

*Tuleohutusest*

**MAA-  
ELEKTRIMONTÖÖRILE**

A - 30584

EESTI NSV SISEMINISTEERIUM  
TULETÖRJE VALITSUS

# TULEOHUTUSEST MAAELEKTRIMONTÖÖRILE

RAAMATUKOGU  
TARTU ÜLKOOLI

KIRJASTUS «VALGUS» · TALLINN 1970

## Originaali tiitel:

СЕЛЬСКОМУ ЭЛЕКТРОМОНТЕРУ О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
Второе, дополненное издание  
Россельхозиздат. Москва 1968.

УДК 628.741:696:6(023)

Сельскому электромонтеру о пожарной безопасности. 1970.

В брошюре рассматриваются вопросы, связанные с обеспечением высокой надежности электроснабжения сельских потребителей, а также их пожарной безопасности.

Илл. 11, табл. 6

Tõlkinud K. Tiiksaar

## TARTU ÜLIKOOLI RAAMATUKOGU

### SISUKORD

I peatükk.	Maaelektriseadmete rikestest tingitud tulekahjude põhjused	3
II peatükk.	Tuleohutusnõuded elektrijuhtmestiku monteerimisel ja kasutamisel	6
	Ruumide ja välisseadmete liigitus ümbritseva keskkonna omaduste ning tule- ja plahvatusohtlikkuse astme järgi	6
	Loomapidamisruumide elektrijuhtmestik	8
	Tootmistöökodade elektrijuhtmestik	17
	Laoruumide elektrijuhtmestik	22
	Elamute elektrijuhtmestik	23
	Ohuliinide harundid ja sisestused hoonetes	24
	Elektrijuhtmestiku kaitse	26
	Elektrijuhtmestiku hooldamine	31
III peatükk.	Tuleohutusnõuded elektrijõuseadmete monteerimisel ja kasutamisel	33
IV peatükk.	Tuleohutusnõuded elektrisoojenduseseadmete kasutamisel	37
V peatükk.	Kaitsemaandus	39
VI peatükk.	Madalpingevõrkude piksekaitse	42
VII peatükk.	Tulekahjude kustutamine kuni 1000-voldise pingega elektriseadmetes	44

## I PEATÜKK

### MAAELEKTRISEADMETE RIKETEST TINGITUD TULEKAHJUDE PÕHJUSED

Elektrienergia leiab põllumajanduses laialdast kasutamist.

Põllumajanduslikke tarbijaid varustatakse elektrienergiaga riiklikest energiasüsteemidest või maaelektrijaamadest.

- Põllumajanduslike tarbijate elektrienergiaga varustamise suure töökindluse ja nende tuleohutuse tagamise põhitingimuseks on elektrijuhtmestiku ning jõu-, valgustus- ja soojendusseadmete õige ehitus, montaaž ja kasutamine.

Siiski esineb mõnikord elektriseadmete ning jõu- ja valgustusjuhtmestiku montaaži ja kasutamise eeskirjade jämedat rikkumist: juhtme- ja kaablimarkide ning paigaldamisviiside mittevastavust, juhtmesoonte ühendamist tavalise kokkukeerutamise teel ja mitteküllaldaselt isoleeritud kohtade paiknemist üksteise vastas; elektrimootorite ja juhtimisaparaatide ehitusviisi mittevastavust ümbritseva keskkonna iseloomule ja omadustele; konstruktiivseid puudusi elektrisoojendusseadmetel; ohutustehnika ja tuleohutusnõuete rikkumist jne.

Kõik see võib põhjustada tulekahjude puhkemist loomapidamis- hoonetes, ladudes, töökodades ja teistes põllumajanduslikes ehitistes. Tulekahjude tekkimise sagedasemateks põhjusteks on lühis, elektrienergia tarbijate (näiteks pikemaks ajaks sisselülitatud ja järelevalveta jäetud elektrisoojendusriistade) vahetus läheduses leiduvate põlevmaterjalide süttimine; elektrijuhtmete ja -seadmete ülekoormamine lubatavast suurema vooluga; suured üleminekutakistused jms.

**Lühiseks** nimetatakse elektriseadmete niisugust avariirežiimi, mille puhul pinge all olevad erinimelised juhtmed ühenduvad väga väikese takistuse kaudu, mis pole antud elektriahela, -masina või -aparaadi töörežiimis ette nähtud.

Et lühise korral on juhtmete ühendumiskohas takistus väga väike, läbib juhtmeid ja elektriseadmestiku voolu juhtivaid osi sadadest kuni tuhandete ampriteni ulatuv vool. Niisugune vool võib voolu juhtivad osad üle kuumendada ja juhtmed läbi sulatada. Elektriseadmed ja -kaar võivad rikkuda ning süüdata isolatsiooniga ümbritseva tuld võtva keskkonna. Seejuures tekkivad suured mehaanilised jõud on võimelised elektriseadmestikku purustama.

Lühise vältimise peamisteks abinõudeks on elektrijuhtmete, -masinate ja -aparaatide õige valik, montaaž ja ekspluateerimine.

Kasutatavate masinate, aparate, mõõteriistade, kaablite, juhtmete ja muu elektriseadmestiku konstruktsioon, ehitusviis, paigaldamisviis ja isolatsiooniklass peavad vastama elektrivõrgu või -seadme nimiparameetritele (vool, koormus, pingeline), ümbritseva keskkonna tingimustele (niiskus, keemiline aktiivsus, tolmu süttivus, auru- ja gaasisegude plahvatusohtlikkus jms.) ning «Elektriseadmete ehituse eeskirjadele» (EEE). Elektriseadmestikku on tarvis ekspluatatsioonitingimustes regulaarselt kontrollida, remondida ning läbi viia plaanilis-ennetatavat ja profülaktilist katsetamist.

Lühise vältimiseks tuleb kasutada elektrijuhtmetiku ja -seadmete elektrilist kaitset: automaatseid kaitseüliliteid (automaate), sulavkaitsmeid jne.

**Ülekoormus**<sup>1</sup> on nähtus, mille puhul elektrivõrkude, -masinate ja -aparaatide voolu juhtivates osades tekib vool, mis pikema aja jooksul ületab normidega lubatud suurusi.

Ülekoormusvoolu soojuslik mõju põhjustab voolujuhtide tugevat kuumenemist, mis on ohtlik, eriti süttivast materjalist isolatsiooniga juhtidele. Juhtide ülekuumenemine võib mõjuda negatiivselt isolatsioonile, mis teatavasti soojenemisel muutub järk-järgult kõlbatuaks ja vananeb: isolatsioonimaterjali elastsus väheneb ning tema mehaaniline ja elektriline vastupidavus (läbilöögitugevus) halvenevad. Selle tagajärjeks võib olla isolatsiooni elektriline läbilöök ja elektriseadme vigastus. Juhtide eriti tugeva ülekuumenemise korral võib nende tuleohtlikust materjalist isolatsioon süttida.

Ülekoormuse tekkimise põhjuseks võib olla valesti projekteeritud elektrijuhtmetik. Kui elektrijuhtmetiku arvutamisel valiti juhtmete läbimõõt ettenähtust väiksem, tekib kõigi projekteeritud voolutarbijate sisselülitamisel ülekoormus. Seejuures on tegelik töövool ( $I_t$ ) kestvalt lubatud voolust ( $I^{lub}$ ) suurem.

<sup>1</sup> Seadmele ohtlikku ülekoormust nimetatakse ka liigkoormuseks. *Toim.*

Elektrijuhtmestiku kasutamisel võib ülekoormus tekkida ka antud juhtmestiku arvutamisel mittearvestatud voolutarbijate täiendava juurdelülitamise tõttu.

Elektrimootorites tekkiva ülekoormuse põhjuseks on sageli ajami võlli mehaaniline ülekoormamine, ühe faasi katkemine, pinge alanemine toitevõrgus jms.

Et vältida elektrijuhtides ülekoormuse tekkimist, on tarvis õigesti valida voolujuhtide ristlõiked vastavalt lubatud voolule. Juhtmestikku on keelatud lülitada lisa-voolutarbijaid, mida juhtmestiku arvutamisel ei olnud ette nähtud. Masinaid ja aparaate ei tohi töötamisel lasta kuumeneda temperatuurini, mis ületab ettenähtud suurima väärtuse.

Elektriseadmete kaitsmiseks ülekoormuse eest tuleb kasutada sulavkaitsmeid või soojuslike vabastitega automaatlüliteid, magnetkäivitite ja teiste seadmete soojusreleesid.

**Üleminekutakistuseks** nimetatakse takistust, mis esineb kohtades, kus vool läheb ühelt kontaktilt üle teisele-nende tegelike kokkupuutepindade kaudu.

Üleminekutakistus võib tekkida voolujuhtide jätku-, hargnemis- ja kingastamiskohtades ning masinate ja aparaatide kontaktides.

Suure üleminekutakistuse puhul võib voolu läbimine põhjustada kontaktühendustes soojuse rohkete eraldumist ning üleminekutakistuse tekkimise koha tugevat kuumenemist. Kui kuumenenud kontaktid puutuvad kokku tuleohtlikust materjalist isolatsiooni või muude materjalidega, võivad viimased süttida.

Kontaktide üleminekutakistuse suurus oleneb kontaktide kokkusuurumise jõust, nende valmistamiseks kasutatud materjalist, kujust ja kontaktpindade töötlemise astmest, peale selle ka kontaktpindade oksüdeerumise astmest.

Elektriseadmete monteerimisel tuleb erilist tähelepanu pöörata juhtmete jätkukohtadele ja ühendamisele klemmidega. Juhtmete, eriti alumiiniumjuhtmete isolatsioonist vabastatud otstel kasutatakse kontaktühenduse hõlpsamaks ning töökindlamaks tegemiseks mitmesuguse kujuga kingi ja spetsiaalseid klemme. Hea elektrilise kontakti saavutamiseks on olemas mitmeid elektrijuhtmete ühendamiseviise, neist kasutatavamateks on jootmine, keevitamine ja mehaaniline ühendamine surve all (pressühendus).

Juhtmete ja kaablite soonte isolatsioon peab jätku- ja hargnemiskohtades olema soonte terve osa isolatsiooniga samasugune.

## TULEOHUTUSNÕUDED ELEKTRIJUHTMESTIKU MONTEERIMISEL JA KASUTAMISEL

### RUUMIDE JA VÄLISSEADMETE LIIGITUS ÜMBRITSEVA KESKKONNA OMADUSTE NING TULE- JA PLAHVATUS- OHTLIKKUSE ASTME JÄRGI

Kõik põllumajanduslike hoonete ruumid ja välisseadmed liigitatakse kasutamise otstarbe, tehnoloogilise protsessi tingimuste, ümbritseva keskkonna omaduste, tule- ja plahvatusohtlikkuse astme ning teiste tunnuste järgi järgmistesse klassidesse.

**Kuivad köetavad ruumid**, kus suhteline õhuniiskus ei ületa 60%. Kui sellistes ruumides ei ole kõrget temperatuuri (üle +30°C), tolmu ja keemiliselt aktiivset keskkonda, nimetatakse neid normaalseteks ruumideks. Nende hulka kuuluvad elamud, kontorid, klubid, ühiselamud, koolid, haiglad, lasteaiad ja -sõimed, farmide teenindava personali abiruumid, inkubatooriumid ning mõningate tootmistöökodade (lukksepa-, mehaanika-, tööriista- jms. töökojad) ruumid.

**Mitteköetavad (niisked) ruumid**, kus auru või kondenseeruvat niiskust eraldub ainult ajutiselt ja vähesel hulgal ning suhteline niiskus ei ületa 75% (elamute verandad ja esikud, tagavaraosade ja teiste mittesüttivate materjalide laod, töökodade abiruumid, põllumajandusinventari kuurid jne.).

**Rõsked ruumid**, kus suhteline õhuniiskus on püsivalt üle 75% (sööklate köögid, või- ja juustutsehhide vastuvõtu- jt. ruumid, söödaköögid, juurviljahoidlad, lüpsisaalid, piimaruumid, kui neis on kliimaseadmed, veise- ja vasikalaudad, sigalad, hobusetallid, küülikulaudad, lindlad jt. loomapidamishooned; pumbamajad jms.).

**Eriti rõsked (märjad) ruumid**, kus suhteline õhuniiskus on ligi 100% (lagi, seinad, põrand ja ruumis olevad esemed on märjad). Eriti rõskete ruumide hulka kuuluvad mõned sauna- ja pesumajaruumid, märgsöötade valmistamise tsehhid, töökodade pesemisruumid, kasvuhooned ja -lavad jne.

**Keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumid**, kus tootmisprotsessist tingitult esineb alaliselt või pikema aja vältel auru või sadestust, mis mõjuvad kahjustavalt elektrijuhtmete ja -seadmete isolatsioonile või nende voolujuhtivatele osadele (agrokeemialaboratooriumide hapniku- ja ammoniaagi- ning titreerimis- ja kaalumisruumid, tugevatoimeliste tuleohutute mürkainete ja mineraalväetiste

laod, veise- ja lambalaudad, hobusetallid, sigalad jt. loomapidamishooned, millel puuduvad kliimaseadmed).

Rõsketes, eriti rõsketes ja keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumides kujutab elektrivool inimesele suurt ohtu, sest masinate ja aparaatide isoleerivad ja kaitsvad osad neis tingimustes niiskuvad, mistõttu nad järk-järgult lagunevad ja nende elektrit isoleerivad omadused halveneivad. Selle tagajärjel võib tekkida lühis ning isolaatorite ja teiste elementide ülelööök. Kõik see võib põhjustada tulekahju.

**Tuleohtlikud ruumid ja välisseadmed**, kus kasutatakse või hoitakse põlevaineid, jaotatakse klassidesse П-I, П-II, П-IIa ja П-III.

**Klassi П-I** kuuluvad ruumid, kus kasutatakse või hoitakse põlevvedelikke, mille aurude leekpunkt on üle 45°C (mineraalõlilise laod, tumedate naftasaaduste pumbajaamad, naftabaaside laboratoriumid jne.).

**Klassi П-II** ruumides eraldub süttivat tolmu või kiude. Seejuures tekib tulekahju, mitte aga plahvatuse oht (veskid, viljapeksukuurid, teravilja- ja tubakahoidlad, viljakuivatid, põhu ja heina peenestamise ruumid, linatöötlemispunktid, puidu mehaanilise töötlemise töökojad jne.).

**Klassi П-IIa** ruumid sisaldavad tahkeid või kiudpõlevaineid (puit, kangad jne.); nende ruumide hulka kuuluvad ka puidu käsitsi töötlemise, õmblus-, trikootaži- jms. töökojad ning põlevmaterjalide laod.

**Klassi П-III** kuuluvad välisseadmed, kus kasutatakse või hoitakse põlevvedelikke, mille aurude leekpunkt on üle 45°C (lahtised või katusealustes asuvad mineraalõlilise laod), või tahkeid põlevaineid (lahtised või katusealustes asuvad söe-, turba-, heina-, põhu-, puidu- jne. laod).

**Plahvatusohtlikud ruumid ja välisseadmed**, kus õhuga, hapnikuga või teiste gaasiliste hapendajatega (näit. klooriga) võivad moodustuda põlevgaaside, -aurude, -tolmu või -kiudude plahvatusohtlikud segud, liigitatakse klassidesse B-I, B-Ia, B-I6, B-Ir (välisseadmed), B-II ja B-IIa.

Põllumajanduslikus tootmises esineb kõige sagedamini klassi B-Ia kuuluvaid plahvatusohtlikke ruume, milles plahvatusohtlikud segud võivad moodustuda vaid avarii või rikke puhul, näiteks pumbajaamad ja muud taolised ruumid, kergesti süttivate vedelike kinnised hoidlad jne.

## LOOMAPIDAMISRUUMIDE ELEKTRIJUHTMESTIK

Iseloomu ja ümbritseva keskkonna omaduste järgi jagunevad loomapidamisruumid kahte liiki: 1) ruumid, kus esineb keemiliselt aktiivne keskkond (ammoniaagiaurud) — hobusetallid ning veise-, vasika- ja lambalaudad<sup>1</sup>; 2) rōsked ruumid — lindlad, söödakōgid, lüpsisaalid, piimaruumid jne.

Sõltuvalt ruumi klassist, elektrijuhtmete konstruktiivsetest isearasustest ja võimalikest mehaanilistest vigastustest võib loomapidamisruumide elektrijuhtmestiku paigaldada:

lahtiselt isolaatoritel, trossidel, trossjuhtmetega, kaablitega ja terastorudes;

süvistatult krohvikihi alla plastmass- ja terastorudes.

Elektrijuhtmestiku trassi valikul on tarvis silmas pidada järgmisi nõudeid:

a) juhtmeid ei tohi paigutada loomaasemete kohale ja teistesse kohtadesse, kus loomad viibivad;

b) kogu lahtise juhtmestiku trassi ulatuses on keelatud heinte, põhu jms. hoidmine;

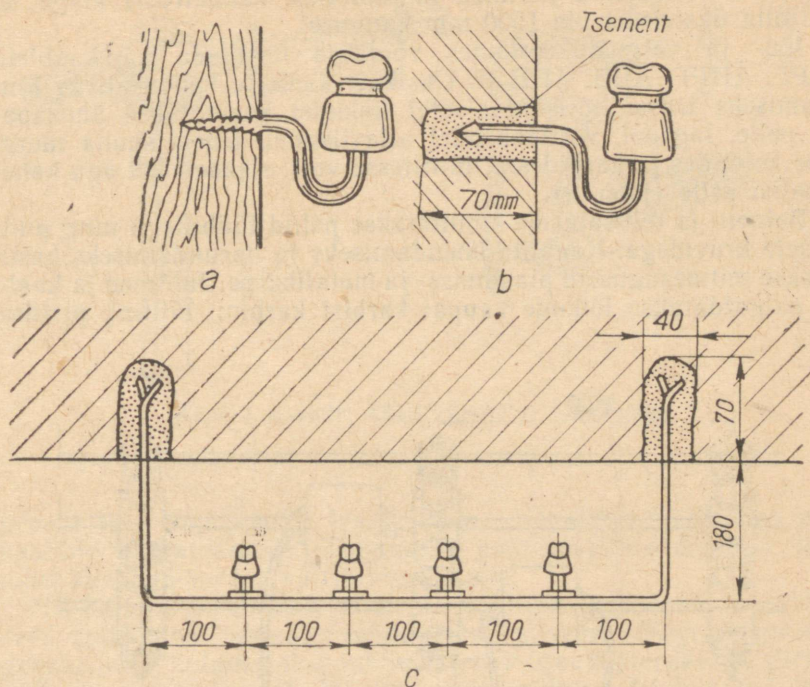
c) juhtmete paigaldamine transiitselt läbi loomakasvatusfarmi ruumide on keelatud.

Loomapidamishoonetes ja lindlates ning rōsketes, eriti rōsketes ja keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumides on soovitatav kasutada plastmassisolatsiooniga elektrijuhtmestikku.

Isolaatoritele paigaldatud juhtmed (АПВ, АПРВ, АППВ, АПН jt.) peavad olema vähemalt 2,5 m kõrgusel. Kui ruumi kõrgus on väiksem, tuleb lahtiselt paigaldatud juhtmeid kaitsta juhusliku vastupuutumise ja mehaanilise vigastamise eest. Kaugus lahtiselt paigaldatud juhtmete mistahes punktist seinte ja lagede pinnani ning konstruktsioonideni peab olema vähemalt 10 cm.

Isolaatorid kinnitatakse metallist isolaatorikonksude, varraste või ankrute külge värnitsaga segatud mennikus immutatud takkude abil. Isolaatorid võib armeerida konksudele ka liivaga segatud tsemendi või väävliga. Puitalusele kinnitamiseks keeratakse isolaatoritega varustatud konksud varem ettepuuritud väikese läbimõõduga aukudesse (joon. 1, a). Kivi-, tellis- ja betoonalustesse paigaldamiseks müüritakse üksikud konksudel, varrastel, ankrutel või poolankrutel olevad isolaatorid varem raiutud pesadesse (joon. 1, b).

<sup>1</sup> Nimetatud ruumid kuuluvad ka rōskete hulka.



Joon. 1. Portselanisolaatorite paigaldamine.

Betoon- ja tellisaluspindadele võib isolaatorid kinnitada horisontaalsete metallklambritega (joon. 1, c).

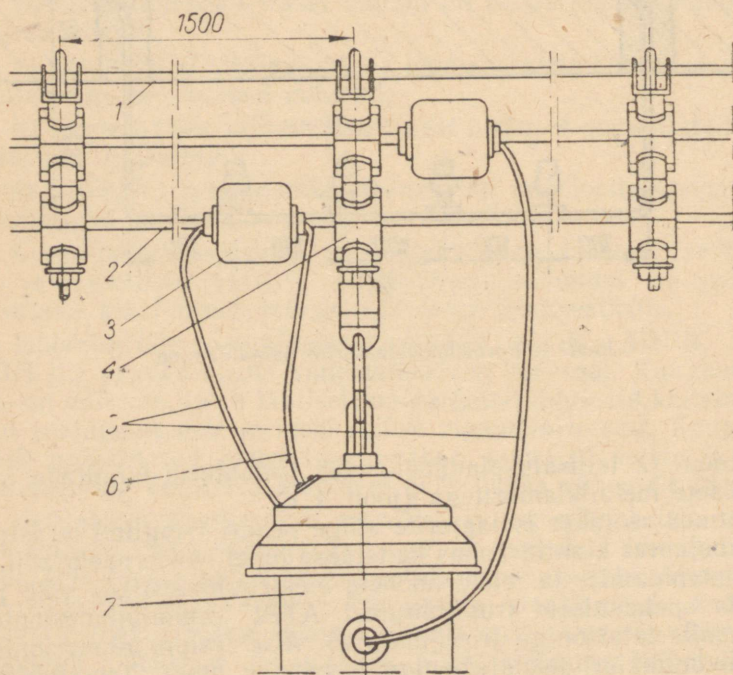
Juhtmed seotakse isolaatorite külge pehme tsingitud terastraadiga, kusjuures kinnituskohas kaitstakse juhet isoleerpaela abil.

Loomapidamis- ja teiste hoonete elektrijuhtmestikust võib paigaldada spetsiaalseid trossjuhtmeid АТРГ (alumiiniumsoontega ja kummiisolatsiooniga trossjuhe) või АСВ (alumiiniumsoontega ja polüvinüülkloriidisolatsiooniga isekandev juhe). Trossjuhtmestikuna on lubatud kasutada ka kaitstud juhtmeid ja kaableid (АВРГ, АНРГ jt.) ning kaitsmata juhtmeid АПВ ja АПРВ, mis riputatakse terasest kandetrossi külge (joon. 2). On soovitatav kasutada 1,95...6,5-millimeetrise läbimõõduga tsingitud teraskiududest trosse. Selleks otstarbeks on lubatud kasutada ka 5,5...8-millimeetrise läbimõõduga tsingitud traati. Kohad, kus

kaitsmata isoleeritud juhtmed kinnitatakse kandetrossi külge, ei tohi olla üksteisest üle 1500 mm kaugusel.

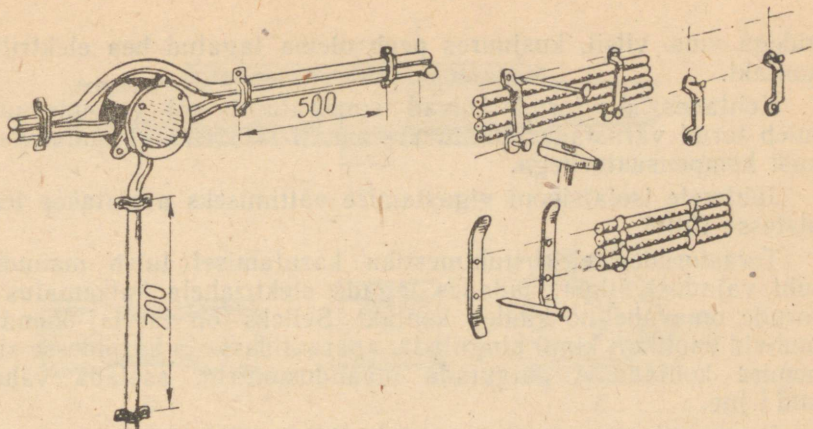
Jõu- ja valgustusvõrkudes võidakse kasutada ka kaableid ABPT, AHPT, ABB, AΠB jt. Üksikute kaablite vahepealseks kinnitamiseks trassi horisontaalsetel lõikudel kasutatakse ühekäpalisi pelle, lagedel, vertikaalsetel allaviikudel, trassi suuna muutmise kohtades ja karpidesse, lülititesse vms. sisenemisel aga kahekäpalisi pelle (joon. 3).

Betoon- ja tellisalusele kinnitatakse pellid tüüblitega ning puitalusele kruvidega. Kaablite ühendamiseks ja harundamiseks kasutatakse mitmesuguseid plastmass- ja metallkarpe. Juhtmed ja kaablid paigaldatakse lõikude kaupa: karbist karbini, lülitini, pistiku-



Joon. 2. Juhtmete ja valgustite kinnitamine trassi külge;

- 1 — 5-millimeetrine tross ПСО; 2 — juhe АΠВ; 3 — plastmasskorpuses haruklemmid; 4 — juhtmete riputid; 5 — juhe ПРКС; 6 — maandusjuhe; 7 — valgusti.



Joon. 3. Kaablite ABPT, AHPT jt. kinnitamine.

pesani jne. Juhtmestiku trassi suuna muutmise kohtades peab kaablite paigaldamisel jälgima, et painderadius võrduks vähemalt kaabli 6-kordse välisläbimõõduga.

Et kaitsta isoleeritud juhet mehaaniliste vigastuste ja ümbritseva keskkonna kahjuliku mõju (tolm, niiskus, sööbivad aured ja gaasid) eest, paigutatakse juhtmed **teras-(gaasi-)torudesse**. Elektri juhtmed võib paigutada terastorudesse ainult sel juhul, kui sõltuvalt keskkonnatingimustest või paigaldamiskohast on muud juhtmestikuliigid keelatud või ilmselt ebaotstarbekad. Elektri juhtmestiku terastorud paigaldatakse lahtiselt (mööda seinu, lagesid, metallkonstruktsioone jne.) või süvistatult (põrandatesse, vahelagedesse, masinate vundamentidesse jne.). Loomapidamisruumidesse on soovitatav torudes paigaldada juhtmed АПВ ja АПРТО, teistesse ruumidesse ka juhtmed АПРВ, АПР, АППВС ja АППВ.

Enne paigaldamist puhastatakse terastorud tagist ja roostest ning kaetakse seejärel väljast ja seest lakikihiga.

Torude kinnitamiseks kasutatakse sellekohaseid kinnitus- ja tugikonstruktsioone; seejuures paigutatakse torud (rõsketes ruumides) mõningal määral kaldu, et kondensatsioonivesi voolaks ära. Paigaldatud torud ühendatakse omavahel standardsete keermetatud muhvidega. Ühenduskohtade tihendamiseks mähitakse keermetele õlivärvis immutatud takku.

Teraskarpidesse ja -kastidesse, aparaatide kestadesse jne. sisemisel kinnitatakse torud maandusmutrite ja -kontramutritega, keevisühenduse teel (karpide ja kastide puhul) keermetatud muh-

videga vms. viisil, kusjuures peab olema tagatud hea elektriline kontakt.

Kohtades, kus torud läbivad temperatuuri- või vajumisvuuke, tuleb torud varustada painduvate metall- või tekstiil-kummivoolikust kompensaaatoritega.

Juhtmete isolatsiooni vigastamise vältimiseks asetatakse toru-otstesse tülid.

Terastorudes elektrijuhtmestiku kasutamisel tuleb maandusjuhi vajadust silmas pidades tagada elektriahela katkematus ja torude omavaheline kindel kontakt. Selleks on tarvis ühendusmuhvid hoolikalt kinni pingutada, aparaatidesse ja karpidesse sisenemise kohtadesse paigutada maandusmutrid, asetada vahelikud<sup>1</sup> jne.

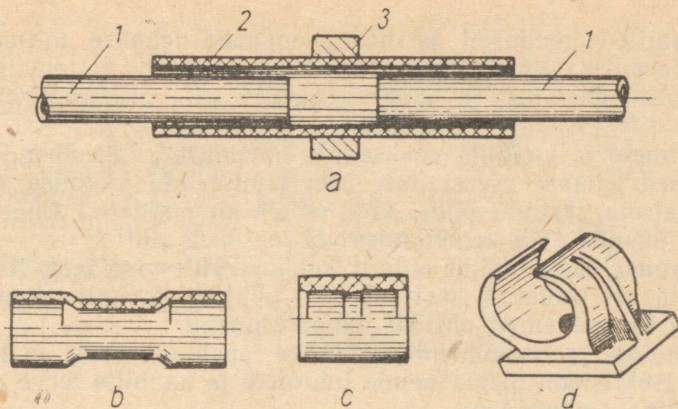
Loomapidamisruumides on elektrijuhtmeid lubatud monteerida ka **vinüülplasttorudesse**, mida iseloomustab küllaldane mehaaniline vastupidavus, kõrge korrosioonikindlus ja keemiline püsivus. Vinüülplasttorusid kasutatakse elektrijuhtmete lahtiseks ja süvistatult paigaldamiseks mittesüttivatele ja raskesti süttivatele aluspindadele ning konstruktsioonidele nii ruumides kui ka väljaspool ruume. Kui vinüülplasttorusid kaitsta mehaaniliste vigastuste eest, võib neid paigutada ka maasse kaablite kaitseks pinnase agressiivse mõju eest. Loomapidamisruumides on vinüülplasttorudes elektrijuhtmestikku lubatud paigaldada ainult krohvikihi alla, s. o. süvistatult. Kui seejuures juhtmestik monteeritakse süttivast materjalist seintele, vahelagedele või teistele konstruktsioonidele, tuleb vinüülplasttorud paigaldada vähemalt 3 mm paksusele asbestiribale või vähemalt 5 mm paksusele mördikihile, mis peavad ulatuma vähemalt 5 mm mõlemale poole toru. Toru kattev krohvikiht peab olema vähemalt 10 mm paksune.

Teistes ruumides on vinüülplasttorudes juhtmestiku lahtine paigaldus lubatud süttivast materjalist aluspinnale, mis on kaetud vähemalt 20 mm paksuse märgkrohvi kihiga. Torud kinnitatakse metallklambritega, mis omakorda kinnitatakse kruvide abil.

Mittesüttivale või raskesti süttivale aluspinnale monteeritakse vinüülplasttorud ühe- või kahekäpaliste klambritega, mis kinnitatakse montaažipüstoliga sissetulistatavate või käsitsi sisselöödavate tüüblitega. Metallklambritega kinnitamise kohtades tuleb torusid kaitsta isoleerpapist ribadega, mis peavad ulatuma 1,5...2 mm mõlemale poole klambrit.

Vinüülplasttorude kasutamise temperatuuripiirid on piiratud

<sup>1</sup> Vahelik — kaht konstruktsiooniosa ühendav liistuke või plaadike. *Toim.*



Joon. 4. Vinüülplasttorude paigaldamisel kasutatavad detailid:  
*a* — kompensaator (*1* — kompenseeritavad vinüülplasttorud; *2* — vinüülplasttorust hülss; *3* — kinniti); *b* — lehtermuhv; *c* — vahemuhv; *d* — plastmassklamber.

(+60 kuni  $-20^{\circ}\text{C}$ ) ja joonpaisumistegur suur. Seepärast ei tohi neid torusid paigaldada kuumade torustike (auru-, vee- jne. torud) lähedusse. Paralleelsel kulgemisel peavad vinüülplasttorud asuma kuuma torustiku all, sellest vähemalt 100 mm kaugusel, ristumise korral peavad torud olema teineteisest vähemalt 50 mm kaugusel.

Toru pikkuse temperatuurimuutuste hajutamiseks kasutatakse vahetükke, -nurki jms. ning liikuvaid (mittejäiku) kinniteid ja spetsiaalseid kompensaatoreid (joon. 4, *a*).

Torusid painutatakse šabloonide järgi pärast nende soojendamist temperatuurini kuni  $130^{\circ}\text{C}$ .

Vinüülplasttorude ühendamise põhiliseks mooduseks on mitte-lahtivõetav liimühendus, mida tehakse lehtermuhvide (joon. 4, *b*) või valumuhvidega (joon. 4, *c*). Torud ühendatakse karpide, kastide, aparaatide jms. külge samuti liimimise teel või eriliste tihenditega. Vinüülplasttorusid võib montaažipinna külge kinnitada ka plastmassklambritega (joon. 4, *d*).

Vinüülplasttorudesse paigaldatakse samad juhtmed mis terastorudesegi.

**Isoleeritud juhtmete ja kaablite ühendamine ning otsamine (kingastamine).** Lahtiselt paigaldatud juhtmete ühendusi ja haruühendusi tuleb teha isoleerrullidel või isolaatoritel, torudes paigaldamise korral aga jätku- või harukarpides.

Kaablite ühendused ja haruühendused tehakse mitmesugust tüüpi karpides (Y419, Y420, Y194 jt.). Seejuures ei tohi juhtmete ja kaablite ühendus- ja hargnemiskohad olla mehaaniliselt kooratud.

Juhtmete ja kaablite vasksoonte ühendused, haruühendused ja otsamised tehakse pressimise, keevitamise või jootmise teel või spetsiaalsete (kruvi-, polt-, kiil- vms.) klemmidega. Alumiiniumsooned ühendatakse keevitamise või jootmise abil.

Juhtmete ühendamine ainult kokkukeerutamise teel, ilma läbi jootmata, on keelatud, sest see võib põhjustada halva kontaktiga kohtade kuumenemist ohtliku temperatuurini.

Ühendus- ja haruühenduskohtades peab juhtmete ja kaablite soonte isolatsioon olema nende juhtmete ja kaablite terve osa isolatsiooniga samaväärne.

Niisugused kohad tuleb kinni mähkida kahekordse polüvinüülkloriid- või isoleerpaela kihiga, niisketes ja rõsketes ruumides aga katta eelnevalt laki või tehnilise vaseliiniga. Isoleerpaela algus ja lõpp peavad kummalgi pool katma juhtme isolatsiooni vähemalt 10 mm ulatuses.

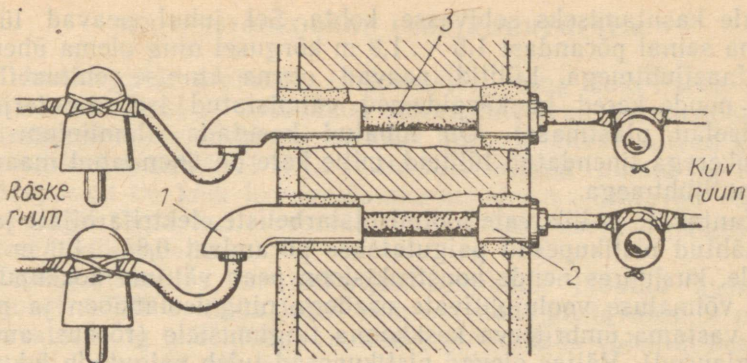
Juhtmed ja kaablid ühendatakse aparaatide, seadmete ja instalatsiooniarmaatuuri külge kingade või eriklemmidega. Vask- või alumiiniumsoontega kuni 10 mm<sup>2</sup> suuruse ristlõikega traatjuhtmeid (s. t. ühest traadist koosnevate soontega juhtmeid) ja kuni 2,5 mm<sup>2</sup> suuruse ristlõikega kiudjuhtmeid võib ühendada kingadeta, kuid seejuures tuleb kiudjuhtmete otsad kokku joota või kinni pressida.

Alumiiniumsoontega juhtmete ja kaablite otsamine vaskkingadega ning alumiinium-kiudjuhtme soonte ühendamine vasksoontega on lubatud ainult jootmise teel.

**Juhtmete ja kaablite läbiviigud hoone konstruktsioonidest.** Seinest läbiviimisel tuleb kaitsmata isoleeritud juhtmed (АПВ, АПР jt.) paigutada lõhkilõikamata poolkõvasse isoleertorusse, mille otstesse asetatakse kuivas ruumis isoleertüllid, rõskes ruumis ja hoonest väljumisel aga piibud (joon. 5).

Läbiviikudes rõskesse ruumi, kus on erinev temperatuur, niiskus jne., tuleb piibud täita mõlemalt poolt isoleeriva bituumenmassiga. Läbiviikudel kuivast ruumist rõskesse ruumi või hoonest välja on tarvis juhtmete ühendused teha kuivas ruumis.

Kaitstud ja kaitsmata juhtmed tuleb korruse- või põõningulaest läbi viia torudes või süvistatult. Torud peavad ulatuma ülemise korruse põrandast 1,5... 2 m kõrgusele. Toruotstesse paigutatakse isoleertüllid. Süvistatud läbiviigu puhul raiutakse seinä sisse vagu, kuhu paigaldatakse isoleertorud eraldi iga juhtme jaoks. Toruotsad



Joon. 5. Isoleeritud juhtme läbiviik seinast:  
 1 — portselanpiip; 2 — portselantüll; 3 — poolkõvast kummist tõru (eboniitтору).

varustatakse lehtriga. Kokkukeerutatud juhtmete (ПРД-tüüpi nõorjuhtmed jt.) läbiviimine vahelagedest on keelatud.

Kaablid viiakse seintest ja muudest konstruktsioonidest läbi torulõikudes.

**Installatsiooniarmatuur, valgustid ja jaotusseadmed.** Lülitid ja kaitsmed (või automaadid) paigaldatakse sisestusest kuni 1 m kaugusel olevale jaotuskilbile, mis asub tambuuris või mõnes teises abiruumis või hoonest väljas. Pinge väljalülitamiseks kogu elektrijuhtmestikust peab üle kolme rühmaga kilbil olema üldvინ-naklüliti (või mingi muu lülitamisaparaat). Jaotuskilp tuleb paigutada mittesüttivast materjalist valmistatud või süttimise eest kaitstud tihedalt suletavasse ja välisseinal paiknemise korral ka lukustatavasse kasti.

Kui neid nõudeid ei ole võimalik täita, on kaitsmed või automaadid lubatud paigutada sisestusest ka kaugemale tingimusel, et sisestusvisangu alguses olevale postile paigaldatakse spetsiaalsed (seen-tüüpi) või tavalised kaitsmed. Viimased tuleb paigutada sademete, tolmu jms. eest kaitsvasse kasti.

Elektrijuhtmestiku sisestamisel keemiliselt aktiivse keskkonnaga või tuleohtlikesse ruumidesse ning juhtumitel, kui sisseviik toimub läbi kergesti süttivast materjalist katuse, tuleb kaitsmed ja lülitamiseseadmed paigutada enne juhtmestiku sisseviiku hoonesse selle välisseinale, tambuuri või lähimale õhuliini postile (mastile).

Lülitid võib paigutada ka koridori, tuulekotta (tambuuri) ja

mujale kasutamiseks sobivasse kohta. Sel juhul peavad lülitid asuma seinal põrandast 1,5...1,8 m kõrgusel ning olema ühendatud faasijuhtmega. Lülitid peavad olema kinnise ehitusviisiga ning nende kered ja käepidemed valmistatud isoleermaterjalist (portselan, plastmass). On lubatud kasutada alumiinium- või malmkerega tihendatud lüliteid, mille kere on ühendatud maandatud nulljuhtmega.

Kantavate ja liikuvate tootmisotstarbeliste elektritarbijate jaoks ettenähtud pistikupesad paigutatakse põrandast 0,8...1,0 m kõrgusele, kusjuures nende konstruktsioon peab vältima kokkupuutumise võimaluse voolujuhtivate osadega ning isolatsioon ja montaaž vastama ümbritseva keskkonna tingimustele (rõskus, ammoniaagiaurud). Väljas olevad pistikupesad tuleb paigutada lukustatavasse kasti.

Pistikupesad ei tarvitse olla varustatud kaitsmetega, neil peab olema spetsiaalklemm maanduse jaoks (ühendamiseks nulljuhtmega). Pistikutel peab olema maandusklemm, mille sisselülitumine toimub enne ja väljalülitumine pärast voolukontaktide sisse- ja väljalülitumist.

Loomapidamishoonetes ja lindlates ning rõsketes ja eriti rõsketes tootmisruumides kasutatakse tavaliselt põllumajandusotstarbelisi valgusteid. Tööstusotstarbeliste valgustite kasutamisel tuleb neid kaitsta niiskuse ja ammoniaagiaurude mõju eest. Neil valgustitel peavad olema niiskuskindlast isoleermaterjalist lambipesad.

Loomapidamisruumides on kõige enam levinud järgmist tüüpi valgustid:

a) tolmu- ja niiskuskindlad klaasist kaitsekupliga valgustid, millel on kupli ja kere vahel ning toitejuhtme sisestuskohas tihend (näiteks CXIII, PCX, PH, ПВ, VII, ПV, CX jt.);

b) portselanist poolhermeetilised (niiskuskindlad) klaasist kaitsekupli ning portselanist kere ja lambipesaga valgustid, mille toitejuhtmed on eraldi sisestusega.

Kõikidel juhtudel tuleb valgustusarmatuurid hoolikalt kinnitada. Valgusteid ei tohi riputada vahetult juhtmete külge, selleks tuleb kasutada spetsiaalset konksu. Valgustusarmatuuride toitejuhtmete sisestuskohad, millel tihendid puuduvad, tuleb täita isoleeriva massiga. Valgustisse sisenevaid juhtmeid on keelatud omavahel kokku keerutada või spiraali keerata. Lampide võimsus ei tohi olla antud tüüpi valgustile maksimaalselt lubatavast suurem, sest see võib põhjustada valgusti ülemäärast kuumenemist. Valgustite toiteks on soovitatav kasutada juhet ППКС (joon: 2).

## TOOTMISTÖÖKODADE ELEKTRIJUHTMESTIK

Tehnoloogilise protsessi iseärasustest ning ümbritseva keskkonna omadustest ja iseloomust sõltuvalt võivad tootmistöökojad kuuluda mitmesugust klassi ruumide hulka (näiteks kuivad köetavad, niisked, klasside II-II ja II-IIa tuleohtlikud ruumid jne.).

Seepärast on kõik loomapidamisruumides kasutatavad elektrijuhtmestiku liigid, kui arvestada ruumi klassi, sobivad paigaldada ka tootmistöökodadesse.

Töökojaruumides on elektrijuhtmestikuna lubatud kasutada torujuhet АТПРФ. Seda juhet võib kuivades köetavates ja mitteköetavates ning tuleohtlikes ruumides paigaldada vahetult betoon-, puit- või krohvitud pinnale.

Mitteköetavates ruumides värvitakse aluspind enne juhtme paigaldamist üle õlivärviga ja juhtme metallkest kaetakse värvitu lakiga. Juhtmed kinnitatakse aluspinnale pellidega.

Juhtmete jätkamiseks ja harundamiseks kasutatakse mitmesuguseid plastmassist ja metallist harukarpe. Juhtmete metallkest maandatakse (rühma- ja jaotuskilpide juures), plastmassist harukarpide kasutamise korral ühendatakse karpi sisenevate juhtmete metallkestad omavahel vasest vaheliikega jootmise teel.

Tootmistöökodade ruumides kasutatakse ka süvistatud elektrijuhtmestikke poolkõvades kummi- (eboniit-), kummi-bituument-, polüetüleen- ning metallkestaga isoleertorudes.

Poolkõvu kummitorusid on lubatud kasutada mistahes klassi ja otstarbega ruumides, välja arvatud plahvatusohtlikud ruumid. Naaberkarvide vahele paigaldatud juhtme sirge osa pikkus ei tohi ületada 10 m. Juhtmestiku trassi suuna muutmised tuleb teha sujuvate ümardatud painutustena, kusjuures painderaadius ei tohi olla toru 10-kordsest välisläbimõõdust väiksem. Deformatsiooni vältimiseks tuleb torusid järskude painetega kohtades tugevdada 1,5-millimeetrise läbimõõduga terastraadiga, mis keritakse spiraalselt torule.

Kummi-bituumentorusid ei tohi kasutada plahvatusohtlikes ruumides, agressiivselt toimiva keskkonna puhul ja temperatuuril üle +35° C. Karpidevaheline kaugus, painderaadiused ja torude muljumist vältivad abinõud on samasugused kui poolkõvade kummi- (eboniit-) torude korral (joon. 6, a).

Süvistatud juhtmestikes on gofreeritud metallkattega paberitorude kasutamine analoogiline kummi-bituumentorude kasutamisega.

Sirgetes lõikudes ei tohi karpidevaheline kaugus ületada 12 m.

painderaadius trassi suuna muutmisel peab võrduma vähemalt toru 6-kordse läbimõõduga.

Polüetüleentorusid võib eespool mainitud isoleertorude asemel kasutada kõikides ruumides, välja arvatud tule- ja plahvatusohtlikud ruumid. Polüetüleentorusid on lubatud kasutada vaid määratud temperatuurivahemikus (+80 kuni -60° C). Seetõttu ei tohi neid torusid paigaldada kuumade torustike vahetusse lähedusse.

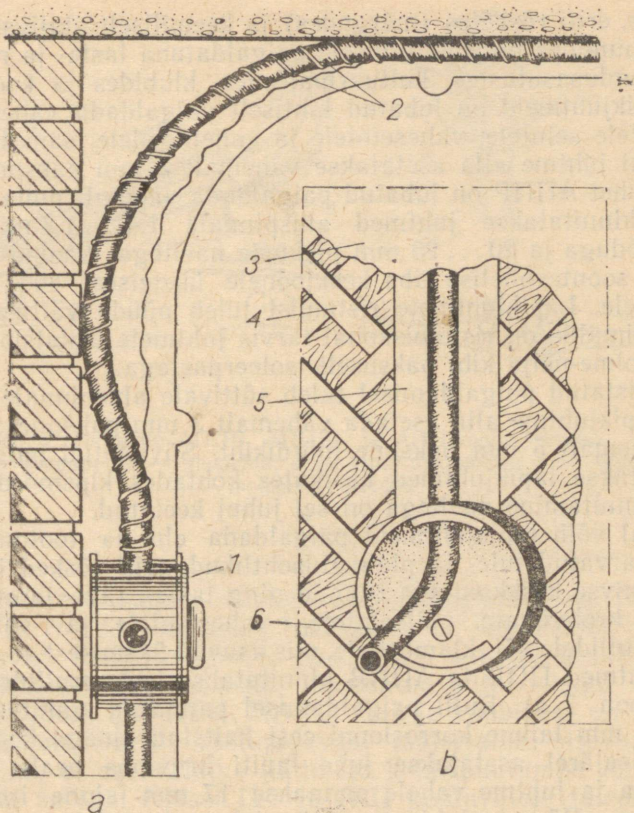
Paralleelse kulgemise korral peavad polüetüleentorudes paigaldatud magistraalliinid, püstikud ja haruliinid asuma kuumast torustikust vähemalt 100 mm kaugusel, ristumiskohtades peab polüetüleentoru ja kuuma toru puhasvahe olema vähemalt 50 mm. Polüetüleentorude painderaadius ei tohi olla toru 6-kordsest välisläbimõõdust väiksem. Kui torusse paigaldatakse alumiinium-, plii- või polüvinüülkloriidkestaga kaabel, peab polüetüleentoru painderaadius olema võrdne vähemalt toru 10-kordse välisläbimõõduga.

Süvistatud elektrijuhtmestiku isoleertorud monteeritakse seintele, vahelagedele, vundamentidele ja hoone muudele konstruktsioonidele selleks otstarbeks ettevalmistatud vagudesse, samuti raudbetoonpaneelide suletud kanalitesse ja raudbetoonplaatide vahelisesse vuukidesse. Seda juhtmestikku on lubatud paigaldada ka mittesüttiva vahelae peale, ülakorruse puhta põranda alla. Märgkrohviga kaetavatele puitseintele ja -vaheseintele paigaldatakse torud krohvikihhi alla, kusjuures toru ja aluspinna vahele peab jääma vähemalt 5 mm paksune krohvikihht või vähemalt 3 mm paksune asbestiriba, mis ulatub mõlemalt poolt vähemalt 5 mm toru alt välja (joon. 6, b). Krohvikihht või asbestiriba pannakse krohvimattide peale või need lõigatakse krohvikihhi (asbestiriba) laiuselt välja. Kuivkrohviga kaetavatele puitseintele ja -vaheseintele paigaldatakse torud seina ja krohviplaadi vahemikku katkematu kipsikihi sisse.

Isoleertorudes paigaldatavate juhtmete ühendused ja haruühendused tuleb teha karpides. Juhtmete jätkamiseks ja haruühenduste tegemiseks kasutatakse terasest ja plastmassist jätku- ja harukarpe.

Ruumides, kus on nõutav maandamine, ei tohi maandusjuhtmena kasutada isoleertoru metallümbrist.

Viimasel ajal kasutatakse üha rohkem kahe- ja kolmesoonelisi vaheribaga isoleeritud lapikjuhtmeid АППВ, АППВС (polüvinüülkloriidisolatsiooniga) ning АППР ja АПН (kummi-nairiitisolatsiooniga). Niisuguseid juhtmeid kasutatakse laialdaselt süvistatud elektrijuhtmestike ja eriti valgustusvõrkude monteerimiseks tootmistöökodade ja ladude kuivades, niisketes ning rõsketes ruumides, samuti elamutes, ravi-, õppe- ja lasteasutustes ning administ-



Joon. 6. Isoleertorude monteerimine:

- 1 — seinapinnaga ühetasaselt sissekrohvitud harukarp; 2 — kummi-bituumentoru koos sellele mähitud traatspiraaliga; 3 — krohvikihit; 4 — puitsein; 5 — asbestiriba; 6 — poolkõvast kummist isoleertoru.

ratiiv- ja ühiskondlikes hoonetes. Neid on lubatud kasutada ka kinode, klubide ja kultuuripaleede ruumides (välja arvatud lava ja vaatesaal), peale selle keldrites, pööningutel, sanitaarsõlmedes jne.

Lapikjuhtmeid on keelatud kasutada rippvalgustite toiteks ning lahtiselt paigaldada tuleohtlikesse ruumidesse ja pööningutele; lahtiselt ja süvistatult ei tohi lapikjuhtmeid kasutada plahvatus-

ohtlikes, eriti rõsketes (märgades) ja keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumides ning puitalusele paigaldatuna laste- ja raviasutustes, etendusasutustes, kultuuripaleedes, klubides ja koolides.

Lapikjuhtmeid on lubatud lahtiselt paigaldada vahetult mittesüttivatele seintele, vaheseintele ja vahelagedele, samuti puitseintele, kui juhtme alla asetatakse vähemalt 3 mm paksune asbestiriba. Juhet АППП on lubatud paigaldada vahetult puitalusele. Sel juhul kinnitatakse juhtmed aluspinnale 1,4...1,8-millimeetrise läbimõõduga ja 20...25 mm pikkuste naeltega. Naelad tuleb lüüa täpselt soontevahelise riba keskjoonele üksteisest 200...300 mm kaugusele. Lapikjuhtmete ristumist tuleb püüda vältida. Kui see pole võimalik, on ristumiskohal tarvis juhtmete isolatsiooni tugevdada kolme-nelja kihi paksuselt isoleerpaelaga.

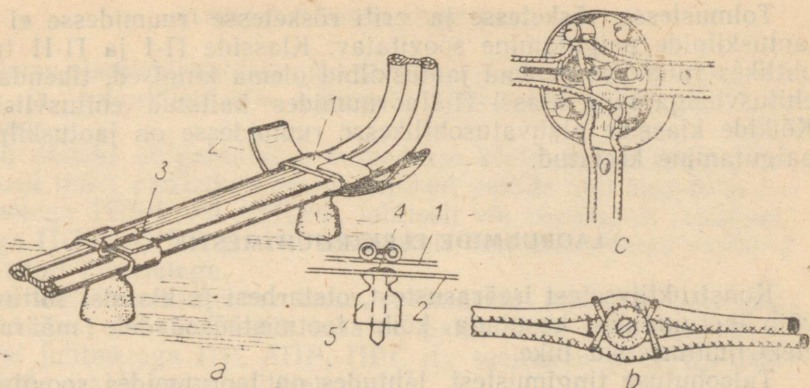
Süvistatud paigaldamisel tuleb süttivale aluspinnale monteeritava lapikjuhtme alla asetada vähemalt 3 mm paksune asbestiriba või vähemalt 5 mm paksune mördikiht. Süvistatud paigaldamisel kinnitatakse lapikjuhtmed üksikutes kohtades kipsmördiga. Juhtmete kinnitamine naeltega on sel juhul keelatud.

Maal võib lapikjuhtmeid paigaldada elu- ja tootmisruumides (välja arvatud tule- ja plahvatusohtlikud, eriti rõsked ja keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumid ning laste-, ravi- ja etendusasutused) krohvimata puitseintele, -vaheseintele ja -vahelagedele isoleerrullidele või -klambritele, mis asuvad üksteisest 40 cm kaugusel. Juhtmed ППБ ja АППБ kinnitatakse isoleerrullidele järgmiselt (joon. 7, a). Rulli paigaldamisel pannakse kinnituskrugi pea alla 15 mm laiune korrosiooni eest kaitstud ainega kaetud pleki-riba. Seejärel asetatakse juhe lapiti kruvipea peale, kusjuures kruvipea ja juhtme vahele pannakse 17 mm laiune isoleerpapist vaheriba. Pärast juhtme asetamist painutatakse metall- ja pappriba otsad ümber juhtme ning kinnituskoht lukustatakse klambri abil.

Juhtme АПН paigaldamine isoleerrullidele on näidatud joonisel 7, b. Isoleerrullid kinnitatakse tavalisel viisil. Juhtme kinnituskohtades lõigatakse vaheriba keskele pikisuunas ava, et isoleerrulli pea mahuks sellest läbi. Kinnituskohtades seotakse juhe pehme nõõriga isoleerrulli külge.

Kõik juhtmete jätkamised ja haruühendused tehakse harukarpides keevituse ja kokkupressimise teel või klemmidega (joon. 7, c).

Valgustite valik sõltub tootmisruumi klassist. Kasutatavad valgustid võivad olla mitmesuguse ehitusviisiga. Kuivades ja niisketes ruumides kasutatakse lahtise ja kaitstud ehitusviisiga valgusteid (Г, У, УМ, ЛЦ, ШО, П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub> jt.); erinõudeid nende ehituse kohta ei esitata.



Joon. 7. Juhtmete АППВ, АППВС ja АПН monteerimine:  
 1 — isoleerpapp; 2 — plekiriba; 3 — kinnitusklamber; 4 — kruvi;  
 5 — isoleerrull ПП-25.

Rõskettesse ruumidesse on ette nähtud valgustid ФМ, ЛВ, ПУ, ПГ, ПВН jt. Nende valgustite lambipesa on niiskuskindlast isoleermaterjalist. Eriti rõsketes ja keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumides kasutatavate kinniste, tihendatud ehitusviisiga valgustite (СХ, РН, ПУ, ПГ, ПВН, ПБ jt.) kere ja lambipesa on valmistatud keskkonna toimele vastupidavast materjalist; sisestus peab olema selline, et see väldiks juhtmete kokkupuutumist omavahel või valgusti kerega. Klassi П-I ja П-II kuuluvatele tuleohtlikele ruumidele on ette nähtud tolmukindlad valgustid (РН, ПУ, ПГ, ПБ jt.) ja klassi П-IIa ruumidele kaitstud ehitusviisiga valgustid; klassidesse B-Ia ja B-II kuuluvates plahvatusohtlikes ruumides kasutatakse plahvatusohutuid valgusteid (НОБ-300, НЗБ-150М) ning klassidesse B-I6 ja B-IIa kuuluvates ruumides tolmutihedaid valgusteid.

Kuivades töökojaruumides kasutatakse tavalisi portselanist või plastmassist lüliteid ja pistikupesi. Lülitid paigutatakse rühmiti ustega suletavatesse kastidesse. Plahvatusohtlikesse ruumidesse on lülite ja pistikupesade paigaldamine keelatud. Rõsketes ja tuleohtlikes ruumides tuleb kasutada kinnise ehitusviisiga lüliteid ja pistikupesi.

Valgustusvõrkude kaitseks ja väljalülitamiseks on kasutusel mitmesugust tüüpi valgustus-rühmakilbid koos neile monteeritud kaitsmete, automaatide ja lülititega.

Tolmustesse, rōsketesse ja eriti rōsketesse ruumidesse ei ole jaotuskilpide paigutamine soovitatav. Klasside П-I ja П-II tuleohtlikes ruumides peavad jaotuskilbid olema kinnised, tihendatud ehitusviisiga ning klassi П-IIa ruumides kaitstud ehitusviisiga. Kōikide klasside plahvatusohtlikesse ruumidesse on jaotuskilpide paigutamine keelatud.

## LAORUUMIDE ELEKTRIJUHTMESTIK

Konstruktiivsetest iseārasustest, otstarbest ja klassist sõltuvalt võib laoruumides kasutada kōiki tootmistōokodadele määratud elektrijuhtmestiku liike.

Tuleohutuse tingimustest lähtudes on laoruumides soovitatav kasutada kaitstud tüüpi elektrijuhtmestikku: teras- ja isoleertorudes ning kaabel- ja torujuhtmeid.

Jätku- ja harukarbid valmistatakse terasest või kuumuskindlast plastmassist; teraskarpide sees on hästiisoleeriv vooder. Kasutatavad lülitid on hermeetilised ja metallkerega. Pistikupesade ja elektrisoojendusriistade kasutamine on laoruumides keelatud.

Laoruumidesse ülesseatavate valgustite konstruktsioon peab vältima lambikolbide, luminestsentslampidega valgustite puhul aga starterite väljakukkumist. Laoruumides, kus puudub tolmu ja plahvatusohtlik keskkond, kaitstakse valgusteid klaaskupliga; kui laoruumis leidub süttivat tolmu, tuleb kasutada tolmukindlaid valgusteid PH, ПГ, ПУ, ПБ jt.; kinnistes kütte- ja määrdeainete laoruumides ning piirkonnas, kus nende ainete tühja taarat hoitakse varikatuse all, on ette nähtud kasutada plahvatusohutuid valgusteid (HOB-300 või H3B-150M).

Eri hoonetes asuvate ja hinnaliste süttivate materjalide hoidmiseks kasutatavate ladude elektriseadmestik tuleb varustada aparaatidega (pakettlülitid, vinnaklülitid jms.), mis võimaldavad seadmestikku pingest vabastada väljastpoolt ruume. Aparaadid paigutatakse mittesüttivale seinale nii, et neid oleks võimalik plommida. Neid aparate on lubatud monteerida ka eraldiseisvale alus- toele. Jaotuskilpidel on isoleerivast mittesüttivast materjalist alused ja nad asetsevad metallkappides. Jaotuskilpe ei tohi üles seada neisse laoruumidesse, mis võivad olla töö ajal lukustatud.

Elamu siseelektrijuhtmestiku monteerimiseks kasutatava juhtme mark ja paigaldamisviis sõltuvad ümbritseva keskkonna iseloomust.

Nii näiteks paigaldatakse kuivadesse köetavatesse ruumidesse (elutoad jms.) elektrijuhtmestik lahtiselt pellide abil kinnitatavate juhtmetega ТПРФ või АТПРФ, lahtiselt või süvistatult lapikjuhtmetega ППВ, АППВ jt. või süvistatult isoleertorudesse asetatud isoleeritud juhtmetega.

Kuivadesse mitteköetavatesse ruumidesse (elamute eeskojad, keidrid jne.) on juhtmestik lubatud paigaldada lahtiselt isoleerrullidel juhtmetega ПР, АПР, ПРГ jt.; seejuures tuleb iga juhe kinnitada eraldi isoleerrullidele.

Niisketes ja rõsketes ruumides (tualettruumid, vannitoad, köögid jms.) võib kasutada lapikjuhtmeid või isoleertorudesse paigutatud juhtmeid süvistatult.

Juhtmeisolatsiooni liigse kuivamise (murenemise) vältimiseks on elektrijuhtmete paigaldamine suitsulõõridele (korstnatele), vee- ja aurukeskkütte radiaatorite taha ning teiste kütteseadmete pinna keelatud. Elektrijuhtmed ei tohi puutuda vastu vee-, gaasi-, kütte- jt. torusid. Lahtiselt paigaldatud juhtmeid ja nõorjuhtmeid ei tohi tapeediga üle kleepida või katta vaipade jms. esemetega.

Kantavad elektriseadmed (elektrisoojendusriistad, pesumasinad, tolmuimejad, televiisorid jne.) lülitatakse elektrivõrku painduvate nõorjuhtmete (ШРПО, ШВРО, ШПВЛ jt.) ja pistikute abil pistikupesade kaudu.

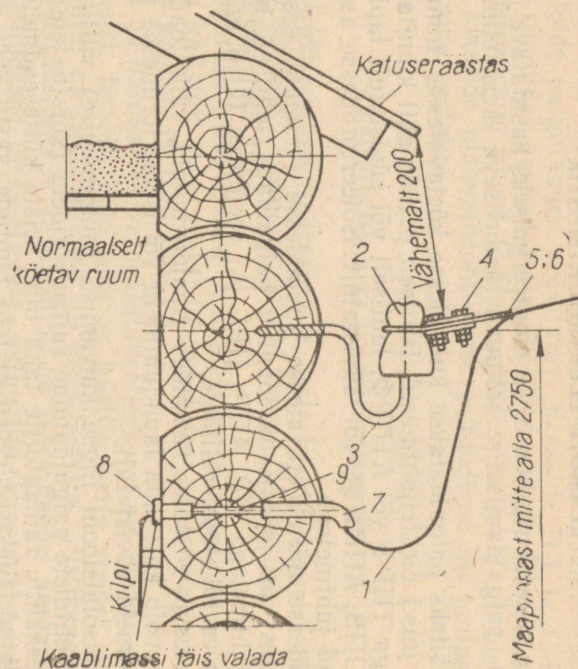
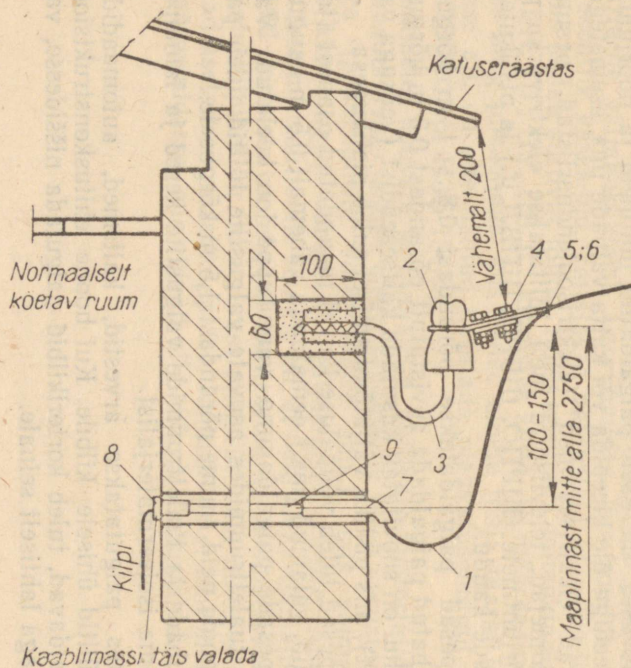
Pistikupesad paigaldatakse põrandast 0,8...1 m kõrgusele. Neid on lubatud paigaldada süvistatult põrandast 0,3 m kõrgusele, kuid sel juhul on soovitatav kasutada kaitseesadist (vedruga varustatud kaant), mis pistiku väljatõmbamisel suleb pistikupesa.

Pistikupesad tuleb võimaluse korral maandatud osadest (torustikud, pliidid, valamud jms.) eemaldada vähemalt 0,5 m kaugusele.

Pistikupesade paigaldamine vannituppa on keelatud. Vannitubades ja tualettruumides asuvate valgustite lülitid tuleb paigutada väljapoole neid ruume põrandast 1,5 m kõrgusele.

Vannitubade ja tualettruumide valgustite kered ja lambipesad peavad olema isoleermaterjalist.

Korterites paigutatakse arvestid, kaitsmed, automaadid ja arvestite lülitid ühisele kilbile. Kui hoone ehituskonstruksioonid seda võimaldavad, tuleb korterikilbid paigutada niššidesse, vastasel korral aga lahtiselt seinale.



Joon. 8. Ohuliini harundi sisestamine normaalkõrgusega hoonesse läbi tellis- ja puitseina:

- 1 — juhe ACB; 2 — isolator; 3 — konks; 4 — kinnisklemm BH-09; 5-6 — montaažilint ja nupp;  
7 — portselanpiip; 8 — portselantüll; 9 — poolkõva isoleertoru.

## ÕHULIINIDE HARUNDID JA SISESTUSED HOONETESSE

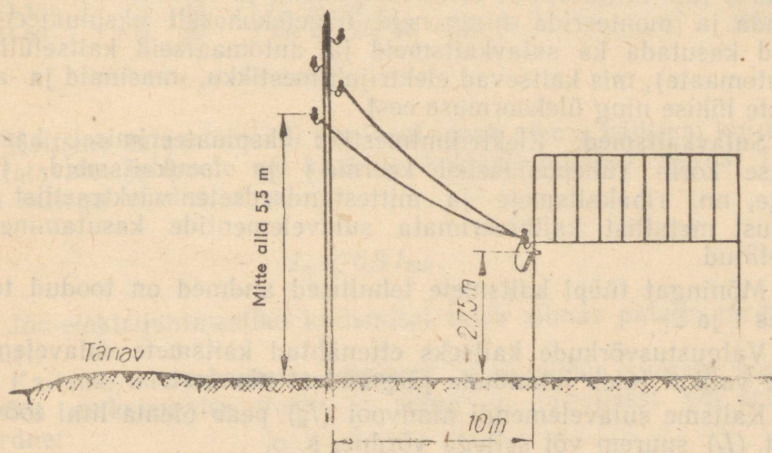
Madalpingevõrgu üheks vastutusrikkamaks lõiguks on õhuliinilt algava haruliini sisestamine.

Harund sisestatakse hoonesse tavaliselt seinas oleva ava kaudu (joon. 8). Seejuures asetatakse igale juhtmele painduva isoleertoru lõik 9, mille välimine ots varustatakse portselanpiibuga 7 ja sisemine portselantülliga 8. Et sisenemiskohta ei satuks vett ega kondenseeruks aurused, täidetakse portselanpiip kaablimassiga.

Sisestusharundi juhtmed kinnitatakse mastil ja hoonel järgalt isolaatorite külge. Konksud ja isolaatorite kronsteinid tuleb kinnitada seina põhimaterjali külge.

Kuni 380-voldise pingega harundi sisestusisolaatorid seinal peavad asuma maapinnast vähemalt 2,75 m kõrgusel. Seejuures tuleb silmas pidada, et sisestusvisangu juhtmed ei külgeks üle tänava sõidu- või kõnnitee ja sisestusvisangu pikkus ei ületaks 10 m. Juhtmete kinnituskohd postil peab olema maapinnast vähemalt 5,5 m kõrgusel (joon. 9).

Visangu pikkust on lubatud suurendada 25 meetrini, kui hoone küllaldase kõrguse puhul sisestusvisangu juhtmete madalaim punkt asub kõnniteest või jalgrajast 3,5 m kõrgusel. Sisestus-



Joon. 9. Sisestusvisang pikkusega kuni 10 m.

visangu ristumisel sõiduteega ei tohi juhtmete kõrgus sõiduteest olla alla 6 m. Mööda hoone seina kuni hoonesse sisenemise kohani allalaskuvate sisestusjuhtmetena tuleb kasutada isoleeritud juhtmeid ja paigaldada need isolaatoritele.

Madalatesse ühekorruselistes hoonetes võivad juhtmed siseneda terastorudes katuse kaudu. Seejuures ei tohi liinipinge ületada 380 V, juhtmete kaugus katuse mistahes punktist peab olema vähemalt 2,5 m. Maandatud neutraaliga süsteemides ühendatakse terastorud nulljuhtmega.

Kõikidel juhtumitel peab sisestusharundi juhtmete omavaheline kaugus ja juhtmete kaugus hoone väljaulatuvatest osadest (katuseräästad jms.) olema vähemalt 20 cm (joon. 8). Hocnesisestusi ei tohi paigaldada kergesti süttivast materjalist (õled, roog) katuste kohale.

Sisestusvisang võib asuda ainult selle hoone katuse kohal, kuhu tehakse sisestus.

### ELEKTRIJUHTMESTIKU KAITSE

Et vältida tulekahjude puhkemist põllumajanduslikes ehitistes, on tarvis rangelt kinni pidada elektrijuhtmestiku ja -seadmete kasutamisel kehtivatest ohutustehnika ja tuleohutusnõuetest. Selleks ei tule mitte ainult elektrijuhtmestik ja voolutarbijad õigesti valida ja monteerida ning neid nõuetekohaselt ekspluateerida, vaid kasutada ka sulavkaitsmeid ja automaatseid kaitselüliteid (automaate), mis kaitsevad elektrijuhtmestikku, -masinaid ja -aparate lühise ning ülekoormuse eest.

**Sulavkaitsmed.** Elektrijuhtmestiku ekspluateerimisel kasutatakse kork- (ühepooluselisi kerme-) ja torukaitsmeid. Lah-tiste, nn. ribakaitsmete ja mittestandardsete vasktraadist või muust metallist kalibreerimata sulavelementide kasutamine on keelatud.

Mõningat tüüpi kaitsmete tehnilised andmed on toodud tabelites 1 ja 2.

Valgustusvõrkude kaitseks ettenähtud kaitsmete sulavelementide valikul tuleb juhendada järgmistest nõuetest.

Kaitsme sulavelemendi nimivool ( $I_n$ ) peab olema liini töövoolust ( $I_t$ ) suurem või sellega võrdne, s. o.

$$I_n \geq I_t.$$

(1)

Korkkaitsmete Ц-27 ja Ц-33 tehnilised andmed

Kaitsme tüüp	Nimipinge V	Nimivool A		Lahutusvool A	Juhtme kaits-tavate soonte ristlõige mm <sup>2</sup>
		kaits-mel	sulav-lemendil		
Ц-27	380	25	4; 6; 10; 15; 20 ja 25	600	1; 1,5; 2,5 ja 4
Ц-33	380	60	10; 10; 20; 25; 30 ja 60	1000	10 ja 16

Tabel 2

Padrunkaitsmete tehnilised andmed

Kaitsme tüüp	Kaitsme nimivool A	Sulavelemendi nimivool	Lahutusvool A, kui pinge on V	
			380	500
ПР-2 (II ga-bariit)	15	6; 10 ja 15	8000	7000
	60	15; 20; 25; 35; 45 ja 60	4500	3500
	100	60; 80 ja 100	11000	11000
НПН-15 НПН-60	15	6; 10; 15	—	2160
	60	15; 20; 25; 35; 45 ja 60	—	4670

Kaitsme sulavelemendi nimivool peab olema väiksem kui 80% kaitstavale juhtmele või kaablile kestvalt lubatud voolust ( $I_{lub}$ ) või sellega võrdne, s. o.

$$I_n \ll 0,8 I_{lub}. \quad (2)$$

Jõu-elektrijuhtmestiku kaitsmisel tuleb silmas pidada järgmist nõuet.

Kaitsme sulavelemendi nimivool peab olema suurem kaitset läbiva maksimaalse voolu ja teguri  $\alpha$  jagatisest või sellega võrdne:

$$I_n \geq \frac{I_{max}}{\alpha}, \quad (3)$$

- kus  $I_n$  -- sulavelemendi nimivool,  
 $I_{max}$  -- kaitset lühiajaliselt läbiv maksimaalne vool, ühte elektrimootorit toitva haruliini puhul võrdub maksimaalne vool käivitusvooluga  $I_{max}=I_k$ ;  
 $\alpha$  -- elektrimootori käivitusrežiimist ja kaitsme tüübist sõltuv tegur; normaalsetes töötingimustes töötavate lühisrootoriga asünkroonmootorite puhul  $\alpha=2,5$ .

**Kaitselülitid.** Elektrijuhtmete ja -voolutarbijate kaitsmise kõige täiuslikumaks vahendiks on kaitselüliti, mida saab kasutada ka elektrijuhtmistiku mittesagedaseks sisse- ja väljalülitamiseks.

Kõige rohkem kasutatakse nn. installatsiooniautomaate АЗ-100, АП-50, АК-50, АВ-25 jt. Peamiseks sõlmeks, mis tagab kaitselüliti automaatse töötamise ebanormaalse töörežiimi korral, on vabasti. Kaitselülitite vabastid võivad olla elektromagnetilised ( $M$ ), termilised ( $T$ ) või kombineeritud ( $MT$ ).

Jõu- ja valgustusjuhtmistike kaitseks ettenähtud kaitselülitite valikul tuleb juhinduda järgmistest nõuetest.

Termovabasti ( $I_{nt}$ ) ja elektromagnetilise vabasti ( $I_{nm}$ ) nimivool peab olema liini töövoolust suurem või sellega võrdne, s. o.

$$I_{nt}, I_{nm} \geq I_u. \quad (4)$$

Et vältida elektrijuhtmistiku ekslikku väljalülitamist, tuleb valemite (5) ja (6) abil kontrollida automaatlüliti valiku õigsust:

$$I_{rm} \geq K_m I_{max}, \quad (5)$$

$$I_{rt} \geq K_t I_t, \quad (6)$$

kus  $I_{rm}$  ja  $I_{rt}$  -- minimaalsed voolud, mille puhul toimub elektromagnetilise või termovabasti rakendumine;

$K_m=1,25 \dots 1,5$   
 $K_t=1,25$  } -- tegurid, mis arvestavad võimalikke ebatapsusi  $I_{max}$  määramisel ja vabastite häälestamisel. Automaadil АП-50  $K_m=$   
 $=K_t=1,25$ .

Elektrijuhtmistik on kaitstud ülekoormuse eest sel juhul, kui termovabasti nimivool on kaitstava juhtme või kaabli kestvalt lubatud voolust väiksem või sellega võrdne, s. o.

$$I_{nt} \leq I_{ub}. \quad (7)$$

Kui jõu-elektrijuhtmestiku kaitseks kasutatakse ainult kaitsmeid või ainult hetkeliselt toimiva elektromagnetilise vabastiga kaitseüliteid, tuleb juhtmete ülekuumenemise vältimiseks kinni pidada järgmistest täiendavatest nõuetest:

$$I_n \leq 3I_{lub}, \quad (8)$$

$$I_{rm} \leq 4,5I_{lub}. \quad (9)$$

Mõningate kaitseülite tüüpide tehnilised andmed on toodud tabelites 3 ja 4.

Tabel 3

Termovabastiga kaitseülite AB-25 tehnilised andmed

Vabasti nimi- vool A	Rakendumiskestus üle- koormuse puhul			Kaitseüliti külge ühendatava juhtme soo- vitatav ristlõige mm <sup>2</sup>		Lahutusvool lühise puhul A
	1,1I <sub>nt</sub>	1,45I <sub>nt</sub>	6I <sub>nt</sub>	Vask	Alumii- nium	
15 20 25	Ei raken- du 1 tun- ni jook- sul	Raken- dub 30 minuti jooksul	Raken- dub 1...6 sekundi jooksul	1,5 2,5 4	2,5 4 6	1000

Tabeli 4 põhjal on võimalik orienteerivalt määrata kaitseüliti АП-50 termovabasti seadevool kaitstava kolmefaasilise asünkroonmootori võimsuse (või staatorivoolu) järgi.

Tabel 4

Kaitseülite АП-50 tehnilised andmed

Elektrimoo- tori võimsus kW	Automaatide АП-50-3MT ja АП-50-3T termovabasti seadevool A pingel		Elektro- magnetilise vabasti rakendumis- vool A	Lahutusvool lühise puhul A
	220 V	380 V		
0,6	1,6...2,5	1...1,6	11	300
1,0	2,5...4,0	1,6...2,5	16,5	400
1,7	6,4...10	2,5...4,0	28	600
2,8	10...16	4,0...6,4	45	800
4,5	10...16	6,4...10	70	1500
7,0	16...25	10...16	110	1500
10	25...40	16...35	175	1500
14	40...50	40...50	350	1500

Elektrijuhtmestiku kaitsmisel on oluline, et kaitseparaadid tagaksid avariilise juhtmestikulõigu väljalülitamise lühise korral kaitstava liini mistahes punktis. Arvutuslikeks lõikudeks võetakse tavaliselt toiteallikast võimalikult kaugel asuvad liinide lõpuosad. See seletub asjaoluga, et mida kaugemal liini algusest lühis tekib, seda väiksem on lühisevool, mistõttu pikkade liinide puhul võib selle suurus olla automaadi väljalülitamise või kaitsme sulavelemendi läbipõlemise tagamiseks ebapiisav. Kaitseaparatuuri mitte-töötamise korral vigastab lühisevool avariilist juhtme- või kaabli-lõiku ning võib põhjustada tulekahju.

Et tagada lühisevoolu väljalülitamine, peavad olema täidetud järgmised tingimused.

Plahvatusohutute ruumide elektrijuhtmestiku kaitsmisel:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{I_l}{I_n} \geq 3 \\ \frac{I_l}{I_{rm}} \geq 1,4 \end{array} \right\}, \quad (10)$$

plahvatusohtlike ruumide elektrijuhtmestike kaitsmisel:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{I_l}{I_n} \geq 4 \\ \frac{I_l}{I_{rm}} \geq 1,4 \\ \frac{I_l}{I_{nt}} \geq 6 \end{array} \right\}, \quad (11)$$

kus  $I_l$  — lühisevool liini lõpus.

Minimaalse lühisevoolu ( $I_l$ ) määramisel lähtutakse jäigalt maandatud neutraaliga võrkude puhul ühefaasilise lühise ja isoleeritud neutraaliga võrkude puhul kahefaasilise lühise tingimustest.

Lühisevool määratakse valemiga

$$I_l = \frac{U_n}{Z_s + Z_l}, \quad (12)$$

kus  $U_n$  — faasipinge jäigalt maandatud neutraaliga võrgus või faasidevaheline ehk liinipinge isoleeritud neutraaliga võrgus voltides;

$Z_s = \sqrt{(r_f + r_0)^2 + X_s^2}$  — faasi- ja nulljuhtme vahelise ahela näivtakistus oomides, kusjuures

$r_f$  — faasijuhtme kõikide lõikude aktiivtakistus oomides;

$r_0$  — nulljuhtme kõikide lõikude aktiivtakistus oomides;

$X_s$  — ahela reaktiivtakistus oomides, värvilisest metallist juhtmete puhul võetakse 0,6 oomi km kohta;

$Z_t$  — trafo faasi näivtakistus oomides.

Märkus. Põllumajanduslikus elektrifitseerimises kasutatakse tootmisotstarbeliste voolutarbijate energiaga varustamiseks järgalt maandatud neutraaliga neljajuhtmelist süsteemi 380/220 V.

750-kilovoltampriete ja suurema võimsusega trafode puhul võib mähiste takistuse jätta arvestamata, sest see on tähtsusetu. Ka terasjuhtmetest elektriliinide puhul on lubatud mistahes võimsusega trafo mähise takistust mitte arvestada.

Kaitseaparaatide abil sooritatava lühisevoolude väljalülitamise töökindluse arvutuslikul või katselisel kontrollimisel tuleb silmas pidada, et tootmisruume toitva liini nulljuhtme ristlõige peab tarbija trafoalajaamast alates ja kõikides sisevõrkudes (nende materjalist sõltumatult) olema võrdne faasijuhtmete ristlõikega.

Sulavkaitsmed ja automaadid paigaldatakse kilpide, kappide ja pultide paneelidele nii, et neid oleks võimalik ohutult teenindada ning aparaatides tekkivad sädemed ja kaarleek ei saaks kahjustada või süüdata ümbritsevaid esemeid ega kutsuda esile lühist või maaühendust.

Kaitseaparatuur tuleb paigaldada kõikidele mitteraandatud poolustele või faasidele ja kuivade või halvasti voolu juhtivate põrandatega ruumide (elu-, kontori-, lao- jne. ruumid) nulljuhtidele. Kaitseaparatuuri paigaldamine on keelatud kolme- ja neljajuhtmelistele vooluahelatele nulljuhtidele ning nende kahejuhtmelistele vooluahelatele nulljuhtidele, kus on nõutav maandamine.

## ELEKTRIJUHTMESTIKU HOOLDAMINE

Elektrijuhtmestiku ohutu ja avariideta töötamine ning tema tuleohutus sõltub suurel määral juhtmete ja kaablite isolatsiooni seisukorrast. Isolatsiooni seisukord tehakse kindlaks jooksva remondi ajal välise vaatlusega ja takistuse mõõtmisega. Normaalse keskkonnaga ruumides tuleb elektrijuhtmestiku isolatsiooni kontrollida vähemalt üks kord kahe aasta jooksul ja rõsketes, eriti rõsketes, keemiliselt aktiivse keskkonnaga ning tule- ja plahvatusohtlikes ruumides vähemalt üks kord aastas.

Kuni 500-voldise pingega jõu- ja valgustusvõrkude isolatsioonitakistuse mõõtmiseks kasutatakse 1000-voldiseid megereid M1101. Juhtmetest ja kaablitest monteeritud elektrijuhtmetiku isolatsioonitakistus peab naaberkaitsete-vahelises lõigus ja viimaste kaitsete taga, mistahes juhtme ja maa ning mistahes kahe juhtme vahel olema vähemalt 0,5 megaoomi.

Kui ilmneb, et isolatsioonitakistus on alla 0,5 megaoomi, tuleb isolatsiooni katsetada ühe minuti jooksul 1000-voldise vahelduvvooluga kantavast trafost või 2500-voldise megeriga. Kui isolatsioonitakistus katsetamise tulemusena ei vähene, võib juhtmetik jääda eksploatatsiooni kuni selle väljavahetamiseni plaanilise remondi ajal. Erandjuhul, eriti aga tule- ja plahvatusohtliku keskkonnaga ruumides, võib avariiseisukorras olevaid elektrijuhtmetiku lõike lubada eksploateerida pärast juhtmete väljavahetamist.

Isolatsioonitakistuse mõõtmise ajaks eemaldatakse sulavkaitsmed või nende sulavelemendid juhtmetikust. Jõuvõrkudest tuleb elektritarbijad, -aparaadid, -mõõteriistad jms. välja lülitada ning valgustusvõrkude puhul lambid pesast välja keerata; lülitid peavad olema sisse lülitatud.

Elektrijuhtmetiku ja -seadmete tuleohutuse tagavad nõuete kohane hooldamine, õigeaegne plaanilis-ennetav ja kapitaalremont ning süstemaatiline kontrollimine. Suur tähtsus on jaotuskilpide kontaktosade seisukorral, neid tuleb regulaarselt kontrollida ja remontida. Jaotuskilpe kontrollitakse ja puhastatakse sõltuvalt kohalikest tingimustest, kuid vähemalt üks kord kuus.

Isoleerrullidel ja isolaatoritel paigaldatud elektrijuhtmetiku kontrollimisel tuleb tähelepanu pöörata juhtmete pingusele. Kui juhtmetel on liiga suur ripe, tuleb neid pingutada. Kontrollima peab ka kohti, kus juhtmed ja kaablid läbivad seinu ja vahelagesid või sisenevad vagudesse ja väljuvad neist. Vajaduse korral tuleb tüllid, portselanpiibud ja torud asendada ning vigastatud isoleerrullid, isolaatorid jms. vahetada. Kontrollitakse valgustite ja lambipesade kinnitust ning lülitite ja pistikupesade korrasolekut. Kõik elektriseadmetiku mittekorras osad remonditakse või asendatakse. Ruumi remondi ajal tuleb tarvitusele võtta abinõud, et juhtmetele ei satuks vitrioli- või lubjalahust, mis kahjustavad juhtme isolatsiooni.

Valvepersonalil või elektriseadmete eest vastutaval isikul (elektrikul) peab olema kalibreeritud sulavelementide (või kaitsete) ning kaitselülitite varu. On keelatud paigaldada antud rühmale lubatava arvutusliku voolu ületamist võimaldavaid sulavelemente või kasutada traadist valmistatud kalibreerimata sulavpanuseid.

## TULEOHUTUSNÕUDED ELEKTRIJÕUSEADMETE MONTEERIMISEL JA KASUTAMISEL

Elektrijõuseadmete põhiliseks liigiks on elektriajam, mis koosneb elektrimootorist, ülekandemehhanismist ja juhtimisaparatuurist.

Põllumajanduses kasutatakse peamiselt kolme faasilisel vahelduvvoolul töötavaid ühtlusseeria asünkroonmootoreid A (tilgalkindlad) ja AO (kinnised ülepuhutavad). Käesoleval ajal toodetakse uue ühtlusseeria elektrimootoreid A2 ja AO2. Ühtlusseeria elektrimootorid on kasutusel põllunduses, loomakasvatuses ja töökodades.

Naftabaaside plahvatusohtlikes ruumides, gaasigeneraatorijamades, töökodade maalri- ja värvimisjaoskondades jm. kasutatakse mehhanismide ajamitena plahvatustiheda ehitusviisiga elektrimootoreid KO, KOM, MA-36, MA-140, BAO jt.

Elektrijuhtmestiku ning voolutarbijate sisse- ja väljalülitamiseks on juhtimisaparaadid: vinnakülilid, pakettlülid, nuppkäivitid, lülituskapid, kontaktorid, magnetkäivitid jt. Ehitusviisilt on juhtimisaparaadid lahtised, kaitsstud, kinnised, tolmutihedad, õlitäitega ja plahvatuskindlad.

Montaažil on kõige tähtsamaks tuleohutusnõudeks elektrimootorite ja juhtimisaparaatide ehitusviisi õige valik vastavalt ümbritseva keskkonna mõju eest kaitsmise tingimustele (tabel 5). Kui juhtimisaparaadid ei vasta ümbritseva keskkonna tingimustele, tuleb nad paigutada normaalse keskkonnaga ruumi, kusjuures nende käivitamine toimub sel juhul distantjuhtimise teel.

Elektrimootorid ja -aparaadid tuleb paigutada nii, et nende teenindamine oleks ohutu ning eksploateerimisel tekkivad sädemed ja kaarleek ei ohustaks teenindavat personali, ei süütaks või kahjustaks läheduses olevaid esemeid ega põhjustaks lühist või maaühendust.

Selleks peab elektrimootorite vundamentide või kerede vaheliste teenindamiskäikude ning elektrimootorite ja hooneosade või sisseseade vaheline laius olema vähemalt 0,6...1 m; elektrimootorite ja -aparaatide (välja arvatud kinnise ehitusviisiga seadmed), samuti mistahes ehitusviisiga reostaatide kaugus hoone sütitavatest konstruktsioonidest peab olema vähemalt 1,5 m.

Kasutamistingimustest sõltuvalt võib elektrimootorid paigaldada põrandale, seinale profiilterasest kronsteinidele ja konsoolidele või vahetult masinale.

Tuleohutuse seisukohast on kõige õigem asetada elektrimootorid spetsiaalsele mittesüttivale vundamendile, pingutusrööbastele või kinnitada vundamendi sisse müüritud (valatud) varraste (ankrute) ja poltide külge. Kui väikese võimsusega elektrimootorid asetatakse vahetult puitpõrandale või -seinale, tuleb viimaseid sütitimise eest kaitsta terasplekiga. Plekk naelutatakse asbestile või savileotises immutatud vildile, mis peab igast küljest ulatuma 0,2 m üle elektrimootori mõõtmete.

Kaablimuhv või toru, millesse on paigaldatud juhtmed, peab ulatuma elektrimootori klemmikarbini, vastasel korral peab juhtmetel ja kaablitel olema kaitsmata lõigus täiendav isolatsioon ja kaitse mehaaniliste vigastuste vastu (painduvad metallkõrid, kummitorud vms.).

Vinnaklülitid tuleb paigaldada nii, et nad ei ühendaks raskusjõu toimel iseenesest vooluahelat. Vinnaklülititeid kaitstakse avadeta ja piludeta mittesüttivate katete abil.

Elektrimootorite ja käivitusaparaatide kered peavad olema kindlalt maandatud (ühendatud nulljuhtmega).

Kõikidel elektrimootoritel peab olema kiiretoimeline lühisekaitse ning 10-kilovattise ja suurema võimsusega elektrimootoritel veel liigkoormuskaitse.

Elektrimootorite mähistes ja aparaatides tekkivate lühiste põhjuseks on nende isolatsiooni rikkumine, sest põllumajanduses kasutatavad elektrimootorid ja -aparaadid töötavad niisketes tingimustes (söödaköögid, loomapidamishooned jms.) või tihedas tolmus (viljapeksuplatsid, veskid jms.).

Näiteks lülitus ühe sigala sõnnikutransportööri elektrimootor iseenesest tööle, sest erakordselt suur niiskus tekitas magnetkäiviti lülitusnupu kontaktide vahel elektrilise ühenduse.

Elektrimootorite ülekoormust võib põhjustada nende ebaõige valik võimsuse suhtes, mootori võlli laagrite kinnijooksmine või teised rikked. Avariirežiimis töötamise korral võivad elektrimootorid sattuda ülekoormuse alla ka ühe faasijuhtme katkemise tõttu. Faasijuhe katkeb kaitsme sulavelemendi läbipõlemise või faasijuhtme mehaanilise vigastamise tagajärjel.

Mõnedes majandites langeb sel põhjusel rivist välja kuni 27% elektrimootoreid, kuid teatud juhtudel tõuseb avariimootorite hulk isegi 35...40 protsendini, kusjuures kõige sagedamini põlevad kahel faasil töötamise tagajärjel läbi sulavkaitsmetega kaitstud elektrimootorid. Seetõttu saab elektrimootoreid lühisevoolu ja ülekoormuse eest kõige paremini kaitsta kombineeritud vabastiga kaitselülititega või magnetkäivitite soojusreleede ja sulavkaitsmetega.

Elektrimootorite ja juhtimisaparaatide ehitusviisi valik sõltuvalt  
 ümbritseva keskkonna tingimustest

Ruumi või välisseadme klass	Elektrimootorid		Juhtimisaparaadid
	Soovitavad	Lubatavad	
Välisseadmed katusealustes	Kinnised ja ülepuhutavad, niiskus- ja külma-kindla isolatsiooniga (AO, AOJI ja AO2)	Tilgakindlad, niiskus- ja külma-kindla isolatsiooniga (A ja A2)	Tolmu- ja pritsmekindlates kastides, tolmu- ja veekindlad
Mittekõetavad (niisked) ruumid	Kinnised ja ülepuhutavad (AO, AOJI ja AO2)	Kaitstud (A ja A2)	Kaitstud
Rõsked ja eriti rõsked ruumid	Kinnised ja ülepuhutavad, niiskuskindla isolatsiooniga (AO, AOJI ja AO2)	Kaitstud, niiskuskindla isolatsiooniga (A ja A2) ainult rõsketes ruumides	Tolmu- ja veekindlad, õlitäitega
Keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumid	Kinnised ja ülepuhutavad, keemiliselt kindla isolatsiooniga (AO, AOJI ja AO2)		Vee- ja keemiliselt kindlates kastides ja kappides, troopikakindla ehitusviisiga
Tuleohtlikud II-I	Pritsmekindlad, kinnised, ülepuhutavad (AO, AOJI ja AO2) ning läbi-puhutatavad (A ja A2)	Kaitstud (A ja A2)	Tolmukindlad, õlitäitega
Tuleohtlikud II-II	Kinnised, pealtjahutatavad (AO, AOJI ja AO2), kinnised ja läbi-puhutatavad, suletud jahutussükliga või õhu juurdevooluga väljast ja selle kasutamise järgse juhtimisega ruumi		Tolmukindlad
Tuleohtlikud II-IIa	Pritsmekindlad või kaitstud (A ja A2)		Kaitstud
Plahvatusohtlikud, B-Ia	Plahvatusihedad (KOM-6, KO, MA-36, MA-140 jt.)	Vastava grupi ja kategooria plahvatusohtliku segu suhtes mistahes plahvatuskindla ehitusviisiga	Vastava grupi ja kategooria plahvatusohtliku segu suhtes mistahes plahvatuskindla ehitusviisiga

Põllumajanduses kasutatavate elektrimootorite sagedane rivist väljalangemine, mis mõnikord põhjustab tulekahjusid, on seletatav ka nende halva tehnilise teenindamisega.

Uut paigaldatud elektrimootorit ja välja või katusealusesse monteeritud elektrimootorit, mida ei ole pikemat aega (üle 20 ööpäeva) kasutatud, võib käivitada alles pärast mootori välist ülevaatamist, käivitusseadmete asendi ja laagrite seisukorra kontrollimist ning mähiste isolatsioonitakistuse mõõtmist.

Kuni 500-voldisel pingel töötavate elektrimootorite isolatsioonitakistust mõõdetakse 1000-voldise megeriga; seejuures ei tohi isolatsioonitakistus olla alla 0,5 megaoomi.

Iga mähise isolatsioonitakistust mõõdetakse mootori kere suhtes, peale selle tuleb mähiste isolatsiooni seisukorda kontrollida ka üksteise suhtes. Kui kontrollimisel ilmneb, et isolatsioonitakistus on nõutavast madalam, tuleb elektrimootor hoolikalt üle vaadata ja kindlaks teha, millest madal isolatsioonitakistus on tingitud.

Elektrimootorite, käivitus-reguleerimis- ja kaitseaparatuuri plaanilis-ennetavat remonti tuleb teha vähemalt üks kord aastas.

Väikeste vigastuste korral võib elektrimootorit remontida koha-peal. Kui aga vigastused on suuremad, saadetakse mootor remonti koondise «Põllumajandustehnika» töökotta.

Elektrimootorite ekspluateerimisel peab teenindav personal mootorit perioodiliselt väliselt üle vaatama ja puhastama ning seejuures kõik avastatud rikked kõrvaldama. Väljas, katusealustes ja tolmustes ruumides töötavaid elektrimootoreid tuleb puhastada üks kord vahetuses, mittetolmustes ruumides olevaid mootoreid aga kaks korda kuus. Mootori ülevaatamisel ja puhastamisel tuleb ühtlasi pingutada lõtvunud kontakte ja mehaanilisi kinnitusi, kontrollida laagrite määrimist ning jälgida mootori soojenemist töötamise ajal.

Elektrimootorile ei tohi asetada mingisuguseid katteid, mis ei väldi tolmu sattumist mootorisse, küll aga vähendavad oluliselt tema jahutamist ja suurendavad tuleohtu. Elektrimootori läheduses on keelatud hoida väikesi metallesemeid, juhtmetükke ja süttivaid materjale.

Kui elektrimootor töötab normaalses tingimustes, tuleb määrat laagrites vahetada vähemalt üks kord kolme kuu jooksul; tolmu- ja röske keskkonna puhul peab laagrite määrat vahetama sagedamini.

Eriti tuleb tähelepanu pöörata harjade seisukorrale: kontrollida, kas harjad liibuvad rõngastele või kollektorile tihedalt, miline on surve jne.

Mähiste isolatsioonitakistust on tarvis perioodiliselt kontrollida.

Elektrimootorite kohta tuleb sisse seada ülevaatuse žurnaal.

Juhtimisaparaatide isolatsioonitakistust kontrollitakse enne nende kohalemonteerimist; aparaatide isolatsioonitakistus ei tohi olla alla 1 megaoomi.

Olitäitega aparaatides ei tohi külma õli tasapind olla õlinäituri klaasile või kestale tehtud märgist madalamal.

Elektrimootoritele ja nendega käivitatavatele mehhanismidele tuleb värviga kanda mootori ja mehhanismi pöörlemise suunda näitavad nooled. Käivitusseadmetele tehakse pealkirjad «Käivitus» ja «Stopp» või «Edasi», «Tagasi» ja «Stopp». Kõikidel rühmakilpidele monteeritud aparaatidel (vinnaklülitid, magnetkäivitid jne.) ja kaitsëaparatuuril peavad olema pealdised, mis näitavad, missuguste agregaatide juurde nad kuuluvad. Transmissioonidel ning rihm-, kett- ja hammasratasülekannetel peavad olema juhuslikku puudutamist vältivad piirded.

#### IV PEATÜKK

### TULEOHUTUSNÕUDED ELEKTRISOOJENDUSSEADMETE KASUTAMISEL

Elektrisoojendusseadmete tuleohutlikkuse vähendamist tagavad nende valmistamise kõrge kvaliteet, konstruktiivsete puuduste kõrvaldamine ja kasutamise eeskirjade range täitmine.

Nii näiteks ei tohi veesoojendi elektroodide valmistamiseks kasutada alumiiniumi ja tsingitud terast, et vältida elektroodide pinnal toimuvate elektrokeemiliste protsesside tagajärjel paukaasi tekkimist.

Veesoojendite soojusisolatsiooniks tuleb kasutada mittesüttivaid materjale: klaas- või räbuvatti, asbestipuru, kergräbu, tuhka, kips-termiiti (kipsmördiga segatud saepuru) jms.

Elektrisoojendite ehitamisel peab erilist tähelepanu pöörama elektroodide valikule, sest sellest oleneb suurel määral nende seadmete ohutu töötamine. Elektroodide valikul tuleb arvestada toitejuhtmestiku pinget (220 või 380 V), vee eritakistust (jõe-, kaevu- või puurkaevuvesi), eritakistuse vähenemist vee soojendamisel 90...100 kraadini ja sellega seoses tarbitava võimsuse suurenemist.

On soovitatav kasutada järgmise suurusega elektroode: laius 70 mm, kõrgus 45...70 mm, kui võrgu pinge on 380 V; laius 125 mm, kõrgus 215 mm, kui pinge on 220 V.

Tunduvalt mõjutab tarbitavat võimsust elektrodidevaheline kaugus. Uhefaasiliste soojendite puhul peab kaugus elektrodide vahel olema pingel 220 V vähemalt 28...30 mm ja pingel 380 V vähemalt 50...60 mm.

Elektroode võib valida katsetamise teel. Sel juhul paigutatakse kõige väiksemad plaadid teineteisest maksimaalsele kaugusele. Kui võimsus ei ole seejuures küllaldane, asetatakse plaadid lähemale või võetakse kasutusele suuremate mõõtmetega elektrodid jne. Kõige õigem on elektroode valida arvutuse teel.

Farmidesse paigaldatavad element-tüüpi elektrilised veesoojendid (termosoojendid) peavad olema tehases valmistatud. Elektrod-tüüpi veesoojendid tuleb varustada blokeeriva seadisega, mis väldib veekraani avamise enne, kui soojendi on elektrivõrgust välja lülitatud.

Veesoojendi elektrijuhtmestik valitakse ja monteeritakse vastavalt «Elektriseadmete ehituse eeskirjadele». Näiteks tuleb toitejuhtmestiku ristlõike arvutamisel võtta aluseks veesoojendi maksimumvõimsus. Õigesti peab valima ka vastava kaitseaparaadi, s. t. sulavkaitsme või kaitseüliti. Nii jaotuskilp kui ka veesoojendi ei tohi asuda loomadele määratud ruumis. Veesoojendi toitejuhtmestik peab olema paigaldatud torudesse.

Ka veesoojendite kasutamisel on tarvis kinni pidada abinõudest, mis tagavad tuleohutuse ja teenindava personali ohutu töö.

Veesoojenditega võivad töötada isikud, kes teavad nende käsitlemise eeskirju. Kasutada on lubatud ainult maandatud veesoojendeid. Maanduse korrasolekut tuleb kontrollida.

Läbiroostetanud elektrodid ja juhtmed, eriti aga purunenud isolaatorid on tarvis asendada uutega.

Veesoojendeid on lubatud üle vaadata, puhastada ja remontida pärast nende väljalülitamist elektrivõrgust.

Elutarbeliste elektrisoojendusriistade kasutamise kontrollimisel tuleb selgitada nende käsitlemise eeskirju. Elektriteekanne, -trikraudu jne. ei tohi asetada süttivast materjalist alusele ja kergesti süttivate esemete (eesriided, puitseinad jms.) lähedale ega jätta järelevalveta. Elektrisoojendusriistade kontakte tuleb regulaarselt kontrollida, mittekorras riistade kasutamine aga keelata. Tähelepanu peab pöörama ka ühendusjuhtmete seisukorrale; nende ristlõige ja konstruktsioon peavad olema kohased elektrisoojendusriistade jaoks. Riistade ühendamiseks võrguga on keelatud kasutada telefoni- ja raadiotranslatsioonivõrgu jaoks ettenähtud nõrkvoolujuhtmeid.

Elektrisoojendusriistu toitva juhtmestiku kaitsmete sulavele-

mendid peavad vastama võrku ühendatavate elektritarbijate võimsusele.

Vajaduse korral tuleb mõõta toitejuhtmestiku koormust või määrata see arvutuse teel ja kontrollida juhtmete ristlõigete vastavust koormusele.

Ohutustehnika ja tuleohutusnõuetele mittevastavad omavalmistatud elektrisoojendid kõrvaldatakse kasutamisest.

Eriti tuleb tähelepanu pöörata veesoojendite kere maandamisele (nullimisele). Kui see puudub, on veesoojendite kasutamine kategooriliselt keelatud.

Elektriliste veesoojendite asukohtadesse tuleb üles panna nende kasutamise ja tuleohutuse instruksioon. Teenindav personal peab teadma veesoojendite kasutamise eeskirju.

## V PEATÜKK

### KAITSEMAANDUS

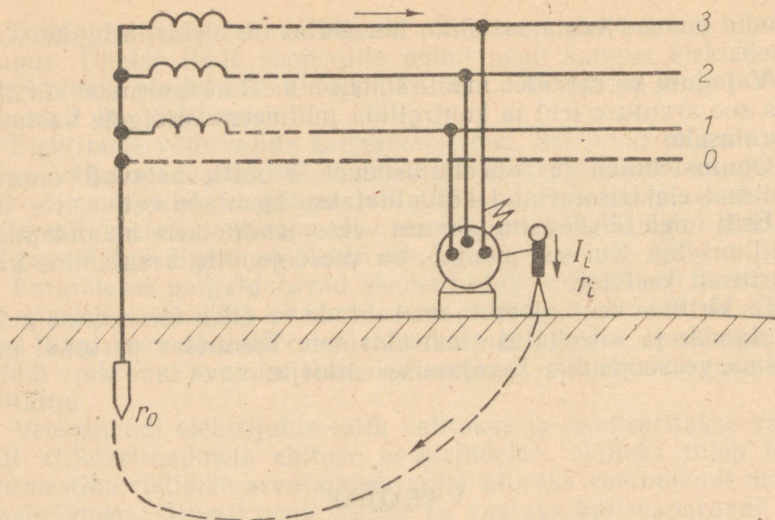
Põllumajanduslikes elektrivõrkudes kasutatakse tootmisotstarbeliste elektritarbijate toiteks neljajuhtmelist süsteemi 380/220 V jäigalt maandatud neutraaliga.

Selle süsteemi kaitsemaanduse puudumine, ebaõige ehitus või mittekorrasolek võib põhjustada inimeste ja loomade kahjustamist elektrivooluga või tekitada tulekahju.

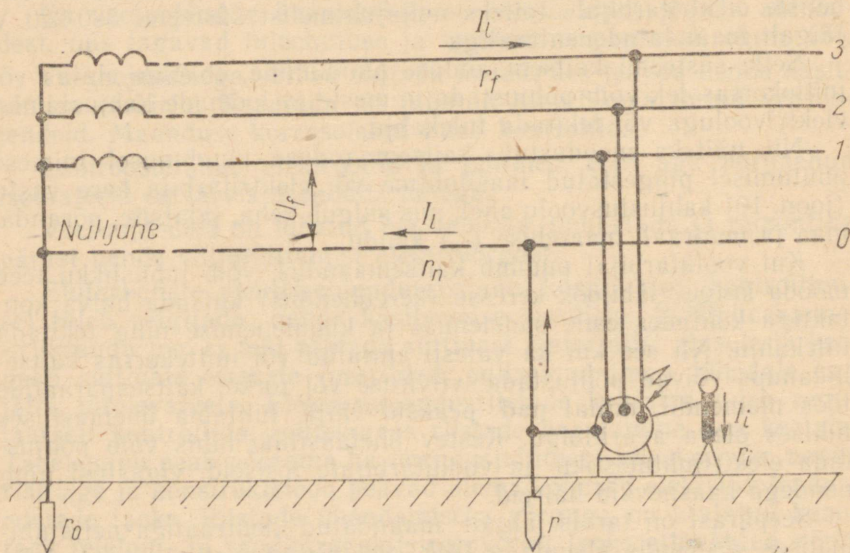
Nii näiteks moodustub kaitsemaanduse puudumisel inimese puutumisel pingestatud faasijuhtme või elektritarbija kere vastu (joon. 10) kahjustusvoolu ahel, mis sulgub keha, jalatsite, põranda, maa ja neutraali maanduse ( $r_0$ ) kaudu.

Kui voolutarbijal puudub kaitsemaandus, võib juhuslikku teed mööda kulgev läbilöök keresse (kereühendus) kutsuda halva kontaktiga kohtades esile sädelemise ja kuumenemise ning tekitada tulekahju. Nii see kui ka valesti ehitatud või mittekorras kaitsemaandus võivad põhjustada viivituse või tõrke kaitseaparatuuride töös momendil, millal nad peaksid välja lülitama ühefaasilises lühises oleva avariilõigu. Kestev ühefaasiline lühis võib põhjustada elektrijuhtmestiku ja voolutarbijate tõsiseid vigastusi ning nendega kaasnevaid häireid.

Seepärast on tarvis jäigalt maandatud neutraaliga neljajuhtmelistes süsteemis ühendada kõik elektriseadmestiku normaalolukorras pingestamata metallošad neljanda, nulljuhtmega, mis on ühendatud maandatud neutraaliga (joon. 11). Sageli nimetatakse



Joon. 10. Neutraaliga ühendamata (nullimata) voolutarbija kereühendus jäigalt maandatud neutraaliga võrgus.



Joon. 11. Neutraaliga ühendatud (nullitud) voolutarbija kereühendus jäigalt maandatud neutraaliga võrgus.

niisugust kaitsemoodust **nullimiseks**. Ka «Elektriseadmete ehituse eeskirjades» on kasutatud seda terminit.

Sel juhul põhjustab kereühendus võrgus ühefaasilise lühise läbi faasi- ja nulljuhtme, kusjuures lühisevool ( $I_l$ ) saavutab küllaldase suuruse, mille mõjul sulavkaitse või kaitselüliti lülitab avariikoha kiiresti välja.

Niisugune rikkis seadme automaatne väljalülitamine on järgalt maandatud neutraaliga süsteemis põhiliseks ohutust tagavaks abinõuks mitte ainult elektriohutuse, vaid ka tuleohutuse suhtes.

Maandamisele (nullimisele) kuuluvad elektrimasinate, elektrimootorite ja kantavate elektriseadmete kered, jaotuskilpide ja jõuseadmekappide metallkarkassid, käivitusaparaatide kered, metallist valgustus- ja kiiritusarmatuur, kaablite ja juhtmete metallkestad jms.

Kaitsenullimine eeldab nulljuhtmetel spetsiaalsete kordusmaanduste ( $r$ ) olemasolu.

Maandusseadmetel, mille külge ühendatakse trafo neutraal ( $r_0$ ), ei tohi maandustakistus ületada 4 oomi. Kui trafo võimsus on 100 kVA või vähem, võib maandustakistus olla kuni 10 oomi.

Õhuliinides tuleb iga 250 m järel ning liinide ja nende üle 200 m pikkuste haruühenduste lõpus ehitada kordusmaandused, sõltumata mastide materjalist, kui seejuures piksekaitse tingimuste kohaselt (vt. VI ptk.) ei nõuta tihedamat maandamist.

Tootmisruume toitva liini nulljuhtme ristlõige peab alates tarbija trafoalajaamast ja kõikides sisevõrkudes võrduma faasijuhtme ristlõikega, sõltumata juhtmete materjalist.

Maandatud nulljuhe peab olema selgelt eristatava eraldusvärvi või kinnitatud värvilistele isoleerrullidele või isolaatoritele. Sirgetel lõikudel võib värvilised rullid või isolaatorid paigutada iga kahe-kolme tavalise rulli (isolaatori) järele. Juhtmetel peaksid olema eraldusvärvidega sooned või nullsoonel isolatsiooni sisse paigutatud eri värvi niit. Kui niisugune märgistus puudub, on nulljuhe soovitatav kõigis sõlmpunktides ja juhtme sisenemisel armatuuri tähistada värvilistest niitidest, paelast või kilest bandaažidega.

Maandusjuhtmena ei ole lubatud kasutada juhtmete ja isoleertorude metallkesti, samuti kaablite pliikesti valgustuse rühmajaotusvõrkudes.

Ruumidesse paigaldatud ümarterasest maandusjuhtide läbimõõt peab olema vähemalt 5 mm, välisseadmetes ja maa sees aga vähemalt 6 mm. Vask- ja alumiinium-maandusjuhtide minimaalsed lubatud ristlõiked on toodud tabelis 6.

Vask- ja alumiinium-maandusjuhtide minimaalsed ristlõiked mm<sup>2</sup>

Juhid	Vask	Alumiinium
Lahtiselt paigaldatud paljasjuhid	4	6
Isoleeritud juhtmed	1,5	2,5
Kaablite ja mitmesooneliste juhtmete faasisoontega ühises kaitsekestas olevad maandussooned	1	1,5

Kõik maandusjuhtide maapealsed ühendused peavad asuma nähtavas kohas, olema kontrollimiseks ligipääsetavad ning kaitsitud võimalike keemiliste ja mehaaniliste kahjustuste eest.

Masinate ja aparaatide külge on maandusjuhte lubatud kinnitada poltühenduse abil, kusjuures vibratsiooni korral tuleb kasutada kontramutreid.

Maandamisele kuuluvate liikuvate ja kantavate elektritarbijate painduvatel toitejuhtmetel peab olema lisamaandussoon, mis asub juhtmega ühises (kummist vms.) väliskestas.

Et vältida ohtlikke potentsiaale, mis võivad tekkida automaatjootjates ja lüpsiseadmetes voolutarbijate (elektripumbad, -veesoojendid jts.) mittekorras isolatsiooni tõttu, tuleb metalltorujuhtmete juurest automaatjootjateni suunduvad harutorud või üldhargnemiskoht, kus automaatjootjate ja lüpsiagregaatide tarbeks ettenähtud torustik hargneb magistraalliinist, varustada dielektrilisest plastmasstorust vahelikega, mille pikkus peab olema vähemalt 1 m.

Eksploatatsioonis tuleb kaitsemaanduse korrasolekut ja üldist seisukorda kontrollida välise vaatluse teel vähemalt üks kord 6 kuu jooksul ning rõsketes ja eriti rõsketes ruumides vähemalt üks kord 3 kuu jooksul; valgumistakistust peab mõõtma vähemalt üks kord aastas.

## VI PEATÜKK

### MADALPINGEVÕRKUDE PIKSEKAITSE

Kui äikese ajal välgulöök tabab õhuliinide juhtmeid või satub nende lähedusse, tekivad madalpingevõrkudes liigpinged, mis eluja tootmisruumidesse tungimise korral võivad põhjustada tulekahju ning vigastada inimesi ja loomi.

Näiteks tekkis sel põhjusel tulekahju ühe sovhoosi remonditöökoja akujaoskonnas. Välgulöök tabas akujaoskonna kilbiga ühendatud õhuliini sisestusmasti. Selle tagajärjel tekkis kilbi vinnakülitis elektrikaar, mis saigi tulekahju põhjuseks. Töökojahoonel oli küll kolm piksevarrast, kuid sisestusmast ja akujaoskond jäid nende piksevarraste kaitsetsoonist välja. Sisestusmastil puudus ka vastav maandus.

Piksekahjustuste ärahoidmiseks tuleb maandusseadmed ehitada mastidele, millelt hargnevad sisestusharundid hoonetesse, kuhu võib koguneda hulgaliselt inimesi (koolid, klubid, lastesõimed, haiglad jms.) või mis on suure majandusliku väärtusega (loomapidamishooned, laod, töökojad jms.); maandustakistus ei tohi seejuures ületada 30 oomi. Nende maandusseadmetega ühendatakse nulljuhe ning kõikide faasijuhtmete ja muuotstarbeliste hoonesse sisenevate (raadiotranslatsioonivõrgu, telefoni- jms.) juhtmete isolaatorikonksud ja -vardad.

Õhuliini masti maandusallaviik ühendatakse nulljuhtme külge tsingitud poltklemmidega, isolaatorikonksude ja -varraste külge aga sidumistraadiga. Maandusallaviigu läbimõõt peab olema vähemalt 6 mm. Maandur, mis on piksekaitseadme ahela viimaseks lüliks, on määratud välgu voolu juhtimiseks maasse. Maanduri tüübi valikul lähtutakse põhiliselt maanduri asukoha pinnase eritakistusest ja maandurile lubatud takistuse suuruselt. Mastide juures olevate maanduritena on lubatud kasutada vähemalt 4 mm paksust teraslinti (ristlõige mitte alla 48 mm<sup>2</sup>), vähemalt 6-millimeetrise läbimõõduga terastraati, 12-millimeetrise läbimõõduga terasvardaid jms. Maandurid paigutatakse pinnasesse 0,5...0,8 m sügavusele.

Maandusseadmed tuleb paigutada ka piki madalpinge-õhuliini, kusjuures maandusseadmete vahekaugus ei tohi keskmise äikesetegevusega rajoonides<sup>1</sup> (10...40 äikesetundi aastas) ületada 200 m ja aktiivse äikesetegevusega rajoonides (üle 40 äikesetunni aastas) 100 m. Iga maandusseadme maandustakistus ei tohi ületada 30 oomi.

Äikese liigpingekaitseks määratud maandureid on lubatud ühtlasi kasutada nulljuhtme kordusmaanduseks.

Välgulöögi eest kaitsmiseks ettenähtud maandusseadmed ei tohi asuda uste lähedal ega kohtades, kus sageli liigub teenindav personal või viibivad loomad.

<sup>1</sup> Eesti NSV territoorium asub keskmise äikesetegevusega rajoonis. *Toim.*

## TULEKAHJUDE KUSTUTAMINE KUNI 1000-VOLDISE PINGEGA ELEKTRISEADMETES

Ruumides, kus on elektrijuhtmestik ja -seadmed (elektrimootorid, käivitus- ja reguleerimisaparatuur jms.), võib elektrivool tulekahju kustutamisel inimesi kahjustada. See oht tekib elektriseadmetiku kustutamisel veega või keemilise tulekustuti vahuga.

Seepärast tuleb juhul, kui elektrijuhtmestik ja -seadmed põlevad, kui nad on vigastatud ja ohustavad tulekahjul töötavaid inimesi või kui pinge all olev elektrijuhtmestik takistab tulekahju kustutamist, elektrivõrk ja -seadmed pingetuks teha (vool välja lülitada).

Sageli satuvad ohtra veega niisutatud hoonekonstruktsioonid või ehitise metallosad ja konstruktsioonelemendid (plekk-katused, fermid, rippraudteed jne.) juhtmete katkemise või juhtmete ja elektrimootorite ning -aparaatide mähiste isolatsiooni vigastumise korral pinge alla. Kõigil neil juhtudel on esmajärjekorras tarvis elektrivõrgud ja -seadmed lülitite väljalülitamise või kaitsmete eemaldamise teel pingest vabastada. Juhtmeid on lubatud läbi lõigata vaid siis, kui tavaliste pingetuks tegemise viiside kasutamine ei ole mingil põhjusel võimalik. Seejuures tuleb kasutada kummi-kindaid ja isoleerkäepidemega löikeriistu.

Pinge all olevat elektrivõrku ja -seadmeid võib kustutada ainult elektrivoolu mittejuhtivate kustutusvahenditega (süsihappekustutid ja liiv).

Kõiki elektrijuhtmete ja -seadmete väljalülitamisega seotud töid võivad teha ainult vastava ettevalmistusega isikud.

СЕЛЬСКОМУ ЭЛЕКТРОМОНТЕРУ О ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. На эстонском языке. Художественное оформление Т. Ару. Издательство «Валгус». Таллин, Пярнуское шоссе, 10.

Toimetaja A. Pärlist. Kunstiline toimetaja R. Tungla. Tehniline toimetaja M. Tammes. Korrektor M. Maide. Laduda antud 5. II 1970. Trükkida antud 3. IV 1970. Paber 60×84/16. Trükipoognaid 2,75. Tingtrükipoognaid 2,56. Arvestuspõognaid 2,69. Trükiarv 5000. Tellimuse nr. 598. Trükikoda «Ühiselu», Tallinn, Pikk t. 40/42. Hind 10 kop.

10 kop.

A

30584

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 01130082 1