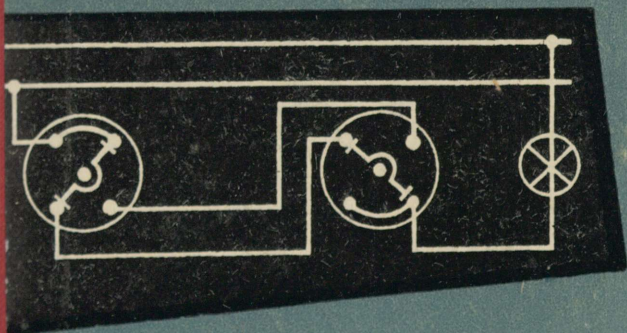


P. SOLOVJOV

Elektri- installatsiooni tehnika





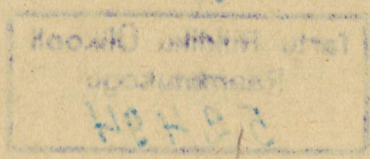


A-23853 II

P. F. SOLOVJOV

ELEKTRIINSTALLATSIOONI TEHNIKA

KÄSIRAAMAT ELEKTRIMONTÖÖRILE



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1961

Originaali tiitel:

СПРАВОЧНИК ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

Проводки и осветительные электроустановки
Третье издание, переработанное и дополненное
Госэнергоиздат, Москва—Ленинград, 1957

Tõlkinud L. Abo

Käsiraamatus on toodud: kasutatavamate juhtmete ning kaablite tehnilised näitajad ja lubatavad koormusvoolud; installatsioonitöödel vajalike montaaži- ning isoleermaterjalide andmed; juhiseid mitmesuguste juhtmete kasutamiseks ja montaažiks, andmeid valgustustehnikast; tabelid ning valemid valgustusvõrkude arvutamiseks; andmeid valgustusseadmete montaaži ja eksploatatsiooni kohta.

Käsiraamatu materjal on kooskõlas kehtivate riiklike standardite ja «Elektriseadmete ehituseeskirjade» nõuetega.

2



Retsenseerinud E. Altpere

EESSÕNA EESTIKEELSELE VÄLJAANDELE

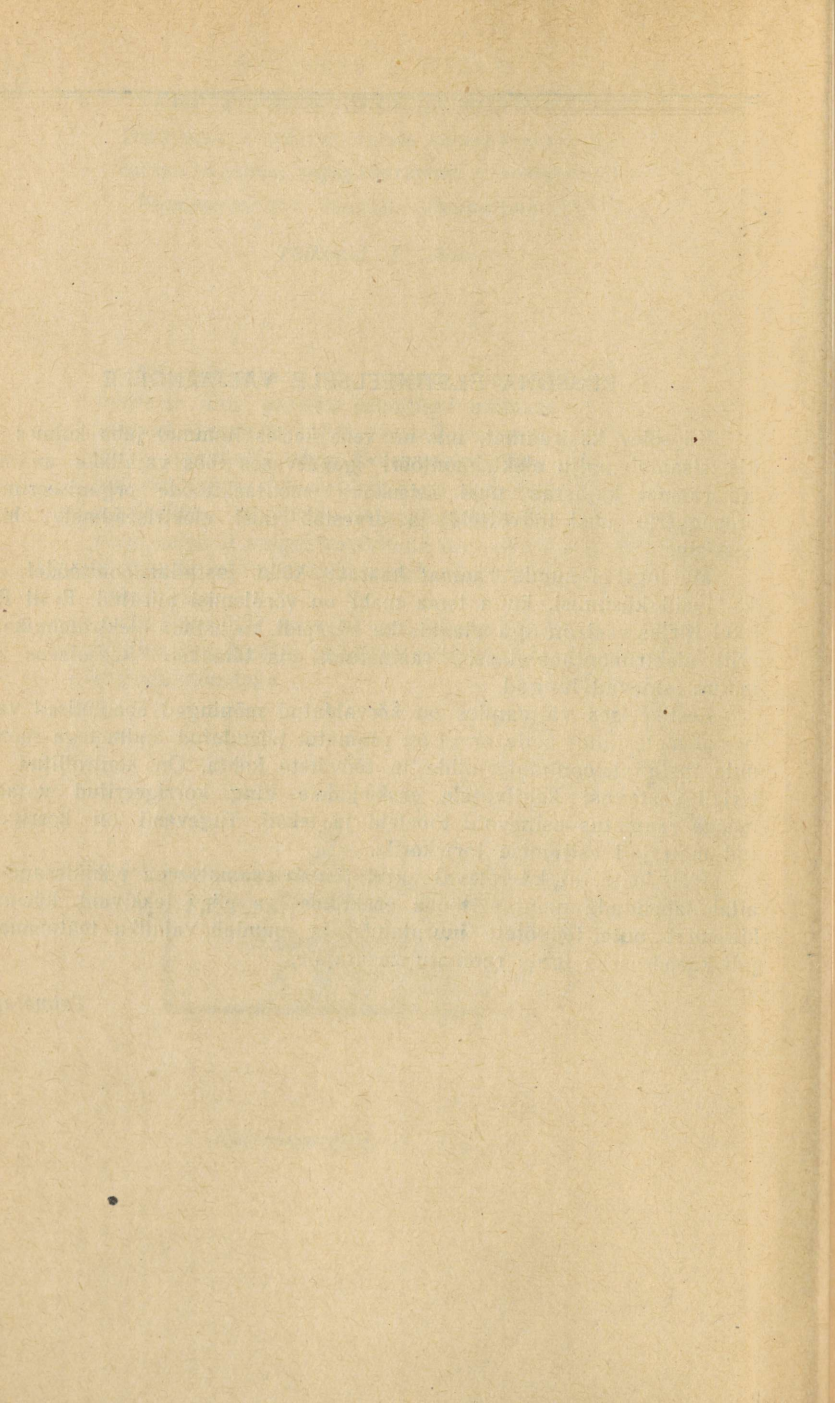
Käesolev käsiraamat, mis on vene keeles ilmunud juba kolmes trükis, sisaldab palju elektrimontööri igapäevases töös vajalikke andmeid. Käsiraamat kajastab uusi seisukohti montaažitööde organiseerimisel, propageerib uusi töövõtteid ja arvestab uusi elektriseadmete ehituseeskirju.

Muidugi ei suuda raamat haarata kõiki installatsioonitöödel esile kerkivaid küsimusi, kuna tema maht on võrdlemisi piiratud. Eesti Riiklikul Kirjastusel on aga plaanis ka edaspidi kirjastada elektrotehnika- ja eriti elektrimontaažialaseid raamatuid, mis täidaksid käesolevas raamatus esinevad lüngad.

Eestikeelses väljaandes on kõrvaldatud mõningad ebaolulised vana-
nenud materjalid; selle arvel on raamatut täiendatud andmetega mõnede uute installatsioonimaterjalide ja töövõtete kohta. On kontrollitud materjali vastavust kehtivatele eeskirjadele ning korrigeeritud vajadust mööda raamatus esinevaid tabeleid ja teksti. Tugevasti on korrigeeritud materjali esitamise järjekorda.

Jääb loota, et käesoleval kujul täidab raamat oma põhiülesande — aitab lahendada montaažitööde praktikas iga päev tekkivaid küsimusi, kiirendab uute töövõtete juurutamist ja muudab vajaliku teatmematerjali käepäraseks igale raamatu kasutajale.

Toimetaja



I peatükk

ÜLDOSA

1-1. ELEKTRISEADMETE LIIGITUS

1. Elektriseadmeteks nimetatakse seadmeid, mis toodavad, muundavad, jaotavad ja tarbivad elektrienergiat.

2. Elektriseadmeteks pingega üle 1000 V nimetatakse seadmeid, milles pinge liinijuhtmete vahel (liinipinge) on üle 1000 V.

3. Elektriseadmeteks pingega kuni 1000 V nimetatakse seadmeid, milles liinipinge on 1000 V või alla selle.

4. Väliselektriseadmeteks nimetatakse elektriseadmeid, mis asetsevad vabas õhus.

5. Siseelektriseadmeteks nimetatakse elektriseadmeid, mis asetsevad ruumis.

Märkus. Elektriseadmeid, mis on kaitstud ainult katustega, võrkpiiretega jne., loetakse väliseadmeteks.

6. Ajutisteks elektriseadmeteks nimetatakse välis- või siseelektriseadmeid, mis on arvestatud järgmisele tööeale:

a) mitte üle 6 kuu, kui nad teenindavad ekspluatatsioonis olevaid objekte;

b) mitte üle 5 aasta, kui nad teenindavad ehitusjärgus olevaid objekte.

1-2. RUUMIDE LIIGITUS KESKKONNA JA TULEOHU JÄRGI

1. Kuivadeks nimetatakse ruume, kus õhu suhteline niiskus ei ületa 60%.

Kui sellistes ruumides ei ole tolmu, kõrget temperatuuri (üle $\pm 30^{\circ}\text{C}$) ja keemiliselt aktiivset keskkonda, siis nimetatakse neid *normaalseteks* ruumideks.

2. Niisketeks nimetatakse ruume, kus auru või kondenseeruvat niiskust eraldub ainult ajutiselt ja väikesel hulgal (näit. korteriköökid, mitteköetavad trepikojad elamutes jne.). Suhteline niiskus ei või nendes ruumides olla püsivalt üle 75%.

3. Rõsketeks nimetatakse ruume, kus õhu suhteline niiskus on püsivalt üle 75%.

4. Märgadeks (eriti rõsketeks) nimetatakse ruume, kus õhu suhteline niiskus on ligi 100% (lagi, seinad, põrand ja ruumis olevad esemed on kaetud niiskusega).

5. Kuumadeks nimetatakse ruume, kus õhu temperatuur on püsivalt üle $\pm 30^{\circ}\text{C}$.

6. Tolmusteks nimetatakse ruume, kus tootmisprotsessis eraldub tehnoloogilist tolmu sellisel hulgal, et see võib sadestuda juhtmetele, tungida elektriseadmete sisemusse jne. Sõltuvalt sellest, kas tolmu aine on elektrijuht või mitte, liigitatakse tolmuks ruumid *juhtiva tolmu* ja *mittejuhtiva tolmu* rühmadesse.

7. Keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumideks nimetatakse selliseid ruume, mis tootmisprotsessist tingitult sisaldavad (alaliselt või ajutiselt) auru või sadestusi, mis võivad rikkuda elektriseadmete voolujuhtivaid osi või nende isolatsioonid.

8. Tuleohtlikeks nimetatakse ruume või välisseadmeid, kus kasutatakse või hoitakse põlevaineid. Tuleohtlikud ruumid jaotatakse nelja kategooriasse.

Kategooriasse II-I kuuluvad ruumid, kus kasutatakse või hoitakse põlevvedelikke, mille aurude leektäpp on üle 45°C (näiteks mineraalõlide laod, mineraalõlide regenereerimisadmed jne.).

Kategooriasse II-II kuuluvad ruumid, kus eraldub õhus hõljuvat süttivat tolmu või kiude, millest tingitud oht piirdub ainult tulekahjuga (plahvatust ei toimu) kas tolmu või kiudude füüsikaliste omaduste tõttu (peenestuse aste, niiskus jms., mis puhul plahvatuse alumine piir on üle 65 g/m³), või selle tõttu, et nende sisaldus õhus ei ületa plahvatusohtliku kontsentratsiooni (näit. puidu viimistluse tsehhid, veskite ja elevaatorite vähetolmused ruumid).

Kategooriasse II-IIa kuuluvad tootmis- ja laoruumid, mis sisaldavad tahkeid põlevaineid (puu, kangad jne.), kusjuures kategooria II-II tunnused puuduvad.

Kategooriasse II-III kuuluvad välisseadmed, kus kasutatakse või hoitakse põlevvedelikke, mille aurude leektäpp on üle 45°C (näit. lahtised mineraalõlilaod), samuti tahkeid põlevaineid (näit. lahtised söe-, puidu-, turba- jne. laod).

9. Plahvatusohtlikeks nimetatakse ruume ja välisseadmeid, kus tehnoloogilises protsessis võivad moodustuda plahvatusohtlikud segud:

a) süttivate gaaside või aurude segu õhu või hapnikuga, samuti teiste gaasiliste hapendajatega (näit. klooriga);

b) õhus hõljuva süttiva tolmu segu õhuga.

Plahvatusohtlikud ruumid jaotatakse kuude kategooriasse:

1. Kategooriasse B-I kuuluvad ruumid, kus eraldub selliste omadustega ja sellises koguses põlevgaase ning -auru, et nad võivad moodustada õhuga või teiste oksüdeerijatega plahvatusohtlikke segusid mitte ainult avariolukorras, vaid ka normaalsete lühiajaliste töörežiimide korral, näit. tehnoloogiliste seadmete täitmisel või tühjendamisel, lahtistes anumates hoitavate kergestisüttivate ja põlevvedelike ümbervalamisel jne.

2. Kategooriasse B-Ia kuuluvad ruumid, kus põlevgaaside või -aurude plahvatusohtlikud segud õhuga või teiste hapendajatega ei teki normaalsetes eksploatatsioonitingimustes, vaid ainult avariide ja rikete tagajärjel.

3. Kategooriasse B-I6 kuuluvad punktis 2 loetletud ruumid, mis omavad üht järgmistest iseärasustest:

a) põlevgaaside plahvatamise alumine piirkontsentratsioon on kõrge (15% ja rohkem) ning põlevgaasidel on terav lõhn juba sanitaarnormide

järgi lubatava kontsentratsiooni juures (näit. ammoniaagikompressorite ja absorptsioon-külmutusseadmete masinasaalid);

b) tehnoloogilise protsessi tingimuste kohaselt ei saa plahvatusohtlik kontsentratsioon ka avariitingimustes tekkida kogu ruumi ulatuses, vaid ainult paiguti (näit. vee ja keedusoola elektrolüüsi ruumid);

c) põlevgaase ja kergestisüttivaid ning põlevvedelikke on ruumides väikestes kogustes ning töö nendega toimub tõmbekappides või tõmbekuplite all (laboratooriumid ja katseseadmed).

4. K a t e g o o r i a s s e B-Ir kuuluvad välisseadmed, mis sisaldavad plahvatusohtlikke gaase, aure, kergestisüttivaid ja põlevvedelikke (näit. gaasihoidlad), kus plahvatusohtlikud segud võivad tekkida ainult avariide või rikete tagajärjel.

5. K a t e g o o r i a s s e B-II kuuluvad ruumid, kus eraldub õhus hõljuvat tolmu või kiude, millel on omadus moodustada õhuga ja teiste hapendajatega plahvatusohtlikke segusid mitte ainult avariitingimustes, vaid ka normaalsete lühiajaliste töörežiimide korral (näit. tehnoloogiliste aparatuuride täitmisel).

6. K a t e g o o r i a s s e B-IIa kuuluvad ruumid, kus punktis 5 loetletud ohtlikud olukorrad on võimalikud ainult avariide ja rikete tagajärjel.

1-3. RUUMIDE LIIGITUS ELEKTRITRAUMA OHU JÄRGI

1. V ä h e o h t l i k e k s r u u m i d e k s elektritrauma (elektrivoolu poolt inimesele tekitatavate vigastuste) ohu seisukohalt nimetatakse ruume, kus puuduvad 2. ja 3. punktis loetletud tunnused.

2. O h t l i k e k s nimetatakse ruume, kus esineb üks järgmistest tunnustest:

- rõskus või juhtiv tolm (vt. § 1-2, p. 3 ja 6);
- voolu juhtiv (metall-, muld-, raudbetoon-, telliskivi- jms.) põrand;
- kõrge temperatuur (üle $+30^{\circ}\text{C}$);
- maaga ühenduses olevate metallkonstruktsioonide, tehnoloogiliste seadmete, mehhanismide vms. ja teiselt poolt elektriseadmete metallkerede *samaaegse puudutamise* võimalus.

3. E r i t i o h t l i k e k s nimetatakse ruume, kus esineb üks järgmistest tunnustest:

- eriline rõskus (vt. § 1-2, p. 4);
- keemiliselt aktiivne keskkond (vt. § 1-2, p. 7);
- kahe või enama p. 2 loetletud tunnuse samaaegne esinemine.

1-4. ELEKTRISEADISTE* JA NENDE ÜKSIKOSADE LIIGITUS NIISKUS- NING TULEKINDLUSE SEISUKOHALT

Tulekindlateks nimetatakse elektriseadiseid ja nende üksikosi, mis ei sütti ega söestu või mis põlema süüdatult ei jätkka iseseisvalt põlemist ega hõõgumist.

* Elektriseadisteks nimetatakse elektrotehnilisi üksiktooteid, mis moodustavad montaaži mõttes teatava terviku (elektrimasinad, trafod, elektriaparaadid, elektrilised mõõteriistad, elektrilised tööriistad jne.). *Toim.*

Kaarekindlateks nimetatakse elektriseadiseid ja nende üksikosi, mis normaalses tööolukorras tekkiva elektrilise kaare mõjul ei muutu sedavõrd, et see alandaks seadme eksploatatsioonikindlust.

Niiskuskindlateks nimetatakse elektriseadiseid ja nende üksikosi, mis niiskuse mõjul ei muutu sedavõrd, et see alandaks seadme eksploatatsioonikindlust.

1-5. EHITUSMATERJALIDE JA -KONSTRUKTSIOONIDE LIIGITUS SÜTTIVUSASTME JÄRGI¹

Ehitusmaterjalid ja -konstruktsioonid jaotatakse süttivusastme järgi kolme rühma.

Süttivus- rühm	Iseloomustus süttivuse seisukohalt	
	Ehitusmaterjalid	Ehituskonstruktsioonid
1. Mittesüttivad	Tule või kõrge temperatuurimõjul ei sütti, ei hõõgu ega söestu	Mittesüttivatest materjalidest valmistatud konstruktsioonid
2. Raskestisüttivad	Tule või kõrge temperatuurimõjul süttivad raskesti, hõõguvad või söestuvad ning jätkavad põlemist või hõõgumist ainult tulega kokkupuutumisel (tule eemaldamisel põlemine või hõõgumine lakkab)	Raskestisüttivatest materjalidest valmistatud konstruktsioonid, samuti süttivatest materjalidest konstruktsioonid, mis on tule eest kaitstud krohviga või mittesüttivast materjalist vooderdusega
3. Süttivad	Tule või kõrge temperatuurimõjul süttivad või hõõguvad ning jätkavad põlemist või hõõgumist pärast tule eemaldamist	Süttivatest materjalidest valmistatud konstruktsioonid, mis ei ole kaitstud tule eest krohviga ega mittesüttivast materjalist vooderdusega

1-6. JUHTMESTIKE LIIGITUS

Sisejuhtmestiku moodustavad hoone sisse paigaldatud juhtmed või kaablid koos kõigi nende juurde kuuluvate kinnitusdetailide, tugi- ja kaitsekonstruktsioonidega. Sisejuhtmestikus kasutatakse nii kaitstud kui ka *kaitsmata* isoleeritud juhtmeid. Sisejuhtmestik võib olla paigaldatud kas *lahtiselt* (seinte ja lagede pinnale või kandesõrestikkudele) või *süvistatult* (krohvi all, põrandas jne.).

Välisjuhtmestiku moodustavad paljad, kaetud või isoleeritud juhtmed (või kaablid) koos kõigi juurdekuuluvate kinnitusdetailide ja tugikonstruktsioonidega, kusjuures juhtmed (kaablid) on paigaldatud kas ehitiste välisseintele või postidele, mis paiknevad väljaspool teede, tänavate vms. piirkonda (näit. aedades, õuedes) ja millede vahemaa ei ole üle 25 m. Puuteohu seisukohast loetakse seejuures nii kaetud kui ka isoleeritud juhtmed võrdseks paljasjuhtmetega.

¹ Kinnitatud NSVL Ministrite Nõukogu Riikliku Ehituskomitee poolt 4. novembril 1954. a.

Visangühenduseks nimetatakse ehitiste- või välisseadmete vahelist ühevisangulist ühendust. Visangu korral pikkusega üle 25 m võib sellist ühendust lugeda ka õhuliiniks.

Sisestuseks (majaühenduseks) nimetatakse visangühendust, kaablit või juhet koos selle juurde kuuluva aparatuuri ja konstruktsioonidega, mis ühendab antud elektriseadme juhtmestikku välise toiteliiniga.

Ajutiseks nimetatakse juhtmestikku, mis on ette nähtud kasutamiseks:

a) eksploatatsioonis olevate käitiste ja hoonete korral mitte üle 6 kuu;

b) ehitusjärgus olevate käitiste ja hoonete korral mitte üle 5 aasta.

Magistraaliks nimetatakse jaotusseadmest (-kilbist, -punktist) väljuvat liini, mille haruühenduste kaudu toidetakse mitut tarbijat (näit. rühmakilpe).

Rühmaliiniks nimetatakse rühmakilbist väljuvat liini, mille kaudu toidetakse valgustus- jts. tarbijaid.

1-7. PÕHISEOSEID ELEKTROTEHNIKAST

a) Võimsuse arvutamine

$$\text{Alalisvooluahelas } P = UI = I^2 r = \frac{U^2}{r}.$$

$$\text{Ühefaasilises vahelduvvooluahelas } P = UI \cos \varphi.$$

$$\text{Kolmefaasilises vahelduvvooluahelas } P = 1,73 UI \cos \varphi = 3 U_f I_f \cos \varphi.$$

b) Pinge ja voolu vahelised seosed kolmefaasilise voolu korral

$$\text{Tähtühenduse korral } I = I_f; U = 1,73 U_f.$$

$$\text{Kolmnurkühenduse korral } I = 1,73 I_f; U = U_f.$$

Esitatud valemities:

I ja U — liinivool ja -pinge;

I_f ja U_f — faasivool ja -pinge;

r — takistus (vahelduvvoolu korral aktiivtakistus);

$\cos \varphi$ — võimsustegur.

c) Vool kolmefaasilises ahelas mitmesuguste võimsuste ja pingete korral

Pinge V	Võimsus kVA						
	5	10	20	30	50	75	100
	Vool A						
120	24	48	96	144	240	360	480
220	13,1	26	52	79	131	197	260
380	7,6	15,2	30	46	76	114	152
6000	0,5	1,0	1,9	2,9	4,9	7,2	9,6
10000	0,3	0,6	1,2	1,7	2,9	4,3	5,8

d) Vool mitmesuguste vooluliikide, pingete ja võimsuste korral

Võimsus kW	Vool alalisvooluahelas, A		Vool kolmefaasilises vahelduvvooluahelas, A			
	U = 220 V	U = 110 V	U = 220 V		U = 380 V	
			cosφ = 1	cosφ = 0,8	cosφ = 1	cosφ = 0,8
1	4,6	9,1	2,6	3,3	1,5	1,9
2	9,1	18,2	5,3	6,6	3,0	3,8
3	13,6	27	7,9	9,8	4,6	5,7
4	18,2	36	10,5	13,1	6,1	7,6
5	23	46	13,1	16,4	7,6	9,5
6	27	54	15,7	19,6	9,1	11,4
8	36	72	21	26	12,2	15,2
10	46	91	26	33	15,2	19,0
12	54	109	31	39	18,2	23
16	73	145	42	52	24	30
20	91	182	52	66	30	38
23	105	209	60	76	35	44
26	118	236	68	85	40	50
32	145	290	84	105	48	61
40	182	364	105	131	61	76
50	228	455	131	164	76	95

1-8. JUHTMETE RISTLÕIKE ARVUTAMINE ETTEANTUD PINGEKAO JÄRGI

Kui kogu liin on ühtlase ristlõikega, siis alumiinium- ja vaskjuhtmete puhul määratakse ristlõige järgmise valemiga:

$$s = \frac{M}{C\Delta U},$$

kus s — juhtme soone ristlõige mm^2 ;

M — koormusmoment (liini koormuse korrutis tarbija ja toitepunkti vahelise kaugusega) kWm ;

C — tegur, mille väärtused on toodud tabelis 1;

ΔU — lubatud pingekadu %, mis on toodud tabelis 2.

Alljärgnevalt on esitatud valemid koormusmomentide arvutamiseks valgustuskoormuse mitmesuguse jaotuse korral.

Liin lõppu keskendatud koormusega (joon. 1-1):

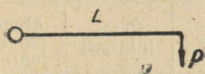
$$M = PL,$$

kus P — koormus kW ;

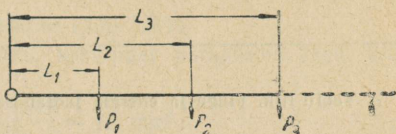
L — liini pikkus m .

Liin mitme koormusega (joon. 1-2):

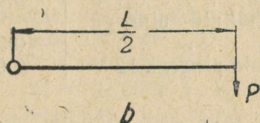
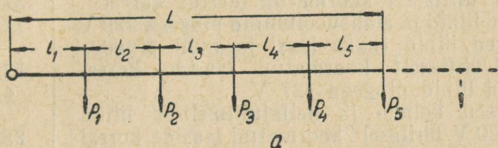
$$M = P_1L_1 + P_2L_2 + P_3L_3 + \dots$$



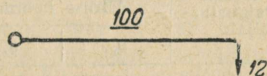
Joon. 1-1.



Joon. 1-2.



Joon. 1-3.



Joon. 1-4.

kus P_1, P_2, P_3, \dots — koormus kW;
 L_1, L_2, L_3, \dots — koormuse kaugus liini algusest m.

Liin ühtlaselt jaotatud koormusega (joon. 1-3).

Joonisel 1-3 kujutatud skeemi *a* võib arvutamiseks asendada skeemiga *b*. Skeemidel on kasutatud järgmisi tähiseid: P — koormus kW; L ja l — liini pikkused m, kusjuures

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + \dots; \quad L = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + \dots;$$

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 \dots; \quad l_1 = l_2 = l_3 = l_4 \dots$$

Näide 1. Leida kolmefaasilise neljajuhtmelise liini alumiiniumjuhtmete ristlõige, kui liini pingeline on 380 V ja pikkus 100 m. Liini kaudu toidetakse valgustusseadmeid, mille koguvõimsus on 12 kW (joon. 1-4). Lubatav pingekadu liinis on 2%. Skeemil on koormus näidatud noole juures oleva arvuga ja pikkus allakriipsutatud arvuga.

Tabel 1

Voolu liik, pinge ja energia jaotamise süsteem	C	
	Vask-juhtmed	Alumiinium-juhtmed
Kolmefaasilised kolme- ja neljajuhtmeline liinid pingega 380 V ühtlaselt koormatud faaside korral	83	50
Kahefaasilised liinid (kaks faasi ja null) pingega 380/220 V ühtlaselt koormatud faaside korral	37	22
Ühefaasilised liinid ja alalisvooluliinid pingega 220 V Kahefaasilised liinid (kaks faasi ja null) pingega 220/127 V ühtlaselt koormatud faaside korral	14	8,3
Ühefaasilised liinid pingega 127 V	12,2	7,3
Kolmefaasilised kolme- ja neljajuhtmeline liinid pingega 220 V ühtlaselt koormatud faaside korral	4,6	2,75
Ühefaasilised liinid või alalisvooluliinid pingega 110 V	28	17
Ühefaasilised liinid või alalisvooluliinid pingega 36 V	3,4	2,1
Ühefaasilised liinid või alalisvooluliinid pingega 12 V	0,37	0,22
	0,041	0,025

Tabel 2

Trafo võimsus kVA	Trafo toidab ainult valgustus-tarbijaid	Trafo toidab nii valgustus- kui ka jõutarbijaid			
		Üldise koormuse võimsustegur $\cos\phi$			
		0,9	0,8	0,7	0,6
Lubatud pingekadu võrgus %					
5	4,0	2,5	2,5		
10					
20	4,5	3,0			
30					
50					
75	5,0			2,5	
100					
135		3,5	3,0		2,5
180					
240	5,5				
320					
420					
560 ja üle selle	6,0	4,0	3,5	3,0	

Lubatavaks pingeks kaugeima valgusti juures on võetud 97,5 % nimiväärtusest; trafo koormusteguriks on võetud 0,9.

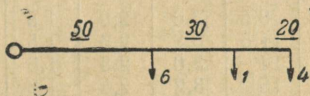
Leiame koormusmomendi:

$$M = 12 \cdot 100 = 1200 \text{ kWm.}$$

Arvutame faasijuhtmete ristlõike, kasutades paragrahvi algul toodud valemit ja tabelit 1:

$$s = \frac{M}{C\Delta U} = \frac{1200}{50 \cdot 2} = 12 \text{ mm}^2.$$

Võtame lähema suurema standardse ristlõike 16 mm². Sama ristlõike võtame ka nulljuhtme jaoks, sest eeskirjade kohaselt on see õhuliini juhtmete mehaanilise tugevuse seisukohalt vähim lubatav ristlõike (vt. § 6-3).



Joon. 1—5.

Näide 2. Leida kahejuhtmelise alalisvooluliini juhtme ristlõige. Võrgupinge on 110 V. Liin on kogu pikkuses ühesuuruse ristlõikega. Koormused kilovattides ja pikkused meetrites on näidatud skeemil 1-5. Lubatav pingekadu liinis on 2,5%.

Arvutame koormusmomendi:

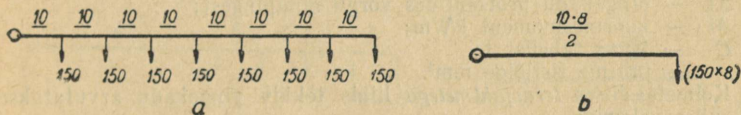
$$M = 6 \cdot 50 + 1 \cdot 80 + 4 \cdot 100 = 780 \text{ kWm.}$$

Leiame juhtme ristlõike, kasutades paragrahvi algul antud valemit ja tabelit 1:

$$s = \frac{M}{C\Delta U} = \frac{780}{3,4 \cdot 2,5} = 93 \text{ mm}^2.$$

Valime lähima standardse ristlõike 95 mm².

Näide 3. Leida kahejuhtmelise vahelduvvooluliini juhtme ristlõige. Võrgupinge on 220 V. Liin on kogu pikkuses ühesuuruse ristlõikega. Koormused on skeemi 1-6, a antud vattides ja pikkused meetrites. Lubatav pingekadu on 1%.



Joon. 1—6.

Käesoleva paragrahvi algul toodud juhiste põhjal asendame arvutus-skeemi a skeemiga b ja arvutame koormusmomendi:

$$M = \frac{1200 \cdot 40}{1000} = 48 \text{ kWm.}$$

Leiame ristlõike:

$$s = \frac{M}{C\Delta U} = \frac{48}{8,3 \cdot 1} = 5,8 \text{ mm}^2.$$

Võtame lähima standardse ristlõike 6 mm².

Teguri B väärtused pingekao määramiseks kolmefaasilistes

Vooljuhtmes A	$\cos\varphi = 0,7$						$\cos\varphi =$		
	Täisjuhtmed			Kõisjuhtmed			Täisjuhtmed		
	Läbimõõt mm			Ristlõige mm ²			Läbimõõt mm		
	3,5	4	5	35	50	70	3,5	4	5
2	16	12	8,5	3,0	2,0	1,5	15	11	7,5
3	19	15	11,5	3,0	2,3	1,5	17	13	10
4	22	17	14	3,0	2,3	1,6	19	15	12
5	24	19	15	3,2	2,4	1,6	21	16	13
6	26	20	17	3,3	2,4	1,6	23	18	15
7	26	21	19	3,4	2,5	1,6	23	19	17
8...15	27	23	20	3,5	2,5	1,6	24	20	17
20	—	—	16	4,0	2,8	1,8	—	—	15
25	—	—	—	4,3	3,0	1,9	—	—	—
30	—	—	—	4,5	3,0	2,0	—	—	—
40	—	—	—	4,8	3,1	2,0	—	—	—
50	—	—	—	5,0	3,3	2,1	—	—	—

¹ Pinge puhul 220 või 220/127 V tuleb tabelis toodud teguri B väärtusi suu-

1-9. PINGEKAO LEIDMINE ÜHTLASE RISTLÕIKEGA LIINIS

Vask- ja alumiiniumjuhtmetega liinides tekkinud pingekadu arvutatakse valemiga

$$\Delta U = \frac{M}{Cs},$$

kus ΔU — pingekadu protsentides võrgu nimipingest;

M — koormusmoment kWm;

C — tegur tabelist 1;

s — juhtme ristlõige mm².

Kolmefaasilises terasjuhtmetega liinis tekkinud pingekadu arvutatakse ligikaudse valemiga

$$\Delta U = \frac{BM}{1000},$$

kus B — tegur tabelist 3;

M — koormusmoment kWm.

Näide 4. Leida pingekadu ühefaasilises rühmaliinis, mille pikkus on 50 m ja juhtme ristlõige 4 mm². Võrgupinge on 220 V. Koormused on skeemil 1-7, a antud vattides ja pikkused meetrites.

Asendame arvutuskeemi a skeemiga b ja leiame koormusmomendi:

$$P = 300 \cdot 5 = 1500 \text{ W} = 1,5 \text{ kW};$$

Tabel 3

terasjuhtmetega liinides pingel¹ 380 või 380/220 V

0,8			$\cos\varphi = 1$					
Kõisjuhtmed			Täisjuhtmed			Kõisjuhtmed		
Ristlõige mm ²			Läbimõõt mm			Ristlõige mm ²		
35	50	70	3,5	4	5	35	50	70
2,8	2,0	1,4	11	8,7	6,0	2,6	2	1,3
3,0	2,2	1,4	12	9,3	6,5	2,6	2	1,3
3,0	2,3	1,5	13	10	8,0	2,6	2	1,3
3,1	2,3	1,5	14	11	8,5	2,7	2	1,3
3,2	2,3	1,5	15	11	9,5	2,7	2	1,3
3,2	2,3	1,5	15	12	10	2,7	2	1,3
3,2	2,3	1,5	15	13	11	2,8	2	1,3
3,7	2,6	1,6	—	—	9	2,9	2	1,3
3,8	2,7	1,7	—	—	—	2,9	2,1	1,3
4,0	2,8	1,8	—	—	—	3,0	2,1	1,3
4,4	3,0	1,9	—	—	—	3,2	2,2	1,3
4,7	3,3	2,0	—	—	—	3,3	2,4	1,4

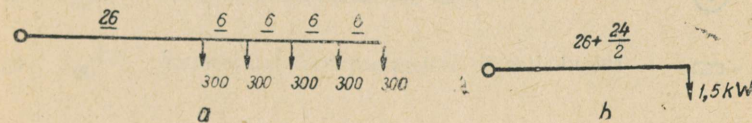
rendada 3 korda.

$$L = 26 + \frac{6 \cdot 4}{2} = 38 \text{ m};$$

$$M = 1,5 \cdot 38 = 57 \text{ kWm.}$$

Arvutame pingekao:

$$\Delta U = \frac{M}{Cs} = \frac{57}{14 \cdot 4} = 1,0\%.$$



Joon. 1—7.

Sama ristlõikega alumiiniumjuhtmete kasutamise korral oleks pingekadu

$$\Delta U = \frac{57}{8,3 \cdot 14} = 1,7\%.$$

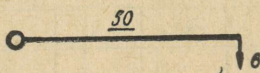
Näide 5. Leida pingekadu 50 m pikkuses kolmefaasilises õhu-liinis, kui pinge on 380/220 V ja ülekantav võimsus 6 kW (joon. 1-8). Koormuseks on nii valgustus- kui ka jõutarbijad, mistõttu võimsustegur $\cos\varphi = 0,8$. Liin on ehitatud 5 mm jämedustest terasjuhtmetest.

Arvutame voolu juhtmetes, kasutades kolmefaasilise voolu valemit:

$$I = \frac{P}{1,73U\cos\varphi} = \frac{6000}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,8} = 11,4 \text{ A.}$$

Leiame koormusmomendi:

$$M = 6 \cdot 50 = 300 \text{ kWm.}$$



Joon. 1—8.

Arvutame pingekao, kasutades tabelit 3:

$$\Delta U = \frac{BM}{1000} = \frac{17 \cdot 300}{1000} = 5,1\%.$$
















Ainult valgustuskoormuse korral ($\cos\varphi = 1$) oleks pingekadu














$$\Delta U = \frac{11 \cdot 300}{1000} = 3,3\%.$$




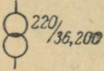

1-10. INSTALLATSIOONIPLAANIDEL KASUTATAVAD TINGMÄRGID¹

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | | arvesti |
| 2 | | ampermeeter |
| 3 | | voltmeeter |
| 4 | | sulavkaitse |
| 5 | | töövalgustuse rühmakilp neljale kahejuhtmelisele liinile sulavkaitsmetega |
| 6 | | avariivalgustuse rühmakilp kolmele kahejuhtmelisele liinile |
| 7 | | jaotuskilp, jaotuspunkt |

¹ Valgustite tingmärgid — vt. § 4-3.

- 8  jaotuskapp
- 9 × hõõglamp, üldmärk
- 10 × 40 hõõglamp võimsusega 40 W
- 11  valgusti viiele lambile koguvõimsusega 200 W
- 12  kandelamp
- 13  tavaline kahepooluseline pistikupesa
- 14  hermeetiline kahepooluseline pistikupesa
- 15  tavaline kahepooluseline pistikupesa maanduskontaktiga
- 16  hermeetiline kahepooluseline pistikupesa maanduskontaktiga
- 17  tavaline ühepooluseline lüliti
- 18  hermeetiline ühepooluseline lüliti
- 19  tavaline kahepooluseline lüliti
- 20  hermeetiline kahepooluseline lüliti
- 21  tavaline kolmepooluseline lüliti (ka pakettlüliti)
- 22  hermeetiline kolmepooluseline lüliti (ka pakettlüliti)
- 23  tavaline vahelduslüliti
- 24  hermeetiline vahelduslüliti

- 25  ühe-, kahe- ja kolmepooluseline vinnaklüliti
- 26  kaitselüliti (automaatlüliti)
- 27  liin mis tahes arvu juhtmetega, üldmärk
- 28  juhtmete elektriline ühendus (haruühendus); harukarp
- 29  juhtmete ristumine ilma elektrilise ühenduseta
- 30 $\frac{r(P)}{\quad}$ isoleerrullidel paigaldatud juhe
- 31 $\frac{is(N)}{\quad}$ isolaatoritel paigaldatud juhe
- 32 $\frac{gto(T)}{\quad}$ gaasitorudes paigaldatud juhe
- 33 $\frac{ito(B)}{\quad}$ isoleertorudes (bergmanntorudes) paigaldatud juhe
- 34 $\frac{klto(C)}{\quad}$ klaastorudes paigaldatud juhe
- 35  üles suunduv juhe (energia suund üles)
- 36  ülalt sisenev juhe (energia suund ülalt)
- 37  alla suunduv juhe (energia suund alla)
- 38  alt sisenev juhe (energia suund alt)
- 39  ülalt alla suunduv juhe (energia suund ülalt ja alla)
- 40  alt üles suunduv juhe (energia suund alt ja üles)
- 41  alalisvool
- 42  vahelduvvool

- 43  tähtühendus
- 44  kolmnurkühendus
- 45  voolutrafo
- 46  pingetmadaldav trafo 220/36 V võimsusega 200 W
- 47  maandus

II peatükk

JUHTMED JA KAABLID

2-1. JUHTMETE JA KAABLITE LIIGITUS

Juhe — üks või mitu paljast või isoleeritud traati, mida kasutatakse elektrienergia ülekandmiseks ja jaotamiseks.

Soon — üks juhtme või kaabli voolukanalitest.

Paljasjuhe — juhe ilma kaitsekatte ja isolatsioonikihita.

Kaitstud (ilmastikukindel) juhe — juhe, mis on kaitstud ümbritseva keskkonna kahjustava mõju eest vastava mähise, sukknutise või muu kaitsekattega (näit. juhe ПБМ). Puuteohu seisukohalt loetakse see juhe võrdseks paljasjuhtmega.

Isoleeritud juhe — juhe, mille sooned on ümbritsetud isoleerainest (kummi, vinüülit jms.) kihiga.

Kaitsmata isoleeritud juhe — juhe, mille isolatsioon ei ole kaitstud mehaaniliste vigastuste eest spetsiaalse kaitsekattega.

Kaitstud isoleeritud juhe — juhe, mida ümbritseb metallist või mõnest muust mehaaniliselt tugevast materjalist kaitsekate.

Mitmesooneline juhe — mitu üksteisest isoleeritud soont, mis on ümbritsetud ühise kaitsekattega.

Nöörjuhe — kaks või enam painduvat isoleeritud soont, mis on omavahel kokku keeratud (litse) või ümbritsetud ühise kaitsekattega (sukknutisega, näit. pendelnöör).

Kummi voolikjuhe — kummikattega juhe (ШРПЛ, ШРПС).

Kaabel — üks või mitu kokkukeeratud isoleeritud soont, mida ümbritseb *hermeetiline* metallist (alumiiniumist või pliist), kummist või polüvinüülkloriidist kaitsekate.

2-2. JUHTMETE VÄHIMAD LUBATAVAD RISTLÕIKED

Juhtme nimetus ja kasutuskoht	Vasksoone vähim ristlõige mm ²	Alumiiniumsoone vähim ristlõige mm ²
1. Isoleeritud juhtmed valgustite sees: siseruimides (ainult kohtkindlates valgustites)	0,5	—
väljas ja valgustite liikuvates konstruktsioonides	1	—
2. Nöörjuhtmed ja kerged kummi- või polüvinüülkloriidvoolikjuhtmed ripp- ja laualampide jaoks, samuti liikuvate valgustite ning teisaldatavate majapidamisriistade ühendamiseks	0,75	—
3. Nöörjuhtmed ja keskmised kummi- või polüvinüülkloriidvoolikjuhtmed tööstuslike teisaldatavate voolutarbijate ühendamiseks	1,5	—
4. Kummivoolikkaablid liikuvate voolutarbijate ühendamiseks	2,5	—
5. Kahe kokkukeeratud mitmekiulise soonega juhe (litse) kohtkindlaks paigaldamiseks isoleeritud rullidele	1	—
6. Isoleeritud juhtmed paigaldamiseks isolaatoritele, millede vahekaugus on		
kuni 2 m	1,5	4
kuni 6 m	2,5	4
üle 6 m — vt. p. 7		
7. Isoleeritud juhtmed paigaldamiseks rullidele ja isoleerklambritele, millede vahekaugus on		
kuni 1 m	1	2,5
kuni 2 m*	1,5	2,5
kuni 6 m	2,5	4
kuni 12 m	4	6
üle 12 m	6	16
8. Paljasjuhtmed hoonetes ¹	2,5	4
9. Korrosiooni eest kaitstud juhtmed hoonetes	1,5	2,5
10. Isoleeritud ja korrosiooni eest kaitstud ja isoleeritud välisjuhtmed		
isolaatoritel	2,5	4
rullidel (katusealustes)	1,5	2,5
11. Isoleeritud juhtmed ja kaablid paigaldamiseks torudes ja metallkõrvides	1	2,5
12. Kaablid ja kaitstud juhtmed statsionaarseks paigaldamiseks	1	2,5

* Tasastel, ilma väljaasteteta lagedel ja seintel ei või kinnituspunktide vahekaugus ületada 1,2 m.

¹ On lubatud kasutada ka terasjuhtmeid ristlõikega vähemalt 10 mm².

2-3. JUHTMETE JA KAABLITE MARGID

Juhtme või kaabli mark	Iseloomustus	Nimi-pinge V	Valmistatavad ristlõiked mm ²
ПРТО-2000	Ühe- või mitmesooneline kummiisolatsiooniga vaskjuhe ühises puuvillpunutises paigaldamiseks terastorudes ¹	2000	Ühesoonelised 1...500 kahe-, kolme- ja neljasoonelised 1...120
АПРТО-2000	Sama, kuid alumiiniumsoonega ²	2000	Sama
ПРТО-500	Ühe- või mitmesooneline kummiisolatsiooniga vaskjuhe ühises puuvillpunutises paigaldamiseks terastorudes ¹	500*	Sama
АПРТО-500	Sama, kuid alumiiniumsoonega ²	500*	Sama
ПР-500	Ühesooneline kummiisolatsiooniga vaskjuhe immutatud puuvillpunutises	500*	0,75...400
ПРЛ	Sama, kuid lakk-kattega	500*	0,75...6
АПР-500	Nagu ПР, kuid alumiiniumsoonega ²	500*	2,5...400
ПРГ-500	Painduv ühesooneline kummiisolatsiooniga vaskjuhe immutatud puuvillpunutises	500*	0,75...400
ПРГЛ	Sama, kuid lakk-kattega	500*	1,5...185
АПН	Ühe-, kahe- või kolmesooneline lame nairiitisolatsiooniga alumiiniumjuhe	500	2,5...4**
ТПРФ	Ühe, kahe, kolme või nelja vasksoonega kummiisolatsiooniga juhe valtsitud metallkestas (torujuhe ehk kuulo)	500	1...10
ПРП	Ühe, kahe, kolme või nelja vasksoonega kummiisolatsiooniga soomusjuhe traatidest punutises	500*	1...95
ПРШП	Sama, kuid voolikisolatsiooniga	500*	1...70

* Alalisvoolu korral võib kasutada pingel kuni 1000 V.

¹ Kahe- ja kolmesoonelistel juhtmetel võib olla nullsoon.

² Juhtmeid АИП-500, АИПТО-500 ja АИПТО-2000 ei ole lubatud kasutada plahvatusohtlikes ruumides, mis kuuluvad kategooriasse B-I ja B-Ia. Nimetatud markidega ühesoonelisi juhtmeid ei kasutata peale liikuvates seadmetes (vagunid, kraanad) ega pidevalt rappuvates või vibreerivates mehhanismides.

** Ühesooneline kuni 6 mm².

Järg

Juhtme või kaabli mark	Iseloomustus	Nimipinge V	Valmistatavad ristlõiked mm
ПРД	Kahe vasksoonega kummiisolatsiooniga nõorjuhe (litse)	380	0,5...6
АР	Ühe vasksoonega kummiisolatsiooniga armatuurijuhe	220	0,5
АРД	Kahe vasksoonega kummiisolatsiooniga armatuurijuhe	220	0,5
ШР-220	Kahe vasksoonega kummiisolatsiooniga nõorjuhe	220	0,5...1,5
ШРП-220	Kahe vasksoonega kummiisolatsiooniga ühises punutises nõorjuhe valgustite ülesriputamiseks (pendelnõör)	220	0,75
ШРО-220	Sama, lameda ristlõikega	220	0,5...1,5
ПВ	Ühesooneline vinüliitisolatsiooniga vaskjuhe	500	0,75...95
АПВ	Sama, alumiiniumsoonega	500	2,5...95
ПГВ	Ühesooneline vinüliitisolatsiooniga painduv vaskjuhe ³	500	0,75...95
ППВ	Kahe või kolme vasksoonega vinüliitisolatsiooniga lamejuhe	500	0,75...2,5
ППГВ	Sama, painduv	500	0,75...2,5
АППВ	Nagu ППВ, kuid alumiiniumsoontega	500	2,5 ja 4
ПРВ	Ühesooneline kummiisolatsiooniga ja vinüliitkestaga vaskjuhe	500	0,75...6
ПРГВ	Sama, painduv	500	0,75...6
ПРВД	Sama, kahesooneline ja painduv	380	0,5...6
АПРВ	Nagu ПРВ, kuid alumiiniumsoontega	500	2,5...6
СРГ, СРБ, СРП, СРБГ, СРПГ, СРА	Ühe, kahe, kolme või nelja vasksoonega kaabel, kummiisolatsiooniga, pliikeskas, soomustamata (margi kolmas täht Г), soomustatud teraslintidega (Б) või terastraatidega (П) ⁴ , asfalteeritud (А)	500*	Ühesooneline 1...240, kahe-, kolme- ja neljasooneline 1...185***

* Alalisvooluseadmetes võib kasutada pingel kuni 1000 V.

³ Juhe ПГВ on ette nähtud paigaldamiseks terastorudes tööpinkide keredele jne.

⁴ Täht Г tähtede Б või П järel osutab sellele, et soomusel puudub džuutmähis.

*** Kahe- ja enamasooneelised kaablid СРБ, СРБГ, СРП, СРПГ valmistatakse ristlõikega alates 4 mm².

Juhtme või kaabli mark	Iseloomustus	Nimipinge V	Valmistatavad ristlõiked mm ²
BPG, BPE, BPBG	Sama, kuid pliikesta asemel on vinülitkest (tähtede tähendused on samad mis pliikestaga kaabli korral)	500*	Kolme- ja nelja-sooneline 1...95
HPT	Sama, kuid kuumuskindlas kummikestas	500*	Samad mis kaabliil CPG

* Alalisvoolu korral võib kasutada kuni pingeni 1000 V. Vinülitisolatsiooniga kaableid võib ekspuaterida temperatuurivahemikus -30 kuni +40°C. Neid kaableid ei või monteerida (trumlitelt maha kerida, paigaldada, painutada jne.) madalal temperatuuril kui -15°C.

2-4. JUHTMETE JA KAABLITE TEHNILISED ANDMED¹

Tabelites kasutatavad tähised:

- s — ristlõige,
- D — välisläbimõõt,
- a×b — välismõõtmised lameda ristlõike korral,
- G — 1000 m kaal.

a) Kuumisoolatsiooni vaskjuhtmed (ГОСТ 1977-54)

Juhtme mark	ПП-500		ПРГ-500		ПРТО-500					
	D mm	G kg	D mm	G kg	Kahe-sooneline		Kolme-sooneline		Kolme-sooneline nullsoonega	
					D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg
0,75	3,7	22	3,8	24	—	—	—	—	—	—
1	3,7	25	3,9	27	7,5	70	8,2	94	—	—
1,5	4,0	30	4,2	33	8,3	87	8,6	114	9,7	145
2,5	4,4	42	4,7	46	9,1	114	9,7	157	10,7	190
4	4,8	58	5,2	63	9,9	155	10,5	209	11,6	251
6	5,3	78	5,8	87	10,9	202	11,6	274	12,8	335
10	7,6	140	8,0	152	15,5	358	16,5	491	18,9	607
16	8,9	210	9,7	223	17,5	504	19,2	722	21,3	823
25	10,6	317	12,0	349	21,6	779	23,1	1097	25,6	1279
35	11,8	417	13,0	445	24,0	1024	25,7	1429	28,5	1628
50	13,8	585	14,9	600	27,8	1414	29,7	1982	33,1	2273
70	15,4	787	17,3	823	34,0	2003	36,4	2807	40,6	3222
95	17,6	1048	19,9	1117	40,2	2684	43,1	3771	48,0	4341
120	20,1	1311	22,0	1360	42,6	3227	45,6	4555	50,9	5147

¹ Oksikasjalisemaid andmeid võib leida käsiraamatust Д. С. Бачелис, Н. И. Белоусов и А. Е. Саахан, *Электрические кабели, провода и шнуры*, Госэнергоиздат, 1958. Тоim.

b) Kummi- või vinüülitisolatsiooniga vask- või alumiiniumjuhtmed

Juhtme mark.	ПВ (ГОСТ 6323-52)		АПР (ГОСТ 5352-52)		ПРД (ГОСТ 1977-54)	
	<i>s</i> mm ²	<i>D</i> mm	<i>G</i> kg	<i>D</i> mm	<i>G</i> kg	<i>D</i> mm
0,5	—	—	—	—	5,6	26
0,75	3,2	15	—	—	6,0	32
1	3,4	18	—	—	6,4	39
1,5	3,7	24	—	—	7,0	50
2,5	4,6	38	4,1	27	8,0	75
4	5,2	54	4,9	34	9,0	108
6	5,6	73	5,3	42	10,2	153
10	7,0	122	7,6	78	—	—
16	8,5	181	8,9	114	—	—
25	10,5	278	10,6	164	—	—
35	11,6	373	11,8	203	—	—
50	13,6	531	13,8	276	—	—
70	15,6	719	15,4	351	—	—
95	17,5	967	17,6	469	—	—
120	—	—	19,7	574	—	—

c) Kumiisolatsiooniga vaskjuhtmed terastraatidest punutises või metallkestas (ГОСТ 1843-46)

Juhtme mark, soonte arv	ПРП						ТПРФ					
	Kahe-sooneline		Kolme-sooneline		Kolme-sooneline nullsoonega		Kahe-sooneline		Kolme-sooneline		Kolme-sooneline nullsoonega	
	<i>s</i> mm ²	<i>D</i> mm	<i>G</i> kg	<i>D</i> mm	<i>G</i> kg	<i>D</i> mm	<i>G</i> kg	<i>D</i> mm	<i>G</i> kg	<i>D</i> mm	<i>G</i> kg	<i>D</i> mm
1	9,5	118	9,8	157	—	—	7,0	100	7,4	130	8,1	140
1,5	9,9	149	10,5	178	11,4	209	7,6	120	8,1	150	8,8	160
2,5	10,9	182	11,5	225	12,6	272	9,2	160	9,8	220	10,7	230
4	11,9	231	12,6	292	13,8	342	10,0	200	10,6	270	11,7	300
6	13,1	287	13,9	370	15,2	440	11,0	250	11,7	330	12,9	400
10	18,1	449	19,3	783	20,6	695	15,6	400	16,7	500	18,4	650
16	21,2	646	22,5	859	24,7	974	—	—	—	—	—	—
25	25,8	954	27,5	1287	30,3	1495	—	—	—	—	—	—
35	27,8	1176	29,6	1626	32,6	1836	—	—	—	—	—	—
50	31,6	1566	33,7	2160	37,2	2460	—	—	—	—	—	—
70	36,4	2107	38,9	2910	43,0	3371	—	—	—	—	—	—
95	40,4	2768	46,1	3868	47,8	4430	—	—	—	—	—	—

d) Kuumisolatsiooniga vaskjuhtmed ПРШП (terastraatidest punutises, teisaldatavatele tarbijatele, ГОСТ 1843-46)

s mm ²	Ühesoonelised		Kahe-soonelised		Kolmesoonelised nullsoonega	
	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg
1	7,5	94	11,0	179	—	—
1,5	7,8	102	11,4	209	12,9	272
2,5	8,3	117	12,4	250	14,1	333
4	8,8	138	13,4	301	15,3	417
6	9,6	179	14,6	369	16,7	555
10	11,9	250	20,0	592	22,1	870
16	13,0	340	22,2	837	25,7	1206
25	15,3	400	27,2	1265	32,1	1883
35	16,3	611	29,6	1646	34,8	2284
50	18,6	782	33,8	2054	39,4	2999
70	21,0	1033	38,6	2713	45,2	4025
95	23,0	1341	42,6	3496	50,0	5237

e) Kuumisolatsiooni ja vasksoontega kaablid pliikestas (ГОСТ 433-50)

Kaabli mark, soonte arv	СРГ-500						СРБГ-500					
	Kahe-sooneline		Kolme-sooneline		Kolme-sooneline maandus-soonega		Kahe-soone- line		Kolme-sooneline		Kolme-sooneline maandus-soonega	
	D (a×b) mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg
1	5,0×8,1	255	9,2	371	10,0	421	—	—	—	—	—	—
1,5	5,3×8,7	284	9,8	412	10,7	467	—	—	—	—	—	—
2,5	5,7×9,5	327	10,7	480	11,7	556	—	—	—	—	—	—
4	6,1×10,3	383	11,5	556	12,6	636	16,6	817	17,2	907	18,3	1009
6	6,6×11,3	450	12,6	659	13,8	759	17,6	921	18,3	1038	20,3	1293
10	16,5	870	17,6	1037	19,4	1189	23,0	1486	24,1	1652	25,9	1895
16	18,5	1080	19,7	1311	21,8	1480	25,0	1752	26,2	2028	28,3	2262
25	21,9	1434	23,6	1867	26,1	2123	28,4	2210	31,1	2825	33,6	3167
35	24,5	1832	26,1	2281	29,2	2963	32,0	2816	33,6	3324	36,7	4112
50	28,7	2473	30,9	3224	34,2	3623	36,2	3603	38,4	4435	41,7	4951
70	32,1	3155	34,3	3998	38,3	4745	39,6	4401	41,8	5327	45,8	6216
95	36,8	4145	39,5	5416	44,0	6302	44,3	5558	47,0	6932	51,5	7978
120	40,2	5004	43,0	6398	47,9	7344	47,7	6535	50,5	8034	55,4	9152

f) Kumiisolatsiooniga kaablid HPT-500 õli- ja kuumuskindlas kestas (nairiitkestas, ГОСТ 433-50)

s mm ²	Ühesoonelised		Kahe-soonelised		Kolmesoone- lised		Kolmesoonelised maandussoonega	
	D mm	G kg	D (a × b) mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg
1	7,1	73	7,1 × 10,2	150	10,7	153	11,5	182
1,5	7,4	82	7,4 × 10,8	173	11,3	176	12,2	206
2,5	7,8	97	7,8 × 11,6	210	12,2	218	13,2	255
4	8,2	117	8,2 × 12,4	259	13,1	276	14,1	325
6	8,7	142	8,7 × 13,4	319	14,1	347	15,3	413
10	11,0	223	18,6	487	19,7	625	21,5	733
16	12,0	296	20,6	647	21,8	848	23,9	966
25	13,7	417	24,0	917	26,5	1290	29,0	1480
35	14,9	527	27,4	1230	29,1	1638	32,9	1927
50	16,9	711	32,4	1736	34,4	2317	38,7	2713
70	18,5	921	35,6	2215	38,8	3088	42,6	3519
95	20,7	1262	41,0	2966	43,6	4009	49,9	4819
120	22,3	1462	44,2	3565	47,0	4853	53,8	5719
150	25,3	1847	50,2	4563	53,3	6168	58,6	6982
185	27,4	2235	54,4	5464	57,9	7438	63,7	8301
240	31,3	2904	—	—	—	—	—	—

g) Kumiisolatsiooni ja vasksoonega kaablid polüvinüülkloriid-kestas (ГОСТ 433-50)

Kaabli mark, soonte arv	BPT						BPBT					
	Kahe-sooneline		Kolme-sooneline		Kolme-soonelise maandussoonega		Kahe-sooneline		Kolme-sooneline		Kolme-soonelise maandussoonega	
	D (a × b) mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg
1	7,1 × 10,2	95	11,3	150	12,1	180	20,9	459	17,2	446	17,8	490
1,5	7,4 × 10,9	110	11,9	176	12,8	205	21,5	490	18,5	486	18,5	557
2,5	7,8 × 11,6	137	12,8	220	13,8	270	22,3	551	19,5	552	19,5	616
4	8,2 × 12,4	175	13,6	280	14,7	325	23,5	609	20,4	688	20,4	699
6	8,8 × 13,4	220	14,7	347	15,9	415	24,4	791	21,6	726	22,4	949
10	18,6	455	19,7	600	21,5	695	25,1	1071	26,2	1215	28,0	1401
16	20,6	610	21,8	810	23,9	920	27,1	1282	28,3	1527	30,4	1702
25	24,0	873	26,5	1200	29,0	1380	31,5	1649	33,9	2158	36,5	2324
35	27,4	1137	29,0	1550	32,9	2050	34,9	2121	36,5	2593	40,4	3199
50	31,4	1580	34,4	2680	38,7	2480	38,9	2710	41,9	3891	46,2	4168
70	35,6	2068	38,8	2845	42,5	3300	43,1	3314	46,3	4174	50,0	4771
95	41,0	2730	43,5	3810	48,8	4390	48,7	4143	51,0	5326	56,3	6066
120	44,2	3370	47,0	4650	52,7	5260	51,7	4901	53,5	6286	60,2	7067

h) Kuumisulatsiooni ja vasksoontega painduvad kaablid teisaldatevate voolutarbijate ühendamiseks

Juhtme või kaabli soonte arv	ШРПЛ	ШРПС	КРПТ	ШРПС	КРПТ	ППШ ¹						
	ГОСТ 2650-44					ГОСТ 6106-52						
	Kahesooneelised					Kolmesooneelised				Kahesooneelised		
	s mm ²	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg	s mm ²	a×b mm	G kg
0,5	8	63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,75	8,4	75,1	10,0	123	—	—	10,5	144	—	—	10	12,7×20,4
1	8,6	83,6	10,5	131	—	—	11,0	154	—	—	16	14,1×23,2
1,5	9,2	101,0	11,0	155	—	—	11,5	187	—	—	25	15,8×26,5
2,5	—	—	—	—	13,5	215	—	—	13,3	245	35	17,7×29,8
4	—	—	—	—	14,5	268	—	—	15,5	350	50	19,6×33,6
6	—	—	—	—	17,0	366	—	—	16,8	431	70	24,4×38,8
												2141

¹ Teisaldatevate prožektorite toitmiseks.

i) Maandus- või nullsoonte ristlõige kolme- ja neljasooneelistes kuumisulatsiooniga juhtmetes ja kaablites

Põhisoone ristlõige mm ²	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120
Maandus- või nullsoone ristlõige mm ²	1	1	1,5	2,5	4	6	6	10	10	16	25	35	35

j) Isoleeritud juhtmed valgustusarmatuuridele (ГОСТ 1977-54)

Juhtme mark	ДПРГ-380		АР		АРД	
	(a×b) mm	G kg	D mm	G kg	a×b mm	G kg
0,5	2,8×5,0	25	2,7	11	2,7×4,7	22
0,75	3,0×5,3	31	2,9	14	2,9×5,1	28
1,0	3,2×5,7	37	—	—	—	—
1,5	3,5×6,3	49	—	—	—	—
2,5	4,0×7,3	72	—	—	—	—

k) Kahesooneelised nõorjuhtmed (ГОСТ 1977-54)

Nõorjuhtme mark	ШР-220		ШРО-220		ШРП-220	
	D mm	G kg	D mm	G kg	D mm	G kg
0,5	6,3	29	5,6	30	—	—
0,75	6,8	37	6,1	38	6,4	45
1,0	7,0	42	6,3	44	—	—
1,5	7,6	55	6,9	57	—	—

1) Lamejuhtmed ППВ ja АПН

Juhtme mark	ППВ				АПН					
	2		3		1		2		3	
	$a \times b$ mm	G kg	$a \times b$ mm	G kg	D mm	G kg	$a \times b$ mm	G kg	$a \times b$ mm	G kg
0,75	3,0×14,0	41	3,0×21,0	62	—	—	—	—	—	—
1	3,1×14,1	47	3,1×21,1	71	—	—	—	—	—	—
1,5	3,4×14,4	57	3,4×21,4	86	—	—	—	—	—	—
2,5	4,2×15,2	84	4,2×22,2	117	5,0	36	5,0×11,0	74	5,0×17,0	110
4	—	—	—	—	5,5	43	5,5×12,0	88	5,5×18,5	133
6	—	—	—	—	6,0	52	—	—	—	—

2-5. KESTVALT LUBATAVAD VOOLUD JUHTMETELE JA KAABLITELE¹

a) Kestvalt lubatavad voolud (A) kummi- või polüvinüülkloriid-isolatsiooniga vask- ja alumiiniumjuhtmetele

Soone ristlõige mm ²	Juhtmed lahtiselt	Juhtmed ühes torus ²				
		Kaks ühe- soonelist	Kolm ühe- soonelist	Neli ühe- soonelist	Üks kahe- sooneline	Üks kolme- sooneline
0,5	11	—	—	—	—	—
0,75	15	—	—	—	—	—
1	17	16	15	14	15	14
1,5	23	19	17	16	18	15
2,5	30/24	27/20	25/19	25/19	25	21
4	41/32	38/28	35/28	30/23	32	27
6	50/39	46/36	42/32	40/30	40	34
10	80/55	70/50	62/47	50/39	55	50
16	100/80	85/60	80/60	75/55	80	70
25	140/105	115/85	100/80	90/70	100	85
35	170/130	135/100	125/95	115/85	125	100
50	215/165	185/140	170/130	150/120	160	135
70	270/210	225/175	210/165	185/140	195	175
95	330/255	275/215	255/200	225/175	245	215
120	385/295	315/245	290/220	260/200	295	250
150	440/340	360/275	330/255	—	—	—
185	510/390	—	—	—	—	—
240	605/465	—	—	—	—	—
300	695/535	—	—	—	—	—
400	830/645	—	—	—	—	—

¹ Lubatavate voolude tabelid on vastavusse viidud «Sojuzglavenergo» otsustele nr. 8/9 9. aprillist 1960. a. ja 9-28/60 21. detsembrist 1960. a. Toim.

² Juhtmete arvu määramisel nulljuhet ei arvestata. Esimesel kohal (murrujoonest vasakul) on toodud lubatavad voolud vaskjuhtmetele, teisel kohal — alumiiniumjuhtmetele. Kaks viimast veergu kehtivad vaskjuhtmete kohta.

b) Kestvalt lubatavad voolud (A) torujuhtmetele (ТПРФ)
ja kummiisolatsiooniga kaablitele¹

Soone ristlõige mm ²	Ühe- soonelised õhus	Kahesoonelised		Kolmesoonelised	
		õhus	pinnases ²	õhus	pinnases ²
1,5	23	19	33	19	27
2,5	30/23	27/21	44/34	25/19	38/29
4	41/31	38/29	55/42	35/27	49/38
6	50/38	50/38	70/55	42/32	60/46
10	80/60	70/55	105/80	55/42	90/70
16	100/75	90/70	135/105	75/60	115/90
25	140/105	115/90	175/135	95/75	150/115
35	170/130	140/105	210/160	120/90	180/140
50	215/165	175/135	265/205	145/110	225/175
70	270/210	215/165	320/245	180/140	275/210
95	325/250	260/200	385/295	220/170	330/255
120	385/295	300/230	445/340	260/200	385/295
150	440/340	350/270	505/390	305/235	435/335
185	510/395	405/310	570/440	350/270	500/385
240	605/465	—	—	—	—

¹ Esimesel kohal (murrujoonest vasakul) on toodud lubatavad voolud vasksoonte puhul, teisel kohal — alumiiniumsoonte puhul.

² Pinnasesse on lubatud paigaldada ainult pliikestaga kaableid.

c) Kestvalt lubatavad voolud (A) teisaldatavatele: kergetele ja keskmistele voolikjuhtmetele, rasketele voolikkaablitele ja projektori-juhtmetele

Soone ristlõige mm ²	0,5	0,75	1,0	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70
Ühesoonelised	—	—	—	—	40	50	65	90	120	160	190	235	290
Kahesoonelised ¹	12	16	18	23	33	43	55	75	95	125	150	185	235
Kolmesooneli- sed ¹	—	14	16	20	28	36	45	60	80	105	130	160	200

¹ Lubatud voolud kehtivad nii maandussoonega kui ka maandussooneta kaablite kohta.

d) Kestvalt lubatavad voolud (A) lahtiselt paigaldatud paljasjuhtmetele ümbritseva õhu temperatuuril +25°C

Vaskjuhtmed			Alumiiniumjuhtmed			Terasjuhtmed	
Mark	Väljas	Sise-ruumi-des	Mark	Väljas	Sise-ruumi-des	Mark ¹	Väljas
M-4	50	25	—	—	—	PCO-3	23
M-6	70	35	—	—	—	PCO-3,5	26
M-10	95	60	A-10	75	55	PCO-4	30
M-16	130	100	A-16	105	75	POC-5	35
M-25	180	135	A-25	135	105	PC-25	60
M-35	220	170	A-35	170	130	PC-35	75
M-50	270	215	A-50	215	165	PC-50	90
M-70	340	270	A-70	265	210	PC-70	125
M-95	415	335	A-95	320	255	PC-95	135
M-120	485	395	A-120	375	300	—	—
M-150	570	465	A-150	440	355	—	—
M-185	640	530	A-185	500	410	—	—
M-240	760	635	A-240	590	490	—	—

¹ Arvud traatjuhtmete (PCO) margi tähises näitavad juhtme läbimõõtu millimeetrites.

e) Parandustegurid kummi- ja vinüülitisolatsiooniga juhtmete ning kaablite kestvalt lubatavate koormuste tabelitele

Juhtme iseloomustus	Parandustegur õhu temperatuuril °C					
	25	30	35	40	45	50
1. Kummi- ja vinüülitisolatsiooniga juhtmed ja kaablid, mille maksimaalne kestvalt lubatav töötemperatuur on 55°C	1	0,91	0,82	0,71	0,58	0,41
2. Paljasjuhtmed, mille maksimaalne kestvalt lubatav töötemperatuur on 70°C	1	0,94	0,88	0,81	0,74	0,67

2-6. JUHISEID JUHTMETE RISTLÕIKE VALIKUKS

Valgustusvõrgu juhtmete ristlõike valikul juhendatakse põhiliselt järgmistest suurustest:

1. lubatav pingekadu liinis (vt. § 1-8);
2. lubatav vool juhtmete soojenemise seisukohalt (vt. § 2-5);
3. juhtmete mehaaniline tugevus mitmesuguste paigaldusviiside korral (vt. § 2-2).

Üldvalgustuse võrkude rühmaliine tuleb kaitsta sulavkaitsmetega või automaatidega, mille nimivool ei ületa 20 A. Iga rühmaliin võib toita maksimaalselt 20 lampi rühma ühe faasi kohta. Pistikupesa loetakse võrdseks lambiga.

2-7. LEVINUMATE JUHTMEMARKIDE

Üldine paigaldusviis	Juhtme mark ja iseloomulik paigaldusviis	Ruumi			
		Kuivad, normaalsed ruumid			
		eluruumid ja admin. ühiskondlikud ruumid	tööstusruumid	Niisked	Rõsked
Lahtiselt isolaatoritel ja rullidel ¹¹	ПРД rullidel	+	+	-	-
	ПР (АПР) rullidel	+	+	+	-
	ПР (АПР) isolaatoritel	-	+	+	+
	Paljasjuhtmed isolaatoritel ⁴	-	+	+	+
Pinnapealset ^{10, 11}	ТПРФ (kuulo)	+	+	-	-
	БРГ (АБРГ) ⁹ (erandjuhul СРГ, СРА)	-	-	+	+
	НРГ (АНРГ) ⁹	-	-	+	+
	ППВ (АППВ, АПН)	+	+	+	-
	ПР (АПР) bergmanntorus	+	+	-	-
	ПР, ПРТО (АПР, АПРТО) terastorus ⁷	+ ⁸	+ ⁸	+ ⁸	+
Süvistatult ¹⁰	ПРТО (АПРТО) ⁹ terastorus	+ ⁸	+ ⁸	+ ⁸	+
	ППВ (АППВ, АПН) krohvi all või ehituskonstruksioonides	+	+	+	-
	ПР (АПР) isoleer-(kummi-, viinüül-) torudes	+	+	-	-
	ПР (АПР) bergmanntorudes	+	+	-	-
	ПР (АПР) ehituskonstruksioonide kanalites	+	+	+	+

+ lubatud
- keelatud

Märkused:

¹ Suurtel rullidel kohtades, kus on välditid vihma ja lume vahetu langemine juhtmele (näit. katusealustes).

² Mehaaniliste vigastuste eest kaitstud ja süttivatest materjalidest eemalolevates kohtades. Tuleohtlikes ruumides on paigaldamine krohvimata puidule keelatud.

³ Seintel, konstruksioonidel katuse all ja sisendustel majadesse.

⁴ Hoonete sees juhtmestiku kõrgusel põrandast vähemalt 3,5 m ja kraana katsetes¹ (kaitsekatuse puudumisel) vähemalt 2,5 m.

⁵ Mehaaniliste ja keemiliste vigastusvõimaluste puudumisel.

KASUTUSALAD JA PAIGALDUSVIISID

iseloomustus		Välisseadmed											
Märjad	Tolmused	Keemiliselt aktiivses keskkonnaga	Tuleohtlikud				Plahvatusohtlikud						
			П-I	П-II	П-IIa	П-III	B-I	B-Ia	B-16	B-Ir	B-II	B-IIa	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ ¹
+	+	+	+ ²	+ ²	+ ²	+ ²	-	-	-	-	-	-	+ ³
+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
-	+	-	-	+ ⁵	+ ⁵	-	-	-	+ ⁵	-	-	-	-
+	+	+	+	+	+	+ ⁶	-	+ ⁵	+ ⁵	-	-	+ ⁵	+ ⁶
+	+	+	+	+	+	+	-	+ ⁵	+ ⁵	-	-	+ ⁵	+
-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
+	+ ⁸	+	+ ⁸	+ ⁸	+ ⁸	+	+	+	+	+	+	+	+
+	+ ⁸	-	+ ⁸	+ ⁸	+ ⁸	+	+	+	+	+	+	+	-
-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

⁶ БРГ tuleb paigaldada päikesekiirte eest varjatud kohtadesse või kaitseks nende eest värvida.

⁷ Kokkupuutel mineraalõlidega ja juhtmestikuks tööpinkidele soovitatakse torudesse paigaldada juhtmed ПБ ja ПГБ.

⁸ Lubatakse paigaldada õhukeseseinalistesse torudesse.

⁹ Alumiiniumjuhtmete kasutamine ei ole lubatud plahvatusohtlikes ruumides B-I ja B-Ia.

¹⁰ Juhel ПР võib asendada juhtmetega ПРГ, ПБ, АПБ ja ППВ.

¹¹ Soomustamata juhtmed ja kaablid tuleb kaitsta kuni 2 m kõrguseni põrandast mehaaniliste vigastuste eest terastorudega vms. Juhtmete paigaldamine soojendatavatele pindadele on keelatud.

2-8. MÕNEDE GAASIDE, HAPETE JA LEELISTE MÕJU INSTALLATSIOONITEHNIKAS
KASUTATAVATELE MATERJALIDELE

Materjali nimetus	Gaasi, happe või leelise nimetus						
	Soolhape	Lämmastikhape	Väävelhape	Aädikhape	Kloor (gaas)	Naatrium- hüdroksüüd (seebikivi)	Ammoniaak
Vask	Mõjuvad tugevalt			Mõjub nõrgalt	Mõjub tugevalt	Ei mõju	Mõjub tugevalt
Alumiinium	Mõjub tugevalt	Mõjub tugevalt teatud kontsentratsioonil ja temperatuuril		Mõjub väikese kontsentratsiooni korral	Ei mõju	Mõjuvad tugevalt	
Teras	Mõjuvad tugevalt					Ei mõju	Mõjub eritingimustes
Tina (ingliska)	Mõjub nõrgalt	Mõjub eritingimustes	Mõjub nõrgalt	Ei mõju		Mõjub nõrgalt	Ei mõju
Plii (seatina)	Mõjub nõrgalt	Mõjub tugevalt	Mõjub eritingimustes	Mõjuvad nõrgalt			Ei mõju
Puu villane riie	Mõjuvad tugevalt					Mõjub nõrgalt	Ei mõju
Vulkaniseeritud kummi	Mõjub eritingimustes	Mõjub tugevalt		Mõjub eritingimustes	Mõjub tugevalt	Ei mõju	
Polükloorvinüül	Kontsentreeritud hape mõjub tugevalt	Mõjub nõrgalt		Ei mõju	Mõjub nõrgalt	Ei mõju	
Portselan	Ei mõju			Mõjuvad klooriaurud		Ei mõju	

III peatükk

INSTALLATSIOONIMATERJALID

3-1. KONSTRUKTSIOONITERAS JA TRAAAT

a) Võrdkülgne nurkteras (OCT 10014-39)

Talla laius mm	25	30	35	40	45	50	55	60					
Talla paksus mm	3	4	4	4	5	5	7	5	6	6	8	6	8
Pikkus m	6	6	6	6;9	6;9	6;9	6;9	6;9	6;9	6;9	6;9	6;9	6;9
1 m kaal kg	1,12	1,78	2,10	2,42	2,97	3,38	4,60	3,77	4,47	4,95	6,46	5,42	9

b) Terasplekk (ГОСТ 501-41)

Paksus mm	0,88	1	1,25	1,5	1,75	2	2,5	3
Laius mm	710...800	710...1000	710...1250	710...1400				
Pikkus mm	1420...1600	1420...2000	1420...2500	1400...2800				
1 m ² kaal kg	7	8	10	12	14	16	20	24

c) Ribateras (ГОСТ 103-51)

Paksus mm	4	5	4	5	4	5	4	5
Laius mm	25		30		35		40	
1 m kaal kg	0,785	0,981	0,94	1,18	1,1	1,37	1,25	1,57

d) Teraslint

	Külmalt valtsitud (ГОСТ 503-41)			Kuumalt valtsitud (ГОСТ 6009-51)								
Paksus mm	1	1	1	1,5	1,5	2	1,5	2	2	3	2	3
Laius mm	10	15	20	20	25	30		35		40		
1 m kaal kg	0,08	0,12	0,16	0,24	0,29	0,39	0,35	0,47	0,55	0,82	0,68	0,94

e) Terastraat (ГОСТ 502-41)

Läbimõõt mm	0,7	1,0	1,4	3	4	5	6
Ristlõige mm ²	0,385	0,785	1,54	7,068	12,566	19,635	28,270
1 m kaal kg	0,0030	0,00617	0,012	0,055	0,098	0,154	0,222

f) Terasest sidumistraat (ГОСТ 11458-39)

Läbimõõt mm	0,7	1	1,4	2
1 m kaal kg	0,0036	0,0063	0,0121	0,0247

3-2. KINNITUSDETAILID

a) Vähendatud kuuskantpeaga mustad poldid T1
(ГОСТ 7780-55, ilma mutriteta)

Pikkus mm	15		20			30			
Läbimõõt mm	6	6	8	10	6	8	10	12	
1000 tk. kaal kg	6,17	7,04	12,5	19,9	8,82	15,7	24,9	40,2	

Pikkus mm	40				45			
Läbimõõt mm	8	10	12	16	8	10	12	16
1000 tk. kaal kg	18,9	29,9	47,5	91,3	25,0	32,5	51,2	97,9

Pikkus mm	50				55			
Läbimõõt mm	8	10	12	16	8	10	12	16
1000 tk. kaal kg	22,1	35,0	54,8	105	23,7	37,5	58,4	111

Pikkus mm	55	60			80			
Läbimõõt mm	18	8	10	12	16	18	8	10
1000 tk. kaal kg	157	25,3	40,0	62,1	117,9	165,3	31,6	50,1

b) Mustad kuuskantmutrid (ГОСТ 5909-51)

Keerme läbimõõt mm*	M6	M8	M10	M12	M16	M18
1000 tk. kaal kg	3,21	6,02	11,57	25,4	43,1	73,0

* Keerme läbimõõdu ees olev täht M näitab, et tegemist on meeterkeermega.

c) Mustad terassebid kuuskantmutrite alla
(ГОСТ 6957-54)

Poldi läbimõõt mm	6	8	10	12	16	18
1000 tk. kaal kg	1,92	2,25	4,48	7,25	15,39	22,2

d) Vedruseibid (ГОСТ 6402-52)

Poldi läbimõõt mm	6	8	10	12
1000 tk. kaal kg	0,82	1,65	4,14	6,34

e) Umarpeaga metallikruvid (ГОСТ B-1472-42)

Läbimõõt mm	3	4	4	5	5	6	5	6	5	6	5	6	6
Pikkus mm	10	15	15	22	22	25	25	30	30	40	40	50	50
1000 tk. kaal kg	0,632	1,18	1,63	2,75	3,81	5,82	4,27	6,49	5,04	7,60	6,58	9,82	12,0

f) Peitpeaga metallikruvid (ГОСТ B-1473-42)

Läbimõõt mm	4	6	6	8	6	8	6	8
Pikkus mm	10	15	15	22	22	25	25	25
1000 tk. kaal kg	0,977	2,33	3,22	6,24	4,77	8,48	5,44	9,81

g) Kruvikeerajaga keeratavad puidukruvid

Ümarpeaga (ГОСТ 1144-41)

Läbimõõt mm	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	6	4,5	6	8	4,5	6	8
Pikkus mm	26	30	40	50	50	60	60	70	70	70	70	70
1000 tk. kaal kg	1,79	2,03	2,60	4,45	5,45	9,9	6,41	11,6	21,2	7,38	13,4	24,2

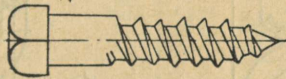
Peitpeaga (ГОСТ 1145-41)

Läbimõõt mm	8	4,5	4,5	4,5	4,5
Pikkus mm	85	26	35	45	60
1000 tk. kaal kg	28,7	2,67	3,56	4,54	6,01

h) Võtmega keeratavad nelikantpeaga puidukruvid

(joon. 3-1, ГОСТ 1432-42)

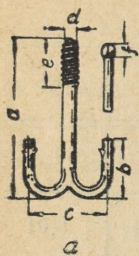
Läbimõõt mm	Pikkus peata	Keermetatud osa pikkus	1000 tk. kaal kg
12	65	35	69
16	100	58	214
20	120	70	460



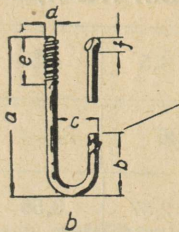
Joon. 3—1.

i) Konksud (ГОСТ 3046-45), ankrud ja poolankrud

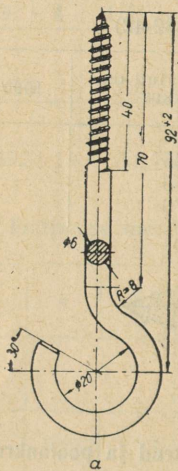
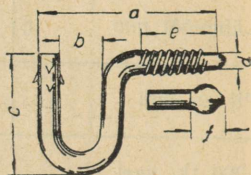
Nimetus	Joonis	Tüüp	Mõõtmed mm						1000tk. kaal kg
			a	b	c	e	f	d	
Ankrud	3-2a	—	175	55	120	76	40	9,5	150
			230		100	53	30	13	470
			290		64	45	25	16	1030
Poolankrud	3-2b	—	175	55	60	76	40	9,5	110
			230		50	53	30	13	290
			290		32	45	25	16	680
Konksud	3-3	—	102	32	55	45	25	9,5	65
		KH-12	130	50	80	53	30	13	230
		KH-16	170	60	110	70	40	18	520
		KH-18	210	76	150	80	50	20	860



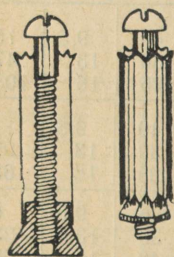
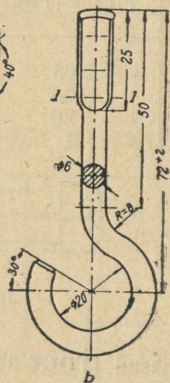
Joon. 3—2.



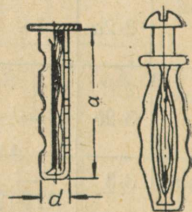
Joon. 3—3.



Joon. 3—4.



Joon. 3—5.



Joon. 3—6.

j) Armatuuride riputuskonksud

Joonisel 3-4, a on näidatud konks valgusti riputamiseks puitlakke ja joonisel 3-4, b konks valgusti riputamiseks betoon-, tellis- jms. pinda- dele. 100 konksu püüdu jaoks kaalub ca 4,5 kg, 100 konksu betooni või tellise jaoks — 3,8 kg.

k) Kiiltüüblid (joon. 3-5)

Tüüp	Suurus	Keere	Tüübli pikkus mm	1000 tk. kaal kg	Augu ja kivipuuri läbimõõt mm	Augu sügavus mm
K400	1	M4	25	15	8	30
K401	2	M4	30	18	8	35
K402	3	M6	30	26	11	35

Keskmine jõud tüübli väljatõmbamiseks kiviseinast on 300... 400 kg.

l) Nöörtüüblid (joon. 3-6)

Tüüp	Number	Mõõtmed mm		1000 tk. kaal kg	Kruvi mm		Kinnitatav rull ¹
		a	d		Läbi- mõõt	Pikkus	
K410	1	25	5	6,5	4	40	PII-4; PII-2,5; PII-6
K411	2	35	5	7,5	4	50	PII-16
K412	3	25	8	8,0	4,5	50	PII-26
K413	4	35	8	9,0	4,5	60	PII-70
K414	5	50	8	13	4,5	70	PII-120
K415	6	50	10	15	6	60	PII-120

¹ Nurga- ja lõpurullid tuleb kinnitada kiiltüüblite külge või siis tüübli külge, mille sabaosa tsemenditakse või kipsitakse müüritises olevasse auku.

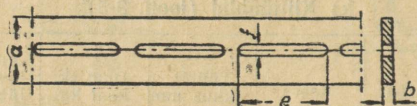
Keskmine jõud tüübli väljatõmbamiseks kiviseinast on 65 kg.

Tüübliaugud lüüakse seina spetsiaalsete kivimeislitega või puuritakse. Aukude sügavus ja tüüblite pikkus peab olema selline, et tüübel paikneks pärast kohaleasetamist tellis- või betoonmüüritises (mitte ainult krohvikihis).

Käesoleval ajal leiab nimetatud tüüblite kõrval isoleerrullide ja mitmesuguste konstruktsioonide kinnitamisel rakendamist montaažipüstol CMI-1 (joon. 6-6). See püstol kujutab endast lühikese toruga tulirelva, millest «tulistatakse» tellis- või raudbetoonmüüritisse, samuti terasesse, spetsiaalsed terastüüblid. Selliste tüüblitega saab püstoli abil kinnitada latt-, nurk- jm. terast otse tellis-, raudbetoon- või terasalusele.

m) Perforeeritud montaažilatid (perfolatid)

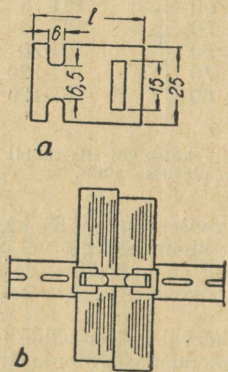
Perfolatte (joon. 3-7) kasutatakse terastorude, valgustusseadiste ja muude aparaatide kinnitustraaversite, -klambrite ja -pellide kiireks valmistamiseks otse montaaži kohal. Lati pikkus on 0,7...1 m.



Joon. 3—7.

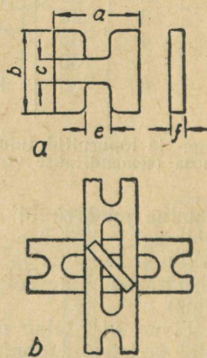
Tüüp	Lati number	Mõõtmed mm				1 m kaal kg
		a	b	e	f	
K200	0	15	0,8	25	4	0,07
K201	1	20	1,5	40	5	0,2
K202	2	20	3	40	5,5	0,4
K203	3	30	4	70	7,5	0,8

n) Pandlad ja lukud kasutamiseks koos perfolatiga



Joon. 3—8. Pannal.

a — konstruktsioon; b — kasutamine.



Joon. 3—9. Lukk.

a — konstruktsioon; b — kasutamine.

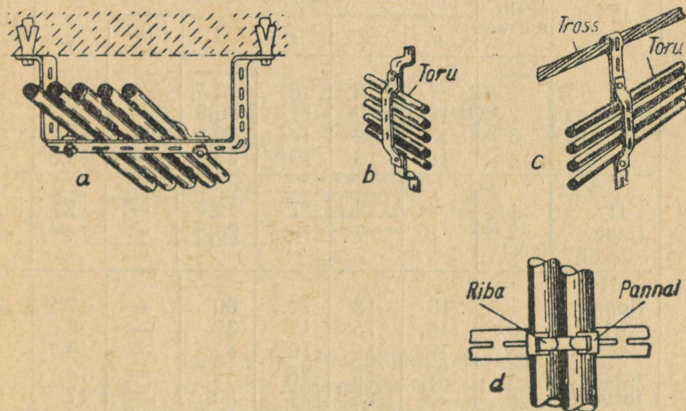
Pandlad (joon. 3-8)

Tüüp	Toru läbimõõt tollides	Pandla pikkus <i>l</i> mm	Pandla paksus mm	1000 tk. kaal kg
K210	$\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$	40	1,0	6
K211	$1 - 1\frac{1}{4}$	46	1,5	10
K212	$1\frac{1}{2} - 2$	65	2,0	20

Lukud (joon. 3-9)

Tüüp	Luku number	Mõõtmed mm					Ühendatavate perfolattide tüüp	1000 tk. kaal kg
		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>e</i>	<i>f</i>		
K623	1	15,0	20	4	3,0	2,0	K201—K201	5
K624	2	16,5	20	4	4,5	2,5	K201—K202	7
K625	3	17,5	25	4	5,5	3,0	K201—K203	10
K626	4	18,0	20	4	6,0	3,0	K202—K202	—
K627	5	19,0	25	4	7,0	3,0	K202—K203	10
K628	6	20,0	30	7	8,0	5,0	K203—K203	20

Perfolattide kasutamise näited on toodud joonisel 3-10. Joonisel 3-10, *d* on näidatud, kuidas kinnitada perfolati külge torusid joonisel 3-8 kujutatud pannalde abil, mis pööratakse lati väljalõigetesse ja ühendatakse omavahel kitsa plekiribaga.

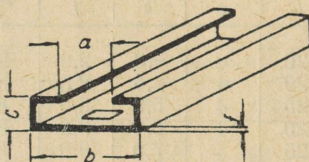


Joon. 3—10. Perfolati kasutamine.

o) Profiillistud

Profiillistud (joon. 3-11) on ette nähtud juhtmete kandeklambrite kinnitamiseks, kilpide karkasside valmistamiseks jms. (vt. joon. 3-12). Profiillistud valmistatakse tehastes standardpikkusega 0,5 m.

Tüüp	Lati number	Mõõtmed mm (joon. 3-11)				1 m kaal kg
		a	b	c	f	
K100	1	10,5	20,5	9	1,0	0,3
K101	2	10	26	10	1,5	0,6
K102	3	17	30	12	1,0	0,5

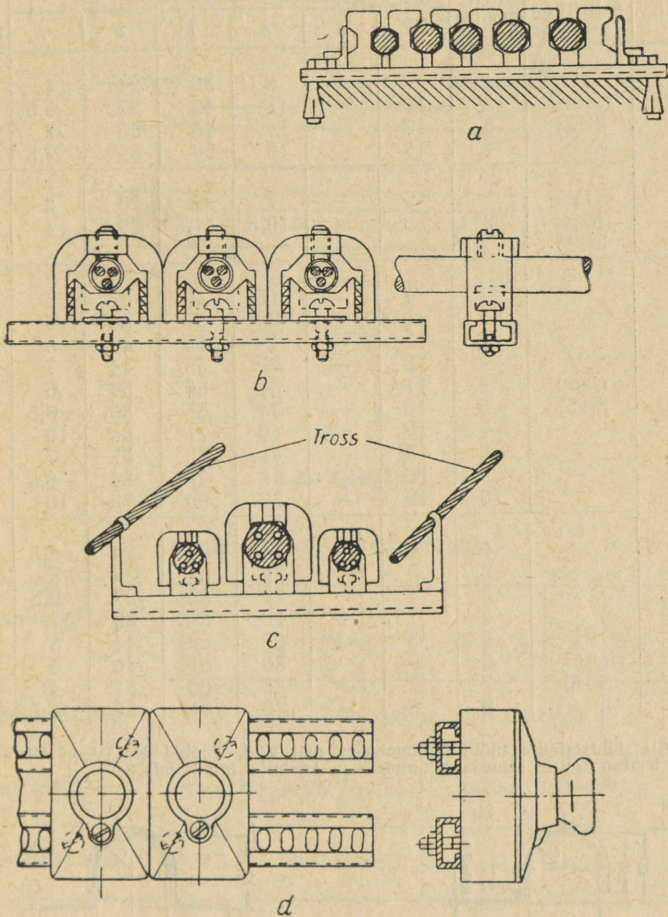


Joon. 3—11.

p) Pellid kaablite БРГ, torujuhtmete ТПРФ (kuulo) ja bergmantorude kinnitamiseks

Tüübi tähis ¹	Pelli tüüp	Pelli number	Mõõtmed mm						1000 tk. kaal kg
			a	b	c	l	k	r	
K250	I (joon. 3-13)	1	7	6	8	23,5	—	4	2,4
		2	10	9	11	26,5	—	5,5	3,0
		3	13	12	14	29,5	—	7	3,5
		4	18	16	19	34,5	—	9,5	4,0
	II (joon. 3-13)	1	4	4	7	22,5	—	2	2,0
		2	8	7	10,5	26,0	—	4	3,5
	III (joon. 3-13, bergmann-torule)	1	13	12	14,5	30	—	7,2	3,0
		2	16	15	17	32	—	8,5	3,5
		3	18	17	19,5	35	—	9,7	4,0
		4	27	25	28	44	—	14	5,0
		5	32	28	34	50	—	17	6,5

¹ Pelle tähistatakse tüübi ja numbriga, näit. VI-2. Tüübid II, IV ja VI on ette nähtud kahesoonealiste lamedate juhtmete ja kaablite kinnitamiseks.



Joon. 3—12. Profiilliistu kasutamine.

- a* — juhtmete ja kaablite kinnitamiseks lahtivõetavate juhtmehoidjatega;
b — juhtmete kinnitamiseks lahtivõetavate survekrüviga juhtmehoidjate abil;
c — hoideklambritesse kinnitatud juhtmete paigaldamiseks trossidel; *d* — eest-ühendatavate korkkaitsmete kinnitamiseks.

**b) Õhukeseseinalised keevisõmblusega terastorud
(ГОСТ 1753-53)**

Välisläbimõõt mm		10	15	20	25	30	40	51	60	76	
Seina paksus mm	1	Siseläbimõõt mm	8	13	18	23	28	38	49	58	74
		1 m kaal kg	0,22	0,34	0,47	0,59	0,71	—	—	—	—
	2	Siseläbimõõt mm	—	—	16	21	26	36	47	56	72
		1 m kaal kg	—	—	0,89	1,13	1,38	1,87	2,42	2,86	3,65
	3	Siseläbimõõt mm	—	—	14	19	24	34	45	54	70
		1 m kaal kg	—	—	—	—	ca 1,9	ca 2,7	3,55	4,0	5,4

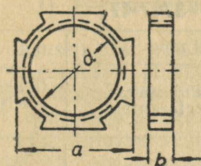
c) Sirged terasmuhvid gaasitorudele (ГОСТ 3262-55)

Nimiläbimõõt tollides	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3
Tinglähimõõt mm	10	13	19	25	32	38	50	65	76
Muhvi pikkus mm	30	35	40	40	45	50	60	65	70
Seina paksus mm	4	5	5	6	6	7	7	8	8
Välislähimõõt mm	22,2	27,6	33,1	41,1	43,7	57,6	69,4	87	100
1 tk. kaal kg	0,038	0,066	0,11	0,19	0,24	0,45	0,63	1,1	1,3

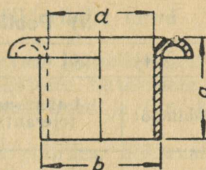
d) Kontramutrid gaasitorudele (joon. 3-16)

Toru siselähimõõt mm	Mõõtmed mm		1000 tk. kaal kg
	a	b	
$\frac{1}{2}$	28	3	12
$\frac{3}{4}$	36	4	23
1	45	4	34
$1\frac{1}{4}$	55	4	52
$1\frac{1}{2}$	64	5	66
2	78	5	96
$2\frac{1}{2}$	105	6	160

Kontramutri torukeere (mõõt d) vastab toru lähimõõdule.



Joon. 3—16.



Joon. 3—17.

e) Metallotsikud terastorudele (joon. 3-17)

Terastorud tuleb metallotsikutega varustada seadmetes, kus torud pidevalt rappuvad või vibreerivad. Sellised otsikud pannakse torude otsa ka suure ristlõikega juhtmete sissetõmbamisel plastmassist tülide purunemise vältimiseks.

Tüüp	Toru läbimõõt tollides	Mõõtmed mm			1000 tk. kaal kg
		a	b	d	
Y460	1/2	12	15,5	12,0	7
Y461	3/4	15	20,5	17,0	11
Y462	1	19	26,8	22,5	17
Y463	1 1/2	19	40,5	37,0	29
Y464	2	24	52,5	49,0	40
Y465	3	28	79,5	76,0	80

f) Painduvad metallkõrid P-1 (tehas «Металлорукав»)

Siseläbimõõt mm	10	12	18	25	30	40	55
Välisläbimõõt mm	12,5	14,5	22	29,9	35,5	45,5	60,5
1 m kaal kg	0,18	0,26	0,37	0,6	0,63	0,7	0,95

g) Isoleer-(bergmann-)torud (HKТП 7826/644)

Siseläbimõõt mm	Välisläbimõõt mm	Tinutatud teras-mantli paksus mm	Torude arv kimbuses tk.	Ühe kimbu kaal kg
9	12,5	0,19	75	30
11	15,0/14,3*	0,19	75/67*	40/—
13,5	17,0/16,8	0,19	40/67	24/—
16	21,0/19,4	0,21	40/50	30/—
23	28,0/27,0	0,21	25/34	30/—
29	34,5/33,0	0,23	20/17	32/—
36	42,0	0,23	20	35

* Teisel kohal (murrujoone järel) on toodud ENSV-s toodetavate bergmanntorude andmed (ТУ— $\frac{CHX}{ЭССР}$ —100-58).

Torude standardpikkus on 3 m. Iga toru kohta on partiis 1—2 plekk-muhvi.

h) Poolkõvakummitorud (ГОСТ 3747-47)

Siseläbimõõt mm		Seina paksus mm		1 m kaal (maksimaal- selt) kg
Nimiläbimõõt	Lubatavad tolerantsid	Nimipaksus	Lubatavad tolerantsid	
5	±0,5	2,0	±0,3	0,06
7	±0,5	2,0	±0,3	0,08
9	±0,75	2,2	±0,4	0,115
11	±1,0	2,2	±0,4	0,14
13	±1,0	2,5	±0,5	0,175
16	±1,2	2,5	±0,5	0,21
23	±1,5	3,0	±0,5	0,40
29	±1,5	3,5	±0,5	0,55
36	±1,5	3,5	±0,5	0,65

Torud valmistatakse mitmesuguse värvusega kummist ja lastakse välja kuni 15 kg raskustes rullides. Rullis võib olla kaks eraldi torulõiku, kuid kummagi pikkus ei ole alla 2 m. Rullide hoidmisel ei tohi asetada üksteise peale üle viie rulli.

Poolkõvakummitorused tuleb hoida ruumis, kus temperatuur püsib piirides $-5...+25^{\circ}\text{C}$, vähemalt 1 m kaugusel soojendusadmetest, kuumadest torudest jms.

Ühes rullis oleva toru pikkus sõltuvalt toru läbimõõdust:

Toru läbimõõt mm	9	11	13	16	23
Toru pikkus rullis m	130	110	85	70	37

i) Õhukeseseinalised polüvinüülkloriidtorud

Siseläbimõõt mm	4	4,5	5	5,5	6	8	10
Seina paksus mm	0,8	0,85	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2
1000 m kaal kg	14	16	18	20	30	40	60

Torusid valmistatakse mitmesuguses värvuses ja kasutatakse isoleeritud juhtmete täiendavaks isoleerimiseks, peamiselt sekundaarkommutatsiooni juhtmestikis.

Torud on tule-, vee- ja niiskuskindlad.

Sõltuvalt plastikaadist, millest torud on valmistatud, kasutatakse neid järgmistes tingimustes:

Plastikaadi retseptuuri nr.	Kasutatav temperatuurivahemikus $^{\circ}\text{C}$	Monteeritav temperatuuril mitte alla $^{\circ}\text{C}$
216, 230, 231, 239	+40...-30	-15
38, 58	+30...-15	-5

Retseptuuride nr. 216, 230, 231 ja 239 järgi valmistatud plastikaadist torud on valguskindlad, s.t. nad on ultraviolettkiirte suhtes vähem tundlikud kui retseptuuride nr. 38 ja 58 järgi valmistatud plastikaadid-

j) Paksuseinalised poolkõvad polüvinüülkloriidist torud

Paksuseinalisi poolkõvasid torusid valmistavad kaablitehased nende poolt kasutatava plastikaadi jääkide ja spetsiaalsete täiteainete segust tehniliste tingimuste TYK-79-50 järgi. Torude mõõtmed ja 1 m kaal on samad mis poolkõvakummitorudel (vt.p.h).

Torud lastakse välja kuni 20 kg raskustes rullides. Sõltuvalt läbimõõdust on toru pikkus rullis järgmine:

Toru läbimõõt mm	5	7	9	11	13	16	23	29	36
Toru pikkus rullis m	300	250	160	130	115	100	50	40	30

Paksuseinalisi polüvinüülkloriidist torusid kasutatakse nagu poolkõvakummitorusidki isoleeritud juhtmete täiendavaks isoleerimiseks nende läbiviimisel seintest, vahelagedest jts., samuti juhtmete paigaldamisel süvistatult. Torusid ei tohi painutada temperatuuril alla -15°C .

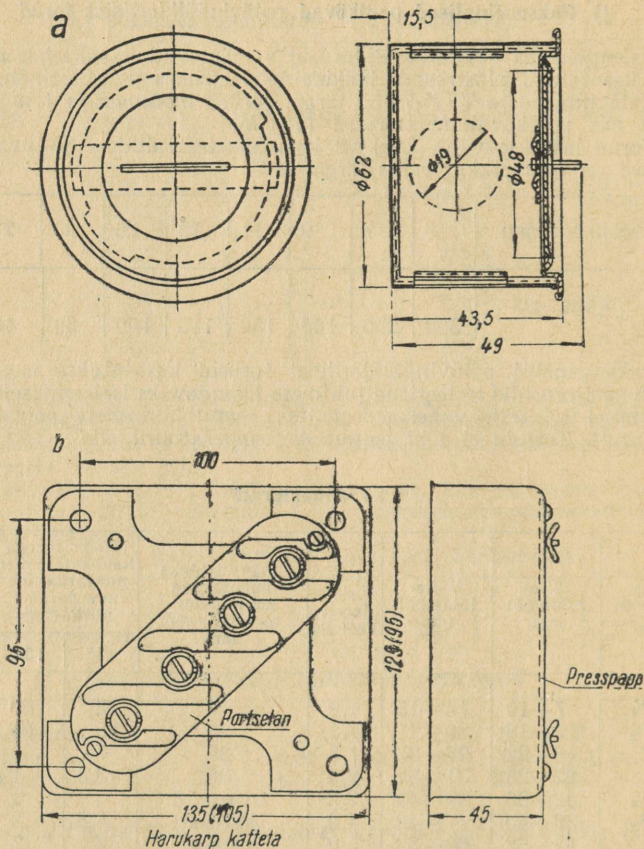
k) Klaastorud

Tinglähimõõttollides	Siselähimõõttmm	Välislähimõõttmm	1 m orienteerivkaal kg	Mansettideks kasutatava kõvakummitoru läbimõõttmm	100 m toruga kaubastatavate nurgatükkide arv paindenurka dega		Harukarbi tüüp
					90°	135°	
¼	7—10	14—15	1,0	16	25	10	Y418
½	13—16	20—21	1,5	23	25	10	Y74
¾	19—22	27—28	1,8	29	7	4	Y74
1	22—25	31—32	2,5	36	3,5	4	Y74
1¼	32—36	42—44	3,2	mansetid	4	3	—
1½	36—40	47—49	4,0	katuseplekist	5,5	2	—
2	48—52	60—63	5,0		8	2	—

Märkus. Klaastorudes ei ole lubatud paigaldada juhtmeid järgmistes ruumides: vastutusrikaste fondide hooldates, teatrites, kontserdisaalides, klubides, kinodes, gaasijaotusjaamades, gaasikütusega katlamajades, rõsketes ja märgades ruumides.

3-4. HARUKARBID

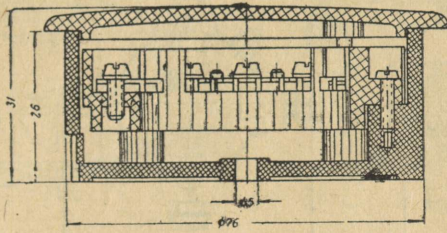
Bergmann-, poolkõvakummi- ja klaastorudesse paigaldatud juhtmete jätkamiseks ja harundamiseks süvistatud paigaldusviisi korral kasutatakse 0,5 mm paksusest terasplekist harukarpe Y418 (joon. 3-18,a). Karp on vooderdatud 0,5 mm paksuse presspapiga. Neid harukarpe võib kasutada ka juhtmete ППВ ja АПН süvistatud paigaldamisel. 1000 karbi kaal on 70 kg. Magistraalliinides kasutatakse joonisel 3-18,b kujutatud harukarpe, mis võimaldavad ka plommimist.



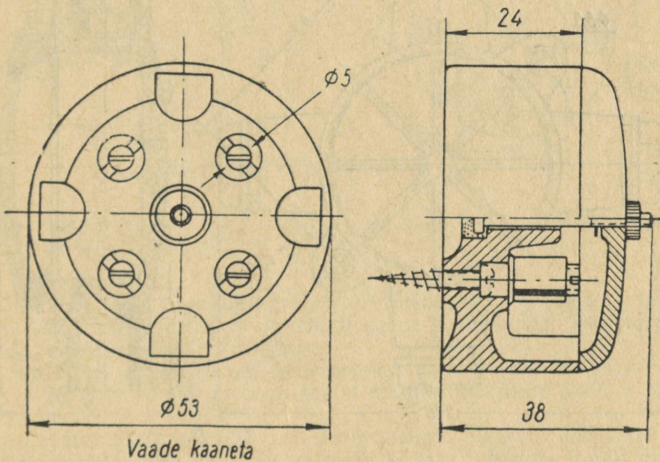
Joon. 3—18.

Juhtme ППВ jätkamiseks ja harundamiseks kasutatakse plastmassist harukarpe, mis on kujutatud joonisel 3-19; torujuhtmete korral kasutatav harukarp on näidatud joonisel 3-20. Plii-, polüvinüülkloriid- jms. mantliga kaablite (CPГ, BПГ) jätkamiseks ja harundamiseks on olemas ümmargused ja nelinurksed tihenditega harukarbid, mis on esitatud joonistel 3-21, 3-22 ja 3-23. Nendest viimast kasutatakse ka ½-tolliste terastorude jätkamiseks ja harundamiseks.

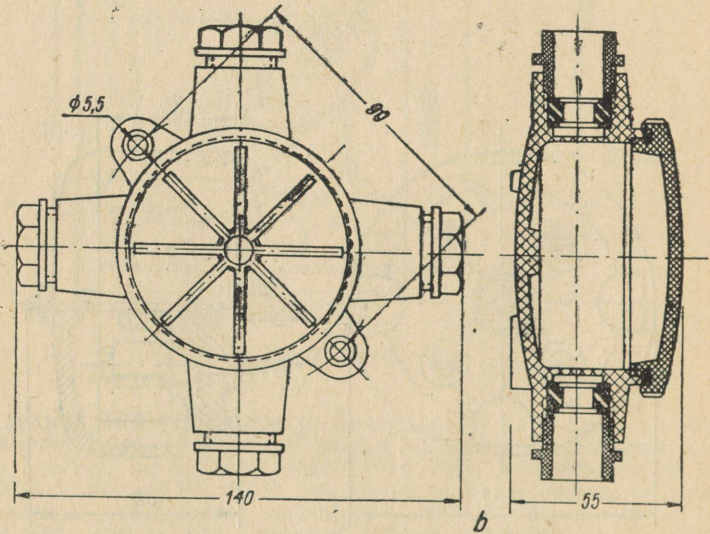
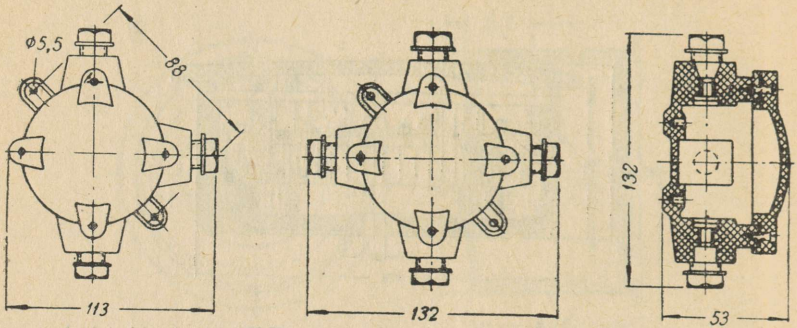
Juhtmeid ristlõikega kuni 2,5 mm² jätkatakse karpi asetatava klemmrõnga abil (joon. 3-24, vt. ka joon. 7-14); 100 klemmrõngast kaalub 2,2 kg. Jämedamad juhtmed jätkatakse joonistel 7-15 ja 7-16 näidatud klemmide abil.



Joon. 3—19. Plastmassharukarp juhtmele ППВ (paigaldamiseks süvistatult).

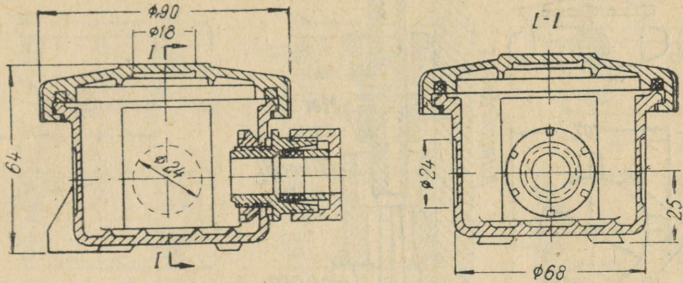


Joon. 3—20. Tartu keraamikatehase portselanharukarp torujuhtmele ППФ ristlõikega kuni $2,5 \text{ mm}^2$.

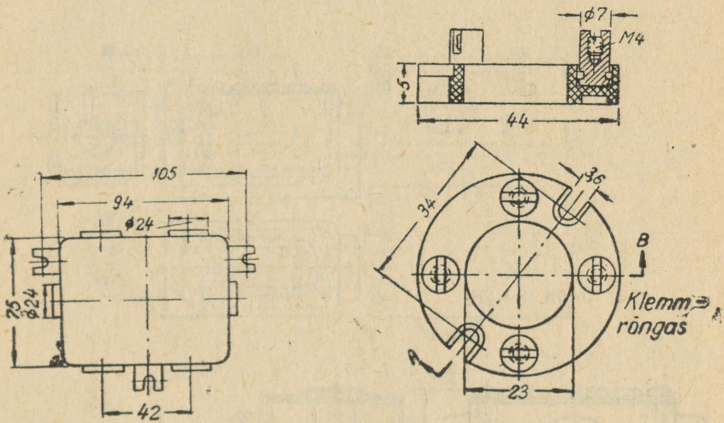


Joon. 3—21.

a — pľastmassharukarbid Y410 ja Y411; *b* — tehase «Estoplast» pľastmassharukarp.



Joon. 3—22. Plastmassharukarp Y420.

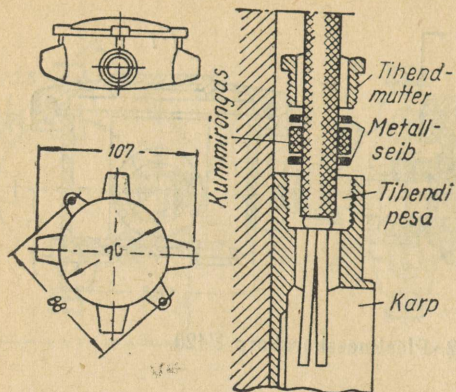
Joon. 3—23.
Gaasitoru-harukarp.

Joon. 3—24. Klemmrõngas.

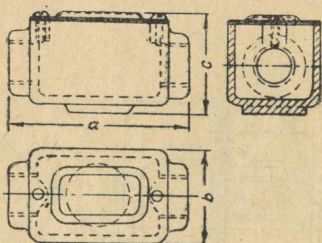
Kaablite sisseviigukohtade hermeetilisus saavutatakse tihenditega (joon. 3-25), mis kruvitakse sisseviigu kohas karbi külge. Terastorud keetatakse vahetult harukarbi külge.

Juhtmete paigaldamisel terastorudes kasutatakse malmist valatud (joon. 3-26, 3-27, 3-28) ja terasplekist stantsitud (joon. 3-29, 3-30, 3-31) harukarpe.

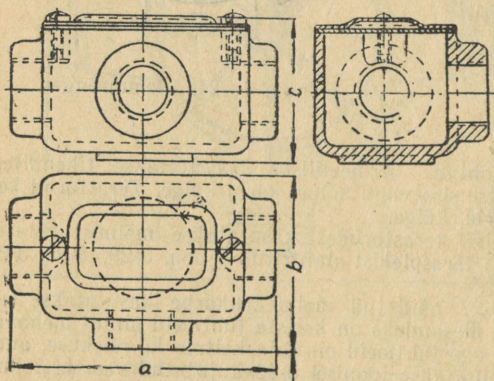
Joonistel 3-26 ja 3-27 näidatud malmharukarpe kasutatakse neil juhtudel, kui terastorude ülesandeks on kaitsta juhtmeid ainult mehaaniliste vigastuste eest. Kui aga juhtmeid on vaja kaitsta ka niiskuse, auru, gaasi või tolmu eest, kasutatakse joonisel 3-28 kujutatud vee- ja tolmu-kindlaid harukarpe.



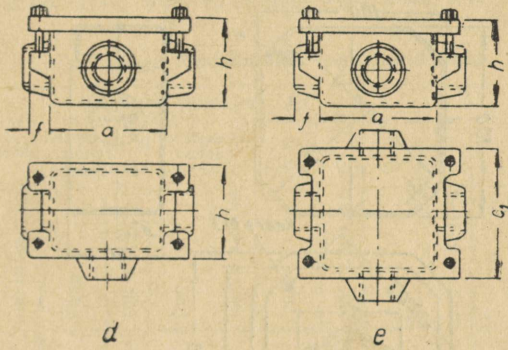
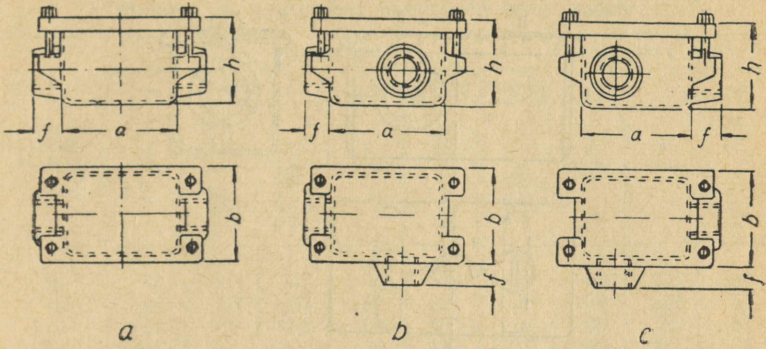
Joon. 3—25.



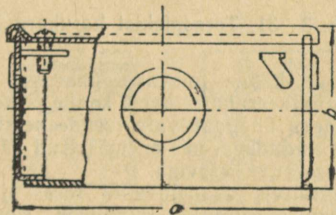
Joon. 3—26.



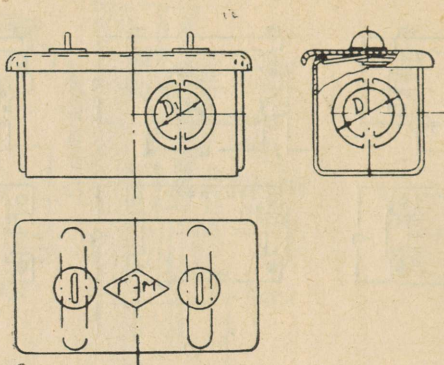
Joon. 3—27.



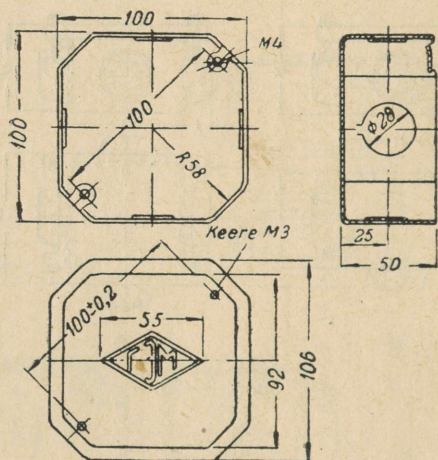
Joon. 3—28.



Joon. 3—29.



Joon. 3—30.



Joon. 3—31. Terasplekist harukarp Y74.

Nende harukarpide kaanes olevasse õnarasse on asetatud tihend, mis muudab poltide kinnikeeramisel karbi kaane ja kere vahelise ühenduse hermeetiliseks. Karpidega ühendatavate torude keermetatud osa tihendatakse lina- või kanepikiududega, mis on määratud värnitsas segatud rauamenniku või polümeeriseeruva värviga.

Käesolevas paragrahvis vaadeldavaid teras- ja malmkarpe ei ole lubatud kasutada plahvatusohtlikes ruumides. Nõuded nende ruumide spetsiaalsete harukarpide kohta on formuleeritud «Elektriseadmete ehituseeskirjades» (§§ 7-3-32 ja 7-3-43).

Malmist ja terasplekist harukarbid terastorudele

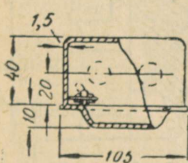
Toru läbimõõt tollides	Malmkarbid						Teraskarbid (joon. 3-29)		
	a mm	b mm		c mm	100 tk. kaal kg		a mm	c mm	100 tk. kaal kg
		Kahe püksiga (joon. 3-26) ¹	Kolme püksiga (joon. 3-27) ²		Kahe püksiga	Kolme püksiga			
1/2	88	49	57	53	85	120	100	52	30
3/4	120	58	63	57	120	150	150	62	55
1	154	66	78	66	185	210	200	77	87
1 1/2	254	87	100	85	400	485	250	92	130
2	300	104	104	100	535	678	250	92	130

¹ Tüübid (vastavalt torude mõõtmetele) Y555, Y556, Y557, Y558, Y559.

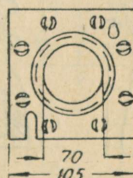
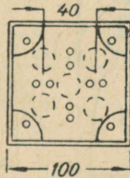
² Tüübid (vastavalt torude mõõtmetele) Y565, Y566, Y567, Y568, Y569.

Vee- ja tolmukindlad malmharukarbid

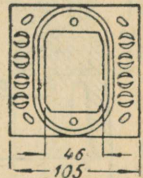
Toru läbimõõt tollides	Harukarbi tüüp (joon. 3-28)								Mõõtmed mm						
	Vahekarb (a)		Nurgakarb, parempoolne (b)		Nurgakarb, vasakpoolne (c)		Kolme püksiga (d)		Nelja püksiga		a	b	c	f	h
	Tüüp	100 tk. kaal kg	Tüüp	100 tk. kaal kg	Tüüp	100 tk. kaal kg	Tüüp	100 tk. kaal kg	Tüüp	100 tk. kaal kg					
1/2	Y505	63	Y510	63	Y515	63	Y520	72	Y525	91	68	54	68	16	48
3/4	Y506	92	Y511	92	Y516	92	Y521	100	Y526	174	96	64	96	15	57
1	Y507	172	Y512	172	Y517	172	Y522	182	Y527	235	126	72	126	19,5	65
1 1/2	Y508	386	Y513	395	Y518	395	Y523	400	—	—	202	87	—	19	83
2	Y509	492	Y514	492	Y519	492	Y524	516	—	—	264	102	—	20,5	103



Joon. 3—32.



Joon. 3—33.



Joon. 3—34.

Joonisel 3-32 on näidatud tsiingitud tsentraalharukarp terastorudele. Karpi võib paigaldada nii lahtiselt kui ka süvistatult ja seda kasutatakse juhtmete jätkamiseks ja harundamiseks ning süvistatud pistikupesade ja lülitite paigaldamiseks. Harukarbina kasutamisel kaetakse karp joonisel 3-33 kujutatud kaanega (kuid ilma avata), kaitsekestana lülitite ja pistikupesade paigaldamisel aga joonisel 3-34 näidatud kaanega. Väljastantsitud avaga kaant (joon. 3-33) kasutatakse juhul, kui karbi põhja keeratava spetsiaalse hoidja külge kinnitatakse rippvalgusti. Karbi seintesse ja põhja on sisse pressitud avade kohad $\frac{1}{2}$ - ja $\frac{3}{4}$ -tolliste torude jaoks. Avasid on kerge sisse lüüa vasaraga. 100 karpi kaalub 50 kg.

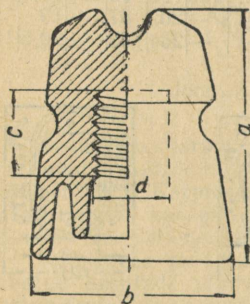
Torude ühendamiseks malmkarpidega on viimaste puksid keermetatud. Stantsitud ja keevitatud teraskarpide külge ühendatakse torud kontranutritega (joon. 3-16), mis keeratakse torule mõlemal pool karbi seinale. «Elektriseadmete ehituseeskirjade» kohaselt võib gaasitorude ühendamist harukarpidega teostada ka keevitamise teel.

On lubatud keevitada gaasitorusid ka konstruktsioonide külge, kuid on keelatud nende torude otsakuti kokkukeevitamine.

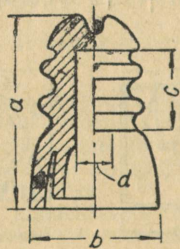
3-5. ISOLEERTOOTED

a) Portselanisolaatorid (ГОСТ 2366-49)

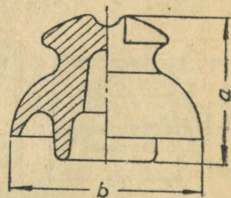
Tüüp	Joonis	Mõõtmed mm				1000 tk. kaal kg
		a	b	c	d	
ТФ-2	3-35	112	85	37	20	67
ТФ-3	3-35	90	72	32	18	40
ТФ-4	3-35	70	58	29	17	25
Ш-ТЛ-16	3-35	82	57	30	16	20
Ш-ТЛ-4	3-35	52	37	18	10	5,6
ШО-16	3-36	87	61	45	18	25
ШО-70	3-36	120	80	60	12	58
АИК-1	3-37	103	101	—	23	50
АИК-2	3-37	83	85,5	—	22	35
АИК-3	3-37	65	67	—	18	25
АИК-4	3-37	52	58	—	16	20



Joon. 3—35.



Joon. 3—36.

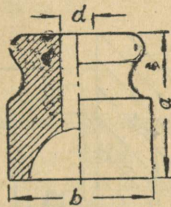


Joon. 3—37.

b) Portselanrullid¹ (ГОСТ 1171-41, joon. 3-38)

Tüüp	Mõõtmed mm			1000 tk. kaal kg
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	
ПШ-4	24	20	6	0,8
ПП-2,5	25	25	6	1,8
ПП-6	31	31	7	3,5
ПП-16	35	35	7	5
ПП-35	38	38	8	6,2
ПП-70	42	42	11	9,0
ПП-120	50	50	14	13,5

¹ Vastavalt standardile ГОСТ 4531-48 on lubatud kasutada keraamilistest materjalidest (klaasist, asbotsemendist, plastmassist jt.) rulle, kui nad vastavad selles standardis ettenähtud nõuetele. Rullide tüübid ja mõõtmed on ülalmärgitud standardis samad mis portselanrullide kohta käivas standardis ГОСТ 1171-41.

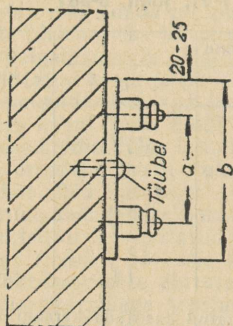


Joon. 3—38.

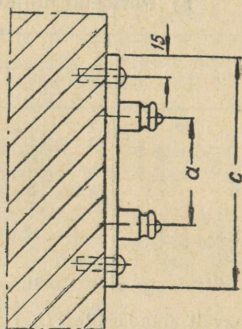
c) Isoleerrullide kinnitusplaadid

Tüüp (joon. 3-39, 3-40, 3-41)	Juhtme ristlõige mm ²	Mõõtmed mm					Tüübi läbi- mõõt mm
		Ristlõige	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>k</i>	
Vahe- või otsaplaat	1...2,5	30×3	35	75	115	130	6
	4...16	30×3	50	90	130	140	6
	25...70	40×5	70	120	170	190	8
	95...120	40×5	100	150	200	250	8
Nurgaplaat	1...2,5	30×3	50	—	130	140	6
	4...16	30×3	70	—	150	180	8
	25...70	40×5	100	—	200	250	8
	95...120	40×5	140	—	240	330	10

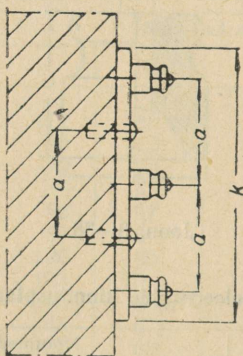
Plaadid valmistamiseks kasutatava teraslati 1 m kaal: 30×3 mm — 0,7 kg, 40×5 mm — 1,25 kg.



Joon. 3—39.



Joon. 3—40.



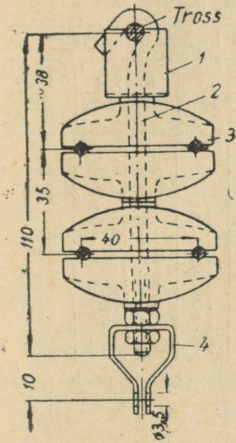
Joon. 3—41.

d) Isoleerkandeklambrid juhtmete kinnitamiseks trossile

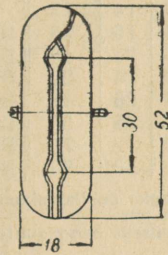
Isoleeritud juhtmed kinnitatakse hoonetes terastrassile või -traadile plastmassist kandeklambritega (joon. 3-42). Kandja koosneb klambrist 1, konsust 2 seibi ja mutriga ning plastmassist kinnititest 3. Kui hoidja külge soovitakse riputada valgusti, siis kinnitatakse konsu külge pide 4.

100 kandjat kahele juhtmele (tüüp Y930) kaalub ca 8 kg, neljale juhtmele (tüüp Y931) — ca 13 kg. Kui kandjad on varustatud pidemega valgusti riputamiseks, kaalub 100 kandjat kahele juhtmele (tüüp Y933) 10 kg, neljale juhtmele (tüüp Y934) — 13 kg.

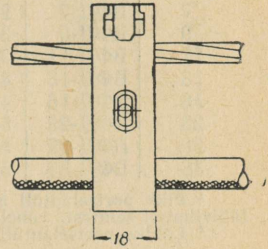
Plii- ja vinüliitkestaga kaablite kinnitamiseks kandetrossi külge kasutatakse plastmassist kandeklambreid Y620 (joon. 3-43). 100 klambrit kaalub 1,7 kg.



Joon. 3—42.



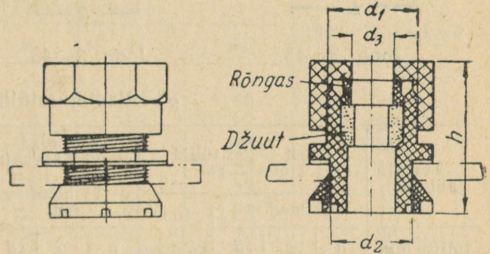
Joon. 3—43.



e) Plastmass-tihenduspuksid

Plastmass-tihenduspuks (joon. 3-44) kasutatakse selleks, et tihendada toru- ja soomusjuhtmete ning plii- ja polüvinüülkloriidkestaga kaablite sisseviikusi harukarpidesse, kastidesse, kilpidesse jne.

Tihenduse saavutamiseks surutakse mutri kinnikeeramisel džuuut- või kummitihend puksi koonilises pesas tihedalt vastu juhett või kaablit.



Joon. 3—44.

Tüüp	Juhtme läbimõõt mm	Mõõtmed mm				1000 tk. kaal kg
		<i>h</i>	<i>d</i> ₁ *	<i>d</i> ₂ *	<i>d</i> ₃	
Y435	9...12	32	T ³ / ₄ "	T ¹ / ₂ "	13	2,8
Y436	12...16	41	T1"	T1"	17	3,5
Y437	16...21	50	T1 ¹ / ₄ "	T1"	22	4,5

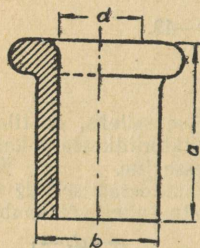
* Torukeere.

f) Portselantülldid (ГОСТ 6256-52, joon. 3-45)

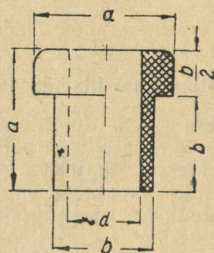
Toru sise- läbimõõt mm	Tülldid poolkõvakummitorudele ¹					Tülldid bergmanntorudele ²				
	Tüüp	a mm	b mm	d mm	1000 tk. kaal kg	Tüüp	a mm	b mm	d mm	1000 tk. kaal kg
5	ВФД-5	25	17	12	6	—	—	—	—	—
7	ВФД-7	25	19	14	13	—	—	—	—	—
9	ВФД-9	30	24	16	16	ВФК-9	13	12	9	5
11	ВФД-11	35	27	20	19	ВФК-11	13	15	11	6
13	ВФД-13	40	30	23	22	ВФК-13	13	17	13	7
16	ВФД-16	40	33	26	45	ВФК-16	13	21	16	15
23	ВФД-23	50	42	35	55	ВФК-23	15	28	23	18
29	ВФД-29	50	50	42	70	ВФК-29	17	34	29	23
36	ВФД-36	50	60	50	85	ВФК-36	21	42	36	28

¹ Pikk portselantülld asetamiseks poolkõvakummi- jt. isoleertorude peale nende läbiviimisel seintest, vahelagedest jms.

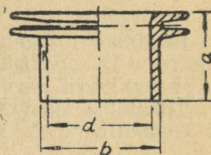
² Lühike portselantülld asetamiseks bergmanntorude otsa.



Joon. 3-45.



Joon. 3-46.



Joon. 3-47.

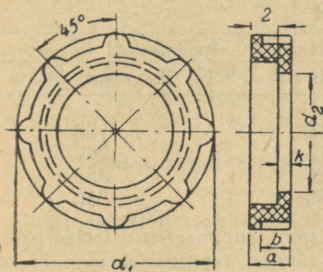
g) Plastmasstülldid

Toru läbimõõt		Ühest tükist tülldid (joon. 3-45)				Töökojas valmistatavate tülldide (joon. 3-46) mõõtmed mm			Kahest poolest koo snevad tülldid ¹ (joon. 3-47)				
		mõõtmed mm			1000 tk. kaal kg	a	b	d	Tüüp	mõõtmed mm			1000 tk. kaal kg
tolli	mm	a	b	d						a	b	d	
1/2	12	16	17	13	6	20	12	7	—	—	—	—	—
3/4	19	22	19	15	9	30	19	14	У449	16	20	15	8
1	25	25	25	21	12	35	25	20	У450	19	25,5	20	10
1 1/4	32	30	30	25	15	40	32	28	У451	23	34	28	13
1 1/2	38	34	37	32	20	50	38	30	У452	26	39	32	20
2	50	55	50	44	32	60	50	45	У453	35	51	43	40

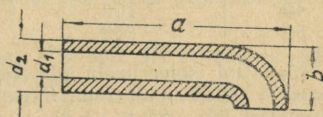
¹ Kahest poolest koosnevad tülldid kinnitatakse kohale terastraadist rõngaga. Neid on eriti sobiv kasutada eksploatatsioonis kõlbatuks muutunud tülldide asendamisel.

h) Plastmassist otsiknutrid terastorudele (joon. 3-48)

Toru läbimõõt tollides	Tüüp	Mõõtmed mm				
		d_1	d_2	a	b	k
1/2	Y155	28	15	11	8	3
3/4	Y156	36	20	11	8	3
1	Y157	45	25	14	10	4
1 1/2	Y158	63	39	14	10	4
2	Y159	77	50	14	10	4



Joon. 3-48.



Joon. 3-49.

i) Portselanpiibud (joon. 3-49)

Tüüp	Mõõtmed mm				1000 tk. kaal kg
	a	b	d_1	d_2	
B-2	75	19	10	15	15
B-6	90	20	12	17	27
B-10	102	24	15	20	32
B-16	113	27	16	23	40
B-25	110	28	18	23	45
B-35	120	31	20	25	70
B-70	130	36	23	29	120
B-95	140	43	30	36	150

j) Rosettide ja pistikupesade kaal

Nimetus	100 tk. kaal kg
Puitrosetid pistikupesadele	2
Portselanist laerosetid	10
Plastmassist pistikupesad	10

k) Elektrotehniline asbotsement (АЦЭИД) (ГОСТ 248-48)

Asbotsementplaate valmistatakse mõõtmetega 1200×400 või 1200×600 mm, paksusega 4 kuni 40 mm.

Erikaal 1,4...1,5; veeimavus enne immutamist 15...20%; pärast immutamist 0,08...1%; immutatud asbotsementi mahueritakistus on 10^{10} ... 10^{11} Ω cm ja läbilöögitugevus 2...3 kV/mm.

Kui asbotsementplaate kasutatakse isoleerpaneelidena, siis pärast väljalõikamist ja aukude puurimist kuivatatakse paneele temperatuuril 175...200°C ja immutatatakse isoleersegudega (tavaliselt bituumeniga nr. 3, mis on kuumutatud temperatuurini 240...260°C). Kuivatamise ja immutamise kestuseks on 1...1,5 tundi paneeli paksuse iga mm kohta.

l) Isoleerpael

Tõrvatud isoleerpael		Ühe- ja kahepoolne kummeeritud isoleerpael	
Laius mm	Ühe rõnga kaal g	Laius mm	Ühe rõnga kaal g
15	265	10	175
25	440	15	260
40	700	20	350
50	850	50	880

Tõrvatud isoleerpaela paksus on 0,6 mm, kummeeritud isoleerpaela paksus — 0,25...0,35 mm. Paela pikkus rõngas: ühepoolsel 55...75 m, kahepoolsel 65...85 m.

Võrdselt kummeeritud lindiga on kasutatav ka kleepuv polüvinüülkloriidlint paksusega 0,15...0,3 mm ja laiussega 15 või 20 mm.

Isoleerpaela rõngaid tuleb hoida pimedas ruumis temperatuuril mitte üle 25°C ja vähemalt 1,5 m kaugusel kütteseadmetest.

m) Isoleer- ja kaitselakid

Mark	Nimetus	Kasutusala	Tehnilised näitajad
Kuzbassi lakk	Ohus kuivav must kivisöelakk	Lahtiselt paigaldatavate torude ja metallkonstruktsioonide värvimiseks väljastpoolt	Kuivab temperatuuril 18...20°C mitte üle 6 tunni; täielik kuivamine ei kesta üle 24 tunni
Nr. 35	Ohus kuivav must asfaltbituumenlakk	Terastorude värvimiseks seestpoolt	Kuivab temperatuuril 18...20°C mitte üle 2 tunni; täielik kuivamine kestab 24 tundi
Nr. 411	Happekindel õlilakk	Kaetavate pindade kaitsmiseks hapete ja nende aurude toime eest	Täielik kuivamine kestab 48 tundi

Laki kulu 1 m² suuruse pinna katmiseks: nr. 35 ja 411 — 40...50 g, kuzbassi lakk — 75 g. Toodud lakkide lahustajaks on tärpentin.

3-6. JUHTMETE JA KAABLITE INSTALLATSIIONI-MATERJALIDE VALIK

a) Installatsioonimaterjalid juhtmete ПРД ja ШР paigaldamiseks

Juhtme soone ristlõige mm ²	Kõvakummitorude siseläbimõõt mm	Portselantüülid	Portselanpiibud	Portselanrullid	Ümarpeaga puidukruvid läbimõõduga 4...4,5 mm rullide kinnitamiseks, pikkus mm			Tüübid
					krohvimata puitseina korral	krohvitud puit- seina korral	tellis- ja be- toonseina korral	
Kuni 1,5	9	ВФД-9	В-16	РШ-4	34-45	60-70	4×35	K410
2,5	11	ВФД-11	В-25	РП-2,5*	34-54	60-70	4×35	K410
4 kuni 6	13	ВФД-13	В-35	РП-6	50-60	70-85	4×50	K410

* Soovitav kasutada rullide РШ-4 asemel krohvimata palkseinte korral.

b) Installatsioonimaterjalid juhtmete ПР-500, ПРТ-500 ja АПР paigaldamiseks

Juhtme soone ristlõige mm ²	Kõvakummitorude sise- läbimõõt mm	Portselantüülid	Portselanpiibud	Portselanrullid	Puidukruvid ¹		Tüübid ja puidukruvid		Portselanisolaatorid	Konskude, ankrute ja poolankrute läbimõõt mm	Sidumistraadi läbi- mõõt mm
					Läbimõõt mm	Pikkus mm	Tüübi tüüp	Kruvi mõõt- med mm			
1	7	ВФД-7	В-10	РП-2,5	3—5	40	K411	4×35	—	—	0,7
1,5	7	ВФД-7	В-10	РП-2,5	3—5	40	K411	4×35	Ш-ТЛ-4	9,5	0,7
2,5	7	ВФД-7	В-10	РП-2,5	3—5	40	K411	4×35	Ш-ТЛ-4	9,5	0,7
4	7	ВФД-7	В-10	РП-6	4—5	45	K412	4,5×50	Ш-ТЛ-4	9,5	0,7
6	9	ВФД-9	В-16	РП-6	4—5	45	K412	4,5×50	ТФ-4	13	1,0
10	9	ВФД-9	В-16	РП-16	5	60	K412	4,5×50	ТФ-4	16	1,0
16	11	ВФД-11	В-25	РП-16	5	60	K412	4,5×50	ТФ-4	16	1,0
25	13	ВФД-13	В-35	РП-35	6	60	K413	4,5×60	ТФ-3	16	1,4
35	16	ВФД-16	В-70	РП-35	6	60	K413	4,5×60	ТФ-3	18	1,4
50	16	ВФД-16	В-70	РП-70	8	70	K413	4,5×60	ТФ-2	18	1,4
70	23	ВФД-23	В-95	РП-70	8	70	K413	4,5×60	ТФ-2	18	2,0
95	23	ВФД-23	В-95	РП-120	8	80	K414	4,5×70	АИК-1	18	2,0
120	29	ВФД-29	—	РП-120	8	80	K414	4,5×70	АИК-1	18	2,0

¹ Kruvide pikkus on antud krohvimata puitseina kohta. Krohvitud seinale tuleb kasutada krohvikihhi paksuse (20...30 mm) võrra pikemaid kruve.

c) Pellide valik juhtmetele ТПРФ ja kaablitele ВРГ

Soonte arv ja ristlõige mm ²	Juhtmete ja kaablite arv ning mark							
	Üks (joon. 3-13)		Üks (joon. 3-14)		Kaks (joon. 3-15)		Kolm (joon. 3-15)	
	ВРГ	ТПРФ	ВРГ	ТПРФ	ВРГ	ТПРФ	ВРГ	ТПРФ
2×1	II-2	II-1	IV-2	IV-1	VI-2	VI-1	VI-5	VI-3
2×1,5	II-2	II-1	IV-2	IV-1	VI-4	VI-1	VI-5	VI-3
2×2,5	II-2	II-1	IV-2	IV-1	VI-4	VI-1	VI-7	VI-5
2×4	II-2	II-1	IV-2	IV-1	VI-4	VI-2	VI-7	VI-5
2×6	II-2	II-2	IV-2	IV-2	VI-4	VI-4	VI-8	VI-5
2×10	I-4	II-2	III-4	V-1	VI-6	VI-6	V-9	VI-8
3×1	I-2	I-1	III-2	III-1	V-2	V-1	V-5	VI-4
3×1,5	I-2	I-1	III-2	III-1	V-3	V-1	V-5	VI-4
3×2,5	I-2	I-1	III-2	III-1	V-3	V-2	V-5	VI-6
3×4	I-3	I-2	III-3	III-2	V-4	V-2	V-8	VI-6
3×6	I-3	I-2	III-3	III-2	V-4	V-3	V-8	V-5
3×10	I-4	I-3	III-4	III-3	V-7	V-6	V-10	V-9
3×1+1×1	I-2	I-1	III-2	III-1	V-3	V-1	V-5	VI-4
3×1,5+1×1	I-2	I-1	III-2	III-1	V-3	V-1	V-5	VI-4
3×2,5+1×1,5	I-3	I-2	III-3	III-2	V-4	V-2	V-8	VI-4
3×4+1×2,5	I-3	I-2	III-3	III-2	V-4	V-3	V-8	V-5
3×6+1×4	I-3	I-2	III-3	III-2	V-4	V-3	V-9	V-5
3×10+1×6	I-4	I-4	III-4	III-4	V-7	V-6	V-10	V-9

d) Teras-, gaasi- ja klaastorude läbimõõt (tollides) sõltuvalt juhtmete margist, läbimõödust ja arvust torus

Juhtme soone ristlõige mm ²	Ühesooneliste juhtmete ППТО-500, АИП-500, ИП-500 arv torus				Üks mitmesooneline juhe ППТО-500 torus		
	Üks	Kaks	Kolm	Neli	Kahe-sooneline	Kolme-sooneline	Nelja-sooneline
1,5	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
2,5	1/2	1/2	3/4	3/4	1/2	3/4	3/4
4	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
6	1/2	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
10	1/2	1	1	1	1	1	1
16	1/2	1	1	1 1/4	1	1 1/4	1 1/4
25	3/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2
35	3/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2	1 1/2	1 1/2	1 1/2
50	1	1 1/2	1 1/2	2	2	2	2
70	1	2	2	2 1/2	2	2	2 1/2
95	1 1/4	2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2	2 1/2
120	1 1/4	2 1/2	2 1/2	3	2 1/2	2 1/2	3

Kui toru pikkus harukarpide vahel on üle 50 m — ühe paindekoha korral, üle 40 m — kahe paindekoha korral ja üle 20 m — kolme paindekoha korral (paindenurgad 90° või üle selle), tuleb paindekohta juhtmete läbitõmbamise hõlbustamiseks paigaldada harukarp ja ainult erandjuhtudel kasutada jämedamat toru.

Vahelduvvoolu-faasisjuhtmeid võib paigaldada eraldi torudes kaitsmete puhul kuni 25 A.

e) Terastorude läbimõõt (tollides) sõltuvalt kaablite CPG ja BPG soonte arvust ja ristlõikest

Kaabli soone ristlõige mm ²	Üks kaabel torus			
	Ühesooneline	Kahesooneline	Kolmesooneline	Kolmesooneline nullsoonega
1,5	1/2	1/2	3/4	3/4
2,5	1/2	3/4	3/4	3/4
4	1/2	3/4	3/4	3/4
6	1/2	3/4	3/4	1
10	1/2	1	1	1 1/4
16	1/2	1	1 1/4	1 1/4
25	3/4	1 1/4	1 1/4	1 1/2
35	3/4	1 1/4	1 1/2	2
50	1	1 1/2	2	2
70	1	2	2	2 1/2

Kui toru pikkus harukarpide vahel on üle 50 m — ühe paindekoha korral, üle 40 m — kahe paindekoha korral ja üle 20 m — kolme paindekoha korral (paindenurk 90° või üle selle), tuleb kasutada lähema suurema läbimõõduga toru.

f) Poolkõvakummitorud juhtmete ПР-500 ja АПР-500 süvistatud paigaldamiseks

Juhtmete arv torus	Juhtme ristlõige mm ²												
	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120
	Toru siseläbimõõt mm												
1	9	9	11	11	13*	16*	16	16	23	23	29	29	36
2	11	11	13	16	16	23	23	29	29	36	—	—	—
3 või 4	16	16	16	23	23	29	29	36	—	—	—	—	—

* Lühikeste liinilõikude korral, mille ulatuses ei ole rohkem kui kaks nürinurga all (üle 90°) tehtud paindekohta, samuti kuni 5 m pikkuste sirgete liinilõikude korral (harukarpide vahel) kasutatakse lähema väiksema läbimõõduga toru.

g) Bergmanntorud juhtmete PP-500 ja APP-500 paigaldamiseks

Juhtmete arv torus	Juhtme ristlõige mm ²												
	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120
	Toru siseläbimõõt mm												
1	9	11	11	13,5*	13,5*	16*	16	16	23*	23	29	29	36
2	13,5	16	16	23*	23	23	23	29	29	36	—	—	—
3 või 4	16	23*	23	23	23	29*	29	36	36	—	—	—	—

* Lühikeste liinilõikude korral, mille ulatuses ei ole rohkem kui kaks nürinurga all (üle 90°) tehtud paindekohta, samuti kuni 5 m pikkuste sirgete liinilõikude korral (harukarpide vahel), kasutatakse lähema väiksema läbimõõduga toru.
Vahelduvvoolu-faasijuhtmed võib paigaldada eraldi torudes kaitsmete puhul kuni 100 A.

h) Tüübid ja kruvid mitmesuguste detailide kinnitamiseks

Toote nimetus	Tüübi tüüp	Puidu- või metallikruvi mõõtmed mm		
		tellis- või betoon-seina korral	puitseina korral	metallpinna korral (b-metallikihi paksus)
1. Perfolatt	Kiiltüübel	M4×35	M4×25	M4(b+10)
2. Profiillist	„	M4×35	M4×25	M4(b+10)
3. Rühmakilbid ПОН (vt. joon. 5-15)	„	M6×40	Võtmekruvi 6×40	M6(b+15)
4. Malmkarbid	Nöörtüübel	6×40	6×50	M6(b+15)
5. Plastmasskarbid	„	4,5×35	4,5×40	M5(b+20)
6. Isoleertoru harukarbid	„	4,5×30	4×40	M4(b+20)
7. Pellid (klambrid) teras-torude kinnitamiseks	„	4,5×25	4,5×25	M5(b+10)
8. Pellid isoleertorude, kuulo ja kaablite CPI või BPI kinnitamiseks	„	3,5×30	—	—

IV peatükk

ELEKTRIVALGUSTUSSEADMED

4-1. ÜLDMÕISTED

Valgustussüsteeme jaotatakse järgnevalt:

a) *üldvalgustus* — mingi ruumi või selle osa ühtlaseks või lokaliseeritud valgustamiseks;

b) *kohtvalgustus* (statsioonarne või mittestatsioonarne) — ainult tööpiindade valgustamiseks;

c) *kombineeritud valgustus* — üld- ja kohtvalgustus tervikuna.

Valgustuse liigid on järgmised:

a) *töövalgustus*, mis kindlustab vajalikud nägemistingimused valgustusseadme normaalse töö korral; töövalgustuse eriliigiks on *valvevalgustus*, mis kindlustab vajalikud nägemistingimused valvatava territooriumi piiridel;

b) *avariivalgustus töö jätkamiseks*, mis kindlustab personali tegevuse ajutiseks jätkamiseks vajalikud nägemistingimused töövalgustuse avariilise kustumise korral;

c) *avariivalgustus evakuaatsiooniks (evakuaatsioonivalgustus)*, mis kindlustab ruumist ohutuks väljumiseks vajalikud nägemistingimused töövalgustuse avariilise kustumise korral.

4-2. PÕHINÕUDED VALGUSTUSVÕRKUDELE

1. Üldvalgustuse valgustite toitepinge ei tohi ületada 220 V.

Väheohtlikes ruumides võib sellist pinget kasutada kõigi statsioonarsete valgustite toitmiseks sõltumatult riputuskõrgusest.

Ohtlikes ja eriti ohtlikes ruumides tuleb hõõglampidega valgustite toiteks riputuskõrguse puhul alla 2,5 m kasutada pinget mitte üle 36 V või varustada valgustid kaitsetega, mis väldiksid juurdepääsu lambile ja juhtmetele ilma eri avajate (mutrivõtmed, kolmnurkvõtmed jne.) kasutamisetä.

2. Kohtvalgustuse hõõglampide toitepinge ei tohi ületada väheohtlikes ruumides 220 V, ohtlikes ja eriti ohtlikes ruumides — 36 V. Erandina on lubatud kasutada pinget kuni 220 V avariivalgustuse valgustite toitmiseks, kui toitmine toimub eraldi vooluallikast ja kui valgustid on kaitstud võreaga; samuti on pinget kuni 220 V lubatud kasutada spetsiaalse konstruktsiooniga kohtvalgustite toitmiseks ohtlikes (kuid mitte eriti

ohtlikes) ruumides. Olgu märgitud, et teisaldatavaid (riip-, laua-, põranda- jms.) valgusteid käsitatakse pinge määramisel ühisel alusel kohtvalgustuse valgustitega.

3. Üld- ja kohtvalgustuseks kasutatavad luminescentslampidega valgustid pingele 127...220 V kõrgusel alla 2,5 m peavad olema sellise konstruktsiooniga, mis takistaks kontaktsade juhuslikku puudutamist. Rõsketes, märgades, kuumades ja keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumides võib luminescentslampe kasutada ainult valgustites, mis on spetsiaalselt ette nähtud kasutamiseks antud tingimustes.

4. Ohtlikes ja eriti ohtlikes ruumides kasutatavate käsilampide toitepinge ei tohi ületada 36 V.

Eriti ebasoodsate tingimuste korral, kui elektritrauma ohtu suurendab ruumikitsikus, töölise ebamugav asend, kokkupuutumine suurte hästi maandatud metallipindadega (näit. tööd kateldes), ei või käsilampide toitepinge ületada 12 V.

5. Valgusteid pingega kuni 36 V tuleb toita trafodest, mille primaar- ja sekundaarmähised on teineteisest elektriliselt isoleeritud. Üks sekundaarmähise väljaviikudest või selle mähise keskpunkt maandatakse. Autotrafode kasutamine ei ole lubatud.

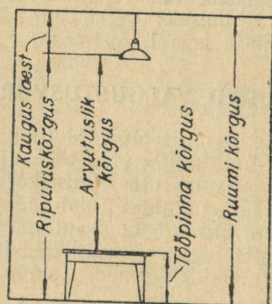
6. Normaalse töörežiimi korral peab lampide toitepinge (protsentides nimipingest) olema järgmine:

- a) tööstusettevõtete ja ühiskondlike hoonete töövalgustuse valgustite, samuti väliste prožektorseadmete juures — vähemalt 97,5%;
- b) elamute valgustite, avariivalgustuse valgustite ja välisvalgustite juures — vähemalt 95%.

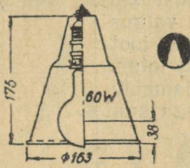
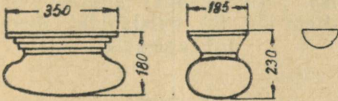
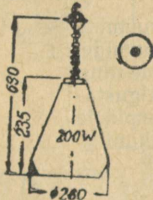

Suurim lubatud pinge on kõigil juhtudel 105%.

Võrkudes pingega 12...36 V ei või pingekadu toiteträfo sekundaarmähise ja kaugeima lambi vahelises liinilõigus ületada 10%.

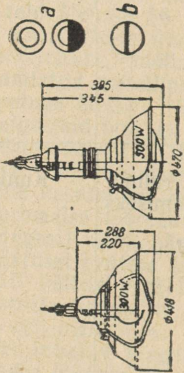
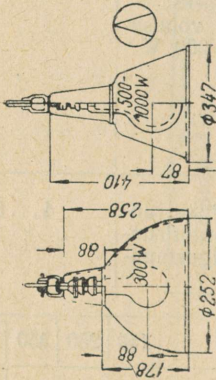
4-3. VALGUSTITE TÕUBID



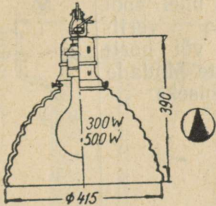
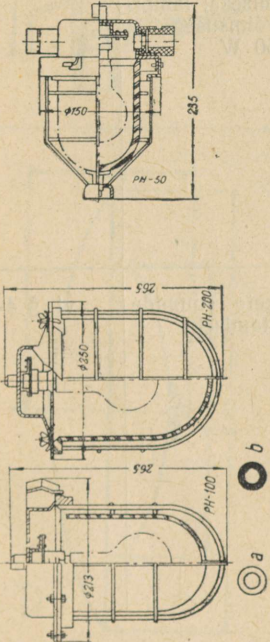
Joon. 4—1.

Valgusti nimetus, konstruktsioon ja tingmärk	Kasutusala	Soovitatav kõrgus põrandast (vt. joon. 4-1) m										
<p>Alfa, emailitud terasplekist</p> 	<p>Kohtvalgustuseks lampidega kuni 60 W</p>	<p>Pole normitud</p>										
<p>Laeplafoon</p> 	<p>Madalate ruumide valgustamiseks lampidega 60... 300 W</p>	<p>Kuni 3,5</p>										
<p>Lütsett, tervik-piimklaasist</p> 	<p>Ühiskondlike ruumide, kontoriruumide, puhaste tootmisruumide, ladude, eluruumide jne. valgustamiseks; lampidele võimsusega kuni 200 W</p>	<p>4... 5</p>										
<p>Kuul, piimklaasist</p> 	<p>Ühiskondlike ruumide ja kontoriruumide valgustamiseks</p> <table border="1" data-bbox="502 1347 947 1485"> <thead> <tr> <th>D mm</th> <th>150</th> <th>250</th> <th>350</th> <th>500</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lambi maks. võimsus W</td> <td>60</td> <td>150</td> <td>300</td> <td>1000</td> </tr> </tbody> </table>	D mm	150	250	350	500	Lambi maks. võimsus W	60	150	300	1000	<p>4... 5</p>
D mm	150	250	350	500								
Lambi maks. võimsus W	60	150	300	1000								

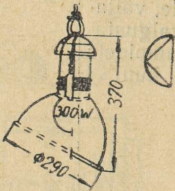
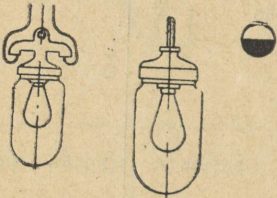
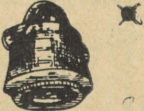
Järg

Valgusti nimetus, konstruktsioon ja tingmärk	Kasutusala	Soovitav kõrgus põrandast (vt. joon. 4-1) m
<p>Universaal, poolmati difuuseriga (a) või ilma selleta (b)</p> 	<p>Mitmesuguste kätiteruumide valgustamiseks, kus tootmisel ei teki tolmu, aure jms.; lampidele võimsusega kuni 500 W</p>	<p>vt. § 4-5</p>
<p>Sügavkiirgaja, emailitud</p> 	<p>Kätiste ruumide ja territooriumide, samuti hoovide ning tänavate valgustamiseks; lampidele võimsusega kuni 1000 W</p>	<p>vt. § 4-5</p>

Järg

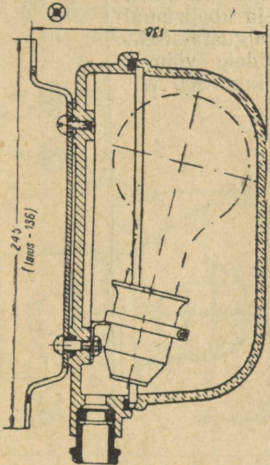
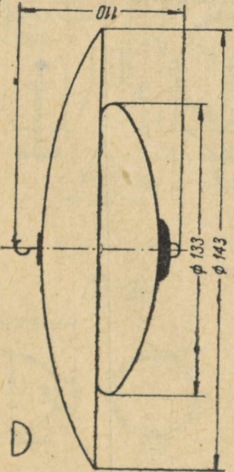
Valgusti nimetus, konstruktsioon ja tingmärk	Kasutusala	Soovitatav kõrgus pörandast (vt. joon. 4-1) m
<p>Sügavkiirgaja, peegelreflektoriga</p> 	<p>Väga kõrgete tootmisruumide, käitiste hoovide, väljakute jne. valgustamiseks. Lampide võimsusega kuni 500 W</p>	<p>vt. § 4-5</p>
<p>Hermeetiline (kaevanduse-) valgusti, läbipaistva (a) või mattklaasiga (b)</p> 	<p>Tolmuste, tuleohtlike (II-1), mürkade või keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumide valgustamiseks</p>	<p>3...4</p>

Järg

Valgusti nimetus, konstruktsioon ja tingmärk	Kasutusala	Soovitav kõrgus põrandast (vt. joon. 4-1) m
Külgvalgusti 	Valgusti kinnituspunkti ühel pool asetsevate vertikaalsete või horisontaalsete pindade valgustamiseks	Pole normitud
Portselanist pesaga poolhermeetiline valgusti klaaskupliga ¹ 	Rõskete või tolmuste ruumide valgustamiseks; lampidele võimsusega kuni 60 W	vt. § 4-5
Portselanist ripp-pesa kõrvadega (keldripesa) ¹ 	Rõskete ruumide valgustamiseks	vt. § 4-5

¹ Valmistatakse ka plastmassist.

Järg

Valgusti nimetus, konstruktsioon ja tingmärk	Kasutusala	Soovitatav kõrgus põrandast (vt. joon. 4-1) m
<p data-bbox="39 423 91 760">Hermeetiline plafoon (teflon «Estoplast»)</p> 	<p data-bbox="487 305 729 456">Röskete ja tolmuste ruumide valgustamiseks ja välisuste kohal. Lampidele võimsusega kuni 75 W</p>	<p data-bbox="790 305 895 331">Kuni 3,5</p>
<p data-bbox="39 1008 91 1409">Riia valgustehnilise tehase kahe-lambiline laeplafoon</p> 	<p data-bbox="487 927 729 1008">Ühiskondlike ja eluruumide valgustamiseks, 2×60 W</p>	<p data-bbox="798 927 884 953">Kuni 4</p>

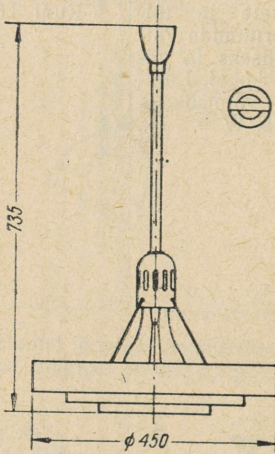
Järg

Valgusti nimetus, konstruktsioon ja tingmärk

Kasutusala

Soovitav kõrgus pörandast (vt. joon. 4-1) m

Rõngasvalgusti (koolivalgusti)



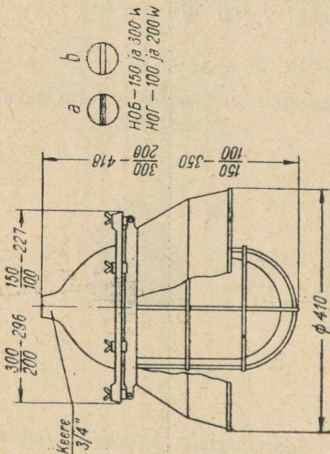
Ühiskondlike, kontori- ja kooliruumide valgustamiseks. Lampidele võimsusega kuni 300 W

3...4

Plahvatuskindlad valgustid kergeimatele töötingimustele, reflektoriga (a) või ilma (b)

Plahvatusohtlike ruumide valgustamiseks

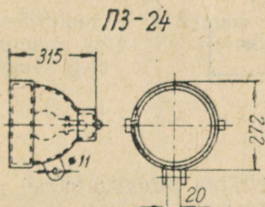
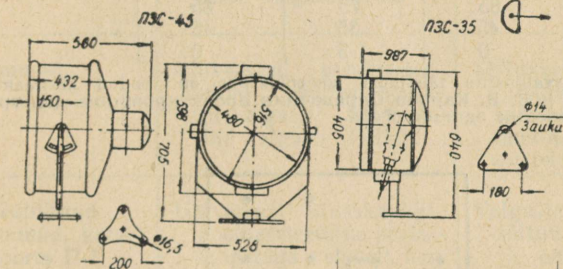
3...4



Järg

Valgusti nimetus, konstruktsioon ja tingmärk	Kasutusala	Soovitav kõrgus põrandast (vt. joon. 4-1) m
<p>Plahvatuskindlad valgustid raske- matele töötingimustele, reflektoriga (a) või ilma (b)</p>	<p>Kategooriasse B I kuuluvate plahvatusohtlike ruumide valgustamiseks</p>	<p>3...4</p>

Projektorid



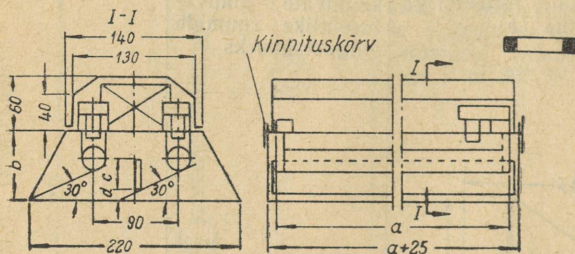
Läbisõidukohtade, ehitusplatside, kaevanduste jne. valgustamiseks; lampidele võimsusega 1000 W (tüüp ПЗС-45), 500 W (ПЗС-35) ja 150 W (ПЗ-24)

20...25.

Arv projektori tüübi tähises näitab peegli läbimõõtu sentimeetrites

Järg

Valgusti nimetus, konstruktsioon ja tingmärk	Kasutusala	Soovitav kõrgus põrandast (vt. joon. 4-1) m
--	------------	---

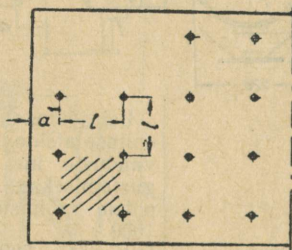
Valgusti kahele luminesentslambile¹

Vähemalt 2,5 m, kusjuures peab olema välditud kontaktosade juhusliku puudutamise võimalus

Tehastest väljastatakse valgustid juhtmetega varustatult

Mõõtmed mm	Lampide võimsus W		
	20	30	40
a	610	915	1219
b	85	75	85
c	45	35	45
d	0	5	0

¹ Luminesentsvalgustite täielikum nomenklatuur on toodud käsiraamatus Н. Н. Дремяцкий и В. В. Карпов, Справочник проектировщика-электрика жилых и гражданских зданий. Тоim.



Joon. 4-2.

Joonisel 4-2 on näidatud valgustite soovitatav (ruudukujuline) paigutus ruumide üldvalgustuse jaoks. Valgustite kaugus seinast on soovitatav võtta $\frac{1}{3}$ valgustitevahelisest kaugusest ($a = \frac{1}{3} l$).

4-4. VALGUSTITE VALIK SÕLTUVALT ÜMBRITSEVAST KESKKONNAST¹

Ruumi liik	Lubatav valgusti	Nõudeid valgusti konstruktsiooni kohta
Kuivad köetavad Kuivad mitte-köetavad	Igasugune Igasugune, välja arvatud harilik laeplafoon	Erinõudeid ei esitata
Rõsked	Lütsett ² , universaal ³ , email-sügavkiirgaja ³ , peegelreflektoriga sügavkiirgaja ⁴ , poolhermeetiline portselanpesaga valgusti, hermee-tiline valgusti (PH)	a) Pesa peab olema niiskuskindlast isoleerainest b) Kõik niiskuse poolt mõjutatavad valgusti osad peavad olema kaetud vastava lakikihiga
Märjad	Lütsett ² , universaal ⁴ , sügavkiirgaja, poolhermeetiline portselanpesaga valgusti, hermee-tiline valgusti (PH)	
Tolmused	Universaal, poolhermeetiline portselanpesaga valgusti; hermeetiline valgusti (PH)	Sõltuvalt tolmu hulgast ja omadustest tuleb kasutada kaitstud või tolmu-kindla ehitusega valgusteid
Tuleohtlikud ruumid, kategooria II-I	Universaal klaaskupliga, poolhermeetiline portselanpesaga valgusti, hermee-tiline valgusti (PH)	Valgusti tüüp valitakse sõltuvalt tolmu hulgast ja omadustest. Plastmassist lambipesade kasutamine on keelatud
Tuleohtlikud ruumid, kategooria II-II	Samad mis kuivades ruumides	Valgusti alumises osas peab olema lambi väljalangemist takistav klaas või võrk. Plastmassist lambipesade kasutamine on keelatud

¹ Plahvatusohtlikes ruumides kasutatakse ainult ruumi kategooriale vastavaid spetsiaalseid valgusteid.

² Portselanist pesaga.

³ Lambipesa peab olema portselanist või plastmassist.

Ruumi liik	Lubatav valgusti	Nõudeid valgusti konstruktsiooni kohta
Väljaspool ruume	Universaal klaaskuplita ⁴ , email-sügavkiirgaja ⁴ , poolhermeetiline valgusti, prožektorid, hermeetilised valgustid, tilgakindlad luminesentsvalgustid	Samad mis rõskete ja märke ruumide korral

⁴ Ainult erijuhtudel, kui lambipesa on portselanist või plastmassist ja juhtmed on sisse viidud lahus.

4-5. HÖÖGLAMPIDEGA VALGUSTITE VÄHIMAD LUBATAVAD RIPUTUSKÕRGUSED

Valgusti		Lambi kolb	Vähim kõrgus põrandast (m), kui lambi võimsus on		
tüüp	klaaskuppel (difuusor)		kuni 60 W	üle 60 kuni 200 W	üle 200 W
Alfa	—	Läbipaistev	Pole piiratud		—
Universaal	—	Läbipaistev	3	3	4
	—	Matt	Pole piiratud	2,5	—
	Mattklaas	Läbipaistev	Pole piiratud	2,5	3
Emailsügavkiirgaja	—	Läbipaistev	—	Pole piiratud	3
Pegelreflektoriga sügavkiirgaja	—	Läbipaistev	—	2,5	3
Pegellamp	—	Matt	—	4	6
Poolhermeetiline valgusti	Läbipaistev Sama	Läbipaistev Matt	Pole lubatud Pole piiratud	4	—

Järg

Valgusti		Lambi kolb	Vähim kõrgus põrandast (m), kui lambi võimsus on		
tüüp	klaaskuppel (difuusor)		kuni 60 W	üle 60 kuni 200 W	üle 200 W
Laeplafoon	Mattklaas Piimklaas	Läbipaistev Sama	Pole piiratud Pole piiratud	3 3	— 3
Kuul	Piimklaas	Läbipaistev	Pole piiratud		3
Lütsett	Piimklaas	Läbipaistev Matt	3 Pole piiratud	3 2,5	— —
Paljas hõõglamp	—	Läbipaistev Matt	Pole lubatud Pole piiratud		4 6

Märkusi. 1. Valgustite riputuskõrgusi ei normita, kui valgustid ei satu nägemispiirkonda 40° nurga ulatuses horisontaali suhtes.

2. Tabelis toodud kõrgusi võib vähendada 0,5 m võrra a) ruumides, kus nõutav valgustustihedus on alla 50 lx; b) ruumides, mille pikkus ei ületa kahekordset valgusti kõrgust põrandast; c) ruumides, kus inimesed viibivad ajutiselt.

4-6. LUMINESTSENTSLAMPIDEGA VALGUSTITE VÄHIMAD LUBATAVAD RIPUTUSKÕRGUSED

Valgusti tüüp	Vähim kõrgus põrandast m	
	Lampide arv valgustis või valgustusribas	
	kuni 4	üle 4
1. Reflektoriga valgustid kaitsenurgaga vähemalt 40°	Ei ole	piiratud
2. Sama, kuid kaitsenurgaga 25...40°	3	3,5
3. Sama, kuid kaitsenurgaga 15...25°	4	4,5
4. Difuusoriga valgustid, difuusori läbilasketeguriga alla 55%	2,6	3,2
5. Sama, difuusori läbilasketeguriga 55...80%	3,5	4,0

Difuusorita luminescentsvalgustite kasutamine kaitsenurga puhul alla 15° ei ole lubatud. Sama kehtib ka paljaste (valgustusarmatuurita) luminescentslampide kohta. Toim.

4-7. HÖÖG- ja LUMINESTSENTSLAMBID

a) Normaalsed hõõglambid (ГОСТ 2239-54)

Võimsus W	Valgusvoog lm		Kolvi suu- rim läbi- mõõt mm	Lambi kogupikkus mm	Hõõgniidi kaugus sokli otsast mm	Sokli tüüp
	pingel 110 . . . 127 V	pingel 220 V				
10	70	—	61	107	} Pole standar- diseeri- ritud	} II-27 (nor- maal- sokkel)
15	125	101	61	107		
25	228	198	61	107		
40	380	340	66	124		
55	650	—	61	110		
60	660	540	66	124		
71	900	—	66	131		
75	915	698	66	124		
82	—	900	66	131		
96	1300	—	66	131		
100	1320	1050	76	159	118	} II-40 (koljat- sokkel)
109	—	1300	66	131		
150	2280	1845	81	175	130	
200	3200	2660	97	205	153	
300	5160	4350	112	237	175	
400	7000	6000	112	242	180	
500	9100	8000	112	242	180	
750	14250	12980	152	336	253	
1000	19500	18000	152	336	253	

7. Hõõglampide põlemisiga on 1000 tundi.

b) Väikepinge-hõõglambid (ГОСТ 1182-54)

Pinge V	Võimsus W	Valgusvoog lm	Kolvi suu- rim läbi- mõõt mm	Lambi kogupik- kus mm	Valgus- tsentri kõr- gus mm	Sokli tüüp
12	11	100	51	82	53	} II-27 (nor- maal- sokkel)
	20	200	51	82	53	
	40	500	61	107	73	
36	14	100	51	82	53	
	25	200	51	82	53	
	50	500	61	107	73	
	75	1085	66	131	91	
	100	1600	66	131	91	

c) Prožektorite hõõglambid (МПСС 1952. a. kataloogi andmeil)

Lambi tüüp	Pinge V	Võimsus W	Valgusvoog lm	Põlemisiga tundi	Mõõtmed mm			Sokkel	Kolvi kuju
					Kolvi läbimõõt	Lambi pikkus	Valgustsentri kõrgus		
ПЖ60	110	300	7050	25	76	122	43	1Φ-51	Spetsiaalne
ПЖ13	110	500	10500	100	66	140	75	II-27	Silindriline
ПЖ14	110	1000	22200	100	71	245	135	II-40	Sama
ПЖ43	110	1000	22200	100	97	195	135	II-40	Harilik
ПЖ20	220	500	9800	100	66	140	75	II-27	Silindriline
ПЖ21	220	1000	21000	100	71	245	135	II-40	Sama
ПЖ44	220	1000	21000	100	97	195	235	II-40	Harilik
ПЖ50	220	300	4900	400	97	180	85	1Φ-51	Sama
ПЖ51	220	500	8500	400	112	200	95	1Φ-51	„
ПЖ52	220	1000	17000	400	132	220	105	1Φ-51	„
ПЖ15	110	1500	34500	100	77	310	135	II-40	Silindriline
ПЖ34	110	1500	34500	100	112	210	135	II-40	Harilik
ПЖ16	110	2000	47000	100	82/107	365	180	II-40	Silindriline
ПЖ35	110	2000	47400	100	152	270	180	II-40	Harilik
ПЖ17	110	3000	72300	100	97/122	380	180	II-40	Silindriline jämedusega
ПЖ31	110	3500	94500	50	97/122	380	180	II-40	Sama
ПЖ18	110	5000	127500	100	205	360	250	M-60	Harilik
ПЖ19	110	10000	280000	100	275	460	305	M-60	Sama
ПЖ33	120	2000	47400	50	205	290	180	II-40	Kerakujuline
ПЖ53	220	3000	58300	400	97/122	390	140	1Φ-51	Silindriline jämedusega

Märkus. Lampe ПЖ60, ПЖ13, ПЖ14, ПЖ43, ПЖ20, ПЖ21, ПЖ44, ПЖ15, ПЖ34, ПЖ16, ПЖ35, ПЖ17, ПЖ31, ПЖ18 ja ПЖ19 tuleb eksplooteerida vertikaalses asendis, sokliga allapoole, kusjuures suurim lubatav kõrvalekalle on 15°; lampide ПЖ53 ja ПЖ33 kohta kehtib sama nõue, kuid suurim lubatav kõrvalekalle vertikaalsihist on vastavalt 30 ja 45°. Lampe ПЖ50, ПЖ51 ja ПЖ52 tuleb eksplooteerida horisontaalasendis, kusjuures suurim lubatav kõrvalekalle on 30°. Olejäänud lampidel ei ole asend oluline.

d) Sirged luminescentslambid (ГОСТ 6825-54, joon. 4-3)



Joon. 4-3.

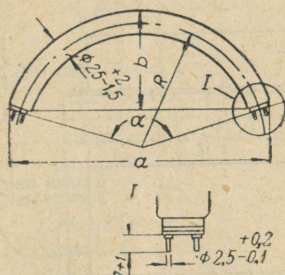
Elektrilised ja valgustehnilised näitajad

Lambi tüüp	Võimsus W	Pinge V	Vool A	Valgusvoog lm	Valgusviljakus lm/W					
ДС-15, ХВС-15 БС-15 ТВС-15	15	58	0,30	$\left\{ \begin{array}{l} 490 \\ 560 \\ 500 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 32,6 \\ 34,3 \\ 33,3 \end{array} \right.$					
ДС-20, ХВС-20 БС-20 ТВС-20						20	60	0,35	$\left\{ \begin{array}{l} 700 \\ 800 \\ 700 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 35,0 \\ 40,0 \\ 40,0 \end{array} \right.$
ДС-30, ХВС-30 БС-30 ТВС-30										
ДС-40, ХВС-40 БС-40 ТВС-40	40	108	0,41	$\left\{ \begin{array}{l} 1700 \\ 1920 \\ 1780 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 42,5 \\ 48,0 \\ 44,5 \end{array} \right.$					

Lampide gabariidid

Võimsus W	Mõõtmed mm			
	l_1	l_2	d_1	d_2 mitte rohkem
15	436 ₋₃	451 _{-3,5}	35 $^{+2}_{-1}$	25,5
20	589 ₋₃	604 _{-3,5}	38 ± 2	38
30	891 ₋₃	909 _{-3,5}	25 $^{+2}_{-1}$	25,5
40	1198 ₋₃	1213 _{-3,5}	38 ± 2	38

e) Kaarekujulised madalrõhu-luminescentslambid (ajutiste tehniliste tingimuste kohaselt)

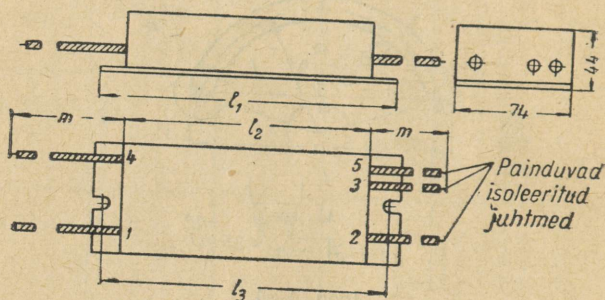


Joon. 4—4.

Lambi tüüp	Võimsus W	Valgusvoog lm	Valgus- villjakus lm/W	Mõõtmed mm				Rõnga moodustamiseks vajalike lampide arv
				R	a	b	α	
25-CK-137, TB-15	15	450	30	137,5	297 \pm 5	135 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	168°20'	2
25-CK-206, TB-15	15	450	30	206	362 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -5 \end{smallmatrix}$	97 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	112°15'	3
25-CK-275, TB-15	15	450	30	275	384 $\begin{smallmatrix} +2,5 \\ -5 \end{smallmatrix}$	74 $\begin{smallmatrix} +2,75 \\ -3 \end{smallmatrix}$	84°10'	4
25-CK-206, TB-21	21	700	33	206	435 \pm 5	204 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	172°14'	2
25-CK-344, TB-21	21	700	33	344	801 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -5 \end{smallmatrix}$	166 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	115°20'	3
25-CK-275, TB-30	30	1020	34	275	573 \pm 5	273 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	174°10'	2
25-CK-412, TB-30	30	1020	34	412,5	720 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -5 \end{smallmatrix}$	200 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	116°6'	3
25-CK-550, TB-30	30	1020	34	550	774 $\begin{smallmatrix} +2,5 \\ -5 \end{smallmatrix}$	155 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	87°4'	4
25-CK-825, TB-30	30	1020	34	825	812 $\begin{smallmatrix} +2 \\ -5 \end{smallmatrix}$	105 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	58°3'	6
25-CK-1150, TB-30	30	1020	34	1100	825 $\begin{smallmatrix} +1,5 \\ -5 \end{smallmatrix}$	87 $\begin{smallmatrix} +3 \\ -2,75 \end{smallmatrix}$	43°32'	8

Luminescentslampide põlemisiga on 3000 tundi.

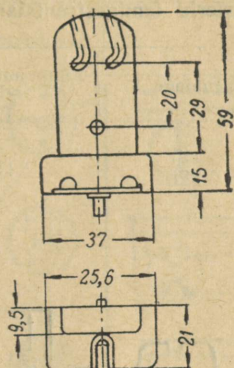
f) Luminestsentslampide abiseadeldised (levinumad tüübid, ajutiste tehniliste tingimuste kohaselt)



Joon. 4-5.

Lülitus	Tüüp	Võimsus W	Pingeline V	Mõõtmed mm (joon. 4-5)				Kaal kg
				l_1	l_2	l_3	m	
Kompenseeritud, ühe lambi süütmiseks	ПРУ1/15-127	15	127	244	220	234	150	1,95
	ПРУ1/20-127	20	127	244	220	234	250	2,0
	ПРУ1/15-220	15	220	244	220	234	130...160	1,95
	ПРУ1/20-220	20	220	244	220	234	130...160	2,0
	ПРУ1/21-220	21	220	244	220	234	130...160	2,0
	ПРУ1/30-220	30	220	294	270	284	350	2,7
	ПРУ1/40-220	40	220	294	270	284	500	2,8
Kompenseeritud, kahe lambi süütmiseks	ПРУ2/15-220	15	220	360	384	374	130...160	3,65
	ПРУ2/20-220	20	220	360	384	374	130...160	3,65
	ПРУ2/21-220	21	220	360	384	374	130...160	3,65
	ПРУ2/30-220	30	220	430	454	444	270	4,6
	ПРУ2/40-220	40	220	430	454	444	450	4,6

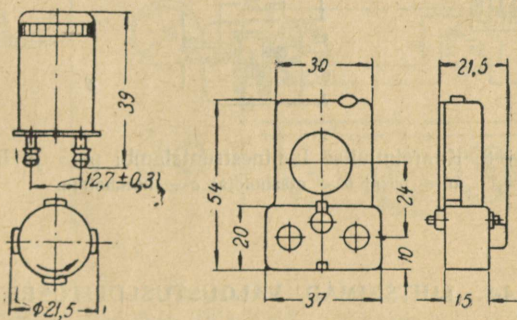
Luminestsentslampe ДС ja ХВС kasutatakse neil juhtudel, kui on vaja eristada värvusi ja värvivarjundeid (näiteks polügraafia- ja tekstiilitööstuses). Lampe ВС kasutatakse juhul, kui ei ole tarvis täpselt eristada värvusi. Lampe ТВС kasutatakse ühiskondlike ruumide valgustamiseks. Luminestsentslampide levinumad pesad ja hoidjad on näidatud joonistel 4-6, 4-7 ja 4-8. Joonisel 4-9 on kujutatud lampide paigaldamise variandid. Drosselite ja starterite andmed on toodud alljärgnevas tabelis.



Joon. 4—6. Sirge luminescentslambi pesa (ПЛ-1).

g) Drosselid luminescentslampidele

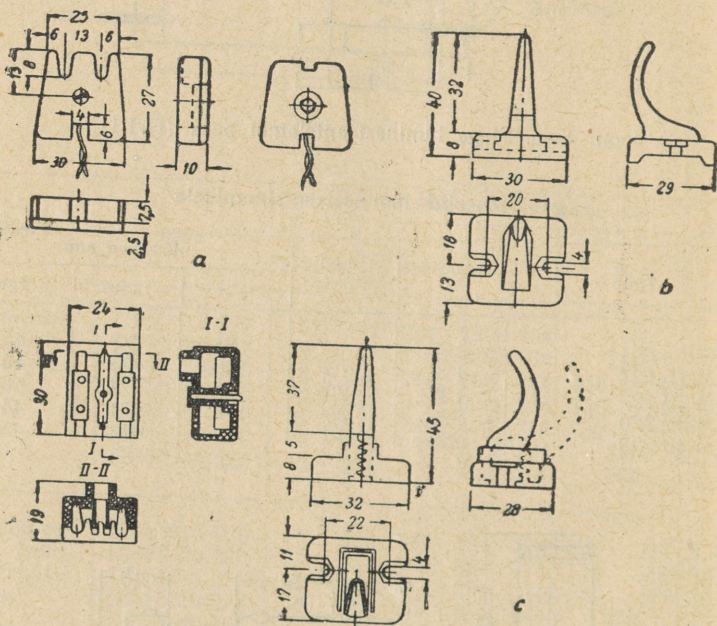
Tüüp	Võrgupinge V	Lambi võimsus	Mõõtmed mm		
			Pikkus	Laius	Kõrgus
ДБС-8-127	127	8	88	38	45
ДБМ-15-127	127	15	148	74	45
ДБМ-20-127	127	20	148	74	45
ДБМ-30-220	220	30	184	74	45
ДБМ-40-220	220	40	184	74	45



Joon. 4—7. Starter ja starteri pesa (ПЛ-2):

h) Starterid luminesentslampidele


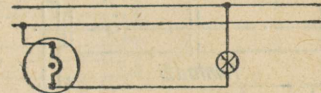

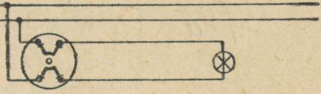

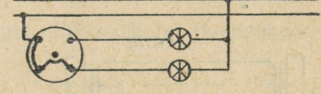

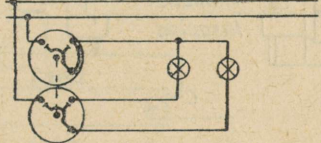

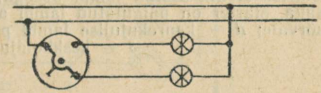

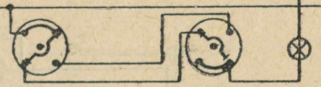

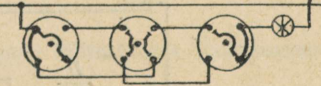
Tüüp	Võrgupinge V	Süütamise aeg sek.	Süütamiste arv
CK-127	127	15	1500
CK-220	220		



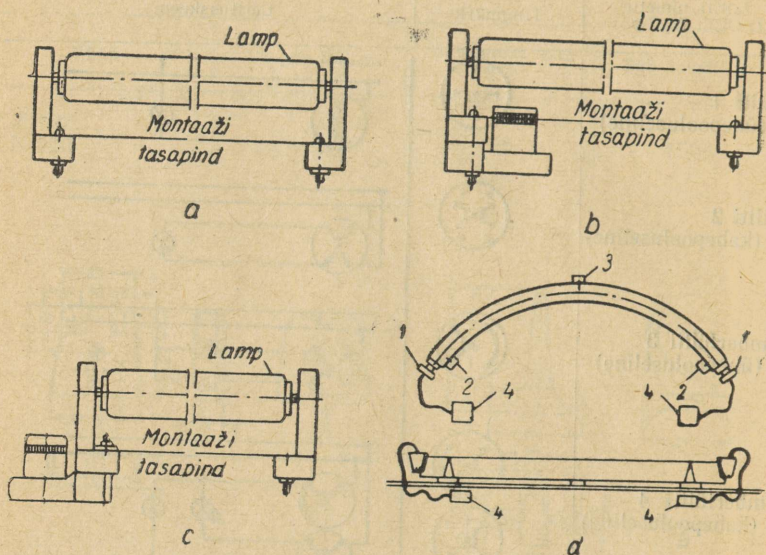
Joon. 4–8. Kaarekululise luminesentslampi pesa ja hoidjad.
 a – pesa; b – otsahoidja; c – keskhoodja.

4-8. LIHTSAIMAD VALGUSTUSLÜLITUSED

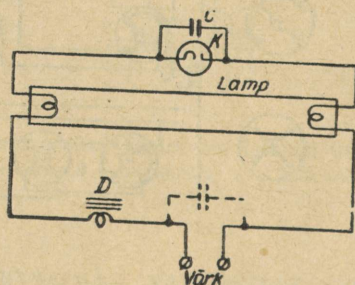
a) Hõõglampide enamkasutatavamad lülituskeemid on toodud alljärgnevas tabelis.

Lüliti nimetus (ГОСТ 7397-55)	Tingmärk	Lülitusskeem
Lüliti 1 (ühepooluseline)		
Lüliti 2 (kahepooluseline)		
Õmberlülit 3 (ühepooluseline)		
Õmberlülit 4 (kahepooluseline)		
Õmberlülit 5 (grupilüliti)		
Õmberlülit 6 (vahelduslülit)		
Õmberlülit 7 (ristlüliti)		

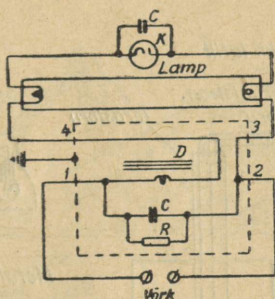
b) Luminestsentslampide lihtsaimad lülitusskeemid on toodud joonistel 4-10, 4-11 ja 4-12.



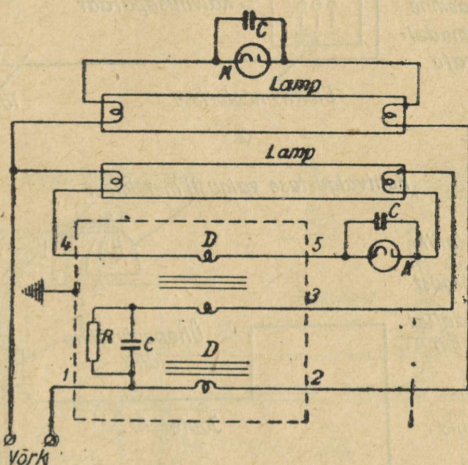
Joon. 4—9. Luminestsentslampide paigaldamine ja pesade paigutus.
 a — starter ei ole seotud lampi pesaga; b — starteri pesa on ühendatud lampi ühe pesaga, starter on paigutatud lampi alla; c — sama, kuid starter on paigutatud lampi kõrvale; d — kaarekujulise lampi paigaldamine: 1 — pesad; 2 — otsahoidjad; 3 — keskoidja; 4 — klemmid.



Joon. 4—10. Ühe luminestsentslampi lülitusskeem (kompenseerimata).
 K — starter; D — drossel; C — kondensaator raadiohäirete kõrvaldamiseks.



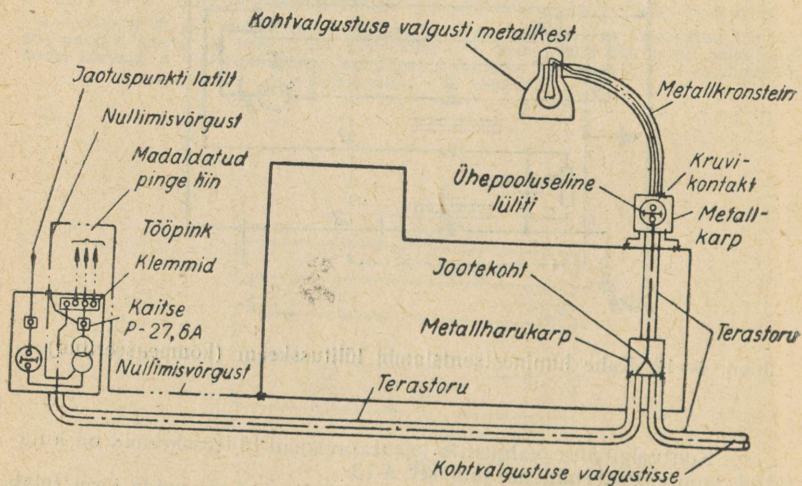
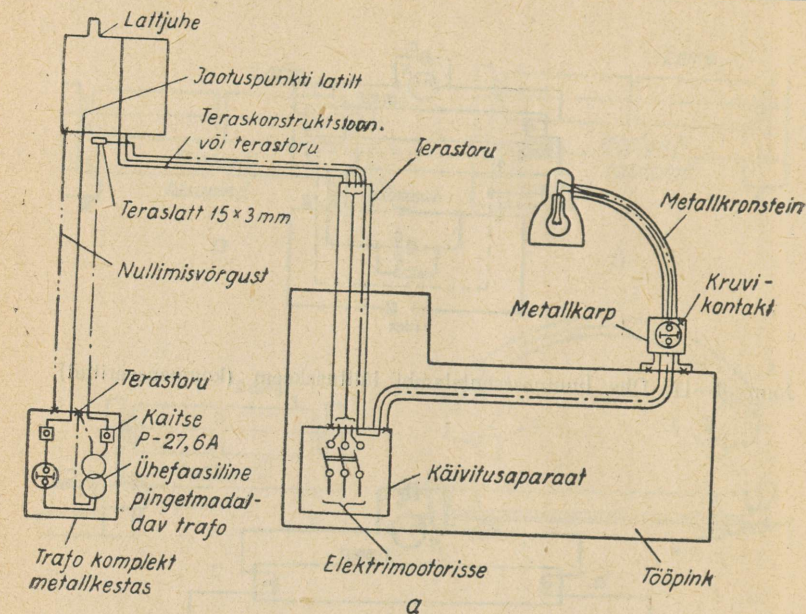
Joon. 4—11. Ühe luminescentslambi lülitusskeem (kompenseeritud).



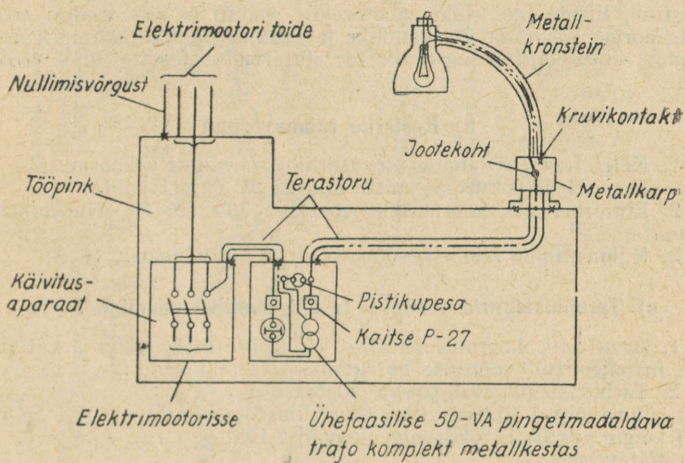
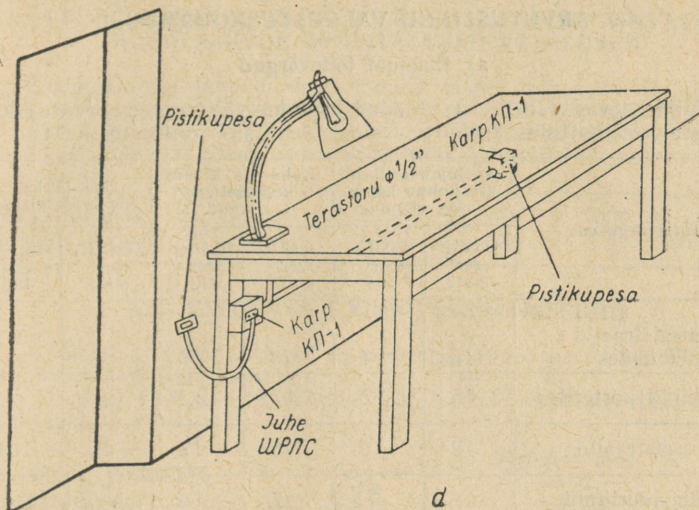
Joon. 4—12. Kahe luminescentslambi lülitusskeem (kompenseeritud).

c) Kohtvalgustuse valgustite kasutatavamad lülitusskeemid on kujutatud montaažiskeemidena joonisel 4-13.

Kohtvalgustuse montaažil joonisel 4-13 toodud skeemide järgi tuleb hoolikalt ning kindlalt ühendada maandus- ja nullimisvõrguga tööpinkide kered, valgustite ja karpide kestad, terastorud jt. osad, mis on joonisel kujutatud ristikestega.



Joon. 4—13. Kohtvalgustuse
 a — tööpinkide kohtvalgustuse toime latti juhtmest; b — tööpinkide kohtvalgustuse
 d — töölaudade



juhtmestiku skeemid.

toitmine jõu- või valgustuskiilbilt; c — tööpingi kohtvalgustuse individuaaltoide; kohtvalgustuse toitmine.

4-9. ARVUTUSLIKUD VALGUSTUSKOORMUSED

a) Elamute toitevõrgud

Alljärgnevas tabelis on toodud elamute toitevõrgu arvutuslikud erikoormused vattides korterite elamispinna iga ruutmeetri kohta.

Toitevõrgu osa	Paljukorterilised üle kolme korrusega elamud		Kahe- ja kolme-korruselised elamud		Ühe ja kahe korteriga elamud	
	Gasifitseerimata	Gasifitseeritud	Gasifitseerimata	Gasifitseeritud	Gasifitseerimata	Gasifitseeritud
Toitemagistraalid trepikodades	18	14	20	17	—	—
Toiteliinid korterites	15	12	17	14	—	—
Majamagistraalid	12	10	15	12	15	12
Majaühendusliinid	—	—	17	14	Korterite rühmeliinide arvutuslike koormuste summa	

Toodud normid ei võta arvesse jõukoormusi (küttesüsteemi, veevarustuse, liftide jne. elektrimootoreid); samuti ei saa toodud erikoormuste norme kasutada ühiskondlike ja tootmisruumide kohta (kaupluseruumid, asutused, juuksuritöökojad, elutarbelise teenindamise töökojad jne.).

b) Korterite rühmavõrgud

1. Kõigi korteriruumide arvutuslikuks valgustuskoormuseks võetakse vähemalt 10 W/m² ja mitte alla 25 W ruumi kohta.

2. Elutarbeliseks koormuseks võetakse 30...40 W elamispinna iga m² kohta.

3. Rühmeliinide läbilaskevõime peab olema vähemalt 10 A.

c) Tarbimistegurid tootmis- ja ühiskondlike ruumide kohta

1. Arvutuslik koormus leitakse kõigil juhtudel, välja arvatud elamud, installeeritud võimsuse korrutamisel tarbimisteguriga.

2. Tarbimisteguri väärtuseks võetakse:

a) rühmavõrgus (juhtmestik rühmakilbist tarbijani) 1
 b) kõigis avari- ja välisvalgustusvõrgu lülides 1

c) toitevõrgus:

kaupluseruumid ja väikesed tootmishooned 1
 suured tööstushooned 0,95
 raamatukogud, administratiivhooned ja ühiskondlikud hooned 0,9
 suure ruumide arvuga hooned 0,85
 ravi-, õppe- ja lasteasutused, laboratooriumid 0,8

4-10. KOHTVALGUSTUSE VALGUSTITES KASUTATAVATE HÖÖGLAMPIDE SOOVITATAVAD VÕIMSUSED

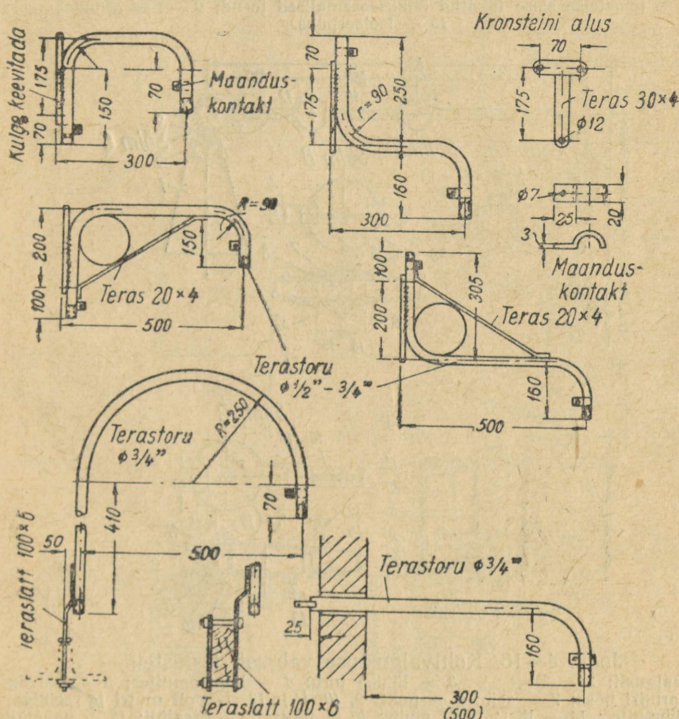
Tööpinkide ja -laudade valgustamisel valgustitega «alfa» jts. on soovitatav kinnitada need liigendtugedele (joon. 4-15 ja 4-16) selliselt, et valgusti asuks pinnast 0,3...0,4 m kaugusel. Sõltuvalt vajalikust valgustustihedusest tuleb kohtvalgustuse valgustites kasutada järgmise võimsusega lampe:

Valgustustihedus 1x	75	150	300	500
Lampide võimsus W	15	25	40	40...60

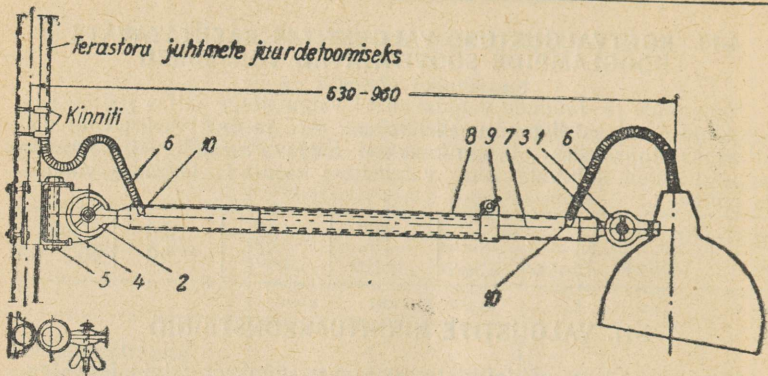
4-11. VALGUSTITE KINNITUSKRONSTEINID

Joonisel 4-14 on näidatud terastorudest tüüpikronsteinid üldvalgustuse valgustite kinnitamiseks.

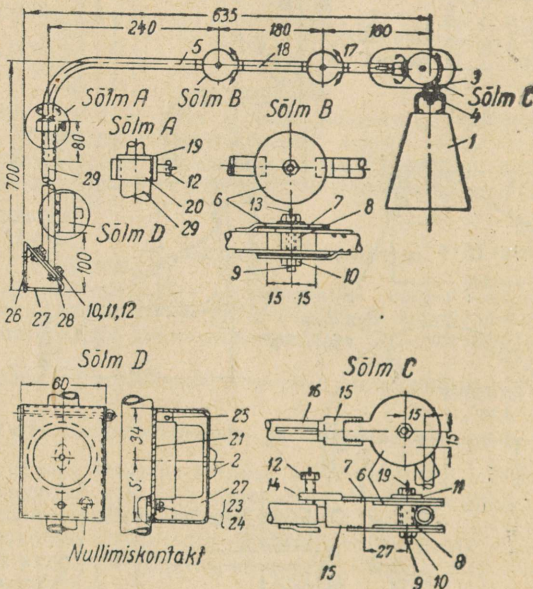
Joonistel 4-15 ja 4-16 on toodud kronsteinid kohtvalgustuse valgustite jaoks.



Joon. 4-14.



Joon. 4—15. Lihtsustatud kronstein kohtvalgustuse valgusteile.
 1 — valgusti šarniiri pösk; 2 — aluse šarniiri pösk; 3 — väiksema läbimõõduga toru otsik; 4 — aluse šarniiri otsik; 5 — toruklamber; 6 — painduv metallkõri; 7 ja 8 — teineteise sisse lükatud õhukeseseinalised torud; 9 — fikseerimisklamber; 10 — isoleerpuks.



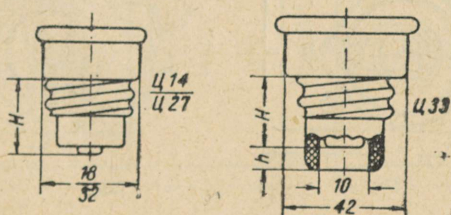
Joon. 4—16. Kohtvalgustuse valgusti kronstein.
 1 — valgusti; 2 — lüliti; 3 — lühike toru; 4 — kontramutter; 5 — põlvik; 6 — šarniiri pösk; 7 — seib; 8 — puks; 9, 10, 11 ja 12 — polt mutri ja seibiga; 13 — tiibmutter; 14 — liist; 15 — muhv; 16 — tugi; 17 — otsalüli; 18 — vahelüli; 19 — klamber; 20 — toruklamber; 21 — kesta tagasein; 22 — kest; 23 ja 24 — kruvi seibiga; 25 — splint; 26 — nurkraua alus; 27 — nurkraud; 28 — äärik; 29 — tugi.

V peatükk
INSTALLATSIOONIAPARATUUR

5-1. SULAVKAITSMED

a) Korkkaitsmed (ГОСТ 1138-55, joon. 5-1)

Keere	Nimipinge V	Aluse nimivool A	Korgi nimivool A	Korgi mõõtmed mm	
				H	h
Ц14	220	10	2,5; 4; 6 10	19,5	—
				15,5	—
Ц27	380	20	6 10 ja 15 20	29,5	—
				25,5	—
				21,5	—
Ц33	380	60	10 ja 15 20 ja 30 40 ja 60	26,8	4
				22,8	8
				18,8	12



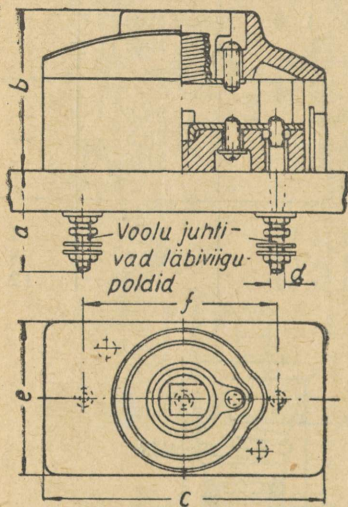
Joon. 5-1.

b) Portselanist ristkülikukujulised kaitsmealused (ГОСТ 1138-55, joon. 5-2)

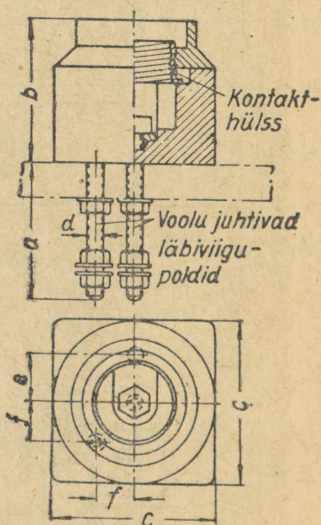
Keere	Pinge V	Vool A	Mõõtmed mm						1000 tk. kaal kg
			d	a	b	c	e	f	
II14	250	10	M4	50	40	70	40	45	150
II27	500	20	M5	50	55	90	50	60	180
II33	500	60	M6	60	60	110	60	75	340

c) Portselanist ruudukujulised kaitsmealused (ГОСТ 1138-55, joon. 5-3)

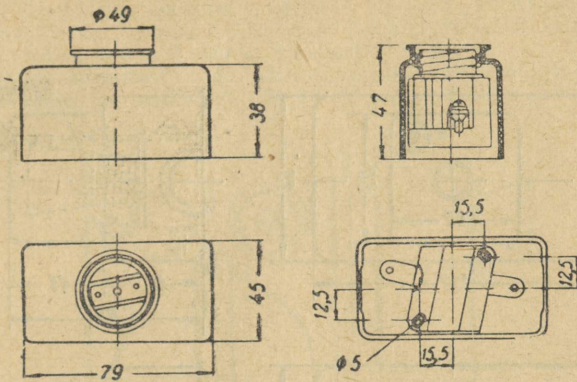
Keere	Pinge V	Vool A	Mõõtmed mm						1000 tk. kaal kg
			d	a	b	c	e	f	
II27	500	20	M5	50	50	55	14	13	250
II33	500	60	M6	60	60	65	18	16	550



Joon. 5-2.



Joon. 5-3.



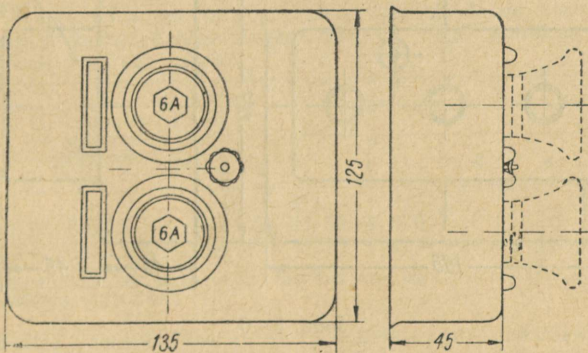
Joon. 5-4.

d) Portselan-kaitsmealused plastmasskaanega (joon. 5-4)

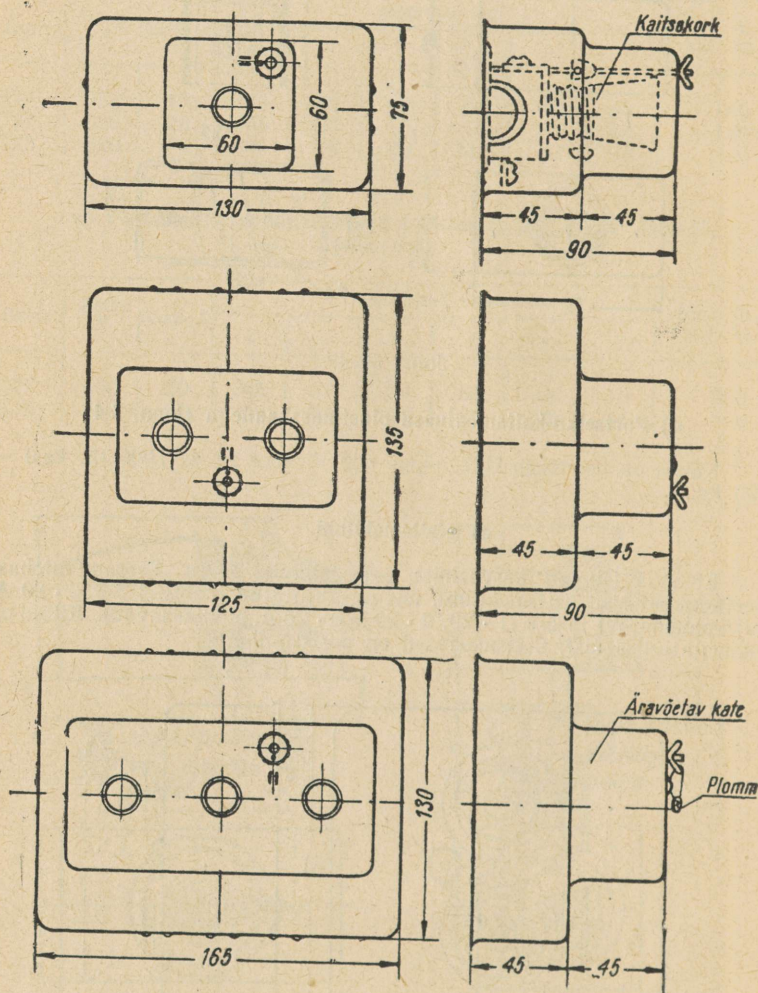
Kaitse on keermega II27, pinge 500 V, vool 20 A; 1000 tk. kaal — 130 kg.

e) Kaitsmekilbid

ENSV-s leiavad kasutamist peaausjalikult Tartu Keraamikatehase poolt toodetavad kaitsmekilbid, mis on kujutatud joonistel 5-5 (2 · 20 A, mitteplommitav) ja 5-6 (1 · 20, 2 · 20 ja 3 · 20 A, plommitavad). Kilbid on valmistatud plekist, kaitsmealused on portselanist.



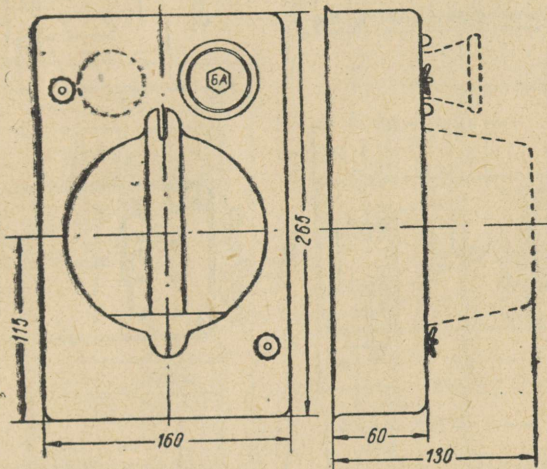
Joon. 5-5.



Joon. 5—6.

Joonisel 5-7 on kujutatud Tartu Keraamikatehase komplektne korterikilp (arvestialus koos kaitsmetega 1 · 20 või 2 · 20 A). Samuti leiavad kasutamist arvestialused A-352 (joon. 5-8.a, 1 rühm, 2 kaitset à 20 A) ja A-351 (joon. 5-8.b, 2 rühma, 4 kaitset à 20 A).

Projekteerimisinstituudis «Estonprojekt» välja töötatud süvistatav kaheühmaline arvestikilp (2 · 20 A) on kujutatud joonisel 5-9.



Joon. 5—7.

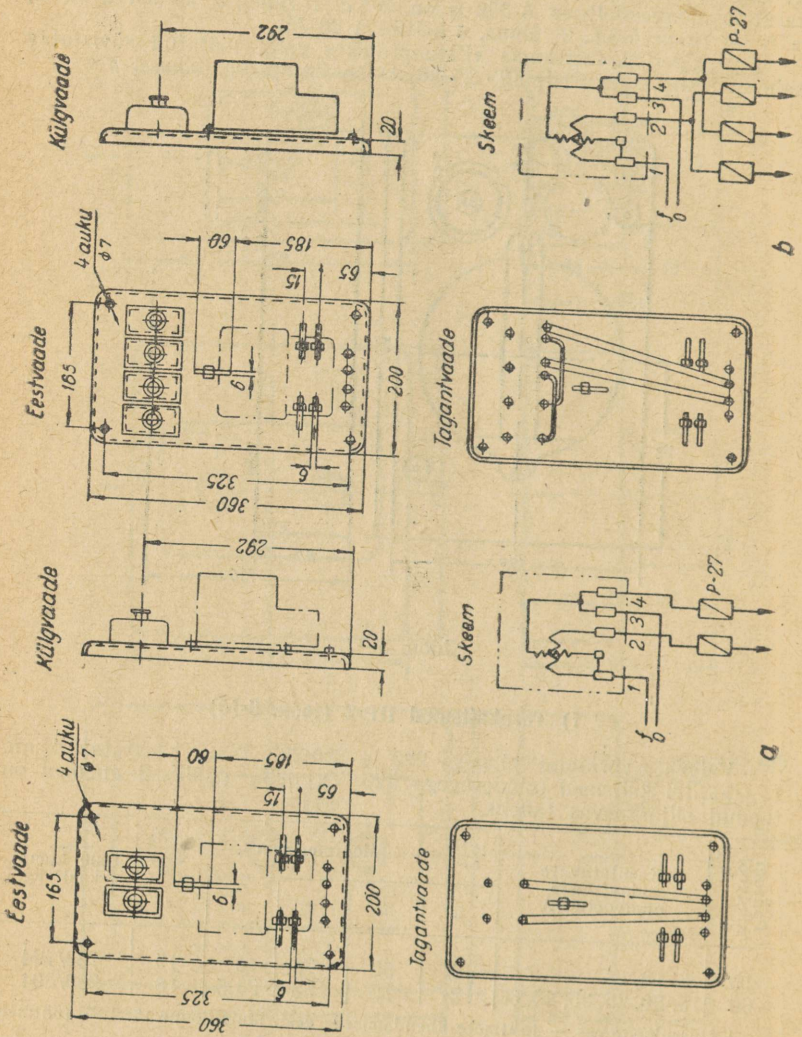
f) Torukaitsmed ПП-2 (joon. 5-10)

Valgustusvõrkudes pingega 220 ja 380/220 V on kasutatavad nn. I gabariidi kaitsmed (nimipingega 220 V), mille põhilised andmed on toodud alljärgnevas tabelis.

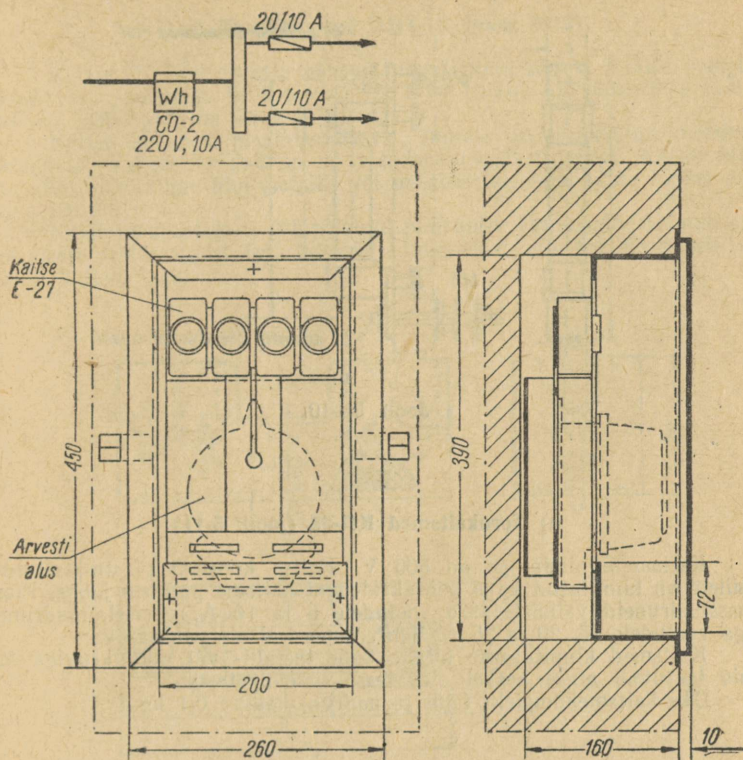
Padruni nimivool A	Kasutatavate sulavribade nimivoolud A	Mõõtmed mm					1000 kompl. kaal ¹ kg
		a	b	c	d	e	
15	6, 10, 15	91	52	76	16	15	180/194
60	15, 20, 25, 35, 45, 60	121	75	103	24,5	18	286/304

¹ Murrujoone ees — juhtmete ühendamise eest, murrujoone järel — juhtmete ühendamise tagant.

Kaitse koosneb fiibertorust ja vahetatavast tsinksulavribast. Üldse valmistatakse kaitsmeid ПП-2 nimivooludele kuni 1000 A ja nimipingele kuni 500 V.



Joon. 5—8.

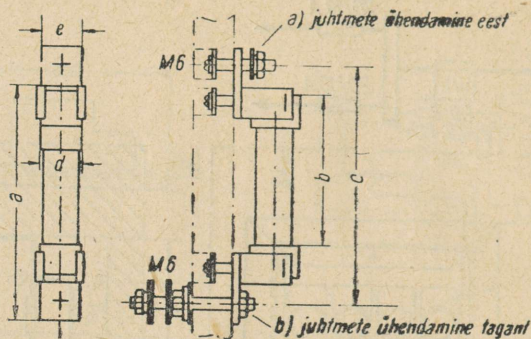


Joon. 5—9.

g) Torukaitsmed ННН (joon. 5-10)

Kaitsmed ННН (nimipinge — 500 V) koosnevad kvartslüivaga täidetud isoleertorust, millesse on paigutatud mittevahetatav vasksulavtraat. Põhiandmed on toodud alljärgnevas tabelis.

Padruni nimivool A	Sulavtraadi võimalikud nimivoolud A	Mõõtmed mm			
		a	b	c	d
15	6, 10, 15	112	72	97	22
60	15, 20, 25, 35, 45, 60	121	82	106	28



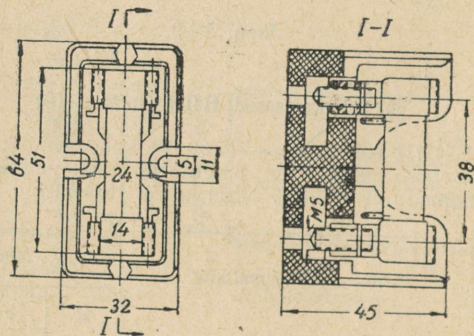
Joon. 5—10.

h) Torukaitsmed KII-25 (joon. 5-11)

Kaitsete nimipinge on 500 V. Kaitse koosneb plastmassalusest, millele on kinnitatud kaks kontaktklemmi kaitse padruni jaoks. Plastmasspadruneid valmistatakse vooludele 6 ja 10 A, portselanpadruneid aga vooludele 15, 20 ja 25 A. Sulavelement ei ole vahetatav.

Kaitsmed kinnitatakse kilbile kahe metalli- või puidukruviga M5, mis toetuvad aluse keskel olevatesse sisselõigetesse.

Üks kaitsmekomplekt (alus ja padrun) kaalub 0,1 kg.



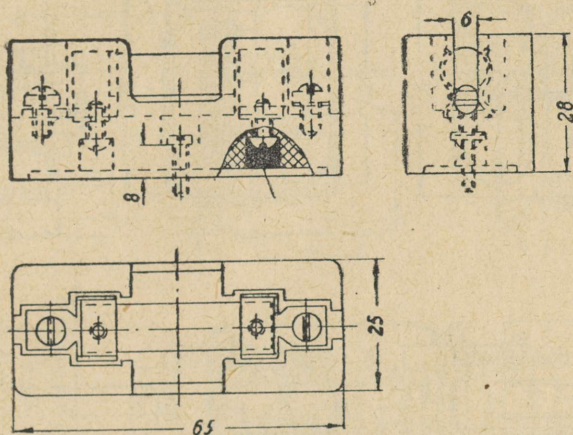
Joon. 5—11.

i) Torukaitsmed ППТ-10 (joon. 5-12)

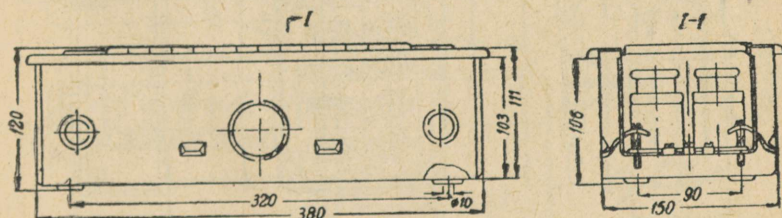
Kaitse ППТ-10 on ette nähtud pingele kuni 250 V. Kaitse komplekteeritakse padruniga ВТФ-6 (6A) või ВТФ-10 (10 A). 1000 aluse kaal — 46 kg, 1000 padruni kaal — 10 kg.

Kaitse koosneb plastmassalusest, millele on kinnitatud messingist klemmid. Vahetatav padrun on valmistatud plastmassist. Kaitse kinnitatakse kilbi külge ühe metalli- või puidukruviga M4 aluse keskel oleva ava kaudu.

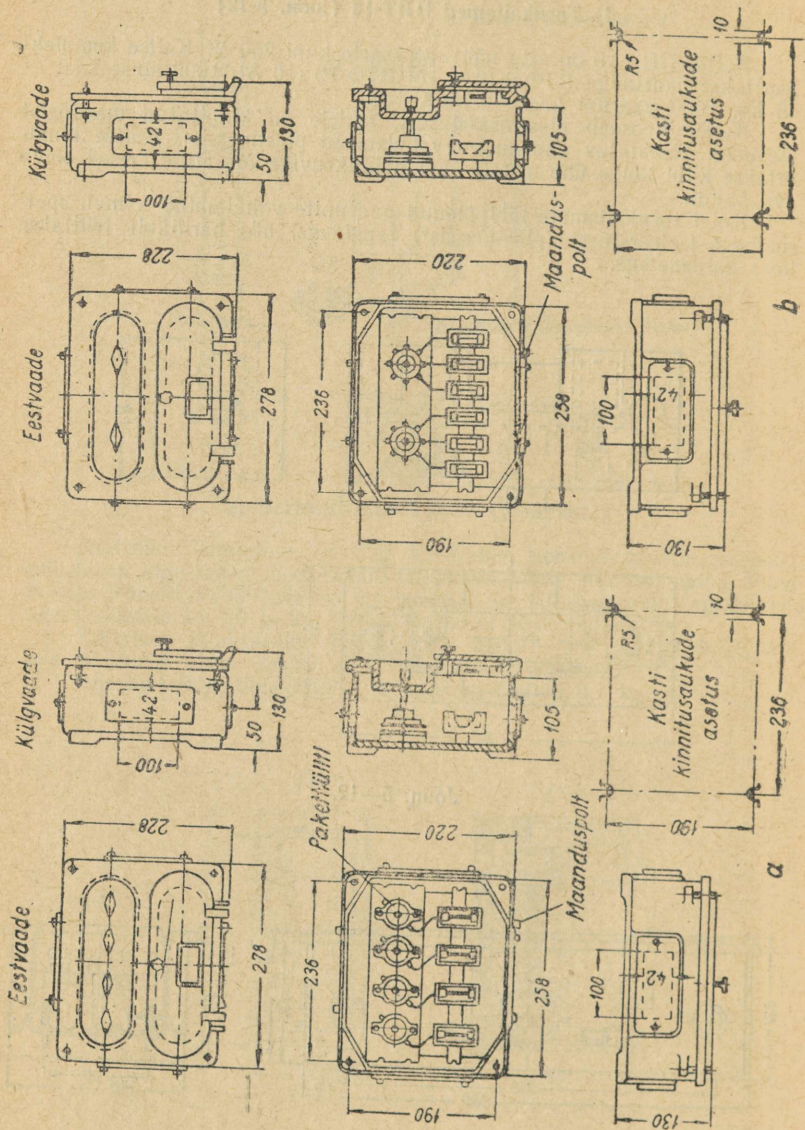
Kõigi torukaitsmete läbipõlenud padrunite vahetamine toimub spetsiaalsete isoleerainest (plastmassist) tangidega, mis harilikult tellitakse koos kaitsmetega.



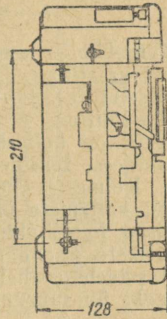
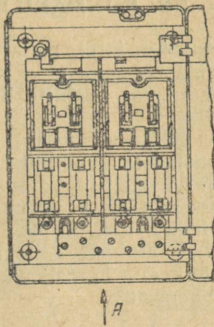
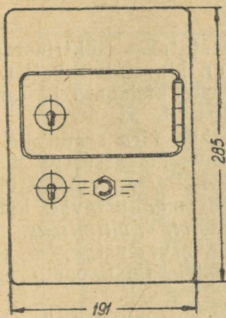
Joon. 5—12.



Joon. 5—13.



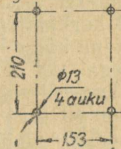
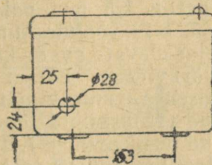
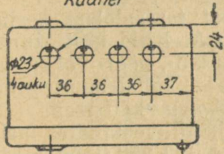
Joon. 5—14.



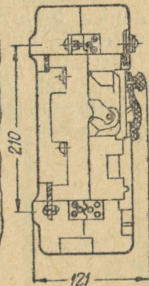
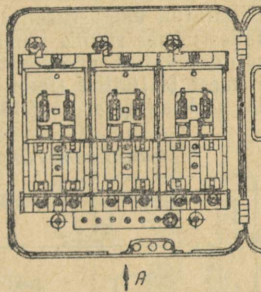
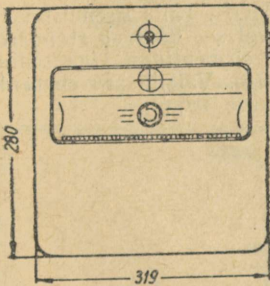
Rugukohtade asetus kaanel

Vaade noole A suunas

Kilbi kinnitusaaukude asetus tagaseinas



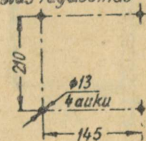
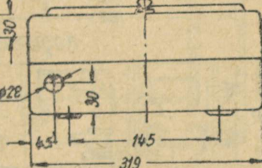
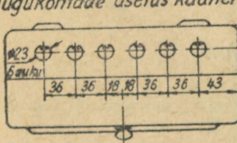
a



Rugukohtade asetus kaanel

Vaade noole A suunas

Kilbi kinnitusaaukude asetus tagaseinas



b

Joon. 5—15.

5-2. RÜHMAKILBID

Rühmakilbiks nimetatakse kilpi, mille abil teostatakse elektrienergia jaotamist vajalikule arvule rühmadele ja millele on kinnitatud kaitsmed (või kaitselülitid), juhtmete või kaablite hoidekonstruktsioonid ja tarbekorral ka lülitid.

Eeskirjade kohaselt tuleb valgustusjuhtmestik üles seada kaitsmed kõikidesse faasidesse ja alalisvooluliinide erineva polaarsusega juhtmetesse. Kolme- ja neljajuhtmeliste vooluahelate null- ja neutraaljuhtmesse on kaitsmete ülesseadmine keelatud. Erandi moodustavad kahejuhtmelised haruliinid, milles nulljuhtmeid *ei kasutata nullimiseks*.

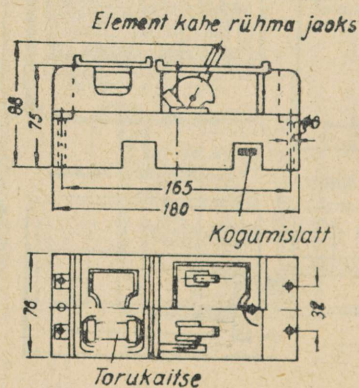
Juhtmete ühendamine kilpidele toimub sellise arvestusega, et kõikidele faasidele (vahelduvvoolu korral) või poolustele (alalisvoolu korral) langeks ühesuurune koormus.

a) Tehaseviisiliselt valmistatavad rühmakilbid sulavkaitsmetega

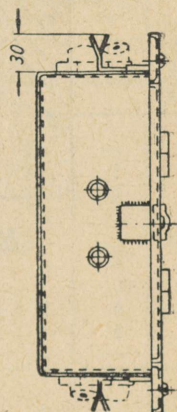
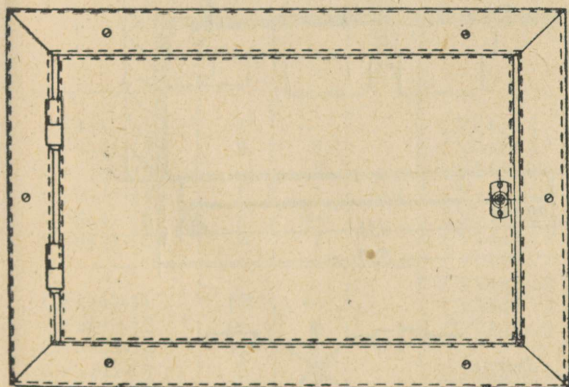
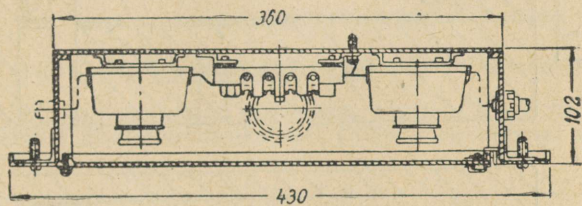
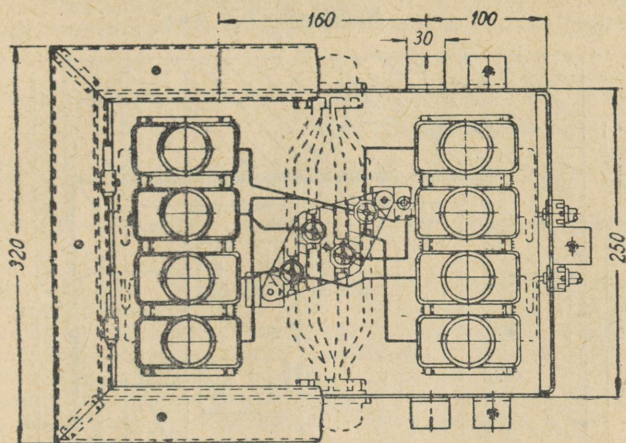
Joonisel 5-13 on näidatud 1,5 mm paksusest terasplekist kestaga kilp 12 korkkaitsmega (joon. 5-2) voolule kuni 20 A. Kilbi kest kinnitatakse seina külge kesta põhjas olevate avade kaudu kiil-, nõör- või spiraaltüüblitega või siis puidukruvidega. Pärast kesta kohalemonteerimist asetatakse sellesse spetsiaalsele raamile kinnitatud sulavkaitsmed.

Joonisel 5-14 on toodud rühmakilbid telmu- ja tilkveekindlas malmkastis. Kilbile on monteeritud torukaitsmed КП-25. Kilp C253 (joon. 5-14, a) on ette nähtud nelja ühefaasilise rühma jaoks, kilp C290 (joon. 5-14, b) aga kahe kolmefaasilise rühma jaoks. Kilbid C253 ja C290 kaaluvad umbes 20 kg.

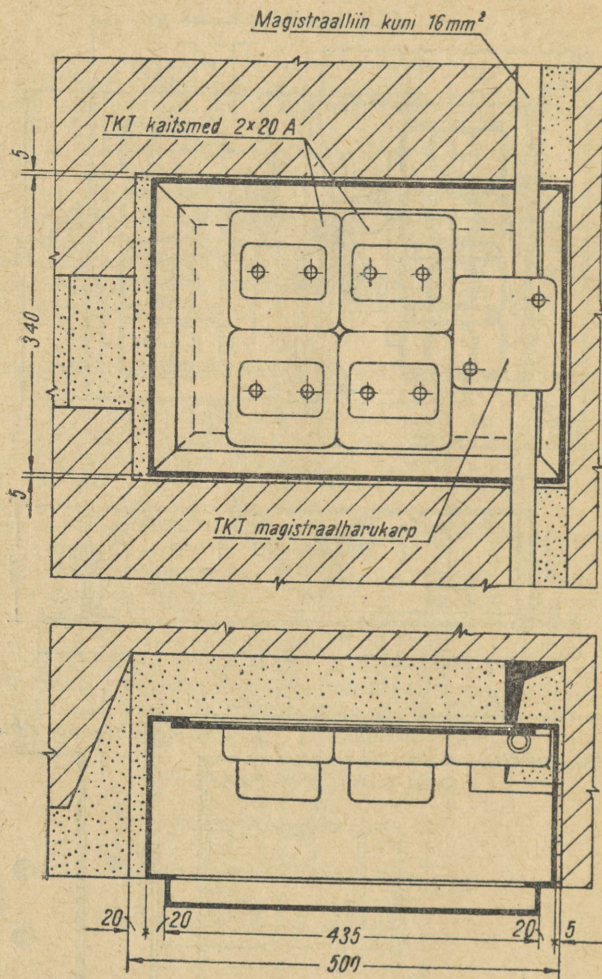
Joonisel 5-15 on esitatud valgustuskilbid ПОН. Kilbi sisemust võib komplekteerida kui tahes mitme rühma jaoks, sest see koosneb standardsetest vastastikku asendatavatest plastmassist elementidest. Iga selline element koosneb kaitsmest ja lülitist (joon. 5-16). Vajalik arv elemente monteeritakse ühisele karkassile ja paigaldatakse kappi.



Joon. 5-16.



Joon. 5—17.



Skeem:



Joon. 5—18.

Prægusel ajal valmistatakse kilpe ПOH nelja või kuue ühefaasilise rühmaga voolule kuni 25 A. Kilpide mõõtmed ja kaal on järgmised:

Tüüp	Joonis	Pinge V	Rühma nimivool A	Kõrgus mm	Laius mm	Sügavus mm	Kaal kg
ПOH-4	5-15, <i>a</i>	380/220	10/15*	191	285	128	5,0
ПOH-6	5-15, <i>b</i>	380/220	10/15*	280	319	121	5,6

* 15 A portselankestaga torukaitsme korral ja 10 A plastmasskestaga torukaitsme korral.

Joonisel 5-17 on kujutatud elamu korrusekilp keermekaitsetega P-27 nelja ühefaasilise rühma jaoks võrgupingega 380 V. Rühma nimivool on 20 A. Kilbi kest on valmistatud 1...1,5 mm paksusest terasplekist.

Joonisel 5-18 on kujutatud projekteerimisinstituudis «Estonprojekt» projekteeritud ja ENSV-s kasutatav tüüpilise elamu 1-317 süvistatav korrusekilp kuni neljale grupile, kaitsmetega kuni 20 A. Kilpe valmistatakse painutatud plekk-konstruktsioonina peamiselt trustis «Elektromontaaž».

b) Tehaseviisiliselt valmistatavad rühmakilbid kaitselülititega

Kaitselülititega varustatud rühmakilpe seeriast CY9400 (joon. 5 - 19) toodab Harkovi elektromehaanikatehas (ХЭМЗ) alljärgneva nomenklaatuuri järgi.

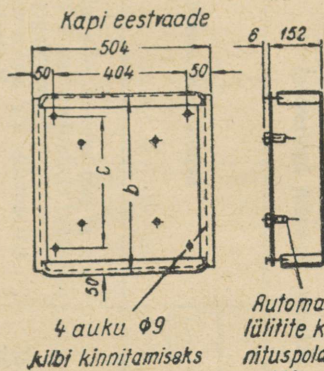
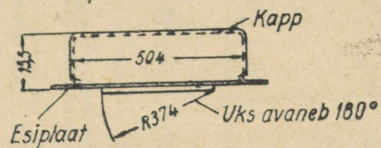
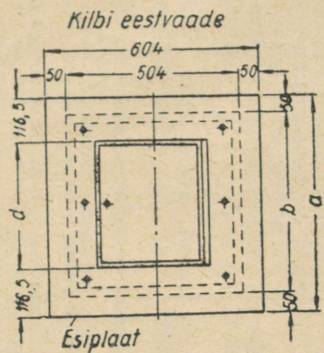
Kilbi tüüp	Kaitselülite tüüp ja arv		Esiplaadi kõrgus mm	Kilbi tüüp	Kaitselülite tüüp ja arv		Esiplaadi kõrgus mm
	A-3161	A-3163			A-3161	A-3163	
CY9441-11	8	—	540	CY9443-11	16	—	680
CY9441-12	2	2		CY9443-12	13	1	
CY9441-13	—	2		CY9443-13	11	1	
CY9441-14	5	1		CY9443-14	8	2	
CY9441-15	6	—		CY9443-15	10	2	
CY9441-16	3	1		CY9443-16	5	3	
				CY9443-17	7	3	
CY9442-11	12	—	610	CY9443-18	2	4	
CY9442-12	—	4		CY9443-19	4	4	
CY9442-13	7	1		CY9443-20	14	—	
CY9442-14	3	3		CY9444-11	20	—	
CY9442-15	10	—			CY9444-12	17	1
CY9442-16	9	1			CY9444-13	14	2
CY9442-17	6	2			CY9444-14	—	6
CY9442-18	4	2			CY9444-15	15	1

Kilbi tüüp	Kaitseülilite tüüp ja arv		Esiplaadi kõrgus mm	Kilbi tüüp	Kaitseülilite tüüp ja arv		Esiplaadi kõrgus mm
	A-3161	A-3163			A-3161	A-3163	
CY9444-16	9	3	750	CY9445-28	14	4	925
CY9444-17	11	3		CY9445-29	16	4	
CY9444-18	6	4		CY9445-30	18	4	
CY9444-19	8	4		CY9445-31	7	5	
CY9444-20	3	5		CY9445-32	9	5	
CY9444-21	5	5		CY9445-33	11	5	
CY9444-22	12	2		CY9445-34	13	5	
CY9444-23	2	6		CY9445-35	15	5	
CY9444-24	18	—		CY9445-36	4	6	
				CY9445-37	6	6	
			CY9445-38	8	6		
CY9445-11	30	—	CY9445-39	10	6		
CY9445-12	24	2	CY9445-40	12	6		
CY9445-13	23	1	CY9445-41	3	7		
CY9445-14	25	1	CY9445-42	5	7		
CY9445-15	27	1	CY9445-43	7	7		
CY9445-16	16	2	CY9445-44	9	7		
CY9445-17	18	2	CY9445-45	2	8		
CY9445-18	20	2	CY9445-46	4	8		
CY9445-19	22	2	CY9445-47	6	8		
CY9445-20	21	1	CY9445-48	19	1		
CY9445-21	13	3	CY9445-49	24	—		
CY9445-22	15	3	CY9445-50	3	9		
CY9445-23	17	3	CY9445-51	—	10		
CY9445-24	19	3	CY9445-52	—	8		
CY9445-25	21	3	CY9445-53	28	—		
CY9445-26	10	4	CY9445-54	26	—		
CY9445-27	12	4	CY9445-55	22	—		

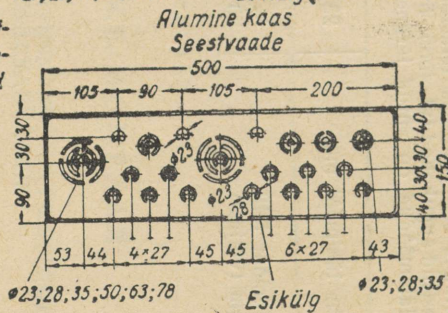
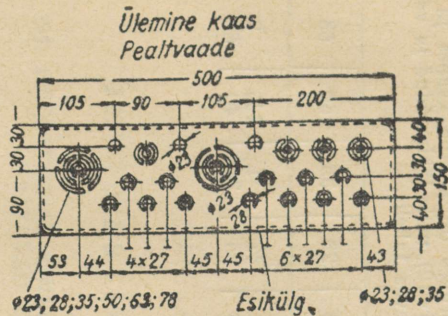
Kilbid on ette nähtud süvistatud montaažiks, kuid neid võib paigaldada ka pinnapealselt.

Kilpide mõõtmed ja kaal on toodud alljärgnevas tabelis.

Tüüp	Mõõtmed mm				Kaal kg
	a	b	c	d	
CY9441	540	440	340	307	25...26
CY9442	610	510	410	377	29...30
CY9443	680	580	480	447	33...34
CY9444	750	650	550	517	37...38
CY9445	925	825	725	592	46...50



Automaat-
lülitite kinnituspoldid
M8



Joon. 5—19.

¶ Juhtmete sisseviimiseks terastorudes on kilpide kaanes ja põhjas sissepressitud augukohad (vt. joon. 5-19), mille läbimõõdud ja vastavate torude läbimõõdud on antud järgnevas tabelis.

Augukoha läbimõõt mm	23	28	35	50	63	78
Toru läbimõõt tolli	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$
Sama mm (väljast)	20	25	30	40	60	76

VI peatükk

JUHTMESTIKE MONTAAŽ

6-1. JUHTMETE JA KINNITUSKONSTRUKTSIOONIDE LUBATAVAD VAHEKAUGUSED

a) Isoleeritud juhtmete vahekaugused ruumides

Normeeritav kaugus	Juhtme ristlõige mm ²				
	1...10	16...25	35...50	70...95	120
	Vahekaugus mm				
1. Vähim lubatav kaugus ühe ja selle- sama või mitme vooluahela juhtmete vahel paigaldamisel					
a) isoleerrullidel või -klambritel	35	50	50	70	100
b) isolaatoritel ¹	70	70	100	150	150
2. Suurim lubatav kaugus isolaatorite vahel juhtmete paigaldamisel seinte ja lagede väljaasteta osadele					
a) isoleerrullidel või -klambritel ²	800	1000	1200	1200	1200
b) isolaatoritel	2000 ³	2500	3000	6000	6000
3. Sama, kuid paigaldamisel hoone kandesõrestikkudele ⁴	6000 ³	6000	6000	6000	6000

¹ Juhtmete vähim lubatav ristlõige on vasksoonte korral 1,5 mm² ja alumiiniumsoonte korral 2,5 mm².

² Kui juhtmete üleviimisel sammastest, taladest, kandesõrestikust jms. viimastele kinnitatakse isolaatorid, tuleb juhtmete ristlõike määramisel lähtuda § 2-2 p. 7 nõuetest.

³ Ristlõike puhul kuni 2,5 mm² on lubatud vahekaugus 1000 mm.

⁴ Juhtmete vähim lubatav ristlõige on vasksoonte korral 2,5 mm², alumiiniumsoonte korral aga 6 mm².

b) Isoleerivad vahekaugused (gabarüidid) sisejuhtmetikus

Vähimad lubatavad kaugused liikumatult paiknevate erineva polaarsusega paljaste voolujuhtivate osade vahel või nende ja maandatud osade vahel on pinge korral kuni 250 V järgmised:

- 1) isolatsioonipinda mööda 30 mm;
- 2) isolatsioonipinda mööda valgustuskilpides 20 mm;
- 3) õhuvahe 15 mm;
- 4) õhuvahe valgustuskilpidel 10 mm;
- 5) kaugus kaitsevõrele 100 mm;
- 6) kaugus kaitseplekkide või -plaatideni 50 mm.

c) Kinnituspunktide vahekaugused isoleeritud juhtmete paigaldamisel kandetrossidele

Normeeritav kaugus	Suurimad lubatavad kaugused m
Juhtmete kinnituspunktide vahekaugus	
ristlõike pühul 1 mm ²	1
ristlõike pühul 1,5...6 mm ²	1,5

d) Paljasjuhtmete vahekaugused sisejuhtmetikus

Normeeritav kaugus	Vähim lubatav kaugus mm
1. Juhtmete vahekaugus, samuti juhtmete kaugus hoone osadest (kuid mitte torustikkudest ja tehnoloogilistest seadmetest), kui juhtmete kinnituspunktide vahekaugus on	
a) kuni 2 m	50
b) 2...4 m	100
c) 4...6 m	150
d) üle 6 m	200
2. Juhtmete kaugus tugikonstruktsioonidest	50
3. Juhtmete kaugus põrandast	3500
4. Juhtmete kaugus sildkraanade põrandast, tehnoloogiliste seadmete teenindusplatvormidest, mis asetsevad põrandast kõrgemal	2500
5. Juhtmete kaugus torustikkudest, mis ei vaja regulaarset teenindamist	1000
6. Juhtmete kaugus tehnoloogilistest seadmetest, mis vajavad regulaarset teenindamist	1500

e) Juhtmete vahekaugused välisjuhtmestikus

Normeeritav kaugus	Vähim lubatav kaugus mm
1. Kaugus paljasjuhtmete või ilmastikukindla kattega juhtmete vahel horisontaal- või vertikaalsihis	
a) visangu puhul kuni 6 m	150
b) visangu puhul üle 6 m	200
2. Kaugus isoleeritud juhtmete vahel	
a) visangu puhul kuni 6 m	100
b) visangu puhul üle 6 m	150
3. Isoleeritud juhtmete kaugus maandatud konstruktsioonidest	20
4. Sama, kuid paljasjuhtmete korral	15
5. Juhtmete kaugus maapinnast	
a) ristumisel tuletõrjeautode läbisõidukohtade ja veo- teedega	6000
b) ristumisel raudteega	7500
c) muudel juhtudel	3500

Suurim lubatav vahekaugus isolaatoritele paigaldatavate juhtmete kinnituspunktide vahel seinal on 2000 mm.

f) Pellide vahekaugused torujuhtmete (kuulo), kummiisolatsiooniga kaablite ja isoleertorude kinnitamisel

Juhtme või kaabli mark, toru liik	Suurim lubatav kaugus pellide vahel mm	
	Horisontaalsihis	Vertikaalsihis
ТПРФ, ППН, СРГ, БРГ, НРГ, АСРГ jms., soone ristlõige kuni 4 mm ²	300*	600*
Isoleertorud (bergmanttorud)	800	1000

* Suuremate ristlõigete korral ja kaablite СРГ, СРБГ, БРГ ning БРБГ puhul võib vahekaugusi suurendada 1000 mm-ni.

g) Terastorude kinnituspunktide vahekaugused

Toru läbimõõt tollides	Kuni ¾	1...1¼	1½ ja rohkem
Suurim lubatav kaugus kinnituspunktide vahel m	2,5	3,0	3,5

6-2. JUHTMETE, KAABLITE JA TORUDE PAINDERAADIUSED

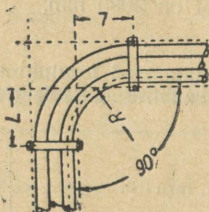
a) Torujuhtmete (kuulo), kaablite ja terastorude paindenurka iseloomustavad suurused

Juhtme või kaabli mark, toru liik	ТПРФ ПРП	Isleertorud, СРГ, БРГ, СРБГ, БРБГ, ПРГ	Kõvakummist ja polüvi- nüülkloriidist torud	Terastorud			
				betoonis, vunda- mentides	pinna- pealselt	süvistä- tult	soomus- kaabli paigalda- misel
Vähim lubatav painderadius	6	6...10	10...15	10	6	6	10

juhtmete, kaablite või torude välisläbimõõtu

Kummi- ja vinüüliisolatsiooniga juhtmete ning kaablite üksikute soonte vähim lubatav painderadius on 3 soone välisläbimõõtu.

b) Bergmanttorude paindenurka iseloomustavad suurused (joon. 6-1)



Joon. 6—1.

Toru läbimõõt mm	Täketek arv	Täketek vahe- kaugus mm	Painderadius R mm	Kaugus nurgast pelli keskkohtani L mm
9	20	5	75	70
11	20	6	90	85
13,5	20	7	105	100
16	25	8	125	120
23	30	8	160	150
29	35	10	200	200
36	40	10	200	200

6-3. VAHEKAUGUSED VISANGÜHENDUSTES

Visang m	Vaskjuhtmete vähim lubatav ristlõige mm ²	Vähim lubatav kaugus mm				
		paljasjuhtmete vahel	isoleeritud juhtmete vahel	hoone osade ja paljasjuhtmete vahel	hoone osade ja isoleeritud juhtmete vahel	juhtmete ja maapinna vahel
Alla 25	4*	—	150	—	—	—
25 ja üle selle	6**	200	200	150	20	3500***

* Kohaliku sideliiniga ristuvast visangus on vähimaks lubatavaks ristlõikeks vaskjuhtmetel 6 mm² ja alumiiniumjuhtmetel 10 mm².

** Teras-täisjuhtmete vähim lubatav läbimõõt on 2,75 mm, alumiinium-täisjuhtmete vähim lubatav ristlõige 16 mm².

*** Ristumisel tuletõrjeautode läbisõidukohtadega ja veeteedega — 6 m.

6-4. KANALITE MÕÖTMED ISOLEERTORUDE SÜVISTATUD PAIGALDAMISEKS

Toru siseläbimõõt mm	Kanali sügavus mm	Kanali laius (mm), kui torude arv kanalis on						
		1	2	3	4	5	7	9
9	15	20	35	50	70	85	115	145
11	17	22	40	55	78	95	130	165
13	20	25	45	65	90	110	150	190
16	23	28	51	75	102	125	171	217
23	32	40	70	100	140	170	240	300

6-5. JUHTMETE RIPPED ÕHULIINIDE JA VISANGÜHENDUSTE MONTAAZIL

Kui ühele ja samale postile monteeritakse mitme ristlõikega juhtmeid, siis antakse neile kõigile selline ühesuurune riipe, mis vastab kõige suurema ristlõikega juhtmele.

a) Vask- ja alumiiniumjuhtmed

Juhtme materjal	Visang m	Riipe temperatuuril +10 °C m					Riipe muutus temperatuuril	
		Ristlõige mm ²					+25°C	-10 °C
		Kuni 25	35	50	70	95	suurenemine m	vähene-mine m
Vask	30	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,06	0,10
	40	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,10	0,15
Alumiinium . . .	30	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	0,08	0,15
	40	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	0,10	0,20

b) Terasjuhtmæd visangute puhul kuni 40 m

Juhtme läbimõõt mm	Ripe (m) temperatuuril °C					
	- 20	- 10	0	+ 10	+ 20	+ 30
4	0,60	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95
5	0,90	0,95	1,00	1,10	1,15	1,20
6	0,95	0,95	1,00	1,10	1,20	1,25

6-6. TÕÖDE TEOSTAMISE KORD JUHTMESTIKU PAIGALDAMISEL

Tööoperatsioonide järjekord	Nõuded juhtmestiku montaaži kohta	Ratsionaalsed töövõtted, eesrindlikud meetodid ja vahendid
1. Märkimine	<p>Pinnapealne juhtmestik paigaldatakse rõõbiti ruumi arhitektuuriliste joontega</p> <p>Pinnapealsed torud paigaldatakse rõõbiti ruumi arhitektuuriliste joontega, kuid väikese kaldega harukarpide poole, et soodustada kondensvee väljavoolamist</p> <p>Süvistatud torud paigaldatakse lühimat trassi mööda väikese kaldega harukarpide poole</p>	<p>Märkimine vesiloodi ja nõorloodi järgi; kaetud juhtmete ja torude kinnituspunktide sümmeetriline paigutus. Märkimiseks kasutatakse nõoriga latti (joon. 6-2), märkimisraami (joon. 6-3), sirklit (joon. 6-4), teraslinti märkimiseks seinalt laele üleminekul (karniisidel) (joon. 6-5), samuti märkimisšabloone (ühetüübilistes ruumides)</p>
2. Aukude tegemine ja puurimine	<p>Juhtmete läbiviiguavad peavad paiknema võimalikult ühes tasapinnas juhtmega. Augud kinnituskonstruksioonide paigaldamiseks tellis-, betoon- jms. seintes peavad olema ristil seinaga</p>	<p>Aukude tegemine pneumaatiliste ja elektrivasaratega; aukude puurimine elektripuurmasinatega, kusjuures kasutatakse pöbediitotsikuga puuri; aukude tegemine kiiltüüblite jaoks spetsiaalsete kivipuuridega</p>
3. Isoleerelementide, klambrite ja torude paigaldamine	<p>Isoleerelemendid, klambriid ja torud tuleb paigaldada vesiloodi ja nõorloodi järgi ning tugevasti kinnitada</p>	<p>Tüüblite (joon. 3-5 ja 3-6) kasutamine; perfolatide (joon. 3-7) ja profiilistude (joon. 3-11) kasutamine; terastorude keevitamine pinnapealse paigaldamise korral metallkonstruksioonide külge.</p>

Järg

Tööoperatsioonide järjekord	Nõuded juhtmestiku montaaži kohta	Ratsionaalsed töövõtted, eesrindlikud meetodid ja vahendid
		Tüüblite sissetulistamine montaažipüstoli (joon. 6-6) abil; Loskutovi meetodi (joon. 6-7) kasutamine torude ja kaablite kinnitamisel; Aleksandrovi meetodi kasutamine detailide kinnitamisel kuivkrohvide (joon. 6-8).
4. Juhtmete pinna- pealne paigaldamine	Juhtmed peavad olema õgvendatud, pingul ja kinnitatud kõigi isolaatorite külge; nõorjuhtmed peavad olema kinnitatud kõigi lõpu- ja nurga-kinnituspunktide külge, millede kohalt väljuvad haruühendused, ning nende külge, mis paiknevad sein- või laenurkades	Torujuhtmed (kuulo) õgvendatakse vastava rullõgvendajaga. Isoleertorusid ja torujuhtmeid painutatakse ja töödeldakse spetsiaalsete painutustangide ja vahenditega
5. Juhtmete paigaldamine torudes	Juhtmed peavad olema paigutatud torudes selliselt, et neid oleks võimalik asendada. Terastorud peavad olema puhastatud mustusest ja võimaluse korral ka tagist, sisepindadelt peavad olema eemaldatud kisud; peale selle peavad terastorud olema seest- ja väljastpoolt värvitud (betoonisse paigaldatavate terastorude välispinda ei värvita)	Peetakse kinni nõutavatest painderaadiustest (§ 6-2, p. a ja b). Et hõlbustada juhtmete tõmbamist torudesse, puhutakse neisse talki. Terastorude töötlemisel kasutatakse seadmeid torulõike- ja -keermetamispeadega ning torupainutamispinke
5. Juhtmete ühendamine	Ühenduskohad peavad olema ligipääsetavad ülevaatuks. Juhtmete lahtise paigalduse korral isolaatoritel ei tohi harujuhtmete tõmme üle kanduda magistraaljuhtmetele. Torudes paigaldatavaid juhtmeid tohib ühendada ai-	Vaskjuhtmed ühendatakse lahtise paigalduse korral presshülssidega (joon. 7-1) või hargnemisklemmidega (joon. 7-15), juhtmete paigaldamisel torudesse kasutatakse ka klemmrõngaid (joon. 3-24) ja kruviklem-

Järg

Tööoperatsioonide järjekord	Nõuded juhtmestiku montaaži kohta	Ratsionaalsed töövõtted, eesrindlikud meetodid ja vahendid
	nult harukarpides, juhtmete jätkamine torudes ei ole lubatud. Harukarbid peavad olema kaetud kaantega. Harukarbid, välja arvatud terastorude juures kasutatavad, peavad olema kinnitatud alusele	me plastmass- või portselanalusel (2-16). Alumiiniumjuhtmeid ühendatakse keevitamise või jootmise teel või presshülssidega (joon. 7-33). Kumiisolatsioon eemaldatakse juhtmete ja kaablite soontelt spetsiaalsete (Letvinitševi) fangidega

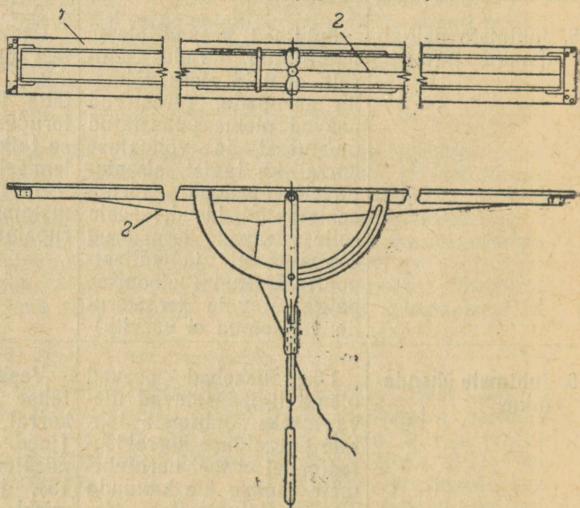
7. Juhtmete ühendamine seadistega

Vask-täisjuhtmeid ristlõikega kuni 10 mm^2 võib ühendada seadiste klemmidele vahetult, suurema ristlõikega juhtmed tuleb varustada kaablikingadega. Alumiinium-täisjuhtmed tuleb katta vaseliinikihiga, kiudjuhtmed tuleb varustada kaablikingadega

Vaskjuhtmete ja -kaablite otsa pressitakse vastest kaablikingad (joon. 7-21); alumiiniumjuhtmete otsa ühendatakse alumiiniumist kaablikingad pressimise (joon. 7-36) või keevitamise teel (joon. 7-37). Kiudjuhtmete soonte otsa pressitakse öösid (joon. 7-19)



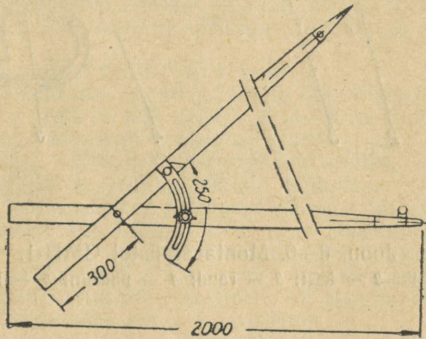
Joon. 6—2.



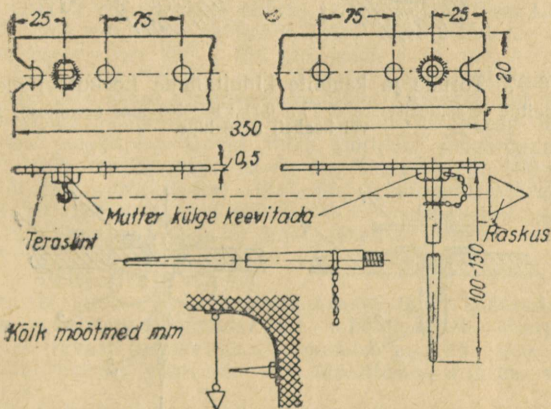
Joon. 6—3. Rakis joonte märkimiseks seinale ja laele.

1 — raam; 2 — nõör.

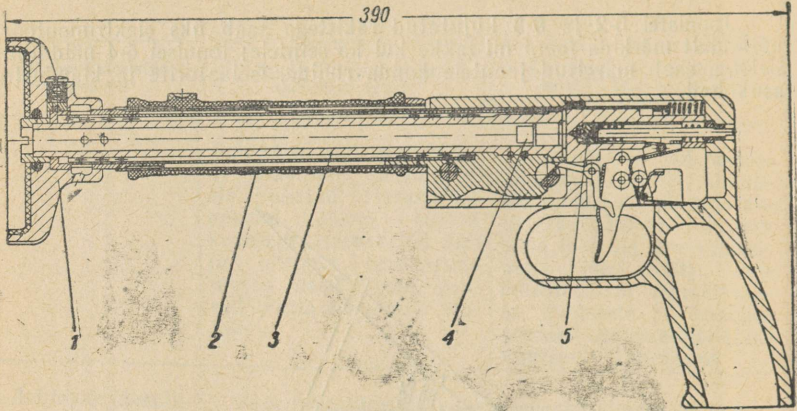
Joonistel 6-2 ja 6-3 kujutatud rakistega saab üks elektrimontöör põrandalt märkida jooni nii lakke kui ka seintele; joonisel 6-4 näidatud sirkliga saab märgitud joontele kanda rullide, isolaatorite ja klambrite asukohad.



Joon. 6-4.

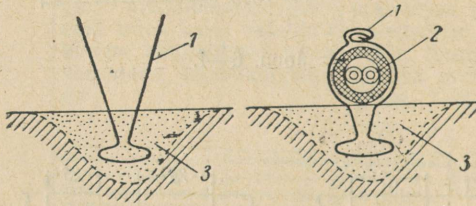


Joon. 6-5.



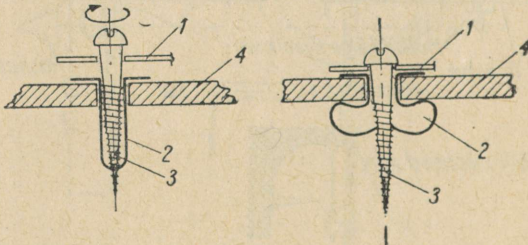
Joon. 6—6. Montaažipüstoł CMII-1.

1 — otsik; 2 — kest; 3 — raud; 4 — padrun; 5 — lööknöel.



Joon. 6—7. Torude ja kaablite kinnitamine Loskutovi meetodil.

1 — tsingitud terasplekist riba (0,5...0,7) · 8 · 100 mm («vunts»); 2 — toru või kaabel; 3 — kips.



Joon. 6—8. Detailide kinnitamine kuivkrohvidele Aleksandrovi meetodil.

1 — kinnitatav detail; 2 — tsingitud terasplekist riba 0,3 · 5 mm; 3 — puidukruvi 3...4 mm; 4 — kuivkrohvplaat.

6-7. TÄHTSAMATE JUHTMESTIKULIIKIDE PAIGALDAMINE

a) Juhe ПРД¹

Industriaalsel montaažil toimuvad tööd allkirjeldatud järjekorras.

Märgitakse laele ja seintele valgustite, lülitite, pistikupesade ja rühmakiilpide asukohad, samuti kohad, kus juhtmed tuleb seinast läbi viia.

Märgitakse nõoriga (joon. 6-3) juhtmestiku kulgemise jooned kõigepealt laele; seejärel märgitakse seintele vertikaaljooned (mida mööda tuuakse juhtmed lülititesse ja pistikupesadesse) ja lõpuks horisontaaljooned.

Kantakse joontele rullide asukohad.

Puuritakse seintesse augud juhtmete läbiviimiseks.

Kinnitatakse puitrosetid² lülitite ja pistikupesade jaoks või spiraalid lülitite jms. paigaldamiseks otse aluspinnale.

Joonestatakse välja juhtmestikuosade skitsid, millele märgitakse vajalikud pikkused, ja antakse skitsid töökotta.

Stendidel valmistatakse juhtmestikuosad, varustatakse need armatuuriga ja ühendatakse külge lülitid ning pistikupesad.

Töökojast saadud juhtmestikuosad kinnitatakse ettenähtud kohtades rullidele (kõigepealt rühmaliinid, seejärel haruliinid).

Lõpuks kinnitatakse puitrosettidele või aluspinnale lülitid ja pistikupesad ning paigaldatakse valgustusarmatuur.

b) Juhtmed ППВ ja АПН

Juhet ППВ ei või paigaldada temperatuuril alla -15°C . Juhtmeid ППВ ja АПН ei ole lubatud kinnitada vahetult krohvimata puitpinnale.

Lahtisel paigaldamisel kinnitatakse juhe seintele või lagedele kas pellidega (АПН) või naeltega (ППВ), mille läbimõõt on 1,5...1,75 mm, pikkus 22...23 mm ja pea läbimõõt 3 mm. Naelad lüüakse soontevahelise isoleerriba keskele iga 200...250 mm järel.

Harukarbid kinnitatakse otse seintele. Läbiviigukohtades ja juhtme viimisel harukarpidesse ümbritsetakse juhe kummist või polüvinüülkloriidist torudega. Läbiviikude otstes võib paigutada portselantüllid.

Lahtise paigalduse korral tuleb juhtmed paigaldada horisontaalsis 100...200 mm kaugusele laest, vertikaalsis iga 100 mm kaugusele akende või uste piirlaudadest. Juhtmete paigaldamisel krohvimata puitseintele tuleb juhtme alla seinale asetada 3 mm paksune asbestikiht³, mis peab ulatuma kummalegi poole juhet vähemalt 5 mm.

Krohvikihilt võib juhtmed välja tuua ainult portselanpiipudes, tülides või isoleerainest torudes.

Juhtmete jätku- ja hargnemiskohtades tuleb kasutada plastmassist harukarpe (süvistatud paigaldamisel — bergmann-harukarpe).

Monteeritavast raudbetoonist hoonetes paigaldatakse juhe kas laepaneelidevahelistesse piludesse või kanalitesse. Juhtme väljatoomiseks

¹ Juhtmete ПРД jms. kasutamisest rullidel tuleb hoiduda, kuna see ei vasta tänapäeva nõuetele. *Toim.*

² Puidust alusrosettide kasutamine lülitite, pistikupesade jms. kinnitamiseks ei ole tänapäeval enam vajalik. *Toim.*

³ Lasteasutustes on juhtmete ППВ ja АПН igasugune paigaldamine puitalusele keelatud. *Toim.*

paneeli kanalist valgustite juurde puuritakse paneeli auk. Paneelide kanalitesse paigaldatud juhtmed ühendatakse rühmaliinidega seinale kinnitatud harukarpides.

Viimasel ajal on monteritavast raudbetoonist hoonetes leidnud ulatuslikku kasutamist moodus, mille puhul juhe ППВ ja АПН paigaldatakse vahetult põrandaplaatidele ja kaetakse betooniga. Valgustite juurde tuuakse juhtmed plaatidesse puuritud aukude kaudu.

c) Juhtmed bergmanntorudes¹

Bergmanntorude paigaldamisel süvistatult tuleb jälgida, et toru kalle oleks pidevalt harukarbi suunas (et ei tekiks «veekotte»). Torude painutamist tuleb teostada eritangidega ja võimalikult suure painderaadiusega. Karpide ja toru kinnitamine toimub naelte või kipsiga, toru puhul ka traadiga. Nõutav on torude värvimine enne paigaldamist ja karpide täitmine paberiga enne krohvimist. Torusid läbimõõduga 11 mm ja alla selle süvistatult paigaldada ei lubata.

Pinnapealsel paigaldamisel tuleb torud kinnitada kas pellidega või Loskutovi klambritega vahekaugustel mitte üle 80 cm vertikaalsuunas ja mitte üle 1 m horisontaalsuunas. Minimaalne painderaadius on võrdne toru 10 välisläbimõõduga ja täkete vahe painutamisel 5...8 mm olenevalt toru läbimõõdust (vt. § 6-2). Painutada tuleb selliselt, et täkked ei satuks toru õmblusele ning et õmblus jääks nähtamatuks.

Plekk-kest toru otsal kõrvaldatakse umbes 1 cm ulatuses. Juhtmete tõmbamine torusse süvistatud paigaldusviisi puhul toimub tavaliselt pärast krohvi kuivamist, kuna vastasel korral võib juhtmete isolatsioonitakistus osutada nõutavast väiksemaks. Sissetõmbamisel on soovitatav kasutada talki. Pinnapealsel paigaldusviisil tõmmatakse juhtmed torusse alati enne paigaldamist. Torude läbimõõt olenevalt juhtmete arvust — vt. § 3-6, p. g.

d) Kaablid БРГ, СРГ, НРГ

Paigaldamine toimub ainult pinnapealselt, kusjuures kinnitamiseks kasutatakse pelle või Loskutovi klambreid vahekaugusega vertikaalselt 50...60 cm, horisontaalselt 30...40 cm. Palja pliimantliga kaablite (СРГ) paigaldamisel sööbivale alusele (niiske krohv, lubi) tuleb kaabel värvida keemilisele mõjule vastupidava lakiga (näit. ПХВ-26) või asetada kaabel pinnast eemale (distantpellidele). Kaablite minimaalne painderaadius on võrdne kaabli 6 (СРГ puhul 10) välisläbimõõduga. Läbiviigud seintest tuleb kaitsta isoleertoruga. Harukarpide ja lülitite puksid on soovitatav tihendada täiendavalt pigi või vastava kitiga, kuna kummitihend üksi on praktikas osutunud mitteküllaldaseks.

e) Juhe ТПРФ (kuulo)

Paigaldamine on analoogiline eelmisega. Juhtmete sirgendamine enne montaaži toimub rullidega, kusjuures jälgitakse, et õmblus oleks küljel. Painutamine toimub eritangidega, minimaalne painderaadius on 6 välisläbimõõtu. Metallkest kõrvaldatakse otsa paberilt 2...3 mm ulatusel.

¹ Punktid c...e koostas ins. E. Altpere. Toim.

f) Juhtmed klaas- ja poolkõvakummitorudes

Klaastorud paigaldatakse seintesse süvistatud kanalitesse ja kinnitatakse ajutiselt (kuni krohvimiseni) kipsiga. Korrustevahelistesse vahelagedesse paigaldatud torud ümbritsetakse soojust isoleeriva kihiga ja kaitstakse mehaaniliste vigastuste eest tsemendimördi või asfaldiga.

g) Juhtmed terastorudes

Industriaalse montaaži korral valmistatakse torustik ette töökodades üksikute elementidena, kusjuures lähtutakse juhtmestiku trassi eelneval mõotmisel saadud pikkustest. Maketimeetodil monteerimisel koostatakse kogu torustik jooniste järgi paigalduskoha lähedal asuval platsil või töökojas; seejärel toimetatakse torustik üksikute lülidena paigalduskohale ja monteeritakse seal üles.

Kui ühetüübilisi juhtmestikuelemente vajatakse massiliselt, ühendatakse juba töökojas torude külge harukarbid, lülitid, pistikupesad ja valgustid. Sellistel juhtudel tõmmatakse tihti ka juhtmed torudesse töökojas.

h) Juhtmestik plahvatusohtlikes ruumides¹

Plahvatusohtliku keskkonnaga ruumides tuleb juhtmestik paigaldada terastorudes (ГОСТ 3262-55).

Torud tuleb ühendada omavahel, harukarpidega, elektrimasinate sisseviiguarmatuuriga, samuti elektriaparaatide, valgustite, kılıpide ja teiste seadmete kestadega keermeliitiga, kusjuures liide tuleb tihendada värnitsaga või õlivärviga (rauamennik, tinavalge) määritud kanepi- või linakiududega. Torude keermetatud osal peab keerdude arv vastama ГОСТ 3262-55, kuid ühelgi juhul ei tohi täiskeerde olla alla viie.

Torud tuleb paigaldada kaldega harukarpide poole, et soodustada kondensvee valgumist karpidesse, kust see perioodiliselt eemaldatakse.

Torude üleminekukohtades märgadesse ruumidesse võl hoonest välja tuleb ette näha ühenduskarbid või spetsiaalsed kondenskarbid, mis on varustatud eraldustihendite ja kondensaadikogujatega. Hoonest väljuv toru tuleb kondensaadi moodustumise vältimiseks vähemalt 2 m pikkuselt soojustada.

Kategooriasse B-I ja B-II kuuluvates ruumides tuleb kasutada plahvatuskindla konstruktsiooniga harukarpe, muudes plahvatusohtlikes ruumides aga mis tahes hermeetilisi, niiskus- ja tolmukindlaid harukarpe.

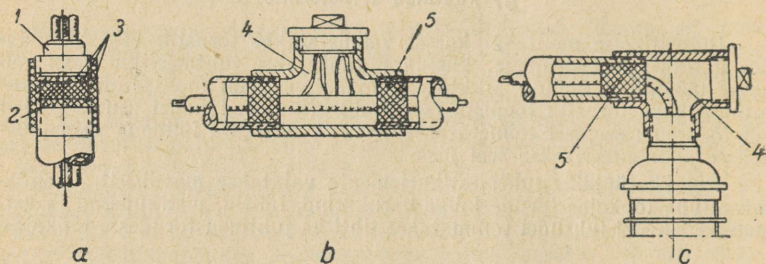
Nii pea- kui ka sekundaarvooluahelaga torustikku tehakse eraldustihendid järgmistes kohtades:

¹ Väljavõtted «Tehnilistest tingimustest juhtmestiku paigaldamise kohta terastorudes plahvatusohtliku gaasi, auru või tolmuga ruumides» (RPI «Тяжпромеэлектропроект», 1956).

1. Üleminekukohtades madalama kategooriaga plahvatusohtlikust ruumist kõrgema kategooriaga ruumi (näit. ruumist kategooriaga B-Ia ruumi kategooriaga B-I).

2. Üleminekukohtades ühest plahvatusohtlikust ruumist teise, kui need ruumid sisaldavad erinevatesse kategooriatesse või gruppidesse kuuluvaid plahvatusohtlikke segusid.

3. Üleminekukohtades plahvatusohtliku keskkonnaga ruumidest mitteplahvatusohtlikesse ruumidesse.



Joon. 6—9. Eraldustihendid.

a — otsatihendid; *b* — liinitihendid; *c* — valgustite tihendid. 1 — tihendusmutter;
2 — kaks seibi; 3 — immutatud nõõr ja plastilisest bituumenist täidis;
4 — plastilisest bituumenist täidis; 5 — nõõr või kiud.

4. Juhtmete viimisel kategooriasse B-I ja B-Ia kuuluvates ruumides masinate, aparaatide, valgustite, kappide, kilpide jms. siseseviigukarpidesse, kui nende seadmete siseseviiguarmatuur (puksid või niplid):

a) ei ole tihendatud;

b) ei ole tihendatud küllaldasel määral ega talu rõhku, millega proovitakse torustikku;

c) on tihendatud kuivavate materjalidega (kummi- või sellele analoogilised tihendid).

Kui juhtmete viimiseks käivitusaparaatide ja mootorite juurde kasutatakse ühest tükist toru, mille läbimõõt ei ole üle 2" ja pikkus üle 6 m, siis selles osas ei ole eraldustihendeid vaja kasutada.

Eraldustihendite konstruktsioonid on näidatud joonisel 6-9.

Eraldustihendid peavad torustikus asetsema selliselt, et nad ei takistaks torudes tekkiva kondensvee valgumist harukarpide poole, kilpidesse jne.

Eraldustihendid täidetakse seguga, mis mahuliselt koosneb 85% kaablimassist МВ-90 ja 15% mineraalõlist; kasutatakse ka segu, mille koostis on sama, kuid millele on veel lisatud 60% sõelutud liiva. Mõlemal juhul tuleb torudesse enne paigutada kaablimassi ja mineraalõli seguga immutatud nõõrist korgid (vt. joon. 6-9).

Kategooriasse B-I ja B-Ia kuuluvates plahvatusohtlikes ruumides tuleb kasutada vasksoontega kaableid ja juhtmeid, mille vähim lubatav ristlõige on:

valgustusvõrkudes	1,5 mm ²
jõuvõrkudes	2,5 mm ²
juhtimis-, signalisatsioon- ja blokeerimisahelates	1,5 mm ²
vooltrafode sekundaarahelates	2,5 mm ²

Teistesse kategooriatesse kuuluvates plahvatusohtlikes ruumides on lubatud kasutada alumiiniumjuhtmeid ristlõikega alates 2,5 mm².

Juhtmeid tuleb jätkata ja ühendada kaablikingadega kokkupressimise, keevitamise või joitmise teel.

Torustik juhtmete paigaldamiseks tuleb kategooriasse B-I kuuluvates plahvatusohtlikes ruumides lõikude kaupa proovida 3...5 minuti kestel rõhuga 2,5 atü, kategooriasse B-Ia, B-II ja B-IIa kuuluvates ruumides aga sama aja kestel rõhuga 0,5 atü.

Proovimise ajal ei tohi rõhk torustikus langeda rohkem kui 10...20% võrra algrõhust, kusjuures rõhu langus ajaühikus (sekundis või minutis) ei tohi suureneeda.

Torustikulõiguks nimetatakse siinjuures eraldustihendite-vahelist torustikuosa.

Torustiku proovimise ajaks tuleb kõik elektriseadmestiku elemendid, mis ei kuulu otseselt torustiku ning selle ühendusosade juurde (elektromootorid, käivitid, valgustid jms.), lahti ühendada, kui torustiku sisseviigukohtades ei ole eraldustihendeid.

6-8. ABIMATERJALIDE ORIENTEERIVAD KULUNORMID

a) Nöörjuhe (litse)

Materjali nimetus	Mootühik	Kulu 100 j.m kohta		
		Puidul	Tellisel või betoonil	Kuival krohvil
1. Aleksandrovi tüüblid	tk.	—	—	180
2. Nöörtüüblid K-411	„	—	180	—
3. Ümarpeaga puidukruvid 4×45 mm	„	180	180	180
4. Ümarpeaga puidukruvid 4,5×60 mm	„	—	180*	20
5. Tsingitud traat Ø 0,7...1 mm	kg	—	0,5*	0,15
6. Messing- või vasklint paksusega 0,2...0,3 mm	„	0,02	0,02	0,02
7. Messing-kontaktöösid Ø 3 mm	tk.	50	50	50
8. Joodis ПOC-30	kg	0,1	0,1	0,1
9. Portselanrullid ПИИ-4**	tk.	180	180	180
10. Portselantüübid БФД	„	40	40	40
11. Portselanpiibud Б	„	—	30	30
12. Poolkõvakummitorud	kg	1,0	1,5	1,5
13. Isoleerpael	„	0,1	0,1	0,1
14. Pabernöör	„	0,25	0,25	0,25

* Vajatakse ainult juhul, kui p. 2 märgitud tüüblite asemel kasutatakse spiraaltüübleid.

** Kui juhtme ristlõige on üle 1,5 mm², kasutatakse rulle ПИИ-2,5.

b) Ühesooneline juhtme isoleerrullidel (ühejuhtmeline liin puütellis- või betoonalusel)

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta		
		Juhtme ristlõige mm ²		
		2,5	4...10	16...35
1. Nöörtüüblid K-412	tk.	180	—	—
2. Nöörtüüblid K-413	„	—	180	180
3. Ümarpeaga puidukruvid 4×45 mm	„	180	—	—
4. Ümarpeaga puidukruvid 4,5×60 mm	„	—	180	180
5. Tsingitud terastraat Ø 1,5 mm	kg	0,3*	0,8*	1,0
6. Messing- või vasklint paksusega 0,2...0,3 mm	„	0,01	—	—
7. Jätkamishülsid või -klemmid	tk.	—	15	15
8. Portselanrullid ПП	„	180	180	180
9. Portselantüllid ВФД	„	20	20	10
10. Portselanpiibud В	„	10	10	—
11. Poolkõvakummitorud	kg	0,8	1,0	1,4
12. Isoleerpael	„	0,2	0,4	0,5
13. Kaablimass МБ-90	„	0,2	0,2	0,3

* Isoleerrullide kinnitamisel spiraaltüüblitega suureneb tsingitud traadi kulu 0,5 kg võrra.

c) Ühesoonelised juhtmed isoleerrullidel erikonstruktsioonil (vt. joon. 3-39; kahejuhtmeline liin tellis- või betoonalusel)

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta		
		Juhtme ristlõige mm ²		
		2,5	4...6	10...16
1. Kinnituslatid isoleerrullidega	tk.	180	180	180
2. Terastraat Ø 1,5 mm	kg	0,6	1,2	1,7
3. Messing- või vasklint paksusega 0,2...0,3 mm	„	0,002	0,12	—
4. Jätkamishülsid või -klemmid	tk.	—	—	30
5. Portselantüllid ВФД	„	40	40	40
6. Portselanpiibud В	„	20	20	20
7. Poolkõvakummitorud	kg	0,8	1,2	1,5
8. Isoleerpael	„	0,4	0,8	0,9
9. Kaablimass МБ-90	„	0,3	0,3	0,4

Kolmejuhtmeline liini korral tuleb materjalide kulu (välja arvatud p.1) korrutada teguriga 1,5.

d) Uhesooneline juhe isolaatoritel, konksudel (ühejuhtmeline liin)

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta		
		Juhtme ristlõige mm ²		
		kuni 6	10...35	50...120
1. Isolaatorikonksud kivile või puidule . . .	tk.	102	102	102
2. Tsingitud traat . . .	kg	0,3	1	3
3. Messing- või vasklint paksusega 0,2...0,3 mm . . .	„	0,01	—	—
4. Jätkamishülsid või -klemmid . . .	tk.	—	5	5
5. Portselanisolaatorid . . .	„	102	102	102
6. Portselanpiibud B . . .	„	10	10	5
7. Poolkõvakummitorud . . .	kg	0,4	0,6	0,8
8. Isoleerpael . . .	„	0,3	0,4	1,2
9. Kaablimass MB-90 . . .	„	0,2	0,3	0,5

Kahe- ja kolmejuhtmelise liini korral tuleb materjalide kulu korrutada teguriga vastavalt 2 ja 3.

e) Uhesoonelised juhtmed isolaatoritel, ankrutel ja poolankrutel (kahejuhtmeline liin¹)

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta		
		Juhtme ristlõige mm ²		
		2.5	4...6	10...16
1. Ankrud . . .	tk.	123	123	123
2. Poolankrud ² . . .	„	123	123	123
3. Tsingitud traat Ø 1,5 mm . . .	kg	0,8	1,5	2,2
4. Messing- või vasklint paksusega 0,2...0,3 mm . . .	„	0,02	—	—
5. Jätkamishülsid või -klemmid . . .	tk.	—	10	10
6. Portselanisolaatorid . . .	„	246	246	246
7. Portselanpiibud B . . .	„	20	20	20
8. Poolkõvakummitorud . . .	kg	0,8	1,2	1,5
9. Isoleerpael . . .	„	0,4	0,8	0,9
10. Kaablimass MB-90 . . .	„	0,3	0,3	0,4

¹ Kolmejuhtmelise liini korral tuleb punktides 3...10 märgitud materjalide kogust korrutada teguriga 1,5.

² Poolankruid kasutatakse kolmejuhtmelise liini korral.

f) Juhe kandetrossil

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta, kui juhtmeid on			
		2		3 või 4	
		Juhtme ristlõige mm ²			
		Kuni 2,5	Kuni 10	Kuni 2,5	Kuni 10
1. Terastross Ø 6 mm	m	105	105	105	105
2. Otsakonksud trossipingutitega . . .	tk.	4	4	4	4
3. Kandetrossi hoidekonksud	„	17	17	17	17
4. Isoleerkandeklaambrid	„	110	110	110	110
5. Messing- või vasklint paksusega 0,2...0,3 mm	kg	0,02	—	0,04	—
6. Hargnemisklemmid	tk.	—	30	—	45/60*
7. Isoleerpael	kg	0,1	0,2	0,1	0,2

* Nimetajas on toodud materjali kulu neljajuhtmeline liini korral.

g) Juhtmed terastorudes

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta	
		Toru läbimõõt tollides	
		Kuni 1½	2 ja üle selle
1. Terastorud	m	105	105
2. Torude jätkumuhvid	tk.	25	20
3. Torude kontramutrid	„	15	10
4. Torude kinnitusklaambrid lahtise paigalduse korral	„	75	50
5. Torude otsatülid	„	20	20
6. Tüüblid	„	150	100
7. Harukarbid	„	Projekti järgi	
8. Isoleerpael	kg	0,3	0,6
9. Rauamennik	„	1	1,5
10. Värnits	„	0,5	1
11. Lina või takud	„	0,2	0,3
12. Talk	„	0,3	0,5
13. Asfaltlakk nr. 35 torude värvimiseks seestpoolt	„	1,5	2,5
14. Kusbassilakk torude värvimiseks väljastpoolt	„	3	5
15. Tärpentin	„	0,2	0,4
16. Terastraat Ø 3 mm	„	3	3

h) Juhtmed süvistatud poolkõvakummitorus (iga juhe eraldi torus)

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta	
		Juhtme ristlõige mm ²	
		Kuni 35	Kuni 120
1. Poolkõvakummitorud	kg	22	60
2. Portselantülid ВФД	tk.	20	20
3. Portselanpiibud В	"	10	10
4. Harukarbid	"	17	17
5. Joodis ПOC-40	kg	0,25	0,35
6. Isoleerpael	"	0,7	0,8
7. Presspapp paksusega 0,2 mm	"	0,25	0,25
8. Kaablimass МБ-90	"	2,0	2,0
9. Talk	"	0,3	0,5
10. Tsingitud traat Ø 1,5 mm	"	1,5	2,0
11. Naelad pikkusega 75 mm	"	0,8	0,8

i) Juhtmed süvistatud poolkõvakummitorus (mitu juhet ühes torus)

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta, kui torus on juhtmeid			
		2	3 või 4	2	3 või 4
		Juhtme ristlõige mm ²			
		Kuni 2,5		Kuni 6	
1. Poolkõvakummitorud	kg	17	22	22	46
2. Portselantülid ВФД	tk.	30	30	30	30
3. Portselanpiibud В	"	12	12	15	15
4. Harukarbid	"	17	17	17	17
5. Hargnemisklemmid	"	—	—	17	17
6. Messing- või vasklint paksusega 0,2...0,3 mm	kg	0,15	0,3	—	—
7. Isoleerlint	"	0,1	0,15	0,2	0,3
8. Presspapp paksusega 0,2 mm	"	0,3	0,3	0,3	0,3
9. Kaablimass МБ-90	"	1,0	1,0	1,0	1,0
10. Talk	"	0,3	0,5	0,3	0,5
11. Terastraat Ø 1 mm	"	1,5	1,5	1,5	1,5

j) Torujuhe ТПРФ (kaulo)

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta	
		Juhtme ristlõige mm ²	
		Kuni 2,5	4 ja 6
1. Juhe ТПРФ	m	105	105
2. Tüüblid	tk.	420	420
3. Ümarpeaga puidukruvid 4×25 mm	„	420	—
4. Ümarpeaga puidukruvid 4×30 mm	„	—	420
5. Pellid	„	320	320
6. Kuuloharukarbid	„	17	17
7. Poolkõvakummitorud	kg	1,5	2,5
8. Portselantülldid ВФД	tk.	20	20
9. Isoleerpael	kg	0,1	0,1
10. Presspapp paksusega 0,2 mm	„	0,2	0,2

k) Kaabel СРГ, ВРГ või НРГ

Materjali nimetus	Mõõtühik	Kulu 100 j.m kohta	
		Juhtme ristlõige mm ²	
		kuni 2,5	10
1. Kaabel	m	105	105
2. Tüüblid	tk.	450	450
3. Ümarpeaga puidukruvid 4×25 mm	„	450	—
4. Ümarpeaga puidukruvid 4×30 mm	„	—	450
5. Ühe auguga pellid	„	250	250
6. Kahe auguga pellid	„	100	100
7. Harukarbid	„	17	17
8. Klemmirõngad	„	17	—
9. Klemmikarbid	„	—	17
10. Poolkõvakummitorud	kg	1,5	2,5
11. Portselantülldid ВФД	tk.	20	20
12. Portselanpiibud В	„	10	10
13. Isoleerpael	kg	0,1	0,15
14. Presspapp paksusega 0,2 mm	„	0,2	0,2
15. Emailvärv	„	1,4	1,5

1) Materjalide normaalsed jäätmeprotsendid elektrimontaažitöödel

Materjali nimetus	Jäämete %
1. Elektrilambid	2
2. Harukarbid	2
3. Portselanisolaatorid	2
4. Isoleerkandeklambrid	2
5. Isoleerpael	5
6. Isoleerrullid portselanist ja plastmassist	2
7. Isoleertorud	3
8. Joodis	3
9. Juhe ristlõikega kuni 10 mm ²	3
10. Juhe ristlõikega üle 10 mm ²	2
11. Kaablid	2
12. Kaablikingad	2
13. Kaablimass	3
14. Kaitsmed	2
15. Lambipesad	2
16. Lülitid	2
17. Metallkõri	2
18. Peenrauatooted (kruvid, poldid, mutrid, seibid)	2
19. Pistikud	2
20. Pistikupesad	2
21. Puit õhuliini mastide jaoks	3
22. Puitrosetid	3
23. Rābustajad	3
24. Terastorud	5
25. Tüllid ja piibud	2
26. Tüüblid	2
27. Klaasist valgustusarmatuur või klaas armatuuri jaoks	3
28. Valgustusarmatuur portselanist ja plastmassist	2
29. Ümberlülitid	2

m) Installatsioonimaterjalide orienteeriv kulu korterite üldpinna 1000 m² kohta (komplekssete nõudeavalduste koostamiseks)

Materjali nimetus	Möötühik	Kogus
1. Nõorjuhe (litse), kuulu või bergmanntoru	m	1500
2. Isoleeritud juhe	„	1000
3. Korterikilbid kahe rühmaliini jaoks	tk.	40
4. Kahe- ja kolmelambilised valgustid	„	50
5. Laevalgustid	„	25
6. Ühelambilised seinavalgustid	„	25
7. Lambipesad	„	150
8. Lülitid ja ümberlülitid paigaldamiseks pinnapealselt	„	75
9. Sama, kuid paigaldamiseks süvistatult	„	50
10. Kahepooluselised pistikupesad paigaldamiseks pinnapealselt	„	40
11. Sama, kuid paigaldamiseks süvistatult	„	60
12. Hõõglambid	„	300

6-9. JUHTMESTIKU MAKSUMUS

a) Mitmesuguste juhtmestikuliikide suhteline maksumus

Juhtmemark ja paigaldusviis	Alus	Suhteline maksumus %
1. Juhe ПР ruilidel	Tellis	100
2. Juhe ПРД ruilidel	„	60
3. Juhe ПР ruilidel	Kandesõrestikud	95
4. Juhe ПРТО terastorudes	Tellis	170
5. Kaabel БРГ, НРГ	„	140
6. Kaabel СРГ	„	125
7. Juhe ПР poolkõvakummitorudes	„	85
8. Juhe ПР bergmanntorudes	„	85
9. Juhe ТПРФ	„	100
10. ППВ või АПН süvistatult	—	60

b) Mitmesuguste juhtmestikuliinide orienteeriv maksumus (kahejuhtmelise liini 100 j. m kohta; juhtme ristlõige 2,5 mm²)

Juhtmemark ja paigaldusviis	Alus	Maksumus rbl.	
		üldine	Montaažitööd
1. Juhe ПРД isoleerrullidel	Tellis või betoon	29	19
2. Juhe ППВ või АПН süvistatult krohvi all	Sama	70*	58*
3. Juhe ПР klaastorudes krohvi all	„	60*	44*
4. Juhe ПРТО klaastorudes krohvi all	„	80*	44*
5. Juhe ПР isoleerrullidel ja tüüblitel	„	62	53
6. Juhe ПР konksudega isolaatoritel	„	80	71
7. Juhe ПР isoleerklambritega	Risti metallsõrestikuga	47	38
8. Juhe ПР isoleerklambritega	Risti raudbetoon-taladega	71	62
9. Juhe ПРТО terastorudes pinna-pealselt	Tellis või betoon	99	66
10. Juhe ПРТО terastorudes pinna-pealselt	Metallkonstruktsioonid	90	55
11. Juhe ТПРФ	Tellis või betoon	62	47
12. Kaabel БРГ	Sama	93	58

¹ 1. jaanuarist 1961. a. kehtestatud hindades. Toim.

* Ei sisalda kamalite sissearvamise ja kinnikrohvimise maksumust

6-10. KILPIDE, VALGUSTITE, LÜLITITE JA PISTIKUPESADE MONTAAZ

a) Üldisi juhiseid

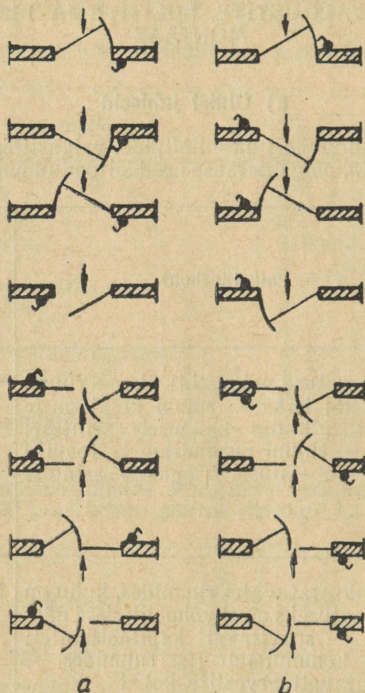
Kui projektis puuduvad juhised kilpide, valgustite, lülitite ja pistikupesade montaaži kohta, paigaldatakse need alltoodud näpunäidete kohaselt.

Seadme nimetus	Paigalduskoht	Kõrgus põrandast m
Valgustid	Üldvalgustuse valgustid: üks — ruumi keskele; kaks — ruumi keskjoonele $\frac{1}{4}$ toapikkuse kaugusele seintest; neli — ruumi nurkadesse $\frac{1}{4}$ toapikkuse ja -laiuse kaugusele seintest	Vt. § 4-5
Kilbid	Mittelukustatavates ruumides, kuhu on ülevaatuseks alati võimalik sisse pääseda — soovitavalt kapitaalsetel; elu-, kommunaal- jts. ruumides — soovitavalt arvestite kohal	Lülitita kilbid 2,5...3, lülititega ja arvestitega kilbid 1,5...1,7 (vt. ka järgmist tabelit)
Lülitid	Ruumi sissepääsu juures nii, et avatud üks ei kataks lülitit (joon. 6-10)	1,5...1,7
Tavalised pistikupesad	Seintel akende juures*	0,8...1,2**

* Elamutes on viimasel ajal pistikupesid hakatud paigaldama tihedamalt — isegi 1,5...2 m vahedega. *Toim.*

** Olenevalt juhtmestiku paigaldamisviisist võib paigaldada ka madalamale, näit. põrandaliistu peale. *Toim.*

Valgustid, millesse sisenevad pliikestaga kaablid, tuleb kinnitada järgalt, samuti soovitatakse järgalt kinnitada välisvalgustuse valgustid. Juhtmete sisseviigu kohad välisvalgustuse või rõskete ruumide valgustitesse tuleb muuta hermeetiliseks.



Joon. 6—10. Lülite soovitatavad asukohad ühe- ja kahepoolsete uste korral; noolega on näidatud sisenemise suund ruumi, kuhu on paigaldatud valgusti.

a — lüliti ja valgusti paiknevad samas ruumis; *b* — lüliti ja valgusti paiknevad eri ruumides.

Prožektorid kinnitatakse tugihargile trumli tappide asetamisega hargi pesadesse. Prožektorit saab pöörata püsttasapinnas ja fikseerida vajaliku nurga all tiibnutri abil. Et prožektorit oleks võimalik pöörata ka rõhttasapinnas, kinnitatakse tugihark alusplaadil asuvale poldile, mis on prožektorit püstteljeks.

Prožektorit teravustamiseks kasutatakse kolmest kruvist, mille abil saab lampi nihutada täpselt reflektori fookusesse.

Prožektorit teravustamiseks paigutatakse viimane 30...40 m kaugusele 2×2 m suurusest valgest ekraanist või valgest seinast, lülitatakse lamp sisse ja suunatakse valgusvihk ekraanile või seinale. Seejärel vabastatakse lambipesa hoidja toru ja püütakse lambi nihutamiseks üles-alla ning paremale-vasakule saavutada ekraanil või seinal ühtlane valguslaik, mille heledus väheneb ühtlaselt tsentrist äärte poole.

b) Rosetid, puidukruvid ja konksud valgustite kinnitamiseks

Valgustusarmatuuri tüüp	Puitroseti läbimõõt mm	Kruvid puitrosettide kinnitamiseks ¹					Kruvid seadiste kinnitamiseks roseti külge			Valgusti riputuskonksu (joon. 3-3) pikkus mm	
		Kruvide läbimõõt mm	Kruvi pikkus mm			Kruvide arv ühe roseti kohta	Kruvi läbimõõt mm	Kruvi pikkus mm	Kruvide arv ühe armatuuri kohta	Tellis või betoon	Krohvitud puit
			Krohvimata puit	Krohvitud puit	Tellis või betoon						
Portselanist laevalgusti	70	4,5	40	50	50	1	4	25	2	—	—
Lae- või seinapesa	75	4,5	40	50	50	1	3,5	25	2	—	—
Seinalgusti . .	110	4,5	50	60	60	2	4	25	3	—	—
Laevalgusti (plafon) ühele lambile	200	4,5	50	60	60	2	4,5	25	3	—	—
Laevalgusti (plafon) kahele lambile	360	4,6	50	60	60	2	4,5	25	3	—	—
Rippvalgustid . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	100 ²

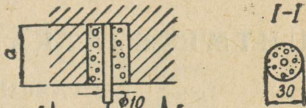
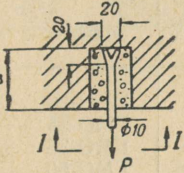
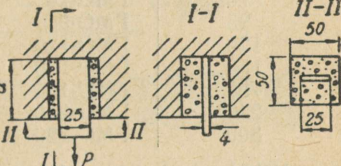
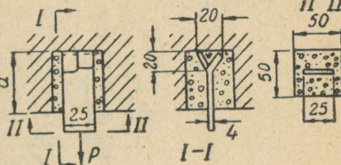
¹ Rosettide kinnitamisel nõörtüübliga (joon. 3-6) või spiraaltüübliga.

c) Profiilterase kinnitamine tsemendiga tellisesse ja betooni

Kinnitamine seinale						Skits
Profiil	Konstruktsiooni mõõtmed mm			Suurim lubatav koormus P kg		
	l	a	b	Tellis	Betoon	
Ribateras 40×5 mm	200	50	50	10	10	
Nurkteras 40×40×4 mm . . .	300	60	60	20	45	
	200	60	60	40	75	
	500	100	80	50	75	
	200	80	60	50	100	
	400	100	80	60	90	
	300	100	80	70	110	
	200	100	80	90	145	
Nurkteras 20×20×3 mm . . .	50	60	40	35	30	
	50	80	40	70	50	
	50	100	60	—	70	
Ümarteras Ø 10 mm	50	60	20	15	25	
	50	80	30	25	—	

Järg

Kinnitamine lakke

Profiil	Sisesealatuva osa pikkus a mm	Suurim lubatav koormus P , kg	Skits
Ümarteras $\varnothing 10$ mm . . .	60	45	
	80	60	
Ümarteras $\varnothing 10$ mm, lõhestatud otsaga . . .	60	165	
	80	235	
	100	300	
Ribateras 25×4 mm . . .	60	90	
	80	120	
	100	150	
Ribateras 25×4 mm, lõhestatud otsaga . . .	60	200	
	80	250	
	100	310	

VII peatükk

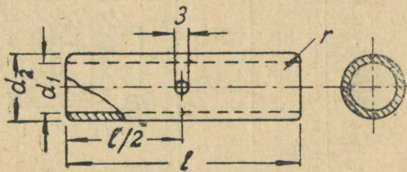
JUHTMETE JÄTKAMINE JA KINGASTAMINE

7-1. VASKJUHTMETE JÄTKAMINE

a) Jätkamishülsid (joon. 7-1, GOCT 7388-55)

Juhtme ristlõige mm ²	Hülsi tüüp	Mõõtmed mm				1000 tk. kaal kg
		d_1	d_2	l	r	
16	ГМО-16	5	7	34	1,0	5,8
25	ГМО-25	7	10	45	1,5	16,2
35	ГМО-35	8	11	47	1,5	18,8
50	ГМО-50	10	13	52	2	25,1
70	ГМО-70	12	15	60	2	34,0
95	ГМО-95	14	18	64	2	57,5
120	ГМО-120	16	22	65	2,5	104
150	ГМО-150	18	24	70	2,5	123
185	ГМО-185	19	25	75	3	139
240	ГМО-240	22	28	80	3,5	168
300	ГМО-300	23	30	85	4	220

Hülsid valmistatakse pehmest tõmmatud vasktorust (GOCT 617-53), vase margiga vähemalt M3.



Joon. 7—1.

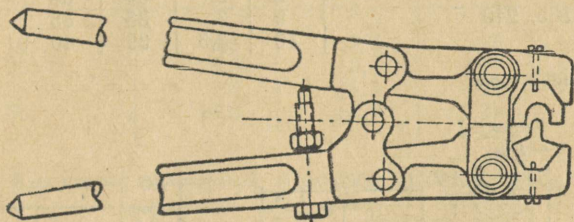
b) Mehhanismid juhtmete jätkuhülsside pressimiseks

Jätkamishülsid (joon. 7-1) pressitakse juhtmetele eritangide (joon. 7-2) või hüdraulilise käsipressi (joon. 7-3) abil, kasutades juhtme ristlõikele vastavaid templeid (puansoone) ja matriitse.

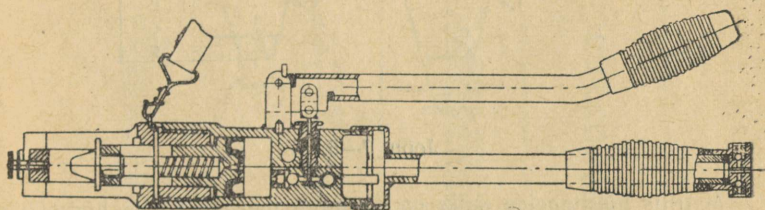
Tangidega saab pressida jätkamishülse ja kaablikingi juhtmetele ristlõikega kuni 50 mm^2 ; suurema ristlõike korral ei ole tangidega tekitatav jõud enam küllaldane, mistõttu tuleb kasutada hüdraulilist käsipressi. Viimast saab kasutada juhtmete puhul ristlõikega $16 \dots 300 \text{ mm}^2$.

Tangides kasutatavad templid on kujutatud joonisel 7-4, hüdraulilises käsipressis kasutatavad templid aga joonisel 7-5.

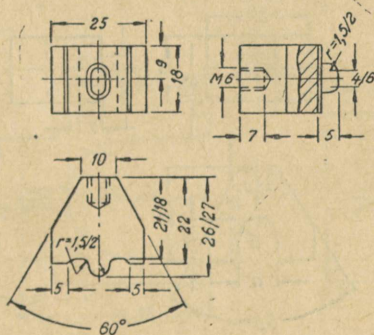
Joonisel 7-4 on lugejas antud mõõtmed ristlõikele 16 mm^2 ja nimetajas kolmele ristlõikele — 25, 35 ja 50 mm^2 .



Joon. 7-2.



Joon. 7-3.

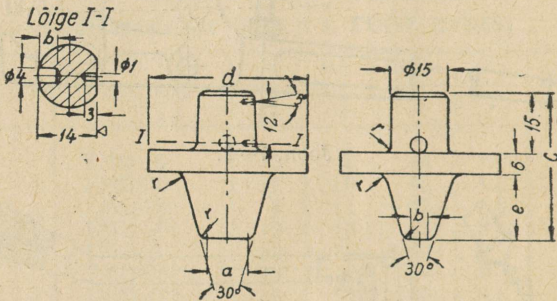


Joon. 7-4.

Käsiressis kasutatavate templite mõõtmed (joon. 7-5)

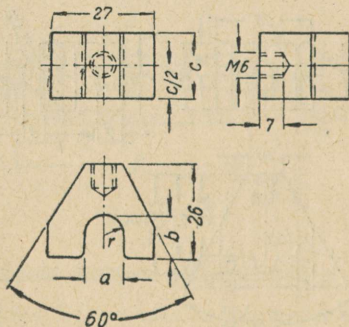
Soone ristlõige mm ²	Mõõtmed mm					
	a	b	c	d	e	r
16	4	—	26	30	6	1,5
25, 35, 50	6	—	29	30	8	2
70, 95	7	1	31	30	10	2
120, 150	8	2	34	30	13	2
150 Γ*, 185, 240	9	3	35	35	14	2
240 Γ*	10	3,5	39	40	18	2

* Painduv soon.



Joon. 7-5.

Matriits hülsitangide jaoks on näidatud joonisel 7-6 ja hüdraulilise pressi jaoks — joonisel 7-7.



Joon. 7-6.

Nii tangide kui ka käsipressi kasutamisel tuleb valida vajaliku ristlõike jaoks ettenähtud tempel ja matriits, pöörates tähelepanu neil olevatele tähistele. Pressimisel tuleb jälgida, et tempel läheks lõpuni matriitsi sisse (tempeli ääris peab puutuma kokku matriitsiga).

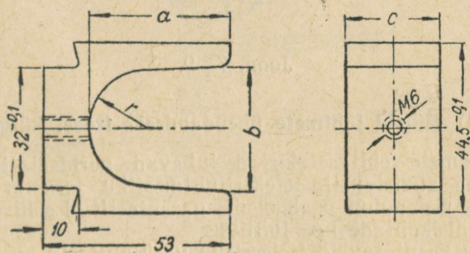
Tangides kasutatavate matriitside mõõtmed (joon. 7-6)

Soone ristlõige mm ²	Mõõtmed mm			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>r</i>
16	8,5	8,0	15	4,0
25	9,5	10,0	17	4,5
35	11,5	11,5	19	5,5
50	13,0	12,0	21	6,2

Käsipressis kasutatavate matriitside mõõtmed (joon. 7-7)

Soone ristlõige mm ²	Mõõtmed mm			
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>r</i>
16	9,1	7,8	15	3,6
16Γ*	9,5	9,0	17	4,0
25	12,5	10,0	17	4,5
35	14,0	12,2	19	5,5
50	15,0	13,6	21	6,2
70	18,0	15,5	23	7,0
95	19,5	18,2	25	8,5
120	23,0	20,0	25	9,3
150	25,5	23,5	25	11,1
185	27,0	25,5	25	12,1
240	29,0	27,5	25	13,1
240Γ*	32,0	32,5	25	15,1

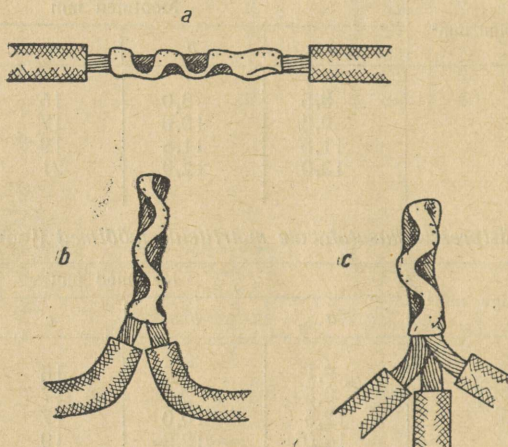
* Painduv soon.



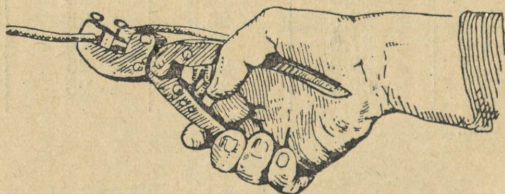
Joon. 7—7.

c) Nöörjuhtmete ja teiste kiudjuhtmete jätkamine

Väikese ristlõikega (kuni 4 mm^2) nöörjuhtmete ja kiudjuhtmete jätkamiseks mähitakse ühendatavate juhtmeotste ümber õhuke vask- või messinglint (paksusega $0,2 \dots 0,3 \text{ mm}$) ja pressitakse jätkukoht väikestesse tangidesse kinnitatud templi ja matriitsi abil kokku (joon. 7-8 ja 7-9). Samu tange kasutatakse ka kontaktöside pressimiseks (§ 7-2, p. a).



Joon. 7—8.



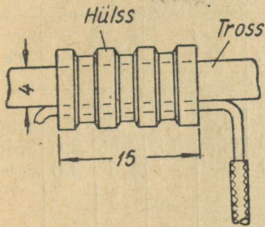
Joon. 7—9.

d) Hülsid juhtmete ühendamiseks trossi külge

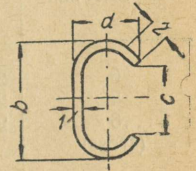
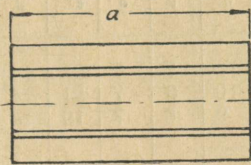
Elektriseadmete ehituseeskirjad lubavad normaalses tööstusruumides kasutada süvistamata elektrijuhtmetiku terastorusid ja trosse nulljuhtmetena. Sel puhul peab olema garanteeritud sellise võrgu katkematus ja ühenduskohtade hea juhtivus.

Valgustites kasutatavaid isoleeritud vaskjuhtmeid on soovitatav ühendada terastrossi või $5 \dots 6 \text{ mm}$ jämeduse terastraadi külge vaskhülsi abil, mis pressitakse trossi ning selle külge ühendatava juhtme ümber (joon. 7-10).

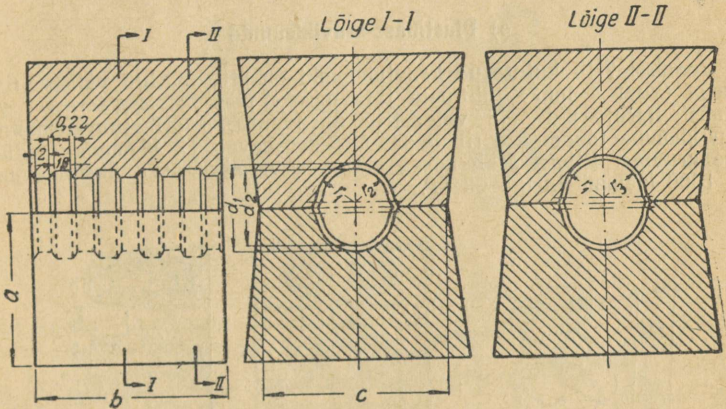
Hülss on kujutatud joonisel 7-11, matriits — joonisel 7-12. Hülssi võib kokku pressida joonisel 7-13 näidatud pressiga, samuti aga ka tangidega (joon. 7-2) või hüdraulilise pressiga (joon. 7-3).



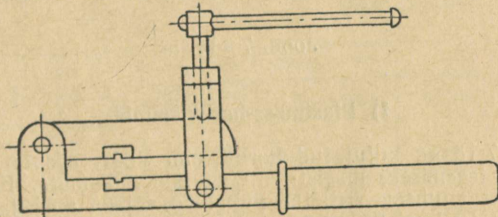
Joon. 7—10.



Joon. 7—11.



Joon. 7—12.



Joon. 7—13.

Tross või traat, hülsid ja juhtmed tuleb ühenduskohas puhastada metalse läikeni ja enne pressimist määrada vaseliiniga.

Hülsi ja matriitsi mõõtmed on toodud alljärgnevas tabelis.

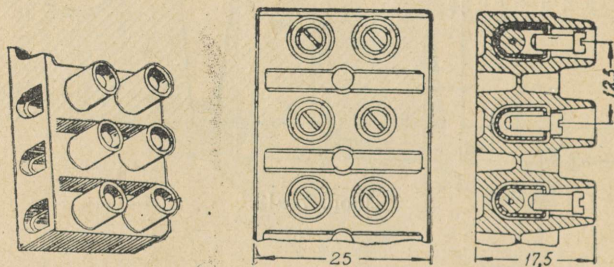
Trossi või traadi läbimõõt mm	Hülss (joon. 7.-11) mm					Matriits (joon. 7-12) mm						
	a	b	c	d	e*	a	b ja c	d ₁	d ₂	r ₁	r ₂	r ₃
6	24	12	7	7	23	14	20	9,5	7,8	4,35	3,5	3,85
5	24	10	6	7	21	14	20	8,5	6,8	3,85	3,0	3,45
5...6 (tross)	22	9	6	7	19	14	20	—	—	4,0	3,0	—

* Tooriklepi laius.

Hülsi materjal — vask M3.

e) Plastmass-krviklemmid

Joonisel 7-14 kujutatud krviklemmid on ette nähtud väikese ristlõikega (kuni 4 mm²) juhtmete jätkamiseks plastmassist, terasest või malmist harukarpides ja valgustite ühendamiseks armatuurklemmina. Krviklemme toodetakse ribadena, mis koosnevad 12 klemmist, igauks kahekruviga. Ribast saab noaga eraldada vajaliku arvu üksikklemme. 1000 klemmi kaalub 63 kg.

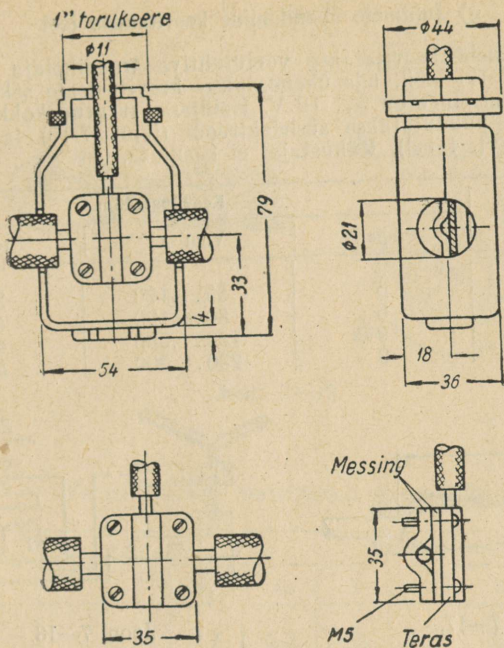


Joon. 7—14.

f) Plastmass-haruklemmid

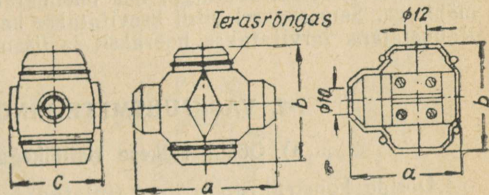
Joonisel 7-15 on kujutatud haruklemm Y847, mis on ette nähtud haruühenduse tegemiseks magistraaljuhet läbi lõikamata. Klemme kasutatakse magistraaljuhtme ristlõike puhul 70 või 95 mm² ja harujuhtme ristlõike puhul 10 kuni 25 mm².

1000 klemmi kaalub 17 kg.



Joon. 7—15.

Väksemate ristlõigete puhul kasutatakse joonisel 7-16 kujutatud klemme Y733 (kolmikklemm) ja Y728 (ristmikklemm), mille andmed on toodud alljärgnevas tabelis.



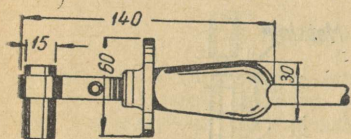
Joon. 7—16.

a		b	c	Juhtme ristlõige mm ²		1000 tk. kaal kg	
Y 733	Y 728			Magistraaljuhe	Harujuhe	Y 733	Y 728
48	60	48	36	1...2,5	1...2,5	46	60
				4...16	4...10	48	
				16...50	1...2,5	50	
				16...35	4...16	52	

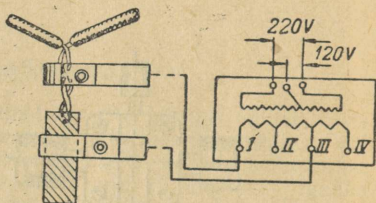
g) Juhtmete ühendamine keevitamise teel

Vaskjuhtmeid keevitatakse voolujuhtiva traadihoidja ja süsielektroodi (joon. 7-17) abil, mis ühendatakse keevitustrafo sekundaarmähisega. Kevitamispinge on 6...12 V. Hoidjasse surutud kokkukeerutatud juhtmeotstega puudutatakse süsielektroodi (joon. 7-18) ja sulatatakse mõni sekund (vt. tabel). Rübustajat ei kasutata.

Soone ristlõige mm ²	Kevitusrežiim		
	Pinge V	Vool A	Aeg sek.
1,5	6	55...170	2...4
2,5	6	80...100	4...5
4	9	180...200	4...5
6	9	250...300	5...6



Joon. 7—17.



Joon. 7—18.

Suurema ristlõikega juhtmeid keevitatakse vaskhülssides 10...15 mm jämeduste süsielektroodidega, mis ühendatakse keevitustrafo sekundaarmähisega. Samasugusel viisil keevitatakse ka kaablikingad juhtmete otsa. Rübustajana tarvitatakse booraksit ja lisametallina vaske.

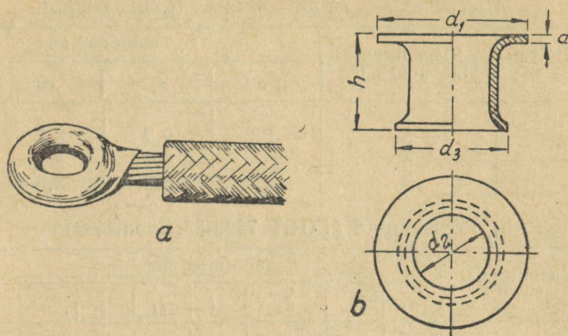
7-2. VASKJUHTMETE KINGASTAMINE

a) Öösid väikese ristlõikega juhtmetele

Öösede konstruktsioon on kujutatud joonisel 7-19, a. Nende pressiimine toimub joonisel 7-9 kujutatud tangide abil.

Öösede mõõtmed (joon. 7-19, b)

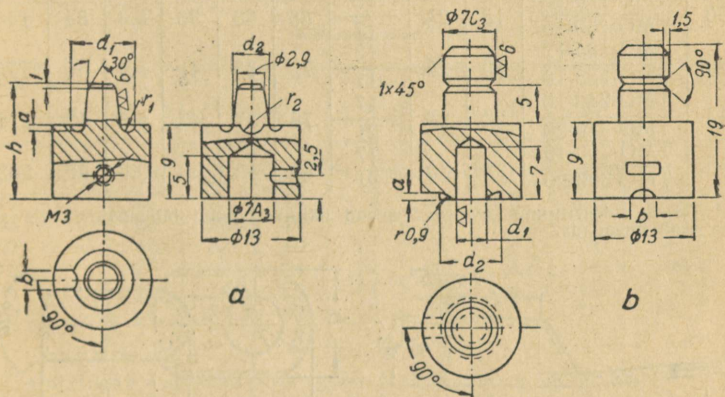
Soone ristlõige mm ²	Öösi mõõtmed mm					Klemmkruvi läbimõõt mm
	d_1	d_2	d_3	h	a	
1,5	7,2	3,2	5,3	3,7	0,22...0,25	3
1,5	8,2	4,2	5,7	5,0	0,3	4
2,5	9,5	3,2	5,3	5,3	0,25...0,28	3



Joon. 7—19.

Templid ööside pressimiseks (joon. 7-20,a)

Soone ristlõige mm ²	Klemmkruvi läbimõõt mm	Mõõtmed mm						
		d ₁	d ₂	a	h	b	r ₁	r ₂
1,5	3	6,7	3,2	0,8	14,5	3,5	0,9	2,15
1,5	4	8	4,2	1	14,5	3,5	0,9	1,75
2,5	3	8,3	3,2	1,7	15	4,5	1,25	2,3



Joon. 7—20.

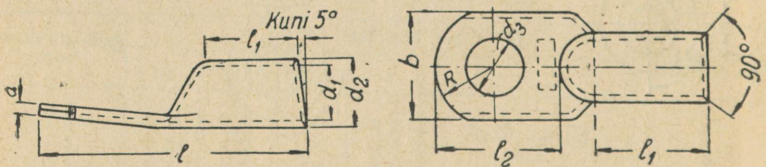
Matriitsid õõside pressimiseks (joon. 7-20,b)

Soone ristlõige mm ²	Klemmkruvi läbimõõt mm	Mõõtmed mm			
		a	d ₁	d ₂	b
1,5	3	0,8	3,2	6,7	3,5
1,5	4	1	4,2	8	3,2
2,5	3	1,25	3,2	8,3	4,0

b) Presskingad (ГОСТ 7386-55, joon. 7-21)

Soone rist- lõige mm ²	Kaablikinga tüüp ¹	Mõõtmed mm								1000 tk. kaal kg
		d ₁	d ₂	d ₃	l	l ₁	l ₂	a	b	
16	TMO-16-6	5	7	6,5	29	14	20	1,1	15	5,8
	8,5									
25	TMO-25-6	7	10	6,5	36	20	20	2,2	15	13,6
	8,5									
35	TMO-35-8	8	11	8,5	39	21	24	2,0	20	19,0
	10,5									
50	TMO-50-8	10	13	8,5	45	23	24	2,0	20	24,3
	10,5									
70	TMO-70-10	12	15	10,5	52	27	30	2,3	25	33,8
	13									
95	TMO-95-10	14	18	10,5	56	29	30	3,3	28	57
	13									
120	TMO-120-12	16	22	13	63	31	36	5,0	34	111
	17									
150	TMO-150-12	18	24	13	65	33	36	5,4	34	146
	17									
185	TMO-185-12	19	25	13	72	35	41	5,4	36	170
	17									
240	TMO-240-16	22	28	17	78	37	47	5,6	40	212
	21									
300	TMO-300-16	23	30	17	83	40	50	6,0	45	253
	21									

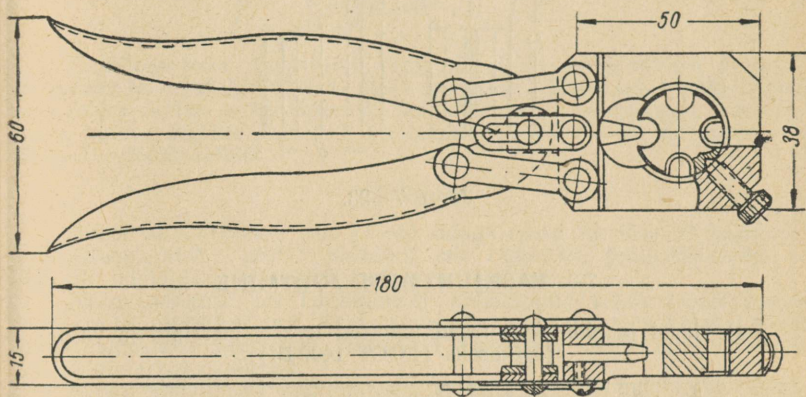
¹ Teisele sidekriipsule järgnevad arvud näitavad poldi läbimõõtu, mille alla kinga saab ühendada.



Joon. 7—21.

Kingade pressimine toimub § 7-1, p. *b* kirjeldatud tangide või hüdraulilise pressi abil.

Väiksemate ristlõigete ($2,5 \dots 10 \text{ mm}^2$) puhul kasutatakse kaablikingade pressimiseks pööratava matriitsiga tange (joon. 7-22).



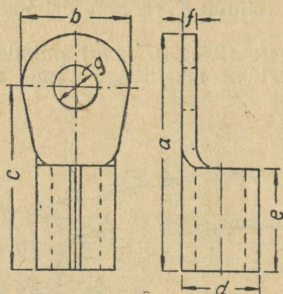
Joon. 7—22.

c) Joodetavad kingad (joon. 7-23)

Juhtme ristlõige mm^2	Mõõtmed mm							1000 tk. kaal kg
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	
16	50	22	39	6	20	1,5	11	11,4
25	55	25	43	7	22	2	11	22,2
35	60	28	46	9	25	2,5	14	26,4
50	65	30	50	10	30	3	14	47,5
70	70	32	54	12	30	3,5	14	64,4
95	75	34	58	14	35	4	14	77,2
120	80	36	62	16	35	5	14	121,7

Kaablikingad valmistatakse vasest M-3.

Joodetavate kaablikingade tarvitamisest püütakse käesoleval ajal hoiduda, eelistades neile presskingi (joon. 7-21), sest sel juhul pole vaja kulutada defitsiitset tinajoodist.



Joon. 7—23.

7-3. VASKJUHTMETE JOOTMINE

a) Tinast ja pliiist koosnevad joodised terase, messingi ja vase jootmiseks (ГОСТ 1499-54)

Joodise mark	Koostis kaaluprotsentides						Kasutusala
	Tina	Antimon	Plii	Lisandid kuni			
				Vask	Vismut	Arseen	
ПОО-40	39...40	1,5...2,0	Ülejäänud	0,1	0,1	0,05	Messingi, terase ja vasktraatide jootmine
ПОО-30	29...30	1,5...2,0	Ülejäänud	0,15	0,1	0,05	Messingi, vase, terase, tsink- ja tsingitud lehtede ning kõrde jootmine
ПОО-18	17...18	2,0...2,5	Ülejäänud	0,15	0,1	0,05	Plii, terase, messingi, vase, tsingitud raua jootmine, terase tinatamine enne jootmist

Kui vaskjuhtmeid eelnevalt tinatada joodisega ПОО-18, võib nende kokkujootmiseks kasutada väikese tinasaldusega joodist, mis koosneb (kaaluprotsentides) 92% pliiist, 5% tinast ja 3% antimonist.

b) Jootepasta vaskjuhtmete jootmiseks

Pasta koostis (kaaluosades):

Kampol	10
Loomarasv ¹ . . .	5
Nuuskpiiritus . .	2
Tsinkkloriid ² . .	1
Vesi	1

Valmistamisviis. Sulatatud kampolit sisaldavasse nõusse lisatakse loomarasv ja segatakse ühtlase massi saamiseni. Teises nõus lahustatakse vees nuuskpiiritus ja tsinkkloriid. See lahus valatakse kampoli ja loomarasva kuuma segusse ja segatakse hoolikalt läbi. Pärast hangumist on pasta tarvitamiskõlblik.

c) Tinool

Tinool valmistatakse tina ja plii sulami (pliid 75, tina 25 kaaluosa; sulamistemperatuur 180°C) pulbrist, mis segatakse jootevedelikuga ja tinoolile küllaldast püdelust andva vedelikuga.

Jootevedelikuks on tsinkkloriidi küllastunud lahus (soolhappesse lisatakse tsingitükikesi seni, kuni uus tsingiannus enam ei lahustu). Lahust tuleb valmistada portselan-, savi- või klaasnõus. Metalleumad ei ole selleks otstarbeks sobivad.

Tsingi lahustumise ajal lahusest eralduv vesinik moodustab õhuga plahvatava segu, mistõttu tuleb lahuse nõu tsingi lahustamise ajal lahtisest tulest eemal hoida.

Lahusele püdeluse andmiseks sobivad mineraalõlid või glütseriin. Häid tulemusi annab glütseriini ja piirituse segu vahekorras 1 : 1.

Tinooli võib valmistada 50% joodisest ПOC-30 ja 50% pastast, mis koosneb (kaaluprotsentides) 80% vaseliinist, 10% nuuskpiiritusest, 10% kampolist ja glütseriinist.

Kuivanud tinooli tuleb tarvitamise hõlbustamiseks lahjendada glütseriiniga.

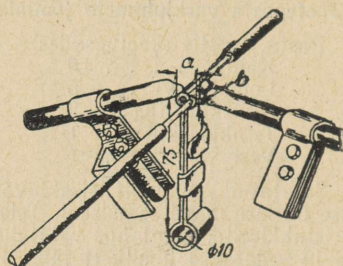
7-4. ALUMIINIUMJUHTMETE JÄTKAMINE**a) Täisjuhtmete ühendamine keevitamise teel**

Keevitamine võib toimuda terasvormis, mida kuumutatakse süsi-elektroodidega (joon. 7-24). Elektroodid on kinnitatud elektroodihoidjasse (joon. 7-25), mida toidetakse keevitustrafa sekundaarmähisest pingega 6...12 V. Keevitusrežiim valitakse vastavalt alljärgnevale tabelile.

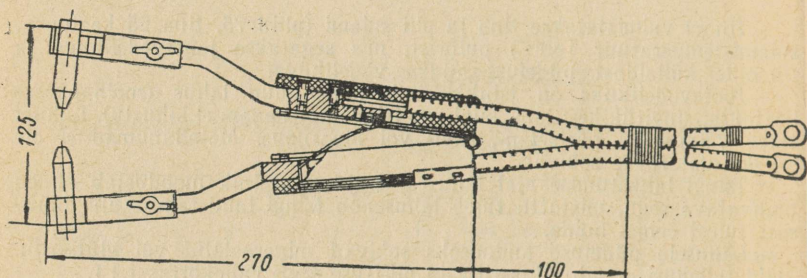
Soone ristlõige mm ²	Vormi mõõtmed mm		Keevitusrežiim		
	a	b	Pinge V	Vool A	Keevitusaeg sek.
4	2,5	4,0	9	160...120	8
6	3	4,7	12	175...120	10...30
10	4	6,2	12	180...150	15...40

¹ Lihakombinaadi tehnilised tootmisjäätmad.

² Valge pulber, imab intensiivselt niiskust; tuleb hoida hermeetilises anumas. Tsinkkloriidi saamiseks lahustatakse tsink soolhappes ja saadud lahust aurutatakse.



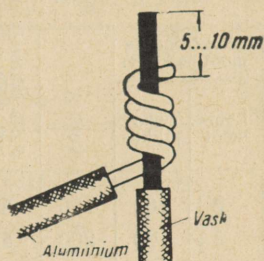
Joon. 7—24.



Joon. 7—25.

Ühendamine võib toimuda ka joonisel 7-18 kujutatud viisil. Sel juhul keeratakse isolatsioonist puhastatud juhtmeotsad näpistangidega kokku ja kaetakse räubstajaga (näit. räubstajaga BAMH, vt. p. 6). Elektrootad surutakse vastu juhet kuni tilgakujulise ühenduse tekkimiseni, misjärel ta järsult eemaldatakse. Järgneb ühenduse puhastamine bensiiniga, lakkimine, isoleerpaelaga kinnimähkimine ja lõplik niiskuskindla värvi või -lakiga katmine. Alumiinium- ja vaskjuhtmete omavaheline ühendamine toimub analoogiliselt, joon. 7-26 kohaselt. Keevitusrežiim on järgmine:

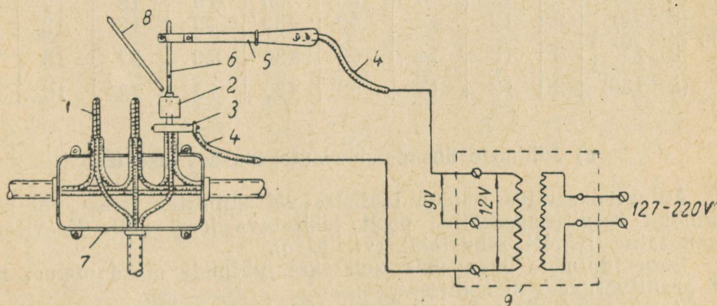
Soone ristlõige mm ²	Pinge V	Vool A	Aeg sek.
2,5	12	100...140	4...6
4,0	12	120...160	6...8
6,0	24	130...180	10...15
10,0	24	150...210	10...20



Joon. 7—26.

b) Juhtmete ühendamine kontaktkuumutuse meetodil

Meetodit kasutatakse ristlõigete puhul üle 10 mm^2 . Soonte kokkukeevitamine toimub süsi- või keraamilises vormis või asbesttorus (kahekihilisest lehtasbestist). Üks võimalikest moodustest on kujutatud joonisel 7-27.



Joon. 7—27. Juhtmete keevitamine kontaktmenetlusel.

1 — pallad juhtmeotsad; 2 — süsivorm; 3 — jahutustangid; 4 — trafo ühendusjuhtmed; 5 — elektroodihoidja; 6 — süsielektrood; 7 — karp; 8 — alumiiniumtraat; 9 — keevitustrafo.

Keevitamisel kasutatakse Üleliidulise Alumiiniumi ja Magneesiumi Instituudi (ВАМИ) räbustajat, mille koostis on järgmine:

kaaliumkloriid	50%
naatriumkloriid	30%
krüoliit (mark K-1)	20%

Räbustajat tuleb hoida hermeetilises mittemetallanumas.

Keemisliited, mille juures on kasutatud ülalnimetatud räbustajat, tuleb korrosiooni vältimiseks kaitsta isoleerpaela või niiskuskindla lakiga.

Andmed keevitusrežiimi kohta on toodud alljärgnevas tabelis:

Soonte summaarne ristlõige mm ²	1000-VA trafode arv	Trafo pinge V	Elektroodide mõõtmed mm		Vool A	Palja juhtme otsa pikkus mm	Vormi sise- läbimõõt mm	Kokkusula- nud osa pikkus mm	Keevitamise kestus min.
			Läbi- mõõt	Tegev- pikkus					
32 (2×16)	1	9—12	8	100	150	50	10	6	0,5
50 (3×16)	1	9—12	8	100	200	55	10	8	0,6
(2×25)									
75 (4×16)	1	9—12	8	100	200	55	10	8	0,75
(3×25)	1	9—12	8	70	200	55	10	8	0,6
(2×35)									
105 (6×16)	2	12	8	40	400	60	14	10	0,8
(4×25)	2	12	14	50	400	60	14	10	0,8
(3×35)									
(2×50)	2	12	8	40	400	60	14	12	0,8
150 (4×35)	2	12	14	50	450	60	14	12	0,8
(3×50)	2	12	14	50	450	60	14	12	0,8
(2×70)									
210 (4×50)	2	12	8	40	450	70	18	12	1,3
(3×70)	2	12	14	100	450	70	18	12	1,3
(2×95)									
300 (4×70)	2	12	14	50	480	70	22	15	1,5
(3×95)	2	12	14	50	480	70	22	15	1,5
(2×150)									

c) Juhtmete ühendamine autogeenkeevituse teel

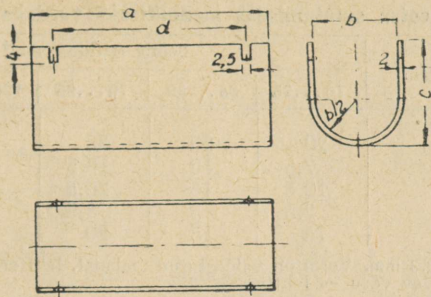
Autogeenkeevitus toimub lahtistes või kinnistes teras- või malmvormides keevitusaparaatide poolt tekitatava leegi abil. Keevitamisel kasutatakse ВАМИ räbustajat (vt. p. b).

Enne juhtmete ühendamist suletakse juhtmete otsad malm-, teras- või grafiitvormides monoliitseks.

Enne keevitamist kaetakse vormid seestpoolt kriidilahusega või kokillivärviga ja lastakse kuivada.

Lahtised lehtterasest vormid juhtmete keevitamiseks (joon. 7-28)

Soone ristlõige mm ²	Vormi mõõtmed mm			
	a	b (tolerants +0,3)	c	d
16...25	35	8,0	10	29
35...50	40	10,0	14	33
70...95	40	14,5	17	33
120...150	50	17,5	21	42
185...240	60	22,5	26	52

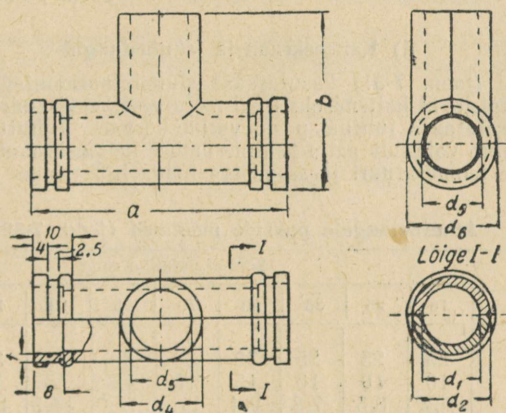


Joon. 7—28.

Kinnised malmvormid juhtmete keevitamiseks (joon. 7-29)

Vormi mõõtmed mm	Soone ristlõige mm ²							
	16	25	35	50	70	95	120	150
<i>a</i>	60	60	60	65	65	65	72	72
<i>b</i>	30	32	35	38	40	46	50	52
<i>d</i> ₁	6,5	8	9,5	11	12,5	14,5	16	18
<i>d</i> ₂	11,5	13	14,5	16	17,5	20,5	22	24
<i>d</i> ₃ *	6,5	8	9,5	11	12,5	14	14	14
<i>d</i> ₄	11,5	13	14,5	16	17,5	20	20	20
<i>d</i> ₅ *	8,5	10	11,5	14	15,5	17,5	20	22
<i>d</i> ₆	13,5	15	16,5	19	20,5	23,5	26	28

* Tolerants +0,3 mm.

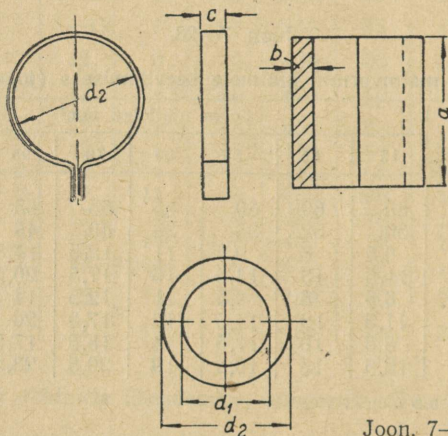


Joon. 7—29.

Vormid juhtmeotsa sulatamiseks monoliitseks vardaks (joon. 7-30)

Vormi mõõtmed mm	Soone ristlõige mm ²				
	16...25	35...50	70...95	120...150	185...240
<i>a</i>	20	25	33	35	40
<i>d</i> ₁ *	7,5	10	13,5	17	22
<i>d</i> ₂	12,5	16	20,5	25	30
<i>b</i>	2,5	3	3,5	4	4
<i>c</i>	15	15	20	20	20

* Tolerants +0,3 mm. Vorm on valmistatud malmist, lehtterasest või grafiidist, vormipooli kooshoidev võru — lehtterasest.



Joon. 7—30.

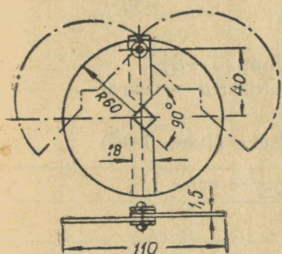
d) Kaitsekraan ja jahutustangid

Ekraani (joon. 7-31) kasutatakse alumiiniumsoontega juhtmete ja kaablite isolatsiooni kaitsmiseks leegi mõju eest keevitamisel ja jootmisel. Ekraanid asetatakse juhtme peale vormi kõrvale. Jahutustangid (joon. 7-32) pannakse vahetult palja juhtme ümber kaitsekraani taga, et alandada soonte temperatuuri ja seega ära hoida isolatsiooni riknemine keevitamisel.

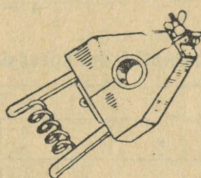
Jahutustangide pukside mõõtmed (joon. 7-32)

Mõõtmed mm	Soone ristlõige mm ²									
	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
<i>a</i>	25	25	25	30	30	30	30	30	30	30
<i>b</i>	10	10	10	15	15	15	15	15	15	15
<i>d</i>	5,2	6,5	7,8	9,4	11,2	13,0	14,5	16,3	18,0	20,5

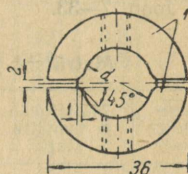
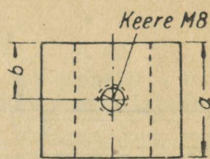
Jahutuspuksi materjal — vask M-3.



Joon. 7—31.



Joon. 7—32.



e) Juhtmete ühendamine presshülsside abil

Presshülsside ühendamine alumiiniumsoontega võib toimuda mõlkimise teel (analoogiliselt vaskjuhtmetega, vt, § 7-1, a) või nn. soonpressimisega (pressimisega kogu übermõõdu ulatuses). Mõlemal juhul tuleb silmas pidada järgmisi nõudeid:

1) mõlkimisel tuleb kummalegi soonele teha kaks mõlki;

2) hülss või kaabliking tuleb enne kokkupressimist täita kvarts- või tsinkpastaga (üks kaaluosa puhast vaseliini ja üks kaaluosa sõelutud kvartslüüva või tsingitolmu);

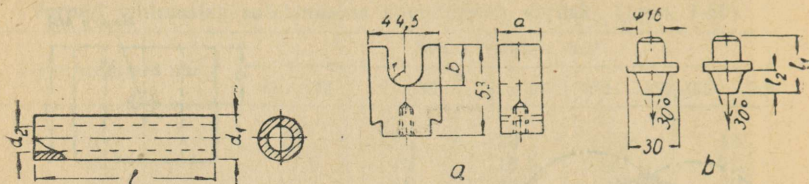
3) jätkatavad juhtmeotsad tuleb enne hülssi asetamist puhastada metallharjaga;

4) pärast kokkupressimist tuleb pasta ülejäägid eemaldada ja soon hülssi sisenemise kohal katta õhus kuivava lakiga ja ümber mähkida kleepuva polüvinüülkloriid- või isoleerlindiga.

Pressimisel on kasutatavad § 7-1 punktis b kirjeldatud tangid ja pressid.

Hülsside põhiandmed (joon. 7-33)

Soone ristlõige mm ²	Hülssi tüüp	Mõõtmed mm		
		d_1	d_2	l
16	A-16	10	5,2	60
25	A-25	12	6,8	60
35	A-35	14	7,7	60
50	A-50	16	9,2	71
70	A-70	18	11,0	77
95	A-95	21	13,0	85



Joon. 7—33.

Joon. 7—34.

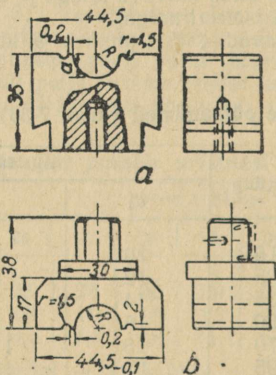
a — matriits; b — tempel.

Matriitsid ja templid mõlkpressimiseks (joon. 7-34)

Soone ristlõige mm ²	Matriitside ja templite mark	Mõõtmed mm				
		a	b	r	l ₁	l ₂
16	25H	17	12,55	4,55	29	8
25	35H	19	14,1	5,65	29	8
35	50H	21	15,0	6,35	29	8
50	70H	23	18,2	7,2	31	10
70	95H	25	19,1	8,75	31	10
95	120H	25	23,2	9,55	34	13

Matriitsid ja templid soonpressimiseks (joon. 7-35)

Soone ristlõige mm ²	Mõõtmed mm		Soone ristlõige mm ²	Mõõtmed mm	
	a	R		a	R
16	4,2	4,5	50	6,6	7,3
25	4,5	5,0	70	7,4	8,2
35	5,9	6,4	95	8,7	9,5



Joon. 7—35.

a — matriits; b — tempel.

7-5. ALUMIINIUMJUHTMETE KINGASTAMINE

a) Presskingad (joon. 7-36)

Presskingade kasutamisel tuleb silmas pidada § 7-4 punktis e formuleeritud reegleid. Kingade mõõtmed on toodud alljärgnevas tabelis.

Soone ristlõige mm ²	Kaablikinga tüüp	Mõõtmed mm								
		d_1	d_2	d_3	l	l_1	l_2	b	a	r
16	TA-16	5,2	10	6,5	55	20	32	3,5	17	10
25	TA-25	6,8	12	8,5	60	20	32	4,5	17	10
35	TA-35	7,7	14	8,5	65	24	32	5,0	20	12
50	TA-50	9,2	16	10,5	75	24	37	5,5	20	12
70	TA-70	11,0	18	10,5	85	30	40	6,5	25	15
95	TA-95	13,0	21	13,0	92	30	44	7,5	28	15
120	TA-120	14,6	23,4	17	97	37	45	8,5	32	17
150	TA-150	16,0	26,3	17	102	37	50	9,5	32	17
185	TA-185	18,0	30,2	17	108	40	55	10,5	33	17
240	TA-240	20,0	36,0	21	119	44	60	12	36	20

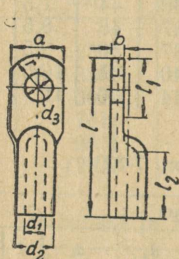
b) Keevitatavad kingad (joon. 7-37)

Soone ristlõige mm ²	Tüüp	Mõõtmed mm										1000 tk. kaal kg
		d_1	d_2	d_3	c	b_1	b_2	d_4	d_5	l	a	
16	ЛA16-6	6,0	15	11	23	5	4	6,5	17	35	11	14,5
	8,5							36				
25	ЛA25-6	7,5	15	11	23	5	4	6,5	17	35	11	14,5
	8,5							36				
35	ЛA35-8	8,5	18	14	27	5	4	8,5	24	42	13	25
	10,5							42				
50	ЛA50-8	10,0	18	14	27	5	4		8,5	24	42	13
	10,5							42				
70	ЛA70-8	12,0	22	18	28	7	6		8,5	28	46	15
	10,5							46				
95	ЛA95-10	13,5	22	18	28	7	6		10,5	28	46	15
	13							46				
120	ЛA120-12	15,0	26	22	32	8	7		13	34	54	17
150	ЛA150-12	17,0	26	22	32	8	7	13	34	54	17	58
185	ЛA185-16	19,0	32	28	38	10	9	17	40	60	20	87
240	ЛA240-16	22,0	32	28	38	10	9	17	40	60	20	87

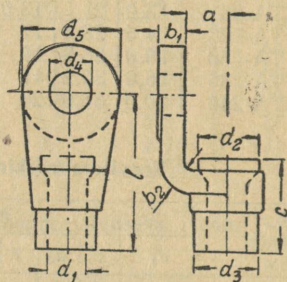
Märkus. Kaablikinga tüübi tähistuses näitavad sidekriipsu järel olevad arvud poldi läbimõõtu, mille alla saab kinga ühendada.

Kingade külgekeevitamine toimub kontaktkuumutuse meetodil (joon. 7-38). Keevitusrežiimi andmed on toodud järgnevas tabelis.

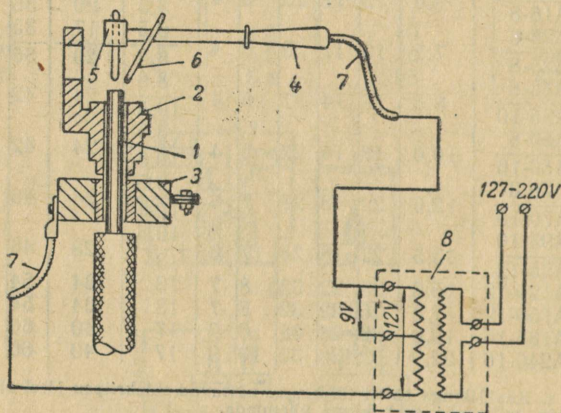
Soone ristlõige mm ²	Kinga hülsi sise-läbimõõt mm	1000-V A traafode arv	Trafo pinge V	Elektroodide mõõtmed mm		Vool A	Palja juhtme-otsa pikkus mm	Kokku-sulanud osa pikkus mm	Keevita-mise kestus min.
				Läbi-mõõt	Pikkus				
16	6	1	9	8	100	150	45	6	0,7
25	7,5	1	9	8	70	150	45	6	0,8
35	8,5	1	9	8	70	220	50	8	0,8
50	10	2	12	8	50	220	50	8	1,0
70	12	1	12	8	40	400	50	10	0,75
95	13,5	2	12	14	50	400	60	10	1,0
120	15	2	12	14	50	420	65	12	1,2
150	17	2	12	14	50	450	65	12	1,5
185	19	2	12	14	50	470	70	13	2,0
240	22	2	12	14	50	470	70	15	2,5



Joon. 7—36.



Joon. 7—37.



Joon. 7—38. Kaablikinga külgekeevitamine.

1 — juhtme ots; 2 — kaabliking; 3 — jahutustangid; 4 — elektroodihoidja;
5 — süsielektrood; 6 — alumiiniumtraat; 7 — trafo juhtmed; 8 — keevitustrafo.

7-6. JOODISED ALUMIINIUMJUHTMETE JOOTMISEKS

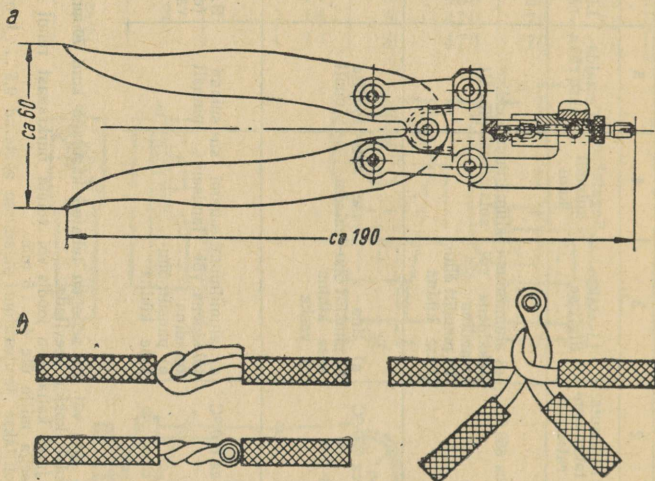
Joodise kasutusala	Joodise koostis kaaluprotsentides	Joodise valmistamise järjekord						Sulamis- tempera- tuur °C	Töö- tempera- tuur °C
		1	2	3	4	5	6		
		Tiiglis- pan- nakse	Kuumuta- takse tem- peratuurini	Lisatakse tiiglis- se	Segatakse sulamit kuni	Eemalda- takse räbu	Lisatakse rääbustajat		
1. Alumiiniumi kat- miseks ja jootmi- seks (rääbustajata)	Tsinki 85 Alumiiniumi 15	tsink	ca 650 °C	a) alumiiniumi tükkidena või traadina b) puusütt õhu- kese kihina	alumiiniumi sulamiseni	joodise pinnalt	—	450	550 ... 600
2. Alumiiniumi kat- miseks ja jootmi- seks (rääbustajata) Joodis A	Tina 40 ... 42 Tsinki 58,5 ... 56 Vaske 1,5 ... 2,0	tsink	ca 650 °C	a) tina b) puusütt õhu- kese kihina c) vaske	vase sul- amiseni	joodise pinnalt	—	400 ... 425	350
3. Alumiiniumi keevitamiseks (rääbustajaga) Joodis B	Tsinki 80 Vaske 8 Alumiiniumi 12	tsink	ca 650 °C	a) alumiiniumi tükkidena või traadina b) puusütt õhu- kese kihina	sulami su- lamiseni	sulami pinnalt	BAMH (enne ära- valamist)	390 ... 410	350

- Märkused: 1) Joodist tinasisaldusega 40% või üle selle on lubatud kasutada kuni 70-mm² juhtmete jootmiseks; suurema ristlõikega juhtmed tuleb kokku keevitada.
 2) Kuuenda operatsiooni järel kallatakse joodis või sulam nurkrauast renni või mõnesse muusse vormi, kus saadakse varb paksusega mitte üle 4...5 mm.
 3) Operatsioonil 2 kontrollitakse temperatuuri sulamise asetatud 0,5...1 mm jämeduse alumiiniumtraadi sulamise või värvuse järgi, mis peab olema helepunane.

7-7. UUSI TÖÖRIISTU JUHTMETE JÄTKAMISEKS¹

a) Alumiinium- ja vaskjuhtmete ühendamine käsitangidega pressimise teel

Käesoleval ajal hakatakse üha laiemalt kasutama väikeseristlõikeliste (1,5...10 mm²) alumiinium- ja vasksoontega installatsioonijuhtmete ühendamist vastavate käsitangidega pressimise abil. Ühendamine toimub kas otsakuti või küljeti, kusjuures küljeti ühendamise puhul tuleb isolatsioonist puhastatud juhtmeotsad oksüüdist vabastada saaberdamise teel. Otsakuti ühendamisel tuleb vahetult enne pressimist juhtme ots üle löigata. Juhtmed liituvad adhesiooni tõttu monoliitselt.



Joon. 7—39. G. Orlovski juhtmejätkamistangid.

a — konstruktsioon; b — tangide abil teostatud ühendused.

Kasutatakse järgmisi tange:

1) Juhtmete küljeti pressimiseks: Ukraina Teaduste Akadeemia Energeetika Instituudi, Läti Teaduste Akadeemia Energeetika Instituudi, trusti «Elektromontaaž-54» Usljabinski montaaživalitsuse nr. 442 ja G. M. Orlovski (Leningrad) suhteliselt väikesegabariidilisi tange. Viimastega (joon. 7-39) on võimalik ühendada ka vaskjuhtmeid alumiiniumjuhtmetega; hiljuti hakati neid kasutama ENSV-s.

2) Juhtmete otsakuti pressimiseks: Ukraina TA Energeetika Instituudi ja Läti TA Energeetika Instituudi tange.

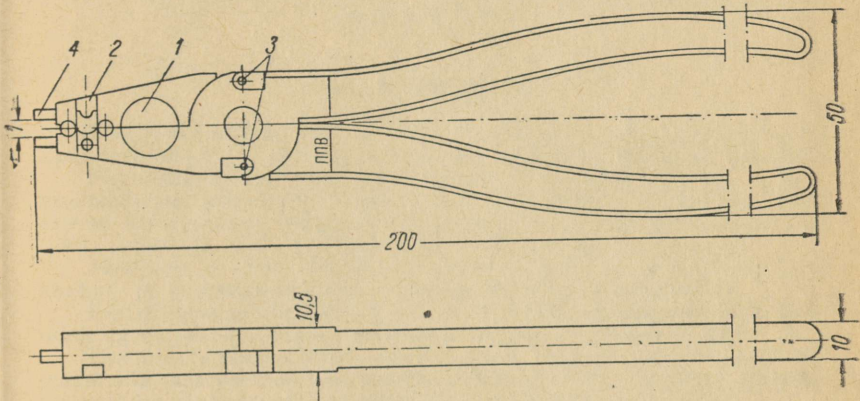
¹ Koostas ins. E. Altpere. Toim.

b) Täiustatud montööritangid

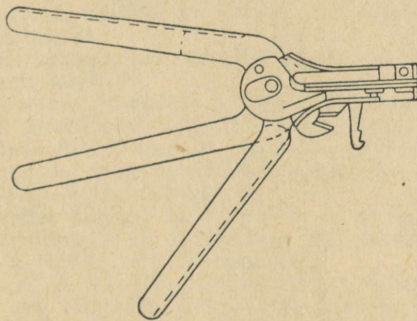
Trusti «Mosoblektromontaaž» spetsiaaltööde valitsus nr. 53 valmistab järgmisi montaažitööd lihtsustavaid universaaltange:

1. Universaaltangid nr. 1. Kasutatakse isoleeritud juhtme (ristlõikega kuni 6 mm^2) järgmiseks töötlemiseks: löikamine, isolatsioonist vabastamine, kruviaasa keeramine, õõsi pealepressimine, ühenduskingade külgepressimine. Tõstavad tööjõudlust kuni 130%.

2) Universaaltangid nr. 2 (joon. 7-40). Kasutatakse lamejuhtme ППВ montaažil järgmisteks operatsioonideks: juhtme läbilõikamine, vahetile eemaldamine, otsaisolatsiooni eemaldamine ja kruviaasa moodustamine. Tõstavad tööjõudlust kuni 140%.



Joon. 7—40. Universaaltangid juhtme ППВ töötlemiseks.
 1 — läbilõikaja; 2 — vaheriba eemaldaja; 3 — otsaisolatsiooni kõrvaldaja;
 4 — õõsipainutaja.



Joon. 7—41.

3) Universaaltangid nr. 3. Kasutatakse järgmisteks tööoperatsioonideks: juhtme lõikamine ja lamejuhtme ППВ vahekile eemaldamine juhtmete ristlõigetel kuni $2,5 \text{ mm}^2$; juhtme otsaisolatsiooni eemaldamine, kruviaasade moodustamine, õõside külgepressimine ja juhtmete ühendamine külmal pressimise teel ristlõigetel kuni 4 mm^2 . Tõstavad tööjõudlust kuni 170%.

4) Tangid КСИ (joon 7-41). Kasutatakse juhtmete otsaisolatsiooni eemaldamiseks ja kuni $2,5 \text{ mm}^2$ ristlõikega juhtmete läbilõikamiseks.

Käesoleval ajal toodavad montööritööriistu võrdlemisi suures valikus veel järgmised suuremad tehased:

1) Moskva Elektrimontaažiinstrumentide Tehas (Московский завод электромонтажных инструментов);

2) Tehas «Elektrokonstruksija» («Электростроукция») Puškino linnas.

VIII peatükk

MAANDUS

8-1. ÜLDMÕISTED

Elektriseadmete ehituseeskirjade kohaselt tuleb elektriseadmed maandada ohtlikes ja eriti ohtlikes, samuti tule- ja plahvatusohtlikes ruumides.

Maandamisele kuuluvad elektriseadme kõik metallosad, mis on normaalolukorras pingestatud osadest isoleeritud, välja arvatud osad, mis asuvad kättesaamatul kõrgusel, on kinnitatud halvasti juhtivale alusele (puu, asfalt) ja mida teenindatakse puittreppidelt.

Järelikult ei ole üldreeglina vaja maandada elektriseadmeid elu-, kontori- ja kaupluseruumides, vaatesaalides ning raviasutustes.

Erandi moodustavad juhud, kus on võimalik elektriseadmete metall-osade ja muude maandatud metallosade samaaegne puudutamine.

Elamutes ja ühiskondlikes hoonetes tuleb igal juhul maandada elektriseadmestik, mis paikneb keldrikorrusel, pööningul või trepikojas (ka siis, kui muudes ruumides elektriseadmeid ei maandata).

Valgustusseadmete maandamiseks kasutatakse tavaliselt nulljuhet (või selle asemel olemasolevaid maandatud elektrijuhte).

Plahvatusohtlikes ruumides (sõltumata kategooriast) paigaldatakse spetsiaalne maandusjuhe või mitmesooneliste juhtmete ja kaablite puhul kasutatakse selleks üht soont. Igasuguseid konstruktsioone, torusid, kandesõrestikke, talasid, kaablite metallkesti jms. soovitatakse kasutada ainult täiendava abinõuna.

Olemasolevatest maandatud elektrijuhtidest kasutatakse maandusjuhtmetena peamiselt järgmisi:

- 1) hoonete metallkonstruktsioonid (kandesõrestikud, sambad jms.);
- 2) sisseseadete metallkonstruktsioonid (kraanateed, jaotusseadmete, šahtide, liftide, platvormide, tõstukite, elevaatorite jms. karkassid);
- 3) elektrijuhtmestiku paigaldamiseks kasutatud terastorud;
- 4) kaablite plii- ja alumiiniumkestad;
- 5) elektriseadmetes pingega kuni 1000 V — igasugused torustikud (veevarustuse-, kanalisatsiooni-, soojusvõrgu jne. torud), välja arvatud torustikud põlev- ja plahvatusohtlike gaasidega.

Maandamiseks ei ole lubatud kasutada bergmanntorude ja juhtmete ТПРФ metallkesti ega valgustuse jaotusvõrgu kaablite pliikesti. Ruumides, kus on nõutav elektriseadmete maandus, tuleb need kestad maandada ja kogu ulatuses üle harukarpide jms. kindlalt omavahel ühendada.

Nulljuhtmete juhtivus peab moodustama vähemalt 50% antud elektriseadet või üksikuid voolutarbijaid toitva kõige võimsama liini juhtivusest.

Nullimiseks kasutatavate lahtiselt paigaldatavate isoleeritud vaskjuhtmete ristlõige peab olema vähemalt $1,5 \text{ mm}^2$, paljaste vaskjuhtmete ristlõige — 4 mm^2 . Alumiiniumjuhtmete kasutamisel peavad nullimisjuhtmete ristlõiked olema vastavalt vähemalt $2,5$ ja 6 mm^2 .

Mitmesooneliste juhtmete ja kaablite nullsoonte vähim lubatav ristlõige on 1 mm^2 (alumiiniumsoonte puhul $1,5 \text{ mm}^2$).

Teras-traatjuhtmetest võrkudes peab nulljuhtme ristlõige igal juhul olema võrdne faasijuhtme ristlõikega.

Nulljuhtmesse ei tohi asetada kaitsmeid. Kahejuhtmelistes rühmaliinides, mis väljuvad valgustuskilbist, on nulljuhtmesse lubatud asetada kaitsmeid ainult juhul, kui seda juhet ei kasutata nullimiseks.

8-2. MONTAAZIJUHISEID

Maandatud nullpunktiga võrkudes elektriseadmete monteerimisel tuleb silmas pidada järgmist:

1) lambipesa keermetatud metallhülss tuleb ühendada nulljuhtmega (mitte faasijuhtmega);

2) valgusti või lüliti kest maandatakse (nullitakse) eraldi juhtmega või juhtmesoonega, mis ühendatakse rühmaliini nulljuhtmega (joon. 5-1);

3) ühepooluselised lülitid ühendatakse faasijuhtmesse (mitte nulljuhtmesse).

Maandatud nullpunktiga võrkudes pingega 380/220 V on kategooriliselt keelatud kasutada kaitsmetega pistikupesid, kui kaitsmed on sellise konstruktsiooniga, et nende vahetamisel on võimalik puudutada voolujuhtivaid osi.

IX peatükk

VALGUSTUSVÕRKUDE EKSPLUATATSIOON

9-1. JUHTMESTIKU EKSPLUATATSIOON

Juhtmestiku vastuvõtmisel eksploatatsiooni kontrollitakse:

1) juhtmestiku skeemi, juhtmete markide ja ristlõigete vastavust projektile ja kehtivatele eeskirjadele;

2) juhtmete vahekaugust, juhtmete kaugust maast, juhtmete kinnituspunktide vahekaugust;

3) isolaatorite ja juhtmete tugevust, juhtmete pingust;

4) juhtmete jätkukohti ja otsaühendusi;

5) juhtmete isolatsioonitakistust (vt. § 9-2).

Eksploatatsiooni käigus soovitatakse teha ülevaatusi vähemalt järgmise sagedusega:

Juhtmestiku liik	Ülevaatus perioodilisus kuudes sõltuvalt ruumi liigist					
	Normaal- sed	Rõsked	Tolmused	Keemiliselt aktiivse keskkon- naga	Tuleohtli- kud	Plahvatus- ohtlikud
1. Lahtiselt paigaldatud isoleeritud juhtmed	3	1	1	1	1	—
2. Paljasjuhtmed	6	3	3	—	—	—
3. Kaitstud isoleeritud juhtmed	6	—	6	—	3	—
4. Juhtmed terastorudes	6	3	6	3	3	3
5. Süvistatult paigaldatud juhtmed	6	—	6	—	3	—
6. Pliikestaga kaablid	6	3	3	3	3	—

Juhtmete ülevaatusel kontrollitakse:

- juhtmete ripet;
- juhtmete vahekaugust ja juhtmete kaugust maandatud osadest;
- juhtmete isolatsiooni ja isolaatorite, isoleerrullide, -tüllide, -piipude, -torude ning kinnituskohdade seisukorda;
- maandus- ja nullimisühenduste seisukorda;
- kaitsmete sulavelementide vastavust kaitstavatele juhtmetele;
- kontaktide seisukorda lülitites, pistikupesades jts.

Juhtmestiku isolatsioonitakistust tuleb eksploatatsioonis kontrollida vähemalt kord aastas ja see ei tohi olla väiksem § 9-2 näidatud suurustest.

Juhtmestiku ülevaatusel tuleb hoolikalt kontrollida lülitite, pistikupesade ja rühmakilpide seisukorda, kontakti kvaliteeti juhtmete jätku-kohtades; kaitsmete, korkide, lülitite jms. korrasolekut.

Eriti hoolikalt kontrollitakse ülevaatusel maandus- ja nullimisahelate olukorda, samuti maandus- ja nullimisjuhtmete ühenduse kohti lülitites, pistikupesades, harukarpides ja teistes seadmetes.

9-2. JUHTMESTIKU ISOLATSIOONITAKISTUSE NORMID

Elektriseadmete ehituseeskirjade kohaselt peab uue juhtmestiku isolatsioonitakistus kahe järjestikku paikneva kaitsme vahelises osas või viimasest kaitsmest tarbijani olema vähemalt 500 kΩ.

Juhul kui uue juhtmestiku isolatsioonitakistus on toodud normist väiksem, võib juhtmestikku eksploatatsiooni anda pärast juhtmete isolatsiooni proovimist 1 min. kestel 1000-voldise vahelduvpingega maa suhtes ja juhtmete vahel. Kui proovimisel läbilööki ei esine, on juhtmestik eksploatatsiooniks kõlblik.

Isolatsioonitakistuse mõõtmise ajaks tuleb lambid valgustitest välja keerata ning majapidamisriistad (elektritriikraud, elektrikeetjad) ja muud tarbijad võrgust välja lülitada.

Eksploatatsioonis ja pärast kapitaalremonti peab juhtmestiku isolatsioonitakistus olema 1000 oomi võrgupinge iga voldi kohta. Rõsketes või keemiliselt aktiivse keskkonnaga ruumides peab isolatsioonitakistus moodustama vähemalt 50% ülalnäidatud suurusest.

9-3. VALGUSTITE EKSPLUATATSIOON

Valgustite ja lampide mustumine vähendab tunduvalt valgustustiheidust töökohtadel.

Seepärast tuleb valgusteid ja lampe perioodiliselt puhastada tolmust ja muust mustusest. Puhastamise sagedus sõltub ruumi liigist ja tootmise iseloomust ja on järgmine: 4 korda kuus — sepa- ja valutsehvides, tsemenditehastes, ketrustsehvides, veskites jms.; 2 korda kuus — mehhanika-, montaaži- ja tööriistsehvides, elektrijaamades ja -alajaamades, paberivabrikutes, nahavabrikutes, administratiiv-, kontori-, elu- jms. ruumides; 2 korda aastas — välisseadmetes.

Valgustite perioodilisel ülevaatusel tuleb kontrollida nende riputus-kõrgust, valgustites olevate lampide vastavust projektile ja antud ruumis nõutavale valgustustihedusele, lambipesa kontaktide seisukorda, samuti juhtmete, reflektorite ja kuplite seisukorda.

Valgustite perioodilisel ülevaatusel on soovitatav kontrollida ka pinget lampide juures. Seejuures tuleb arvesse võtta, et lambi toitepinge alane-misel väheneb valgustugevus, toitepinge tõusmisel aga lüheneb lampide põlemisiga (vt. tabel). Eriti hoolikalt tuleb kontrollida, et maandus- ja nullimisjuhtmed oleksid kindlalt ühendatud valgustitega ja et klaas-kuplid oleksid valgustitesse kõvasti kinnitatud.

Toitepinge mõju hõõglampide valgustugevusele ja põlemiseale

Lambi toitepinge protsentides nimipingest	Lambi poolt tarbitav võimsus protsentides nimivõimsusest	Lambi valgustugevus %	Lambi põlemisiga %
90	85	70	320
95	92	84	160
100	100	100	100
105	110	120	50
110	117	140	33

KIRJANDUST ELEKTRIMONTÖÖRIDELE

1. Правила устройства электроустановок, Госэнергоиздат, 1957 — 1961 (ilmuvad ka eesti keeles).
2. Справочник электромонтера, выпуск 1, Е. А. Прошин, Монтаж кабельных линий, Госэнергоиздат, 1957.
3. Справочник электромонтера, выпуск 3, П. В. Кузнецов, Монтаж распределительных устройств до 35 кв, Госэнергоиздат, 1957.
4. Справочник электромонтера, выпуск 4, К. Д. Кофман, Монтаж силового электрооборудования, Госэнергоиздат, 1958.
5. Справочник электромонтера, выпуск 5, П. А. Долин и П. Ф. Соловьев, Техника безопасности, Госэнергоиздат, 1959.
6. Справочник электромонтера, выпуск 6, М. М. Каетанович и др. Механизмы и приспособления для электромонтажных работ, Госэнергоиздат, 1959.
7. Справочник электромонтера, выпуск 7, М. М. Каетанович, Монтаж воздушных линий электропередачи до 35 кв, Госэнергоиздат, 1960.
8. Электромонтажные работы, Госстройиздат, 1959.
9. Краткий светотехнический справочник, Госэнергоиздат, 1959.

TÄHESTIKULINE SISUNÄITAJA

- abimaterjalide kulunormid 131
abiseadeldised luminestsentslam-
pidele 88
Aleksandrovi meetod 123
alfa 73
alumiiniumi jootmine 167
alumiiniumkingad 165
ankrud 39
arvestialused 103
asbotsement 66
aukude tegemine 122
autogeenkeevitus 160
avariivalgustus 71
bergmanntorud 49, 70, 120, 128
drosselid 89
eraldustihendid 130
gaasitorud 47, 68
harukarbid 51
haruklemmid 150
hõõglambid 84
hüdraulilised pressid 145
hülsitangid 145
installatsioonimaterjalid 35, 67
isolaatorid 60, 67, 133
isolatsioonitakistus 174
isoleerivad vahekaugused 117
isoleerkandeklambrid 62
isoleerlakid 66
isoleerpael 66
isoleerrullid 61, 67, 131
jahutustangid 162
joodised 156, 167
jootepasta 157
juhtmestikud 8
juhtmete kaal 24
— kasutuspiirkonnad 32
— keevitamine 152, 157
— liigid 20
— lubatavad voolud 29
— maksumus 138
— margid 22
— mõõtmised 24
— paigaldamine 122, 127
— ristlõike valik 10, 21, 31
jätkamishülsid 144, 163
jäätmeptsendid 137
kaablid 20, 26, 128, 136
kaablite lubatavad voolud 30
— margid 23
— valik 37
kaitselülitid 113
kaitsmealused 100
kaitsmed 99
kaitsmekilbid 101, 139
kandetross 134, 148
keevitamine 152, 157
kingad 154, 165
kingastamine 153, 165
klaastorud 51, 68, 129
klemmid 55, 123, 150
klemmrõngad 55
kohtvalgustus 71, 93, 97
konksud 39, 141
kontramutrid 48
koormusmoment 10
korkkaitsmed 99
korrusekilbid 113
korterikilbid 103
krivid 38
kruviklemmid 150
kuulo 22, 30, 120, 123, 128, 136

- kuulvalgustid 73
 käsipressid 145, 148
 külvalgusti 76
- lakid 66
 lamejuhtmed 23, 29, 128
 lehtteras 35
 Letvinitševi tangid 124
 litse 127, 131, 148
 Loskutovi meetod 123
 lubatavad voolud 29
 luminesentslambid 85
 luminesentsvalgustid 80, 83
 lülitid 91, 139
 lütsett 73
- maandused 171
 metallikruvid 38
 metallkõrid 49
 minimaalselt lubatavad ristlõiked 21
 montaažipüstol 41, 123
 montööritangid 169
 muhvid terastoruudele 48
 mutrid 37
 märkimine 122, 125
- nurkteras 35
 nõorjuhtmed 20, 22, 28, 127, 131, 148
- Orlovski tangid 168
 otsikmutrid 65
 otsikud terastoruudele 49
- painderaadiused 120
 paljasjuhtmed 20, 31, 118, 121
 pellid 44, 68
 perfolatid 42
 piibud 65, 67
 pinge valik 71
 pingekadu 10, 13, 14
 pistikupesad 65, 139
 plafoonid 73, 77
 plahvatuskindlad valgustid 78
 plahvatusohtlikud ruumid 6, 129
 poldid 37
 polüvinüülkloriidtorud 50
 poolankrud 39
 poolkõvakummitorud 50, 69, 129, 135
 portselanisolaatorid 60, 67, 133
 — piibud 65, 67
 — rullid 61, 67, 131
 — tülid 64, 67
- presshülssid 144, 163
 pressid juhtmete ühendamiseks 145, 148
 presskingad 124, 154, 165
 presstangid 145, 168
 profiillistud 44
 prožektorid 79, 140
 prožektorilambid 85
 puidukruvid 38, 67
- ribateras 36
 ripped 121
 riputuskõrgused 82
 rosetid 65, 141
 rullid 61, 67, 131
 ruumide liigitus 5, 7
 rõngasvalgustid 78
 räubustajad 152, 159, 167
 rühmakilbid 110
- seibid 37
 starterid 89
 sulavkaitsmed 99
 sügavkiirgajad 74
 süttivusaste 8
- terasjuhtmed 31, 122
 teraslint 36
 terasplekk 35
 terastorud 48, 68, 129, 134
 terastraat 36
 tihenduspuksid 63
 tingmärgid 16
 tinool 157
 torukaitsmed 103
 tülid 64, 67
 tüüblid 41, 67, 70
- universaal (valgusti) 74
- vähekaugused 117
 valemid 9
 valgustid 73, 81, 97, 139, 141, 174
 valgustuskoormused 96
 valgustuslülitused 91
 vaskkingad 154
 visangühendused 9, 121
 voolikjuhtmed 20, 22, 26, 28
 vähimad lubatavad ristlõiked 21
- öösid 152
- ülevaatused 173

SISUKORD

Eessõna eestikeelsele väljaandele	3
<i>I peatükk</i>	
Üldosa	
1-1. Elektriseadmete liigitus	5
1-2. Ruumide liigitus keskkonna ja tuleohu järgi	5
1-3. Ruumide liigitus elektritrauma ohu järgi	7
1-4. Elektriseadiste ja nende üksikosade liigitus niiskus- ning tulekindluse seisukohalt	7
1-5. Ehitusmaterjalide ja -konstruktsioonide liigitus süttivusastme järgi	8
1-6. Juhtmestike liigitus	8
1-7. Põhiseoseid elektrotehnikast	9
1-8. Juhtmete ristlõike arvutamine etteantud pingekao järgi	10
1-9. Pingekao leidmine ühtlase ristlõikega liinis	14
1-10. Installatsiooniplaanidel kasutatavad tingmärgid	16
<i>II peatükk</i>	
Juhtmed ja kaablid	
2-1. Juhtmete ja kaablite liigitus	20
2-2. Juhtmete vähimad lubatavad ristlõiked	21
2-3. Juhtmete ja kaablite margid	22
2-4. Juhtmete ja kaablite tehnilised andmed	24
2-5. Kestvalt lubatavad voolud juhtmetele ja kaablitele	29
2-6. Juhiseid juhtmete ristlõike valikuks	31
2-7. Levinumate juhtmemarkide kasutusala ja paigaldusviisid	32
2-8. Mõnede gaaside, hapete ja leeliste mõju installatsioonitehnikas kasutatavatele materjalidele	34
<i>III peatükk</i>	
Installatsioonimaterjalid	
3-1. Konstruktsiooniteras ja traat	35
3-2. Kinnitusdetailid	37
3-3. Torud	47
3-4. Harukarbid	51
3-5. Isoleertooted	60
3-6. Juhtmete ja kaablite installatsioonimaterjalide valik	67
<i>IV peatükk</i>	
Elektrivalgustusseadmed	
4-1. Üldmõisted	71
4-2. Põhinõuded valgustusvõrkudele	71
4-3. Valgustite tüübid	72

4-4. Valgustite valik sõltuvalt ümbritsevast keskkonnast	81
4-5. Hõõglampidega valgustite vähimad lubatavad riputuskõrgused .	82
4-6. Luminestsentslampidega valgustite vähimad lubatavad riputus- kõrgused	83
4-7. Hõög- ja luminestsentslambid	84
4-8. Lihtsaimad valgustuslülitused	90
4-9. Arvutuslikud valgustuskõrmed	96
4-10. Kohtvalgustuse valgustites kasutatavate hõõglampide soovita- tavat võimsused	97
4-11. Valgustite kinnituskronsteinid	97

V peatükk

Installatsiooniparatuur

5-1. Sulavkaitsmed	99
5-2. Rühmakilbid	110

VI peatükk

Juhtmestike montaaž

6-1. Juhtmete ja kinnituskonstruktsioonide lubatavad vahekaugused .	117
6-2. Juhtmete, kaablite ja torude painderaadiused	120
6-3. Vahekaugused visangühendustes	121
6-4. Kanalite mõõtmed isoleerforude süvistatud paigaldamiseks	121
6-5. Juhtmete ripped õhuliinide ja visangühenduste montaažil	121
6-6. Tööde teostamise kord juhtmete paigaldamisel	122
6-7. Tähtsamate juhtmestikuliikide paigaldamine	127
6-8. Abimaterjalide orienteerivad kulunormid	131
6-9. Juhtmestiku maksumus	138
6-10. Kilpide, valgustite, lülitite ja pistikupesade montaaž	139

VII peatükk

Juhtmete jätkamine ja kingastamine

7-1. Vaskjuhtmete jätkamine	144
7-2. Vaskjuhtmete kingastamine	152
7-3. Vaskjuhtmete jootmine	156
7-4. Alumiiniumjuhtmete jätkamine	157
7-5. Alumiiniumjuhtmete kingastamine	165
7-6. Joodised alumiiniumjuhtmete jootmiseks	167
7-7. Uusi tööriistu juhtmete jätkamiseks	168

VIII peatükk

M a a n d u s

8-1. Üldmõisted	171
8-2. Montaažijuhiseid	172

IX peatükk

Valgustusvõrkude eksploatatsioon

9-1. Juhtmestiku eksploatatsioon	173
9-2. Juhtmestiku isolatsioonitakistuse normid	174
9-3. Valgustite eksploatatsioon	174
Kirjandust elektrimontööriidele	176
Tähestikuline sisunäitaja	177

Петр Федорович Соловьев
ПРОВОДКИ И ОСВЕТИТЕЛЬНЫЕ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ

Оформление В. Варе

Эстонское Государственное Издательство
Таллин, Пярнуское шоссе 10

*

Toimetaja L. Abo

Kunstiline toimetaja R. Tungla

Tehniline toimetaja J. Pedari

Korrektorid A. Kalberg ja E. Toots

Ladumisele antud 31. XII 1960. Trükkimisele
antud 29. V 1961. Paber 54×84, 1/16. Trükipoog-
naid 11,25. Formaadile 60×92 kohaldatud trüki-
poognaid 9,2. Arvutuspoognaid 9,25. Tiraaz 5000.
Tellimise nr. 1999. Trükikoda «Punane Täht».
Tallinn, Pikk tn. 54/58.

Hind 67 kop.

3—5

67 kop.

A-23853

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00366332 7

67 kop.

A-23853

TÜ RAAMATUKOGU



1 0300 00366332 7

Elektriinstallatsiooni tehnika

P. SOLOVJOV

Elektri- installatsiooni tehnika

