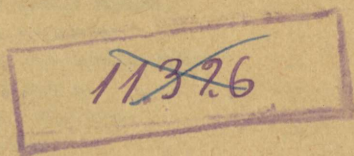




TELEGR.-TELEFONI LIINID,
KAABLID JA ASUTUSED.



TEHNILISE TEHNISTUSE JUTUNOORIDE III OSA

2



32318

RIIGI TRÜKIKODA TALLINNAS, NIINE TÄN. 11.

A-5699

POSTIVÄLTSUSE VALITSUS — TALLINN, 1939

SISU.

I.

Õhuliinide ehitamine ja remont.

1. JAGU.

Liinisihi ajamine ja postide: valik, püstitamine, kindlustamine, vahetamine ja õiendamine.

§§		Lhk.
1—5	Liinisihi ajamine	1
6—11	Postide valik pikkuse ja vastupidavuse suhtes ning abinõud nende mädanemise ärahoiuks	3
12—17	Postide püstitamine	5
18—25	Postide vahetamine ja õiendamine	7
26—34	Postide kindlustamine	9

2. JAGU.

Juhtmete ehitamine ja remont.

35—43	Juhtmete asetus postidel	13
44—55	Juhtmete ehitamine	17
56—64	Juhtmete ümberpaigutamine	22
65—69	Jatkude tegemine	27
70—80	Juhtmete ristatamine	28
81—83	Kontrollkohad	34
84—93	Kaitsed	36

II.

Kaabliinide ehitamine ja korrashoid.

1. JAGU.

Õhukaabli liinid.

94—100	Õhukaabli liinide ehitamine	40
101—104	Kaablipostid	43

2. JAGU.

§§	Maa-alused kaabliliinid.	Lhk.
105—107	Maa-aluste kaabliliinide ehitamisest üldse	46
108—112	Armeeritud kaablite maandamine	47
113—118	Kaablite jätkamine	51
119—122	Kaablite jaotuskapid	57
123—130	Kaablikanaliseerimine	60
131—136	Majade kaabeldamine	64

3. JAGU.

Veealused kaabliliinid.

137—144	Veealuseist kaabliliinest üldse	67
145—148	Veealuste kaabliliinide ehitamine	71
149—151	Gutapercha kaablite jätkamine	73

4. JAGU.

Kaablivõrgu juhis.

152—153	Kaablivõrgu juhise üldse	76
154—155	Kaablite ühenduspunktide nimestik ja kaablite numereerimine	78
156—158	Kaablijoonte registreerimine	81
159—160	Aadressikaardid ja jaotuskappide kasutamine	84

III.

Telegraafi-telefoni asutused.

I. JAGU.

Asutuste sisendused, toaühendused, ristatuse- abinõud, kaitsed ja maaühendused.

161—171	Sisenduste ehitamine	89
172—174	Toaühenduste (toaablad ja traadid) ehitamine	94
175—180	Ristatuseabinõud	95
181—184	Kaitsed	99
185—187	Liiniproovimise abinõud	100
188—194	Maaühendused	103

2. JAGU.

Telegraafi-telefoni aparatuur.

195—200	Telefoniasutuste aparatuur	106
201—214	Telegraafiasutuste aparatuur (Morse aparatuuri kirjeldus)	120

3. JAGU.

§§	<i>Kõvendajad.</i>	Lhk.
215—220	Kõvendajate osad	131
221—224	Kõvendajate lülitusviisid	136
225—226	Kutseseadeldus	141
227—229	Kunstliinid	142
230—231	Filtrid	145
232	Kõvendajate vooluallikad	147
233—237	Kõvendajate tüübid	147
238—241	Kõvendajate kontrollimine	154
242—243	Kõvendajate rikked ja nende kõrvaldamine	158

4. JAGU.

Automaatsed telefonikeskjaamad.

244—245	Automaatsete keskjaamade põhijooned	165
246—252	Strowgeri süsteemi automaatjaamad	166
253—255	Western Electric süsteemi automaatjaamad	173
256—263	Ericssoni süsteemi automaatjaamad	174
264—270	Ericssoni süsteemi automaatjaama lülitused	186
271—275	Ericssoni süsteemi automaatjaama lülituskäigud	196
276—278	Ericssoni süsteemi automaatjaama kontrollabinõud	203
279	Automaatkõnekoha aparaat.	205

✓ 5. JAGU.

Kõnekohad.

280—282	Kõnekohtadest üldse	206
283—284	Välisjuhtmete sisendamine	207
285—293	Kaitsete ülesseadmine	207
294—300	Toa- ja maatihenduste ehitamine	210
301—302	Kõnekoha aparaadi ja lisaabinõude ülesseadmine	213

I.

Õhuliinide ehitamine ja remont.

1. JAGU.

Liinisihi ajamine ja postide: valik, püstitamine, kindlustamine, vahetamine ja õiendamine.

1. Liinisihi ajamine.

(T..M. §§ 17 ja 18).

§ 1. Esimeseks tööks uue liini ehitamisel on liini sihi ajamine. See on üks tähtsamaid liini ehitamistööd ja tuleb viia läbi sel alal vilumuse omandanud tehniliste agentide poolt. Sihist oleneb suurel määral ehitatava liini korrapärasus. Halvastiaetud sihi tagajärjel võib saada liin nõrk (liig palju nuragposte) ja võib tulla ette järgmiseil aastail postide ümberpaigutamise järgi vajadus.

Tuleb teha vahet liinisihi ajamisel: 1) maantee ääres, 2) raudtee ääres ja 3) linnas.

**Liinisihi ajamisest
üldse.**

§ 2. Liinisihi ajamine maantee ääres võib sündida tööjuhi poolt 3—5 töölisega, kelledel varustuseks:

**Liinisihi ajamine
maantee ääres.**

1) liinisihi määramiseks neli kerget teivast: kolm 2 m pikkust ja üks 4—5 m pikkune;

2) postide asukohtade tähistamiseks mõnikümmend $\frac{1}{2}$ m pikkust vaia;

3) postide vahe mõõtmiseks mõõtekett või -rihm. Viimaste puudumisel võib kasutada 1,5 või 2 mm traati, mille pikkus vastaks ehitatava liini postide vahepikkusele.

Liinisihi määramine ja postide asukohtade tähistamine sünnib järgmiselt:

Liini asukoha maastikul valiku ja esimese nurga (umbes ühe killomeetri kaugusel liini algusest) kindlakstegemise järele tuleb

püstitada esimesele nurgale pikk teivas. Et see oleks näha kaugele, siis tuleb riputada selle otsa kas valge või punane lipuke või jälle siduda selle külge midagi rohelist. Selle järele tuleb tööjuhil märkida ära esimese posti koht ja lüüa sinna vai. Edasi algab teiste postide asukohtade tähistamine. Selleks tuleb kahel töölisel võtta kas mõõtekett või -rihm või jälle nende puudumisel vastava pikkusega traadiots, teibad ja vaiad. Üks töölistest jääb esimese posti juure, kuna teine läheb mõõduabinõu teise otsaga lipuga teiba suunas ühe postide vahemaa võrra edasi, s. o. teise posti asukohani. Sinna jätab ta vaia ja liigub siis mõõduabinõu otsaga edasi. Ühes temaga liigub edasi ka esimese posti juure jäänud tööline, hoides käes üht mõõduabinõu otsa. On eesminev tööline jõudnud kolmandama ja järeleminev teise posti kohtadeni, siis tuleb neil asetada oma teibad püstloodis kavatsetavate postide kohtadele. Ka tööjuht asetab nüüd oma teiba esimese posti kohas püstloodi ja kontrollib, vaadates lipuga teiba sihis, kas tööliste teibad on püstitatud õigeisse kohisse. Valesti asendamise korral laseb ta paigutada neid paremale või vasakule poole ümber kuni teibad asetuvad kõik täpsalt otseliinis nii, et üks katab teise kinni. Õigeisse kohisse lüüakse vaiad, kirjutades neile postide numbrid.

Järgnevate 4, 5, 6, 7 jne. postikohtade kuni esimese nurgani tähistamine sünnib kirjeldatud teise ja kolmandama postikohtade tähistamise viisile analoogiliselt. Liinisihi esimese nurgani ajamise järele tuleb asuda selle ajamisele kirjeldatud viisil teise nurgani jne. kuni lõpuinstantsini.

§ 3. Raudtee ääres teostatakse liinisihi ajamist üldiselt samas korras kui maantee ääreski. Lihtsamal viisil, ja nimelt teivaste abita, võib sündida sihi ajamine ainult raudteeäärseil sirgliinel. Siin pole teibaid vaja. Postide õiged kohad saab teha kindlaks postikohtade kauguste lähema raudteeroopani täpsalt perpendikulaarselt raudteesihile mõõtmise teel. Kohis, kus liini asukoht on raudteest kas madalam või kõrgem, tuleb liinisihti vigade tekkimise ärahoiuks võtta mõõtmiste juures need lahkuminekul arvesse ja kontrollida vaiade kohad teivaste abil.

§ 4. Kui palju ajada valmis ühe korraga liinisihti, jääb tööjuhi otsustada. Väga pikas ulatuses seda korraga teha ei ole soovitav, sest karjapoisid ja möödakäijad võivad kiskuda mõned vaiad välja ja nendega märgitud postikohti tuleks otsida siis uuesti.

Liinisihi ajamine
raudtee ääres.

Liinisihi valmisajamise ulatus.

§ 5. Liinisihi ajamine linnades ja aleveis sünnib tegelikult samal viisil kui maal, kuid on märksa raskem. Raskusi tekitavad siin eritingimused: poste võib püstitada ainult ühele poole tänava äärele (teine äär peab jääma valgustuseliini jaoks vabaks) ja ainult kõnniteede ja veerennide veertele nii, et ei takistuks käimine ja vee jook.

Abonentliinide sihi ajamisel tuleb määrata linnades ja aleveis postid võimalikult tänavate nurkadele, et tulevikus vajaduse korral oleks võimalik ehitada haruliine.

Liinisihi ajamine
linnas.

Abonentliinide sihi
ajamine linnades ja
aleveis.

2. Postide valik pikkuse ja vastupidavuse suhtes ning abinõud nende mädanemise ärahoiuks.

(T. M. §§ 19 ja 25).

§ 6. Postide tüübi valikul pikkuse suhtes on mõõduandjaks juhtmete arv. Viimase teadmisel selgub postide pikkus „Tehnilise määrustiku“ lisas nr. 2 tähendatud arvestuse järgi. Postide keskmine iga on 8—10 aastat. Oleks ülearune kulu, kui tuleks vahetada poste enneaegu selle tõttu, et juhtmed on liiga madalas. Järelikult, tuleb valida postid võimalikult sarnase pikkusega, et ei tarvitseks vahetada neid enneaegselt. Postidele suurema arvu juhtmete mahutamiseks tuleb pidada silmas võimalust minna üle konksudelt traaversitele. Liig pikkade postide tarvitamisest tuleb hoiduda, sest see on esiteks kulukas ja teiseks on nende vasupidavus lühemate postide omist ühesuguse koormatuse juures väiksem.

Postide tüübi valik
pikkuse suhtes.

§ 7. Postide tüübi valikul vastupidavuse suhtes on mõõduandvad juhtmete arvust ja nende jämusest olenev koormatus. Tuleb võtta arvesse ka erilised kohalised olukorrad, näiteks: tuultemõju mererannal, sagedased härmatised, veetõusud ja jääliikumised.

Postide tüübi valik
vastupidavuse suhtes.

Harilikult ehitatakse liinid lihtpostidest, valides nurgapostideks jämedamad. Kui liiniposti vastupidavus ei ole küllaldane, siis tuleb kindlustada see kas tõmbitsaga või toega. Ei ole viimaseid tarvitada võimalik — tuleb seadida üles kaksikpost (T. M. joon. 2).

Suure juhtmete arvuga liinidel tarvitatakse kaheliiposte (T. M. joon. 21).

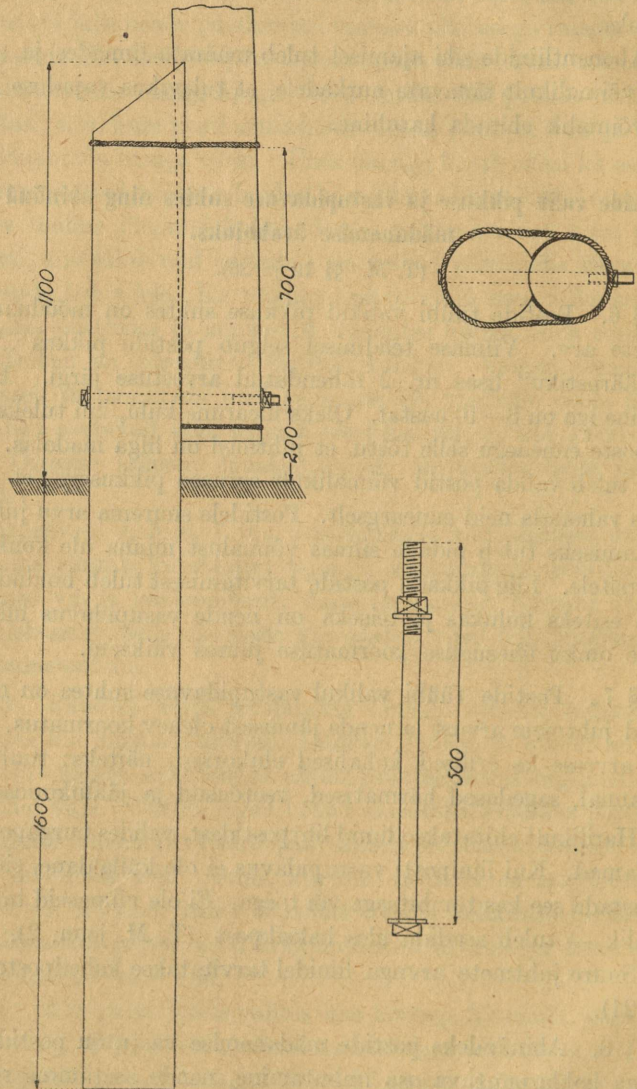
§ 8. Abinõudeks postide mädanemise vastu on postide maapinnaga kokkupuutuva osa imbutamine, nende asetamine raud- ja imbutatud aluseile. Need abinõud tuleb võtta tarvitusele eeskätt

Abinõud postide
mädanemise vastu.

neis kohis, kus postid mädanevad kiiresti (tuiskliiv) ja kus postide vahetamine on kulukas (linnade ja alevite tänavail).

Postide imbutamise viis.

§ 9. Postide imbutamist tuleb teostada eriliste põletamise-lambi ja imbutamisepumba abil. Lambitulega tuleb postidel süsis-



Joon. 1.

tada pealmine puukiht osas, mis ulatub 0,3 m maapinnast välja ja 0,4 m maapinda ning imbutada see osa siis pumba abil fenolaadiga.

Põletamiselambi ja imbutamispumba puudumisel võib teha postide maase asetatavad otsad mädanemisele vastupidavamaks tule peal süsistamise ja tõrvaga katmise teel.

§ 10. Imbutatud puualused (joon 1) valmistatakse ja imbutatakse postivalitsuse korraldusel. Neid kasutatakse samaselt kui raudalu-seidki, s. o. need moodustavad endist postide maasseasetatavad osad.

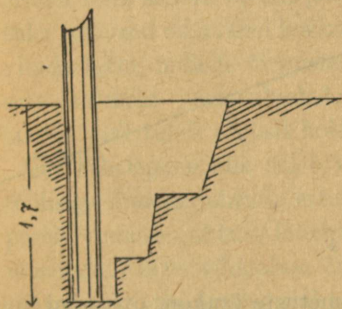
Postide aluseid seatakse postile vastavalt selle pikkusele ja koormatusele kas üks või kaks. Alused kinnitatakse postide külge kaheksa (4 mm traadist) keeliste võrude ja raudpoltide abil, mis-suguseid tõmmatakse pärast postide püstitamist, eriti esimesil aas-tail, remondi juures pingumale.

Aluseile asendatud postide tüvede lõhkipakatamise eest ära-hoiuks tuleb teha postide tüvede ümber, 50 — 100 mm kaugusel alumisest otsast, 4 mm traadist võrud.

§ 11. Imbutatud aluste harilikkudest külgtulpadest erista-miseks tuleb lüüa iga aluse nähtavasse kohta valmistamisaasta märk ja teha veel iga aluse peale musta värviga ülespanemise aasta märk, näit. „29“.

3. Postide püstitamine.

(T. M. §§ 26—34).



Joon. 2.

§ 12. Postide püstitamiseks kaevatavate aukude sügavus on määratud ära tehnilise määrust iku §§26—28. Aukude kaevamise hõlbustamiseks tuleb kaevata au-gud astmelised (joon. nr. 2). Sirg-liinil tuleb kaevata need liini si-his (joon. nr. 3), kuna nurgapos-tide jaoks aga nurkjoone (diago-naali) sihis (joon. nr. 4.).

Laiemad kaksik-, kahelis- ja maaaluse kindlustusega postide jaoks augud võib kaevata ka ast-meteta, sest pikemate ja laia-mate aukude kaevamine on liht-sam ja astmeteta võimalik.

Imbutatud alused ja nende kasutamise viis.

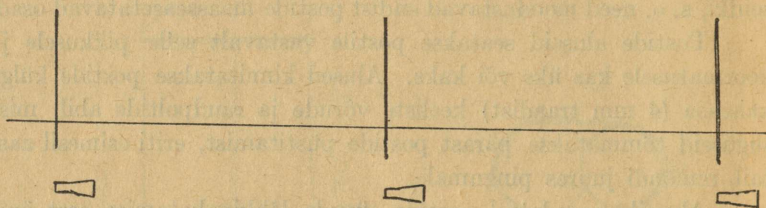
Imbutatud aluste eristamine.

Postide augud ja nende kaevamine.

Aukude kaevamine
liivases ja kõvas pae-
ses maapinnas.

§ 13. Postiaukude tegemine pehmesse liivasesse, soisesse ja kõvasse pasesse maapinda on seotud raskustega. Eriti raske on nende tegemine pasesse maapinda. Sellesse tuleb teha augud lõhkeainete abil, andes nende tegemise välja kas lõhkeainetega töötamise alal vilumuse omandanud töölisile või ettevõtjaile.

Pehmes liivases maapinnas tuleb vajaduse korral kaevamisel kindlustada aukude seinad kergete laudadega, kuna soises aga võib

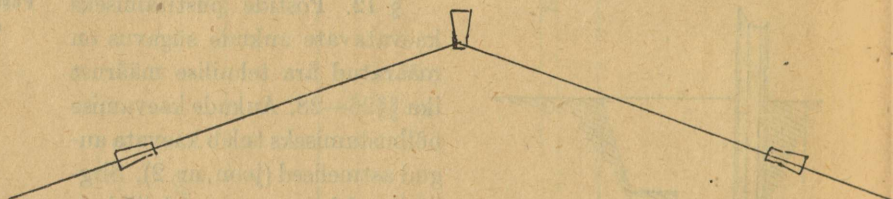


Joon. 3.

hõlbustada aukude tegemist nende ümber kinnitambitud mullavalli tegemisega ja vee kas ämbritega väljatõstmise või pumbaga väljapumpamise abil.

Ettekaevatavate au-
kude arv.

§ 14. Postiauke tuleb lasta kaevata üldiselt ette ainult ühepäevaseks tarviduseks, s. o. niipalju, kuipalju kavatsetakse püstitada päeva jooksul poste. Jääb lahtiseid auke teiseks päevaks üle, siis



Joon. 4.

tuleb katta need käidavais kohis õnnetuste ärahoiu otstarbel kinni ja, kui nõutav, ka valgustada.

Postide püstitamine.

§ 15. Posti püstitamisel tuleb asetada kõige enne postitüvi augu peale, siis töölisil tõsta postilatv õlgadele ja läheneda aegamööda augule. Üks või kaks töölist aitavad sellejuures tõsteharkidega viia posti püstloodi. Tõstmise ajal surub üks tööline augu juures labidaga postitüvele. Tüve auku juhtimiseks kasutatakse raudkangi või lauda.

Suuremate postide püstitamisel tuleb siduda postiladva külge üks või mitu tugevat nõõri või trossi. Nende abil saab aidata posti püstitada siis, kui see juba on tõstetud umbes 45° nurgani. Kus nii-sugune nõõride või trosside abil tõmbamine ei ole kas üldse võimalik või pole jälle küllaldane, siis tuleb võtta posti püstitamisel tarvitusele teised abinõud: suured plokid või vints.

§ 16. On post tõstetud üles, siis tuleb ta keerata nii, et posti-märk oleks tee- või raudteepoolses küljes ning et isolaatorid oleksid sirgliinil ristloodis liinisihile ning seisaksid nurgapostidel posti peale mõjuva traatide kesktõmbejõu sihis (T. M. lisa 7).

§ 17. Kui post on looditud või nurgapostile antud vastav kalle, tuleb ajada postiauk mulda täis, tampides sellejuures mulla kinni. Posti ümbrus tuleb viia endisse seisukorda. Oli see sillutatud, siis tuleb sillutada uuesti, oli aga murune, siis panna augu kaevamise juures kõrvalepandud murukord uuesti posti ümber. Posti teeäärde kraavi kaldale asetamise korral tuleb hoolitseda selle eest, et kraav pärast posti püstitamist oleks endises seisukorras.

4. Postide vahetamine ja õiendamine.

(T. M. §§ 285—302 ja 320—324).

§ 18. Postide vahetamise korra üle on antud üksikasjalised juhatused „Tehnilises määrustikus“. Nende vahetamisel tuleb panna eriline rõhk sellele, et uue posti juhtmete vahele asendamisel ei puutuks juhtmed omavahel kokku. Kokkupuutumise ärahoiduks võib tarvitada latte, millede ülemistesse otsadesse on löödud naelad üksteisest juhtmete normaalvahekaugustele võrdseis kauguseis. Nende lattide abil tuleb töölisil hoida juhtmed postist eemal.

Tähelepanu alla tuleb võtta veel vanade postide vahetamisel töölisiga õnnetusjuhtude ettetuleku võimalused. Mädanenud vanal postil viimase juhtme lahtisidumisel võib post töölise raskuse all murduda. Selle võimaluse ärahoiduks tuleb hoida mädanenud post juhtmete lahtisidumise ajal harkidega mitmelt poolt hästi kinni või jälle kindlustada muul viisil. Sarnaselt tuleb talitada iga kord, kui posti vastupidavus on kahtlane.

§ 19. Õiendamisele, s. o. püstloodi asendamisele, kuuluvad remondi juures kõik need sirglini- ja nurgapostid, mis on aasta jook-sul vajunud kas ebaühtlase posti külgedele mõjuva raskuse, suure tuule rõhumise või mõne muu põhjuse tagajärjel viltu.

Postide aukudesse
asendamine.

Postiaukude kinni-
ajamine.

Postide vahetamine.

Missugused postid
kuuluvad õienda-
misele.

**Sirgliini postide
õiendamine.**

§ 20. Sirgliini viltuvajunud postid õiendatakse nende postide nõndanimetatud õõtsutamise teel. Posti juure sellele küljele, kuhu kavatsetakse viia läbi õiendus, kaevatakse 0,2 — 0,5 m sügavune auk, ja siis hakatakse posti tööliste poolt tõstehargi abil augu suunas õõtsutama. Tõstehark toetatakse postile $\frac{2}{3}$ posti kõrgusel viltuvajumise küljest. Õõtsutamist toimetatakse seni, kuni post pole asetunud püstloodi. Seda kontrollib tööjuht, minnes selleks 10 — 15 m eemale ja vaadates sealt remonditud liini sihis postide peale.

Õiendatava posti püstloodis oleku võib tööjuht teha kindlaks ka peennööri ja selle külge kinnitatud tinatükikese abil

Postide õõtsutamise teel õiendamisel tuleb anda tähelepanu juhtmete võnkumisele, ja nimelt et need mitte liiga hoogsasse võnkumises ei satuks, mis kutsuks esile nende omavahel kokkupuutumised.

**Postide õiendamine
vesise pehme maa-
pinna juures.**

§ 21. Vesise pehme maapinna juures, kus võib karta õiendatava posti jällegi viltuvajumist, on soovitatav kaevata 0,2 m sügavune kraav sellele posti küljele, kuhu viltuvajumist on karta, ja panna sellesse vanast postist tehtud ühe meetri pikkune pakk.

**Erijuhud postide
õiendamisel.**

§ 22. Osutub sirgliini posti õiendamine tõstehargi abil võimatuks, siis võib teha seda edukalt ka pika nõõri abil. Üks nõõri ots tuleb siduda postiladva külge kuna teisest otsast aga tõmmata (üks või kaks meest) posti pikkamisi ja ühtlaselt õiendamise sihis seni, kuni see pole asetunud püstloodi.

**Nurgapostide õienda-
mine,**

§ 23. Nurgapostide õiendamine on sirgliini postide õiendamisest raskem. Õõtsutamise teel seda viia läbi ei saa, siin tuleb juba võtta appi, arvatud välja erijuhud, plokid.

Nurgapost tuleb kaevata õiendamise küljelt umbes 0,5 m sügavuselt lahti ja postiladva külge siduda 4 või 5 mm traat, võttes viimase juhtmete tõmbele vastupidises sihis kas lähedalkasvava puu või poolviltu maasselöödud kangi külge kinnitatud plokkidele. Selle järele tuleb tõmmata plokkide nõõriga koomale seni, kuni õiendatav post pole asetunud õigesse seisundisse, s. o. mitte püstloodi, vaid väikese kaldega juhtmete tõmbejõule vastupidises sihis.

Posti õigesse seisundisse tõmbamise järele tuleb ajada posti ja maapinna vahele tekkiv avaus kõvasti tampimisega kive ja mulda täis ning asetada toe alumise otsa alla kas lai kivi või selleks valmistatud puualus.

§ 24. Kui 90° — 120° nurgaposti õiendamine pole plokkide abil võimalik ja viltuvajumise põhjuseks on juhtmete liigne pinguli olek, siis tuleb teha sarnasele postile ajutine tõmbits, kaevata post kuni lõpuni lahti ja nihutada siis kangide abil postitüvi nurkliini sihis edasi seni, kuni post pole asetonud õigesse seisundisse.

Nurgaposti õiendamine plokkideta.

§ 25. Sirgliini posti liini sihis õiendamise vajaduse korral tuleb siduda postil kõik juhtmed täiesti lahti ja lasta posti otsas oleval töölisel tõmmata posti enda sellest eemaldamise teel oma poole sel ajal, kui maasolevad töölisel tõukavad seda õiendamise suunas tõstehargiga.

Posti õiendamine liini sihis.

Töölisel tuleb olla posti otsas jalgraudadel ja seljaga posti õiendamise sihi poole, hoides kinni ülemistest konksudest.

Posti püstloodi asetamise järele tuleb siduda juhtmed uuesti isolaatoreile ja tampida maa posti ümber kõvaks.

5. Postide kindlustamine.

(T. M. §§ 35—44, 303—310).

§ 26. Tehnilises määrustikus on eelistatud kindlustusabinõuna tugi. Selle põhjuseks on asjaolu, et puu pole praktiliselt venitatav ega kokkusurutav, kuna raudtraadist tõmbits venib välja, iseäranis aga temperatuuri tõusmisel. Ka on tõmbitsa vigastamine kariloomade või laste läbi sagedane. Tõmbitsaid tuleb tarvitada neis kohis, kus tugele panek pole võimalik, näiteks, kui viimased satuksid maantee peale, linna tänavale või kraavi.

Tõmbits.

Tõmbitsa paremus seisab selles, et teda võib paigutada kergesti traaversite või konksude vahele.

§ 27. Kõrvaliste ainult mõnejuhtmeliste liinide postide kindlustamiseks vajalikkude tõmbitsate valmistamiseks tuleb tarvitada liinilt mahavõetud 3 ja 4 mm vanatraati. Uuest 4 mm traadist tuleb valmistada tõmbitsad suurema arvu juhtmetega ja teravamate nurkade all olevate postide jaoks. Suure koormatusega nurgapostide, eriti õhukaablipostide kindlustamiseks tuleb tarvitada sageli terastrossi.

Tõmbitsate valmistamiseks tarvitatav materjal.

Teatud posti tõmbitsa jaoks materjali valikul tuleb võtta arvesse selle posti peale mõjuv juhtmete tõmbejõud ja missugusel kõrgusel maapinnast ning missuguse nurga all kavatsetakse kinnitada seda tõmbitsat posti külge. On kavatsus teha seda madalal või jälle

terava (alla 45°) nurga all, siis peab olema tõmbitsa vastupidavus suurem, kui kinnitamise puhul kõrgemal ja suurema nurga (45° — 60°) all. Järelikult, madalal ja teravate nurkade all postide külge kinnitatakse tõmbitsad peavad olema valmistatud vastupidavast materjalist.

Võrdluseks on näidatud allpool tõmbitsate tõmbetugevus (T. M. lisa nr. 20):

3 mm uuel raudtraadil	282 kg
4 mm „ „	502 kg
3 mm vanal „	140 kg
4 mm „ „	250 kg
2 keerutatud uut 4 mm traati	850 kg
3 „ „ „ „	1275 kg
4 „ „ „ „	1700 kg
terastross 5 × 2,2	2300 kg
„ 7 × 2,2	3200 kg
„ 7 × 3	5200 kg

§ 28. Tõmbitsad kinnitatakse ühe otsaga postide külge ja teise otsaga, nõndanimetatud, tõmbitsate ankrute (maassekaevatud postijupid, 80 — 120 kg raskused kivid) külge.

§ 29. Tõmbitsate postide külge kinnitamine sünnib kas sidumise teel (§ 32) või jälle joonisel nr. 5 näidatud kronsteini abil. Viimast tarvitatakse ainult siis, kui sidumine võimata.

Suurema koormatusega nurgapostidele tuleb kinnitada tõmbitsad võimalikult juhtmete resulteeriva tõmbejõu rakenduskohis (T. M. lisa 7) ja nurga suurus tõmbitsate ja postide vahel võtta 45° — 60° . Väiksema koormatusega postidele kinnitatakse tõmbitsad harilikult kõrgusel $\frac{3}{4}$ posti maaapealsest pikkusest ja 45° nurga all. Kui on vaja kinnitada üht või teist tõmbitsat kas madalamal või jälle teravamal nurga all, siis peab olema tõmbitsa vastupidavus ka vastavalt suurem.

Ühel või teisel postil tõmbitsa otsa konksude või traaversite vahele kinnitamise korral, tuleb valida kinnituskohi nii, et tõmbits oleks juhtmeist võimalikult kaugel ja ei puutuks kas konksu või traaversi külge. Vastasel korral võib saada mõni juhtmeist kergesti ühenduse maaga.

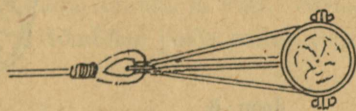
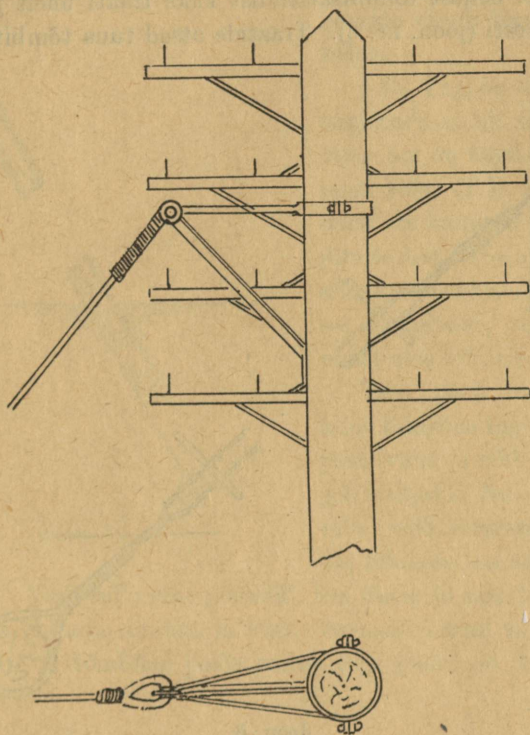
Tõmbitsa kinnitamine konksu või traaversi külge on keelatud.

Tõmbitsate kinnitamise üldse.

Tõmbitsate postide kinnitamise viisid.

§ 30. Nagu paragrahvis 28 öeldud, kinnitatakse tõmbitsad ühede otsadega ankrute külge. Viimased peavad olema ehituselt tugevad, sest muidu ei suuda tõmbitsad täita omi ülesandeid, s. o. hoida poste õiges seisundis. Eriti vastupidava ehitusega peavad olema nurgapostide tõmbitsate ankrud, mispärast nende ehitus ja valik tuleb viia läbi eriti hoolikalt.

Tõmbitsate ankrud.



Joon. 5.

§ 31. Tehnilise määrustiku jooniseil 4 ja 5 on näidatud puu-ankrute tüübid. Peale nende võib tarvitada tõmbitsate ankruteks ka umbes 80—120 kg raskuseid pikergusi või kandilisi kive. Nende ümber tuleb mähkida risti kolme- või neljakordne 4 mm traat ja teha samast traadist sang niisuguse pikkusega, et see ulataks kivi umbes 1,5 mtr sügavusega auku paigutamise puhul maapinnale umbes 0,3 m ulatuses.

Ankrute tüübid.

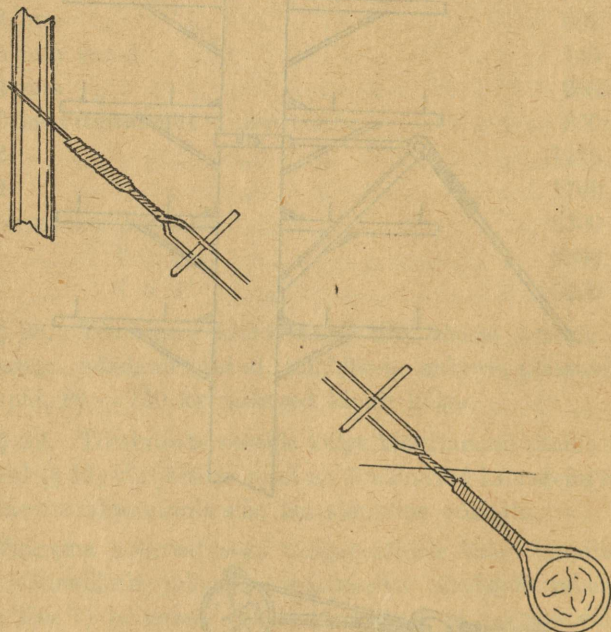
Kivi ankru juures tuleb kinnitada tõmbitsa ots ankruga sanga külge. Terastrossist tõmbitsa ankruks kivi tarvitamisel tuleb teha

traatsang tugevam (suurem arv traate) ja asetada kivi sügavamale maasse.

Tõmbitsate tegemine.

§ 32. Tõmbitsaid võib valmistada laos ja postile ülesseadmise ajal.

Tõmbitsa tegemist neljast raudtraadist tuleb teostada järgmiselt. Tuleb lüüa postisse lühike sepanael ja pealt poolt seda panna ümber posti neljast tõmbitsatraadist kaks traati ühelt ja kas teiselt poolt posti (joon. nr. 6). Traatide otsad tuua tõmbitsatraatide



Joon. 6.

juure tagasi ja keerata spiraalitaoliselt vähemalt 15 sm pikkuses nende ümber. Samal viisil tuleb kinnitada tõmbits ka ankru külge, tõmmates sellejuures tõmbitsatraadid pingule. Selle järele tuleb ajada maa kõvakstampimisega kinni ankru auk ja teha tõmbitsale keerud. Viimased võib teha kahe pulga (konksuvõtmete) abil, asetades need traadipaaride vahele: ühe posti ja teise ankru lähedal. Pulke tuleb keerutada ühel ajal ja ühes sihis, nihutades sellejuures neid kokkutulekuni tõmbitsa keskkoha poole. Selle järele tuleb võtta üks pulkadest välja, lõpetades keerutamist ainult ühe pulgaga.

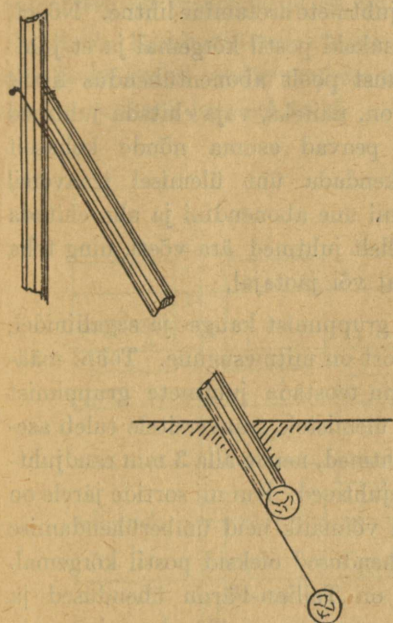
Keerutamise vajaduseni lõpetamise järgi tuleb võtta välja ka teine pulk ja keerutada tõmbitsa lahtikeerdumise ärahoiu otstarbel tõmbits pulga augu juures mõlemilt poolt auku peentraadiga ümber.

Kui tõmbitsa kahe pulgaga keerutamine tekitab raskusi, siis võib teha seda ühe pulgaga, asetades selle traadipaaride vahele tõmbitsa kesk- kohas.

§ 33. Tugi on hää kindlus- tusabinõu ainult siis, kui üle- mine ots on hästi kinnitatud posti külge (T.M. § 41) ja alu- mine ots kaitstud maasse va- jumise eest. Toe alumise otsa alla, kui see ei asu kõvas kivi- ses maapinnas, tuleb panna puust alus või laiem kivi.

Tugi peab olema pikk, kuna lühikene tugi kindlustab posti vähe ja võib olla ka sa- geli kahjulik. Nurgapost, näi- teks, võib kergesti käänduda üle lühikese toe august välja.

§ 34. Võib tulla ette juhtusid, kus ühele ja samale posti kül- jele on vaja ehitada tõmbits ja tugi. Sarnasel korral tuleb ehitada enne tõmbits ja tõmbitsa peale panna tugi (joon. nr. 7).



Joon. 7.

Tugi.

Tõmbitsatugi.

2. JAGU.

Juhtmete ehitamine ja remont.

1. Juhtmete asetus postidel.

(T. M. §§ 52—59).

§ 35. Juhtmed tuleb asetada postidele teatud korras. Põhi- jooned selleks on tähendatud ära T.M. §§ 52—59. Juhtmete õigel gruppimisel ehk rühmitamisel on suur tähendus, sest see hoiab ära enneaegsed liinide ümberehitamised ja juhtmete ümberpaigutami-

**Juhtmete postidele
asetamisest üldse.**

sed. Gruppimise juures määratakse kindlaks tulevikus juureehitavate juhtmete jaoks kohad.

Abonentjuhtmete
paigutamine.

§ 36. Abonentliinidel, kus traatide sort ja jämedus on ühesugune — 1,5 mm terastraat — on juhtmete asetamine lihtne. Nõuet, et pikemate ühenduste juhtmed asuksid postil kõrgemal ja et juhtmed oleksid sellel posti poolel, kust poolt abonentühendus liinilt hargneb, on teostada kerge. Kui on, näiteks, vaja ehitada juhtmed kaugeloleva abonendi juure, mis peavad asuma nõude kohaselt ülemisel traaversil, siis tuleb pikendada üht ülemisel traaversil vastavalpoolel olevat ühendust kuni uue abonendini ja alla ehitada uued juhtmed selle abonendile, kellelt juhtmed ära võeti, ning teha vastav ümberühendus sisenduslaual või jaotajal.

Kaugejuhtmete pai-
gutamine.

§ 37. Raskem on teostada gruppimist kauge- ja segaliinidel, kus juhtmete traadi läbimõõt ja sort on mitmesugune. Tehn. määrustiku nõuete täitmiseks tuleb siin teostada juhtmete gruppimist nende traadi sortide järgi. Kõige ülemistele traaversitele tuleb asetada 3 mm pronks ja 4 mm raudjuhtmed, nende alla 3 mm raudjuhtmed ja viimaks 2,2 ja 1,5 mm terasjuhtmed. Kui nii sortide järele on kaugejuhtmed rühmitatud, siis on võimalik neid ümberühendamise teel korraldada nii, et pikemad ühendused oleksid postil kõrgemal. Kui, näiteks, ülemisel traaversil on Tallinn-Pärnu ühendused ja järgmisel traaversil Tallinn-Rapla samasugune ühendus ning vaja oleks ehitada uus Tallinn-Viljandi ühendus, siis tuleb pikendada Rapla ühendus Viljandini ja Rapla jaoks ehitada allapoole uus ühendus.

Erinõuded kauge-
juhtmete postidele
asetamisel.

§ 38. Kaugejuhtmete gruppimisel tuleb pidada silmas veel:

1. Et tähtsamad ja pikemad telefoniühendused oleksid võimalikult kaugel Hughes'iga töötavaist liht- ja simultaan- ning raudtee signalisatsiooniühendustest, sest nende segav induksiooni mõju on võrdlemisi suur. Eriti suur on see raudtee signalisatsiooniühendusil. Võimaluse korral, kui on olemas mitu kaugeliini, tuleb korraldada juhtmed nii, et ühel liinil oleksid puhttelefoni ja teisel puhttelegraafi ja simultaanühendused.

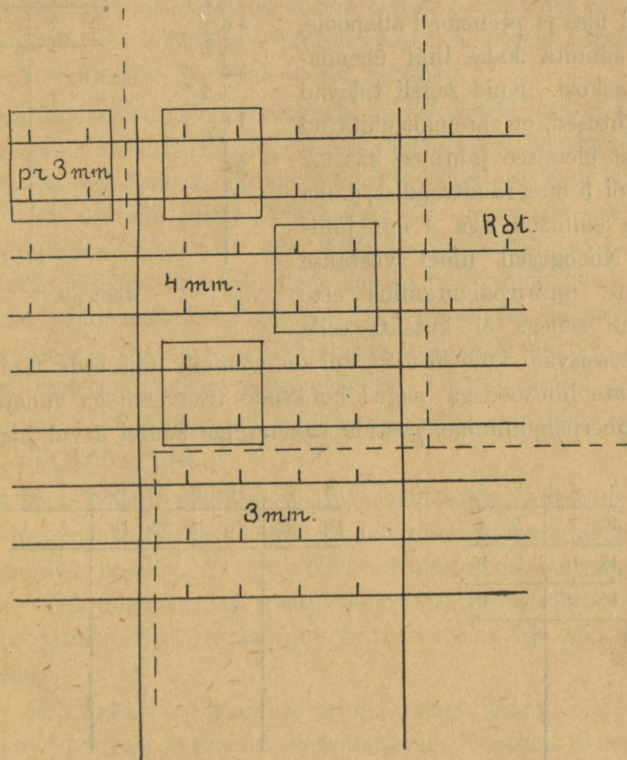
2. Juhtmete pealiinilt hargnemised. Pealiinelt kõrvalehargnevad juhtmed tuleb asetada juba algusest peale sellele postide küljele, kust poolt need kõrvale lähevad.

3. Ühenduste fantoomimise võimalused. (§ 75).

§ 39. Juhtmete paigutamisel kahelipostidele (T. M. § 21) tuleb täita juhtmetega eeskätt postide vahelolevad traaversite osad, jättes vabaks äärmised vardad, sest et juhtmete postide vahele juureehitus on raskendatud (§ 48).

§ 40. Raudteeäärseil ühiseil liinel jäetakse raudtee sidejuhtmete jaoks kohad raudteepoolsele postide küljele, nagu see näidatud vertikaaljoonega joonisel nr. 8.

Juhtmete paigutamine kahelipostidele.



Joon. 8.

§ 41. Liinide ehitamisel on tarvilusel kolme tüüpi poste: Postid konksudega, postid neljavardaliste traaversitega ja postid kaheksavardaliste traaversitega. Kui on vaja minna üle ühttüüpi postilt järgmisele teisttüüpi postile, siis teostatakse seda üleminekut joonisel nr. nr. 9 ja 10 näidatud viisidel. Joonis nr. 9 näitab üleminekut konksudeta postilt neljavardaliste traaversitega postile ja

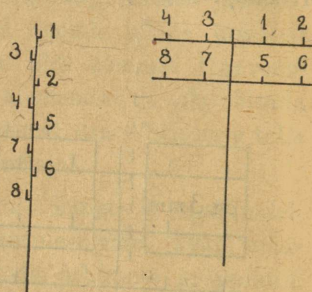
Juhtmete üleminekud.

joonis nr. 10 üleminekut neljavardaliste traaversitega postilt 8 vardaliste traaversiga postile.

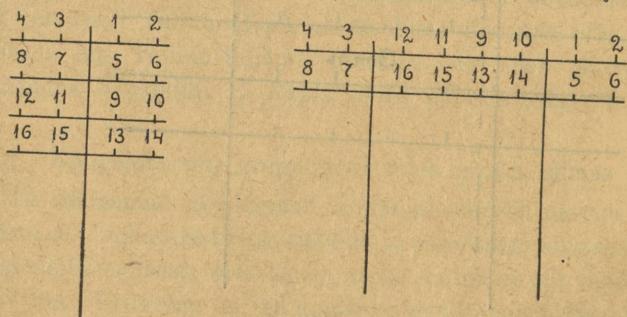
Ühttööpi postilt teisele teisttööpi postile ülemineku kohal on juhtmete nende ristamise tõttu kaugus üksteisest väike. Juhtmete kokkupuutumiste ärahoiuks on tarvilik, et sarnase ülemineku teostamise kohas oleks postide vahe normaalsest väiksem.

Liinide ühendamine.

§ 42. Kui juhtmed on grupitud õieti, s. o. on asetatud jämedamad traadid üles ja peenemad allapoole, siis ei sünnita kahe liini ühendamine raskusi. Kuid sageli tulevad ette nähtused, et varemalt ehitatud liinil on ülemised juhtmed kas 2,2 teras või 5 mm raudtraadist, kuna alla on ehitatud aga 4 mm juhtmed. Niisuguseil liinil võetakse juhtmete ümberpaigutamine ette siis, kui sellega ei kutsuta esile suuri iseseisvaid kulusid vaid kui on võimalik viia seda läbi teiste suuremate liinitöödega, nagu: konksude traaversitega vahetamine, liini ümberpaigutamine, postide vahetamine suurel arvul jne.



Joon. 9.



Joon. 10.

§ 43. Ebanormaalselt grupitud juhtmetega liini normaalselt grupitud juhtmetega liiniga ühendamisel tuleb minna madalamate konksude või traaversite pealt kõrgemate peale üle ja ümberpöörduvalt. Niisuguste kaugejuhtmete üleminekute teostamisel tuleb hoiduda isoleeritud traadi tarvitamisest, sest see võib osutuda rikete põhju-

seks. Üleminekuks tuleb teha võimalikult nii, et juhtmed asuksid alati terve ülemineku ulatuses õhujuhtmetena pingul isolatorite peal. Selleks tuleb võtta tarvitusele lisakonksud või traaversid, seades need enne ülemineku kohta mõnele postile üles.

2. Juhtmete ehitamine.

(T. M. §§ 86—89).

§ 44. Juhtme ehitamisel olemasolevale liinile tuleb enne kontrollida järele kas kohad uue juhtme jaoks nõutavas kõrguses on vabad ja reguleerida postidel olevad juhtmed.

Ehitamisetööd tuleb korraldada nii, et nende läbi ei tekitaks teisel ühendusjuhtmeil rikkeid. Samuti tuleb võtta tarvitusele ettevaatuse abinõud õnnetusjuhtude ärahoiduks töölisiga. Eriti ettevaatlikult tuleb talitada juhtme ehitamisel üle tugevvoolu või kõrgepinge juhtmete. Siin tuleb täita Tehnilise määrustiku §§ 119—127 tähendatud nõuded kaitseabinõude suhtes tugevvoolu vastu. Eeskätt tuleb püüda saavutada kokkulepe tugevvoolu teatud ajaks väljalülimise asjas. Pole voolu väljalülimine võimalik tuleb varustada töölisel kaitseabinõudega (kummkindad, kuivad nõõrid j.n.e.).

Juhtme ehitamist üle tugevvoolu juhtmete tuleb teostada võimalikult kuival ajal.

§ 45. Traadi venitamiseks kõrvaldatakse kõverdused leitakse üles vigastatud ja nõrgad kohad ning vähendatakse traadi väljavenimise omadus. Samuti võib kontrollida venitamiseks tehtud jatkude vastupidavust, kui traadi venitamist toimetatakse jatkude tegemise järele. See on tarviline ja tuleks viia läbi igal võimalikul juhul.

§ 46. Traadi venitamist toimetatakse jõuga, mis võrdub ligikaudu $\frac{1}{4}$ traadi katkemise koormatusele. Näiteks, 4 mm raudtraadi tuleb venitada jõuga $500:4=125$ kg, mis on kättesaadav suurte plokkide ja tugeva nõõri tarvitamisega. Plokkid tuleb kinnitada posti aluse või puu külge. Plokkide kinnitamiseks juhtme külge raudtraadi juures tuleb tarvitada harilikke plokikonna, kuna pronkstraadi juures aga vaskmokkadega konni või näpitsaid. Teine traadi ots kinnitada väljavenitamise ajaks postitüve külge kas kahekordsest 4 mm raudtraadist tehtud sanga ja plokikonnaga või selleks eriti valmistatud raudketi ja konna abil.

Üldised juhatused.

Juhtme traadi venitamine maa peal.

Juhtme traadi venitamise postide otsas.

§ 47. Kui juhtme traadi venitamine maa peal pole kuidagi võimalik, siis tuleb viia see läbi postide otsas. Traadist tuleb kõrvaldada suuremad kõverdused käega ja traadi konksudele või traaversitele asetamise järele tõmmata see viimase võimaluseni pingule ning lasta siis normaalseisundisse tagasi. Selle toimingu juures tuleb jälgida, et ei saaks tõmmatud kõveraks need konksud või traaversite vardad, millede külge seotud traat kinni, ega rebitud katki kinnistussidemed.

Juhtme ehitamine kahelipostidega liinile.

§ 48. Juhtmete ehitamine kahelipostidega liini kahelipostide vahele on tülikamaid töid. Raskusi tekitab siin traadi lahtikerimine ja eriti siis, kui tuleb ehitada juhe traaversite vahele, Viimane vajadus võib tulla ette ainult erikordil, sest §39 avaldatud nõude järgi tuleb traaversite liinile ülespanemisel täita juhtmetega kõigepealt traaversite osad kahelipostide vahel, jättes väljaspoolsed vardad vabadeks.

On tegemist juhtme ehitamisega kahelipostidega liini kahelipostide vahele ja sellejuures traaversite alla, siis tuleb kõigepealt kerida traat postide vahele lahti ja tõsta siis üles, kinnitades selle ajutiselt kas alumiste traaversite või postide külge. Selle järele panna üles uued traaversid ja asetada neile siis lahtikeritud traat.

Juhtme traaversite vahele ehitamisel tuleb tõmmata traat vastavate traaversite vahelt läbi. Et selle toimingu juures ei saaks rikutud raudtraadi tsingikord ja pronkstraadi pealmine kiht, mis võimalik, kui traati vedada raudtraaverseid mööda, tuleb kinnitada traaverseile ajutiselt kas puust abinõud (latikesed või klotsid — joon. nr. 11) või nõõraasad. Hädakorral võib mähkida vastavad traaversite kohad ümber takunööri.

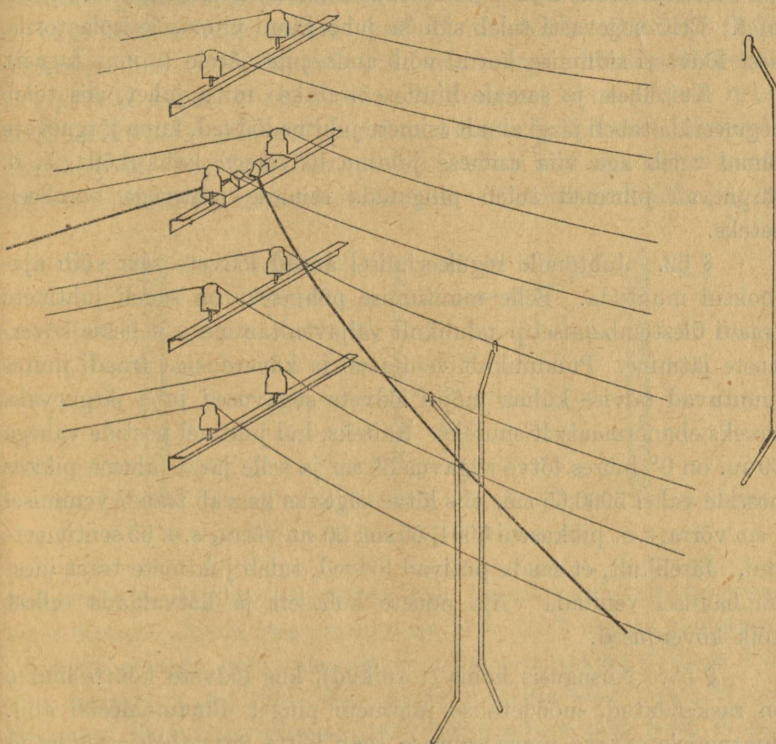
Ehitatava juhtme teiste juhtmetega kokkupuutumise eest ärahoiuks tuleb riputada juhtmeile konksudega varustatud ridvad (joon. nr. 11). Viimaseid tuleb seadida üles arvul iga posti vahe kohta kolm paari.

Juhtme ehitamine teiste juhtmete vahele.

§ 49. Juhtme ehitamine teiste juhtmete vahele niisugusse kohta, kus olukord ei võimalda traadi maast otse isolaatoreile tõstmist, on sama tülikas, kui juhtme ehitamine kahelipostidega liini kahelipostide vaheliste traaversite peale. Ka siin tuleb tõmmata juhtme traat eelmise paragrahvi kolmandamas lõikes kirjeldatud viisil üle traaversite ja võtta traadi rikenemise ja juhtmete kokkupuutumise ärahoiuks tarvitusele samad abinõud. Abinõudeta traati eriti pronkstraati traaverseid mööda tõmmata ei tohi.

§ 50. Üldised juhatused juhtmete lõdvete kohta on antud Tehnilise määrustiku §§ 90 ja 91 ning sama määrustiku lisa nr. 5. Selle lisa tabel A näitab lõdvete ja pingete suurused raud- ja pronks — 2 kuni 5 mm — juhtmeile, tabelis B on antud andmed teras- ja 1,2 mm pronksjuhtmete jaoks ning tabelis C on näidatud, missugused lõdved tuleb anda juhtmeile siis, kui on vaja ehitada eriti suure vastu-

Juhtmete lõdved.



Joon. 11.

pidavusega juhtmeid. Tabelite andmed on mõõduandvad nii uute juhtmete ehitamisel kui ka vanade juhtmete remontimisel.

§ 51. Uue juhtme ehitamisel tuleb isolaatoreilepandud ja plokkidessevõetud juheta tõmmata pingule ja lasta lodevile kuni see omab tabelis tähendatud lõdve või pinget. Selle toimingu juures tuleb võtta arvesse ka temperatuuri seis, sest lõdve oleneb, nagu tabeleist näha, viimasest suurel määral. Näiteks, raudtraadil 40-meetri-

Juhtmete reguleerimine.

lise postide vahe juures on $+20^{\circ}$ juures ligi kaks korda suurem lõdve kui -10° juures. Järelikult, ei tohi sooja ilmaga tõmmata juhtmeid liiga pingule, mis võib tulla ette juhul, kui lõtve suurust ei võrrelda tabelis toodud andmetega. Juhtmete traadi ülepingutamise tagajärjeks on juhtmete talvel külmaga katkenemised.

Juhtmele tabelikohaste lõdvete andmise järele tuleb siduda juhe isololaatoreile kinni, toimetades sidumist kõigil isolaatoril ühel ajal. Eriti tugevasti tuleb siduda juhe kinni viimasele isolaatorile, sest lõdvasti sidumise korral võib anda juhe järele (minna tagasi).

Kui ühele ja samale liinile ehitatakse mitu juhett, siis tuleb reguleerida tabeli järgi ainult esimese juhtme lõdved, kuna järgnevate omad tuleb aga viia esimese juhtme lõdvetega kokkukõlla, s. o. järgnevad juhtmed tuleb pingutada esimese juhtmega paralleelseteks.

Lõdvete püsivus.

§ 52. Juhtmeile reguleerimisel antud lõdvete seis võib ajajooksul muutuda. Selle muutumise põhjuseks on sageli juhtmete traadi ülestõmbamisel puudulikult väljavenitamine ja sellesse kõverduste jätmine. Puudulikult venitatud ja kõverdusiga traadi juures muutuvad talvise külma mõjul lõdvete sügavused juba järgnevaktsuueks ebanormaalselt suureks. Näiteks, kui juhtmel postide vahega 50 m. on 0° juures lõtve sügavus 35 sm ja selle järgi juhtme pikkus postide vahel 5000,65 sm, siis lõtve sügavus kasvab traadi venimisel 1 sm võrra, s. o. pikkuseni 5001,65 sm, 20 sm võrra, s. o. 55 sentimeet-rini. Järelikult, et saada püsivad lõdved, tuleb juhtmete traat ülestõmbamisel venitada välja nõnete kohaselt ja kõrvaldada sellest kõik kõverdused.

Lõdvete reguleerimine dünamomeetri abil.

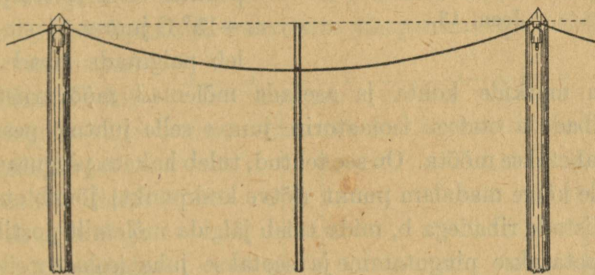
§ 53. Niisugusis kohis (tornikud), kus lõdvete kontrollimine on raskendatud, mõõdetakse juhtmete pinget dünamomeetri abil. Juhtmetele antava pinge suuruse saab kätte kui tabelis näidatud pinge suurus korrutada juhtme läbilõike suurusega, s. o. 4 mm juhtmel ümardatult 13 peale, 3; 2,2; 1,5 ja 1,2 mm juhtmeil aga vastavalt 7, 4, 2 ja 1 peale.

Dünamomeeter tuleb seadida üles juhtme kõrgemale toetus-punktile (tornikule), kinnitades selle sinna ühe otsaga. Teise düna-momeetri otsa külge tuleb panna plokikonn ja vajaduse korral konna ja dünamomeetri vahele veel reguleerimisevint. Kõige pealt tuleb pingutada juhe vajalisel määral välja ja võtta dünamomeetri külge kinnitatud konnale. Selle järele tuleb reguleerida reguleeri-

misevint ja siis anda juhtmele dünamomeetri reguleerimisega vajaline pinge.

§ 54. Juhtme lõtve sügavust võib kontrollida kas ridva (lati) või Tehnilise määrustiku joonisel 38 näidatud mõõduriista abil. Ridva abil lõtve sügavuse kontrollimist tuleb toimetada järgmiselt. Kui on vaja, näiteks, toimetada 50 meetrilise postide vahega liinile asetatud juhtme lõtve kontrollimist Tehnilise määrustiku tabeli A järgi temperatuuri juures $+10^{\circ}\text{C}$, siis tuleb võtta ritv (latt) pikkusega, mis ulataks tõstmisel ühe oma otsaga juhtme toetuspunktini, ja liüa sellesse 47 sm ühest otsast kaugusel 10 sm pikkune nael. Selle järele paigutada ritv pöördult otsaga, milles nael, ülespoole postide (joon. nr. 12) vahe keskpunkti ja ajada seal ülemine ridva ots juhtme kinnitusekohtadega otsejoonde. Joondumist tuleb jälgida

Lõtve sügavuse kontrollimine erimõõdu-riistadega.



Joon. 12.

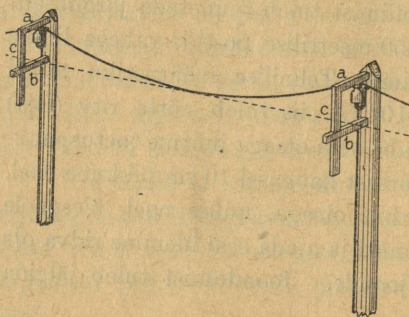
(viseerida) ühelt juhtme kinnituskohalt, näiteks A-lt, teise kinnituskoha B peale. Ridva otsa joondumise järele tuleb hakata pingutama juhett, tehes seda kuni juhe sattub kokkupuutumisse ridvasse lõõdud naelaga, s. o. kuni juhe omandab lõdve sügavusega 47 sm. Määratud lõdve saavutamise järele tuleb siduda juhe posti B. iso-laatorile kinni.

Kirjeldatud viisil lõdvete sügavuste kontrollimist tuleb teostada seni kuni tööjuhataja silm omandab sarnase sügavuse takseerimiseks küllaldase vilumuse, s. o. kuni tööjuht võib ridva abita tunda ära õige reguleeringu. On see omandatud, tuleb vahete-vahel ikkagi veel kontrollida ridvaga, kas juhtmele ühes või teises kohas antud lõtve sügavus on õige:

Tehnilise määrustiku joonisel 38 näidatud lõdvete kontrollimise abinõud koosnevad mõlemad kolmest lauaribast: a, b ja c.

Kontrollimine T. M. joon. 38 näidatud abinõu abil.

(joon. nr. 13). Ribad a ja c tuleb teha omavahel kokku 90° nurga all, kuna riba b jätta aga lahtiseks. Viimane peab olema riba c suhtes liikuv, s. o. seda peab olema võimalik paigutada riba c mööda ülesse ja alla, tehes selleks ühte otsa riba c jaoks paraaja suuruslise augu.



Joon. 13.

Riba c pikkus peab olema umbes 65—70 sm. Sellele tuleb märkida pikkuse üksused sentimeetrites umbes 1-st kuni 60-ni.

Kirjeldataud mõõduriistu käsitatakse järgmiselt. Kui, näiteks, tahetakse, et juhtme lõtve sügavus peab olema 50 m postide vahe ja temperatuuri $+15^\circ \text{C}$ juures 51 sm, siis tuleb paigutada ribad b ribade c 51 sm märkide kohta ja asetada mõlemad mõõduriistad postidele ribad a otstega isolaatorite juures selle juhtme peale, mille lõdvet tahetakse mõõta. On see tehtud, tuleb hakata pingutama juht kuni selle kõige madalam punkt (lõtve keskpunkt) jõuab otsejoonde mõõduriistade ribadega b, mida tuleb jälgida mõlemilt postilt. Selle järgi lõpetatakse pingutamine ja seotakse juhe isolaatoreile kinni.

Juhul, kui liini mitu posti on ühetasasel maapinnal, siis võib teostada juhtme tõmbamise juures lõtve sügavuse mõõtmist 4—5 postide vahel korraga.

Ridva ja lauaribadest mõõduriistade abil on hõlbus kontrollida lõdvete sügavusi ka liinitööde järelevaatusel.

6. Juhtmete ümberpaigutamine.

§ 56. Juhtmete ümberpaigutamine võetakse enamasti ette siis, kui on:

- 1) vaja gruppida ehk rühmitada juhtmed ümber,
- 2) vaja kanda juhtmeid üle teisele liinile ja
- 3) vaja vahetada posti.

§ 56. Juhtmete ümberpaigutamise kohta ei ole võimalik anda kindlaid juhtnööre, sest et need tööd olenevad suuresti olukorrast ning ümberpaigutamise ulatusest. Võimalikud tööde teos-

Juhtmete ümberpaigutamise põhjused.

Üldised juhatused juhtmete ümberpaigutamiseks.

tamise viisid tuleb kaaluda järele enne tööde algust, valides neist siis kõige otstarbekohasema.

Üldiselt tuleb teha juhtmete ümberpaigutamise töid kuival ajal ja ettevaatlikult mõttes, et ühendusjuhtmed ei sattuks omavahel kokku. Tööde algusel tuleb seletada ära töölisile tööde teostamise viis ja ettevaatusabinõude tarvitamise kord, s. o. et juhtmed ei tohi kuidagi puutuda kokku:

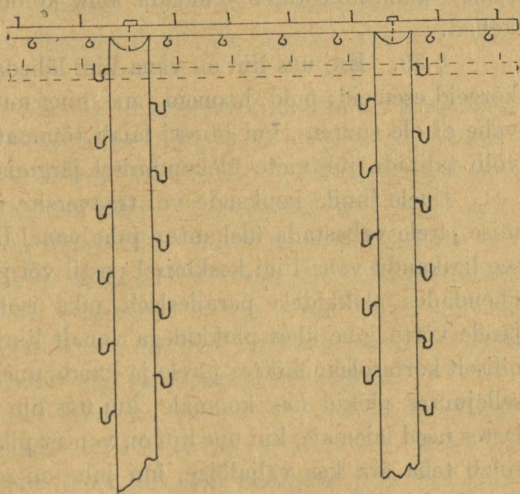
- 1) omavahel,
- 2) maaga ja
- 3) teiste voolujuhtivate esemetega.

Samuti tuleb teha töölisile selgeks, et juhtmeid ei tohi lõigata katki enne isoleeritud traadist ühenduse tegemist.

§ 57. Juhtmete gruppimisel tarvitavad abinõud võivad olla mitmesugused. Joon. nr. 14 on toodud näitena ette juhtmete gruppimine kahelipostidel traaversite ülespanemisega. Selle juures

**Ümberpaigutamine
juhtmete gruppi-
misel.**

võib tarvitada puu-
latti, millesse on löödud ühelepoole tuge-
vad haagid ja vastas-
poole naelad, kinni-
tades selle kruvidega
või naeltega postide
otste peale. Esime-
sele traaversile pai-
gutamisele kuuluvad
juhtmed tuleb tõsta
vastavatesse haaki-
desse, tehes seda mit-
mel järjestikku ole-
val postil korraga ja
nii, et juhtmed ei
puutuks omavahel



Joon. 14.

kokku. Kui kõik esimese traaversi juhtmed on paigutatud haakidesse, siis tuleb seadida üles esimene traavers, lasta juhtmed selle isolaato-
reile, võtta latt postide otsast lahti ja kinnitada esimese traaversi alla.

Kirjeldatud viisil tuleb talitada ka teisele traaversile määratud juhtmetega, tõstes need esialgu lati haakidesse ning siis seades üles traaversi.

Juhtme kaheliposti ühelt küljelt teisele küljele ümberpaigutamise vajaduse korral tuleb tõsta juhe enne lati peale ja selle järele kanda lati teise otsa ning siis lati otsa alla haakidesse.

Juhtmete ühelt liinilt teisele ülekan-
mine.

§ 58. Juhtmete ühelt liinilt teisele ülekanmistööde teostamise viis oleneb ülekantavate juhtmete pikkusest ja liinide (uue ja vana) üksteise suhtes asetusest. Lühemate juhtmete ülekanmine on pikemate ülekanmisest lihtsam. Eriti lihtne on teostada aga lühemate juhtmete ülekanmist siis, kui uue ja vana liinide vahe on väike (mõned meetrid) ja nende vahel ei ole kõrgeid esemeid: puid, hooneid jne. Erinevalt tuleb viia läbi juhtmete ülekanmine veel siis, kui tahetakse kasutada ära uue liini ehitamisel vanaliini kõlblikud postid.

Ühiseks ja sellejuures tähelepanuväärseks toiminguks kõigi ülekanmise viiside juures on vanalt liinilt mahavõetud juhtme traadi seisukorra tehnilise nõuetele vastavuse mõttes järelkontrollimine. Juhtmest tuleb eraldada kõik kõlbmata jätkud ja nõrgad kohad.

Juhtmete ülekan-
mine lühemal ja
üksteisele lähedal
asuvail liinel.

§ 59. Kui uus liin on vana liini lähedal ja nende vahel ei ole kõrgeid esemeid: puid, hooneid j.n.e. ning uue ja vana liini pikkuste vahe ei ole suurem, kui täiesti laiali tõmmatud plokkide vahe, siis võib talitada juhtmete ülekanmisel järgmiselt:

Uuele liinile konksude või traaversite isolaatoritega ülesseadmise järele vabastada ülekantav juhe vanal liinil sidemeist ja võtta see ligikaudu vana liini keskmisel postil või jätkukohas plokkidesse, ühendades plokkidele paralleelselt pika isoleeritud traadi. Selle järele võtta juhe ühes plokkidega vanalt liinilt maha, vaadata tehniliselt korrasoleku mõttes järele ja kanda uuele liinile üle, tõmmates sellejuures plokid kas koomale, kui uus liin on vanast lühem, või lastes need laiemale, kui uus liin on vanast pikem. Olles selle teinud, tuleb teha ära kas väljalõige, kui juhe on uuest liinist pikem või lisandus, kui juhe on liinist lühem, ja siis reguleerida ning siduda isolaatoreile kinni, vabastades ühtlasi ka isoleeritud traadi ja plokid.

§ 60. Kui on vaja kanda üle pikemad juhtmed ja sellejuures on vana ja uue liinide vahel ülekanmist takistavad esemed, siis tuleb kerida ülekantavad juhtmed ülekanmise järjekorras esiteks tamburile ja alles siis kanda üle uuele liinile.

Et ühendusel ei tuleks ette töötakistusi, tuleb ehitada vanale liinile ajutine ülekanmise ulatuses juhe ja ühendada see isoleeritud

Juhtmete ülekan-
mine pikemal ja
üksteisest kaugel
asuvail liinel.

traadi abil ülekantava juhtmega ülekandmise alg- ja lõpupostide juures, kinnitades sellejuures ülekantava juhtme need otsad, mis vanale liinile jäävad, samade postide külge nõöri ja konnade abil.

Ajutise ühendusjuhtme varale liinile ehitamine võib jääda ära, kui on käepärast tarvilisel määral ülekantava juhtme traadile vastavat traati. Sarnasel korral tuleb ehitada uuele liinile ülekandmise ulatuses üks juhe uuest traadist, kuna vanal liinil esimese ülekandmisele määratud juhtme osa jääb teiste ülekandmisele ettenähtud juhtmete suhtes ajutiseks ühenduseks.

§ 61. Kui likvideerimisele määratud liini postide hulgas leidub uue liini ehitamiseks kõlblikke poste, siis võib võtta need enne juhtmete ülekandmist teiste postide vahelt maha, jättes juhtmed vabalt rippuma. Neid poste võib võtta maha pooles linipostide arvus, s. o. iga posti järgi ühe, kui see ei kutsu esile juhtmete omavahel kokkupuutumist ja ei takista liiklemist teedel.

§ 62. Kui on vaja vahetada juhet kas roostetamise läbi kõlbmatuks muutumise või mõnel muul põhjusel ümber, siis võib teha seda järgmiselt:

Ümbervahetamise alg- ja lõpupostidel kinnitada ülesjäävad juhtme otsad nõöri ja konnade abil postide külge ja võtta vahetatav juhe nende postide juures plokkidesse. Plokkidele paralleelselt ühendada pikk isoleeritud traat. Olles teinud need toimingud, tuleb lõigata juhe alg- ja lõpupostide juures kõige hõlpsamais jatkude tegemise kohis katki ja lasta lahtisidumise järele alla postidesse löödud naelte või ajutiselt püstitatud lattide peale nii, et juhe ei puudutaks maad. Selle järele ehitada liinile harilikus korras uus juhe ja teha pärast reguleerimist alg- ja lõpupostidel jätkud.

Juhtme vahetamisel võib ka tarvitada järgmist meetodit. Vahetamiselekuuluva traadi ulatusel harutada lahti uus traat ja tõmmata see, vaadates selle järele, kus asub vahetatav juhe, kas traaverseile või konksudele, paigutades traadi vastu rauda puutuvais kohis puualuseile. Selle järele tõmmata traat sarnaselt pinguli, et ei puutuks kokku maaga, ja teha väljavahetamise algpostil jätk valmis, jättes sellejuures juhtme traadi veel läbi lõikamata. Pärast seda võtta väljavahetamise lõpupostis juhe plokkidele, haarates kinni ühe plokikonnaga ülesjäetavast juhtmeosast ja teisega vahele pandavast traadist, ja tõmmata juhtme reguleering õigeks. Siis teha jätk uue ja ülesjäetava traatide vahele ja siduda vahetatav juhtme

Juhtmete teisele liinile ülekandmine vanale liini postide uue liini jaoks kasutamiseks.

Juhtme väljavahetamine.

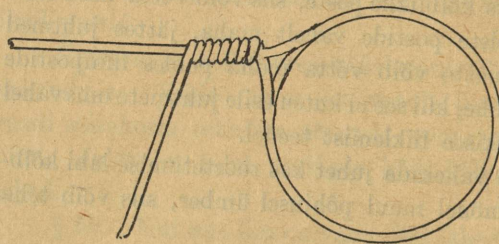
I meetod.

II meetod.

osa lahti, paigutades selle konksudele ja uue juhtme isolaatoreile. Teinud need, lõigata vana traat mõlemi jatku juures ühelajal läbi, lõpetada traadi otsade tagasikäänamisega jätkud ja siduda vahele- pandud traat isolaatoreile kinni.

Kui vahetatava juhtme osa on, näiteks, 6—10 postivahet pikk ja vahelepardava traadi maa külge puutumist on hoida ära raske, siis võib võtta traadi otsad alg- ja lõpupostidel plokkidesse ühelajal ja teha siis jätkud.

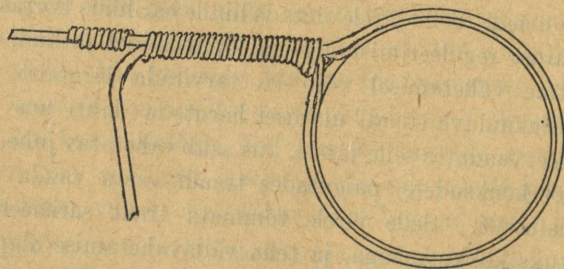
§ 63. Juhtmete vahetamise, lisanduste, väljalõigete ja rist- tatuste tegemise juures tuleb hoiduda juhtmeisse üleliigsete jat- kude tegemisest. Juht- me väljavahetamisel tuleb alata vahetamist võimalikult vanast jat- kust kuni teise jat- kuni. Samaselt tuleb talitada ka lühemate lisanduste tegemisel, tehes need võimalikult jätkude juures. Kõigi



Joon. 15.

nimetatud tööde juures tuleb hoiduda, et ühes postivahes ei oleks enam kui üks jätk (Teh. määrustik § 344).

§ 64. Juhtme alul ja lõpul; sisenduse, kaabli- ja kontroll- postidel, juhtme jämeduse muutumisel j.n.e. tuleb kinnitada juhe



Joon. 16.

ümber isolaatori, keerates selleks juhett 1,5 mm traadi juures 4 korda, 2,2 ja 3 mm traadi juures 3 korda ja 4 mm traadi juures 2 korda üm- ber isolaatori kacla ja siis 6—8 keerdu juhtme enese ümber (joon.

Lühemate traadi osa- de vahetamine ja väljalõigete tege- mine.

Juhtme osa kinni- tamine.

nr. 15). Enese ümber keerutamise asemel võib mähkida ka kõrvutipandud juhtmetraadid jatku traadiga briti jatku näol nii, nagu näidatud joonisel nr. 16.

7. Jatkude tegemine.

(T. M. §§ 92, 96—98).

§ 65. Jatkude tegemise kord ja jatkude pikkused on seletatud Tehnilises määrustikus. Siin jääb tähendada veel, et jatkude tegemisele tuleb anda vääriline tähelepanu, võttes arvesse asjaolu, et ühenduste korralikkus oleneb suurel määral jatkamisest.

Jatkude tegemisel tuleb kasutada happevaba soolahapet ja nende tegemine usaldada korralikkude jatkude tegemises vilumuse omandanud töölisile.

§ 66. Soolahappes peituv hape rikub ära traadi tsingikorra. Järelduseks on traadi selles kohas roostetamine, mida aga lubada ei tohi. Järelikult, tuleb tinutamiseks kasutatav soolahape teha enne tarvitamist happevabaks. Seda võib teha tsingitükkide abil, lastes neid soolahappesse kuni ei tõuse enam üles mulle.

§ 67. Jatke võib tinutada kahel viisil:

- 1) jatkude jootmise-tinasse kastmise ja
- 2) tina jatkudele kallamise teel.

Esimene tinutamiseviis on eelistatavam, sest sellejuures täituvad jatkude praod tinaga ühtlaselt ja hästi. Teise viisi juures võib jatku-pragude tinaga täitumine sündida puudulikult, sest alati ei lähe jatkude temperatuuri vajalisele kõrgusele tõstmine korda.

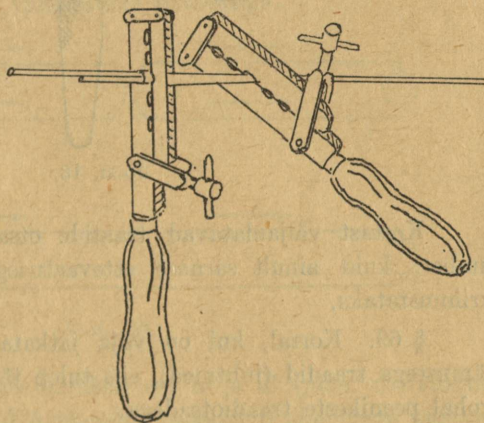
Järelikult, seda tinutamiseviisi tuleb kasutada ainult siis, kui kastmise teel tinutada pole kuidagi võimalik.

Kastmise teel tinutamise juures tuleb korrata kastmist seni, kuni tina on jooksnud traatide vahed hästi läbi.

Jatkudest ja nende tegemisest üldse.

Soolahappe hapest vabastamine.

Briti ja keerisjatkude tinutamine.



Joon. 17.

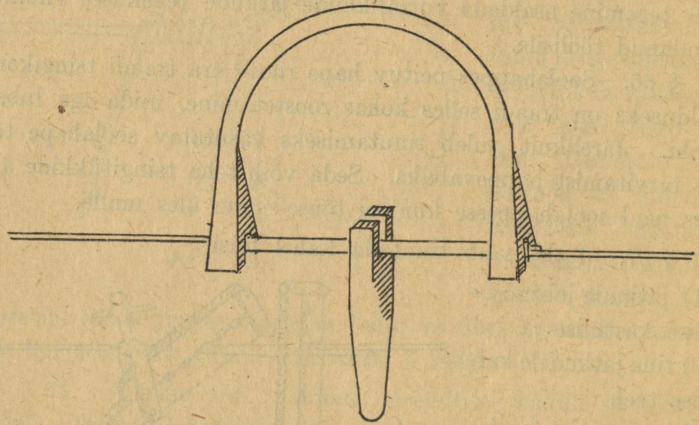
Jätkude tegemine
kestaga.

Tinutatud jätk tuleb teha lapiga puhtaks ja lasta jahtuda pikkamisi. Kuuma jätku märja maa peale ja vette panek pole lubatav.

§ 68. Pronks ja vaskjuhtmete jätkamiseks tarvitatakse kesti (hülse) pikkusega:

- 1) 3 mm juhtmete juures 150 mm ja
- 2) 2 mm juhtmete juures 100 mm.

Jätku keeramisel tuleb tarvitada kas kaht võtit (joon. nr. 17) või joonisel nr. 18 näidatud abinõu. Keerdude arvu ei tohi ajada kesta pragunemiseni suureks. Võib lugeda kohaseks kui 150 mm kesta juures on jätkul 5. ja 100 mm kesta juures 2,5 täiskeerdu.



Joon. 18.

Kestast väljaulatavad traatide otsad võib keerata juhtme ümber, kuid ainult sarnase ettevaatusega, et juhtme traati ei kriimustataks.

§ 69. Korral, kui on vaja jätkata ühe kestaga erinevate jämustega traadid (juhtmed), siis tuleb täita kest peenema traadi kohal peenikeste traadiotsadega.

8. Juhtmete ristatamine.

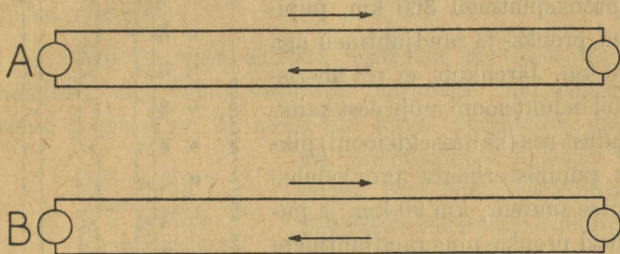
(T. M. §§ 99—102).

§ 70. Telefoniaparaadid on võrdlemisi tundlikud, nende tegevuse peale mõjuvad segavalt ka vähemad elektromagnetilise ja elektrilise induksiooni voolud. Nii tekitavad telefoniühendu-

Ühe kestaga erinevate jämustega traatide jätkamine.

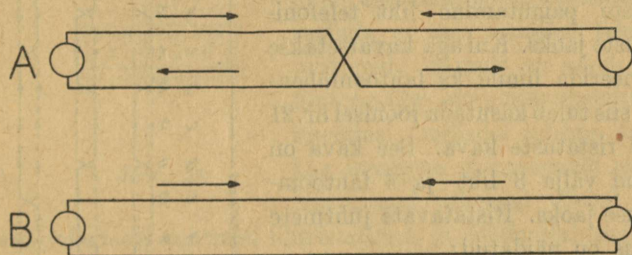
Ristatuste otstarve.

sisse segava mõju telegraafi-, signalisatsiooni- ja tugevoolu juhtmed. Samast segavat mõju avaldavad üksteisele ka kaks paralleelselt üksteise lähedale asetatud telefoni ühendust (ülekoostmine). Simultaanühendusel mõjub telefoniühenduste peale telegraafivool, kuna fantoomühendusel tuleb ette fantoom- ja põhiühenduste vastastikune mõju.



Joon. 19.

Nimetatud mõjusid on võimalik vähendada telefoniühenduste ristatusiga varustamise teel. Selle põhjal on ka seatud üles nõue, et igalpool seal, kus postidel on enam kui ühe telefoniühenduse juhtmed või kus on näha ette teise ühenduse lähemal ajal ehitamine, telefoni kaugeühendused varustataks ristatusiga.



Joon. 20.

§ 71. Kui kaks telefoniühendust A ja B (joon. nr. 19) on ristatusteta, siis tekitavad A ühenduse voolud B ühenduses joonisel noolega näidatud sihis induksioonivoolud, mis mõjuvad B ühenduse aparaadi peale segavalt. Kui nüüd ühendus A keskel ristatada (joon. nr. 20), siis tekivad ühenduse B juhtmeis juba üksteisele vastupidi sihis induksioonivoolud. Need voolud, kui nad on ühesuurused, paraliseeruvad ja B ühenduse aparaadi peale enam mõju ei avalda.

Ristatuste põhimõte.

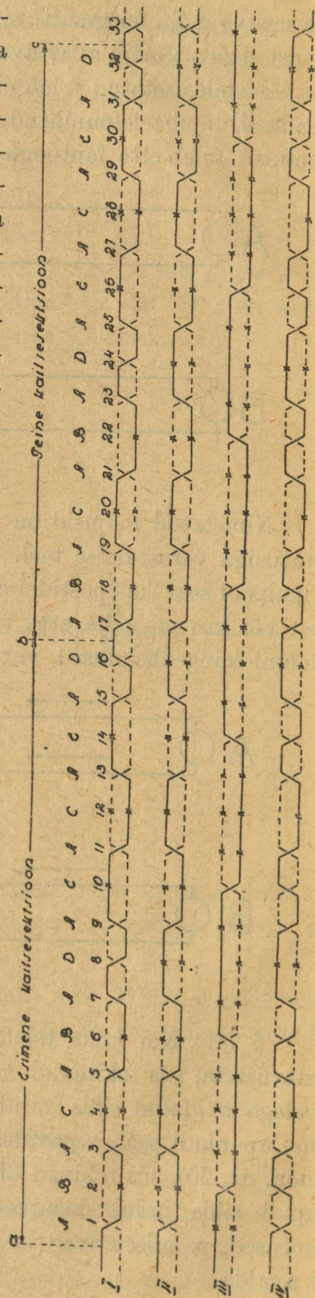
Et B ühenduses tekiks ühesu-
rused induktsoonivolud, siis ei tohi olla
B ühenduse pikkus ühe neljandiku tele-
fonivoolu laine pikkusest suurem. Tele-
fonivoolude laine pikkus on pupinisee-
rimata pronksjuhtmeil 360 km, pupi-
niseeritud pronks- ja raudjuhtmeil aga
100—120 km. Järelikult, ei või üheris-
tatusel abil induktsooni mõju eest kaits-
tud ühenduse osa (kaitsesektsiooni) pik-
kus olla pupiniseerimata pronksjuht-
mete juures suurem, kui 90 km, ja pu-
piniseeritud pronks- ning raudjuhtmete
juures suurem kui 25—30 km. Et meie
telefoniühendused enamasti raudtraa-
dist on ja et kaitsesektsiooni pikkus
hästi jagatav oleks, tuleb meil võtta
kaitsesektsiooni pikkuseks 16 km.

Fantoomristatuste
kava.

§ 72. Tehnilise määrustiku jooni-
sel nr. 44 on näidatud otstarbekohane
ristatuste paigutamine liht telefoni-
ühenduste jaoks. Kui aga kavatsetakse
kombineerida liinile ka fantoomühen-
dused, siis tuleb kasutada joonisel nr. 21
toodud ristatuste kava. See kava on
töötatud välja 8 liht- ja 4 fantoom-
ühenduse jaoks. Ristatavate juhtmete
paigutus on näidatud:

- 1) konksudega postil joon- nr. 22,
- 2) 4-wardaliste traaversitega postil
joonisel nr. 23 ja
- 3) 8-wardaliste traaversitega postil
joonisel nr. 24.

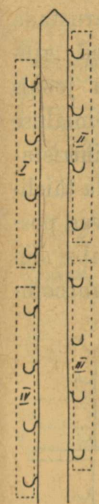
Joonisel 21 tähendab iga joon ka-
hejuhtmelist ühendust ning rist joone
peal lihtristatust. Joonte ristamise ko-
had tähendavad fantoomristatusi. Pos-
tid, kus ristatused peal on, korduvad



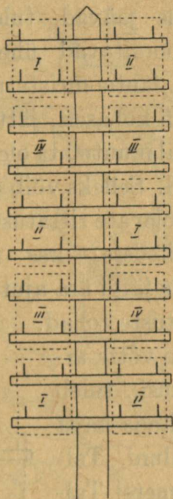
Joon. 21.

iga ühe kilomeetri järele. Kaitsesektsiooni pikkus on 16 klm. Iga 16 klm järgi on üks ja sama ristatuste kord. Ristatustega varustatud postidel on kava järgi 5 tüüpi: A., B., C., D. ja E. Kõikidel postidel, mis joonisel nr. 21 märgitud tähega A, on ristatuste arv ja paigutus ühesugune. Samuti omaette ühesugused on need tähtedega B, C, D, E märgitud postidel.

§ 73. Kui on vaja ehitada postidele arvuks üle 4 fantoomühenduse, siis tuleb kasutada järgmiste fantoomühenduste jaoks sama joonisel nr. 21 näidatud kava, paigutades ühendused nii, nagu näidatud jooniseil nr. nr. 23 ja 24. Siin ühesuguste numbritega tähendatud ühendused mõjuvad küll üksteisele induktiivselt, kuid see mõju on ühenduste üksteisest eemaloleku tõttu minimaalne.



Joon. 22.



Joon. 23.

§ 74. Jooniseil nr. nr. 22, 23 ja 24 toodud kavade järgi on nähtud ette, et kõik juhtmed varustatakse liht- ja fantoomristatustega. Tegelikult aga kõiki neid ristatustega varustada ei saa, näiteks. telegraafi juhtmeid. Samuti on sageli raske fantoomida simultaanühendusi ja ühendusi, millel juhtme traadid kas isesuguse jāmusegavõi isesorti. Niisugustel juhtudel võivad jääda

ehitamata telegraafi juhtmeil lihtristatused ja telefonijuhtmeil fantoomristatused, kuna joon 21 tähendatud kava on seatud kokku nii, et fantoomristatuste ärajätmise korral ikkagi vastastikust induktiooni mõju ei ole.

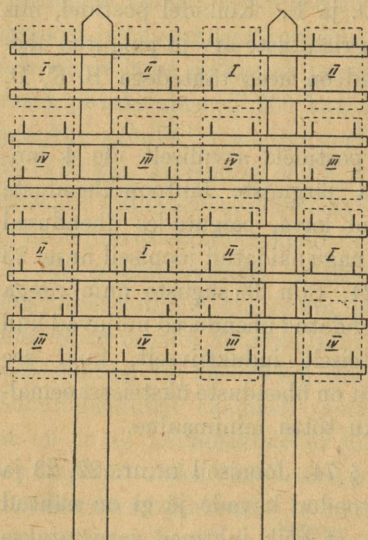
§ 75. Kui liinil on juhtmeid, missuguseid pole esialgu fantoomida kas vaja või võimalik ja kui nende paigutus ja traadi jämedus lubab seda teha, siis tuleb jätta nende tulevikus fantoomimiseks võimalus, reservides nende jaoks vastava ristatuste korra. Ka siis tuleb teha seda, kui fantoomimist takistab esialgu jämeduse järgi mitte kohane juhe ja kui seda kavatsetakse tulevikus kas vahetada või paigutada ümber.

**Fantoomristatuste
kava tarvitamise
kord.**

**Ühenduste tulevikus
fantoomimiseks ette-
nägemine.**

Liinide traaversite ülespanemisega ümberehitamisel tuleb igal juhul sortida juhtmed nii, et fantoomimise kava oleks teostatav suuremas ulatuses kas kohe või tulevikus.

Ristatuskavade
praktilikal kasutamise.



Joon. 24.

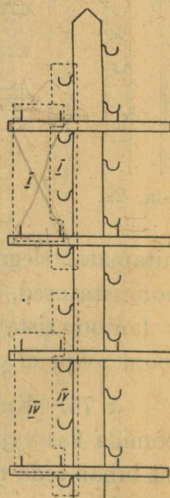
§ 77. Kava tarvitamisel oleks õigem võtta arvesse ka šleifid, kuid et see teeb raskusi, tuleb jätta need välja. Nii, näiteks, tuleb tarvitada kava raudteeäärseil liinel: Tallinnast Haapsaluni, Tallinnast üle Viljandi Pärnuni, raudjuhtmetel Tallinnast Tapani ja edasi Narvani, Tapalt Valgani ja Petserini, jättes välja Risti, Jõgeva, Jõhvi jne. šleifid. Kui šleif on pikem kui 1 km, siis määrab nende ristatuste korra postivalitsus.

Tallinna-Tapa pronksliinil ja Tapa-Tartu-Valga postiametkonna eriliinil, kus ristatused korraldatud erikava järgi, tuleb teostada ka arendamist erikavade järgi.

Fantoomühenduste
sisendamiseks tarvi-
tatavaist kaableist.

§ 78. Kui fantoomühendused sisendatakse asutustesse kaabli kaudu, siis on soovitav, et kaabel oleks nelik-süsteemiline, s. o. varustatud juhtmepaaride ristatustega. Eriti soovitav on sarnane kaabel siis, kui sisenduseks võetakse pikk kaabel. Sisenduseks lihtkaabli tarvita-

§ 76. Joonisel nr. 21 tähen-
datud ristatuskava tuleb võtta
tarvitusele seal, kus kaugeliin ehi-
tatakse ümber konksudelt traav-
ersitele, kuna muil liini osil
aga, kus juhtmed veel konk-
sudele jäävad, tuleb varustada
fantoomitavad ühendused aju-
tiste fantoomristatustega joonis
nr. 25 kohaselt, jättes võimaluse
korral muutmata olevad lihtrista-
tused. Selleks võib esitada täieli-
kud olevate ristatuste kavad pos-
tivalitsusse, kes määrab siin
nende järgi ära ajutiste fantoom-
ristatuste kohad.

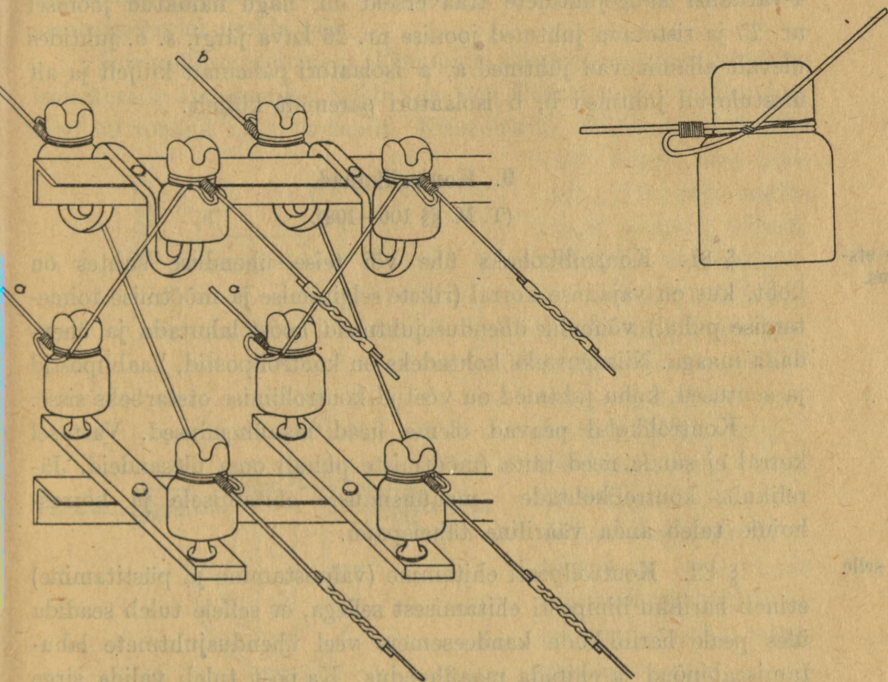


Joon. 25.

mise korral tuleb võtta fantoomi jaoks ühes kihis kaks üksteise kõrval olevat juhtmepaari.

§ 79. Ristatuspostide määramine on kerge, kui liinil on täpsalt 20 posti kilomeetri peale. Sarnasel korral tuleb paigutada ristatused kava kohaselt iga 20, 40, 80 j.n.e. posti järele. On aga liinil postide arv kilomeetri kohta mitmesugune ja sellejuures mitmesugune ka postivahede suurus, siis ristatusposte kava järgi määrata

Ristatuspostide määramine.



Joon. 26.

ei või, sest ristatused annavad häid tagajärgi ainult siis, kui ristatuspostide vahed on ühesuurused ja kaitsesektsioonid ühepikkused. Siin ristatuspostide määramisel tuleb võtta aluseks mitte postide numbrid, vaid kilomeetrimärgid raudteel ja maantee ääres. Ristatuspostideks tuleb määrata kilomeetrimärkidele kõige lähemalolevad postid.

Kui mõne kilomeetrimärgi juures pole lähemate postide ristatuspostideks määramine võimalik (teravad nurgad), siis tuleb mää-

rata üks lähemaist sirgliini postidest, kuid järgmise kilomeetrimärgi juures tuleb valida ristatuspostiks ikkagi jälle märgile lähem post.

Postide tihendamise korral võib jätta ristatuspostid endistele kohtadele, teostades tihendamist ristatuspostide vahel.

Fantoomristatuste
ehitamine.

§ 80. Traaverseil ehitatakse fantoomristatused joonise 26 kava kohaselt. Kui on vaja ehitada fantoomristatused konksudel ja üheloopposti olevate juhtmete juures, siis võib selleks kasutada 4-vardalisi kaugejuhtmete traaverseid nii, nagu näidatud joonisel nr. 25 ja ristatada juhtmed joonise nr. 26 kava järgi, s. o. juhtides ülevalt allaminevad juhtmed a, a isolaatori pahemalt küljelt ja alt ülestulevad juhtmed b, b isolaatori paremalt küljelt.

9. Kontrollkohad.

(T. M. §§ 106—108).

Kontrollkohtade ots-
tarve ja jaotus.

§ 81. Kontrollkohaks ühe või teise ühenduse suhtes on koht, kus on vajaduse korral (rikete selgitamise ja mõõtmise toimetamise puhul) võimalik ühendusejuhtmeid koost lahutada ja ühendada maaga. Niisugusteks kohtadeks on kontrollpostid, kaablipostid ja asutused, kuhu juhtmed on võetud kontrollimise otstarbeks sisse.

Kontrollkohil peavad olema head maaühendused. Vastasel korral ei suuda need täita (mõõtmiste puhul) oma ülesandeid. Järelikult, kontrollkohtade maaühenduste ehitamisele ja korrashoiule tuleb anda vääriline tähelepanu.

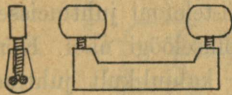
Kontrollpost ja selle
ehitamine.

§ 82. Kontrollposti ehitamine (valmistamine ja püstitamine) erineb hariliku liiniposti ehitamisest sellega, et sellele tuleb seadida üles peale harilikku kandeasemete veel ühendusjuhtmete lahutamiseabinõud ja ehitada maaühendus. Ka post tuleb valida sirge ja enam ühtlase jämedusega (ladva läbimõõduga umbes 20 sm), sest mitteühtlase jämeduse juures, kui postitüve on erinevalt jäme, on posti otsa jalgraudadega ronimine raskendatud.

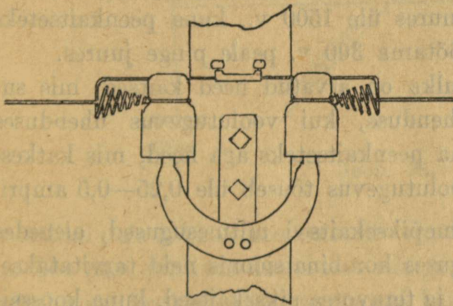
Posti valmistamine ja püstitamine tuleb viia läbi järgmiselt: Maaühenduse ehitamise jaoks võtta uut 4 mm. raudtraati kvantumis: kahekordne posti pikkus pluss umbes 10 kg. posti alla panemiseks, kerides selle viimase osa (10 kg.) T. M. joonisel 53 näidatud viisil rõngasse (50 sm.). Esimene osa traadist (kahekordne posti pikkus) tuleb keerata kahekeeliseks nööriks ja lüüa siis samast traadist tehtud klambrite abil posti külge ülevalt

alla sirgjoones juhtmete vahele, jättes traadinööri posti ladvas umbes 10 sm võrra pikemaks. Klambreid tuleb lüüa postisse iga $\frac{1}{2}$ m järele üks. Rõngasse keritud traadi osa kuulub, nagu öeldud, paigutamisele posti tüve alla. Selle võib panna normaalsügavuseni kaevatud postiauku ainult siis, kui selle põhjas leidub maaühenduse jaoks küllaldaselt niiskust. On aga postiaugu põhjas veel kuiv maa, siis tuleb kaevata auk kuni niiske mullani sügavamaks ja traadikera asetamise järele ajada auk jälle normaalsügavuseni mulda täis.

Kontrollkronsteinide ja -klemmide ülespanemine ning juhtmete isolaatoreile kinnitamine tuleb viia läbi Tehnilise määrustiku joonisel 50 toodud näite kohaselt. Kronsteinide ülespaneku kohtadel



tuleb raiuda post tasaseks ja kontrollklemmide sabad (sangad) valmistada 2 mm raudtraadist, keerates selle kokku kolmekordselt. Neisse kontrollpostidesse, milledele tuleb sagedasti toimetada rikete selgitamist, tuleb lüüa astmed. Kuni 2 m kõrguseni maast peavad need astmed olema tehtud nii, et ei rikuks möödakäijate riideid ja ei oleks liikumise takistajaiks.



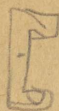
Joon. 27.

misparast tuleb pronksühendusile teha kontrollkohad nii, et voolu all olevad osad oleksid kas pronksist või vasest. Et see nõue oleks täidetud, tuleb pronksühenduste kontrollkohad teha järgmiselt:

Kontrollpostil keerutada kõik teatud ühenduse juhtmete otsad kolm korda ümber isolaatorikaelte ja siis kaks või kolm korda vastavalt ümber juhtmete. Selle järele keerutada ülejäädavad traadi otsad kahest poolest koosneva puukoonuse (tuleb asetada ühenduse

§ 83. Raudosade pronksjuhtmeisse ühendamise pole soovitatav,

Pronksjuhtmete kontrollühendused.



juhtmele) abil 6—7 keeru ulatuses koonusetaolisse spiraali ja siis juhtida need esiteks ülespoole ja pärast isolaatorite õnaruste kõrgusel 90° nurga all üle isolaatorite õnaruste kronsteinide vahele, kus need siis ühendada kahekriviliste pronksklemmide (joon. nr. 27) abil juhtmete järgi kokku.

Kontrollühenduste sangad tuleb paenutada isolaatorite õnarustesse, et neid ei õõtsutaks tuul.

10. Kaitsed.

(T. M. §§ 109—118).

Kaitsete otstarve.

§ 84. Kaitsed peavad hoidma ära tugevvoolu ja õhuelektri mõju-
tuste läbi aparaatides, toaühendusis ja kaableis tekkida võiyad rikked.

Tugevvool võib sattuda telegraafi-telefoni juhtmeisse kokku-
puutumise teel, kuna õhuelekter aga pikselöögi näol. Kõrgepinge,
tugevvool ja õhuelekter võib mõjuda kahjulikult juhtmeile veel
induktsiooni näol.

Kaitsete jaotus.

§ 85. Telegraafi-telefoni praktikas tuntakse pinge- (pikse)- ja
voolukaitsesid, mis jagunevad jäme- ja peenkaitseteks.

Jämekaitseteks tuleb lugeda kõik need pingekaitsed, mis
hakkavad töötama pinge juures üle 1500 v., kuna peenkaitseteks
aga need, mis hakkavad töötama 300 v. peale pinge juures.

Jäme-voolukaitsete hulka on arvatud need kaitsed, mis su-
lavad läbi katkestades ühenduse, kui voolutugevus üherduses
tõuseb üle 3—5 ampri, kuna peenkaitseteks aga need, mis katkes-
tavad ühenduse siis, kui voolutugevus tõuseb üle 0,25—0,5 ampri.

Jäme- ja peenkaitsete
ehitus.

§ 86. Vormilt on jäme- ja peenkaitsed mitmesugused, olenedes
sellest, kus kohas ja missuguses kombinatsioonis neid tarvitatakse.
Printsiibilt on olemas plaat- ja teravotsa piksekaitsed, kuna koossei-
sult metall- ja söepiksekaitsed (elektroodid kas metallist või söest),
kusjuures ühedel on isoleerikihiks õhk ja teistel kas vilgukivi või
mõni muu isoleeraine.

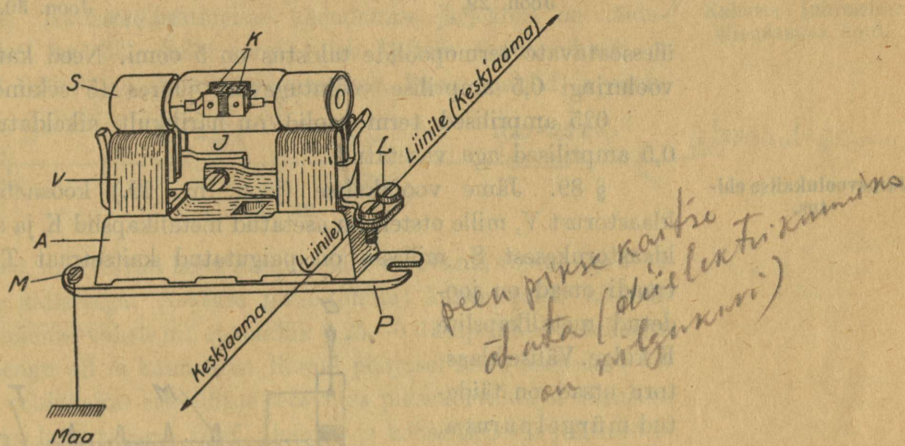
Plaat-piksekaitsetest on tüüpilisemaid Morse- ja kõnekoha
piksekaitsed (§§ 209 ja 287). Teravotsa tüüpi piksekaitsed tulevad
ette kaugejuhtmete kaitsete kombinatsioonis (§ 181), õhuta pikse-
kaitse ja kaablikasti kaitsete juures.

Õhuta peenpiksekait-
se ülesanne ja ehitus.

§ 87. Õhuta piksekaitse (joon nr. 28) kuulub peenpiksekaitsete
hulka, sest see hakkab töötama 300 v. peale pinge juures. Sarnane

madal pingel võib tekkida juhtmeil õhuelektromõju tõttu ja rikkuda tundlikud telegraafi-telefoni aparatuuri osad, sest teraviku tüüpi jäme- ja peenepiksekaitsed seda pinget maasse ei juhi. Järelikult, õhuta piksekaitsete ülesanne seisab madalpinge maasse juhtimises.

Õhuta piksekaitses koosneb kahest metall- või söekontaktist K, millised üksteisest teatud vahekauguse läbi on isoleeritud ja asetatud õhuta klaastorusse. Üks kontaktidest on määratud maaühenduse jaoks, kuna teine aga ühendamiseks juhtmetega. Klaastoru otstele on kinnitatud noakontaktidega metallkapslid S, viimaste külge on juhtivalt ühendatud piksekaitses metall- või söekontaktid. Kaitsepadrun surutakse noakontaktide abil portselaan- või



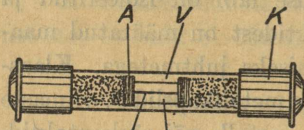
Joon. 28.

steatiitalusele A kinnitatud metallvedrude V vahele. Metallvedrudest on üks paar juhtivas ühenduses ribaga L, millele kinnitatakse sellel olevate kruvide abil sisendatud kaugejuhtmed ja teine metallalusplaadiga P, mille külge ühendatakse kruvi M abil maaühendusjuhe. Peale selle on õhuta piksekaitses varustatud teraviku tüüpi jäme- ja peenepiksekaitsesega J. See koosneb kahest vastastikku asetatud metall-latist ja reguleeritavast piksekaitses kruvist. Jäme- ja peenepiksekaitses kruvi normaalne kaugus vastasolevast metallkontaktist vastab kahekordse paberilehe paksusele.

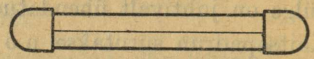
§ 88. Voolukaitsesena esinevad 3—5 ja 0,3—0,5 amprilised bosetorud ning 0,25—0,5 amprilised termopoolid. 3—5 amprilised bosetorud on jämevoolukaitsed, kuna 0,3—0,5 amprilised bōse-

Voolukaitsete tüübid.

torud ja termopoolid aga peenvoolukaitseid. Viimased, s. o. termopoolid, kannavad veel ajavoolukaitsete nimetust, sest katkestavad vooluringi mitte kohe, nagu bosetorud, kui voolutugevus ületab nimisvoolu tugevuse, vaid teatud aja järele. Kohaliku patarei keskjaamade kaitsete seeriaisse ülesseatavad termopoolid on 25 oomilise takistusega ja katkestavad vooluringi 0,25 amprilise voolutugevuse juures 30 sekundi järele. Keskpatarei- ja auto- maatkeskjaamade kaitsete seeriaisse



Joon. 29.

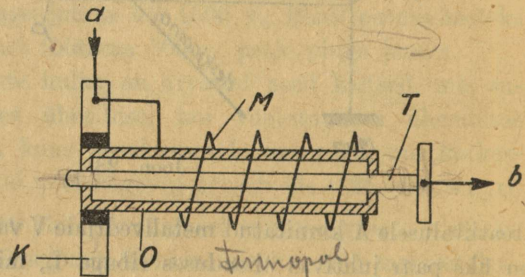


Joon. 30.

ülesseatavate termopoolide takistus on 5 oomi. Need katkestavad vooluringi 0,5 amprilise voolutugevuse juures 45 sekundi järele. 0,25 amprilised termopoolid on harilikult nikeldatud, kuna 0,5 amprilised aga vasetatud.

Jämevoolukaitse ehitus.

§ 89. Jäme voolukaitse (joon. nr. 29.) koosneb välisest klaastorust V, mille otstele on asetatud metallkapslid K ja sisemisest klaastorukesest S, millesse on paigutatud kaitsetraat T. Kaitsetraadi otsad on joodetud metallkapslite K külge. Välise klaastoru otsad on täidetud mürgelpuruga, mis piiratud kahelt poolt asbestis-šeibidega A.



Joon. 31.

Peenvoolukaitse (bosetoru) ehitus.

§ 90. Bosetoruna tuntud peenvoolukaitse (joon nr. 30.)

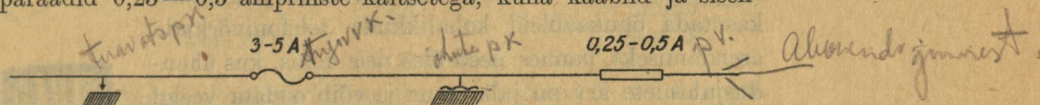
koosneb klaastorukesest ja peenikesest hõbetraadist, mis ühendatud jootmise teel klaastorukese otstel asuvate metallkapslite külge. Kontakt kaitsete külge ühendatavate juhtmetega saavutatakse metallvedrude abil, millised paigutatud on kaitsete alusele ja varustatud juhtmete kinnitamiseks näpitskruvidega. Klaas kaitsetorukesed surutakse tähendatud metallvedrude vahele. Hädaohtliku elektrivoolu sattumisel juhtmetele sulab klaastorukesesolev kaitsetraat läbi ja katkestab seega elektri kahjuliku mõju.

Termopooli ehitus.

§ 91. Termopool (joon. nr. 31.) koosneb metalltorukesest, millele paigutatud isoleeritud mähis M, kettast K ja tihvtist T, mis joodetud metalltorukesesse kergesti sulava n. n. Woodi metalli abil. Ketas K on metalltorukesest O isoleeritud, kuid mähise M läbi sellega juhtivalt ühendatud. Voolukäik termopoolis on näidatud nooltega a ja b. Termopool on kaitsete seerias asetatud kahe pinguloleva metallvedru vahele, milledest välimine mõjub tihvti T peale väljatõmbe suunas metalltorukesest O. Vastava tugevusega elektrivoolu puhul tekib termopooli mähises kuumus. Selle tagajärjel sulab ära jootmis metall, pingulolevate vedrude läbi tõmmatakse tihvt T metalltorukesest O välja ja ühendus katkestatakse.

Kaitsete juhtmeisse ühendamise kord.

§ 92. Kaitsete juhtmeisse ühendamise järjekord on näidatud joonisel nr. 32. Selle järgi tuleb kaitsta toaühendused ja aparaadid 0,25—0,5 ampriliste kaitsetega, kuna kaablid ja sisen-



Joon. 32.

dusjuhtmed, mis võivad lasta kahjuta läbi tugevama voolu, aga 3—5 ampriliste kaitsetega. Asutuse pikse-(õhuta) kaitse tuleb asetada kahe voolukaitse vahele nii, et tundlik 0,25—0,5 ampriline voolukaitse iga õhulaengu all ei kannataks. Samal põhjusel tuleb asetada 3—5 amprilise voolukaitse ette lihtne teravotsa piksekõrvaldaja. Kaitsete paigutamise kord telegr., telef., kauge- ja kohalikkudele juhtmetele on näidatud T.M. joon 54. Selle joonise täienduseks tuleb tähendada, et kaugejuhtmed peavad olema varustatud ka tundlikkude voolukaitsetega, kui need lähevad sisenduskohast otse kommutaatorisse.

Piksekaitsete tegevuse tingimused.

§ 93. Piksekaitseid võivad täita oma ülesannet, s. o. juhtida juhtmeilt maasse õhulaengud ja kaitsta siseseadeid pikse- ja juhtmeile tekkida võiva suurema pinge eest, ainult hea maaühenduse juures (T.M. §§ 205—210). Eriti hoolikalt tuleb ehitada maaühendused neis asutuses ja kõnekohis, kuhu sisendatud kõrgepinge juhtmetega ristlevad juhtmed. Kui niisugusis asutuses ja kõnekohis ei ole maaühendused korras, siis võivad olla telegraafi-telefonijuhtmete juhuslikult kõrgepinge juhtmetega kokkupuutumise tagajärjed rasked ja hädaohtlikud. Juhtmete ehitus kaitseteni peab olema tulekindel (T. M. § 117).

II.

Kaabliliinide ehitamine ja korrashoid.

1. JAGU.

Õhukaabli liinid.

1. Õhukaabli liinide ehitamine.

(T. M. §§ 12, 128—142).

Õhukaablite tarvitamise vajadus.

§ 94. Õhukaablite tarvitamise vajadus on toonitatud Tehnilise määrustiku § 12-s. Selle järgi tuleb kasutada õhukaableid kohalikkude telefonivõrkude arendamiseks, pannes need üles neis kohis, kus ühendusjuhtmete arv on juba suur ja võib oodata veelgi juurekasvu.

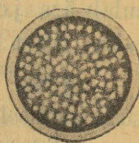
Õhukaablite tüübid ja nende konstruktsioon.

§ 95. Õhukaablitena tarvitatakse 10 kuni 100 soonpaarilisi paberiisolatsiooniga telefonikaableid. Nende konstruktsioon on kirjeldatud Tehnilise määrustiku lisal nr. 16 ja näidatud joonisel 33.

Õhukaablite toetuspunktid ja nende suhtes nõuded.

§ 96. Õhukaableid tuleb panna üles postidele ja hoonete katuseile ning müüridele kinnitatud toetuspunktidele (tornikuile). Need toetuspunktid (postid ja tornikud) peavad olema ehitusliselt tugevad, eriti aga nurkade omad, ja nende vahed ei tohi olla suured. Uue kaablite jaoks maadmööda liini ehitamisel tuleb püstitada postid vahedega mitte üle 50 meetri. Katuste kaudu kaablite juhtimisel võivad toetuspunktide vahed olla suuremad, tõustes tarbekorral kuni 120 meetrini.

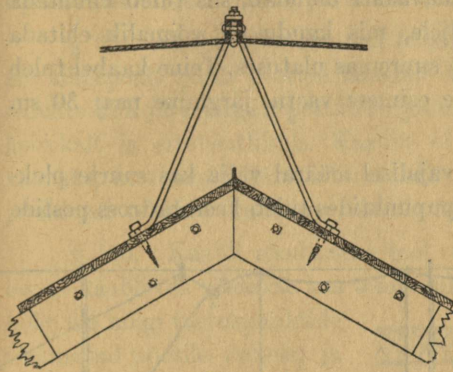
Vanale liinile õhukaabli ülespaneku puhul tuleb postide vahed, kui need on ülemäära suured, postide ümber- ja juurepüstitamise teel vähendada. Samuti tuleb kontrollida läbi postide vastupidavus. Nõrgad tõmbitsad tuleb teha ümber kuna lühikesed ja nõrgad toed aga vahetada välja.



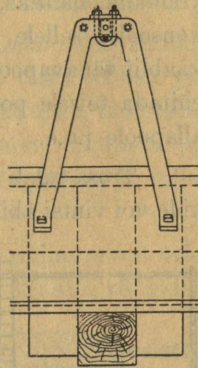
Joon. 33.

Toetuspunktideks katuseil ja müüridel tuleb tarvitada:

1) vähemate kaablite juures lattrauast valmistatud kandikuid (joon. 34) ja

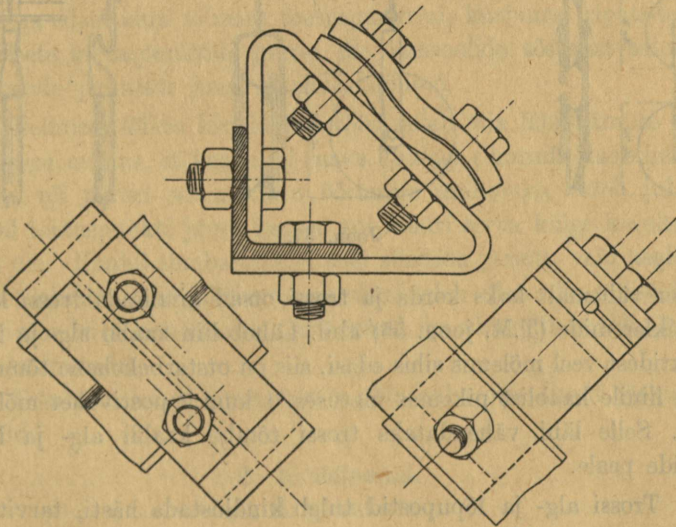


Joon. 34.



Joon. 35.

2) raskemate kaablite juures kas nurk-, karp-, T- või I rauast valmistatud tulpe (joon. 35.).



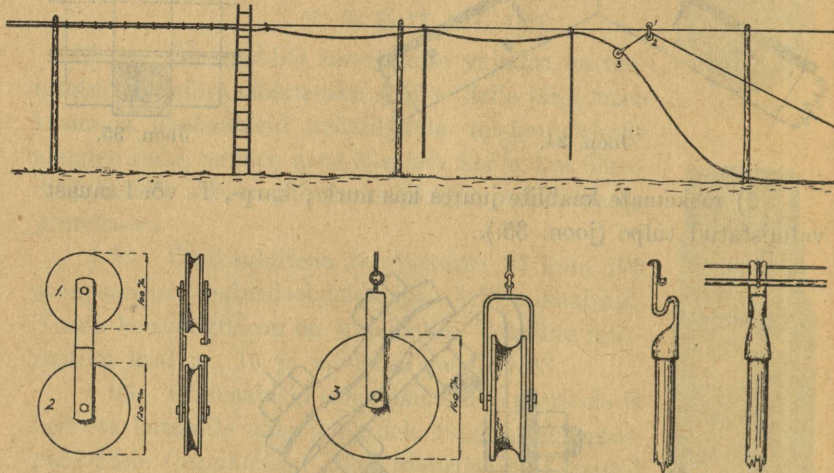
Joon. 36.

§ 97. Kaablitross asetatakse postidele, nõndanimetatud, konsoolide abil. Joonisel nr. 36 on näidatud konsool nurkrauast tulba

Kaablitrossi tõmbamine.

jaoks. Konsoolid tuleb kinnitada postidele enne ja, kui on tegemist esimese sellele liinile kaabli ehitamisega, tänavapoolsele postide küljele. Pole kaabli täies ulatuses tänavapoolsele küljele ehitamine võimalik, näiteks, kui liin tänavaäärt muudab, siis tuleb kinnitada konsoolid sellele postide küljele, mis kaudu on võimalik ehitada kaablit tänavapoolsele küljele suuremas ulatuses. Teine kaabel tuleb ehitada teisele postide küljele esimese vastu, järgmine paar 30 sm allapoole j.n.e..

Tross tuleb pingutada vajalisel määral välja kas suurte plok-kide või vintsi abil. Alg- ja lõpupunktides tuleb keerata tross postide



Joon. 37.

ümber vähemalt kaks korda ja trossi otsad kinnitada trossi külge trossiklemmide (T.M. joon. 55) abil. Läheb liin kaabli alg- ja lõpupunktides veel mõlemis sihis edasi, siis on otstarbekohane tõmmata tross liinile kaablist pikemas ulatuses, 1 kuni 2 postivahet mõlemis sihis. Selle läbi vähendatakse trossi tõmbe kaabli alg- ja lõpp-postide peale.

Trossi alg- ja lõpp-postid tuleb kindlustada hästi, tarvitades selleks tugevamaid terastrosse.

**Kaablite trossidele
riputamine.**

§ 98. Õhukaablid riputatakse trossidele nõndanimetatud kaabliripatsite abil. Need peavad olema pandud üles nii, et liiguksid mööda trossi vabalt ja haaraksid kaabli ümber kindlalt.

Kaablite trossidele riputamist toimetatakse kahel viisil, ja nimelt: tõstmise ja tõmbamise (vedamise) teel. Esimest viisi tuleb kasutada kaablite postidele riputamisel, kuna teist aga kaablite riputamisel majakatuseile ja müüridele asetatud toetuspunktidele.

§ 99. Kaabli tõstmise teel trossile riputamiseks tuleb kerida see kõigepealt rullilt postide lähedale maha ja siis tõsta tööliste ja redelite abil järk-järgult postidele (joon. nr. 37), viies need tööd läbi hoolikalt ja ettevaatlikult. Kaablit ei tohi venitada, pörutada ja käänata, sest nende läbi võib kaabli tinakest praguneda ja selle järelduusel tekkida kaablistse raskelt leitavad rikked.

**Kaabli tõstmise teel
riputamine.**

§ 100. Kaabli tõmbamise teel trossile riputamine seisab selles, et kaabli ots võetakse kas tõmbesuka (joon. nr. 38) abil või otsekohe üle kõigi toetuspunktide tõmmatud nõõrile (kõiele) ja tõmmatakse esimese toetuspunkti juure, seal asetatakse



Joon. 38.

**Kaabli trossile riputamine
tõmbamise teel.**

see samas külgepandavate ripatsitega trossile ja lastakse siis tõmmata nõõri abil mööda trossi järgnevate ripatsite külgekinnitamise kiirusega edasi kuni viimase toetuspunktini, kusjuures ripatsite vahepaalse toetuspunktide juures üle konsoolide tõstmist toimetavad nende punktide juure pandud töölisel.

Eelmises lõikes kirjeldatud tööd tuleb viia läbi äärmise ettevaatusega mõttes, et kaabel ei saaks kuidagi rikutud. Kaablimantli katuse või müüri serva vastu õõrumise ärahoiuks, tuleb juhtida kaabel toetuspunkti juure katuse või müüri serva külge kinnitatud plokki üle. Kaabli tõmbamine ei tohi sündida järsult, vaid aeglaselt ja ühetaoliselt. Töid juhtivail ametnikel tuleb olla alalises üksteisega ühenduses, et oleks võimalik, tarbekorral, iga silmapilk kaabli tõmbamist katkestada.

Tõmbamise teel riputamisele võib näha ette ainult jätkudeta kaablid.

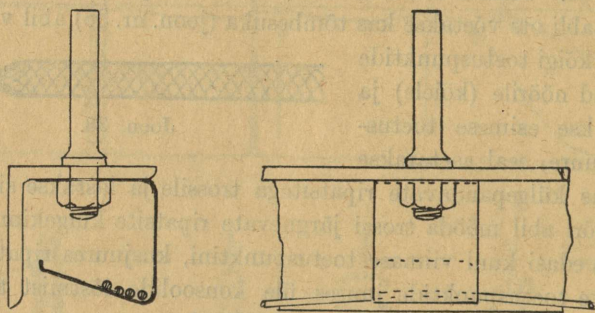
2. Kaablipostid.

(T. M. §§ 143—148).

§ 101. Kaabliposti all tuntakse posti või tornikut, millelt kaablistse koondatud ühenduste juhtmed (sooned) lähevad õhujuhtmete peale üle. Sellele postile on koondatud ka kõik kaitsete tarvitamise korra järgi (T.M. joon. 54) ettenähtud kaablisoonete

**Kaablipost ja selle
otstarve.**

kaitsed: voolukaitsed teravotsa piksekõrvaldajaga. Need on konstruitud, nõndanimetatud, kaablikasti (T. M. joon 60) nii, et võimaldavad teha nii kaablisoonte kui ka õhujuhtmete proovimisi ja mõõtmisi. Voolukaitsete pesist väljavõtmisega võib juhtmed koost lahutada, andes isolatsioon, kuna isoleeritud traadi abil ühe või teise kaablikasti klemmi postile proovimiste ja mõõtmiste jaoks ehitatud maaühendusega ühendamise läbi võib anda teatud kaablisoontele või õhujuhtmele maa. Järelikult, pidades silmas need ühendusjuhtumete koost lahutamise ja maaga ühendamise võimalused, tuleb teha proovimisi ainult kaablikastis, kuid mitte kunagi ühendusjuhtmete õhujuhtmeilt lahtivõtmise teel.



Joon. 39.

Kaabliposti ehitus.

§ 102. Kaablipost erineb välimuselt sellele ülespandud kaabli lava (T.M. joon. 61) ja eelmises paragrahvis nimetatud kaablikasti poolest. Samuti on tehtud postile maaühendus ja löödud külge ülesronimise hõlbustamiseks raudastmed.

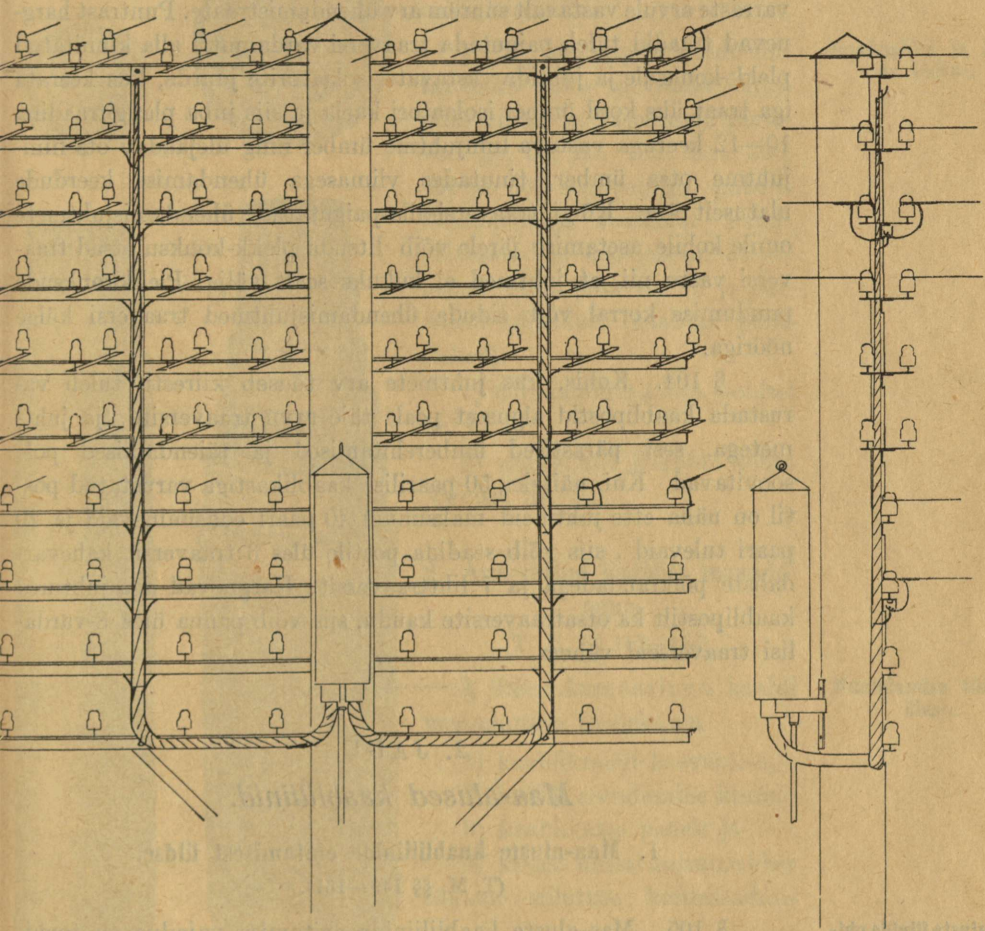
Kaablipostil tuleb sageli töötada, lavata oleks kõigi sellel ettevõetavate tööde läbiviimine raske. Kaablikasti abil sünnib õhujuhtmete kaablisoontega ühendamine. Ühendused tehakse kas kummiga isoleeritud traadiga või kummiga isoleeritud ühesoonelise tinakaabliga (kaablisoonte kaugejuhtmetega ühendamisel). Võttes arvesse asjaolu, et need ühendused on sageli rikete põhjuseks, tuleb viia nende ehitus läbi hoolikalt. Need kaablikasti ja õhujuhtmete vahelised ühendused tuleb ehitada nii, et nad vabalt ei ripneks ja õõrumise läbi posti või traaversi külge ei vigastuks.

Ühendusjuhtmete postil ja traaverseil paigutamine võib sündida mitmel viisil: võib konstruuda selleks postile tsinkplekist ka-

nalid ja kinnitada traaversite alla varda mutri peale tsinkplekist konksukeeratud ribad (joon. nr. 39).

§ 103. Joonisel nr. 40 on näidatud väiksemate kuludega teostatav 50-paarilise kasti õhujuhtmetega ühendamise viis, kus-

**Õhujuhtmete kaabli-
soontega ühendami-
ne.**



Joon. 40.

juures õhujuhtmete kinnitamiseks on kasutatud alumine traavers ja liira põikraud. Selle ühendamise viisi juures tuleb keerutada kaablikastist paarikaupa väljatulevad ja paarikaupa kokkukeeratud isoleeritud traadid kergelt puntra ja mähkida see sidumisenööri

ümber. Liira põikraua ja alumise traaversi ristlemise kohal eraldada üldisest puntrast kas kaks või neli ühendustraati, vaadates selle järgi kas traaversil on lihtvardad või kahevardalised põikraudad, ja juhtida need mõlemile poole. On aga traaversil suurema arvu var-
rastega otsatraavers, siis tuleb eraldada puntrast ka otsatraaversi varraste arvule vastavalt suurem arv ühendamistraate. Puntrast harg-
nevad traadid tuleb paigutada traaversi vardamutri alla kinnitatud plekk-konksule ja juhtida vastavate isolaatorite juurde, kus keerata iga traat üks kord ümber isolaatori kaela ja siis juba plangitraadina 10—12 keeruga vastava liinijuhtme ümber ning ülejäädav ots liini-
juhtme otsa ümber, tinutades viimasega ühendamise keerdude ulatuselt ära. Kõigi traaversi-alla-paigutatud ühendamisjuhtmete omile kohile asetamise järele võib litsuda plekk-konksu otsad traaversi vastu nii, et juhtmed ei kukuks sealt välja. Plekkkonksude puudumise korral võib siduda ühendamisjuhtmed traaversi külge nööriaga.

§ 104. Kohis, kus juhtmete arv tõuseb kiiresti, tuleb varustada kaablipostid algusest peale täie arvu traaversite ja juhtmetega, sest pärastised ümberehitamised ja täiendamised pole soovitatavad. Kui, näiteks, 50-paarilise kaablikastiga varustatud postil on näha ette juhtmeid maksimum 40 paari edasiminevaid ja 20 paari tulevaid, siis võib seadida postile üles 3 traaversit kahevardaliste põikraudadega ja 7 lihttraaversit. Hargnevad aga juhtmed kaablipostilt ka otsatraaversite kaudu, siis võib panna üles 8-wardalisi traaverseid vähem.

2. JAGU.

Maa-alused kaabliliinid.

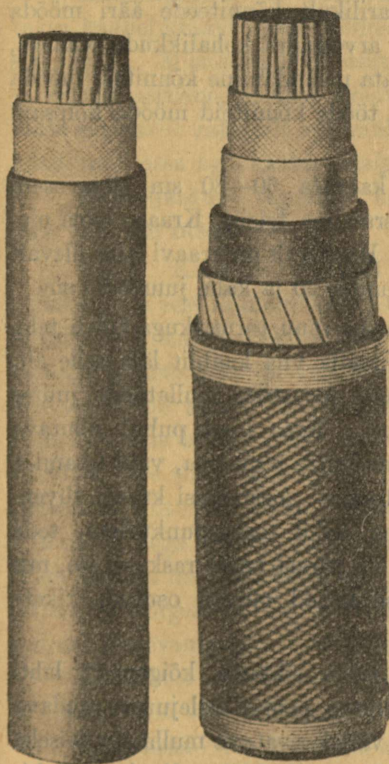
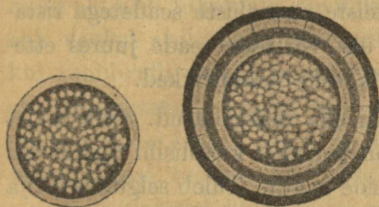
1. Maa-aluste kaabliliinide ehitamisest üldse.

(T. M. §§ 149—151).

§ 105. Maa-aluste kaabliliinide ehitamise vajadus on toonitatud T. M. paragrahvis 149. Selle järgi tuleb võtta nende ehitus ette harilikult suuremate linnade keskosas, kuna väiksemas võrkes aga ainult neis kohis, kuhu õhuliinide ehitamine võimatu või õhu-
kaablite soonte arv on kasvanud liig suureks. Maakaableid tuleb tarvitada ka raudteest üleminekuil.

Maaaluste liinide ehitamise vajadus.

§ 106. Maa-alused liinid ehitatakse lihtsalt armeeritud maa-kaablite maandamise teel ja kaitseta kaablitega erikanalisatsioonis. Armeeritud kaablid kaevatakse maasse otsekohe, kuna kaitseta kaablid aga tõmmatakse betoon- või tsementtorudest ehitatud kanalisatsiooni.



Joon. 41.

Joon. 42.

§ 107. Maa-aluste liinide ehitamiseks tuleb tarvitada ehitamise viisile ja vajadusele vastavalt 20, 30, 50, 100, 200, 300, 400 ja 600 soonpaarilisi paberisolatsiooniga kaableid. Nende ehituslaad ja koosseis on kirjeldatud T.M. lisas nr. 16 ja näidatud piltlikult (kaablite põiklõiked):

- 1) torukaablite kohta joonisel nr. 41.
- 2) armeeritud kaablite kohta joonisel nr. 42.

2. Armeeritud kaablite maandamine.

(T. M. §§ 152—153).

§ 108. Armeeritud kaabli maandamise töödeks on:

- 1) kaablikraavi kaevamine,
- 2) kaabli asendamine kraavi,
- 3) kaablikatte panek ja
- 4) kraavi uuesti täitmine ühes tänava sillutuse kordaseadmisega.

Ettevalmistustöödeks on kaabli sihi valimine. See on juba

näidatud üldjoontes kaablitööde projektis, jääb järele määrata vaid ainult tegeliku koha suhtes asend. Siin tuleb võtta arvesse järgmised maakaablite suhtes nõudmised:

Maaaluste liinide ehitamise viisid.

Maakaablid ja nende ehitus.

Maandamise töödest üldse.

1) Kaablid tuleb asendada teisist maa-aluseist seadeist (hoonete seinust, tugevvoolu kaableist, vee- ja gaasi kanalisatsioonest) võimalikult kaugele.

2) Tuleb hoiduda kaablite teiste maa-aluste seadetega ristamisest, sest vastastikud mõjud ja ühe või teise seade juures ettevõetavad mullatööd võivad kutsuda esile kaabli rikked.

3) Kaablite juurepääs ei tohi olla raskendatud. Seda nõuet tuleb pidada silmas eriti siis, kui on tegemist kaablisihhi rajamisega ehitusteta tänavate ja tühjade platside kaudu. Tuleb selgitada välja platsi edaspidine kasutamise kava.

Kaablid tuleb maandada harilikult kõnniteede ääri mööda sõiduteedele, kuid mõnikord võib, arvestades kohalikkude oludega, kalduda sellest ka kõrvale ja määrata maandamine kõnniteid mööda Kõrvalekaldumist võib nõuda veel tööde kõnniteid mööda hõlpsam läbiviimine.

Kaablikraavi kaevamine.

§ 109. Kaablikraav tuleb kaevata 60—80 sm sügavuseni kui kohalikud olud ei nõua seda erandina teisiti. Kraavi laius oleneb maandatavate kaablite arvust. Harilikult on kraavi laius ülevalt 60 sm, kuna põhi aga ühe kaabli juures 20 ja kahe juures 30 sm.

Ristamisel gaasi-, vee- või mõne muu torustikuga tuleb teha kaablikraav nii sügav, et oleks võimalik viia kaablit läbi selle alt. See on tarvilik kaabli võimalikkude torustiku mullatööde juures vigastamiste eest ärahoiu otstarbel. Kraavi sel puhul nõutava sügavuseni kaevamine peab sündima mitte hüpetena, vaid libamisi, et kaablil oleks igal kohal kindel toetus. Astmeviisi kraavi süvendamise juures jääks kaabel astme kohil toetuspunktideta, teda tuleks kas käänata või käänduks see pärast katte raskusel ise, mis pole aga soovitatav, sest käänamise kohad võivad osutuda rikete põhjuseks.

Kaablikraavi valmistamisel tuleb lõhkuda kõigepealt lahti kraavi laiuses ja ulatuses tänava sillutus, pannes sellejuures saadava materjali übele kraavi äärelle, kuna väljakaevatava mulla aga teisele. Kraavi põhi tuleb teha tasaseks, võttes välja kõik väljaulatavad kiivid ja muud esemed, ja nurgad ümaraks.

Kaablite kraavi asetamine

§ 110. Mahapandavate kaablite pikkused olenevad kohalikudest oludest ja valmistatavate kaablite pikkusest. Tuleb määrata üksikud kaablid sarnases pikkuses, et neid oleks kerge vedada, võttes

sealjuures arvesse ka panekut raskendavad takistused, nagu seda on kaablite vee- ja gaasitorude alt läbitõmbamised.

Kaablite rullidelt kraavi panekut võib teostada kas rullide raudvõlli abil liikumata pukkidele asetamise teel või kaablrataste ehk vankri abil. Liikumata pukke peab harilikult kasutama siis, kui kaablrulli mööda kraavi vedamine pole võimalik või jälle kui on vaja tõmmata kaabel vee- või gaasitorude alt läbi. Rull tuleb seadida üles kraavi alule ja maharullitav kaabel kanda mööda kraavi edasi tööliste abil, võttes sellejuures tarvitusele abinõud kaabli käänakutel rikkenemise eest ärahoiuks.

Kaablrataste või vastava vankri kasutamise juures rullitakse kaabel kraavi äärde (võimalikult lähedale) maha ja tõstetakse siis kraavi. Mõnikord võib osutuda kasulikuks veel sega teguviis, ja nimelt sarnane, et ühte kraavi ossa keritakse kaabel kas liikumata seisvatelt ratastelt või vankrilt samuti kui liikumata pukiltki, kuna teise ossa aga kaabli esialgu kraavi äärde mahakerimise teel.

Kaablijatkude tegemise kohile tuleb jätta vajaliku pikkusega kaablite otsad.

§ 111. Kaablite edaspidi ettevõetavate mullatööde juures vigastamiste eest ärahoiuks on nähtud ette kaitse kiht. Selle võivad moodustada kas telliskivid või erivormi tsementkatted. Tugevamaks kaitsekihiks on veel raud- või malmtorud, kuid meie oludes on nende tarvitamine pikemas ulatuses raske ja kallis. Neid võib kasutada ainult kohis, kus tänava kaablikohal lahtikaevamisi võetakse ette tihti. Ristamisel raudteega tuleb näha kaableile ette tugevama ehitusega kaitse. Kaableid tuleb võtta roobaste alt läbi 1 m sügavusega kraavi juures. Kaitsekihiks telliskivide tarvitamisel tuleb asetada need kaableile kas pikuti või põigiti. Pikuti asetamisel on kaitse nõrgem ja see on võimalik ainult ühe kaabli kaitsmise juures. Tugevama kihi moodustavad põigiti asetatud kivid.

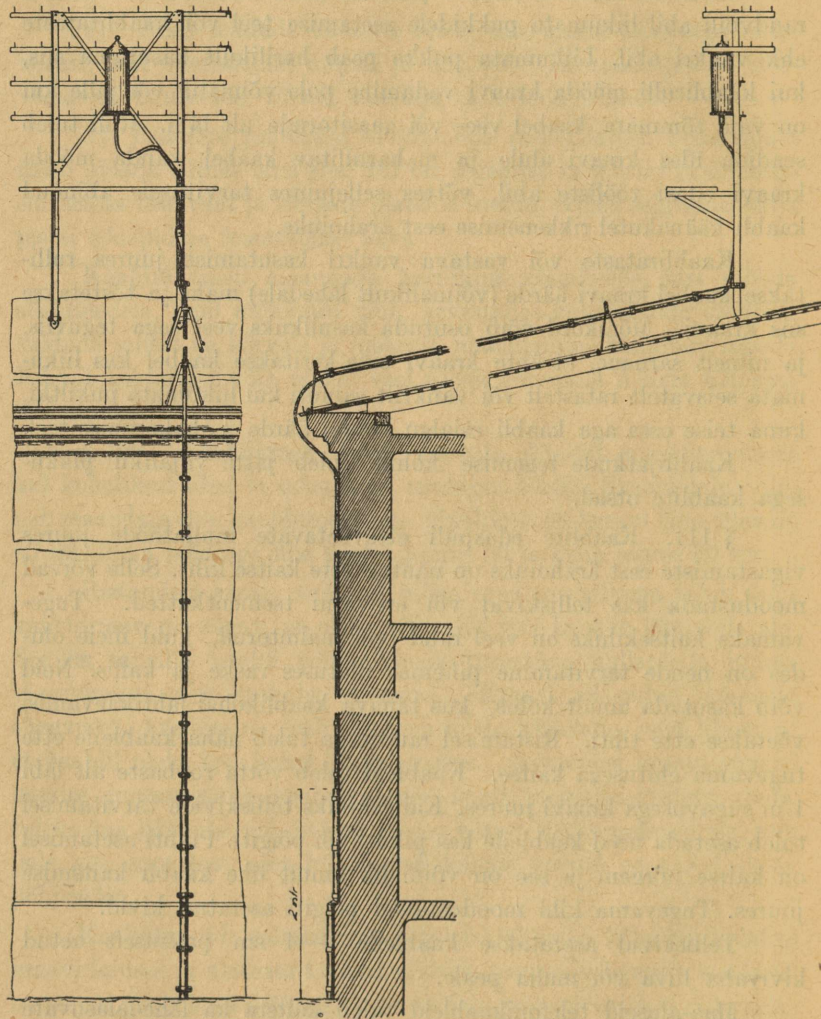
Telliskivid asetatakse kaableile 3—4 sm paksuselt aetud kivivaba liiva või mulla peale.

Maa-aluseid telefonikaableid tuleb kaitsta ka lähedalasuvate tugevvoolu kaablite mõjutuste eest. Kui tugev- ja nõrkvoolu kaablid kas ristuvad alla 30 sm kaugusel või jooksevad samal kaugusel rööbiti, siis tuleb varustada tugevvoolu kaablid tsement- või mõnest teisest tulekindlast ainest kividega, asetades need pöördult külgedega telefonikaablite poole.

Kaablite kaitse.

Maakaablite viimine
tornikuile.

§ 112. Maakaablid tuleb viia tornikuile majaseinte ja ka-
tuste kaudu, valides sellejuures kõige lühema tee. Seinule tuleb



Joon. 43.

asetada kaablid nii, et oleksid vähe silmapaistvad ja vigastamise
võimaluste eest kaitstud. Kuni 2 meetri kõrguseni maast tuleb kaitsta
kaablid kas nurk-, poolümarik katteraua või gaasitorude abil. Vii-

maste kaitseks kasutamise puhul tuleb teha ülemised torude otsad kinni veekindlalt. Vastasel korral imbub torudesse vesi, mis jää- tudes võib vigastada kaableid (rõhuda kokku).

Katuseil tuleb riputada kaablid ripatsite abil trossidele, kasu- tades trossihoidjatena joonisel nr. 43 näidatud pukitaolisi toetus- punkte. Neid tuleb kinnitada katusele katuse servast tornikuni iga 3 meetri tagant üks, asetades esimese puki viimase võimaluseni katuse servale.

Torniku juures tuleb kinnitada kandetross klambri abil otse torniku jala külge. Viimase kaudu viiakse kaabel kuni torniku rista- tusrauani ja seda mööda edasi kuni kaablikastini.

Seinumööda juhitud kaablid tuleb katta, kui seda nõuab maja ilu ja ümbrus, laudadega kinni, värvides need maja seina värvile vastava värviga ära.

Kaablite katuseile viimist ja kaablite seinule kinnitamist tuleb teostada plokkidega tõstetava tõsteraami abil.

3. Kaablite jätkamine.

(T. M. §§ 155—162).

§ 113. Kaablite jätkamine seisab kahe kaabli vastavate soonte ja kaablikaitsete omavahel ühendamises. Sooned ühen- datakse omavahel kokkukeeramise teel ja metallkestade (vask- torukeste) abil, kuna kaitsed aga tina- ja raudmuhvidega.

Kaablisoonete kokkukeeramise teel ühendamiseviisi võib ka- sutada kaablisoonete juures diameetriga kuni 1 mm. Jämedamate soonte ühendamine tuleb viia läbi vasktorukestega (T.M. joon. nr. nr. 63 ja 64.) Tinamuhvidega ühendatakse armeerimata ja raud- muhvidega armeeritud kaablid.

Kaablite jätkamise viis oleneb veel ühendatavate kaablite soonte arvust ja isolatsiooni ainest. Nii erineb soontepaari arvu poolest võrdsete ja isolatsiooni aine poolest ühtuvate kaablite jat- kamine soontepaari arvu ja isolatsiooni aine poolest erinevate kaab- lite jätkamisest.

§ 114. Kaablite jätkamise tööd tuleb viia läbi võimalikult kiirelt. Et tööde juures ei tuleks ette takistusi, tuleb hoolitseda, et oleksid käepärast kõik vajaminevad materjalid, tööriistad ja töö- abinõud. Tuleb näha ette abinõud kaablite niiskumise eest ärahoiuks. Vihma varjuks tuleb seadida üles telk.

Kaablite jätkamisest
ja jätkamise viisidest
üldse.

Üldtingimused kaab-
lijätkude tegemiseks.

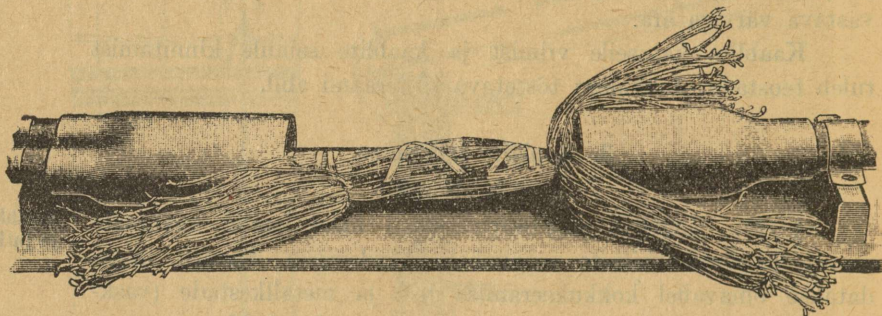
Soonte arvu poolest
võrdsete paberiiso-
latsiooniga kaablite
jätkamine.

Kaablite otste iso-
leermassiga imbuta-
mine.

§ 115. Paberiisolatsiooniga kaablite jätkamise töödeks on:

- 1) kaablite otste isoleermassiga imbutamine,
- 2) tinakatte eemaldamine,
- 3) soonte ühendamine,
- 4) jätkukoha imbutamine,
- 5) tinamuhvi paigaleasetamine ja tinutamine ning
- 6) muhvi isoleermassiga täitmine.

1) Rõskuse kaableisse sattumise ärahoiduks tuleb jatku tegemise eel imbutada ühendatavad kaablite otsad 1—1,5 meetri pikkuselt ära. Selleks tuleb valada neisse isoleermassi koosseisus: soojal ajal 10 osa parafiini ja üks osa vaseliinõli, külmal ajal — 50% parafiini ja 50% vaseliinõli. Mass tuleb valada kaableisse kaabli-



Joon. 44.

otstele kinnitatava trehtri abil kuni 120° — 150° C kuumendatud kujul. Et see imbuks kaablisse enne hangumist kaugemale, tuleb valamise eel teha kuumaks ka kaablikate ja kuumendada massi trehtris veel umbes 10 minutit.

Tinakatte eemalda-
mine.

2) Olles imbutanud kaablite otsad, tuleb eemaldada neilt tinakate. See ja selle all olev kaablisoonte mähis (isoleerpael) tuleb lõigata kaablite otstelt maha sarnases pikkuses, et tinakate ulatuks jatku kinnitegemise järele mõlemilt poolt muhvi 1 sm pikkuselt ja mähis mõlemis otsas tinakatte ette 1 sm pikkuselt.

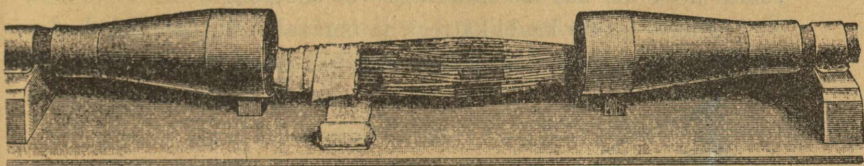
Katte ja soonte mähise eemaldamise järele tuleb asetada kaablite otstele muhvi pooled ja painutada sooned laiali, sidudes iga soontekihi omaette paelaga kinni.

Kaablisoonte ühen-
damine.

3) Sooni tuleb hakata ühendama järjekorras sisemisest kihist välimisest, jaotades sellejuures soonpaaride ühendamiskohad

jatku pikkuse peale ära ühetaoliselt. Kõigepealt tuleb ajada ühtuma soontepaarid. See on võimalik iga soontekihi juures arv-soonpaari järgi. Ühtuma aetud soonte paari otsad tuleb keerata esialgu kergelt kokku (joon. nr. 44.).

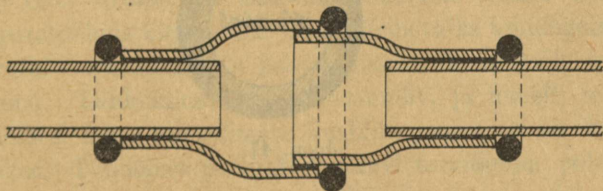
Kaabli soonte lõplikult omavahel ühendamine, nagu öeldud, (§ 113) peab sündima, kui soonte läbimõõt alla 1 mm, soonte kokkukeeramise ja igale keerisele hästi parafiinitud paberikesta (toru-



Joon. 45.

kese) asetamise teel (T.M. joon. 64). Soonte keerised peavad olema umbes 3 sm pikkused. Paberikest tuleb asetada soonte ühendamis- kohale nii, et see ulatuks otstega mõlemi ühendatud soonte isoleeriki- hile.

Kõigi soonte ühendamise järele tuleb siduda soonte kimp kuiva nõgesepaelaga kinni nii, et ühendatud sooned jääksid oma endistele kohtadele ega nihkuks paigast paberikestad (joon. nr. 45).



Joon. 46.

4. Jatkukoha imbutamine seisab jatkukoha parafiinist ja va- seliniõlist koosneva isoleerseguga üleva- lamises. See toiming tuleb viia läbi pärast kõigi soonte omavahel ühendamist ja jatkukoha eelmises punktis kirjeldatud viisil kinnisidumist. Isoleermass tuleb valada jatkukohale kuumendatud kujul ja seni, kuni valatud massi pinnale ei ilmu enam vahumullikesi.

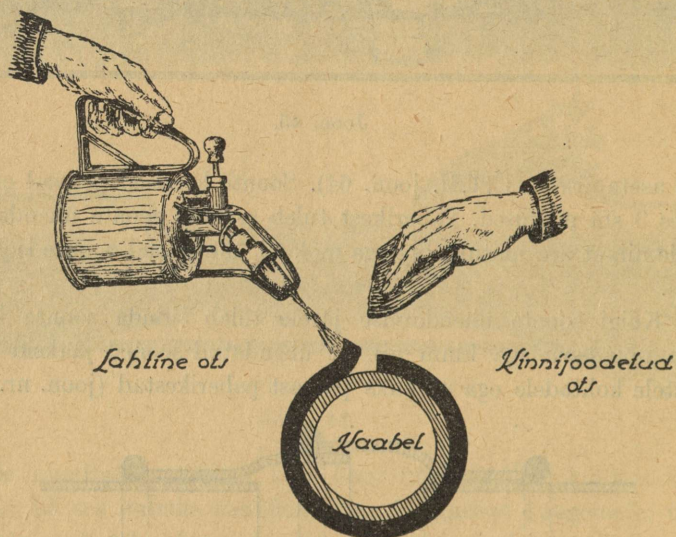
Jatkukohast läbi- ja ülejooksev mass tuleb koguda kokku, sea- des selleks jatkukoha alla pleknõu.

Jatkukoha imbuta-
mine.

Tinamuhvi kinnitamine.

5. Jatkukoha imbutamise järelle tuleb tõmmata kokku kaablite otstele enne soonte ühendamist asetatud tinamuhvi-pooled, asetada need vajalikku paika (jätke kohale) ja kloppida ettevaatlikult puuhaambriga muhvipooled otstel kaablite katte külge ja keskkohas omavahel ning tinutada siis ühendamiskohad ära. Enne seda, s. o. tinutamist, tuleb aga kraatsida kas noaga või traatharjaga kõik tinutamisele kuuluvad muhvi ja kaablikatte pinnad hästi puhtaks, võides need üle kas loomarasvaga või kampoliga.

Muhvi poolte kaablikattega ja omavahel ühendamiskohad tuleb tinutada ära kas kampoliga täidetud tinatoru või pulgataolise



Joon. 47.

jootetina abil. Tinatoruga tinutamisel tuleb keerata see toru üks kord ümber iga tinutamisele ettenähtud koha (joon. nr. 46), ja sulatada siis täielikult muhvi servadele 2,5–3 sm laiuselt kinni. Tinatoru keeratakse ümber muhvi ühe otsa kohe jootmisekohale kinnijootmise teel. Teine ots tuleb viia esimese otsaga ühtumisele kuumendamise ja mitmekordselt kokkupandud ning rasvaga imbutatud nahk- või mitkallapiga litsumise teel (joon. nr. 47).

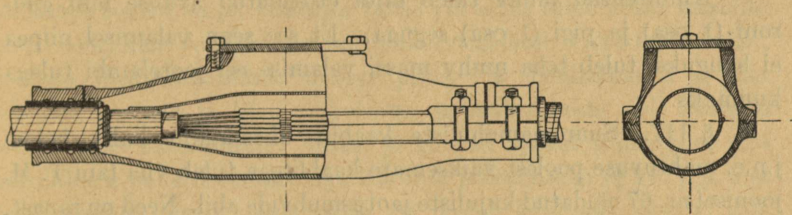
Pulgataolise tinaga tinutamisel tuleb keerata tina jootmisekohas ümber muhvi 2–3 korda ja siis sulatada jootelambi abil kinni. Nii siin kui ka torutinaga tinutamise juures tuleb kindlama ühenduse

saavutamise eesmärgil litsuda kuuma tina rasvaga imbutatud nahk- või mitkallapiga.

6. Muhvi õhukindlalt kinnitegemise järele tuleb täita see kampolist (3 osa), vahast (1 osa) ja parafiinist (1 osa) koosneva seguga. Seda saab valada muhvipinnasse lõigatud kolmenurgelise (kandilõike pikkus 25 mm) augu läbi, missugune tinutatakse pärast jälle kinni. Mass tuleb keeta koha peal ja valada muhvi trehtri abil kuumalt. Kõige pealt tuleb keeta läbi kuni vahumullikeste kadumiseni kampol, siis lisada tükiviisi juure vaha ja lõpuks parafiin. Massi keetmine peab sündima mitte liig ägedal tulel ja ettevaatusega, et ei läheks põlema.

Kuuma massi tuleb valada muhvi seni, kuni pole märgata enam massi vajumist.

**Muhvi isoleermassi-
ga täitmine.**



Joon. 48.

§ 116. Armeeritud kaablite jätkamine sünnib üldiselt eelmises paragrahvis kirjeldatud viisil. Erinevaiks toiminguks on siin armeerikihi eemaldamine ja jatku kaitseks tinamuhvile raudmuhvi asetamine. Lahkuminev on ka tinamuhv, ja nimelt, kahepoolne pikutilõikes, kuna armeerimata kaablite juures on see kahepoolne põiklõikes. Põiklõikes poolitatud muhvi tarvitamine pole siin otsustarbekohane, sest see nõuaks kaablite otstelt armeerikihi lahtivõtmist sarnases pikkuses, et kaabli otstele asetatavad muhvi pooled ei takistaks soonte ühendamist, mis pole soovitatav, sest armeerikihi tagasipanek on seotud raskustega ega või sündida kunagi nii puhalt, kui see on tehtud vabriku poolt. Pikutilõikes poolitatud muhvi armeerikihi ülemäära lahtivõtmist ei nõua, järelikult, on see otstarbekohasem. Sel muhvil tuleb tinutada kinni otsad kaablite paljastatud tinakatte külge ja küljed omavahel.

Armeerikiht tuleb eemaldada kaablite otstelt sarnases pikkuses, et see ulataks jatku kinnitegemise järele mõlemilt poolt raud-

**Armeeritud kaablite
jätkamine.**

muhvikambri 1—2 sm pikkuselt. Seda saab teha kindlaks raudmuhvi abil, pannes selle määratud kohale kaablite otste alla (joon. nr. 48) ja märkides läbiviilimise või saagimise kohad ära. Neis kohis tuleb siduda armeerkiht enne selle läbiviilimist või -saagimist 4—5 sm pikkuselt kinni 1 mm raudtraadiga. Armeerkihi eemaldamisele järgnevad eelmise paragrahvi punktides 1—6 nimetatud tööd. Need tuleb viia läbi samas paragrahvis kirjeldatud viisil.

Tehtud jatku võib asetada ühele raudmuhvi poolele jatku täielikult ärajahtumise järele, mähkides enne seda tihendamise ots-
tarbel tõrvanööri ümber muhviklambritesse asetatavad kaabli-
kohad. Tõrvanööri tuleb tihendada ka muhvi poolte pikuti
muhvi ühendamiskohad. Nöör tuleb panna poolte vahele enne nende
lõplikult poltidega kinnikruvimist.

Kinnitehtud muhv tuleb täita ettenähtud avause läbi gud-
roni (1 osa) ja pigi (1 osa) seguga. Et see segu valamisel niipea
ei hanguks, tuleb teha muhv massi valamise eel jootelambi tulega
kuumaks.

Suuremahuliste
kaablite ühendamine
vähematega.

§ 117. Suuremahuliste kaablite ühendamine kahe, kolme
j.n.e. mahtuvuse poolest väiksemate kaablitega tuleb viia läbi T. M.
joonisel nr. 67 näidatud kujuliste jaotusmuhvide abil. Need on rauast,
malmist ja tinast. Armeeritud kaablite jätkamiseks tuleb võtta kas
raud- või malmmuhv, kuna armeerimata jaoks aga tinamuhv.

Jatku tegemine tuleb viia läbi eelmises kahes paragrahvis
antud juhataste kohaselt. Peakaabli soonpaarid tuleb lahutada
harukaablite soonpaaride arvudele vastavalt kimpudesse ettevaat-
likult, et ei tuleks ette ristamisi, mis tekitaksid pärastpoole vigade
selgitamiseks raskusi.

Väliskaablite jatka-
mine sisenduskaabli-
tega.

§ 118. Väliskaablite asutussisse ja jaotuskappidesse sisenda-
misel on tegemist mahuliselt suuremate kaablite ühendamisega
mahtuvuse poolest väiksemate ja isolatsiooni poolest erinevate
(puuvillasiidi- ja lakkpaberi isolatsiooniga) kaablitega (lõpetuskaab-
lid). Kaablite ühendamine sünnib ruumis (keldris või mõnes muus
kõrvalises kohas), kuhu toodud väliskaablid sisse. Tehtava jatku
kaitseks on nähtud ette isetüüpi, nõndanimetatud, sisendusmuhvid.
Need on tinast ja vormilt kas ümmargused (T. M. joonis nr. 68) või
kandilised. Alumine muhvi osa on kitsendatud pudelikaela taoli-
seks. See on määratud väliskaabli jaoks. Ülemine osa on lai ja lahu-
tatud keskmisest osast eboniitkaanega. Muhvi pealmiseks katteks

on plekkkaas. Nii eboniit- kui ka plekk-kaantel on seës sisendus-kaablite arvu jaoks vastav arv avausi (auke).

Kaablite ühendamine tuleb viia läbi järgmiselt: Väliskaabel kinnitada vertikaalselt kaablikanderaamile, imbutada parafiini (5 osa) ja vaseliinõli (1 osa) seguga lahtivõetav ots ära, eraldada vajalikus pikkuses tinakate ja lahutada soonpaarid lõpetuskaablite järgi nende soonpaaride arvudele vastavalt kimpudesse, asetades enne seda kaabli otsa eelpoolkirjeldatud kaitsemuhvi, ilma plekk- ja eboniit-kaanteta. Selle järele korraldada ühendamisvalmis lõpetuskaablite otsad. Neilt tuleb eemaldada vajalikus pikkuses tinakate, paljastada sooned isoleerkihist ja kasta need siis 140—150° C kuumendatud vahasse või T. M. § 160 ettenähtud segusse, jättes sellejuures soonte värvide äratundmise otstarbeks kattest vabastatud sooned 5 sm pikkuselt segust välja. Kuumas vahas või segus tuleb hoida kaablite otsad seni, kuni vedelikule ei teki enam mullikesi. Olles teinud selle, asetada lõpetuskaablitele muhvi plekk- ja eboniitkaaned ja viia siis läbi keeriste ja hästi imbutatud paberitorukeste abil kaablite soonpaaride ühendamine. Edasi järgnevad samad toimingud, mis harilikku paberiisolatsiooniga kaablite jatkamiselgi (§ 115 p.p. 5 ja 6). Erinevus seisab ainult selles, et muhvi keskmisse ossa ei tule valada isoleersegu. See jääb tühjaks. Segu (T. M. § 160) tuleb valada ainult alumisse ja ülemisse eboniitkaane- ja kummirõngaga eraldatud osadesse.

Et segu ei imbuks muhvi keskmisse ossa, tuleb teha enne segu ülemisse ossa valamist kõik sinnaviivad augud isoleerpaelaga tihedalt kinni.

4. Kaablite jaotuskapid.

(T. M. §§ 163—173).

§ 119. Jaotuskappide otstarve on toonitatud T. M. § 164-s. Vormilt on neid neljakandilisi ja ümaraid. Ehituselt koosnevad kapid kas kokkušveisitud või needitud raudraamistikust (nurkrauast), mis kaetud raudplekiga. Kappide suurus on mitmesugune. Need valmistatakse 200, 300, 400, 600 ja 900 sissetulevate- ja 30—50% suurema arvu jaotuskaablite soonpaaride äramahutamiseks. T. M. joonisel nr. 72 on toodud jaotuskapi tüüp 600 sissetuleva ja 780 väljamineva kaablisoonpaari jaoks. Selle kõrgus on 1800 laius 850 ja sügavus 420 mm. Väiksemate jaotuskappide (jaotuskastide) tüüp,

Jaotuskappide otstarve ja ehitus.

100 ja 50 sooneliste sissetulevate kaablite jaoks, on toodud T. M. joonisel nr. 73. Need kinnitatakse harilikult seinte külge, kuna kõik suuremadapid aga kuuluvad asetamisele kas telliskivi- või betoonaluse abil kaablikaevudele.

Kaablite kappidesse juhtimiseks on kappide põhjas avaused, missugused tuleb teha kaablite läbivõtmise järele lauakeste ja pigimassi abil tihedalt kinni.

Jaotuskappide sisetamine ehitus.

§ 120. Jaotuskappidesse (kanderaamidele) monteeritakse, nõndanimetatud poksid, millede esikülgedele on kinnitatud üksikute ribadena 10-paari kontaktidega portselaanist plindid. Nende, s. o. pokside ja plintide abil sünnib sissetulevate ja väljaminevate kaablite soonte omavahel ühendamine. Plintide kontaktid, millede pokside õnarusisse ulatuvate sabade külge on joodetud kaablite sooned, ühendatakse omavahel kokku poksitraadiga.

Poksid.

Poksid on oma ehituse poolest kas rauast valatud või plekist stansitud karbitaolised kestad, millede alumised trehterikujuliselt laienevad osad lõpevad tinatorudega (T.M. joon nr. 70 ja 71). Neisse tinutatakse poksideesse võetud kaablid kinni. Tagant on poksid lahivõetavad. Valatud pokside juures kinnitatakse tagasein (kaas) kinni kruvidega, kuna plekist pokside juures aga tinutatakse see sissevõetud kaablisoonete plintide kontaktidele monteermise järele kinni plintide aluse külge. Pokside esikülgedele kinnitatakse, nagu öeldud, plindid ja peale nende veel kaks poksidevaheliste juhtmete hoidjat.

Plindid.

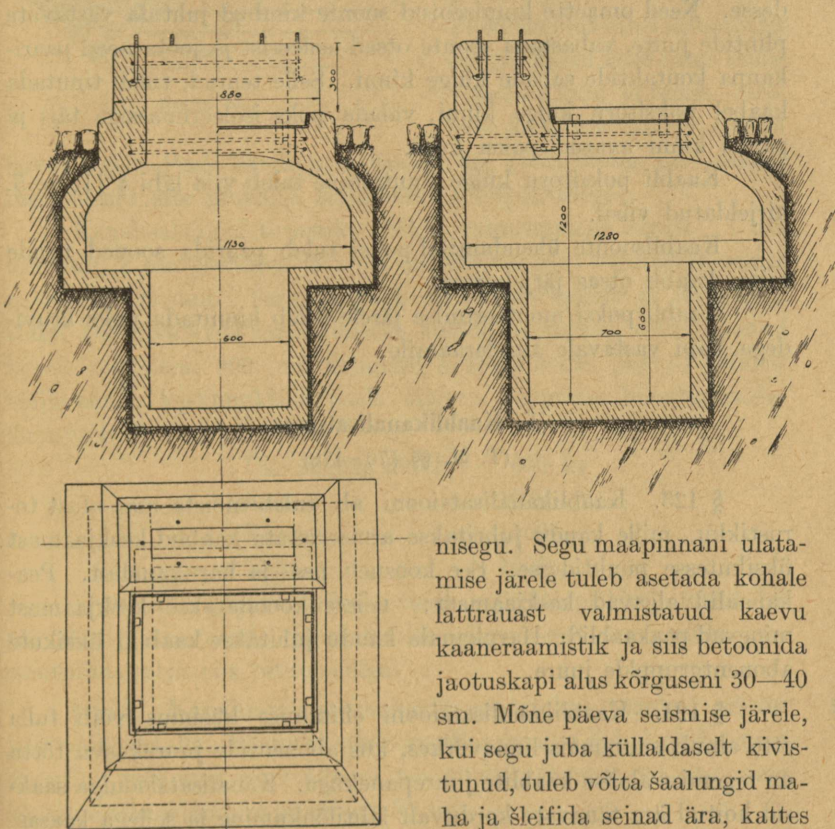
Suuruselt on poksid mitmesugused. Need valmistatakse 100, 50, 40, 30, 20 ja 10 soonpaari jaoks.

Plintide tüüp on näidatud T. M. joonisel nr. 69. See on varustatud kahte ritta asetatud valgest vasest kontaktidega, mis määratud ühendamiseks ühelt poolt kaablisoonetega (sabad) ja teiselt poolt (esiküljel) poksidevaheliste juhtmetega. Viimased kinnitatakse kontakt-kruvide alla.

Jaotuskappide kaevud. Nende otstarve ja ehitus.

§ 121. Jaotuskapid seatakse üles, nagu öeldud (§ 119), kaevudele, missuguste kujund ja mõõted on näidatud joonisel nr. 49. Kaevudes sünnib kappidesse võetavate peakaablite jaotamine pokside arvule ja mahule vastavalt peenemaiks lõpetuskaableiks. Nende kaudu võetakse kappidesse ka kõik jaotuskaablid. Kaablid juhitakse kaevu keskmisest (laiemast) osast.

Jaotuskappide kaevud valmistatakse tampbetoonist koosseisus: 1 osa portlandtsementi, 1 osa peenliiva ja 2 osa kruusa või kivikillustikku. Valmistamine tuleb viia läbi koha peal. Tuleb kaevata määratud kohta vastava suurusega auk, asetada sinna laudadest valmistatud kaevu vorm (šaalungid) ja tampida sellesse betoo-



Joon. 49.

nisegu. Segu maapinnani ulatamise järele tuleb asetada kohale lattrauast valmistatud kaevu kaaneraamistik ja siis betoonida jaotuskapi alus kõrguseni 30—40 sm. Mõne päeva seismise järele, kui segu juba küllaldaselt kivistunud, tuleb võtta šaalungid maha ja šleifida seinad ära, kattes need siis üle puhta tsementseguga (vesise maapinna juures veeklaasiga).

Jaotuskapp tuleb asetada alusele poltidega kinnitamise teel ja kaevu lõplikult ärakuivamise järele. Praod aluse ja kapi vahel tuleb tsementida kinni.

Kaevu kaas peab koosnema 1:2 betoonseguga täisvalatust 10—60 mm lattrauast valmistatud raamistikust. Suurema kandejõu

andmiseks tuleb kindlustada kaaneraam pikuti ja põigiti umbes 13 mm $\varnothing$ ümarrauaga.

**Kaablite ühendamine
poksidesse.**

§ 122. Kaabli ühte või teise poksi ühendamisel tuleb võtta vastava poksi kaas lahti, juhtida kaabel läbi toru poksi, vabastada kaablisooned tinakattest ja gruppida need siis 10 paariviisi kimpudesse. Need omaette kinniseotud soonte kimbud juhtida vastavate plintide juure, vabastada soonte otsad isoleerist ja joota need paari-kaupa kontaktide sabade külge kinni. Selle teinud, tuleb tinutada kaabel poksitoru külge kinni, valada poks isoleerimassiga täis ja panna kinni avatud poksi kaas.

Kaabli poksitoru külge tinutamine tuleb viia läbi § 115 p. 5. kirjeldatud viisil.

Kaablisoonete ühendamisel poksi tuleb paarida sooned nende teises kaabli otsas järjekorras.

Kaabli poksi monteerimise järele tuleb kinnitada poks kruvidega kapi vastavale kandraamile.

5. Kaablikanaliseerimine.

(T. M. §§ 176—178).

**Kanaliseerimisest
üldse.**

§ 123. Kaablikanaliseerimise all tuleb mõista maa-alust torustikku, mille kaudu juhitakse armeerimata kaablid keskjaamast üksikutesse punktidesse. See koosneb pea- ja harukanalest. Pea-kanalid algavad keskjaamast; neisse koondatakse keskjaamast minevad peakaablid. Harukanale kaudu juhitakse kaablid üksikute abonentgruppide juure.

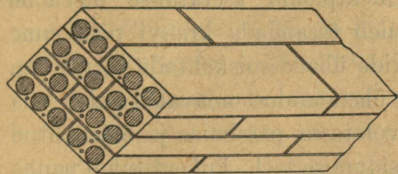
**Kanaliseerimise ehi-
tamise vajadusest.**

§ 124. Kaablikanaliseerimise ehitamise küsimus võib tulla ette ainult suuremais linnavõrkes, kus abonentide juurekasvu tõttu on tegemist alalise kaablite juurepanekuga. Kanaliseerimisega saaksid hoitud ära tänavate korduvalt lahtilõhkumine ja sellega kaasas-käivad ehituskulud. Ka kaablite vigastamise eest ärahoiu mõttes on kanaliseerimine tähtis, eriti neil tänavail, kus linna maaaluste ehitiste (gaasi- ja puhta- ning mustavee torustikkude ja elektri-kaablite) pärast võetakse sageli ette kaevamise tööd. Kanaliseerimise juures on kaablite juureehitamine ja parandamine kergem, eriti aga talvekuudel.

**Kanaliseerimise to-
rustiku koosseis.**

§ 125. Alul tarvitati kanaliseerimise ehitamiseks valurauast muhvtorusid. Uuemat ajal on nende tarvitamine harukordne. Prae-

guseaja kanalisatsioonid koosnevad peamiselt tsementtorudest. Nende ehitamiseks tarvitatakse mitmekujulisi ühe-, kahe-, kolme-



Joon. 50.

ja neljaaugulisi tsementplokkide (kehi — joon. nr. 50). Üksiku ploki pikkuseks on 1010 mm ja aukude läbimõõt 100 mm. Plokkide omavahel sidumiseks on igal plokil ühes otsas muh- vitaoline kant ja teises — sel- lesse kanti hästipassiv 10 mm

laiune valts. Peale kandi ja valtsi on iga ploki otstes veel augud, mis nähtud ette plokkide sidumiseks raudpulkadega.

Kanalisatsiooni torustiku plokid valmistatakse segust: 1 osa tsementi, 1 osa peenliiva ja 2 osa kruusa või kivi killustikku seinte paksusega 25 mm. Torustik peab olema vastupidav ja veekindel. Hästi ärakuivatatud tarvitamiseks kõlvulised plokid, olles asetatud kahele üksteisest 800 mm kaugusel seisvale toele, peavad taluma välja nende keskpunktide peale mõjuva rõhumise kilogrammides järgmiselt:

Ühe auguga plokk	—	600 kg
Kahe „ „	—	1000 „
Kolme „ „	—	1400 „
Nelja „ „	—	1600 „

Veekindluse saavutamiseks tuleb määrada plokkide torud 14. päeval, arvates nende valmistamise ajast, seest ära esiteks tsementpiimaga ja siis bituumeniga.

§ 126. Kanalisatsiooni torustik asetatakse tänavail sõidu- ja kõnniteede alla. Sõidutee alla torustiku paneku puhul peab olema torustiku pealmine pind allpool tee pinda vähemalt 60 sm, kuna kõnnitee alla asetamise puhul aga 35 sm.

Torustiku jaoks kaevatava kraavi suurus (laius ja sügavus) oleneb sellesse asetada kavatsetava torustiku aukude (torude) arvu suurusest ja torustikku moodustavate tsementplokkide asetamisviisist. Viimaseid võib panna kraavi ridadena üksteise peale ja kõrvale plokkide laiuse suhtes kas lamav- või püstseisundis. Aukude (torude) arvu ühe või teise kanali jaoks kindlaksmääramisel tuleb arvestada võrgu arenemise võimalusega lähema 10 aasta jooksul. Peakanaale vähem kui 4 toruga ei ehitata. Kolme ja kahe

**Kanalisatsiooni to-
rustiku ehitamine.**

toruga kanalid võib ehitada ainult lühemas ulatuses harukaablite jaoks. Vähem kui 2 toruga kanale ei ehitata aga üldse.

Torustiku esimese rea tsementplokid asetatakse otsekohe kraavi põhja mullale. Selleks tuleb tasandada kraavi põhi enne hästi ära ja teha torustiku plokkide ühendamiskohtade alla 2 sm laiused tsementasemed. Plokkide ühendamine omavahel tuleb viia läbi nende valtsiga otste muhvotstesse passimise ja ettenähtud aukudesse pandud raudpulkadega sidumise teel. Pulgad tuleb panna kohale enne otste kokkupassimist. Plokkide ühendamiskohad tuleb määrada puhta tsementseguga (1 osa tsementi + 1 osa liiva) umbes 2 sm laiuselt kinni. Järgmiste torustiku ridade (plokkide) esimesele asetamisel tuleb määrada enne viimaste pealpinnad tsementseguga (1 osa tsementi + 1 osa liiva) 5 mm paksuselt ära.

Torustiku kraavile tuleb anda vee ärajooksuks kallakus umbes 1—2 sm iga 10 meetri peale.

Kanalisatsiooni kaevud.

§ 127. Üksikute kaablite kanalisatsiooni torustikku tõmbamise ja nende omavahel ühendamise (jatkamise) otstarbeks ehitatakse kanalisatsioonile nõndanimetatud kaablikaevud. Need tuleb ehitada iga kanali alg- ja lõpupunktidest, kanalite ristlemiskohis- ja mööda kanale torustikku tõmmatavate kaablite pikkusele (100—150 m) vastavalt üksteisest kaugusel. Kaevude teatud kohis- ehitamise võivad kutsuda esile veel kohalikud olud. Näiteks, jõest üleminekul tuleb ehitada kaevud kummagile poole jõe kaldale. Samuti tuleb ehitada kaevud kanalite käänanguile j.n.e.

Kaablikaevude suurus ja vorm.

§ 128. Kaablikaevude suurus oleneb kanali torude (aukude) arvust. Suure arvu torudega kanalile tuleb teha ka suur kaev, et oleks võimalik viia läbi sissetõmmatavate kaablite jatkamine ja mahutada ära tehtud jätkud. Samuti peab leiduma kaevus ruumi kaablite torudesse tõmbamiseks vajalikkude abinõude jaoks. Kuni 12 toruga peakanalile tuleks teha kaevud põhjapinna suurusega $1,2 \times 1,9$ m kuna üle selle arvu torudega kanalile aga $1,5 \times 2,5$ m. Sügavuselt peab ulatuma kaevu põhi 75 sm alumise torude reast sügavamale.

Vormilt, vaadates pealt, on kaablikaevud täisnurksed parallelogrammid (joon. nr. 51). Tuleb ette ka ellipsikujulisi kaevusid. Sarnased ehitatakse siis, kui kohalikud olud täisnurksete kaevude ehitamist ei võimalda.

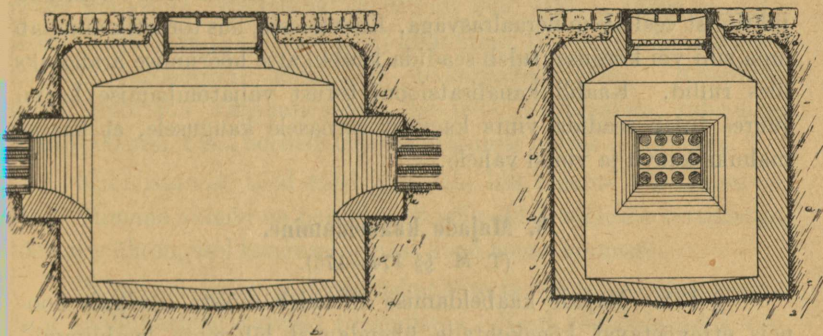
§ 129. Kaablikaevud valmistatakse kas tsementseguga põletatud telliskividest või tampbetoonist. Telliskividest kaevud tehakse seinte paksusega:

- 1) Kõnniteedel — 25 sm (1 telliskivi),
- 2) sõiduteedel — 25—40 sm ($1\frac{1}{2}$ telliskivi).

Tampbetoonist kaevude seinte paksus on:

- 1) Kõnniteedel 18—20 sm,
- 2) sõiduteel 20—25 sm.

Telliskividest hariliku müüri ehitamise viisi kohaselt kaevu ehitamisel tuleb tarvitada tsementsegu koosseisus 1 osa tsementi, 1 osa lupja ja 7 osa krobekat liiva. Tampbetooni koosseis on toodud § 121. Samas on kirjeldatud ka kaevu ehitamise viis.



Joon. 51.

Kaablikaevude lagi peab olema vastupidav. Suuremate raskuste kandmiseks ehitatakse need graniitplatedest ja raudbetoonist. Graniitplatede tarvitamisel tuleb tugistada neid T rauast kandikutega (joon. nr. 51). Tänavapinnaga ühekõrgusele tulev luugi avaus tuleb varustada tugeva raudraamistikuga. Luugi raami alumineäär katta plekiga, kuna pealpoolne aga umbes 2 sm paksuse raudplaadiga.

Kaablikaevudesse juhitud torustiku plokid lõpevad 30—50 sm kaugusel kaevudest, millest edasi läheb trehtritaoliselt laienev avaus kaevu seinale.

§ 130. Kaablid tõmmatakse kanalisatsiooni torustikku nõõrigna. See tuleb ajada torudest läbi mitmest 1—1,3 m pikkusest üksteise otsa haagitavaist osist koosneva ridvaga. Esimese ühte või

Kaablikaevude ehitamine.

Kaablite tõmbamine kanalisatsiooni torustikku.

teise torusse aetava ridva osa külge tuleb kinnitada nööri ots ja siis lükata see teiste ridvajuppide otsahaakimise teel toru mööda edasi kuni teise kaevuni.

Kaableid võib tõmmata käsitsi ja vintsi abil. Vintsiga tõmbamine on otstarbekohasem. On olemas käsi- ja mootorvintsid. Viimaste soetamise küsimus võib tulla ette ainult suuremais võrkes, kus kaabli kanalisatsioon juba laienenud on. Kaablid tuleb kinnitada tõmbenöörile kaablisuka abil (joon. nr. 38). See tuleb asetada tõmmatava kaabli otsale 50—60 sm pikkuselt ja siduda kergelt traadiga kinni.

Kaablikatte tõmbamisel vigastamise eest ärahoiuks tuleb juhtida kaabel rullilt kaevu poolrõngana ja kanalitoru avasse panna teras tüll. Hõõrumise vähendamiseks tuleb määrida kaabel enne torustikku juhtimist veel üle mineraalrasvaga. Kaevudesse, kus torustik muudab oma sihi või kõrguse, tuleb seadida kaablikatte hõõrumise ärahoiuks üles rullid. Kaabli kanalisatsiooni torust väljatõmbamise kaevu juures tuleb seadida vints kaevust sarnasele kaugusele, et kaabel mahuks kaevu ja vintsi vahele.

6. Majade kaabeldamine.

(T. M. §§ 174—175).

Kaabeldamisest
üldse.

§ 131. Majade kaabeldamise all tuleb mõista üksikuis hoonetes ettevõetavat kõnekohtade ühendamist lähemate kaablipunktidega (kaablikarpidega) tinakaabliga.

Kaabeldamise juhud
ja eesmärk.

§ 132. Kõnekohtade ühenduste kaabeldamine tuleb võtta ette suurema arvu kõnekohtadega majade juures ja ainult siis, kui nende püsivuseks on eeldusi, sest on tähtis, et tehtud ühendusi kasutataks kaua. Vastasel korral pole sarnane ühendamise viis kasulik.

Kaablitega saavutatakse atmosfäärilisile mõjutisile vastupidavad ja isolatsiooni mõttes kindlad ühendused.

Eeltööd.

§ 133. Ühe või teise hoone kaabeldamisel tuleb teha kõige pealt kindlaks võimalik kõnekohtade arv ja selle järgi määrata kindlaks majja juhtidavajalik toitekaablite soonpaaride arv ja kaablikarpide asukohad.

Abonentide arv tuleb teha kindlaks hoone plaani järgi, märkides sellel ära juba olemasolevad ja oletatavad kõnekohad. Selle teinud, tuleb gruppida kõnekohad asetusplaani järgi rühmadesse à 10 kõnekohta ja määrata ära iga rühma kaablikarbi asukoht.

§ 134. Teatud kõnekohtade rühma toitekaabli karp tuleb asetada kas hoovipoolsele maja seinale või koridori, vaadates selle järgi, kust ühenduste ehitamine hõlpsam ja majanduslikult kasulik. Igal juhul tuleb asetada karp nii, et sellest kõnekohtade juure minevad kahesoonelised kaablid läheksid võimalikult lühemat teed mööda.

Kõnekohtade ühenduste ehitamine.

Välisele maja seinale asetatakse kaablikarp harilikult kolme meetri kõrgusele ja sellelt viiakse siis ühenduskaablid (kummi või paberiisolatsiooniga) kuni üksikute kõnekohtade juure hargnemiseni maja seina müüda üles ühises vertikaalses reas (joon. nr. 52). Kaablite seinale kinnitamine sünnib klambrite ja kruvide abil. Kiviseinte juures tarvitatakse tüübel-kruve, kuna puuseinte juures aga ümmarpeaga puukruve. Klambreid on tüübilt ühe, kahe ja enam kaablite jaoks. Tarvitada tuleb ühe kaabli klambreid, sest need võimaldavad kaablite tarbekorral hõlpsamalt ümberkorraldamise. Klambrid tuleb kinnitada vahekaugustega kaablite vertikaalselt juhtimise juures 500 mm, kuna horisontaalselt juhtimise juures — 300 mm.

Kaablistamise tööd tuleb viia läbi kas redelite või tõstetooli abil. Viimane abinõu on parem, sest võimaldab töölisel vertikaalse tõusmise ühesugusel kaugusel seinast kogu hoone kõrguses.

Paberiisolatsiooniga ühenduskaablite tarvitamisel tuleb varustada kaablikarpide avaused topenditega. Need võimaldavad kaablite otste kinnivalamise.

§ 135. Toitekaablid tuleb juhtida kaabeldatavasse majja lähemast jaotuskapist. On tegemist ühes majas või majade grupis mitme kaablikarbi kaablitega varustamisega, siis tuleb tuua maksimaalse soonpaaride arvuga kaabel maja juure ja jaotada seal karpide arvule vastavalt 10 paarilisteks harukaabliteks. Läheneb aga karpide arv kümnele või kui on näha ette nende selle arvuni kasvamisest, siis on otstarbekohasem juhtida toitekaablid karpidesse 100 paarilise jaotuskasti kaudu. See tuleb asetada kas maja hoovi või muusse sündsasse kohta.

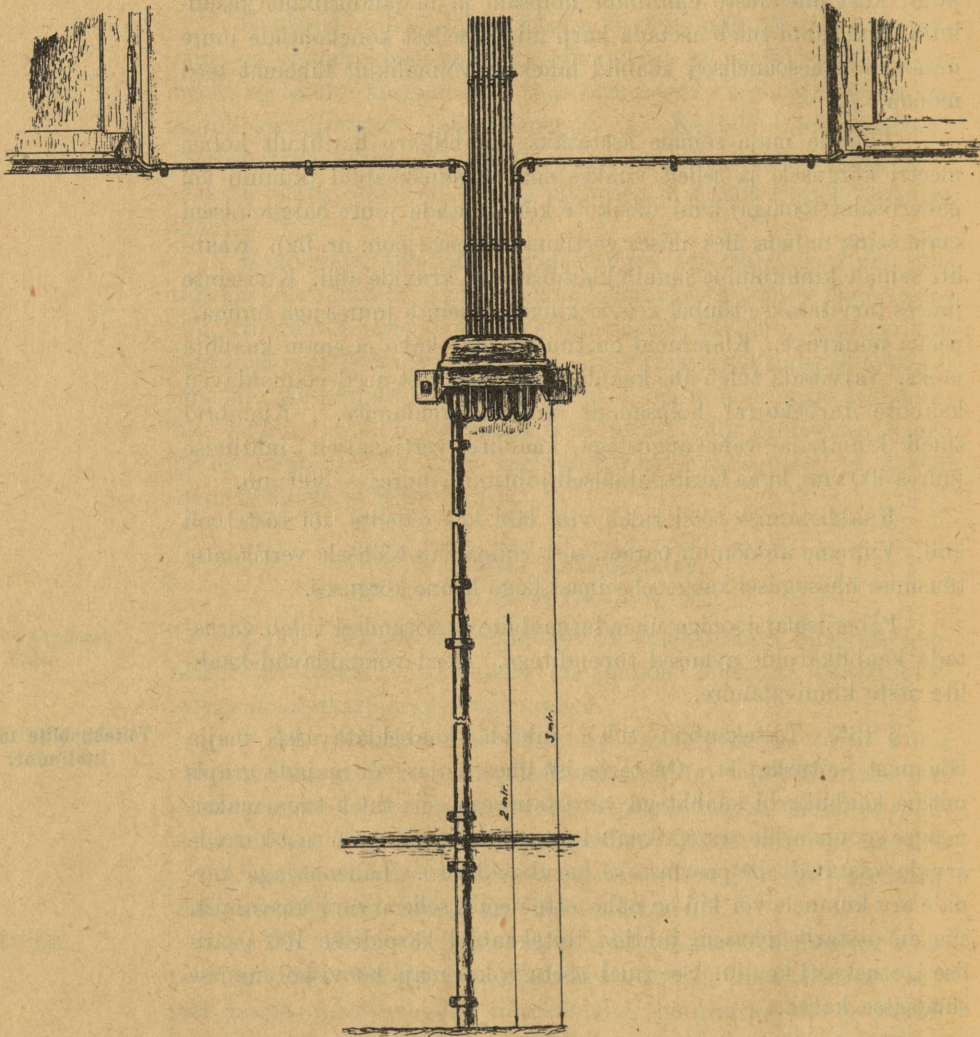
Toitekaablite majja juhtimine.

Harukaablid seinal tuleb katta kahe meetri kõrguseni raudtorudega.

§ 136. Kaablikarpidesse võib ühendada ka õhujuhtmed. See võimalus on üksikute karpide, eriti aga 100 paariliste jaotuskastide, ärakasutamise alal tähtis. Sel teel avaneb võimalus kasutada

Õhujuhtmete kaablikarpidesse ühendamine.

ära karpe ka lähemate naabermajade kõnekohtade ühendamiseks, sest tinakaablitega pole nende ühenduste ehitamine mõeldav.



Joon. 52.

Õhujuhtmeid tegelikult kaablikarpi ühendada ei saa. Need tuleb ühendada kaablikarpi monteeritud kahesooneeliste kaablitega. Ühendamiseks on nähtud ette eriabinõu, mis koosneb portselaan-

alusele monteeritud kahest kinnituskruvidega klemmist. Kaablid juhitakse klemmide juure selleks ettenähtud topenditega varustatud aukude läbi. Ühenduskoha välismõjude eest kaitseks on portselaan-alusele kruvidega kinnitav kuplitaoline kate.

3. J A G U.

Veealused kaabliliinid.

1. Veealuseist kaabliliinest üldse.

§ 137. Veealused kaabliliinid tulevad ette kahe teineteisest veega lahutatud koha telegraafi või telefoni ühenduste juures.

Meie oludes on tegemist merekaabliliinidega ja. jõgedest üleminekutega.

§ 138. Veealuste kaabliliinide ehitamiseks tarvitatakse guttapertša ja paberiisolatsiooniga tinakattega ja tugeva raud- või teraskaitsega varustatud kaableid. Need jagunevad vastavalt otsarbele telegraafi ja telefoni kaableiks.

Telegraafi kaablitenä on tarvitusel peamiselt guttapertša isolatsiooniga ühesoonelised kaablid, mis tuntud tehnikas lihtsalt lihtkaablitenä. Telefoni kaablid on guttapertša ja paberiisolatsiooniga (viimasel ajal) krarupeeritud ja pupiniseeritud ning soonte arvu poolest mitmesoonelised, kusjuures viimased on grupitud neljakaupä kas D. M. (Dieselhorst-Martini) viisil või tähe kujuliselt gruppidesse.

Eesti vetes on liht- ja pupiniseeritud guttapertša isolatsiooniga merekaablid. Pupiniseeritud 4 soonelise kaabli (Tallinn-Helsinki) sooned on keeratud omavahel kokku tähe kujuliselt.

§ 139. Veealune guttapertša isolatsiooniga kaabel koosneb samuti kui iga teinegi kaabel kolmest osast, ja nimelt: juhtmeist (soontest), isoleer- ja kaitsekihtidest.

Sooned on puhtast vasest ja kujundavad endist harilikult 7-keelisi nõõre. Üksiktraadina sooned tulevad ette harva. Sooned on tihtipeale keemiliste mõjutuste vase poolt isoleerkihile ja vastupidi ärahoiuks tinutatud.

Igat kaablisoont ümbritseb guttapertša. See on parim ja kal- leim isoleeraine, mis valmistatakse Lõunamere saartel kasvava puu (sapotazeen) vaigust. Aseainena sellele on b a l a t a — balatapuü

Veealuste kaabliliini-
de jaotus.

Tarvitatavad kaablid.

Guttapertša kaabli
ehitus.

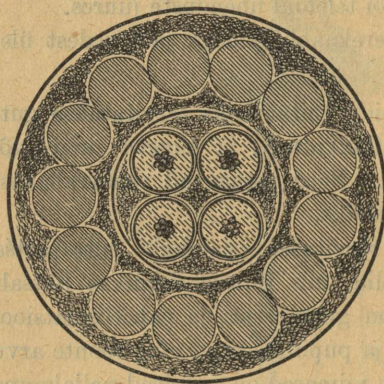
Sooned.

Isoleerkiht.

(Mimosops balata) mahl. Guttapertša surutakse kaablisoonele erimasinat abil kuni kolmekordse kihina, kusjuures üksikute kihtide omavahel ja esimese kihi kaablisoonega kindlalt sidumine sünnib tšatterton-compoundi (3 osa guttapertšat, 1 osa vaiku ja 1 osa tõrva) abil.

Kaitsekiht.

Kaitsekiht koosneb kahest jute- ja ühest raud- või teratraatide kihtidest. Mõnikord nähakse ette veel guttapertša kihi söödikute (teredo) eest kaitse. Seda moodustab spiraalina guttapertšale mähitud vaskplekist riba. Traatkaitsealune jutekiht on imbutatud tanniniga. Ühesoonelise kaabli juures on see kiht kolmekordne, s.o. jute on mähitud kaablisoon ümber kolmekordselt, iga kiht vastu-



Joon. 53.

pidises sihis. Mitmesooneliste kaablite juures jutet iga üksiku soone ümber ei mähitakse. See mähitakse soonte grupi ümber. Seesmisele jutekihile järgneb traatkaitse. See koosneb kas teras- või raudtraatidest. Nende arv ja läbimõõt oleneb kaabli suurusest ning hädasoost, mis ähvardavad kaablit merepõhjas. Kaitsetraadil on kahesugune ülesanne: kaitsta kaablit välisvigastuste eest, eriti kalda lähedal

ja madalikkudel, ning muuta kaabel vastupidavaks sügavasse merepõhja laskmisel või sealt väljatõstmisel. Nende tingimuste kohaselt varustatakse kaablid kalda lähedal ja kohtadel, kus laevade ankrud kaabli külge võivad hakata, kahekordse traatkaitsega. Sügavmere kaablid sellevastu püütakse valmistada võimalikult kerged ja varustatakse ainult ühekordse traatkaitsega. Kaitsetraadid asetatakse kaabli ümber spiraalina, mille vindi tõus on kaitsetraatide arvust ja põiklõikest. Näiteks on 2 soon. kaablil, mis on kaitstud kolmeteistkümnelt 6 mm traadiga, vindi tõus 280 mm. Kaitsetraatide tõmbetugevus peab olema raudtraatidel vähemalt 40 kg ja terastraatidel vähemalt 100 kg põiklõike mm^2 peale. Kaitsetraadid on enamasti ümmargused, kuid tarvitatakse ka trapeetsi, Z ja muu kujulisi traate. Kaitse ümber mähitakse harilikult veel üks jute kiht, mis imbutatakse

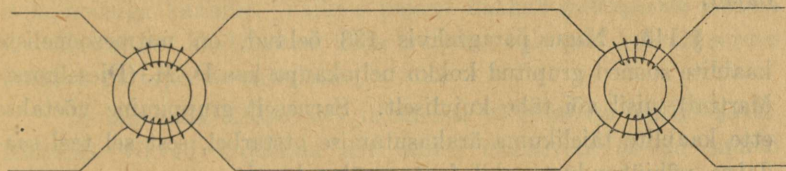
asfaldi, liiva ja tõrva seguga. Et kaabli keerud ei kleepuks omavahel, lastakse kaabel rullile kerimisel läbi lubjapiimaga täidetud nõu. Joonisel nr. 53 on toodud Eesti-Soome vahelise nelja soonelise telefonikaabli põiklõige.

§ 140. Kaablid omavad suure elektrilise mahtuvuse. Viimane, olles kõnevoolusumbutajaks, piirab kõnekostvuse ulatuse. Gutapertša kaableis (eriti lihtkaableis) sumbub kõnevool enam, kui paberi-isolatsiooniga kaableis, sest gutapertša dielektriline konstant on paberi omast suurem. Järelikult, on kõnekostvuse ulatus gutapertša kaablite kaudu väike. Kõnekostvuse ulatus kaablite kaudu suu- rendatakse kunstlikult, ja nimelt, pupiniseerimise ja krarupeeri- mise teel.

§ 141. Kaabli pupiniseerimisel ühendatakse kaablisoonetega järjestikku omainduktsiooni- (leiduri Pupin'i nime järgi pupini-)

**Kaablite pupinisee-
rimine ja krarupee-
rimine.**

Pupiniseerimine.



Joon. 54.

poolid. Need on peenest isoleeritud vasktraadist mähised, mis asetatud isoleeritud rauapurust kokkupressimise teel valmistatud südamikule. Südamik moodustab kinnise rõnga (joon. nr. 54). Ühe ühendusele kuuluvad mähised on asetatud ühisele südamikule.

Pupinipooli omainduktsiooni kõikumised peavad olema mini- maalsed ning ühe mähise vooluga koormamisel teise mähise oma- induktsioon ei tohi muutuda. Ühesõnaga pooli magnetilised omadused peavad olema püsivad. Peale selle peavad olema võrdsed nii oomi- lised takistused kui ka mahtuvused. Ühe või teise nõude pooli suhtes puudumine tekitab kaablis kas halva kõnekostvuse või ülekoormamise.

Paberikaableisse ühendatud pupinipoolid on painduvates muh- vides ja kaetud tinakattega samuti kui kaabel ise. Mehaanilise tugevuse saavutamiseks varustatakse paberikaabli pupinipoolide ühendus- kohad raud katetega samuti kui jätkukohadki. Guttapertša kaab-

lil isoleeritakse pupinipoolid guttapertsaga ja punutakse ümber traatidest kaitse.

Pupinipoolid on kaablis nõrgemaid kohti elektriliselt kui ka mehaaniliselt. Poolide omavaheline isolatsioon on nõrgem kui kaabli soonte vahel ja sellepärast tekivad isolatsiooni rikked seal sagedamini kui mujal. Väheste painduvuse tõttu võib vettelaskmisel pool saada vigastatud. Need puudused on põhjuseks, et pupiniseeritud kaablite kõrval tarvitatakse krarupkaableid.

Krarupkaabel.

§ 142. Krarupkaablil mähitakse iga soone ümber spiraalkujuliselt 0,2—0,3 mm raudtraat. Kõnevool, voolates kaabli soones, tekitab raudtraadis induktsoonvoolu, kompenseerides sellega kaabli-soone mahtuvust. Krarupkaabel on oma elektriliste omaduste poolest homogeenne ja on eriti kohane õhujuhtmete jõgede ja ülesõidukohtade alt läbi viimisel, samuti merekaablitel, kus töötavad kõvendajad.

Neljikühendused.

§ 143. Nagu paragrahvis 138 öeldud, on mitmesooneliste kaablite sooned grupitud kokku neljakaupa kas D. M. (Dieselhorst-Martini) viisil või tähe kujuliselt. Sarnaselt gruppimine võetakse ette kaablite täielikuma ärakasutamise otstarbel, sest sel teel saadakse põhiühenduste abil fantoomühendused.

Dieselhorst-Martini (D. M.) viisil kaabli-soonte neljakaupa kokkukeerutamise meetodi järgi keeratakse kõigepealt kokku mitmesuguse keerutispikkusega ühte paari kuuluvad sooned ja siis need paarid isesuguse keerutispikkusega omavahel.

Tähe kujuliselt gruppimisel keeratakse kõik neli soont neljakeelisse trossi. Selle kokkukeeramise viisi juures on põhiühenduseks diagonaalselt seisvad sooned.

Liinitransformaatorid.

§ 144. Kaablite õhujuhtmeile üleminekul muutub ühenduse karakteristlik impedants. Nende, s. o. impedantside, vahe tõttu tekib sõlmpunktis refleksioon, mis kutsub ühenduses esile lisasumbuvuse. See vahe raskendab peale seda veel kõvendajate kunstliinide kokkuseadmist, mis omakorda takistab kõvendajal normaalse kõvenduskraadi saamist. Pahe likvideerimiseks tuleb seadida niisugusisse kohisse üles nõndanimetatud liinitransformaatorid, millede kaablipoolsed impedantsid võrdsed kaabli karakteristlikule impedantsile ja liinipoolsed — liini karakteristlikule impedantsile.

2. Veealuste kaabliliinide ehitamine.

(T. M. §§ 179—182).

§ 145. Veealuse kaabliliini ehitamisel tuleb määrata kõigepealt kindlaks kaabli siht ja maabumise kohad.

Siht tuleb ajada harilikult kõige kitsamat kahe kaldapunkti vahel kohta mööda, võttes selle juures arvesse veekegu sügavuse, põhja ja kallaste iseloomu. Tuleb hoiduda:

1) Laevasõidu teede madalais kohis ristamisest ja laevade ankruplatside läbistamisest.

2) Veekegu sügavuse järskude muutmiste, veealuste kaljude ja kiire voolu eest. Sarnaseil kohil kaabel kas liigub alaliselt või jääb pikkade visangutena kaljudele kanduma ja võib rikeneda. Madalvee juures võib kaabel:

a) Jääda kuivale, mis pole soovitatav, eriti aga guttapertša isolatsiooniga kaablile. Päikese paistel hakkab guttapertša sulama ja võib vajuda kaablisooni ühele küljele. Kestvalt kuivalt seistes muutub guttapertša rabedaks.

b) Külmada jõesse, mis liikumisel võib rebida kaabli katki. Kaitseks võivad kujuneda siin ainult madalvees olevad suured kivid. Need ei lase jääd liikuda.

Jõgedest üleminekute ehitamisel tuleb võtta arvesse veel kohalised olud. Siin tuleb hoiduda kaabli juhtimisest läbi laevade ankruplatside ja kohtade, kus suurvee ajal võivad tekkida jääsulud.

§ 146. Kaablite merre laskmist toimetatakse sellekohaselt kaablilaevalt. Kõigepealt viiakse kaabli ots laevalt kaldale ja siis alatakse panekut mere poole.

Kaabli ots viiakse laevalt kaldale praami või abilaeva abil ja lõpposas, s. o. osas, kus praami või abilaevaga liikumine pole enam võimalik, käsitsi.

Laevalt lastakse kaabel merre üle vettelaske masina. Viimase ülesandeks on ühtlase laskmise reguleerimine. Vette laskmisel kinnitatakse kaablile kilomeetrimärgid, iga kilomeetri möödumise järele üks märk. Need märgid on tähtsad pärastiste rikete otsimisel. Iga kilomeetri möödumise järele märgitakse üles ka vettelasatud kaabli geograafiline asend. Nende andmete järgi seatakse hiljem kokku kaabli kaart. Viimane kujutab endast merekaarti, millele näidatud joonega kaabli täppis asend merel ja rannas. Kaardile

Liinisihi ajamine.

Kaablite vettepanek
merel.

tähendatakse üles ka vettelastud kaabli tunnused, soonte arv, isoleerimise viis, kaitse, jätkude kohad j.n.e.

Kaldale ulatuv kaabli ots maandatakse. Tähelepanu tuleb juhtida eriti guttapertša kaablite juures sellele, et kaabel ei satuks kuiva liiva, sest aja kestel muutuks siin guttapertša rabedaks ja isolatsiooni takistus langeks. Kaablitöödest ülejäänud guttapertša kaabel hoitakse alal kaevatuna niiskesse maasse või merre, kust seda tarbekorral võetakse kasutamiseks.

Jõekaablite panek.

§ 147. Kaabli jõkke laskmise viis oleneb jõe iseloomust ja kohalikkudest oludest. On tegemist kitsa jõega, siis viiakse kaabli-panek läbi paatide abil. Laiema jõe, samuti ka järve ristamisel, tuleb aga toimida samuti kui merekaabli panekulgi.

Kaabli üle kitsa jõe panek viiakse läbi tõmbamise teel. Ühele jõe kaldale seatakse üles kaablrull ja teisele vints, kuna jõele põiki-jõge aga üksteisest teatud kaugusele (15—30 m) ankerdatud paadid. Kaabli otsa külge kinnitatakse tross ja juhatakse see siis paatide kaudu vintsile. Kaabli vintsiga tõmbamist abistavad paatides olevad tööliised. Kaabel lastakse paatidest vette korraga siis, kui kaabli trossi külge kinnitatud ots juba vajalisel pikkusel kaldale on tõmmatud. Kui jõel on elav laevade liiklemine või jõgi on väga kiire vooluga, siis on soovitatav kaevata kaabel jõepõhja. Kallastel peab kaevama kaabli võimalikult suuremas ulatuses maasse. Kui on karta kaabli ülestõstmist põhjajää läbi ja kaabli jõepõhja kaevamine on võimata, siis kinnitatakse kaabli külge suuremad raskused.

Jõekaabliteks tarvitatakse peaaesjalikult tugeva väliskaitsega harilikke paberiisolatsiooniga maakaableid, harvem ka guttapertša kaableid.

Lõpupunktid kallastel.

§ 148. Mere- ja jõekaablid lõpevad kaldail kas kaablimajakeses või lihtsalt posti otsas, kus ühendatakse õhu või kaabliliinidega. Võimaluse korral juhatakse kaabel otsekohe asutusse. Üleminekul õhuliinidesse seatakse üles pikse- ja voolukaitsed ning vajaduse korral ka liinitransformaatorid (§ 144). Voolukaitsete tupevus on 3—5 ampri. Piksekaitsetena tarvitatakse õhuta kaitseid, mis varustatud jäme-kontakt-piksekaitsetega. Pupiniseeritud ja liinitransformaatoritega varustatud kaablitele pannakse lisaks üles veel 0,25—0,5 amprilised voolukaitsed.

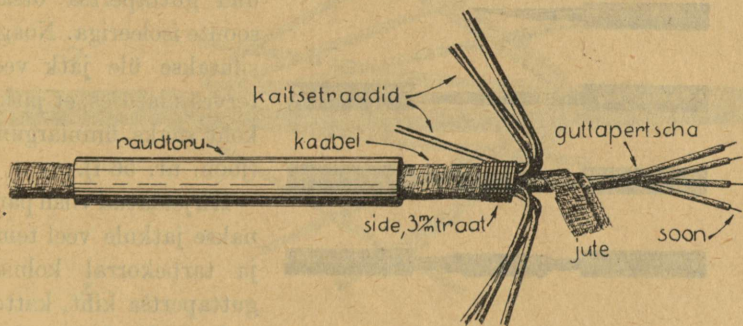
3. Gutapertša kaablite jätkamine.

§ 149. Kaablite jätkamisega tuleb teha tegemist kahe kaabli ühendamisel ja rikete korral kaablite katkilõikamisel. On olemas tüübilt kahesugused jätkud: lühikesed või torujätkud ja pikad jätkud. Lühikesed jätkud tehakse peamiselt ranna lähedal ja kohtades, kus kaabli laevaga läbisõitmine pole võimalik. Läbisõitmise juures, mida toimetatakse harilikult rikete otsimisel, jääks torujätk, mis kaablist jämedam, plokkidesse kinni ja tagajärjeks võiks olla kaabli vigastamine. Pikk jätk plokkidesse kinni ei jää, sest on kaabliga ühejämedune.

§ 150. Lühikese jatku tegemine tuleb viia läbi järgmiselt. Kokkujätkatavate kaablite otstele teha umbes 1—1,5 m otsast

Jätkamisest üldse ja jätkude tüübid.

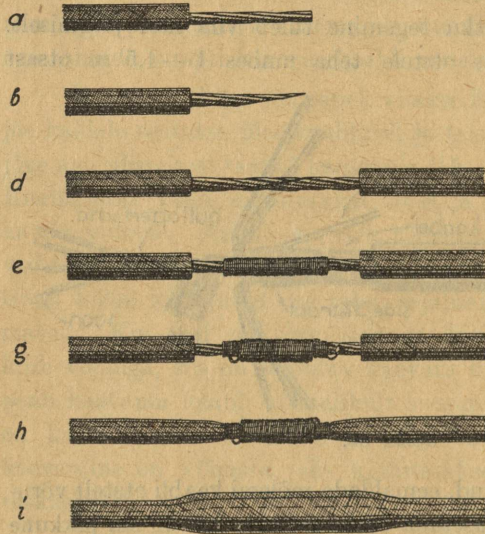
Lühikese jatku tegemine.



Joon. 55.

kaugusel 3 mm traadist võrud, eemaldada mõlemi kaabli otstelt võru-
deni välimine jute kiht ja asetada ühele kaablile 30—40 sm pikkune
ja umbes 1,5 kordse kaabli läbimõõduga raudtoru. Selle järele mäh-
kida lahti kaitsetraadid ja sisemised jute kihid (joon. nr. 55) ning
kõrvaldada ettevaatlikult soonte otstelt guttapertša (joon. nr. 56-a).
Selle teinud, tuleb hõõruda paljastatud sooned smirgelpaberiga puh-
taks, tinutada ära ja viilida mõlemi kaabli soonte otsad umbes 2 sm
pikkuselt libamisi (joon. nr. 56-b), siis panna viilitud otsad kohastik-
ku ja tinutada kokku (joon. nr. 56-d). Selle järele siluda ühenduse
koht, mähkida selle ümber peen tinutatud vasktraat (joon. nr. 56-e)
ja tinutada ühenduse koht teist korda ära. Tehtud mähisele tuleb
mähkida ümber veel üks mähis (joon. nr. 56-g). See peab ületama
üle esimähise mõlemi otsa 7 mm pikkuselt. Viimasel mähisel tinu-
tatakse kaabli-
soonte külge esimähisest üleulatuvad otsad.

Soonte ühendamise järele tuleb katta jätkukoht kinni isoleerainega. Soonte guttapertša tuleb venitada soendamise teel peentraadi mähiseni (joon. nr. 56-h) ja katta siis jätkukoht terves ulatuses tšattertoni kihiga. Et viimane kataks jätku ühtlaselt, tuleb seda siluda kaablinoaga. Tšattertoniga katmise järele tuleb tehtud jätk isoleerida guttapertšaga. Selleks tuleb võtta 3 — 4 sm laiune ja pikkuselt sarnane tükk guttapertšat, et ulatuks üle jätku mõlemile poole 1 sm pikkuselt, soendada pehmeks ja litsuda siis jätku ümber. Ääred kleebitakse kokku soojaks tehtud noa abil, kusjuures peab jäl-



Joon. 56.

gima, et õhk surutaks jätkust välja. Noa abil liidetakse kokku ka pandud guttapertša otsad soonte isoleeriga. Noaga silutakse üle jätk veel terves ulatuses, et jätku koht saaks ümmargune (joon. nr. 56-i).

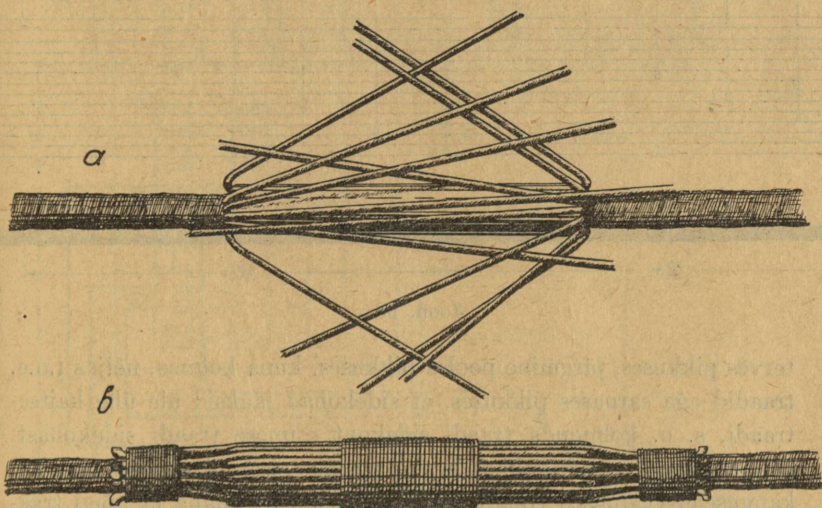
Kirjeldatud viisil pannakse jätkule veel teine ja tarbekorral kolmas guttapertša kiht, kattes jätku igakord enne õhukese tšattertoni kihiga. Iga uus guttapertša kord peab ulatuma eelmisest üle umbes 1 sm. Hea jätk, mille pikkus on

10—15 sm, ei tohi painduvuses kaabli soontest palju erineda. Samuti tuleb teha teised soonte jätkud, kui kaabel mitmesooneline on, valides soonte jätkukohad nii, et need ei oleks ühes kohas vastastikku.

Soonte jätkude isoleerimise järele tuleb teha kaabli jätk kinni. Mähkida riidepaelad uuesti ümber üksikute kaabli-soonte ja selle järele jute kord kõikide soonte ümber, hoolitsedes sellejuures, et jätkukoht saaks ümmargune ja kaablist mitte väga palju jämedam. Siis painutada kokku üle jätku kaitsetraadid, võttes need kordamisi ühest ja teisest kaablist, tõmmata neile muhv (toru) ja murda siis

kaitsetraadid võimalikult järsult üle toru tagasi (joon. nr. 57-a). Torule tagasi painutatud kaitsetraadid mähitakse 4 mm tsingitud raudtraadiga kinni. Üle toru kaabli peale tagasiulatuvate kaitsetraatide otsad murtakse järsult üles ja saetakse nende liigsed osad ära, jättes torule tehtud sideme äralibisemise takistuseks ainult mõne millimeetri pikkused otsad (joon. nr. 57-b).

Jatku tegemisel tuleb hoiduda soonte isolatsiooni (guttapertša) rikkumisest. Soonte ja jätkukohta tinutamisel tuleb mähkida ümber guttapertša piiritusega niisutatud kaltsud. Piiritus aurab kiirelt, jahu-



Joon. 57.

tades ühes sellega ka kuumaksminevad kaablisooned. Piiritusega tuleb jahutada jatku ka siis, kui jätkule pandav guttapertša kipub vajuma liigsoojuse tagajärjel ühele küljele.

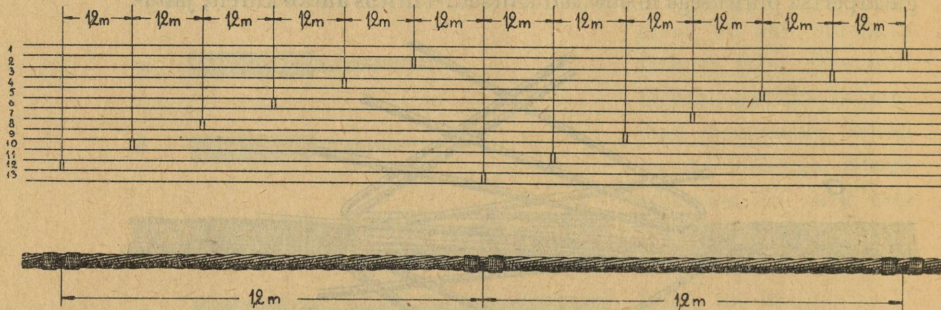
§ 151. Pikk jätk tehakse raudtoruta. Kaitsetraadid ühendatakse jatku kohal astmeliselt, s. o. nii, et traatide ühendamiskohad oleks asetatud jatku ulatusel igaüks ise kohas üksteisest pikutisihis 1,2—2 m kaugusel.

Jatku tegemisel tuleb lõigata ühe kaabli otsalt kaitsetraadid umbes 40—50 sm pikkuselt ära, kuna teise kaabli otsalt aga harutada need ettevaatlikult tarvilikus ulatuses lahti. Lahtiharutamise, pikkus oleneb kaitsetraatide arvust ja sidekohtade vahe pikkusest, järelikult, peab see võrduma sidekohtade vahe ja kaitsetraatide

Pika jatku tegemine.

arvu korrutisele. Kaablite soonte ühendamine sünnib lahtiharutatud kaitsetraatide hargnemise kohas; üleliigsed soonte otsad tuleb lõigata maha. Soonte ühendamine ja nende isoleerimine tuleb viia läbi eelmises paragrahvis kirjeldatud viisil.

Lahtiharutatud kaitsetraatide tehtud jätkule tagasipanemine sünnib samade teise kaabli otsalt ükshaaval tarvilikus pikkuses lahtiharutamise teel. Esimene lahtiharutatud kaitsega kaabli kaitsetraat tuleb asetada teiselt kaablilt lahtivõetud traadi kohta (renni)



Joon. 58.

terves pikkuses, järgmine pooles pikkuses, kuna kolmas, neljas j.n.e. traadid aga sarnases pikkuses, et sidekohad jääksid üle ühe kaitsetraadi, s. o. kolmanda traadi sidekoht esimese traadi sidekohast, neljanda teise, viienda kolmandama j.n.e. üksteisest pikutisihis 1,2—2m kaugusele. Üleliigsed traadi otsad tuleb lõigata maha ja kõigi traadide asetamise järele teha iga traadi paari otsadele tugevad sidemed (joon. nr. 58.) ning kaabel katta siis asfaldi ja tõrvaga imbutatud jute kihiga.

4. J A G U.

Kaablivõrgu juhise.

1. Juhisest üldse.

Juhise mõiste ja
koosseis.

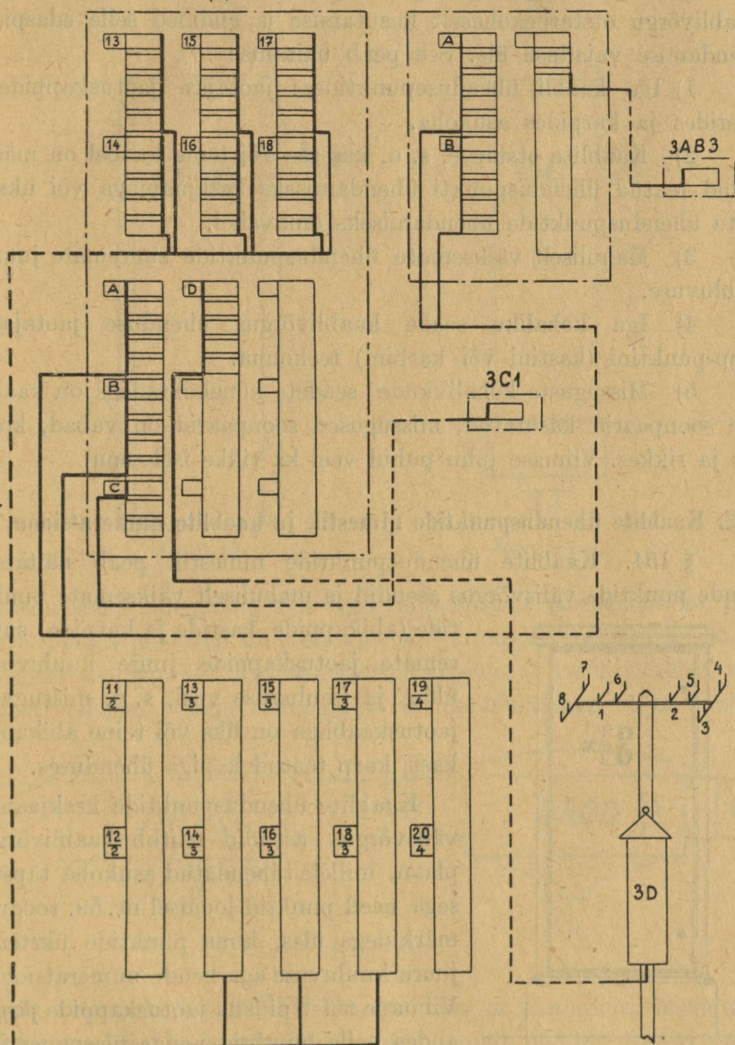
§ 152. Kaablivõrgu juhise all tuleb mõista andmete kogu teatud keskjaama kaablivõrgu kaablite ühenduspunktide järgi jaotuse ja kaablite kasutamise üle. See koosneb:

1) Kaablite ühenduspunktide kaablivõrgu plaani näol niimestikust.

Kappidega võrk.

Jaotuskapp I №3

Jaotuskapp II №3AB



Jaotaja

Joon. 59.

2) Kaablite soonte kohalikkude seadete numbrite- ja soonpaaride nimestikkude näol registrist.

3) Kaablikappide aadresskaartidest.

Juhise otstarve.

§ 153. Kaablivõrgu juhis peab võimaldama keskjaama kaablivõrgu otstarbekohaselt kasutamise ja andmed selle edaspidi arendamise vajaduse üle. See peab näitama:

1) Iga kaabli ühenduspunktides: jaotajas, jaotuskappides, kastides ja karpides asukoha.

2) Kaablite otstarve, s. o. kas see või teine kaabel on määratud teatud ühenduspunkti ühendamiseks keskjaamaga või üksikute ühenduspunktide ühendamiseks omavahel.

3) Mahuliselt väiksemate ühenduspunktide suuremate juure kuuluvuse.

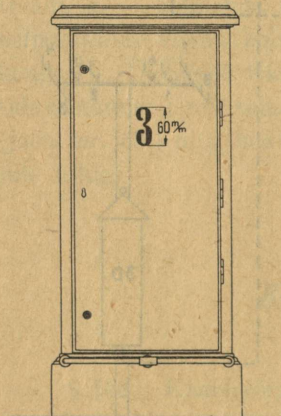
4) Iga kohaliku seade kaablivõrgus ühenduse jaotajast lõpp-punktini (kastini või karbini) teekonna.

5) Missuguste kohalikkude seadete kõnekohtadega on kaablite soonpaarid kasutatud, missugused soonpaarid on vabad, korras ja rikkes. Viimase juhu puhul veel ka rikke iseloomu.

2. Kaablite ühenduspunktide nimestik ja kaablite numeratsioon.

Ühenduspunktide nimestiku ülesanne ja selle pidamine.

§ 154. Kaablite ühenduspunktide nimestik peab näitama nende punktide välisvõrgus asendid ja mahuliselt väiksemate punktide (abikappide, kastide ja karpide) suuremate jaotuskappide juure kuuluvuse üldse ja kuuluvuse viisi, s. o. missuguse jaotuskaabliga on üks või teine abikapp, kast, karp teatud kapiga ühenduses.

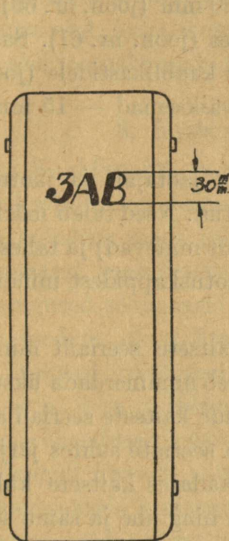


Joon. 60.

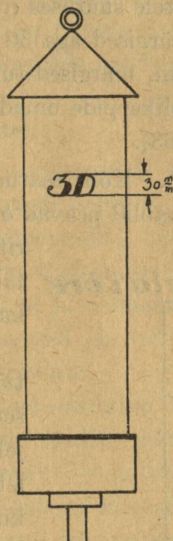
Kaablite ühenduspunktide keskjaama välisvõrgus asendid näitab kaablivõrgu plaan, millele tähendatud asukoha täpsusega need punktid joonisel nr. 59. toodud märkidega üles, kuna punktide üksteise juure kuuluvuse aga nende numeratsioon. Viimane tuleb pidada jaotuskappide järgi, andes neile numbrid nende ülespanemise järjekorras. Abikapid, kastid ja karbid

peavad kandma igaüks oma jaotuskapi (abikapi peakapi) numbrit ja ühendus- (jaotus-) kaabli literat (abikappide juures literaid).

Näiteks, jaotuskapiga nr. 3 jaotuskaablite A ja B kaudu ühendatud abikapli märgiseks (numbriks) on „3 A B“, kuna jaotuskaabli „D“ kaudu ühendatud kaablikasti märgiseks aga „3D“. Jaotuskappide

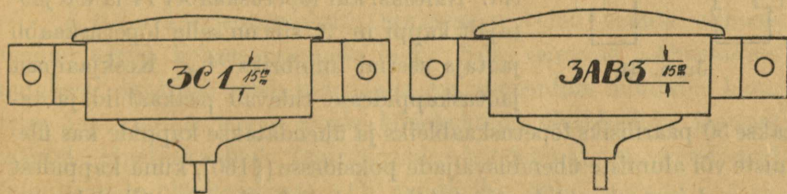


Joon. 61.



Joon. 62.

juures tuleb tähendada ära veel, missuguseilt jaotuskaablite jaotuskappides plintidelt on võetud nende ja kappide vahelisteks ühendusteks soonpaarid. Näiteks, jaotuskapiga nr. 3 jaotuskaabli C esimeselt plindilt võetud soonpaaride kaudu ühenduses oleva kaabli-



Joon. 63.

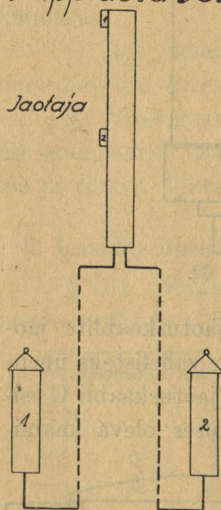
karbi märgiseks on „3C I“. On aga, näiteks, kaablikarp ühenduses abikapiga „3AB“ kaabli „B“ kolmandamalt plindilt võetud soonpaaride kaudu, siis on karbi märgiseks „3AB3“. Jaotajaga vahenditult ühenduses olevad kaablikastid nummerdatakse lõpetuskaablite jaotaja järgi numbritega.

Jaotuskappide, kastide ja karpide numbrid ja märgised tuleb tähendada ära kaablivõrgu plaanil ja värviliselt (šabloonide abil) nende ühenduspunktide väliseinule. Peakappide numbrid tuleb teha kappide ustele suuruses (püstjoones) 60 mm (joon. nr. 60), kuna abikappide märgised aga 30 mm suuruses (joon. nr. 61). Sama suured, s. o. 30 mm, märgised tuleb teha ka kaablikastidele (joon. nr. 62), kuna kaablikarpide omad teha aga väiksemad — 15 mm suurused (joon. nr. 63).

Kaablite numeratsioon.

§ 155. Kõik teatud keskjaama jaotajalt ja jaotuskappidest minevad kaablid peavad olema märgitud. Need tuleb märkida numbritega (jaotajalt minevad) ja tähestiku suurte tähtedega (jaotuskappidest minevad jaotuskaablid).

Kappideta võrk



Joon. 64.

Jaotaja kaitsete seeriailt minevad lõpetuskaablid tuleb nummerdada üksustena à 50 soonpaari nende kaitsete seeriail asetuse järjekorras. Seda seeriade suhtes järjekorda tuleb lugeda, vaadates kaitsete küljest, vasakult paremale ning ühe ja sama seeria kaablite suhtes ülevalt alla.

Kappidesse juhitud lõpetuskaablite numbritele tuleb lisada jaotajal juure veel vastavate kappide numbrid, tähendades need numbrid murruna nii, et lugejaiks oleksid lõpetuskaablite ja nimetajaiks kappide numbrid. Näiteks, kui lõpetuskaabel 14 läheb jaotajalt kappi nr. 3, siis on selle lõpetuskaabli jaotaja seerial numbriks $14/3$. Keskjaamast jaotuskappidesse tulevad peakaablid jaotatakse 50 paarilisiks lõpetuskaableiks ja ühendatakse kappide kas ülemiste või alumiste ühendusväljade poksidesse (§ 160), kuna kappidest minevad jaotuskaablid paigutatakse vabadele ühendusväljadele peakaablite asendile vastavalt. Jaotuskappi tulevate kaablite numeratsioon peab vastama täpsalt samade kaablite jaotajal numeratsioonile, kuna minevate jaotuskaablite märgiseiks on aga, nagu eelmises lõikes öeldud, tähestiku suured tähed.

Jooniseil nr.nr. 59 ja 64 on toodud kaablite ja vastavate ühenduspunktide äratähendamise ühendusskeemid, kusjuures joon.

nr. 59 kujutab pea- ja abikappidega ning väiksemate ühenduspunktidega suuremat võrku, kuna joon. 64. kaablikappideta vähemat võrku.

Kaablite jaotaja järgi numbrid tuleb tähendada ära jaotaja seeriail lipikute abil, kuna jaotuskappide järgi (numbrid ja literad) aga lipikute abil jaotuskappide poksidel ja kappide aadresskaartidel.

3. Kaablisoonte register.

§ 156. Kaablisoonte register peab andma pildi keskjaama kaablivõrgu kaablite kasutamise üle. See peab näitama:

1) Iga kohaliku seade (abonent- ja kõnepunkti) kaablivõrgus ühenduse jaotajast kaablikastini või karbini teekonna.

2) Missugused soonpaarid on kasutatud ja missuguste nimelt kohalikkude seadete kõnekohtadega, missugused on vabad, korras ja rikked. Viimasel juhul veel ka rikke iseloomu.

Need p. p. 1 ja 2 tähendatud andmed saadakse keskjaama kaablivõrguga ühendusesolevate kohalikkude seadete nende numbrite näol (edaspidi lihtsalt „abonentnumbrite“) — ja kaablisoonte (edaspidi „soonpaaride“) nimestikkudest. Esimene nimestik näitab, missuguse jaotaja seeria järgi kaabli missugune soonpaar on võetud ühe või teise kõnekohta ühenduseks, kuna teise nimestiku järgi võib teha kindlaks ühenduse teekonna. Üksikult võetuna näitab teine nimestik soonpaaride kinni-, vaba-, korras- ja rikkesolekud ning nende ühenduspunktides omavahel (pea- ja jaotuskaablite järgi) ühendused. Samuti võib näha sellest, missuguse kõnekohaga on üks või teine soonpaar kinni.

§ 157. Abonentnumbrite nimestikku tuleb pidada allpool toodud vormi kohase raamatu näol. Selle esimesse „Abonentide numbrid“ lahtrisse tuleb tähendada ära abonentide numbrid, kuna teise aga murdarvudega nende kõnekohtade ühendusteks jaotajal võetud lõpetuskaablid (murdarvude lugejatena) ja soonpaarid (murdarvude nimetajatena). (V. näide lhk. 82).

Kui mõne kõnekohta ühendus jaotajal ümberehituste puhul muudetakse, siis tuleb tähendada see muudatus ära ka nimestikus. Endised kaabli- ja soonpaari numbrid tuleb kriipsutada läbi, kirjutades asemele uued (v. näide ab, nr. 101). Kõnekohtade mahavõtmiste ja ümberpaigutamiste läbi vabanevad soonpaarid tuleb tähendada nimestikus ära nende läbikriipsutamisega (v. näide ab, nr. 104).

Registri otstarve.

Abonentnumbrite nimestiku pidamine.

Näide.

Abon. nr. nr.	Kaablite ja soonpaaride nr.nr.	
101	$\frac{5}{32}$	$\frac{4}{17}$
102	$\frac{3}{27}$	
103	$\frac{1}{01}$	
104	$\frac{7}{09}$	
.....		
.....		
.....		
140		

Soonpaaride nimes-
tiku pidamine.

§ 158. Soonpaaride nimestikku tuleb pidada kartoteegi näol, kusjuures selleks kasutatavad tähikud (kaardid) võivad olla vormilt kaheksagused: ühed väiksemate võrkude jaoks, kus igal kaabliiliniil on asendatud järjestikku mitte enam kui kaks ühenduspunkti, s. o. jaotuskapp ja kas kast või karp, teised suuremate võrkude jaoks, kus jaotuskaablite üldmahtuvus ületab peakaablite mahtuvuse. Järgnevaist näitena toodud kaartide vormidest (lehekülg 83) on vorm 1 väiksemate ja vorm 2 suuremate võrkude jaoks.

Iga jaotajaltmineva lõpetuskaabli (suuremates võrkudes ka iga kappideestmineva jaotuskaabli) kohta tuleb avada omaette kaart, märkides selle „kaabel nr.“ lahtrisse vastava kaabli numברי (jaotuskaabli puhul „märgise“) ja esimesse lahtrisse kaabli kaitsete seeria klemmide ülevaalt alla järjekorras soonpaarid. Kaardi edasi täitmine olepeb vormist. Vorm 1 juures tuleb kanda kaardi teise lahtrisse esimesse-lahtrisse-märgitud soonpaaridele vastavad soonpaarid kaablikastides või karpides, neljandasse andmed soonpaaride kasutamise üle, s. o. kas need on kinni või vabad, tähendades ära soonpaare kasutajate kõnekohtade numbrid ja vabade soonpaaride kohta kas on korras või rikkis. Korrasoleku puhul ei tule teha mingit märget, rikkisoleku korral aga tähendada ära rikke iseloom. Märkmete lahtrisse võib tähendada üles kaablikastide ja karpide aadressid. Kolmandasse lahtrisse tuleb tähendada Tehnilise teenistuse juhtnõuude II osa § 163-s kirjeldatud viisil andmed ühendusjuhtmete asendite kohta kaablipostide ja tornikute traaverseil

(v. näide vorm 2). Vorm 2 kaardi juures tuleb tähendada teises ja kolmandas lahtris ära iga ühenduse teekond jaotuskappidestminevatel jaotuspoksidel. Tulevate pokside kohta jääb märkmete tegemine ära põhjusel, et iga kaabliühenduspunkti minevikul on järgneva ühenduspunkti tulevaküljega sarnane. Neljandasse, viiendasse ja „märkmete“ lahtritesse tuleb kanda samad andmed, mis kaardi vorm 1. juureski. Muudatused abonentnumbrites tuleb tähendada ära endiste numbrite läbikriipsutamisega ja uute asemele kirjutamisega.

Kappideta võrkudes, kus kaablid on juhitud jaotajalt otseteed kaablikastidesse, pole soonpaaride nimestiku pidamisel kaartide teise lahtri täitmine tarvilik, sest soonpaarid jaotajail, ühtuvad soonpaaridega kaablikastides.

Näide (vorm 1).

K A A B E L Nr. 14				
Soonpaarid		Traa- verseil	Abonentide nr. nr.	Märkmed
Jaota- jal	Kaabli- kastis või karbis			
1	1		723	Tartu m. nr. 17, tornik 3 A.
2	2		521 118	
3	3		soon. koos krossi/kapi vahel	
4	4			
30	30			
31	1		612	Tartu m. nr. 43. karp 3 A 4 esim. korra koridoris.
40	40			
41	1			Tartu m. nr. 44, karp. 3 A 5.
50	10			

Näide (vorm 2).

K A A B E L Nr. 14/3.					
Soonpaar			Traaver- seil	Abonentide nr. nr.	Märkmed
jaota- jal	jaotus- kapis I	jaotus- kapis II			
1	B $\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$		1324 158	
2	B $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$		725	
3	B $\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$		312	
4	B $\frac{1}{8}$	$\frac{2}{1}$		429	
5	B $\frac{3}{2}$				
.....		—			
30	C $\frac{1}{10}$			637	
31	D $\frac{1}{1}$		I e. 1,2	425	
.....			II t. 3,4	242	
.....			III p. 1,2	180	
50	D $\frac{2}{10}$		IV v. 1,2	34	

4. Aadresskaardid ja jaotuskappide kasutamine.

Aadresskaardid ja nende pidamine.

§ 159. Aadresskaarte tuleb pidada jaotuskappidesse tulevate lõpetuskaablite ja kappidest minevate jaotuskaablite kohta. Need peavad näitama: jaotuskaablite kappides asendid ja jaotuskaablite lõpupunktide (kaablikastide- ja karpide) aadressid. Neid joonisel nr. 65 toodud vormikohasid aadresskaarte tuleb pidada arvul iga jaotuskapi kohta kaks kaarti, milledest üks kuulub käsitamise otstarbel hoidmisele keskjaamas, kuna teine tuleb panna aga üles vastava kapi ukse sisemisele küljele (v. § 160 juure kuuluv joon. nr. 66).

Aadresskaardile tuleb märkida joonisel 66 näidatud eeskujul üles jaotuskapi number, aadress tulevate lõpetuskaablite jaotaja järgi numbrite ja minevate jaotuskaablite märgiste järjekorras asendid ning jaotuskaablitega ühendatud abikappide (jaotuskapid II) kaablikastide ja karpide aadressi näol asukohad.

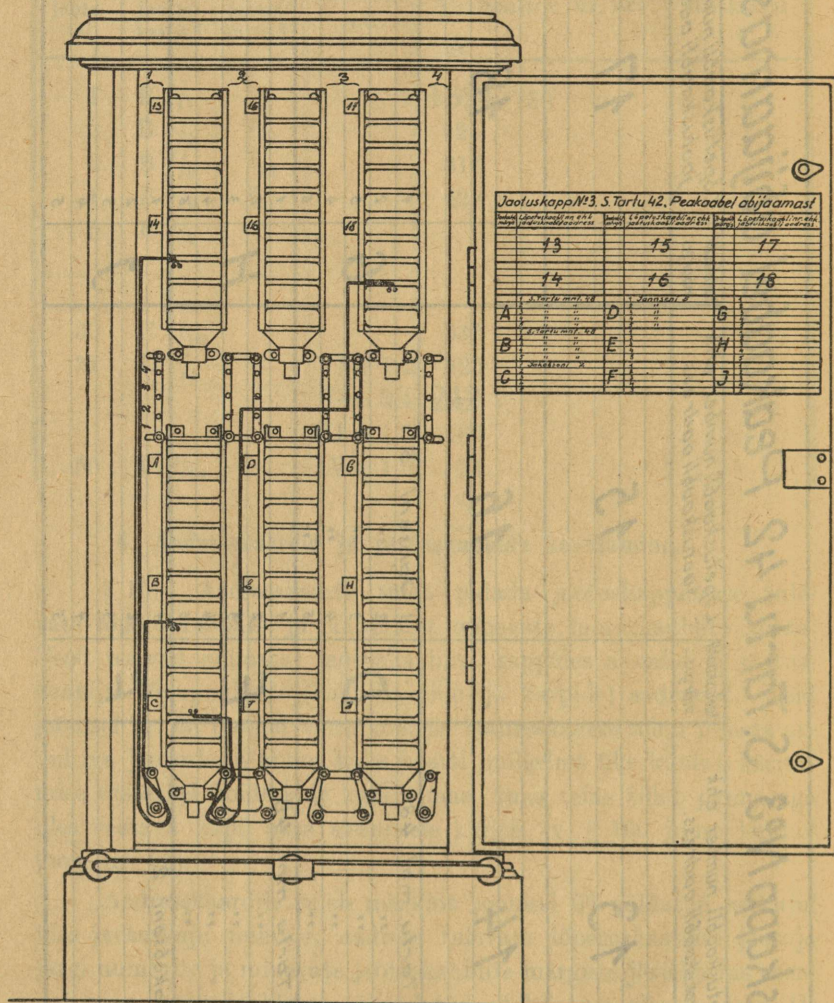
Jaotuskappide kasutamine.

§ 160. Jaotuskapid konstrueeritakse ühe- ja kahekülgsena. Konstruktsiooni kui ka tarvitamise põhimõte on aga mõlema tüübi juures üks ja sama. Joonis nr. 66 kujutab tulevate soonpaaride

Jaotuskapp N^o3. S. Tartu 42 Peakaabel abijaamast.

Jaotuskaabli märgis	Lõpetuskaabli number ehk jaotuskaabli aadress.	Jaotuskaabli märgis	Lõpetuskaabli number ehk jaotuskaabli aadress	Jaotuskaabli märgis	Lõpetuskaabli number ehk jaotuskaabli aadress
	13		15		17
	14		16		18
A	1 S. Tartu mnt. 48	D	1 Janseni 5	G	1
	2 "		2 "		2
	3 "		3 "		3
	4 "		4 "		4
	5 "		5 "		5
B	1 S. Tartu mnt. 48	E	1	H	1
	2 "		2		2
	3 "		3		3
	4 "		4		4
	5 "		5		5
C	1 Jakobsoni 2	F	1	J	1
	2		2		2
	3		3		3
	4		4		4
	5		5		5

järgi 300 paarilise eestvaates jaotuskapi siseehitust. Pokside vahe-
lisi vertikaalkäikusid on 4. Nende järjekord loetakse vasakult
paremale. Kaablite ühenduspoksid on asetatud kahte horisontaal-



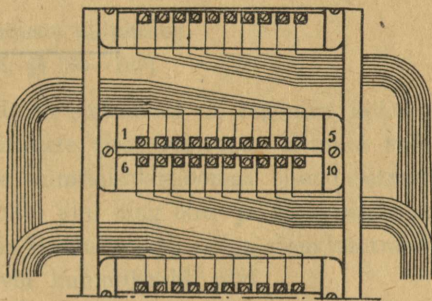
Joon. 66.

ritta, milledest ülemine nimetatakse ülemiseks — ja alumine —
alumiseks ühendusväljadeks. Nende kahe välja vahel on horison-
taalne rida nõndanimetatud kapi ristatusraame. Viimaste küljed

on moodustatud raudpulkadest. Need pulgad — arvult 5 — jäta-
vad endi vahele 4 horisontaalkäiku järjekorraga alt üles. Alu-
mise ühendusvälja all asuvad verikaalkäikude kohal murderaamid.

Keskjaamast tulevad peakaablid jaotatakse 50 paariliseks
lõpetuskaableiks ja ühendatakse kanalisatsioonita võrkudes kapi
ülemise ühendusvälja poksidesse, kuna kanalisatsiooniga võrkudes
aga alumise ühendusvälja poksidesse. Kapist minevad jaotuskaablid
seatakse üles peakaablite asetusele vastavalt vabale ühendusväljale.
Kaablite nii pea- kui ka jaotuskaablite asetuse oma ühendusvälja
poksidel sünnib numbrite (peakaablid) ja tähtede (jaotuskaablid)
järjekorras poksides kaupa vasakult paremale (joon. nr. 66).

Kaablite jaotuskappidesse ühendamine sünnib 10 paariliste
portselaanplintide abil. Neid kasutatakse vastavalt tarvidusele kas
üksikult või seeriates 20,
30, 50 ja 100 soonpaari
kaupa. Igal plindil on kaks
paralleelset klemmide rida
à 10 klemmi reas, kus-
juures iga kaks kõrvuti
asuvat klemmi moodusta-
vad kaabli soonpaari, mil-
lede üldine nummeratsioon
tähendatakse plintide ot-
sadel.



Joon. 67.

Plintide poksitraadiga ühendamisel tuleb pidada kinni järg-
nevast korrast: ühendustraata tuleb viia ülemise klemmide rea juu-
rest (soonpaarid 1—5) vasakule ja alumise rea juurest (soonpaarid
6—10) — paremale (joon. nr. 67). Selle ühendamiseviisiga hoitakse
ära traatide plintide vahel kokkukuhjumine. Seeriates hoideraamid
on plintide lugemise hõlbustamiseks varustatud iga plindi kohal
järjekorranumbriga 1—13, sest iga hoideraam mahutab endasse
13 plinti, s. o. 130 soonpaari.

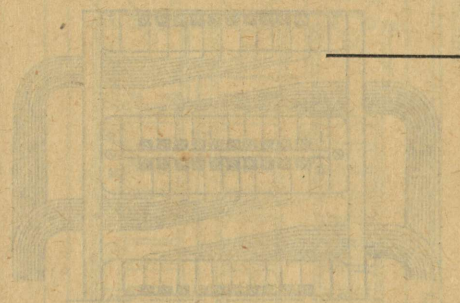
Pea- ja jaotuskaablite ühendamine omavahel tuleb viia läbi
järgmiselt: ühendatava klemmi juurest alumisel ühendusväljal
tuleb juhtida ühendustraata, vaadates klemmi plindi ridadel asetuse
järgi, kas vasakule või paremale ja viia see esiteks vertikaalkäiguni,
alla murderaami ja sealt, murderaami alumise poldi ümber suuna
muutmise järele, sama vertikaalkäiku mööda kapi ristatuseraami,

kust juhtida siis, kasutades tarbekorral ristatuseraamide vahelist horisontaalkäiku, vastava seeria juure ülemisel ühendusväljal. Traadi juhtimiseks kasutatava horisontaalkäigu järjekorranumber peab vastama vertikaalkäigu järjekorra numbrile alumises ühendusväljas.

Ühenduskäikude selgitamiseks on joonisel nr. 67 näidatud kaks juhust.

1) Peakaabli nr. 14 paar 21 ühendatakse jaotuskaabli B paariga 21. See on kõige harilikum juhus pea- ning jaotuskaablite ühendamisel tervikuna.

2) Peakaabli nr. 18, plindi nr. 4 paar 3 ühendatakse jaotuskaabli C plindi nr. I paar 8-ga. See on tüübiline soonpaaride üksikult ühendamise juhus.



III.

Telegraafi-telefoni asutused.

1. JAGU.

Asutuste sisendused, toaühendused, ristatuseabinõud, kaitsed ja maaühendused.

1. Sisenduste ehitamine.

(T. M. §§ 183—187).

§ 161. Asutuste sisenduste ehitamisel on tegemist kohalikkude ja kaugeühenduste juhtmete sisendamisega. Esimesi tuleb sisendada õhujuhtmetena kas kummiisolatsiooniga sisendusetraadi või ühesoonelise tinatorukaablite abil ning õhu- ja maakaablitena, kuna teisi õhujuhtmetena kas kummiisolatsiooniga sisendusetraadi, ühesoonelise tinatorukaabli või kummikaabli abil.

Õhujuhtmetena sisendatakse väiksemate kuni 10 kahejuhtmeteliste ühenduste arvuga keskjaamade kohalikud ühendused ja väike arv kaugejuhtmeid. Arvu poolest üle 10 paari ühendustega keskjaamade kohalikud ühendused sisendatakse õhukaablitega ja suurem arv kaugejuhtmeid kummikaabliga.

§ 162. Kohalikkude ühenduste õhujuhtmetena sisendus tehakse sisenduspostilt keskjaama hoone esi- või kõrvalkülje seina läbi. Sisendatavad juhtmed tuuakse postilt keskjaama seinal kinnitatud sisendusisolaatoreile ja juhitakse sealt kas sisendusetraadiga või tinatorukaabliga aknaraami või seina tehtud aukude läbi keskjaama sisenduslaua kaitsete kruvide alla.

§ 163. Kohalikkude ühenduste õhujuhtmetena sisenduse ehitamise töödeks on:

1) Sisendusekohale kas sisendatavate juhtmete arvule vastava arvu konksude või rauast vastava arvu varrastega seinakronsteini ülespanemine.

Sisenduste ehitamise viisidest üldse.

Kohalikkude ühenduste õhujuhtmetena sisendamise viis.

Sisenduse ehitamine.

Konkse tuleb tarvitada siis, kui on tegemist kuni 6 paari juhtmete, arvatud ühes ka kaugejuhtmed, sisendamisega, kuna üle 6 paari juhtmete sisendamise puhul tuleb aga panna üles kronstein. Viimast võib kasutada ka vähema arvu juhtmete sisendamisel, ja nimelt, nende sisendamisel kivimajusse.

2) Juhtmete keskjaama juhtimiseks kas aknaraami või seina avauste (aukude) tegemine.

3) Välisjuhtmete sisendamine.

Konksude ja kronsteinide tüübid ja nende seinale kinnitamine.

§ 164. Sisendusekohale tuleb panna üles konksud tüüpi nr. 4 ja kronsteinid varrastega tüüpi nr. 3. Nii esimesile kui ka teisile tuleb keerata otsa tüüpi nr. 4 isolaatorid. Kronsteini tüüp tuleb määrata kohalikkudele oludele vastav. Sellel tuleb näha ette kohad juuretulevate juhtmete jaoks. Varraste vahe kronsteinil peab olema ligikaudu 15 sm. Sama suur vahe tuleb jätta ka seinakeerataivate konksude vahele. Roostetamise ärahoiuks tuleb kronstein värvida üle kas värnitsast ja küünrusest koosneva värviga või asfaltlakiga.

Konksud tuleb teha kinni sisendusekohale sääraselt, et isolaatorite pead asuksid ligikaudu 20—25 sm pealpool sisenduseavausi (piipe). Kronsteinid võib asetada olude kohaselt kas peale- või allapoole sisenduseavausi (piipe) nii, et mõlemi asenduseviisi juures oleksid sisendusisolaatorid 20—25 sm piipudest kaugusel. Allapoole piipe, akna avause kohale, võib asetada kronsteini korral, kui sellejuures juhtmed liialt madalasse ei jää ja kui see ei takista keskjaama valgustamist.

Kronsteinid tuleb kinnitada puuseinalle kruvidega, kuna kivi-seinale aga müüripoltide abil. Viimased tuleb seinale tsementida.

Juhtmete sisenduseks avauste tegemine.

§ 165. Nagu öeldud (§ 162), juhitakse välisjuhtmed kas sisendusetraadi või tinatorukaabli abil keskjaama kas aknaraami või seina tehtud avauste (aukude) läbi. Neid tuleb teha juhtmete arvule vastav arv. Sisendusaukudesse tuleb asetada väljaspoolt portselaanpiibud ja seespoolt portselaantüllid. Kiviseinte juures tuleb panna veel piipude ja tülside vahele isoleertorud. Puuseinusse ja aknaraamesse tehtud aukudesse surutakse piibud ja tüllid harilikult ilma sideaineta, kuid tarbekorral, paremaks kinnitamiseks, võib tarvitada sideainena mennikut. Kiviseinusse piipe ja tüllikuid sideaineta asetada ei või; need tuleb tehtud avausisse kinni gipsida.

§ 166. Välisjuhtmed sisendatakse, nagu öeldud §§ 161, kas kummiisolatsiooniga sisendusetraadiga või ühesoonelise tinatorukaabliga. Sisendusjuhtmetena kummiisolatsiooniga sisendustraadi tarvitamisel tuleb keerata välisjuhe esiteks ümber sisendusisolaatori kaela ja siis 6—8 keeruga enese ümber, jättes rippuma juhtmelt alla umbes 3—5 sm otsa. Piibust tulev kummiisolatsiooniga sisendusetraat keeratakse samuti esiteks ümber isolaatori kaela ja siis ümber välisjuhtme. Ülejääv 3—5 sm pikkune ots vabastatakse 2 sm pikkuselt isoleerkihist ja keeratakse siis välisjuhtme allarippuva otsaga kokku ning tinutatakse umbes 1—2 sm pikkuselt üle.

Sisendusjuhtmetena ühesoonelise tinatorukaabli tarvitamisel tuleb siduda 1 mm vasksidetraadiga välisjuhtmega ühendatav kaabliots sisenduskonksu külge kinni kolmest kohast (T.M. § 205 joon. nr. 82), mähkides enne seda kaabli sidumiskohtadel mõned korrad musta isoleerpaelaga ümber. Vabaksjäänud välisjuhtmega ühendamisele kuuluv kaabliots tuleb juhtida isolaatori seesmist seelikut mööda seelikute vahelisse ruumi, surudes selle sinna nii kaugele kui võimalik. Isolaatori seelikute vahele asetatav kaabli osa tuleb vabastada tinakattest. Kaablilt tuleb võtta maha tinakate veidi allpool käänakut, millise teeb kaabel minekul ümber isolaatori seesmise seeliku. Umbes 1 sm kõrguselt peale, arvates isolaatori välisseeliku äärest, tuleb vabastada seelikute vahelisest ruumist väljatulev kaabliots ka isoleerkihist. (Tinakattest vabastatud kummikiht ei tohi ulatuda isolaatori seeliku ääre alt välja. Vastasel korral rikkuks see ilmastiku mõjude läbi).

Tinakatte kaablilt eraldamine tuleb viia läbi ettevaatlikult, et ei rikutaks kattest vabanevat kummikihti. Viimane tuleb teha kaheastmeliseks, jättes 1 sm pikkuses, arvates paljastatud vasksoonest, kummitud paelata kummikihi ja edasi 1 sm pikkuses sama kihi kummitud paelaga. Tinakatet tuleb eraldada kaablilt pikkuses 2 sm pluss välisjuhtmega ühendamisele määratud paljastatud kaabli soone pikkus.

Välisjuhe kinnitatakse isolaatori külge samuti kui kummiisolatsiooniga traadi tarvitamise juureski. Paljastatud kaablisoon ots keeratakse välisjuhtme otsaga kokku ja tinutatakse üle.

Sisendusjuhtmed tuleb juhtida piipudesse painutatutena loogana allapoole, et neid mööda ei imbuks piipudesse vesi.

Keskjaamas viiakse sisendusjuhtmed sisenduslaua kaitsete kruvide alla, kusjuures sisendusetraadid kinnitatakse rullidele, kuna tinatorukaablid aga poolümmarguste klambrite abil seinale. (T.M. § 227). Kohtades, kus on telefonijuhtmeile karta elektri tugevvoolu hädaohtu, tuleb asetada sisendatud juhtmed sisendusekohast kaitseteni tulekindlalt ehitatud kanalitesse (T. M. § 117).

**Sisendus õhukaabli
abil.**

§ 167. Keskjaamade sisenduste ehitamine õhukaabliga sünnib siis, kui kohalikkude seadete arv on tõusnud üle 10. Alla 25 seadete arvu juures tarvitatakse sisenduskaablina harilikult 25 paarilist paberiisolatsiooniga õhukaablit. On aga kohalikkude seadete arv tõusnud 25-ni ja on näha ette nende edaspidist juurekasvu, siis tuleb ümberehituse ärahoiu otstarbel teha sisendus 50 paarilise kaabliga. Selle kaabliga tuleb ehitada sisendus ka alla 25 seadete arvu juures, ja nimelt siis, kui on näha ette nende kiirelt üle selle arvu tõusu.

Õhujuhtmete kaablisoontega ühendamine sünnib § 103 kirjeldatud viisil kaablikasti abil. See tuleb seadida üles keskjaama sisenduspostile. Mahuliselt peab kast vastama sisenduskaabli mahule, s. o. olema kas 25 või 50 paariline. Postilt juhitakse kaabel hoone seina tehtud avause läbi keskjaama, kus ühendatakse sisenduslaua kaitsete seeria külge. Juhtimine postilt maja seinani sünnib posti ja seina külge kinnitatud terastrossi abil. Väikese kuni 15 m visangu juures võib riputada 25 paarilise kaabli $3 \times 2,2$ mm terastrossile, kuna pikema visangu juures ja mahuliselt suurema kaabli jaoks tuleb aga võtta $5 \times 2,2$ mm tross.

Kaabli sisendamiseks majaseina tehtava augu asend tuleb valida säärane, et ei tuleks sisendatavat kaablit terava nurga all painutada nii väljast sisseviimisel kui ka sees sisenduslauale juhtimisel. Kaabli keskjaama juhtimise järele tuleb teha avaus kinni kas tõrvatakkudega või mõne muu tihendusainega.

**Õhukaablite sisenda-
mine.**

§ 168. Kui kohalikkude seadete ühendused on ehitatud õhukaablitena, siis on keskjaama sisenduse ehitamisel tegemist õhukaablite sisendamisega. Need kaablid tuleb viia sisendusepostilt keskjaama eelmises paragrahvis kirjeldatud viisil ja ühendada seal jaotaja seeriatega külge, jaotades sellejuures mahuliselt suuremad kui 50 soonpaarilised kaablid enne seeriatega ühendamist otsamuhvide abil (§ 118) 50 paariliseks lõpetuskaableiks.

Kaablite sisendusekoht tuleb valida võimalikult jaotaja lähedusse. Mitme kaabli korraga sisendamisel tuleb teha sein ühine avaus, tehes selle pärast tõrvatakkudega või mõne muu tihendusainega kinni. Kiviseina avause raiumisel tuleb võtta arvesse ka edaspidi juuretulevad kaablid.

§ 169. Maakaablid sisendatakse keskjaamadesse kahel viisil. Ühe järgi juhitakse kaablid otseteel läbi sein keskjaama kas kommutaatori või jaotaja ruumi, kuna teise järgi aga koondatakse kaablid alul läbi hoone alusmüüri keskjaama keldrikorrale (kaablite keldri) ja sealt muhvide abil 50 või 100 paarilisiks lõpetuskaableiks jaotatult (§ 118) erikanalite kaudu kaitsete seeriatega juure.

Otseteel kas kommutaatori või jaotaja ruumi juhitakse kaablid siis, kui nende arv ja mahutus pole suur. Suuremate keskjaamade kaablid koondatakse aga alul kõik kaablite keldri.

§ 170. Maakaablite otseteel keskjaama kas kommutaatori või jaotaja ruumi sisendamine sünnib hoone välisseina tehtud avause (augu) läbi. Sisendusekoht peab võimaldama kaablitele kaitse ja suundama kaablid ettenähtud ruumi kõige lühemat teed mööda. Maapinnalt kuni 3 meetri (ligikaudu) kõrguseni tuleb katta kaablid kas puust kaitserenniga või vastava diameetrilise raudtoruga. Et neisse, s. o. renni ja torru, ei satuks sademed, tuleb katta renn pealtpoolt katuseetaolise kattega, kuna raudtoru avaus aga tihendada kas tõrvatakkude, värnitsa ja menniku seguga või asfaldiga, andes välisele tihendusele vee ärajuhtimiseks samuti katuseetaolise kuju.

Sisendatud 50 paarilised kaablid ühendatakse jaotaja seeriatega otsekohe, kuna mahupoolt suuremad kaablid jaotatakse aga enne 50 paarilisiks lõpetuskaableiks.

§ 171. Kaugejuhtmed, nagu § 161 öeldud, sisendatakse õhujuhtmetena kas kummiisolatsiooniga sisendusetraadiga või ühesoonealise tinatoru- ja kummikaabliga.

Õhujuhtmetena sisendamine sünnib üldiselt kohalikkude seadete ühenduste sisendamise viisil. Raudjuhtmed lõpevad sisendusepostil. Sealt edasi sisendusekohani tehakse ühendused 3 mm raudtraadiga. Teras- ja pronksjuhtmed viiakse sisendusisolaatoreile katkilõikamata. Sisendusisolaatoreil ühendatakse välisjuhtmed sisenduse juhtmetega (kas sisendusetraadiga või tinatorukaabliga). Viimased juhitakse sein või aknaraami tehtud avauste (piipude)

Maakaablite sisendamine.

Vähema arvu ja mahupoolt väiksemate maakaablite sisendamine.

Kaugejuhtmete sisendamine.

läbi sisendus- või kaitseta laua juure ja kinnitatakse seal lahutusklemmide kruvide külge.

Kummiisolatsiooniga kaabli abil sisendatakse suurem arv kaugejuhtmeid. Sisenduse ehitamine sünnib üldiselt § 167 kirjelatud viisil. Õhujuhtmed ühendatakse kaabliga kaablikasti abil, kaabel riputatakse $7 \times 2,2$ mm terastrossile ja viiakse seina või aknaraami tehtud avause läbi sisenduslaua kaitseteni. Erinevus seisab ainult selles, et sisendus tuleb teha teiste kaablite sisendusest eraldi, valides selleks päikesevarjulise koha ja hoidudes kaabli soojuseallikate lähedusse juhtimisest. Päikese käes ja soojuseallikate läheduses võib kummikaabli isolatsioon rikeneda.

Kaugejuhtmete sisendamiseks tuleb võtta kas 14 või 25 paari-line kummikaabel, arvestades kaabli valiku juures juuretulevate juhtmetega. Viimaste jaoks peab nägema ette tagavarasooned.

2. Toaühenduste (toakaablid ja traadid) ehitamine.

(T. M. §§ 188—191).

§ 172. Toaühenduste ehitamisel tarvitatakse puuvilla- ja kummiga isoleeritud toatraate, puuvilla-siidi- ja lakkpaberiisolatsiooniga toakaableid ja imbutatud paberiisolatsiooniga tinatorukaableid. Harilikult, kui ruumid kuivavad, tuleb tarvitada tinakatteta kaableid, on aga ruumid niisked, tuleb luua ühendused tinakatteta kaablite abil.

Toakaablitega ehitatakse ühendused kommutaatorite ja jaotajal või sisenduslaual olevate liiniproovimise pesade vahel. Vähese arvuga kaugejuhtmed ühendatakse sisenduslauast kommutaatorini kummiga isoleeritud toatraadi abil. Seda traati tuleb kasutada ka morse aparaadi kas sisenduslaua või liinikommutaatori vahelise ühenduse loomiseks. On ruumid niisked, tuleb kasutada mainitud toatraadi asemel vastavalt kas kahe- või ühesoonelist tinatorukaablit.

Paljusevälja kommutaatoritega keskjaamades ehitatakse ühendused liiniproovimise pesadest kuni vastava töökoha paljuseväljani 21 paari-line toakaabliga, kuna paljuseväljas teostatakse aga need 63 soonelise toakaabli abil.

§ 173. Siseühenduste ehitamisel toakaablitega tuleb lahtiharutatud kaablite sooned, eriti lakkpaberiisolatsiooniga kaablite omad, enne vastavatele kontaktidele ühendamist kasta kuni 140 —

Toaühenduste ehitamiseks tarvitavad traadid ja kaablid.

Toakaablite kasutamise viis.

150° C kuumendatud meevahasse ja hautada seal neid kuni ei tule enam nähtavale õhumullikesi. Vahas hautamine on tarvilik soonte isolatsiooni lahtihargnemise ja pudenemise ärahoiuks. Meevahasse kastmise asemel võib katta toakaablite sooned ka kas šellakiga või skeemilakiga.

Meevahasse kastmisel kaablisoonete külge ülearu-hakanud vaha tuleb eemaldada järsu raputamisega.

§ 174. Kaitsete ja kommutaatorite vaheliste ühenduste loomiseks kasutatud toakaablid asetatakse ruumis kas seinale või lae alla kinnitatud lamedaisse puurennidesse või jälle rauast valmistatud kaablihoidjaile. Need, s. o. rennid ja kaablihoidjad, tuleb valmistada vormipooldest vastavad kohapealseile tingimusele, pidades sellejuures silmas otstarbekohasust ja lihtsust ja seda, et juuretulevaile kaableile jääks nii rennidesse kui ka kaablihoidjaile tagavararuum.

Kaablite ruumis edasijuhtimiseks tuleb valida vähemsilmatorikavad kohad, nagu: nurgad, esiletungivate osade kõrvalpinnad j.n.e.

Rennidesse paigutatud kaableile juurepääsu otstarbel tuleb valmistada rennid lahtikäivate kaantega.

3. Ristatuseabinõud.

(T. M. §§ 193—198).

§ 175. Teatud keskjaama ristatuseabinõu peab võimaldama sisendatud kohalikkude ühenduste juhtmete korrapäraselt ja soovitavas järjekorras kommutaatorisse juhtimise, nende ümberühendamise ja rikete korril ühenduste proovimise.

Ristatuseabinõudeks on jaotajad ja sisenduslauad. Esi- mesed tulevad ette suuremais üle 50 kohalikkude ühendustega keskjaamades, kuna sisenduslauad aga väiksemais alla 50 kohalikkude ühendustega keskjaamades.

§ 176. Jaotaja (joon. nr. 68) koosneb profiilrauast valmistatud raamistikust, mille ühele küljele on kinnitatud kaitsete seeriad, kuna teisele aga liiniproovimise pesad. Raamistikule on kinnitatud veel raudrõngad. Nende läbi juhitakse kindla süsteemi järgi kaitsete seeriade ja liiniproovimise pesade vaheliste ühenduste juhtmed (kahesoonelised isoleeritud traadid).

Väiksem jaotaja on mahult 100 numbriline. Suuremad koosnevad mitmest 100 nr.nr. raamist.

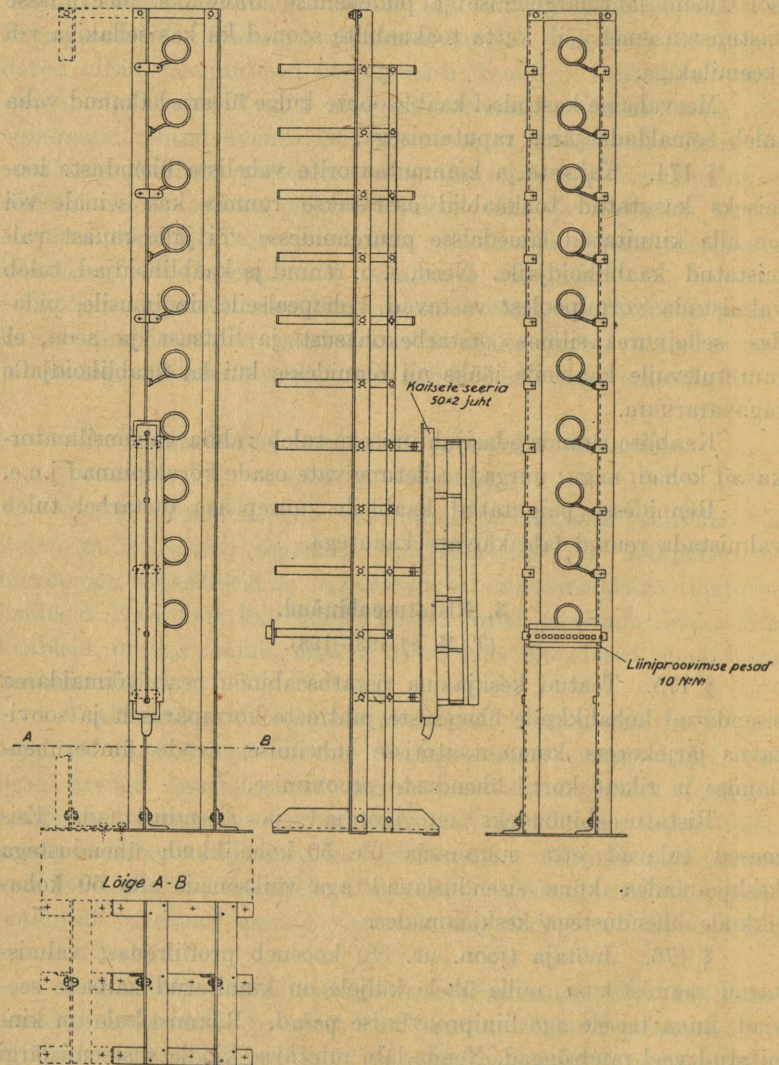
Toakaablite ruumis
paigutamise viis.

Ristatuseabinõude
otstarve ja tüübid.

Jaotaja ehitus.

Jaotaja keskjaamas
asukoht.

§ 177. Jaotaja tuleb asetada keskjaamas valgustatud kohta nii, et talle oleks võimalik keskjaama arenemise puhul lisada juure

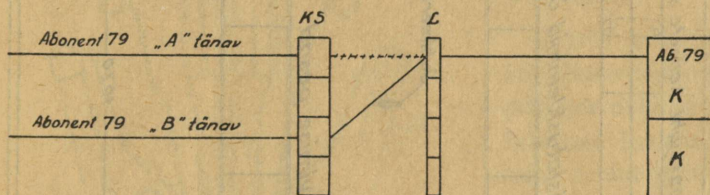


Joon. 68.

takistuseta uusi osi. Seinust peab jaotaja olema vähemalt 0,75 m kaugusel. Jaotaja kinnitatakse põrandale raudkrvidega.

§ 178. Jaotaja peab võimaldama, nagu § 175 öeldud, kohalikkude ühenduste ümberühendamise ja nende rikete korral proovimise. Ühenduste ümberühendamine sünnib kaitsete seeria ja liini-proovimise pesade vaheliste ühendustraate abil. Kui kõnekoha asukoht võrgus muutub, siis muutub ka kõnekoha ühenduse koht seerias. Sel korral lahutatakse endine ühendus liiniproovimise pesa juures (joon. nr. 69 punktiiriga näidatud) ja ühendatakse sinna asemele seeriaste uuest kohast tulev juhtmete (traatide) paar. Ühenduse osa vastava liiniproovimise pesa ja kommutaatori vahel jääb muutmatuks. Järelikult, jaotaja võimaldab ümberühendamised ilma et tarvitseks muuta seadete kommutaatori järgi numeratsiooni.

Jaotaja kasutamine.



*K - Kommutaator
KS - Kaitsete seeriad
L - Liiniproovimise pesad*

Joon. 69.

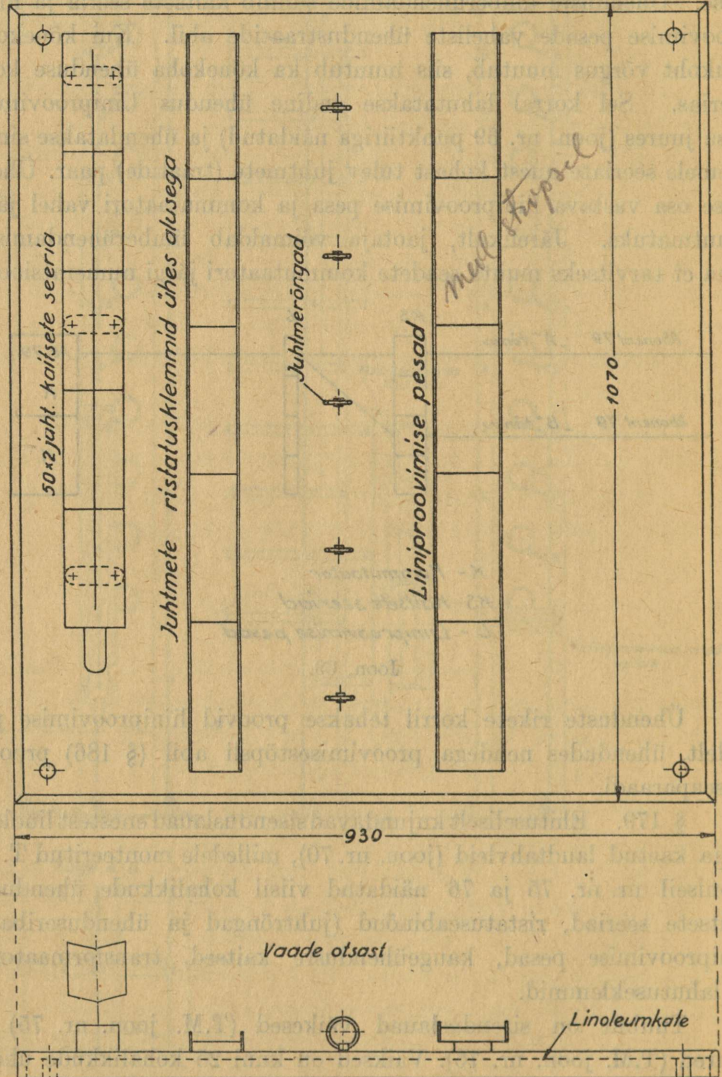
Ühenduste rikete korral tehakse proovid liiniproovimise pesadelt, ühendades nendega proovimisestõpsli abil (§ 186) proovimiseaparaadi.

§ 179. Ehituseliselt kujundavad sisenduslauad enestest linoleumiga kaetud laudtahvleid (joon. nr. 70), millele monteeritud T. M. jooniseil nr. nr. 75 ja 76 näidatud viisil kohalikkude ühenduste kaitsete seeriad, ristatuseabinõud (juhttrõngad ja ühenduseribad), liiniproovimise pesad, kaugeühenduste kaitsed, transformaatorid ja lahutuseklemmid.

Sisenduslauad.

Tüübilt on sisenduslauad väikesed (T.M. joon. nr. 75) ja suured (T.M. joon. nr. 76). Väikesed on kuni 25 kohalikkude ühendustega keskjaamade jaoks, kuna suured aga 25—50 ühendustega keskjaamade jaoks. Kohalikkude ühenduste kaitsed ja ristatuse- ning proovimiseabinõud on monteeritud sisenduslauale juba enne asutusse ülespanekut. Ülespanekul monteeritakse lahutuseklemmid,

kaugejuhtmete kaitsed ja transformaatorid ning tehakse skeemiühendus.



Joon. 70.

Sisenduslaua kesk-
jaamas asukoht.

§ 180. Sisenduslaud tuleb kinnitada keskjaamas võimalikult sisendusekoha lähedale seinale. Puuseina juures sünnib kinnitus

raudkruvidega, kuna kiviseina juures aga sein tsemenditud kin-
nituspoltidega. On sein röske, siis tuleb jätta laua ja sein vahele
õhuruum.

4. Kaitsed.

(T. M. §§ 109—117 ja 192—197.)

§ 181. Keskjaama kaitsed jagunevad üldiselt voolu- ja
pinge- (pikse)-kaitseteks ja need omakorda veel jäme- ja peenkaitseks.

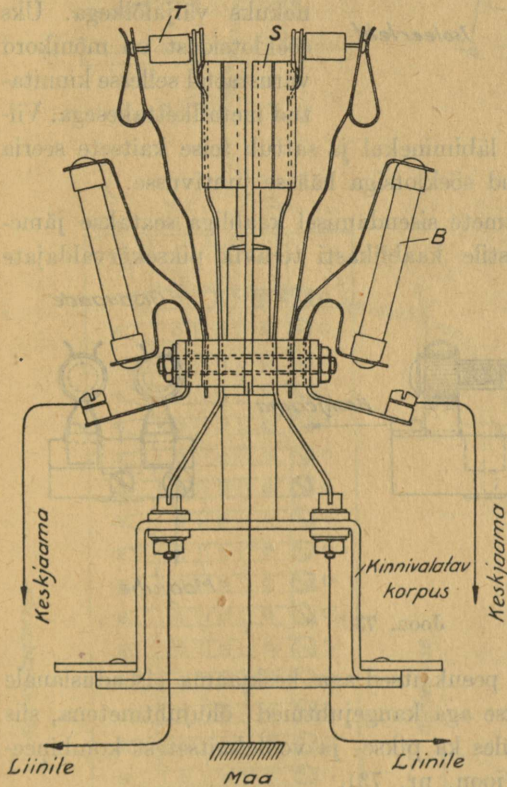
Keskjaama kaitsetest
üldse.

Need tulevad ette koha-
likkude- ja kaugeühen-
duste kaitsete kombi-
natsioones.

Kohalikkude ühen-
duste kaitsed.

§ 182. Kohalikkude
ühenduste kaitsed: söe-
piksekõrvaldajad ja voo-
lukaitseid (bosetorud ja
termopoolid §§ 90 ja 91)
on koondatud vedrus-
tiku (joon. nr. 71 seeria
põiklõige) abil rühma-
desse (seeriaisse). Kait-
sed kinnitatakse vedru-
de vahele. Seeriad kom-
bineeritakse 25 ja 50 ko-
haliku ühenduse jaoks.
Igal seerial on kõigile
piksekaitsetele ühine
maaplaat, millele kinni-
tatakse kruviga maa-
ühenduse juhe.

Kaitsete seeria ved-
rude külge ühendatakse
kruvidega sisendatud
välis- ja seeriade ning
liiniproovimise pesade
vahelised juhtmed.



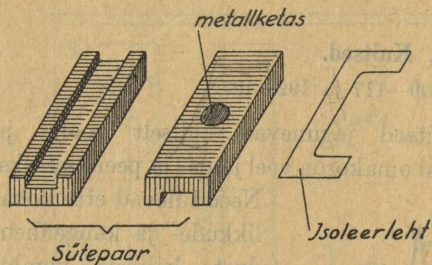
T - termopool
B - bosetoru
S - piksekaitse süsi

Joon. 71.

Kaitsete seeriad seatakse üles kas jaotajale või sisendus-
lauale vertikaal seisundisse.

**Sõepiksekõrvaldaja
koosseis.**

§ 183. Eelmises paragrahvis nimetatud kohalikkude ühenduste kaitsete seeria sõepiksekõrvaldajad koosnevad igaüks kahest



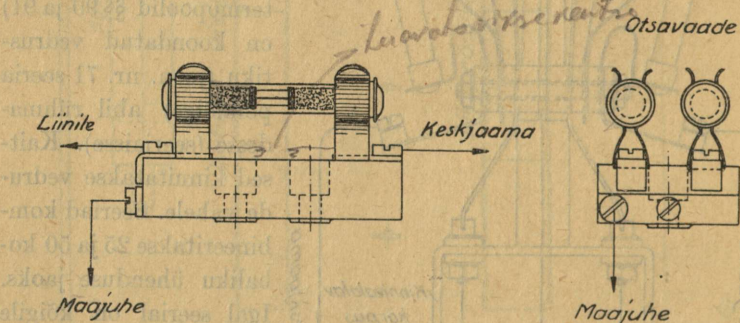
Joon. 72.

vastamisi kokkupandavast sõeklotsist (joon. nr. 72) ja klotside vahele asetatavast isoleerkihist (vilgukivist leheke). Viimane on varustatud paremaks pinge üleminekuks väljalõikega. Üks sõeklotsidest on mõnikord varustatud sellesse kinnitatud metallkettakesega. Viimane

sulab elektrivoolu läbiminekul ja sattub teise kaitsete seeria maaplaadi vastu asetatud sõeklotsiga häässe juhtivusse.

**Kaugejuhtmete kait-
sed.**

§ 184. Kaugejuhtmete sisendamisel kaabliga seatakse jäme-kaitsed üles sisenduspostile kaablikasti teravik piksekõrvaldajate



Joon. 73.

ja bosetorude näol, kuna peenkaitsed aga keskjaama sisenduslauale (T.M. § 197). Sisendatakse aga kaugejuhtmed õhujuhtmetena, siis seatakse sisenduslauale üles ka pikse- ja voolukaitsetest kombineeritud jämedad kaitsed (joon. nr. 73).

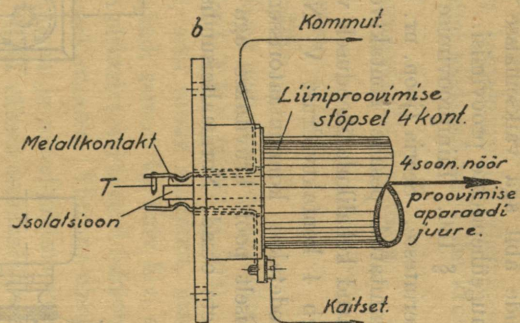
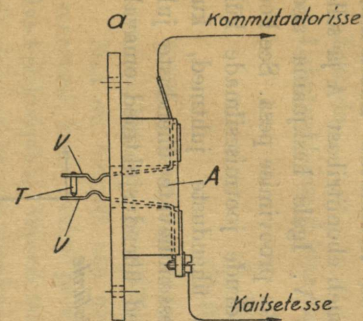
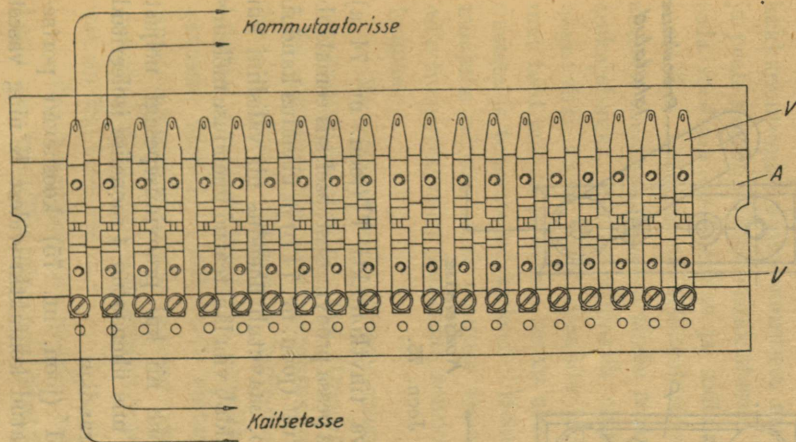
5. Liiniproovimise abinõud.

(T. M. §§ 193 ja 195).

**Proovimise abinõud
ja nende otstarve.**

§ 185. Liiniproovimise abinõudeks on proovimisepesad ja lahutusklemmid. Esimeste abil toimetatakse kohalikkude ühenduste keskjaama ja välisliini poole proovimisi, kuna lahutusklem-

Joon. 74, 74-a ja 74-b.

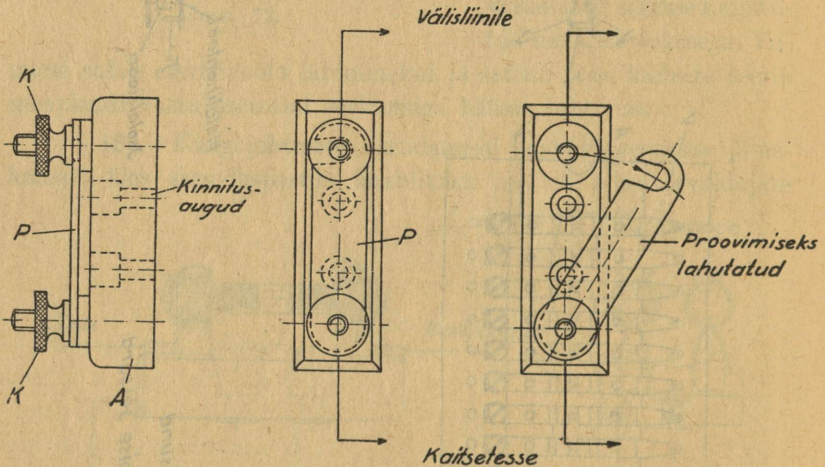


a - normaalseisund

b - liiniproovimise seisund

mide abil aga väiksemasse asutussisse õhujuhtmetena sisendatud kaugeühenduste proovimisi.

§ 186. Liiniproovimise pesad on koondatud kümnekaupa seeriasse. Seeria (joon. nr. 74) koosneb eboniitribast A ja sellele kinnitatud pesade kontaktvedrudest V. Igale keskjaama sisendatud kohalikule ühendusele vastab üks proovimise pesa. See koosneb 4 kontaktvedrust V. Nende vedrude jootmisesilmade külge joodetakse kommutaatoriseminevate ühenduste juhtmed, kuna teiselt poolt kruvitakse aga kaitseteseminevate ühenduste juhtmete otsad. Normaalseisundis on need ühendusjuhtmed omavahel



Joon. 75.

proovimisepea vedrudel oleva tihvtkontakti T (joon. nr. 74 a) abil ühenduses. Kui aga asetada pessa proovimisestõpsel, siis eemaldub tihvtkontakt vastasolevast vedrust (joon. nr. 74 b) ja ühendus kandub stõpsli kontaktidele üle, s. o. saavutub ühendus nii välisliini kui ka keskjaama poole, mis võimaldab viia läbi teatud ühenduse mõlemis sihis proovimise.

Proovimisestõpsel koosneb nii kui proovimisepeaagi neljast omavahel isoleeritud vedrust, mis ühendatud 4-soonelise isoleeritud nõõri abil liiniproovimise aparaadiga.

§ 187. Lahutusklemmid (joon. nr. 75) koosnevad portse-laanaluseist A ja neile kinnitatud kontaktkruvidest K ning vasest ühenduseplaatidest P. Kontaktkruvide alla kinnitatakse ühelt poolt

Liiniproovimise pesade ehitus.

Lahutusklemmid.

välis- ja teiselt poolt kaitseteseminevate juhtmete otsad. Normaalseisundis on ühenduseplaat P mõlemi kontaktkruviga ühenduses. Proovimise puhul tuleb see plaat joonisel näidatud viisil ühe kruvi alt vabastada.

Lahutusklennid kinnitatakse sisenduslauale kruvidega.

6. Maaühendused.

(T. M. §§ 200—210.)

§ 188. Keskjaamade maaühendused jagunevad otstarve järele töötamise-, kaitsete- ja mõõtmisemaaks (,T.M.“ §§ 202 ja 203).

Maa on üldiselt hea elektrijuht, eriti niiske maapind, maa- ja merevesi, kuna kivine ja kuiv maapind, samuti ka kuiv liiv, on halvad elektrijuhid. Maasse minekul on elektrivoolul teatud takistus, mida nimetatakse ülemineku- ehk maataktistuseks. Viimane oleneb kokkupuutumise pinna suuruselt maapinna ja metalljuhtme vahel ja peale selle maapinna eritaktistusest. Mida vähem on maataktistus, seda soodsam on ühendus ja töötamine maaga. Maataktistus on korraliku maajuhtme konstruktsiooni juures väike, kui juhe on alaliselt kokkupuutumises niiske maapinnaga. Maaühendus loetakse eeskujulikuks, kui on võimalik ehitada seda mõnda veekogusse, nagu: tiiki, kaevu j.n.e. Maa juhe peab minema maasse kõige lühemat teed mööda ja olema terves ulatuses sirge (spiraalideta, kõverdusteta ja teravate nurkadeta). Hoone välisseinale tuleb kinnitada maa juhe nõnda, et ei puutuks seinaga vahetumalt kokku. Hoone esile tungivaist osist (karniisid, simsid j.n.e.) tuleb mööduda lameda loogana.

Maapinnas tuleb ehitada maaühendus nõnda, et maaplaati moodustav maa juhtme osa (traadirõngas j.n.e.) oleks ka kõige kuivemal aastaajal kokkupuutumises niiske maapinnaga ja asuks ühtlasi allpool maapinna külmetuspiirkonda. Keskmiselt tuleb asetada maaplaat keskjaama maaühenduse ehitamisel 2—3 m sügavusse. Eriti hoolikalt tuleb ehitada kaitsete maaühendus. Kui vade väljakäigukohtade, mustaveekogude j.n.e. lähedusse ei või maaühendust ehitada. Korraliku maaühenduse takistus peab olema vähem kui 10 oomi.

Kui maa juhe oma asendis pole küllaldaselt kaitstud, tuleb katta see kuni 2 m kõrguseni maapinnalt kas raudtoruga või puurenniga.

Maaühendusist üldse.

ei tohi seinaga
puutuda kokku

Maaühenduse ehitamine trossi abil.

§ 189. Maaühenduse ehitamine väiksemais asutasis sünnib T. M. § 207 antud juhatusete kohaselt. Selle järgi tuleb tarvitada ühenduse ehitamiseks 4-millimeetrilist raudtraadist trossi, kattes selle peale maaplaadina maasse asetatava traadi osa asfaltlakiga või tõrvaga.

Kohtades, kus eeltähen datud maaühendusega pole kas alaline maapinna põhjavesi kindlasti saavutatav või on see võimalik ainult võrdlemisi kulukalt, ja suuremais asutasis, kus üldse on tarvilik täielikum maaühendus, ehitatakse maaühendus kas lai ali laotatud trossi abil või tarvitatakse ehitamiseks 8—10 mm tinatraati, raud-gaasitoru, raudroobast või tinaplaati.

Maaühendus lai ali laotatud trossist.

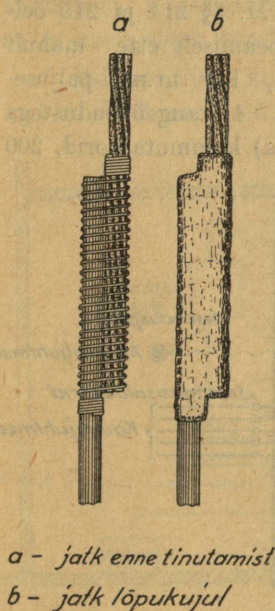
§ 190. Kokkupuutumise pinna suurendamiseks maa ja trossi vahel laotatakse maaplaadina maa sisse kaevatav trossiosa 10—15 meetri pikkuselt kinnise kujuna, näiteks, number 8 taoliselt, kraavi, mille laius ja sügavus on ligikaudu 0,5 m. Maapinnale jääv trossiosa tuuakse harilikul viisil sisenduse kohale ja viiakse keskjaama kas vasktrossiga või jämedama sisendustraadiga. Selleks võib tarvitada ka jämedamasoonelist tinatorukaablit.

Maaühendus tinatraadist.

§ 191. Maaühenduse ehitamisel 8—10 mm tinatraadist tuleb keerata traat 5—6 keeruga ligikaudu 1 m läbimõõduga rõngasse ja kaevata see võimalikult sügavasse niiskesse maapinda. On põhjavesi raskelt saavutatav, siis laotatakse tinatraat maapinnas eelmises paragrahvis kirjeldatud viisil lai ali. Jatk maaühenduse traadi ja raud- või vasktrossi vahel tuleb teha hoone alusmüüri juures, sest tinatraadi pikemas ulatuses edasijuhtimine traadi nõrga vastupidavuse pärast pole soovitatav. Jatkukoht võib toetuda alusmüüri najale. Tross sisendatakse eelmises paragrahvis kirjeldatud viisil.

Jatk tinatraadi ja trossi vahel tuleb teha järgnevalt: mõlemi juhtme otsad teha 10—15 sm pikkuselt metalliliselt täiesti puhtaks ja tinutada need siis ära. Trossi keerutatud kuju peab jääma tinutamise juures alles; üksikute trossitraatide vahel olevad õnarused tuleb täita jootmistinaga nõnda, et tinutatud trossiosa omandaks umbes juhtme kuju. Tinutamise järele tuleb panna mõlemi juhtme tinutatud otsad käsikruustangide abil vastastikku ja mähkida jatkutraadiga ümber, jättes selle juures üksikute keerdude vahele 2—3 mm vahed, et jatku lõplikult jootmisel oleks võimalik kontrollida selle sisemuse jaotamistinaga täitumist. Jatkutraadi otsad tuleb

5—6 keeruga mähkida tihedalt ümber tinatraadi ja trossi ja teha tugevasti kinni. Sel viisil valmistatud jätkukoht, arvatud ühes ka jätkutraadi keerud ümber kummagi juhtme, tuleb katta nii väliselt kui ka seestpoolt jootmisvedelikuga ja tinutada siis kas sulatinasse kastmise või jootmiselambi abil ühiseks massiivseks kehaks (joon. nr. 76). Jootmise juures tuleb jälgida, et jätku sisemus täituks jootmistinaga üleni. Tinutamise järele tuleb katta jätkukoht mitmel korral asfaltlakiga.



Joon. 76.

a - *jalk enne tinutamist*
b - *jalk lõpukujul*

olla vesiloeseisundis 1 m., kuna roopa püstloodis asetamisel aga kohapealsetele oludele vastavalt säärane, et ulatuks 1 m. pikkuselt põhjavette ja et roopa külge oleks võimalik joota allpool maapinda maaühendusejuhtme osana jämeda vasktraadi või vasktrossi.

§ 194. Maaühendus tinaplaadi abil ehitatakse gaasitorust (§ 192) ja ligikaudu 100×50×0,5 sm suuruselt valtsitud tinaplaadist. Gaasitoru joodetakse tinaplaadi külge seatina ja terpentini abil (tinavalu).

Maaühendus tinaplaadi abil on kohane hughesi aparaatide töötamisega telegraafi asutuste jaoks.

Maaühendus gaasitoru abil.

Maaühendus raudroopa abil.

Maaühendus tinaplaadi abil.

2. JAGU.

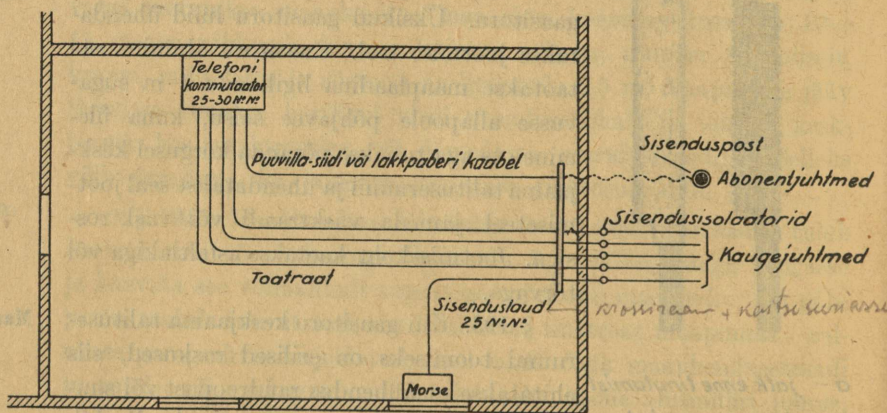
Telegraafi-telefoni asutuste aparatuur.

1. Telefoniasutuste aparatuur.

(T. M. §§ 214—220.)

Käsi-telefonikesk-
jaamade aparatuur.

§ 195. Käsi-telefonikeskjaamade aparatuuri tähtsamaiks osiks on telefonikommutaatorid. Neid on, nagu T. M. §§ 214 ja 215 öeldud, mitmet tüüpi. Meie oludes tulevad peamiselt ette mahult kuni 100 nr.nr. kohalikkude ühendustega, 120 nr.nr. paljusevälja — ja segatüüpi (30 kohalikkude- ja 4 kaugeühendustega ning 50 kohalikkude- ja 8 kaugeühendustega) kommutaatorid. 200



Joon. 77.

ja 300 nr.nr. paljusevälja — ja eritüüpi kaugejaama kommutaatorid tulevad ette ainult Tallinna ja Tartu telefonivõrkudes.

Missugust tüüpi kommutaatorid ühe või teise keskjaama jaoks tuleb valida, selleks on antud juhatused T.M. §§ 216, 217, 218, ja 219. Valitud kommutaatori tüübist ja kommutaatorite arvust oleneb kohalikkude- ja kaugeühenduste keskjaamadesse sisendamise viis. Järgnevais skeemes on toodud selgitava näitena mõned kohaliku patarei süsteemiliste telefonikeskjaamade (ühes Morse aparaadiga ja ilma selleta) siseseadeist ühes näitega kohalikkude- ja kaugeühenduste sisendamise viisi üle.

Tüüp 1.

Morse aparaadiga 25 abonendiline telefonikeskjaam (joon. nr. 77). Keskjaama on seatud üles telefoni kommutaator 30 kohaliku-

50

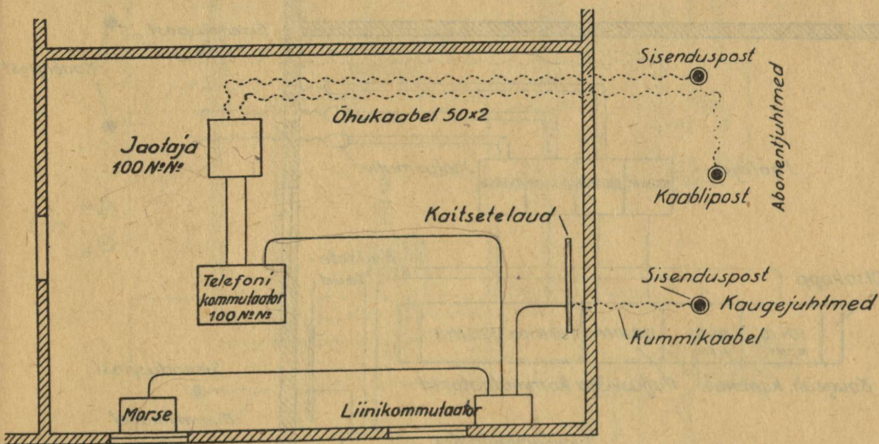
ja 4 kaugeühenduste jaoks ja vastav sisenduslaud. Kohalikud ühendused on sisendatud kaabliga, kuna kaugeühendused aga õhujuhtmetena.

Morse aparaadiga 100 abonendiline telefoni keskjaam (joon. nr. 78). Keskjaama on seatud üles 100 nr.nr. telefonikommutaator ja mahult sama suur jaotaja. Kohalikud ühendused on sisendatud kaablitega. Kaabliga on sisendatud ka kaugeühendused ja nende suure arvu tõttu pandud üles veel liinikommutaator.

Paljusevälja kommütaatoriga telefoni keskjaam (joon. nr. 79). Keskjaama on seatud üles ühte ritta ühise paljuseväljaga

Tüüp 2.

Tüüp 3.



Joon. 78.

ühendatud kolm ²⁰⁰ numbrilist kohalikkude ühendustega kommütaatorit ja kaks 10 nr.nr. kaugekommütaatorit. Kohalikud ühendused on sisendatud osalt maa- ja osalt õhukaablitega, kuna kaugeühendused aga kummikaabliga. Ühise kohalikkude ühenduste paljusevälja mahtuvus on 1600 nr.nr.

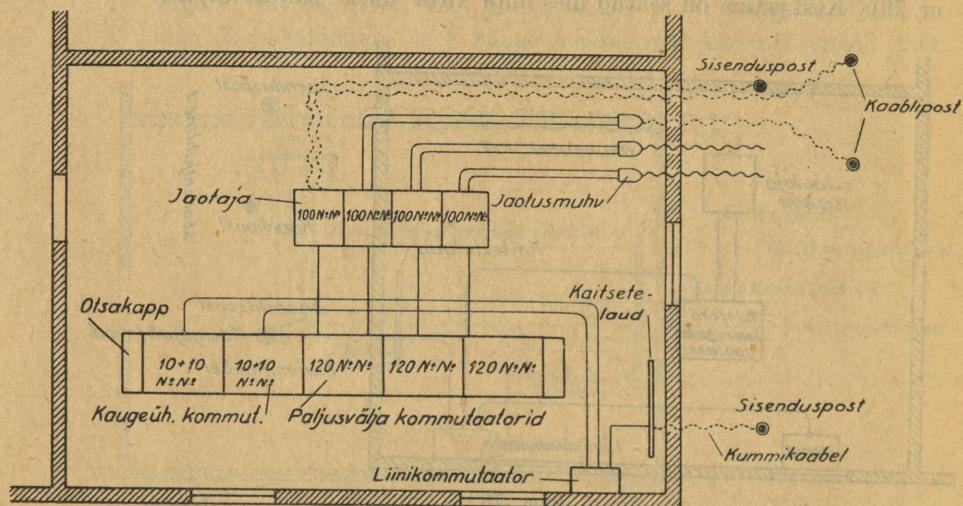
§ 196. 1. Kõnekohast 1 kutse-(induktori)-voolu läkitamisel: kõnekoha 1 aparaadi induktor, juhe a, pesavedrud 1 ja 2, kutsepooli mähis, pesavedrud 3 ja 4, juhe b ja kõnekoha 1 induktor. Läbineva voolu tagajärjel langeb kutseklapp, mis läbi ühendub vooluringi signaalkell. See hakkab kellastõpsli olekul pesas S helisema; helisemine kestab kutseklapi algseisundisse tagasiasetumiseni. Pesa S_1 on lisakella ühendamiseks signaalipatarei voolule.

30 nr.nr. kohalikkude ühenduste kommütaatori (joon. nr. 80) voolukäigud.

2. Keskjaama kutsuja kõnekohtale vastamisel, kui stöpsel 1 on asetatud pesa 1 ja konnektor 3 vajutatud alla:

a) Esivooluringis: mikrofoni patarei MP, mikrofoni, indukt-sioonpooli esimähis ja mikrofoni patarei

b) Teisendvooluringis: indukt-sioonpooli teisendmähis, kuul-detoru mähised, konnektori 3 vedrud 8 ja 7, stöpsli 1 a soon, pesa-vedru 1, juhe a, kõnekohta 1 telefon ja tagasi juhe b, pesavedru 4, stöpsli 1 b soon, konnektori 3 vedrud 2 ja 1, konnektori 1 vedrud 5 ja 4, indukt-sioonpooli teisendmähis.



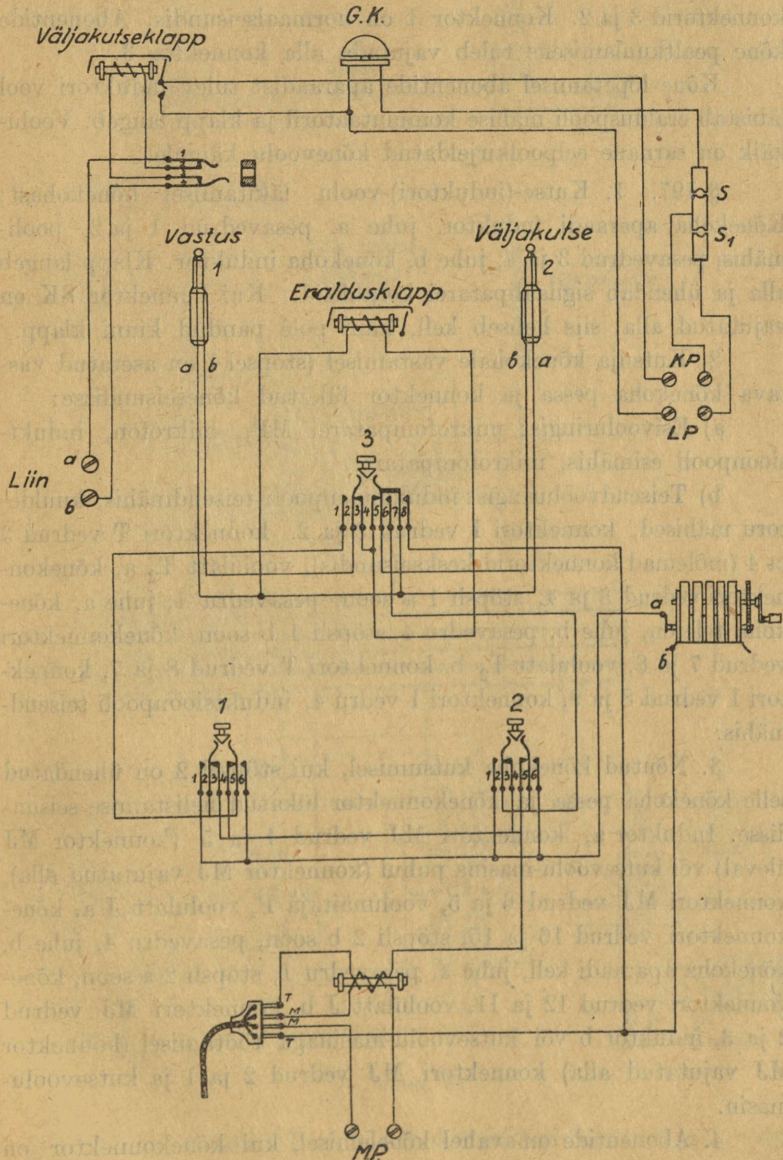
Joon. 79.

3. Nõutud kõnekohta kutse-induktori-voolu saatmisel, kui stöpsel 2 on asetatud kõnekohta pesa ja vajutatud alla konnektor 2: induktor a, konnektori 2 vedrud 6 ja 5, konnektori 3 vedrud 6 ja 5, stöpsli 2 b soon, pesavedru 4, juhe b, kõnekohta aparaadi kell ja tagasi juhe a, pesavedru 1, stöpsli 2 a soon, konnektori 3 vedrud 7 ja 8, induktor b.

Kui ühendus on teostatud, asetatakse konnektorid 3 ja 2 algseisundisse tagasi.

4. Abonentide omavahel kõnelemisel: Kõnekoht 1, pesa, stöpsli 1 a soon, stöpsli 2 a soon, kõnekoht 2 ja tagasi, stöpsli 2 b soon, konnektori 3 vedrud 5, 4, 3 ja 2, stöpsli 1 b soon, kõnekoht 1.

5. Kutsesignaali andmisel kõnekohta 1, (konnektorid 3 ja 1 on vajutatud alla): Induktor a, konektori 1 vedrud 6 ja 5, konektori 3 vedrud 1 ja 2, stöpsli 1 b soon, kõnekoht 1 ja tagasi



Joon. 80.

teist juhet kaudu, stöpsli 1 a soon, konnektori 3 vedrud 7 ja 8, induktor b.

Samal viisil võib saata kutse ka kõnekohta 2, vajutades alla konnektorid 3 ja 2. Konnektor 1 on normaalseisundis. Abonentide kõne pealtkuulamiseks tuleb vajutada alla konnektor 3.

Kõne lõpetamisel abonentide aparaadist tulev induktori vool läbibistab eralduspooli mähise kommutaatoril ja klapp langeb. Voolu-
käik on sarnane eelpoolkirjeldatud kõnevoolu käigule.

100 nr.nr. kohalik-
kude ühenduste
kommutaatori (joon.
nr. 81) voolukäigud.

§ 197. 1. Kutse-(induktori)-voolu läkitamisel kõnekohast: Kõnekoha aparaadi induktor, juhe a, pesavedrud 1 ja 2, pooli-
mähis, pesavedrud 3 ja 4, juhe b, kõnekoha induktor. Klapp langeb
alla ja ühendab signaalipatarei kontaktid. Kui konnektor SK on
vajutatud alla, siis heliseb kell, kuni pole pandud kinni klapp.

2. Kutsuja kõnekohale vastamisel (stöpsel 1 on asetatud vas-
tava kõnekoha pessa ja konnektor lükatud kõneseisundisse:

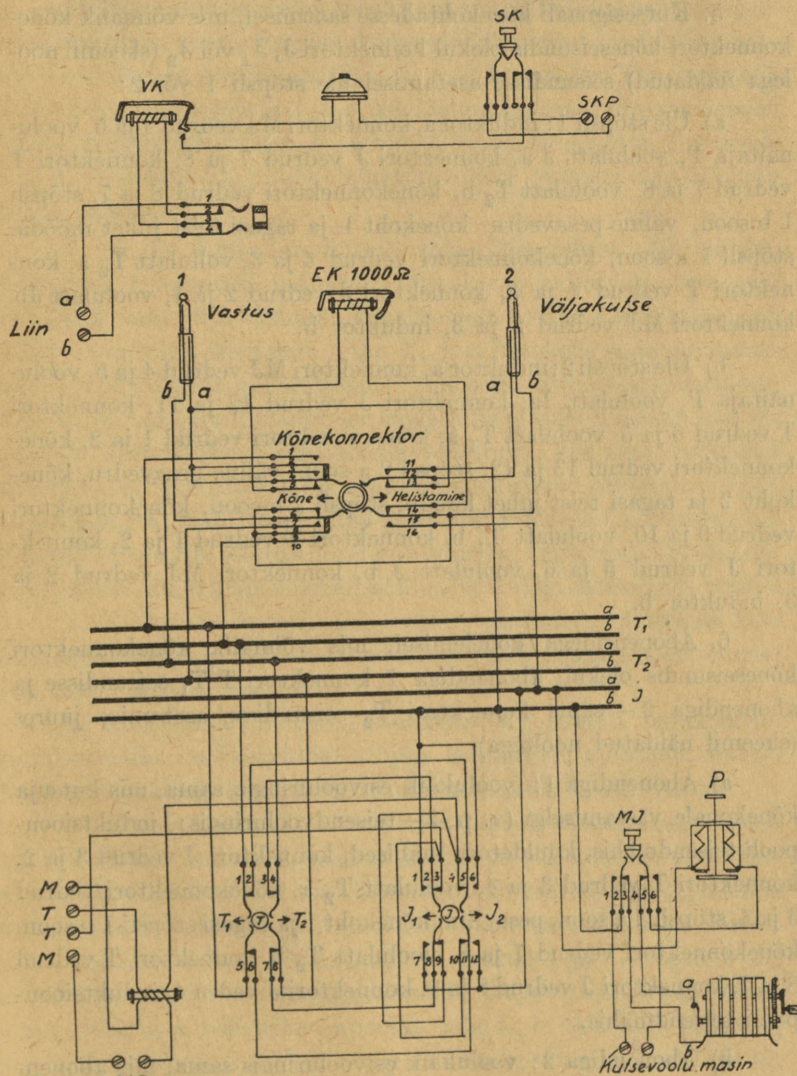
a) Esivooluringis: mikrofonipatarei MP, mikrofon, indukt-
sioonpooli esimähis, mikrofonipatarei.

b) Teisendvooluringis: induktatsioonpooli teisendmähis, kuulde-
toru mähised, konnektori I vedrud 3 ja 2, konnektori T vedrud 3
ja 4 (mõlemad konnektorid keskseisundis), voolulatt T_2 a, kõnekon-
nektori vedrud 3 ja 4, stöpsli 1 a soon, pesavedru 1, juhe a, kõne-
koha telefon, juhe b, pesavedru 4, stöpsli 1 b soon, kõnekonnektori
vedrud 7 ja 8, voolulatt T_2 b, konnektori T vedrud 8 ja 7, konnek-
tori I vedrud 8 ja 9, konnektori I vedru 4, induktatsioonpooli teisend-
mähis.

3. Nõutud kõnekoha kutsumisel, kui stöpsel 2 on ühendatud
selle kõnekoha pessa ja kõnekonnektor lükatud helistamise seisun-
disse. Induktor a, konnektori MJ vedrud 4 ja 5 (konnektor MJ
üleva)l või kutsevoolu-masina puhul (konnektor MJ vajutatud alla),
konnektori MJ vedrud 6 ja 5, voolunäitaja P, voolulatt J a, kõne-
konnektori vedrud 16 ja 15, stöpsli 2 b soon, pesavedru 4, juhe b,
kõnekoha aparaadi kell, juhe a, pesavedru 1, stöpsli 2 a soon, kõne-
konnektori vedrud 12 ja 11, voolulatt J b, konnektori MJ vedrud
2 ja 3, induktor b või kutsevoolu-masinaga töötamisel (konnektor
MJ vajutatud alla) konnektori MJ vedrud 2 ja 1 ja kutsevoolu-
masin.

4. Abonentide omavahel kõnelemisel, kui kõnekonnektor on
asetatud keskmisse vabaseisundisse. Kõnekoha 1 aparaat, juhe a,

pesavedru 1, stöpsli 1 a-soon, kõnekonnektori vedrud 13 ja 12, stöpsli 2 a-soon, pesavedru 1, juhe a, kõnekoha 2 aparaat ja tagasi juhe b,



Joon. 81.

pesavedru 4, stöpsli 2 b-soon, kõnekonnektori vedrud 6 ja 7, stöpsli 1 b-soon, pesavedru 4, juhe b, kõnekoha 1 aparaat.

Eraldusklaap EK (1000 oomi) jääb kõnelemisel ühendusele paralleelselt.

5. Kutsesignaali kõnekohtadesse saatmisel, mis võimalik kõnekonnektori kõneseisundis olekul konnektori J, J_1 või J_2 (skeemil noolega näidatud) seisundisse asetamisel üle stöpsli 1 või 2:

a) Üle stöpsli 1: induktor a, konnektori MJ vedrud 4 ja 5, voolunäitaja P, voolulatt J a, konnektori J vedrud 7 ja 8, konnektori T vedrud 7 ja 8, voolulatt T_2 b, kõnekonnektori vedrud 8 ja 7, stöpsli 1 b-soon, väline pesavedru, kõnekoht 1 ja tagasi teist juhett mööda, stöpsli 1 a-soon, kõnekonnektori vedrud 4 ja 3, voolulatt T_2 a, konnektori T vedrud 4 ja 3, konnektori J vedrud 2 ja 1, voolulatt Jb, konnektori MJ vedrud 2 ja 3, induktor b.

b) Üle stöpsli 2: induktor a, konnektori MJ vedrud 4 ja 5, voolunäitaja P, voolulatt Ja, konnektori J vedrud 12 ja 11, konnektori T vedrud 6 ja 5, voolulatt T_1 a, kõnekonnektori vedrud 1 ja 2, kõnekonnektori vedrud 13 ja 12, stöpsli 2 a-soon, väline pesavedru, kõnekoht 2 ja tagasi teist juhett kaudu, stöpsli 2 b-soon, kõnekonnektori vedrud 9 ja 10, voolulatt T_1 b, konnektori T vedrud 1 ja 2, konnektori J vedrud 5 ja 6, voolulatt J b, konnektori MJ vedrud 2 ja 3, induktor b.

6. Abonentidega kõnelemisel, mis võimalik kõnekonnektori kõneseisundis olekul, abonendiga 1 konnektori T T_1 seisundisse ja abonendiga 2 — sama konnektori T_2 seisundisse asetamise juures (skeemil näidatud nooltega).

a) Abonendiga 1: voolukäik esivooluringis sama, mis kutsuja kõnekohale vastamiselgi (v. p. 2); teisendvooluringis: induksioonpooli teisendmähis, kuuldetoru mähised, konnektori J vedrud 3 ja 2, konnektori T vedrud 3 ja 4, voolulatt T_2 a, kõnekonnektori vedrud 3 ja 4, stöpsli 1 a soon, pesa, liin, kõnekoht 1 ja tagasi stöpsli 1 b soon, kõnekonnektori vedrud 7 ja 8, voolulatt T_2 b, konnektori T vedrud 8 ja 7, konnektori J vedrud 8 ja 9, konnektori J vedru 4, induksioonpooli teisendmähis.

b) Abonendiga 2: voolukäik esivooluringis sama, mis abonendiga 1; teisendvooluringis: induksioonpooli teisendmähis, kuuldetoru mähised, konnektori J vedrud 3, 10 ja 11, konnektori T vedrud 6 ja 5, voolulatt T_1 a, kõnekonnektori vedrud 1, 2, 13 ja 12, stöpsli 2 a-soon, pesa, liin, kõnekoht 2 ja tagasi, stöpsli 2 b-soon, kõnekonnektori vedrud

9 ja 10, voolulatt T_1 b, konnektori T vedrud 1 ja 2, konnektori J vedrud 5 ja 4, induksioonpooli teisendmähis.

7) Kõne kontrollimisel (pealtkuulamisel) kõnekonnektori kõne seisundis oleku juures hargneb kõnevool juhtmelt a üle kõnekonnektori vedrude 4 ja 3 voolulatti T_2 a ja sealt konnektori T vedrude 4 ja 3, konnektori J vedrude 2 ja 3, kuuldetoru mähise, induksioonpooli teisendmähise, konnektori J vedrude 4, 9 ja 8, konnektori T vedrude 7 ja 8, voolulatti T_2 b ning kõnekonnektori vedrude 8 ja 7 kaudu tagasi juhtmesse b.

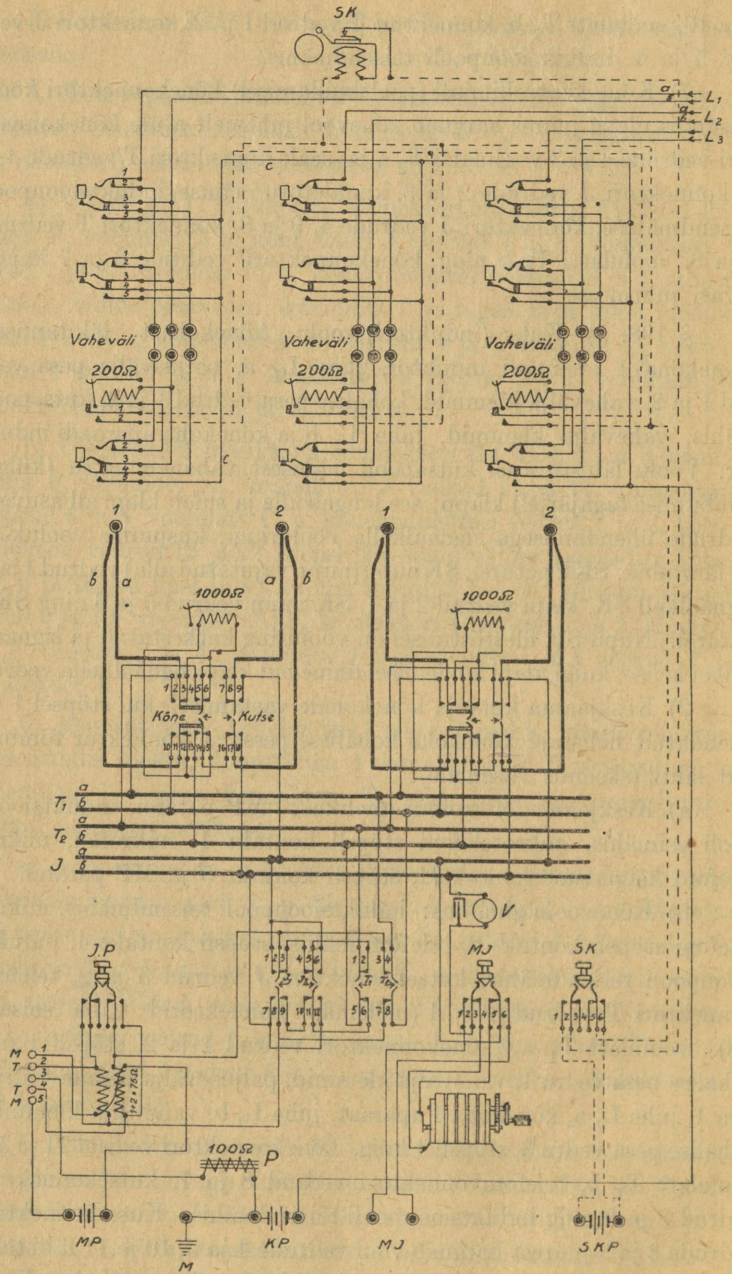
§ 198. 1) Kutse-(induktori)-voolu kõnekohast läkitamisel: Kõnekoha 1 aparaadi induktor, juhe L_1 a, paljusvälja pesa vedrud 1 ja 2, vahevälja klemmid, kohalise pesa vedrud 1 ja 2, kutsepooli mähis, vahevälja klemmid, juhe L_1 b ja kõnekoha aparaadi induktor. Voolu läbistumisel kutsepooli mähisest vabaneb ankru (külgetõmbumise tagajärjel) klapp; see langeb alla ja suleb klapi all asuvate vedrude ühendamisega signaalkella vooluringi, kusjuures voolukäik on järgmine: SKP patarei, SK nupu (nupp vajutatud alla) vedrud 1 ja 2, signaalkell SK, klapi vedrud 2 ja 1, SK nupu vedrud 5 ja 6 ning SKP patarei. Nupu SK ülestõstmisel on vooluring katkestatud ja signaalkell ei helise, kuigi klapi langemisel ühinevad klapi signaalkella vedrud

2) Keskjaama kutsuja kõnekohale vastamisel, kui stöpsel 1 on ühendatud helistaja kõnekoha kohalisse pessa ja konnektor tõmmatud lahti (skeemis vasemale):

a) Keskjaama mikrofoni ahelikus: MP patarei, induksioonpooli esimähis, mikrotelefoni stöpsli kontakt 1, mikrofon, mikrotelefoni käepideme kontaktid, stöpsli kontakt 5 ja MP patarei.

b) Kõnevoolu ahelikus: induksioonpooli teisendmähis, mikrotelefoni stöpsli kontakt 2, telefoni mähis, stöpsli kontakt 4, induksioonpooli teisendmähis, kutsekonnektori J vedrud 3 ja 2, telefoni konnektori T vedrud 3 ja 4 (mõlemad konnektorid vaba seisundis), voolulatt T_1 a, kõnekonnektori vedrud 1 ja 2, stöpsli 1 ots, kohalise pesa vedru 1, vahevälja klemmid, paljusevälja pesade vedrud 2 ja 1, juhe L_1 a, kõnekoha 1 aparaat, juhe L_1 b, vahevälja klemmid, kohalise pesa vedru 3, stöpsli 1 külge, kõnekonnektori vedrud 11 ja 10, voolulatt T_1 b, telefonikonnektori vedrud 8 ja 7, kutsekonnektori vedrud 8 ja 9 ning induksioonpooli teisendmähis. Kutsekonnektori vedrude 3 ja 9 juurest hargneb vool vedrude 4 ja 5, 10 ja 11 läbi telefoni vedrude 2 ja 1, 6 ja 5, T_2 voolulattide, kõnekonnektori vedrude

120 nrnr. paljusevälja
kommutaatori (joon.
nr. 82) voolukäigud.



4 ja 5, 7 ja 8, ning 13 ja 14 ning 16 ja 17 kaudu ka teise stöpslisse 2. Tahetakse kõnelda ainult ühe stöpsli kaudu, siis tuleb pöörata telefonikonnetor vastavasse seisundisse, T_1 stöpsel 1 ja T_2 stöpsel 2 jaoks. Abonendi kõne paremaks kostvuseks võib lülida induksioonpooli teisendmähised otsesidesse, mis läbi väheneb vooluringi takistus 150 oomi võrra. Selleks tuleb vajutada nupp JP alla.

Stöpsli kohalisse pessa asetamisega lahutatakse kohalise klapi vedrud 1 ja 2 ja ühendatakse omavahel vedrud 4 ja 5. Selle tagajärjel lülitub välja kutsepooli mähis ja ühendatakse c-juhtme kaudu kõikide vastava numbrilise paljusevälja vedrudega 4 katsepatarei KP. Paljusevälja vedrud 4 on omakorda ühenduses pesa hülsiga. Sama lülitus saavutatakse, kui ühendatakse stöpsel paljusevälja pessa.

3) Soovitud kõnekoha kinniolek tehakse kindlaks stöpsli 2 otsaga puudutamise teel selle kõnekoha paljusepesa hülsi külge. On see number kinni, s. o. katsepatarei c-juhe ühendatud hülsiga, siis stöpsel, puudutades hülsi, suleb vooluringi ja telefonis kuulduv ragin. Voolukäik on sellejuures järgmine: katsepatarei KP, paispool P, mikrotelefoni stöpsli kontakt 3, telefoni üks mähis, stöpsli kontakt 4, induksioonpooli teisendmähis, kutsekonnetori vedrud 4 ja 5, telefonikonnetori vedrud 2 ja 1, voolulatt T_2 a, konnetori vedrud 4, 5, 7 ja 8, stöpsli 1 ots, paljusepesa hüls, paljusepesa vedru 4, juhe c ja patarei KP.

4) Nõutud kõnekohta kutse-(indukti)-voolu saatmisel, kui stöpsel 2 on ühendatud paljusevälja pessa ja konnetori pide lükatud hetkeks tahapoolle (skeemil paremale): Induktor, MJ nupu vedrud 4 ja 5, või, kui tarvitatakse masinavoolu, MJ (vajutatud alla) vedrud 6 ja 5, voolulatt J a, kõnekonnetori vedrud 9 ja 8, stöpsli 2 ots, paljusevälja pesa vedru 1, eelmiste paljuseväljade pesade vedrud 2 ja 1, juhe L_1 a, kõnekoha aparaadi kell, juhe L_2 b, paljusevälja pesa vedru 3, stöpslikülg, konnetori vedrud 17 ja 18, voolulatt J b, voolunäitaja P, MJ nupu (nupp vajutatud alla) vedrud 2 ja 3 või vedrud 2 ja 1, induktor või kutsevoolu masin. Voolunäitaja V hakkab läbineva vahelduvavoolu mõjul liikuma, mis laseb oletada, et kutsutava kõnekoha juhtmed on korras.

5) Kõnekohtadele kõnekonnetori kõneseisundis hoidmise ja kutsekonnetori J kasutamise juures kutsesignaalide saatmisel:

a) Konnetor seisundis J 1 (skeemil vasemale): kutsevoolu masin, MJ nupu (nupp vajutatud alla) vedrud 6 ja 5, voolulatt J a,

kutsekonnektori vedrud 1 ja 2, telefonikonnektori vedrud 3 ja 4, voolulatt T_1 a, kõnekonnektori vedrud 1 ja 2, stõpsli 1 ots, stõpslipesa vedru 1, juhe L_1 a, kõnekoha aparaadi kell, juhe L_1 b, pesavedru 3, stõpsli 1 külõ, kõnekonnektori vedrud 11 ja 10, voolulatt T_1 b, telefonikonnektori vedrud 8 ja 7, kutsekonnektori vedrud 8 ja 7, voolulatt J b, voolunäitaja V, MJ nupu vedrud 2 ja 1, kutsevoolu masin.

b) Konnektor seisundis J 2 (skeemil paremal): kutsevoolu masin, MJ nupu vedrud 6 ja 5, voolulatt J a, kutsekonnektori vedrud 6 ja 5, telefonikonnektori vedrud 2 ja 1, voolulatt T_2 a, kõnekonnektori vedrud 4, 5, 7 ja 8, stõpsli 2 ots, edasi kõnekohta ja eelpool kirjeldatud viisil tagasi, stõpsli 2 külõ, kõnekonnektori vedrud 17, 16, 14 ja 13, voolulatt T_2 b, telefonikonnektori vedrud 5 ja 6, kutsekonnektori vedrud 11 ja 12, voolulatt J b, voolunäitaja V, MJ nupu vedrud 2 ja 1, kutsevoolu masin.

6) Abonentide omavahel kõnelemisel, kui kõnekonnektor on põõrdud vaba-(kesk)-seisundisse: Kõnekoha 1 aparaat, juhe L_1 a, paljusevälja pesade vedrud 1 ja 2, vahevälõ, kohalise pesa vedru 1, stõpsli 1 ots, kõnekonnektori vedrud 2, 3, 6, 5, 7 ja 8, stõpsli 2 ots, paljusevälja pesa vedru 1, juhe L_2 a, kõnekoha 2 aparaat, juhe L_2 b, paljusevälja pesa vedru 3, stõpsli 2 külõ, kõnekonnektori vedrud 17, 16, 14, 15, 12 ja 11, stõpsli 1 külõ, kohalise pesa vedru 3, vahevälõ, juhe L_1 a ja kõnekoha 1 aparaat. Kõnekonnektori vedrude 6 ja 12 vahele on lülitud eraldusklapp, mille mähis jääb kõne ajal juhtmeile paralleelselt, kuid milline oma suure takistuse tõttu (1000 oomi) ei takista kõnelemist. Kõne lõpetamisel abonentide poolt lõpusignaalina antav induktorivool, käies läbi sama tee mis kõnevoolgi, läbibistab keskjaamas eraldusklapi mähise, mille järeldusel langeb klapiluuk.

7) Kõne kontrollimisel (pealtkuulamisel): Kui tahetakse kontrollida kauemat aega kestnud kõnet, tuleb kõnekonnektor avada, tõmmates pidet enda poole (skeemil vasemale). Kõnevoolud hargnevad juhtmeilt a kõnekonnektori vedrudele 2 ja 1, voolulati T_1 a, telefonikonnektori vedrude 4 ja 3, kutsekonnektori vedrude 2 ja 3, induktatsioonpooli teisendmähise, telefoni, induktatsioonpooli teise teisendmähise, kutsekonnektori vedrude 9 ja 8, telefoni konnektori vedrude 7 ja 8, voolulati T_1 b ja kõnekonnektori vedrude 10 ja 11 kaudu tagasi juhtmeile b.

§ 199. 50 N N kohalikkude — ja 8 kaugeühendustega telefoni-kommutaator (joon. nr. 83) koosneb vastava mahutusega kohalikkude ja kaugeühenduste osast. Kohalikkude ühenduste skeem vastab põhimõttelt eelpoolkirjeldatud 30 NN kohalikkude ühenduste kommutaatori skeemile, kuna kaugeühenduste jaoks on nähtud igale ühendusele ette 3 pesa: kaugeühenduse pesa L, simultaanaheliku pesa S ja transformaatoraheliku pesa T. Kaugejuhtmed ühendatakse pesa L välistele vedrudele. Pesa L kasutatakse kunstlikult kujundatud ahelikudeta S ja T töötamisel vastavalt kaugejuhtmeil. Pesa T on määratud kohalikkude kõnede jaoks, kusjuures kõne ja kutse, mis saadetakse tähendatud pesa kaudu, on vastuvõetavad teisel telefonikommutaatoril samasugusse pesa T ühendatud abinõudega. Simultaanaheliku moodustamiseks kasutatakse vastavat transformaatorit, mille mähise mõlemad otsad 2 — 2 on üle pesa L vedrude ühenduses kaugejuhtmetega, kuna mähiste keskpunkt K on üle pesa S ühendatud maaga. Simultaanaheliku ühe juhtme moodustab maa, teise juhtme — paralleelselt lülitatud kaugeühenduse juhtmed. Töötamisel läbi pesa S induktori kutsevoolu ja induktioonpooli teisendmähise kõnevoolu käik on järgnev: S pesa paremast välistest vedrust maasse, sama pesa vasemast äärmisest vedrust transformaatori mähise keskpunkti K, kust hargneb läbi pesa L vedrude paralleelses suunas kaugejuhtmeile. Vastasolevas kommutaatoris vool ühineb simultaantransformaatori mähiste keskpunktis üheks ja suundub pesasse S, millest läheb kas S ühenduse klappi või läbi nõõri aparaati. Simultaanahelikku kasutatakse teenistuslikuks otstarbeks.

§ 200. Suuremates keskpunktides, kus palju kauge- ja kohalikke ühendusi ning kus on tehniliselt võimata anda kauge- ja kohalikke kõnesid ühiseilt kommutaatoreilt, ehitatakse eraldi kaugejaamad. Kõnesoovija ühendatakse kohalisest keskjaamast kaugejaama tellimislauga. Viimane on lihtne kommutaator või numbrikast, milles kohalisest keskjaamast tulevad ühendused lõpevad kutseklappidega. Tellimiselaud on kas ühe või mitme töökohaga. Töökohtade arv oleneb tellitavate kõnede arvust. Keskmiselt arvatakse ühele töökohale ligikaudu 400 kõnetellimist ööpäeva jooksul.

Ühendused kaugejaamas antakse kommutaatoreilt. Kommutaatoreid seatakse üles keskmiselt iga 3 kuni 4 täielikult kõnedega koormatud kaugeühenduse kohta üks (kõnedega vähemkoormatud ühendusi võib olla koondatud ühe kommutaatori peale rohkem).

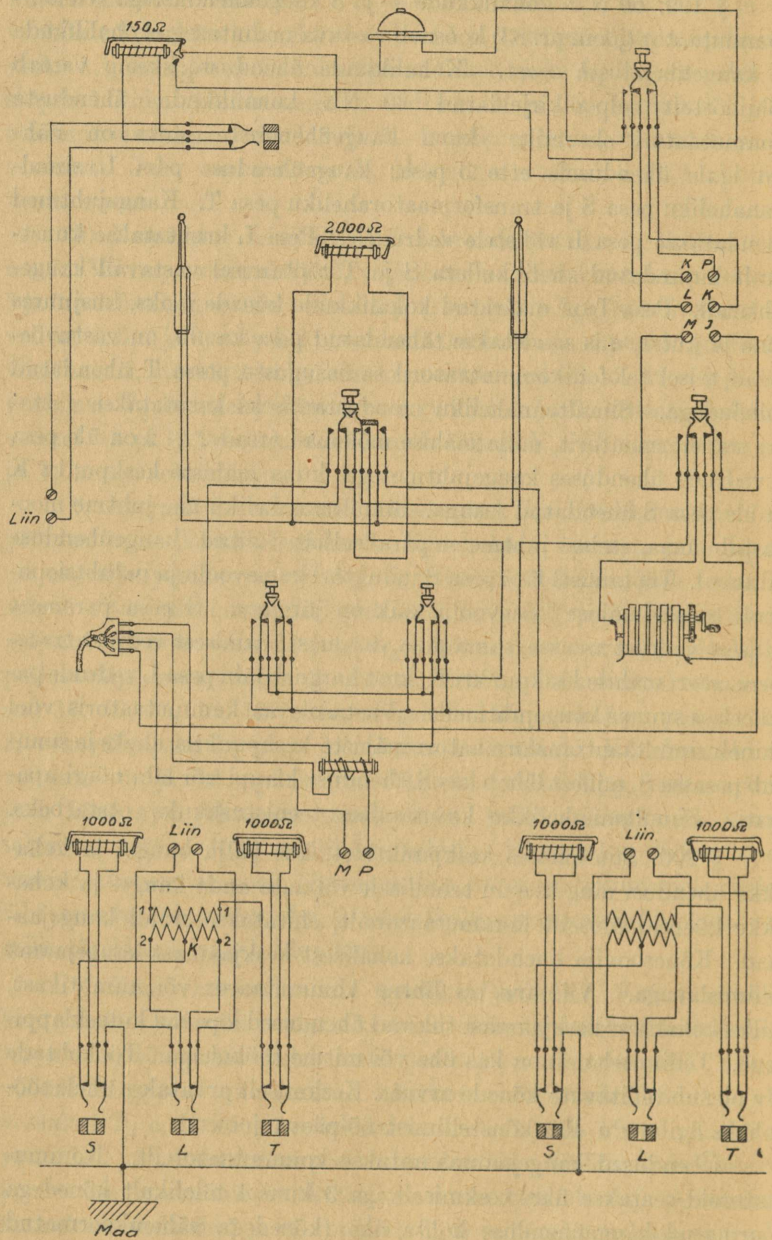
50 nr.nr. kohalikkude ja 8 kaugeühendustega kommutaator.

siit peale

Kaugejaama sisseade.

Tellimislaud.

Kommutaatorid.



Transiitkõnede võimaldamiseks ühendatakse kaugeühendused läbi paljusevälja. Paljuseväli sarnaneb kohalikkude ühenduste keskjaama kommutaatorite paljuseväljale, vahe seisab ainult välja mahutuses, ja nimelt ehitatakse see kaugejaamas juhtmete arvule vastav. Läbistades paljusevälja, mille pesad on ühendatud harilikult järjestikku, jaotatakse kaugeühendused kommutaatoreile töökohade järgi. *ab juures //*

Kaugekommutaatorid on ühenduses kohaliku keskjaamaga teenistusühenduste kaudu. Need ühendused on kaugejaamas kutseklappidega ja ühendatud pesadesse, missugused kas moodustavad paljusevälja üle kaugekommutaatorite või on jaotatud töökohade järgi, igal töökohal 5 kuni 6 pesa. Kohalikkude ühenduste keskjaamas lõpevad teenistusühendused kutseklappidega. Need ühendused paigutatakse seal nõnda, et kaugekõne ühendamisel oleks kohalikus keskjaamas võimalik lahutada nii üht kui teist kõnekohta, kui neist juhtub olema mõni vajaduse korral ühenduses mõne teise kõnekohaga. Selleks paigutatakse järjestikku lülitud paljusevälja juures kaugejaamale vastamise-töölaud paljusevälja algusesse.

Kaugejaamas on kutseklapiga vahenditult ühendatud konnektor ja nõör. Viimase abil antakse kaugeühenduselt ühendus kohalikku keskjaama ning sealt edasi kõnekohta. Selle lülitusviisi juures jääb ära teine ühendusnõör. Klapp on 1000 — 1500 oomilise takistusega ja on ühtlasi eraldusklapiks. Konnektori esimese seisundi juures ühendub kaugeametniku mikrotelefon vooluringi paralleelselt ühendusele, keskmises seisundis on konnektor ühenduse ajal ja kolmandas seisundis kutse saatmisel kohalikku ühendusse. Kutsete kaugeühendusi mööda saatmist toimetatakse eritüüpi vajutiskonnektorite abil. Kauge- ja kauge- ning kohaliku keskjaamade vaheliste ühenduste paljuseväljas kinniõlekut tuntakse ära ragina abil. Abiühendustena monteeritakse kommutaatoritele n.n. 2-nõoriga tagavarastõpslid, millede abil võib ühendada igasuguseid juhtmeid paljuseväljast ja ühenduspesadest.

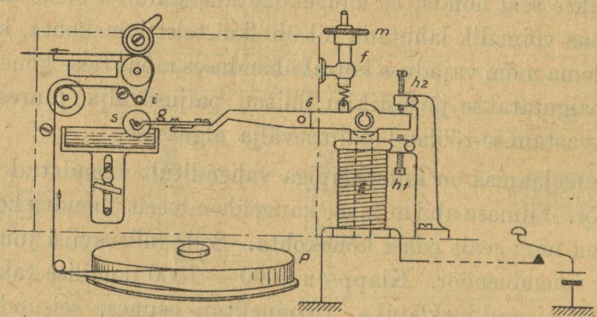
Vähemkoormatud tööajal, näiteks ööseti, ühendatakse töötamise hõlbustamiseks kaugeühendused ja teenistusühendused nii kohalikust keskjaamast kui ka tellimiselaualt sellekohaste vajutiskonnektorite abil koonduslauale kokku. Kaugejuhtmed lõpevad koonduslaual pesades, mis ühendatud kutseklappidega. Nende kaudu antakse ühendusi harilikkude kahenõoriga stõpslite abil.

Side pidamiseks kommutaatorite vahel monteeritakse kauged kommutaatoreile veel n.n. vaheühendused. Selleks on igal laual kutseklapp pesaga, millelt antud ühendus teistel kommutaatoritel asuvate pesadega.

2. Telegraafi asutuste aparatuur.

Telegraafi aparaatide tüübid.

§ 201. Telegraafi asutuste aparatuuri peaosiks on telegraafi-aparaadid. Neid on mitmet tüüpi. Ühed neist (Morse, Klopfer) võimaldavad teadete (telegrammide) ühest kohast teise üleandmise erimärkide abil, kuna teised (Hughes, Bodoo j. t.) aga trükitähtedega. Meil on kasutamisel Morse ja Hughes aparaadid, kusjuures viimased ainult Tallinnas ja Tartus. Järelikult, domineerivaks telegraafi-aparaadi tüübiks on meil Morse oma.



Joon. 84.

Morse aparadi ajalugu ja töötamise põhimõte.

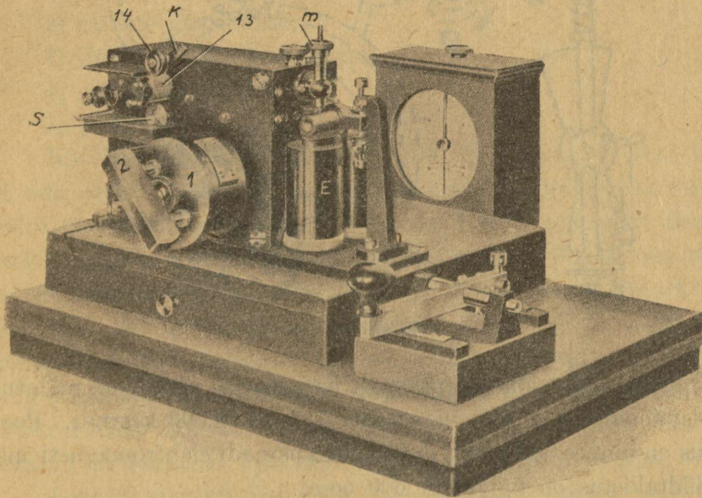
§ 202. Kriipse ja punkte kirjutaja telegraafiaparaat on Ameerika professori Samuel Morse leiutis (1837 a.), mispärast nimetatakse seda siis ka leiduri nime järgi „Morse aparadiks“. Alul kirjutas see paraat kriipse ja punkte valgele lindile terava terasnoela abil. Neid märke oli lugeda raske, mispärast aparadi edasiarendamisel mindi musta (tumesinise) värviga kirjutamise viisi peale üle.

Morse aparadi töötamine on rajatud elektrivoolu magnetilisele tegevusele. Joonise nr. 84 järgi on elektromagnet E ühendatud ühelt poolt maaga, kuna teiselt poolt aga võtme läbi vooluallikaga. Voolu läbijooksul elektromagnet magnetiseerub ja tõmbab aparadi kirjutuskangi külge kinnitatud ankru c enda külge, mille tagajärjel tõuseb kangi kirjutuskettaga s ots kuni ketta lindiga

tihtvili puutumiseni üles. Voolu katkestamisel laseb elektromagnet ankrut vabaks ja spiraalvedru tõmbab selle järele kirjutuskangi endisse seisundisse tagasi. Värvine ketas jätab lindiga puutumisel viimasele, olenedes elektromagneti mähisest voolu läbilaske vältusest, kas kriipsu või punkti. Korrapäraselt korduva (Morse tähestiku kohaselt) voolu ühendamise ja katkestamise tagajärjel tähistub lindile rida kriipse ja punkte.

§ 203. Morse aparaadi koosseis on näidatud skeemiliselt joonisel nr. 84 ja vaateliselt joonisel nr. 85, kuna kellameh-

Morse aparaadi koosseis.



Joon. 85.

hanism (hammasrataste süsteem) joonisel nr. 86. Aparaadi peaosadeks on:

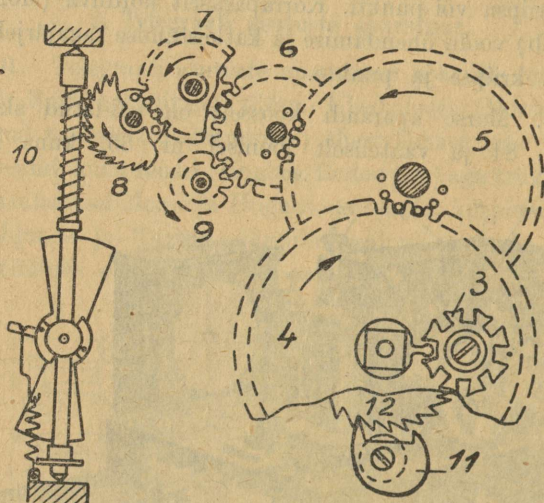
- 1) elektromagnet,
- 2) kirjutuskang ja
- 3) kellamehhanism.

Juurekuuluvaiks osiks tuleb lugeda:

- 1) võtit,
- 2) galvanoskoopi,
- 3) piksekõrvaldajat ja
- 4) lindirattaid.

Elektromagnet.

§ 204. Morseaparaadi elektromagnet E (joon. nr. 84) on üldiselt hobuseraua kujuline. Ehituselt ta koostub kahest raudalusele kinnitatud elektromagnetist, millede südamikud on pehmest rauast ja silindrikujulised ülevalt alla ulatuva (Foucault voolude hävitami-

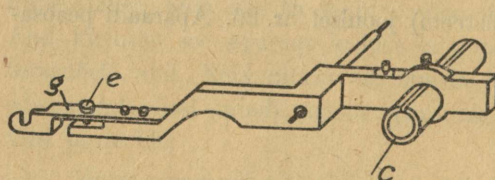


Joon. 86.

seks) $\frac{1}{2}$ mm laiuse lõhega (praoga). Kummagile poolile on mähitud siidisulatsiooniga 0,2 mm vasktraati 7 kuni 10.000 keeruni. Pooli takistus on umbes 300 oomi, järelikult, aparaadi elektromagneti mähiste üldtakistus on ligikaudu 600 oomi.

Kirjutuskang.

§ 205. Kirjutuskang koosneb joonisel nr. 87 näidatud kujulisest vaskkangist, raud (pehme) silindritaolisest torust c ja teras-



Joon. 87.

vedrust g. Silindritaoline toru c on elektromagneti ankruks; sel on samuti kui elektromagneti südamikudelgi järelmagnetismi (Foucault voolude) hävitamiseks

$\frac{1}{2}$ mm laiune ühest otsast teise jooksev lõhe. Kangi ühe otsa külge kinnitatud vedru g on kirjutusketta hoidja. Ketta võlli jaoks on olemas vastav õnarus. Kirjutuskang liikleb üles-alla aparaadi korpussele kinnitatud teljel b (joon. nr. 84). Liiklemise ulatus on regu-

leeritav kontaktkruvidega h_1 ja h_2 . Kruvide otsad on plaatinast, ka kangil on vastavais kohis plaatinast kontaktid. Kangi ankrua c ots hoidub elektromagnetist, viimase voolust vabaoleku ajal, üleval vasktorru asetatud ja kruviga m reguleeritava spiraalvedruga f. Nii selle kui ka kontaktkruvide abil sünnib aparaadi korralikult töötamiseks reguleerimine. Elektromagneti saab tõsta ülespoole ja lasta madalamale kruviga n.

§ 206. Kellamehhanismi ülesandeks on aparaadi töötamisel lindi edasivedamine. See koostub:

- 1) mehhanismi käivitusvedrust,
- 2) rataste süsteemist,
- 3) lindi edasitõmbeabinõust,
- 4) regulaatorist ja
- 5) pidurist.

Käivitusvedru on terasest, 3,3 m pikk, 34 mm lai ja 0,4 mm paks. Vedru on paigutatud vasktrummi l (joon. nr. 85). Vedru üleskeeramine sünnib käepideme 2 abil, kusjuures ülemäära üleskeeramise takistajaks on tähekujuline kontrollratas 3 (joon. nr. 86). See ratas on mahutatud trummi kaanele ja võib tiirelda vabalt ümber oma telje. Sel on 8 hammast: 7 õõnsa ja 1 kumera pinnaga. Õõnsa pinnaga hambad libisevad üle vedruvõllileasetatud muhvi vabalt, kuna 8 hammas aga pidurdab edasikeeramise. Üleskeeratud vedru lahtikeeramist takistavad hammasratas 12 ja ramp 11. See ratas ja ramp on asetatud aparaadi korpuse ja trummi vahele.

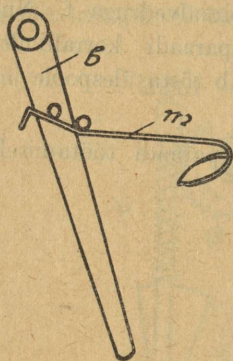
Rataste süsteem (joon. nr. 86) koostub 6 rattast ja 4 keder-varrest. Esimene kõige suurem ratas on trummi telje küljes, see paneb oma hammastega keerlema ratta 5, mis omakorda kokkupuutumises 6 ratta kedervarrega. Ratas 6 paneb keerlema rattad 7 ja 9, kuna 7 aga ratta 8. Viimase hambad on ühenduses regulaatori lõpmatu-vindiga.

Rattad 4, 5, 6 ja 8 on oma telgedel kinniselt, kuna 7 ja 9 aga on telgedelt mahavõetavad. Viimast võimalust kasutatakse aparaadi lahtivõtmise korral.

Lindi edasitõmbeabinõu koostub hammasratta 7 teljele asetatud soonelise pinnaga rullist 13 ja rullist 14, mille telg on kinnitatud kangi k külge. Seda kangi võib tõsta ühes rulliga üles ja lasta jälle rullile 13 tagasi. Kangi litsub pealtpoolt terasvedru. Lint juhitakse aparaadi alusest kastist rullide vahele joonisel nr. 84 näidatud viisil.

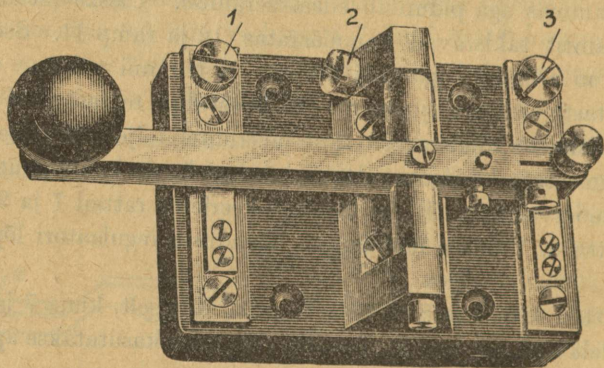
Kellamehhanism.

Ratassüsteemi abil keerlev rull 13 paneb keerlema ka rulli 14 ja, et rullid pinnapoolset soonelised on, nende kooskeerlemine kisub edasi ka lindi. Et lindi edasijooks sünniks ühtlase kiirusega (vastasel korral tuleksid kriipsud ja punktid ebaühtlased), on nähtud ratassüsteemis ette regulaator 10.



Joon. 88.

Mehhanismi keerlemise kiiruse reguleerimine sünnib siin regulaatori tiibade läbi: tiivad võtavad tsentrifugaaljõu mõjul püstseisundist langedisundi, mille tagajärjel suureneb tiirlemisttasandav õhutakistus. Regulaatori paneb käima hammasratas 8; viimase hammas on kokkupuutumises regulaatori lõpamatuvindiga. Regulaatori telje ülemine ots tiirleb agaatkivist laagris. Sarnane kalliskivist laager sellepärast, et selles on regulaatori telje tsentrifugaaljõu mõjul ülestõusmise tagajärjel suur hõõrumine; harilik metalllaager kuluks ruttu ära. Aparaaadi piduri kujund on toodud joonisel nr. 88. See koosneb vedrust m, mis puudutab pideme tihvti b. Pideme vasakule lükkamisel hakkab aparaaadi kellamehhanism käima, paremale lükkamisel aga jääb seisma.



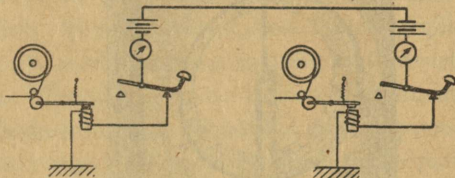
Joon. 89.

Morsevõti.

§ 207. Telegraafi aparaaadi vooluallikaga ühendamise ja vooluallikast eraldamise abinõu nimetatakse morsevõtmeks. Võtmed on ehituselt mitmet tüüpi. Joonisel nr. 89 toodud tüüpi võti koosneb neljakandilisest puualusest, mille otstele kinnitatud kaks vaskplaati

ja keskpaika võtmekangi laagripukk. Võtmekangi ühes otsas on elektrit mittejuhtivast materjalist käepide (nupp), teises plaatinast otsaga kontaktkruvi. Käepidemepoolse võtme otsa küljes (nupu vastasküljel) on samuti plaatinast kontakt. Plaatinast kontaktid on veel vaskplaatide külge kinnitatud terasvedrudel.

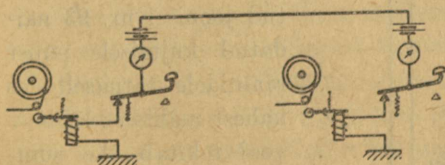
Võtme seisund on kahe-
sugune: ühe juures on alalises kokkupuutumises käepidemepoolsed võtme kontaktid, kuna teise juures aga ümberpöörduvalt. Need seisundid olenevad töötamisel saavutatava voolu



Joon. 90.

iseloomust. Esimene seisund on püsivvoolu juures, kuna teine aga töötava voolu juures. Püsivvoolu juures (joon. nr. 90) on esimene ehk töötav kontakt püsivas ühenduses (kruvi 3) patareiga. Spiraalvedru on asetatud võtmekangi telje ja käepideme vahele. Kruvi 2 on ühenduses aparadi elektromagnetiga ja sealt edasi galvanoskoobi ja ühendusjuhtmega. Kruvi 1 on püsivvoolu juures tühi.

Töötava voolu juures on alalises omavahelises ühenduses kontaktkruvi ja alumine kontaktvedru. Spiraalvedru on asetatud võtmekangi telje ja kontaktkruvi vahele (joon. nr. 91). Esimene kontakt on töö vaheajal üleval. Keskmine võtmekruvi on alaliselt ühendatud läbi galvanoskoobi ühendusjuhtmega, kuna kruvi 3 on ühendatud patareinabaga. Töötamise juures võtme nupule vajuta-



Joon. 91.

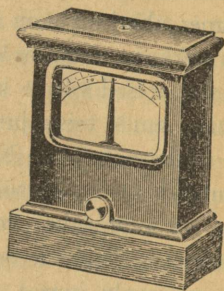
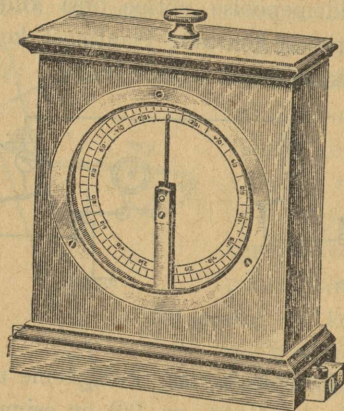
misega sattuvad ühendusse esimene kontakt vastas-
seisva ja patareiga ühendusesoleva vedruga. Vool läbibistab kangi kuni laagripukini, minnes sealt kruvi 2-st traati mööda läbi gal-

vanoskoobi liinile ning sealt edasi teise jaama, kus läbibistab galvanoskoobi, võtme keskmise ühenduse, tagumise kontakti, ja elektromagneti, patareisse tuleb vool tagasi maa kaudu.

§ 208. Galvanoskoop näitab voolu vooluringis olemasolu, voolu sihi ja ligikaudse tugevuse. Selle abil saab teha kindlaks ka aparadi, sise- ja välisühenduste ning patarei korrasoleku. Galva-

Galvanoskoop.

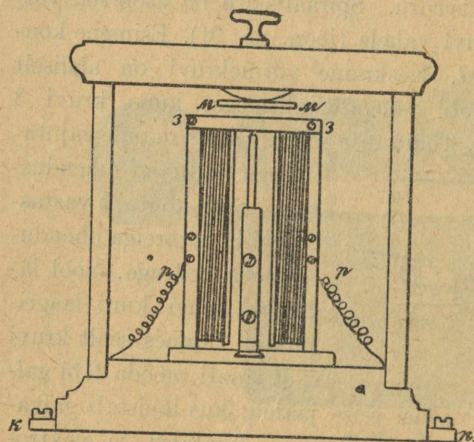
noskoobi ehitus põhineb elektrivoolu omadusele mõjuda magnetosutile. Osuti kaldub voolu galvanoskoobi mähisest läbijooksul



Joon. 92.

nullpunktist ühele või teisele poole kõrvale. Kaldumise suund näitab voolu sihti, kuna kaldumisekraad voolu tugevust.

Ehituselt on galvanoskoobe mitmet tüüpi. Joonisel nr. 92 on toodud kaks väliselt erinevat tüüpi. Koostub galvanoskoop magnet-



Joon. 93.

osutist (nõelast), mis asetatud 200 kuni 300 keetuga 1,2 mm siidisolasiooniga traadi mähise vahele. Traat on mähitatud joonisel nr. 93 näidatud kujulisele puust raamidele sarnaselt, et kahest mähisest läbivool tekitab ühe summeeruva magnetivälja.

Et magnetosuti ei kalduks maamagnetismi mõjul ühele või teisele poole vaid püsiks verti-

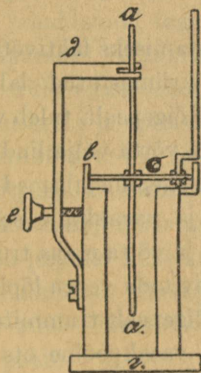
kaalses olekus ja ülemine ots seisaks voolu mähises puudumisel täpselt 0 punktil, on kinnitatud osuti alumise otsa külge väike tükike seatina ja osuti ülemise otsa kohta asetatud väike alaline magnet.

Viimase kruvi pea ulatub galvanoskoobi kasti seinast läbi. Selle kruviga reguleeritakse seni magneti, kuni magnetosuti pole asetunud vertikaalseisundisse.

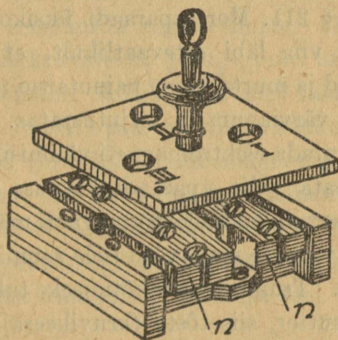
Galvanoskoobi osuti a liikleb joonisel nr. 94 näidatud kujulisel raamistikul.

§ 209. Morseaparaadi juure kuulub teraviku tüüpi plaat-piksekõrvaldaja (joon. nr. 95). See koosneb kahest malmraamile asetatud malmplaadist n. n. ja nende kattena raamile asetatavast kolme auguga malmkaanest. Plaadid n. n. on isoleeritud raamist eboniidiga ja üksteisest ning kaanest õhuga. Plaadid ja kaas on pinna poolest soonelised, kusjuures sooned plaatidel jooksevad ühtepidi ja kaanel teistpidi, nii et plaatide ja kaane vastamisi asetatud pinnad

Piksekõrvaldaja.



Joon. 94.



Joon. 95.

moodustavad palju üksteisest õhukese õhukihiga (1 paberilehe pak-sune) eraldatud vastastikuseid teravikke. Viimaste kaudu sünnib plaatidele sattunud kõrgepinge üleminek kaanele K ja sealt maasse. Piksekaitse raam ja ühes sellega kaas on ühendatud maaga. Ühendus-juhtmete, mis ühendatud piksekõrvaldajate plaatidega n. n., maaga ühendamine sünnib stöpslite abil. Auku I ja III pandud stöpslid annavad maaühenduse mõlemile plaatidele ja ühes sellega ka nendega ühendatud juhtmeile. Auku II pandud stöpsel ühendab plaadid oma-vahel, andes pikselektrile võimaluse minna ühelt ühendusjuhtmelt teisele edasi. Seda auku II kasutatakse vahejaamades.

§ 210. Morse aparadi korrashoidmine seisab aparadi perioodiliselt tolmust ja muust mustusest puhastamises ja teatud osade õlitamises. Aparati tuleb puhastada igapäev ja ükskord aastas apa-

Aparaadi korrashoidmine.

raadi lahtivõtmise teel põhjalikult. Teatud osade õlitamisi tuleb võtta ette suure tööga aparaatide juures iga kahe nädala möödumise järel ja põhjaliku puhastamise korral. Vähesese tööga aparaate tuleb õlitada harvemini. Igapäev tuleb pühkida aparaadilt ära tolm ja eemaldada värvi anumalt külgekuivanud värv. Tolm tuleb eemaldada ka piksekõrvaldaja plaatidelt ja kontaktidelt. Puhastamine tuleb viia läbi pintsliga ja seemisnaha abil. Kontaktid puhastada nende vahelt paberilehekese läbitõmbamisega. Õlitada tuleb hammasrataste ja regulaatorite telgede laagrid, lastes igasse neist paar tilka kondiõli. Enne õlitamist tuleb aga teha laagrid mustusest puhtaks.

Aastaselt puhastamisel tehakse aparaadi üksikosad puhtaks nende bensiiinisse kastmise, harjaga õõrumise ja puhta lapi ning seemisnaha kuivatamise teel.

Aparaadi lahtivõtmine.

§ 211. Morseaparaadi üksikosade puhastamiseks lahtivõtmine tuleb viia läbi ettevaatlikult, et ei saaks kriimustatud lakitud pinnad ja murtud ning painutatud mõni osa. Kõigepealt tuleb võtta maha värvianum ja kirjutusratas. Selle järel võtta välja lindikast ja lahutada elektromagneti välimisilt klemmelt ühendusjuhtmed ning tõmmata välja aparaadi korpuse pealmine- ja vasakkülje seinad. Siis keerata lahti elektromagneti mähiste otsad ja võtta maha trumm. Enne viimase mahavõtmisele asumist tuleb käivitada vedru lõplikult maha. Trummi mahavõtmiseks tuleb võtta kõigepealt trummiteljelt ära mutter, siis tõsta (krivikeerajaga) rambi vasakpoolne ots üles nii, et rambi hammas vabaneks pidurratta hammaste vahelt, pöörates vasakkäega trummi vasema kuni muhvikäiva kruvi pea pole tulnud telje august välja, mis järel trumm lahutub teljelt tõmbamise teel. On trumm võetud, tuleb keerata lahti aparaadi korpus aluskastilt ja metallraamilt. Selle järel võtta maha kirjutuskang, elektromagnet, lindiedasitõmbe abinõud ja siis aparaadi esimene sein, kõik rattad ning regulaator. Olles sel viisil võtnud aparaadi lahti, jääb järel veel mehhanismi vedru trummist väljavõtmine. Seda saab teha, kui on võetud maha tähekujuline ratas ja trummi kaas. Kõigepealt eraldetakse vedru sisemine ots telje kruvilt, siis surutakse vedru keerud sõrmedega allapoole ja lastakse need (paremakäega) ükshaaval kuni lõpuni lahti. Vedrut korraga järsku lahti lasta ei või, see võib olla hädaohtlik väljavõtjale ja katkestada vedruotsa. Vedru tagasipanek sünnib ka üksikkeerdude viisi, alates panekut välimisest otsast.

§ 212. Aparaaadi kokkupanemine sünnib lahtivõtmisele vastupidises järjekorras. Kõigepealt pannakse kohale — esimese ratta telje otsa — trumm, siis keeratakse kahe keeruga üles vedru ja pannakse paremakäega paigale tähekujuline ratas. Viimase panekul tuleb hoida trummi vasakkäega käepidemest kinni.

Kokkupanekut tuleb toimetada ettevaatlikult, et ei saaks kriimustatud lakitud pinnad ja rikutud mõni osa. Kruvid keerata sisse mitte väga kõvasti ja sellejuures nii, et ei saaks rikutud nende pead.

Aparaadi kokkupaneku järele tuleb valada igasse hammasratas- tase telgede laagrisse paar tilka kondiõli.

§ 213. Kui kokkupandud aparaaadi mehhanism annab proovimisel rahuldavaid tagajärgi, s. o. kui töötab korralikult, tuleb viia läbi aparaaadi töötamisvõimelisse seisukorda reguleerimine. Tuleb reguleerida elektromagnet, kontaktkruvide h_1 ja h_2 (joon. nr. 84) kirjutusketta ja spiraalvedru f seisundid. Kõige pealt tuleb määrata ära kontaktkruvi h_1 seisund. Selle kontakt peab puutuma kokku kõige kõrgemasse seisundisse tõstetud (kruviga) elektromagnetile allavajutatud kirjutuskangi kontaktiga, kui elektromagneti nabakangidele on pandud kahekordne paberileht (aparaadi lint). Ülemise (h_2) kruvi kontakti allavajutatud kirjutuskangi kontaktist kaugus on 1 — 2 mm. Paras vahe tuleb teha kindlaks proovimise teel. See vahe peab:

1) võimaldama kirjutuskangile sarnase üles-alla käigu, et kirjutuskettaga tekitatavad märgid tuleksid selged ja ühtlased ja

2) olema sarnane, et elektromagnet suudaks tõmmata ankru e ligi ka nõrga voolu juures.

Kirjutuskettas peab jätma lindile kontaktile h_1 alla vajutatud kirjutuskangi juures katkenemata joone. On ratta lindiga kokku- puutumine kas puudulik või liig pinev, siis tuleb ketta seisund muuta. Seda saab teha terasvedru g kruvi i (joon. nr. 87) keeramisega. Puudulikul kokkupuutumisel tuleb keerata kruvi lahtimale, kuna liialt pealelitsumisel aga kinnimale.

Spiraalvedru f seisundit tuleb reguleerida tsirkuleeriva voolu järgi. Vedru olek on normaalne, kui aparaaadi 5 — 6 elemendiga oma peal töötamisel tulevad välja täiesti selged ja ühtlased märgid. Tugeva voolu juures tuleb tõmmata vedru kruviga pingumale,

Aparaadi kokkupanemine.

Aparaadi reguleerimine.

kuna nõrga juures aga lõdvemale. Vedru seisundit tuleb muuta seni kuni pole saadud selged ja ühtlased märgid. Vedrut on hõlbus reguleerida vastasjaamast punktide andmise juures.

§ 214. Morse aparaadi ja selle lisaabinõude juures võivad tulla ette järgmised rikked:

Morse aparaadi ja selle lisaabinõude rikked ja nende kõrvaldamine.

Rikked	Kõrvaldamine
1. Aparaaadi juures.	
a) Käivitusvedru katkimine.	Tuleb panna asemele uus vedru, kui katkenemise koht on vedru otstelt üle 25 sm kaugusel. On aga katkenemise koht otstelt alla 25 sm kaugusel, tuleb asetada trummi tagasi sama vedru, tehes sellele katkenud otsa uue augu.
b) Regulaatori vedru lõdvaks muutumine.	On lodevus vähedlane, tuleb tõmmata vedru pingumale, vastasel korral aga panna asemele uus vedru.
d) Elektromagneti mähiste kõrgepingele läbi läbipõlemine.	Tuleb kerida lahti mähised ja jätkata läbipõlenud kohis traadid uuesti.
e) Mõne kas kellamehhanismi või kirjutuskangi osa murdamine.	Tuleb panna asemele uued osad.
2. Võtme juures:	
a) Kontaktide terasvedrude katkenemine.	Tuleb panna asemele uued vedrud.
b) Plaatinakontaktide rikendumine.	Tuleb panna asemele uued osad.
d) Võtme teljelaagrite lobedaks kulumine.	Tuleb panna asemele uus pukk.

Rikked	Kõrvaldamine
3. Galvanoskoobi juures:	
a) Elektromagneti mähiste läbipõlemine.	Kerida mähised lahti ja jatkata läbipõlenud kohis traadid kokku. Tekitab aga selle töö läbiviimine raskusi, siis panna asemele uus galvanoskoop.
b) Magnetismi osutist haihtumine.	Magnetiseerida osuti uuesti või, kui seda pole teha võimalik, panna asemele uus galvanoskoop.
4. Piksekõrvaldaja juures:	
Plaatide maaga ühendusse satumine, mis tuleb ette, kui kõrpinge (pikse löök), sulatades metalli, tekitab plaatide ja kaane vahele metallterakesed.	Need terakesed tuleb eemaldada kas viilimise teel või teravate tangidega.

3 J A G Ü.

Kõnekõvendajad

1. Kõvendajate osad.

§ 215. Kõnekõvendajate ülesandeks on ühendusis sumbutatud kõnevoolude kõvendamine. Kõnevoolude teatud ühendusel kõvendamise koha järgi, s. o. kas sünnib kõvendamine ühenduse keskel või selle lõpupunktides, jagunevad kõvendajad vahe- ja lõpukõvendajaiks.

Telefonitehnikas tarvitatakse harilikult vahekõvendajaid. Need on tundelised vahelduvavoolu aparaadid (releed), mis lülivad, nagu telegraafi releedki, kaugelttulnud nõrgestatud kõnevoolude mõ-

Kõvendajate otstarve, tüübid ja koosseis.

**Elektroonlambi
koosseis.**

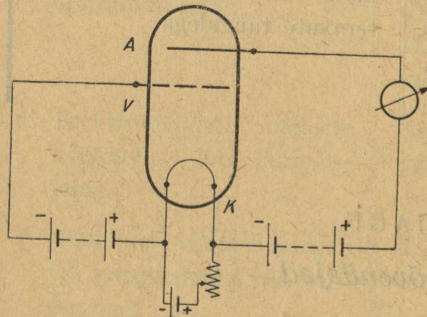
jul ühendusele edasiandmiseks eripatarei tugevama voolu. Konstruktsioonilt koosneb see aparaat kolmest osast: kutseseadeldus, tegelikkõvendaja ja kunstliinid. Tegelikkõvendaja tähtsamaiks osiks on elektroonlambid.

§ 216. Kõvendaja- ehk elektroonlamp koosneb õhutühjast klaaspirnist, millesse on paigutatud vähemalt kolm elektroodi: keskel kütteniit ehk katood, selle ümber, harilikult silindrikujuline, anood ja nende vahel võre.

Anood ja võre on valmistatud nikkelplekist, kütteniit aga kas volfram- või plaatini-iriidiumtraadist. See viimasest ainest traat on kaetud mingisuguse alkali oksüüdiga ja tuleb kütteniidina ette hiljemal ajal tarvituselevõetud oksüüdlampides. Kütteniidi otsad, anoodi ühenduse- ja võre traadid on juhitud lambi pirnist välja lambijala nelja kontakti juurde.

Lambi töötamine.

§ 217. Elektroonlambi töötamine põhineb hõõguva kütteniidi (oksüüdlambi kütteniit kuumendatakse küttepatarei abil kuni tumepunaseni 800 kuni 1000°C) omadusel eraldada endast välja negatiivse elektri algüksusi — elektroone. Need elektroonid, kogudes tiheda massina ümber kütteniidi, tekitavad nõnda-nimetatud ruumi-



Joon. 96.

laengu, mis kuni anoodi ja võre pingevabadena olekuni takistab elektroonide edasi-
sialdumist. Niipea aga, kui anood laadub, võrreldes kütteniidiga, positiivselt, mis sünnib, kui ühendatakse anood patarei positiivse ja kütteniit negatiivse nabaga, tõmbuvad need ruumilaengu elektroonid anoodi külge. Elektroonid tungivad anoodi juure läbi õhuta ruumi ja väljaspool lampi tekib anoodvoolu ringis negatiivsete elektroonide vool anoodist kütteniidini ehk positiivne vool kütteniidist anoodini (vaata joon.nr. 96). Saadud anoodvoolu tugevus oleneb anoodi pingest ja kütteniidi temperatuurist, mis omakorda ripub ära küttevoolust.

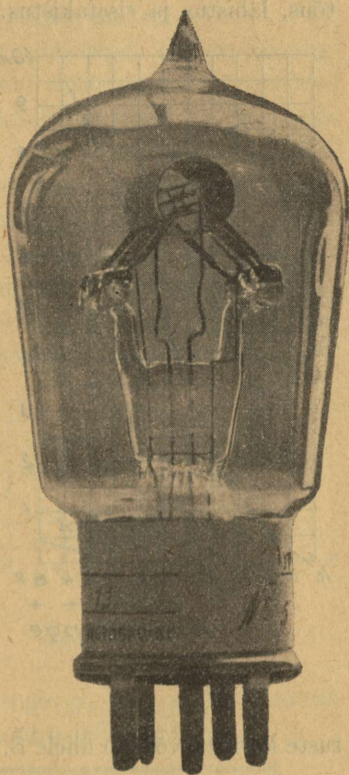
Kõvendajate juures tarvitatakse kõvendajaile vastavateomadustega oksüüdlampe, ja nimelt: Siemensi kõvendajate juures lampe

BO (joon. nr. 97.) ja AEG kõvendajate juures lampe tüüp K 103. Nende lampide anoodi pinge on +220 volti, ja küttevoolu tugevus kütteniidi pinge juures 1,6 kuni 1,8 volti 1,1 amprit.

Anoodvoolu tugevust võib muuta anoodi ja kütteniidi vahele asetatud võre abil. Võrele negatiivse eelpinge andmisega, mis võimalik kütteniidi ja võre vahele väikese patarei miinusnabaga võre külge lüümisega, kahaneb anoodvool, sest negatiivne võre, tõugates endast eemale negatiivseid elektroone, takistab elektroonide minekut kütteniidilt anoodile. Võre negatiivse eelpinge suurendamisega kahaneb vastavalt anoodvool ikka enam ja enam kuni viimaks teatud eelpinge juures katkeb täielikult. See nähtus tuleb ette siis, kui võre ei lase enam elektroone läbi. Kui aga antakse võrele positiivne eelpinge, siis anoodvoolu tugevus suureneb, sest võre, tõmmates negatiivseid elektroone enda poole, mõjub nüüd elektroonide kütteniidilt anoodile mineku peale soodustavalt. Neid tungib anoodile nüüd ka, vaatamata selle peale, et positiivne võre osa elektroonest enda külge tõmbab, suuremal arvul.

Elektroonide positiivselt laetud võrele tõmbumise tagajärjel tekib nõndanimetatud võrevool, mis seda suurem, mida suurem on võre eelpinge. Võrevool on anoodvoolust tunduvalt nõrgem. Anoodvool pluss võrevool moodustavad lambi emissioonvoolu.

§ 218. Positiivse võre eelpinge suurendamisega võib suurendada anoodvoolu tugevust ainult teatud küllastuseni. Piltliku ja selge kujutuse anoodvoolu mitmesuguste võre eelpingete juures suurusest lambis annab lambi diagrammi näol karakteristika, kus



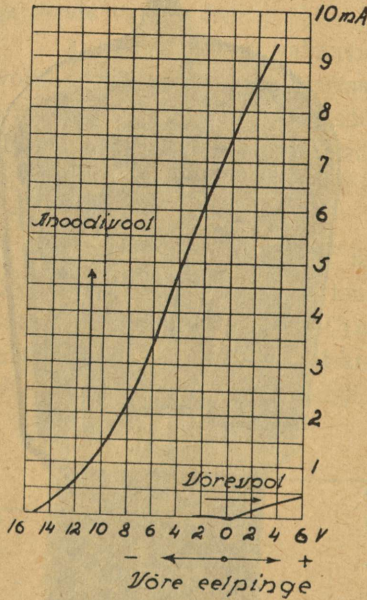
Joon. 97.

Lambi karakteristika.

horisontaaljoonele märgitud võre eelpinged voltides ja vertikaaljoonele vastavad anoodvoolud milliamprites. Joonisel nr. 98 on toodud BO lampi iseloomustav kõverjoon. See näitab kuidas püsiva anoodpinge, 220 volti, juures anoodvoolu ja võrevoolu tugevus ole-
nevad võre eelpingest.

Lampi iseloomustavad suurused.

§ 219. Kõvendajalampi iseloomustavaiks omadusiks on: lambi tõus, läbistus ja sisetakistus.



Joon. 98.

1. Lambi tõusuks (S) on püsiva anoodi pinge juures anoodvoolu muudu (I_a) suhe võrepinge muudule (V_v). $S = \frac{I_a}{V_v}$. Lamp on seda parem, mida suurem on suhe S, sest seda suuremaid anoodvoolu võnkumisi kutsuvad esile nõrgad võre potentsiaali võnkumised.

2. Lambi läbistuseks (D) nimetatakse võrepotentsiaali püsiva anoodvoolu tugevuse juures muudu (V_v) anoodpotentsiaali muudule (V_a) suhet: $D = \frac{V_v}{V_a}$. Mida suurem on D, seda halvemini kõvendab lamp.

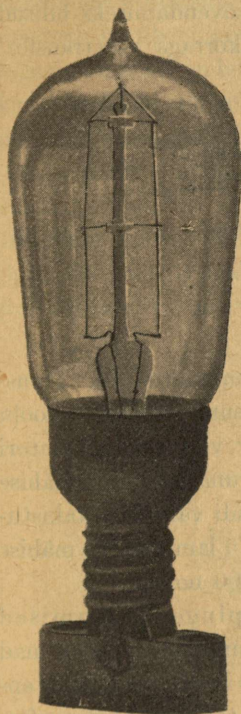
3. Lambi sisetakistus (R_s) on anoodi pinge muudu (V_a) suhe anoodvoolu muudule (I_a). $R_s = \frac{V_a}{I_a}$.

Kolme lampiiseloomustavate suu-

ruste korrutis võrdub ühele S.D. $R_s = \frac{I_a}{V_v} \cdot \frac{V_v}{V_a} \cdot \frac{V_a}{I_a} = 1$. BO lambil on $S = 0,6 \text{ ma/v}$; $D = 7\%$; $R_s = 24.000 \text{ S.D. } R_s = \frac{6}{10000} \cdot \frac{7}{100} \cdot 24.000 = 1$.

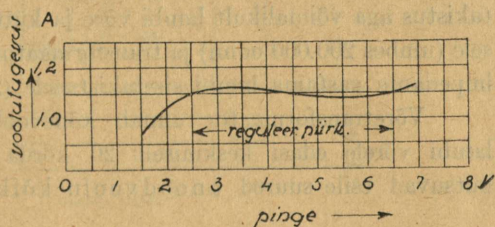
Lambi kõverikust joon. nr. 98 on näha, et lambi kõvendus on seda suurem, mida suurem on tõus ja mida suuremaid anoodvoolu võnkumisi kutsuvad esile nõrgad võrepotentsiaali võnkumised. Võrepotentsiaali võnkumised ei tohi aga olla nii suured, et ulatuksid üle kõveriku sirgjoonelise osa, sest siis saaks võre ja anoodvoolu võnkumiste vahel proportsionaalsuse puudumise tõttu moonutatud kõne. Samuti moonduv kõne, kui töötatakse positiivse võre eelpinge piir-

konnas. Sel juhul tekib transformaatori teisendmähises pinge lange-
mise esilekutsuv võrevoov. Võrepotentsiaali muutumised võivad
ulatuda kõveriku sirgjoonelises osas 0 kuni
—12 voldini. Selle järele antakse siis võrele
—6 voldiline eelpinge. Pinge kõikumised või-
vad olla mõlemile poole — 6 voldist — 12
voldini ja — 6 voldist nullini.



Joon. 99.

§ 220. Kõvendajalambi küttevoolu ringi
lülitakse lampide kütteniitidele järjestikku
üks raudvesiniktakistus (joon. nr. 99). Selle
ülesandeks on küttevoolu tugevuse kõigi
töötamisel ettetulevate küttepatarei pinge
kõikumiste juures reguleerimine 1,1 ampri
peale. Takistus koosneb gaasiga (vesinik)
täidetud klaaspirnist, millesse asetatud raud-
traat. Selle traadi takistus kasvab tea-
tud piires proportsionaalselt pingele nii, et



Joon. 100.

pinge ja takistuse suhe, s. o. voolutugevus, jääb alaliselt muut-
matuks. Tarvitusel on kolm tüüpi raudvesiniktakistusi:

Tüüp	Reguleerimispiir	Voolutugevus
—	1,5 — 3 volti	1,1 amp.
EW 16	2,5 — 6,5 „	1,1 „
EW 20	4 — 11 „	1,1 „

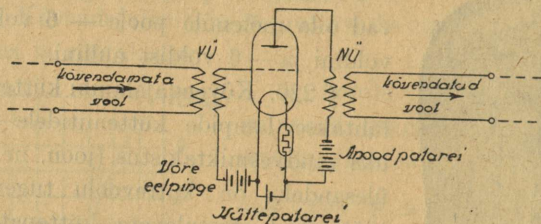
Joonisel nr. 100 on toodud EW 16 tüüpi takistuse kõverjoon.

Raudvesinik-takis-
tus.

2. Kõvendajate lülitusviisid.

Ühessihhis töötav kõ-
vendaja.

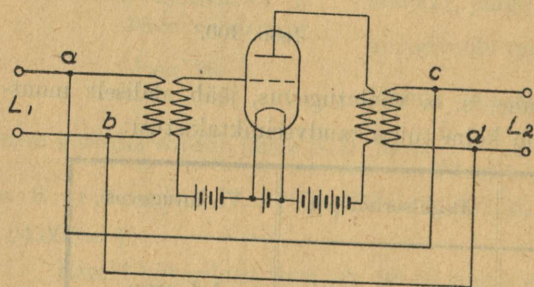
§ 221. Joonisel nr. 101 on toodud ühessihhis töötava kõvendaja lülitus. Selle järgi on nõrkade kõnevoolude kõvendamiseks lülitatud võrevoolu ringi suure mähiste keerdude vahekorraga võretransfor-



Joon. 101.

maator VÜ, kuna anoodvoolu ringi anoodtransformaator NÜ. Transformaatoriga VÜ antakse võrele võimalikult suur vahelduv voolu pinge. Hää kasukraadi saavutamiseks peab võretransformaatori primäärmähis vastama ühenduse impedantsile, kuna sekundäärmähise takistus aga võimalikult lambi võre ja kütteniidi vahelisele takistusele (umbes 200.000 oomi) ja transformaatori NÜ lambipoolse mähise impedants vastama lambi sisetakistusele (25.000 oomi).

Võretransformaator annab kõnevoolu pinge kõikumised lambi võrele edasi keskmiselt 20 korda suurendatult, kus nad kutsuvad esile suured anoodvoolu kõikumised. Viimased an-

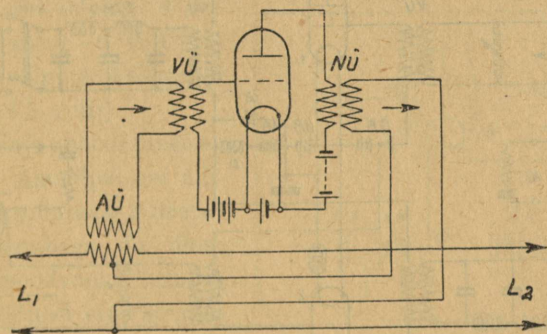


Joon. 102.

takse anoodtransformaatori kaudu ühendusele edasi. Kõvendaja kõvenduskraad on sageduse juures 800 per. sek. $S=3,0$, mis tähendab, et kõvendaja võib kompenseerida ühenduse sumbuvalt $b=3$ neperit.

Toodud lülitusega kõvendajat tarvitatakse neljajuhtmeliste ühenduste juures. Sellega saab rääkida ainult ühes sihis, sest anoodi juurest (paremalt poolt) läbi lambi tulevad kõnevoolud ei pääse võre juurde. Teises sihis kõnelemiseks tuleb ühendada kaugejuhtmed L_2

lambi võretransformaatoriga ja anoodtransformaatori sekundäär-mähis kaugejuhtmetega L_1 (joon. nr. 102). Sel juhul kõvendatakse lambis iga juhtmeilt tulev voolutõuge ja antakse see anoodtransfor-maatori ja ühendusjuhtmete „ca“ ja „db“ kaudu lambi võrele tagasi. Siin kõvendatakse see kuni lambi võime piirini uuesti, s. o. kuni lambis tekib hulumine (vilistamine), mis teeb kõnelemise või-matuks. Vile tooni kõrgus oleneb võnkeringi omainduktsioonist ja mahtuvusest — siin võretransformaatori sekundäärmähise suurest omainduktsioonist ja mähistevahelisest mahtuvusest. Vilistamise ärahoiduks tuleb ühendada kõvendaja nii, et kõvendatud vool ei mõ-juks võretransformaatori peale. Selleks tuleb lülida kaugejuhtmete ja võretransformaatori vahele eriline differentsiaaltransformaator AÜ.



Joon. 103.

§ 222. Joonisel nr. 103 on toodud mõlemissihis töötava kõven-daja lülitus. Selle järgi juhitakse tulevate nõrkade kõnevoolude võn-kumised läbi differentsiaal- ja võretransformaatori lambi võrele. Kõvendatud vool hargneb differentsiaaltransformaatori primäär-mähises kahte ossa. Neist läheb üks osa ühte- ja teine teise lõpujaama. Kõvendaja korralikult töötamine on võimalik ainult haruvoolude i_1 ja i_2 võrdsuse juures, sest siis ei teki differentsiaaltransformaatori sekundäärmähises induktsioonvoolusid. Et lambis kõvendatud vool hargneks võrdseteks haruvooludeks, peavad ühenduste impe-dantsid olema täpsalt võrdsed (praktilas teostada raske). Kui ühenduse ühe poole juhtmete impedants on teise poole omade impedantsist suurem, siis on sellest poolest läbiv vool i_1 teisest i_2 väiksem ning mõlemate voolude vahe $i_2 - i_1$ indutseerib nüüd differentsiaaltransformaatori sekundäärmähises voolu, mis lambis

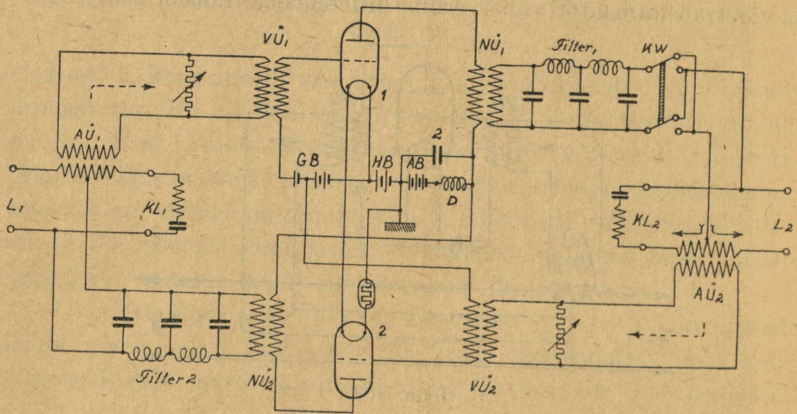
**Mõlemissihis töötav
kõvendaja.**

kõvendamise järele uuesti võrele läheb, ja tagajärjeks on lambi vilistamine.

Praktikas neid kõvendajaid kirjeldatud nähtuste pärast ei tarvitata.

Kahelambiline kõvendaja.

§ 223. Kahelambilise vahekõvendaja lülitust kujutab joonis nr. 104. Selle järgi on ühendatud kahessihis kõnelemiseks differentiaaltransformaatorite abil kokku kaks ühessihis töötavat kõvendajat. Juhtmeist L_1 tulevad nõrgad kõnevoolud indutseerivad voolud differentiaaltransformaatori $A\dot{U}_1$ sekundäärmähises. Need antakse edasi läbi võretransformaatori $V\dot{U}_1$ võrele ja lambis kõvendatuna anoodtransformaatori $N\dot{U}_1$ kaudu juhtmeile L_2 . Juhtmeist L_2



Joon. 104.

tulevad kõnevoolud antakse üle differentiaaltransformaatori $A\dot{U}_2$ ja võretransformaatori $V\dot{U}_2$ lambile 2. Seal need kõvendatakse ja antakse üle anoodtransformaatori $N\dot{U}_2$ ja differentiaaltransformaatori $A\dot{U}_1$ ühenduse L_1 sihis edasi. Kõvendatud voolude läbi differentiaaltransformaatori võrele pääsu takistuseks peab tasakaalustama kaugeühendused n.n. kunstliinidega (KL_1 ja KL_2). Viimased peavad vastama impedantsilt igauks täpsalt oma kaugeühenduse juhtmete impedantsile. Transformaatoris $A\dot{U}_2$ hargneb anoodtransformaatorist tulev kõvendatud vool kahte. Üks haruvool läheb kaugejuhtmeile L_2 , kuna teine läheb läbi kunstliinist, jäädes selle tagajärjel kasutamatuks.

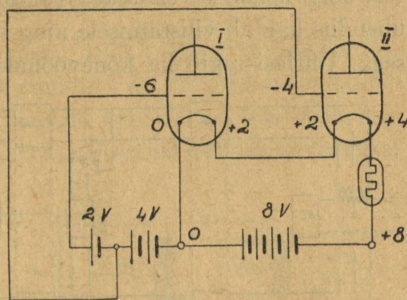
Mõlemad kõvendaja-lambid ühendatakse järjestikku raudvesiniktakistusega 6 kuni 8 voldilise küttepatarei peale. Et oksüüd-

lampide võrele peab olema kütteniidi negatiivse otsa suhtes negatiivne eelpinge — 6 volti, siis ühendatakse selleks võrepatarei miinusnaba esimese lambi võrega läbi võretransformaatori (joon. nr. 104). Teise lambi võre ja kütteniidi vahel peab olema sama potentsiaali vahe — 6 volti. See saavutatakse patareist ainult —4 voldi andmisega (joon. nr. 105), sest punktil 0 (küttepatarei miinusnaba) on teise lambi kütteniidi suhtes juba —2 voldiline eelpinge. (Pingelange mine esimese lambi kütteniidist on ligikaudselt 2 volti). Kui eelpinge patareiks võetakse akkumulaatorid, siis tuleb ühendada patarei plussnaba küttepatarei miinusnabaga ja esimese lambi jaoks võtta eelpinge 3 akkumulaatori tagant (—6 volti), kuna teise lambi jaoks aga 2 akkumulaatori tagant (—4 volti). Kuivelementide juures võetakse esimese lambi eelpinge 4 elemendi tagant (—6 volti) ja teise lambi eelpinge 3 elemendi tagant (—4,5 volti).

Kõvendaja anoodi pinge on 220 volti. Anoodpatarei miinusnaba ühendatakse küttepatarei plussnabaga ja ühise maaga. Anoodvoolu ringis on patareile lülitatud ette sumbutuskatsa D, mis ei lase vaheldu-
 vaid kõnevoolusid läbi (joon. nr. 104). Viimased

lähevad üle patareile ja sumbutuskatsale paralleelselt ühendatud kondensaatori (2 mikrofaradi) lambi kütteniidile ja sealt edasi läbi lambi anoodile. Anoodi patareist läheb läbi ainult alaline vool ning üht ja sama patareid võib kasutada mitme kõvendaja anoodvoolu allikana, ilma et kõned kostaksid üle.

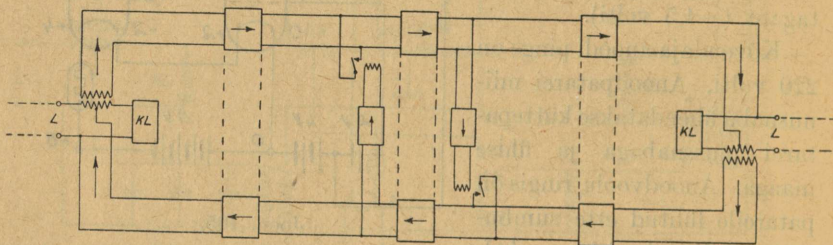
Iga võretransformaatori primäärmähisele lülitakse paralleelselt astmekaupa reguleeritav takistus — kõvenduse reguleerimistakistus. Sellega võib reguleerida kõvendaja kõvendust, sest takistuse suurendamisega ja vähendamisega saab suurendada ja vähendada võretransformaatorisse mineva voolu tugevust. Harilikult on nähtud ette 9 või 10 astet, millega kõvendaja kõvendust võib reguleerida keskmiselt 1,1 kuni 2,2 neperini. Mõlemad takistused on asetatud harilikult ühisele võllile ja reguleeritakse korraga.



Joon. 105.

Kõvendaja anoodtransformaatori $N\ddot{U}_1$ ja differentsiaaltransformaatori $A\ddot{U}_2$ vahele lülitakse voolu faasi ümberühendaja, mille abil võib muuta anoodtransformaatorist tuleva voolu faasi 180° võrra. Kunstliinide kontrollimisel ei tohi kõvendaja faasiümberühendaja mõlemi seisundi juures vilistada.

Kahejuhtmelise vaherkõvendaja kõvendus on maksimaalselt $S = 2$ kuni 2,2 neperit. Seda võib reguleerimise takistuse abil vähendada astmeakaupa kuni 1,1 — 1,2 neperini. Kõvendaja mõlemad ühendused peavad olema tasakaalustatud kunstliinidega hästi. Halva tasakaalustamise juures tekib reaktsioon kõvendajas, mis mõjub kõne ülekande headuse peale. See reaktsioon on seda suurem, mida suurem on kaugeühendusse järjestikku ühendatud kõvendajate arv, sest kõigi nende kõvendajate reaktsioonvoolud summeeruvad. Terve ühendus kaldub vilistamisele ning tuleb töötada väiksema kõvendusega. Ühtlasi tekib ka kõnevoolude moondumine.



Joon. 106.

Neljajuhtmeline kõvendaja.

§ 224. Neljajuhtmelisi kõvendajaid tarvitatakse kaugemaa telefoniühenduste juures. Need kõvendajad koosnevad kahest ühesihis töötavast kõvendajast, mis ühendatud kahejuhtmeliste ühenduste abil nii, et kummagi kõnesihile tuleb omaette ühesihis töötav kõvendaja. Kõvendajatega juhtmete paarid ühendatakse differentsiaaltransformaatorite ja kunstliinide abil omavahel kokku ainult alul ja lõpul. Joonisel nr. 106 toodud skeemi järgi on kummalgi kõnesihil kolm ühes sihis töötavat kõvendajat. Igal neist järjestikku ühte kahejuhtmelisse ühendusse ühendatud kõvendajal on ülesandeks kõvendada endaeelses ühenduses nõrgestunud kõnevoolusid. Kõik need ühesihistöötavad kõvendajad summeeritult funktsioneerivad juhtmete paaride alg- ja lõpp-punktide vahel nagu üks kahessihis töötav vaherkõvendaja, mille kõvendus võib tõusta paremal juhul kuni 2,3 neperini.

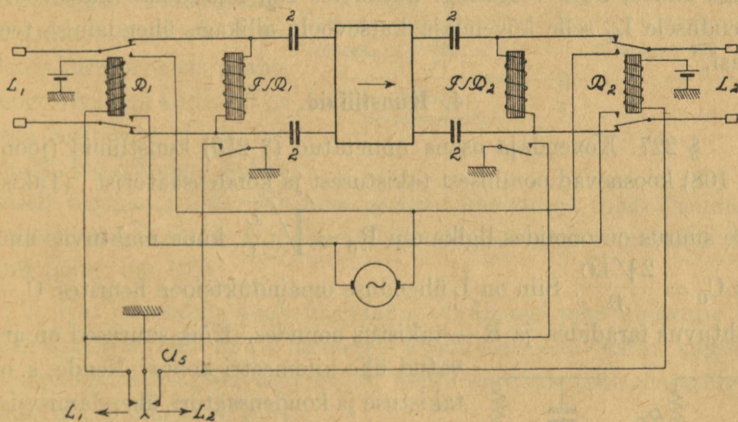
Kõvendaja ühendusel töötamise korralikkus oleneb kunstliide reguleerist. Viimaste impedants peab vastama ühenduse impedantsile; lahkumineku korral tekib samuti nagu kahejuhtmelise kõvendaja juureski, reaktsioon, s.o. et osa voolu läheb tagasi teises sihis, sattudes segava kaja näol kõneleja kõrva. Selle nähtuse kõrvaldamiseks tarvitatakse kajasumbutajat. See koosneb kahest juhtmete paaridesse (kummagisse üks) lülitatud eritüüpi releest. Nende läbi sidestatakse ühessihis kõnelemisel teise sihi juhtmed otsesidesse nii, et reaktsioonvool ei pääse enam läbi.

Neljajuhtmelised kõvendajad ei erine konstruktiiivselt kahejuhtmelisist, puuduvad ainult differentsiaaltransformaatorid.

3. Kutseseadeldus.

§ 225. Kutseseadeldus (joon. nr. 107) tuleb ette kahejuhtmeliste kõvendajate juures. Selle ülesandeks on kutsevoolu juhtimine kõvendajast mööda otse edasiminevale ühendusele, sest kõrgemasageduslikkude kõnevoolude jaoks konstrueeritud kõvendaja transfor-

Kutseseadelduse ots-
tarve ja koosseis.



Joon. 107.

maatorid ei suuda lasta läbi telefonitehnikas kutsevooluna tarvitatavat 16 kuni 25 perioodilise sagedusega voolu sarnases külluses, mis paneks lõpujaamas tööle kutserелеed. See seadeldus koosneb üldiselt kahest kutse- (R_1 ja R_2) — ja kahest liini- (FSR_1 ja FSR_2) releest ning konnektorist ($\mathcal{U}_5$), mille abil võib kutsuda kõvendajajaamast välja mõlemad lõpujaamad. Kutsevoolu kõvendajasse mineku ta-

kistajaiks on kõvendaja juhtmeile ühendatud 2-mikroforadilised kondensaatoriid (2). Kõnevool läheb neist läbi takistamatult.

Neljajuhtmeliste kõvendajate juures eriseadeldust kutsevoolu üleandmiseks ei ole. Seda liiki kõvendajate juures tarvitatakse kutsevooluna hääle sageduslikku (500 perioodilist) voolu, mida 25 korda sekundis katkestatakse. (moduleeritakse). Niisuguse voolu lasevad kõvendajad selle omalt poolt kõvendamisega, läbi takistamatult. Lõpujaamus, kus neljajuhtmelised ühendused differentsiaaltransformaatorite abil ühendatakse kahejuhtmelistega, tarvitatakse eriseadeid häälesagedusliku kutsevoolu madalsageduslikuks muutmiseks ja ümberpöörduks.

Kutseseadeldus (releed) on kahejuhtmeliste kõvendajate nõrgem külge, sest selle suure arvu kontaktides tulevad ette sagedased rikked. Viimasel ajal püütakse tarvitada ka kahejuhtmeliste kõvendajate juures häälesageduslikku kutsevoolu.

Kutseseadelduse tegevus.

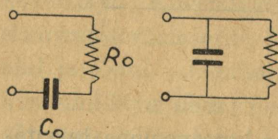
§ 226. Nii ühelt kui teiselt lõpujaamalt läkitatav kutsevool paneb töötama vastava liinirelee, näiteks, FSR₁. See, tõmmates külge ankru, lüübib vooluringi kutserellee R₂, mis annab kutsevoolu ühendusele L₂ selle kõvendaja kutsevoolu allikaga ühendamise teel edasi.

4. Kunstliinid.

Kunstliinide koosseis ja otstarve.

§ 227. Kõvendaja osana nimetatud (§ 215) kunstliinid (joon. nr. 108) koosnevad oomilisest takistusest ja kondensaatorist. (Takistuse suurus on oomides ligikaudu $R_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$ kuna mahtuvus umbes $C_0 = \frac{2\sqrt{LC}}{R}$. Siin on L ühenduse omainduktsioon henrites, C —

mahtuvus faradides ja R — takistus oomides. Kõik suurused on arvatud ühe kilomeetri kohta. Nende, s. o. takistuse ja kondensaatori, ühendamiseviisi järgi (järjestikku või paralleelselt) on kunstliinid erinevad. Järjestikku ühendatud takistusega ja kondensaatoriga kunstliinid on peamiselt õhujuhtmetega ühenduste jaoks, kuna paralleelselt ühendamiseviisiga kunstliinid aga kaabliühenduste jaoks.



Joon. 108.

Kunstliinid on nähtud ette kahelambiliste vahetõvendajatega varustatud ühenduste tasakaalustamiseks, sest nende tasakaalutuse

juures pole kõvendajate töötamine korralik. Kunstliini impedants peab vastama vastava ühenduse impedantsile. See vastavus leitakse kunstliinide reguleerimise teel.

§ 228. Kunstliinidega võib tasakaalustada ainult neid homogeenseid ühendusi, millede sumbuvus on nii suur, et muuted ühenduse lõputakistuses ei mõju tunduvalt ühenduse algpunktist mõõdetud impedantsile.

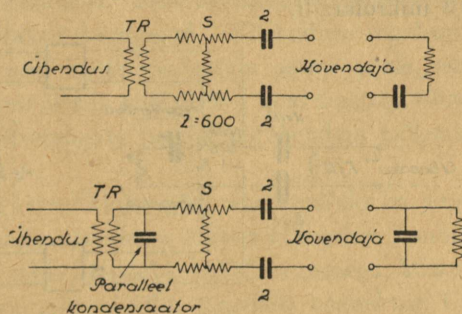
Kui ühendus on lõpujaamades suletud takistusega, mis vastab selle ühenduse karakterlikule impedantsile, siis, mõõtes ükskõik kust kohast, võrdub ühenduse impedants selle karakterlikule impedantsile. Niisuguseid ühendusi võib tasakaalustada kunstliinidega ükskõik missuguses pikkuses. Ebahomogeensel ühendusel tekivad kahe elektriliselt mitteühtlase ühenduse osa ühendamispunktides reflektatsioonid (voolu tagasipeegeldumine); osa voolu nagu peegelduks tagasi. Homogeensel ühendusel muutub impedants korrapäraselt, ebahomogeensel aga korratult ja seda korratust ei ole võimalik kunstliiniga küllaldaselt tasakaalustada. Ebahomogeensed ühendused tuleb ühendada omavahel vastavate impedantsidega rõngastransformaatorite TR abil (joon. nr. 109).

Kui kõvendaja peab ühendama võrdlemisi pika ühenduse lühikesega, siis tuleb lülida lühikesele ühendusele ette vastav kunstlik liini pikenduse (sumbuvuse) pool S. Selle impedants peab olema ühenduse impedantsiga võrdne.

§ 229. Ühele või teisele kõvendaja liiniklemmide, näiteks L_1 , ühendatud ühendusele impedantsilt vastava kunstliini leidmiseks tuleb:

1. Sulgeda selle ühenduse otsad lõpujaamas karakterlikule impedantsile (raudjuhtmeil ligikaudu 1000 ja pronksjuhtmeil 700 oomi) võrdse oomilise takistusega. Ühenduse võib sulgeda ka telefoniaparaadiga, võttes sellelt siis maha mikrotelefoni.

Nõuded kunstliinidega tasakaalustatavate ühenduste suhtes.



Joon. 109.

Kunstliinide reguleerimine.

2. Ühendada kõvendaja klemmidele (joon. nr. 110):

a) K_1 järjestikku reguleeritavad oomiline takistus ja kondensaator,

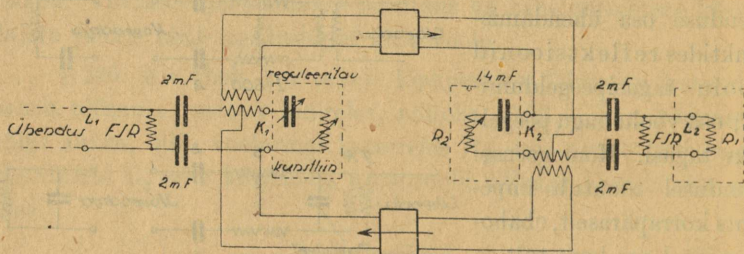
b) L_2 harilikult 1000 oomiline takistus R_1 ,

d) K_2 0 kuni 1000 oomini reguleeritav takistus R_2 ning viimasele järjestikku mõlemate kutsevoolu blokeerimiskondensaatorite ja liinirelee kompenseerimiseks 1,4 mikrofaradiline kondensaator.

Takistused R_1 ja R_2 tuleb võtta reguleerimise alul mõlemad 1000 oomi. Samuti võib võtta otsitava kunstliini jaoks:

a) 3 mm pronksjuhtmete juures takistuse 700 oomi ja mahtuvuse 1,5 mikrofaradi,

b) 4 mm raudjuhtmete juures takistuse 1000 oomi ja mahtuvuse 0,3 mikrofaradi.



Joon. 110.

Kui nüüd ühendusse lülitud kõvendaja reguleerimistakistuse pöördenu astmekaup üleskeeramisel vilistama hakkab, tuleb kunstliini K_1 takistust ja mahtuvust muuta seni, kuni pole kadunud vile. Neid, s. o. takistust ja mahtuvust, ei tohi muuta korraga, vaid kõvendaja mikrotelefonis avalduva vile tugevuse ja kõrguse järgi järgimööda. Kõrge tooni juures tuleb muuta harilikult takistus, kuna madala tooni juures aga mahtuvus.

Olles reguleerinud kunstliini ühenduse suhtes, tuleb katsuda järele ka selle suhtuvus voluufaasi ümberühendaja ja kõvendaja teisel poolel olevaile klemmidele L_2 ja K_2 ühendatud takistuste suhtes. Kõvendaja ei tohi vilistada faasiümberühendaja mõlemi seisundi- ja takistuste muutmise juures. On selles suhtes korras, siis tuleb keera reguleeritava takistuse pöördenu kuni tekib vile ja reguleerida siis uuesti. Kunstliini takistuste R_1 ja R_2 suhtes järelkatseks tuleb muuta R_2 takistuse suurust 10 kuni 20 oomi võrra seni, kuni

algab vile, ja reguleerida siis kunstliini vile kadumiseni uuesti. Mida rohkem võib kõvendaja teist poolt viia tasakaalust välja, seda täpsamalt on kunstliin K_1 reguleeritud. Minimaalselt peab olema takistuste R_2 ja R_1 suhe 900 : 1000, soovitatav on aga 700 kuni 800 : 1000. Kui aga vahetõrja 900 : 1000 kätte ei saadagi, siis tuleb ühendusele lülida vahele kunstlik sumbuvus $b = 0,1$ kuni 0,5 neperit.

Kirjeldatud viisil leitakse kunstliin ka kõvendaja teise poole külge ühendatava ühenduse jaoks. Kui mõlemad ühendused ja leitud kunstliinid kõvendajaga ühendada, siis ei tohi see vilistada maksimaalse kõvenduskraadi juures.

Kui ühendusse on ühendatud järjestikku mitu kõvendajat, siis tuleb reguleerida need üheskoos. Kõvendajad lülitakse ühendusse ühenduse juhtivajaama korraldusel. Selle korraldusel sünnivad ka kõik reguleerimisel ette võetavad toimingud. Kõvenduse reguleerimistakistus tuleb keerata alul kõige madalama astme peale, siis astmekaupa kuni vile alguseni üles ja sellejärel 1 kuni 2 astme võrra tagasi kuni ei teki enam kõvendajate faasiümberühendaja mõlemis seisundis oleku juures vile.

Kunstliinide reguleeri korralikkuse võib teha kindlaks ka järgneval viisil. Töötamisseisundis ühendusse lülitatud kõvendaja lambid tuleb lasta naaberjaamas takistuselambi väljakeeramiseiga kustutada ja proovitava kõvendaja mikrotelefon ühendada konnektori U_2 abil ühenduse L_2 kaudu lõpujaamaga kõvendatult rääkimiseks. Kui mikrofoniisse puhuda, siis on hea kunstliini KL_2 juures telefonis kuulda ainult nõrk kahin, kuna puuduliku kunstliini juures aga kõvendatud kaja, sest reaktsioonvool juhitakse üle differentsiaaltransformaatori.

5. Filtrid.

§ 230. Kõvendajate juures „filtri“ nimetuse all tuntud abinõu koosneb kondensaatoreist ja omainduktsioonipoolidest, mis ühendatakse kas võretransformaatori ette või anoodtransformaatori taha. Filter tasakaalustab kõvendaja kõnevoolude kõvenduse, vähendades selle keskmiste voolusageduste juures rohkem ja teiste juures vähem nii, et lõpptulemusena vastab kõvendaja kõvenduse kõverjoon ühenduse sumbuuse kõverjoonele (joon. nr. 111), mis on kõne moonutamata ülekande tingimuseks.

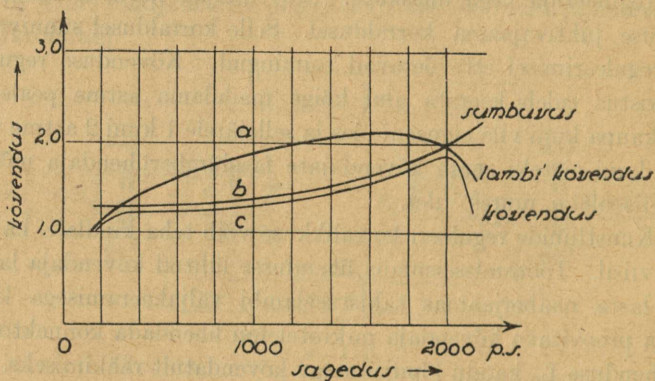
§ 231. Kõnede moonumise põhjuseks on telefoniühenduste omadus summutada kõrgema sagedusega kõnevoolusid enam kui ma-

Filtrite koosseis ja ülesanne.

Kõnede moonumise põhjused.

dalasagedusega. Hää, mis koosneb harilikult väga mitmekesisest sagedusist, moonutatakse, sest selle üksikud sagedused jõuavad kuulaja kõrva tugevuse suhtes teistsuguses, võrreldes kõneleja häälega, vahekorras. Et sumbuvus on proportsionaalne ühenduse pikkusele, siis kasvab ka üksikute sageduste tugevuse vahe ühes ühenduse pikkusega.

Joonisel nr. 111 toodud sumbuvuse kõverik vastab ligikaudu 300 km. pikkusega 3 mm pronkstraadist ühendusele. Sellest on näha, et kõnevoolude sumbuvus on sageduse 200 per.sek. juures 1,3 neperit, kuna 2000 per. sek. sageduse juures aga 2 neperit, järelikult vahende sumbuvuuses 0,7 neperit. Ühendusel, mis 4 korda pikem, olek-



Joon. 111.

sid vastavad sumbuused 5,2 ja 8 neperit ning vahe 2,8 neperit. Kui niisugusesse ühendusse lülida kaks kõvendajat, mis kõvendaksid kõik sagedused ühtlaselt ja töötaksid igäüks kõvendusega 1,9 neperit, siis oleks üldkõvendus 3,8 neperit ja ühenduse lõpp- ehk jääksumbuvus (ülekanne ekvivalent) 200 per. sek. juures $5,2 - 3,8 = 1,4$ ja 2000 per. sek. juures $8 - 3,8 = 4,2$ neperit. Üleantud kõne oleks väga moonutatud, selle selgus ja arusaadavus kaoks. Selle moondumise võib hoida ära kas eelmises paragrahvis nimetatud filtriga või, nagu praktiseeritakse Ameerikas, ühendusse kunstlikkude rohkem madal kui kõrgeid sagedusi sumbutajate ühendamise teel. Selle läbi suureneb küll ühenduse sumbuvus, kuid on selle vastu kõikide sageduste jaoks ühtlane ja kõvendajad kõvendavad kõiki sagedusi juba ühtlaselt.

6. Kõvendajate vooluallikad.

§ 232. Kõvendajate juures tarvismineva anoodvoolu (kuni 8 milliamprit iga kõvendaja kohta) võib võtta:

1) akkumulaatoreist, mille pinge 220 volti ja mahtuvus 1,4 kuni 3,5 ampertundi.

2) Vastava pingega alalisevoolu võrgust, kui selle pinge on küllaldaselt konstantne ja miinusjuhe on ühendatud maaga.

3) Vastava vooluõiendaaja abil vahelduvvoolu võrgust.

Küttevool võetakse akkumulaatori patareist, mille pinge on 6 kuni 8 volti ja mahtuvus 60 kuni 100 ampertundi. Küttevoolu tugevus on 1,1 amprit iga kõvendaja kohta. Nii anood- kui ka küttevoolu jaoks tuleb näha ette peale töötavate veel tagavarapatareid, mis töötavad esimeste laadumise ajal.

Releede patareiks tarvitatakse 20 ampertunnist akkumulaatorit. Patarei pinge peab olema 24 volti. Nöörkõvendajate ja teiste releede abil kaugejuhtmeisse ühendatavate kõvendajate juures on releede vool, kõvendaja tüübi järgi, 1,5 amprit ja enam. Sel juhul tuleb releede jaoks võtta vastava mahtuvusega akkumulaatorid.

Võreelpingete jaoks tarvitatakse harilikult kuivelemente.

7. Kõvendajate tüübid.

§ 233. Siemens & Halske 2-lambilise vahekõvendaja tegelik kõvendaja ja kutseseadeldus on koondatud jooniseil nr. 112 ja 113 näidatud viisil kahte eraldi komplekti, mis vigastamise eest ärahoiu otstarbel paigutatakse kas plekist või puust kastidesse. Kõvendaja komplekti esiküljele on monteeritud mõlemad kõvendajad- ja raudtakistuse lambid, kõvendusastme reguleerimistakistuse pöördlülija nupp skaalaga ja voolufaasi ümberühendaja KW.

Kõvendaja transformaatorid T_1 , T_2 ja T_3 on asetatud vastastikuse induksiooni mõju ärahoidmiseks üksteise vastu 90° nurga all. Kutseseadelduse kasti esiküljel on kõvendaja teenimiseks vajalikud osad. Konnektorid on määratud:

U_1 — kõvendaja lülimiseks ühendusse.

U_2 — kontrollmikrotelefoni lülimiseks ühendussisse L_1 ja L_2 .

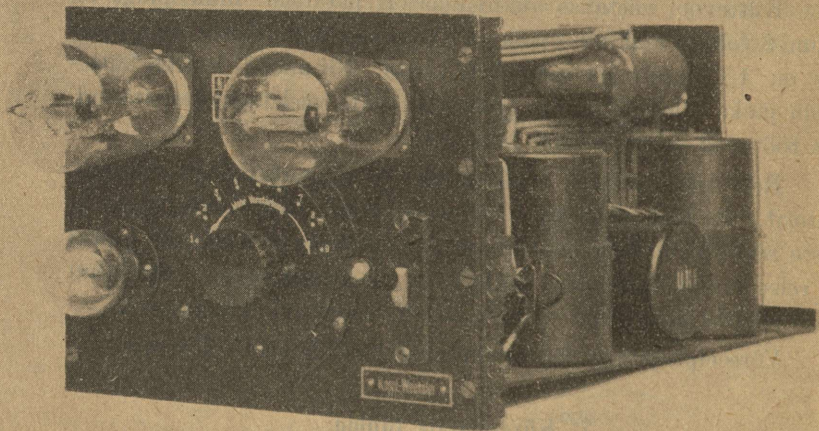
U_3 — mikrotelefoni lülimiseks kas kuulamiseks ja rääkimiseks või ainult kuulamiseks.

Kõvendajate vooluga varustamise võimalused.

Siemens & Halske
2-lambiline vahekõ-
vendaja.

U_4 — kutsevoolu ühelt ühenduselt (L_1) teisele ühendusele ülemiseks (üks seisund) ja sama voolu katkestamiseks (teine seisund). Katkestamise puhul paneb tulev kutsevool põlema kõvendaja signaallambi.

U_5 — kõvendajalt lõpujaamade kutsumiseks. Kutsevoolu ühendusele minekut kontrollitakse vooluallikaga, järjestikku ühendatud plenkri abil. See hakkab töötama kutse ühendusele minekul.



Joon. 112.

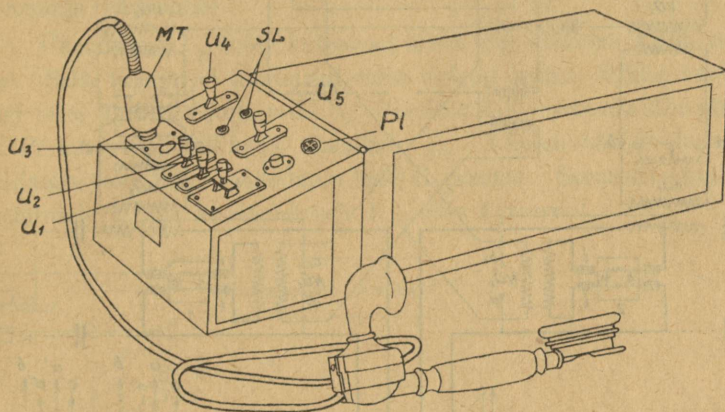
Tegelik kõvendaja ja kutse seadelduse ühenimelised klemmid ühendatakse kokku klemmide liistul, kuna kunstliinid aga vastavate klemmide külge.

§ 234. A. E. G. kõvendaja tegelik kõvendaja ja kutse seadelduse abinõud on koondatud ühte kappi (joon. nr. 114). Selle esiküljel asuvad tuleva kutse jaoks kaks signaallampi, mineva kutsevoolu kontrollimise plenkri Pl, kõvendusastme reguleerimistakistuse pöördlülili, pealülili U_1 ja voolufaasi ümberühendaja KW. Kapi aluses lauasarnases osas on neli U_2 kuni U_5 konnektorit. Nende ülesanne vastab Siemens ja Halaske kõvendaja samanimeliste konnektoreile. Kõvendaja ülemises osas on kõigi ühenduste jaoks vastavate klemmide liist:

A. E. G. vahekõvendaja chitus.

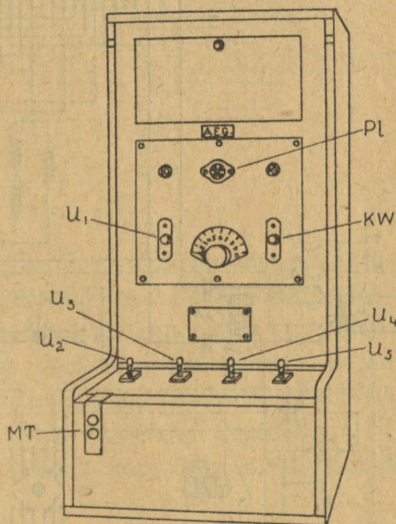
§ 235. Joonisel nr. 115-on toodud A.E.G. kõvendaja üldskeem. Ühendusest L_1 tulev kõnevool läheb üle kutseriele R_1 kontaktide,

A.E.G. vahetõõven-
daja tõõõtamine.

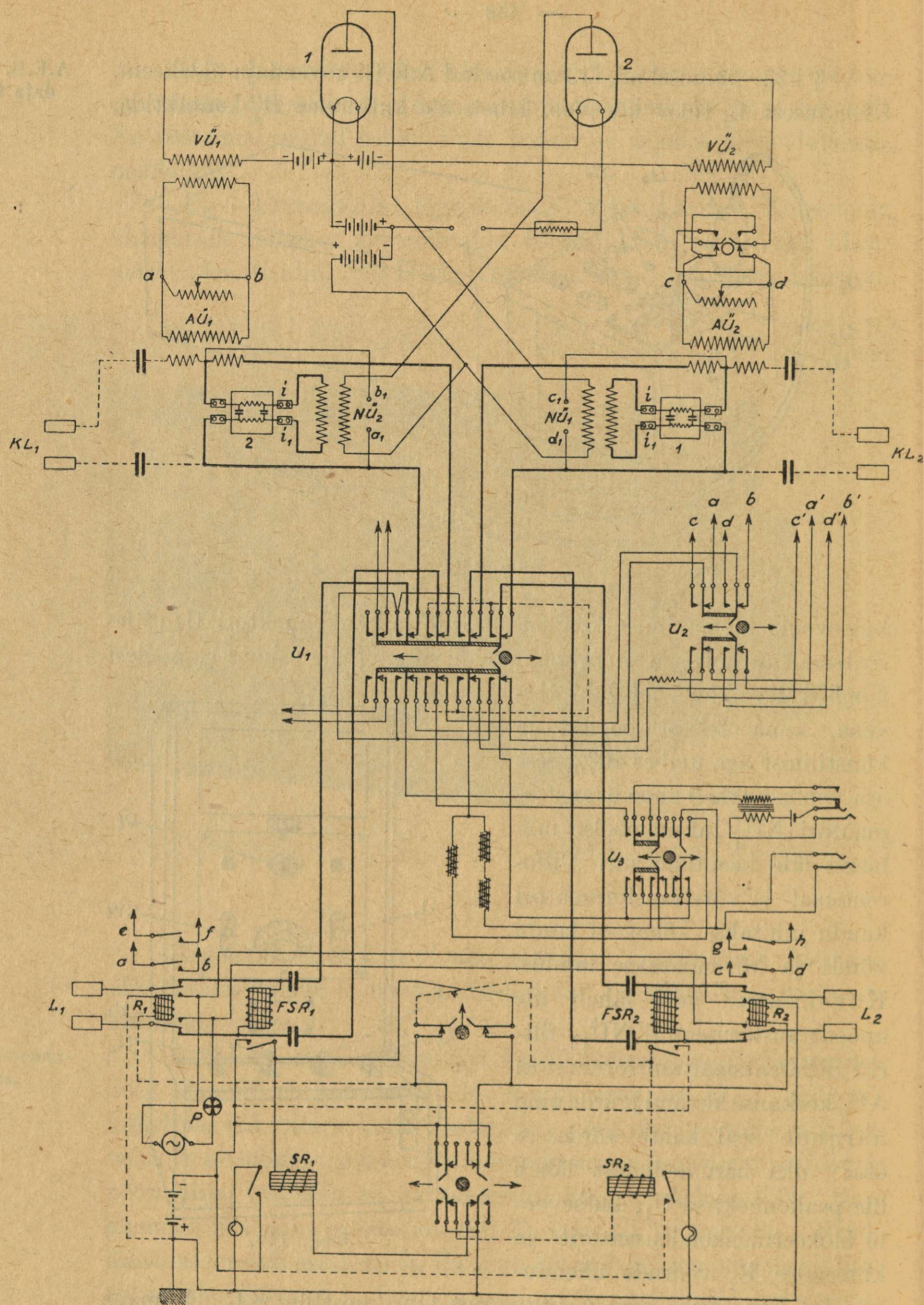


Joon. 113.

kutsevoolu blokeerimise kondensaatorite ja peakonnektori U_1 differentsiaaltransformaatori primäär mähisesse. Selle esimesest poolest läheb tulev kõnevool läbi terve, kuna teisest poolest ja kunstliinist aga umbes 40%, sest osa voolust läheb anoodtransformaatori $NÜ_2$ juhtme poolse mähisest läbi kasutamatu. Differentsiaal- ja võretransformaatori kaudu juhitakse kõnevool lambi võrele ja kõvendatakse lambis. Kõvendatud vool läheb üle anoodtransformaatori $NÜ_1$, filtri 1 differentsiaaltransformaatori $AÜ_2$ keskmise klemmi juurde ning hargneb seal kahte võrdsesse ossa: üks haruvooludest läheb üle peakonnektori U_1 , kutsevoolu blokeerimiskondensaatorite ja kutseriele R_2 vedrude ühendusele L_2 , kuna teine aga kasutamatu läbi kunstliini KL_2 . Viimane peab oma elektriliste omaduste poolest vastama küllaldase täpsusega

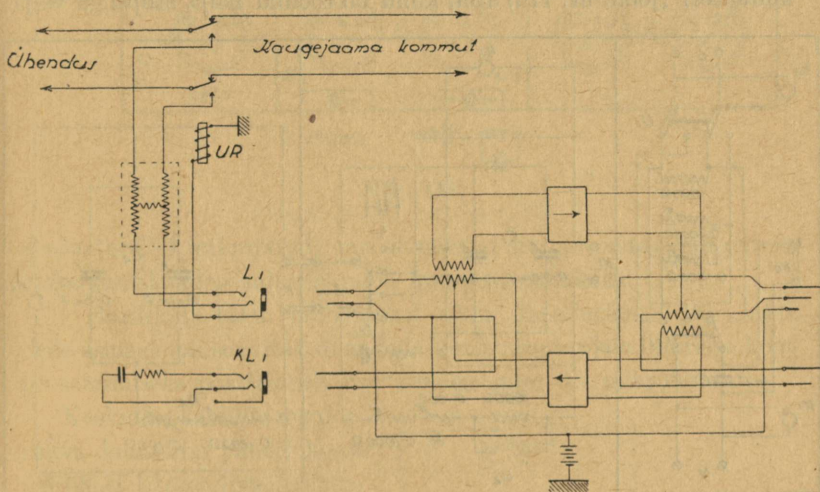


Joon. 114.



ühenduse L_2 omadusile. Vastasel korral tekib voolu vahe, mis minnes lambi 2 võrele, võib, kui on küllaldaselt tugev, kutsuda esile kõvendaja vilistamise.

Ühendusest L_1 tulev kutsevool läheb läbi liinirelee FSR_1 mähise. Selle tagajärjel tõmbuvad relee vedrud kokku, lülides vooluringi teise ühenduse kutserellee R_2 . See ühendab omakorda läbi plenkri Pl kutsevoolu allikaga ühenduse L_2 . Ühtlasi töötab ka signaallambi relee SR_1 ; selle lamp hakkab põlema. Sarnaselt antakse ühendusele L_1 üle ka ühenduselt L_2 tulev kutsevool.



Joon. 116.

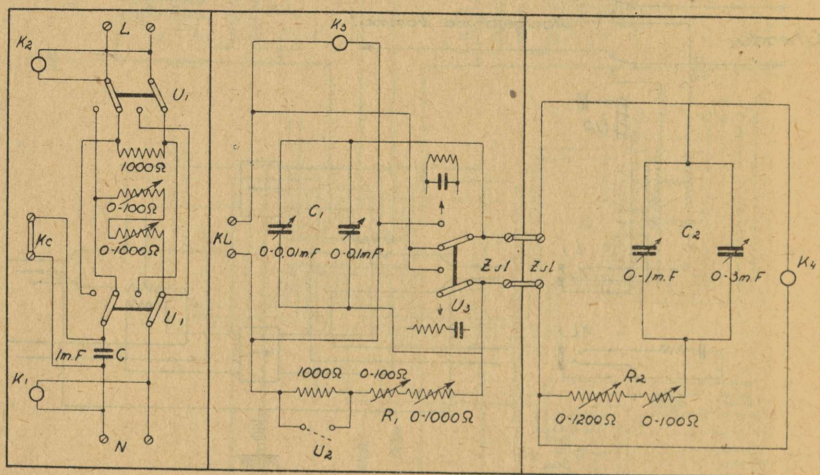
Konnektori U_3 abil lülitakse ühendusse lõpujaamadega kas rääkimiseks või ainult kuulamiseks mikrotelefon. On kõvendaja lülitatud ühendusse, siis lülitub mikrotelefon üle konnektori U_2 : mikrofon võretransformaatori esimähise vooluringi punktidele a-b või c-d ja telefon anoodtransformaatori vooluringi punktidele a^1 b^1 või c^1 d^1 . Kui aga kõvendaja on lülitatud ühenduselt konnektori U_1 abil välja, siis ühendub mikrotelefon kõvendajasse ühendatud kaugejuhtmeile paralleelselt.

Kutserellee R_1 ühendab töötamisel juhtmed L_1 kutsevoolu allikaga. Et selle juures kõvendaja ühenduspoolsed klemmid lahti on, siis on differentsiaaltransformaator $AÜ_1$ tasakaalust väljas ja kõvendaja hakkab vilistama. Selle nähtuse ärahoiduks tuleb sulgeda

reaktsioonvoolule lambi võrele tee. Selleks tuleb ühendada differentsiaaltransformaatori sekundäärmähis punktides a-b otse. Kutseralee R_2 ühendab vastavalt punktid c-d. Et kutsevoolu masiu (harilikult vooluvaheldaja) ei töötaks alaliselt, lülitakse see sisse vedrude e-f või g-h abil ainult kutseralee R_1 või R_2 töötamisel.

Nöörkõvendajad.

§ 236. Vahekõvendajad ühendatakse harilikult läbiminevaisse kaugejuhtmeisse alaliseks töötamiseks. Lõpujaamades aga, kus tuleb ühendada omavahel mitmeid ühendusi, tarvitatakse n.n. nöörkõvendajaid. Ühenduste kõvendajale ühendamine sünnib siin erikommutaatori (joon. nr. 116) abil, kuhu on toodud nelja stöpsliga välja



Joon. 117.

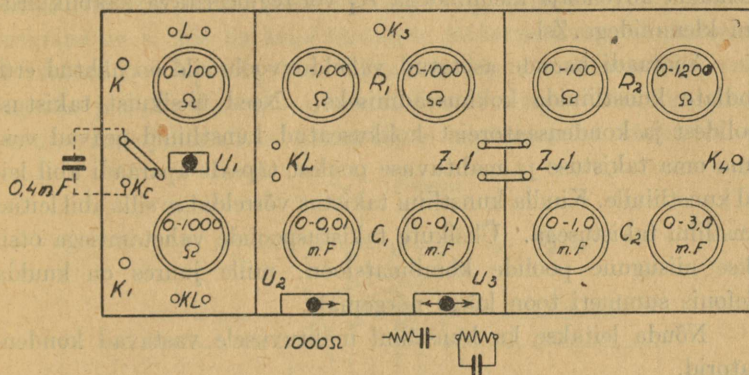
iga kõvendaja ühendus- ja kunstliinide klemmidelt ühendused. Kaugejuhtmed ja kunstliinid ühendatakse sama kommutaatori eripesadesse. Kõvendaja ühte või teise ühendusse lülitamine sünnib stöpslitega.

Kunstliinide reguleerimise aparaat.

§ 237. Kunstliinide reguleerimiseaparaat (joon. nr. nr. 117 ja 118) koosneb kolmest muudetavate takistustega ja kondensaatoritega varustatud paneelist (osast) ja vahelduvvoolu sillast (joon. nr. 119) Esimene vasakult paremale paneel kujutab endast nõndanimetatud tasakaalustamise paneeli, teine reguleeritavat kunstliini kaabliühenduste jaoks ja kolmas kunstliini õhujuhtmete jaoks.

Kõvendaja ühe poole liiniklemmid, näit. L_2 , ja kunstliiniklemmid KL_2 ühendatakse reguleerimiseaparaadi vastavate klemmidega L ja N. Ümberühendaja U_1 abil võib lüüda kõvendaja ühendus-

klemmidele L_2 takistuse 1000 oomi ja kunstliiniklemmidele KL_2 astmekaua (10 oomi kaua) muudetava takistuse 0 kuni 1000 oomini ja ümberpöörduvalt. Ühenduslamelli K_c abil võib otsesidestada kon-

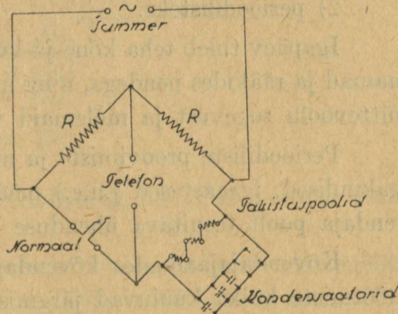


Joön. 118.

densaator C (1 mikrofaraad), mis on nähtud ette kõvendaja kutsevoolu blokeerimiskondensaatorite mõju kompenseerimiseks.

Harilikult tuleb proovimisel võtta ühenduslamell K_c lahti. Selle asemele on soovitatav ühendada kondensaatorile c liinirelee kompenseerimiseks paralleelselt üks kondensaator 0,4 mikrofaraadit.

Keskmine kaablite reguleeritava kunstliini paneel koosneb ühest 10 oomiliste astmete kaua (0 kuni 1100 oomini), muudetavast takistusest ja 0,001 mikrofaraadiliste astmete kaua (0 kuni 0,11 mikrofaraadini) reguleeritavast mahtuvusest C_1 . Ümberühendaja U_2 võib lisada muudetavale takistusele järjestikku juurde takistuse 1000 oomi, kuna U_3 abil abil aga lülida takistused ja kondensaatorid kas järjestikku või paralleelselt. Kõvendaja klemmid K ühendatakse traatide abil aparaadi klemmidega KL või stõpsli abil pesaga K_3 .



Joön. 119.

Parempoolne paneel — reguleeritav õhujuhtmete kunstliin — koosneb 10 oomiliste astmetekaua (0 kuni 1300 oomini) muudetavast

takistusest ja sellele järjestikku astmekaupa 0 kuni 4 mikrofaradini (0,1 mikrofaradi kaupa) muudetavast mahtuvusest C_2 . Nullseisundis on paneeli mahtuvused ühendatud otse. Kunstliini klemmid Zsl võib ühendada kõvendaja klemmidega K_1 või reguleeritava kaablikunstliini klemmidega. Zsl.

Aparaadi kaande asetatud vahelduvvoolu sild on nähtud ette kindlate kunstliinide kokkuseadmiseks. Need üksikuist takistuspoolidest ja kondensaatoreist kokkuseatud kunstliinid peavad vastama oma takistuse ja mahtuvuse poolest täpsalt aparaadi abil leitud kunstliinile. Kindla kunstliini takistus võrreldakse silla abil leitud kunstliini takistusega. Üsikute takistuspoolide vahetamisega otsitakse niisugune poolide kombinatsioon, mille juures on kuulda telefonis summeri toon kõige nõrgemalt.

Nõnda leitakse ka kunstliini mahtuvusele vastavad kondensaatorid.

8. Kõvendajate kontrollimine.

Kontrollimise toimingu-
d ja nende teostamise
aja järgi ja-
gunemine.

§ 238. Tööle rakendatud kõvendajate korralikult töötamise eest hoolitsemisel tuleb neid kõneluste ja kutsete läbi proovida ja elektriliselt mõõta. Need proovimised ja elektriliselt mõõtmised jagunevad nende toimetamise aja järgi:

- 1) igapäevasteks ja
- 2) perioodilisteks.

Igapäev tuleb teha kõne ja kutseproovid, kutsudes välja lõpujaamad ja rääkides nendega, ning mõõta elektriliselt: anoodi pinget, küttevoolu tugevust ja mõlemaid võre-eelpingeid.

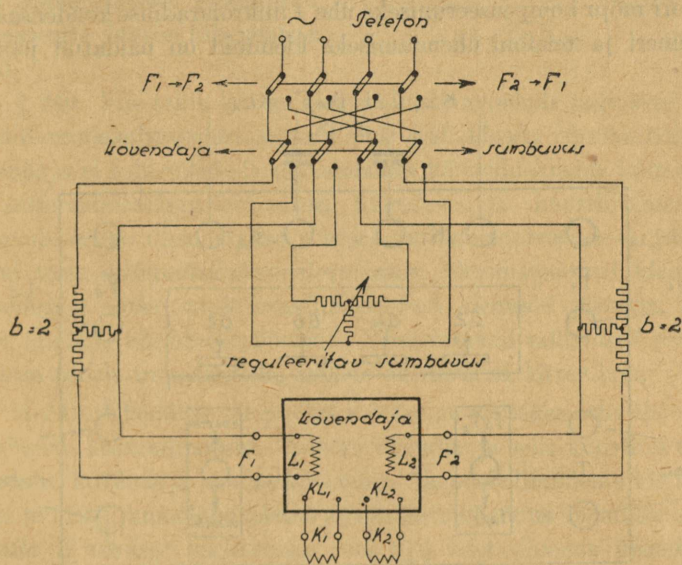
Perioodiliste proovimiste ja mõõtmiste tähtajad (iganädalised, igakuulised, igaaastased j.n.e.) määratakse postivalitsuse poolt kõvendaja poolt teenitava ühenduse tähtsuse kohaselt.

Kõvendajajaaamades kõvendajate alal perioodiliselt tehtavate mõõtmiste hulka kuuluvad järgmised:

- a) Kõvendaja kõvenduskraadi mõõtmine sageduse 800 per-sek. juures.
- b) Kõvendaja kõvenduskraadi mõõtmine mitmesuguste sageduste juures ning kõikide kõvendusastmete juures sagedusega 800 per-sek.
- d) Kõvendaja vilepunkti mõõtmine.
- e) Ühenduse vilepunkti mõõtmine.

§ 239. Kõvenduskraadi mõõdetakse samades üksustes, mis ühendusel sumbuvalt ja nimelt neperites. Kõvendus vastab negatiivsele sumbuvusele. Kui kõvendaja ühendatakse kahe ühenduse vahele, millede sumbuused on b_1 ja b_2 , kuna kõvendaja kõvenduskraad on s , siis on kogu ühenduse jääksumbuvus ehk ülekande ekvivalent $b = b_1 + b_2 - s$. Ühenduse lõpus suureneb kõnevoolu tugevus ja väheneb kõvenduskraadi võrra terve ühenduse sumbuvus. Kahejuhtmeliste kõvendajate maksimaalne kõvendus on

Kõvenduskraadi mõõtmine.



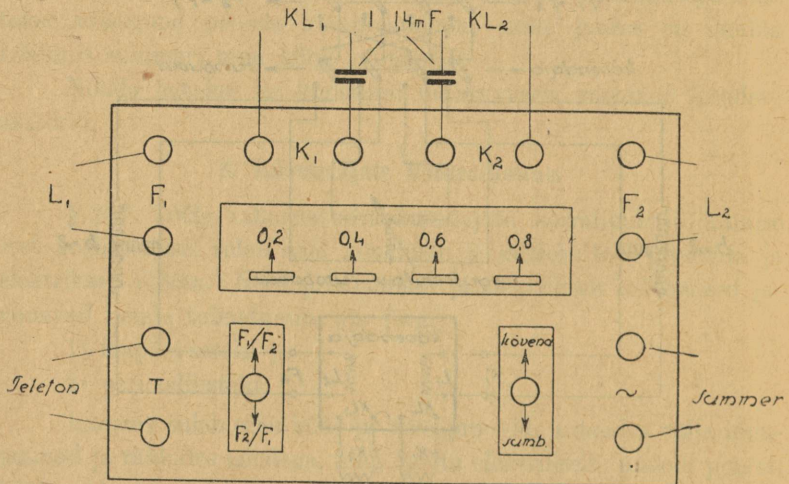
Joon. 120.

tüüpi järgi 1,6 kuni 2,2 neperit. Harilikult töötavad nad aga väiksema kõvenduskraadiga.

Kõvendaja korralikult töötamise kontrollimiseks tuleb mõõta kõvenduskraad iga kõvendaja sihi jaoks eraldi. Mõõtmisel tuleb juhtida summeri vool kord üle kõvendaja ja järjestikkulülitatud kunstlise sumbuuse ($b = 4$ neperit) ja kord üle reguleeritava sumbuuse, reguleerides seda viimast telefoni abil nii, et summeri tooni tugevus oleks mõlemil juhul ühesugune. Ühesugune toon saadakse siis, kui mõlemate poolte sumbuused on võrdsed. On näiteks, reguleeritava sumbuuse normaalsumbuvus 2,2 neperit, siis on ka teiselt poolt üle kõvendaja sumbuvus 2,2 neperit, mis näitab, et ette-

lülitud sumbuusest, $b=4$ neperit, jääb järele ainult 2,2 neperit. Puuduv sumbuvus, $4-2,2=1,8$ neperit, on kompenseeritud kõvendaja kõvendusega, mille järele on siis kõvendaja kõvenduskraad 1,8 neperit.

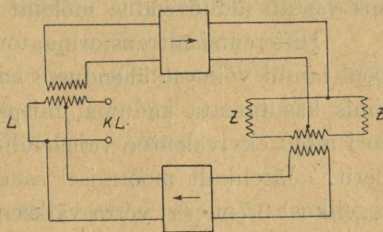
Kõvenduskraadi mõõtmiseks tarvitatakse kõvendusmõõtjat (joon. nr. nr. 120 ja 121). Selle klemmid F_1 ja F_2 tuleb ühendada kõvendaja liini- (L_1 ja L_2) klemmidega, kuna klemmid K_1 ja K_2 , aga kõvendaja kunstliini klemmidega KL_1 ja KL_2 lülides igale kunstliinile ette kahe järjestikkulülitud 2 mikrofaradilise plokeerimiskondensaatori mõju kompenseerimiseks ühe 1 mikrofaradilise kondensaatori. Summeri ja telefoni ühendamiseks klemmid on näidatud joonisel.



Joon. 121.

Kõvendaja sisselülamise järele tuleb keerata kõvenduse reguleerimistakistuse pöördlülaja nupp sellele astmele, mille suhtes tahetakse kõvenduskraadi mõõta. Kõvendaja ei tohi vilistada ka maksimaalse kõvendusastme juures. Harilikult mõõdetakse seda normaaltöötamise seisundile vastava astme juures. Tarbekorral tuleb kontrollida kõvenduse suurus ka teiste astmete suhtes. Summeri voolu juhtimiseks kord üle kõvendaja ja kord üle reguleeritava sumbuuse, on nähtud ette ümberühendajad. Ümberühendaja F_1 F_2 abil tuleb juhtida summeri vool läbi kõvendaja enne $F_1 - F_2$ sihis ja pärast $F_2 - F_1$ sihis, mõõtes selle juures mõlemi sihi jaoks kõvendaja kõvenduskraadi.

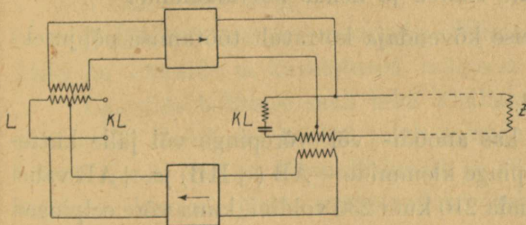
Mõõtmise lihtsustamiseks ei näita kõvendusmõõtja mitte sisse-
lülitud reguleeritava sumbuuse suurus, vaid näitab otse kõvendaja
kõvendust neperites. Kõvendus-
kraadi kindlaksmääramisel tuleb
reguleeritava sumbuuse null-
seisundile, mis vastab kõvendus-
kraadile $s = 1$, arvata juurde
veel mõõtmisel võrdse summer-
toonni saavutamiseks sisselülitud
konnektoirite juures tähendatud
arvud.



Joon. 122.

§ 240. Vile tekib kõvendajas reaktsioonvoolude tagajärjel siis,
kui differentsiaaltransformaatorid pole küllaldaselt sümmeetrilised.
Kõvendaja ei tohi vilistada maksimaalse kõvenduskraadi juures kui
ühe differentsiaaltransformaatori ühenduse- ja kunstliinipoolsete
klemmide külge ühendatakse võrdsed induktsoonivabad takistused
ja kui teise differentsiaaltransformaatori ühenduspoolsed klemmid
ühendatakse otse ning kunstliinipoolsed klemmid jäetakse lahti
(joon. nr. 122) või ümberpöörduvalt. Ühendatavad takistused peavad
vastama sellele impedantsile, millele on arvatud kõvendaja.

§ 241. Ühenduse vilepunkti mõõtmine võetakse ette ühenduse
stabiilsuse kontrollimiseks. Vastav ühendus ja selle kunstliin tuleb
ühendada kõvendaja jaamas kõvendaja ühepoole liiniklemmide külge
(joon. nr. 123), kuna lõpujaamas aga sulgeda ühendus ühenduse impe-
dantsile Z võrdse takistusega. On aga vastasjaamas ühendatud
ühendusse kõvendaja, siis tuleb lülida sisse viimane, takistades selle



Joon. 123.

Selle liinipoolsete klemmide L otsesidestamise läbi muutub different-
siaaltransformaator mõlemi nüüd järjestikku ühendatud kõvendaja
ja lampide vahel lihtside transformatoriks. Kõvendaja kõvendust

**Kõvendaja vile-
punkti kontrollimine.**

**Ühenduse vilepunkti
mõõtmine.**

kaudu raudtakistus-
lampi väljakeerami-
sega ülekande. Kõ-
vendaja teisepoole
liiniklemmid L ühen-
datakse otse ning
kunstliinipoolsed
klemmid KL jäetak-
se isoleeritult lahti.

tuleb suurendada kuni algab vile ja siis vähendada astmekaupa seni, kuni see jälle kaob. Et kõvendaja lambid on järjestikku ühendatud, siis vastab üldkõvendus mõlemi lambi kõvendussummale $S_1 + S_2$.

Differentsiaaltransformaatori kaudu antakse normaalselt ainult pool lambi võimest ühendusse edasi, kuna teine pool läheb kunstliinis kasutamata kaduma, mispärast on differentsiaaltransformaatori mõju ekvivalentne vahelelülitatud ühenduse sumbuvasusele 0,7 neperit. Järelikult mõõtmisel saadud efektiivne kõvenduskraad on tegelikust 0,7 neperi võrra väiksem. Normaalse kõvenduskraadi saamiseks tuleb lisada kõvendaja mõlemipoolte kõvendussummade juurde 0,7 neperit. Saadud üldkõvendust $S_1 + S_2 + 0,7$, mille juures kaob vile, nimetatakse vilepunktiks.

Mõõtmist tuleb korrata, ühendades differentsiaaltransformaatori kunstliinipoolsed klemmid otse ja jättes lahti liinipoolsed klemmid.

Ühenduse stabiilsust võib määrata kindlaks ka sel viisil, et kõvendaja ühe poole külge ühendatakse vastav ühendus ja selle kunstliin, teise poole liiniklemmidele L aga takistus 1000 oomi ja kunstliini klemmidele KL astmekaupa 0 kuni 1000 oomini muudetav takistus. Kõvendaja maksimaalse kõvenduskraadi juures vähendatakse muudetavat takistust seni, kuni vile algab ja suurendatakse siis vähehaaval kuni vile jälle kaob. Saadud muudetava takistuse R ja kindla 1000 oomilise takistuse vahetegur näitab kuivõrt hästi kunstliini impedantsi vastav ühenduse impedantsile. Mida väiksem on jagatis $R : 1000$, seda suurem on ühenduse stabiilsus. Vahetegur 600 : 1000 on hea, kuna vahetegur 900 : 1000 aga minimaalselt lubatav.

9. Kõvendajate rikked ja nende kõrvaldamine.

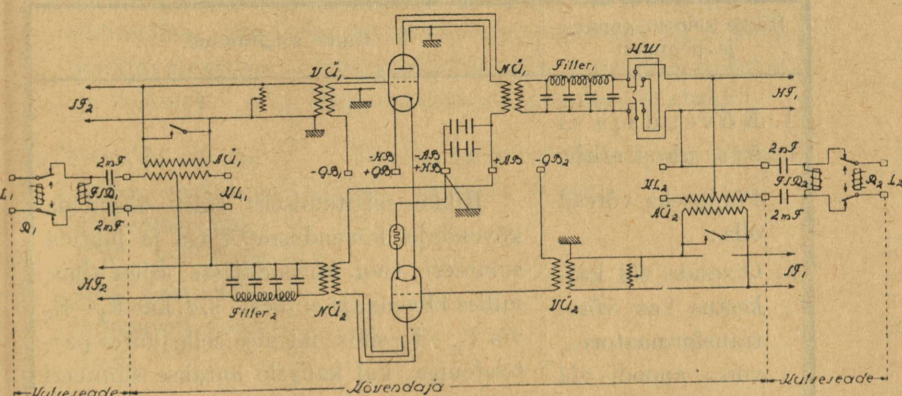
Rikete võimalusest
üldse.

§ 242. Ühe või teise kõvendaja korratult töötamise põhjuseks võivad olla:

1. Halvad lambid.
2. Ebanormaalne kas anoodi- või võrepinge või jälle küttevoolu tugevus. Anoodi pinge klemmide —AB (+HB) ja +AB vahel (joon. nr. 124) võib kõikuda 210 kuni 230 voldini, kuna võre eelpinged
 - a) klemmide —GB 1 ja + GB (—HB) vahel 5,5 kuni 6,5 voldini ja
 - b) klemmide —GB 2 ja +GB (—HB) vahel 3,5 kuni 4,5 voldini.
 Küttevoolu tugevus võib kõikuda 1,05 ja 1,13 ampri vahel; keskmiselt peab olema 1,1 amprit.

3. Korratud (rikked) kõvendaja seade üksikutes vooluringides, missugusteks on:

- liini vooluring — liini klemmide L ja differentsiaaltransformaatori AÜ vahel,
- kunstliini vooluring — kunstliini klemmide KL ja differentsiaaltransformaatori AÜ vahel,
- võretransformaatori vooluring — differentsiaal- ja võretransformaatori VÜ vahel,
- võre vooluring — võretransformaatori ja lambi vahel,
- anoodi vooluring — lambi ja anoodtransformaatori NÜ vahel,



Joon. 124.

- anoodtransformaatori vooluring — anood- ja differentsiaaltransformaatori vahel ja
- kütte vooluring.
- Rikked transformaatoreis. Viimaste tüübisemaiks rikkeiks on otseside ja katkestused mähiseis.

Lampide halbtuse saab teha kindlaks kõvenduskraadi mõõtmise teel. Kahtlased lambid tuleb asetada normaalselt töötavasse kõvendajasse, mõõta kõvenduskraad ja võrrelda seda normaalselt töötavate lampide juures mõõdetud kõvenduskraadiga. Enne seda, s. o. lampide töötavasse kõvendajasse asetamist, tuleb aga kontrollida, kas ühel või teisel lampidest pole koos võre kas kütteniidiga või anoodiga. Halvad lambid tuleb vahetada välja. Ebanormaalsed pinge ja küttevoolu tugevus tuleb reguleerida vastavate patareide kas täiendamise või uuendamise teel.

Transformaatorite mähiste katsetamine tuleb viia läbi nende summeri ja telefoniga järjestikku ühendamise teel. Katkestuse puhul mähises ei pääse summeri vool telefoni. Ühe või teise transformaatori mähises peituva otseside kindlakstegemiseks tuleb mõõta mähiseid vahelduvavoolu sillaga ja saadud andmed võrrelda normaalse transformaatori andmetega. Transformaatorite korrasoleku proovimised tuleb viia läbi vahelduvvooluga. Alalisevooluga neid proovida ei tohi.

Kõvendajais ettetulevate rikete tabel.

§ 243 Vooluringides ettetulevad rikked tuleb selgitada ja kõrvaldada järgnevas tabelis antavate juhataste kohaselt.

Rikke iseloom, tunnus ja põhjused	Rikke selgitamine
1. Kõvendaja ei tööta ühes sihis. Põhjuseks võivad olla: a) Otseside või katkestus kas võretransformaatori-, võre-, anoodi- või anoodtransformaatori vooluringis. b) Otseside kas võretransformaatori primäärmähise ja mikrofoni vahelises või anood-	Rikke selgitamiseks tuleb ühendada kõvendaja kõvendusmõõtjaga ja juhtida summeri vool kõvendajasse selles sihis, milles kõvendaja ei tööta, s. o. kas $F_1—F_2$ või $F_2—F_1$ sihis, jälgides selle juures pea-telefoniga, kui kaugele antakse summeri vool kõvendajas edasi. On kõvendaja korras, siis on summeri toon kuulda differentiaaltransformaatori sekundäärmähise ja võretransformaatori primäärmähise klemmidelt pea sama hästi kui differentiaalsiaaltransformaatori primäärmähise klemmideltki. Võretransformaatori sekundäärmähise klemmidelt kuuldu summeri toon nõrgalt, kuna anoodtransformaatori sekundäärmähise ja filtri ii (joon. nr. 124) klemmidelt aga kõvendatult. Kõvendaja seade tuleb jälgida läbi kuni ühenduse L_2 punktideni (c—d). Summeri toon kaob telefonist rikkekohast möödumisel kohe. Pole filtri klemmidelt summeri tooni kuulda, siis tuleb läkitada sum-

Rikke iseloom, tunnus ja põhjused	Rikke selgitamine
transformaatori sekundaärmähise ja telefoni vahelises vooluringis.	meri vool kõvendajasse sihis $L_2 - L_1$ ja jälgida peatelefoniga punktidest c—d kuni anoodtransformaatorini.
d) Kutserellee differentsiaal-transformaatori sekundaärmähise otsestestavate vedru- de koosolek.	Kui peatelefoniga proovides vea koht ei selgu, siis tuleb lülida välja kõik patareid ja proovida võre ja anoodi vooluringid läbi kas alalisevoolu oommeetriga või galvanikellaga, vaadates sellejuures järele ka lambi jalgade vastavate pesadega kontaktid.
e) Otseside või katkestus voolufaasi ümberühendaja KW kontaktide läbi anoodtransformaatori vooluringis.	Võre- ja anoodtransformaatorit alalisevooluga proovida ei tohi.
2. Kõvendaja kõvendab ühes sihis nõrgalt. Rikke põhjuseks on kas haruühendus või katkestus mõnes punkt 1-ses loetletud vooluringis. Võib juhtuda ka, et lambi pesa isolatsioon on tolmu või mustuse tõttu nõrgendatud ja lambi jalad ei anna pesadega head kontakti.	Esimeses järjekorras tuleb proovida läbi kõvenduse reguleerimistakistus ja võretransformaatori primaärmähise ning mikrofoni vaheline vooluring. Lambi pesade vahelise isolatsiooni mõõtmisel tuleb lülida välja kõik patareid.

Rikke iseloom, tunnus ja põhjused	Rikke selgitamine
3. Kõvendaja ei kõvenda mõlemis sihis kas üldse või jälle kõvendab liiga nõrgalt. Põhjused samad, mis loetletud üles p. 1-ses. Üldse ei tööta kõvendaja ka siis, kui on katkestatud ühel ajal liini ja selle kunstliini vooluringid. Kui katkestus on ainult liini vooluringis, siis harilikult kõvendaja vilistab. Vilistamist ei ole, kui küttevool on nõrk ja anoodi pinge liiga madal. 4. Kõvendaja ei kõvenda mõlemis sihis ühtlaselt. Ebaühtlane kõvendus mõlemis sihis kõvendusmõõtmisel on sagedasti tingitud asjaolust, et üks või mõlemad kunstliinid, mis on monteeritud kõvendusmõõtja kasti, ei vasta oma kunstlikkudele liinidele, millede sumbu-	Rikke selgitamist tuleb toimetada punkt 1-ses kirjeldatud viisil. Tuleb leida kunstliinide reguleerimisaparaadi abil iga kunstliku liini jaoks vastav kunstliin, võrreldes viimast kõvendusmõõtjasse ehitatud kunstliinidega (1600 oomi ja 1 MF). Tarbekorral tuleb proovida kõvendusmõõtja vooluringe.

Rikke iseloom, tunnus ja põhjused	Rikke selgitamine
vus $b=2$ neperit ja karakterlik impedants 1600 oomi. Põhjuseks võivad olla halvad kontaktid, rikkes liinireleed jne.	
5. Kõvendaja viistab kutse läbiminekul.	
Põhjuseks võib olla :	
a) Nähtus, et differentsiaaltransformaatori sekundaärmähist otsestestavad kutse-reele vedrud ei anna kontakti.	Tuleb kontrollida vedrude seisukord ja, tarbekorral, reguleerida need.
b) Katkestus kutserelle vedrude ja transformatori vahelises juhtmeis (traatides).	Tuleb vaadata ühendus järele ja viga kõrvaldada.
6. Kõvendaja viistab kõvenduse mõõtmisel.	
Vile põhjuseks võib olla, kui kõvendusmõõtja ise korras on, rike:	
a) Kõvendaja liini- ja kunstliinide vooluringides.	Missuguses liini- või kunstliini vooluringis rikke põhjus peitub, tuleb teha kindlaks proovimiste teel. Tuleb lülida sumer välja ja kuulata kõvendaja mikrotelefoniga (konnektor U_3 pealtkuulamise seisundis) liini- ja kunstliini klemmide järgimööda lahtivõtmise teel läbi liini ja kunstliini vooluringid. Kaob vile liiniklemmide lahtivõtmisel, siis on vastavas kunstliini vooluringis katkestus, kaob aga vile kunst-

Rikke iseloom, tunnus ja põhjused	Rikke selgitamine
	liini klemmide lahtivõtmisel, siis on rike (katkestus) liini vooluringis. Liini vooluringi tuleb proovida alalisevooluga, mõõtes klemmidelt L liinirelee oomilist takistust (500 kuni 1000 oomi). Kunstliini poolt (klemmidelt KL) kõvendajat alalisevooluga mõõta ei või, sest see vool mõjub halvavalt filtrikatsade ja anoodtransformaatori südamikude magneti peale; nende elektrilised omadused muutuksid. Kunstliini poolt proovimiseks tuleb ühendada klemmid KL summeriga ja jälgida sumмери tooni pea-telefonis. Haruühenduse mõõtmiseks tuleb teha lahti üks ots nii liinireleel kui ka anoodtransformaatoris. Seda ühendust tuleb mõõta alalisevooluga. Need tuleb proovida läbi eraldi, sest eelkirjeldatud mõõtmistega nende rikked ei selgu. Kondensaatorite ühendused tuleb teha tarbekorral lahti ja mõõta neid (kondensaatoreid) vahelduvvoolu sil- laga. Sarnase rikke oletamisel tuleb võtta kutserellee klemmidelt lahti ja proovida kas kõvendaja töötab selle releeta normaalselt.
b) Kas otseside või katkestus kutse- voolu plokkeerimis- kondensaatoreis.	
c) Kutserellees. Võib tulla ette, et see relee ei oma normaalse oomilise takistuse juures kõnevoolude suhtes küllaldaselt suurt impedantsi, mis peaks olema vähemalt 20.000 oomi.	

4. J A G U.

Automaatsed telefonikeskjaamad.

1. Automaatsete keskjaamade põhihooned.

§ 244. Automaatseteks telefonikeskjaamadeks (lühidalt „automaatjaamadeks“) nimetatakse sarnased telefonikeskjaamad, mis-suguseis abonentide omavahel ühendamine ja nende antud ühendu-sist lahutamine sünnib inimabita mehaaniliselt. Soovitavad kõne-kohad (numbrid) valitakse siin abonentide endi poolt, kuna nende leidmine, vabaolekule proovimine ja kutsumine keskjaamas sünnib aga elektromagnetiliste abinõude poolt.

§ 245. Automaatjaamade süsteemis valitseb praegusel ajal võrdlemisi suur mitmekesisus ja jaamu ehitavad mitmed firmad,

kuid peajoontes võib ja-gada kõiki neid, s. o. jaamu, süsteemilt kahte rühma. Esimesse rühma kuuluvad jaamad, mil-lele valijad mõjutatakse otsekohe abonendi poolt saadetud voolu impulssidest ja teevad astme-astmelisi liigu-tusi. Valijate kontakt-väli (joon.nr.125) on det-simaaljaotusega ja ma-hult 100 ühenduse jaoks,

kusjuures vertikaalridades on kümnelised arvud, kuna igas horitson-taalreas aga sellele kümnele vastavad ühelised. Teise rühma kuulu-vad jaamad iseloomustuvad sellega, et nende valijad käigutatakse väikeste mootorite abil. Seda süsteemi nimetatakse „roteerivaks ehk tiirlevaks masinalülitus süsteemiks“. Peale selle ei ole selle süsteemi valijate kontaktväli korraldatud detsimaalsüsteemi järgi, vaid eri-alusel, kusjuures kontaktvälja mahutus võib ulatuda kuni 500 koha-liku ühenduseni.

Esimese süsteemi jaamade rühma kuuluvad ameeriklase Strowgeri süsteemilised jaamad. Neid ehitab saksa firma Siemens & Halske, kes omandanud ostu teel Strowgeri patendi ja süsteemi

**Automaatjaama
mõiste.**

**Automaatjaamade
süsteemilt jagune-
mine.**

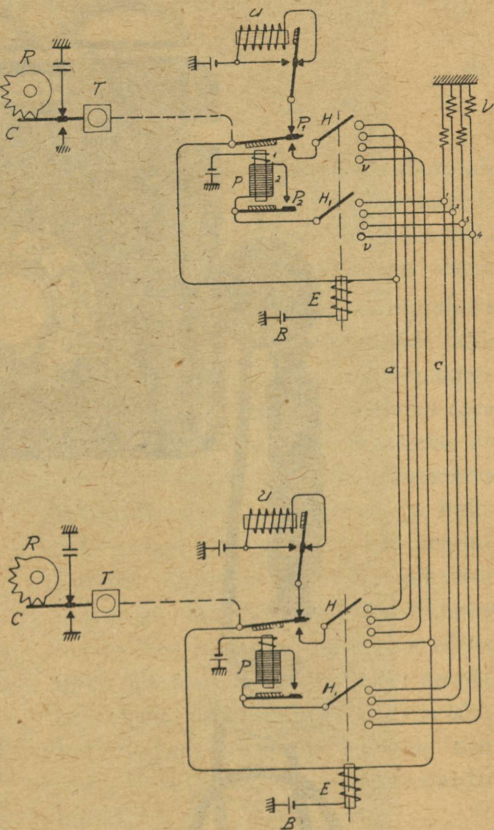
X	01	02	03	04	05	06	07	08	09	00
IX	91									90
VIII	81									80
VII	71									70
VI	61									60
V	51									50
IV	41									40
III	31									30
II	21									20
I	11	12	13	14	15	16	17	18	19	10

Joon. 125.

elektromagnetilisel teel juhitud ümberlüüja, mille kontaktkangi võib juhtida kontaktväljas soovitud üksikule kontaktile.

§ 247. Täielikuma pildi jaama tegevusest annab joonis nr. 127. Sellest selgub liikumine kahes suunas ja ühenduste vabaolekule proovimine. Numbri kettad on märgitud tähega R. Kõneühenduse jaluleseadmiseks on kontaktkang H, kuna kontaktkang H_1 on nähtud ette ühenduste vabaolekule proovimiseks. See on seotud proovi elektromagnetiga P ja liigub kangi H-ga sünkrooniliselt. Kõnekohtade ühendused on viidud igale valijale kuuluvasse paljusevälja. Näiteks, kõnekohta nr. 1 ühendus on viidud kõigi valijate kontaktväljade esimese kontakti külge, nr. 2 oma teise kontakti külge, nr. 3 oma kolmandama kontakti külge j.n.e. Paljuseväljana on ühendatud (c-traadi abil) ka kõigi valijate kontaktkangide kontaktväljad.

Kui tahetakse saada, näiteks, kõnekoost nr. 1 ühendust kõnekoost nr. 4, siis tuleb pöörata numbriketast R niikaugemale, et selle neli hammast läheksid kontaktvedrust C mööda, s. o. et vedru saaks lülitud ümber neli korda. Ketta iga hammas litsub vedru korraks alumisele kontaktile. Vedru C alumisele kontaktile toetumisel lülitub järgmine vooluring: maa, kontaktvedru C, aparaat T, mähis E, patarei B ja maa. Elektromagnet E seab siis, nagu § 245 kirjeldatud,



Joon. 127.

Strowgeri süsteemi jaama tegevus.

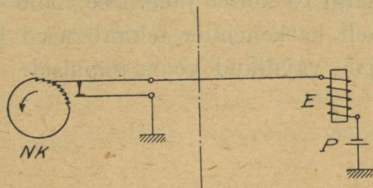
kontaktkangid H ja H_1 neli astet edasi. Kõnekoha nr. 1 kontaktkang H ühendub kõnekoha nr. 4 kontaktiga v ja elektromagnet P proovib kangiga H_1 kontaktil v 4 ühenduse vabaolekut. On ühendus vaba,



Joon. 128.

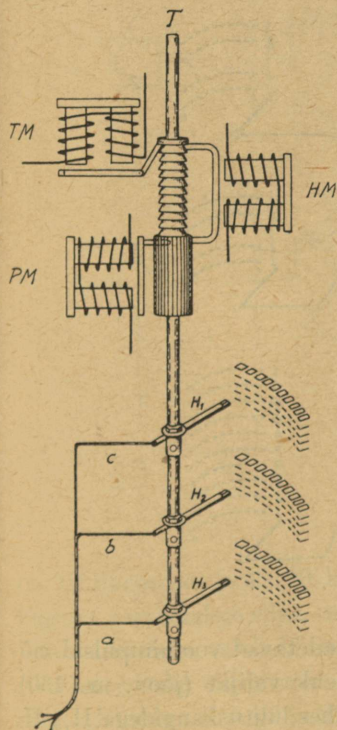
tõmbab elektromagnet P oma ankru külge ja ühendab kõnekoha ühenduse T_1 üle kontakti P_1 , valijakangi H ja paljusevälja juhtme v 4 kõnekohaga T_4 . Ühtlasi tõmbab elektromagneti P alumine naba

ankru külge ja ühendab kontakti P_2 . Sellega lühiühendatakse kõrge-
oomiline proovi-elektromagneti mähis 2 ja lülitub järgmine voolu-
käik: maa, patarei, proovielek-
tromagneti P mähis 1, kontakt
 P_2 , kang H_1 , paljusevälja kon-
takt v 4, proovijuhe c4, takistus
V ja maa. Kui nüüd peaks va-
lima juba võetud kõnekohta üks
kolmas abonent veel nr. 4, siis ei
tõmbu selle kõnekohta proovire-



Joon. 129.

lee külge. Kui nüüd kutsuja abonendi relee P soovitud abonendi
kinnioleku tagajärjel külge ei tõmbu, jääb kontakt P_1 sumмери U
kontaktiga suletuks ning abonent kuu-
leb omas telefonis kinnioleku tooni.



Joon. 130.

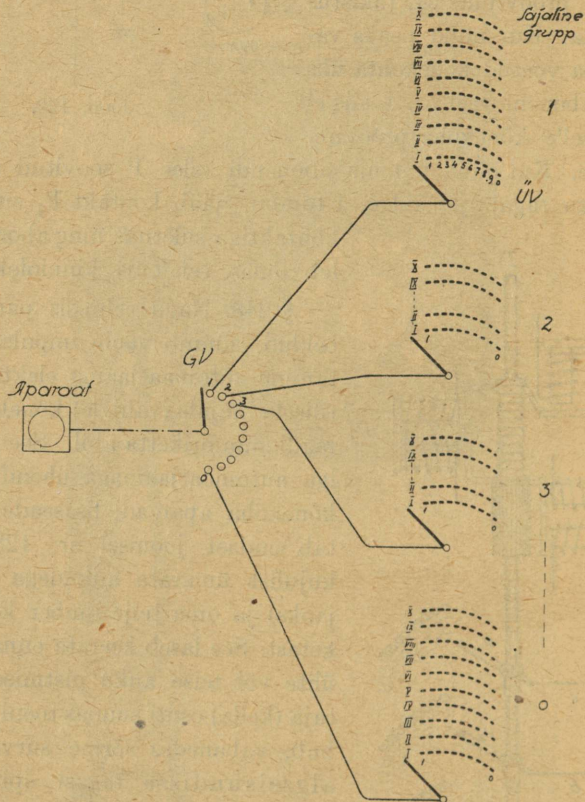
§ 248. Nagu eelmises paragrahves
öeldud, sünnib voolu impulsside läki-
tamine automaatjaama elektromagne-
tilisele lüliljale (valijale) kõnekohta apa-
raadi numbriketta abil. See ketas on
iga automaatjaamaga ühendusesoleva
kõnekohta aparadi lisaseade ja kaju-
tab endast joonisel nr. 128 toodud
kujulist ümarate aukudega (sõrmede
jaoks) ja oma telje ümber keeratavat
ketast. See laseb keerata ennast sõrme
ühthe või teise auku pistmisel ajanäi-
taja (kella) osuti suunas toeni i ja tõm-
bub, vabanedes sõrme survest, oma
algseisundisse tagasi spiraalvedru
mõjul.

Numbriketas.

Mikrotelefoni hargilt mahavõtmise
järele ühenduvad telefoniaparaadis n.n.
impulssvedrud ja lülitub joon. nr. 129
näidatud vooluring (NK on numbrike-
tas E valija elektromagnet ja P pata-
rei). See vooluring jääb püsima ka

numbriketta keeramisel, kuid katkeneb aga ketta algseisundisse
tagasikeeramisel, ja nimelt, nii mitu korda, kui mitme auguga oli

keeratud ketas üles. Näiteks, kui oli keeratud ketas üles viie auguga, s.o. number 5 augu järgi, siis katkeneb vooluring viis korda, 0 augu järgi 10 korda j.n.e. See voolu vastava pidurseade abil korrapäraselt katkenemine tekitab need keskjaama elektromagnetilisele lülile vajalikud voolu impulsid.



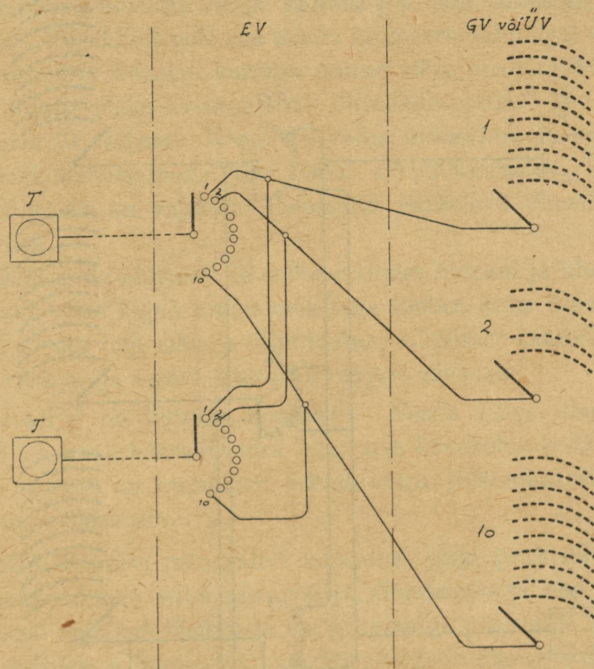
Joon. 131.

Ühendusevalija.

§ 249. Numbriketta abil jaama saadetavad vooluimpulsid mõjutavad seal ühendusse lülitud lülijat ehk valijat (joon. nr. 130). Selle tähtsamaiks osiks on: lülitustelg ühes lülituskangidega H_1 , H_2 ja H_3 , kolm juhtmagneti ja kontaktväli. Lülitusteljel on ülemises osas 10 horisontaal- ja 10 pikkitelge hammast. Esimesisse toetub tõstemagneti TM ankur, kuna teisesse aga pöõrmagneti PM ankur. Järelikult magnetite TM ja PM töötamisel omandab lülitustelg kahes

suuna liiklemise: TM magneti ankruga tõstetakse 10 hamba võrra üles ja PM magneti ankruga keeratakse tsentri ümber ringi. Algs seisundi võtab lülitustelg tagasi oma raskuse (vertikaalses suunas) ja selleks ettenähtud spiraalvedru mõjul (horisontaalsuunas).

Lülitustelje alumise osa külge on kinnitatud lülituskangid H_1 , H_2 ja H_3 . Iga lülituskangi kontaktväli on korraldatud kümnesse poolringilistesse üksteisel asuvatesse segmentidesse. Igas ühes neist

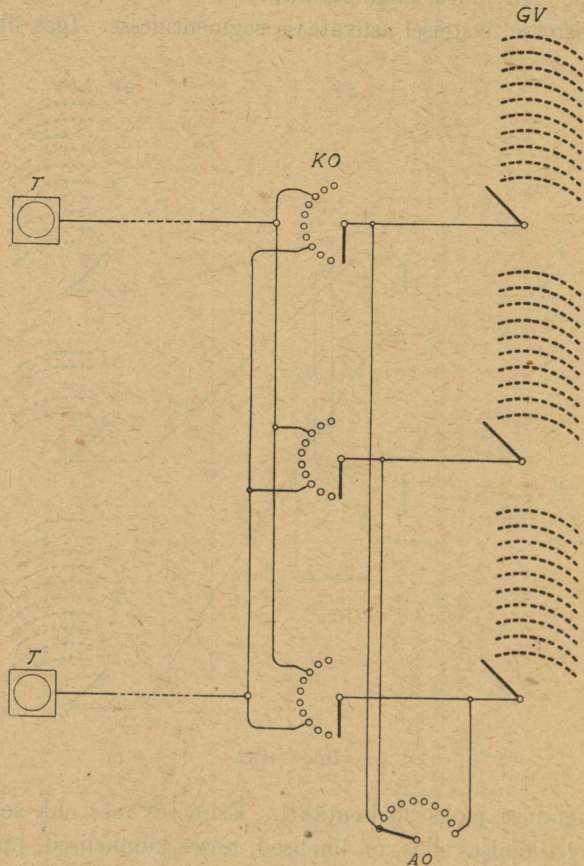


Joon. 132.

on 10 ühenduse jaoks 20 kontakti. Esimeses reas ehk segmendis, lugedes vertikaalses sihis, on ühelised, teises kümnelised, j.n.e. Soovitakse, näiteks, saada ühendust kõnekohaga 58, tuleb keerata numbriketast esiteks viiendama- ja siis kaheksandama aukude (numbrite) järgi. Number 5 järgi ketta keeramisel tõmbub tõstemagneti ankur järgimööda külge 5 korda ja ankru tõugete läbi tõstub lülitustelg 5 astet kõrgemale, kuna number 8 järgi keeramisel aga keerab pöörmagnet lülituskangid horisontaalrea kaheksandamale kontaktile, mille külge on ühendatud kõnekoha 58 ühenduse juhtmed.

Grupivalijad.

§ 250. Eelmises paragrahvis kirjeldatud valija kontaktväli mahutab ainult 100 numbrit, mispärast see valija on kõlvuline ainult 100 kõnekoha teenimiseks. Suuremaid (100 kuni 10.000 numbrini) keskjaamu see enam ei rahulda. Nende keskjaamade juures nähakse iga sajalisgrupi jaoks ette eriseadeldused. Need grupivalijate nime-



Joon. 133.

tuse all tuntud eriseadeldused lülitakse ühendussisse sajalisgruppide ette (joon. nr. 131) ja nende ülesandeks on esimese vooluimpulsside rea juures soovitava sajalisgrupi ülesotsimine. Näiteks, kõnekoha nr. 345 valimisel otsitakse esimese vooluimpulsside rea juures igale ühendusele kuuluva valija GV abil üles vastav sajaline grupp (3),

kuna järgnevate vooluimpulsside puhul aga tõstetakse esiteks järgmine ÜV valija 4 astet kõrgemale ja siis keeratakse seda 5 astet vasa-kult paremale. On jaamal enam kui 1000 kõnekohta, siis lülitakse juurde veel tuhandelisgruppide valijad, mis otsiksid üles vastava tuhandelisgrupi.

§ 251. Eelmis 249. ja 250. paragrahves kirjeldatud ühenduse- ja grupivalijate abil keskjaama korraldamise juures tuleb näha ette igale kõnekohtale omaette valija, näiteks 100 numbrilises keskjaamas 100 valijat. Tegelikult pole aga nende järgi sarnasel hulgal vajadust, sest abonentidest kõneleb korraga umbes 10%, mis järgi 90% üles-seatud valijaist jääks kasutamata. Järelikult, jätkub 100 numbrilises jaamas 10 valijast. Nende 10 valija ülesleidmiseks on nähtud igale kõnekohtaühendusele ette oma, nõndanimetatud, eelvalija. Selle ülesandeks on vajalikul momendil vabaoleva ühendusevalija ülesotsimine.

Eelvalija on ehituselt ühendusevalijast lihtsam ja ühes sellega ka odavam. See liigub ainult oma telje ümber, kuna ühenduse- ja grupivalijad aga telje sihis ja telje ümber, mispärast kannab esimene veel pöörvalija- ja teised tõstepöörvalijate nimetusi.

Eelvalijal on kümme kontakti. Nende külge ühendatakse grupivalijad, kuna kontaktvedru külge aga kõnekohtade ühendused. Joonisel nr. 132 on kujutatud eelvalijatega 1000-numbrilise automaatjaama põhiskeem.

§ 252. Eelmise paragrahvi kirjelduse järgi peab lülisma igale kõnekohtaühendusele vaba grupivalija ülesotsimiseks ühe eelvalija. Selle asemel võib aga ühendada iga grupivalija pöörvalija (eelvalija) kontaktvedruga ja kontaktväljaga kõnekohtade ühendused. Mikro-telefoni hargilt võtmisel hakkab valija pöörlema ja jääb oma kontaktvedrudega kutsuja kõnekohta ühenduse kontaktidele seisma, ühendades niiviisi selle kõnekohta grupivalijale (joon. nr. 133). Selle kasutamiskiisi juures on eelvalija kutseotsijaks.

3. Western Electric süsteemi automaatjaamad.

§ 253. Western Electric süsteemi automaatjaamad erinevad kirjeldatud Strwogeri süsteemi jaamadest sellega, et:

1. Nende valijad, nagu öeldud (§ 245), käigutatakse alaliselt keerlevate mootorite abil.

Eelvalijad.

Kutseotsija.

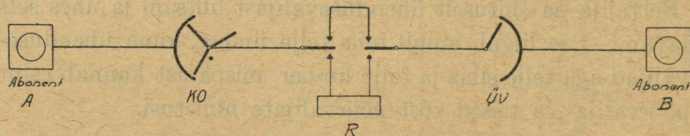
Süsteemi erinevus.

Jaama korraldamine.

2. Nende valijate kontaktväljad pole korraldatud mitte detsimaal-, vaid erisüsteemi kohaselt, mis nõuab jaama seade eriaabinõudega — registritega — täiendamise.

§ 254. Western Electric süsteemi automaatjaamade lülitusabinõud on monteeritud erilistele kandraamidele, kusjuures igale kandraamile on nähtud ette $\frac{1}{16}$ P.S. jõuline mootor. Need mootorid hoiavad alalises käigus kandraamidele kuuluvad pea-, horisontaal- ja vertikaalvõllid. Kõik horisontaalvõllidele antakse üle vertikaalvõllidega. Jaama lülitusabinõud seisavad kutsete vaheaegadel paigal. Niipea aga, kui saadakse kutse, sidestuvad vastavad lülitusabinõud teatud kindlaks ajaks magnetsiduri abil horisontaalvõllile ja pöörduvad siis tarvilisse asendisse.

Kõnekohtade ühendused on lülitatud kutseotsija kontaktvälja. Kutseotsija ülesandeks on kutsuja kõnekohta leidmine ja selle järgmistele lülitusabinõudele edasiühendamine.



Joon. 134.

Valija ja register.

§ 255. Western Electric valija on ehitusviisilt üldjoontes sama, mis Siemensi valijagi, erineb aga kontaktvälja poolest. Western Electric valija mahutab eneses harilikult 200 — 250 kõnekohta ühendused ja pole korraldatud detsimaalsüsteemi kohaselt. Kuna kõnekohtade numbrid seatakse kokku detsimaalsüsteemi järgi (põhiarvuga 10), siis on vaja korraldada detsimaalsüsteemi numbrid kontaktvälja süsteemile vastavalt ümber. Selleks on nähtud jaama seades ette eriaabinõu. See registri nimetuse all tuntud abinõu võtab kõnekohest saadatud vooluimpulsid vastu, registreerib ja saadab need siis ümberarvestatult edasi kas grupi- või ühendusevalijale.

Joonisel nr. 134 on toodud Western Electric automaatsüsteemi põhimõtteline skeem.

4. Ericssoni süsteemi automaatjaamad.

Ericssoni süsteemist üldse.

§ 256. Ericssoni automaatsüsteem kuulub samuti kui Western Electric omagi „roteeriv-masinlülitussüsteemi“. Paljuseväli (mülltipel) on valijaist eraldiseisev ja korraldatud mitte detsimaal-

vaid erisüsteemi järgi 500 ühenduse jaoks. Viimase asjaolu tõttu tarvitatakse selles süsteemis samuti registrit, mis võtab numbrikettaga abil saadetud vooluimpulsid vastu, registreerib, arvestab ümber ja juhhib siis nende järgi vastavaid valijaid.

§ 257. Ericssoni süsteemi automaatjaama seade komplekti moodustavad:

- 1) valijad,
- 2) juhtlülid,
- 3) registrid,
- 4) releed,
- 5) mootorid,
- 6) jõujaam ja
- 7) kontrollabinõud.

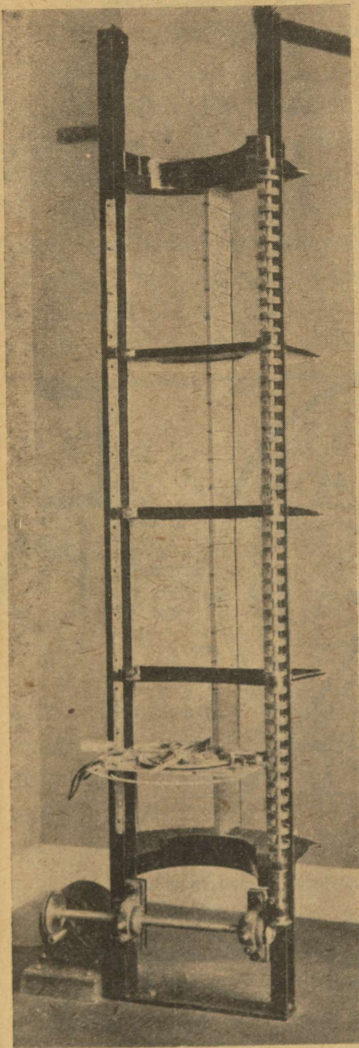
Punktides 1 kuni 4 nimetatud jaama seade osad on asetatud U-rauast valmistatud kanderaamidele. Joonisel nr. 135 on toodud valijate kanderaam. Need kanderaamid valmistatakse 40, 60, 80 ja erijuhtudel ka suurem arvu valijate jaoks. Iga kümne valija tagant on kanderaamil üks vahekonsool. Valijate kanderaamidele asetamiseks on monteeritud kummagi U-raua külge horisontaalsete õnarustega liistud (šiinid). Valijad asetatakse neisse õnarustusse horisontaalselt, nende üksteisest vahekaugus on 35 mm.

Kanderaamide paremale küljele on monteeritud mootoriga sidestatud valijate käigutajad transmissioonid.

§ 258. Valijaid on kolme liiki: 1) kutseotsijad, 2) grupivalijad ja 3) ühendusevalijad. Konstruksioonilt on need üldjoontes

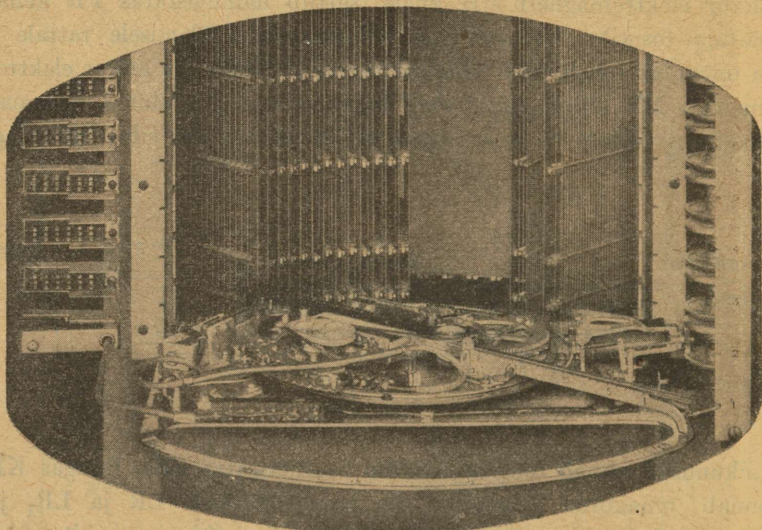
Jaama seade osad ja nende asetus.

Valijad.



Joon. 135.

juhtinud kontaktkangi KA algseisundist paljusvälja suhtes õigele (nõutud) asendile ja siis, kui ketas kõneühenduse lõppemise järele algseisundi tagasi on jõudnud. (Kettal TS on 26 õnarust: üks neist vastab valija algseisundile, kuna 25 aga kontaktkangi asenditele 25 mültipelraami suhtes). CR elektromagneti ankru külgetõmbumise läbi vabastub radiaallikumiseks kontaktkang KA. See vabastus kestab kuni CR magneti poolt voolu magnetsidurile katkestamiseni. Vool katkeb siis, kui CR magneti ankru hammas (lukustuslink), kontaktkangi KA ühte õnarusse kukub, mis omakorda sünnib

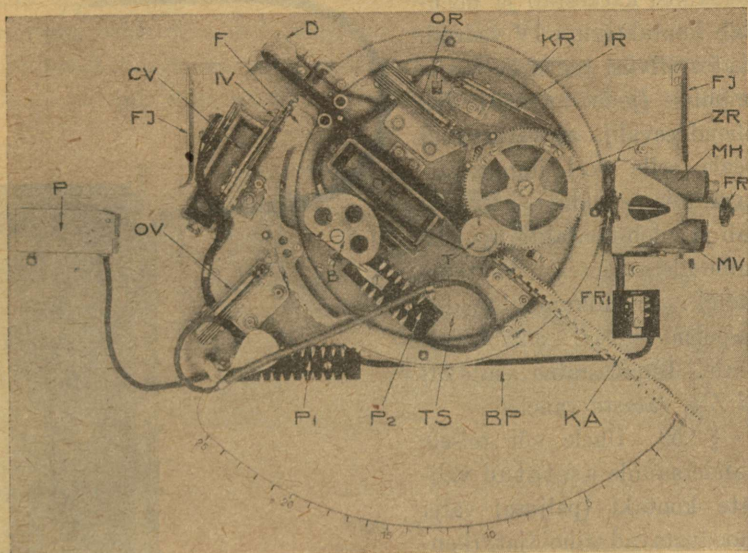


Joon. 137-a.

siis, kui kangi KA kontaktidega (a, b ja c) ots on leidnud ja sattunud ühendusse nõutud ühenduse juhtmetega paljuseväljas ja kui kang ühenduse lõppemise järele on jõudnud oma algseisundisse tagasi. Kontaktkangi õnarused vastavad asetusele 20 ühenduse juhtmete asetusele valija paljuseväljas, nii et CR magneti ankru poolt kangi otsa paljuseväljas hoidmisel kangi kontaktid a, b ja c sattuvad ilmtingimata kokkupuutumisse nõutud ühenduse a, b ja c juhtmetega (§ 259).

Kontaktkangi kontaktidega ots on kaetud isoleerainega kontaktid ulatavad isoleerkihist välja. Kang on asetatud valija kettale kahe juhtiva rulli vahele.

Valija liikumise suuna muutmiseks on kaks kontaktgruppide OV ja OR näol ümberühendajat, kusjuures OV on nähtud ette valija pöörlemise suuna muutmiseks ja OR kontaktkangi radiaalliikumise suuna muutmiseks. Valija väljaspoolttulevate juhtmetega ühendamine sünnib stöpsli P abil. See pistetakse kandraamile (vasakule küljele) monteeritud pesasse. (joon nr. 137 a) Ühendusnööri stepslist tinutatakse valija plindi P_1 külge. Sealt edasi läheb ühendus liikuva ühendusnööri abil plindi P_2 külge. Ühendused valija



Joon. 138.

kontaktkangi a, b ja c vedrude juure on viidud (a, b, c) nööri abil, mis läheb üle liikuva ploki B ja soonega ratta T. Vedrud FJ on nähtud ette valija kinnitamiseks kandraamile.

Nagu juba öeldud, on kõik kolme liiki valijad: kutseotsijad, grupivalijad ja ühendusevalijad konstruktsioonilt sarnased, erinevad üksteisest vaid ainult mõnede detailidega.

Kutseltsija kettale on monteeritud nõndanimetatud proovimisevedru D (joon. nr. 138), mille ülesandeks on valija paljuseväljas kutsujakõnekoha ühendusega multipelraami ülesotsimine. See vedru puudutab valija pöörlemisel iga paljusevälja raami ees asuvat d-latti, jäädes kontakti selle latiga, mis asub kutsuja kõnekoha ühendusega

Kutseotsija.

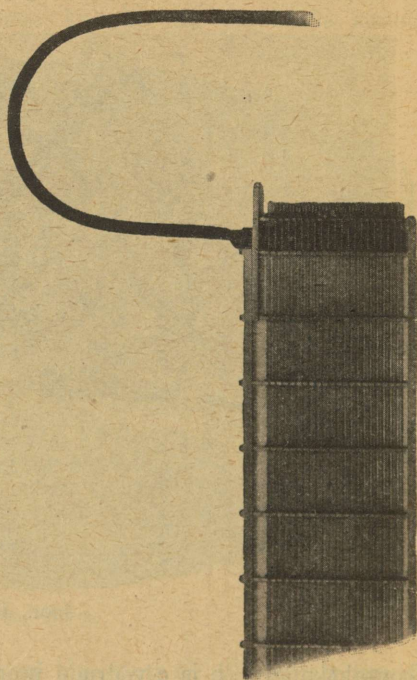
raami ees. Kutseotsijal kindlat algseisundit pole. Ühest või teisest kõnekohast kutse saabumisel astuvad tegevusse korraka kuus kutseotsijat. Kui nüüd üks neist leiab kutsujakõnekohta ühendusega raami, siis jäävad teised viis seisma ja iga üks neist paika, kus juhtus nimetatud raami leiul olema.

Grupi- ja ühendusevalijad.

Grupi- ja ühendusevalijail on oma kindlad algseisundid — nullseisundid. Mõlemil valijal on monteeritud kettale impulssegment F, mis valija pöörlemisel vaheldamisi katkestab ja ühendab kontaktgrupi IV vedrud, saates niiviisi registrile voolu impulsse (joon. nr. 138). Iga ühendusevalija on varustatud peale selle veel impulssrataga, mis vaheldamisi katkestab ja suleb kontaktgrupi JR, mille üle saadetakse kontaktkangi radiaalliikumisel tagasiimpulsid registri kontrollivale osale. Impulssratas asub ZR ja ZR₁ rataste vahel.

Valijate kontakt-(paljuse)-väli.

§ 259. Ühele või teisele kandraamile asetatud valijate kontakt-(paljuse)-välja moodustavad erihoidjate (konsoolide) abil vertikaalselt ja valijate suhtes radiaalselt valijate taha asetatud kontakt-(mültipel)-raamid (joonis nr. 139). Iga raam koosneb redeli-



Joon. 139.

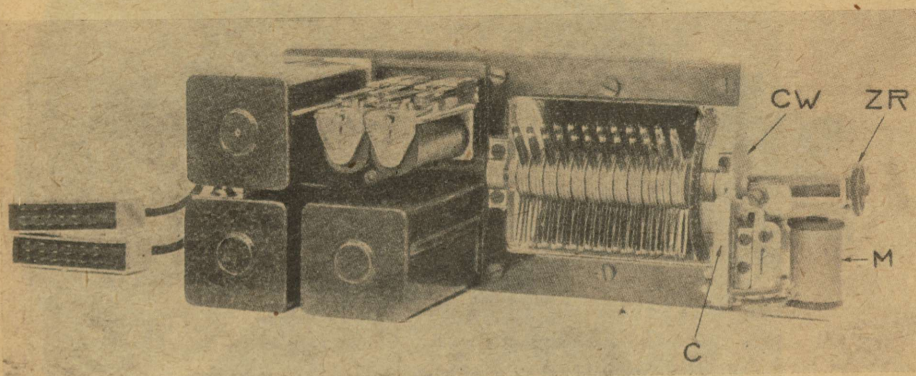
sarnasest metallraamistikust ja 60-st külgraudadele paralleelselt ja mõlemile redelipulkade külgedele asetatud 1,26 mm pronkstraatidest. Need traadid kujutavad endist valijate kontaktid; neid on ühel redelipulkade küljel 40 ja teisel 20. Esimesed, nõndanimetatud a- ja b-traadid, on ühenduste juhtmete kontaktideks (20 kahejuhtmelise ühenduse jaoks), kuna 20 traati on aga proovi (c) juhtmeiks. Traadid hoitakse raamil üksteisest teatud kaugusel koos redelipulkadele kinnitatud fiiberribadega. Ribadesse on tehtud augud ja neist piste-

tud traadid läbi. Mültipelraamide hoidjad konsoolid kinnitatakse valijate kandraami konsoolide külge eritüüpi klambritega. Neil on reguleeritavad eksstsentrikud, mis võimaldavad raamide valijate suhtes täpsalt reguleerimise.

Paljusevälja kaabel tinutatakse mültipelraami traatidega vahe-
tumalt.

§ 260. Igale valijale kuulub üks vastava releede komplektiga juhtlülaja (joon. nr. 140). Selle kontaktväli koosneb ringkujulistest ringi $\frac{1}{3}$ ulatuses katvatest, segmentidest (joon. nr. 141). Neid, segmente võib olla ühel juhtlüliljal kuni 13 tükki. Segmentid on kinnitatud kruvidega ühele raamistikule, missugune omakorda on kinnitatud juhtlülaja alusele. Viimasele on kinnitatud ka vastavad

Juhtlülaja.

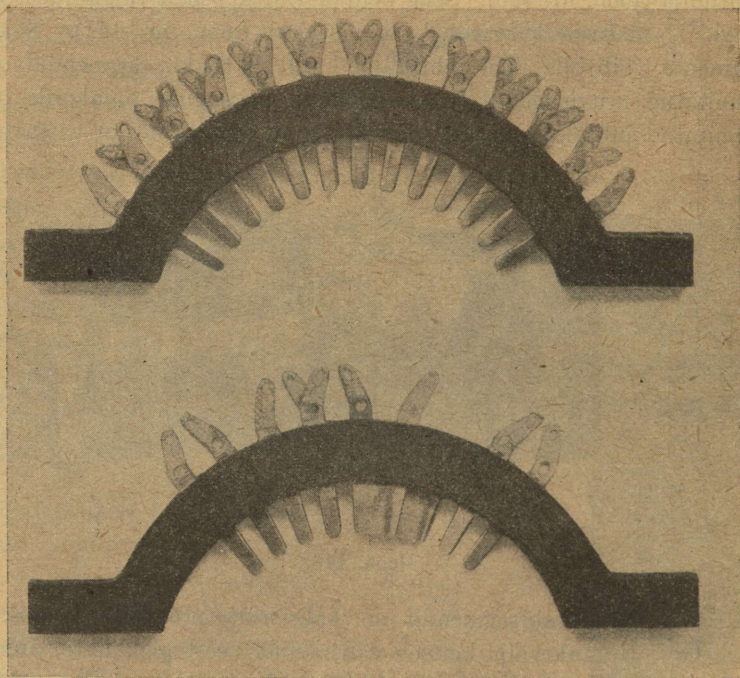


Joon. 140.

releed. Igal kontaktsegmentil on kaks rida pronksist kontakte (lamelle). Kontaktvälja kaitseb välismõjude eest plekkkate. Juhtlülaja kontaktvedrud on monteeritud isoleeritult joonisel nr. 142 näidatud viisil ühisele teljele. Kontaktvedrud ühendavad ühe ja sama segmenti kontaktid (lamellid) omavahel. Kontaktvedrudega ühisel teljel asub 3×12 ossa jaotatud ringikujuline ketas:

Juhtlülaja on valija lisaabinõu, mis teostab valija töötamisel vajalikke lülituskombinatsioone. Selle abil on võimalik luua palju kontakt-kombinatsioone. Kui, näiteks, ühel juhtlüliljal on 13 kontaktsegmenti ja see võib võtta ringliikumisel 12 seisundit, siis saame $12 \times 13 = 156$ kontaktkombinatsiooni. Gradueeritud ringikujulise ketta ja kettal asuva osuti järgi on võimalik näha, mis-
suguses kontaktseisundis juhtlülaja asub.

Juhtlüljad aetakse ringi samuti kui valijaidki mootoreist. M on juhtlülja magnetisidur. Selle ankrus asub juhtlülja hammasrattaga ZR transmissioonitelg. Magnetsiduri ankru külgetõbumise läbi sattub hammasrattas ZR kokkupuutumisse kanderaami vertikaaltransmissiooni hammasrattaga. Juhtlülja on varustatud veel impulssrattaga CW ja vedrugrupiga C. Need moodustavad juhtlülja elektrilise tsentreerimisabinõu, mis kindlustab kontaktvedrude



Joon. 141.

kontaktlamellide tsentrisse seismajäämise. See teostub sel teel, et tsentreerimisabinõu vedrud C seniks suletuks jäävad ja voolu magnetisidurile saadavad kuni kontaktvedrud pole jõudnud õigesse asendisse.

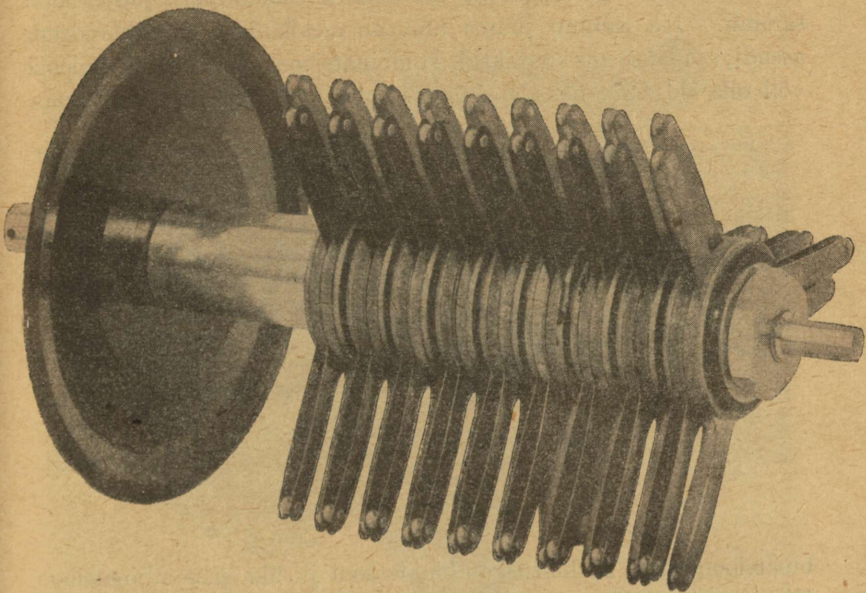
Juhtlüljad monteeritakse jaamades vastavatele kanderaamidele, milledele asetatakse peale nende veel kaitsed ja signaalabinõud. Juhtlüljad monteeritakse kanderaamile kahelt poolt, kummagile küljele kuni 20 lüljat. Juhtlüljate välisühendustega

sidestamine sünnib samal viisil, kui valijategi, s. o. stöpslite abil. Ühel juhtlüliljal on, olenedes lülija juure juhitavate ühenduste arvust, kas üks või mitu stöpslit.

§ 261. Register (joon. nr. 143) koosneb n.n. register mehhanismidest, mis kujutavad endist teatudviisil valijaid. Tähtsamaiks registri osiks on:

1. Registri alus (põhiplaat) BP.
2. Register-mehhanismid Re.

Register.



Joon. 142.

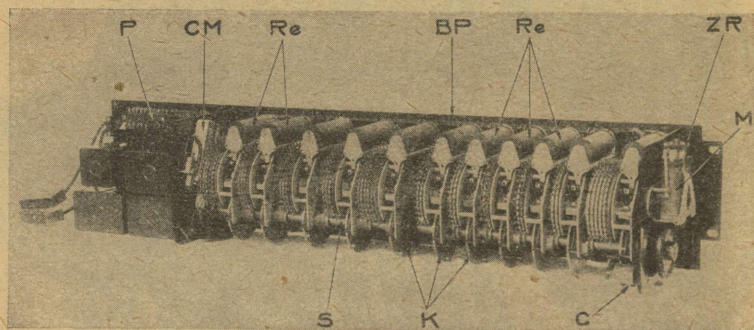
3. Magnetsidur M.

4. Lukustus(tsentreer)magnet CM.

5. Šeibidega K telg S. Viimased kolm moodustavad n.n. registri algseisundisse tõmbemehhanismi. Registri juure kuulub veel komplekt releesid. Need on monteeritud põhiplaadile BP.

Register-mehhanism (joon. nr. 144) pannakse liikuma spiraalvedru SS abil. See on kinnitatud ühe otsaga põhiplaadile ja teisega mehhanismi teljele (võllile) S. Mehhanismi algseisundi juures on see vedru tõmmatud ümber telje pidurseade (hammasratta SW ja lingi) abil pingule. Sellest pinguliolekust vabanemisel keerab vedru mehha-

nismi telge ühes sellele kinnitatud kontakt-vedrudega joonisel noolega näidatud sihis. Vedru pinguliolekust vabastamine sünnib magneti SM läbi. Selle ankru külgetõmbumisega laseb pidurlink hammasratta SW ja ühes sellega ka telje S hetkeks lahti. Selle tagajärjel teeb register-mehhanism vedru SS tõmbe suunas ühe sammu. Voolu magnetile SM katkestamisel laseb pidurlink ratta SW ja ühes sellega ka telje S veel üheks hetkeks lahti, mis järel teeb mehhanism vedru SS tõmbe suunas teise sammu. Järelikult, on register-mehhanismi liikumine astmeline, teeb iga magnetile SM antava vooluimpulsi juures kaks sammu. Iga sammu juures muutub mehhanismi kontaktvedrude asendi; saadakse uus kontaktide kombinatsioon. Neid kombinatsioone võib olla üldse 27: üks algseisundi juures ja 26 liikumisel. 26-st kom-

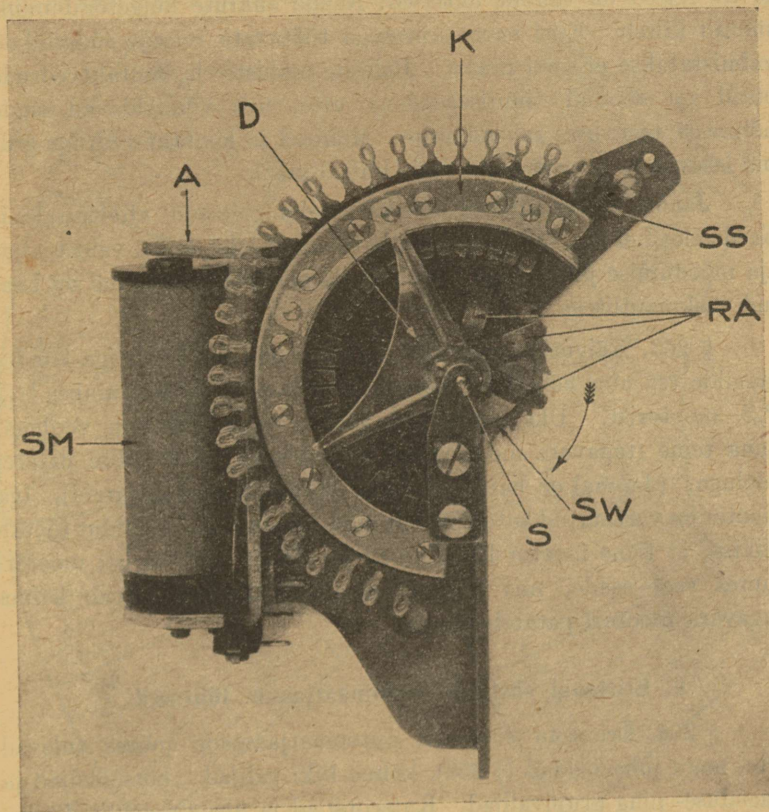


Joon. 143.

binatsioonist on 25 lülituskombinatsiooni ja üks erikombinatsioon. Missuguses asendis register-mehhanismi vedrud ühel või teisel momendil asuvad näitab registri osuti D. See liigub skaalal K. Tehtud lülituste arvu näitab registri arvestaja, mis asetatud registri parempoolsele äärel.

Register-mehhanismide kontaktvedrude algseisundisse tagasi-asetamine sünnib magnetsiduri M, lukustusmagnet CM ja šebidega K telje S abil, mis koostatult moodustavad, nagu öeldud, registri algseisundisse tõmbemehhanismi. Lukustusmagnet CM hoiab registri telje ühes šebidega K teatud kindlas algseisundis. Telg vabaneb, kui CM voolu saab ja ankru külge tõmmab. Kui nüüd saab voolu ka magnetsidur M, siis sattub hammasrattas LR, mille telje laager asub magneti M ankrus, vertikaaltransmissiooni hammasrattale ja hakkab

tiirlema, pannes ühtlasi koonilise ratta abil tiirlema ka S telje ja sellele kinnitatud šeibid K. Need šeibid on varustatud haarajatega, mis, haarates register-mehhanismi tagasiseade õlgadesse RA, tõmmavad tiirlemisel kontaktvedrud algseisundisse. Vedrude tagasiasetamiseks teeb telg S ühe terve ringi. Registri üksikute mehhanismide



Joon. 144.

tagasiasetamine sünnib järk-järgult, sest šeibide K haarajad ei asu ühel joonel. Mehhanismide tagasiasetamisel keeratakse ühtlasi üles ka nende spiraalvedrud.

Registrisse tolmu sattumise ja nende vigastuste eest ärahoiuks on registrid kaetud plekk-kattega. Viimased on klaasakendega, mille läbi võib näha kontaktvedrude asendeid.

Registrid lülitakse üldisse skeemi stöpslite abil. Ühendustraadid on tinutatud plindi P külge, kust need viidud edasi registri üksikute osade juure. Registrid monteeritakse kahekülgsel kande-
raamile — kummagile küljele 10 registrit.

Releed.

§ 262. Ericssoni süsteemi automaatjaamade juures tarvita-
tavad releed on tüübilt ühtlased. Nende ankrute külgetõmbumine
sünnib kiirelt. Eriti suure kiirusega töötavate releede südamikud
valmistatakse erisorti rauast. Releede mähiste- ja kontaktvedrude
otsad on toodud tinutisaasadena ette, mis võimaldavad nende
hõlpsasti tegevusse rakendamise. Mähised ja kontakt-vedrude gru-
pid lasevad vahetada endid välja lihtsal viisil.

Jaama seades tulevad ette ka nõndanimetatud viivitusreleed.
Need releed ei lase ankruid voolu katkemisel lahti kohe, vaid teatud
aja möödumise järele. Sarnaste releede mähiste südamikud on kae-
tud vaskmantlitega.

Käigutajad (mooto- rid) ja jõuallikad.

§ 263. Käigutisaggregaadid seatakse üles harilikult iga kande-
raamie rea otsa kohale. Üks agregaat koosneb kahest umbes $\frac{1}{16}$
P.S. mootorist. Üks mootoreist töötab valgustusvõrgu vooluga,
kuna teine (tagavara mootor) aga jaama oma 24 voldilise patarei
vooluga. (Jaamal on harilikult kaks akkumulaatori patareid). Iga
mootor on varustatud automaatselt mõjuva siduriga. See sidur töötab
niiviisi, et teine mootor kaasa ei tiirle. Peale selle on iga mootori
juures veel seade, mis valgustusvoolu katkemisel paneb käima
tagavara mootori patareivooluga.

6. Ericssoni süsteemi automaatjaama lülitused.

§ 264. Ericssoni süsteemi automaatjaamade juures tulevad
ette, nagu juba öeldud (§ 258), kolme liiki valijad kutseotsijad ja
ühenduse- ning grupivalijad. Kutseotsijad ja ühendusevalijad tule-
vad ette iga jaama juures, kuna grupivalijad aga ainult suuremate
— üle 500 abonentide arvuga — jaamade juures.

Valijad nende üles- anded ja lülitused.

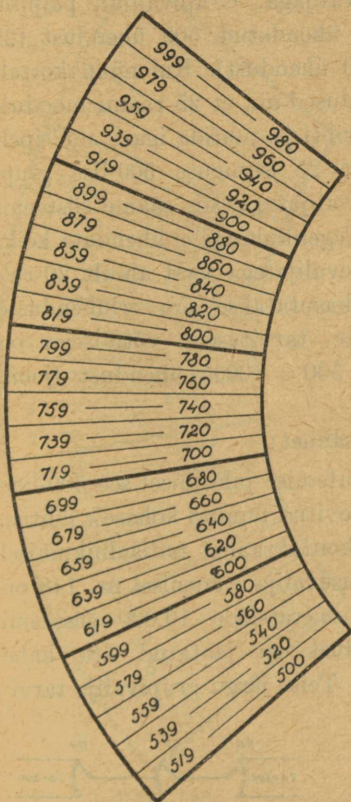
Kutseotsijad.

Kutseotsijate ülesandeks on leida üles kutstujate kõnekohtade
ühendused ja anda kutsed registrile edasi. Leida tuleb need 500
numbrilistes paljuseväljades, sest kõnekohtade ühendused on koon-
datud jaamas mültipraamide (§ 259) näol gruppidesse à 500 ühendust
(25 raami a 20 ühendust). Ühe sarnase 500 numbrilise kõnekohtade
grupi rahuldamiseks vajaminev kutseotsijate arv oleneb abonentide

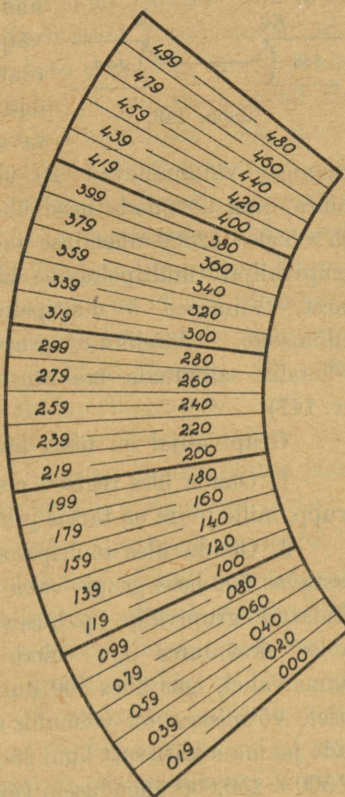
poolt telefoni kasutamise intensiivsusest, s.o. kõnede arvust ja nende vältusest, kõige elavamal läbikäimise ajal. Üldiselt nähakse 500 numbrilise abonentide grupi rahuldamiseks ette 25 kuni 50 kutseotsijat. Erijuhtudel võib olla see arv veel suurem.

Ühendusevalijate ülesandeks on otsida üles kutsutavate kõnekohtade ühendused ja viia nõutud ühendused lõpule. Ühendusevalijate

Ühendusevalijad.



Joon. 145.



Joon. 145.

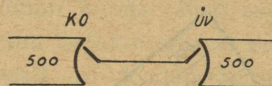
paljuseväli on korraldatud, samuti kui kutseotsijate väligi, gruppideks 500 ühendust (25 raami à 20 ühendust) ja valijate arv on olenev telefoni kasutamise intensiivsusest, s.o. nende iga 500 numbrilise grupi kohta arv kõigub samuti 25 ja 50 vahel.

Kutseotsijate ja ühendusevalijate paljuseväljade numeratsioon on näidatud joonisel nr. 145. Iga tuhandeline grupp koosneb

kahest viiesajalisest grupist: üks viiesajaline grupp madalate sajaliste numbritega, s.o. 0—4, ja üks kõrgete sajaliste numbritega, s.o. 5—9. Joonis nr. 146 kujutab 500 numbrilise keskjaama kutseotsijate KO ja ühendusevalijate ÜV omavahel lülitust.

Grupivalijad.

Grupivalijate ülesanne seisab liiklemise mitmesuguste üksikute 500-liste gruppide juures juhtimises. Iga kutseotsija on ühendatud



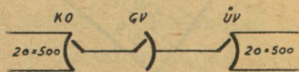
Joon. 146.

ühe grupivalijaga. Grupivalijate paljuseväljal on ühendatud 500 ühendust (25 raami à 20 ühendust). Kui nüüd korraldada ühendused nii, et 25 raami moodustavad 25 sihti ja juhtida igast multipelraamist väljaminevad 20 ühendust 25 isesuguse 500-lise grupi juure ning ühendada need ühendusevalijatega, siis saame süsteemi $25 \times 500 = 12500$ ühenduse jaoks. Tegelikult aga ei ühendata kõiki grupivalijate multipelraame ühendusevalijatega vaid ainult 20 esimest. Viimased 5 multipelraami kasutatakse ära eriühenduste lülitamiseks. Järelikult, grupivalijate tarvitusele võtmisega on võimalik saavutada mahutust $20 \times 500 = 10000$ ühendust (joon. nr. 147).

Grupivalijal on täita kaks ülesannet:

1. Otsida üles registri poolt pöörlemise juhtimisel see 500-line grupp, mille juure on tarvis juhtida soovitud numbri kohaselt lülitus.

2. Otsida üles multipelraamis kontaktkangi radiaallikumisel vastavas 500-lises grupis vaba ühendusevalija. Joonisel nr. 148 on näidatud grupivalija paljusevälja numeratsioon 10.000 süsteemi jaoks, kusjuures iga tuhat ühendust on jaotatud ära kahe raami vahel, igas ühes 500 numbrit. Teise järgu grupivalija tarvitusele võtmisega on võimalik suurendada jaama mahtuvust kuni $25 \times 20 \times 500 = 250.000$ ühenduseni (joon. nr. 149). Esimeste grupivalijate paljuseväljas võetakse tarvitusele kõik 25



Joon. 147.

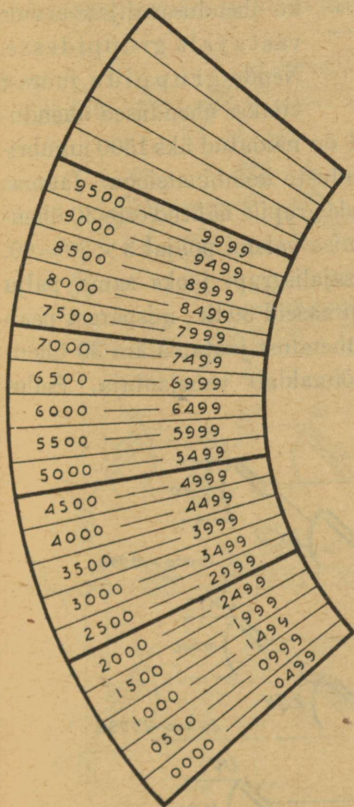
raami, viies ühendused igalt raamilt 10.000 gruppide juure. Need ühendusjuhtmed ühendatakse teiste grupivalijatega GVII. Teiste grupivalijate paljuseväljast lähevad ühendusjuhtmed kahekümnele viiesajalisgrupile igas üksikus kümnetuhandelises grupis. Suuremates telefonivõrkudes on viisiks ehitada mitu automaatjaama à 10.000 abonentide arvu jaoks. Sel juhul moodustavad esi-

mese ja teise grupivalijate vahelised ühendused ühtlasi ka jaamadevahelised ühendused. Automaatjaamades mahutusega 10.000—60.000 numbrini võib võtta tarvitusele n.n. segasüsteemi, millejuures üks osa lülitusi läheb ainult üle esimeste grupivalijate, kuna teine osa aga üle esimeste ja teiste grupivalijate. Sarnane segasüsteem on nähtud ette ka Tallinna

automaatjaama juures. Kõnekoh-tade ühendused moodustavad siin 10.000-lised grupid ja lülitused ühe sarnase grupi piirides lähevad üle esimeste grupivalijate otse ühendusevalijaile. Multiplraamid 1—20 esimeste grupivalijate kanderaamis on võetud tarvitusele liiklemiseks ühe 10.000 grupi piirides. Raamidesse 21—25 on lülitud ühendused teistele viiele kümnetuhandelisgrup-pidele ja need lõpevad vastavate kümnetuhandelisgruppide teistes grupivalijates. Joon. nr. 150 on näidatud kirjeldatud viisil lülitud jaam 30.000 kohaliku ühenduse jaoks.

§ 265. Grupivalijate multiplitest ühendusevalijate juure tulevate ühenduste arv oleneb grupivalijate kanderaamide järgi multiplite arvust. Iga viiesajalisgrupi grupivalijate GV vastavast multiplraamist viiakse 20 ühendust teatud viiesajalisgrupi ühendusevalijate ÜV juure. Järelikult, grupivalijate GV juurest

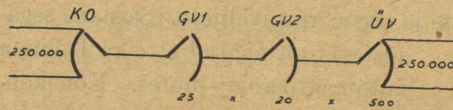
Vahejaotaja.



Joon. 148.

teatud viiesajalisgrupi ühendusevalijate ÜV juure viivate ühenduste arv väljendub valemiga $n \times 20$, kusjuures n tähendab viiesajalisgruppide arvu. Need ühendused ei lähe ühendusevalijate juure vahetumalt, sest siis läheks, näiteks, 5000 numbrilises jaamas tarvis 200 ühendust (iga viiesajalisgrupi jaoks $10 \times 20 = 200$ ühendust) ja sama palju ühendusevalijaid. Tegelikult aga neid sarnasel hulgal vaja pole. Arvestades liiklemise suurusega, nähakse jaamas ette iga viiesajalis-

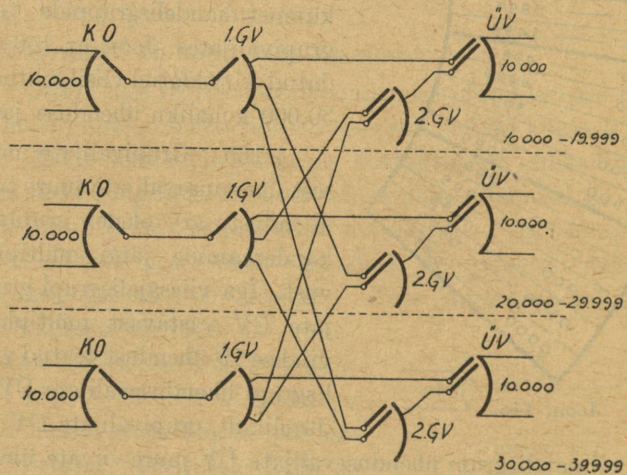
grupi jaoks keskmiselt kuni 50 ühendusevalijat, s.o. 5000 numbrilise jaama jaoks 500 ühendusevalijat. Grupivalijate juurest minevad ühendused viiakse esiteks vaheraami juure, kus need ühendatakse



Joon. 149.

parallelselt mitmesugustes kombinatsioonides tarviliku ühendusevalijate arvule vastavalt gruppidesse. Nende gruppide juurest viiakse ühendused ühendu-

sevalijate juure edasi. Joonisel nr. 151 on näidatud üks 1500 numbrilise jaama vahejaotajas võimalik ühenduste kombinatsioon. Jaamas on kolm 500-list gruppi ja igale 500-lisele grupile nähtud ette 30 ühendusevalijat. Ühenduste arv oleks eelmise valemi põhjal $3 \times 20 = 60$. Selle järgi peaks olema ka iga viiesajalisgrupi jaoks sama palju ühendusevalijaid. Tegelikult on aga viimaseid 30 tk., mispärast peab need grupivalijate juurest tulevad 60 ühendust jaotama ära 30 ühendusevalija vahel. Selle jaotamise võimaldab vahejaotaja. Selles



Joon. 150.

ühendatakse mõned ühendused parallelselt. Joonisel on teostatud see järgmiselt. Igast grupivalija multiplist tulevatest 20 ühendusest on viidud viis esimest ühendust otsekohe ühendusevalijate juure, kuna teised 15 ühendust on aga ühendatud omavahel paral-

soovitud kõnekoha ühendus lülitud, tehakse kindlaks jagamise teel; kõnekoha number tuleb jagada viiesaja peale ja jääk kahekümne peale. Selle juures näitavad: esimene jagatis plus üks grupivalija mültipelraami järjekorra numbrit, teine jagatis plus üks mültipelraami numbrit ühendusevalija mültiplis ja teine jääk plus üks ühenduse numbrit ühendusevalija mültipelraamis. Nende andmete järgi asuvad, näiteks, kõnekoha nr. 7898 juure viivad ühendused 16-mas grupivalija- ja 20-mas ühendusevalija mültipelraamides, olles viimases raamis 19-ks ühenduseks. Selle numbriga ühenduse saamiseks peaks abonent saatma grupivalijale, et see 16-ma mültipelraami kohta pööraks, 16 vooluimpulssi ja ühendusevalijale 20 vooluimpulssi, et see pööraks 20-ma mültipelraami kohta ja veel 19 vooluimpulssi, et selle kontaktkang otsiks raamis üles 19-ma ühenduse (grupivalija otsib mültipelraamis vaba ühendusevalija välja registri juhtimiseta). Sarnase vooluimpulsside arvu saatmiseks tuleks valida numbrikettal eeskätt 16, siis 20 ja lõpuks 19, mis järgi kujuneks number järgmiseks 16—20—19. Ühtlasi peaks ka aparaadi numbriketas omama vastavalt kahekümneviiele valijate mültipelraamile 25 avaust, s. o. 1 kuni 25.

Kirjeldatud viisil numברי valimine oleks raske, mispärast on korraldatud numbriketas detsimaalsüsteemi järgi (kümne auguga — 1 kuni 0) ja kõneühenduse, näiteks 7898, nõudmisel tuleb valida esiteks 7, siis 8, 9 ja jälle 8. Sel teel saadetakse registrile numbritete vastavad arvud vooluimpulsse. Register arvestab need mültiplitele vastavasse süsteemi ümber.

Registri tegevus püsib ainult kõneühenduse jaluleseadmiseni, olles edasi uue nõudmise vastuvõtuks jälle vaba. Selle lühikestaega tegevusesoleku tagajärjel on jaamas registreid märksa vähem, kui kutseotsijaid ja ühendusevalijaid. Neid, s.o. registreid, seatakse jaama üles arvul arvestuse järgi, et need suudaks rahuldada nõudmisi kõige intensiivsemal telefoni kasutamise ajal.

Vaba registri leidmine sünnib kas eri ülituste või registriot-sija abil.

§ 267. Registri mehhanism jäguneb eelmises paragrahvis kirjeldatud töötamisviisi järgi kahte ossa: üks osa on registreeriv ja teine kontrolliv. Registreerivas osas registreeritakse kutsuja kõnekoha aparaadi numbrikettal valitud numbrid, kontrolliv osa aga juhib nende järgi grupi- ja ühendusevalijate õigetes seisunditesse asetamist.

Registri mehhanismi
töötamisviisi järgi
jaotus.

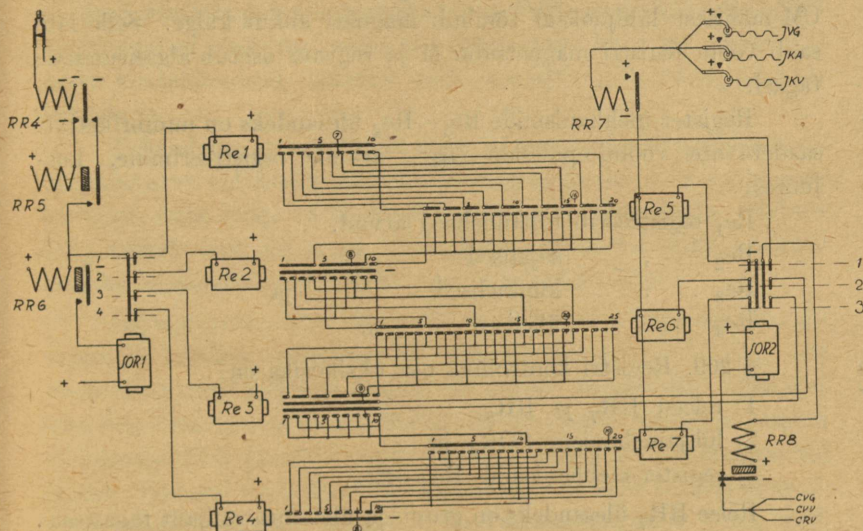
§ 268. Registri (joon. nr. 152) registreeriva osa üksikosiks on:

- 1) releed RR_4 , RR_5 ja RR_6 ;
- 2) lülijamehhanism SOR_1 ;
- 3) lukustusmagnet CM ja
- 4) register-mehhanismid $Re_1—Re_4$.

Relee RR_4 on numbrikettalt saadetavate vooluimpulsside vastuvõtjaks, mispärast kannab ka nimetust impulssrelee. Selle ankur tõmbub külge niipea, kui kutsuja kõnekoha ühendus registrile lülitakse. Vool saab siis käigu plusnabast üle RR_4 mähise miinusnabale.

Registri registreeriva osa üksikosad ja nende ülesanded.

Relee RR_4 .



Joon. 152.

Relee RR_5 seab registri ülesande täitmise järele algseisundisse tagasi, sest selle kontaktide kaudu saab voolu registri magnetsidur M (joon. nr. 143). RR_5 on ehitatud viivitusreleena. Selle ankur tõmbub külge kiiresti, kuid läheb lahti pikkamisi. RR_5 lülitakse voluriting üle RR_4 kontaktide, mispärast selle ankur tõmbub külge RR_4 ankuruga ühelajal, kuid ei lähe lahti numbri valimise läbi RR_4 kontaktides tekkivate lühikeste voolukatkestuste ajal. RR_5 ankur jääb, järelikult, külgetõmbunuks seni, kuni on valitud terve soovitud number.

Relee RR_6 (lülitusrelee) ülesanne on seada lülijamehhanism SOR_1 tarvilistel momentidel nõutud asendisse. See on ehituselt samuti kui relee RR_5 -gi viivitusrelee. Selle ankur tõmbub külge iga

Relee RR_5 .

Relee RR_6 .

vooluimpulsside rea algul ja jääb seniks külgetõmbunuks, kuni numbriketas on jõudnud algeisundisse tagasi. Iga üksiku arvu valimiste vaheajal laseb relee RR_6 oma ankru lahti.

Lülijamehhanism SOR_1 .

Lülijamehhanism SOR_1 on nähtud ette register-mehhanismide $Re_1—Re_4$ järkjärguliseks lülitamiseks vooluringi. SOR_1 saab voolu üle impulssrelee RR_4 ja lülitusrelee RR_6 .

Lukustusmagnet CM.

Lukustusmagnet CM (joon. nr. 143) hoiab kinni registri telje. Numbrivalimise ajal on see magnet vooluvaba, voolu saab registri tegevuse lõppemise järele, kui RR_5 relee ankur lahti lööb. Voolu CM mähisest läbijooksul tõmbub magneti ankur külge. Selle läbi saab voolu registri magnetsidur M ja register asetub algeisundisse tagasi.

Register-mehhanismid $Re_1—Re_4$.

Register-mehhanismide $Re_1—Re_4$ ülesandeks on numbrikettalt saadetavate vooluimpulsside järgi arvude registreerimine, kusjuures:

Re_1	registreerib	tuhandelised	arvud.
Re_2	„	sajalised	„
Re_3	„	kümnelised	„ ja
Re_4	„	ühelised	„

Registri kontrolliva osa üksikosad ja nende ülesanded.

§ 269. Registri kontrolliva osa üksikosiks on.

- 1) releed RR_7 ja RR_8 ,
- 2) lülijamehhanism SOR_2 ja
- 3) register-mehhanismid $Re_5—Re_7$.

Relee RR_7 .

Relee RR_7 ülesandeks on grupi- ja ühendusevalijailt tagasisaadetavate vooluimpulsside register-mehhanismidele $Re_5—Re_7$ edasisaatmine.

Relee RR_8 ja lülijamehhanism SOR_2 .

Relee RR_8 on grupi- ja ühendusevalijate käigutisvoolu katkestaja (peatusrelee). Selle tegevuse läbi lülitub vooluringi ka lülijamehhanism SOR_2 .

Register-mehhanismid $Re_5—Re_7$.

Register-mehhanismid $Re_5—Re_7$ lülituvad vooluringi grupi- ja ühendusevalijate liikumisel, kusjuures Re_5 grupivalijate pöörlemisel, Re_6 ühendusevalijate pöörlemisel ja Re_7 ühendusevalijate radiaalliikumisel. Need mehhanismid, saades grupi- ja ühendusevalijate poolt tagasisaadetavaid vooluimpulsse relee RR_7 kaudu, jälgivad samm-sammult grupi- ja ühendusevalijate liikumist. Kui, näiteks, ühendusevalija kontaktkang on teinud radiaalliikumisel 14 sammu, siis on ka Re_7 liikunud 14 sammu edasi.

§ 270. Registri tegevuse käik kõneühenduse, näiteks 7898, valimisel on järgmine (joon. nr. 152): Tuhandelise arvu — 7 — valimisel katkeb relee RR_4 vooluring numbriketta impulssvedrudes 7 korda, mis tagajärjel relee ankur, mille külge on ühendatud vooluallika minusnaba, puudutab seitse korda oma ülemist (joonise järgi parempoolset) kontakti. Et relee RR_5 jääb numbrivalimise ajaks külgetõmbunuks ja selle ankur alumist kontakti puudutab, siis relee RR_4 ankur saadab üle oma ankru ja ülemise kontakti ja relee RR_5 ankru ning kontakti kontaktsegmentidele SOR_1 seitse vooluimpulssi. Esimese seeria impulsside saatmisel asub SOR_1 asendis 1 ning kõik 7 vooluimpulssi sattuvad register-mehhanismile Re_1 , mis järele viimase kontaktvedrud lähevad oma kontaktvälja seitsmendemale kontaktile.

Tuhandelise arvu valimise järele, tõmbub relee RR_4 ankur kuni järgmise arvu valimiseni püsivalt külge, puudutades selle juures oma kontakti, mille külge on ühendatud vooluallika minusnaba. Releele RR_6 katkeb vool, nii et see jõuab lasta oma ankru lahti. Katkeb vool ka lülilamehhanismil SOR_1 ; see läheb seisundisse 2.

Sajalise arvu — 8 — valimisel kordub eelpoolkirjeldatud, kuid saadetud kaheksa vooluimpulssi lähevad mehhanismile Re_2 , mis järele see asetub kaheksandamale kontaktile. Grupivalija, pööreldes oma telje ümber, saadab oma kettal asuva impulsssegmenti ja vastava vedrurupi IVG kaastegevusel impulsside releele RR_7 vooluimpulsid tagasi. Viimane saadab need oma ankru kaudu edasi registri kontrollivale osale Re_5 , Re_6 ja Re_7 . Et lülilamehhanismi SOR_2 vedrud seisundis 1 asuvad, siis lähevad vooluimpulsid mehhanismile Re_5 järgmisel voolukäigul: plusnaba, relee RR_7 kontakt, mähis Re_5 , SOR_2 esimese asendi seisundi kontaktid ning miinusnaba. Iga tagasiimpulsi puhul asetuvad Re_5 kontaktvedrud aste-astmelt oma kontaktväljas edasi kuni vooluring Re_1 seitsmendama ja Re_2 kaheksandama kontakti vahel ühendub ja grupivalija pöörlemine seisma jääb, mis sünnib, kui Re_5 kontaktvedrud jõuavad 16 kontaktile, s.o. kui valija on saatnud 16 tagasiimpulssi ja jõudnud kuueteistkümnendama mültipelraami ette. Siis on voolukäik järgmine: plusnaba, peatusrelee RR_8 mähis, lülilamehhanismi SOR_2 seisundis 1 kontaktid, kontaktsegment Re_1 , Re_5 kuueteistkümmes kontakt, Re_2 kaheksas kontakt ja miinusnaba. Relee RR_8 , tõmmates oma ankru külge, peatab grupivalija GV pöörlemise just sel momendil, mil kontaktkang

Registri neljakohalise numbrivalimisel tegevuse käik.

asub 16 mütipelraami kohta. Viimane hakkab kohe otsima mütipelraamis radiaalsuunas vaba ühendusevalijat.

Arvu 9 valimisel asetuvad kirjeldatud viisil register-mehhanismi Re_9 kontaktvedrud mehhanismi kontaktväljas 9-masse seisundisse. Samal ajal saadab ühendusevalija impulssegmenti ja vedrude JKA kaastegevusel tagasiimpulsid releele RR_7 , mis saadab need omakorda edasi mehhanismile Re_6 , sest vahepeal on lülijamehhanismi SOR_2 kontaktvedrud läinud seisundisse 2. Ühendusevalija ja ühes sellega ka mehhanismi Re_6 kontaktvedrud liiguvad seni, kuni pole saabunud kontaktile omas kontaktsegmentis, mille kaudu luuakse ühendus Re_2 kaheksandama ning Re_3 üheksandama kontaktide vahel. See vooluring lülitub ainult siis, kui Re_6 vedrud jõuavad kontaktile 20. Siis katkeneb vool lukustusmagnetile CM ja ühendusevalija jääb 20 mütipelraami ette seisma.

Üheliste — 8 — valimisel lähevad registermehhanismi Re_4 kontaktvedrud seisundisse 8. Ühendusevalija saadab kontaktkangi radiaalsuunas liikumisel vedrudelt IKV tagasiimpulsse releele RR_7 . Viimane paneb liikuma mehhanismi Re_7 , mis kestab seni, kuni on loodud ühendus Re_3 üheksandama ja Re_4 kaheksandama kontaktide vahel. See sünnib siis, kui Re_7 kontaktvedrud on jõudnud oma kontaktväljas 19 kontaktile. RR_8 ankur tõmbub siis külge, katkestades voolu lukustusmagnetile CM. Selle ankur kukub siis kontaktkangi vastavasse õnarusse, jättes kangi seisma ühendusevalija mütipelraami 19 ühenduse kohas, mis kuulub kõnekohale nr. 7898. Selle teinud, on registril ülesanne täidetud. See asetub nüüd algseisundisse tagasi.

7. Ericssoni süsteemi automaatjaama lülituskäigud.

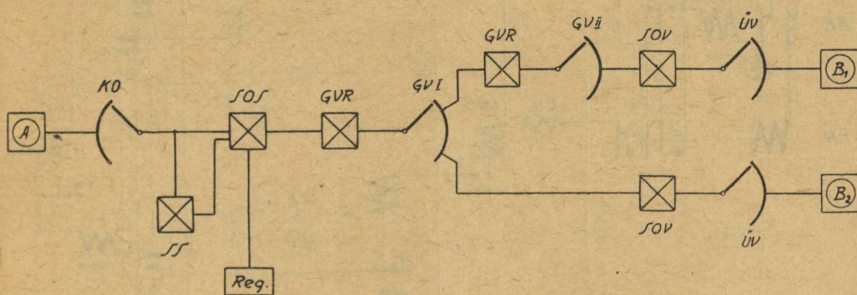
§ 271. Joonisel nr. 153 on toodud Ericssoni süsteemi automaatjaama kõneühenduste võimaldamisest osavõtvate lülitusabinõude skeem. Selle järgi on:

- | | |
|----------------|--|
| A | — kutsuja kõnekoht. |
| B_1 ja B_2 | — kutsutavad kõnekohad, kusjuures B_1 on teise automaatjaama kõnekoht. |
| KO | — kutseotsija. |
| SS | — kutseotsijate käigutisabinõu. |
| SOS | — juhtlülili kutseotsijale. See lülib tarvilikkudel momentidel voolukäigud ümber, andes neile nõutud suunad. |

Lülituskäik automaatjaama abonentide vahel.

- Reg — register.
 GVR — juhtlülili grupivaliliale.
 GVI ja GVII — esimene ja teine grupivaliljad.
 SOV — juhtlülili ühendusevaliliale. Selle kaudu proovitakse soovitud ühenduse vabaolekut, saadetakse kutse kutsutavale kõnekohtale ja ühtlasi ka tooniline signaal kutsuja abonendile.
 ÜV — ühendusevaliliale.

Kõnekohta A aparaadilt mikrotelefoni võtmisel astuvad SS abinõu juhtimisel korraga tegevusse kuus kutseotsijat KO. Niipea, kui üks neist on leidnud A-kõnekohta ühenduse, jäävad kõik teised seisma. Kutseotsija kaudu lülitakse kõnekoht A registrile. On see



Joon. 153.

vaba, — kuuleb abonent A omas telefonis registri vabaoleku tooni ja võib asuda soovitava kõnekohta numbril numbrikettaga valimisele.

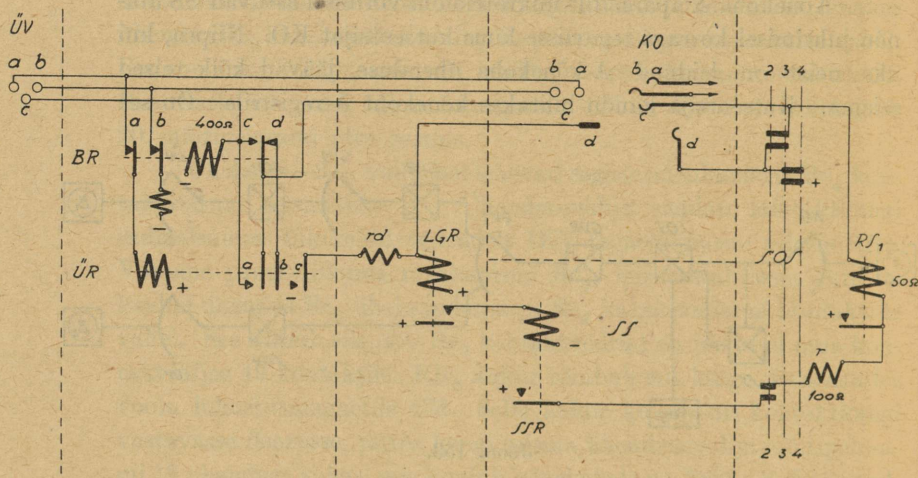
Saadetavad vooluimpulsid võtab vastu register. See juhib nende järgi grupivalilija GV vastavale multipelraamile. On nõuetav kõnekoht ühenduses sama jaamaga, siis otsib grupivalilija vaba ühendusevalilija ÜV ja register juhib selle liikumist nõuetavale numbrile, mille järele registri ülesanne on täidetud. Juhtlülili SOV proovib soovitud ühenduse vabaoleku ja saadab kutse B₂ kõnekohta, andes ühtlasi toonilise signaali kutsujale (A) abonendile. Niipea, kui B₂ kõnekohtas võetakse aparaadilt mikrotelefon, läheb SOV kõneseisundisse ja A — ning B kõnekohtad ühendatakse omavahel.

B₁ kõnekohtaga ühenduse nõutamise korral sünnib liiklemine üle kahe grupivalilija GVI ja GVII. Esimene grupivalilija GVI otsib oma paljuseväljas üles selle raami, millesse on ühendatud jaamade

vahelised, s.o. I ja II grupivalijate vahelised, juhtmed. Edasi sünnib lülitus eelpoolkirleldatud viisil.

Voolu käigud kutse lülitamisel vabale kutseotsijale.

§ 272. Kutsujakõnekoha aparaadilt mikrotelefoni võtmisel tõmbub ühendusrelee ÜR (joon. nr. 154) ankur külge ja lülitub vooluringi ühendustegrupi relee GR (Iga mültipelraami 20 ühenduse kohta on olemas üks grupirelee) ÜR kontakti C ja takistuse rd kaudu lülitakse mültipelraami d-latile vooluallika minusraba ja grupirelee GR kontakti kaudu vooluringi käigutisrelee SSR. Viimase ankru külgetõmbumise läbi lülitub vool teatud arvu (4—8) vabale kutseotsijale,



Joon. 154.

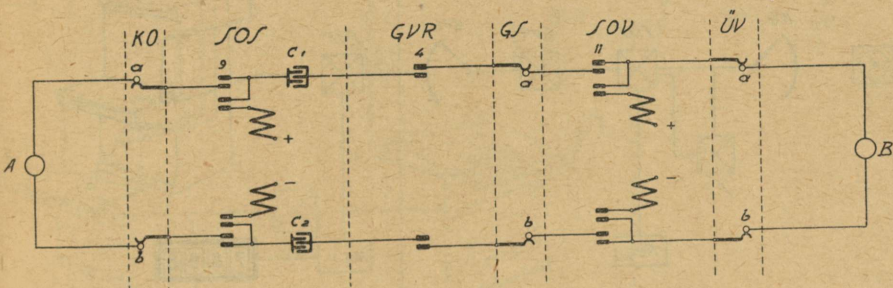
mis asuvad siis kutsujakõnekoha ühenduse otsimisele. Lülituse teostab esimesena ühenduse leidja kutseotsija (§ 258).

Kutseotsija pöörlemisel seisab juhtlüliti SOS seisundis 2. Kui d-vedru kohtab d-latti, mille mültipelraamis leidub kutse, lülitub järgmine vooluring: plusskontakt SSR, SOS asend 2, takistus r, proovirelee RS₁, SOS asend 2, d-latt, takistus rd, relee ÜR kontakt c ja minusraba. Proovirelee RS₁, ankur tõmbub külge ja kutseotsija pöörliikumine lakkab. Juhtlüliti võtab nüüd kutseotsija radiaallikumisele vastava seisundi, misjuures relee RS₁ lühiühendatakse ja ankur lahti laseb. RS₁ saab uuesti voolu siis kui kutsuja kõnekoht lülitub vabale kutseotsijale, s.o. kui selle kontaktkang kohtab kõnekoha ühenduse c-traati. Siis lülitub vooluringi ka relee BR ja lühiühenda-

takse takistus r. RS_1 saab nüüd voolu üle enda kontakti (Proovireleed RS_1 on n.n. marginaalreleed, mis väljendub sellest, et kui neist üks juba ühendusse on lülitatud, siis teise valija releed enam tarvilisel määral voolu ei saa kui selle c vedru peaks kohtama esimese releed poolt tabatud c-traati. Kui kaks releed kohtavad c-traadiga ühel ajal, siis ei tõmbu kummagi ankrud külge).

Samal hetkel, kui kutse vabale kutseotsijale on lülitatud, ühendatakse vooluringi ka vaba register, mis peale abonendile on kuulduv registritoon. See toon teatab abonendile, et jaam on soovitava numbriga vastuvõtuks valmis. (Registritoon saabub abonendile, arvates mikrotelefoni hargilt võtmise hetkest, 1,5–2 sekundi jooksul). Järgnevad lülituskäigud: grupivalija õigesse seisundisse asetamine ring- ja radiaalliikumisel, ühendusevalija õigesse seisundisse ring- ja

Kutse lülitamine registrele ja sealt edasi kutsutava kõnekoha ühendusele.



Joon. 155.

radiaalliikumisel ja registri algseisundisse tagasiasetamine, mis sünnib, arvatud välja grupivalija radiaalliikumisel asetumine, paragrahvis 270 kirjeldatud viisil.

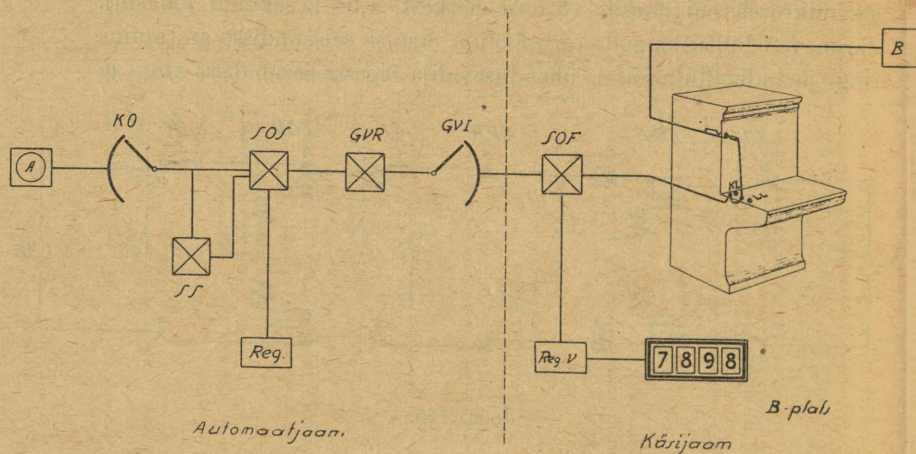
Grupivalija valib radiaalliikumisel vaba ühenduse valija. Selleks on mültipelraami ühenduste arvu järgi 20 võimalust. On kõik mültipelraami ühendusevalijate juure viivad 20 ühendust kinni, siis kordab grupivalija otsimist vastupidises sihis ja jällegi tagasi seni, kuni pole leidnud vaba ühendusevalijat. Kui grupivalija on vabale ühenduse valijale lülitatud, siis on see valija teistele grupivalijatele blokeeritud.

Grupivalija radiaalliikumine.

Kõneühendus võib olla lülitatud ainult siis, kui kutsutav kõnekoht on vaba. Vabaolekut proovib juhtlülili SOV. Sellel on eriseisund, missugust kutsutakse prooviseisundiks. SOV üle selle seisundi liikumisel lülitub vooluringi juhtlülili proovirelee. On ühendus

Ühenduse vabaoleku proovimine ja signaalide saatmine.

vaba, tõmbub relele ankur külge ja juhtlülili asetub kutsesignaali saatmis seisundisse. On aga soovitud ühendus kinni, siis proovireleele ankur külge ei tõmbu ja juhtlülili jääb seisma seisundisse „kinni“. Kinnioleku signaal saadetakse kutsujale abonendile. Nõutud ühenduse vabaolekul saadetakse esimene kutsesignaal vältusega 1,5—2 sek. Selle järele läheb välja korduv kutsesignaal, mille periood 6 sek. on, nimelt 1,5 sek. kutset ning 4,5 sek. vaheaega. Kutsumine kestub kuni kutsutav kõnekoht vastab või kuni kutsuja abonent, vastust mitte saades, oma mikrotelefoni hargile paneb. Kutsuja abonent kuulab kontrolliks kutsesignaali saatmise momen-



Joon. 156.

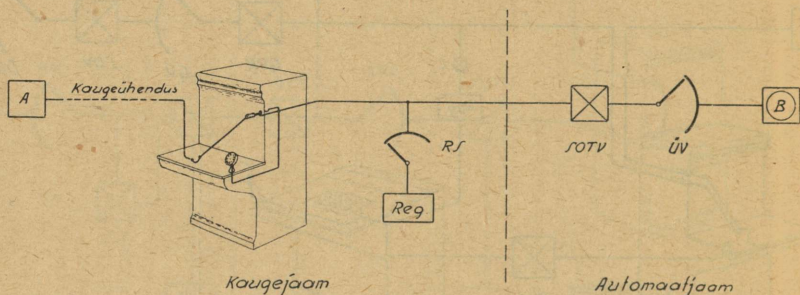
tidel kutsetooni. Niipea, kui võetakse kutsutava kõnekohta hargilt mikrotelefon katkeb kutsesignaal ja juhtlülili läheb kõne seisundisse.

Kõneajal tegevuses olevate abinõude lülitus on näidatud joonisel nr. 155. Kõneühendus katkeb mikrotelefonide harkidele panemisega.

Automaatjaama kõnekohta käsijaama kõnekohtaga ühendamine.

§ 273. Automaatjaama kõnekohta käsijaama kõnekohtaga ühendamisest osavõtvate abinõude lülituskava kujutab joonis nr. 156. Automaatjaama grupivalija vastavast mültipelraamist tulevad ühendused lõpevad käsijaamas eriliste nõndanimetatud B-platside üksiknöörides, kus igale ühendusele on nähtud ette kutse (KI) — ja lahutus — (LL) signaalide lambid. Igal ühendusel on oma juhtlülili (SOF) ja igal B-platsil eriline seade (signaaltahvel), kus kõneko-

fonisti (A-telefonisti) poolt. See, saades B-platsiga kommutaatori juure konstruitud nupule vajutamise teel läbi seade OW ühenduse (teenistusühenduse), annab soovitud automaatkõnekoha numbrit B-telefonistile edasi. Viimane teatab A-telefonistile selle käsi- ja automaatjaama vahelise ühenduse numbrit, mille kaudu tuleb anda ühendus automaatjaama, ja siis, kui A-telefonist on stõpsli vastavasse pessa pistmisega ühenduse võimaldanud, annab B-telefonist tastatuuri vastavate nuppude vajutamise teel kutse käsi- ja automaatjaamade vahelisele ühendusele lülitatud registrile (Reg.) üle. Edasi sünnib nõutud automaatkõnekoha otsimine ja selle kutsuja kõnekohaga ühendamine eelmiseis paragrahves kirjeldatud viisil registri juhtimisel.



Joon. 158.

Antud ühenduse lahutab lõpusignaali järele A-telefonist, mille järele kõik tegevusesolnud abinõud lüüvad end vabaseisundisse tagasi. B-telefonisti tegevus seisab vaba ühenduse numbrit teatamises ja tastatuuri nõutud kõnekoha numbrit valimises.

Iga B-plats on varustatud kahe kuni kolme tastatuuriga. Tastatuuri nummerdatud nuppude allalitsumisega valitakse soovitud kõnekoha number. Igale neljakohalisele numbrile vastaval tastatuuril on 4 rida nuppe, igas reas 10 nuppu, millel arvud 0 kuni 9. Tastatuur on tegevuses ainult kõnekoha numbrit valimise ajal. On see tehtud, on tastatuur uue numbrit valimiseks jälle vaba.

Ühendamine kaugejaamast automaatkõnekohaga.

§ 275. Liiklemine kaugejaamast automaatjaama korraldatakse joonisel nr. 158 näidatud viisil. Kaugejaamas ühendab telefonist kaugeühenduse stõpsli abil automaatjaama mineva ühenduse pessa. Silmapilkselt astub siis registriotsija RS tegevusse ja otsib välja vaba registri. Saades vaba registri leiu kohta registri vabaoleku-

tooni, annab telefonist kommutaatorile konstruitud numbriketta abil soovitud numbri registrile edasi. See registreerib saadud impulsid ja juhib siis nende järgi ühendusevalija (ÜV) õigele numbrile asetamist. SOTV on juhtlülili, mis kaugeühenduste andmisel tegevusse astub. See annab erisignaalidega kaugejaama telefonistile teated soovitud kõnekoha kas kohaliku või kaugekõnega kinnioleku üle. Kui B-abonent on kohaliku kõnega kinni, siis võib kaugejaama telefonist kohaliku kõneühenduse lahutada ja anda asemele kaugekõne.

Kaugejaamast on viidud ühendusjuhtmed automaatjaama iga viiesajalise grupi juure. Järelikult on kaugejaamal võimalus valida seda viiesajalist gruppi, millesse on ühendatud soovitud kõnekoht. Selle korralduse juures ei ole liiklemisel kaugejaamast automaatjaama grupivalijad tarvilikud.

8. Ericssoni süsteemi automaatjaama kontrollabinõud.

§ 276. Jaama seade ühes abonentseadetega korrasoleku ja jaama töötamise kontrollimiseks on nähtud Ericssoni süsteemi automaatjaamas ette järgmised kontrollabinõud:

1) Liiniproovimise seadeldus. Sellega proovitakse ühenduste ja kõnekohtade korrasolekut. See abinõu seatakse üles jaotaja juure.

2) Kõnelugejad. Need näitavad jaama seade abonentide poolt kasutamise, registreerides peetud kõnede arvu. Igal kõnekohtal on omaette kõnelugeja. Kõnelugejad asetatakse jaamas samuti kui valijadki kandraamidele.

3) Lülitusabinõude arvult küllalduse näitajad. Nende abil tehakse kindlaks, kas jaama tegevuseks ettenähtud valijaid on küllaldasel arvul või mitte. Need näitajad (lugejad) kuuluvad juhtlüliliijate juure ja igaüks neist astub tegevusse (registreerib) siis, kui juhtlüliliijaga ühendatud valijaist jaama ülesannete täitmiseks puudus tuleb. Näiteks, kui kõigi kutseotsijate tegevuses olekul veel kõneühenduste peale nõudmisi on.

4) Kontroll-laud. See võimaldab kontrollijaama lülitusabinõude kõneühenduste kokkuseadmisel tegevuse- ja abonentide poolt numbrikettal numbrite õieti valimise üle. Numbri valimisel valesti talitamise korral võib kontroll-laualt astuda abonendiga ühendusse, anda temale juhatusi ja, kui vaja, aidata valida numbrit.

5) Jaama seades ettetulevate rikete ja jaama seade osade: registrite ja valijate kinnioleku signalisatsioon (alarmijad).

Kontrollabinõud ja nende otstarve.

Kontroll-laua ehitus.

§ 277. Eelmise paragrahvi punkt 4. nimetatud kontroll-laual on iga ülesseatud registri jaoks omaette kontrollriba näol, (joon. nr. 159) pesad, kontaktnupud ja signaallambid.

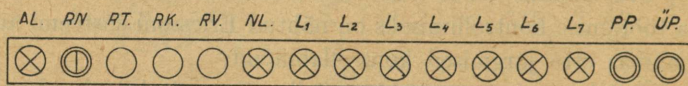
Lamp AL on registri kinnihoiu näitaja. See valgustub siis, kui hoitakse registrit kõneühenduse numbri puudulikult valimisega kinni üle 25 sekundi. Nupul RN on registri number. Kontaktnupud RT, RK ja RV võimaldavad kontroll-laualt:

RT — registri algseisundisse asetamise.

RK — registri kinnihoiu, kui soovitakse teha kindlaks valija kõnekoht.

RV — registri ühenduselt väljalülimise.

Lamp NL valgustub registri tegevuses oleku ajal. Kontroll-lambid L_1 — L_4 (valged) näitavad abonendi poolt numbrikettal kõneühenduse numbri valimise. Lamp L_1 valgustub esimese — L_2 teise, L_3 — kolmandama ja L_4 — neljandama numbrite valimisel. Kont-



Joon. 159.

roll-lambid L_5 — L_7 (punased) valgustuvad grupi — ja ühendusevalijate tegvusse astumise järjekorras. Lamp L_5 — valgustub grupivalija — ja lamp L_6 ühendusevalija pöörlema hakkamisel, kuna lamp L_7 aga siis, kui ühendusevalija hakkab liikuma radiaalsuunas.

Pesa PP võimaldab registri tegevusest väljalülimise, mis tarvilik, kui soovitakse proovida valijaid. Pesa ÜP võimaldab ühenduse registrile kutsesaatnud kõnekohaga. Selle läbi ühendatakse registrile ka kontroll-laua numbriketas.

Signalisatsioon.

§ 278. Paragrahvi 274 punkt 5-s nimetatud signalisatsiooni moodustavad:

1) Kaitsete läbipõlemist näitajad lambid (valged). Iga kanderamadele ülesseatud kaitsete seeria juure on monteeritud omaette lamp, mis valgustub, kui mõni kaitsetest on põlenud läbi. Peale nende on ühendatud relee kaudu veel samaks otstarbeks iga kanderamade rea kohta üks üldine kaitseteriket-näitaja punane lamp.

2) Seade rikete lambid (valged). Iga juhtlülja paneeli kohta on moteeritud lambid, mis valgustuvad, kui vastavais juhtlüljais

või nendega ühendatud valijais on tekkinud rike, s.o. kui juhtlülili ja on jäänud seisma lülitusseisundisse. Samu rikkeid näitab veel kande-
raamide rea otsa monteeritud üldine punane lamp.

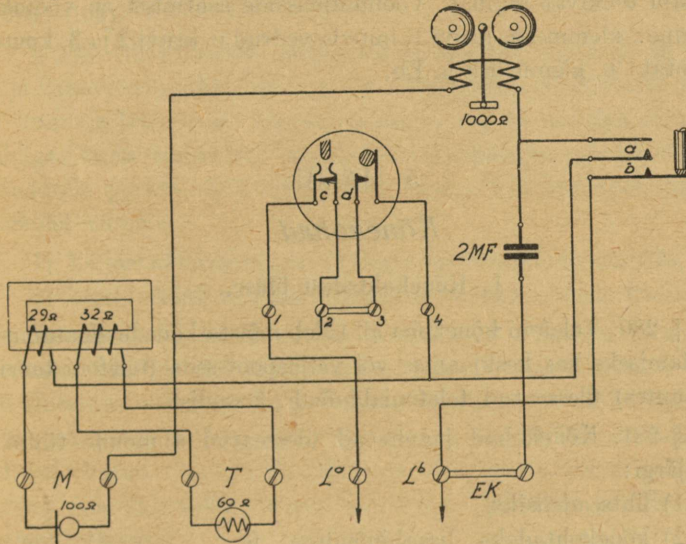
3) Plokeerimislabist. See lamp (valge) valgustub:

- Kui mõnes kohas mikrotelefoni aparadi hargilt võt-
mise järel valimisega viivitakse üle 3 minuti.
- Kui peale kõnelemist üks abonentidest mikrotelefoni
aparadi hargile tagasi ei pane.

9. Automaatkõnekoha aparaat.

§ 279. Automaat kõnekoha aparaat sarnaneb oma abinõude
lülitusega keskpatarei süsteemilise aparadile. Lisa seadena on selle
juures § 248 kirjeldatud numbriketas.

Automaat kõnekoha
aparadi skeem.



Joon. 160.

Joonisel nr. 160 toodud automaataparadi skeemi järgi on
voolukäigud, järgmised:

Mikrotelefon hargil ja kontaktid a ja b katkestatud. Voolu-
käik: liiniklemm 1 c, kruvi 1, impulssvedru c, kruvi 2, signaalketta
mähis, kondensaator, klemmid Ek ja Lb.

Kontaktid a ja a b ühendatud ja mikrofoni vooluring ühes
induktsioonpooli primäärmähisega on lülitatud ühendusse. Voolukäik:

Kutse vastuvõtmisel.

Kõnelemisel.

klemm La, kruvi 1, impulsvedrud c, mikrofoni, induktsioonpooli esimähis, kontaktvedrud b, klemmid Ek ja Lb. Mikrotelefoni vooluringis tsirkuleeriv (pulsseeriv) vool indutseerib telefoni vooluringis vahelduvvoolu. See vool on kooskõlas mikrofoni vooluringis tsirkuleeriva tugevust muutva pulsseeriva vooluga. Võimaliku katkestuse puhul mikrofonis läheb vool üle signaalkella mähise, kontaktide a ja b ning klemmi Lb. Järelikult, voolul on olemas veel teine tee, mis takistab keskjaamas lülitusabinõude lähteseisundisse minekut. Voolu silmapilguks katkemise puhul läheksid abinõud algseisundisse.

**Kõneühenduse
numbri valimisel.**

Mikrotelefoni hargilt võtmisega ühenduvad kontaktid a ja b. Numbriketta pöörlemisel ühenduvad kontaktid c, jäädes ketta algseisundisse tagasipööramiseni suletuks (§ 248). Need vedrud sünteerivad telefoni, mis pärast abonent ei kuule telefonis vooluimpulsside läbi tekkivat raginat. Vooluimpulsside saatmisel on voolukäik järgmine: klemm La, kruvi 1, impulssvedrud c, kruvi 2 ja 3, kontakt d, kontakt b, klemm Ek ja Lb.

5. JAGU.

Kõnekohad.

1. Kõnekohtadest üldse.

Kõnekohta mõiste.

§ 280. Telefoni kõnekohta all tuleb mõista kõnede algatamiseks ja pidamiseks kas keskjaamas või väljaspool seda (telefoni tarvitate juures) ülesseatud telefoniabinõude koondist.

Kõnekohtade ülesseatud abinõude arvu ja tüübi järgi liigitus.

§ 281. Kõnekohad jagunevad ülesseatud abinõude tüübi ja arvu järgi:

- 1) lihtseadelisiks,
- 2) kõnekohtadeks lisaabinõudega ja
- 3) automaatseadelisiks.

Lihtseadelisse kõnekohta on pandud üles käsi- kas seinavõi laua-aparaat. Lisaabinõudega kõnekohas on peale kõneaparadi veel lisaabinõud, nagu: aparat, kuuldetoru, kell j.n.e. Sarnaste kõnekohtade hulka tuleb arvata ka kõnekohad automaatkasseeri- jaiga. Automaatseadelisiks kõnekohiks on automaatkeskjaamade kohalikkude seadete kõnekohad (§ 278). Need võivad olla omakorda lihtkõnekohad ja lisaabinõudega kõnekohad.

§ 282. Kõnekohtade ehitamisetöödeks on:

Kõnekohtade ehitamisetööd.

- 1) välisjuhtmete sisendamine,
- 2) kaitsete ülesseadmine,
- 3) toa- ja maaühenduste ehitamine ning
- 4) kõneaparaadi ja lisaabinõude ülesseadmine.

2. Välisjuhtmete sisendamine.

§ 283. Kõnekohtade välisjuhtmed sisendatakse õhujuhtmetena ja kaablisoontena. Õhujuhtmetena sisendamine sünnib siis, kui keskjaama ja kõnekohtade vahelised välisühendused on ehitatud õhujuhtmetena kas terves ulatuses või osaliselt (kaablikastidest kõnekohtadeni), kuna kaablitenaga aga siis, kui välisühendused on juhitud kõnekohtade juure maa-aluseid kaableid kaudu (§§ 131—136).

Sisendamise viisid.

§ 284. Õhujuhtmete sisendamine tuleb viia läbi T.M. §§ 221—225 ja käesolevate juhtnõuete §§ 163—167 antud juhataste kohaselt, kas kummisolatsiooni sisendustradiga või l-soonelise tinatorukaabliga, kuna ühenduste sisendamine kaablitega aga käesolevate juhtnõuete §§ 131—136 kirjeldatud viisil. Kaablid tuleb juhtida kõnekoha ruumi:

Sisenduste ehitamine.

- 1) Väljast aknaraamesse või lengidesse tehtud avauste läbi, kuna
- 2) korridoridest aga uste lengidesse tehtud avauste kaudu.

Sisenduskoht tuleb valida võimalikult ülesseatava aparadi lähedusse, pidades selle juures ühtlasi silmas maaühenduste hõlpsasti ehitamise võimalused kas veekanaliseerimise torustiku külge või mujale süüdisasse kohta. On soovitatav, et maaühenduste hoonetes juhtmed oleksid võimalikult lühikesed. Tarviduse korral võib selle eesmärgi saavutamiseks ehitada kaitsete ja aparatide vahelised toajuhtmed pikemad.

3. Kaitsete ülesseadmine.

§ 285. Kõnekoha siseseade kaitstakse õhuelekttri (pikse) ja tugevvoolu hädaohu eest üldiselt pikse-(pinge)- ja voolukaitsetega. Mõlemat liiki kaitset tuleb seadida üles siis, kui kõnekoha ühendusjuhtmed on sisendatud õhujuhtmetena, on aga kõnekoha seade ühenduses välisvõrguga kaablisoonte kaudu, siis tuleb panna sisenduskohta üles ainult voolukaitse.

Kõnekohtade kaitsetest üldse.

Kaitsed seatakse üles kõnekoha sisenduse- ja toajuhtmete vahele, kusjuures ühenduse kummagi juhe kaitstakse eraldi.

Kaitsed kõnekoha välisühenduse õhujuhtmetena sisendamisel.

§ 286. Kõnekoha välisühenduse õhujuhtmetena sisendamisel on siseseade kaitse kahesugune. Kaitsmise viis oleneb siin tugevvoolu telefoni juhtmeile mõjutusest. Kohtades, kus tugevvoolu mõju pole kardetav, tuleb panna üles plaatpiksekõrvaldaja ja 0,3—0,5 ampri-line voolukaitse, kuna tugevvoolu hädaohu piirkonnas aga peale nende veel 3—5 ampri-line voolukaitse.

Kõnekohtade piksekõrvaldajad.

§ 287. Kõnekohtade siseseadete kaitseks tarvitatakse plaat- ja söepiksekõrvaldajaid. Esimesed on nähtud ette nende kõnekohtade jaoks, mis asuvad väljaspool tugevvoolu hädaohu piirkonda, kuna teised aga nende jaoks, mis asuvad tugevvoolu hädaohu piirkonnas.

Plaatpiksekõrvaldaja koosneb metall-maaplaadist ja sellel asuvaist kahest metallkettast. Viimased on esimesest eraldatud vilgukivist või mõnest muust isoleerainest vahelehekesega ja on määratud kõnekoha ühenduse juhtmete ühendamiseks. Maaplaat on mõlemi juhtme jaoks ühine.

Söepiksekõrvaldaja koosneb neljast paarikaupa üksteisestvilgukihiga eraldatud söeklotsist. Kummagi klotside paarist on määratud üks klots ühendamiseks maaga, kuna teine kõnekoha ühenduse ühe juhtmega. Maaühendus on maaga ühendatavate klotside jaoks ühine.

Mõlemat tüüpi piksekõrvaldajate tegevus on sarnane. Õhu-elektri laengute telefonijuhtmeile sattumisel tungib hädaohtlik pinge läbi vilgukivikihi ühe tüübi juures maaplaadile, teise tüübi juures aga maagaühendatud söeklotsile ja sealt maajuhtme kaudu maasse.

Piksekõrvaldaja isoleerainest lehekesed on määratud teatud kindla pinge jaoks, mispärast ei või nende paksust muuta. Lehe-keste väljavahetamisel tuleb panna vana asemele samapaksud uued. Normaalpaksusest suurema isoleerkihi juures võib tekkida kõnekoha siseseadele elektrihädaoht, kuna vähema juures saaks aga juhitud asjatult maasse tööpinge (osaline maaühendus).

Vilgukivist isoleerkihi normaalseks paksuseks on kahekordne kirjutuspaberilehe paksus.

Kõnekohtade voolukaitsed.

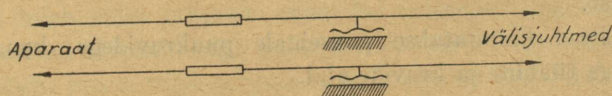
§ 288. Kõnekohtade jäme- ja peenvoolukaitsete ehitus on kirjeldatud paragrahvides 89 ja 90.

Kaitsete komplektid.

§ 289. Kõnekohtades ülesseatavad kaitsed: piksekõrvaldajad ja voolukaitsed on koondatud nõndanimetatud kaitsete komplek-

tidesse. Neid on olemas kaht liiki: ühed väljaspool tugevvoolu hädaohu piirkonda ja teised selles piirkonnas asuvate kõnekohtade jaoks. Need erinevad üksteisest kaitsete tüübi ja nende arvu poolest.

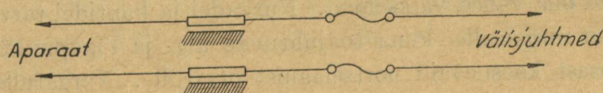
§ 290. Väljaspool tugevvoolu hädaohu piirkonda asuvasse kõnekohisse ülesseatavad piksekõrvaldaja ja voolukaitse on monteeritud ühisele parafiiniga imbutatud puust alusele. Välis-, toa- ja maaühenduste juhtmetega ühendamine sünnib alusele monteeritud metallnäpitsate (ühes kruvidega) abil.



Joon. 161.

Kaitsete komplekt ühendatakse kõnekoha ühendusse piksekõrvaldajaga välisliini poole enne voolukaitset (joon. nr. 161). Et see nii sünniks, tuleb teha komplekti välisliinipoolne külg lõpulikult kindlaks aluslauda tagumisel küljel oleva kaitsete skeemi (isoleerainega täisvalatud juhtmerennikeste) järgi.

§ 291. Tugevvoolu hädaohu piirkonnas asuvasse kõnekohisse ülesseatavad sõepiksekõrvaldaja ja peen- ning jämevoolukaitseid on monteeritud katttega kaetavale ümarale portselaanalusele. See komplekt ühendatakse kõnekoha ühendusse skeemiliselt joon. nr. 162 näidatud viisil. Kaitsete välisliini- ja aparaadipoolsed küljed tuleb teha kindlaks portselaanalusel oleva skeemi (metallühenduste) järgi.



Joon. 162.

Peenvoolukaitsena on mõnes kaitsete komplektis 0,25 ampriline termopool (§ 91).

§ 292. Peakõnekohtast eraldi hoonesse ülesseatud kas abikõnekoht või lisaabinõud tuleb kaitsta samade pikse- ja voolukaitsetega, mis peakõnekohtki, kui pea- ja abikõnekohta, resp. lisaabinõudevaheline ühendus luuakse õhujuhtmetena. Piirdub aga see ühendus ainult hoone siseruumidega, siis pole kaitsed nõuetavad. Samuti pole tarvis kaitseid, kui ühendus luuakse kaabliina.

Väljaspool tugevvoolu hädaohu piirkonda asuvate kõnekohtade kaitsete komplekt.

Tugevvoolu hädaohu piirkonnas asuvate kõnekohtade kaitsete komplekt.

Abikõnekohta ja lisaabinõude kaitseid.

Kaitsete kõnekohas
koht ja kaitsete
kontrollimine.

§ 293. Kaitsed tuleb seadida üles võimalikult sisenduskoha lähedale ja sarnaselt, et nende tarviduse korral kontrollimine oleks hõlbus, s.o., et neid saaks vaadata järele lihtsal viisil, näiteks, pingile või toolile tõusmise teel. Teiseks kaitsete suhtes nõudeks on, et need asetataks eesriideist ja teisist kergesti tuldvõtvaist esemeist eemale.

Ülesseadmisel tuleb proovida kaitsed nende tehniliselt korrasoleku mõttes kantava telefoniaparaadiga järele. Tuleb jälgida kas piksekõrvaldajal pole juhuslikku maaühendust ja voolukaitsetel katkestust.

Kaitsed kinnitatakse puuseinale puukruvidega, kuna kivi-seinale aga tüüblite ja kruvide abil.

4. Toa- ja maaühenduste ehitamine.

Kõnekoha toajuht-
mete ehitamiseks tar-
vitav materjal.

§ 294. Toajuhtmetena kõnekoha kaitsetest kuni aparaadini ja aparaadist kuni lisaabinõudeni tarvitatakse 2-soonelist kummiga isoleeritud toatraati. Niisketes ruumides, kus toatraadi kummi-kiht võib rikeneda, ehitatakse toajuhtmed 2-soonelisest imbutatud paberi-isolatsiooniga tinatorukaablist.

Toajuhtmete seintele
kinnitamine.

§ 295. Tinatorukaabli seintele kinnitamise viis on kirjeldatud § 166. Toatraadist juhtmed asetatakse seintele kinnitatud portselaanrullidele. Viimased kinnitatakse puuseintele puukruvidega, kivi-seintele aga tüüblite ja kruvide abil. Konkse, obadusi, laia peaga naelu j.n.e. toatraadi kinnitamiseks tarvitada ei tohi. Rullid tuleb asetada seintele sirgliinil 0,5—0,8 m üksteisest kaugusele, kõverus-
tel võivad olla vahed väiksemad. Nurkadel ja kantidel tarvitatakse portselaan nurgarulle, kuna toajuhtmete alg- ja lõpupunktidel aga kahest osast koosnevaid portselaanist otsarulle. Nurgarulle seinale eriliselt ei kinnitata, need hoitakse seinla küljes pinguloleva toa-
traadi abil.

Toajuhtmete ühest
ruumist teise juhti-
mine.

§ 296. Toajuhtmed tuleb juhtida ühest ruumist teise kivima-
jade juures uste lengidesse ja puumajade juures vaheseintesse puu-
ritud aukude läbi. Tarviduse korral võib juhtida juhtmed ka läbi
kivist vaheseinte. Sarnasel korral tuleb juhtmete jaoks tehtud avau-
sed isoleerida isoleertorudega ja tüllidega.

Toajuhtmete ehitamisel tuleb hoiduda seinte krohvi, tapeti, j.n.e. asjata rikkumisest. On soovitatav, et aukude puurimisel, näiteks, uste lengidesse, saaks tehtavad augud lõpetatud teiselt poolt. Sel

viisil hoitakse ära puu killunemine. Augukoha võib märkida vastaspoolel ära kas kárniga või mõnel muul viisil.

§ 297. Kõnekohtade ühenduste toajuhtmed tuleb asetada tugevvoolu juhtmeist võimalikult kaugele. Nende pikemasulatuses üks-teisest väikese vahekauguse juures ühele ja samala seinale roobastikku asetamine pole ilmsiletullavõiva induktsiooni segava mõju pärast soovitav. Ka toajuhtmete tugevvoolu juhtmetega ristumistest tuleb hoiduda. Kui aga neist, s.o. ristumistest hoidumine pole võimalik, siis tuleb näha juhtmete omavahel kokkupuutumise ärahoiuks ette vastavad abinõud, nagu seda on isoleertorud. 2-sooneliste tinatorukaablite juures tuleb paigutada need kaablid ilmastikukindlaises tinutatud raudplekkmantliga torudesse. Torud tuleb võtta vajadusele vastavas pikkuses, kuid mitte alla 10 sm.

Telefoni- ja tugevvoolu juhtmete roobastikku asetamise juures üksteisest vahekaugus ei tohi takistada edaspidi telefoni juhtmete juures ettevõetavaid töid. Toajuhtmete ehitamisel tuleb hoiduda tugevvoolu juhtmete naelte, kruvide, tüüblite j.n.e. läbi vigastamisest, mis võimalik, kui viimased on asetatud krohvi või tapeti alla. Sarnasel korral tuleb teha nende, s.o. tugevvoolu juhtmete, paigutus kindlaks enne telefoniühenduse juhtmete ehitamisega algust, küsides nende üle andmed kas majaomanikult või mõnelt teiselt teadjalt.

Gaasitorude ristumisest peab toajuhtmete ehitamisel võimalikult hoiduma. Kus see möödapääsemata, tuleb viia juhtmed üle gaasitoru loogana nii, et ei puutuks külge. Juhtmete tagasipaindumise ärahoiuks tuleb panna nende alla tükike plekki või mingisugune muu ese.

§ 298. Kõnekohtade maaühendused võib ehitada gaasi- või veetorustiku abil ja väljaspoole hoonet raud- või terastraadist, kasutades sellejuures maaplaadina traadirõnga asemel ka maavardaid.

§ 298. Gaasi- või veetorustiku kõnekoha maaühenduse ehitamiseks kasutamine võib tulla ette ainult hooneis, kus on need torustikud olemas ja kui nende selleks kasutamine pole veevärgi ja gaasi jaama poolt keelatud. Ühendus kaitsetest torustikuni tuleb võtta kohest kas 1,5 vask- või 1,2 mm pronkstraadist keerutatud traat. Selle haljakstehtud ots tuleb mähkida mõned korrad ümber kas gaasi- või veetoru ja tinutada hoolikalt kinni.

Toajuhtmete tugevvoolu juhtmete ja gaasitorude suhtes asend.

Kõnekohtade maaühenduste ehitamise viisid.

Maaühenduse ehitamine gaasi- või veetorustiku abil.

Maaühendusjuhet veetorustikuga võib ühendada ka torule kinnitatud poolümargusist osist koosneva vask-rõngasklambri abil. Klambri ja veetoru vahele tuleb panna tinalaht.

Kui maaühendusjuhtmel mõnda muud maaühendust peale ehitatava ei ole ja maatraadi torustikuga ühenduskoht jääb, vaadates veevärgi või gaasijaama poolt küljest, vee- või gaasimõõtja taha, siis, et maaühenduses ei tekiks mõõtja ajutiselt torustikust väljavõtmise tagajärjel katkestust, tuleb teha maaühendusjuhtmele torustikuga üle mõõtja kas 5 mm tsiingitud raud- või 2 mm pronkstraadiga lisäühendus.

Maajuhtme jätkud peavad olema tinutatud kindlalt ja kaetud kas asfaltlakiga või asfalttõrvaga. Kergesti tuldvõtvate esemetes juures tuleb asetada maajuhe portselaanrullidele. Portselaanrullidele asetamise puhul kaetakse maatraat paremaks alalhoiuks asfaltlakiga.

Maaühenduse ehitamine väljaspoole hoonet.

§ 300. Kui kõnekoha ehitamisel pole võimalik kasutada ehitamiseks kas gaasi- või veetorustikku, siis tuleb ehitada maaühendus sisenduskoha lähedale väljaspoole hoonet. Maatraadiks tuleb tarvitada jätkudeta kahest 2—3 mm tsiingitud raud- või kahest 2,2 mm tsiingitud terastraatidest kokkukeerutatud trossi, mille 6—8 keerdude arvuga rõngas (lähimõõduga 0,5—1 m) tuleb kaevata maaplaadina maasse. Vaba maatraadi ots viiakse sisenduskohani ja ühendatakse seal kas 1-soonelise tinatorukaabliga või sisendustraadiga. Viimane sisendatakse aknaraami või hooneseina tehtud augu kaudu ja kinnitatakse kaitsete maaplaadi kruvi alla. Maaühenduste väljaspoole hoonet ehitamisel võib tarvitada maaplaadina ka tinutatud otsakapsliga maavardaid. Maatraat ühendatakse varda külge kindla kontaktiga ja varras lüüakse maa sisse.

Maaplaadina tarvitatav nii traadirõngas kui ka maavarras tuleb asetada maasse põhjavee sügavuseni ja igal juhul allapoole maapinna külmetamispiirkonda (ligikaudu 1 m sügavusse). Kõik jätkud maajuhtmel peavad olema joodetud (maa-alused jätkud kõva jootmise teel). Vabaõhu käes olev maajuhtme osa ja jätkukohad (arvatud välja maa sees olevad) kaetakse kas lakiga või asfalttõrvaga.

Maajuhtme välisseina mööda juhtimine tuleb viia läbi § 188 kirjeldatud viisil.

5. Kõnekoha aparadi ja lisaabinõude ülesseadmine.

§ 301. Aparat ja lisaabinõud seatakse üles abonendi poolt kättejuhatatud kohisse. Aparaat ei või seada üles ruumidesse, kus alaline hävitav niiskus, aurud või muu kahjulik mõju. Alaliselt niiskesse ruumi võib panna abonendi soovil ja kulul üles eritüüpi niiskusekindla ehitusega abinõud. Vabasse õhku seatakse üles ilmastiku-kindla kattega varustatud lisakellad.

Seina telefoniaparati kinnitatakse seinale vahetumalt. Kui seinaniiskus on ainult ajutine, kaitstakse aparati niiskuse eest aparadi ja seinavahele paigutatud lauakeste või liistude abil. Aparati kinnitatakse puuseinale vastavate puukruvidega, kuna kiviseinale aga tüüblite ja kruvide abil. Samuti kinnitatakse ka lisaabinõud.

§ 302. Kohalikupatarei süsteemiliste (induktorlise väljakutsuga) telefoni aparaatide juures on vooluallikaks kuivelement. Element seatakse üles seinaparaadil patareikappi ja lauaaparadil seinarosesti lähedusse. Elementi ei või panna ahju või teiste soojusallikate lähedusse. Nende läheduses kuivaks elemendi elektrolüüt ära kiirelt.

Ühendus telefoni aparadi ja elemendi vahel tehakse kummiga isoleeritud toatraadi abil.

Aparaadi ja lisaabinõude kohad ja nende ülesseadmine.

Kõnekoha vooluallikas.

Parandused ja muudatused.

Postivalitsuse paranduslehed		Ametniku all- kiri, kes paran- duse teinud	Millal parandus tehtud	Postivalitsuse paranduslehed		Ametniku all- kiri, kes paran- duse teinud	Millal parandus tehtud
Aasta	Paran- duslehe nr.			Aasta	Paran- duslehe nr.		