummerdamise jaoks jne.

Lisa 2.

## Ohutusmäärused raadiotranslatsioonivõrkude ehitus- ja eksploatatsioonitöödel<sup>1</sup>.

Onnetusjuhtumid tekivad peaaegu alati kas ohutusmääruste mitte-tundmisest või seepärast, et hooletuse tõttu neid määrusi ei täidetud.

Seepärast peavad montöörid väga hästi õppima tundma ohutusmäärusi ja neid alati täitma.

Allpool tuuakse peamised väljavõtted Sideministeeriumi poolt kinnitatud ja täitmiseks kohustuslikest ohutusmäärustest raadiotranslatsioonisõlmede ehitamisel ja teenindamisel.

### 1. Mitte üle 360 V pingega raadiotranslatsiooniliinide teenindamine.

1. Üle 250 V pingega juhtmetel tuleb töid teha alles pärast seda, kui tööde piirkonnas on vool neist juhtmetest välja lülitatud. Pinge sisselülimine on lubatud ainult pärast kõigi remont- ja montaažitööde lõpetamist antud piirkonnas.

2. Toiteliinides pinge olemasolu on keelatud kindlaks teha kätega puutumise teel. Liinil pinge olemasolu kindlakstegemiseks tuleb kasutada kantavat voltmeetrit isoleeritud kontaktidega, abonentliinides saadete kontrollimiseks aga telefonikuuldeturusid, millede korpus peab olema isoleerainest.

Raadiotranslatsioonijuhtmed puudutavad sageli tugevvoolujuhtmeid; seepärast tuleb enne tööleasumist isegi ka abonentliinidel kontrollida, kas ei ole kõrvalist pinget (voltmeetriga, lambiga).

3. Töötavail juhtmeil ei ole soovitav töötada vihma ajal, kui see aga on paratamatu, tuleb kasutada kalosse, kindaid ja jälgida, et juhtmed ei puudutaks tööliste märgi riideid, sest märjad riided on heaks voolujuhiks.

### 2. Üle 360 V pingega raadiotranslatsiooniliinide teenindamine.

1. Üle 360 V pingega liinide teenindamisel tuleb peale madalama pingega liinide jaoks kindlaksmääratud ettevaatusabinõude täita alltoodud täiendavaid ohutusmäärusi.

<sup>1</sup> Koostatud Raadiotranslatsioonisõlmede ehitamise ja teenindamise ohutusmääruste järgi (Sidekirjastus, 1946).

2. Üle 360 V pingega toiteliinide õigus teenindada ainult kvalifitseeritud ja hoolikalt instrueeritud korrastajail, kelle teadmisi on kõrgema tehnilise personaali poolt kontrollitud.

3. Üle 360 V pingega toiteliinide postidel sooritatavatest töödest peab osa võtma vähemalt kaks isikut ja töötada tuleb ainult siis, kui pinge on välja lülitatud ja kui on olemas sõlme juhataja poolt allakirjutatud töökäsk, kusjuures töökäsus peab olema täpselt märgitud ka tööde alustamise aeg.

Töötada ilma töökäsuta on lubatud erakordseil juhtudel — avariide puhul, mis ei kannata edasilükkamist või ähvardavad inimesi.

4. Enne tööde algust tuleb veenduda, et liin on välja lülitatud ja et tööde läbiviimiseks määratud jaoskonnas pinget ei ole.

Pinge puudumist tuleb kontrollida kummikinnastes ja kalossides, neonlambiga varustatud isoleerlati või eriseadiste abil.

5. Enne tööde algust tuleb toiteliini juhtmed kindlalt maandada ja lühistada mõlemalt poolt töökohta.

6. Üle 360 V pingega liinide ülevaatusel on keelatud ronida postide otsa ja puudutada sisselülitatud pinge all olevaid juhtmeid.

7. Üle 360 V pingega toiteliinidel on sisselülitatud pinge puhul töötamine lubatud ainult hädavajaduse juhtudel võrgu ülema erilisel loal, kusjuures tuleb kinni pidada järgmistest ettevaatusabinõudest:

a) töötajad peavad olema maast isoleeritud. Isolatsioon peab olema arvestatud täielikule talituspingele;

b) tehniliste kalosside ja kummikinnaste kasutamine on kohustuslik;

c) töötajad ei tohi puudutada üheaegselt kahte juhet ega ka isikuid, kes seisavad isoleerimatult.

### 3. Töötamine elektriülekanaliinide (tugevvooluliinide) läheduses.

1. Raadiotranslatsioonijuhtmete viskamine üle tugevvooluliinide juhtmete on kategooriliselt keelatud, sest nad võivad seejuures omavahel kokku minna. Juhtmed tuleb üle tõmmata, kusjuures on soovitav, et pinge oleks välja lülitatud.

2. Kõrgepingetugevvooluliini alt läbimineva raadiotranslatsioonijuhtme reguleerimisel tuleb üle pingutatava juhtme visata nõõrid mõlemalt poolt ristuvat liini ja kinnitada kumbki neist maasselöödud vaia külge aasaga selliselt, et oleks võimatu juhuslikult pingutada juhet kuni kokkupuutumiseni tugevvoolujuhtmega.

3. Raadiotranslatsioonijuhtmete ristumine kõrgepingetuhtmetega (elektriülekanaliiniga) tuleb teha maakaabliga.

Raadiotranslatsiooni-õhujuhtmete ristumine tugevvooluliinidega on

lubatud kõigi nõudmiste täitmisel, mis on ette nähtud määrustes side- ja signalisatsiooniseadmete kaitsmiseks tugevvoluseadmete kahjuliku mõju vastu.

4. Raadiotranslatsioonijuhtmete ristumine elektrifitseeritud raudteede kontaktvõrguga ja trammi kontaktjuhtmega on lubatud ainult visangus.

Ristumisnurk peab olema võimalikult  $90^\circ$  lähedal ja igal juhul mitte alla  $45^\circ$ .

Ristumistel peab vahemaa alumise raadiotranslatsioonijuhtme ja elektrifitseeritud raudteede kontaktvõrgu ülemise juhtme vahel olema vertikaaljoones vähemalt 2 m, vastav vahemaa ristumisel trammi kontaktjuhtmega aga vähemalt 1,25 m.

5. Raadiotranslatsioonijuhtmete ja elektrifitseeritud raudteede ning trammi kontaktvõrgu juhtmete ristumiskohtades tuleb kasutada ühte järgmistest abinõudest:

a) raadiotranslatsiooni õhujuhtmed pannakse õhu- või maakaablisse, kusjuures esimesel juhul kaabel riputatakse trossile, mille mehaanilise vastupidavuse koefitsient on vähemalt kolm kõige ebasoodsamais koormuse tingimustes. Maakaabli panekul tuleb võtta tarvitusele abinõud korrosiooni vastu parasitvoolude tagajärjel;

b) ristuv as raadiotranslatsiooniliini visangus tõmmatakse üles mitmejuhtmelised paljasõhujuhtmed (trossid) mehaanilise vastupidavuse koefitsiendiga vähemalt kolm kõige ebasoodsamais koormuse tingimustes. Juhtmeil peab olema kahekordne lõppkinnitus vastavalt kahel isolaatoril, mis on kinnitatud ankurpostidele; viimased peavad olema arvestatud kõigi juhtmete ühepoolsele katkestusele kõrvalvisangus;

Märkused. 1. Püstikliinide ristumise puhul on lubatav kasutada 5 mm läbimõõduga terasjuhtmeid, kusjuures tuleb järgida «Traathäalinguvõrkude ehitusmääruste» jaotuse R, p. 302 nõudeid.

2. Ristuv as visangus ei ole juhtmete jätkamised lubatavad.

3. Ristumisvisanguis ei ole lubatav kasutada kaitsevõrkusid.

c) kui osutub võimatuks täita punkte «a» ja «b», siis võib äärmisel juhul kaitsta paljaid raadiotranslatsiooni-õhujuhtmeid nende ja trammi kontaktjuhtmete ristumise kohtades kaitsejuhtmete ülesriputamise ga, kusjuures raadiotranslatsiooniliini ristumisvisangut tuleb võimalikult vähendada.

Märkus. Kaitsejuhtmed, arvult vähemalt kaks, tuleb paigutada 1 m kaugusele, arvates vertikaaljoones kontaktvõrgu

ülemisest juhtmest, ja 0,3 m kaugusele horisontaaljoones temast kõrvale.

Kaitsejuhtmete pikkus peab olema vähemalt 5 m kummassegi külge sidejuhtmetega ristumispunkti.

Kaitsejuhtmete nominaalne mehaanilise vastupidavuse koefitsient peab olema vähemalt kolm kõige ebasoodsamais koormuse tingimustes.

Kaitsejuhtmed peavad kinnituskohtades olema omavahel ühendatud metalselt ja maandatud vastavalt maanduste ehitismääruste tingimustele.

Postid, milledele kinnitatakse kaitsejuhtmed, peavad olema arvestatud täiendavale koormusele lume, jäite jm. tagajärjel.

6. Trammi kontaktjuhtmetega ristuvast visangus võib üles riputada isoleeritud juhtme, mis on pealt kaetud atmosfäärilistele mõjudele vastupidava koostisega, kusjuures juhtme isolatsiooni läbilõõgipinget peab olema mitte vähem kui temaga ristuvate tugevvoolujuhtmete kahekordne talitluspinge.

#### 4. Postliinid.

##### Postide püstitamist ja mahavõtmine.

1. Posti püstiajamist ajal on igasugused tööd august keelatud.
2. Seista posti all tema püstiajamist ajal, samuti ka ronida lõplikult kindlustamata posti otsa on keelatud.
3. Postide kükitamist tuleb neid mõlemalt poolt liini pootshaakide ja harkidega hoida langemist eest.
4. Toest, tüvetulbast või tõmmitsast vabastamist puhul tuleb post kindlustada ajutist tõmmitsaga plokkidel, mis on kinnitatud maasselõõdud kangi külge.
5. Postide läbisaagimist nendest mahavõtmisteks tuleb poste toetada harkidega või pootshaakidega mõlemast küljest ja saagimist poolt, seejuures keelates möödaminejail läheneda töökohale kahekordsest posti pikkusest vähema kauguseni. Posti maharaiumist on keelatud.

##### Töötamine postide otsas.

1. Enne tööde algust tuleb kontrollida pidemist ja tugevasti kinnitada kõigi rihmade abil ronimistraudad ja kaitsevöö. Ronimistraudad tuleb võtta postide suurust järgi.
2. Ronimistraudadel tuleb kontrollida sirbi kinnitust käpa külge, hammaste, rihmade ja pannalde korrastolekut, vööl — karabiini ja

tema vedrude korrasolekut, keti kinnitust ja tema lülide vigastamist, kinnitusrihmade ja pannelde tugevust.

3. On keelatud kohandada ronimisraudu postide jämedusele raudade kokku- või laialipainutamise teel.

4. Enne posti otsa ronimist tuleb veenduda posti tugevuses.

5. Uuesti kindlustatud postide otsa võib ronida ainult pärast augu lõplikku kinniajamist ja maa kinnitampimist.

6. Ronida ebakindlalt kindlustatud või üle normi mädanenud posti otsa on keelatud.

Kui on olemas vajadus ronida ebakindlalt kinnitatud või üle normi mädanenud posti otsa, tuleb posti tugevasti toetada harkide ja pootshaakidega.

7. On keelatud kasutada kaitsevöösid nõõridega ja jms. kettide asemel ja panna jala külge ronimisraudu, kinnitamata tugevasti jalal kõiki rihmu.

8. On keelatud ronida nurgaposti otsa ja töötada temal nurga sisekülje pool.

9. Raadiotranslatsioonisõlmede töötajail on keelatud teha elektri-võrkude postidel mistahes lülimisi tugevooluvõrgus.

## 5. Püstikliinid.

1. Töötada nurgapüstikuil nurga sisekülje pool on keelatud. Enne tööleasumist katusel tuleb siduda ümber montöörivöö ja panna jalga kalossid või jalatsid kummist taldade ja kontsaplekkidega, sest selliseis jalatseis jalad ei libise.

2. Katusele tuleb minna reeglina mööda sisemist treppi läbi pööningu, katuseakna või püstikuluugi, mitte aga mööda tuletõrjeredelit.

3. Enne väljaminekut katusele läbi katuseakna tuleb montöörivöö karabiin kinnitada trossi külge, mis on tõmmatud akna juurest püstiku külge.

Kui kaitsetrossi ei ole, seotakse montöörivöö külge niisuguse pikkusega nõõr, et oleks võimalik minna katuseaknast 2—3 m kaugusele ja alles pärast seda nõõr lahti teha. Nõõri teine ots seotakse pööningul sarikate külge.

Enne pööningule tagasironimist tuleb nõõr uuesti siduda vöö külge.

4. Katusele väljatulekul on keelatud kinni hoida katuseakna raamidest, kuna nad on tavaliselt halvasti kinnitatud.

5. Töötamine jääga või peene lumekorruga kaetud katusel on ohtlik ja seda võib seepärast ette võtta ainult avarii likvideerimi-

seks ja ülema loal. Seejuures tuleb katusel liikuda mööda sinna pandud ja tugevasti kindlustatud redelit. Töötamiseks peab olema abilise, kes hoiab nõõri pingul-olekus. Selle nõõri üks ots seotakse sarikate külge, teine aga katusele väljaläinud montööri vöö külge. Pärast seda, kui montöör on jõudnud püstikuni, peab ta minema ümber püstiku nii, et tema tagasitulekul nõõr oleks tõmmatud temast püstiku juurde ja tagasi abilise juurde pööningul.

## 6. Mitmesugused tööd.

1. Töötamine mittekorrasolevail redelil ja redeltreppidel kinniseotud või lõhenenud rööbaspuudega ja murdunud, lapitud astmetega on keelatud.

2. Redeli pikkus peab vastama töö iseloomule ja olema niisugune, et töötaja võib seista mitte kõrgemal kolmandast astmest, lugedes ülevalt.

3. Redelil töötamisel käidavais kohtades — kõnniteedel, koridorides või suures kõrguses — peab redelit ja redeltreppi kinni hoidma eriti selleks eraldatud tööline, kes ühtlasi kaitseb redelit tõugete eest.

4. Seinajuurde tuleb redel üles seada nõnda, et teda ei lükataks ümber tema läheduses olevate väravate, uste ja akende avamisel.

5. On keelatud üles seada redeleid vaatidele, taburettidele, kastidele, astmeile jms.

6. Keelatud on teha mistahes töid sisemisel elektrijuhtmestikul sisenemiskaitsete mahavõtmiseta.

7. Termit-muhvelpadrunitega keevitamise töodel tuleb täita järgmisi peamisi määrusi:

- a) hoida padroneid ja termiitikke tule eest;
- b) toimetada edasi ja hoida termiitikke padrunitest lahus;
- c) hoida padroneid ja termiitikke ainult kõvas pakendis (kastides või karpides);
- d) keevitamishetkel pidada enda juures mitte üle kahe-kolme padruni ja termiitiku, mida vajatakse antud kohas keevitamiseks;
- e) mitte lähendada nägu põlevale padrunile alla 50—60 sm kauguse;
- f) kohustuslikult kanda kaitseprille;
- g) põlevaid padroneid käega mitte puudutada ja korraldada;
- h) vältida, et põleva padruni sädemed ja mahalõõdava padruni killud süütaksid kuiva rohtu, vilja jms.;
- i) padrunite šlack lüüa maha ainult enesest eemale;
- j) mitte lubada inimeste viibimist keevitatavate juhtmete all.

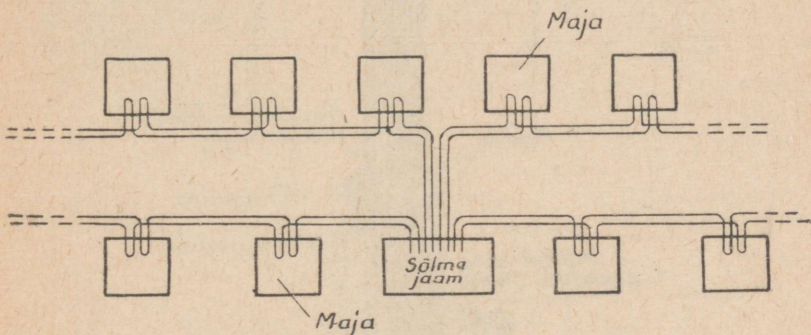
## Venüülkattega juhtmete paigaldamine maasse<sup>1</sup>.

Maa-aluste liinide katse-ekspluatatsiooni jaatavate tulemuste korral võib edaspidi real juhtumel maakohtades postliinide asemel ehitada raadiotranslatsiooniliine juhtmete maassepaigaldamise teel.

Paigaldamiseks tarvitatakse venüülplastikaadist paksema isoleer- kattega juhtmeid.

Juhtmete paigaldamiseks maasse kaevatakse 1 m kaugusel maja- dest piki tänavat rööbiti majadega mistahes laiusuga 60 sm sügav kraav.

Igal tänaval paigaldatakse ühes suunas kaks liini — tänava pa- rempoolisel ja vasakpoolisel küljel. Sisendused majadesse tehakse aasadena, lõikamata katki juhete (joon. 127).



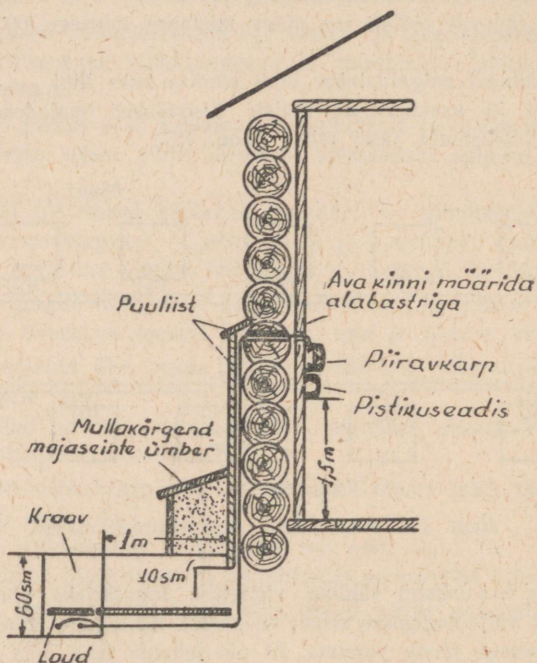
Joon. 127. Maa-aluste abonentliinide skeem.

Juhtme isolatsiooni vähima vigastuse tagajärjeks võib osutada terve liini väljalangemine reast; seepärast tuleb juhe enne paigalda- damist hoolega järele vaadata. Ei ole lubatav teha maa sees min- geid külgejootmisi või ühendusi, rikkudes juhtme venüülkatet; sel põhjusel tuleb juhtmete aasade sisendused teha paigaldamise ajal eranditult kõigi elumajade juurde, sõltumata sellest, kas maja elanik paigaldamise momendil soovib või ei soovi olla raadiotranslatsiooni- sõlme abonentiks.

<sup>1</sup> Venüül- (kloorvenüül-) kattega juhtmete maasse paigaldamise ettepanek on tehtud ins. A. A. Severovi poolt. Siin on kirjeldatud paigaldamisviis, mida rakendati venüülkattega juhtmetest maa- aluste liinide katsejaoskondade ehitamisel.

Valmis juhtmeasade olemasolekul majade juures arendatakse võrk edasi lihtsalt sel teel, et abonentide juures seatakse üles piirajad ning nendega ühendatakse juhtmed, mis juba varem, paigaldamise ajal, viidi kuni majadeni. Kuidas kinnitada maja seina külge vallas-aas, on näidatud allpool.

Kraavi põhi tasandatakse ja puhastatakse kividest ning kivi-prügist ja kaetakse 10 sm paksuselt liiva või läbisõelutud mulla korraga.



Joon. 128. Abonentsisenduse seadistamine juhtmete maa-aluse paigalduse puhul.

Juhtmetrumlit (-kera) tuleb keerata kätega, aga mitte tõmmata juhtmest. Ei ole lubatav võtta juhet maha keerdude kaupa, kuna selle tagajärjel vigastatakse isolatsiooni.

Juhte pannakse kraavi vabalt, pinguldamata ja kaetakse 10 sm paksuse liiva või läbisõelutud mulla korraga.

Asustatud punktides, samuti ka teedest üleminekuil on soovitatav juhtme kaitseks panna liiva või läbisõelutud mulla ülemise korra

peale antiseptikumiga (näiteks ülevõõpamise meetodil — vt. lk. 32) immutatud laud. Laudade asemel võib tarvitada telliskive, katusekive jms.

Teedest üleminekuil kaevatakse 70 sm sügav kraav.

Kaitsekatte paigaldamise järel täidetakse kraav mullaga õhukeste kihtide kaupa, mis iga kord kinni tambitakse.

Seejuures kogutakse kokku kõik varem väljakaevatud muld.

Pärast kraavide kinniajamist seatakse sihi eeslinna piirkondadel nurkade tippude kohal üles suunatulbad, millede vahelt siht peab sirgjoones läbi minema.

Liini siht (suund) märgitakse tingimata ära jaamas peetaval plaan-skeemil.

Asustatud punktides tehakse, peale selle, iga 100—200 m järel majade seintele ärapesematu värviga märgid, mis näitavad kaugust seinast kuni juhtmega kraavi teljeni.

Märgiks on sõõr, milles kaugus kuni kraavi teljeni on märgitud meetrites, täpsusega kuni 0,1 m.

Maja seina selle koha vastas, kus võib eeldada pistikseadise paigaldamist valjuhääldeja jaoks, tõmmatakse juhtme aas kraavis perpendikulaarselt seinale kuni seinani ja juhtmed kinnitatakse seina külge rootsi klambrite abil (joon. 128). Kinnituskohal kaitstakse juhe muhviga ja pannakse presspapp-vooder. Juhtmed tõmmatakse seinal pingule nende isolatsiooni vigastamise vältimiseks talvel suure tuule puhul. Eriti ettevaatlikult tuleb sisse lüüa klambreid. Juhtmeid kaitstakse puuliistuga, mis lüüakse seina külge naeltega, ettevaatlikult, et mitte vigastada juhtmete isolatsiooni<sup>1</sup>.

Telliskivi-, savisegu- jms. seintes raiutakse juhtmete paigaldamise pikkuses renn (soon), pannakse sellesse läbi eboniitorude tõmmatud juhtmed ja määratakse nad kinni, näiteks, alabastriga.

Kui antud majast on saadud avaldus punkti ülesseadmise kohta, siis tehakse abonendi toast 150 sm kõrgusel põrandast läbiminev ava. Selle ava kaudu viiakse väljastpoolt juhtmete aasad sisse nõnda, et aas väljuks toas avast ainult niisuguses pikkuses, mis on küllaldane tema ühendamiseks tihedalt ava juurde ülesseatava piira-

---

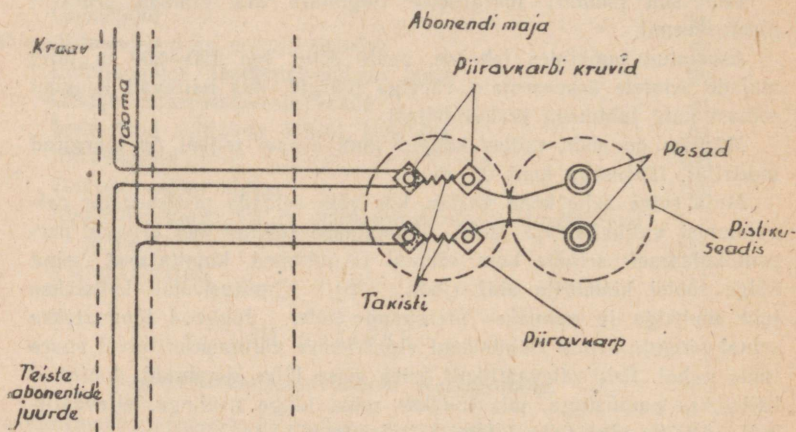
<sup>1</sup> Venüülkattega juhtmete välispidist paigaldust seintele katsetööl tuleb kõige hoolikamalt kontrollida ja uurida, kuna neis kohades mõjuvad juhtmetele järsud temperatuuri kõikumised ning nad on vähem kaitstud. On võimalik, et maa-aluste liinide jaoskondade katse-ekspluatatsiooni tulemusena osutub vajalikuks rakendada maa seest väljatulevate juhtmete täiendavat kaitset (näiteks bergmani torudega jms.).

jaga. Nagu tavaliselt, kinnitatakse piiraja (universaalne) puuseina külge ilma puurosetita. Ava määratakse alabastriga kinni.

Kui paigaldamise momendiks maja elanik ei ole andnud avaldust punkti ülesseadmiseks, siis jäetakse juhtmete aasad maja välisküljele, sisendamiseks normaalsel kõrgusel, ja nad pannakse puuliistu alla. Puuliist tehakse ka sel juhtumil normaalses pikkuses.

Jäetavate aasade pikkus peab olema niisugune, et antud majast avalduse saamisel oleks võimalik ühendada piirajaga juhtmeid ilma nende ülejäägita.

Pistikseadis pannakse üles allpool piirajat tihedalt tema juures.



Joon. 129. Piiraja ning pistikseadise lülitusskeem.

Monteerida tuleb nõnda, et juhtmed abonendi toas ei oleks nähtavad (või peaaegu ei oleks nähtavad). See tagab tõhusalt juhtmes-tiku ja liini puutumatus.

Juhtmete aasad (katki lõikamata) ühendatakse piirajaga (joon. 129); klambri alla pandavalt juhtmelt eemaldatakse isolatsi-oon ja soon puhastatakse hästi ära.

Kirjeldatud paigaldusskeemi juures ei ole pistikseadise pesade ühendus ohtlik. Kuid liiniga ühendatud piirajakruvide ühenduse taga-järjeks on liinijuhtmete ühendus; seepärast tuleb piiraja pärast üles-seadmist plommida. Selleks tuleb piiraja kaant hoidva puukruvi sissekeeramise järel kruvi pea piiraja süvises katta mingisuguse mastiksiga või vahaga ja sellele vajutada väike pitsat, näiteks, liht-

salt korrastaja nime algtähega. Seda tehakse selleks, et kaant ei avaks keegi muu peale korrastaja.

Juhtmerõnga (-kera) lahtikerimise lõpetamisel viiakse juhtme ots abonendi majja, juhtme ülejääk lõigatakse ära ja ots ühendatakse piiraja kruvi külge. Sama kruvi külge ühendatakse järgmise kera algus ja jätkatakse juhtme edasipanekut. Kui lahtikerimisel selgub, et juhtme pikkusest ei jätku sisenduseks järgmise abonendi juurde, siis tullaakse tagasi eelmise abonendi juurde, lõigatakse juhe tema piirajas ära, ühendatakse piirajaga uue juhtmekera ots ning jätkatakse paigaldamist uue juhtmekeraga.

Seega tehakse kõik juhtmete otsade ühendused ainult ruumide sees piirajate kontaktkruvide all, kusjuures ühendatavad juhtmeotsad tuleb tinutada. Juhtmete ühendamine väljaspool ruume (maa sees, seinal jms.) ei ole soovitatav.

Selleks et rikke puhul oleks kerge teda üles leida, seatakse abonentliini igale kilomeetrile üles 2 kuni 4 kontrollpunkti.

Kontrollpunktid seadistatakse maja välis-seinal võimalikult kõrgel (katuse lähedal).

Avatava eesküljega puukasti sisse seatakse üles kahepooluseline vinnaklüliti.

Juhtmed viiakse kasti juurde puuseina mööda klambrite all ja kaetakse kogu ulatuses maast kuni kastini puuliistuga. Juhtmed peavad olema tugevasti pingule tõmmatud.

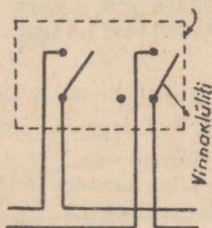
Telliskivi-, savisegu- jms. seinas paigaldatakse juhtmed eboniitorude sees renni ja määratakse kinni.

Samuti nagu abonentsisenduste puhul viiakse juhtmed kontrollpunkti (kasti) aasa kujul. Juhtme aas lõigatakse läbi, otsad puhastatakse isolatsioonist ja ühendatakse vinnaklüliti külge (joon. 130).

On soovitatav, et kasti uksele oleks lukk.

Toiteliinide paigaldamine ei erine milleski abonentliinide paigaldamisest, välja arvatud see, et juhtmete aasad tuuakse maa seest välja ainult pinget-madaldate transformatorite ja kontrollpunktide juurde. Pinget-madaldate transformatorid seatakse sel puhul üles vähemalt 3 m kõrgusel maja seintel väljaspool selleks, et liinide eksploatatsiooni ajal oleks igal momendil võimalik pääseda transformatori juurde. Kontrollpunktid seatakse sisse iga 5 km järel, kuid mitte vähem kui üks igal liinil. Kontrollpunkti kast peab tingimata olema varustatud lukuga ja kõrgepinge märgiga.

Kontrollpunkti kast



Joon. 130. Kontrollpunkti skeem.

Olemasolevate juhtmete ОПТФ ja ПВД paigaldamisel tehakse liini maksimaalne koormus ja pikkus kindlaks tabeli 15 järgi<sup>1</sup>.

Tabel 15.

Juhtme tüüp, traatide läbimõõt ja nende arv	1 km pikkusesse liini lülida või- davate elektromagnetiliste val- juhääldajate maksimaalne arv			Lubatav maksimaal- ne liini pikkus km-tes	
	Jaama lülitatud abonent- liin, pingega 30 V	Toiteliin, pingega 240 V	Toiteliin, pingega 120 V	Abonent- liin, pingega 30 V	Toiteliin
ОПТФ teras 0,4×5 <sup>2</sup> vask 0,5×2 või ПРБРМ	100	2 400	600	3	3
ПВД-0,8 vask 1 mm	180	—	—	2	—
ПВД-1,5 vask 1,4 mm	350	—	—	2	—

Kui liini pikkus on alla või üle 1 km, jagatakse tabelis näidatud arv liini tegeliku pikkusega (samuti nagu tabelite 1 ja 2 kasutamisel).

Liini koormus eeldatakse jaotatuna ligikaudu ühtlaselt kogu liini pikkuses.

Toiteliinide jaoks tarvitatakse juhет ОПТФ või ПРБРМ.

Toodud tabelis loetakse liini pikkuseks liini üldpikkus, ühes arva-  
tud sisendused (šleifid) abonentide juurde.

Toiteliinide ehitamisel püütakse, et abonentliinid oleksid võima-  
likult lühemad, mitte üle 0,5 km.

Toiteliiniga ühendatud abonentliini võib ühendada kaks korda  
vähem valjuhääldajaid, kui on näidatud tabelis 15.

Toiteliini pinge määratakse kindlaks võimalikult väiksem.

Olemasolevaise abonent-transformaatorisse (mis on määratud  
õhuliinide jaoks) võimsusega 10 VA, võib lülida mitte üle 25 valju-  
hääldaja, 25 VA võimsusega transformaatorisse aga mitte üle  
60 valjuhääldaja.

ОПТФ ja ПВД tüüpi juhtmete asendajad katsejaoskondade tarvis

<sup>1</sup> Sideministeeriumi Side Teadusliku Uurimise Keskinstituudi materjalide järgi.

<sup>2</sup> 0,4×5 näitab, et on olemas 5 traati läbimõõduga 0,4 mm.

on näidatud tabelis 16 (katte konstruktiivseid andmeid ei ole toodud).

Tabel 16.

Soonte materjal ja läbimõõt	Jaamaga ühendatud abonentliiniga ühendada võimalavate elektromagnetiliste valjuhääldajate maksimaalne arv	Lubatav maksimaalne liini pikkus km-tes
Vask 0,6 mm	70	1,8
Teras 1,5 mm	55	1,5
Vask 0,8 mm	120	3,3
Vask 0,5×2	122	2,7
Teras 0,4×10	122	2,6
Vask 0,5×2		
Teras 0,4×10	133	3
Bimetall 1,4 mm		
Vask 0,5×3		
Teras 0,4×11	184	3

## SISU.

	Lk.
Eessõna . . . . .	3
Sissejuhatus . . . . .	4

### I peatükk.

#### Raadiotranslatsioonivõrkude ehitussüsteem.

1. Võrkude toiteskeemid . . . . .	9
2. Abonentliinid . . . . .	10
3. Toiteliinidega võrgud . . . . .	15
Kaheastmelised võrgud . . . . .	15
Kolmeastmelised võrgud . . . . .	21
Toiteliini lubatava koormuse kindlaksmääramine ja pinge valik . . . . .	21
Tänavavaljuhääldajate toiteliinide lubatava koormuse kindlaksmääramine . . . . .	25

### II peatükk.

#### Raadiotranslatsioonivõrkude seadistamine.

1. Raadiotranslatsiooni-postliinid . . . . .	27
Postid . . . . .	27
Postide immutamine . . . . .	31
Postide täiendav immutamine (järel-immutamine) . . . . .	38
Postide rakestus . . . . .	38
Postide püstitamine . . . . .	40
Postide nummerdamine . . . . .	43
Traat . . . . .	44
Juhtmete riputamine (tõmbamine) . . . . .	44
Juhtmete otsade ühendamine . . . . .	48
Juhtmete kinnitamine isolaatoreile . . . . .	53
Juhtmete paigutus . . . . .	54

Liinitransformaatorid . . . . .	56
Kontrollpunktid . . . . .	67
Gabariidid . . . . .	69
Juhtmete ristamine . . . . .	69
Postide kaitse . . . . .	71
Valgustusvõrgu postide ärakasutamine . . . . .	72
2. Raadiotranslatsiooni püstikliinid . . . . .	74
Püstikud . . . . .	74
Püstikute püstitamine . . . . .	76
Juhtmete riputamine . . . . .	78
Juhtmete kinnitamine isolaatoritele . . . . .	80
Gabariidid . . . . .	82
3. Abonentsisendused ja majajaotusvõrk . . . . .	82
Individaalse abonentsisenduse seade . . . . .	82
Grupp-abonentsisenduse seade . . . . .	91
Isoleeritud juhtmete lühike kirjeldus . . . . .	98
Püüvkarbid . . . . .	100
Toajuhtmestiku ehitus . . . . .	107
Abonentsisendusteks ja majajaotusvõrguks tarvitavad juhtmed . . . . .	111
Valjuhääldajad . . . . .	111

### III p e a t ü k k.

#### Raadiotranslatsioonivõrkude teenindamine.

1. Raadiotranslatsioonivõrkude jooksev korrashoid . . . . .	129
Jooksva korrashoiu töö maht . . . . .	129
Elektriliste omaduste mõõtmine . . . . .	132
Liinide uue sihi ajamine ja üleviimine toiteliinidele . . . . .	137
Maha langeda ähvardavate puude kõrvaldamine . . . . .	142
Pealevisete kõrvaldamine . . . . .	143
Postide õgvendamine . . . . .	143
Postide vahetamine . . . . .	143
Postide kükitamine . . . . .	145
Mädanenud postide kindlustamine puust tüvetulpadega . . . . .	145
Püstikute vahetamine . . . . .	148
Kõlbmatute juhtmeosade vahetamine . . . . .	149
Juhtmete liigse lõtve kõrvaldamine . . . . .	153
Sisenduste jooksev korrashoid . . . . .	154
Isolaatorite puhastamine ja vahetamine . . . . .	155
2. Rikked raadiotranslatsioonivõrkudes . . . . .	156
Rikete kõrvaldamine . . . . .	156

Juhtmete maandus . . . . .	158
Juhtmete lühis . . . . .	164
Katkestus liinil . . . . .	169
Ühendus elektrivõrgu juhtmetega . . . . .	171
Sisenduste rikked . . . . .	172
Transformaatorite rikked . . . . .	172
3. Vahendid rikete otsimise hõlbustamiseks . . . . .	173
Montööripiintsett . . . . .	173
Rikkeotsijad . . . . .	175
Moissejevi rikkeotsija . . . . .	175
Novikovi rikkeotsija . . . . .	181
4. Majajaotusvõrgu rikked teisel pool transformaatorit . . . . .	183
Trepijuhtmestiku rikked . . . . .	183
Vahekoja- ja toajuhtmestiku rikked . . . . .	185
5. Valjuhääldajate rikete otsimine ja kõrvaldamine . . . . .	188
Juhtme rikked . . . . .	188
Rikked pistikus ja valjuhääldaja rikked . . . . .	189
Hääletugevuse reguleerija rikked . . . . .	191
«Rekord»-valjuhääldaja lahtivõtmise kord . . . . .	192
Valjuhääldaja $\Phi$ -3 lahtivõtmise kord . . . . .	192
Kristallhääldajate remont . . . . .	194
Lisa: 1. Liinimontööri tööriistad . . . . .	196
2. Ohutusmäärused raadiotranslatsioonivõrkude ehitus- ja eksploatatsioonitöödel . . . . .	199
3. Venüülkattega juhtmete paigaldamine maasse . . . . .	205

**Tõlkinud A. Toomla.**

**Vastutav toimetaja A. Mänd.**

**Tehniline toimetaja E. Lellep.**

Ladumisele antud 20. XII 1950. Trükimisele antud 19. III 1951. Trükiarv 800. Paber  $54 \times 84,1/16$ . Trükipoognaid  $13,5 + 1$  lisa 0,25. Formaadile  $60 \times 92$  kohaldatud trükipoognaid 11,275. Arvutuspoognaid 10,31. MB-03318. Trükikoda «Tartu Kommunist», Tartu, Ulikooli 21/23. Tellimise nr. 3156.

На эстонском языке.

В. Н. Догадин.

Радиотрансляционные сети.

Tasuta.

## Trükivigu

Lk.	Rida	Trükitud	Peab olema	Kelle viga
211	4. ja 5. rida ülalt	Vask 0,5×2 122 2,7 Teras 0,4×10 122 2,6	Vask 0,5×2 } 122 2,7 Teras 0,4×10 }	Vastutav toimetaja
211	4. ja 5. rida alt	Vask 0,5×2 Teras 0,4×10 133 3	Vask 0,5×2 } 122 2,6 Teras 0,4×10 }	"
211	3. rida alt	Bimetall 1,4 mm	Bimetall 1,4 mm 133 3	"
211	1. ja 2. rida alt	Vask 0,5×3 Teras 0,4×11 184 3	Vask 0,5×3 } 184 3 Teras 0,4×11 }	"

Hinnata.

A-18904

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00443612 9