S. ALEKSEJEV, I. BAUMŠTEIN, I. FEDOTOV, M. HOMJAKOV,
A. LIBERMAN, M. RAPOPORT, M. TSAREV

ELEKTROTEHNIKA KÄSIRAAMAT

JAAMADE, ALAJAAMADE JA ÜLEKANDELIINIDE ELEKTRISEADMED

TOIMETANUD
ins. M. V. HOMJAKOV

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS

S. ALEKSEJEV, I. BAUMŠTEIN, I. FEDOTOV, M. HOMJAKOV,
A. LIBERMAN, M. RAPOPORT, M. TSAREV

ELEKTROTEHNIKA KÄSIRAAMAT

JAAMADE, ALAJAAMADE JA ÜLEKANDELIINIDE ELEKTRISEADMED

TOIMETANUD
ins. M. V. HOMJAKOV

EESTI RIIKLIK KIRJASTUS
TALLINN 1951

Originaali tiitel:

С. В. Алексеев и др. Электротехнический справочник.

Госэнергоиздат Москва.

Tõlkinud A. Lossman.

2
Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu
17056

EESSÕNA.

Partei ja valitsuse poolt Nõukogudemaa energeetikuile seatud ülesanne — töötada ökonoomselt, kindlalt ja ilma avariita — nõuab uue, märksa kõrgema tehnilise kultuuri juurutamist talitlusel, samuti elektrijaamade ning -võrkude tehnilise ekspluatatsiooni juhiste, instruktsioonide ja juhtnööride teadlikku täitmist.

Antud ülesande lahendamisel energeetikamajanduse töötajad, eriti töötajad kõrgepinge seadmetes, peavad teadma palju arv-andmeid, mis esinevad normides, juhistes ja instruktsioonides. Selles suhtes peab esitatav käsiraamat olema neile abiks.

Käsiraamatusse on koondatud andmed kehtivatest standarditest, kataloogidest, instruktsioonidest, juhtnööridest. tehnilise ekspluatatsiooni ja ohutustehnika juhistest, mis on vastavalt kohandatud, süstematiseeritud ja täiendatud rea suurte energiasüsteemi-jaamade ning -alajaamade kõrgepinge seadmete ning ülekandeliinide talitluse kogemustega ja mis võivad tuua kasu kõigile, kes on ametis või valmistuvad tööks kõrgepinge-tehnika alal.

Käsiraamatu kogu materjal on paigutatud tabelitesse, mis on varustatud vajalike märkustega, kuid ilma ulatusliku seletuseta tekstis.

Käsiraamat on arvestatud insener-tehnilise personaali jaoks, kes töötab jaamade, alajaamade ja elektriülekande liinide kõrgepinge-seadmete alal, kel on vastav ettevalmistus ja kes on tuttavad kehtivate instruktsioonide ja juhistega. Seepärast aine eespoolkirjeldatud esitamisviis tundub meile kõige otstarbekam ja sobivam.

Esialgsel kujul koostati käsiraamat Moskva Energiasüsteemi kõrgepinge laboratooriumi töötajate initsiatiivil sisemiseks kasutamiseks ja pärast kaheaastast kogemust täiendati see tunduvalt ning valmistati trükiks brigaadi poolt, kuhu kuulusid insenerid S. Aleksejev, I. Baumštein, S. Gurevitš, A. Liberman, M. Homjakov, M. Rapoport, I. Fedotov, M. Tsarev ja S. Skobeleb.

Teiseks väljaandeks töötati käsiraamat täielikult ümber ja täiendati veelgi. Toodi sisse uus osa „Pöörlevad masinad", eraldati iseseisvateks osadeks „Kaitse liigpingete vastu" ja „Kaabelliinid". Ülejäänud osa täiendati uute tabelitega ja mõned tabelid töötati ümber.

Käsiraamatu plaani koostas ins. M. Homjakov, kes juhtis ka autorite kollektiivi tööd ja redigeeris kogu käsikirja.

Autorite kollektiiv ei võinud loomulikult haarata täielikult väga mitmekesistes tingimustes ja tüüpides esinevat materjal-osa, mis on olemas energiasüsteemides. Seepärast ta pöördub palvega lugejate poole saata talle ettepanekud ja märkused käsiraamatu täiendamiseks aadressil: Москва, Шлюзовая набережная, дом 10, Госэнергоиздат.

Eestikeelne tõlge on tehtud teise, täiendatud ja ümbertöötatud väljaande järgi, mis ilmus 1946. aastal. Käsiraamatu tootmises oleku ajal ilmus originaali 3. väljaanne, mille järgi on käesoleva tõlke materjal kontrollitud.

Eestikeelses väljaandes on tehtud omakorda parandusi ja täiendusi: on jäetud välja kaks, oluliselt täiendatud 15 ja lisatud juurde 30 tabelit. Täiendused on tehtud peamiselt käsiraamatu esimeses ja teises osas; raamatu kaheksas osa on täiesti uus. Allikatena on kasutatud:

Uusimad ГОСТ-id,

Справочник по электромонтажным работам, 1948,

Правила устройства электротехнических установок, 1949,

Ф. Воронцов, Выбор сечений проводов и кабелей для электропроводок, 1949.

Elektritööstuse Ministeeriumi 1949. aasta kataloogid elektrimasinate ja mõõteriistade alal.

ESIMENE OSA.

ÜLDISED ANDMED.

A. ÜLDTEHNILISED ANDMED.

1. Seos mõõtude ja mõõtühikute vahel.

Nimetus	Lühitähis	Suurus meetermõõtudes
a. Pikkusmõõdud.		
Seaduslik miil (statute mile) = 5280 jalga . . .	mi	1,6093 km
Inglise miil (London mile) = 5000 jalga		1,5240 km
Meremiil (nautical mile) = 6080 jalga		1,8532 km
Jard (yard) = 3 jalga	yd	0,9144 m
Jalg (foot) = 12 tolli	ft	0,3048 m
Toll (inch) = 10 liini	in	2,5400 cm
Liin (line) = 100 milli		2,5400 mm
Mill (mil) = $^1/_{100}$ tolli		0,0254 mm
Saksa meremiil = $^1/_{60}$ meridiaani kraadi . . .		1,8520 km
Saksa maamiil (Landmeile)		7,500 km
Geograafiline miil = $^1/_{15}$ meridiaani kraadi . .		7,4217 km
Verst = 500 sülda		1,0668 km
Süld = 3 arssinat = 7 jalga		2,1336 m
Arssin = 16 verssokki		0,7112 m
Verssok		4,4450 cm
b. Pinnamõõdud.		
Inglise ruutmiil (square mile) = 640 aakrit . .		2,5900 km^2
Aaker (acre) = 4840 ruutjardi		0,4047 m^2
Ruutjard (sq. yard) = 9 ruutjalga	sq yd	0,8361 m^2
Ruutjalg (sq. foot) = 144 ruuttolli	sq ft	0,0929 m^2
Ruuttoll (sq. inch)	sq in	6,4516 cm^2
Ringmill (cirqular mil)		$5{,}067 \cdot 10^{-4}$ mm^2
Ruutverst		113,806 ha
Tiin		1,0925 ha
Ruutsüld		4,5522 m^2
Ruutarssin		0,5058 m^2
Ruutverssok		19,758 cm^2

Tabeli 1 järg.

Nimetus	Lühitähis	Suurus meetermõõtudes
c. Mahumõõdud.		
Standart (puidu) 144 kuupjalga		3,078 m^3
Register (Reg-Tonne) = 100 kuupjalga		2,832 m^3
Kuupjard (cubic yard) = 27 kuupjalga	cu yd	0,7645 m^3
Kuupjalg = 1728 kuuptolli	cu ft	0,0283 m^3
Kuuptoll (cubic inch)	cu in	16,387 cm^3
Kuupsüld		9,7126 m^3
Kuuparssin		0,3597 m^3
1) Vedelainete mahumõõdud.		
Inglise gallon (Imperial gallon) = 4 quarti	gal	4,546 l
Ameerika gallon (Winchester gallon)		3,785 l
Kvart (quart) = 2 pinti	qt	1,1365 l
Pint (pint) = 4 džilli	pt	0,5682 l
Džill, inglise kortel (gill)	gl	0,1421 l
Pang = 10 toopi		12,2994 l
Toop = 2 viinapudelit = 1,6 veinipudelit		1,2299 l
Viinapudel		0,6150 l
2) Sõmerainete mõõdud.		
Inglise vaat (Barrel)		119,20 l
Inglise vakk, buššel (Bushel) = 8 gallonit	bu	36,37 l
Inglise gallon = 4 quarti	gal	4,546 l
Tšetvert (setvert) = 8 tšetverikku		209,909 l
Tšetverik (setverik, veerik) = 8 karnitsat		26,2387 l
Karnits (kapp)		3,2798 l
d. Kaalumõõdud.		
1) Kaubanduse kaal.		
Inglise tonn (long ton ehk ton) = 20 tsentnerit	t	1016,05 kg
Tsentner (hundertweigt) = 8 stone	cwt	50,80 kg
Stone (legal stone) = 14 naela		6,35 kg
Nael (pound) = 16 untsi	lb	453,59 g
Unts (ounce)	oz	28,35 g
Ameerika tonn (Short ton — USA)		907,185 kg
Saksa topeltsentner = 1 kvintaal		100,0 kg
Saksa nael		500,0 g

Tabeli 1 järg.

Nimetus	Lühitähis	Suurus meetermõõtudes
Berkovets (kaal) = 10 puuda		163,8049 kg
Puud = 40 naela		16,3805 kg
Nael = 32 loodi = 96 solotnikku		409,5098 g
Solotnik = 96 dooli		4,2658 g
Dool		44,435 mg
2) Juveliiri kaal.		
Nael (pound) = 12 untsi	lb	373,20 g
Unts (ounce) = 20 penni	oz	31,10 g
Penni kaal (penny weigt)	dwt	1,555 g
Graan (grain)		64,800 mg
Karaat		0,20 g
e. Erikaal.		
Inglise nael/kuupjalg	lb/cu. ft	16,0196 kg/m^3
Inglise nael/kuuptoll	lb/cu. in	27,66 g/cm^3
Vene nael/kuupjalg		14,472 kg/m^3
Vene nael/kuuptoll		24,09 g/cm^3
f. Rõhk.		
Pieso = 1 sten/m^2	pz	101,972 kg/m^2
Mikrobaar = 10^{-10} pz = 1 dyn/cm^2	μb	10,1972 g/m^2
Atmosfäär (tehniline) = 735,5 torri (mm Hg sammast) = 98,067 pz	at	1 kg/cm^2
Atmosfäär (füüsikaline) = 760 torri (mm Hg sammast) = 101,33 pz		1,033 kg/cm^2
Torr (millimeeter elavhõbeda sammast)	torr	$1{,}359 \cdot 10^{-3}$ kg/cm^2
Meeter vee sammast		0,100 kg/cm^2
Inglise nael/ruutjalg	lb/cq ft	4,8824 kg/m^2
Inglise nael/ruuttoll	16/cq in	0,0703 kg/cm^2
Toll Hg sammast		$34{,}5186 \cdot 10^{-3}$ kg/cm^2
g. Töö ja energia.		
Kilodžaul	kJ	1 sn · m
Erg = 10^{-10} kJ	e	10^{-10} sn · m
Kilogramm-meeter (meeterkilogramm)	kgm (mkg)	9,8067 J
Kilovatt-tund	kWh	$367 \cdot 10^3$ kgm
Kilokalor	kcal	426,9 kgm
Briti termiline ühik	BTU	107,6 kgm
(Meetri) hobujõud-tund	HJh	$270 \cdot 10^3$ kgm
(Inglise) hobujõud-tund	HPh	$274 \cdot 10^3$ kgm
Inglise nael-jalg		0,138 kgm

Tabeli 1 järg.

Nimetus	Lühitähis	Suurus meetermõõtudes
h. Võimsus.		
Kilovatt	kW	101,972 kgm/sec
Kilogramm-meeter sekundis	kgm/sec	9,8067 W
Erg sekundis	e/sec	10^{-7} W
Nael-jalg sekundis (inglise)	lbft/s c	1,356 W
Hobujõud (meetri)	HJ	735,6 W
Hobujõud (inglise)	HP	745,8 W
i. Kiirus.		
Inglise jalg minutis		0,508 cm/sec
Inglise miil tunnis		0,447 m/sec
Sõlm (meremiil tunnis)		0,514 m/sec
Verst tunnis		0,296 m/sec
j. Jõud.		
Sten = 10^8 düüni	sn	101,972 kg
Njuuton = 10^5 düüni	N	0,101972 kg
Düün	dn	10^{-6} sn, 1,02 mg
Tonn (jõud) = 1000 kg	t	9,8067 sn
Gramm (jõud) = $10-6$ tonni	g	980,67 dn
k. Temperatuur.		
(ümberarvestus Celsiuse kraadidesse)		
Celsiuse ehk sajakraadise astmikuga kraad	^{0}C	
Réaumuri kraad	^{0}R	1,25^0
Fahrenheiti kraad	^{0}F	0,55 (^{0}F—32)
Kelvini kraad	^{0}K	^{0}K — 273,1
l. Aeg.		
Keskmine päikese ööpäev = 24 tundi = 1400 min		
Tund	h	3600 sec
Minut	min	60 sec
Aasta (tehniline)		8760 tundi
m. Valgus.		
Küünal (valgusetugevuse ühik)	K	lm/ster
Luumen (valgusvoo ühik)	lm	
Fot (pinnavalgustuse ühik) = lm/cm^2	ph	10^4 lx
Luks „ „ = lm/m^2	lx	10^{-4} ph
Stilb (heleduse ühik)	sb	K/cm^2
Apostilb („ „)	asb	$10^{-4}/\pi$ sb
Steridiaan (ruumnurga ühik)	ster	ruumiline täispööre = 4π ster

2. Mitmesuguste ainete erikaal (g/cm^3 või t/m^3).

Nimetus	Keskmine väärtus	Piirväärtused
a. Tahke kütus.		
Antratsiit	1,55	1,4 ... 1,7
Brikettsüsi	1,25	—
Kivisüsi	1,35	1,2 ... 1,5
Puusüsi, poorne	0,40	—
Puusüsi, tihe	1,45	1,4 ... 1,5
Kivisüsi	1,35	1,2 ... 1,5
Turvas, kuiv	0,51	—
b. Vedelkütus, õlid ja happed.		
Alkohol, veevaba 15° C	0,79	—
Aniliin 0° C	1,04	—
Bensiin 15° C	0,70	0,68 ... 0,71
Bensool 0° C	0,90	—
Etüüleeter 0° C	0,74	—
Glütseriin, veevaba 0° C	1,26	—
Kivisõe tõrv	1,17	1,14 ... 1,19
Kreosootõli 15° C	1,07	1,04 ... 1,10
Lämmastikhape 15° C	1,25	—
Mineraal-määrdeõlid 20° C	0,90	0,88 ... 0,93
Nafta, toores	0,85	0,80 ... 0,90
Pruunsõe tõrv	0,88	0,85 ... 0,91
Petrooleum 15° C	0,80	0,70 ... 0,82
Puupiiritus 0° C	0,80	—
Soolhape (40 % HCl)	1,20	—
Vasevitriol 15 % $CuSO_4 + 5H_2O$ 15° C	1,10	—
Väävelhape, suitsev 15° C	1,89	—
c. Ehitusmaterjalid.		
Alabaster (kips)	1,30	1,10 ... 1,50
Asbest	2,45	2,10 ... 2,80
Asbestpapp	1,20	—
Asfalt	1,30	1,10 ... 1,50
Basalt	2,95	2,70 ... 3,20
Betoon	2,13	1,80 ... 2,45
Ehituskivi	2,50	—
Graniit	2,78	2,50 ... 3,05
Kaoliin	2,20	—
Kips, valatud, kuiv	0,97	—
Kips, põletatud	1,81	—
Killustik, graniit-	1,85	—
Killustik, tellis-	1,18	—

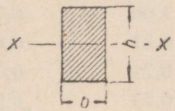
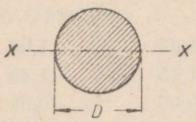
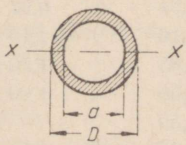
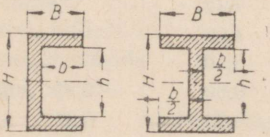
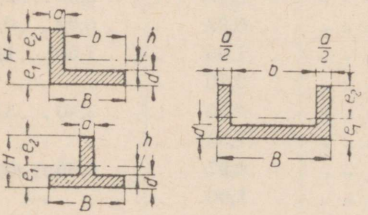
Tabeli 2 järg.

Nimetus	Keskmine väärtus	Piirväärtused
Klaas, akna-	2,50	2,40 ... 2,60
Klaas, räniplii-, (flintklaas)	3,52	3,15 ... 3,90
Klaas, peegli-	2,58	2,45 ... 2,72
Kork	0,24	—
Kruus	1,90	1,80 ... 2,00
Kriit	2,20	1,80 ... 2,60
Liiv, kuiv	1,43	1,20 ... 1,65
Liiv, niiske	2,00	1,90 ... 2,05
Liivakivi	2,35	2,20 ... 2,50
Lubi, põletatud	1,10	0,90 ... 1,30
Lubi, kustutatud	1,20	1,15 ... 1,25
Lubimört	1,70	1,65 ... 1,78
Muld savine, niiske	2,19	—
Muld, kuiv, trambitud	1,75	1,60 ... 1,90
Munakivi	2,03	1,85 ... 2,20
Marmor	2,69	2,52 ... 2,85
Paekivi	2,65	2,46 ... 2,84
Pigi	1,08	1,07 ... 1,10
Pliivalge	6,70	—
Potaš	2,26	—
Savi, värskelt kaevatud	1,76	1,67 ... 1,85
Savi, õhukuiv	1,55	1,50 ... 1,60
Šamottkivi	2,03	1,85 ... 2,20
Tellis, harilik	1,50	1,40 ... 1,60
Tellismüüritus, värske	1,60	1,57 ... 1,63
Tellismüüritus, kuiv	1,44	1,42 ... 1,46
Tellis-klinker	1,85	1,70 ... 2,00
Tuhvkivi, tellisena	0,85	0,80 ... 0,90
Tsement, portland-	1,45	—
Tsement, rooma-	1,60	1,30 ... 1,90
d. Puidu liigid.		
1) Kuivad.		
Haab	0,51	0,44 ... 0,58
Kask	0,64	0,51 ... 0,77
Kuusk	0,56	0,37 ... 0,75
Lepp	0,55	0,44 ... 0,65
Mänd	0,54	0,31 ... 0,76
Pirn	0,67	0,61 ... 0,71
Punane puu	0,81	0,56 ... 1,06
Pärn	0,46	0,32 ... 0,59
Pöök	0,72	0,62 ... 0,82

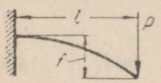
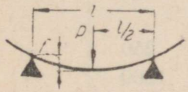
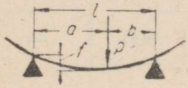
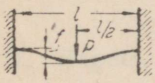
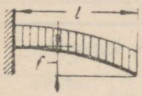
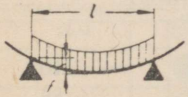
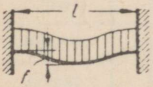
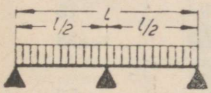
Tabeli 2 järg.

Nimetus	Keskmine väärtus	Piirväärtused
Tamm	0,86	0,69 ... 1,03
Vaher	0,67	0,53 ... 0,80
2) Värskelt raiutud.		
Haab	0,81	0,62 ... 1,01
Kask	0,95	0,80 ... 1,09
Kuusk	1,00	0,77 ... 1,23
Lepp	0,87	0,62 ... 1,12
Mänd	0,71	0,37 ... 1,05
Pärn	0,73	0,58 ... 0,87
Pöök	1,09	0,92 ... 1,25
Tamm	1,11	0,93 ... 1,28
Vaher	0,94	0,83 ... 1,05
e. Mõned muud ained.		
Fenool 0^0 C	1,09	1,08 ... 1,09
Glaubrisool	1,45	1,40 ... 1,50
Gutapertš	0,98	0,96 ... 0,99
Jää	0,90	0,88 ... 0,92
Kampol	1,07	—
Kautšuk	0,94	0,92 ... 0,96
Keedusool	2,16	2,15 ... 2,17
Kont	1,85	1,70 ... 2,00
Kummitooted	1,50	1,00 ... 2,00
Lina	1,50	—
Liim	1,27	—
Nahk, kuiv	0,86	—
Mangaan	7,42	—
Mirgel (smirgel)	4,00	—
Ooker	3,50	—
Parafiin	0,89	0,87 ... 0,91
Pimskivi, naturaalne	0,63	0,37 ... 0,90
Paber, kirja-	0,93	0,70 ... 1,15
Portselan	2,40	2,30 ... 2,50
Rasvad	0,93	0,92 ... 0,94
Salmiaak (kloorammoonium)	1,55	1,50 ... 1,60
Talk	2,70	—
Tsement	3,55	3,50 ... 3,60
Tärklis, tükkis	1,53	—
Vaha	0,97	0,95 ... 0,98
Vesi, destilleeritud + 4^0 C	1,00	—
Vilgukivi	2,93	2,65 ... 3,20

3. Inertsi- ja vastupanumoment mõningatele ristlõigetele.

Ristlõike kuju	Inertsimoment J_x	Vastupanumoment $W_x = \frac{J_x}{e}$	Kaugus e kõige rohkem surutud või pingutatud kiust neutraalteljeni $x-x$
	$\frac{bh^3}{12}$	$\frac{bh^2}{6}$	$\frac{h}{2}$
	$\frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi r^4}{4} = 0{,}7854 r^4$	$\frac{\pi r^3}{4}$	$\frac{D}{2}$
	$\frac{\pi}{64}(D^4 - d^4) = \frac{\pi}{4}(R^4 - r^4)$	$\frac{\pi}{32}\left(\frac{D^4 - d^4}{D}\right) = \frac{\pi}{4}\left(\frac{R^4 - r^4}{R}\right)$	$\frac{D}{2}$
	$\frac{BH^3 - bh^3}{12}$	$\frac{BH^3 - bh^3}{6H}$	$\frac{H}{2}$
	$J_x = \frac{1}{3}(Be^3 - bh^3 + ae^3)$ $e_1 = \frac{1}{2}\frac{aH^2 + bd^2}{aH + bd}$ $e_2 = H - e_1$		

4. Talade paindemoment ja läbipaindumine mõningatele koormusliikidele.

Tala asetamisviis ja koormuse jaotus		Paindemoment M	Läbipaindumine[1] f	Kardetav ristlõige asub
	Tala on ühest otsast asetatud jäigalt ja teises (vabas) otsas on rakendatud koormus	Pl	$\frac{Pl^3}{3EJ}$	Kinnituskohas
	Tala asetseb kahel toel; koormuse rakenduspunkt on keskel	$\frac{Pl}{4}$	$\frac{Pl^3}{48EJ}$	Keskel
	Tala asetseb kahel toel; koormuse rakenduspunkt pole keskel	$\frac{Pab}{l}$	$\frac{Pa^2b^2}{EJl}$	Koormuse rakenduskohas
	Tala on kahest otsast asetatud jäigalt. Koormuse rakenduspunkt on keskel	$\frac{Pl}{8}$	$\frac{Pl^3}{192EJ}$	Kinnituskohtades ja koormuse rakenduskohas
	Tala on ühest otsast asetatud jäigalt ja teine ots on vaba. Koormus on jaotatud ühtlaselt	$\frac{pl^2}{2}$	$\frac{pl^4}{8EJ}$	Kinnituskohas
	Tala asetseb kahel toel; koormus on jaotatud ühtlaselt	$\frac{pl^2}{8}$	$\frac{5pl^4}{384EJ}$	Keskel
	Tala on kahest otsast asetatud jäigalt. Koormus on jaotatud ühtlaselt	$\frac{pl^2}{12}$	$\frac{pl^4}{384EJ}$	Kinnituskohtades
	Tala asetseb kolmel toel, mis on võrdsel kaugusel teineteisest. Koormus on jaotatud ühtlaselt	$\frac{pl^2}{32}$	—	—

[1] Valemites tähendab E elastsusmoodulit (vaata tabel 23).

5. Ehitusmaterjalide ja -konstruktsioonide lubatavad pinged.

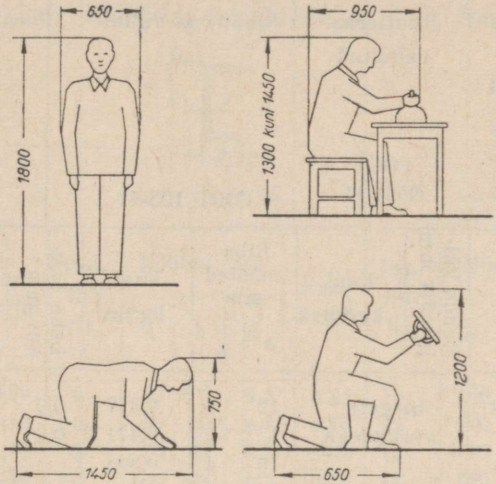
a. Terase ja malmi lubatavad pinged.

Materjali nimetus	Lubatav pinge, kg/cm²				
	tõmbe-	surve-	pind-surve-	lõike-	painde-
Valtsitud teras (mark OC, C·-2)	1400	1400	2100	900	1400
Terasvalu (mark 15—4020)	1200	1200	1800	900	1200
Malmvalu (mark C·12-28 ja C·15—32)	350	1200	1700	250	—
Puhtad poldid	1200	—	2800	1200	—
Mustad poldid	1200	—	1700	800	—
Ankurpoldid	1000	—	—	—	—
Keevitatud õmblus	1000	1100	—	800	—

b. Puidu lubatavad pinged.

Pinge liik	Lubatav pinge, kg/cm²		
	mänd, kuusk	tamm, vaher valge pöök	kask, pöök
Paine	100	130	110
Tõmme ja pindsurve piki kiudu	80	104	88
Surve ja pindsurve piki kiudu	100	130	110
Surve ja pindsurve risti kiudu kogu pinnal ja põsktappides	15	30	24
Pindsurve risti kiudu osalisel pikkusel ja lauptappides	25	50	40
Lõhenemine piki kiudu lauptappides	12	19	15
Lõhenemine paindel	22	35	28
Pindsurve seibide all muljumisnurga olles 90...60	35	70	56

6. Inimkeha mitmesugustele asenditele ettenähtavad gabariidid.



7. Hapete, leeliste ja gaaside toime mitmesugustele ainetele.

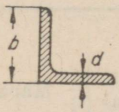
Materjali nimetus	Hapete, leeliste ja gaaside nimetus												Toime astme leppemärgid
	Soolhape HCl kontsentr.		Lämmastikhape NHO_3 kontsentr.		Väävelhape H_2SO_4 kontsentr.		Fluorvesinikhape HF	Äädikhape $C_2H_4O_2$ kontsentr.		Kloor Cl	Leelis M(OH)n	Ammoniaak NH_3	
	5%	50%	5%	50%	5%	50%		5%	50%				
Vask	⊘	●	●	●	⊘	●	●	⊘	⊘	●	⊘	●	● Mitte vastupidav
Alumiinium	●	●	⊘	●	●	●	●	◒	●	⊘	●	●	◒ Vähe vastupidav
Plii	⊘	⊘	●	●	○	○	●	⊘	⊘	⊘	◒	⊘	⊘ Keskmiselt vastupidav
Tina	⊘	⊘	⊘	◒	⊘	⊘	●	○	○	○	⊘	○	⊘ Küllaldaselt vastupid.
Nikkel	⊘	⊘	●	●	⊘	⊘	○	◒	●	○	○	⊘	○ Täiesti vastupidav
Pronks	●	●	●	●	●	●	●	◒	●	●	○	●	
Messing	○	●	◒	●	⊘	●	●	⊘	⊘	◒	⊘	●	
Raud	●	●	●	●	●	●	●	●	●	⊘	⊘	⊘	
Puuvillane riie	●	●	●	●	●	●	●	⊘	●	◒	⊘	○	
Portselan	○	○	○	○	○	○	●	○	○	⊘	○	○	
Vulkaniseeritud kummi	⊘	⊘	◒	◒	◒	◒	●	⊘	⊘	●	○	○	

8. Enam levinud valtsitud

Valtsitud raudtraat ja ümarteras		Ruutteras valtsitud GOST 2591-44		Ribateras valtsitud GOST 103-41			Peenleht-teras kuumalt valtsitud GOST 3680-47 lao mõõted		
Läbimõõt mm	Kaal kg/jm	Ruudu külje mõõt mm	Kaal kg/jm	Riba mõõted mm *a*	Riba mõõted mm *b*	Kaal kg/jm	Lehe paksus mm	Lehe pikkus ja laius mm	Lehe kaal kg
Raudtraat valtsitud GOST 502-41		Sirgete nurkadega		12	4	0,377	0,9	600×1200	5,65
				12	5	0,471	0,9	710×1420	6,96
3	0,055			16	4	0,502			
4	0,098	8	0,50	16	6	0,754	1,0	710×1420	7,91
5	0,154	10	0,79	16	8	1,005	1,0	1000×2000	15,70
5,5	0,187	12	1,13	20	4	0,628	1,25	710×1420	9,89
6	0,222	16	2,01	20	6	0,942	1,25	1000×2000	19,63
6,5	0,260	20	3,14	20	8	1,256			
7	0,302	25	4,91	20	10	1,570	1,5	710×1420	11,87
7,5	0,347	30	7,07	25	4	0,785	1,5	1000×2000	23,55
8	0,395	40	12,56	25	6	1,178	1,5	1250×2500	36,80
9	0,499	50	19,63	25	8	1,570			
				25	10	1,963	2,0	710×1420	15,82
				25	12	2,355	2,0	1000×2000	31,40
Ümarteras valtsitud GOST 2590-44		Sirgete ümardatud nurkadega		30	4	0,942	2,0	1250×2500	49,06
				30	8	1,884			
9,5	0,56			30	12	2,826	2,5	710×1420	19,78
10	0,62	50	19,2	30	16	3,768	2,5	1000×2000	39,25
12	0,89	60	27,7	40	4	1,256	2,5	1250×2500	61,33
14	1,21	70	37,7	40	8	2,512			
16	1,58	80	49,3	40	12	3,768			
18	2,00	90	62,4	50	4	1,570			
20	2,47	100	77,0	50	8	3,140			
22	2,98	120	110,9	50	12	4,710			
24	3,55	140	145,5						
26	4,17								
28	4,84								

terase sortiment.

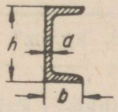
Nurkteras



OCT 10014-39

Profiili Nr.	Mõõted mm		Kaal kg/jm
	b	d	
2	20	3	0,89
2	20	4	1,15
2,5	25	3	1,12
2,5	25	4	1,46
3	30	4	1,78
3	30	5	2,18
3,5	35	4	2,10
3,5	35	5	2,57
4	40	4	2,42
4	40	5	2,97
4	40	6	3,52
4,5	45	4	2,73
4,5	45	5	3,37
4,5	45	6	3,99
5	50	5	3,77
5	50	6	4,47
6	60	5	4,57
6	60	6	5,42
6	60	8	7,09
6,5	65	6	5,93
6,5	65	8	7,75
6,5	65	10	9,51
7,5	75	6	6,89
7,5	75	8	9,03
7,5	75	10	11,10
7,5	75	12	13,10
9	90	8	11,00
9	90	10	13,50
9	90	12	16,00
9	90	14	18,40

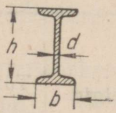
Karpteras ehk U-teras



OCT 10017-39

Profiili Nr.	Mõõted mm			Kaal kg/jm
	h	b	d	
5	50	37	4,5	5,44
6,5	65	40	4,8	6,70
8	80	43	5,0	8,04
10	100	48	5,3	10,00
12	120	53	5,5	12,06
14 a	140	58	6,0	14,53
14 b	140	60	8,0	16,73
16 a	160	63	6,5	17,23
16 b	160	65	8,5	19,74
18 a	180	68	7,0	20,17
18 b	180	70	9,0	22,99
20 a	200	73	7,5	23,33
20 b	200	75	9,5	26,47
22 a	220	77	8,0	26,54
22 b	220	79	10,0	29,99
24 a	240	78	6,5	26,02
24 b	240	80	8,5	29,78
24 c	240	82	10,5	33,54
27 a	270	82	7,0	29,87
27 b	270	84	9,0	34,11
27 c	270	86	11,0	38,35
30 a	300	85	7,5	34,45
30 b	300	87	9,5	39,16
30 c	300	89	11,5	43,87

Topelt-T-teras



OCT 10016-39

Profiili Nr.	Mõõted mm			Kaal kg/jm
	h	b	d	
10	100	68	4,5	11,2
12	120	74	5	14,0
14	140	80	5,5	16,9
16	160	88	6	20,5
18	180	94	6,5	24,1
20 a	200	100	7	27,9
20 b	200	102	9	31,1
22 a	220	110	7,5	33,0
22 b	220	112	9,5	36,4
24 a	240	116	8	37,4
24 b	240	118	10	41,2
27 a	270	122	8,5	42,8
27 b	270	124	10,5	47,1
30 a	300	126	9,0	48,0
30 b	300	128	11,0	52,7
30 c	300	130	13,5	57,4
33 a	330	130	9,5	53,4
33 b	330	132	11,5	58,6
33 c	330	134	13,5	63,8
36 a	360	136	10,0	59,9
36 b	360	138	12,0	65,6
36 c	360	140	14,0	71,2
40 a	400	142	10,5	67,6
40 b	400	144	12,5	73,8
40 c	400	146	14,5	80,1

9. Talad, prussid ja lauad taglase töödeks.

a. Lubatavad pinged ja puidu ligikaudne mahukaal.

Puidu liigid	Lubatavad pinged, kg/cm²				Kuiva materjali mahukaal kg/m³	Märkused
	Tõmbepinge piki kiudu	Survepinge	Nihkepinge	Paindepinge		
Tamm ja pöök	130	160	6...22	80	800	Toores puit on 30...50% võrra raskem kuivast puidust
Mänd	80	120	3...12	70	650	

Märkused: 1. Kuuse lubatavad pinged taglase (taklaaži) töödel on 0,9 tabelis antud männi pingetest. Üksikasjalikumad andmed puidu kombineeritud pingete kohta leiduvad tabelis 5b.

2. Andmed köite ja trosside kohta leiduvad käsiraamatu üheksandas osas.

3. Ümmarguste palkide maht on toodud tabelis 127.

4. Andmed puidu tuldtõkestavatest vahenditest on toodud M. D. Suhovolski toimetatud raamatus „Справочник по электромонтажным работам", Moskva, 1948, lk. 85 ja 86.

b. Tihedalt sissekasvanud okste suurimad lubatavad läbimõõdud.

Oksa keskmine läbimõõt mm	Laua paksus mm	Märkus
20	40	Oksa keskmiseks läbimõõduks loetakse pool oksa suurima ja vähima läbimõõdu summast
30	70	
40	üle 70	

c. **Männist postide lubatav koormus tonnides.**

Posti ruudukujulise ristlõike mõõted või läbimõõt cm	Lubatav koormus tonnides, posti pikkuse (kõrguse) juures, m			
	2	3	4	5
	Postid ruudukujulise ristlõikega			
10 × 10	2,1	0,9	0,5	0,35
15 × 15	10,5	4,7	2,6	1,7
20 × 20	24,0	15,0	8,3	5,3
25 × 25	37,0	26,0	20,0	13,0
	Postid ümariku ristlõikega			
10	1,2	0,5	0,3	0,19
15	6,2	2,7	1,5	1,0
20	19,0	8,7	4,9	3,2
25	29,0	21,0	12,0	7,6

d. **Puit- (mänd) ja terastalade lubatav paindekoormus tonnides.**

Puit-tala mõõted või toppelt-T-tala kõrgus cm	Lubatav paindekoormus tonnides tugipunktide kauguse juures, m			
	2	3	4	5
	Puit-talad (mänd) ruut-ristlõikega			
10 × 10	0,3	0,20	0,17	0,13
15 × 15	1,12	0,75	0,60	0,45
20 × 20	2,7	1,75	1,30	1,00
25 × 25	5,2	3,50	2,60	2,10
	Topelt-T-talad			
10	0,5	0,3	0,25	0,2
15	1,5	1,0	0,75	0,6
20	3,25	2,2	1,6	1,3
25	6,70	4,45	3,35	2,65
30	10,0	6,5	4,2	4,0

10. NSV Liidus kasutatavad tuule tugevuse iseloomustused.

Tuule tugevus pallides	Tuule kiirus		Tuule nimetus	Tuule tugevuse hinnang (tundemärgid maal ja veel)
	m/sec	km/h		
0	0...0,5	0...1,8	Tuulevaikus	Suits tõuseb vertikaalselt; puulehed on liikumatud; veepind on absoluutselt sile.
1	0,6...1,7	1,9...6,1	Kerge tõmbus vaikne tuul	Suits kaldub; veepind on vaikne.
2	1,8...3,3	6,3...11,8	Kerge tuul	Tuul on näol tunda; puudel liiguvad lehed.
3	3,4...5,2	12,0...18,6	Nõrk tuul	Puulehed ja peened oksad õõtsuvad, kerged lipud lehvivad; veel on kerge lainetus.
4	5,3...7,4	19,0...26,6	Mõõdukas ehk keskmine tuul	Tolm tõuseb; puudel liiguvad peened oksad; vimpel seisab sirgelt; ühtlane lainetus, vahetevahel ilmuvad väikesed vahutavad lained.
5	7,5...9,8	27,0...35,2	Värske tuul	Puude oksad ja peened tüved kõiguvad; tuult on käega tunda; meri on kaetud vahutavate lainetega.
6	9,9...12,4	36,6...43,6	Tugev tuul	Puude jämedad oksad kõiguvad; peened puud painduvad; telegraafijuhtmed undavad; lainete vahutavad harjad on kestvamad (5—10 sec); lainete harjadelt paiskuvad veepiisad.
7	12,5...15,2	45,0...54,8	Väga tugev tuul	Puude oksad ja jämedad tüved kõiguvad; vastu tuult minnes on tunda takistust; lainete harjad kistakse tuulega maha.

8	15,3 ... 18,2	55,0 ... 65,5	Tormine tuul	Puude peened ja kuivad oksad murduvad; vastu tuult käimine on raskendatud; vastu tuult rääkimine on võimatu; merel tugev lainetus.
9	18,3 ... 21,5	66,0 ... 77,5	Torm	Suured puud painduvad; väiksemad murduvad; tuul kisub ära korstnakatteid ja katusekive; merel väga tugev lainetus.
10	21,6 ... 25,1	77,6 ... 90,5	Tugev torm	Tekitab tunduvaid purustusi; murrab maha puid ja kisub neid välja juurtega; merel väga tugev lainetus.
11	25,2 ... 29	91,0 ... 105	Maru	Tuul tekitab suuri purustusi; murrab maha puid ja telegraafiposte, lükkab ümber raudteevaguneid ja tõstab majadelt katuseid.
12	30 ja rohkem	108 ja rohkem	Raju ehk orkaan	Purustab maju ja tekitab muid suuri purustusi.

Märkused: 1. Pealpool rasvast horisontaaljoont toodud tuule tugevuse juures lubatakse teha töid õhuliinide juures ja vabaõhu alajaamade konstruktsioonidel; allpool seda joont toodud tuule tugevuse juures ei ole lubatud teostada töid õhuliinidel ja vabaõhu alajaamades.

2. Tuule surve kilogrammides tasapinnalistele ja silindrilistele pindadele (mastide konstruktsioonid, juhtmed) arvutatakse järgmise valemi järgi:

$$F = akSv^2 \sin \alpha,$$

kus S — pindala, millele mõjub tuul, m² (silindritel võetakse diametraalse lõike pindala);
v — tuule kiirus, m/sec;
a — aerodünaamiline tegur: mastide tasapinnalistele pindadele — 1,4;
mastide silindrilistele pindadele — 0,7;
juhtmetele ja trossidele — 1,2;
k — tegur, mis võtab arvesse tuule ebaühtlast kiirust visangus = 0,85 (ainult juhtmete ja trosside puhul)
α — nurk tuule suuna ja pinna või silindri telje vahel.

3. Tabelis toodud tuule tugevuse iseloomustusi soovitatakse registreerida ja teatada kohalikele meteojaamadele.

11. Kliima tingimused elektriülekande liinide arvutustel.

Kliima tingimused		NSV Liidus[1] kasutusele võetud suurused											
		1933. a. normid				1940. a. ajutised ühtsed normid				1949. a. elektriseadmete ehitusmäärused			
		Jäite rajoon				Jäite rajoon				Jäite rajoon			
		0	I	II	III	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Õhu temperatuur °C	Kõrgeim	+40				+40				+40			
	Madalaim	−40				−40				−40			
	Jäite puhul	− 5				− 5				− 5			
	Tuule suurima kiiruse puhul	− 5				− 5				− 5			
	Juhtmete ja trosside montaaži puhul	−				−15				−15			
	Juhtmetevahelise kauguse määramisel liigpinge olukorras	−				−				+15			
Tuule kiirus m/sec	Maksimaalne — jäite puudumisel[2]	20				25				25			
	Jäite puhul: a) Normaalne olukord (juhtmed ja trossid on terved)	20				15		20		10		15	
	b) Avarii-olukord: (osa juhtmeid või trosse on terved)	20				10				0			
	Temperatuuril +40° C või −40° C	0				0				0			
	Juhtmete või trosside montaažil	−				10				10			
	Juhtmete lähenemise määramisel masti osadele jäite puudumisel — Lülitamisliigpinge puhul	−				−				15			
	Juhtmete lähenemise määramisel masti osadele jäite puudumisel — Atmosfäärilise liigpinge puhul	−				−				10			
Jäide	Jäite seinapaksus cm	0	1	2	3	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0
	Erikaal, g/cm³		0,9	0,5		0,9				0,9			

[1] NSVL rajoonide jaoks, kus tegelikud tuule kiirused ja jäite tekkimine tunduvalt erineb antud suurustest, juhtmete, trosside ja elektriliinide arvutust teostatakse tegelike suurustega, mis on kinnitatud küllaldaselt usutavate pikaajaliste vaatlustega.

[2] Tuule kiiruse maksimaalsed andmed on antud postidele kõrgusega kuni 30 m, tuule maksimaalne kiirus jäite puudumise korral arvutatakse valemi järgi $v = \frac{v_0}{2} \sqrt[4]{h}$, kus v_0 — tuule kiirus kõrguse juures kuni 30 m, h — kõrgus maapinnast kuni $^2/_3$ posti kõrguseni üle 30 m.

B. ELEKTROTEHNILISED ANDMED.

12. Elektrotehnikas kasutatavate põhiliste suuruste tähised (ГОСТ 1494-49 järgi).

1. Pikkus l
2. Aeg . . . . . t τ*
3. Tegevvõimsus . . . . . P
4. Ebavõimsus . . . . . Q
5. Näivvõimsus . . . . . S
6. Kasutegur . . . . . η
7. Töö . . . . . A, W*
8. Energia . . . . . W, A*
9. Temperatuur (100⁰ skaala järgi) t, ϑ*
10. Absoluutne temperatuur . . . T, Θ
11. Periood . . . . . T
12. Nurksagedus . . . . . ω
13. Võngete sagedus . . . . . f, ν*
14. Lainepikkus . . . . . λ
15. Faasinihe pinge ja voolu vahel φ
16. Elektromotoorne jõud . . . . e, E*
17. Pinge (potentsiaalide vahe) . . u, U*
18. Vool (voolu tugevus) i
19. Eritakistus . . . . . ϱ
20. Tegevtakistus . . . . . r
21. Ebatakistus x
22. Näivtakistus . . . . . z
23. Elektrilaeng . . . . . q Q
24. Mahtuvus C
25. Dielektriku konstant . . . . . ε
26. Induktiivsus L
27. Vastuinduktiivsus . . . . . M
28. Magnetvoog . . . . . Φ
29. Väljatihedus (magnetiline induktsioon) . . . . . B
30. Väljatugevus (magnetiline) . . H
31. Juhtme ristlõige . . . . . s, q*
32. Elektrilise takistuse temperatuuritegur . . . . . α
33. Dielektriliste kadude nurk (kaonurk) . . . . . δ
34. Keerdude arv . . . . . W

Märkused: 1. Tähekesega (*) on märgitud abitähised, mida kasutatakse siis, kui peatähise kasutamine on ebasobiv.

2. Elektromotoorse jõu, pinge ja voolu efektiivväärtused märgitakse vastavate suurte tähtedega E, U, I.

Tähiste indeksid.

Voolu ja pinge teistsuguste tähenduste märkimiseks tähiste juurde lisatakse indeks:

tegev- ehk aktiivkomponendi märkimiseks — a,
eba- ehk reaktiivkomponendi märkimiseks — r,
maksimaalväärtuse märkimiseks — m.

Näiteks: I_a — voolu aktiivkomponent;

U_m — pinge maksimaalväärtus jne.

13. Ühikute tähised, mida Elektrijaamade Ministeerium on kasutamisele võtnud passide ja muude tehniliste dokumentide täitmisel.

Nimetus	Tähis		Nimetus	Tähis		Nimetus	Tähis	
	Vene	Rahvusvaheline		Vene	Rahvusvaheline		Vene	Rahvusvaheline
Ongström	—	Å	Kilogramm ruutsentimeetrile . .	*кг/см²*	kg/cm	Milligramm . . .	*мг*	mg
Amper	*а*	A	Kilomeeter	*км*	km	Milligramm liitrile	*мг/л*	mg/l
Ampertund . . .	*ач*	Ah	Kraad, temperatuuri	*град.*	°C	Mikrosekund . . .	*мсек*	sec
Atmosfäär	*ат*	at	Kuupmeeter . . .	*м³*	m³	Millivolt	*мв*	mV
Atmosfäär, absoluutne	*ата*	ata	Kulon	*к*	C	Milliamper . . .	*ма*	mA
Atmosfäär, ülerõhu	*ати*	atü	Küünal	*св*	k	Millihenri	*мгн*	mH
Farad	*ф*	F	Liiter	*л*	l	Mikrofarad	*мф*	mF
Gauss	*гс*	G	Luks	*лк*	Lx	Minut	*мин*	min, m
Gramm (kaal) . .	*г*	g	Luumen	*лм*	Lm	Oom	*ом*	Ω
Henri	*гн*	H	Maksvell	*мкс*	M	Pööret minutis . .	*об/мин*	r/min
Hertz	*гц*	Hz	Megavatt	*мгвт*	MW	Ruutmeeter . . .	*м²*	m
Hobujõud	*лс*	HP	Megoom	*мгом*	M	Sentimeeter . . .	*см*	cm
Kalor	*кал*	cal	Meeter	*м*	m	Sekund	*сек*	sec, s
Kilokalor	*ккал*	kcal	Meeter sekundis .	*м/сек*	m/sec	Siimens	*сим*	S
Kilokalor kilogrammile . . .	*ккал/к*	kcal/kg	Mikron	*мк*	μ	Stilb	*сб*	sb
Kilovatt	*квт*	kW	Millimikron . . .	*ммк*	mμ	Tonn	*т*	t
Kilovatt-tund . .	*квтч*	kWh	Millimeeter . . .	*мм*	mm	Tonni tunnis . . .	*т/ч*	t/h
Kilovolt	*кв*	kV	Millimeeter veesammast . . .	*мм вод. ст.*	mm v. s.	Tund	*час*	h
Kilovoltamper . .	*ква*	kVA	Millimeeter elavhõbeda sammast	*мм рт. ст.*	torr	Vatt	*вт*	W
Kilogramm (kaal)	*кг*	kg				Volt	*в*	V
Kilogramm-meeter	*кгм*	kgm				Örsted	*э*	Oe

14. Rahvusvahelised elektri mõõtühikud.
(OCT 515, 4891 ja 5037)

Mõõtühiku nimetus	Lühendatud tähistused		Määrang
	Vene	Rahvusvaheline	
Elektritakistus			
Rahvusvaheline oom . . .	*ом*	Ω	106,250 cm pikkuse ja sulava jää temperatuuril oleva ühtlase ristlõikega elavhõbeda samba, mille mass on 14,4453 g, takistus konstantse elektrivooluga.
Elektrivool (voolu tugevus)			
Rahvusvaheline amper . .	*а*	A	Konstantse elektrivoolu tugevus, mis ühe sekundi kestel hõbenitraadi vesilahusest eraldab 0,00111800 g hõbedat.
Elektripinge ja elektromotoorne jõud			
Rahvusvaheline volt . . .	*в*	V	Elektripinge või elektromotoorne jõud, mis juhtmes takistusega üks oom tekitab voolu üks amper.
Elektrivõimsus			
Rahvusvaheline vatt . . .	*вт*	W	Konstantse ühe ampri tugevusega elektrivoolu võimsus, mis tekib pingel üks volt.

Tabeli 14 järg.

Mõõtühiku nimetus	Lühendatud tähistused		Määrang
	Vene	Rahvusvaheline	
Elektrihulk (laeng)			
Rahvusvaheline kulon (ampersekund)	*к*	C	Elektrihulk, mis läbib juhet ühe sekundi vältel vooluga 1 A.
Ampertund	*ач*	Ah	Kolm tuhat kuussada kulonit (3600 C).
Elektrivoolu töö			
Rahvusvaheline vattsekund (rahvusvaheline džaul) . .	*втсек* *дж*	Wsec J	Elektrivoolu töö ühe sekundi vältel võimsusega 1 vatt.
Vatt-tund	*втч*	Wh	Kolm tuhat kuussada vattsekundit (3600 Wsec).
Elektrimahtuvus			
Rahvusvaheline farad . .	*Ф*	F	Kondensaatori mahtuvus, mis ühe kuloniga laetakse pingeni 1 V.
Induktiivsus			
Rahvusvaheline henri . .	*гн*	H	Vooluringi induktiivsus, milles voolu ühtlase muutuse puhul ühe ampri võrra sekundis indutseeritakse elektromotoorne jõud 1 V.

Tabeli 14 järg.

Mõõtühiku nimetus	Lühendatud tähistused		Määrang
	Vene	Rahvusvaheline	
Valgusvoog			
Luumen	*лм*	Lm	Punktikujulise valgusallika poolt, mille valgustugevus on üks küünal, ruumnurga ühikusse kiiratud valgusvoog.
Sagedus			
Herts	*гц*	Hz	Perioodiliselt ajas muutuva suuruse sagedus, mille periood võrdub keskmise päikese aja ühe sekundiga.

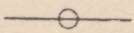
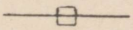
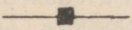
15. Mõõtühikute kordsed.

Kordaja nimetus	Kordaja lühendus		Seos põhiühikuga
	Vene	Rahvusvaheline	
Tera-	—	T	10^{12}
Giga-	—	G	10^{9}
Mega-	*ми*	M	10^{6}
Kilo-	*к*	k	10^{3}
Hekto-	*г*	h	10^{2}
Deka-	*дк*	D	10
Detsi-	*дц*	d	10^{-1}
Senti-	*с*	c	10^{-2}
Milli-	*м*	m	10^{-3}
Mikro-	*мк*	μ	10^{-6}
Nano-	*н*	n	10^{-9}
Piko-	*п*	p	10^{-12}

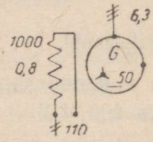
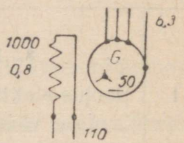
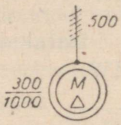
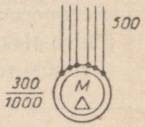
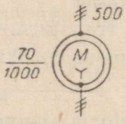
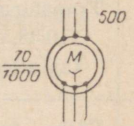
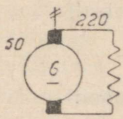
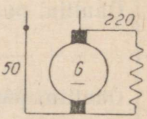
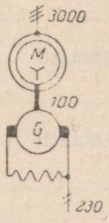
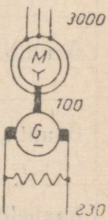
16. Ingliskeelsed lühendid, mida kasutatakse passide tabelites.

Serial ehk *Ser. No.*	tehase number
Style No.	detaili laonumber
A. C. ehk *Alt. Cur.* ehk *Alternating Current*	vahelduvvool
D. C. ehk *Dir. Cur.* ehk *Direct Current*	alalisvool
Single phase ehk *S. F.*	ühefaasine vool
El. Spec. ehk *Elec. Spec.*	tehase arvestus-spetsifikatsiooni number
Drawing No. ehk *Dwg.*	joonise number
B. S. I. Spec. ehk *B. E. S. A.* ehk *Spec.* ehk *B. S. Spec.*	spetsifikatsiooni number väljatöötatud Briti normide Instituudi poolt
R. P. M.	pööret minutis
H. P.	hobujõud
B. H. P	tegelik võimsus hobujõududes
J. H. P	indikaatori võimsus hobujõududes
Stel	standardne
Rating	nimivõimsus
Periods ehk *Cycles*	perioodi
Compound wound	kompaund-mähis
Series wound	peavoolu mähis
Chunt wound	haruvoolu mähis
Raise	kõrgendada, juurde panna, tõsta
Lower	alandada, alla lasta, vähendada
On	sisselülitatud, suletud
Off	väljalülitatud, lahutatud
Phase	faas
Ratio (transformaatori)	ülekandesuhe
Class	klass
Line V.	liinipinge
H. V.	kõrgepinge
L. V.	madalpinge
Impedance	näivtakistus
C. T. S. (kaabel)	autokummist kummikattega
Ibs. pull	tõmme inglisnaeltes

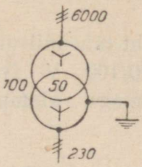
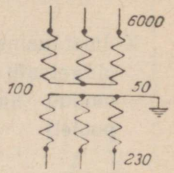
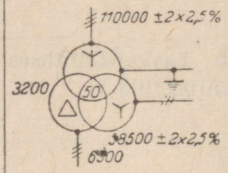
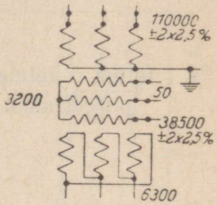
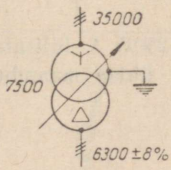
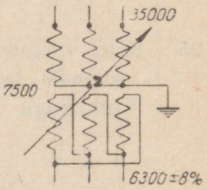
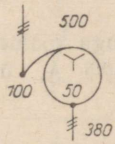
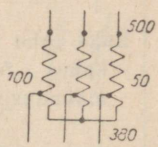
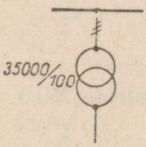
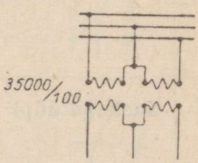
17. Leppemärgid tugevvoolu elektriskeemide graafiliseks kujutamiseks. (OCT BKC 7284-7292 järgi)

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
	a. Generaalplaanid.		
1	Soojus-elektrijaam kondensatsiooniga, võimsusega 200 MW		
2	Soojus-elektrijaam osalise kondensatsiooniga, soojusliku võimsusega 150 MW ja kondensatsioon--võimsusega 50 MW		
3	Hüdro-elektrijaam installeeritud võimsusega 100 MW		
4	Jaotus- või ümberlülituspunkt		
5	Transformaator-alajaam 110/38,5/6,6 kV, transformaatori installeeritud võimsusega 20 MVA		
6	Väike transformaator-alajaam 100 kVA		
7	Õhuliin, puit-kandemastil		
8	Õhuliin, puit-ankrumastil		
9	Õhuliin, teras-kandemastil		
10	Õhuliin, teras-ankrumastil		
11	Õhuliin, raudbetoon-mastil		
12	Kaabelliin		

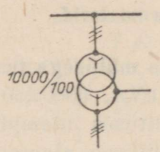
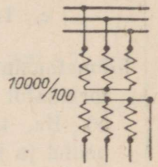
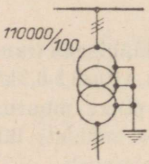
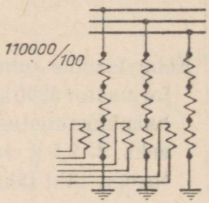
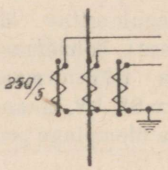
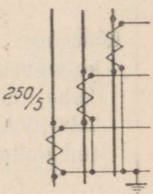
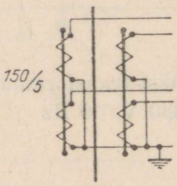
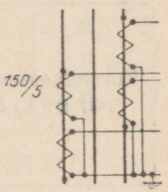
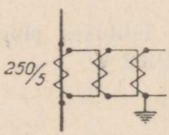
Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
	b. Pöörlevad masinad.		
13	Kolmefaasine sünkroongeneraator 50 Hz tähtühenduses mähisega, väljatoodud nullpunktiga; pinge 6,3 kV, võimsus 1000 kVA, cos $\varphi = 0{,}8$, ergutus 110 V		
14	Kolmefaasine lühisrootoriga asünkroonmootor 500 V, 1000 r/min, 300 kW, kolmnurka ühendatud mähisega ja väljatoodud otstega, ühendamiseks käivitamisel tähelt kolmnurka		
15	Kolmefaasine kontaktrõngastega asünkroonmootor 500 V, 70 kW, 1000 r/min, tähte ühendatud staatori mähisega		
16	Alalisvoolu haruvoolu-generaator 220 V, 50 kW		
17	Mootor-generaator, mis koosneb kontaktrõngastega asünkroonmootorist 3000 V, tähte ühendatud mähisega ja alalisvoolu haruvoolugeneraatorist 230 V, võimsusega 100 kW alalisvoolu poolel		

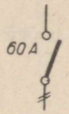
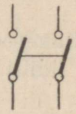
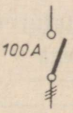
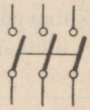
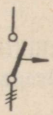
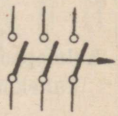
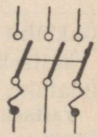
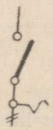
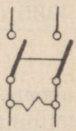
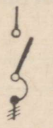
Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
	c. Transformaatorid.		
18	Kolmefaasine kahe mähisega transformaator 100 kVA, 6000/230 V, 50 Hz, tähtlülituses ülempinge poolel ja tähtlülituses alampinge poolel väljatoodud nullpunktiga		
19	Kolmefaasine kolme mähisega transformaator 3200 kVA, 110/38,5/6,3 kV, haruühendustega pinge muutmiseks ± 2,5% võrra, mähiste lülitusega täht-täht-kolmnurk		
20	Koormuse all reguleeritav tähtkolmnurk-lülituses kolmefaasine kahe mähisega transformaator 7500 kVA, 35/6,3± 8% kV, maandatud nullpunktiga ülempinge poolel		
21	Kolmefaasine sääst-transformaator 100 kVA, 500/380 V, 50 Hz		
22	Kaks V- lülituses pingetrafot 35000/100 V		

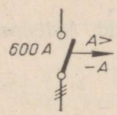
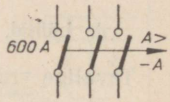
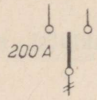
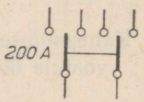
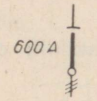
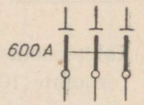
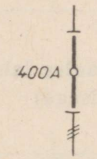
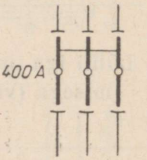
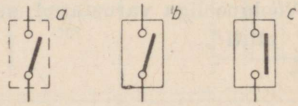
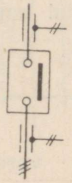
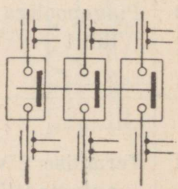
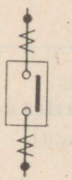
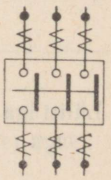
Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
23	Kolmefaasine täht-täht-lülituses pingetrafo 10000/100 V (väljatoodud nulljuhtmega alampinge poolel)		
24	Rühm kolmest kaskaadlülituses pingetrafost 110 000/100 V		
25	Kolm voolutrafot 250/5 A lülitatud kolmele faasile ühise maandusjuhtmega		
26	Kaks kahe südamikuga voolutrafot kahes faasis, 150/5 A, ühise maandusjuhtmega		
27	Kaskaadtüüpi voolutrafo 250/5 A		

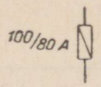
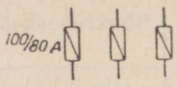
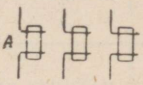
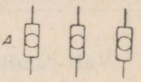
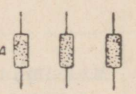
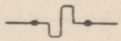
Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
	d. Lülitid, lahklülitid, kaitsmed		
28	Tavaline vinnaklüliti		
29	Kahepooluseline vinnaklüliti nimivoolule 60 A		
30	Kolmepooluseline vinnaklüliti nimivoolule 100 A		
31	Lüliti iga tüüpi automaatse lahutamisega (väljalülitamisega)		
32	Voolupooliga varustatud automaatlüliti		
33	Pingepooliga varustatud automaatlüliti		
34	Termilise vabastiga varustatud automaatlüliti		
35	Lüliti iga tüüpi automaatse sulgemisega (sisselülitamisega)		

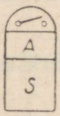
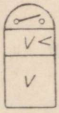
Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
36	Kolmepooluseline maksimaal-tagasivoolu-automaatlüliti nimivoolule 600 A		
37	Kahepooluseline käsi-pöörd-ümberlüliti		
38	Kolmepooluseline lahklüliti 600 A ühekordse lahutamisega		
39	Kolmepooluseline lahklüliti 400 A kahekordse lahutamisega		
40	Õhklüliti suletud mittehermeetilisse kaitsekesta (*a*) Õhklüliti suletud hermeetilisse kaitsekesta (*b*) Õlilüliti üldine märk ja võimsuslüliti (*c*)		
41	Kolmepooluseline kolme paagiga õlilüliti kondensaator-läbiviik-isolaatorite ja pingemõõtmise seadisega (ПИН)		
42	Kolmepooluseline ühe paagiga õlilüliti läbiviik-isolaatoritesse asetatud voolutrafodega		

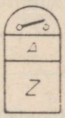
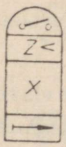
Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
43	Riba-sulavkaitse nimivoolule 100 A ja sulavriba 80 A		
44	Toru-sulavkaitse nimivoolule 10 A		
45	Keerme-sulavkaitse nimivoolule 10 A		
46	Sulavkaitse kõrgepingele hülsis, mis on täidetud leegikustutamis-ainega, nimivoolule 5 A		
47	Voolu piirav takisti (TOC) ühendamiseks pingetransformaatoriga		
	e. Mõõteriistad ja releed.		
48	Voltmeeter		
49	Ampermeeter		
50	Vattmeeter, ühefaasine		
51	Võimsusteguri ehk cos φ mõõtja		
52	Sagedusmõõtja		

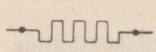
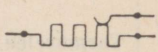
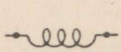
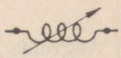
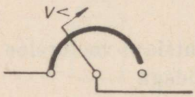
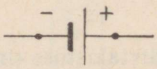
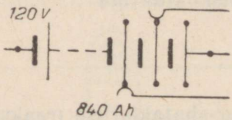
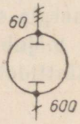
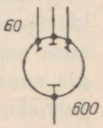
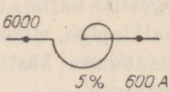
Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
53	Sünkronoskoop		
54	Kaugtermomeeter		
55	Registreeriv vattmeeter		
56	Vatt-tundide arvesti		
57	Maksimaalvoolu-relee sulgemiskontaktiga		
58	Maksimaalvoolu-aegrelee sõltumatu viivitusega, sulgemiskontaktiga		
59	Minimaalpinge-relee pingest sõltuva viivitusega		
60	Maksimaalvõimsuse hetkrelee		
61	Gaasirelee		

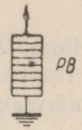
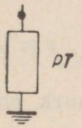
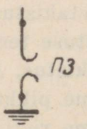
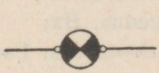
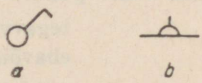
Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
62	Termorelee sulgemiskontaktiga		
63	Aegrelee		
64	Abi-vaherelee, viivituse ja signaalklapiga		
65	Diferentsiaal-voolurelee pidurduspoolidega		
66	Kaug-näivtakistuse (impedants-) relee voolu käivitusseadise ja sulgemiskontaktiga		
67	Kaug-ebatakistuse (reaktants-) relee sulgemiskontaktiga, impedantskäivitusseadise ja energia suunamise seadisega, mis mõjub energia suunas kogumislattidelt, sulgemiskontaktiga		
68	Relee tegevuse näitaja (blinker) kahe signaalklapiga, millest üks viiakse algseisundisse käsitsi, teine aga automaatselt		

Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
	f. Kommutatsioonskeemide elemendid.		
69	Oomtakisti (aktiivtakisti): *a* — kindel, *b* — muudetav (reostaat)	 a	 b
70	Induktiivtakisti: *a* — kindel, *b* — pidevalt muudetav lahutamisvõimaluseta	 a	 b
71	Mahtuvus (kondensaator) *a* — kindel, *b* — muudetav	 a	 b
72	Käivitustakisti ehk reostaat automaatse algseisundisse tagasitulekuga	 V<	
73	Galvaani element ehk akumulaator	 − +	
74	Akumulaatorpatarei 120 V mahutavusega 840 Ah, kahekordse elementide lülitiga	 120 V 840 Ah	
75	Kolmefaasine elavhõbealaldaja võimsusega 60 kW, alalispingel 600 V	 60 600	 60 600
76	Lühispaispool ehk reaktor ebatakistusega 5%, nimivooluga 600 A, pingel 6000 V	 6000 5% 600 A	

Tabeli 17 järg.

Jrk. Nr.	Nimetus	Märkimisviis skeemil	
		ühejuhtmeline	mitmejuhtmeline
77	Ventiil-pingelahtuja		
78	Toru-pingelahtuja		
79	Maandus Peterseni leegikustutus-pooli kaudu		
80	Kaitse-sädevahe		
81	Maandus		
82	Sünkroniseerimislamp		
83	Signaallamp		
84	*a* — ühepooluseline lüliti *b* — pistikupesa		

18. Praktilised arvutusvalemid ja mõned konstandid.

a. Põhilised seadused.

Ohmi seadus vahelduvvoolu puhul

$$I = \frac{U}{z} \text{ ehk } U = Iz,$$

kus I — vool ringis, A;
U — pinge ringi klemmidel, V;
z — ringi näivtakistus, Ω.

Kui vooluring koosneb järjestikku ühendatud tegevtakistusest r, induktiivtakistusest x_L ja mahtuvustakistusest x_C, siis

$$z = \sqrt{r^2 + (x_L - x_C)^2} \text{ ja } I = \frac{U}{\sqrt{r^2 + (x_L - x_C)^2}},$$

sel korral on nurk ehk faasinihe voolu ja pinge vahel φ, mida leiame valemist

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{x_L - x_C}{r}$$

Takistuste määramine.

1) Tegevtakistus

$$r_2 = r_1 [1 + \alpha (\vartheta_2 - \vartheta_1)] = \varrho \frac{l}{s} [1 + \alpha (\vartheta_2 - \vartheta_1)],$$

kus r_1 — tegevtakistus temperatuuril ϑ_1, Ω;
r_2 — tegevtakistus temperatuuril ϑ_2, Ω;
α — takistuse temperatuuritegur, $1/^0C$;
ϱ — eritakistus, Ω mm²/m;
l — juhtme pikkus, m;
s — juhtme ristlõige, mm².

2) Ebatakistused ehk reaktiivtakistused

$$x_L = \omega L = 2\pi f L, \quad x_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C},$$

kus x_L — induktiivtakistus, Ω;
x_C — mahtuvustakistus, Ω;
L — induktiivsus, H;
C — mahtuvus, F;
f — sagedus, Hz;
ω — nurksagedus, 1/sec.

Vahelduvvoolu võimsus.

Ühefaasise voolu puhul:

tegevvõimsus $P = IU \cos \varphi$;
ebavõimsus $Q = IU \sin \varphi$;
näivvõimsus $S = \sqrt{P^2 + Q^2} = IU$.

Tabeli 18 järg.

Kolmefaasise voolu puhul:

tegevvõimsus $P = \sqrt{3}\,IU\cos\varphi$;
ebavõimsus $Q = \sqrt{3}\,IU\sin\varphi$;
näivvõimsus $S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{3}\,IU$.

Kirchhoffi seadused.

1) Sõlmpunktis: alalisvooluga $\Sigma I = 0$;
vahelduvvooluga $\Sigma I\cos\varphi = 0$ ja $\Sigma I\sin\varphi = 0$.

2) Kinnises vooluringis: $\Sigma\dot{U} = \Sigma\dot{E}$ või juhul kui $\dot{E} = -\dot{U}$, siis $\Sigma U = 0$,

kus $\dot{U}$ — pingelang vooluringi osas;
$\dot{I}$ — vool ringis;
$\dot{E}$ — elektromotoorne jõud vooluringis.

Elektromagnetilise induktsiooni seadus.

Siinuselise välja puhul

$$E = 4{,}44fwBs10^{-8},$$

kus E — elektromotoorne jõud, V;
w — mähise keerdude arv;
B — magnetvälja tihedus raudsüdamikus, G;
s — raudsüdamiku ristlõige, cm².

Voolu keemiline toime.

$$M = 10{,}36\,\frac{A}{n}\,It10^{-6},$$

kus M — elektroodile sadeneva aine kaal, g;
A — aine aatomkaal;
n — aine valents;
I — vool, A;
t — aeg, sec.

Voolu elektrodünaamiline toime.

Kahe rööbiti juhtme puhul

$$F = 2{,}04\,\frac{i_1 i_2}{a}\,10^{-8},$$

Tabeli 18 järg.

kus F — jõud [kg], mis mõjub juhtme 1 cm pikkusele;

i_1, i_2 — voolud juhtmetes, A;

a — juhtmete telgede vaheline kaugus, cm.

Jõu mõjusuund sõltub voolude vastastikusest suunast: voolude ühise suuna juures avaldub külgetõmbe jõud, voolude vastupidiste suundade puhul avaldub eemaletõuke jõud.

b. Lühisvoolude arvutus.

Lühisvoolu I_t efektiivväärtus mistahes ajamomendil t

$$I_t = \sqrt{I_{pt}^2 + I_{at}^2},$$

kus I_{pt} — lühisvoolu perioodilise komponendi efektiivväärtus, mis mõjub ajal t;

I_{at} — lühisvoolu aperioodilise komponendi efektiivväärtus, mis mõjub samal ajal t.

Lühisvoolu suurim efektiivväärtus I_p (esimesel perioodil pärast lühise algust)

$$I_p = \sqrt{I_{pt=0,01}^2 + I_{at=0,01}^2} = I'' \sqrt{1 + 2(p-1)^2}.$$

Sagedasti esineva $p = 1{,}8$ juures $I_p = 1{,}52\ I''$,

kus I'' — esimesel perioodil mõjuva lühisvoolu efektiivväärtuse perioodiline komponent;

p — tõuketegur.

kui $t \geqslant 0{,}15$ sec, siis $I_t \approx I_{pt}$.

Lühisvoolu efektiivväärtuse perioodilise komponendi arvutus mistahes ajamomendil t teostatakse sumbuvuskõverate abil:

Kolmefaasise lühise puhul $I_{pt}^{(3)} = I_{*pt} I_{ns}$ või $S_{pt}^{(3)} = S_{*pt} S_{ns}$;

Kahefaasise lühise puhul $I_{pt}^{(2)} = \sqrt{3}\, I_{*pt} I_{ns}$ või $S_{pt}^{(2)} = \sqrt{3}\, S_{*pt} S_{ns}$;

kus $I_{pt}^{(3)}$, $I_{pt}^{(2)}$, $S_{pt}^{(3)}$, $S_{pt}^{(2)}$ — kolme- ja kahefaasise lühise voolud ja näivvõimsused;

I_{ns} ja S_{ns} — lühist toitvate kõikide generaatorite summaarne nimivool ja nimi-näivvõimsus;

I_{*pt} ja S_{*pt} — suhteline vool ja võimsus, mis võetakse sumbuvuskõveratest sõltuvalt ajast ja takistustest $x_*^{(3)}$ või $x_*^{(2)}$.

Tabeli 18 järg.

Sumbuvuskõveraid kasutades on arvutustakistuseks aseskeemi ekvivalenttakistus x_{*bs}, mis on taandatud toitvate vooluallikate summaarsele nimi-näivvõimsusele, s. o.

$$x_*^{(3)} = x_{*bs} \frac{S_{ns}}{S_b},$$

kusjuures kahefaasise lühise puhul tuleb võtta

$$x_*^{(2)} = 2x_*^{(3)},$$

kus S_b — põhivõimsus, millele on taandatud arvutatava skeemi kõikide elementide takistused.

Kui $x_*^{(3)} > 3$, siis I_{pt} väärtus võib lugeda ajaliselt muutmatuks:

$$I'' = I_{pt} = I_\infty = \frac{I_b}{x_{*bs}} \text{ või } S'' = S_{pt} = S_\infty = \frac{S_b}{x_{*bs}}$$

ja kahefaasise lühise puhul

$$I_{pt}^{(2)} = 0{,}866\ I_{pt}^{(3)},$$

kus I_∞ ja S_∞ — kestev lühisvool ja -võimsus.

Kolmefaasise lühise võimsus

$$S_t = \sqrt{3}\, U_n I_t,$$

kus I_t — lühisvool ajamomendil t,

U_n — keskmine nimipinge, millega on arvutatud vool I_t.

Aseskeemi üksikelementide takistuste määramiseks peab teadma:

1) Generaatoritel — ülemineku- ehk siirde-ebatakistus x_d'' nimi-näivvõimsusel S_n ja nimipingel U_n.

Lühisvoolude arvutamiseks Elektrijaamade Rahvakomissariaadi tehnilise aruande (T. O. НКЭС 1944 r.) juhistes soovitatakse siirde-ebatakistuse järgmisi keskmisi väärtusi:

turbogeneraatorile	$x''_{*d} = 0{,}125$
hüdrogeneraatorile summutusmähisega	$= 0{,}2$
summutusmähiseta hüdrogeneraatorile	$= 0{,}27$
sünkroonkompensaatorile	$= 0{,}16$
sünkroonmootorile	$= 0{,}2$

2) Transformaatoritel — nimi-lühispinge e_k (suhteline suurus) nimi-näivvõimsusel S_n ja nimipingel U_n.

Tabeli 18 järg.

Transformaatorite kohta kehtiva standardi järgi (ГОСТ 401—41):
kahe mähisega transformaatoril nimi-ülempingega kuni 10 kV $e_k = 5{,}5\%$,
kahe mähisega transformaatoril nimi-ülempingega kuni 35 ... 38,5 kV $e_k = 6{,}5 \ldots 8\%$,
kahe mähisega transformaatoril nimi-ülempingega kuni 121 kV $e_k = 10{,}5\%$,
kolme mähisega transformaatoril $e_{k12} = 17\%$, $e_{k13} = 10{,}5\%$, $e_{k23} = 6\%$
või $e_{k12} = 10{,}5\%$, $e_{k13} = 17\%$ ja $e_{k23} = 6\%$.

3) Õhu- ja kaabelliinidel — induktiivtakistus pikkuseühiku kohta (õhuliinide induktiivtakistus vaata tabel 112).

Keskmiste väärtustena võib võtta:

ühekordsel õhuliinil 6 ... 220 kV	$x_0 = 0{,}4$	Ω/km,
kolmesoonelisel kaablil 6 ... 10 kV	$x_0 = 0{,}08$	„ ,
kolmesoonelisel kaablil 35 kV	$x_0 = 0{,}12$	„ .

Kaabel- ja õhuliini tegevtakistust tuleb arvestada, kui $r_s > \frac{1}{3} x_s$, kus r_s ja x_s on summaarsed tegev- ja induktiivtakistused kuni lühise kohani.

4) Lühispaispoolil ehk reaktoril — induktiivtakistus %-ides nimipingel ja nimivoolul.

Takistuse taandamine võimsuse ja pinge põhiastmele.

1) Kui takistus on antud [Ω/km]-ühikuis (liini, kaabli, reaktori või muu) faasi kohta, siis

$$x_{*b} = \frac{\sqrt{3} x I_b}{U_n} = x \frac{S_b}{U_n^2},$$

kus U_n — keskmine nimipinge vooluringi osas, kuhu on lülitatud otsitav takistus.

2) Kui takistus on antud suhtelistes ühikutes ja seejuures $U_n \neq U_b$ ja $I_n \neq I_b$, siis

$$x_{*b} = x_{*n} \frac{I_b}{I_n} \cdot \frac{U_n}{U_b}.$$

Skeemide transfigureerimise ehk ümberkujundamise valemid

1) Kahe takistuse rööbiti ühendamine $x = \frac{x' x''}{x' + x''}$,

kus x ja x'' — rööbiti ühendatud harude takistused.

2) Tähtühenduse ümberkujundamine ekvivalentseks kolmnurk-ühenduseks

$$x_{AB} = x_a + x_b + \frac{x_a x_b}{x_C},$$

Tabeli 18 järg.

kus x_a, x_b ja x_c — tähe kiirte takistused,

x_{AB} — kolmnurga külje takistus, millele toetuvad tähe kiired x_a ja x_b.

3) Kolmnurkühenduse ümberkujundamine ekvivalentseks tähtühenduseks

$$x_a = \frac{x_{AB}\, x_{AC}}{x_{AB} + x_{AC} + x_{BC}},$$

kus x_a — tähe kiir, millele üheaegselt toetuvad kolmnurga küljed x_{AB} ja x_{AC}.

Lühisvoolu aperioodilise komponendi väärtus mistahes ajamomendil t

$$i_{at} = \sqrt{2}\, I''_e\, ^{-\frac{t}{T_D}} = \sqrt{2}\, I^2,$$

kus T_D — lühisvoolu aperioodilise komponendi sumbumise ajakonstant (sekundites);

$$T_D = \frac{x_s}{314 R_s};$$

$\beta = e^{-\frac{t}{T_D}}$ — aperioodilise komponendi sumbumistegur.

Lühisvoolu maksimaalne momentväärtus (lühise tõukevool)

$$i_p = p\sqrt{2}\, I''$$

Tõuketegur p määratakse sumbumistegurist β ajal $t = 0{,}01$ sec, s. o.

$$p = 1 + \beta_{0{,}01}$$

Ajakonstandi keskmisel väärtusel $T = 0{,}05$ sec sumbumistegur $\beta_{0{,}01} = 0{,}8$.

Sellest $p = 1 + 0{,}8 = 1{,}8$ ja järelikult

$$i_p = 1{,}8\sqrt{2}\, I'' = 2{,}55\, I''.$$

c. Seadme elementide kontroll lühisvoolu suhtes.

Mehaaniline pinge σ_f (kg/cm²) lati materjalis faasidevahelise elektrodünaamilise toime tõttu lühise puhul

$$\sigma_f = 1{,}76 \cdot 10^{-3}\, \frac{l^2}{a\, W} \left[i_p^{(3)}\right]^2,$$

kus a — eri faasilattide telgedevaheline kaugus, cm;

l — tugiisolaatorite kaugus üksteisest, cm;

$i_p^{(3)}$ — tõukevool kolmefaasise lühise puhul, kA;

W — lati ristlõike vastupidavuse moment inertsi peatelje suhtes, mis on perpendikulaarne lattide asetuspinnaga, cm³.

Tabeli 18 järg.

Täisnurksete lattide asetusel ühes pinnas vastamisi külgedega b (vastastikune jõud on suunatud rööbiti küljega h) vastupidavuse moment

$$W = 0{,}167\, bh^2.$$

Sama, kuid asetatud vastamisi külgedega h

$$W = 0{,}167\, hb^2$$

Ümariku ristlõikega lattidel

$$W = 0{,}1\, d^3.$$

Neis valemeis h — täisnurkse lati laius, cm;
b — täisnurkse lati paksus, cm;
d — ümariku lati läbimõõt, cm.

Lattide konstruktsioon talub lühist, kui

$$\sigma_f \leqslant \sigma_l,$$

kus σ_l — lubatav paindepinge; vasel on ta võrdne 1300 kg/cm², alumiiniumil — 650 kg/cm² ja terasel — 1600 kg/cm².

Tugiisolaatoreile mõjuv jõud, lattide asetusel ühes pinnas

$$F = 1{,}76 \cdot 10^{-2} \frac{l}{a} (i_p^{(3)})^2 \frac{H'}{H},$$

kus H — tugiisolaatori kõrgus, cm;
H' — isolaatori aluse kaugus lati horisontaalse ristlõike teljeni, cm.

Termilise vastupidavuse seisukohast juhtme minimaalne ristlõige

$$q_{min} = \frac{I_\infty}{C} \sqrt{t},$$

kus I_∞ — kestev lühisvool, A;

C — jahtumistegur, mille väärtus vaskjuhtmetel ja -kaablitel kuni 10 kV maksimaalsel ületemperatuuril $\vartheta_m = 250 \ldots 300^0$ C on 165; alumiiniumi puhul temperatuuril $\vartheta_m = 200^0$ C C = 88 ja terase puhul, kui $\vartheta_m = 400^0$ C, C = 70 ning temperatuuril $\vartheta_m = 300^0$ C on C = 80;

t_a — arvutusaeg, sec.

Lühisvoolu antud kohal määratakse esiteks suhe $\beta'' = \frac{I''}{I_\infty}$ ja sõltuvalt lühise tegelikust kestvusest t leitakse arvutusaeg t_a kõveraist.

Lühispaispooli ehk reaktori takistus x_p väljendatud %-ides, mis on vajalik lühisvoolu piiramiseks antud kohas kuni suuruseni I_k

$$x_p = 100 \left(\frac{I_b}{I_k} - x_{*b} \right) \frac{I_n}{I_b} \frac{U_k}{U_n},$$

Tabeli 18 järg.

kus x_{sb} — skeemi suhteline põhitakistus reaktori ühenduskohani,
U_k — keskmine arvutus-nimipinge,
U_n ja I_n — reaktori nimipinge ja nimivool.

Jääkpinge lühispaispoolil ehk reaktoril (%-ides)

$$U_{jääk} = x_p \frac{I''}{I_n}$$

d. Elektrimasinad.

Seos pööretearvu n, sageduse f ja poolusepaaride arvu p vahel

$$n = \frac{60f}{p} \frac{\alpha}{2} (1 - s) \text{ r/min},$$

kus α — rootorit hõlmav staatori haardenurk radiaanides,
s — libistus.

Masina libistus

$$s = \frac{\omega_1 - \omega_2}{\omega_1},$$

kus ω_1 — pöördvälja nurkkiirus,
ω_2 — rootori nurkkiirus.

Masina pöördemoment

$$M = 973 \frac{P}{n} \text{ mkg},$$

kus P — masina elektriline võimsus, mis muutub mehaaniliseks või ümberpöördult, W
n — pööretearv minutis.

Magnetringi arvutus

$$\Phi = \frac{\Sigma Iw}{0{,}796 \, \Sigma \frac{l}{\mu s}}$$

kus Φ — magnetvoog, M;
Iw — ringi osa magneetimis-osaergutus, amper-keerdudes;
l — magnetringi osa pikkus, cm;
s — selle osa ristlõige, cm²;
μ — suhteline magnetiline läbitavus (permeaablus) ringi selles osas.

Masina soojenemise põhivalem

$$\vartheta = \vartheta_0 + (\vartheta_m - \vartheta_0)(1 - e^{-\frac{t}{T}}),$$

Tabeli 18 järg.

kus ϑ — masina ületemperatuur ümbruskonna suhtes;
ϑ_m — masina maksimaalne ületemperatuur ümbruskonna suhtes, masina kaodel $P = P_v + P_r$;
ϑ_0 — masina algtemperatuur;
t — aeg, sec;
T — masina ajakonstant (sec), mis määratakse valemiga

$$T = \frac{\Sigma c\, G \vartheta}{P_v + P_r},$$

kus c — masina üksikute osade erisoojus;
G — masina üksikute osade kaal, kg;
ϑ — masina üksikute osade ületemperatuur ümbruskonna suhtes, ^{0}C;
P_v — masina vaseskadu, kW;
P_r — masina rauaskadu, kW.

Masinast välja juhitav energiakadu kunstlikul jahutusel:
Õhkjahutusel

$$\Delta P = 1{,}1\ V$$

Õlijahutusel

$$\Delta P = 1{,}71\ V$$

Vesijahutusel

$$\Delta P = 4{,}18\ V$$

kus ΔP — energiakadu, kW;
ϑ — jahutusvahendi soojenemine (temperatuuride vahe sisendusel ja väljumisel), ^{0}C;
V — jahutusvahendi hulk, õhu puhul m^3/sec, vee ja õli puhul l/sec.

Hõõrdumiskadu laagrites:

liuglaagritel tavalise määrimise puhul

$$\Delta P_h = 5{,}5\ l_t v_t^{1,5} \sqrt[3]{\frac{P}{N}},$$

kuullaagritel

$$\Delta P_h = 0{,}015 \frac{F}{D_0} v_t$$

kus ΔP_h — energiakadu, W;
l_t — tapi pikkus, cm;
v_t — tapi pindkiirus, m/sec;
P — masina võimsus, kW;
n — pöörete arv minutis;
F — koormus kuullaagri rõngastele, kg;
D_0 — kuulide keskkohti läbiva ringi läbimõõt, cm.

Tabeli 18 järg.

Masina vaskmähise soojenemine ϑ lühiajalise ülekoormuse puhul.

$$\vartheta = \frac{j^2}{175}\, t,$$

kus j — voolutihedus mähises, A/mm²;
t — ülekoormuse kestus, sec.

Vaskmähise temperatuuri määramine takistusmeetodil.

$$\frac{r_s}{r_k} = \frac{\vartheta_s + 235}{\vartheta_k + 235} \text{ või } \vartheta_s - \vartheta_j = \frac{r_s - r_k}{r_k}\,(235 + \vartheta_k) + \vartheta_k - \vartheta_j,$$

kus r_s — sooja mähise takistus, Ω;
r_k — külma mähise takistus, Ω;
ϑ_s — sooja mähise temperatuur, °C;
ϑ_k — külma mähise temperatuur, °C;
ϑ_j — jahutusvahendi temperatuur, °C.

e. Elektri-alajaamad.

Kahe mähisega kolmefaasise transformaatori tegevtakistus.

$$r = \frac{\Delta P_v}{3I_n^2};\quad e_r = \frac{\Delta P_v}{S_n} \cdot 100\,\%,$$

kus r — faasimähise tegevtakistus, Ω;
ΔP_v — transformaatori vaseskadu, W;
e_r — transformaatori tegevtakistusest tingitud pingelangu komponent, tegev- ehk aktiivkomponent, %;
I_n — transformaatori nimivool, A;
S_n — transformaatori nimi-näivvõimsus, VA.

Transformaatori induktiivtakistus

$$e_x = \sqrt{e_k^2 - e_r^2} \quad \text{ja} \quad x = \frac{10 u_x U_n^2}{S_n},$$

kus x — faasimähise induktiivtakistus, %;
e_x — transformaatori induktiivtakistusest tingitud pingelangu komponent, eba- ehk reaktiivkomponent, %;
e_k — transformaatori pingelang, nimi-lühispinge, %.

Transformaatori pingemuutus koormusel

$$\Delta u = (e_r \cos\varphi + e_x \sin\varphi) + \frac{\beta^2}{200}\,(e_x \cos\varphi - e_r \sin\varphi)^2\,\%, \text{ kus } \beta = \frac{S_{koormus}}{S_n}.$$

Tabeli 18 järg.

Koormuse jaotus kahe sama ülekandesuhtega transformaatori paralleeltöös

$$S_1 = \frac{e_{2k} S_{1n}}{e_{2k} S_{1n} + e_{1k} S_{2n}} S_{koormus}$$

Tasandusvool kahe mitmesuguse ülekandesuhtega transformaatori paralleeltöös

$$I_{tas} = \frac{(\ddot{u}_1 - \ddot{u}_2)\, U}{\sqrt{(r_1 + r_2)^2 + (x_1 + x_2)^2}},$$

kus $\ddot{u}_1$ ja $\ddot{u}_2$ — transformaatorite ülekandesuhted;
r_1, r_2 ja x_1, x_2 — transformaatorite tegev- ja induktiivtakistused, Ω;
U — toitesüsteemi pinge, V.

Koormusvool, millega on kasulik rööbiti ühendada kaks transformaatorit

$$I \geqslant \sqrt{\frac{P_{2n}}{3(r_1 - r_e)}},$$

kus P_{2r} — tühijooksu- ehk rauaskadu teises transformaatoris, W;
r_1 — esimese transformaatori takistus faasi kohta, Ω;
r_e — kahe transformaatori ekvivalent-takistus, Ω.

Kui on n ühesugust transformaatorit, siis koormusaste, mille juures on kasulik juurde lülitada lisatransformaator,

$$\beta = \sqrt{\frac{n+1}{n-m}},$$

kus $m = P_v/P_r$ — vases- ja rauaskao suhe.

Maksimaalne sekundaarvoolu kordne voolutransformaatori nimikoormusel

$$n_{max} \frac{4{,}44\, F_r\, w_2}{I_{2n}\,(z_2 + z_{2n})}\, 10^{-2},$$

kus F_r — voolutransformaatori raua ristlõige, cm;
w_2 — sekundaarmähise keerdude arv;
z_2 — sekundaarmähise takistus, Ω;
z_{2n} — sekundaarmähise nimikoormus, Ω.

Voolutransformaatori mistahes muul koormusel sekundaarvoolu kordne

$$n_x = n_{max} = \frac{z_2 + z_{2n}}{z_2 + z_{2x}},$$

kus z_{2x} — sekundaarne koormus, Ω.

Tabeli 18 järg.

f. Õhu- ja kaabelliinid.

Liini juhtme kilomeetriline tegevtakistus temperatuuril t:

vaskjuhtme puhul

$$r_t = \frac{16{,}85 + 0{,}07\,t}{q}\ \Omega/\text{km},$$

alumiiniumjuhtme puhul

$$r_t = \frac{27{,}7 + 0{,}12\,t}{q}\ \Omega/\text{km}.$$

Liini kilomeetriline induktiivtakistus faasi kohta sagedusel 50 Hz

$$x = 0{,}145\ \lg \frac{D_k}{ar}\ \Omega/\text{km},$$

kus D_k — liini juhtmete või kaabli soonte vaheline keskmine geomeetriline kaugus;

$$D_k = \sqrt[3]{D_{AB} D_{BC} D_{AC}};$$

r — juhtme raadius;

a — tegur, mis arvestab magnetvälja juhtme sisemuses ja on sõltuv juhtme materjalist ning traatide arvust juhtmes.

Tegur a omab umbes järgmisi väärtusi:

traatide arv juhtmes	vask	teras-alumiinium
1	0,779	
7	0,724	0,55 — 0,70
12	0,740	
19	0,759	

Liini mahtuvuslik talitlusjuhtivus faasi ja km kohta:

õhuliini puhul

$$b = \frac{1}{x_C} = \omega C = \frac{7{,}58 \cdot 10^{-6}}{\lg \frac{D_k}{r}}\ \text{S/km},$$

kaabelliini puhul

$$b = \frac{1}{x_C} = \omega C = \frac{26{,}5 \cdot 10^{-3}}{\lg \frac{R}{r}}\ \text{S/km},$$

kus R — kaabli raadius isolatsiooni pealt.

Tabeli 18 järg.

Võimsuskadu liinis koroneerimisel

$$\Delta P_{kor} = 0{,}18 \sqrt{\frac{r}{D_k}} (U - U_{kr})^2 \text{ kW/km},$$

kus U — liini tööpinge, kV;

U_{kr} — koroona kriitiline pinge; halva ilma puhul

$$U_{kr} = 57{,}1\, r \lg \frac{D_k}{r} \text{ kV}.$$

Võimsuskaod liinis:

Tegevvõimsuse kadu

$$\Delta P = 3I^2 r.$$

Ebavõimsuse kadu liini induktiivtakistuses

$$\Delta Q_L = 3I^2 x.$$

Ebavõimsuse kadu liini mahtuvusjuhtivuses

$$\Delta Q_C = 3b U^2.$$

Pingemuutus liinis

$$\Delta u = \frac{\sqrt{3}Il}{U} (r \cos \varphi + x \sin \varphi)\ 100 = \frac{Sl}{U^2} (r \cos \varphi + x \sin \varphi)\ 100 \approx \frac{Sl}{\alpha} \%,$$

kus I — vool liinis, kA;

l — liini pikkus, km;

U — pinge liini toitepunktis, kV;

S — liini koormus, kVA;

α — liini parameeter, mis iseloomustab pingelangu 1 km pikkuses 1000 KVA-ga koormatud liinis võimsusteguriga $\cos \varphi = 0{,}8$ (standardpingetel vaata tabel 96), mida soovitatakse ligikaudseks arvutamiseks.

Juhtme lõdve visangu keskel

$$f = \frac{l^2 \gamma}{8\sigma} \text{ m},$$

kus l — visang, tugipunktide-vaheline kaugus, m;

γ — juhtme erikoormus, kg/m, mm;

σ — tõmbepinge juhtmes, kg/mm.

Juhtme lõdve kaugusel x tugipunktist

$$f_x = \frac{4x}{l^2} (l - x) f.$$

Tabeli 18 järg.

Tõmbejõud juhtmes

$$F = \sigma q \text{ kg}.$$

Juhtme pikkus visangus

$$L = l + \frac{8}{3}\frac{f^2}{l} \text{ m}.$$

Lõtve reguleerimiseks vajalik juhtme lisatüki või äralõike pikkus

$$b = \frac{8n}{3}(f_x^2 - f^2),$$

kus n — visangute arv pingutusmastide vahel;
f — visang enne reguleerimist, m;
f_x — visang pärast reguleerimist, m.

g. Maandamine.

Mahtuvusvool ühefaasisel maandusel:

1) Õhuliini puhul

$$I_{ma} = \sqrt{3}\, U_n \omega C_0 l \cdot 10^{-6} \approx \frac{2{,}6\, l U_n}{1000} \text{ A},$$

kus l — elektriliselt ühendatud õhuliini üldine pikkus, km;
U_n — võrgu nimipinge, V;
C_0 — juhtme osamahtuvus maa vastu, μF/km.

Voolu ligikaudne tugevus õhuliini ühefaasisel maandusel

pingel 6 kV $I_{ma} = 0{,}015$ A/km,
pingel 10 kV $I_{ma} = 0{,}025$ A/km,
pingel 30 kV $I_{ma} = 0{,}10$ A/km.

2) Kaabelliini puhul

$$I_{ma} = \sqrt{3}\, U_n \omega C_0 l 10^{-6} \text{ A}.$$

Ligikaudseks arvutamiseks võib kasutada järgmisi empiirilisi valemeid:

kaablitel pingega 6 kV $I_{ma} = \frac{95 + 2{,}84q}{2200 + 6{,}0q} U_n$ A/km,

kaablitel pingega 10 kV $I_{ma} = \frac{95 + 1{,}44q}{2200 + 0{,}23q} U_n$ A/km,

kus q — kaabli soone ristlõige, mm²;
U_n — kaabli nimipinge, kV.

Tabeli 18 järg.

Maanduspooli häälestusest kõrvalekaldumine

$$\nu = \frac{I_p - I_{ma}}{I_{ma}} 100\%,$$

kus I_p — pooli seatud haruühenduse (väljavõtte) nimivool, A.

Maanduse siirdetakistus:

1) vertikaalselt sisselöödud toru puhul

$$R_{ma} = 0{,}367 \frac{\varrho}{l} \lg \frac{2l}{d} \sqrt{\frac{4h+l}{4h-l}}\ \Omega,$$

2) lindikujulise maanduse puhul

$$R_{ma} = 0{,}367 \frac{\varrho}{l} \lg \frac{2l^2}{bh}\ \Omega,$$

kus l — maandaja pikkus, cm;
d — toru läbimõõt, cm;
b — lindi või lati laius, cm;
h — kaugus maa pinnast kuni maandaja horisontaalse teljeni, cm;
ϱ — pinnase eritakistus, Ω cm.

Maanduse impulsstakistus

$$z_i = \frac{U_m}{I_m} = \alpha_i r = \frac{\alpha_i r_1}{n\eta},$$

kus I_m — tõukevoolu amplituud, A;
U_m — pinge amplituud maandusel, V;
α_i — maanduse impulsitegur;
n — maandajate arv;
η — maandajate ärakasutus-tegur;
r — siirdetakistus statsionaarsel talitlusel, Ω;
r_1 — üksiku maandaja siirdetakistus, Ω.

h. Mõõtmised.

Õhu läbilöögipinge teravik- ja plaatelektroodi puhul

$$U_l = (3{,}16x + 14)\delta \text{ kV},$$

kus U_l — läbilöögipinge efektiivväärtus, kV;
x — elektroodidevaheline kaugus, cm (valem on kehtiv väärtustel $x = 8 \ldots 30$ cm);
δ — õhu tihedust arvestav tegur, mis määratakse valemiga

$$\delta = \frac{0{,}392\,B}{273 + \vartheta},$$

milles B — õhu rõhk torrides (mm Hg sammast);
ϑ — õhu temperatuur, °C.

Tabeli 18 järg.

Mahtuvuse ja dielektriliste kadude mõõtmine:

1) Scheringi sillaga

$$C_x = \frac{r_4}{r_3} C_e \text{ ja } \operatorname{tg}\delta = r\omega C_4;$$

kui valida $r_4 = \frac{1000}{\pi}\ \Omega$ ja sagedus $f = 50$ Hz, siis $\operatorname{tg}\delta = 0{,}1\ C_4$,

kus C_x — mõõdetav mahtuvus, μF;

C_e — etalon-mahtuvus, μF;

C_4 — muudetav mahtuvus (μF), mis on ühendatud rööbiti takistusega r_4;

r_3 ja r_4 — mahtuvus- ja induktiivsusvabad silla õlgade takistused,

$\operatorname{tg}\delta$ — kaonurga tangens.

2) Vattmeetri meetodil

$$\operatorname{tg}\delta = \frac{P}{Q}\,100 = \frac{100\,P}{\sqrt{(IU)^2 - P^2}}\ \%.$$

Kui $P \leqslant 0{,}2\ IU$, siis $\operatorname{tg}\delta = \frac{100\,P}{IU}\ \%$ ja

$$C_x = \frac{I\sqrt{100^2 - \operatorname{tg}\delta^2}}{100\,\omega U} \approx \frac{I}{\omega U}\ \mu\text{F}.$$

Neis valemeis $\operatorname{tg}\delta$ — kaonurga tangens, %;

P — tegevvõimsus, mida tarbib proovikeha, W;

I — vool dielektriku vooluringis, mA;

U — dielektrikule mõjuv pinge, kV;

C_x — proovitava dielektriku mahtuvus, pF.

Maanduse sammupinge

$$U_{samm} = \frac{U_n - U_{n-1}}{U}\,100,$$

kus U — maandusobjekti potentsiaal nullpotentsiaaliga sondi (maandusvarda) suhtes;

$U_n - U_{n-1}$ — maksimaalne potentsiaalide vahe mõõdetud kahe 0,8 m kaugusel asetseva sondi vahel.

i. Mõned püsivarvud.

$\pi = 3{,}1416$

$e = 2{,}7183$

$\lg e = 0{,}4343$

$a = -0{,}5 + j\,0{,}5\sqrt{3}$

$a = -0{,}5 - j\,0{,}5\sqrt{3}$

$\ln N = 2{,}303 \lg N$

$\lg N = 0{,}4343 \ln N$

$\sin 30^0 = \cos 60^0 = 0{,}5$

$\sin 45^0 = \cos 45^0 = 0{,}5 \cdot \sqrt{2}$

$\sin 60^0 = \cos 30^0 = 0{,}5 \cdot \sqrt{3}$

$\varphi_{rad} = \frac{\pi}{180}\varphi^0 = 0{,}01745\ \varphi^0$

$\sqrt{2} = 1{,}4142$

$\sqrt{3} = 1{,}7321$

19. Kolmefaasine vool sõltuvalt näivvõimsusest ja pingest.

Võimsus kVA	Vool (A) pingel (kV)					
	0,120	0,133	0,220	0,230	0,380	0,400
5	24,1	21,7	13,1	12,6	7,6	7,2
10	48,1	43,4	26,2	25,1	15,2	14,4
20	96,2	86,8	52,5	50,2	30,4	28,9
30	144,3	130,2	78,7	75,3	45,6	43,3
50	240,5	217,1	131,2	125,5	76,0	72,2
75	360,7	325,6	196,8	188,3	114,0	108,3
100	481,1	434,1	262,4	251,0	151,9	144,3
135	649,5	586,0	354,3	338,9	205,1	194,9
180	865,9	781,4	472,4	451,9	273,5	259,8
240	1 154,6	1 041,8	629,9	602,5	364,7	346,4
320	1 539,2	1 389,1	839,8	803,3	486,2	461,9
420	2 020,5	1 823,2	1 102,2	1 054,3	638,1	606,2
560	2 693,8	2 430,9	1 469,7	1 405,8	850,9	808,3
750	—	—	1 968,3	1 882,7	1 139,5	1 082,6
1 000	—	—	2 624,4	2 510,3	1 519,4	1 443,4
1 350	—	—	—	—	2 051,1	1 948,6
1 800	—	—	—	—	2 734,9	2 598,2
2 400	—	—	—	—	—	—
3 200	—	—	—	—	—	—
4 200	—	—	—	—	—	—
5 000	—	—	—	—	—	—
5 600	—	—	—	—	—	—
6 667	—	—	—	—	—	—
7 500	—	—	—	—	—	—
10 000	—	—	—	—	—	—
10 500	—	—	—	—	—	—
13 500	—	—	—	—	—	—
15 000	—	—	—	—	—	—
20 000	—	—	—	—	—	—
30 000	—	—	—	—	—	—
31 500	—	—	—	—	—	—
40 000	—	—	—	—	—	—

Võimsus kVA	Vool (A) pingel (kV)					
	0,500	0,525	3,00	3,15	3,30	6,0
5	5,8	5,5	1,0	0,9	0,9	0,5
10	11,6	11,0	1,9	1,8	1,7	1,0
20	23,1	22,0	3,8	3,7	3,5	1,9
30	34,6	33,0	5,8	5,5	5,2	2,9
50	57,7	55,0	9,6	9,2	8,7	4,9
75	86,6	82,5	14,4	13,8	13,1	7,2
100	115,5	110,0	19,3	18,3	17,5	9,6
135	155,9	148,5	26,0	24,7	23,6	13,0
180	207,9	198,0	34,6	33,0	31,5	18,3
240	277,1	263,9	46,2	44,0	42,0	24,1
320	369,5	351,9	61,6	58,7	56,0	31,8
420	485,0	461,9	80,8	77,0	73,5	41,4
560	646,7	615,9	107,8	102,6	98,0	54,9
750	866,1	824,8	144,3	137,5	131,2	72,2
1 000	1 154,7	1099,7	192,5	183,3	175,0	96,2
1 350	1 558,9	1 484	259,8	247,4	236,2	129,9
1 800	2 078,5	1 979	346,4	329,9	314,9	183,2
2 400	—	—	461,9	439,9	419,9	241,0
3 200	—	—	615,9	586,5	559,9	317,9
4 200	—	—	808,3	769,8	734,8	414,2
5 000	—	—	962,3	916,5	874,8	491,1
5 600	—	—	1 077,8	1 026,4	979,8	548,9
6 667	—	—	—	—	1 166,5	651,6
7 500	—	—	—	—	1 312,2	721,7
10 000	—	—	—	—	1 749,6	962,3
10 500	—	—	—	—	1 837,1	1 010,4
13 500	—	—	—	—	2 362,0	1 299,1
15 000	—	—	—	—	2 624,4	1 443,4
20 000	—	—	—	—	—	1 924,6
30 000	—	—	—	—	—	2 886,8
31 500	—	—	—	—	—	3 031,2
40 000	—	—	—	—	—	3 849,1

Tabeli 19 järg.

Võimsus kVA	Vool (A) pingel (kV)						
	6,3	6,6	10,0	10,5	11,0	31,5	33,0
5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3		
10	0,9	0,9	0,6	0,5	0,5		
20	1,8	1,7	1,2	1,1	1,0	0,4	0,3
30	2,7	2,6	1,7	1,6	1,6	0,5	0,5
50	4,6	4,4	2,9	2,7	2,6	0,9	0,9
75	6,9	6,6	4,3	4,1	3,9	1,4	1,3
100	9,2	8,8	5,8	5,5	5,3	1,8	1,8
135	12,4	11,8	7,8	7,4	7,1	2,5	2,4
180	16,5	15,8	10,4	9,9	9,5	3,3	3,2
240	22,0	21,0	13,9	13,2	12,6	4,4	4,2
320	29,3	28,0	18,5	17,6	16,8	5,9	5,6
420	38,5	36,7	24,3	23,1	22,0	7,7	7,4
560	51,3	49,0	32,3	30,8	29,4	10,3	9,8
750	68,7	65,6	43,3	41,2	39,4	13,8	13,1
1 000	91,7	87,5	57,7	55,0	52,5	18,3	17,5
1 350	123,7	118,1	77,9	74,2	70,9	24,7	23,6
1 800	165,0	157,5	103,9	99,0	94,5	33,0	31,5
2 400	219,9	210,0	138,6	132,0	126,0	44,0	42,0
3 200	293,3	279,9	184,8	176,0	168,0	58,7	56,0
4 200	384,9	367,4	242,5	230,9	220,4	77,0	73,5
5 000	458,2	437,4	288,7	274,9	262,4	91,6	87,5
5 600	513,2	489,9	323,3	307,9	293,9	102,6	98,0
6 667	611,0	583,2	384,9	366,6	349,9	122,2	116,6
7 500	687,3	656,1	433,0	412,4	393,7	137,5	131,2
10 000	916,5	874,8	577,4	549,9	524,9	183,3	175,0
10 500	962,3	918,5	606,2	577,4	551,1	192,5	183,7
13 500	1 237,2	1 181,0	779,4	742,3	708,6	247,4	236,2
15 000	1 374,7	1 312,2	866,1	824,8	787,3	274,9	262,4
20 000	1 832,9	1 749,6	1 154,7	1 099,7	1 049,8	366,6	349,9
30 000	2 749,4	2 624,4	1 732,1	1 649,6	1 574,6	549,9	524,9
31 500	2 886,8	2 755,6	1 818,7	1 732,1	1 653,4	577,4	551,1
40 000	3 665,8	3 499,2	2 309,5	2 199,5	2 099,5	733,2	699,8

M ä r k u s e d: 1. Voolud on arvutatud täpsusega kuni 0,1 A.
2. Vahepealsele näivvõimsusele vastav vool tabelis antud pinge juures saadakse lähemale võimsusele vastava voolu korrutamisel suhtega $\frac{S}{S_{tab}}$.

Tabeli 19 järg.

Võimsus kVA	Vool (A) pingel (kV)						
	35,0	38,5	105	110	121	220	242
5							
10							
20	0,3	0,3					
30	0,5	0,4					
50	0,8	0,8					
75	1,2	1,1					
100	1,7	1,5					
135	2,2	2,0					
180	3,0	2,7					
240	4,0	3,6					
320	5,3	4,8					
420	6,9	6,3					
560	9,2	8,4					
750	12,4	11,3					
1 000	16,5	15,0					
1 350	22,3	20,3					
1 800	29,7	27,0					
2 400	39,6	36,0					
3 200	52,8	48,0	17,9	16,8	15,9		
4 200	69,3	63,0	23,5	22,0	20,0		
5 000	82,5	75,0	28,0	26,2	23,9		
5 600	92,4	84,0	31,4	29,4	26,7		
6 667	110,0	100,0	37,3	35,0	31,8		
7 500	123,7	112,5	42,0	39,4	35,8		
10 000	165,0	150,0	56,0	52,5	47,7		
10 500	173,2	157,5	58,8	55,1	50,1		
13 500	222,7	202,5	75,6	70,9	64,4	35,4	32,2
15 000	247,4	224,9	84.0	78,7	71,6	39,4	35,8
20 000	329,9	299,9	110,0	105,0	95,4	52,5	47,7
30 000	494,9	449,9	165,0	157,5	143,1	78,7	71,6
31 500	519,6	472,4	176,4	165,3	150,3	82,7	75,2
40 000	659,8	599,9	220,0	210,0	190,9	105,0	95,4

3. Vahepealsele pingele vastav vool tabelis antud võimsuse juures saadakse lähimale pingele vastava voolu korrutamisel suhtega $\frac{U_{tab}}{U}$.

20. Juhtivate ainete

Aine	Erikaal g/cm³ kg/dm³	Sulamis temperatuur °C	Brinelli kõvadus kg/mm²	Tõmbetugevus kg/mm²	Elektriline erijuhtivus 15° C juures m/Ωmm²
Aldrei	2,8	1 000	35	30...34	32
Alumiinium	2,7	659	20	14...22	34
Antimon	6,67	630	30	—	2,4
Elavhõbe	13,6	−38,9	—	—	1,063
Fekraal	7,6	1 450	90	—	0,83
Hõbe	10,5	961	25	28...30	62,5
Kadmium	8,6	321	16	—	13,2
Konstantaan	8,8	1 200	—	40	2
Kromeel	7,1	1 500	90	80	0,78
Kroomnikkel (nikroom)	8,2	1 375	170	70	0,9
Magneesium	1,74	650	25	20	25
Malm	7,2	1 200	60	12...20	2,0
Manganiin	8,14	910	—	55	2,4
Nikkel	8,8	1452	80	30...50	10
Nikeliin	11,2	1 060	—	—	2,5
Plaatina	21,2	1 770	55	21...35	10
Pronks	8,8...8,9	900	60...70	50...60	48...24
Plii	11,3	327	4	1,2...2,3	5
Raud	7,85	1 530	70	44	10
Teras	7,85	1 400	100	80...150	10...5
Tina	7,3	232	5	3...5	8,3
Tsink	7,1	419	30	15...20	16,0
Valgevask (messing)	8,4...8,7	960	60...100	40	20
Vask	8,9	1 083	35	25...40	57
Volfram	18,7	3 300	350	415	20

M ä r k u s: Elektriline potentsiaal on mõõdetud toa temperatuuril vesiniku normaal-elektroodiga, mille potentsiaal loetakse võrdseks nulliga.

omadusi.

Eritakistus 20^0 C juures Ω mm²/m	Elektriline potentsiaal V	Takistuse temperatuuritegur α_{15}	Keskmine erisoojus kcal/^{0}Ckg	Soojuslik erijuhtivus λ kcal/mh^0 C
0,031 ... 0,035	—	0,004	—	—
0,029	—1,43	0,004	0,22	175
0,41	+0,2	0,0037	0,05	15
0,95	+0,86	0,00027	0,03	6
1,2	—	0,0002	—	—
0,016	+0,80	0,004	0,06	360
0,076	—0,40	0,004	0,06	8
0,40 ... 0,51	—	0,00005	0,10	20
1,3	—0,6	0,00004	—	—
1,1	—	0,0003	—	—
0,04	—2,35	0,0038	0,25	132
0,50	—0,4	0,0009	—	40
0,42	—	0,000015	0,10	20
0,09 ... 0,12	—0,22	0,006	0,11	50
0,40 ... 0,44	—	0,0003	0,11	50
0,09 ... 0,11	+0,46	0,00247	0,03	60
0,021 ... 0,04	—	0,004	0,10	55
0,217	—0,12	0,0041	0,03	30
0,1 ... 0,14	—0,43	0,006	0,12	50 ... 60
0,1 ... 0,2	—	0,005	0,12	22 ... 45
0,12	—0,10	0,0044	0,56	54
0,06	—0,76	0,0039	0,10	95
0,06	—	0,002	0,09	75 ... 100
0,0175	+0,34	0,004	0,09	330
0,05	—0,58	0,0046	—	125

21. Takistus-

Traadi läbimõõt mm	Traadi ristlõige mm²	Manganiin		Nikeliin		Reotaan	
		Keemiline koostis ja su-					
		84% Cu, 12% Mn, 4% Ni; 100° C		62% Cu, 18% Ni, 20% Zn; 200° C		53,4% Cu, 25,3% Ni, 16,9% Zn; 200°C	
		Takistus 20° C juures Ω/m	Kaal g/jm	Takistus 20° C juures Ω/m	Kaal g/jm	Takistus 20° C juures Ω/m	Kaal g/jm
0,1	0,00785	56,05	0,064	53,50	0,069	59,88	0,068
0,15	0,01767	24,90	0,144	23,80	0,156	26,60	0,154
0,2	0,03142	14,00	0,256	13,38	0,276	14,97	0,273
0,25	0,04909	8,963	0,400	8,57	0,434	9,574	0,427
0,3	0,07069	6,224	0,575	5,941	0,622	6,649	0,615
0,35	0,09621	4,573	0,782	4,365	0,846	4,885	0,837
0,4	0,1257	3,501	1,023	3,340	1,11	3,739	1,10
0,45	0,1590	2,766	1,295	2,640	1,40	2,956	1,38
0,5	0,1964	2,241	1,598	2,140	1,73	2,393	1,71
0,6	0,2827	1,556	2,301	1,486	2,49	1,663	2,46
0,7	0,3848	1,143	3,133	1,092	3,39	1,221	3,35
0,8	0,5027	0,8754	4,092	0,8355	4,43	0,9349	4,38
0,9	0,6362	0,6916	5,178	0,6602	5,60	0,7388	5,54
1,0	0,7854	0,5602	6,393	0,5348	6,91	0,5984	6,83
1,1	0,9503	0,4630	7,735	0,4420	8,36	0,4946	8,26
1,2	1,1310	0,3890	9,206	0,3714	9,95	0,4156	9,82
1,3	1,3273	0,3315	10,80	0,3164	11,70	0,3541	11,60
1,4	1,5394	0,2858	12,53	0,2728	13,57	0,3053	13,45
1,5	1,7671	0,2490	14,38	0,2376	15,60	0,2659	15,40
1,6	2,0106	0,2188	16,35	0,2089	17,70	0,2337	17,50
1,7	2,2698	0,1938	18,48	0,1850	20,00	0,2070	19,80
1,8	2,5447	0,1729	20,71	0,1650	22,50	0,1847	21,80
1,9	2,8353	0,1552	23,08	0,1481	25,00	0,1658	24,30
2,0	3,1416	0,1400	25,57	0,1337	27,60	0,1496	27,30
2,25	3,9761	0,1107	32,36	0,1056	35,10	0,1182	34,00
2,5	4,9087	0,0896	39,96	0,0856	43,40	0,0957	42,70
2,75	5,9396	0,0741	48,35	0,0707	52,30	0,0791	50,90
3,0	7,0686	0,0623	57,53	0,0594	62,20	0,0665	61,50

[1] Takistus on antud hõõgutatud traadi kohta.

traadid.

Konstantaan[1]		Fekraal		Nikroom		Traadi läbimõõt mm
lami lubatav temperatuur						
60% Cu, 40% Ni, 500° C		79,3% Fe, 14% Cr, 5% Al; 950°		58% Ni, 16% Cr, 26% Fe, 1% Mn; 1000°		
Takistus 20° C juures Ω/m	Kaal g/jm	Takistus 20° C juures Ω/m	Kaal g/jm	Takistus 20° C juures Ω/m	Kaal g/jm	
59,24	0,070	152,89	0,061	—	—	0,1
26,32	0,157	67,20	0,138	—	—	0,15
14,80	0,280	38,22	0,245	—	—	0,2
9,472	0,437	24,44	0,382	—	—	0,25
6,578	0,629	16,98	0,551	—	—	0,3
4,883	0,856	12,47	0,75	—	—	0,35
3,700	1,118	9,546	0,98	—	—	0,4
2,924	1,415	7,547	1,24	—	—	0,45
2,368	1,748	6,110	1,53	5,602	1,610	0,5
1,645	2,516	4,246	2,21	3,891	2,313	0,6
1,208	3,425	3,117	3,00	2,858	3,156	0,7
0,9251	4,474	2,387	3,92	2,188	4,122	0,8
0,7309	5,662	1,886	4,96	1,729	5,217	0,9
0,5921	6,990	1,528	6,12	1,401	6,440	1,0
0,4893	8,455	1,263	7,41	1,158	7,792	1,1
0,4111	10,07	1,061	8,80	0,9726	9,274	1,2
0,3503	11,81	0,9041	10,35	0,8288	10,88	1,3
0,3021	13,70	0,7795	12,00	0,7146	12,62	1,4
0,2631	15,73	0,6789	13,77	0,6225	14,49	1,5
0,2313	17,90	0,5967	15,70	0,5471	16,49	1,6
0,2049	20,20	0,5285	17,70	0,4846	18,61	1,7
0,1827	22,65	0,4716	19,80	0,4323	20,87	1,8
0,1640	25,23	0,4233	22,10	0,3880	23,25	1,9
0,1480	27,96	0,3820	24,50	0,3501	25,76	2,0
0,1169	35,87	0,3018	31,00	—	—	2,25
0,0947	43,69	0,2443	38,30	0,2241	40,25	2,5
0,0783	52,86	0,2020	46,30	—	—	2,75
0,0658	62,91	0,1698	55,10	0,1556	57,96	3,0

22. Ümarikud vasest (elektri mõõteriis-

Isolatsiooniga traadi läbimõõt, mm	Traadi ristlõige, mm²	100 m traadi takistus, Ω	Lubatud koormus voolutihedusel 1,5 A/mm², A	100 m isolatsiooniga traadi kaal, g	ППО			ПШД		
					Läbimõõt isolatsiooniga, mm	100 m kaal isolatsiooniga, g	Keerdude arv mähise 1 cm peale	Läbimõõt isolatsiooniga, mm	100 m kaal isolatsiooniga, g	Keerdude arv mähise 1 cm peale
0,05	0,00196	892	0,00294	1,75	0,10	2,48	100	0,15	3,69	66
0,07	0,00385	454	0,00580	3,43	0,12	4,35	83	0,17	5,75	58
0,09	0,00636	275	0,00960	5,67	0,14	6,78	71	0,19	8,38	52
0,10	0,00785	223	0,0118	7,0	0,15	8,21	66	0,20	9,90	50
0,12	0,01131	155	0,0169	10,1	0,17	11,50	58	0,22	13,39	45
0,13	0,0133	132	0,0199	11,8	0,18	13,30	55	0,23	15,28	43
0,15	0,0177	98,8	0,0265	15,8	0,20	17,49	50	0,25	19,67	40
0,17	0,0227	77,0	0,0340	20,2	0,22	22,09	45	0,27	24,46	37
0,20	0,0314	55,7	0,0471	28	0,26	30,69	38	0,32	34,05	31
0,23	0,0416	42,1	0,0630	37	0,29	40,02	34	0,35	43.72	28
0,25	0,0491	35,6	0,0741	43,7	0,31	46,95	32	0,37	50,87	27
0,27	0,0573	31,0	0,0861	51	0,33	54,47	30	0,39	58,62	25
0,29	0,0661	26,5	0,0991	58,9	0,35	62,60	28	0,41	67,08	24
0,31	0,0755	23,2	0,114	67,3	0,37	71,22	27	0,43	75.92	23
0,33	0,0885	20,5	0,129	76,2	0,39	80,34	25	0,45	85,27	22
0,35	0,0962	18,2	0,145	85,7	0,41	90,07	24	0,47	95,22	21
0,38	0,113	15,5	0,169	101	0,44	106	22	0,50	111	20
0,41	0,132	13,3	0,198	118	0,47	123	21	0,53	129	19
0,44	0,152	11,5	0,228	136	0,50	141	20	0,56	147	18
0,47	0,173	10,1	0,259	155	0,53	160	19	0,59	167	17
0,49	0,189	9,29	0,284	168	0,55	174	18	0,61	180	16
0,51	0,204	8,58	0,306	182	0,57	188	17	0,63	195	16
0,55	0,238	7,36	0,357	212	0,61	219	16	0,67	226	15
0,59	0,273	6,41	0,409	244	0,65	251	15	0,71	259	14
0,64	0,322	5,44	0,483	288	0,70	296	14	0,76	304	13
0,69	0,374	4,69	0,561	334	0,75	342	13	0,81	351	12
0,74	0,430	4,07	0,650	383	—	—	—	—	—	—
0,80	0,503	3,48	0,755	448	—	—	—	—	—	—
0,86	0,581	3,01	0,870	518	—	—	—	—	—	—
0,93	0,679	2,58	1,010	605	—	—	—	—	—	—
1,00	0,785	2,23	1,17	700	—	—	—	—	—	—
1,08	0,916	1,91	1,38	816	—	—	—	—	—	—
1,16	1,057	1,66	1,59	940	—	—	—	—	—	—
1,25	1,227	1,45	1,82	1090	—	—	—	—	—	—
1,35	1,431	1,23	2,15	1280	—	—	—	—	—	—
1,45	1,651	1,06	2,48	1470	—	—	—	—	—	—

Märkused: 1. Lubatud koormus on antud halva jahutusega mitmekihilisele mähisele. Hea jahutusega ühekihilise mähise puhul on lubatud voolutihedus 3 ... 5 A/mm².

2. Keerdude arv mähise ühe cm peale on antud tiheda mähkimise puhul täiteteguri arvestamiseta.

mähkimistraadid.

tade jaoks)

ПЭ ja ПЭЛ			ПЭШО ja ПЭЛШО			ПБО			ПБД			Isolatsioonita traadi läbimõõt, mm
Läbimõõt isolatsiooniga, mm	100 m kaal isolatsiooniga, g	Keerdude arv mähise 1 cm peale	Läbimõõt isolatsiooniga, mm	100 m kaal isolatsiooniga, g	Keerdude arv mähise 1 cm peale	Läbimõõt isolatsiooniga mm	100 m kaal isolatsiooniga, g	Keerdude arv mähise 1 cm peale	Läbimõõt isolatsiooniga, mm	100 m kaal isolatsiooniga, g	Keerdude arv mähise 1 cm peale	
0,06	1,83	166	0,11	2,65	91	—	—	—	—	—	—	0,05
0,08	3,54	125	0,13	4,55	76	—	—	—	—	—	—	0,07
0,10	5,81	100	0,15	7,02	66	—	—	—	—	—	—	0,09
0,115	7,21	87	0,165	8,58	60	0,19	9,48	52	—	—	—	0,10
0,135	10,37	74	0,185	11,92	54	0,21	12,91	47	—	—	—	0,12
0,145	12,09	69	0,195	13,71	51	0,22	14,80	45	—	—	—	0,13
0,165	16,03	60	0,215	17,97	46	0,24	19,13	41	—	—	—	0,15
0,185	20,58	54	0,235	22,61	42	0,26	23,87	38	—	—	—	0,17
0,22	28,49	45	0,28	31,43	35	0,29	32,19	34	0,37	37,16	27	0,20
0,25	37,58	40	0,31	40,81	32	0,32	41,70	31	0,40	47,13	25	0,23
0,27	44,34	37	0,33	47,92	30	0,34	48,74	29	0,42	54,47	23	0,25
0,295	51,90	34	0,355	55,78	28	0,38	57,79	26	0,47	64,99	21	0,27
0,305	59,77	31	0,375	63,99	26	0,40	66,10	25	0,49	73,65	20	0,29
0,34	68,48	29	0,40	72,99	25	0,42	74,91	23	0,51	82,81	19	0,31
0,36	77,46	27	0,42	82,20	23	0,44	84,22	22	0,53	92,46	18	0,33
0,38	87,05	26	0,44	92,13	22	0,46	94,08	21	0,55	103	18	0,35
0,41	102,48	24	0,47	107,9	21	0,49	110	20	0,58	119	17	0,38
0,445	119,52	22	0,505	125,3	19	0,52	127	19	0,61	137	16	0,41
0,475	137,43	21	0,535	143,6	18	0,55	146	18	0,64	156	15	0,44
0,505	156,61	19	0,565	163,2	17	0,58	166	17	0,67	177	14	0,47
0,525	170,1	19	0,585	176,5	17	0,60	179	16	0,69	191	14	0,49
0,55	184,6	18	0,61	191,8	16	0,62	194	16	0,71	205	14	0,51
0,59	214,4	17	0,65	222,2	15	0,66	224	15	0,75	236	13	0,55
0,63	246,6	16	0,69	254,8	14	0,70	257	14	0,79	270	12	0,59
0,68	289,7	14	0,74	299,7	13	0,75	302	13	0,84	316	11	0,64
0,73	337,4	13	0,79	346	12	0,80	349	12	0,89	363	11	0,69
0,79	388,2	12	0,85	398	11	0,85	400	11	0,94	415	10	0,74
0,85	452,7	11	0,91	459	11	0,91	461	10	1,00	477	10	0,80
0,91	522,7	11	0,97	535	10	0,97	537	10	1,06	554	9,4	0,86
0,98	610,7	10	1,04	624	9,6	1,04	626	9,6	1,13	644	8,8	0,93
1,06	706,9	9,4	1,12	721	8,9	1,25	725	8,8	1,25	753	8,0	1,00
1,14	823,8	8,7	1,20	840	8,3	1,205	844	8,3	1,33	873	7,5	1,08
1,22	949,6	8,2	1,28	966	7,8	1,285	970	7,7	1,41	1002	7,1	1,16
1,31	1102	7,6	1,37	1120	7,3	1,375	1125	7,2	1,5	1159	6,6	1,25
1,41	1284	7,0	1,47	1304	6,8	1,475	1309	6,7	1,6	1345	6,2	1,35
1,51	1481	6,6	1,57	1502	6,3	1,575	1507	6,3	1,7	1546	5,8	1,45

3. Juhtmete lühinimetustes tähendavad: П — провод — juhe, Ш — шелковая изоляция — siidmähis, О и Д — однослойная и двухслойная изоляция — ühekordne ja kahekordne isolatsioon, Э — покрытый эмалью — emailiga kaetud, Л — литцендрат — kiudtraat, Б — хлобчатобумажная изоляция — puuvill-isolatsioon.

23. Isoleerainete omadusi.

Aine	Erikaal g/cm^3 kg/dm^3	Dielektriku konstant ε	Läbilöögitugevus kV/mm	Eritakistus 20^0 C juures Ω cm	Erisoojus Wsec/^{0} Cg	Soojuslik erijuhtivus W/^{0}Ccm
Asbestpaber ja -riie	1,0 ... 1,4	—	2 ... 5	10^6 ... 10^7	0,82	0,0018
Asfalt, looduslik .	1,1 ... 1,3	2,7	13 ... 16	10^{14}	0,22	0,006
Basalt	2,7 ... 3,2	9 ... 12	3 ... 6	—	0,82	0,1 ... 0,2
Betoon, kuiv . . .	1,8 ... 2,4	—	—	—	—	0,006
Eboniit	1,15 ... 1,3	2 ... 4,5	8 ... 10	10^{17} ... 10^{18}	1,6 ... 1,7	0,0018
Fiiber	1,2 ... 1,4	3,5	4 ... 11	10^{10}	—	0,011
Kaablipaber, kuiv	0,8	2,3 ... 3,5	6 ... 9	10^{13} ... 10^{14}	—	0,0013
Sama, immutatud õliga	—	3,4 ... 3,7	10 ... 25	—	0,75	0,0022
Karboliit	1,1 ... 1,2	3 ... 5	10 ... 12	10^{11} ... 10^{13}	0,46	0,0006
Kiltkivi	2,7 ... 2,9	4 ... 16	1,5 ... 3	10^7 ... 10^{10}	0,8	—
Klaas	2,5 ... 2,7	5,5 ... 10	10 ... 40	10^{11} ... 10^{15}	0,8 ... 0,9	0,2
Kork	0,16 ... 0,4	—	—	—	—	0,00059
Kummi, lehtedes .	1,3 ... 1,8	2,6 ... 3,5	10 ... 15	10^{14} ... 10^{15}	—	0,001
Kõvapaber (getinaks) silindriline	1,2 ... 1,3	3,8 ... 5	10 ... 15	10^{11} ... 10^{15}	0,3 ... 0,4	0,0017
Kõvapaber (getinaks) lehtedes .	1,3 ... 1,4	4,5 ... 6	10 ... 20	10^{11} ... 10^{14}	0,3 ... 0,4	0,0017
Kõvapuit (lignofool)	1,2 ... 1,4	—	5 ... 10	10^{11} ... 10^{12}	—	0,05
Lakkriie	1,1 ... 1,35	3,5 ... 5	30 ... 40	10^{11} ... 10^{12}	—	0,0025
Marmor	2,7	8 ... 10	3,5 ... 5,5	10^9 ... 10^{10}	0,89	0,03

Aine	Erikaal g/cm³ kg/dm³	Dielektriku konstant ε	Läbilöögitugevus kV/mm	Eritakistus 20° C juures Ω cm	Erisoojus Wsec/°Cg	Soojuslik erijuhtivus W/°Ccm
Mikaniit	2,2	4,6...6	15...30	10^{15}	1,1...1,2	0,001
Meevaha	0,96	2,8...2,9	8...15	10^{13}...10^{14}	—	0,00035
Parafiin	0,85...0,92	2,2...2,3	15...30	10^{15}	3,94	0,002
Portselan	2,3...2,7	5...7,5	18...25	10^{14}...10^{15}	1...1,2	0,01
Presspapp						
a) kuiv	0,9...1,3	2,5...4	8...10	10^{9}...10^{13}	1,7...1,8	0,0017
b) õlis immutatud	—	4...5	12...17	10^{12}...10^{13}	—	0,0023
Puit:						
a) tamm parafineeritud .	0,76	4,5...5	4...7	10^{12}	—	—
b) kask	0,64	2...3	3...5	10^{10}	—	0,00018
c) pöök, kuiv . .	0,73	3...3,5	5...6	10^{11}	2,34	0,00035
Puuvill-riie immutamata	1,5	—	3...5	—	1,5	0,0006
Sama, immutatud lakiga	—	—	5...20	—	—	0,003
Trafoõli	0,85...0,89	2...2,5	5...18	10^{12}...10^{13}	1,8...1,9	0,002
Tselluloid	1,45	4	10...15	2.10^{10}	—	—
Tseresiin	0,8...0,9	2,1...2,2	15	10^{16}...10^{18}	—	—
Vilgukivi flogopiit	2,5...2,7	4...5,5	60...125	10^{12}...10^{14}	0,7...0,8	—
Vilgukivi muskoviit	2,8...3,2	6...7,5	120...200	10^{14}...10^{15}	0,7...0,8	0,0026
Õhk 20° C ja 760 torri	0,00121	1,0	3...4	—	1,009	0,00025

24. Lignofooli (kõvapuidu) omadused

(Metsatööstuse Ministeeriumi Vineeritööstuse Peavalitsuse andmeil).

Lignofool valmistatakse vineeri lehtedest, mis immutatakse bakeliitvaiguga ja surutakse kokku suure rõhuga hüdraulilise pressi kuumutatud plaatide vahel. Vineeri kiud plaadis asetatakse kas ühes sihis (mark П) või ristamisi (mark К).

Lignofool-plaatide mõõde on 1000×1500 mm. Plaatide paksus tehakse 3...35 mm.

Füüsiko-mehaanilised karakteristikud.

Karakteristiku nimetus	Mark	
	П	К
Ajutine tõmbetugevus, kg/mm²:		
piki kiudu	20...38	13...15
risti kiudu	2	—
Ajutine survetugevus, kg/mm²:		
otseti	15...20	13...15
risti kiududele	9	—
Ajutine paindetugevus piki kiudu, kg/mm²	26...38	17...20
Ajutine lõhenemistugevus piki kiudu, kg/mm²	1,5	1,8
Erikaal, g/cm³	1,35...1,4	1,35...1,4
Termiline püsivus Martensi järgi, °C	130...140	130...140
Niiskuseimavus pärast viibimist vees 24 tundi, %	0,7...3,0	1...4
Keskmine läbilöögitugevus, kV/mm:		
enne niisutamist	5,4	10,4
pärast viibimist vees 24 tundi	5,1	8,4
Eritakistus, Ω cm:		
enne niisutamist	$3{,}1 \cdot 10^{12}$	$2{,}7 \cdot 10^{11}$
pärast viibimist vees 24 tundi	$4{,}2 \cdot 10^{11}$	$1{,}0 \cdot 10^{9}$
Pinnatakistus, Ω:		
enne niisutamist	$2{,}7 \cdot 10^{12}$	$2{,}9 \cdot 10^{11}$
pärast viibimist vees 24 tundi	$9{,}2 \cdot 10^{9}$	$2{,}1 \cdot 10^{7}$

25. Peamiselt kasutatavad elektrotehnilised lakid ja värvid.

Laki mark või nr.	Laki nimetus	Põhilised koosteosad	Lahusti ja vedeldaja	Kvaliteedi näitajad				Laki otstarve
				Kuivatuse viis ja temperatuur	Kuivamise aeg, tundi	Läbilöögi tugevus kV/mm	Põhilised omadused	
2(17)	Õlilakk	Linaõli	Eribensiinlahusti või bensiin	Ahjus 105° C Õhus 20° C	4...6 12..20	70	Õli- ja veekindel	Bakeliidi ja puidu katmiseks peale immutamist
5(48) 6	Õlilakk	Sama	Sama	Õhus 20° C	15..20	50	Sama	Sama
155 (JI-3110)	Kampollakk, liimiv	Kampol Kastoorõli	Bensool, toluool, etüülalkohol (toorpiiritus)				Soojusekindel	Vilgukivi kleepimiseks isolatsioonitöödel kõrgel temperatuuril
202 (JI-2250) 302	Õliemail	Kampol Taimeõli	Petrooleum	Ahjus 210° C 310 450...550	0,5	30...60		Metallpinna katmiseks
317	Must asfaltlakk	Õli 2,5 % Bituumen 41,5 %	Tärpentiin 56 % Bensiin	Õhus 18...20° C	12	30	Niiskuskindel, rabe, mitte õlikindel	Elektrimootorite mähiste katmiseks kiir-remondil

Tabeli 25 järg.

Laki mark või nr.	Laki nimetus	Põhilised koosteosad	Lahusti ja vedeldaja	Kvaliteedi näitajad				Laki otstarve
				Kuivatuse viis ja temperatuur	Kuivamise aeg, tundi	Läbilöögi tugevus kV/mm	Põhilised omadused	
318	Must asfaltlakk	Õli 28 % Bituumen 23 %	Tärpentiin 49 %	Ahjus 80 ... 90° C	18...24	35	Õlikindel, immutamiseks	Generaatorite ja elektrimootorite mähiste isolatsiooni immutamiseks
321	Hele immutuslakk	Õli 50 % Vaik 9 %	Tärpentiin 32 % eribensiin	Ahjus 80 ... 90° C	3	45	Niiskuskindel, mehaaniliselt vastu pidav, õlikindel	Transformaatorite mähistele, lakkriidele ja paberile, kui on nõutav õlikindlus
КП-1 ГОСТ В 1709-42	Kivisöe Kuzbasslakk	Kivisöepigi Aromaatsed süsivesinikud	Taluool solventnafta	Õhus 18—20° C	24	—	Veekindel	Teraskonstruktsioonid ja torud, mis töötavad maa sees
411 ГОСТ 1437-41	Õlilakk, happekindel, liimiv	Bituumen 28 % Roheline õli 20 % Vaik 2,5 % Sikatiiv 1,5 %	Tärpentiin 48 %	Õhus 18 ... 20° C	48		Happekindel	Akumulaatori ruumide ja akumulaatorite jaoks

441 (JI-3100)	Liimiv	Bituumen, õli	Eribensiin-lahusti, ksülool või solventnafta; bensool või bensiin	Ahjus 105 ° C		50	Soojuskindel elastne, mitte happekindel	Mikaniidi ja selle toodete valmistamiseks, staatori laupühenduste katmiseks
447 (JI-1110)	Must asfalt-immutuslakk	Lakkide nr. 458 ja nr. 460 segu vahekorras 1 : 1	Eribensiin-lahusti, ksülool, bensiin	Õhus 16 ... 20° C Ahjus 80 ... 90° C	48 4...5	44	Niiskuskindel, soojuskindel, vastupidav nõrkadele hapetele ja leelistele	Masinate sektsioonide ja betoonreaktorite immutamiseks
458 (JI-1100)	Sama	Õli 18 % Hele vaik 3 % Bituumen 34 % Sikatiiv 0,1 %	Eribensiin-lahusti 8,9% ksülool 36 % solventnafta	Ahjus 100 ... 110° C	3	45 peale vees viibimist 20	Immutav, niiskuse- ja soojuskindel, leelis- ja happekindel	Ankru sektsioonide ja riide immutamiseks, väljas ülesseatavatele aparaatidele
460	Must asfalt-kattelakk	Õli 27 % Hele vaik 0,9 % Bituumen 31 % Sikatiiv 0,1 %	Tärpentiin 5 % ksülool 36 %	Ahjus 100 ... 110° C	3	50 peale vees viibimist 20	Niiskus- ja soojuskindel, happe- ja leeliskindel, mitte õlikindel	Aparaatide ja masinate poolide katmiseks, mis töötavad välisõhus

Tabeli 25 järg.

Laki mark või nr.	Laki nimetus	Põhilised koostеosad	Lahusti ja vedeldaja	Kvaliteedi näitajad				Laki otstarve
				Kuivatuse viis ja temperatuur	Kuivatamise aeg, tundi	Läbilöögi tugevus kV/mm	Põhilised omadused	
462 п (JI-2320) (JI-3101)	Must lakk liimimiseks ja määrimiseks	Bituumen Kampol Linaõli Sikatiiv	Bensool Eribensiinlahusti Toluool	Õhus 20° C	30	45 Peale vees viibimist 10	Niiskuskindel, omab läikiva pinna	Isoleerainete koostamiseks, ankru isolatsiooni kleepimiseks, immutatud staatori mähiste katmiseks
802 (JI-1220)	Õlilakk, immutamiseks	Linaõli Kopaal Sikatiiv	Bensiin Eribensiinlahusti	Ahjus 110..115° C	1,5	45	Õlikindel	Transformaatori poolidele
1154 (JI-1250)	Gliftaallakk	Gliftaalvaik 30 % Toluool 40 % Etüülalkohol 40 %	Eribensiinlahusti Bensiin Toluool	Ahjus 100..110° C 170° C	2...4 20 min.	55 Peale vees viibimist 10	Õlikindel, soojuskindel	Transformaatori poolide, bakeliidist ja puidust toodete immutamiseks, vilgukivist toodete kleepimiseks
Г-3	Soojuskindel immutuslakk	Gliftaalvaik Linaõli	Bensiin Bensool	Ahjus 105° C	2,5	60	Soojuskindel kuni 150° C	Klaasriie

861 Л-3250 863 Л-3152	Bakeliit-lakk	Bakeliit-vaik Piiritus	Denatu-reeritud või toorpiiritus	Ahjus 110..115° C	5...6		Õli- ja soojus-kindel	Bakeliittoodetele
ПХВ-26	Polükloor-vinüül email	Polükloor-vinüülvaik	Bensool P-4	Õhus 20° C	1...2	50	Niiskus-kindel	Torulahendajad ja bakeliitesemed
НАФ-50	Aniliinfor-maldehüüd lakk	Aniliinfor-maldehüüd vaik, kuiva-vad õlid Nitrolakk		Õhus 16–20° C	0,3	60	Soojus-kindel ja õlikindel	Paber-bakeliitiso-latsioon
9—627	Kresool-õli-lakk	Kresoolõli, kuivavad õlid	Ksülool Bensool	Ahjus 105° C	0,5	50	Niiskus-kindel kattelakk	Vinifleks-isolatsioon
—	Šellaklakk, liimiv	Šellak Piiritus	Denatu-reeritud piiritus	Õhus 18...20° C	3...4		Kleepiv, õli- ja soojus-kindel	Mikafoolist ja bake-liidist vastutusrikaste toodete kleepimiseks, üle 6 kV pingega masinate avarii-remontidel

M ä r k u s: Sulgudes näidatud laki number on Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) või teiste tehaste nomenklatuuri järgi.

26. Hüübekompaundid

Kompaundmassi mark		Koostis	Koostise ligikaudne vahekord %	Sitkus Engleri kraadides temperatuurile °C	Temperakuumendamise
Uus	Vana				
МК-1	Е-24	Kampol Masinaõli	30 70	—	110...120
МК-45	Е-47	Kampol Masinaõli	70...75 30...25	60° E 130° C	130...140
МБ-70	Е-60	Bituumen Nr. 3 Bituumen Nr. 5	50 50	270° E 150° C	160...185
МБ-90	Е-100	Bituumen Nr. 3 Bituumen Nr. 5	20 80	270° E 175° C	185...195
Э-3	—	Mass МБ-70 Transformaatorõli Mass МБ-90 Transformaatorõli	85 15 75 25	—	140...150
		Kampol	—		—
					penetratsioon
		Bituumen Nr. 3			41...70
		Bituumen Nr. 4			20...40
		Bituumen Nr. 5			10...19

Märkused: 1. Ei ole lubatav masside ja materjalide reostamine liiva, puidu ja muu puruga, samuti mineraalhappe või leelise olemasolu.

ja nende materjalid.

tuur °C		Sadestus %-ides mitte enam kui	Standardi nr.	Kasutamine
süttimise	tilkumise			
160	35	—	25/1772	Immutamiseks ja läbi kuumutamiseks.
185	45	7	ВТУ 225-44	Hermeetiliste muhvide täitmine pingel kuni 35 kV, viimane kaasa arvatud.
230	70	9	ВТУ 225-44	Kaabelliinide malmmuhvide täitmine pingel kuni 3 kV ja kaabli lehtrid kuni 10 kV incl., mis on paigutatud maasse või kütmata ruumi.
230	90	9	ВТУ 225-44	Samade muhvide ja lehtrite jaoks, mis on paigutatud maa peale või köetud ruumi.
180...200	40...50	—		Kõrgepinge sisendusisolaatorite täitmine.
—	65		ГОСТ 797-41	Massi МК-1 ja МК-45 jaoks.
pehmenemine 50 70 90			ГОСТ 1544-43	Massi МБ-70, МБ-90 ja Э-3 valmistamiseks.

2. Massi läbilöögipinge standard-lahtujas, elektroodide kaugusel 2,5 mm peab olema mitte alla 35 kV (peab taluma pinget 1 minuti kestel).

27. Peamiselt kasutatavad

Määrdeõlide ja määrete nimetus	Kasutusala	Füüsikalis-keemilised omadused: Erikaal γ_4^{20}, g/cm³	Süttimise temperatuur vähemalt °C	Tilktäpp (temperatuur) Ubbelohde järgi vähemalt °C	Sitkus Engleri järgi 50°C juures mitte üle	Hangumise temperatuur mitte üle °C
Volta JI	Rõngasmäärde süsteemiga laagrites masina võimsusel mitte üle 100 kW kuni 1500 r/min	0,881 ... 0,901	175	—	3 ... 3,3	—15
Turbiiniõli JI	Sama mis Volta JI, kuid pööretearvul üle 1500 r/min ja võimsusel üle 100 kW	0,901	180	—	2,9 ... 3,2	—15
Värtnaõli 3	Värtnate, kerge koormusega laagrite ja pinkide (kuni 1500 r/min) määrimiseks, liiklemise kiirusel üle 3 m/sec	0,881 ... 0,901	170	—	2,8 ... 3,2	—15
Volta T	Keskmise ja suure võimsusega generaatorid ja mootorid pööretearvuga kuni 1000 r/min	0,886 ... 0,906	180	—	4 ... 4,3	—10
Masinaõli JI	Enamikus metallitöötlemise pinkides ja tekstiiltööstuses	0,886 ... 0,916	180	—	4 ... 4,5	—10
Solidool	Kuul-, rull-, ja määrdetoosiga varustatud laagrites, mille töötemperatuur ei ületa 30° C	—	—	70	2,8 ... 5,5	—
Konstaliin M	Sama kui solidool, kuid temperatuuril üle 30° C	—	—	130	2 ... 3,5	—
Avtool 8	Auto kõikides tüüpides	0,914	190	—	8 ... 9	—8
„ 18	Traktorites (väljaarvatud diiselmootoritega) temperatuuri suvistes tingimustes	0,926	215	—	Mitte alla 2,3 100° C juures	0
Avtool 6	Auto kõikides tüüpides	0,911	185	—	5,5 ... 6,5	—17
„ 10	Traktorites ja rasketes autodes temperatuuri talvistes tingimustes	0,920	200	—	Mitte alla 1,8 100° C juures	—5
Nigrool väävliga	Käigukastis ja auto kõikide tüüpide tagumises sillas, ringmäärdega tugilaagrites ja reduktorites	—	180	—	4 ... 5 100° C juures	—5
Konsistentsmäärde talvine, mittekülmuv	Mehhanismides, mis töötavad temperatuuril —20 ... —40° C	—	—	100	2 ... 2,5	—45
Vaseliin, tehniline	Antikorrosioon-määre mehhanismide, agregaatide ja üksikosade kaitseks transpordil	—	—	40 ... 50	3	—
Antikorrosioonmäärde	Terasdetailide kaitseks	—	—	—	1,9 ... 2,3 100° juures	—
Antikorrosioonmäärde	Lihvitud ja poleeritud pinna kaitseks	—	—	45	Mitte alla 1,8 100° juures	—

määrdeõlid ja määrded.

milised omadused										
Mehaanilisi lisandeid mitte üle %	Koksi mitte üle %	Tuhka mitte üle %	Naatron-proov mitte enam kui, palli	Happearv KOH mg-ides mitte üle	Vett mitte üle %	Vees lahustuvaid happeid ja leelisi, %	Värvus Duboscq'i järgi, mm	Penetratsioon Richardsoni järgi 25° C temperatuuril mitte vähem kui	Korrosiooni proovi talub tundi	Asendajad
Ei ole	Ei ole	0,01	2	—	Ei ole	Ei ole	20	—	—	Värtna 3 Turbiin JI
Ei ole	Ei ole	0,005	2	0,04	Ei ole	Ei ole	Läbipaistev	—	—	—
Ei ole	Ei ole	Ei ole	2	—	Ei ole	Ei ole	10	—	—	Volta JI
Ei ole	Ei ole	0,01	2	—	Ei ole	Ei ole	15	—	—	Volta JI Masinaõli JI
0,007	0,2	0,007	—	0,14	Ei ole	Ei ole	10	—	—	Volta T
0,6	—	—	—	—	2	0,2	—	230 ... 290	Peab vastu	Vaseliin tehniline
0,04	—	2,5	—	—	0,5	Ei ole	—	225 ... 275	48	—
Ei ole	0,4	0,02	—	0,14	Jäljed	Ei ole	8	—	—	Avtool 10
Ei ole	0,6	0,025	—	0,42	Jäljed	Ei ole	2,5	—	—	Avtool 10
Ei ole	0,3	0,01	—	0,14	Jäljed	Ei ole	10	—	—	Masinaõli JI
Ei ole	0,4	0,025	—	0,28	Jäljed	Ei ole	3,5	—	—	Avtool 18
0,1	—	0,05	—	—	Ei ole	Ei ole	Must	—	2 tundi 100° C juures	Nigrool traktori
Ei ole	—	2	—	—	Ei ole	Neutraalne reaktsioon	Kollakaspruun	300 ... 350	—	—
0,025	—	0,07	—	0,28	Ei ole	—	Tumepruun	—	—	—
Ei ole	—	Ei ole	—	—	Ei ole	—	Tume	—	360	—
Ei ole	—	Ei ole	—	—	Ei ole	—	Kollane	140 ... 190	360	—

28. Erikitid portselan-isolaatorite kinnitamiseks.

Kiti nimetus	Põhilised koosteosad	Osade kaaluline vahekord	Aeg		Mehaaniline tõmbetugevus kg/mm²	Põhilised omadused	Põhiline otstarve
			tardumiseks	täielikuks kõvenemiseks			
Siluglütseriinkitt	1. Plii silu OCT 5252 Tehnilised tingimused MT3-302 A 2. Destilleeritud glütseriin $\left(\frac{\text{OCT}}{\text{HKTII}} - 533\right)$ 2% vee sisaldusega. Segu erikaal 1,2 ehk 26° Be	Kinni määrimiseks: Silu — 120 g ehk 44 cm³ glütseriini — — 26 g ehk 21 cm³ Valamiseks: Silu — 120 g ehk 44 cm³ glütseriini — — 44 g ehk 36 cm³	30...50 min.	24 tundi	20...25	Õlikindel, kiiresti tarduv	Kiirremondid ja vastutusrikkad õlikindlad õmblused
Magneesiumkitt (Sorelli tsement)	1. Põletatud magneesia (kaustiline magnesiit OCT 3035) 2. Magneesiumkloriidi lahus erikaaluga 1,2 ehk 26° Be 3. Portselanjahu	Valamiseks: Magnesiiti 37% ehk 135 g Magneesiumkloriidi lahust 46% ehk 165 g Portselanjahu 17% ehk 70 g Esialgseks kinnitamiseks: Magnesiiti 135 g Portselanjahu 100 g Magneesiumkloriidi lahust — kuni vajalise segu tiheduse saamiseni	6...7 tundi	48 tundi	20...25	Õlikindel	Isolaatorite kinnitamiseks, mis töötavad õli surve all

Anhüdriitkitt	1. Anhüdriit-tsement 2. Ammooniumsulfaat (väävelhapu ammoonium) 3. Alumiiniumsulfaat 4. Vesi	Anhüdriit-tsementi 1 kg Soolade kuuma lahust 300 ... 400 cm^3 erikaaluga 1,1	20 min	24 tundi	15 ... 20	Mitte vee- ja õlikindel	Sisemistele tugi-isolaatoritele
Portland-tsement-kitt	1. Portland-tsement mark 400—600 (endine 000) ГОСТ 970-41 2. Jõeliiv, kuiv sõelutud 3. Vesi	Esialgseks kinnitamiseks (kaalu järgi): tsementi 1 osa liiva 1,5 osa vett 0,3 ... 0,4 osa Valamiseks: tsementi 3 osa liiva 1 osa vett 1 osa	Aurukambris 24 tundi Niiske kattega 48 tundi	1 ... 5 ööpäeva 7 ... 15 ööpäeva	30	Mitte õlikindel, veekindel	Rippuvatele tugi- ja läbiviik-isolaatoritele väljas

Märkused: 1. Olenevalt vajadusest — ühe või enam isolaatorite kinnitamiseks — vajaliku segu hulka võib koostada mitmekordses koguses tabelis antud vahekorras.

2. Koostise üksikosad tulevad hoolikalt läbi segada.

3. Tsementkitiga kinnitatud isolaatorite paigutamine aurukambrisse või teise ruumi lubatakse peale paigalolekut niiskes seisundis vähemalt üks ööpäev, tingimusel, et ümberpaigutamisel neid käsitsetakse ettevaatlikult ja õrnalt.

4. Magneesiumkloriidi lahust magneesiumkiti koostamiseks valmistatakse kahe kaaluosa magneesiumkloriidi lahustamisel ühe kaaluosa vees. Peale seismist 25 ... 30 tundi eemaldatakse tekkinud vaht ja lahus valatakse puhtasse nõusse või pudelitesse.

5. Kui kinnikititavates liitekohtades on nõutav õlikindlus, siis need kaetakse siseküljest bensüül-tselluloos-lakiga või lakiga nr. 1154, väliskülg aga lakiga nr. 350, nr. 462 või emailvärviga.

6. Siluglütseriin-, magneesiumi- või anhüdriitkiti valmissegatud mass tuleb ära kasutada 10 kuni 15 minuti kestel. Kõvenenud kiti vedeldamine ei ole lubatav.

7. Anhüdriitkitt segatakse kuuma (60 ... 80° C) 30% ammoonium-alumiinium-maarjase lahusega (1 l vett, 44 g ammooniumsulfaati ja 220 g väävelhapu savimulda). Ammooniumsulfaati võib asendada kaalium-alumiinium-maarjasega; 1 l peale võetakse 300 g.

29. Joodised ja jootmisvahendid.

Eristatakse kõvu (raskesti sulavaid) ja pehmeid (kergesti sulavaid) joodiseid. Esimestel on suurem tugevus võrreldes viimastega. Kõvade joodiste hulka kuuluvad messing, hõbe, uushõbe ja fosforvask. Pehmed joodised sisaldavad tina, pliid, vismutit, kadmiumi või alumiiniumi.

Jootmisvahendina tuleb peale jootekolvi ehk -tõlviku, jootetoru või jootelambi kasutada mõnda jootevedelikku või -pulbrit (flussi). Viimase ülesandeks on soodustada joodise ühtlast ja kindlat ühinemist põhimetalliga, lahustades ja absorbeerides metallide oksüüde enne jootmist ja jootmise kestel.

Vase, messingi, terase ja teiste metallide jootmisel (missugused metallid sulavad kõrgel temperatuuril ja oksüdeeruvad seejuures suurel määral) kasutatakse jootmisvahendina soolhapet, tsink-kloriidi, boorhapet, boraksit, alumiiniumkloriidi jm. Tina, plii ja teiste kergesti sulavate metallide puhul, mis vähe oksüdeeruvad jootmise temperatuuril, kasutatakse kampolit, vaha, vaiku, vaseliini jm.

a. Kõvad joodised.

1) Messing-joodis.

Koosteosade kaal %		Sulamistemperatuur C		Tõmbetugevus kg/mm²		Värvus
vask	tsink	algus	lõpp	joodise	õmbluse	
54	46	881	870	33,7	—	Kollane
50	50	865	853	27,7	27,0	Helekollane
45	55	851	830	16,0	15,0	
42	58	836	830	3,5	16,8	Peaaegu valge
40	60	830	823	1,8	18,5	
33	67	807	740	3,2	2,9	

2) Fosforpronks-joodis.

Koosteosade kaal %		Sulamistemperatuur C		Tõmbetugevus kg/mm²		Värvus
vask	fosfor	alates	kuni	joodise	õmbluse	
92...93	8...7	720	750			Pruunikas

b. Pehmed joodised.

1) Tina-plii joodised OCT 1499-42 järgi.

Mark	Koosteosade kaal, %						Kasutamisala
	Tina Sn	Antimon Sb	Plii Pb	Lisandeid mitte üle			
				vaske	vismutit	arseeni	
ПОС-90	89...90	0,10...0,16	Ülejäänud osa	0,08	0,1	0,05	Sisemiste õmbluste jootmine
ПОС-40	39...40	1,5...2,0	„	0,1	0,1	0,05	Messingi, raua ja vasktraatide jootmine
ПОС-30	29...30	1,5...2,0	„	0,15	0,1	0,05	Messingi, vase, raua, tsink- ja tsingitud pleki, painduvate voolikute ja bandaažide jootmine
ПОС-18	18...20	2,0...2,5	„	0,15	0,1	0,05	Plii, raua, messingi, vase, tsingitud raua jootmine; raua tinutamine enne jootmist
ПОС-4—6	4...5	5...7	„	0,15	0,1	0,05	Tinutatud raudpleki, raua, messingi, vase ja tina jootmine, neetide olemasolul õmbluses

2) Joodised alumiiniumi kergeks jootmiseks.

Joodise nimetus	Koosteosade kaal, %				
	Tsink	Tina	Alumiinium	Kadmium	Muu
Avia 1	25	55	—	20	—
Avia 2	25	40	15	20	—
Avia 3	33	63	1	—	3% fosfortina

30. Elektriseadmete voolujuhtivate osade soojenemise ja ületemperatuurid

(koostatud $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКТП}} - \frac{8555}{1472}$; ГОСТ 403-41 ja tehaste instruktsioonide järgi).

Järjekorra nr.	Masinate, aparaatide osade ja seadiste nimetus	Maksimaalne lubatav	
		temperatuur °C	ületemperatuur °C
1	Isoleerimata ja isoleermaterjaliga mitte kokkupuutuvad voolu juhtivad osad	110	75
2	Isoleeritud ja isoleermaterjaliga kokkupuutuvad voolu juhtivad osad:		
	a) Isolatsioon klass A immutatud ja õlis asuvad kiudained	105	70
	b) Isolatsioon klass B — vilgukivist ja asbestist preparaadid	130	95
	c) Isolatsioon klass BC — vilgukivist ja klaaslõngast ning asbestist soojuskindlatel lakkidel	145	110
	d) Isolatsioon klass C — vilgukivi, portselan, klaas, kvarts ja m. s.		
3	Harja- ja kiilkontaktid vasest ja selle sulamitest	70	35
4	Kontaktühendid	75	40
5	Libisevad- ja põkk-kontaktid, massiivsed kontaktid vasest ja selle sulamitest	110	75
6	Sama, kuid külgekeevitatud või -tinutatud hõbeplaatidega	120	85

Järjekorra nr.	Masinate, aparaatide osade ja seadiste nimetus	Maksimaalne lubatav	
		temperatuur °C	ületemperatuur °C
7	Kaitsmete kontaktid	120	85
8	Generaatorite mähised:		
	a) staatori	100...120	60...80
	b) rootori	105...145	65...105
9	Transformaatorite mähised	105	70
10	Transformaatorite südamike välispinnad	110	75
11	Laagrid: a) liuglaagrid	80	45
	b) veerelaagrid	95	60
	c) turbogeneraatorite T-2 laagrikausid	80	—
	d) kuuma õli laagrid	65	—
12	Õli transformaatori paagi pealispinnas	95	60
13	Sama, õlilülitites	75	40
14	Juhtmed ja latid värvilistest metallidest	70	45
15	Sama, kuid terasest	70	45

Märkused: 1. Kui jahutava ümbruskonna temperatuur tööolukorras ületab +35° C või kunagi ei küüni +35° C-ni, siis tabelis antud ületemperatuuri suurusi võib muuta, kuid selliselt, et maksimaalne soojenemise temperatuur ei ületaks tabelis antud suurusi.

2. Tabelis toodud lubatavad maksimaalsed temperatuurid on kehtivad voolu juhtivate osade soojenemisel töövooluga. Lühisvoolu puhul temperatuur võib tõusta a) paljasjuhtmetel ja alumiiniumlattidel kuni 200° C, vasel ja terasel kuni 400° C; kaablitel kuni 10 kV incl. — 200...250° C, üle 10 kV — 175° C; b) kohamuutlikel maandustel — 750° C.

31. Juhtmete füüsikalis-mehaanilised omadused elektriülekande liinide arvutamiseks.

Traadi materjal	Tõmbetugevus kg/mm²	Voolavuse piir kg/mm²	Elastsusmoodul kg/mm²	Pikenemistegur α	Joonpaisumise tegur β
Vask kõvalt tõmmatud:					
läbimõõduga kuni	39	28	13 000	$77 \cdot 10^{-6}$	$17 \cdot 10^{-6}$
Alumiinium kõvalt tõmmatud:					
läbimõõduga kuni 2,5 mm	16	11	6 300	$160 \cdot 10^{-6}$	$23 \cdot 10^{-6}$
läbimõõduga üle 2,5 mm	15	11	6 300	$165 \cdot 10^{-6}$	$23 \cdot 10^{-6}$
Teras					
traadijuhtmed läbimõõduga 4 . . . 6 mm	44	23	20 000	$50 \cdot 10^{-6}$	$12 \cdot 10^{-6}$
köisjuhtmed läbimõõduga kuni 2 mm	70	50	20 000	$50 \cdot 10^{-6}$	$12 \cdot 10^{-6}$
köisjuhtmed läbimõõduga üle 2 mm	60	40	20 000	$50 \cdot 10^{-6}$	$12 \cdot 10^{-6}$
Teras	120	85	20 000	$50 \cdot 10^{-6}$	$12 \cdot 10^{-6}$
Pronks (mark ТВМ):					
läbimõõduga kuni 2 mm	60 . . . 65	40 . . . 45	13 000	$77 \cdot 10^{-6}$	$(17 \ldots 18) \cdot 10^{-6}$
läbimõõduga üle 2 mm	58 . . . 60	35 . . . 45	13 000	$77 \cdot 10^{-6}$	$(17 \ldots 18) \cdot 10^{-6}$

32. Minimaalsed isolatsioonikaugused mm-tes voolujuhtivate ja maandatud osade vahel (OCT projekti kohaselt).

Isolatsiooni kaugus \ Pinge, kV				Nimi	3	6	10	35	110	220
				suurim töö-	3,3	6,6	11	38,5	121	242
Õhus	Maandatud osade ja mitmesuguste faaside voolujuhtivate osade vahel isoleerimata			Välisseadmed	135	(150) 160	200	(400) 430	(1000) 1100	2100
				Siseseadmed	75	100	(120) 130	(210) 350	—	—
				Ajutised [1]	50	70	85	—	—	—
	Lüliti sama faasi lahutatud voolujuhtivate osade vahel			Välisseadmed	150	175	220	475	1220	2300
				Siseseadmed	85	110	145	385	—	—
	Sama, kuid lahklülitil			Välisseadmed	160	185	230	495	1260	2415
				Siseseadmed	90	120	155	405	—	—
Õlis	Aparaatidele		Maandatud osadeni ja faaside vahel		40	50	60	100	300	—
	Transformaatoritele	Mähiste vahel	Mähisest kuni paagi maandatud osadeni		—	35	35	75	250—300	—
			Kaugus		—	10 ... 15	10 ... 15	35 ... 40	80	—
			Silindri paksusel		—	1×2...2,5	1×2...2,5	1×5...6	2×10	—

Märkused: 1. Aparaatidel, mis töötamisel heidavad välja hõõguvaid gaase, antud faasidevahelised kaugused tulevad võtta gaaside väljaheitetsooni piiridest.

2. Numbrid sulgudes vastavad vana tüüpi seadistele. Neid aparaate lubatakse edasi kasutada, kuid ei lubata uuesti monteerida.

[1] Lubatakse seadmetes, mis ei ole seotud õhuliinidega ja lahutusvõimsusega mitte üle 150 MVA.

33. Sisestuste, läbiviik-isolaatorite, side- ja kaitsekondensaatorite seisukorra hinnang tgδ järgi (%-ides).

Isolatsiooni liik	Nimipinge kV / Hinnang	6...10	20...35	110	151...220
Paberisolatsiooniga kondensaator- ja mitte-kondensaatortüüpi läbiviik-isolaatorid	Lubatakse ühendamiseks	3	2	1,5	—
	Tuleb kõrvaldada ekspluatatsioonist	8	5	3	—
Õliga täidetud kondensaator-ja mitte-kondensaator-tüüpi läbiviik-isolaatorid	Lubatakse ühendamiseks	—	3	2	1,5
	Tuleb kõrvaldada ekspluatatsioonist	—	6	5	4
Läbiviik-isolaatorid, milledel põhiliseks isolatsiooniks on kompaundmass	Lubatakse ühendamiseks	4,5	3,5	3	—
	Tuleb kõrvaldada ekspluatatsioonist	8	7	6	—
Side- ja suursageduse kaitsekondensaatorid	Lubatakse ühendamiseks	—	—	1	0,5
	Tuleb kõrvaldada ekspluatatsioonist	—	—	2	1,5

Märkused: 1. Tabelis toodud tgδ väärtused peavad olema mõõdetud pingel 10 kV, temperatuuril 20^0 C ja sagedusel 50 H_z.

Vastavalt Elektrijaamade Ministeeriumi tehnilise osakonna juhistele need isolaatorid, millede tgδ ületab reas „Tuleb kõrvaldada ekspluatatsioonist" toodud väärtusi, ei kõlba edasiseks tööks ja tulevad kiiremas korras ekspluatatsioonist kõrvaldada.

3. Isolaatoreid, millede tgδ ületab reas „Lubatakse ühendamiseks", võtta ekspluatatsiooni ei ole soovitav.

4. Transformaatori sisestustele, kui neid proovitakse ainult transformaatorite kapitaalremontide puhul, s. o. kord 5 . . . 7 aasta jooksul, samuti ka avariireservis olevatele isolaatoritele soovitatakse esitada suuremaid nõudmisi kui teistele ekspluatatsioonis olevatele isolaatoritele.

5. Isolaatorite ekspluatatsiooni jätmine, mille tgδ ületab tabelis toodud piirväärtusi, on lubatud elektrijaama või rajooni elektrivõrgu peainseneri loal juhul, kui ei ole neid võimalik asendada ja on olemas andmed, mis tõendavad nende isolaatorite ekspluatatsiooni jätmise ohutust.

Nagu näitavad ekspluatatsioonilised kogemused, ei teki ohtu, kui on jäetud ekspluatatsiooni :

a) isolaatorid, millel on stabiilne tgδ (mis ei suurene rea aastate jooksul), kuigi ta on tabelis toodust suurem;

b) õlilülitite sisestused, mis on proovitud lüliti paagil, kui tgδ ei ületa tabelis toodud väärtusi rohkem kui 1%.

6. Isolaatoritele, millede tgδ suureneb aastast aastasse, soovitatakse määrata lühendatud proovimise tähtajad.

34. Pöörlevate masinate, kõrgepinge-aparaatide ja isolaatorite tööstusliku sagedusega proovipinged (ГОСТ 1516—42 ja Elektrijaamade Ministeeriumi instruktsiooni järgi).

Jrk. nr.	Aparaadi nimetus / Nimipinge, kV		2	3	6	10	15	20	35	110	154	220
1	Tugi- ja läbiviik-isolaatorid vabaõhu aparaatidele ja transformaatoritele proovimisel eraldi aparaatidest	T	16	27	35	46	60	73	105	285	400	550
		B	14,5	24	31	41	54	65	95	255	360	495
		E	12	20	26	35	45	55	79	210	300	410
2	Tugi- ja läbiviik-isolaatorid hooneis ülesseatavaile aparaatidele ja transformaatoritele proovimisel eraldi aparaatidest	T	16	24	32	42	55	66	100	—	—	—
		B	14,5	22	29	38	50	60	90	—	—	—
		E	12	18	24	32	41	50	75	—	—	—
3	Läbiviik- ja tugiisolaatorid, aparaadid ja voolutransformaatorid lülitusseadmetes, mis on ühenduses õhuliinidega	T	16	24	32	42	55	66	95	260	360	500
		B	14,5	22	29	38	50	60	85	234	324	450
		E	12	18	24	32	41	50	71	195	270	375
4	Läbiviik- ja tugiisolaatorid, aparaadid ja voolutransformaatorid lülitusseadmetes, mis ei ole ühenduses välisvõrguga	T	6	12	20	33	—					
		E	6	9	15	25	—	—	—	—	—	—
5	Pingetransformaatorid, toodetud pärast 1936. a.	T	—	24	32	42	55	66	95	230	320	460
		B	—	20	27	36	50	56	85	207	288	414
		E	—	18	24	32	41	50	71	172	240	345
6	Võimsustransformaatorid, toodetud pärast 1936. a.	T	—	18	25	35	45	55	85	230	320	460
		B	—	15	21	30	38	47	72	195	272	390
		E	—	14	19	26	34	41	64	172	240	345
7	Võimsustransformaatorid, toodetud kuni 1936. a-ni, samuti ka transformaatorid, millede kohta ei ole proovipinge teada	T	7	$^{10}/_{7}$	13	21	—	41	71	221	309	441
		B	6	$^{9}/_{6}$	11	18	—	35	60	188	262	375
		E	5	$^{8}/_{5}$	10	16	—	31	53	166	231	330

			Kapitaalremondil									
8	Generaatorid ja kompensaatorid	Staatori mähis	Varras enne asetamist masinasse	6,5	9	17	27	38				
			Sama, kuid pärast asetamist uurdesse, enne ühendamist vana mähisega	5	7	14	23	33				
			Kogu mähis pärast uute varraste ühendamist	2,6	4	8,5	13	19,5				
			Ekspluatatsioonis	2 ... 2,6	3 ... 4	6 ... 8,5	10 ... 13	15 ... 19,5				
9	Kõrgepinge elektrimootorid ekspluatatsioonis (staatorid)		Proovimisel vahelduvvooluga	4	5	9	—					
			Proovimisel alalisvooluga	8	10	15	—					
10	Generaatorite maandustakistite isolatsioon			3	5	10	15	—	—	—	—	—

			Proovid kapitaalremondil pärast üksikuid operatsioone	Proovipinge kV
11	Generaatorid ja kompensaatorid	Rootori mähis pingega kuni 250 V	a) Üksiku pooli isolatsioon pärast asetamist uurdesse, kui ta on kinnitatud ajutiste puidust kiiludega	6,5
			b) Uurdesse asetatud pooli isolatsioon pärast ühendamist teiste proovitud poolidega	5,5
			c) Mähise isolatsioon pärast esimest soojendamist ja kokkusurumist	4,0
			d) Mähise isolatsioon pärast uurde sulgemist alaliste kiiludega	3,0
			e) Mähise isolatsioon pärast teist soojendamist ja kokkusurumist (laupühenduste vormimist)	2,5
			f) Mähise isolatsioon pärast bandaažide või võrude pealeasetamist (üleandmise katse)	2,0

Märkused: 1. Lühenduste tähendused: T — tehase proovipinge; B — uue, ekspluatatsiooni mineva või kapitaalremondist tulnud varustuse isolatsiooni proovipinge; see võrdub 90 % tehase proovipingest (võimsustransformaatoritel 85 %); E — ekspluatatsioonis olevate varustuse profülaktiliste katsetamiste proovipinge; see võrdub 75 % tehase proovipingest.

2. Proovipinge kestus on 1 minut. Bakeliidist läbiviik- ja tugiisolaatoritel, milledel mõningatel põhjustel ei ole mõõdetud $tg\delta$, proovi kestus pikendatakse 5 minutini.

3. Elektrijaamade Ministeeriumi tehnilise osakonna juhendi kohaselt tulevad jõu- ja pingetransformaatorid ekspluatatsiooni andmisel ja pärast kapitaalremonti, kus vahetati mähiseid, proovida 0,85 tehase proovipingest. Kui mähiseid ei vahetatud, siis pingetega, mis on toodud tabelis pos. 6 all reas E.

4. Imporditud transformaatorid, millede proovipinge ja väljalaske aasta ei ole teada, proovitakse vastavalt tabeli positsioonis toodud normidele.

5. Kahekordsed arvud vanemast toodangust võimsustransformaatoritele tähendavad: suurem — transformaatorite primaarmähisele, mille madalpingemähis on vahetult ühendatud jaotusvõrguga, s. o. mille sekundaarmähise pinge on alla 525 V, väiksem — ülejäänud transformaatoritele.

6. Võimsustransformaatoritel madalpinge-mähisega kuni 525 V kasutatakse järgmisi proovipingeid:

Proovipinge, V	T	B	E
Transformaatorid, toodetud kuni 1936. a.	$2\ U_n + 1000$	$1{,}7\ U_n + 850$	$1{,}5\ U_n + 750$
Transformaatorid, toodetud pärast 1936. a.	5000	4250	3750

Voolu- ja pingetransformaatorite madalpinge-mähis proovitakse pingega 2000 V tehasest väljalaskmisel, 1500 V — ekspluatatsiooni võtmisel ja 1000 V — ekspluatatsioonis.

7. Generaatorite ja kompensaatorite magnetvälja lämmatamise takistused proovitakse pingega 2 kV.

8. Ergutusmasina ja generaatori rootori isolatsioon proovitakse ekspluatatsioonis megoommeetriga, mille pinge ei ületa ergutuse kahekordset nimipinget.

9. Keerdudevahelise isolatsiooni proov teostatakse pingega
   a) sagedusel 50 Hz — generaatoritel 130 % nimipingest, transformaatoritel 120 % nimipingest;
   b) sagedusel 100 Hz — 150 % nimipingest;
   c) rootori täielikul ümbermähkimisel mähise isolatsioon proovitakse pingega 2,5 V keeru kohta (5 min. vältel peale esimest kuumendamist ja kokkusurumist).

10. Tabeli neljandas positsioonis toodud proovipinged kehtivad ainult varem väljalastud aparatuuri kohta.

PÖÖRLEVAD ELEKTRIMASINAD.

35. Elektrimasinate mähiste tähistamine.

a. Kolmefaasiste elektrimasinate staatori mähiste tähistamine.

Mähiste ühendus	Väljaviikide arv	Väljaviikide nimetus	ГОСТ 183-41 ja ХЭМЗ		„Электросила“		Lepse-nimeline tehas	
			algus	lõpp	algus	lõpp	algus	lõpp
Lahtine skeem	6	Esimese faasi	C1	C4	*U*	*X*	1H	1K
		Teise faasi	C2	C5	*V*	*Y*	2H	2K
		Kolmanda faasi	C3	C6	*W*	*Z*	3H	3K
Täht-ühendus	3 või 4	Esimese faasi	C1					
		Teise faasi	C2					
		Kolmanda faasi	C3					
		Nullpunkti	0					
Kolm-nurk-ühendus	3	Esimese klemmi	C1					
		Teise klemmi	C2					
		Kolmanda klemmi	C3					

b. Kolmefaasise asünkroonmootori mähiste tähistamine.

Kontaktrõngaste arv	Väljaviikide nimetus	ГОСТ 183-41 järgi	
		algus	lõpp
3	Esimese faasi	P1	—
	Teise faasi	P2	—
	Kolmanda faasi	P3	—
4	Esimese faasi	P1	—
	Teise faasi	P2	—
	Kolmanda faasi	P3	—
	Nullpunkti	0	—
6	Esimese faasi	P1	P4
	Teise faasi	P2	P5
	Kolmanda faasi	P3	P6

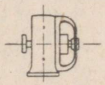
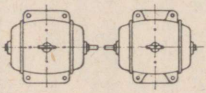
c. Alalisvoolu-masinate mähiste tähistamine.

Mähise nimetus	ГОСТ 181-41 järgi		„Электросила“	
	algus	lõpp	algus	lõpp
1 Ankrumähis	Я1	Я2	*A*	*B*
2 Kompensatsioonmähis	К1	К2	G_2	H_2
3 Abipooluste mähis	Д1	Д2	G_1	H_1
4 Peavoolu ergutusmähis	С1	С2	*E*	*F*
5 Haruvoolu ergutusmähis	Ш1	Ш2	*C*	*D*
6 Käivitusmähis	П1	П2		
7 Tasandus- ehk ühtlustusjuhe ja mähis .	У1	У2		
8 Eriotstarbeline mähis, mille otstarve antakse tehase poolt	О1	О2		

36. Elektrimasinate väliskuju ja selle tähistamine. (ГОСТ 2479-44 järgi)

Jrk. nr.	Väliskuju rühma nimetus	Tähistamine	
		rühma	alajaotuse
1.	Laagri ja võllita	Б	1...4
2.	Kilbilaagritega	Щ	1...6
3.	Kilbi- ja pukklaagritega	ЩС	1...3
4.	Pukklaagritega	С	1...12
5.	Äärik-kinnitusega	Ф	1...6
6.	Vertikaalse teljega	В	1...13
7.	Vertikaalne hüdrogeneraatori tüüp	ВГ	1...5
8.	Kaksikmasinad (agregaadid)	А	1...10

Näide kilbilaagritega masinatest (rühm Щ).

Väliskuju tähis	Skemaatiline kuju	Selgitus
Щ1		Ühe kilbilaagriga; äärikvõlliga, alusplaadita
Щ2		Kahe kilbilaagriga; võlli vaba otsaga, alusplaadita. Paigutatakse seaderoobastele, metallkonstruktsioonidele, puitalusele, kivi- või raudbetoon-vundamendile
Щ3		Kahe kilbilaagriga; võlli vaba otsaga, alusplaadita (muundajate väliskuju)
Щ4		Kahe kilbilaagriga; võlli vaba otsaga; lakke kinnitamiseks
Щ5		Kahe kilbilaagriga; võlli vaba otsaga asetamiseks vertikaalsele pinnale. Võlli vaba otsa asetus ei ole standardiga määratud
Щ6		Kahe kilbilaagriga; võlli vaba otsaga vetruval alusel

Märkus: Masinaid väliskujuga Щ2, Щ4 ja Щ5 võidakse ehitada ka võlli kahe vaba otsaga, välja arvatud väljatoodud kontaktrõngastega asünkroonmootorid.

37. Suurte hüdrogeneraatorite põhilised karakteristikad.

Võimsus kVA	Pööretearv minutis	Pinge V	Hoomoment tm^2	Kasutegur [1] %	Ergutusmasina võimsus kW	Ebatakistused			T'_{do}	Tegevtakistus Ω		Kaal [1], t	
						x_d	x_q	x'_d		staatori R_s	rootori R_r	üldine	rootori
90 000	83,3	13 800	39 000	97,9	500	0,9	0,60	0,32	7,6	0,00485	0,00041	950	490
77 500	88,2	13 800	28 000	97,8	375	0,88	0,56	0,30	7,4	0,0035	0,00043	825	425
47 500	167	10 500	6 000	97,1	300	0,89	0,54	0,24	6,4	0,003	0,00048	650	300
40 000	83,2	13 200	13 000	96,7	330	0,77	0,49	0,26	5,6	0,0042	0,00049	500	250
37 000	167	10 500	3 500	97	250	1,00	0,62	0,29	6,6	0,0035	0,00053	350	170
33 000	375	11 000	520	96,0	165	1,02	0,62	0,28	7,8	0,0026	0,00046	214	94
30 000	75	11 000	13 300	96,3	280	0,73	0,45	0,25	3,9	0,0052	0,00064	535	300
18 700	187	10 500	1 500	96,1	150	1,05	0,69	0,36	4,7	0,0054	0,0008	205	108
15 000	167	6 600	1 250	96,2	135	1,09	0,68	0,38	3,3	0,0078	0,00012	193	95
10 000	250	6 600	350	96,2	80	1,02	0,60	0,27	4,2	0,0056	0,00087	99	45
4 650	375	6 300	85	95,0	50	1,19	0,66	0,29	3,90	0,0075	0,00012	50	23
4 280	375	6 600	86	95,0	50	1,12	0,65	0,25	4,10	0,009	0,00057	49	23
4 000	214	6 600	227	94,3	50	0,91	0,56	0,29	2,60	0,009	0,0012	63	30
3 000	428	2 300	31	95	—	1,01	0,52	0,21	3,50	0,06	0,00098	50	23
2 200	214	2 300	100	93,5	—	1,07	0,58	0,27	1,90	0,0113	0,00187	53	23

Märkused: 1. x_d — sünkroonne ebatakistus piki telge. 2. x_q — sama, kuid risti telge. 3. x_d' — siirdeebatakistus piki telge. 4. T'_{do} — rootori mähise ajakonstant tühijooksul.

[1] Orienteeruvad andmed.

38. Tehase „Электросила" suurte turbo-

Tüüp	Võimsus kW	cos φ	Pöörete arv minutis	Pinge V	Kasutegur nimivõimsusteguril	Ergutaja		
						Tüüp	Võimsus kW	Pinge V
T-265-50	750	0,8	3 000	230 400 525 3 150	92,6	E-41	18	115
T-285-50	1 000	0,8	3 000	230 400 525 3 150 6 300	92,8	E-41	18	115
T-275-60	1 500	0,8	3 000	400 525 3 150 6 300	93,3	E-41	18	115
T-290-70	2 500	0,8	3 000	400 525 3 150 6 300	93,7	E-51	25	115
T-2120-70	4 000	0,8	3 000	3 150 6 300	94,4	E-51	25	115
T-2140-80	6 000	0,8	3 000	3 150 6 300	94,9	E-61a	50	230
T-2210-87	12 000	0,8	3 000	6 300 10 500	95,7	E-71	75	230
T-2270-98	24 000	0,8	3 000	6 300 10 500	96,0	E-71a	120	230
T-4376-142 (T-50-4)	50 000	0,9	1 500	10 500	97,5	B-6-250-1500	250	250
T-6-2	6 000	0,8	3 000	3 150 6 300	96,1	E-51a	30	140

generaatorite põhilised karakteristikad.

Haruvoolu regulaatori tüüp	Rootori vool		Lühise suhe	Ebatakistus, %		T_a	Kaal, t	
	tühijooksul A	täiskoormusel A		x_d''	x_d'		üldine	suurim monteerimisel
K-374-X	— — 39 —	— — 95 —	0,62	16	20	—	7,1	3,5
K-374-X	— — 40,9 41,7	— — 100 102	0,62	14	19	—	8,1	4,1
K-374-X	— — 47,4	— — 121	0,61	14	19	—	12,2	5,5
K-374-XII	— — 67,6	— — 138	0,84	14,3	27	—	16,8	8,5
K-374-XII	75,8	176	0,67	14,0	21	—	20,0	10,6
K-374-XIV	74	155	0,81	14,4	22	—	31,2	17,8
K-374-XVI	89 —	223 —	0,6	11,7	20	—	50,6	31,6
K-374-XVIII	121 —	343 —	0,5	13,3	18	—	94,9	55
K-374-XX	318	639	0,76	13,4	23,5	—	158	80
K-374-XIV	—	—	0,69	15	20	—	25,5	17,3

Tabeli 38 järg.

Tüüp	Võimsus kW	cos φ	Pöörete arv minutis	Pinge V	Kasutegur nimivõimsusteguril	Ergutaja		
						Tüüp	Võimsus kW	Pinge V
T-12-2	12 000	0,8	3 000	3 150 6 300 10 500	96,3	E-71	75	230
T-25-2	25 000	0,8	3 000	6 300 10 500	96,5	E-71a	120	230
T-50-2	50 000	0,85	3 000	10 500	97,2	E-81	200	375
T2 05-2	500	0,8	3 000	400/230 525	92,6	E-41	18	115
T2-1-2	1 000	0,8	3 000	400 525	93,5	E-41	18	115
T2a-1,5-2	1 500	0,8	3 000	400 525 3 150, 6 300	95,5	E-41	21	115
T2-3-2	3 000	0,8	3 000	3 156, 0 300	94,3	E-51	30	115
T2-6-2	6 000	0,8	3 000	3 150, 6 300	96,1	B-4-45	40	140
T2-12-2	12 000	0,8	3 000	3 150, 6 300 10 500	96,3	B-4-75	75	230
T2-25-2	25 000	0,8	3 000	6 300 10 500	96,5	B-4-120	120	230
T2-50-2	50 000	0,85	3 000	6 300, 10 500	97,2	B-4-145	180	230
T2-100-2	100 000	0,9	3 000	15 750	97,9	B-4-220	250	350

M ä r k u s e d: 1. Turbogeneraatorid alates T-265-50 kuni T-4376-142 kuuluvad moderniseeritud sarja (seeriasse).

2. Turbogeneraatorid alates T-6-2 kuni T-50-2 kuuluvad n. n. 1933. a. sarja või „uude" sarja.

3. Turbogeneraatorid märgiga T2 kuuluvad teise viisaastaku sarja.

4. x_d'' — staatori mähise hetkeline induktiivtakistus piki pooluste telgi positiivsel faaside vahetusel.

Tabeli 38 järg.

Haruvoolu regulaatori tüüp	Rootori vool		Lühise suhe	Ebatakistus, %		T_o	Kaal, t	
	tühijooksul A	täiskoormusel A		x_d''	x_d'		üldine	suurim monteerimisel
K-374-XVI	—	—	0,64 0,6	12,6 14	21 23	— —	44,7	31
K-374-XVIII	172 161	382 370	0,68 0,65	12,3 12,3	22 20	— —	79	58
K-374-XX	—	—	0,76	11,5	20,5	—	138	90
K-374-X	48 53	109 108	0,78 0,94	14,5 12,7	22,5 19,7	2,8 2,9	7	4
K-374-X	45 52	106 118	0,66 0,77	14,5 12,3	22 19,3	3,3 3,1	8	4,2
K-374-X	60	136 131 137	0,71 0,96 0,70	14,8 11,0 11,3	22,3 14,5 18,8	3,2 3,3 3,3	10	5,3
K-374-XII	116	246	0,82	12,1	19,1	3,6	16	9
K-374-XIV	132	280	0,87	11,7	20,2	6,0	26	18
K-374-XVI või K-374-XIV	95 90	232 241	0,62 0,55	11,7 13,2	19,2 22,2	8,2	39	26
K-374-XVII või K-374-XVI	155* 147*	380* 384*	0,62* 0,56*	12,9 13,2	23,3 24,2	9,9	67	46
K-374-XX või K-374-XVI	246	565	0,65	12,9	21,4	11,9	125	90
—	285	560	0,78	11,7	19,2	11,8	266	450

5. x_d' — staatori mähise siirde-induktiivtakistus piki pooluste telgi positiivsel faaside vahetusel.

6. T_o — ergutusringi ajakonstant avatud staatori mähisega.

* Masinatel tüüp T2-25-2 viimastest väljaannetest (alates Nr. 840653) lühise suhe võrdub vastavalt 0,65 ja 0,58, rootori vool tühijooksul on 164 ja 155 A ja täiskoormusel — 417 ja 421 A.

39. Sünkroon-kompensaatorite

Valmistaja tehas	Tüüp	Pinge kV	Pöörete arv minutis	Nimivõimsus kW	Ergutaja		Käivituse seade	
					Pinge V	Vool A	Tüüp	Pinge kV
„Электросила“	WR-446-2-750	6,6	750	7 500	115	425	Sääst-trafo	—
„	СК-15-8	6,6	750	15 000	115	700	Käivitusmootor БАМ-16-10-8	6,0 ± 5 %
„	СК-30-10	11,0	600	30 000	250	600	Käivitusmootor АМ-176-10-10 Sääst-trafo ПТМ 32000/10	6,0 11/3,88—2,77
„	КС-5000-1000	6,6	1000	5000	115	36,5	—	—
„	КС-7500-1000	6,6	1000	7500	115	50	—	—
„	КС-13 500	11	750	13 500	115	80,5	—	—
ХТГЗ	СКЗ-8-1000	6,6	750	10 000	110	510	Käivitusmootor ХЭМЗ АТК-15-А8	6,6

põhilised karakteristikad.

med	Kaal, t		Suhteline ebatakistus					Takistus temperatuuril 15° C		
			sünkroon							
Võimsus kW	üldine	väljavõetava osa	külla statud	sirgjooneline	hetkeline	siirde	Lühise suhe	staatori	rootori	Suhteline ergutus
—	37,8	15,25	—	—	0,18	0,29	0,7	0,020	0,17	2,7
500	—	umb. 23	1,177	1,61	—	—	0,91	0,0185	0,118	—
1 100 11 500 kVA	CK-105,1 üldine 134,7	55	—	1,53	—	0,41	0,66	0,0107	0,266	—
—	21,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	27,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	127,3									
350	39,0	17	1,37	1,7	0,206	0,25	0,765 (3 f.) 1,126 (2 f.) 1,964 (1 f.)	0,0334	0,155	—

40. Elektrimootorite põhilised andmed.
a. Üldised andmed elektrimootorite vanemate tüüpide kohta.

Sari	Pinge, V	Karakteristika	Nimivõimsus kW	Sünkroonpöörete arv minutis
ПН	115; 230; 460	Alalis-haruvoolu masinad	0,15 . . . 200	550 . . . 2 870
И И2	127/220; 220/380; 500	Lühisrootoriga keerdvoolu-mootorid, kaitstud, aksiaalse ventilatsiooniga, kuullaagritel ja võlli ühe vaba otsaga	0,25 . . . 6	750, 1 000, 1 500, 3 000
ИФ И2Ф	127/220 220/380 500	Sama, kuid äärik-laagrikilbiga, töötamiseks siduriga või hammasrattaga	0,25 . . . 3,5	1 000, 1 500
ИЗО	127/220 220/380 500	Lühisrootoriga keerdvoolu-mootorid, kinnised, väljast jahutatavad, aksiaalse ventilatsiooniga	0,8 . . . 1,15	750, 1 000, 1 500
МКБ	127/220 220/380 500	Lühisrootoriga keerdvoolu-mootorid, lahtised (teostamisviis С), kaitstud (Е), kinnised (К), ja õhkjahutusega torustiku kaudu (П)	2,25 . . . 22,5	750, 1 000, 1 500
МКМБ	127/220 220/380 500	Sama, kuid moderniseeritud	1,5 . . . 13	750, 1 000, 1 500

MKA	127/220 220/380 500	Sama, kuid faasirootoriga (kontaktrõngastega)	2,5 ... 44	750, 1 000, 1 500
MKMA	127/220 220/380 500	Sama, kuid moderniseeritud	2,5 ... 44	750, 1 000, 1 500
MA-200	127/220 (kuni 15 kW); 220/380; 500	Lühisrootoriga keerdvoolu-mootorid, kinnised	6,4 ... 105	750, 1 000, 1 500
T	220, 380, 500	Faasirootoriga keerdvoolu-mootorid, lahtised	20,5 ... 55 29 ... 75 40 ... 100	750 1 000 1 500
MT	127/220, 380, 500	Moderniseeritud T-seeriast lühisrootoriga tilkvee vastu kaitstud lahtised elektrimootorid	5,2 ... 21 4,5 ... 28 6,8 ... 37,5	750 1 000 1 500
AT	220, 380, 500	Lühisrootoriga keerdvoolu-mootorid, lahtised, oma-ventilatsiooniga	16 ... 44 20,5 ... 57 29 ... 75	750 1 000 1 500
TAГ	220, 380	Lühisrootoriga keerdvoolu-mootorid, täiesti kinnised, plahvatuskindlad	0,6 ... 4,5	1 500

Tabeli 40 järg.

Sari	Pinge, V	Karakteristika	Nimivõimsus kW	Sünkroonpöörete arv minutis
БАО2	127 220 380 500	Boucherot' lühisrootoriga plahvatuskindlad keerdvoolu-mootorid (väikestele võimsustele, gabariitidega 31...42, sügavuuretega)	2,3...15 3,5...20,5 5...29	750 1 000 1 500
УТМ	220/380, 500	Täiesti kinnised kaevanduse tüüpi, plahvatuskindlad, välisventilatsiooniga keerdvoolu-mootorid, lühisrootoriga kuni 20,5 kW, 1500 r/min ja faasirootoriga — suuremale võimsusele	2,85...40 4,5...55 6,8...75	750 1 000 1 500
П	127, 220, 400 500	Alalis-haruvoolu-mootorid	140...740 170...925 220...570	520 650 880
АД ja АДО	127/220, 220/380 500	Lühisrootoriga keerdvoolu-mootorid, kaitstud ehitusviisiga (АД) või laupühenduste eripastaga katmisega, mis kaitseb mähist tolmu ja niiskuse vastu (АДО)	2,8 ...3,5 0,55...6 1...10 1,6 ...96	750 1000 1 500 3 000
МАМ	220/380 380 500 3 000	Faasimootoriga keerdvoolu-mootorid lahtised (ehitusviis C), kaitstud tilkvee vastu (E), või kinnised toruühendustega jahutusõhu juurde- ja ärajuhtimiseks (П)	85...295 80...315 55...410 74...190 90...140	500 600 750 1 000 1 500

АМ	220/380 380 500 2 000 3 000, 6 000	Faasirootoriga keerdvoolu-mootorid lahtised, kaitstud tilkvee vastu	170 ... 330 40 ... 480 45 ... 650 60 ... 900 80 ... 1 100 125 ... 900	375 500 600 750 1 000 1 500
АМО	220/380, 500 3 000, 6 000	Faasirootoriga keerdvoolu-mootorid kinnised, välisventilatsiooniga	110 ... 290 40 ... 375 45 ... 480 55 ... 850 55 ... 1 030 115 ... 1 500	375 500 600 750 1 000 1 500
ГАМ	220/380, 380, 500 2 000, 3 000, 6 000	Sügavuurete lühisrootoriga lahtised keerdvoolu-mootorid, tilkvee vastu kaitstud	120 ... 330 40 ... 480 45 ... 650 60 ... 900 80 ... 1 100 195 ... 900	375 500 600 750 1 000 1 500
ГАМО	220/380, 380, 500 2 000, 3 000, 6 000	Sügavuurete lühisrootoriga kinnised keerdvoolu-mootorid, välisventilatsiooniga	110 ... 290 40 ... 375 45 ... 480 55 ... 850 75 ... 1 030 115 ... 1 500	375 500 600 750 1 000 1 500

Tabeli 40 järg.

Sari	Pinge, V	Karakteristika	Nimivõimsus kW	Sünkroonpöörete arv minutis
БАМО	380 500 3 000 6 000	Boucherot' lühisrootoriga keerdvoolu-mootorid, kinnised, välisventilatsiooniga	65 ... 1 030 90 ... 1 500 155 ... 440	1 000 1 500 3 000
БАМСО	3 000 6 000	Sama, kuid eriti rasketele töötingimustele, sagedaseks käivitamiseks jne. (töö elektrijaamades)	95 ... 230 80 ... 350 80 ... 500 65 ... 640 65 ... 820 80 ... 720	375 500 600 750 1 000 1 500
Asendatakse sama karakteristikaga elektrimootoriga tüüp БАМТ				
БАМТО БАМТ	3 000; 6 000	Sama, kuid sobitatud tööks turbatööstustes	— 165 45, 200, 240 65 ... 200 80 ... 550 340 ... 420	375 500 600 750 1 000 1 500

Märkused: Suurte elektrimootorite, AM, AMO jne. sarjast, tüübi lühitähise tähendused on järgmised:

А — asünkroonne;
М — mootor;
О — kinnine, välisventilatsiooniga;
Б — Boucherot' rootor;
Г — sügavuuretega rootor;
С — eritüüp, eriti rasketele töötingimustele (elektrijaamades);
Т — turbatööstustele.

Numbrid tüübi märgis tähistavad: kaks esimest — masina gabariiti (staatori rauapaki välist läbimõõtu), ülejäänud (üks või kaks) kuni kriipsuni — rauapaki pikkust.

Numbrid peale kriipsu näitavad masina pooluste arvu, kus 16 vastab 375 sünkroonsele pöördele minutis (r/min), 12 — 500 r/min, 10 — 600 r/min, 8 — 750 r/min, 6 — 1 000 r/min, 4 — 1500 r/min ja 2 — 3000 r/min.

b. Põhilised andmed vanemat tüüpi kolmefaasiste lühisrootoriga asünkroonmootorite kohta võimsusega kuni 100 kW.

Võimsus kW	1500 pööret/min			1000 pööret/min			750 pööret/min		
	Kasutegur	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_{nimi}}$	Kasutegur	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_{nimi}}$	Kasutegur	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_{nimi}}$
0,75	—	—	—	74,5	0,7	6,5	—	—	—
1	78,6	0,788	7	76,7	0,72	6,5	—	—	—
1,25	80,0	0,8	7	78,1	0,733	6,5	—	—	—
1,5	80,8	0,808	7	79,0	0,742	6,5	—	—	—
2	82,1	0,82	7	80,4	0,757	6,5	—	—	—
2,5	82,9	0,828	7	81,3	0,768	6,5	—	—	—
3	83,6	0,833	7	82,1	0,777	6,5	80,0	0,720	6,5
4	84,5	0,842	7	83,1	0,788	6,5	81,4	0,745	6,5
5	85,1	0,848	7	83,9	0,797	6,5	82,3	0,760	6,5
6	85,6	0,852	7	84,4	0,803	6,5	83,0	0,770	6,5
7,5	86,2	0,858	7	85,1	0,810	6,5	83,7	0,782	6,5
10	86,8	0,864	7	85,9	0,820	6,5	84,7	0,795	6,5
12,5	87,3	0,869	7	86,4	0,826	6,5	85,4	0,805	6,5
15	87,6	0,872	7	86,9	0,831	6,5	85,9	0,810	6,5
20	88,3	0,876	7	87,6	0,838	6,5	86,8	0,820	6,5
25	88,8	0,879	7	88,1	0,843	6,5	87,4	0,826	6,5
30	89,1	0,881	7	88,6	0,846	6,5	87,8	0,831	6,5
40	89,6	0,884	6,5	89,2	0,852	6,5	88,6	0,838	6,5
50	90,0	0,886	6,5	89,6	0,856	6,5	89,2	0,842	6,5
60	90,3	0,887	6,5	90,0	0,859	6,5	—	—	—
75	90,6	0,888	6,5	90,4	0,863	6,5	—	—	—
100	91,0	0,889	6,5	—	—	—	—	—	—

Märkused: 1. Elektrimootorid valmistatakse pingele 127/220 ja 220/380 V
2. Kasutegur ja cos φ on antud elektrimootorite nimikoormusel.

c. Põhilised andmed uuemate (P- ehk Урал-sarja) kolmefaasiste kaitstud ehitusviisiga lühisrootoriga asünkroon-mootorite kohta võimsusega kuni 12 kW.

Tüüp	Nimi-võimsus (võllil) kW	Pöörete arv minutis	Kasu-tegur	$\cos\varphi$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{I_{käiv}}{I_n}$
P-21-4	1,0	1 440	80,5	0,85	2,44	1,96	6,19
P-22-4	1,6	„	82,6	0,855	2,47	2,17	6,43
P-31-4	2,5	„	82,6	0,865	1,99	1,5	5,28
P-32-4	3,4	„	84,4	0,87	1,97	1,52	5,23
P-41-4	4,5	„	84,7	0,87	2,20	1,7	6,12
P-42-4	5,8	„	85,7	0,875	2,28	1,81	6,4
P-51-4	8,0	„	86,9	0,875	1,93	1,4	5,8
P-52-4	10	„	87,6	0,87	1,89	1,4	5,8
P-53-4	12	„	88,7	0,875	1,95	1,4	5,8
P-21-6	0,5	960	74,8	0,725	2,32	1,68	4,65
P-22-6	0,8	„	77,4	0,74	2,22	1,81	4,8
P-31-6	1,8	„	79,7	0,76	1,73	1,52	4,28
P-41-6	2,6	„	81,2	0,785	1,86	1,32	4,59
P-42-6	3,4	„	82,8	0,77	1,97	1,50	4,97
P-51-6	4,5	„	86,0	0,835	2,52	1,52	6,65
P-52-6	6,0	„	86,5	0,84	2,58	1,6	6,61
P-53-6	8,0	„	87,7	0,84	2,53	1,6	6,61
P-51-8	4,0	725	83,1	0,78	2,0	1,13	4,7
P-53-8	5,2	„	85,0	0,775	1,92	1,10	4,83

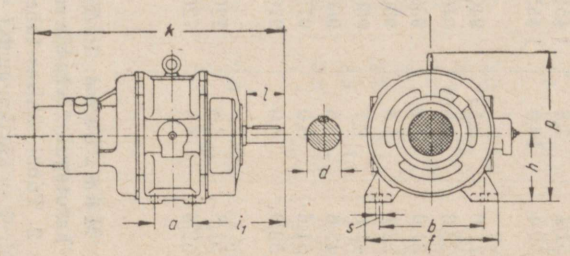
M ä r k u s. Käesoleval ajal juba toodetakse ja turustatakse malmist kerega ühtlussarja (единая серия) kolmefaasiseid lühisrootoriga asünkroon-mootoreid tüüp A (kaitstud ehitusviisis) ja tüüp AO (kinnises ehitusviisis) ning alumiiniumist kerega ühtlussarja mootoreid üüp AJ ja AOJ, mis on keskmiselt 30% eelmistest kergemad. Kõikide nende uute mootorite tehnilised andmed on toodud tabelis 43.

41. Kolmefaasiste sünkroongeneraatorite sari СГ ja С tehnilised andmed.

Generaatori tüüp	Nimisuurused: Võimsus kVA	Võimsus kW cos φ = = 0,8 juures	Pöörete arv minutis	Pinge V	Staatori vool amprites pingel 220 V	Staatori vool amprites pingel 400 V	Kasutegur % cos φ = 1 juures	Kasutegur % cos φ = = 0,8 juures	Tarbitav võimsus kW cos φ = 1 juures	Tarbitav võimsus kW cos φ = = 0,9 juures	Ergutuse andmed: Võimsus kW	Pinge V	Vool A	Ergutusregulaatori tüüp	Kaal kg	Induktori hoomoment, kgm²
СГ-15/6	15	12	1 000	230/400	37,5	21,7	67,1	83,1	17,1	14,4	0,41	24	17	P-21	280	3,2
СГ-25/6	25	20	1 000	230/400	63,0	36,5	89,9	86,5	27,8	23,1	0,60	31	19,5	P-21	330	4,2
СГ-35/6	35	28	1 000	230/400	88	50,5	90,7	87,7	38,6	32,0	0,88	38	23	P-21	500	9,1
СГ-60/6	60	48	1 000	230/400	150,5	87,0	92,5	89,9	64,9	53,5	1,15	52	22	P-21	600	14,3
С-81/4	15	12	1 500	230/400	37,5	21,7	84,8	80,5	17,7	14,9	0,44	20	22	P-21	260	3,2
С-82/4	30	24	1 500	230/400	75,4	43,4	88,8	84,0	34,0	28,5	0,67	28	24	P-21	330	4,2

Märkused: 1. Horisontaalsed kaitstud ehitusega sari СГ ja С sünkroongeneraatorid valmistatakse liikuvate ja kohaliku tähtsusega statsionaarsetele elektrijaamadele. Sari С generaatoreid võib asetada ka vertikaalasendisse kinnitusega vertikaalsele pinnale. Kõigile generaatoritele on külge ehitatud ergutusmasinad.

2. Sarja tähtedele järgneva murru lugeja näitab generaatori võimsust kVA-ites, nimetaja — pooluste arvu. С sarjal tähendab esimene number gabariiti, teine — gabariidi pikkust, kolmas — pooluste arvu.



Kolmefaasiste sünkroongeneraatorite sari СГ ja С mõõted.

Tüüp	a	b	d	f	h	i	k	l	p	s
СГ-15/6	150	410	60	490	250	349	937	140	543	22
СГ-25/6	220	410	60	490	250	349	1 007	140	543	22
СГ-35/6	240	500	75	600	280	390	1 062	140	620	27
СГ-60/6	260	500	75	600	280	390	1 182	140	620	27
С-81/4	150	410	60	490	250	490	937	140	543	22
С-82/4	220	410	60	490	250	490	1 007	140	543	22

42. АД-sarja asünkroonmootorid.

a. Kolmefaasiste lühisrootoriga asünkroonmootorite sari АД, АДФ ja АДФЛ tehnilised andmed.

Tüübi numbriline osa	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel			$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Kaal kg	Rootori hoomoment kg cm²
		Pöörete arv minutis	Kasutegur %	cos φ					
21/2	1,6	2 925	81,0	0,86	8,0	1,3	2,6	27,0	195
22/2	2,2	2 925	83,4	0,87	8,0	1,3	2,6	30,0	215
31/2	3,2	2 925	84,0	0,88	8,0	1,3	2,6	42,5	410
32/2	4,2	2 925	85,0	0.88	9.0	1,3	2,6	46,0	455
41/2	5,1	2 935	85,0	0,88	8,0	1,3	2,4	60,0	925
42/2	7,2	2 935	86,0	0,89	7,5	1,3	2,4	67,5	1 030
51/2	10,0	2 935	86,5	0,89	7,5	1,3	2,2	86,0	1 875
52/2	12,0	2 935	86,5	0,89	7,5	1,3	2,2	94,0	2 015
21/4	1,0	1 425	78,6	0,79	5,0	1,1	1,8	25,0	235
22/4	1,5	1 425	80,8	0,81	5,0	1,1	1,8	29,0	280
31/4	2,2	1 440	82,4	0,82	5,5	1,1	1,8	35,0	485
32/4	3,2	1 440	84,5	0,83	6,0	1,1	1,8	41,5	580
41/4	4,3	1 445	85,0	0,84	6,5	1,2	2,0	56,0	1 175
42/4	5,8	1 445	86,0	0,85	7,0	1,2	2,0	65,0	1 445
51/4	7,8	1 455	86,3	0,86	7,0	1,2	2,5	78,0	2 000
52/4	10,0	1 455	87,0	0,86	7,0	1,2	2,5	88,5	2 220
21/6	0,55*	940	71,0	0,68	4,0	0,9	1,8	24,0	230
22/6	0,85*	940	75,3	0,70	4,0	0,9	1,8	28,5	275
31/6	1,2	930	78,0	0,73	5,0	0,9	1,8	35,0	625
32/6	1,8	930	80,0	0,75	5,0	0,9	1,8	42,5	765
41/6	2,7	960	82,0	0,77	6,0	0,9	2,0	56,0	1 615
42/6	3,5	960	83,0	0,78	6,0	0,9	2,0	64,0	1 875
51/6	5,0	970	84,0	0,80	6,0	0,9	2,0	79,0	3 505
52/6	6,0	970	85,0	0,81	6,0	0,9	2,0	89,0	4 010
51/8	2,8	720	80,0	0,71	4,0	1,0	1,8	79,0	3 505
52/8	3,5	720	81,0	0,73	4,0	1,0	1,8	88,5	4 010

Märkused: 1. Tähekesega (*) märgitud elektrimootoritel 500 V pingel on kasutegur 2,5 % võrra ja cos φ 0,02 võrra väiksem tabelis antust.

2. Tüübi tähises tähendavad: А — asünkroon-, Д — mootor, О — pastaga kaetud, Ф — äärikuga, ФЛ — äärikuga käppadel.

b. Kolmefaasiste lühisrootoriga pastaga kaetud laupühendusega asünkroonmootorite sari АДО, АДОФ ja АДОФЛ tehnilised andmed.

Tüübi numbriline osa	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel			$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Kaal kg	Rootori hoomoment kgcm²
		Pöörete arv minutis	Kasutegur %	cos φ					
21/2	1,4	2 930	81,0	0,84	9,0	1,5	3,0	27,0	195
22/2	1,7	2 930	82,0	0,82	9,5	1,7	3,3	30,0	215
31/2	2,5	2 930	83,0	0,83	9,5	1,7	3,3	42,5	410
32/2	3,0	2 930	84,0	0,82	11,0	1,7	3,7	46,0	455
41/2	4,1	2 940	85,0	0,83	9,5	1,7	3,2	60,0	925
42/2	4,8	2 940	85,0	0,82	9,5	2,0	3,4	67,5	1 030
51/2	6,5	2 940	86,0	0,83	9,5	2,0	3,4	86,0	1 875
52/2	7,5	2 940	86,0	0,83	9,5	2,0	3,6	94,0	2 015
21/4	0,8	1 430	77,0	0,75	6,0	1,4	2,3	25,0	235
22/4	1,1	1 430	79,0	0,74	6,5	1,4	2,3	29,0	280
31/4	1,7	1 445	81,0	0,76	6,5	1,4	2,4	35,0	485
32/4	2,3	1 445	83,0	0,75	7,0	1,4	2,5	41,5	580
41/4	3,4	1 450	84,0	0,79	7,5	1,7	2,6	56,0	1 175
42/4	4,2	1 450	85,0	0,78	7,5	1,7	2,7	65,0	1 445
51/4	6,0	1 460	86,0	0,81	9,0	1,5	3,3	78,0	2 000
52/4	7,0	1 460	87,0	0,78	10,0	1,5	3,6	88,5	2 220
21/6	0,5*	950	70,0	0,64	4,0	1,0	2,0	24,0	230
22/6	0,7*	950	72,0	0,63	4,5	1,0	2,2	28,5	275
31/6	1,0	940	76,0	0,67	5,0	1,0	2,2	35,0	625
32/6	1,4	940	78,0	0,67	5,5	1,0	2,6	42,5	765
41/6	2,0	970	82,0	0,69	7,5	1,2	2,7	56,0	1 615
42/6	2,5	970	81,0	0,69	7,5	1,2	2,8	64,0	1 875
51/6	3,6	975	84,0	0,71	7,5	1,2	2,8	79,0	3 505
52/6	4,5	975	85,0	0,74	7,5	1,2	2,7	89,0	4 010
51/8	2,1	725	80,0	0,65	5,0	1,3	2,0	79,0	3 505
52/8	2,6	725	81,0	0,67	5,0	1,3	2,0	88,5	4 010

M ä r k u s e d: 1. Elektrimootorid sari АДО toodetakse samade mähise andmetega kui sari АД, kuid omavad võrreldes viimastega vähema võimsuse (tingituna jahutusest).

2. Tähekesega (*) märgitud elektrimootoritel 500 V pingel on kasutegur 2,5% võrra ja cos φ 0,02 võrra väiksem tabelis antust.

c. **Kolmefaasiste suurendatud libistusega lühisrootoriga asünkroonmootorite sari АДС tehnilised andmed.**

Tüübi numbriline osa	Nimi võimsus kW	Nimikoormusel			$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Kaal kg	Rootori hoomoment kgcm²	Libistus %
		Pöörete arv minutis	Kasutegur %	cos φ						
21/2	1,5	2 610	73	0,89	5,0	2,2	2,5	27,0	195	13
22/2	1,9	2 640	75	0,88	5,0	2,2	2,6	30,0	215	12
31/2	2,8	2 700	77	0,89	5,5	2,5	2,8	42,5	410	10
32/2	3,4	2 700	79	0,88	5,5	2,6	2,9	46,0	455	10
41/2	4,6	2 700	78	0,90	5,5	2,6	2,9	60,0	925	10
42/2	5,7	2 730	80	0,89	6,0	2,7	3,2	67,5	1 030	9
51/2	7,0	2 730	79	0,89	6,0	2,7	3,2	86,0	1 875	9
52/2	8,3	2 790	81	0,88	7,0	3,0	3,5	94,0	2 015	7
21/4	0,85	1 200	65	0,81	3,5	1,7	1,8	25,0	235	20
22/4	1,1	1 260	69	0,80	4,0	1,7	1,9	29,0	280	16
31/4	1,7	1 260	71	0,80	4,0	1,9	2,1	35,0	485	16
32/4	2,2	1 305	75	0,79	4,5	1,9	2,2	41,5	580	13
41/4	3,2	1 260	79	0,82	5,0	2,3	2,7	56,0	1 175	11
42/4	4,0	1 260	79	0,83	5,0	2,3	2,7	65,0	1 445	11
51/4	5,9	1 260	80	0,82	6,0	2,8	3,2	78,0	2 000	11
52/4	7,2	1 350	81	0,81	6,0	2,8	3,2	88,5	2 220	10
21/6	0,5	800	61	0,71	3,5	1,9	2,2	24,0	230	20
22/6	0,65	820	63	0,69	3,5	1,9	2,2	28,5	275	18
31/6	1,0	830	66	0,73	4,0	1,9	2,2	35,0	625	17
32/6	1,4	870	71	0,72	4,0	1,9	2,2	42,5	765	13
41/6	2,2	910	76	0,76	5,0	2,6	3,0	56,0	1 615	9
42/6	2,8	910	77	0,76	5,0	2,6	3,0	64,0	1 875	9
51/6	3,8	910	78	0,78	5,0	2,2	2,7	79,0	3 505	9
52/6	4,4	910	79	0,78	5,0	2,2	2,7	89,0	4 010	9
51/8	2,1	653	73	0,72	4,0	1,8	2,1	79,0	3 505	13
52/8	2,6	653	75	0,70	4,0	2,0	2,4	88,5	4 010	13

M ä r k u s e d: 1. Tabelis antud elektrimootorite võimsus vastab pikaajalisele tööolukorrale. Lühiajalisel ja korduval lühiajalisel koormusel võib elektrimootori võimsust suurendada. Lubatav ülekoormuse suurus antakse tehaselt järelpärimise peale.

2. Minimaalne käivitusmoment on 80% alg-käivitusmomendist.

d. Kahe kiirusega kolmefaasiste elektrimootorite sari АД tehnilised andmed.

	Sünkroonkiirus r/min	Nimivõimsus võllil kW	Suurem kiirus, ühendus YY									Väiksem kiirus, ühendus △									Kaal kg
			Nimikoormusel r/min	Vool, A			Kasutegur %	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Nimikoormusel r/min	Vool, A			Kasutegur %	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	
				220 V	380 V	500 V							220 V	380 V	500 V						
21/2-4	3000/1500	0,7	2 850	3,1	1,8	1,37	70,0	0,85	6,0	2,0	2,5	1 380	4,0	2,3	1,8	63,5	0,73	4,0	1,1	2,0	27,0
22/2-4	3000/1500	1,1	2 850	4,5	2,6	2,0	75,0	0,85	6,5	2,0	2,5	1 380	5,5	3,2	2,45	71,0	0,74	4,5	1,2	2,0	30,0
31/2-4	3000/1500	1,6	2 880	6,4	3,7	2,8	76,0	0,86	7,0	1,5	2,5	1 410	7,6	4,4	3,35	75,0	0,74	4,5	1,2	2,0	42,5
32/2-4	3000/1500	2,1	2 880	8,3	4,8	3,65	78,0	0,86	7,0	1,5	2,5	1 410	9,7	5,6	4,25	76,5	0,75	4,5	1,0	2,0	46,0
41/2-4	3000/1500	3,5	2 920	13,2	7,6	5,8	80,0	0,87	7,5	1,5	2,5	1 450	14,9	8,6	6,5	80,0	0,77	5,0	1,2	1,8	60,0
42/2-4	3000/1500	4,5	2 920	17,0	9,8	7,45	80,0	0,87	7,5	1,5	2,5	1 450	18,2	10,5	8,0	81,0	0,80	5,5	1,2	1,8	67,5
51/2-4	3000/1500	6,5	2 940	24,0	13,9	10,6	80,5	0,88	8,0	1,5	2,5	1 450	25,5	14,6	11,1	82,5	0,82	6,0	1,5	2,0	86,0
52/2-4	3000/1500	7,8	2 940	28,8	16,6	12,6	81,0	0,88	8,0	1,5	2,5	1 450	29,6	17,1	13,0	83,5	0,83	7,5	1,5	2,0	94,0
31/4-8	1500/750	0,5	1 470	2,8	1,61	1,23	70,0	0,67	6,0	1,6	2,5	720	4,95	2,86	2,18	54,0	0,495	3,0	1,1	1,6	35,0
32/4-8	1500/750	0,7	1 470	3,65	2,1	1,6	73,0	0,70	6,0	1,6	2,5	720	6,2	3,6	2,75	58,0	0,51	3,0	1,1	1,6	41,5
41/4-8	1500/750	1,1	1 420	4,4	2,5	1,9	79,0	0,84	7,5	1,8	2,5	690	6,4	3,7	2,8	69,0	0,65	3,5	1,5	1,7	56,0
42/4-8	1500/750	1,4	1 420	5,2	3,0	2,3	82,0	0,87	7,5	1,8	2,5	690	7,6	4,4	3,35	74,0	0,65	3,5	1,5	1,7	65,0
51/4-8	1500/750	2,1	1 430	8,0	4,6	3,5	80,0	0,87	7,5	1,8	2,5	700	10,8	6,2	4,7	73,0	0,70	3,5	1,5	1,8	78,0
52/4-8	1500/750	2,6	1 430	9,8	5,7	4,3	81,0	0,85	7,5	1,8	2,5	700	12,5	7,2	5,5	76,0	0,74	3,5	1,5	1,8	88,5

43. Ühtlussarja kolmefaasiste lühisrootoriga asünkroonmootorite tehnilised andmed.

a. Kaitstud ehitusviisis malmkerega (tüüp A) ja alumiiniumkerega (tüüp AJ) kahepooluselised mootorid.

Mootori tüüp	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel							$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Mootori kaal kg		Hoomoment kgm²
		Pöörete arv minutis	Staatori vool amprites pingel volti				Kasutegur %	cos φ				A	AJ	
			127	220	380	500								
A ja AJ 31-2	1,0	2 850	6,6	3,8	2,2	1,7	79,0	0,86	5,5	1,8	2,2	16,5	12,0	0,008
A ja AJ 32-2	1,7	2 850	11,1	6,4	3,7	2,8	81,5	0,87	6,0	2,0	2,4	23,0	16,0	0,014
A ja AJ 41-2	2,8	2 870	17,3	10,0	5,8	4,4	84,0	0,88	5,5	1,6	2,2	33,0	23,0	0,024
A ja AJ 42-2	4,5	2 870	27,0	15,7	9,1	6,8	85,5	0,88	6,0	1,8	2,4	42,0	30,5	0,034
A ja AJ 51-2	7,0	2 890	41,0	24,0	13,8	10,5	87,0	0,89	6,0	1,5	2,2	71,0	50,0	0,11
A ja AJ 52-2	10	2 890	58,5	33,8	19,5	15,0	87,5	0,89	6,5	1,6	2,4	92,0	66,0	0,16
A 61-2	14	2 920	—	47,0	27,5	21,0	87,5	0,89	5,5	1,2	2,5	130	—	0,27
A 62-2	20	2 920	—	66,0	38,0	29,0	88,5	0,90	6,0	1,3	2,7	143	—	0,35
A 71-2	28	2 930	—	92,0	53,0	40,5	89,0	0,90	5,0	1,0	2,2	210	—	0,57
A 72-2	40	2 930	—	128	74,0	56,0	90,0	0,91	5,5	1,1	2,4	235	—	0,73
A 81-2	55	2 930	—	175	101	77,0	90,5	0,91	5,0	1,0	2,2	370	—	1,4
A 82-2	75	2 930	—	235	136	104	91,0	0,92	5,5	1,1	2,4	415	—	1,8
A 91-2	100	2 950	—	312	180	137	91,5	0,92	5,5	1,0	2,2	605	—	3,3
A 92-2	130	2 950	—	403	234	178	92,0	0,92	5,5	1,0	2,2	685	—	4,3

b. Kaitstud ehitusviisis malmkerega (tüüp A) ja alumiiniumkerega (tüüp AJI) neljapooluselised mootorid.

Mootori tüüp	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel: Pöörete arv minutis	Staatori vool amprites pingel volti: 127	220	380	500	Kasutegur %	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Mootori kaal kg: A	AJI	Hoomoment kgm²
A ja AJI 31-4	0,6	1410	4,8	2,8	1,6	1,2	74,0	0,77	5,0	1,8	2,0	16,5	12,0	0,013
A ja AJI 32-4	1,0	1410	7,2	4,2	2,8	1,85	78,5	0,80	5,5	2,0	2,0	23,0	16,0	0,019
A ja AJI 41-4	1,7	1420	11,5	6,6	3,8	2,9	81,5	0,83	5,5	1,7	2,0	32,5	22,0	0,042
A ja AJI 42-4	2,8	1420	18,0	10,4	6,0	4,6	83,5	0,85	6,0	1,9	2,2	41,5	29,5	0,06
A ja AJI 51-4	4,5	1440	27,8	16,1	9,3	7,1	85,5	0,86	6,0	1,4	2,0	69,0	48,0	0,17
A ja AJI 52-4	7,0	1440	42,0	24,2	14,0	10,6	85,0	0,87	6,5	1,5	2,0	90,5	64,5	0,25
A 61-4	10	1450	—	34,5	20,0	15,0	87,0	0,88	5,0	1,2	2,0	124	—	0,36
A 62-4	14	1450	—	47,5	27,5	21,0	88,0	0,88	5,0	1,3	2,0	138	—	0,48
A 71-4	20	1450	—	66,5	38,5	29,5	89,0	0,89	5,0	1,1	2,1	205	—	0,95
A 72-4	28	1450	—	92,0	53,0	40,5	90,0	0,89	5,5	1,2	2,1	230	—	1,2
A 81-4	40	1460	—	129	74,5	56,5	90,5	0,90	6,0	1,1	2,3	360	—	1,9
A 82-4	55	1460	—	177	102	77,5	91,0	0,90	6,0	1,2	2,3	400	—	2,5
A 91-4	75	1460	—	239	138	105	91,5	0,90	5,5	1,0	2,1	590	—	4,7
A 92-4	100	1460	—	317	183	140	92,0	0,90	5,0	1,0	2,0	665	—	6,2

c. Kaitstud ehitusviisis malmkerega (tüüp A) ja alumiiniumkerega (tüüp AЛ) kuue- ja kaheksapooluselised ühtlussarja mootorid.

Mootori tüüp	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel: Pöörete arv minutis	Staatori vool amprites pingel volti: 127	220	380	500	Kasutegur %	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Mootori kaal kg: A	AЛ	Hoomoment kgm²
A ja AЛ 41-6	1,0	930	8,2	4,8	2,8	2,1	77,0	0,72	4,0	1,5	1,9	32,0	21,5	0,042
A ja AЛ 42-6	1,7	930	13,0	7,5	4,3	3,3	79,5	0,75	4,5	1,6	1,9	41,0	29,0	0,060
A ja AЛ 51-6	2,8	950	19,7	11,4	6,6	5,0	82,5	0,78	4,5	1,3	1,9	68,5	47,0	0,17
A ja AЛ 52-6	4,5	950	30,0	17,5	10,1	7,7	84,5	0,80	5,0	1,4	2,0	89,0	63,0	0,25
A 61-6	7,0	970	—	27,0	15,5	12,0	86,0	0,81	4,5	1,2	2,0	124	—	0,36
A 62-6	10	970	—	37,0	21,5	16,5	86,5	0,82	4,5	1,2	2,0	138	—	0,48
A 71-6	14	970	—	50,0	29,0	22,0	87,0	0,84	4,5	1,2	2,0	205	—	1,5
A 72-6	20	970	—	70,0	40,5	31,0	88,0	0,85	4,5	1,2	2,0	230	—	1,9
A 81-6	28	975	—	96,0	55,5	42,0	89,0	0,86	5,0	1,2	2,3	360	—	3,2
A 82-6	40	975	—	134	77,0	50,0	90,0	0,87	5,5	1,3	2,4	400	—	4,1
A 91-6	55	980	—	181	105	80,0	91,0	0,88	5,0	1,0	2,0	590	—	7,0
A 92-6	75	980	—	242	140	100	92,0	0,89	5,0	1,0	2,0	665	—	9,2
A 61-8	4,5	730	—	18,0	11,0	8,5	83,5	0,76	4,5	1,0	2,0	124	—	0,7
A 62-8	7,0	730	—	28,0	16,0	12,0	84,5	0,78	4,5	1,0	2,0	138	—	0,9
A 71-8	10	730	—	38,0	22,0	16,5	85,0	0,80	4,0	1,2	1,9	205	—	1,5
A 72-8	14	730	—	52,0	30,0	23,0	87,0	0,81	4,0	1,2	1,9	230	—	1,9
A 81-8	20	730	—	73,0	42,5	32,0	87,5	0,82	4,5	1,3	2,0	360	—	3,2
A 82-8	28	730	—	100	58,0	44,0	88,5	0,83	4,5	1,3	2,0	400	—	4,1
A 91-8	40	730	—	139	81,0	61,0	90,0	0,84	4,5	1,1	1,8	590	—	7,0
A 92-8	55	730	—	188	109	83,0	91,0	0,84	4,5	1,1	1,8	665	—	9,2

d. Kinnised välisventilatsiooni ja malmkerega (tüüp AO) ning alumiiniumkerega (tüüp AOЛ) kahepooluselised ühtlussarja mootorid.

Mootori tüüp	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel: Pöörete arv minutis	Staatori vool amprites pingel volti: 127	220	380	500	Kasutegur %	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Mootori kaal kg: AO	AOЛ	Hoomoment kgm²
AO ja AOЛ 31-2	0,6	2860	4,2	2,4	1,4	1,1	76,0	0,85	6,0	2,0	2,4	20,0	12,5	0,01
AO ja AOЛ 32-2	1,0	2860	6,6	3,8	2,2	1,7	79,0	0,86	6,5	2,2	2,6	26,5	16,5	0,016
AO ja AOЛ 41-2	1,7	2880	10,7	6,2	3,6	2,8	81,5	0,87	6,5	1,8	2,4	36,5	24,0	0,03
AO ja AOЛ 42-2	2,8	2880	17,3	10,0	5,8	4,4	84,0	0,88	6,5	1,9	2,5	45,5	31,5	0,04
AO ja AOЛ 51-2	4,5	2900	27,0	15,6	9,1	6,9	85,5	0,88	6,5	1,6	2,4	79,0	52,0	0,12
AO ja AOЛ 52-2	7,0	2900	41,0	24,0	13,8	10,5	87,5	0,89	6,5	1,7	2,5	101	68,0	0,17
AO 62-2	10	2930	—	34,0	19,5	15,0	87,5	0,89	6,0	1,3	2,5	170	—	0,41
AO 63-2	14	2930	—	46,5	27,0	20,5	88,0	0,90	6,5	1,5	2,9	188	—	0,50
AO 72-2	20	2940	—	66,0	38,0	29,0	88,5	0,90	6,5	1,2	2,9	280	—	0,76
AO 73-2	28	2940	—	90,0	52,0	39,5	89,5	0,91	6,5	1,4	3,0	310	—	1,0
AO 82-2	40	2950	—	129	75,0	57,0	89,5	0,91	6,5	1,2	2,5	500	—	1,9
AO 83-2	55	2950	—	174	100	77,0	90,0	0,92	6,5	1,3	2,6	560	—	2,3
AO 93-2	75	2960	—	236	136	104	90,5	0,92	6,0	1,1	2,3	820	—	4,9
AO 94-2	100	2960	—	314	182	138	91,0	0,92	6,0	1,2	2,3	905	—	6,0

e. Kinnised välisventilatsiooni ja malmkerega (tüüp AO) ning alumiiniumkerega (tüüp AOЛ) neljapooluselised ühtlussarja mootorid.

Mootori tüüp	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel: Pöörete arv minutis	Staatori vool amprites pingel volti: 127	220	380	500	Kasutegur %	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Mootori kaal kg: AO	AOЛ	Hoomoment kgm²
AO ja AOЛ 31-4	0,6	1410	4,8	2,8	1,6	1,2	74,0	0,77	5,0	1,8	2,0	20,0	12,5	0,015
AO ja AOЛ 32-4	1,0	1410	7,2	4,2	2,8	1,85	78,5	0,80	5,5	2,0	2,0	26,5	16,5	0,021
AO ja AOЛ 41-4	1,7	1420	11,5	6,6	3,8	2,9	81,5	0,83	5,5	1,7	2,0	36,0	23,5	0,048
AO ja AOЛ 42-4	2,8	1420	18,0	10,4	6,0	4,6	83,5	0,85	6,0	1,9	2,2	45,0	31,0	0,067
AO ja AOЛ 51-4	4,5	1440	27,8	16,1	9,3	7,1	85,5	0,86	6,0	1,4	2,0	77,5	50,5	0,20
AO ja AOЛ 52-4	7,0	1440	42,0	24,2	14,0	10,6	87,0	0,87	6,5	1,5	2,0	99,5	67,0	0,28
AO 62-4	10	1460	—	34,0	19,7	15,0	87,5	0,89	6,0	1,3	2,4	162	—	0,60
AO 63-4	14	1460	—	47,0	27,0	20,5	88,5	0,89	6,5	1,4	2,4	180	—	0,75
AO 72-4	20	1460	—	66,5	38,5	29,5	89,0	0,89	6,0	1,3	2,6	280	—	1,5
AO 73-4	28	1460	—	92,0	53,0	40,5	90,0	0,89	6,5	1,4	2,6	310	—	1,9
AO 82-4	40	1470	—	129	74,5	56,5	90,5	0,90	6,5	1,2	2,5	495	—	2,8
AO 83-4	55	1470	—	177	102	77,5	91,0	0,90	6,5	1,3	2,5	555	—	3,6
AO 93-4	75	1470	—	236	137	102	91,5	0,91	6,0	1,1	2,4	805	—	7,4
AO 94-4	100	1470	—	314	181	138	92,0	0,91	6,5	1,2	2,5	890	—	9,1

f. Kinnised välisventilatsiooni ja malmkerega (tüüp AO) ning alumiiniumkerega (tüüp AOЛ) kuue- ja kaheksapooluselised ühtlussarja mootorid.

Mootori tüüp	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel: Pöörete arv minutis	Staatori vool amprites pingel volti: 127	220	380	500	Kasutegur %	cos φ	$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	$\frac{M_{käiv}}{M_n}$	$\frac{M_{max}}{M_n}$	Mootori kaal kg: AO	AOЛ	Hoomoment kgm²
AO ja AOЛ 41-6	1,0	930	8,2	4,8	2,8	2,1	77,0	0,72	4,0	1,5	1,9	35,5	23,0	0,048
AO ja AOЛ 42-6	1,7	930	13,0	7,5	4,3	3,3	79,5	0,75	4,5	1,6	1,9	44,5	30,5	0,067
AO ja AOЛ 51-6	2,8	930	19,7	11,4	6,6	5,0	82,5	0,78	4,5	1,3	1,9	77,0	49,5	0,20
AO ja AOЛ 52-6	4,5	950	30,3	17,5	10,1	7,7	84,5	0,80	5,0	1,4	2,0	98,0	65,5	0,28
AO 62-6	7,0	980	—	27,0	15,5	12,0	86,0	0,81	6,0	1,4	2,4	162	—	0,60
AO 63-6	10	980	—	36,5	21,0	16,0	87,0	0,82	6,0	1,4	2,4	180	—	0,75
AO 72-6	14	980	—	50,0	29,0	22,0	87,5	0,84	5,5	1,4	2,4	280	—	2,3
AO 73-6	20	980	—	70,0	40,5	31,0	88,0	0,85	5,5	1,4	2,4	310	—	3,0
AO 82-6	28	980	—	95,0	55,0	42,0	89,0	0,87	6,0	1,4	2,4	495	—	4,4
AO 83-6	40	980	—	133	77,0	68,5	90,0	0,88	6,5	1,5	2,6	555	—	5,7
AO 93-6	55	985	—	178	103	78,0	91,0	0,89	6,0	1,2	2,4	805	—	10,1
AO 94-6	75	985	—	238	138	105	92,0	0,90	6,0	1,2	2,4	890	—	13,6
AO 62-8	4,5	735	—	18,5	10,5	8,0	84,5	0,76	5,5	1,5	2,4	162	—	1,0
AO 63-8	7,0	735	—	27,5	16,0	12,0	86,0	0,78	5,5	1,5	2,4	180	—	1,3
AO 72-8	10	735	—	38,0	22,0	16,5	87,0	0,80	5,0	1,3	2,3	280	—	2,3
AO 73-8	14	735	—	52,0	30,0	23,0	87,5	0,81	5,0	1,3	2,3	310	—	3,0
AO 82-8	20	735	—	72,0	41,5	31,5	88,0	0,83	5,0	1,4	2,1	495	—	4,4
AO 83-8	28	735	—	99,0	57,0	43,5	89,0	0,84	5,0	1,4	2,1	555	—	5,7
AO 93-8	40	735	—	109	80,0	61,0	90,0	0,84	5,5	1,3	2,2	805	—	10,1
AO 94-8	55	735	—	187	108	82,0	91,0	0,85	5,5	1,3	2,2	890	—	13,6

44. AM6-sarja asünkroonmootorite tehnilised andmed.

a. Kolmefaasiste faasirootoriga neljapooluseliste asünkroonmootorite sari AM6 tehnilised andmed.

Tüüp	Nimi-pinge V	Nimi-võim-sus kW	Nimikoormusel				$\frac{M_{max}}{M_n}$	Rootori andmed		Jahutuseks va-jalik õhu hulk m^3/sec	Rootori hoo-moment kgm²	Kaal (vorm) kg	Pool-	Täis-
			Pööre-te arv minu-tis	Staatori vool A	Kasu-tegur %	cos φ		Pinge V	Vool A				koormusega käivitamiseks käiviti tüüp	
AM6-114-4	220/380	*115	1 460	380/220	91	0,88	2,2	175	400	0,5	16	1 070	PM16541	PM1651
AM6-115-4		*135	1 470	440/255	92	0,88	2,2	214	390	0,55	18	1 180	PM1651	PM1651
AM6-116-4		155	1 470	500/290	92,5	0,89	2,2	247	390	0,6	20	1 250	PM16541	PM1651
AM6-117-4	380	*180	1 470	335	92,5	0,89	2,2	280	405	0,65	22	1 330	PM1651	PM16761
AM6-126 4		*225	1 480	415	93	0,90	2,2	335	425	0,90	37	1 660	PM1651	PM16761
AM6-127-4		*260	1 480	480	93	0,90	2,2	385	425	1,0	40	1 760	PM1651	PM16761
AM6-128-4		300	1 480	540	93,5	0,91	2,3	402	455	1,1	44	1 890	PM1651	PM16761
AM6-114-4	500	115	1 460	170	91	0,88	2,2	175	400	0,5	16	1 070	PM16541	PM1651
AM6-115-4		135	1 470	195	92	0,88	2,2	214	390	0,55	18	1 180	PM1651	PM1651
AM6-116-4		155	1 470	220	92,5	0,89	2,2	247	390	0,6	20	1 250	PM16541	PM1651
AM6-117-4		180	1 470	255	92,5	0,89	2,2	280	405	0,65	22	1 330	PM1651	PM16761
AM6-126-4		225	1 480	315	93	0,90	2,2	320	445	0,9	37	1 660	PM1651	PM16761
AM6-127-4		260	1 480	365	93	0,90	2,2	380	420	1,0	40	1 760	PM1651	PM16761
AM6-128-4		300	1 480	410	93,5	0,91	2,3	405	450	1,1	44	1 890	PM1651	PM16761
AM6-114-4	3 000	90	1 460	22,5	90	0,86	2,2	157	355	0,5	16	1 070	PM16541	PM1651
AM6-115-4		*110	1 470	27	90,5	0,87	2,2	191	350	0,55	18	1 180	PM16541	PM1651
AM6-116-4		125	1 470	30,5	91	0,87	2,2	214	370	0,6	20	1 250	PM16541	PM1651
AM6-117-4		*150	1 475	36,5	91,5	0,87	2,2	265	365	0,65	22	1 330	PM16541	PM1651
AM6-126-4		190	1 480	46	91,5	0,88	2,5	308	390	0,9	37	1 660	PM16541	PM16761
AM6-127-4		*230	1 480	55	92	0,88	2,5	365	395	1,0	40	1 760	PM1651	PM16761
AM6-136-4		300	1 480	71	92,5	0,89	2,1	415	465	1,3	59	2 000	PM1651	PM16761
AM6-137-4		*350	1 480	83	92,5	0,89	2,2	475	475	1,4	63	2 200	PM1651	PM1671
AM6-138-4		*410	1 480	95	93	0,89	2,3	540	465	1,5	71	2 300	PM16761	PM1671
AM6-136-4	6 000	220	1 485	26,5	90	0,88	2,5	395	340	1,3	59	2 110	PM1651	PM16761
AM6-137-4		*260	1 485	31	90,5	0,89	2,5	435	370	1,4	63	2 210	PM1651	PM16761
AM6-138-4		*300	1 485	34,5	91	0,90	2,4	475	390	1,5	71	2 320	PM1651	PM16761

Märkus: Tähekesega (*) märgitud mootoreid võib tellida järelpärimiseta. Ülejäänud mootoreid võib tellida ainult pärast kooskõlastamist tootjaga.

b. Kolmefaasiste faasirootoriga kuuepooluseliste asünkroonmootorite sari AM6 tehnilised andmed.

Tüüp	Nimi-pinge V	Nimi-võim-sus kW	Nimikoormusel				$\frac{M_{max}}{M_n}$	Rootori andmed		Jahutuseks vajalik õhu hulk m³/sec	Rootori hoo-moment kgm²	Kaal (vorm) kg	Pool-	Täis-
			Pööre-te arv minu-tis	Staatori vool A	Kasu-tegur %	cos φ		Pinge V	Vool A				koormusega käivitamiseks käiviti tüüp	
AM6-115-6	230/380	*75	975	250/145	90,5	0,86	2	223	220	0,45	21	1 100	PM1531	PM16541
AM6-116-6		*95	975	320/185	91	0,87	2	262	228	0,5	24	1 200	PM1531	PM16541
AM6-117-6		*115	975	370/215	91,5	0,88	2,2	300	240	0,55	26	1 260	PM16541	PM1651
AM6-125-6		130	980	425/245	91	0,87	1,8	132	430	0,67	40	1 450	PM1651	PM1651
AM6-126-6	380	*155	980	290	92,5	0,88	1,8	225	440	0,75	40	1 530	PM1651	PM16761
AM6-127-6		185	980	340	93	0,89	1,8	259	455	0,8	49	1 680	PM1651	PM16761
AM6-128-6		*215	980	395	93,5	0,89	1,8	288	453	0,9	54	1 770	PM1651	PM16761
AM6-136-6		240	985	435	92,5	0,90	1,9	322	455	1,1	76	1 970	PM1651	PM16761
AM6-137-6		280	985	505	93	0,90	1,9	374	465	1,2	84	2 030	PM1651	PM16761
AM6-115-6	500	75	975	110	90,5	0,86	2	216	226	0,45	21	1 100	PM1531	PM16541
AM6-116-6		95	975	140	91	0,87	2	262	228	0,5	24	1 200	PM1531	PM16541
AM6-117-6		115	975	165	91,5	0,88	2,2	297	240	0,55	26	1 260	PM16541	PM1651
AM6-125-6		130	980	185	92	0,87	1,8	197	420	0,67	40	1 450	PM1651	PM1651
AM6-126-6		155	980	220	92,5	0,88	1,8	227	440	0,75	44	1 530	PM1651	PM16761
AM6-127-6		185	980	255	93	0,89	1,8	262	460	0,8	49	1 680	PM1651	PM16761
AM6-128-6		215	980	300	93,5	0,89	1,8	283	460	0,9	54	1 770	PM1651	PM19761
AM6-136-6		240	985	330	92,5	0,90	1,9	318	460	1,1	76	1 970	PM1651	PM16761
AM6-137-6		280	985	385	93	0,90	1,9	368	470	1,25	84	2 030	PM1651	PM16761
AM6-137-6		320	985	435	93,5	0,91	2	425	475	1,3	92	2 170	PM16761	PM1671
AM6-116-6	3 000	75	975	19	89	0,86	2	205	232	0,5	24	1 200	PM1531	PM16541
AM6-117-6		*95	975	24	90	0,86	2	246	240	0,55	26	1 260	PM1531	PM16541
AM6-125-6		110	980	27	90,5	0,86	2,1	184	385	0,67	40	1 450	PM16541	PM1651
AM6-126-6		*135	980	33	90,5	0,87	2,1	206	415	0,75	44	1 530	PM1651	PM1651
AM6-127-6		165	980	40	91,5	0,87	2,1	245	420	0,8	49	1 680	PM1651	PM1651
AM6-128-6		*190	980	45	92,2	0,87	2	265	445	0,9	54	1 770	PM1651	PM1651
AM6-136-6		220	980	53	91	0,88	2	316	425	1,1	76	1 970	PM1651	PM16761
AM6-137-6		250	980	59	91,5	0,89	2	366	420	1,2	84	2 030	PM1651	PM16761
AM6-138-6		280	980	65,5	92,3	0,89	2,1	410	420	1,3	92	2 170	PM1651	PM16761

Märkus: Tähekesega (*) märgitud mootoreid võib tellida järelpärimiseta. Ülejäänud mootoreid võib tellida ainult pärast kooskõlastamist tootjaga.

Tabeli 44 järg.

c. Kolmefaasiste faasirootoriga kaheksapooluseliste asünkroonmootorite sari AM6 tehnilised andmed.

Tüüp	Nimi-pinge V	Nimi-võim-sus kW	Nimikoormusel				$\frac{M_{max}}{M_n}$	Rootori andmed		Jahutuseks vajalik õhu hulk m³/sec	Rootori hoo-moment kgm²	Kaal (vorm) kg	Pool- koormusega käivitamiseks käiviti tüüp	Täis- koormusega käivitamiseks käiviti tüüp
			Pööre-te arv minu-tis	Staatori vool A	Kasu-tegur %	cos φ		Pinge V	Vool A					
AM6-115-8	230/380	*60	725	208/120	89,8	0,86	2,5	195	195	0,38	25	1 060	PM1531	PM16541
AM6-116-8		70	725	240/140	90,5	0,86	2,5	218	200	0,41	28	1 140	PM1531	PM16541
AM6-117-8		*80	730	270/155	91	0,87	2,6	260	190	0,45	31	1 220	PM1531	PM16541
AM6-125-8		95	730	320/185	91	0,86	2,1	248	245	0,6	45	1 380	PM1531	PM16541
AM6-126-8		*110	730	368/212	91,5	0,86	2,2	283	250	0,65	51	1 550	PM16541	PM1651
AM6-127-8		130	730	430/250	92	0,86	2,3	330	250	0,7	57	1 620	PM16541	PM1651
AM6-128-8		*150	735	510/295	92,5	0,86	2,4	398	246	0,76	64	1 750	PM16541	PM1651
AM6-136-8	380	180	735	350	92	0,86	1,9	290	395	0,88	77	1 850	PM1651	PM16761
AM6-137-8		*210	735	400	92,5	0,87	1,9	348	385	0,95	85	1 940	PM1651	PM16761
AM6-138-8		*245	735	460	92,8	0,88	1,9	380	410	1,0	94	2 110	PM1651	PM16761
AM6-115-8	500	60	725	95	89,8	0,86	2,5	200	190	0,38	25	1 060	PM1531	PM16541
AM6-116-8		70	725	105	90,5	0,86	2,5	229	190	0,41	28	1 140	PM1531	PM16541
AM6-117-8		80	730	120	91	0,87	2,6	260	190	0,45	31	1 220	PM1531	PM16541
AM6-125-8		95	730	140	91	0,86	2,1	362	232	0,6	45	1 380	PM1531	PM16541
AM6-126-8		110	730	160	91,5	0,86	2,2	282	250	0,65	51	1 550	PM16541	PM1651
AM6-127-8		130	730	190	92	0,86	2,3	326	255	0,7	57	1 620	PM16541	PM1651
AM6-128-8		155	735	225	92,5	0,86	2,4	377	260	0,76	64	1 750	PM16541	PM1651
AM6-136-8		180	735	265	92	0,86	1,9	302	380	0,88	77	1 850	PM1651	PM16761
AM6-137-8		210	735	300	92,5	0,87	1,9	350	380	0,95	85	1 940	PM1651	PM16761
AM6-138-8		245	735	350	92,8	0,88	1,9	378	410	1,0	94	2 110	PM1651	PM16761
AM6-125-8	3 000	85	725	22	89	0,84	1,9	228	240	0,6	45	1 380	PM1531	PM16541
AM6-126-8		*95	725	24,5	89	0,84	1,9	273	225	0,65	51	1 550	PM1531	PM16541
AM6-127-8		110	725	28	89,5	0,84	2,1	315	225	0,7	57	1 620	PM16541	PM1651
AM6-128-8		*125	730	31,5	90	0,85	2,2	343	230	0,76	64	1 750	PM16541	PM1651
AM6-136-8		145	735	37,5	90	0,83	2	287	325	0,88	77	1 850	PM16541	PM1651
AM6-137-8		*170	735	43	90,5	0,84	2	326	335	0,95	85	1 940	PM16541	PM1651
AM6-138-8		*200	735	50	91	0,85	2	361	355	1,0	94	2 110	PM16541	PM16761

Märkus: Tähekesega (*) märgitud mootoreid võib tellida järelpärimiseta. Ülejäänud mootoreid võib tellida ainult pärast kooskõlastamist tootjaga.

d. Kolmefaasiste faasirootoriga kümnepooluseliste asünkroonmootorite sari AM6 tehnilised andmed.

Tüüp	Nimipinge V	Nimivõimsus kW	Nimikoormusel				$\frac{M_{max}}{M_n}$	Rootori andmed		Jahutuseks vajalik õhu hulk m³/sec	Rootori hoomoment kgm²	Kaal (vorm) kg	Pool- ja Täiskoormusega käivitamiseks käiviti tüüp	
			Pööret arv minutis	Staatori vool A	Kasutegur %	cos φ		Pinge V	Vool A					
AM6-115-10	220/380	45	575	175/100	87,5	0,76	1,8	137	220	0,3	25	1 040	PM1531	PM1531
AM6-116-10		55	575	215/125	88,5	0,76	1,8	160	220	0,33	28	1 130	PM1531	PM16541
AM6-117-10		65	580	250/145	89	0,77	1,9	190	220	0,36	31	1 200	PM1531	PM16541
AM6-125-10		80	585	305/175	89,5	0,80	1,8	170	310	0,5	46	1 350	PM16541	PM1651
AM6-126-10		95	585	335/195	90	0,81	1,8	204	305	0,5	52	1 440	PM16541	PM16541
AM6-127-10		115	585	405/235	90,5	0,81	1,8	216	335	0,55	58	1 590	PM16541	PM1651
AM6-128-10		130	585	465/270	90,5	0,81	1,8	254	325	0,6	65	1 720	PM16541	PM1651
AM6-137-10	380	155	580	310	92	0,82	1,9	342	290	0,75	93	1 920	PM16541	PM1651
AM6-138-10		180	580	350	92,5	0,83	1,9	395	290	0,81	105	2 090	PM1651	PM16761
AM6-115-10	500	45	575	76	87,5	0,76	1,8	136	220	0,3	25	1 040	PM1531	PM1531
AM6-116-10		55	575	95	88,5	0,76	1,8	158	220	0,33	28	1 130	PM1531	PM16541
AM6-117-10		65	580	110	89	0,77	1,9	181	230	0,36	31	1 200	PM1531	PM16541
AM6-125-10		80	585	135	89,0	0,80	1,8	170	310	0,5	46	1 350	PM16541	PM1651
AM6-126-10		95	585	150	90	0,81	1,8	206	300	0,5	52	1 440	PM16541	PM16541
AM6-127-10		115	585	180	90,5	0,81	1,8	214	335	0,55	58	1 590	PM16541	PM1651
AM6-128-10		130	585	206	90,5	0,81	1,8	268	310	0,6	65	1 720	PM16541	PM1651
AM6-137-10		155	580	235	92	0,82	1,9	344	290	0,75	93	1 920	PM16541	PM1651
AM6-138-10		180	580	265	92,5	0,83	1,9	394	290	0,81	105	2 090	PM1651	PM16761
AM6-127-10	3 000¹	90	585	25	88	0,78	1,8	206	290	0,55	58	1 590	PM16541	PM16541
AM6-128-10		100	585	27	88,5	0,79	1,8	223	290	0,6	65	1 720	PM16541	PM16541
AM6-136-10		125	580	33,5	89	0,80	1,8	286	285	0,63	89	1 720	PM16541	PM1651
AM6-137-10		145	580	38	90	0,80	1,8	325	290	0,75	93	1 920	PM16541	PM1651
AM6-138-10		165	580	42,5	91	0,81	1,8	360	290	0,81	105	2 090	PM16541	PM1651

Märkus: Tähekesega (*) märgitud mootoreid võib tellida järelpärimiseta. Ülejäänud mootoreid võib tellida ainult pärast kooskõlastamist tootjaga.

e. Kolmefaasiste lühisrootoriga neljapooluseliste asünkroonmootorite sari БАМ6 tehnilised andmed.[1]

Tüüp	Nimi-pinge V	Nimi-võimsus kW	Nimi koormusel			$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	Rootori hoo-moment kgm²	Kaal kg
			Pöörete arv minutis	Kasu-tegur %	cos φ			
БАМ6-114-4	220/380	*115	1 460	91,0	0,86	4,4	12	910
БАМ6-115-4	„	*135	1 470	92,0	0,86	4,8	14	1 020
БАМ6-116-4	„	155	1 470	92,5	0,87	5,2	16	1 090
БАМ6-117-4	380	*180	1 470	92,5	0,87	5,2	18	1 160
БАМ6-126-4	225	*225	1 480	93,0	0,89	4,5	33	1 520
БАМ6-127-4	„	*260	1 480	93,0	0,89	5,0	36	1 630
БАМ6-128-4	„	300	1 480	93,5	0,90	5,0	41	1 760
БАМ6-114-4	500	115	1 460	91,0	0,86	4,4	12	910
БАМ6-115-4	„	135	1 470	92,0	0,86	4,8	14	1 020
БАМ6-116-4	„	155	1 470	92,5	0,87	5,2	16	1 090
БАМ6-117-4	„	180	1 470	92,5	0,87	5,2	18	1 160
БАМ6-126-4	„	225	1 480	93,0	0,89	4,5	33	1 520
БАМ6-127-4	„	260	1 480	93,0	0,89	5,0	36	1 630
БАМ6-128-4	„	300	1 480	93,5	0,90	5,0	41	1 760
БАМ6-114-4	3 000	90	1 460	90,0	0,84	4,4	12	910
БАМ6-115-4	„	*110	1 470	90,5	0,85	4,6	14	1 020
БАМ6-116-4	„	125	1 470	91,0	0,85	4,8	16	1 090
БАМ6-117-4	„	*150	1 475	91,5	0,85	5,0	18	1 160
БАМ6-126-4	„	190	1 480	91,5	0,86	5,5	33	1 520
БАМ6-127-4	„	*230	1 480	92,0	0,86	5,5	36	1 630
БАМ6-136-4	„	300	1 480	92,5	0,87	4,8	53	1 880
БАМ6-137-4	„	*350	1 480	92,5	0,87	5,0	60	2 100
БАМ6-138-4	„	*410	1 480	93,0	0,87	5,2	66	2 200
БАМ6-136-4	6 000	220	1 485	90,0	0,87	5,5	53	2 000
БАМ6-137-4	„	*260	1 485	90,5	0,88	5,5	60	2 110
БАМ6-138-4	„	*300	1 485	91,0	0,89	5,5	66	2 210

[1] Täht Б tüübitähises juhib tähelepanu sellele, et on tegemist mitme võrega ehk Boucherot' lühisrootoriga.

Tüüp	Nimi-pinge V	Nimi-võimsus kW	Nimikoormusel			$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	Rootori hoo-moment kgm²	Kaal kg
			Pöörete arv minutis	Kasu-tegur %	cos φ			
BAMT-115-4	3000/3150	* 95	1 480	90,5	0,86	4,6	14	1 020
BAMT-116-4	„	110	1 480	91,0	0,86	4,8	16	1 090
BAMT-117-4	„	*125	1 480	91,0	0,86	5,0	18	1 160
BAMT-126-4	„	165	1 480	91,5	0,87	5,6	33	1 520
BAMT-127-4	„	*190	1 480	91,5	0,87	5,2	36	1 630
BAMT-136-4	„	*250	1 460	92,0	0,88	5,0	53	1 880
BAMT-137-4	„	*300	1 460	92,5	0,88	5,4	60	2 100
BAMT-138-4	„	*340	1 460	93,0	0,88	5,4	66	2 200
BAMT-137-4	6000/6300	*220	1 480	90,5	0,88	5,8	60	
BAMT-138-4	„	*250	1 480	90,5	0,88	5,8	66	
BAMT-125-6	3000/3150	115	985	90,0	0,84	5,0	38	1 300
BAMT-126-6	„	*135	985	90,5	0,84	5,2	44	1 380
BAMT-127-6	„	155	985	91,0	0,84	5,2	48	1 520
BAMT-128-6	„	*180	985	91,0	0,85	5,2	54	1 600
BAMT-137-6	„	230	985	91,0	0,88	5,0	77	1 900
BAMT-138-6	„	260	985	91,5	0,89	5,1	87	2 050
BAMT-125-8	3000/3150	65	735	88,0	0,77	4,4	47	1 250
BAMT-126-8	„	* 75	735	88,5	0,78	4,6	54	1 400
BAMT-127-8	„	90	735	88,5	0,78	4,6	62	1 480
BAMT-128-8	„	*105	735	89,0	0,79	4,6	67	1 600
BAMT-136-8	„	140	735	89,5	0,83	4,5	79	1 730
BAMT-137-8	„	165	735	90,0	0,84	4,5	89	1 830
BAMT-138-8	„	*200	735	90,5	0,86	4,3	100	2 000
BAMT-128-10	3000/3150	80	590	88,0	0,77	4,8	61	1 580
BAMT-136-10	„	100	590	88,0	0,77	3,8	89	1 720
BAMT-137-10	„	120	590	88,0	0,77	3,8	105	1 820
BAMT-138-10	„	135	590	88,5	0,77	4,0	115	1 980

Märkus: Tähekesega (*) märgitud mootoreid võib tellida järelpärimiseta. Ülejäänud mootoreid võib tellida ainult pärast kooskõlastamist tootjaga.

f. Kolmefaasiste kuuepooliste asünkroonmootorite sari ГАМ6 ja БАМ6 tehnilised andmed [2].

Tüüp	Nimi-pinge V	Nimi-võimsus kW	Nimikoormusel			$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	Rootori hoo-moment kgm²	Kaal kg
			Pöörete arv minutis	Kasu-tegur %	cos φ			
ГАМ6-115-6	220/380	* 75	975	90,5	0,86	5	21	970
ГАМ6-116-6	„	* 95	975	91,0	0,86	5	24	1 080
ГАМ6-117-6	„	*115	975	91,5	0,87	5	27	1 150
ГАМ6-125-6	„	130	980	92,5	0,88	5	38	1 300
ГАМ6-126-6	380	*155	980	92,5	0,89	5	44	1 380
ГАМ6-127-6	„	185	980	93,0	0,90	5,2	48	1 520
ГАМ6-128-6	„	*215	980	93,5	0,90	5,5	54	1 600
БАМ6-136-6	„	240	985	92,5	0,90	4,3	67	1 800
БАМ6-137-6	„	280	985	93,0	0,90	4,3	77	1 900
ГАМ6-115-6	500	75	975	90,5	0,86	5	21	970
ГАМ6-116-6	„	95	975	91,0	0,86	5	24	1 080
ГАМ6-117-6	„	115	975	91,5	0,87	5	27	1 150
ГАМ6-125-6	„	130	980	92,0	0,88	5	38	1 300
ГАМ6-126-6	„	155	980	92,5	0,89	5	44	1 380
ГАМ6-127-6	„	185	980	93,0	0,90	5,2	48	1 520
ГАМ6-128-6	„	215	980	93,5	0,90	5,5	54	1 600
БАМ6-136-6	„	240	985	92,5	0,90	4,3	67	1 800
БАМ6-137-6	„	280	985	93,0	0,90	4,3	77	1 900
БАМ6-138-6	„	320	985	93,5	0,91	4,5	87	2 050
ГАМ6-116-6	3000	75	975	89,0	0,85	5	21	970
ГАМ6-117-6	„	* 95	975	90,0	0,85	5	24	1 080
ГАМ6-125-6	„	110	980	90,5	0,87	5,5	38	1 300
ГАМ6-126-6	„	*135	980	90,8	0,88	5,5	44	1 380
ГАМ6-127-6	„	165	980	91,5	0,88	5,5	48	1 520
ГАМ6-128-6	„	*190	980	92,2	0,88	5,5	57	1 600
БАМ6-136-6	„	220	980	91,0	0,88	5	67	1 800
БАМ6-137-6	„	250	980	91,5	0,89	5,2	77	1 900
БАМ6-138-6	„	280	980	92,3	0,89	5,1	87	2 050

[2] Täht Г tüübitähises juhib tähelepanu sellele, et on tegemist sügavuuretega lühisrootoriga.

Tüüp	Nimi-pinge V	Nimi-võimsus kW	Nimikoormusel			$\frac{I_{käiv}}{I_n}$	Rootori hoo-moment kgm²	Kaal kg
			Pöörete arv minutis	Kasu-tegur %	cos φ			
ГАМ6-115-8	220/380	*60	725	90,2	0,84	4,5	600	950
ГАМ6-116-8	„	70	725	90,8	0,84	5,0	700	1 030
ГАМ6-117-8	„	*80	730	91,3	0,85	5,0	740	1 110
ГАМ6-125-8	„	95	730	91,0	0,86	4,8	800	1 250
ГАМ6-126-8	„	*110	730	91,5	0,86	5,2	870	1 400
ГАМ6-127-8	„	130	730	92,0	0,86	5,5	980	1 480
ГАМ6-128-8	„	*155	735	92,5	0,86	5,8	1 100	1 600
БАМ6-136-8	380	180	735	91,5	0,85	4,0	1 100	1 730
БАМ6-137-8	„	*210	735	92,0	0,86	4,5	1 100	1 830
БАМ6-138-8	„	*245	735	92,5	0,87	4,5	1 320	2 000
ГАМ6-115-8	500	60	725	90,2	0,84	4,5	600	950
ГАМ6-116-8	„	70	725	90,8	0,84	5,0	700	1 030
ГАМ6-117-8	„	80	730	91,3	0,85	5,0	740	1 110
ГАМ6-125-8	„	95	730	91,0	0,86	4,8	800	1 250
ГАМ6-126-8	„	110	730	91,5	0,86	5,2	870	1 400
ГАМ6-127-8	„	130	730	92,0	0,86	5,5	980	1 480
ГАМ6-128-8	„	155	735	92,5	0,86	5,8	1 100	1 600
БАМ6-136-8	„	180	735	91,5	0,85	4,0	1 100	1 730
БАМ6-137-8	„	210	735	92,0	0,86	4,5	1 100	1 830
БАМ6-138-8	„	245	735	92,5	0,87	4,5	1 320	2 000
ГАМ6-125-8	3 000	85	725	89,0	0,83	4,5	870	1 250
ГАМ6-126-8	„	*95	725	89,0	0,83	4,5	930	1 400
ГАМ6-127-8	„	110	725	89,5	0,83	4,5	1 000	1 480
БАМ6-136-8	„	145	735	90,0	0,83	4,5	1 600	1 730
ГАМ6-128-8	„	125	730	90,0	0,83	4,5	1 100	1 600
БАМ6-136-8	„	145	735	90,0	0,83	4,5	1 600	1 730
БАМ6-137-8	„	*170	735	90,5	0,84	4,5	1 600	1 830
БАМ6-138-8	„	*200	735	91,0	0,85	4,5	1 400	2 000

Märkus: Tähekesega (*) märgitud mootoreid võib tellida järelpärimiseta. Ülejäänud mootoreid võib tellida ainult pärast kooskõlastamist tootjaga.

45. Alalisvoolu generaatorite sari ПН tehnilised andmed.

Tüüp	Nimivõimsus kW	Nimipinge V	Pöörete arv minutis	Tarbitav võimsus kW	Kaal kg
ПН-5	0,95	115/230	2 820	1,2	44
ПН-5	0,37	115/230	1 420	0,53	44
ПН-10	2,2	115/230	2 860	2,65	65
ПН-10	0,85	115/230	1 430	1,2	65
ПН-17,5	3,1	115/230	2 860	3,8	80
ПН-17,5	1,3	115/230	1 430	1,7	80
ПН-17,5	1,1	115...160/230...320	1 430	1,4	80
ПН-28,5	5,2	115/230	2 860	6,3	96
ПН-28,5	2,0	115/230	1 430	2,5	96
ПН-28,5	1,7	115...160/230...320	1 430	2,2	96
ПН-45	3,3	115/230	1 440	4,1	107
ПН-45	2,6	115...160/230...320	1 440	3,2	107
ПН-68	4,8	115/230	1 450	5,8	138
ПН-68	4,2	115...160/230...320	1 450	5,2	138
ПН-85	6,8	115/230	1 460	7,8	175
ПН-85	6,0	115...160/230...320	1 460	7,2	175
ПН-100	13,5	115/230	1 460	16,4	290
ПН-100	11,5	460	1 460	14,3	290
ПН-100	10,5	115...160/230...320	1 460	13	290
ПН-145	16,5	115/230/460	1 460	20	330
ПН-145	14,5	115...160/230...320	1 460	17	330
ПН-205	27	115/230/460	1 460	33	480
ПН-205	24	115...160/230...320	1 460	29	480
ПН-290	40	230/460	1 470	45	530
ПН-290	33	115...160/230...320	1 470	38	530
ПН-400	65	115/230/460	1 470	74	875/830/795
ПН-400	52	115...160/230...320	1 470	60	875/830
ПН-550	85	230/460	1 470	95	935/900
ПН-550	70	115...160/230...320	1 470	80	980/935
ПН-750	63	115/230/460	970	71	1310/1250/1210
ПН-750	55	115...160/230...320	970	64	1310/1250
ПН-1000	80	115/230/460	970	90	1510/1450/1410
ПН-1000	63	115...160/230...320	970	72	1510/1450
ПН-1320	100	115/230/460	975	114	1880/1810/1765
ПН-1320	80	115...160/230...320	975	92	1810/1760
ПН-1750	130	230/460	975	145	2080/2030
ПН-1750	105	115...160	975	117	2160

46. Alalisvoolu generaatorite sari МП-540 tehnilised andmed.

Tüüp	Nimi-võimsus kW	Pöörete arv minutis	Nimi-pinge V	Tarbitav võimsus kW	Kaal kg
МП-542-1/2	7,1/5,3	750/600	115	9,3/7,2	295
МП-542-1/2	3,8	500	115	5,4	295
МП-542-1/2	10,0/7,3	750/600	115	12,5/9,4	350
МП-542-1/2	5,3	500	115	7,1	350
МП-543-1/3	15,0	750	115	18,2	480
МП-543-1/2	10,8/8,0	600/500	115	13,5/10,4	470
МП-543-1/2	6,5	428	115	8,6	470
МП-543-1/2	15,0/10,8	750/600	230	18,1/13,5	470
МП-543-1/2	8,0	500	230	10,4	470
МП-543-2/4	22,5/16,5	750/600	115	26,4/19,8	600
МП-543-2/3	12,5	500	115	15,3	585
МП-543-2/2	10,0	428	115	12,5	580
МП-543-2/2	22,5/16,5	750/600	230	26,2/19,6	580
МП-543-2/2	12,5/10,0	500/428	230	15,2/12,6	580
МП-544-1/2	23,5/18,5	600/500	115	28,6/23,0	690
МП-544-1/2	14,3/11,2	428/375	115	18,3/14,7	690
МП-544-1/2	23,5/18,5	600/500	230	28,4/23,0	690
МП-544-1/2	14,3/11,2	428/375	230	18,2/14,7	690
МП-544-2/4	35,5	600	115	41,6	830
МП-544-2/3	26,5/21,0	500/428	115	31,7/25,7	825
МП-544-2/2	17,0	375	115	21,2	800
МП-544-2/2	35,5/26,5	600/500	230	41,4/31,6	800
МП-544-2/2	21,0/17,0	428/375	230	25,5/21,1	800
МП-545-1/3	50,0/31,0	600/428	115	57,8/37,0	1 070
МП-545-1/4	39,0	500	115	45,6	1 080
МП-545-1/2	25,5	375	115	31,0	1 020
МП-545-1/2	50,0/39,0	600/500	230	58,1/45,2	1 020
МП-545-1/2	31,0/25,5	428/375	230	36,7/30,8	1 020
МП-545-2/4	66,0/53,0	600/500	115	74,8/60,7	1 260
МП-545-2/3	43,0	428	115	50,0	1 250
МП-545-2/4	36,0	375	115	42,2	1 260
МП-545-2/3	66,0	600	230	74,5	1 250
МП-545-2/2	53,0/43,0	500/428	230	60,2/49,5	1 220
МП-545-2/2	36,0	375	230	42,0	1 220

47. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) alalisvoolu generaatorid, mis on soovitatavad monteerida tehase „Электросила" turbogeneraatorite reserv-ergutajatena.

Generaator		Ergutaja				Reserv-ergutaja				Mootori võimsus kW
Võimsus kW	Tüüp	Tüüp	Võimsus kW	Pinge V	Pöörete arv minutis	Tüüp	Võimsus kW	Pinge V	Pöörete arv minutis	
12	T-$\frac{2210}{87}$ T-12-2 T2-12-2	E-71 B-4-75	75	230	3 000	МП 546-1/4	86	230	600	~ 85
24 25	T-$\frac{2270}{98}$ T-25-2 T2-25-2	E-71a B-4-120	120	230	3 000	МП 551-2/4	140	230	600	~ 140
50	T-$\frac{4376}{142}$ T2-50-2	B-6-250 B 4-145	250 180	250 230	1 500 3 000	МП 551-3/8 МП 551-2/5	280 175	230 230	1 000 750	~ 280 ~ 170

Märkused: 1. Reserv-ergutuse agregaadid komplekteeritakse normaalsetest lahtise ehitusviisiga masinatest.
2. Masinatele võimsusega 50 000 kW on otstarbekas monteerida reserviks ergutaja B 6-250-1 500.

48. Kaitstud ehitusviisiga alalisvoolu mootorite sari ПН, ПНФ ja ПНВ tehnilised andmed.

Tüübi numbriline osa	Nimivõimsus kW	Nimipinge V	Pöörete arv minutis	Vool A	Pöörete arv nõrga ergutusega	Hoomoment kgm²	Kaal kg
2,5	0,7	110/220	2 870	8,5/4,3	2 870	0,012	18,5
2,5	0,25	110/220	1 440	3,5/1,75	2 870	0,012	18,5
5	1,0	110/220	2 800	11,7/5,85	2 800	0,03	44
5	0,75	110/220	2 000	9,0/4,5	2 500	0,03	44
5	0,52	110/220	1 450	6,6/3,3	2 000	0,03	44
5	0,3	110/220	960	4,1/2,1	1 920	0,03	44
5	1,0	220	2 800	5,85	2 800	0,03	44
10	2,4	110/220	2 850	26,6/13,3	2 850	0,08	65
10	1,6	110/220	2 000	18,0/9,0	2 600	0,08	65
10	1,0	110/220	1420	12,2/6,1	2 500	0,08	65
10	0,65	110/220	980	8,5/4,25	1 960	0,08	65
10	1,00	440	1450	3	1 800	0,08	65
17,5	2,5	110	2 000	27,6	2 600	0,3	80
17,5	1,75	110/220	1 450	20,0/10,0	2 300	0,3	80
17,5	1,0	110/220	1 000	11,7/5,75	2 000	0,3	80
17,5	3,7	220	2 850	20,0	2 850	0,3	80
17,5	1,75	440	1 450	4,85	1 800	0,3	80
28,5	4,2	110/220	2 200	46/22,6	2 400	0,23	96
28,5	2,8	110/220	1 500	32/15,6	2 200	0,23	96
28,5	1,6	110/220	1 000	19/9,4	2 000	0,23	96
28,5	5,3	220	2 800	29,3	2 800	0,23	96
28,5	1,6	440	1 000	4,7	1 500	0,23	96
45	6,0	110	2 000	64,5	2 300	0,28	107
45	4,2	110/220	1 400/1 500	45,8/22,6	2 100	0,28	107
45	2,5	110/220	1 000	28,2/14,1	1 950	0,28	107
45	6,6	220	2 200	35,0	2 400	0,28	107
45	2,2	440	1 000	6,3	1 500	0,28	107
68	6,5	110/220	1 550	71/35	2 000	0,5	138
68	3,7	110/220	1 000	42/21	1 750	0,5	138
68	10,0	220	2 250	52,2	2 400	0,5	138
68	3,7	440	1 000	10,5	1 000	0,5	138
85	5,6	110/220	1 000	60,5/30	1 750	0,64	175
85	9,0	220	1 500	48,0	2 000	0,64	175
85	5,6	440	1 000	15,0	1 500	0,64	175

Tabeli 48 järg.

Tüübi numbriline osa	Nimivõimsus kW	Nimipinge V	Pöörete arv minutis	Vool A	Pöörete arv nõrga ergutusega	Hoomoment kgm²	Kaal kg
100	15,0	110/220	1560/1600	163/81,5	2 100/2 000	1,6	290
100	9,5	110	1 100	105	1 900	1,6	290
100	5,8	110/220	800	68/34	1 500	1,6	290
100	8,0	440	1 175	24	1 500	1,6	290
145	13,5	110/220	1100	145/73	2 000/1 800	2,0	330
145	8,5	110/220	800	93/46,5	1 500	2,0	330
145	21,0	220	1 550	110	1 900	2,0	330
145	13,5	440	1 100	36	1 500	2,0	330
205	21,0	110/220	980	226/113	1 600/1 700	4,0/3,8	480
205	14,5	110	770	161	1 400	4,0	480
205	34,0	220	1 580	178	1 900	4,0	480
205	21,0	220	980	113	1 700	3,8	480
205	15,0	220	770	83	1 500	3,8	480
205	20,5	440	1 000	55	1 500	3,8	480
290	19,0	110/220	770	206/103	1 300	4,8	530
290	46,5	220	1 500	238	1 800	4,8	530
290	29,0	220/440	1 000	152/76	1 600/1 500	4,8/4,6	530
400	65,0	110	1 450	680	1 450	11,5	875
400	43,0	110/220	950	450/225	1 250/1 550	11,5/10,1	875/830
400	22,0	110	580	238	1 050	10,1	830
400	68,0	220	1 480	346	1 900	10,1	830
400	22,0	220	590	118	1 150	9,0	795
400	65,0	440	1 480	168	1 600	9,0	795
400	43,0	440	980	113	1 500	9,0	795
550	60,0	110/220	980	610/305	1 400/1 500	13,2/11,8	980/935
550	30,0	110/220	600	320/160	1 200	11,8/10,7	935/900
550	92,0	220	1 470	460	1 470	13,2	980
550	88,0	440	1 470	220	1 470	11,8	935
550	60,0	440	980	151	1 500	10,7	900

Tabeli 48 järg.

Tüübi numbriline osa	Nimivõimsus kW	Nimipinge V	Pöörete arv minutis	Vool A	Pöörete arv nõrga ergutusega	Hoomoment kgm²	Kaal kg
750	75,0	110	920	768	1 400	25,6	1 310
750	40,0	110	600	424	1 100	24,4	1 250
750	110,0	220	1 350	560	1 450	25,6	1 310
750	75,0	220	900	380	1 250	24,4	1 250
750	40,0	220	620	210	1 200	23,4	1 210
750	110,0	440	1 400	280	1 500	24,4	1 250
750	70,0	440	960	180	1 400	23,4	1 210
1000	70,0	110/220	750	715/358	1 300/1 150	29,2/28,0	1 510/1 450
1000	55,0	110	600	570	1 000	29,2	1 510
1000	130,0	220	1 170	665	1 350	29,2	1 510
1000	105,0	220	960	525	1 300	29,2	1 510
1000	55,0	220/440	630	282/140	1 180/1 100	28,0/26,9	1 450/1 410
1000	105,0	440	1 000	262	1 300	28,0	1 450
1320	95,0	110	750	980	1 000	55,6	1 880
1320	75,0	110	620	785	1 050	55,6	1 880
1320	170,0	220	1 250	860	1 350	55,6	1 880
1320	130,0	220	980	655	1 300	53,3	1 810
1320	88,0	220	720	450	1 150	53,3	1 810
1320	68,0	220	560	350	1 050	53,3	1 810
1320	125,0	440	950	314	1 350	52,2	1 760
1320	88,0	440	750	224	1 250	52,2	1 760
1750	90,0	110	550	925	900	61,4	2 160
1750	200,0	220	1 150	1 000	1 250	61,4	2 160
1750	165,0	220	970	820	1 250	61,4	2 160
1750	115,0	220	750	575	1 350	59,3	2 080
1750	80,0	220	550	405	1 050	57,4	2 030
1750	150,0	440	1 000	374	1 300	57,4	2 030
1750	110,0	440	750	275	1 200	57,4	2 030

49. Kinniste alalisvoolu mootorite sari ПН3 ja ПН3Ф tehnilised andmed.

Tüübi numbriline osa	Nimivõimsus kW	Nimipinge V	Pöörete arv minutis	Vool A	Kaal kg	Hoomoment kgm²
5	0,45	110	2 500	5,3	44	0,03
5	0,26	110	1 530	3,3	44	0,03
5	0,45	220	2 500	2,7	44	0,03
5	0,26	220	1 530	1,7	44	0,03
10	0,85	110	2 500	9,8	64	0,08
10	0,55	110	1 440	6,3	64	0,08
10	0,85	220	2 500	4,8	64	0,08
10	0,55	220	1 440	3,1	64	0,08
17,5	1,35	110	2 500	14,5	76	0,13
17,5	0,8	110	1 450	8,9	76	0,13
17,5	1,35	220	2 500	7,25	76	0,13
17,5	0,8	220	1 450	4,4	76	0,13
28,5	1,1	110	1 440	12,2	99	0,23
28,5	1,1	220	1 440	6,1	99	0,23
45	2,0	110	2 150	21,5	115	0,28
45	1,75	220	2 200	9,4	115	0,28
68	1,9	110	1 360	20,5	148	0,5
68	1,7	220	1 360	9,15	148	0,5
85	2,8	110	1 700	29,5	186	0,64
85	3,1	220	1 800	16,2	186	0,64
100	3,3	110	1 430	37,5	270	1,6
100	2,85	110	980	32,3	270	1,6
100	3,3	220	1 430	18,7	270	1,6
100	2,85	220	980	16,0	270	1,6
145	4,1	110	1 380	46	305	2,0
145	4,1	220	1 380	23	305	2,0
205	5,8	110	1 300	65	455	4,0
205	5,8	220	1 300	33	430	3,8
290	7,8	110	1 260	88	530	4,8
290	7,8	220	1 260	44	505	4,6
400	11	110	1 000	116	835	10,1
400	11	220	1 000	58	785	9,0
550	13	110	920	135	950	11,8
550	13	220	920	68	905	10,7

50. Suurte elektrimasinate vibratsiooni lubatavad piirid.

Vibratsiooni suund	Mõõtmise koht	Masinate hinnang	Vibratsiooni amplituud (mm) pöörete arvu juures				
			3000	2500	2000	1500	1000 ja vähem
Vertikaalne	Äärmised laagrid	Kõlblik ekspluatatsiooniks	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08
		Ei vaja parandust	0,03	0,05	0,06	0,09	0,11
		Parandamine soovitav	0,04	0,08	0,09	0,13	0,15
	Keskmised laagrid	Kõlblik ekspluatatsiooniks	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05
		Ei vaja parandust	0,02	0,03	0,05	0,06	0,08
		Parandamine soovitav	0,03	0,04	0,08	0,09	0,13
Horisontaalne	Äärmised laagrid	Kõlblik ekspluatatsiooniks	0,05	0,07	0,08	0,09	0,12
		Ei vaja parandust	0,08	0,10	0,11	0,12	0,15
		Parandamine soovitav	0,13	0,14	0,15	0,17	0,20
	Keskmised laagrid	Kõlblik ekspluatatsiooniks	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09
		Ei vaja parandust	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12
		Parandamine soovitav	0,08	0,09	0,13	0,14	0,17

Märkused: 1. Tabelis on toodud lubatava vibratsiooni maksimaalsed suurused:

a) lahtris „Kõlblik ekspluatatsiooniks“ — uutele ja peale kapitaalremonti käikulastavatele masinatele;

b) lahtris „Ei vaja parandust“ — ekspluatatsioonis olevatele masinatele, mis võivad töötada edasi;

c) lahtris „Parandamine soovitav“ — ekspluatatsioonis olevatele masinatele, mis lähemal seisuajal tulevad uurida vibratsiooni põhjuse kõrvaldamise seisukohast ja anda vastavasse remonti; masinad mille vibratsiooni amplituud on suurem lahtris „Parandamine soovitav“ toodust, tuleb jätta seisma suurenenud vibratsiooni selgitamiseks ja selle kõrvaldamiseks.

2. Tabeli koostamisel on kasutatud: „Juhtnöörid (Руководящие указания) rootorite staatiliseks ja dünaamiliseks balansseerimiseks“ (Госэнергоиздат, 1942. a.) ja Slutšaevi, Žukovi ja Kalinini artikkel ajakirjas „Тепловое хозяйство“, 1941. a. Nr. 3.

Tabelis toodud arvud ei ole sundnormideks.

51. Elektrimasinate harjade (süte) tehniline karakteristika (ГОСТ 2332—43 kohaselt).

Harjade liik	Mark	Nimivoolu-tihedus A/cm²	Maksimaalne pindkiirus m/sec	Erisurve kg/cm²	Eri-takistus Ωmm²/m	Kõvadus		Pingelang harja-paarile nimivoolul ja -kiirusel 15 m/sec	Hõõrdumistegur kiirusel 15 m/sec mitte üle	Kuluvus 50 tunni töö järgi, kiirusel 15 m/sec mitte üle	Erisurve kulumise mõõtmisel mitte üle g/cm²
						Shore' järgi	Brinelli järgi				
Süsi-grafiit	Т2, Т6	6	10	200 ... 250	40 ... 60	45 ... 58	—	2 ± 0,5	0,30	0,1	220
	УГ2	8	15	200 ... 250	18 ... 30	40 ... 60	—	2 ± 0,4	0,25	0,3	220
	УГ4	7	12	200 ... 250	26 ... 38	45 ... 60	—	2,1 ± 0,5	0,25	0,3	220
Grafiit	Г1	7	12	200 ... 250	30 ... 46	35 ... 50	—	2,2 ± 0,5	0,30	0,2	220
	Г2	8	15	200 ... 250	25 ... 37	40 ... 50	—	1,7 ± 0,5	0,25	0,15	220
	Г3	10—11	25	200 ... 250	10 ... 20	30 ... 40	—	1,9 ± 0,4	0,25	0,20	220
	Г6	9	18	200 ... 250	26 ... 42	35 ... 50	—	2,2 ± 0,6	0,25	0,20	220
	Г8	11	25	200 ... 300	10 ... 20	20 ... 40	—	1,9 ± 0,4	0,25	0,15	220
	Г58	9	25	175 ... 200	20 ... 30	35 ... 50	—	—	0,25	—	—

Elektrografiit	ЭГ2	10	25	200...250	20...30	46...60	—	2,75 ± 0,6	0,20	0,10	220
	ЭГ4	12	40	150...200	10...16	20...30	—	2,0 ± 0,4	0,20	0,25	220
	ЭГ6	9	—	200...250	30...46	47...63	—	2,5 ± 0,6	0,25	0,15	220
	ЭГ8	10	40	200...400	40...50	42...55	—	2,4 ± 0,5	0,25	0,15	220
	ЭГ10	9	—	200...250	40...56	50...70	—	2,4 ± 0,6	0,25	0,15	220
	ЭГ14	10—11	40	200...400	26...38	40...60	—	2,5 ± 0,5	0,25	0,15	220
	ЭГ83	9	45	175...220	35...65	15...32	—	—	0,25	—	—
Vaskgrafiit	M1	15	25	150...200	2...6	26...38	—	1,5 ± 0,5	0,25	0,18	200
	M3	12	20	150...200	7...12	30...40	—	1,8 ± 0,4	0,25	0,15	200
	M6	15	25	150...200	2...6	26...35	—	1,5 ± 0,5	0,20	0,15	200
	M16	12—14	25	150...200	0,5...1,5	20...30	—	0,9 ± 0,3	0,25	0,20	200
	M20	12	20	150...200	5...13	24...36	—	1,4 ± 0,4	0,25	0,20	200
	M22	11—14	25	150...200	1...4	20...30	—	1,2 ± 0,3	0,20	0,20	200
	M24	20	15	175...200	0,1...0,3	—	6...12	0,5 ± 0,2	0,25	0,70	175
	МГ	20	20	180...230	0,05...0,15	—	6...18	0,2 ± 0,1	0,20	0,80	175
	МГ2	20	20	180...230	0,15...0,35	—	6...14	0,5 ± 0,2	0,20	0,40	175
	МГ4	15	20	200...250	0,3...1,3	22...32		1,1 ± 0,5	0,20	0,30	200
	МГ6	18	20	200...250	0,3...1,3	18...30		1,0 ± 0,4	0,20	0,50	200
Pronksgrafiit	БГ	20	20	170...220	0,5...0,9	—	8...16	0,3 ± 0,1	0,25	0,25	175

Märkused: 1. Kommutaatori kulumise normid määratakse keskasutuste eriliste tehniliste tingimustega.
2. Harjade sisselihvimise kestus on kõikidel liikidel 50 tundi.

52. Elektrijaamade omatarbe elektrimootorite ja mõnede mehhanismide võimsus ja hoomoment.

Mehhanismi tüüp	Tootlikkus Q	Pöörete arv minutis	Elektrimootori võimsus kW	Hoomoment GD^2, kgm^2
a. Suitsugaasi konsool-ventilaatorid ($t = 220^0$ C)				
	tuhat m^3/h			
Д-4/200	40	960	46	190
Д-100/200	100	960	122	230
b. Kahepoolse imemisega suitsugaasi ventilaatorid ($t = 200^0$ C)				
Д-190	240/200	960/730	450/220	1 230
Д-190-1	200/160	960/730	270/125	805
Д-190-2	240/200	960/730	380/185	840
c. Veski ventilaatorid ($t = 70^0$ C ja 90^0 C)				
ВМ-28/650	28	1 460	125	260
ВМ-40/110	40	1 460	300	600
d. Puhuvad ventilaatorid ($t = 30^0$ C)				
ВД-105/300	105	960	200	165
ВД-55/240	55	730	100	—
e. Elektripumbad				
	m^3/h			
P-IV	150—220	1 450	310—420	—
P-V	280/450	1 450	720—900	—
П-76	40	2 950	40	—
П-8-100	40—70	2 950	170	—
П-8-101	75—120	2 950	350	—
П-5-150	150—250	2 950	—	—
П-5-200	250—400	2 950	—	—
f. Kuulveskid				
	t/h			
Ш-232/380	9,5	730	260	—
Ш-250/390	12	730	320	315
Ш-287/430	14	730	460	—
Ш-287/510	18	730	380/430	—
Ш-287/470	18	730	525	628
g. Kaevanduse veskid				
ШМ-1500/1181	15—20	730	175	—
ШМ-1300/944	11—14	730	125	—
ШМ-1000/710	6—8	960	75	—
ШМ-1000/470	4—5	960	50	—
h. Vasarpurustajad				
М-2	—	580	—	200
М-4	—	580	—	550
М-6	75	580	114	895
М-7	100	580	133	2 150
М-9	150	580	206	2 885

KOLMAS OSA

KÕRGEPINGE ALAJAAMAD.

A. ÜLDISED ANDMED.

53. Võimsustransformaatorite, voolutransformaatorite, lahklülitite, reaktorite ja õlilülitite lubatavad ülekoormused.

a. Võimsustransformaatorid.

1. Loomuliku õlijahutusega ja forsseeritud õhkjahutusega normaalselt lubatavad ülekoormused määratakse sõltuvalt transformaatori ööpäevase koormuse ja alakoormuse graafikust suvisel ajal. Allpool toodud ülekoormuse suurused transformaatoritele, mis on üles seatud väljas paikkonnas, mille aasta keskmine õhu t^0 on $+5^0$ C, on antud nimivõimsuse kohta. Teistsuguse aasta keskmise õhu t^0 paikkondades tuleb nimivõimsus korrutada koefitsiendile

$$C = 1 + \frac{5 - \vartheta_k}{100} .$$

2. Ülekoormused ööpäevase koormuse graafiku alusel on lubatud transformaatoritele, mille ööpäevase graafiku täitumistegur on alla 100%, järgmises ulatuses: graafiku täitumisteguri iga 10% vähenemise arvel lubatakse 3% ülekoormust üle nimivõimsuse (3% reegel):

$$P_3 = \frac{(100 - a)}{10} 3,$$

kus P_3 — lubatav ülekoormus %% nimivõimsusest 3% reegli järgi;
a — koormuse ööpäevase graafiku täitumise tegur, mis võrdub

$$a = \frac{\Sigma Ih}{24 I_{max}} 100\%,$$

kus ΣIh — koormus graafiku pindala At
I_{max} — maksimaalne koormusvool ööpäevas.

Ülekoormus ööpäevase koormuse graafiku arvel on lubatavad kogu koormuse maksimumi aja jooksul, olenemata jahutusõhu t^0, kui see temperatuur ainult ei ületa $+35^0$ C.

3. Alalise valvepersonaliga seadmetes lubatakse peainseneri loal ka suuremat transformaatori ülekoormust, kui 3% reegli järgi.

4. Lubatav ülekoormus alakoormuse arvel suvisel ajal. Transformaatorite ülekoormamine, mille keskmise koormusgraafiku maksimum suvel (juuni, juuli,

august) on nimivõimsusest väiksem, on lubatav talvel novembri, detsembri, jaanuari- ja veebruarikuu jooksul 1% võrra iga % alakoormuse kohta suvel, kuid mitte rohkem, kui 15% (ühe protsendi reegel):

$$P_1 = (100 - b) \cdot 1$$

kus P_1 — lubatav ülekoormus %%-ides nimivõimsusest 1% reegli järgi;
b — suvise koormuse keskmine suurus keskmise graafiku järgi %%-ides transformaatori nimivõimsusest.

5. Lubatakse liita transformaatori ülekoormused P_3 ja P_1; ülekoormuse summaarne suurus aga ei tohi ületada 30%:

$$P_3 + P_1 \leqslant 30\%.$$

6. Kinnistes ruumides ülesseatud transformaatorite ülekoormused määratakse p. 1 järgi, ülekoormuse summaarne suurus $P_3 + P_1$ ei tohi aga ületada 20%.

7. Neil juhtudel kui transformaatori koormusgraafik ei ole teada, võib lubatava lühiajalise ülekoormuse suurust loomuliku õli- ja forsseeritud õhkjahutusega transformaatorite puhul määrata õli ülemiste kihtide ületemperatuuri ϑ_0 järgi, vastavalt järgnevale tabelile:

Ülekoormus %	Ülekoormuse kestus tundides ja minutites olemasoleval õlikihtide ületemperatuuril ϑ_0					
	18^0	24^0	30^0	36^0	42^0	48^0
5	5—50	5—25	4—50	4—00	3—00	1—30
10	3—50	3—25	2—50	2—10	1—25	0—10
15	2—50	2—25	1—50	1—20	0—35	—
20	2—05	1—40	1—15	0—45	—	—
25	1—35	1—15	0—50	0—25	—	—
30	1—10	0—50	0—30	—	—	—
35	0—55	0—35	0—15	—	—	—
40	0—40	0—25	—	—	—	—
45	0—25	0—10	—	—	—	—
50	0—15	—	—	—	—	—

Tabelis antud ülekoormuste ja nende kestuse puhul ei ületa transformaatori mitmesuguste osade ülesoojenemine ülekoormuse perioodi lõpul norme.

8. Väljaspool eeltoodud koormuse ja jahutava õhu temperatuuri tingimusi on avarii-ülekoormusi lubatud lahtise seadme puhul vastavalt allolevale tabelile:

Ülekoormuse kestus	2 tundi	30 min	15 min	7,5 min	1,5 min
Ülekoormus %-ides	30	60	75	100	200

b. Voolutransformaatorid

Ümbruskonna temperatuuril alla + 35° C lubatakse voolutransformaatoritele pikaajalist ülekoormust 0,5% nimivoolust iga 1° C temperatuuri alanemisel alla + 35° C, kuid üldiselt mitte enam kui 20% üle nimivoolu.

c. Lahklülitid ja õlilülitid.

1. Ümbruskonna temperatuuril alla + 35° C lubatakse lahklülitite ja õlilülitite pikaajalist ülekoormust 0,5% nimivoolust iga 1° C ümbruskonna temperatuuri alanemisel alla + 35° C, kuid üldiselt mitte üle 20% nimivoolust I_n.

2. Lahklülitite ja õlilülitite suurim lubatav töövool, ümbruskonna temperatuuril üle + 35° C (kuid mitte üle + 60° C), määratakse järgmise valemi järgi:

$$I_t = I_n = \sqrt{\frac{75 - \vartheta_õ}{40}};$$

kus $\vartheta_õ$ — ümbritseva keskkonna temperatuur, °C.

d. Reaktorid.

Betoonalustel olevatele lühispaispoolidele ehk reaktoritele lubatakse ülekoormust, olenevalt jahutava õhu temperatuurist $\vartheta_õ$, vastavalt allolevale tabelile:

$\vartheta_õ$ °C	30	25	20	15	10	5 ja vähem
Ülekoormus, %-ides	5	8,5	13	17	21	25

54. Elektriseadmete kapitaal- ja jooksevremondi tähtajad.

Jrk. nr.	Seadme nimetus	Kapitaalremondi tähtaeg (revisjon sisemise vaatlusega)	Jooksevremondi ja puhastuse tähtaeg
1	Generaatorid ja kompensaatorid . .	Rootori väljavõtmiseta — üks kord aastas. Esimesel kapitaalremondil on rootori väljavõtmine obligatoorne. Rootori väljavõtmisega — üks kord 1...2 aastas, ventileeritavatel või traatbandaaž-mähisega masinatel ja üks kord kolmes aastas kinnise jahutussüsteemiga masinatel	1...3 korda aastas
2	Elektrimootorid:		
	Monteeritud tolmuses ruumis . . .	1 aasta	3 kuud
	Muud	2 aastat	6 kuud
3	Võimsustransformaatorid:		
	Pinge reguleerimisega koormusel	Esimene kord — 1 aasta, peale selle üle 5 aasta	6 kuud
	Nimipingega 35 kV ja üle kõigil võimsustel, nimipingega 10 kV ja vähem, võimsustel alates 1800 kVA	5...7 aastat (vaata märkus 11)	6 kuud
	Nimipingega 10 kV ja vähem võimsusega kuni 1800 kVA	5...7 aastat (vaata märkus 11)	1 aasta
4	Pingetransformaatorid	10 aastat	6 kuud
5	Voolutransformaatorid:		
	Õliga täidetud	—	6 kuud
	portselan- ja bakeliitisolaatoritega	—	6 kuud
6	Õlilülitid:		
	paakidega (suure õlimahuga) . . .	1 aasta	6 kuud
	potikujulised (vähese õlimahuga) .	2 aastat	6 kuud

Jrk. nr.	Seadme nimetus	Kapitaalremondi tähtaeg (revisjon sisemise vaatlusega)	Jooksevremondi ja puhastuse tähtaeg
	kõik tüübid, mis on varustatud korduva lülitamise automaatidega (AIIB)	Peale kolme lühise lahutamist	—
	kõik tüübid korduva lülitamise automaatideta	Peale nelja lühise lahutamist	
7	Õlilülitite ajamid	1 aasta (lahtivõtmine, reguleerimine ja määrimine) (vaata märkus 1)	Töötamise proov, järelvaatus ja määrimine üks kord 3 kuu kestel
8	Reaktorid: Kuivad	—	6 kuud
	Õlis	10 aastat	6 kuud
9	Lahklülitid	—	6...12 kuud
10	Isolaatorid	—	6...12 kuud
11	Kogumislatid, kontaktid	—	6...12 kuud
12	Leegikustutuse poolid ja maandustakistid	10 aastat	6 kuud
13	Akumulaatorpatareid	Vajaduse järgi	6 kuud Põhjalik järelvaatus — iga kuu
14	Kõrgepinge side- ja kaitsekondensaatorid	—	6 kuud
15	Mootorgeneraatorid:		
	patarei töötamisel laadimise-tühjendamise meetodiga	1...3 aastat	6 kuud
	patarei töötamisel alalise laadimise meetodiga	6...12 kuud	3 kuud
16	Elavhõbedaauru-, kupro-oksüüd- ja seleen-alaldajad	—	6 kuud
17	Tiriit-lahtujad	Vajaduse järgi	1 aasta (vaata märkus 2)

Tabeli 54 järg.

Jrk. nr.	Seadme nimetus	Kapitaalremondi tähtaeg (revisjon sisemise vaatlusega)	Jooksevremondi ja puhastuse tähtaeg
18	Kaablid energia ülekandeks	Voolujaotuse mõõtmine ühefaasistel kaablitel 6...12 kuud	1 aasta
19	Kaablite välised otsamuhvid	2 aastat	1 aasta
20	Kaablite sisemised otsalehtrid . . .	Vajaduse järgi	1 aasta
21	Kontroll-mõõtekaablid ja sekundaarkommutatsiooni ning signalisatsiooni vooluringid	—	1 aasta
22	Elektri ja temperatuuri kontroll-mõõteriistad:		
	vastutusrikastel objektidel	Täielik kontroll 2 a.	6 kuud
	muudel objektidel	sama 3 a.	1 aasta
23	Voolu piiravad takistid	—	6 kuud
24	Sulavkaitsmed	—	6 kuud
25	Lülitusseadmete maandamine . . .	—	1 aasta (vaata märkus 4)
26	Valgustus:		
	töövalgustus	—	4 kuud
	avarii-, väikepinge-, kantavad transformaatorid ja käsilambid	—	2 kuud
	valgustuse armatuurid	—	2 ... 6 kuud (vaata märkus 5)
27	Tulekahjuvastane varustus (tulekustutajad, liivakastid, veenõud, kühvlid, labidad jm.)	—	1 kuu
28	Varustuse ja tagavaraosade avariireserv	—	3 kuud
29	Õlimajandus (tsentrofuugid, filterpressid, pumbad, õli keeduseadmed, ventilaatorid, vaakumahjud, kuivatuskapid)	1 aasta	6 kuud

Jrk. nr.	Seadme nimetus	Kapitaalremondi tähtaeg (revisjon sisemise vaatlusega)	Jooksevremondi ja puhastuse tähtaeg
30	Tõsteabinõud ja vankrikesed . . .	—	1 aasta (vaata märkus 7)
31	Juurdeveo ja ümberlaadimise teed	4...10 aastat (vaata märkus 8)	1 aasta
32	Vabaõhu jaotusseadmete tarindid (konstruktsioonid)	5 aastat (vaata märkus 9)	6...12 kuud (vaata märkus 10)

Märkused: 1. Ajamite tegevuse kontrolli remontide vaheajal ja peale jooksevremonti teostatakse operatiivvoolu 100%-ise nimipingega; peale kapitaalremonti operatiivvoolu 80%-ise nimipingega.

2. Tiriitlahtujate jooksevremonti teostatakse kevadel, sooja ilma tulekul (õhu temperatuuril üle 0^0 C), kusjuures valiku järgi avatakse osa tiriitketastega elemente.

3. Pingelahtujad võetakse kapitaalremonti olenevalt tulemustest, mis saadakse: a) valiku järgi teostatud tiriitketastega elementide avamisel, b) profülaktilistel katsetel, c) sädevahede hermeetilisuse rikkel.

4. Maanduse jooksevremondil teostatakse:

a) maandusjuhtme välise osa olukorra kontrolli;

b) maandustakistuse mõõtmist (pinnase kõige halvema juhtivuse perioodil suvel, kui pind on kõige kuivem või talvel, kui pind on kõige sügavamalt külmanud);

c) potentsiaali jaotuse kontrolli ajamite juhtrataste juures.

5. Valgustusarmatuure (valgusteid) puhastatakse mitmesugustel tähtaegadel olenevalt nende tolmumisest:

a) tolmurikastes ruumides (katlamajad, küttelaod jms.) 2 kuu järel;

b) ruumides keskmise tolmusisaldusega (masinasaalid, õlimajandid jms.) — 4 kuu järel;

c) ruumides vähese tolmusisaldusega (lülitusseade, juhtimiskilp jms.) — 6 kuu järel.

6. Avarii-reservi jooksevremondil kontrollitakse, puhastatakse ja selgitatakse puudusi kehtivate normide kohaselt.

7. Üheaegselt tehakse tõstevõime proovimist.

8. Raudteede kapitaalremondil vahetatakse liipreid:

a) immutamata puidust — 4 aasta järel;

b) immutatud puidust — 10 aasta järel.

9. Vabaõhu-alajaamade jaotusseadmete kapitaalremondil värvitakse metallkonstruktsioonid.

10. Vabaõhu-alajaamade jaotusseadmete jooksevremondil mõõdetakse puidu mädanemist: immutatud puidul — 1 kord aastas; immutamata puidul — 2 korda aastas.

11. Transformaatoritel, mida on tootnud Moskva Transformaatori Tehas (MT3) või Электрозавод (alates nr. 180000, 1935 a. ja hiljem) General-Electric, Westinghouse, Siemens, ja Metropolitan-Vickers, mis töötavad ilma süstemaatilise ülekoormuseta nimivõimsuse kasutamisajaga mitte üle 6000 tundi aastas, võib kapitaalremonti teha üks kord 7 aasta kestel. Sesoonselt töötavate transformaatorite (turbarabades ja mujal) remondi perioodilisust võib muuta kokkuleppel Elektrijaamade Ministeeriumi Tehnilise osakonnaga.

55. Kõrgepinge varustuse profülaktiliste

Jrk. nr.	Varustuse nimetus	Proovimiste ja mõõt-			
		Proovimine kõrgendatud vahelduvpingega	Dielektrilise kaonurga mõõtmine	Voolu mõõtmine alaldatud pingega	Pingejaotuse mõõtmine
1	Sünkroongeneraatorid ja kompensaatorid:				
	Staatorid	*Kapitaalremondil* [2]	Igal aastal	Igal aastal	—
	Rootorid	—	—	—	—
	Maandustakistid ja väljakustutuse takistid	*Üheaegselt generaatori proovimisega*	—	—	—
	Ergutajad	*Üheaegselt generaatori proovimisega* [2]	—	—	—
2	Alalis- ja vahelduvvoolu mootorid, alalisvoolu generaatorid	*Kapitaalremondil*	Üks kord 3...4 aastal [3]	Üks kord 3...4 aastal	—
3	Reguleerimis- ja käivitusreostaadid	Kapitaalremondil [2]	—	—	—

proovimiste tähtajad [1].

miste nimetus			
Isolatsioonitakistuse mõõtmine megeriga	Oomtakistuse mõõtmine	Maandusjuhtmete kontroll	Täiendavad katsed ja mõõtmised
Kapitaalremondil [4]	*Kapitaalremondil*	*Igal aastal*	1. Tühijooksu katse — *kapitaalremondil ühes mähise vahetusega.* 2. Lühise katse (kompensaatoritel käivitusmootori olemasolul) — *releekaitseseadme proovimise andmetel.* 3. Võlli loksu mõõtmine piki telge — *enne ja pärast kapitaalremonti.* 4. Vibratsiooni mõõtmine — *enne jooksevremonti, enne ja pärast kapitaalremonti.* 5. Termodetektorite ja laagripukkide aluse isolatsioonitakistuse mõõtmine — *kapitaalremondil.* 6. Õhupilude mõõtmine (laagrites, raudosade vahel ja labürintides) ja staateri rauapaki surve kontroll — *kapitaalremondil.* 7. Õhujahuti proovimine hüdraulise survega — *kapitaalremondil.* 8. Pinge mõõtmine võlli otstel — *üks kord kuus ja kapitaalremondil.* 9. Soojustehniline proovimine ja termodetektorite kontroll — *üks kord 3 ... 5 aastal.*
Kapitaalremondil [4]	*Kapitaalremondil*	—	
Kapitaalremondil [4]	Kapitaalremondil	*Igal aastal*	
Kapitaalremondil [4]	*Kapitaalremondil*	*Igal aastal*	
Kapitaalremondil [4]	*Kapitaalremondil* (elektrimootoritel 2 kV ja enam, samuti 40 kW ja enam)	Igal aastal	1. Õhupilude mõõtmine (laagrites ja raudosade vahel) — *kapitaalremondil.* 2. Vibratsiooni kontroll — *kapitaalremondil.*
Kapitaal- ja jooksevremondil [4]	*Kapitaalremondil*	*Igal aastal*	

Jrk. nr.	Varustuse nimetus	Proovimiste ja mõõt-			
		Proovimine kõrgendatud vahelduvpingega	Dielektrilise kaonurga mõõtmine	Voolu mõõtmine alaldatud pingega	Pingejaotuse mõõtmine
4	Võimsustransformaatorid	*Kapitaalremondil* (üks kord 5...7 aastal)[2]	Kapitaalremondil (üks kord 5...7 aastal). Transformaatoritel pingega 20 kV ja kõrgem — remontide vaheajal (igal 3. aastal)	Kapitaalremondil (üks kord 5...7 aastal). Transformaatoritel pingega 20 kV ja kõrgem — remontide vaheajal (igal 3. aastal)	—
5	Maanduspoolid	*Kapitaalremondil* (ainult peaisolatsioon)	Kapitaalremondil ja nende vaheajal üks kord 2...3 aastal	Kapitaalremondil ja nende vaheajal üks kord 2...3 aastal	—
6	Pingetransformaatorid (mõõtetrafod)	*Kapitaalremondil* (pea- ja keerdudevaheline isolatsioon)	Kapitaalremondil ja nende vaheajal üks kord 2...3 aastal[5]	Kapitaalremondil ja nende vaheajal üks kord 2...3 aastal	—

Tabeli 55 järg.

miste nimetus			
Isolatsioonitakistuse mõõtmine megeriga	Oomtakistuse mõõtmine	Maandusjuhtmete kontroll	Täiendavad katsed ja mõõtmised
Igal aastal ja *kapitaalremondil*	*Kapitaalremondil* ja haruühenduste ümberühendamisel	*Igal aastal*	1. Transformaatori ülekandesuhte mõõtmine — *mähiste uuendamisel* ja kapitaalremondil. 2. Tühijooksu katse — *mähiste uuendamisel.* 3. Lühise katse — *mähiste uuendamisel.* 4. Mähise lülitusrühma ja polaarsuse määramine — *peale remonte, mis olid seotud mähiste otsade lahtijootmisega ja mähiste uuendamisega.* 5. Kättesaadavate raudkere pingutuspoltide kõrgendatud pingega proovimine ja isolatsioonitakistuse mõõtmine — *trafo igal avamisel.* 6. Sisestuste proovimine — vastavalt käesoleva tabeli punkt 8-le. 7. Tihenduste ja paagi hüdrauliline surveproov ühes õliseisu näitaja kontrolliga — *peale kapitaalremonti.*
Igal aastal	Mähiste igal haruühendusel — *kapitaalremondil ja haruühenduste ümberühendamisel*	*Igal aastal*	1. Kättesaadavate pingutuspoltide isolatsiooni takistuse mõõtmine — *kapitaalremondil.* 2. Tihenduste ja õliseisu näitajate kontroll — *kapitaalremondil.*
Igal aastal	*Kapitaalremondil*	*Igal aastal*	1. Kättesaadavate pingutuspoltide isolatsioonitakistuse mõõtmine — *kapitaalremondil.* 2. Tühijooksu-voolu ja -kao määramine — *kapitaalremondil.* 3 Transformaatori ülekandesuhte määramine — *kapitaalremondil.* 4. Tihenduste ja õliseisu näitajate kontroll — *kapitaalremondil.*

Jrk. nr.	Varustuse nimetus	Proovimiste ja mõõt-			
		Proovimine kõrgendatud vahelduvpingega	Dielektrilise kaonurga mõõtmine	Voolu mõõtmine alaldatud pingega	Pinge jaotuse mõõtmine
7	Õlilülitid[8]	*Üks kord 1...3 aastal* (üheaegselt sisestuste proovimisega)	*Üheaegselt sisestuste proovimisega*	Liikuvatel osadel — *igal aastal*	—
8	Sisestused, läbiviik-isolaatorid ja voolu transformaatorid:	*Üks kord:*	*Üks kord:*		
	Õlitäitega	*1...3 aastal*	*1...3 aastal*	—	—
	Bakeliidist ja isoleermassist täitega[6]	*1...2 aastal*	*1...2 aastal*	—	—
	Portselanist	*1...3 aastal*	*1...3 aastal*	—	—
9	Tugiisolaatorid	*Üks kord 1...3 aastal*	Bakeliidist — üks kord 2...3 aastal	—	—

Tabeli 55 järg.

miste nimetus			
Isolatsiooni-takistuse mõõtmine megeriga	Oom-takistuse mõõtmine	Maandus-juhtmete kontroll	Täiendavad katsed ja mõõtmised
—	Igal kontaktil — *kapitaal-remondil.* Üldise faasi — jooksval remondil	*Igal aastal*	1. Lahutuse aja määramine — *kapitaal-remondil.* 2. Kiiruste mõõtmine: õlilülititel 2...10 kV — igal kolmandal aastal; muudel — igal teisel aastal. 3. Tõmmiste proovimine osade kaupa kõrgendatud pingega kapitaalremondil: õlilülititel 20...35 kV — igal kolmandal aastal; õlilülititel 110...220 kV — igal teisel aastal.
—	—	*Igal aastal*	Voolutransformaatoritel peale selle veel *kapitaalremondil:* 1. Dielektrilise kao mõõtmine.
—	—	*Igal aastal*	2. Proovimine kõrgendatud pingega.
—	—	*Igal aastal*	3. Ülekandesuhte määramine. 4. Tihenduste ja õliseisu näitajate kontroll (õlitäite puhul).
—	—	*Igal aastal*	

Jrk. nr.	Varustuse nimetus	Proovimiste ja mõõt-			
		Proovimine kõrgendatud vahelduv-pingega	Dielektrilise kaonurga mõõtmine	Voolu mõõtmine alaldatud pingega	Pinge-jaotuse mõõtmine
10	Tugiisolaatorid:	1...3 aasta järel	—	—	—
	kuni 10 kV incl., lahklülititel 20 kV ja enam	—	—	—	*üks-kaks korda aastas* ja järskude temperatuuri muudatuste puhul
11	Staatilised kondensaatorid ja kõrgesageduse side- ning kaitsekondensaatorid	—	1...2 aasta järel (Side- ja kaitsekondensaatoritel obligatoorne)	1...2 aasta järel	—
12	Alajaamade pingelahtujad	*1...3 aasta järel* [9]	—	*1...3 aasta järel*	—
13	Reaktorid ehk lühispaispoolid	*2...3 aasta järel*	—	—	—
14	Lahklülitite puit-tõmmised ja klambrid (rangid)	*1...3 aasta järel*	—	—	—
15	Kaablid	—	Transformaatorite ja generaatorite — igal aastal, mujal üks kord 5. aastal	*Igal aastal* (ainult kaablitele üle 2 kV). Samal ajal proovitakse ka kõrgendatud pingega	—

Tabeli 55 järg.

miste nimetus			
Isolatsioonitakistuse mõõtmine megeriga	Oomtakistuse mõõtmine	Maandusjuhtmete kontroll	Täiendavad katsed ja mõõtmised
—	—	*Igal aastal* valiku järgi	Kui pingejaotuse mõõtmist ei teostata, siis isolaatorid proovitakse kõrgendatud pingega *üks kord 1 ... 3 aastal.*
—	—	*Igal aastal* valiku järgi	
1 ... 2 aasta järel	—	*Igal aastal*	Mahtuvuse mõõtmine üks kord 1 ... 2 aastal.
—	—	*Igal aastal*	Pingelahtujate tüüp РЗСНС ja РЗСВМ proovimist teostatakse igal aastal.
Betoonaluste isolatsioon — *üks kord 6 kuu järel*	—	*Igal aastal*	
—	—	*Igal aastal* valiku järgi	
Igal aastal (kaablitele alla 2 kV obligatoorne)	—	*Otsamuhvid* igal aastal	Kaablite temperatuuri määramine ja korrosiooni kontroll — *kohalike instruktsioonidega määratud tähtaegadel.*

Jrk. nr.	Varustuse nimetus	Proovimiste ja mõõt-			
		Proovimine kõrgendatud vahelduvpingega	Dielektrilise kaonurga mõõtmine	Voolu mõõtmine alaldatud pingega	Pingejaotuse mõõtmine
16	Rippisolaatorid:				
	a. Kandeahelais				
	1) raudmastidel	—	—	—	*Kord 2 aasta järel*
	2) puitmastidel	—	—	—	*Kord 3 aasta järel*
	b. Pingutusahelais				
	1) raudmastidel	—	—	—	Igal aastal
	2) puitmastidel	—	—	—	Kord 2 aasta järel
17	Kogumislatid ja nende armatuur	Isolaatorite jaoks määratud tähtaegadel	—	—	—
18	Maandusjuhtmestik (-kontuur)	—	—	—	—
19	Väliste seadmete puitkonstruktsioonid ja piksekaitsmed	—	—	—	—

[1] Kursiiviga märgitud tähtajad on määratud Elektrijaamade Rahvakomissariaadi või Ministeeriumi ekspluatatsiooni eeskirjadega ja muude instruktsioonidega; ülejäänud tähtajad on antud energiasüsteemides saadud kogemustele vastavalt.

[2] Kõrgendatud pingega proovitakse generaatori staatori nii pea- kui ka keerdudevahelist isolatsiooni; kompensaatorite ergutajate proovimine kõrgendatud pingega pole obligatoorne; transformaatorite keerdudevahelist isolatsioonitugevust proovitakse ainult pärast mähise uuendamist.

[3] Generaatorite ja elektrimootorite dielektrilist kadu mõõdetakse ainult kõrgepinge-masinatel.

[4] Isolatsioonitakistuse mõõtmise antud tähtajad ei arvesta ekspluatatsioonis oleval masinal teostatud mõõtmisi töö ajal ja mõõtmisi enne igat käivitamist ning seismajätmist (tippkoormuse jõujaamades kaks korda kuus).

[5] Pingetransformaatoritel pingega 2...10 kV tavaliselt ei tehta dielektrilise kao mõõtmisi.

[6] Tüüp ТФН voolutransformaatorid proovitakse samadel tähtaegadel ja samas ulatuses kui bakeliit-sisestused.

Tabeli 55 järg

miste nimetus			
Isolatsiooni-takistuse mõõtmine megeriga	Oomtakistuse mõõtmine	Maandus-juhtmete kontroll	Täiendavad katsed ja mõõtmised
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	—	—	
—	Kontaktidel *0,5 ... 1 aasta järel*	—	
—	Ülemineku-takistuse mõõtmine 1 aasta järel	—	
—	—	—	Mädanemise sügavuse mõõtmine immutatud konstruktsioonides — üks kord aastas (peale 7-ndat aastat, arvates ehituse algusest); immutamata puitkonstruktsioonides — 2 korda aastas (kevadel ja sügisel), peale 4-ndat aastat arvates ehituse algusest.

[7] Portselanisolaatorite ja voolutrafode dielektrilist kaonurka mõõdetakse ainult siis, kui elektroodid on kantud portselani peale (voolujuhtiva värviga või muul viisil).

[8] Selles horisontaallahtris toodud isolatsiooni proovimise tähtajad kehtivad paagi sisemuse ja liikuvate osade isolatsiooni kohta. Õlilülitite sisestusi proovitakse tähtaegadel, mis on antud 8-ndas lahtris. Üheaegselt sisestuste dielektrilise kao mõõtmisega soovitatakse õlilüliti igale faasile teha ka kaonurga tangensi mõõtmisi ja nimelt ühendatud seisundis, et saada täiendavat hinnangut liikuva osa isolatsiooni seisukorra kohta.

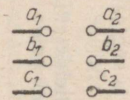
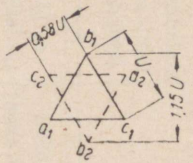
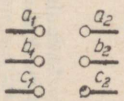
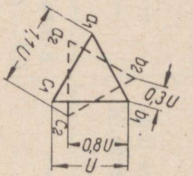
[9] Alajaamade pingelahtujate lahtumispinge määratakse standardsagedusega.

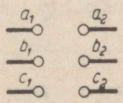
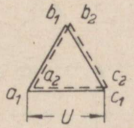
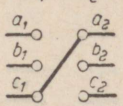
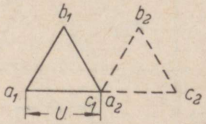
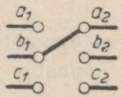
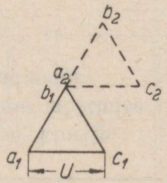
[10] Juhtumeil kus on antud kaks tähtaega, soovitatakse kõrgema pingega aparaatidele rakendada lühemat tähtaega.

[11] Varustuse vastuvõtmisel, ekspluatatsiooni uuesti rakendamisel või remondist tulekul peab sooritama kõiki proovimisi, mis tabelis toodud selle varustuse liigi jaoks.

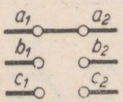
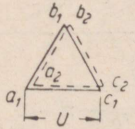
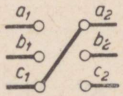
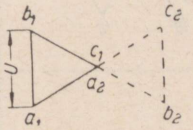
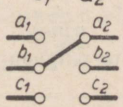
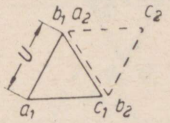
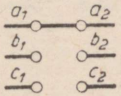
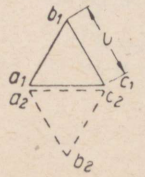
[12] Kontaktide oomtakistuse mõõtmist võib asendada soojenemise kontrolliga.

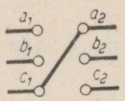
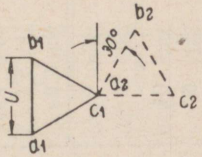
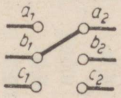
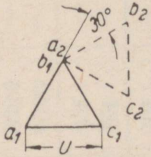
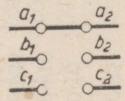
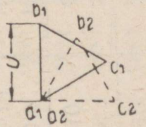
56. Transformaatorite pingevektorite diagrammid faaside määramiseks.

Trafode sekundaarmähised omavad	Pinge mähiste väljumisel	Ühendus väljumiste vahel	Mõõtmiste tulemused väljumiste vahel	Pingevektorite diagramm mõõtmise andmetel	Mõõtmise tulemuste hinnang
Mähiste maandatud nullpunktid ehk üldise nulljuhtme	U	Ühendust ei tehta 	$a_1a_2 = 1{,}15U$ $a_1b_2 = 0{,}58U$ $a_1c_2 = 0{,}58U$ $b_1a_2 = 0{,}58U$ $b_1b_2 = 1{,}15U$ $b_1c_2 = 0{,}58U$		Transformaatoritel on mitmesugused lülitusrühmad ja sekundaarmähiste pingevektorid on nihutatud üksteise suhtes 180⁰ võrra, näiteks: Y/Y—12 ja Y/Y—6 või △/Y—11 ja △/Y—5 või teised Paralleeltöö pole võimalik.
	U	Ühendust ei tehta 	$a_1a_2 = 0{,}3U$ $a_1b_2 = 0{,}8U$ $a_1c_2 = 1{,}1U$ $b_1a_2 = 1{,}1U$ $b_1b_2 = 0{,}3U$ $b_1c_2 = 0{,}8U$		Paralleeltöö pole võimalik, sest transformaatorid on erisugustest lülitusrühmadest ja sekundaarmähiste pingevektorid on nihutatud üksteise suhtes 30⁰ võrra, näiteks:

					Y/Y—12 ja △/Y—11 või Y/Y—6 ja △/Y—5 ja teised.
	U	Ühendust ei tehta 	$a_1a_2 = 0$ $a_1b_2 = U$ $a_1c_2 = U$ $b_1a_2 = U$ $b_1b_2 = U$ $b_1c_2 = U$		Paralleeltöö on võimalik väljumiste a_1 ja a_2, b_1 ja b_2 ning c_1 ja c_2 ühendamisel. Transformaatorid on samast lülitusrühmast.
Mähiste isoleeritud nullpunktid	U	$c_1 - a_2$ 	$a_1b_2 = 1{,}73U$ $a_1c_2 = 2U$ $b_1b_2 = U$ $b_1c_2 = 1{,}73U$		Paralleeltöö on võimalik väljumiste a_1 ja a_2, b_1 ja b_2 ning c_1 ja c_2 ühendamisel. Transformaatorid on samast lülitusrühmast.
	U	$b_1 - a_2$ 	$a_1b_1 = 2U$ $a_1c_2 = 1{,}73U$ $c_1b_2 = 1{,}73U$ $c_1c_2 = U$		Paralleeltöö on võimalik väljumiste a_1 ja a_2, b_1 ja b_2 ning c_1 ja c_2 ühendamisel. Transformaatorid on samast lülitusrühmast.

Tabeli 56 järg.

Trafode sekundaarmähised omavad	Pinge mähiste väljumisel	Ühendus väljumiste vahel	Mõõtmiste tulemused väljumiste vahel	Pingevektorite diagramm mõõtmise andmetel	Mõõtmise tulemuste hinnang
Mähiste isoleeritud nullpunktid	U	a_1-a_2 	$b_1b_2=0$ $b_1c_2=U$ $c_1b_2=U$ $c_1c_2=0$		Paralleeltöö on võimalik väljumiste a_1 ja a_2, b_1 ja b_2 ning c_1 ja c_2 ühendamisel. Transformaatorid on samast lülitusrühmast.
	U	c_1-a_2 	$a_1b_2=1{,}73\,U$ $a_1c_2=2U$ $b_1b_2=2U$ $b_1c_2=1{,}73\,U$		Transformaatorid on isesugustest lülitusrühmadest ja sekundaarmähiste pingevektorid on nihutatud üksteise suhtes 180° võrra, näiteks: Y/Y — 12 ja Y/Y — 6 või Y/△ — 11 ja Y/△ — 5 või teised.
	U	b_1-a_2 	$a_1b_2=U$ $a_1c_2=1{,}73\,U$ $c_1b_2=0$ $c_1c_2=U$		
	U	a_1-a_2 	$b_1b_2=1{,}73\,U$ $b_1c_2=U$ $c_1b_2=U$ $c_1c_2=0$		Paralleeltöö pole võimalik.

U	$c_1 - a_2$ 	$a_1b_2 = 1{,}9\,U$ $a_1c_2 = 1{,}9\,U$ $b_1b_2 = 1{,}4\,U$ $b_1c_2 = 1{,}9\,U$	
U	$b_1 - a_2$ 	$a_1b_2 = 1{,}9\,U$ $a_1c_2 = 2{,}4\,U$ $c_1b_2 = 1{,}4\,U$ $c_1c_2 = 0{,}5\,U$	
U	$a_1 - a_2$ 	$b_1b_2 = 0{,}5\,U$ $b_1c_2 = 1{,}4\,U$ $c_1b_2 = 0{,}5\,U$ $c_1c_2 = 0{,}5\,U$	

Paralleeltöö ei ole võimalik, sest transformaatoritel on isesugustest lülitusrühmadest ja sekundaarmähiste pingevektorid on nihutatud üksteise suhtes 30° võrra, näiteks:

Y/Y — 12 ja
Y/△ — 11
või
Y/Y — 6 ja
Y/△ — 5

või teised.

B. VÕIMSUS-

57. Moskva Transformaatori-Tehase (MT3) võimsustransformaatorite

Transformaatori tüüp	Nimivõimsus kVA	Mähiste nimivõimsuse ülempiir: Ülempinge kV	Mähiste nimivõimsuse ülempiir: Alampinge kV	Tühijooksu kaod nimipingel W	Lühise kaod nimipingel W	Tühijooksu-vool % % nimivoolust	Lühispinge % % nimipingest
					a. Kolmefaasised		
TM-10/6	10	6	0,4	105	335	10	5,5
TM-20/6	20	6	0,4	180	600	9	5,5
TM-20/10	20	10	0,4	220	600	10	5,5
TM-50/6	50	6,3	0,4	350	1 325	7	5,5
TM-50/10	50	10	0,4	440	1 325	8	5,5
TM-100/6	100	6,3	0,525	600	2 400	6,5	5,5
TM-100/10	100	10	0,525	730	2 400	7,5	5,5
TM-100/35	100	35	0,525	900	2 400	8	6,5
TM-180/6	180	6,5	0,525	1 000	4 000	6	5,5
TM-180/10	180	10	0,525	1 200	4 100	7	5,5
TM-180/35	180	35	0,4	1 500	4 100	8	6,5
TM-320/6	320	6,3	0,525	1 600	6 070	6	5,5
TM-320/10	320	10	0,525	1 900	6 200	7	5,5
TM-320/35	320	35	6,3	2 300	6 200	7,5	6,5
TM-560/10	560	10	6,3	2 500	9 400	6	5,5
TM-560/35	560	35	6,3	3 350	9 400	6,5	6,5
TM-750/10	750	10	0,525	4 100	11 900	6	5,5
TM-1000/10	1 000	10	6,3	4 900	15 000	5	5,5
TM-1000/35	1 000	35	10,5	5 100	15 000	5,5	6,5
TM-1800/10	1 800	10	6,3	8 000	24 000	4,5	5,5
TM-1800/35	1 800	35	10,5	8 300	24 000	5	6,5
TM-3200/10	3 200	10	6,3	11 000	37 000	4	5,5
TM-3200/35	3 200	38,5	10,5	11 500	37 000	4,5	7,0
TM-5600/10	5 600	10	6,3	18 000	56 000	4	5,5
TM-5600/35	5 600	38,5	10,5	18 500	57 000	4,5	7,5
TM-5600/110	5 600	121	11	25 500	62 500	4,5	10,5
TM-7500/35	7 500	38,5	11	24 000	75 000	3,5	7,5
TMГ-7500/110	7 500	121	11	33 000	77 000	4	10,5

TRANSFORMAATORID

kolme- ja ühefaasiste kahe mähisega õlijahutusega põhilised andmed.

Kaal kg						Gabariit-mõõted, mm				Gabariit
						Plaanis		Kõrgus kuni		
Üld-	Õli	Väljavõetava osa	Õlikasti ühes armatuuriga	Saate	Õli, mis tuleb monteerimisel juurde valada	Pikkus	Laius	Kaaneni	Kõrgeima punktini	
transformaatorid.										
345	130	125	90	345	—	920	780	815	1110	I
365	125	15	90	365	—	920	780	815	1110	I
525	195	250	80	525	—	1 200	600	960	1385	I
640	240	260	140	640	—	1 050	800	1 195	1490	I
700	265	340	95	700	—	1 270	800	1 065	1490	I
890	280	450	160	890	—	1 170	820	1 055	1480	I
1 000	345	475	180	1 000	—	1 300	870	1 130	1555	I
1 500	600	640	260	1 500	—	1 400	1 085	1 245	1800	I
1 280	345	605	330	1 280	—	1 620	1 010	1 055	1490	II
1 360	430	660	270	1 360	—	1 550	880	1 205	1670	II
2 100	790	920	390	2 100	—	2 310	1 020	1 375	2065	II
1 730	480	880	370	1 730	—	1 830	1 170	1 205	1670	II
1 780	520	880	380	1 780	—	1 680	1 020	1 295	1760	II
2 730	970	1 230	530	2 730	—	2 260	1 350	1 450	2140	II
3 040	1 000	1 460	580	3 040	—	2 420	1 360	1 450	2210	II
3 930	1 310	1 900	720	3 930	—	2 475	1 240	1 670	2450	II
4 690	1 615	2 060	1 015	4 690	—	2 560	1 490	1 840	2600	III
5 460	1 850	2 380	1 230	5 460	—	2 560	1 620	2 030	3030	III
6 380	2 170	2 850	1 360	6 380	—	2 790	1 680	2 030	3055	III
8 910	3 190	3 680	2 040	8 910	—	2 940	1 750	2 425	3450	III
9 070	3 130	3 900	2 040	9 070	—	2 940	1 750	2 425	3450	III
13 400	5 070	5 340	3 290	10 320	1 400	4 150	2 500	2 835	4000	III
13 500	4 970	5 540	3 290	10 390	1 400	4 150	2 500	2 835	4000	III
19 160	6 370	8 060	5 190	13 370	2 470	4 250	3 700	2 835	4000	III
19 400	6 270	8 400	5 190	13 610	2 470	4 250	3 700	2 835	4000	III
35 300	13 300	11 500	10 500	26 000	2 900	5 000	4 390	2 815	4690	IV
22 800	6 600	9 300	6 900	15 500	2 800	5 050	3 740	2 995	4190	IV
40 500	15 600	13 200	11 700	30 500	3 550	5 500	4 400	3 080	4955	V

Transformaatori tüüp	Nimivõimsus kVA	Mähiste nimivõimsuse ülempiir: Ülempinge kV	Mähiste nimivõimsuse ülempiir: Alampinge kV	Tühijooksu kaod nimipingel W	Lühise kaod nimipingel W	Tühijooksu-vool % % nimivoolust	Lühispinge % % nimipingest
ТД -10 000/35	10.000	38,5	11	29.000	92.000	3	7,5
ТДГ -10 000/110	10.000	121	11	38.500	97.500	3,5	10,5
ТД -15 000/35	15.000	38,5	11	39.000	122.000	3	8
ТДГ -15 000/110	15.000	121	11	50.000	133.000	3,5	10,5
ТД - 20 000/35	20.000	38,5	11	48.000	148.000	2,5	8
ТДГ - 20 000/110	20.000	121	11	60.000	163.000	3	10,5
ТД - 315 000/35	31.500	38,5	11	73.000	180.000	2	8
ТДГ - 315 000/110	31.500	121	11	86.000	200.000	2,7	10,5
ТДГ - 40 500/110	40.500	121	11	100.000	230.000	2,7	10,5
ТДГ - 60 000/110	60.000	121	15,75	140.000	295.000	2,7	10,5
						Ühefaasised	
ОДГ-10 500/110	10.500	121	11	29.500	81.500	3,3	10,5
ОДГ-13 500/110	13.500	121	11	33.500	98.500	3,3	10,5
ОДГ-20 000/110	20.000	121	11	47.000	129.000	2,85	10,5
ОДГ-30 000/110	30.000	121	11	66.000	172.000	2,5	10,5
ОДГ-40 000/110	40.000	121	11	84.000	216.000	2,5	10,5

Märkused: 1. Kadude tühijooksu voolu, lühispinge ja transformaatori ülekandesuhte lubatavad tolerantsid on järgmised: tühijooksu kadudel — transformaatoritel võimsusega 10 kVA + 30%, kõikidel teistel transformaatoritel + 22%; lühise kadudel + 10%; summaarsetel kadudel + 15%; tühijooksu voolul + 30%; lühispingel + 10%; ülekandesuhtel — transformaatoritel ülekandesuhtega alla 3 ± 1, kõikidel teistel transformaatoritel ± 0,05%.

2. Transformaatorid võimsusega kuni 1800 kVA, viimane kaasa arvatud, sileda või toru-õlikastiga saadetakse välja õliga täidetult; transformaatorid võimsusega 2400 kVA ja enam omavad sileda õlikasti äravõetavate radiaatoritega. Radiaatorid ja paisunõu võetakse saatmisel küljest ära ja saadetakse eraldi, õli aga valatakse ainult transformaatori õlikasti.

3. Transformaatori tüübi tähises esimene täht näitab faaside arvu: Т — kolmefaasine; О — ühefaasine; teine täht — jahutussüsteemi; М — loomulik õlijahutus; Д — forsseeritud õhkjahutus; täht Г näitab erilise mahtuvusliku kaitse olemasolu 110 kV mähises ülepingete vastu (äikesekindel); esimene number (lugeja) — nimivõimsust (kVA); teine number (nimetaja) — mähise pinget ülempinge poolel [kV].

Tabeli 57 järg.

Kaal kg						Gabariit-mõõted, mm				
						Plaanis		Kõrgus kuni		
Üld-	Õli-	Väljavõetava osa	Õlikasti ühes armatuuriga	Saate	Õli, mis tuleb monteerimisel juurde valada	Pikkus	Laius	Kaaneni	Kõrgeima punktini	Gabariit
25 000	6 000	11 800	7 200	18 400	1 870	3 800	3 800	3 040	4 235	IV
40 000	15 200	14 300	10 500	32 500	2 500	5 360	4 400	3 230	5 105	V
31 100	7 400	15 000	87 000	23 200	2 700	4 270	3 900	3 235	4 615	IV
50 300	16 500	21 300	12 500	40 000	3 500	5 450	4 450	3 380	5 225	V
37 000	8 300	19 700	9 000	28 500	3 000	4 470	3 900	3 435	5 030	IV
59 000	17 500	26 700	14 800	46 500	4 400	5 600	4 450	3 515	5 360	V
54 000	12 400	27 100	14 500	32 200	4 400	4 650	4 140	3 905	5 500	IV
70 000	21 200	32 400	16 400	56 000	5 100	6 350	4 570	4 155	5 945	V
90 000	25 000	42 500	22 500	74 000	6 100	6 550	4 670	4 400	6 200	V
115 000	31 000	57 700	27 300	73 000	31 000	7 300	4 750	5 100	7 200	V
transformaatorid										
31 300	9 500	13 800	8 000	24 500	1 600	4 000	4 004	3 270	5 150	V
36 500	11 000	16 000	9 500	28 500	1 800	4 200	4 500	3 570	5 400	V
45 600	13 600	22 000	10 000	35 300	4 000	5 300	4 550	3 825	5 700	V
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
76 000	19 500	37 000	19 500	58 500	5 000	6 500	4 450	4 550	6 800	V

4. Transformaatoritel jaamade omavajadusteks on lühispinge kõrgendatud väärtused: transformaatorite võimsuse puhul 560 ... 5600 kVA — 8%.

5. Koostatud ГОСТ 401-41 (muudatustega Nr. 7 15. maist 1948. a.) ja ЦБТИ МЭП 1948. aasta kataloogi andmetel.

6. Transformaatoreid võimsusega 10 000 kVA ja üle jahutatakse väikeste ventilaatorite abil: igale radiaatorile seatakse üles kaks tüvik-ventilaatorit läbimõõduga 350 mm, mis on varustatud kolmefaasiste mootoritega tüüp ТГ3. Mootor on veekindel, võimsusega 150 W, teeb 1 400 pööret minutis.

58. Moskva Transformaatori-Tehase mähisega õlijahutusega võimsustransformaatorite

Transformaatori tüüp	Nimivõimsus kVA	Abitähis (vt. märkus 1)	Mähiste nimipinge ülempiir: Ülempinge (ü.p.) kV	Keskpinge (k.p.) kV	Alampinge (a.p.) kV	Tühijooksu kaod nimipingel kW	Maksimaalsed lühise kaod nimipingel kW	Tühijooksu vool %-des nimi-pingest
							Kolmefaasised	
TMTГ-5600/110	5 600	I	121	38,5	11	30	69,5	5
		II	121	38,5	11	29	69,5	5
TMTГ-7500/110	7 500	I	121	38,5	11	35	82	4,6
		II	121	38,5	11	35	81,5	4,6
ТДТГ-10000/110	10 000	I	121	38,5	11	45	97	4,4
		II	121	38,5	11	43	97	4,4
ТДТГ-15000/110	15 000	I	121	38,5	11	63	132	4
		II	121	38,5	11	59	132	4
ТДТГ-20000/110	20 000	I	121	38,5	11	76	163	3,5
		II	121	38,5	11	75	163	3,5
ТДТГ-31500/110	31 500	I	121	38,5	11	110	233	3
		II	121	38,5	11	105	233	3
ТДТГ-40500/110	40 500	I	121	38,5	11	130	290	3
ТДТГ-60000/110	60 000	I	121	38,5	15,75	150	455	3
							Ühefaasised	
ОДТГ-10500/110	10 500	I	121	38,5	11	35,5	96,5	3,6
		II	121	38,5	11	32,5	96,5	3,6
ОДТГ-13500/110	13 500	I	121	38,5	11	41	116	3
		II	121	38,5	11	38,5	116	3
ОДТГ-20000/110	20 000	I	121	38,5	11	59	147	2,8
		II	121	38,5	11	55	147	2,8
ОДТГ-40000/110	40 000	I	121	38,5	11	100	248	2,6
		II	121	38,5	11	93	248	2,6

Märkused: 1. Abitähis näitab, missuguseid andmeid tuleb kasutada kadude määramisel olenevalt mähiste võimsuste suhtest ja kolme mähisega transformaatorite lühispingest ja nimelt:

Mähise võimsused %-des mähiste pingete nimivõimsusest			Lühispinge %-des mähistevahelisest nimipingest			Abitähis
121 kV	38,5 kV	11 või 6 kV	ülempinge — keskpinge	ülempinge — alampinge	keskpinge — alampinge	
100	100	100	17	10,5	6	I
100	100	100	10,5	17	6	I
100	67	100	17	10,5	6	I
100	67	100	10,5	17	6	II
100	100	67	17	10,5	6	I
100	100	67	10,5	17	6	II

2. Kaal on näidatud transformaatoritele võimsusega 100% nimivõimsusest. Gabariit-mõõted on transformaatoritel ühesugused kõikide võimsussuhete puhul.

(MT3) kolme- ja ühefaasiste kolme põhilised andmed.

Kaal kg							Gabariit-mõõted, mm				Gabariit
							Plaanis		Kõrgus kuni		
Üld-	Õli-	Väljavõetava osa	Õlikasti ja armatuuri	Saate	Eraldi saadetavate osade	Õli, mida tuleb monteerimisel juurde valada	Pikkus	Laius	Kaaneni	Kõrgeima punktini	
transformaatorid.											
43 000	17 900	13 700	11 400	35 500	4 500	3 000	5 420	4 540	3 205	5 080	V
48 600	18 100	16 500	14 000	37 300	7 500	3 800	5 770	4 590	3 370	5 210	V
48 500	17 900	20 000	10 600	40 300	5 800	2 400	5 440	4 570	3 350	5 205	V
60 800	20 700	28 100	12 000	50 600	6 500	3 700	5 885	4 700	3 515	5 400	V
71 000	22 500	32 000	16 500	57 000	9 400	4 600	6 000	4 700	3 700	5 555	V
92 000	28 900	40 100	23 000	73 200	12 000	6 800	6 500	4 850	4 040	6 075	V
109500	33 500	48 000	28 000	61 000	15 000	33 500	6 800	4 850	4 340	6 515	V
144000	39 000	67 000	38 000	80 000	25 000	39 000	8 120	5 130	5 355	7 665	V
transformaatorid.											
36 700	12 200	15 700	8 800	29 700	4 500	2 500	4 020	4 590	3 540	5 400	V
45 000	13 700	20 900	10 400	35 000	7 150	2 850	4 300	4 690	3 585	5 465	V
56 000	16 600	28 000	11 400	45 800	6 500	3 700	4 800	4 790	3 865	5 745	V
91 400	23 400	46 000	22 000	70 800	15 500	5 100	6 700	4 700	4 720	6 970	V

3. Tähtede ja numbrite tähendused transformaatori tüübi tähises on: esimene tüübi täht näitab faaside arvu: T — kolmefaasine; O — ühefaasine; teine täht — jahutussüsteemi: M — loomulik õlijahutus; D — forsseeritud õhkjahutus; kolmas täht — mähiste arvu; T — kolme mähisega; neljas täht Г — äikesekindel, 110 kV mähises on erimahtuvuslik kaitse ülepingete vastu; esimene number (lugeja) — võimsus kVA, teine number (nimetaja) — ülempinge mähise pinge, kV.

4. Tühikäigu voolu kadude, lühispinge ja transformaatori ülekandeteguri tolerantsid on kindlaks määratud järgmiselt: tühikäigu kadudel 22%; lühise kadudel +10%; summaarsetel kadudel +15%; tühikäigu voolul +30%; lühispingel ±10%; ülekandesuhtel ±0,5%

5. Transformaatoreid võimsusega 10 000 kVA ja üle jahutatakse väikeste ventilaatorite abil: igale radiaatorile seatakse üles kaks tiivikventilaatorit läbimõõduga 350 mm. Ventilaatori mootoriks on veekindla konstruktsiooniga kolmefaasine mootor tüüp ТГ3 võimsusega 150 W, pöörete arv minutis 1400.

6. Koostatud ЦБТИ МЭП 1948. a. katalogide ja ГОСТ 401-41 andmetel.

59. Moskva Transformaatori-Tehase pin-

Transformaatori tüüp	Mähiste nimipinged (ülekandetegur)	Nimivõimsus VA täpsusklassis			Maksimaalne võimsus VA	Mähiste takistus, kui t = 20°C	
		0,5	1	3		Alampinge mähisel	Ülempinge mähisel
НОС-0,5	380/100	25	40	100	200	0,94	23,2
НОС-0,5	380/$\sqrt{3}$-100	25	40	100	200	—	—
НОС-0,5	500/100	25	40	100	200	0,94	14,9
НТС-0,5	380/100	50	80	200	400	—	—
НТС-0,5	500/100	50	80	200	400	—	—
НТСИ-0,5	380/100	50	80	250	340	—	—
НТСИ-0,5	500/100	50	80	250	340	—	—
НОС-3	3 000/100	30	50	120	240	0,76	485
НОМ-6	2 100/100	30	50	120	240	0,762	233
НОМ-6	3 000/100	30	50	120	240	0,760	485
НОМ-6	3 000/$\sqrt{3}$-100	30	50	120	240	—	—
НОМ-6	6 000/100	50	80	200	400	0,755	2 045
НТМК-6	3 000/100	50	80	200	400	0,244	297
НТМК-6	6 000/100	80	150	320	640	0,208	1 285
НТМИ-6	3 000/100	50	80	200	400	—	—
НТМИ-6	6 000/100	80	150	320	640	—	—
НОМ-10	10 000/100	80	150	320	640	0,421	2 640
НТМК-10	10 000/100	120	200	480	960	—	—
НТМИ-10	10 000/100	120	200	480	960	—	—
НОМ-35	35 000/100	150	250	600	1 200	0,1	9 500
НКФ-110	110 000/$\sqrt{3}$-100-100/$\sqrt{3}$	—	500	1 000	2 000	0,0135 (0,0305)	1 530
НКФ-220	220 000/$\sqrt{3}$-100-100/$\sqrt{3}$	—	500	1 000	2 000	0,0135 (0,0305)	3 060

Märkused: 1. Moskva Transformaatori-Tehase pingetransformaatorite tüüpide tähistel on järgmised tähendused:

НОС — pingetransformaator, ühefaasine, kuiv.
НТС — pingetransformaator, kolmefaasine, kuiv.
НОМ — pingetransformaator, ühefaasine, õlijahutusega.
НТСИ — pingetransformaator, kolmefaasine, kuiv, viie sambaga kolme mähisega.
НТМИ — pingetransformaator, kolmefaasine, õlijahutusega, viie sambaga, kolme mähisega.

getransformaatorite põhilised andmed.

Tühikäigu vool A alampinge mähise poolel	Kaod W	Konstruktsioon				Kaal kg	
		Faaside arv	Sammaste arv	Jahutus	Ülesseatud	Õli-	Üld-
0,465	13,3	Ühefaasine	—	Õhk-	Sees	—	8
—	—	„	—	„	„	—	8
0,465	13,3	„	—	„	„	—	8
—	—	Kahefaasine	3	„	„	—	—
—	—	„	3	„	„	—	—
—	—	„	5	„	„	—	—
—	—	„	5	„	„	—	—
1,15	20,4	Ühefaasine	—	„	„	—	12
—	20,4	„	—	Õli-	„	5	23
—	—	„	—	„	„	5	23
—	—	„	—	„	„	5	23
1,15	20,4	„	—	„	„	5	23
—	—	Kolmefaasine	3	„	„	12	43
2,9	44,5	„	3	„	„	12	43
—	—	„	5	„	„	24	89
—	—	„	5	„	„	24	89
3,5	43,7	Ühefaasine	—	„	„	36	91
—	—	Kolmefaasine	3	„	„	37	117
—	—	„	5	„	„	46	168
6,85	104	Ühefaasine	—	„	Väljas	74	209
33,5 (19,4)	550	„	—	„	„	310	1 360
67 (38,8)	1 100	„	—	„	„	660	2 650

НТМК — pingetransformaator, kolmefaasine, õlijahutusega, kolme sambaga, kompenseeriva mähisega.

НКФ — pingetransformaator, ühefaasine, kaskaad, portselankestas.

Arv, mis asub tüübi tähise järel, annab kõrgeima nimipinge kV, millele antud tüüpi saab valmistada.

2. Transformaatorite mähised on ühendatud 12. rühma järgi (1/1 — 12 või λ/λ — 12).

3. Transformaatoreid võib kasutada pidevaks tööks seadmetes pingega, mis 10% võrra ületab transformaatori nimipinge.

4. Transformaatorid valmistatakse vastavalt ГОСТ 1983-43 nõuetele.

60. Moskva Transformaatori-Tehase maanduspaispoolide põhilised andmed.

Maanduspooli tüüp	Võrgu nimipinge kV	Nimivoolu piirid A	Kaal, kg	
			Üld-	Õli-
ЗРОМ-175/6	6	25...50	1 000	345
ЗРОМ-350/6	6	50...100	1 555	505
ЗРОМ-700/6	6	100...200	3 175	1 230
ЗРОМ 1400/6	6	200...400	4 285	1 505
ЗРОМ-300/10	10	25...50	1 555	505
ЗРОМ-600/10	10	50...100	3 175	1 230
ЗРОМ-1200/10	10	100...200	4 215	1 515
ЗРОМ-275/35	35	6,2...12,5	1 900	820
ЗРОМ-550/35	35	12...25	2 750	1 000
ЗРОМ-1100/35	35	25...50	4 250	1 465
ЗРОМ-2200/35	35	50...100	—	—

Märkused: 1. Paispoolide mähised tehakse haruühendustega voolu viie väärtuse jaoks. Ümberlülitamine toimub ainult poolide eraldatud olukorras õlikasti sisse ehitatud ümberlüliti abil. Ümberlüliti ajam on väljatoodud kasti kaanele. Erandiks on ainult paispool tüüp ЗРОМ-175/6, mille ümberlülitamine toimub kasti kaanel oleva kolme klemmiga isolaatorite abil.

2. Paispoolid võrgu nimipingele 6...10 kV on määratud monteerimiseks siseruumidesse. Eritellimise peale valmistatakse need ka monteerimiseks väljas.

3. Maanduspoolid omavad 110 voldi ja 10 amprise signaalmähise.

Signaalmähis on varustatud haruklemmidega tema keerdude arvu muutmiseks üleminekul peamähise ühelt astmelt teisele. Pooli sildil on antud peamähise astmetele vastavad signaalmähise klemmid.

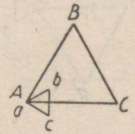
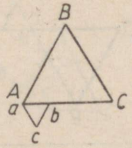
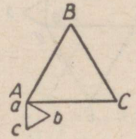
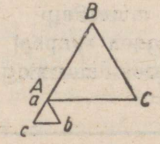
Signaalmähise isolatsioon proovitakse sagedusel 50 Hz pingega 3 kV ühe minuti vältel.

4. Astmetele vastav koormuse maksimaalne kestus on antud allolevas tabelis:

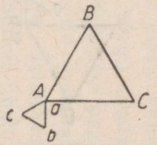
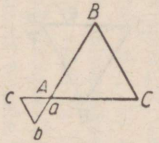
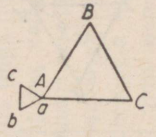
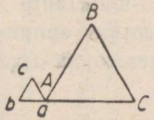
Voolu astmed tõusvas suunas	1. aste minimaalne vool	2. aste	3. aste	4. aste	5. aste maksimaalne vool
Koormuse maksimaalne lubatav vältus	Kestev	Kestev	8 tundi	4 tundi	2 tundi

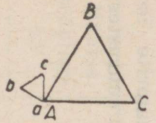
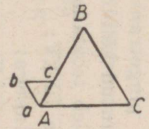
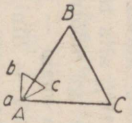
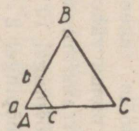
5. Maanduspoolide kõik tüübid on varustatud paisunõuga, õliseisu näitajaga ja termomeetriga, millel on signaalkontaktid. Gaasireleega ja väljaheite-toruga on varustatud ainult poolid tüüp ЗРОМ 1 400/6, 1 200/10, 1 100/35 ja 2 200/35.

61. Transformaatorite lülitusrühma määramine galvanomeetri, vattmeetri või voltmeetriga.

Rühm	Nihkenurk EMJ-de vahel	Mähiste võimalikud ühendused	Elektromotoorsete jõudude vektordiagramm	Mõõtmine vattmeetriga või galvanomeetriga			Mõõtmine voltmeetriga	
				ab	*bc*	*ac*	Klemmid	Ülekandesuhe
1	30^0	⅄/△ △/⅄ ⅄/Z		+	−	0	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1-\sqrt{3}\,K+K^2}$ $\sqrt{1+K^2}$ $\sqrt{1-\sqrt{3}\,K+K^2}$
2	60^0	⅄/⅄ △/△ △/Z		+	−	−	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1-K+K^2}$ $\sqrt{1+K+K^2}$ $\sqrt{1-K+K^2}$ $K-1$
3	90^0	⅄/△ △/⅄ ⅄/Z		0	−	−	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1+K^2}$ $\sqrt{1+\sqrt{3}\,K+K^2}$ $\sqrt{1+K^2}$ $\sqrt{1-\sqrt{3}\,K+K^2}$
4	120^0	⅄/⅄ △/△ △/Z		−	−	−	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1+K+K^2}$ $1+K$ $\sqrt{1+K+K^2}$ $\sqrt{1-K+K^2}$

Tabeli 61 järg.

Rühm	Nihkenurk EMJ-de vahel	Mähiste võimalikud ühendused	Elektromotoorsete jõudude vektordiagramm	Mõõtmine vattmeetriga või galvanomeetriga			Mõõtmine voltmeetriga	
				ab	*bc*	*ac*	Klemmid	Ülekandesuhe
5	150°	⅄/△ △/⅄ ⅄/Z		—	0	—	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1-\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1+\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1+\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1+K^2}$
6	180°	⅄/⅄ △/△ △/Z		—	+	—	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$1+K$ $\sqrt{1+K+K^2}$ $1+K$ $\sqrt{1+K+K^2}$
7	210°	⅄/△ △/⅄ ⅄/Z		—	+	0	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1+\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1+K^2}$ $\sqrt{1+\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1+\sqrt{3}K+K^2}$
8	240°	⅄/⅄ △/△ △/Z		—	+	+	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1+K+K^2}$ $\sqrt{1-K+K^2}$ $\sqrt{1+K+K^2}$ $1+K$

9	270⁰	⅄/△ △/⅄ ⅄/Z		0	+	+	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1+K^2}$ $\sqrt{1-\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1+K^2}$ $\sqrt{1+\sqrt{3}K+K^2}$
10	300⁰	⅄/⅄ △/△ △/Z		+	+	+	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1-K+K^2}$ $K-1$ $\sqrt{1-K+K^2}$ $\sqrt{1+K+K^2}$
11	330⁰	⅄/△ △/⅄ ⅄/Z		+	0	+	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$\sqrt{1-\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1-\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1-\sqrt{3}K+K^2}$ $\sqrt{1+K^2}$
12	360⁰	⅄/⅄ △/△ △/Z		+	−	+	*Bb* *Bc* *Cc* *Cb*	$K-1$ $\sqrt{1-K+K^2}$ $K-1$ $\sqrt{1-K+K^2}$

Märkus: 1. Vattmeetriga mõõtmisel lülitatakse vattmeetri rööbitimähis klemmidele *AB* ja järjestikmähis sellele vastavalt üle lisatakistuse tabelis antud klemmidele *ab*, *bc* või *ac*.

2. Polarimeetriga (galvanomeetriga) mõõtmisel antakse pinge mähisele *AB* akumulaatori hetkelise ühendamise teel, sellele vastav pinge klemmidel *ab*, *bc* või *ac* määratakse galvanomeetri hälvest.

62. Transformaatorite isolatsiooni seisukorra hinnang kaonurga tangensi järgi sagedusel 50 Hz (mõnede energiasüsteemide katselistel andmetel).

a. Võimsustrafod ja pingetrafod.

Mähise tööpinge	Trafo hinnang	tgδ piirväärtused % -ides trafo õli temperatuuril ° C									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Kuni 35 kV incl.	Kõlblik	2,1	3	4,2	5,9	8,2	11,5	16	23	32	45
	Mitte täisväärtuslik	3,5	5	7	10	13,5	19	27	38	53	75
110 kV ja kõrgem	Kõlblik	1,4	2	2,8	3,9	5,5	7,7	11	15	21	30
	Mitte täisväärtuslik	2,1	3	4,2	5,9	8,2	11,5	16	23	32	45

Märkused: 1. Transformaatorid, millede isolatsiooni tgδ ületab suurusi, mis on antud lahtris „mitte täisväärtuslik", vajavad remonti.

2. Transformaatori isolatsiooni temperatuur määratakse õli temperatuuriga. Mõõtmine teostatakse 40...50 minutit pärast transformaatori lahutamist, et mähise temperatuur tasakaalustuks õli temperatuuriga.

3. Uuesti tööle rakendatavate võimsus- ja pingetransformaatorite isolatsiooni tgδ peab olema vähemalt 10% alla tabelis antud kõlblikutest suurustest.

4. Kõikide transformaatorite tgδ mõõtmist tuleb teostada:

1) mähise tööpingel 10 kV ja enam — pingega 10 kV;
2) mähise tööpingel 2...10 kV — liini nimipingega;
3) mähise tööpingel alla 1 kV — pingega 1...2 kV.

b. Voolutrafod tüüp ТФН.

Töö tingimused	Trafo hinnang	Trafode tgδ % -ides tööpingel kV	
		6...10	35...154
Tööle rakendatavad	—	2,5	1,5
Tööl olevad	Kõlblik	3	2
	Mitte täisväärtuslik	4	3

c. Läbiviik-voolutrafod.

Potikujuliste-, kompaund täitega- ja läbiviik-voolutrafode põhiisolatsiooni hinnang tehakse tgδ suuruse järgi, vastavat tüüpi läbiviik-isolaatorite normide kohaselt.

63. Transformaatorite mähiste lubatav tugevaim isolatsioonivool mõõtmisel alaldatud pingega

(mõnede energiasüsteemide katselistel andmetel).

Mähise nimipinge kV	Alaldatud pinge mõõtmisel kV	Isolatsiooni hinnang	Isolatsioonivool (μA) õli temperatuuril								
			10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
3, 6, 10	3, 5, 10	Kõlblik	25	40	65	100	160	260	420	670	1 100
		Mitte täisväärtuslik	50	80	130	200	320	520	850	1 350	2 200
20, 35	20	Kõlblik	40	60	100	150	240	400	650	1 000	1 600
		Mitte täisväärtuslik	80	120	200	300	480	800	1 300	2 000	3 200
110, 154, 220	20	Kõlblik	25	40	65	100	160	260	420	670	1 100
		Mitte täisväärtuslik	50	80	130	200	320	520	850	1 350	2 200

Märkused: 1. Kui isolatsioonivool ületab lahtris „mitte täisväärtuslik" antud suurusi, siis mähise isolatsioon vajab remonti.

2. Isolatsioonivoolu mõõtmist tuleb teha 0,5 ... 1 tundi pärast transformaatori koormuse mahavõtmist.

64. Transformaatorite mähiste minimaalne lubatav isolatsioonitakistus.

Mähise tööpinge kV	Mähise hinnang	Isolatsioonitakistus MΩ mähise temperatuuril									
		10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°
3 ... 10	Kõlblik	900	450	225	120	64	36	19	12	8	5
	Mitte täisväärtuslik	600	300	150	80	43	24	13	8	5	3
20 ... 35	Kõlblik	1 200	600	300	155	83	50	27	15	9	6
	Mitte täisväärtuslik	800	400	200	105	55	33	18	10	6	4
110 ... 220	Kõlblik	2 400	1 200	600	315	165	100	50	30	20	12
	Mitte täisväärtuslik	1 600	800	400	210	110	65	35	21	13	8

Märkused: 1. Kui isolatsioonitakistus on vähem lahtris „mitte täisväärtuslik" antud suurusest, siis loetakse mähise isolatsioon kõlbmatuks.

2. Pingutuspoltide isolatsioonitakistus, mõõdetud pingega mitte alla 1 000 V, loetakse rahuldavaks, kui see ei ole alla: transformaatoritel kuni 10 kV — kaht MΩ-i; 20 ... 35 kV — 5 MΩ; 154 ... 220 kV — MΩ.

3. Tabelis toodud lubatavaid väärtusi kasutatakse tehase andmete puudumisel.

65. Mõõteriistade ühendamise järjekord transformaatorite isolatsiooni mõõtmisel.

Transformaatori tüüp	Kaonurga tangensi mõõtmisel				Isolatsioonivoolu mõõtmisel			
	Skeemi tähistamine	Mõõteaparaadi skeem	Ühendatakse		Skeemi tähistamine	Kenotrooni ühendamise skeem	Ühendatakse	
			mõõteringi	varje külge			kenotrooni klemmidele	varje külge
Kolme mähisega, madalama mähise pinge olles mitte alla 2 kV	*A-S*	Kunstlik	*A, SK*	*B*	*A-S*	Kunstlik	*A, SK*	*B*
	A-B või *B-A*	Normaalne	*A, B*	*C, SK*	*A-B* või *B-A*	Normaalne	*A, B*	*C* ja *SK*
	B-C või *C-B*	Normaalne	*B, C*	*A, SK*	*B-C* või *C-B*	Normaalne	*B, C*	*A* ja *SK*
	C-K	Kunstlik	*C, SK*	*A, B*	*C-K*	Kunstlik	*C, SK*	*A, B*
	C-SK	Kunstlik	*C, SK*	—	*ABC-SK*	Kunstlik	*ABC, SK*	—

Kahe mähisega, madalama mähise pinge olles mitte alla 2 kV	*A-S*	Kunstlik	*A, SK*	*C*	*A-S*	Kunstlik	*A, SK*	*C*
	A-C või *C-A*	Normaalne	*A, C*	*SK*	*A-C*	Normaalne	*A, C*	*SK*
	C-K	Kunstlik	*C, K*	*A*	*C-K*	Kunstlik	*C, K*	*A*
	C-SK	Kunstlik	*C, SK*	—	*AC-SK*	Kunstlik	*AC, SK*	—
Kahe mähisega, ühe mähise pinge on alla 2 kV	*A-C* või *C-A*	Normaalne	*A, C*	*SK*	*A-C* või *C-A*	Normaalne	*A, C*	*SK*
	A-CK või *C-AK*	Kunstlik	*A, SK*	—	*A-SK* või *C-SK*	Kunstlik	*A, SK*	—

Märkused: 1. Tähtedega *A*, *B*, *C* on märgitud transformaatorite mähised vastavalt nende paigutusele südamikul, kus mähis *A* on kõige lähem südamikule; tähega *S* on märgitud südamik ja tähega *K* — kast (õlipaak).

2. Kunstlike mõõteaparaadi skeemide all (Scheringi sild, vattmeeter-lülitused ja m. s.) on mõeldud maandatud diagonaaliga või ümberpööratud skeemid.

3. Isolatsioonitakistuse mõõtmisel meggeriga (megoommeetriga), millel on varjestuse ühendamise klemm, võib rakendada tabelis toodud skeeme; kui meggeril puudub nimetatud klemm, mõõdetakse iga mähise isolatsioonitakistus maa suhtes ja iga mähise paari vahel.

4. Kolme mähisega transformaatorite dielektriliste kadude ja isolatsioonivoolu mõõtmist mõõteseadme ümberpööratud skeemiga (skeemi *C-K* järgi) varjestuse ühendamine ainult mähise *B* külge on lubatud sel korral, kui mähise *A* nimipinge sunnib piirama proovipinget.

66. Transformaatorite

Nimipinge kV	Proovipinge kV	Väljaviigu minimaalne läbimõõt mm	Väljaviigu isolatsiooni paksus ühel küljel mm				
1	2	3	4	5	6	7	8
6	25	2,5	Isolatsioonita (paljas)	25	—	—	—
6	25	2,5	2	—	25	25	30
10	35	2,5	Isolatsioonita (paljas)	42	—	—	—
10	35	2,5	2	—	25	25	35
20	55	2,5	Isolatsioonita (paljas)	50	—	—	—
20	55	2,5	4	—	25(35)	25(35)	45
35	85	4	Isolatsioonita (paljas)	90	—	—	—
35	85	4	6	—	40(50)	40(50)	90
110	230	12,5	20	—	175	110	250
154	320	20	25	—	250	150	450
220	460	25	50	—	375	275	740

Märkimine:

Lahtris 5 — minimaalne õlivahe isoleerimata (paljast) väljaviigust kuni teravate või lamedate maandatud osadeni.

Lahtris 6 — minimaalne õlivahe isoleeritud väljaviigust kuni teravate maandatud osadeni.

Lahtris 7 — minimaalne õlivahe isoleeritud väljaviigust kuni lamedate maandatud osadeni (näiteks kuni paagi seinteni j. m. s.).

Lahtris 8 — minimaalne õlivahe mähisest kuni paagi seinteni, ilma isoleervaheseinteta.

Lahtris 9 — kahe kõrvuti asuva väljaviigu tahke isolatsiooni minimaalne paksus (kõrvuti asetsevate isolatsiooni paksuste summa).

Lahtris 10 — puidus olevate isoleeritud väljaviikude minimaalne omavaheline kaugus.

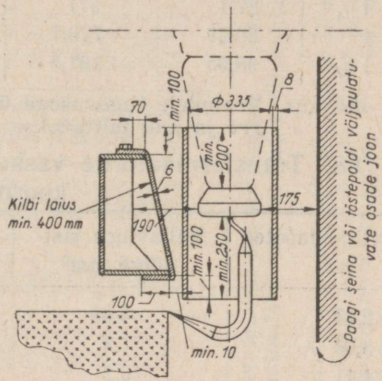
Lahtris 11 — puidus olevate isoleeritud väljaviikude minimaalne kaugus samas olevate maandatud osade vahel (näiteks — poldid, seibid jne.).

Üldine märkus: Minimaalsed kaugused on antud tööstusliku kõrvalkaldumise arvestusega.

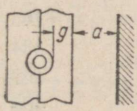
Märkus lahter 6 ja 7 kohta: 1. Sulgudes on antud minimaalsed õlivahed transformaatoritele võimsusega üle 5 600 kVA.

väljaviikude isolatsioon.

			Näide transformaatori isolatsioonist (mille mähise proovipinge on 230 kV) ja nimelt ülempinge 110 kV-ise väljaviigu alumisest osast kuni kere ja paagi (õlikasti) maandatud osadeni
9	10	11	12
—	—	—	
7	30	30	
—	—	—	
9	30	40	
—	—	—	
14	45	55	
—	—	—	
22	60	80	
—	90	435	
—	180	625	
—	225	950	



2. Väljaviigu isolatsioonile, mis koosneb õlivahest ja puidust (vaata allolev joonis) määratakse ekvivalentne õlivahe A, valemiga $A = a + 0{,}4\,g$,



kus a — õlivahe;
g — lahtumise roomamise teekonna pikkus mööda puitu;
0,4 — roomamise teekonna taandamistegur.

Õlivahe ekvivalentne suurus ei tohi olla vähem lahtrites 6 ja 7 antud suurustest.

Märkus lahtri 12 kohta: Metallkupliga varustatud väljaviigu isolatsiooni kaugus, arvates alumisest äärikust, ei tohi olla vähem kui

a) väljaviigu kuplist kuni konsoolini (riiulid, ribid) mitte alla 190 mm, seejuures vähemalt 14 mm tahket isolatsiooni, mis koosneb näiteks 8 mm seina paksusega kõvapaber-silindrist väljaviigu peal ja 6 mm paksusest presspapp-kilbist konsooli katteks; b) väljaviigu kuplist kuni paagi seinani või tõsterõngaste kasti sisse ulatuvate kinnitusosadeni — mitte alla 175 mm, sellest 8 mm tahket isolatsiooni (silinder väljaviigu peal).

Konsooli kattekilp tehakse kahest 3 mm paksusest, või kolmest 2 mm paksusest presspapp-lehest laiusega mitte alla 400 mm. Kilp peab konsooli ribisid katma: alumist — minimaalselt 100 mm, ülemist — minimaalselt 70 mm.

Kõvapaberist silinder läbiviigul peab ulatama üle konsooli alumise ja ülemise ribi vähemalt 100 mm.

67. Võimsustransformaatorite läbiviik-isolaatorite vaskvarraste mõõted ja lubatavad koormused.

Keere ja varda läbimõõt		Ristlõige	Lubatav	Voolutihedus	Varda otsik
Välimine	Sisemine	mm²	koormatus A	A/mm²	
M 12	9,73	76,5	275	3,51	Ümmargune
M 16	13,40	141,1	400	3,05	„
M 20	16,75	221	600	3,05	„
Г — 1″	21,33	357,5	800	2,75	Lame labidas
В — 1¼″	27,1	577	1 200	2,08	„
Г — 1″	30,29	720,7	1 400	2,04	„
Г — 1½″	38,95	1 191,5	2 000	1,68	„

Märkus. Vooludele tugevusega üle 2 000 A võetakse kahekordne isolaatorite arv ja nad lülitatakse rööbiti.

68. Transformaatorite vaskväljaviikude mõõted ja lubatavad koormused õlis.

Väljaviigu mõõted mm	Väljaviigu ristlõige mm²	Lubatav koormus A	Voolutihedus A/mm²	Jooksva meetri kaal kg
ø 2,44	4,68	23	4,9	0,042
ø 3,05	7,3	35	4,8	0,065
ø 4,1	13,2	64	4,8	0,118
ø 4,7	17,3	83	4,8	0,154
ø 5,5	23,8	115	4,8	0,212
ø 6,4	32,2	115	4,8	0,287
ø 7,4	43	206	4,8	0,383
ø 8,6	58,1	265	4,55	0,517
ø 10	78,5	334	4,25	0,698
ø 12,5	122,7	462	3,75	1,09
2,8 × 30	85	408	4,8	0,756
4,4 × 25	110	528	4,8	0,98
4,4 × 30	132	634	4,8	1,18
4,4 × 40	176	845	4,8	1,57
5 × 40	200	960	4,8	1,73
4,4 × 60	264	1 260	4,8	2,35
5 × 60	300	1 440	4,8	2,67
5 × 80	400	1 920	4,8	3,56
6 × 80	480	2 300	4,8	4,27
5 × 100	500	2 400	4,8	4,45
7 × 80	560	2 560	4,55	4,98
8 × 80	640	2 750	4,3	5,7
8 × 100	800	3 380	4,2	7,12
10 × 100	1 000	3 750	3,75	8,9
12,5 × 100	1 250	4 200	3,35	11,12

69. Andmed vaakumi ja temperatuuri valikuks transformaatorite kuivatamisel.

Vaakum torri	Antud vaakumi juures			Vee keemise temperatuur kasti põhjas õlisamba kõrguse juures, m											
	Surve trafo kaane all		Vee keemise temperatuur trafo kaane all °C	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2
	torri	kg/cm²													
80	680	0,925	96,9	101,8	102,3	102,7	103,0	103,5	103,9	104,4	104,7	105,2	105,6	106,1	106,6
100	660	0,912	96,2	101,1	101,6	102,0	102,5	102,9	103,3	103,7	104,2	104,7	104,9	105,4	105,8
120	640	0,871	95,3	100,4	100,9	101,3	101,8	102,2	102,6	103,1	103,5	103,9	104,4	104,7	105,2
140	620	0,845	94,4	99,7	100,2	100,6	101,1	101,6	102,0	102,4	102,9	103,2	103,6	104,2	104,7
160	600	0,817	93,5	98,9	99,4	99,9	100,3	100,8	101,3	101,8	102,2	102,5	103,0	103,5	104,1
180	580	0,790	92,6	98,1	98,6	99,1	99,6	100,1	100,6	101,0	101,5	102,1	102,3	102,7	103,2
200	560	0,763	91,7	97,3	97,9	98,3	98,9	99,3	99,8	100,3	100,8	101,2	101,8	102,3	102,5
220	540	0,735	90,7	96,5	97,0	97,5	98,0	98,5	99,1	99,6	100,0	100,6	101,0	101,5	101,9
240	520	0,708	89,9	95,7	96,3	96,8	97,3	97,8	98,3	98,8	99,3	100,0	100,2	100,6	101,6
260	500	0,681	88,7	94,8	95,4	95,9	96,5	97,0	97,5	98,0	98,5	99,0	99,6	100,0	100,4
280	480	0,654	87,7	94,0	94,5	95,1	95,7	96,2	96,7	97,2	97,7	98,2	98,9	99,2	99,7
300	460	0,626	86,5	93,1	93,6	94,2	94,8	95,3	95,9	96,4	96,9	97,3	98,0	98,5	99,1
320	440	0,599	85,4	92,1	92,8	93,3	93,9	94,4	95,0	95,6	96,1	96,7	97,0	97,7	98,3
350	410	0,558	83,6	90,7	91,3	91,9	92,5	93,1	93,7	94,3	94,8	95,3	95,9	96,5	96,9
400	360	0,489	80,4	88,3	88,7	89,4	90,2	90,7	91,3	92,1	92,5	93,3	93,6	94,2	94,8
450	310	0,412	76,0	85,0	85,9	86,3	87,1	87,9	88,7	89,1	89,9	90,9	91,3	91,6	92,3
500	260	0,353	72,3	82,3	83,2	84,1	85,0	85,5	86,3	86,7	87,9	88,3	89,1	89,9	91,2
550	210	0,285	67,5	79,9	80,3	80,8	81,6	82,3	83,2	84,0	85,0	85,5	86,3	87,1	87,9
600	160	0,218	61,5	75,3	75,7	76,2	76,7	80,0	80,4	80,9	81,7	82,7	83,2	84,4	85,0

Märkused: 1. Maksimaalne lubatav vaakum kuivatamisel on: a) Moskva Transformaatori Tehase (МТЗ) lainelistel õlipaakidel 200 torri; b) МТЗ siledatel radiaatoriteta või torudega õlipaakidel — 300 torri; Tehase „Электросила" lainelistel õlipaakidel — 160 torri.

2. Kuivatuse normaalse protsessi tagamiseks tuleb tabelis antud temperatuuridele liita 3 ... 5° C.

3. Rõhk õlipaagi põhjas (torrides) arvutatakse valemiga $p = p_1 - w + 6{,}25\ h$, kus p_1 — õhu rõhk torrides, mis normaalrõhul on 760 torri; w — valitud vaakum transformaatoris, torrides; h — õli samba kõrgus meetrites; 1 m õli samba rõhk on võetud võrdseks 62,5 torri (mm Hg sammast).

4. Transformaatori kuivatamisest oma õlitühjas paagis, kusjuures kuumendamine teostatakse pöörisvooludega.

C. ÕLILÜLITID JA

70. Nõukogude Liidus toodetud peamiselt kasutamisel

Jrk. Nr.	Tehas või firma	Tüüp	Nimi-pinge kV	Nimivool A	Lahutuse	
					piir-võimsus kVA	piirvool kA
1	„Электро-аппарат“	МГГ-229 КБ МГГ-229 М	10	2 000, 3 000 ja 4 000	1 500	90
2	„	МГГ-223 КБ МГГ-10	10	2 000 ja 3 000	500	30
3	„	ВМ-23Ф ja ВМ-23 Н	10	400, 600 1 000 ja 1 500	250	14,5
4	„	ВМ-22 Ф ja ВМ-22 Н	10	400, 600 ja 1 000	125	7,2
5	„	ВМ-22 Ф ja ВМ-22 Н	6	400, 600 1 000 ja 1 500	150	14,5
6	„	ВМ-14 (ВМ-16)	10	200	75	4,3
7	„	ВМ-14 (ВМ-16)	6	200 ja 600	100	9,7
8	„	ВМ-14 (ВМ-16)	3	1 000	115	22,0
9	„	ВМ-16У	3	1 250	115	22,0
10	„	ВМ-5 (ВМ-6)	6	200	15	1,4
11	„	ВМ-5 (ВМ-6)	3	400	17	3,3
12	„	ВМ-6У	3	550	27	3,3
13	„	МД-15	10	600 ja 1 000	150	8,5
14	„	МД-15	6	600 ja 1 000	150	14,5
15	„	МГФ-11	10	600, 1 000 ja 2 000	400	23,0
16	„	МГФ-11	6	2 000	300	29
17	„Уралэлектро-аппарат“	ВМГ-32 (ВМГ-132)	10	400, 600 ja 1 000	200	12
		ВМГ-22 (ВМГ-122)	6	400, 600 ja 1 000	200	20
18	„Электро-аппарат“	ВМ-103	6	600	400	40
19				1 000	400	40
20				1 500	400	40

KÕRGEPINGE APARAADID.
olevate, pingega kuni 20 kV õlilülitite põhikarakteristika.

Lülitamisvoolu piirväärtus kauglülitamisel kA	Lahutuste arv faasil	Leegi kustutus	Ajami tüüp	Kaal, t	
				lüliti õlita	õli
—	2	Õliga, leegile risti	Elektromagnetiline ПВС-150 КБ, ПС 30; ПС-30Г ja mootoriga ПИ-31КБ	2,055	0,055
—	2	Sama	Elektromagnetiline ПВС-14 КБ ja ПС 30	1,45	0,03
90	2	Korraldamata	Elektromagnetiline ГП-125 ja ПС-20	0,645	0,250
72	2	„	Elektromagnetiline ГП-125 ja ПС-20	0,450	0,180
72	2	„	Käsitsi: КАМ-III, КАР-III, ПМ-III, ПМДМ-III, КНР-III, ПРТ-III	0,450	0,180
32	2	„	Elektromagnetiline ГП-125 ja ПС-10	0,165	0,05
50	2	„	Käsitsi: КАМ-II, КАР-II,	0,185	0,05
—	2	„	ПМДМ-II, КНР-II,	0,215	0,05
—	2	„	ПРТ-I	0,225	0,05
16,8	2	„	Elektromagnetiline ГП 40Б ja ПС-10	0,098	0,015
—	2	„	Käsitsi: КАМ-II, КАР-II,	0,060	0,015
—	2	„	ПМ-II-90, ПМДМ-II, ПРТ-I	0,060	0,015
—	2	—	ГП-125	0,500	0,110
—	2	—	ГП-125	0,500	0,110
—	—	Õliga, leegile risti	Elektromagnetiline ПС-25	0,300	—
—	—				
—	1		Pneumaatiline ПВ-1113	0,170	3,3 kg
40	1	Sama	Elektromagnetiline ПС-1, ГП-125 Käsitsi: ПРА, РБА	0,156	1,6 kg
65	2	Korraldamata	Individuaalne elektromagnetiline		
65	2				
65	2				

71. Peamiselt kasutamisel olevate pingega

Jrk. Nr.	Tehas või firma	Tüüp	Nimi-pinge kV	Nimivool A	Lahutuse	
					piir-võimsus kVA	piir-vool kA
1	„Электроаппарат“ ja „Уралэлектро-аппарат“ *	МКП-274Д П	220	600	2500	6,6
2	„Уралэлектро-аппарат“ * ja „Электроаппарат“	МКП-180Д	154	600 ja 1 000	2 500	9,4
3		МКП-160Д	110	600 ja 1 000	2 500	13,2
4	„Электроаппарат“	МКП-153Д	110	600	1 500	7,9
5	„	МКП-140Д	110	600	1 000	5,3
6	„	ВМ-125Д	110	600	1 000	5,8
7	AEG	APF-2507	220	600	2 500	6,6
8	Siemens	CRS-6424	110	600	1 500	7,5
9	Brown Boveri	DF-110-KD	110	—	1 500	7,5
10	„Электроаппарат“	МКП-76Д	35	600 ja 1 000	1 000	16,5
11	„Уралэлектро-аппарат“	МКП-35	35	600 ja 1 000	750 430	12,5
12	Sama ja „электро-аппарат“	ВМ-35Н ja В ВМВ-35Н	35	600	400	6,6

Märkused: 1. Täht П, mis lisatakse lüliti tähisele juurde, tähendab, et lülitil on faaside kaupa juhtimine.

35...220 kV õlilülitite põhikarakteristika.

Lü'itamisvoolu piirväärtus kaugsulgemisel kA	Lahutuste arv faasi kohta	Leegi kustutus	Ajami tüüp	Kaal t	
				lüliti õlita	õli
mitte alla 6,6	4	Lülituskambris, õliga piki leeki	Mootoriga ПВМ-108	48	17
—	4	Õhus	Pneumaatiline	19,5	7
49	4	Lülituskambris piki leeki	Elektromagnetiline ПС-30 ja ПВС 150Б	13,35	3,7
49	4	„	Elektromagnetiline ПВС-150-Б, ПС-30	11,8	3,7
33	4	„	Elektromagnetiline ПВС-150-Б, ПС-30	10,55	2,4
67	2	Lülituskambris, õliga leegile risti	Individuaalne elektromagnetiline	10,5	2,4
20	1	Õhuga	Pneumaatiline	5,0	—
—	6	Suurendatakse õlipuhumise võredega	Elektromagnetiline	10,5	5,25
	2	Õhuga	Pneumaatiline		
—	4	Lülituskambris õliga piki leeki	Elektromagnetiline ПВС-14Б, ПВС-150 ja ПС-30	5,8	1,35
17,3	2	Ristipilu kambris	ПС-30	1,9	0,265
33	2	Deioniseerimise võrega	Elektromagnetilised ГП-125, ПС 20 ja ПВС-10, ПС-10 Käsitsi КАМ-III, КНР-25, НР-35	0,87	0,1

2. Tähekesega * on märgitud tehased, mis valmistavad lüliteid praegu.

72. Õlilülitite mehaaniline

Tehas	Tüüp: lüliti	Tüüp: ajami	Nimipinge kV	Nimivool A	Traversi käik mm	Kontaktide käik mm	Võlli pöördenurk (kraadides) α	Maksimaalne moment võllil mkg
„Электроаппарат"	ВМ-6	ПС-10	6	200	75	—	85	3,0
			3	400	—	—	85	3,0
	ВМ-16	ПС-10	10	200	133	50	85	8
			6	600			85	10
			3	1 000			85	12
	ВМ-18	ПС-20	3	2 000	120	32	90	40
			3	3 000			144	40
	ВМ-22 Ф ja Н	ПС-20	6	400	200	40	159(Ф)	12
			6	600			162(Н)	12
			6	1 000			163(Н)	13
			6	1 500			163(Н)	17
			10	400			159(Ф)	12
			10	600			162(Н)	12
	ВМ-23 Ф, Н ja П	ПС-20	10	600	200	—	—	16(Ф)
			10	1 000			156(Н)	19(Н)
			10	1 500			156(Н)	21(П)
	МГГ-223	ПС-30	10	600	420 ± 20	—	56,5	160
			10	1 200			54,5	200
			10	2 000			—	—
	МГГ-229КВ ja М	ПС-30 ja ПИ 31	10	1 200	395 — 410	—	—	—
			10	2 000		90	55,5	316
			10	3 000		40	60,0	342
			10	4 000		—	—	—
	ВМ-25 ВМ-35 Ф, В, Н ja Д	ПС-30	35	600	213	11 ... 12	80	20
			35	600				
	МКП-76Д	ПС-30	35	600	406	16	67	170
			35	1 200			—	—
	ВМ-125	—	110	600	—	12	—	—
	МКП-140	ПВС-150Б	110	600	500 + 20	16	—	—
	МКП-153Д	ПВС-150Б	110	600	864 — 60	16	—	—
	МКП-160Д	ПС-20	110	600	864	16	67	270
	МКП-274	ПВМ-108	220	800	1190	16	60	370

Märkused: 1. Tähekesega (*) märgitud suurused on orienteeruvad, saadud mõõtmiste andmetel ekspluatatsioonis.

2. Tähed Ф, Н ja П numbrite juures märgivad, et need suurused vastavad ainult seda konstruktsiooni õlilülitite kohta.

karakteristika.

Sulgemine nimipingel		Lahutamine			Lülitamise aeg sekundeis, komando andmisest kontaktide sulgemiseni (lahutamiseni)	
		Kiirus		Traversi liikumise aeg		
Kiirus	Traversi liikumise aeg	kontaktide lahutamise momendil	maksimaalne		sulgemisel	lahutamisel
m/sec	sec	m/sec	m/sec	sec		
1,1	0,18	1,45	1,75	0,12	0,06 0,1	0,15 0,17
1,8 1,65 —	0,22 0,24 0,26	0,22 0,24 0,26	1,8 2,2 —	0,14	0,24	0,12
1,18 —	0,35 —	1,05 —	— —	0,2	0,28	0,15
— 1,64	0,25	— 1,5	— —	— 0,2	0,22	
1,52 1,52	0,26	1,45 1,45	— —	0,18	0,24	0,15
— 1,64	0,25	— 1,5	— —	0,2	0,22	
— — 1,75	0,32	— — 1,75	—	0,2	0,28	0,15
— — 2	0,65	— — 1,15	—	0,3	0,6	0,15
1,8 1,8 1,8 —	0,7	1,5 1,5 1,5 —	2	0,32	0,65	0,15
1,7	0,17 * 0,28	0,85	2,4	0,2	0,26	0,08
1,8 1,8	0,5	1,3 1,3	—	0,25	0,45	0,1
2,3 3,0 — 3,0 2,0	0,6 0,6 0,8 0,85 1,55	1,65 1,8 0,4 2,1 3,1	2,5 1,9 — 4,0 4,6	0,25 0,3 0,31 0,35 0,35	0,55 0,55 — 0,8 1,5	0,12 0,1 — 0,07 0,08

3. Kõik lülitamise kiiruse ja aja andmed on antud nimipingega ajami klemmidel. Tegelikud andmed võivad tabelis antuist lahku minna ± 25% võrra.

73. Nõukogude Liidu

Tüüp	Kasutatakse õlilülitiga	Ajami kaal ilma kapita, kg	Südamiku läbimõõt mm	Südamiku käik mm	Nimipinge V	Lahutav: Keerdude arv sektsioonis	Lahutav: Pooli takistus, Ω	Lahutav: Maksimaalne vool A
ГП-40	ВМ-6 200...400 А	35	60	60	110 220	2 400	21 84	4,9 2,45
ГП-125	ВМ-16 200...600 А	90	100	125	110 220	2 400	21,5 86,0	4,8 2,4
	ВМ-16 1 000 А ВМ 22 1 000...1 500 А	90	100	125	110 220	2 400	21,5 86 0	4,8 2,4
	ВМ-22 400...600 А	90	100	125	110 220	2 400	21,5 86,0	4,8 2,4
	ВМ-35 ВМ-23 600...1 000...1 500 А	90	100	125	110 220	2 400	21,5 86,0	4,8 2,4
	ВМ-23П 600...1 000...1 500 А ВМ-18 200...300 А	90	100	125	110 220	2 400	21,5 86,0	4,8 2,4
ПВС-14	МКП-76 600 А	270	140	130	110 220	2 000	36,5 36,5	6 3
	МГГ-223-КБ 600...1 200...2 000 А	205	140	130	110 220	2 000	36,5 36,5	6 3
ПВС-150	МКП-76...1 200 А	400	151	114	110 220	1 800	44 44	5 2,5
ПВС-150Б	МКП-160Д	400	151	114	110 220	1 800	44 44	5 2,5
ПВС-150КБ	МГГ-229КБ 1 200...2 000 А	420	151	114	110 220	1 800	44 44	5 2.5
ПС-1	ВМГ-22Б, ВМГ-32Б	—	—	—	110 220	—	—	2,2 1,1
ПС-10 (ШПС-10)	ВМ 6, ВМ-16, ВМД-35	45 (125)	—	—	110 220	—	—	—
ПС-20	ВМ-23, ВМ-35 ВМ-8, ВМ 22 МД-15, МД-21	80	—	—	110 220	—	—	—
ПС-25	МГФ-11	—	—	—	110 220	—	—	5 2,5
ПС 30Б (ШПС-30)	МКП-160Д ja П, МКП-274П МКП 35	475 (709)	300	110	110 220	1 475	26,8	8 4
ПС-30ГБ	МГГ-229КБ 3 000...4 000 А МГГ 529	475	300	110	110 220	1 825	44	5 2,5
ПИ-31КБ	МГГ-229-КБ	—	—	—	110 220	—	—	5 2,5
ПВМ-108	МПК-274	1 700	—	160	220 110	1 400	23,8	9 4,5
ПВ-1113	ВМГ-22Б; ВМГ-32Б	41	—	—	24 48 110 220	—	7,4	12,5 6,5

toodangu õlilülitite ajamid.

pool				Sulgev pool						
Email-juhtme läbimõõt mm	Amperkeerdude arv × 10^{-3}	Pinge kõikumise piirid %	Pooli kaal kg	Vool, A	Sektsiooni keerdude arv	Sektsiooni takistus Ω	Juhtme ПВД läbimõõt mm	Pinge kõikumise piirid, %	Sektsiooni kaal, kg	Vabajooksu sidur
0,38/0,41	12,5	+ 20 — 20	0,6	90 45	700	2,43	1,35 × 1,6	+ 15 — 5	2,7	Ei ole
0,44/0,47	12,8	+ 20 — 20	0,95	97 48,5	500	2,27	1,45 × 1,7	+ 15 — 5	3,2	On
0,44/0,47	12,8	+ 20 — 20	0,95	147,7 73,7	440	1,5	1,68 × 1,93	+ 15 — 5	3,8	
0,44/0,47	12,8	+ 20 — 20	0,95	121 60,5	480	1,8	1,56 × 1,81	+ 15 — 5	3,6	
0,44/0,47	12,8	+ 20 — 20	0,95	170 85	450	1,3	1,81 × 2,06	+ 15 — 5	4,25	
0,44/0,47	12,8	+ 20 — 20	0,95	220 110	410	1,0	1,95 × 2,2	+ 15 — 5	4,75	
0,44/0,47	12,1	+ 20 — 20	0,9	246 123	420	0,95	2,44 × 2,74	+ 15 — 5	10,0	On
0,44/0,47	12,1	+ 20 — 20	0,9	220 110	530	1,0	2,83 × 3,13	+ 15 — 5	20,0	
0,35/0,37	9	+ 20 — 35	0,5	190 95	710	1,15	3,05 × 3,35	+ 10 — 20	31	On
0,35/0,37	9	+ 20 — 35	0,5	400 200	600	0,55	3,05 × 3,35	+ 10 — 20	55	On
0,35/0,37	9	+ 20 — 35	0,5	275 137,5	650	0,8	3,8 × 4,1	+ 10 — 20	52	On
—	—	+ 20 — 35	—	100 50	—	—	—	+ 10 — 20	—	On
—	—	+ 20 — 35	—	120 60	—	—	—	+ 10 — 20	—	On
—	—	+ 20 — 35	—	130 65	—	—	—	+ 10 — 20	—	On
—	—	+ 20 — 35	—	160 80	—	—	—	+ 10 — 20	—	On
0,41/0,445	11,6	+ 20 — 35	—	490 245	200	0,45 ± 8 %	3,05 × 3,35	+ 10 — 20	10	On
0,35/0,38	9	+ 20 — 35	—	314 157	220	0,66	2 × 2,33 × 3,13 sektsioonideta	+ 10 — 20	10	On
—	—	+ 20 — 35	—	200	—	—	—	+ 10 — 20	—	Mooto-riga
0,44/0,475	12,9	+ 20 — 35	—	250	—	0,34	ПЭВО 0,96/1,12 rootori 1,56/1,74 staatori	+ 20 — 10	—	Kahe mooto-riga
—	—	—	—	Pneumaatiline						
—	—	—	—	5			—	—	—	—

74. Nõukogude Liidus toodetud käsi-automaat- ja mitteautomaat-õlilülitite ajamid.

Ajami tüüp	КАМ-II	КАМ-III	КАР-II	КАР-III	ПМДМ	КНР-III	КНР-25	ПМ-II	ПМ-III	РБА 1...18
Kasutatakse õlilülitiga	ВМ-6 200 A ВМ-6У 400 A ВМ 16 200...600...1000 A ВМ-22 400...1500 A	ВМ-16У 1000 A ВМ-22 400...1 500 A ВМ-35 600 A (modifikatsioon КАМ-III-35)	ВМ-6 200...400 A ВМ-16 200...600 A	ВМ-16 1000 A ВМ-22 400...1 500 A	ВМ-6 200...400 A	ВМ-6 ВМ-16 ВМ 22	ВМ-35	ВМ-6 200...400 A	ВМ-16 1 000 A	ВМГ-22 ВМГ-32
Hooratta läbimõõt mm	320	500	—	—	—	—	—	—	—	—
Võlli läbimõõt, mm	25	30	25	30	25	30	30	30	30	—
Vabajooks	On	On	On	On	Ei ole	On	On	On	On	On
Orienteeruv kaal, kg	40	65	50	75	—	22	26	17	30,5	22...28

Märkused: 1. Lahutuspoolid valmistatakse alalispingele 12, 24, 48, 110 ja 220 V ja vahelduvpingele 110, 127, 220 ja 230 V; pinge kõikumise piirid on + 20 ja — 35%.

2. Ajamid tüüp РБА nummerdatakse 1-st kuni 18-ni vastavalt lahutuse releepoolide arvule (viimased vastavad ajami КАМ poolide andmetele) s. o. ajam võib varustada ühe või mitme: 1) maksimaalvoolu lahutuspoolidega РМВ, millel on mehaaniline viivitus; 2) viivituseta maksimaalvoolu lahutuspoolidega РММ; 3) nullpinge lahutuspoolidega РНН ja 4) sõltumatu alalis- või vahelduvvoolu allika lahutuspooliga. Lahutuspoolide tehnilised andmed on toodud osas „Lühisvoolud ja releekaitse".

75. Õlilülitite kontaktide hinnang alalisvooluga mõõdetud takistuse järgi.

Nimi-pinge kV	Õlilüliti tüüp	Nimi-vool A	Kontaktide ülemineku takistus, $\mu\Omega$		
			Kõlblik kuni	Mitte täisväärtuslik kuni	Kõlbmatu
220	МКП-274 Д	600	600	900	üle 900
110	МКП-153, МКП-160 ja General Electric . . .	600	600	900	„ 900
110	Brown Boveri mitmekordse katkestusega .	600	2 000	3 000	„ 3 000
110	Siemens-Schuckert . .	600	1 500	2 000	„ 2 000
110	BM-125 ja teised . . .	600	400	600	„ 600
35	BM-35, МКП-76 ja teised	600	600	1 000	„ 1 000
3...10	Kõik tüübid	200	300	400	„ 400
3...10	Sama	600	100	200	„ 200
3...10	„	1 000	100	150	„ 150
3...10	„	2 000 ja üle	50	100	„ 100

Märkus: Mõnede välismaiste õlilülitite juures, mis ei rahulda toodud norme, tuleb kontaktide hinnangul arvestada nende konstruktsiooni.

76. Kõrgepinge lahklülitid.

Lahklüliti tüüp	Nimipinge kV	Suurim tööpinge kV	Proovipinge kV	Lahenduspinge kuivalt kV	Lahenduspinge märjalt kV	Lahklüliti nimivool A	Vastupidavus lühisvooluga: Maksimaalne lubatav lühisvoolu amplituud kA	Maksimaalne lubatav lühisvoolu efektiivväärtus kA	Termilise vastupidavuse vool 5 sek. kA	Termilise vastupidavuse vool 10 sek. kA	Lahtioleva lahklüliti nurk	Kolmepooluseliste lahklülitite poolustevaheline kaugus mm	Lahklülitite isolaatorite maksimaalne vastupidavus paindele. kg	Pöördemoment lahklüliti võllil kgm	Kaal kg	Mõõted: Kõrgus mm	Mõõted: Pikkus mm
Ühe ja kolme poolusega lahklülitid monteerimiseks siseruumides.																	
PBO-22	6	6,9	34	43	—	400	44	25,5	14	—	90°	—	375	—	10,3	200	468
PBO 23	6	6,9	34	43	—	600	46	26,5	20	—	90°	—	375	—	11	200	465
PBO-24	6	6,9	34	43	—	1 000	84	49	40	—	90°	—	750	—	18,4	230	520
PBT-22	6	6,9	34	43	—	400	44	25,5	14	—	90°	200	375	4—5	39	300	370
PBT-23	6	6,9	34	43	—	600	46	26,5	20	—	90°	200	375	6—8	40,5	300	380
PBT-24	6	6,9	34	43	—	1 000	84	49	40		65°	350	750	12—14	81	320	485
PJIB-III	6	6,9	34	43	—	400	45	27	—	10	—	200	—	—	38	245	472
PJIB-III	6	6,9	34	43	—	600	60	35	—	14,5	—	200	—	—	39	245	472
PJIBO	10	11,5	43	55	—	400	45	27	—	10	100°	—	375	—	6,1	295	417
PJIBO	10	11,5	43	55	—	600	60	47	—	14,5	100°	—	375	—	6,4	305	417
PBO-34	10	11,5	43	55	—	1 000	84	49	40	—	90°	—	750	—	20	260	525
PBT-32	10	11 5	43	55	—	400	44	25,5	14	—	90°	—	375	4—5	42,5	325	370
PBT-33	10	11,5	43	55	—	600	46	26,5	20	—	90°	—	375	6—8	43	325	380
PBT-34	10	11,5	43	55	—	1 000	84	49	40	—	65°	—	750	12—14	88	350	485
PJIB-III	10	11,5	43	55	—	400	45	27	—	10	—	250	—	—	40	—	—
PJIB-III	10	11,5	43	55	—	600	60	35	—	14,5	—	250	—	—	41	273	542
PIB_4-10/2 000	10	11,5	43	55	—	2 000	168	100	100	—	90°	—	2 000	—	46	357	570
PB_4-10/2 000	10	11,5	43	55	—	2 000	168	100	100	—	55°	350—1 000	2 000	15	186	405	550
PIB_4-10/5 000	10	11,5	43	55	—	5 000	200	120	120	—	90°	—	2 000	—	68	376	660
PB_4-10/5 000	10	11,5	43	55	—	5 000	200	116	116	—	60°	350—1 000	2 000	30	254	440	660
PBУ	10	11,5	43	55	—	3 000	200	120	—	85	—	350—1 000	—	—	212	355	640
PBУ	10	11,5	43	55	—	4 000	200	120	—	85	—	350—1 000	—	—	230	355	660

Lahklüliti tüüp	Nimipinge kV	Suurim tööpinge kV	Proovipinge kV	Lahenduspinge kuivalt kV	Lahenduspinge märjalt kV	Lahklüliti nimivool A	Vastupidavus lühisvooluga				Lahtioleva lahklüliti nurk	Kolmepooluseliste lahklülitite poolustevaheline kaugus mm	Lahklülitite isolaatorite maksimaalne vastupidavus paindele, kg	Pöördemoment lahklüliti võllil kgm	Kaal kg	Mõõted	
							Maksimaalne lubatav lühisvoolu		Termilise vastupidavuse vool							Kõrgus mm	Pikkus mm
							amplituud kA	efektiivväärtus kA	5 sek. kA	10 sek. kA							
Ühe ja kolme poolusega pöördtüüpi lahklülitid monteerimiseks väljas.																	
РНГ$_2$	10	11,5	43	60	33	600	35	21	20	14	—	Sarvedega 900, sarvedeta 600.	500	—	—	—	—
						1 000	70	46	39	28			2 000	—	—	—	—
						1 500	105	62	44	31	—		2 000	—	—	—	—
РНГ$_2$	35	40,5	100	120	80	600	35	21	20	14	—	Sarvedega 2000 sarvedeta 1200	750	—	—	—	—
						1 000	70	46	29	28	—		1 000	—	—	—	—
РНГ$_2$	110	121	260	340	285	600	35	21	20	14	—	Sarvedega 3000 sarvedeta 2500	300	—	—	—	—
Ühe ja kolme poolusega vinnaklahklülitid monteerimiseks väljas.																	
РНВ	154	169	360	455	380	600	35	21	20	14	—	Sarvedeta 3000 sarvedega ei arvestata	—	—	—	—	—
РНВ						1 000	40	24	20	14	—		—	—	—	—	—
	220	242	510	645	560	600	35	21	20	14	—	Sarvedeta 4000 sarvedega ei arvestata	—	—	—	—	—

Märkused: 1. Ühe poolusega siseruumidesse monteeritavate lahklülitite juures kasutatakse latte tüüp ШР-1560 (10 kV) ja ШР-2310 (35 kV).

Kolme poolusega siseruumidesse monteeritavate lahklülitite juures kasutatakse hoobajameid tüüp ПРТ ja ПРБ ja tiguajameid tüüp ПЧ-50;

ajam ПРТ-2М käepideme õlaga 250 mm lahklülititel voolule kuni 600 A;

ajam ПРТ-3М käepideme õlaga 350 mm lahklülititel voolule kuni 1000 A.

Ajami ПРТ käepideme pöördenurk on 150°.

Ajam ПЧ-50 on määratud 2000 — 5000 A voolu puhul monteeritavatele lahklülititele.

Väljas monteeritavate lahklülitite ajamid hangitakse komplektselt koos lahklülititega ja on nende orgaaniliseks osaks.

77. Pingele 6 kV betoon-lühispaispoolide (reaktorite) põhilised andmed.

Tüüp	Elektriline karakteristika				Gabariitmõõted mm		Ühe faasi kaal kg	Isolaatorite arv faasi kohta
	Läbiv näivvõimsus S_l kVA	Ebavõimsus Q kVA	Induktiivsus L mH	Tegevvõimsusse kadu 75° C juures kW	Kõrgus koos isolaatoritega mm	Betooni väline läbimõõt mm		
РБ6-150-2 5		13,0	1,84	1,34	860	1 080	585	12
РБ6-150-4		20,8	2,94	1,69	950	1 010	570	10
РБ6-150-5	3 × 520	26,0	3,68	1,93	950	1 105	675	12
РБ6-150 6		31,2	4,41	2,18	1 040	1 105	770	12
РБ6-150-8		41,5	5,88	2,67	1 220	1 105	945	12
РБ6-150-10		52,0	7,35	2,96	1 130	1 175	990	12
РБ6-200-2,5		17,3	1,38	1,40	860	955	440	8
РБ6-200-4		27,8	2,21	1,95	1 040	990	650	10
РБ6-200-5	3 × 694	34,7	2,76	2,16	950	990	610	10
РБ6-200-6		41,6	3,31	2,46	1 040	990	700	10
РБ6-200-8		55,5	4,41	2,86	1 040	1 105	830	12
РБ6-200-10		69,3	5,51	3,33	950	1 130	840	10
РБ6-300-2,5		26	0,92	1,52	770	900	420	8
РБ6-300-4		41,6	1,47	2,31	860	990	570	10
РБ6-300-5	3 × 1 040	52,0	1,84	2,41	860	1 080	695	12
РБ6-300-6		62,4	2,21	3,02	1 040	990	720	10
РБ6-300-8		83,0	2,94	3,48	950	1 010	690	10
РБ6-300-10		104,0	3,68	3,97	950	1 105	810	12
РБ6-400-2,5		34,6	0,69	1,93	860	900	470	8
РБ6-400-4		55,1	1,1	2,61	950	990	635	10
РБ6-400-5	3 × 1 887	69,4	1,38	2,79	860	955	540	8
РБ6-400-6		82,9	1,65	3,31	950	955	700	8
РБ6-400-8		111,0	2,21	4,08	1 040	990	795	10
РБ6-400-10		138,6	2,76	4,45	950	990	765	10
РБ6-500-2,5		43,4	0,552	2,17	1 040	990	720	10
РБ6-500-4		69,2	0,882	3,06	950	1 080	760	12
РБ6-500-5	3 × 1 734	86,3	1,10	3,21	1 040	1 105	920	12
РБ6-500-6		103,5	1,32	3,96	1 130	1 105	965	12
РБ6-500-8		138,0	1,76	4,65	1 070	1 150	1 030	10
РБ6-500-10		173,0	2,21	5,76	1 400	1 180	1 420	14

Tüüp	Elektriline karakteristika				Gabariitmõõted, mm		Ühe faasi kaal kg	Isolaatorite arv faasi kohta
	Läbiv näivvõimsus S_l kVA	Ebavõimsus Q kVA	Induktiivsus L mH	Tegevvõimsuse kadu 75° C juures kW	Kõrgus koos isolaatoritega mm	Betooni väline läbimõõt mm		
РБ6-600-2,5		52,0	0,46	2,40	860	1 080	695	12
РБ6-600-4		83,0	0,735	3,46	950	1 010	690	10
РБ6-600 5	3 × 2 080	104,0	0,92	3,60	950	1 105	840	12
РБ6-600 6		124,3	1,1	4,5	1 040	1 105	920	12
РБ6-600-8		166,0	1,47	5,66	1 220	1 105	1 135	12
РБ6-600-10		208,0	1,84	6,24	1 130	1 175	1 185	12
РБ6-750-4		104,0	0,588	3,61	1 040	1 010	805	10
РБ6-750-5		130,0	0,735	4,04	950	1 010	775	10
РБ6-750-6	3 × 2 600	156,0	0,882	4,49	950	1 080	900	12
РБ6-750-8		208,8	1,18	5,30	950	1 235	1 060	12
РБ6-750-10		260,0	1,47	6,6	1 220	1 105	1 280	12
РБ6-1000-5		173	0,551	5,5	1 130	1 080	1 040	12
РБ6-1000-6	3 × 3 470	208	0,662	6,5	1 400	1 180	1 420	14
РБ6 1000-8		277	0,832	7,77	1 400	1 120	1 860	12
РБ6-1000-10		345	1,1	8,8	1 400	1 235	1 575	14
РБ6-1500-5		260	0,368	6,64	1 310	1 105	1 305	12
РБ6-1500-6	3 × 5 200	312	0,441	7,33	1 130	1 150	1 280	10
РБ6-1500-8		415	0,588	9,10	1 220	1 150	1 490	10
РБ6-1500-10		520	0,735	10,37	1 220	1 260	1 740	12
РБ6-2500-10*	—	—	0,442	16,62	1 715	1 345	2040	14
РБ6-3000-10*	—	—	0,368	21,7	1 625	1 330	2085	12

Märkused: 1. Reaktori tüübi märgis tähendavad: tähed РБ- betoonpaispooli (reaktorit); esimene number — nimipinget kilovoltides; teine — nimivoolu amprites (A) ja kolmas — reaktori induktiivtakistust %-ides.

2. Läbiv võimsus arvutatakse valemiga

$$S_l = \frac{U}{\sqrt{3} \cdot 1000} \cdot I_n \text{ kVA},$$

ja ebavõimsus — $Q = 314 \cdot 10^{-6} L \cdot I_n^2$ kvar.

3. Tähekesega (*) märgitud reaktorid toodetakse „Мосэнерго“ poolt.

4. Kõik reaktorid on monteeritud isolaatoritele tüüp ИО-22.

78. Õli-lühispaispoolid (-reaktorid).

Tüüp	Nimipinge kV	Nimivool A	Induktiivtakistus %
РСМО-110	110	350	10
РСМО-154	154	430	10
ИМПИДОР 180 Ω	154	420	—

79. Kondensaatorid.

Tüüp	Otstarb	Konstruktsioon	Pinge kV	Mahtuvus μF	Kaal kg
KM10-10-1	Võimsusteguri parandamiseks	Paber-õli	10	0,38	23
KM6-10-1			6	1,0	23
KM3-10-1			3	4,2	23
KM1-10-1			1	38,0	23
KMO,5-8-3			0,5	126,0	22
KMO,38-5-3			0,38	126,0	22
KMO,22-3-3			0,22	220,0	22
CMO,0044			70	0,0044	215
CM110-0,0022	Kõrgsageduslikuks sideks ja kaitsmeteks	Lämmastikkaitsega, viskoosse täidisega, paberist	110	0,0022	415
CM154-0,0014			154	0,0014	615
CM220-0,0111			220	0,0011	815
Pušingtüüpi*			65	0,001 0,002	250
Sektsioneeritud*			70	0,004	—
Westinghaus (sektsioneeritud)			33 (faasi)	0,003	140
IM110-0,0022	Impuls-seadmetele	Paber-õli või paber-vaseliin	110	0,0022	8,5
IM110 0,0055			110	0,0055	12,0
IM110-0,011			110	0,011	15,0
IM110-0,0165			110	0,0165	24,6
IM110-0,022			110	0,022	31,5
IM60-0,01			60	0,01	9
IM60-(0,03-0,05)			60	0,03...0,05	10
IM25-0,25			25	0,25	19,5
IM12-4			12	4	30
IM3-100			3	100	19,5
IM 0,22-500			0,22	500	65,0

Märkus: Kondensaatorid CM-110, CM-154 ja CM-220 koostatakse järjestikku lülitatud kondensaatoritest CM-70.

Tähekesega * märgitud kondensaatoreid valmistas tehas „Isolaator".

80. Kõrgepinge kaitsmed kvartsliivaga, tüüp ПК (valmistatud tehases „Proletari").

a) Kaitsmed tüüp ПК (jõu).

Nimipinge kV	Padruni tugevaim nimivool A	Tugevaim väljalülitatav lühisvool kA	Nõrgeim väljalülitatav vool osana nimivoolust	Suurim katkevõimsus (kolmefaasine) mVA (ef.)	Voolupiiramine kA (hetk)	Padruni pikkus mm	Padruni läbimõõt mm	Kaitsme üldkaal ilma soklita (orienteerivalt) kg	Laetud padruni kaal (orienteerivalt) kg
3	20	40	Piiramatu	200	6,5	210	55	4,5	0,9
3	100	40	1,3	200	24,5	260	70	5,7	2,2
6	20	20	Piiramatu	200	5,2	310	55	6	1,5
6	75	20	1,3	200	14,0	360	70	7,3	2,6
10	20	12	Piiramatu	200	4,5	410	55	7,4	2
10	50	12	1,3	200	8,6	460	70	8,5	3

b) Kaitsmed ПКТ pingetransformaatoritele.

Kaitsme tüüp	Nimipinge kV	Tugevaim väljalülitatav lühisvool kA(ef.)	Suurim katkevõimsus (3-faasine) mVA	Suurim lühisvoolu piiramine (orienteerivalt) A	Padruni pikkus mm	Padruni läbimõõt mm	Kaitsme üldkaal ilma soklita (orienteerivalt) kg	Laetud padruni kaal (orienteerivalt) kg
ПКТ-10	3	100	500	160	210	55	6,4	1
ПКТ-10	6	85	1 000	300	210	55	6,4	1
ПКТ-10	10	50	1 000	1 000	210	55	6,4	1
ПКТ-20	15	40	1 000	350	410	55	10	2
ПКТ-20	20	30	1 000	850	410	55	10	2
ПКТ-35	35	17	1 000	700	610	55	14	3

c) Kõrgepinge kaitsmete tüüp ПК ja ПКТ vahetatavad osad.

Asendatava osa nimivool	Nimipingel kV	Asendatav osa				Voolu juhtivate traatide pikkus		
		Voolu juhtivate traatide arv padrunis	Voolu juhtivate traatide läbimõõdud mm	Spiraali keeru läbimõõt mm	Abitraatide arv	Nimipingel kV	Sulava traadi täispikkus mm	Väiksema läbimõõduga traadi pikkus mm
Pingetransformaatorile	2—35	1	0,05/0,1/0,2	Keraamilisel südamikul	Ei ole	2	290	170
2	2—35	1	0,1	Sama	1	3	370	200
3	2—35	1	0,15	„	1	6	580	300
5	2—35	2	0,15	„	2	10	860	500
7,5	2—35	2	0,20	„	2	35	2610	1500
10	2—35	2	0,2/0,25	5	Ei ole			
15	2—35	3	0,25/0,30	5	„			
20	2—35	4	0,25/0,30	5	„			
30	2—10	4	0,3/0,35	6	„			
40	2—10	4	0,38/0,44	6	„			
50	2—10	6	0,38/0,44	6	„			
75	2—6	6	0,47/0,55	6	„			
75	10	8	0,38/0,44	6	„			
100	2—3	6	0,59/0,64	6,5	„			
100	6—10	12	0,38/0,44	6	„			

Märkused: 1. Kaitsmed tüüp ПК ja ПКТ on kinnistes ruumides töötamiseks.

2. Kaitsmed on voolupiiravad: nad lülivad lühisvoolu enne maksimumini jõudmist välja.

3. Kaitsmed ПКТ (pingetransformaatoritele) voolupiirava toime tõttu ei vaja lisatakisteid.

4. Kaitsmeid ПК ja ПКТ saab kasutada ainult võrkudes, kus pinge vastab kaitsmetel näidatud nimipingele.

5. Kaitsmete korrastamisel tuleb kasutada tehase-valmistaja poolt toodetud vahetatavaid osi.

6. Jõukaitsmete sulavosade materjaliks on vasktraat, pingetransformaatoritele konstantaanist traat, mille takistus on ПКТ-10 puhul umbes 90 Ω; ПКТ-20 puhul umbes 200 Ω ja ПКТ-35 puhul — umbes 315 Ω.

D. ISOLAATORID.

81. Kõrgepinge jaama-isolaatorite karakteristika.

a. Monteerimiseks siseruumis.

1. Tugiisolaatorid.

Nimipinge kV	Isolaatori tüüp	Lahtumispinge, kuiv kV	Impulss-lahtumispinge maksimaalväärtus, kV				Purustav koormus kg	Kaal, kg			Skits, lk.
			+		—			ümmarguse alusega	ovaalse alusega	ruudukujulise alusega	
			minimaalne	2 sec	minimaalne	2 sec					
6	ОА-6	35	78	102	123	140	375	2,2	2,4	—	199
6	ОБ-6	35	85	110	124	141	750	4,0	4,8	—	199
6	РМ-6	35	—	—	—	—	500	—	—	5,9	199
10	ОА-10	46	101,5	128	132	163	375	2,4	2,7	—	199
10	ОБ-10	46	101	140	144	174	750	4,4	5,2	—	199
10	ОВ-10	46	109	147	143	174	1 250	—	—	7,9	199
10	ОД-10	46	115	147	136	166	2 000	—	—	11,2	199
10	ВГ-10	46	—	—	—	—	1 200	—	—	10,9	199
10	РЛВ-10	46	—	—	—	—	1 900	—	—	10,4	200
35	ОА-35	110	212	285	292	346	375	6,6	7,4	—	204
35	ОБ-35	110	218	290	296	354	750	—	—	12,5	204

2. Läbiviik-isolaatorid.

Nimipinge kV	Isolaatori tüüp	Lahtumispinge, kuiv kV	Impulss-lahtumispinge maksimaalväärtus, kV				Purustav koormus kg	Nimivool A	Kaal kg	Skits, lk.
			+		—					
			minimaalne	2 sec	minimaalne	2 sec				
6	ПА- 6	35	89	97	83	107,5	375	200	3,3	200
								400	3,5	
6	ПБ- 6	35	88	103	80	102	750	400	4,8	200
								600	5,2	
10	ПБ-10	46	103	115	109	128	750	200	5,9	200
								400	6,1	
								600	6,6	
10	ИПШ-I-10	46	115	119	106	135	2 000	—	19,5	200
10	ИПШ-II-10	46	129	149	119	146	2 300	—	21,5	200
10	ИПШ-III-10	46	143	175	140	165	3 000	—	29,0	200
35	ПБ-35	110	209	225	186	268	750	400	25	204
								600	27	
								1 000	30	
								1 500	35	

3. Läbiviik-isolaatorid aparaatidele.

Nimi-pinge	Isolaatori või aparaadi tüüp	Lahtu-mispinge kuiv kV	Nimi-vool A	Kaal kg	Skits lk.
	Jõutransformaatoritele:				
0,5	Koostatav portselan Nr. 3109	—	275	0,17	200
	Nr. 3070	—	275	0,59	200
	Nr. 3111	—	475	0,42	200
	Nr. 3110	—	475	0,47	200
	Nr. 3758	—	600	0,63	200
	Nr. 3759	—	600	0,63	200
1	ФМ-1	—	400	0,43	201
	ФМ-3	—	1 445	0,94	201
6	Koostatav portselan Nr. 3113	35	275	0,61	200
	Nr. 3112	35	275	0,70	200
10	Пр-А-11 (Nr. 1518)	46	275	1,91	201
	Õlilahklülititele:				
10	МГГ-223 (Nr. 3712), -32 (Nr. 3367)	46	—	2,6	201
10	МГГ-229 (Nr. 4313)	46	—	3,34	201
	Voolutransformaatoritele:				
10	ТП-II-10	46	—	4,57	201
	Kaitsmetorud:				
10	ТРС (Nr. 1451)	—	—	0,99	201
10	ПКТ-10 (Nr. 3031)	—	—	0,36	201
10	ПК-10/20 (Nr. 3028)	—	20	1,2	201
10	ПК-10/50 (Nr. 3034)	—	50	1,85	201
6	ПК- 6/20 (Nr. 3017)	—	20	0,81	201
6	ПК- 6/100 (Nr. 3135)	—	30—100	1,50	201
3	ПК- 3/100 (Nr. 3015)	—	30—100	1,10	201
	Pingetransformaatoritele:				
0,5	Nr. 1957	—	—	0,1	202
6	Nr. 1958	35	—	0,3	202
10	Nr. 4251	46	—	1,3	202

B. Monteerimiseks väljas.

1. Tugiisolaatorid.

Nimipinge kV	Isolaatori tüüp	Lahtumispinge kV		Impulss lahtumispinge maksimaalväärtus kV				Purustav koormus kg	Kaal, kg	Skits, lk.
				+		−				
		kuiv	märg	minimaalne	2 sec	minimaalne	2 sec			
6	ШН-6	38	28	—	—	—	—	375	2,8	202
10	ШН-10	50	34	—	—	—	—	500	4,1	202
35	ШТ 35	120	80	207	290	292	344	1 250	32	204
35	ИШД 35	120	80	232	327	317	353	2 000	44,6	205
35	ОС-1	123	58	—	—	—	—	1 250	26,3	205
35	20С-1	221	119	310	490	460	560	625	—	205
35	Со-35/120	130	100	200	260	—	—	650	23	206
35	Со-35/100	130	100	200	260	—	—	650	16,6	206
110	3ШТ-35	315	220	595	915	768	990	325	—	204
154	4ИШД-34	440	305	783	1 195	1 105	1 435	325	—	205
220	5ИШД-35	610	430	970	1 550	1 338	1 762	250	—	205

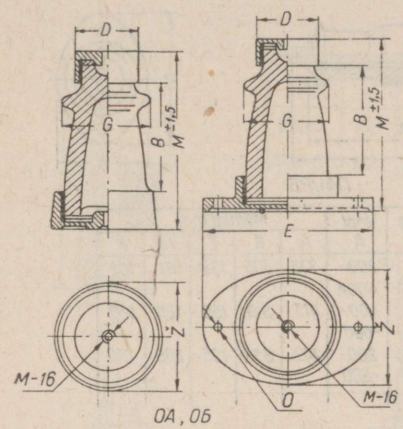
2. Läbiviik-isolaatorid.

Nimipinge kV	Isolaatori tüüp	Lahtumispinge kV		Impulss-lahtumispinge maksimaalväärtus kV				Purustav koormus, kg	Nimivool A	Kaal, kg	Skits, lk.
				+		−					
		kuiv	märg	Minimaalne	2 sec	Minimaalne	2 sec				
6	ПНБ-6										
									400	9	202
	Välimine osa	38	28	129	152	106	158	750	600	10,5	202
	Sisemine osa	50	—	94	104	90	116	750	1 000	13,4	202
									1 500	15,7	202
6	Пр Вр-6	38	28	96	—	90	—	200	600	1,8	203
10	ПНБ-10										
									400	12	202
	Välimine osa	50	34	165	179	147	192	750	600	13,5	202
	Sisemine osa	60	—	96	112	98	135	—	1 000	16	202
									1 500	20,4	202
10	ПНВ-10	50	34	—	—	—	—	1 250	1 000	21,5	203
									1 500	24,5	203
									2 000	31	203
10	Пр-Вр-11 ribi-	120	—	—	153	—	183	250	—	3	203
35	line ПНБ-35										
									400	35	205
		120	80	230	321	258	333	750	600	37	205
		110	—	202	280	188	260	—	1 000	43	205
									1 500	48	205
	Пр-Вру-38	110	—	275	343	332	414	700	—	17	205

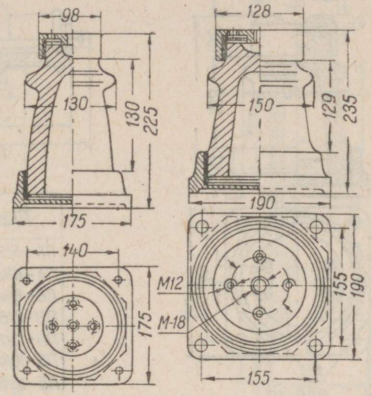
3. Aparaatide läbiviik-isolaatorid.

Nimipinge kV	Isolaatori või aparaadi tüüp	Lahtumispinge kV		Impulss-lahtumispinge maksimaalväärtus kV				Nimivool A	Kaal kg	Skits, lk.
		kuiv	märg	minimaalne	2 sec	minimaalne	2 sec			
	Jõutransformaatoritele:									
6	Пр-Врa-6 (Nr. 1365)	38	28	96	—	90	—	400	1,94	203
6	Пр-Вр-6 (Nr. 2529)	38	28	—	—	—	—	—	4,21	203
10	Пр-Вр-11 (Nr. 2530)	50	34	—	153	—	183	400	5,39	203
35	Пр-Вр-У 38 (Nr. 2031)	120	80	273	340	322	410	275	17,00	205
110	МТ-110 (Nr. 146)	315	220	681	1 075	862	1 067	600	340	
110	МТУ-110 (Nr. 669)	315	220	—	—	—	—	600	400	
154	МТ -154 (Nr. 485)	440	305	740	1 250	920	1 340	600	720	
220	МТ -220 (Nr. 145)	610	430	1 068	1 600	1 395	1 900	600	1 750	
	Õlilahklülititele:									
35	ПМ-35 (ülemine kaas)	120	80	200	—	240	—	600	—	205
110	МВ-110 (Nr. 144)	315	220	662	1 030	790	1 000	600	380	207
110	МВУ-110 (Nr. 668)	315	220	—	—	—	—	600	470	207
110	МВП-110 (Nr. 257)	315	220	—	—	—	—	600	450	207
110	МВПУ-110 (Nr. 535)	315	220	—	—	—	—	600	540	207
154	МВП-154 (Nr. 670)	440	305	780	1 390	970	1 490	600	830	207
220	МВП-220 (Nr. 220)	610	430	1 118	1 600	1 505	1 900	800	1 900	207
	Maja sisestustele:									
110	МН-110 (Nr. 409)	315	220	—	—	—	—	600	470	208
	Õhklahklülitite katted:									
35	ВВ-II (Nr. 3110)	—	—	—	—	—	—	—	55	205
110	ВВ-I (Nr. 3109)	—	—	—	—	—	—	—	187	208
	Katted voolutransformaatoritele:									
35	ПТМН-35 (Nr. 2077)	—	—	—	—	—	—	—	72	206
110	ПТМН-110 (Nr. 1999)	—	—	—	—	—	—	—	180	208
	Sädevahe katted:									
6	РВП-6	38	28	—	—	—	—	—	8,1	203
10	РВП-10	50	34	—	—	—	—	—	11,3	203
35	РВП-35	—	—	—	—	—	—	—	26,75	206
	Isolaatorid lõppmuhvidele:									
10	КТ-10 (Nr. 1696)	50	34	—	—	—	—	—	2,39	203
35	КО-35 (Nr. 1350)	120	80	—	—	—	—	—	12	206
	Isolaatorid mastidele:									
6	КН-6 (Nr. 1946)	38	28	—	—	—	—	—	1,06	203

82. Jaama-isolaatorite joonised pingele kuni 10 kV.

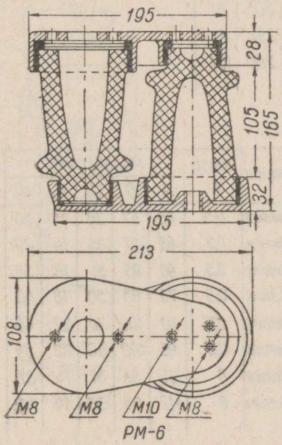


ОА, ОБ

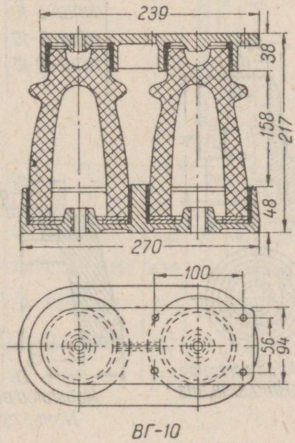


ОВ 10, ОД 10

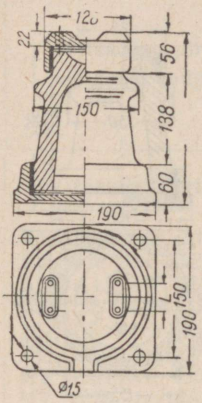
Tüüp	Pinge kV	Mõõted mm				
		M	B	D	E	Ž
ОА-6-кр	6	165	102	62	–	105
ОА-6-ов	6	165	102	62	160	110
ОБ-6-кр	6	185	99	80	–	130
ОБ-6-ов	6	185	101	80	215	140
ОА-10-кр	10	190	127	62	–	105
ОА-10-ов	10	190	127	62	160	110
ОБ-10-кр	10	215	129	80	–	130
ОБ-10-ов	10	215	131	80	215	140



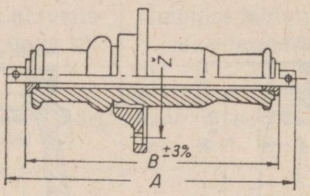
РМ-6



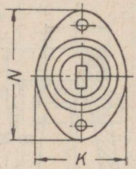
ВГ-10



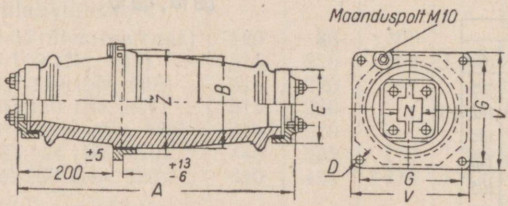
РЛВ-10



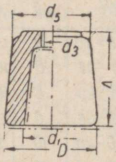
ПАиПБ



Tüüp	Pinge kV	Vool A	Mõõted mm				
			A	B	Ž	N	K
ПА-6/200	6	200-400A	375	305	132	167	102
ПА-6/400							
ПБ-6/400	6	400--600	415	310	150	185	120
ПВ-6/600							
ПБ-10/200	10	200--600	425	350	165	205	130
ПБ-10/400							
ПБ-10/600							

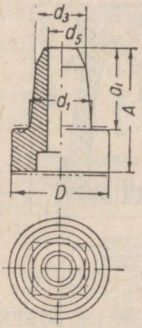


NПШ

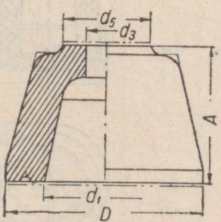


Koostatud portselan N3109

Tüüp	Mõõted mm						
	A	B	V	G	D	Ž	N
NПШ-I-10	560	175	240	200	17	205	61
NПШ-II-10	560	200	270	230	17	232	81
NПШ-III-10	560	230	305	260	20	260	101

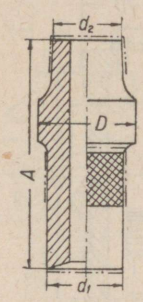


Koostatud portselan N3070,3110,3758,3113



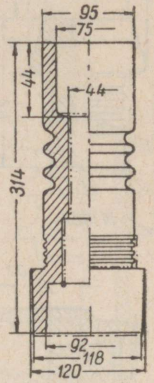
Koostatud portselan N3111,3759.3112

Isolaatori nr	Element	Pinge kV	Mõõted mm				
			A	D	d_1	d_3	d_5
3109	Ülemine	0,5	45	57	38	14	50
3070	Alumine	0,5	68	57	35	14	29
3111	Ülemine	0,5	60	85	51	18	38
3110	Alumine	0,5	76	85	50	18	40
3759	Ülemine	0,5	70	100	70	22	46
3758	Alumine	0,5	95	100	68	22	54
3112	Ülemine	6	95	85	51	14	36
3113	Alumine	6	112	85	50	14	40

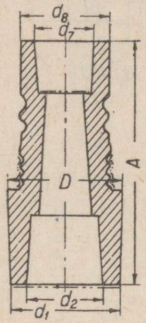


ФМ

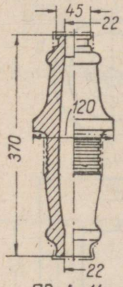
Tüüp	Mõõted mm			
	A	D	d_1	d_2
ФМ-1	132	57	44	39
ФМ-3	152	87	66	66



МГГ-229

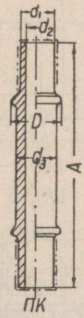


МГГ-223, ВМГ-32

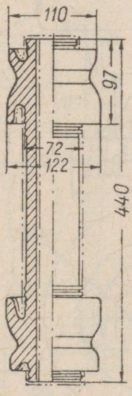


ПР-А-11

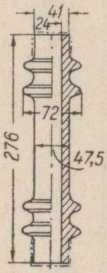
Tüüp	Mõõted mm					
	A	D	d_1	d_2	d_7	d_8
МГГ-223(N3712)	307	105	100	70	57	83
ВМГ-32(N3367)	262	105	100	70	57	86



ПК

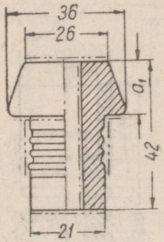


ТП-II-10

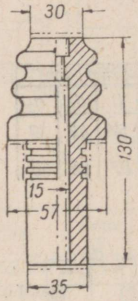


ТРС

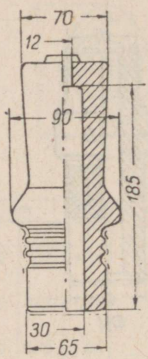
Tüüp	Katalogi nr	Mõõted mm				
		A	D	d_1	d_2	d_3
ПК-10/20	3028	400	60	47	35	55
ПК-10/50	3034	450	75	62	48	68
ПК-6/20	3017	300	60	47	35	55
ПК-6/100	3135	350	75	62	48	68
ПК-3/100	3015	250	75	62	48	68

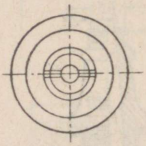


N 1957

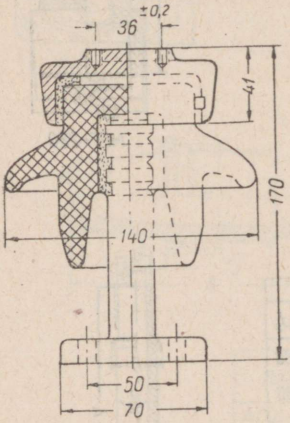


N 1958

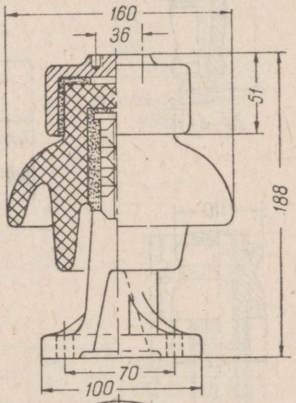


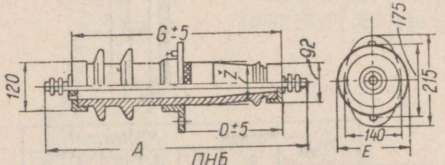


N 4251

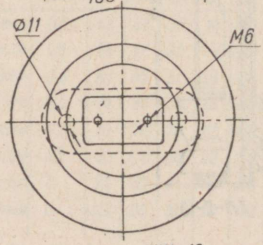


ШН-6



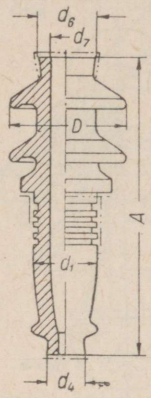


ПНБ

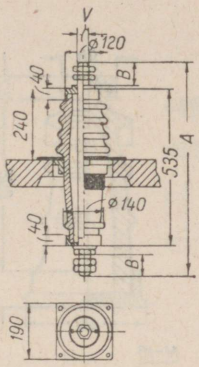


ШН-10

Pinge kV	Vool A	Tüüp	Mõõted mm				
			A	G	D	E	Ž
6	400	ПНБ 6/400	550	435	215	160	108
	600	ПНБ 6/600	570				
	1000	ПНБ 6/1000	600				
	1500	ПНБ 6/1500	600				
10	400	ПНБ 10/400	625	510	235	180	110
	600	ПНБ 10/600	645				
	1000	ПНБ 10/1000	675				
	1500	ПНБ 10/1500	675				

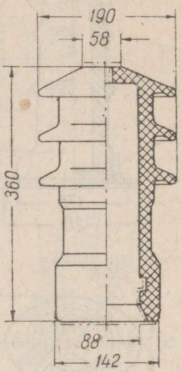


ПР-Врα-6, ПР-Вр-11



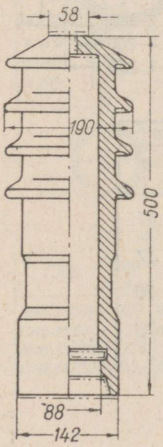
ПНВ

Tüüp	Pinge kV	Vool A	Mõõted mm		
			A	B	V
ПНВ 10/1000	10	1000	710	70	T 7/8
ПНВ 10/1500	10	1500	710	70	T 1 1/8
ПНВ 10/2000	10	2000	730	80	T 1 3/8

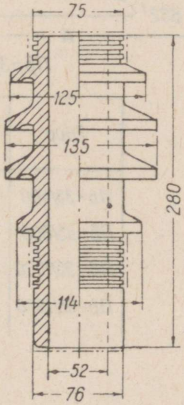


РВП-6

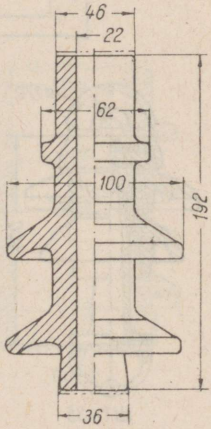
Tüüp	Mõõted mm					
	A	D	d_1	d_4	d_6	d_7
ПР-Врα-6	310	125	100	40	60	32
ПР-Вр-11	400	150	110	56	70	40



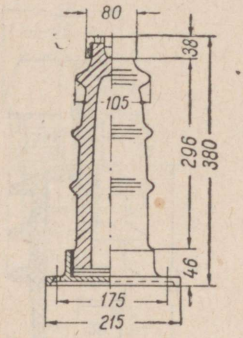
РВП-10

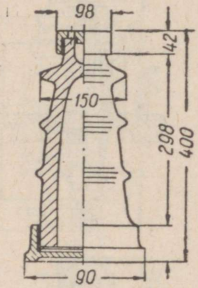


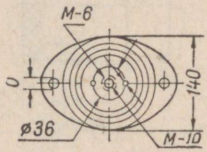
КТ-10



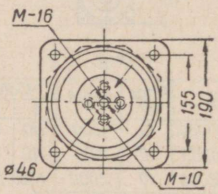
КН-6



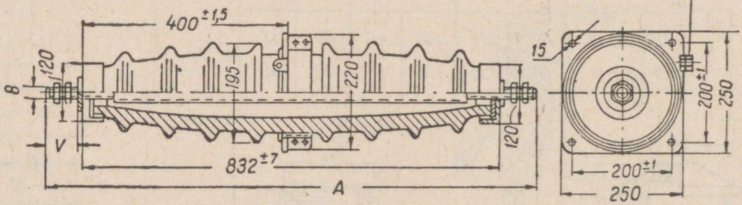




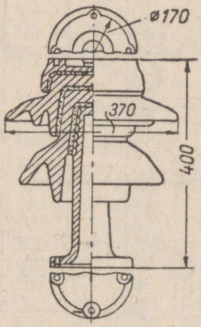
ОА-35-08



ОБ-35



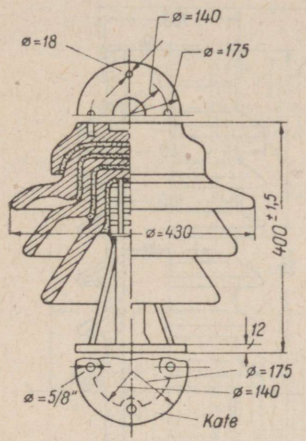
ПБ-35



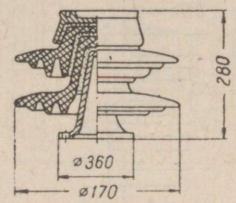
ШТ-35

Tüüp	Vool A	Mõõted mm		
		A	B	V
ПБ-35/400	400	950	T-¼"	47
ПБ-35/600	600	975	T-½"	57
ПБ-35/1000	1000	1000	T-1"	70
ПБ-35/1500	1500	1000	T-1⅛"	70

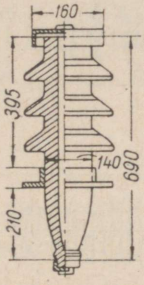
83. Jaama-isolaatorite joonised pingele 35 kV.



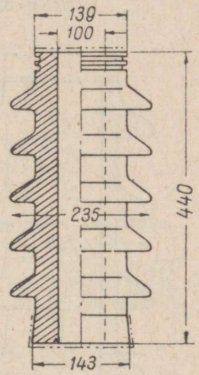
ИШД–35



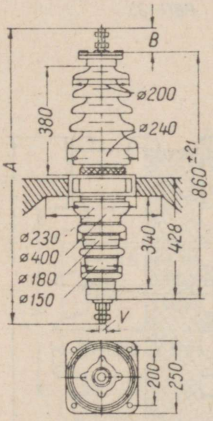
ОС–1



Пр–Вр–у–38

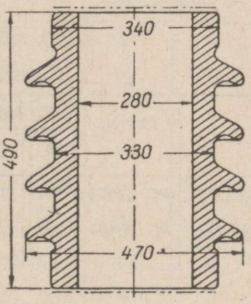


ПМ–35

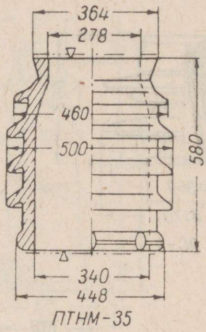


ПНБ–35

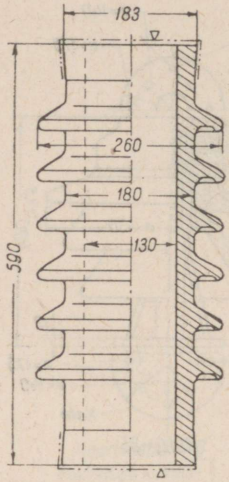
Tüüp	Vool A	Mõõted mm		
		A	B	V
ПНБ 35/400	400	1000	47	T ¼"
ПНБ 35/600	600	1025	57	T ½"
ПНБ 35/1000	1000	1056	70	T ⅜"
ПНБ 35/1500	1500	1070	70	T 1⅛"



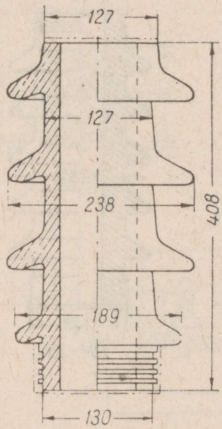
ВВ–II



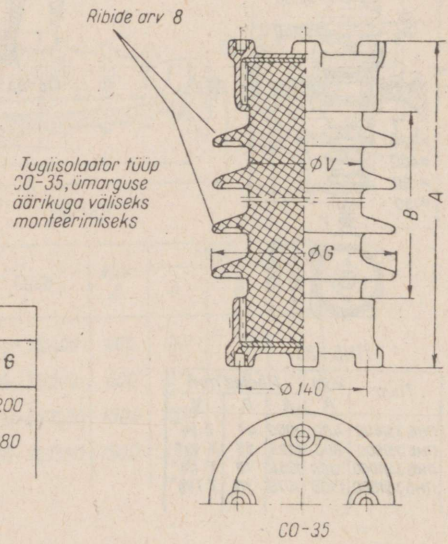
ПТНМ-35



РВП-35



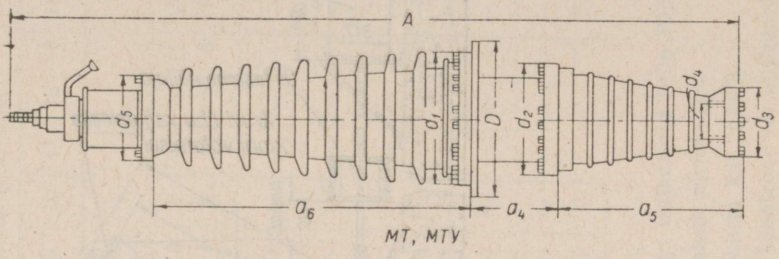
КО-35



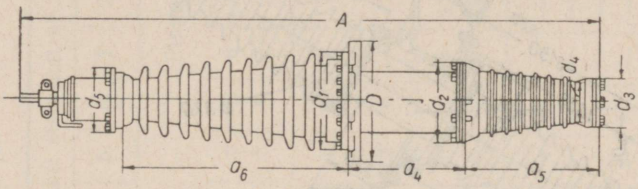
CO-35

Tüüp	Joonise nr	Mõõted mm			
		A	B	V	G
CO-35/120	PC-20193	524	376	120	200
CO-35/100	PC-20194	492	376	100	180

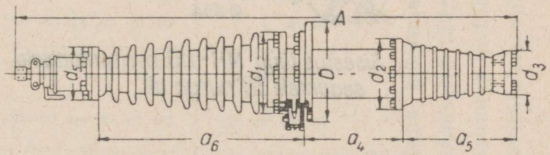
84. Jaama-isolaatorite joonised pingele 110—220 kV.



МТ, МТУ

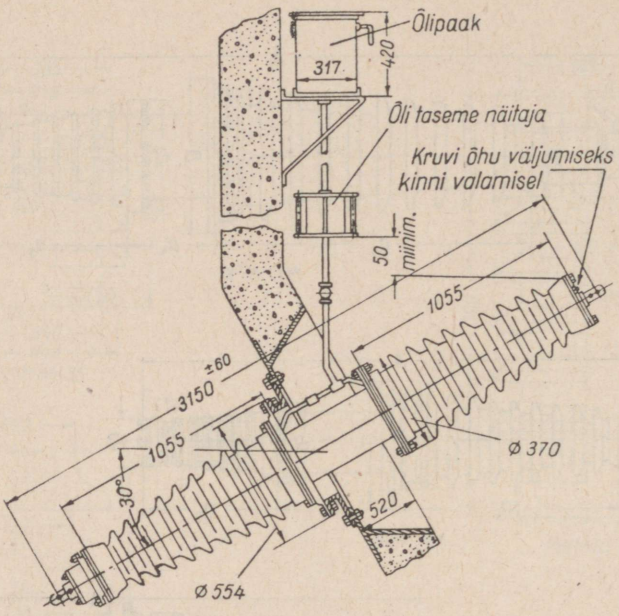


МВ, МВУ

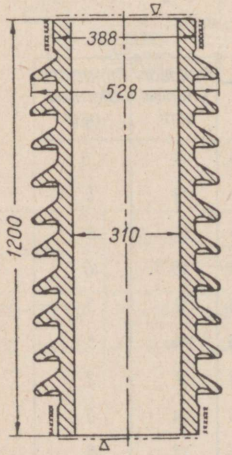


МВП, МВПУ

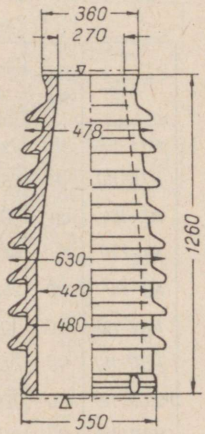
Tüüp	Pinge kV	Mõõted mm									Ribide arv ülemisel osal	Ribide arv alumisel osal
		A	D	d_1	d_2	d_3	d_5	a_4	a_5	a_6		
МТ-110	110	2436	520	480	368	222	273	307	610	1055	9	6
МТУ-110	110	2816	520	480	368	222	273	307	610	1430	13	6
МТ-154	154	3020	665	620	485	222	273	300	805	1375	11	8
МТ-220	220	4420	850	843	686	378	335	743	1067	2000	16	10
МВ-110	110	2626	554	480	370	222	273	520	610	1055	9	5
МВУ-110	110	3096	554	480	370	222	273	520	610	1525	14	5
МВП-110	110	2730	554	480	370	222	273	520	610	1055	9	5
МВПУ-110	110	3204	554	480	370	222	273	520	610	1525	14	5
МВП-154	154	3385	610	581	485	222	273	608	795	1375	15	8
МВП-220	220	4512	850	812	686	676	335	743	1067	2000	16	10



Sisestus tüüp MH-110 horisontaalsele seadmele 30°nurga all



ВВ-I



ПТНМ-110

85. Pingejaotus tugiisolaatorite elementidel ja praagi normid kontrollimisel mõõduvardaga tööpingel.

Tööpinge kV		Isolaatorite arv ja tüüp	Isolaatorite seisukord	Isolaatori elemendi nr., arvestades alusest														
liini	faasi			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				Pinge, kV														
220	127	5 ИШД-35	Normaalne	6	7	7	5	6	8	6	7	9	7	8	10	11	12	18
			Defektne, alla	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	5	6	8	12
110	65	ЗИШД-35	Normaalne	6	4	5	6	6	7	7	8	16	—	—	—	—	—	—
			Defektne, alla	3	2	3	3	3	3	4	6	10	—	—	—	—	—	—
		ЗШТ-35	Normaalne	7	8	9	11	12	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		või ШТ-30	Defektne, alla	3	4	5	6	8	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		4Т-44	Normaalne	5	6	4	8	5	12	8	17	—	—	—	—	—	—	—
			Defektne, alla	2	3	2	3	2	8	6	10	—	—	—	—	—	—	—
35	20	ШТ-35	Normaalne	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		või ШТ-30	Defektne, alla	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		2Т-44	Normaalne	4	5	4	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
			Defektne, alla	2	2	2	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Märkused: 1. Jaama-isolaatorite vardaga mõõtmisel tuleb silmas pidada, et isolaatorid tüüp ИШД-35 koosnevad kolmest kokkukititud elemendist ja isolaatorid tüüp ШТ-30 ning ТТ-44 — kahest elemendist.

2. Isolaatori elementide mõõdetud pingete summa ei tohi erineda faasipingest rohkem kui ±20%.

3. Väljapraagitud isolaatori elemente soovitatakse enne asendamist proovida kenotron- või õliproovimise aparaadiga.

E. KOGUMISLATID.

86. Vasklatid täisnurkse ristlõikega, värvitud.

Lattide kaal ja suurim lubatud koormus sisemises jaotusseadmes vahelduvvoolu sagedusel 50 Hz, õhu temperatuuril +25° C ja lattide temperatuuril +70° C.

Lati mõõted mm	Lati ristlõige mm²	Kaal kg/m	Lubatav koormus A			Lati mõõted mm	Lati ristlõige mm²	Kaal kg/m	Lubatav koormus A		
			ühe lati	kahe lati	kolme lati				ühe lati	kahe lati	kolme lati
15 × 3	45	0,4	210	—	—	60 × 10	600	5,34	1 475	2 560	3 300
20 × 3	60	0,53	275	—	—	80 × 6	480	4,27	1 480	2 110	2 720
25 × 3	75	0,67	340	—	—	80 × 8	640	5,70	1 690	2 620	3 370
30 × 4	120	1,07	475	—	—	80 × 10	800	7,12	1 900	3 100	3 990
40 × 4	160	1,42	625	—	—	100 × 6	600	5,34	1 810	2 470	3 170
40 × 5	200	1,78	700	—	—	100 × 8	800	7,12	2 080	3 060	3 930
50 × 5	250	2,22	860	—	—	100 × 10	1 000	8,90	2 310	3 610	4 650
50 × 6	300	2,67	955	—	—	120 × 8	960	8,53	2 400	—	—
60 × 6	360	3,20	1 125	1 740	2 240	120 × 10	1 200	10,7	2 650	—	—
60 × 8	480	4,27	1 320	2 160	2 790						

Märkused: 1. Koormus on antud serviti asetatud latile; lapiti asetatud latile tuleb koormust 5% võrra vähendada lattidele laiusega kuni 60 mm ja 8% võrra lattidele laiusega üle 60 mm.

2. Õhu temperatuur kinnises ruumis monteeritud jaotusseadme puhul võrdub keskmisele välisõhu temperatuurile kõige soojemal kuul kell 13⁰⁰ + temperatuuri tõus lattidelt eralduva soojuse arvel. Viimane võetakse 5° C, kui energiakadu lattide soojendamiseks on kuni 0,2 kV iga jaotusseadme pikkuse meetri kohta ja 10° C samadele energiakadudele 0,2 . . . 0,4 kV. Lattidele välisõhus võetakse arvutustemperatuuriks soojema kuu keskmise temperatuuri kell 13⁰⁰. Ruumi ülesoojenemisel üle 10° C tuleb ruumi ventileerida.

3. Õhu temperatuuril üle või alla 25° C, arvutatakse lubatav koormus ümber järgmise valemi abil

$$I_t = I_{25} \frac{70 - t}{70 - 25},$$

kus I_{25} — lubatud koormus temperatuuril 25° C.
t — ümbritseva õhu temperatuur.

87. Alumiiniumlatid täisnurkse ristlõikega, värvitud.

Lattide kaal ja suurim lubatav koormus sisemises jaotusseadmes, vahelduvvoolu sagedusel 50 Hz, õhu temperatuuril + 25° C ja lattide temperatuuril + 70° C.

Lati mõõted mm	Lati ristlõige mm²	Kaal kg/m	Lubatav koormus amprites		
			ühe lati	kahe lati	kolme lati
15 × 3	45	0,12	160	—	—
20 × 3	60	0,16	215	—	—
25 × 3	75	0,20	265	—	—
30 × 4	120	0,32	365	—	—
40 × 4	160	0,43	480	—	—
40 × 5	200	0,54	540	—	—
50 × 5	250	0,68	665	—	—
50 × 6	300	0,81	740	—	—
60 × 6	360	0,97	870	1 350	1 720
60 × 8	480	1,30	1 025	1 680	2 180
60 × 10	600	1,62	1 155	2 010	2 650
80 × 6	480	1,30	1 150	1 630	2 100
80 × 8	640	1,73	1 320	2 040	2 620
80 × 10	800	2,16	1 480	2 410	3 100
100 × 6	600	1,62	1 425	1 935	2 500
100 × 8	800	2,16	1 625	2 390	3 050
100 × 10	1 000	2,7	1 820	2 800	3 640
120 × 8	960	2,59	1 945	—	—
120 × 10	1 200	3,24	2 170	—	—

Vt. märkus tab. 86.

88. Teraslatid täisnurkse ristlõikega, värvitud.

Lattide kaal ja suurim lubatav koormus sisemises jaotusseadmes vahelduvvoolu sagedusel 50 Hz, õhu temperatuuril + 25° C ja lattide temperatuuril + 70° C.

Lati mõõted mm	Lati ristlõige mm²	Kaal kg/m	Lubatav koormus A	Lati mõõted mm	Lati ristlõige mm²	Kaal kg/m	Lubatav koormus A
20 × 3	60	0,47	65	20 × 4	80	0,63	70
22 × 3	66	0,51	70	22 × 4	88	0,69	75
25 × 3	75	0,59	80	25 × 4	100	0,79	86
30 × 3	90	0,71	95	30 × 4	120	0,94	100
35 × 3	105	0,82	110	35 × 4	140	1,09	120
40 × 3	120	0,94	125	40 × 4	160	1,26	130
45 × 3	135	1,05	150	45 × 4	180	1,40	145
50 × 3	150	1,18	155	50 × 4	200	1,57	165
55 × 3	165	1,29	170	55 × 4	220	1,71	180
60 × 3	180	1,41	185	60 × 4	240	1,88	195
65 × 3	195	1,52	200	65 × 4	260	2,02	210
70 × 3	210	1,65	215	70 × 4	280	2,20	225
75 × 3	225	1,76	230	75 × 4	300	2,34	245
80 × 3	240	1,88	245	80 × 4	320	2,51	260
90 × 3	270	2,10	275	90 × 4	360	2,80	290
100 × 3	300	2,35	305	100 × 4	400	3,14	320

Vt. märkus tab. 86.

89. Vask- ja alumiiniumlatid ümariku ristlõikega, värvitud.

Lattide kaal ja suurim lubatav koormus sisemises jaotusseadmes, vahelduvvoolu sagedusel 50 Hz, õhu temperatuuril + 25° C ja lattide temperatuuril + 70° C.

Lati läbimõõt mm	Ristlõige mm²	Kaal, kg/m		Lubatav. koormus amprites	
		vasklati	alumiiniumlati	vasklati	alumiiniumlati
6	28,3	0,25	0,08	155	120
7	38,5	0,35	0,10	195	150
8	50,3	0,45	0,14	235	180
10	78,5	0,71	0,21	320	245
12	113,1	1,02	0,31	415	320
14	153,9	1,39	0,42	505	390
15	176,7	1,57	0,48	565	435
16	201,1	1,81	0,54	610	475
18	254,5	2,29	0,69	720	560
19	283,5	2,52	0,77	780	605
20	314,2	2,82	0,85	835	650
21	346,4	3,08	0,95	900	695
22	380,1	3,38	1,04	955	740
25	490,9	4,37	1,34	1 140	885
27	572,6	5,10	1,56	1 270	980
28	615,8	5,48	1,68	1 325	1 025
30	706,9	6,35	1,91	1 450	1 120
35	962,1	8,40	2,60	1 770	1 370
38	1 134,1	10,10	3,10	1 960	1 510
40	1 256,1	11,18	3,43	2 080	1 610
42	1 385,4	12,33	3,78	2 200	1 700
45	1 590,4	14,16	4,34	2 380	1 850

Vt. märkus 2 ja 3 tab. 86.

90. Teraslatid ümariku ristlõikega, värvitud.

Lattide kaal ja suurim lubatav koormus sisemises jaotusseadmes vahelduvvoolu sagedusel 50 Hz, õhu temperatuuril + 25° C ja lattide temperatuuril + 70° C.

Läbimõõt mm	Ristlõige mm²	Kaal kg/m	Lubatav koormus A
6	28,3	0,222	33
8	50,3	0,395	48
10	78,5	0,620	57
12	113,1	0,890	67
14	153,9	1,208	81
16	201,1	1,580	95
18	254,5	2,000	100
20	314,2	2,466	124
25	490,9	4,168	147
30	706,9	5,550	172

Vt. märkus tab. 86.

91. Terasest torukujulised latid, värvitud.

Lattide kaal ja suurim lubatav koormus sisemises jaotusseadmes, vahelduvvoolu sagedusel 50 Hz, õhu temperatuuril + 25° C ja lattide temperatuuril + 70° C.

Toru mõõted tolli	Välisläbimõõt mm	Kaal kg/m	Ristlõige mm²	Lubatav koormus A
1/4	13,5	0,62	78,5	75
3/8	17	0,82	105,0	90
1/2	21,25	1,25	159,7	120
3/4	26,75	1,63	207,2	145
1	33,5	2,42	308,7	180
1 1/4	42,25	3,13	398,0	220
1 1/2	48	3,84	489,0	255
2	60	4,88	620,9	320
2 1/2	75,5	6,64	843,9	390
3	88,5	8,34	1 061,3	455

Vt. märkus tab. 86.

92. Vask- ja alumiiniumlatid torukujulised, värvilised.

Lattide kaal ja suurim lubatav koormus sisemises jaotusseadmes vahelduvvoolu sagedusel 50 Hz, õhu temperatuuril + 25° C ja lattide temperatuuril + 70° C.

Sisemine ja välimine läbimõõt mm	Toru ristlõige mm²	Ühe lati kaal kg		Lubatud koormus alalis- ja vahelduvvoolul A	
		vask	alumiinium	vask	alumiinium
8— 10	28,5	0,25	0,08	190	145
10— 13	54	0,49	0,15	295	225
12— 15	64	0,57	0,17	340	280
14— 18	100	0,90	0,27	460	370
16— 20	114	1,01	0,31	505	390
18— 22	127	1,12	0,34	555	425
20— 24	139	1,24	0,37	600	465
22— 26	152	1,35	0,41	650	505
25— 30	217	1,93	0,58	830	640
29— 34	250	2,21	0,67	925	725
35— 40	297	2,64	0,80	1 100	850
40— 45	337	2,99	0,90	1 200	935
45— 50	378	3,34	1,01	1 330	1 040
45— 51	453	4,05	1,22	1 510	1 170
50— 54	330	2,95	0,90	1 310	1 020
50— 55	418	3,69	1,1	1 380	1 140
55— 60	457	4,04	1,22	1 585	1 240
53— 60	625	5,56	1,67	1 865	1 450
60— 65	495	4,39	1,33	1 685	1 315
65— 70	535	4,74	1,43	1 875	1 450
62— 70	835	7,42	2,24	2 295	1 790
67— 75	900	7,99	2,41	2 460	1 920
70— 75	575	5,1	1,54	2 000	1 550
72— 80	960	8,55	2,58	2 610	2 035
75— 80	615	5,45	1,64	2 120	1 640
75— 85	1 256	11,25	3,39	3 070	2 400
79— 85	775	6,9	2,10	2 410	1 890
80— 85	650	5,8	1,75	2 205	1 720
90— 95	725	6,5	1,96	2 460	1 925
90—100	1 500	13,36	4,03	3 680	2 840

Vt. märkus 2 ja 3 tab. 86.

93. Alajaama armatuur.

a. Küüsklemmid poltidega (klemmühendajad) ja ümbersurutavad klemmid vaskjuhtmetele ning terastrossidele.

(Koostatud „Армсет“ kataloogi järgi).

Armatuuri nimetus	Tüüp	Joonise nr.	Juhtme materjal ja ristlõige mm²			Mõõted mm			Kaal kg	Joonis nr.
			vask (M)	alumiinium (A)	terasalumiinium (AC)	*a*	*b*	*c*		
Küüsklemm poltidega vaskjuhtmetele	КПМ-16-35	PC-2249	16 ... 35	—	—	83	32	43	0,31	1
Sama	КПМ-50 70	PC-2250	50 ... 70	—	—	93	40	53	0,8	1
„	КПМ-95-120	PC-2252	95 ... 120	—	—	96	52	65	1,2	1
„	КПМ-150-185	PC-2251	150 ... 185	—	—	110	60	70	1,4	1
Küüsklemm poltidega alumiinium- ja terasalumiinimujuhtmetele	КПА1-16-35	PC-2221	—	16 ... 35	35/4	94	37	50	0,35	2
Sama	КПА1-35-70	PC-2222	—	35 ... 70	35/4, 50/7	110	47	64	0,65	2
„	КПА1-95-120	PC-3678	—	95 ... 120	95/18, 120/22	126	56	80	1,27	2
„	КПА2-70-120	PC-1200	—	70 ... 120	70/9, 95/18	140	64	90	1,25	3
„	КПА2-120-150	PC-1199	—	120 ... 150	120/22	150	66	94	1,35	3
„	КПА2-150-185	PC-1201	—	150 ... 185	150/27	175	58	100	1,85	3
„	КПАС-120	PC-3448	—	—	120/22	35	54	97	0,25	4
Küüsklemm poltidega üleminekuks alumiiniumjuhtmetelt vaskjuhtmetele	КПП1-16-35	PC-3554	16 ... 35	16 ... 35	—	94	37	50	0,4	5

Sama	КПП1-35-70	РС-3553	35...70	35...70	—	110	45	66	0,75	5
„	КПП2-70-120	РС-2280	70...120	70...120	—	140	64	90	1,6	6
„	КПП2-120-150	РС-2279	120...150	120...150	—	150	66	96	1,85	6
„	КПП2-150-185	РС-2278	150...185	150...185	—	177	68	112	2,4	6
Ümbersurutav klemm teras-alumiiniumjuhtmetele	КЩ-АС-300	Р-4386	—	—	АС-300/56	26	52	570	2,85	7
Sama	КЩ-АСУ-300	Р-4386а	—	—	АСУ-300/72	27	52	570	2,75	7
„	КЩ-АСУ-400	Р-4385			АСУ-400/93	31	64	600	3,82	7
Küüsklemm poltidega teras-maandustrossidele	КПСТ-95-120	РС-4582	Trossidele	Ст. 95...120		110	60	72	1,9	8
Sama	КПСТ-50-70	РС-4583	Sama	Ст. 50...70		90	45	59	0,95	8
„	КПСТ-25-35	РС-4584	„	Ст. 25...35		90	40	49	0,79	8
Ümbersurutav maandusklemm terastrossidele	ЗС-50	Р-3677-1	„	Ст. 50		138	22	9,5	0,3	9
Sama	ЗС-70	Р-3677-2	„	Ст. 70		160	28	11,7	0,49	9
„	ЗС-95	Р-3677-3	„	Ст. 95		177	30	13	0,62	9
„	ЗС-120	Р-3677-4	„	Ст. 120		182	32	14,7	0,71	9

Tabeli 93 järg.

b. T-kujulised poltklemmid haruühendustele.

Armatuuri nimetus	Tüüp	Joonise nr.	Juhtme materjal ja ristlõige	Mõõted mm			Kaal kg	Joonis nr.
				a	*b*	*c*		
T-kujuline poltklemm vaskjuhtmetele	KTM-5-8	P-3329	МГ-16 ... 35	60	128	47	1,85	10
Sama	KTM-8-11	P-3330	МГ-50 ... 70	66	130	62	1,9	10
„	KTM-11-15	P-3331	МГ-95 ... 120	92	168	67	2,75	10
„	KTM-15-18	P-3345	МГ-150 ... 185	98	176	72	2,85	10
T-kujuline poltklemm alumiinium- ja terasalumiinium juhtmetele	KTA-19-23	P-3326	A-240; AC-240/43; AC-185/34	106	201	74	3,05	11
Sama	KTA-15-18	P-3325	A-150; AC-150/27; AC-122/22	106	199	74	2,95	11
„	KTA-11-14	P-3324	A-95; AC-95/18; AC-70/9	92	169	67	1,65	11
„	KTA-8-11	P-3323	A-50; AC-50/7; AC-34/4	66	133	62	1,20	11
„	KTA-5-8	P-3322	A-16 ... 35	55	126	47	0,7	11

Tabeli 93 järg.

Armatuuri nimetus	T ü ü p	Joonise nr.	Juhtmete ristlõige		Mõõted mm			Kaal kg	Joonis nr.
			horisontaal	vertikaal	*a*	*b*	*c*		
T-kujuline poltklemm vaskjuhtmele	KTM2-300/300	PC-2601	300	300	148	94	60	2,06	12
„	KTM2-300/240	PC-2602	300	240	148	94	60	2,12	12
„	KTM2-300/185	PC-2603	300	185	148	94	60	1,94	12
„	KTM2-300/150	PC-2604	300	150	133	90	50	1,14	12
„	KTM2-300/120	PC-2605	300	120	128	90	50	1,14	12
„	KTM2-300/95	CP-2606	300	95	128	90	50	1,14	12
„	KTM2-300/70	PC-2607	300	70	128	90	50	1,12	12
„	KTM2-300/50	PC-2608	300	50	128	90	50	1,12	12
„	KTM2-240/240	PC-2609	240	240	148	94	60	2,2	12
„	KTM2-240/185	PC-2610	240	185	138	85	55	1,3	12
„	KTM2-240/150	PC-2611	240	150	138	85	50	1,2	12
„	KTM2-240/120	PC-2612	240	120	128	85	50	1,1	12
„	KTM2-240/95	PC-2613	240	95	128	85	50	1,1	12
„	KTM2-240/70	PC-2614	240	70	128	85	50	1,1	12
„	KTM2-240/50	PC-2615	240	50	128	86	50	1,1	12
„	KTM2-185/185	PC-2616	185	185	138	83	50	1,3	12
	KTM2-185/150	PC-2617	185	150	138	83	50	1,2	12
	KTM2-185/120	PC-2618	185	120	128	83	50	1,1	12

Tabeli 93 järg.

Armatuuri nimetus	Tüüp	Joonise nr.	Juhtmete ristlõige mm		Mõõted mm			Kaal	Joonis nr.
			horisontaal	vertikaal	a	b	c		
T-kujuline poltklemm vaskjuhtmele	KTM2-185/95	PC-2619	185	95	128	83	50	1,1	12
„	KTM2-185/70	PC-2620	185	70	128	83	50	1,1	12
„	KTM2-185/50	PC-2621	185	50	128	83	50	1,1	12
„	KTM2-150/150	PC-2622	150	150	130	84	50	1,17	12
„	KTM2-150/120	PC-2623	150	120	124	84	50	1,1	12
„	KTM2-150/95	PC-2624	150	95	124	84	50	1,1	12
„	KTM2-150/70	PC-2625	150	70	124	84	50	1,1	12
„	KTM2-150/50	PC-2626	150	50	124	84	50	1,1	12
„	KTM2-120/120	PC-2627	120	120	124	80	50	1,1	12
„	KTM2-120/95	PC-2628	120	95	124	80	50	1,1	12
„	KTM2-120/70	PC-2629	120	70	124	80	50	1,04	12
„	KTM2-120/50	PC-2630	120	50	124	80	50	1,04	12
„	KTM2-95/95	PC-2631	95	95	123	76	50	1,12	12
„	KTM2-95/70	PC-2632	95	70	123	76	50	1,04	12
„	KTM2-95/50	PC-2633	95	50	123	76	50	1,04	12
„	KTM2-70/70	PC-2634	70	70	118	73	50	1,06	12
„	KTM2-70/50	PC-2635	70	50	118	73	50	1,0	12
„	KTM2-50/50	PC-2636	50	50	118	73	50	1,0	12

Tabeli 93 järg.

c. Aparaatide poltklemmid.

Armatuuri nimetus	Tüüp	Joonise nr.	Juhtme materjal ja ristlõige			Mõõted mm			Kaal kg	Joonis nr.
			МГ	A	AC	a	b	c		
Aparaatide poltklemmid vaskjuhtmetele	KA1M-16-35	P-3334	16...35	—	—	5...8	124	76	0,8	14
Sama	KA1M-50-70	P-3346	50...70	—	—	8...11	128	80	1,08	14
„	KA1M-95-120	P-3347	95...120	—	—	11...15	163	89	1,43	14
„	KA2M1-16-35	P-2505	16...35	—	—	5...8	185	75	1,28	13
„	KA2M1-50-70	P-2504	50...70	—	—	9...12	185	75	1,33	13
„	KA2M1-95-120	P-2503	95...120	—	—	12...15	195	83	1,34	13
„	KA2M1-150-185	P-2502	150...185	—	—	15...18	200	87	1,43	13
„	KA2M1-240-300	P-2501	240...300	—	—	20...23	215	98	2,10	13
„	KA2M2-16-35	P-3335	16...35	—	—	54	159	62	1,5	15
„	KA2M2-50-70	P-3333	50...70	—	—	58	165	62	1,6	15
„	KA2M2-95-120	P-3338	95...120	—	—	62	196	67	1,9	15
„	KA2M2-150-185	P-3340	150...185	—	—	63	199	72	2,0	15
„	KA4MI-16-35	PC-2510	16...35	—	—	5...8	175	75	1,35	16
„	KA4MI-50-70	PC-2509	50...70	—	—	9...12	175	75	1,40	16
„	KA4MI-95-120	PC-2508	95...120	—	—	12...15	185	83	1,41	16
„	KA4MI-150-185	PC-2507	150...185	—	—	15...18	190	87	1,50	16
„	KA4MI-240-300	PC-2506	240...300	—	—	20...23	205	98	2,17	16

Tabeli 93 järg.

Armatuuri nimetus	Tüüp	Joonise nr.	Juhtme materjal ja ristlõige			Mõõted mm			Kaal kg	Joonis nr.
						a	b	c		
Aparaatide poltklemmid vaskjuhtmetele	KA4M2-16-35	P-3336	16...35	—	—	54	153	47	1,6	17
„	KA4M2-50-70	P-3337	50...70	—	—	58	159	62	1,7	17
„	KA4M2-95-120	P-3339	95...120	—	—	62	190	67	2,0	17
„	KA4M2-150-185	P-3341	150...185	—	—	63	193	72	2,1	17
„	KAЦM-16-35	P-3332	16...35	—	—	5...8	15...20	127	1,0	18
„	KAЦM-16-35	P-3385	16...35	—	—	5...8	10...15	130	0,9	18
„	KAЦM-50-70	P-3405	50...70	—	—	8...11	10...15	131	0,9	18
„	KAЦM-50-70	P-3342	50...70	—	—	8...11	15...20	133	1,1	18
„	KAЦM-95-120	P-3343	95...120	—	—	11...15	15...30	164	1,58	18
„	KAЦM-150-185	P-3344	150...185	—	—	15...18	15...20	167	1,6	18
Aparaatide poltklemmid alumiinium- ja teras-alumiiniumjuhtmetele	KA2A-5-8	PC-2516	—	16...25...35	—	5...8	185	67	1,36	19
„	KA2A-8-11	PC-2515	—	50...70	35/4...50/7	8...11	185	67	1,42	19
„	KA2A-11-14	PC-2514	—	95...120	70/9...95/18	11...14	185	67	1,46	19
„	KA2A-15-18	PC-2513	—	150...185	120/22...150/27	15...18	202	79	1,90	19
„	KA2A-18-23	PC-2512	—	240...300	185/34...240/43	18...23	207	84	2,13	19
„	KA2A-23-28	PC-2511	—	400	300/56...400/72	23...28	222	89	2,80	19
„	KA4A-5-8	PC-2522	—	16...25...35	—	5...8	175	67	1,47	20

Armatuuri nimetus	Tüüp	Joonise nr.	Juhtme materjal ja ristlõige			Mõõted mm			Kaal kg	Joonis nr.
						a	b	c		
Aparaatide poltklemmid alumiinium- ja teras-alumiiniumjuhtmetele	KA4A-8-11	PC-2521	—	50...70	35/4...50/7	4...11	175	67	1,52	20
„	KA4A-11-14	PC-2520	—	95...120	70/9...95/18	11...14	175	67	1,58	20
„	KA4A-15-18	PC-2519	—	150...185	120/22...150/27	15...18	192	79	2,13	20
„	KA4A-18-23	PC-2518	—	240...300	185/34...240/43	18...23	197	84	2,22	20
„	KA4A-23-28	PC-2517	—	400	300/56...400/72	23...28	212	89	3,00	20

Märkused: 1. „Армсет“ on kasutusele võtnud:

a. Kontaktide optimaalsed erisurved: vaskjuhtmetel ja tinutatud või vaseliiniga kaitstud kontaktpindadel 80 kuni 120 kg/cm^2; alumiiniumjuhtmetel ja vaseliiniga kaitstud kontaktpindadel 150 kuni 200 kg/cm^2.

b. Voolutiheduse vases — piirides 0,2...0,35 A/mm^2; alumiiniumis — piirides 0,15...0,2 A/mm^2.

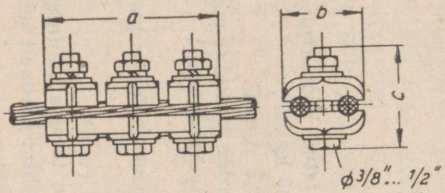
2. Kontakt loetakse kindlaks, kui a) juhtme kontakti takistus on väiksem või võrdne kontakti pikkuse juhtme takistusega; b) kontakti soojenemise temperatuur on madalam või võrdne juhtme temperatuuriga 1...2 m kaugusel kontaktist.

3. Klemme КПА2 ja КПП2 paigutatakse 100 m kaugusel üksteisest ühele ühendusele 2 tk. ja klemme КПС2-35-95 — 3 tk.

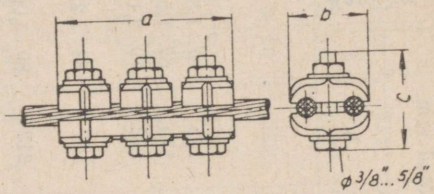
4. Numbrid tüübi tähises näitavad juhtme ristlõiget (mm^2) või juhtme läbimõõtu (mm).

5. Klemmid tulevad monteerida vastavalt „Армсет“ juhistele. Alumiiniumist ja teras-alumiiniumist juhtmed tulevad puhastada oksüüdidest vaseliini kihi all. Pärast puhastamist kõrvaldada vaseliini juhtmelt selleks, et vältida alumiiniumoksüüdi tekkimist. Klemmide peale pressimine toimub hüdraulilise pressiga.

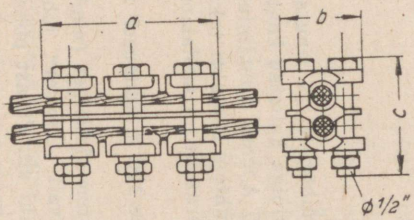
94. Alajaama armatuuri joonised.



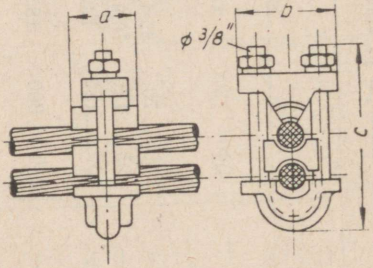
Joon. 1.



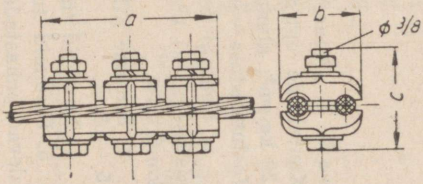
Joon. 2.



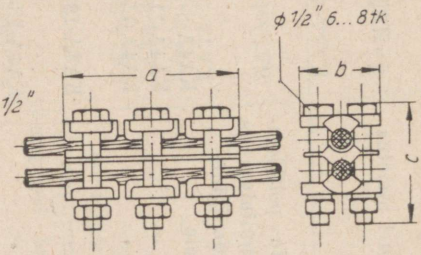
Joon. 3.



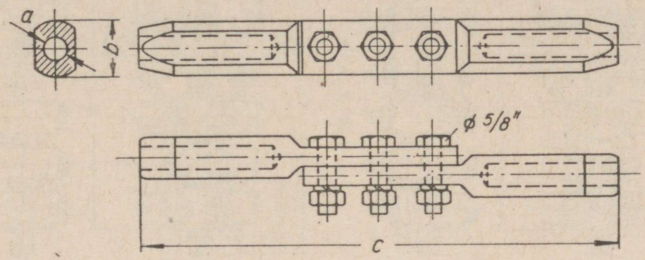
Joon. 4.



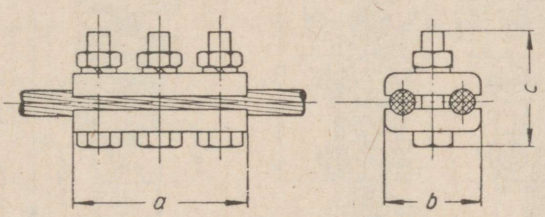
Joon. 5.



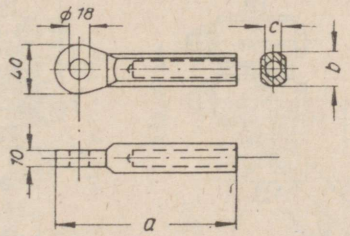
Joon 6.



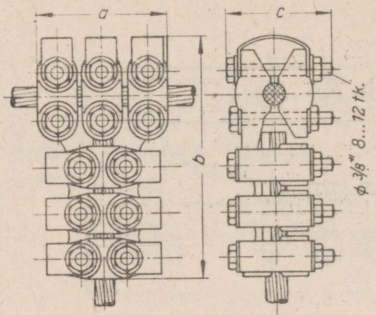
Joon. 7.



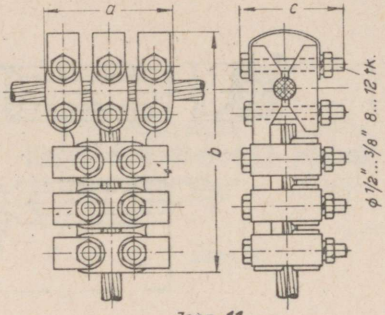
Joon 8.



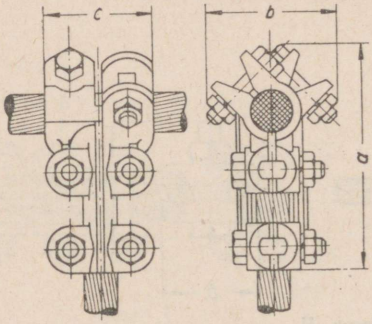
Joon. 9.



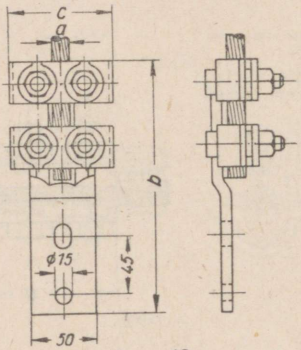
Joon. 10.



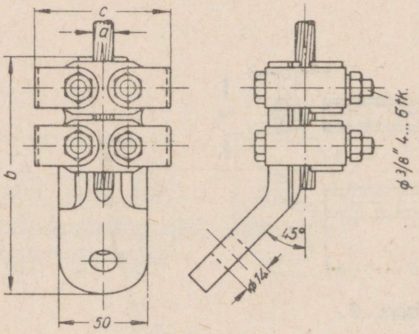
Joon. 11.



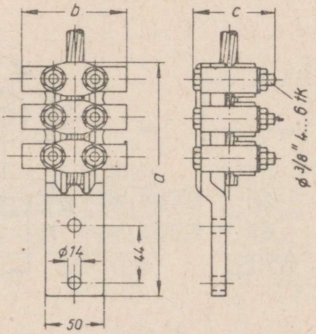
Joon. 12.



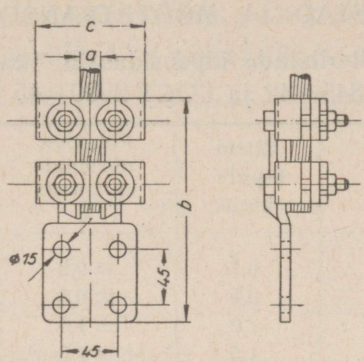
Joon. 13.



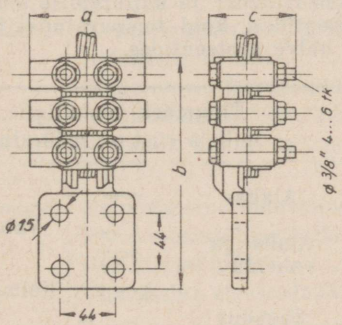
Joon 14.



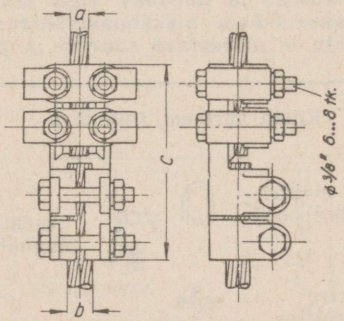
Joon. 15.



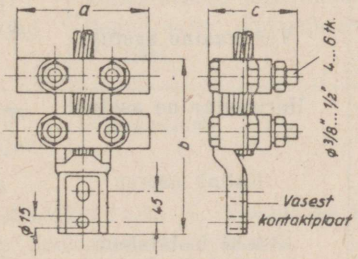
Joon. 16.



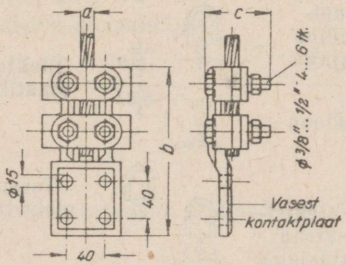
Joon. 17.



Joon. 18.



Joon. 19.



Joon. 20.

F. MÕÕTERIISTAD JA MÕÕTETRANSFORMAATORID.

95. Elektri mõõteriistade täpsusklassid, vead ja tingmärgid (ГОСТ 1845—42 ja ГОСТ 2930—45 kohaselt).

Riista otstarve	Riista täpsusklass	Põhiviga normaalolukorras %	Täiendav viga temperatuuri, pinge ja muu muutumisel %
Laboratoorsed riistad . . .	0,2	± 0,2	± 0,2
	0,5	± 0,5	± 0,5
Tehnilised riistad	1,0	± 1,0	± 1,0
	1,5	± 1,5	± 1,5
Talitlusriistad	2,5	± 2,5	± 2,5

Täiendav viga võib tekkida kõrvalekaldumisel normaalolukorrast, näiteks temperatuuri kõrvalekaldumisel ± 10%, sageduse — ± 10%, pinge — ± 10%, riista kallutamisel kuni 5° võrra.

Põhiviga ja täiendav viga pinge, võimsusteguri ja kallutamise muutusest arvutatakse skaala maksimaalväärtuse protsentides, kuid temperatuuri ja sageduse mõju — mõõdetava suuruse, s. o. osuti hälve protsentides.

Riista süsteemi tingmärk		Tingmärk vooluliigile, millele riist on määratud	
Magnet-elektriline (pöördpool-)	Elektromagnetiline	Alalis-	—
Elektrodünaamiline	Ferrodünaamiline	Alalis- ja vahelduv-	⎓ Vahelduv-
Induktsioon-	Kuumtraat-	Sagedus 50 Hz	3 ~ Kolmefaasine ~50
Magnet-elektriline alaldajaga	Elektrostaatiline	**Tingmärgid riista asetuse ja muu kohta**	
Vibratsioon-		Vertikaalne asetus	↑ või ⊥
Magnet-elektriline elektrontoru-alaldajaga	Termoelektriline	Horisontaalne asetus	→ või ⌐
		Kallak asetus	∠60°
		Riista isolatsioon katsetatud pingega	ϟ2 kV

Märkus. *a* — vanem, *b* — uuem märk.

96. Vahelduvvoolu mõõteriistade poolt tarbitav näivvõimsus nimivoolul 5 A ja pingel 100 ... 150 V.

Riistad	Riista tüüp ehk süsteem	Tarbitav näivvõimsus, VA	
		järjestikmähisega (voolutrafolt)	paralleelse mähisega (pingetrafolt)
Ampermeetrid	Elektromagnetiline, kilbi	2,5 ... 4	
	Induktsioon-, kilbi	2,5 ... 5	
	Registreeriv ferrodünaamiline	10 ... 15	
	Elektrodünaamiline, laboratoorne	6 ... 10	
	Soojuslik ehk kuumtraat-	1 ... 3	
Voltmeetrid	Elektromagnetiline, kilbi		4 ... 8
	Induktsioon-, kilbi		2,5 ... 5
	Registreeriv ferrodünaamiline		15 ... 25
	Elektrodünaamiline, laboratoorne		4 ... 8
	Soojuslik ehk kuumtraat-		15 ... 25
Vattmeetrid	Kolmefaasine induktsioon-, kilbi	1 ... 2	4 ... 8
	Ferrodünaamiline, kilbi	2 ... 4	4 ... 8
	Registreeriv, kilbi	8 ... 16	8 ... 12
	Ühefaasine elektrodünaamiline, laboratoorne	3 ... 5	4 ... 6
Arvestid	Ühefaasine induktsioon-	1,15	1,0
	Kolmefaasine induktsioon-	1,1	0,8
Võimsusteguri mõõtjad	Kolmefaasine elektromagnetiline, kilbi	1 ... 2	3 ... 6
	Kolmefaasine elektrodünaamiline, kilbi	8 ... 12	7 ... 10
	Registreeriv kolmefaasine elektrodünaamiline, kilbi	16 ... 20	15 ... 20
Sagedusmõõtjad	Vibratsioon-	—	2,0

Märkused: 1. Tabelis on toodud orienteeruvad andmed voolu- ja pingetrafode koormuse arvutamiseks.

2. Pingetrafode koormuse määramisel induktsioon-süsteemi riistadega tuleb võimsustegur $\cos \varphi$ arvestada võrdseks 0,2-ga, kuid teistel riistadel võrdseks 1,0-ga.

97. Elektri

Peamiselt kasutatavate tüüpide

a. Talitlusriistad

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
1	Ampermeeter (voolumõõtja) elektromagnetiline	ƏHM	2,5	Tehas MM ja II	$d = 185$ $h = 77$	0...1 kuni 0...200 A
2	Sama, kuid väike tüüp	ƏMM	2,5	Sama	$d = 135$ $h = 71$	0...1 kuni 0...75 A
3	Voltmeeter (pingemõõtja) elektromagnetiline	ƏMM	2,5	Sama	$d = 185$ $h = 77$	0...25 kuni 0...600 V
4	Sama, kuid väike tüüp	ƏMM	2,5	Sama	$d = 135$ $h = 71$	0...15 kuni 0...260 V
5	Nullvoltmeeter elektromagnetiline	ƏHO	2,5	Sama	$d = 185$ $h = 77$	Võrgupingele 127 või 220 V
6	Ampermeeter magnet-elektriline, normaalne ja väike tüüp	MH MM	1,5...2,5	Sama	$d = 185$ ja 135 $h = 77$	0...1 kuni 0...100 A ja välisšundiga kuni 3 000 A
7	Voltmeeter ja ampermeeter magnet-elektriline	M-1 ja M-2	2,5	—	$d = 60$ ja 80	0...1 kuni 0...100 A 0...3 kuni 0...6 900 V
8	Voltmeeter magnet-elektriline, normaalne ja väike tüüp	MH ja MM	1,5...2,5	Sama	$d = 185$ ja 135 $h = 77$	0...25 kuni 0...600 V ja eraldi lisatakistiga kuni 15 000 V

mõõteriistad.

põhilised karakteristikud.

kilbile asetamiseks.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
1,3	Asetamiseks kilbile (lülituslauale) voolu tugevuse mõõtmiseks	2,5 ... 3,7 W	Vahetult kuni 200 A või läbi voolutrafo kuni 15 000 A	
0,6 ... 0,7	Sama	2,5 ... 3,7 W	Vahetult kuni 75 A, läbi mõõtetrafo kuni 15 000 A	
1,4	Asetamiseks kilbile elektripinge mõõtmiseks	7,5 ... 10 W	Vahetult kuni 600 V või läbi pingetrafo üle 450 V	
0,6	Sama	4,5 ... 6,5 W	Vahetult kuni 260 V, läbi pingetransformaatori 450...42000 V	
1,4 lambita	Rööbiti lülitavate generaatorite pingevahe vaatlemiseks	75 W 220 V lambiga	Vahetult või läbi pingetrafo	
1,7 ... 2,4 kuni 24	Voolu tugevuse mõõtmiseks alalisvoolu ringis	—	Vahetult või šundiga	
—	Voolu tugevuse ja pinge mõõtmiseks alalisvoolu ringis	—	Sama	
1,8 ... 7 1 ... 5	Pinge mõõtmiseks alalisvoolu ringis	—	Vahetult või eraldi lisatakistiga	

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
9	Vattmeeter induktsioonsüsteemi: ühefaasine kolmefaasine nulljuhtmega süsteemile (nelja juhtmega)	 ВИО ВИТ ВИН	2,5	Tehased ММ ja П	$d = 225$ $h = 147$	Kuni 1 000 W või läbi voolutrafo kuni 300 MW
10	Sagedusmõõtja vibratsioon-süsteemi	ВЧ	1,5	Sama	$d = 225$ $h = 106$	45 . . . 55 Hz
11	Võimsusteguri-mõõtja elektromagnetiline	ЭНФ ЭБФ	2,5	Sama	$d = 185$ $h = 73$ $d = 208$ $h = 91$	0,9 . . 1 . . 0,2 0,1 . . 1 . . 0,1
12	Voltmeeter elektrostaatiline	С	III klass 4%	Sama	$d = 225$ $h = 95$	1,5 . . 5 kV
13	Sünkronoskoop elektromagnetiline	ЭБС	0,5	Sama	$d = 225$ $h = 91$	Tehnilisel sagedusel 50 Hz
14	Ebavõimsuse vattmeeter ferrodünaamiline	РВФ	1,5	МЭП	$d = 225$ $h = 100$	5 A, 100 V

Tabeli 97a järg.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
6,4	Vahelduvvoolu võimsuse mõõtmiseks	Pingemähis — 1,7 ... 1,8 W, voolumähis — 1,28 W	Vahetult või läbi mõõtetrafode	Ringikujulise skaala ulatus on umbes 270°
2,1	Vahelduvvoolu sageduse mõõtmiseks	—	Vahetult või läbi mõõtetrafode	Vahetult ühendamine pingetel 127, 220, 380 ja 500 V
1,55	Võimsusteguri mõõtmiseks	Järjestikku vooluring — 3,7 W, rööbiti vooluring — 2,4 W	Sama	Vahetult ühendamine pingel 110 V vooluga kuni 5 A
3,5	Kõrge pinge mõõtmiseks	—	Vahetult või läbi pingejagaja-kondensaatori pingel kuni 15 kV	—
2,5	Sünkronismi hetke näitamiseks	—	Vahetult või läbi mõõtetrafode	—
4	Reaktiivse ehk ebavõimsuse mõõtmiseks	Järjestikku pool — 29 W, rööbiti pool — 0,05 W	Vahetult või läbi mõõtetrafode	Faaside ebaühtlasel koormusel

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
15	Elektrienergia arvestid induktsioon-süsteemi:			МЭП		
	ühefaasine	$Б_4$			200 × × 250 × × 140	5 ja 10 A, 120 V
	kolmefaasine töö (aktiivse energia) mõõtmiseks	И	1,5 ... 2		360 × × 460 × × 230	3 × 5 A, 110 V
	kolmefaasine ebatöö (reaktiivse energia) mõõtmiseks	ИР			260 × × 360 × × 230	3 × 5 A, 110 V

b. Kantavad

1	Ampermeeter elektromagnetiline tehniline kantav	ЭП	1 ... 1,5	МЭП	165 × × 165 × × 95	0 ... 1 kuni 0 ... 20 A
2	Ampermeeter magnet-elektriline (pöördpooliga) tehniline kantav	2МП	1	Sama	187 × × 187 × × 100	Alates 15 mA kuni 1500 A
3	Voltmeeter elektromagnetiline tehniline kantav	ЭП	1 ... 1,5	Sama	165 × × 165 × × 95	15 ... 600 V

Tabeli 97a järg.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
1,8	Aktiivse ja reaktiivse elektrienergia arvestamiseks	0,8 . . . 1 W	Vahetult või läbi mõõtetrafode	

tehnilised riistad.

1,6 . . . 2,6	Ajutistes skeemides kontrollmõõtmiseks ja muuks otstarbeks	2,5 . . . 4,7 W	Vahetuks ühendamiseks	Mõõteriist on kõlblik ainult sellele vooluliigile, millele ta on gradueeritud
1,9 Välised šundid 0,2 . . . 7,4	Sama	0,001 W, 1,1 W	Vahetuks ühendamiseks ja šundiga	Ainult alalisvoolule
1,8	Sama	7,5 . . . 12 W	Vahetult	Mõõteriistad gradueeritakse vahelduv- ja alalisvoolule

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
4	Voltmeeter magnetelektriline (pöördpooliga) tehniline kantav	2МП	1	МЭП	187 × 187 × 100	15 ... 150 ... ..1 500 V, 3 ... ..15 ... 150 V ja eraldi lisatakistiga kuni 300 ... 750 V
5	Sagedusmõõtja vibratsioon-süsteemi kantav	ВЧП	1	Sama	187 × 187 × 100	45 ... 55 Hz 100 ... 140 V 190 ... 230 V
6	Oommeeter magnetelektriline kantav	МОП	2	ММ ja П	200 × 240 × 127	20 ... 100 000 oomi
7	Wheatstone'i sild lineaarne	ЛМВ	2	Sama	200 × 163 × 180	0,2 ... 5 000 oomi
8	Topptakistuste kast (takistuste magasin) tehniline kantav	ШМС	2	„Электроприбор", „Агроприбор"	377 × 131 × 122	0,1 ... 10 000 oomi
9	Osutiga null-galvanomeeter magnet-elektriline	МО	1	МЭП	125 × 195 × 88	Tundlikkus 5 μA/mm sisetakistus 100
10	Kohlrausch'i sild topitsatega	ШМК	1,5	Sama	343 × 182 × 80	1 ... 9 999 Ω

Tabeli 97b järg.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
1,9.. ..2,9	Ajutistes skeemides kontrollmõõtmisteks ja muuks otstarbeks	Kuni 1,1 W	Vahetult või eraldi lisatakistiga	Ainult alalisvoolule
1,9	Ajutistes skeemides kontrollmõõtmisteks ja muuks otstarbeks	Kuni 2 W	Vahetult või läbi mõõtetrafo	Riistal on 21 teraskeelekest igaüks 0,5 Hz
4,5	Takistuse mõõtmiseks		Patareiga pingega 1,4 ja 8 V	
4,3	Takistuse mõõtmiseks väliolukorras	—	Kuivelemendiga 1,45 V	Null-galvanomeetriga, millel on osuti
4,5	Lülitamiseks mitmesugustesse elektriskeemidesse ja vajaliku takistuse valikuks	Maksimaalne koormus mitte üle 1 W	Takistused valitakse topitsate väljavõtmisega	
1,9	Kasutatakse Wheatstone'i sillas null-indikaatorina		Silla õlgade külge	Skaala omab 20-0-20 jaotust
2,5	Takistuste mõõtmiseks vahelduvvooluga	Maksimaalne koormus mitte üle 1 W	4 voldise patareiga, summeri ja telefoniga	

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
11	Isolatsiooni proovija, (väntinduktor) magnetelektriline kantav	МПИ	2	МЭП	205 × 248 × × 133	0 ... 10 MΩ
12	Megoommeeter, meger, isolatsiooni mõõtja	ЛК-06 М-1101	1 1	„Энергоприбор" МЭС Sama	350 × 220 × × 200 95 × 130 × × 150	5 000 Ω ... 10 000 MΩ 2,5 kV puhul 2 MΩ ... 500 MΩ 500 ... 1 000 V
13	Faasinäitaja (faaside järjekorra näitaja) induktsioon-süsteemi	ИУФ ja ФУ	Tehniline	МЭП	$d = 60$ $h = 30$	kolmefaasise voolu 90 ... 220 V
14	Klemm-ampermeeter (millega võib haarata juhtme ümber) Dietze tangid	КД	2,5	„Точэлектроприбор" ja КЭС	500 × 200 × × 114	100 ... 1 000 A
15	Kõrgepinge indikaator (Zipp'i toru)	УВН	—	—	$d = 40$ $l = 600$	2 ... 12 kV
16	Milliampermeeter termoalaldajaga tehniline kantav	МПТ	2	МЭП	187 × 187 × × 100	10 ... 25 ja 100 ... 500 mA
17	Voltmeeter-milliampermeeter kuproksalaldajaga, tehniline kantav	2МПК	2	Sama	187 × 187 × × 100	0,5 ... 50 V 10 ... 100 mA

Tabeli 97b järg.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
5,8	Isolatsiooni mõõtmiseks	—	Ühendatakse mõõdetava vooluringiga	Voltmeeter lubab mõõta 0...120 ja 0...240 V alalispinget
	Isolatsiooni mõõtmiseks		Vahetult	
0,5	Faaside järjekorra määramiseks	1 W	Vahetult keerdvoolu võrguga 90...220 V	
2,5	Vahelduvvoolu tugevuse mõõtmiseks		Mõõtmiseks pole vaja katkestada vooluringi	Tööpingele kuni 10 kV. Raudsüdamiku aken 50 × 50 mm
0,5	Pinge olemasolu määramiseks		Kõrgepinge juhtme puudutamine	
1,9	Nõrga vahelduvvoolu mõõtmiseks suursagedusel	0,5 W	Vahetult vahelduvvoolu võrku	Omab magnetelektrilise süsteemi ja vakuum-termomuundaja (alaldaja)
1,9	Nõrga vahelduvvoolu ja -pinge mõõtmiseks kesksagedusel	0,5 W	Vahetult	Omab magnetelektrilise süsteemi ja kupro-oksüüd alaldaja

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
18	Katood-voltmeeter tehniline kantav	МПК	1...1,5		280 × 315 × × 220	5... 50... ...150 V
19	Registreeriv ferrodünaamiline ampermeeter	РФА	2	ОЛИЗ	500 × 250 × × 240 450 × 230 × × 180	5 A
20	Registreeriv ferrodünaamiline voltmeeter	РВФ	2	Sama	500 × 250 × × 240 450 × 230 × × 180	110 V
21	Võimsusteguri mõõtja osutiga tehniline kantav	ЭДФ	2		205 × 218 × × 180	$90^0 \ldots 0 \ldots 90^0$ $\cos \varphi =$ 0...1...0
22	Maandustakistuse mõõtja kantav	МС	1	„Энергоприбор“ МЭС	370 × 19 × 200	0,02... 10 Ω 0,2...100 Ω 2 ...1 000 Ω
23	Faasimõõtja elektrodünaamiline ühefaasine	ЭЛФ	1,5	„Точэлектроприбор“ МЭП	300 235 175	Faasi nihkenurk $0 \ldots 90^0$ ja nurga cos 1...0
24	Ampermeeter elektromagnetiline tehniline kantav	ЭП-1	1,5		154 150 92	Piirkondadele 1; 2,5; 5; 10 või 20 A
25	Voltmeeter elektromagnetiline tehniline kantav	ЭП-1	1,5		154 150 92	Piirkondadele 15, 30, 150, 300 või 600 V

Tabeli 97b järg.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
12	Riist suure sisetakistusega	—	Võrguga pingel 110...220 V	Omab magnetelektrilise süsteemi, katoodtoru, patarei ja alaldaja
19,6 18,5	Voolu muutuste registreerimine paberlindil		Vahetult või läbi voolutrafo	Omab kellamehhanismi ja lindi 24 tunni jaotusega 21 päevaks
19,6 18,5	Pinge muutuste registreerimine paberlindil		Vahetult või läbi pingetrafo	Omab kellamehhanismi ja lindi 24 tunni jaotusega 21 päevaks
6,4	Võimsusteguri, induktiivsuse ja mahtuvuse määramiseks	12 W	Vahetult 110 V võrku vooluni kuni 5 A või läbi voolutrafo	Skaala on kraadides ja $\cos\varphi$ väärtustes 1...0...1
	Maanduse takistuse mõõtmiseks		Vahetult maandusringi skeemi	
	Voolu ja pinge välise faasinihke või võimsusteguri mõõtmiseks		Vahetult pingele 100 ja 220 V ning vooludele 5 ja 10 A, läbi mõõteriistade	
2	Vahelduvvoolu mõõtmiseks		Vahetuks ühendamiseks	Skaala kasutatav osa on 20...100% täishälvest. Skaala pikkus on 135 mm
2	Vahelduvpinge mõõtmiseks		Vahetuks ühendamiseks	

c. Kantavad

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
1	Voltmeeter elektrodünaamiline kantav	ЭДК/В	0,5	МЭП	207 × 257 × × 132	7,5 .. 15 .. 30 V 30 .. 75 .. 150 V 150 .. 300 .. .. 600 V
2	Voltmeeter elektromagnetiline astaatiline	ЭМА-В	0,5	Sama	230 × 190 × × 110	130 V, kuid lisatakistiga kuni 650 V
3	Vattmeeter elektrodünaamiline kantav	ЭДК	0,5	Sama	205 × 255 × × 120	2,5 ... 5 A, 120 ... 240 V või 5 ... 10 A 120 ... 240 V
4	Vattmeeter elektrodünaamiline astaatiline	ЭДА	0,5	Sama	230 × 190 × × 110	5 A, 90 V; lisatakistiga kuni 650 V
5	Alalisvoolu potentsiomeeter tüüp „Raps“, laboratoorne, pingejagajaga ja peegelgalvanomeetriga	МЗГ	0,1	„Эталон“		Vahetult ühendamisel 0 ... 1,1 V, pingejagajaga kuni 1 100 V
6	Tomsoni-Wheatstone sild (väntadega)			—		10^{-3} Ω kuni 9 MΩ
7	Tomsoni sild	МТ-4-5		—	280 × 190 × × 170	0,00001 kuni 10 Ω
8	Ampermeeter magnet-elektriline (pöördpooliga) kantav	МПК	0,5	МЭП	215 × 195 × × 88	0 ... 75 mV 0 ... 15 mA

kontrollriistad.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
2,8	Pinge mõõtmiseks ja tehniliste riistade kontrollimiseks	150 mA 100 mA 30 mA	Vahetult või läbi pingetrafo	7,5 V piirkonnas riist ei vasta OCT nõudmistele temperatuurivea suhtes
2,5	Pinge mõõtmiseks ja tehniliste riistade kontrollimiseks	60 mA	—	
3	Võimsuse mõõtmiseks	6 W	—	Riistadel on peegelskaala 120 jaotusega
2,5	Sama	Vooluring 27 mA, pingering 30 mA		
	Elektromotoorse jõu ja voolu tugevuse täpseks mõõtmiseks	0,01 mA	Vahetult või läbi pingejagaja	Selle juurde on vajalik normaalelement pingega 1,0185 V ja takistuse etaloonid 0,001 ... 100 Ω ning peegelgalvanomeeter
	Takistuse mõõtmiseks	—	Patareiga 4 ... 22 V ja peegelgalvanomeetriga	
3,6	Sama	—	Lubatav voolutugevus 0,1 ... 20 A piirides	
3	Alalisvoolu tugevuse mõõtmiseks	—	Välisšuntidega vooludel 30 mA kuni 1 500 A	Peegelskaala 150 jaotusega

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
9	Voltmeeter magnet-elektriline kantav	МПК	0,5	МЭП	215 × 195 × 88	0 . . . 3 mA 3 . . . 150 V
10	Voolutransformaator laboratoorne	ТЛ-0,5	0,5	МЭП	304 × 156 × 398	15/5 . . 150/5 A ja 200/5 . . . . 1 500/5 A
11	Pingetransformaator laboratoorne	НЛ-0,5	0,5	—	320 × 270 × 320	1 000/100 . . . . . . 12 000/100 V
12	Universaalne voolutransformaator	УТТ-1	0,2 . . . 0,5	„Точэлектроприбор“ МЭП	260 × 140 × 340	100/5 . . . . . . 2000/5 A
13	Sama	УТТ-2	0,2 . . . 0,5	Sama	402 × 360 × 310	5/5 . . . 100/5 A
14	Aparaat voolutransformaatorite kontrollimiseks	АТТ-5е	0,2	Sama	180 × 240 × 360	—
15	Vahelduvvoolu kompensaator	КП-1,6	0,2	Sama	450 × 270 × 235	0,16 . . . 1,6 V
16	Vibratsioon-galvanomeeter	ВГ-1	—	Sama	98 × 113 × 240	$7 \cdot 10^{-4}$ V $11 \cdot 10^{-6}$ A

Tabeli 97c järg.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
3	Alalispinge mõõtmiseks	—	Eraldi lisatakistiga pingetel 30...750 volti	
20	Mõõtmisteks laboratoorsetes tingimustes	25 VA	Vahetult võrku pingega kuni 500 V (võib ka kuni 6,6 kV, kuid erikaabliga)	Universaalne voolutrafo
40	Ülekandesuhte laboratoorseks mõõtmiseks	25 VA	Vahetult kuni 12 kV	Trafol on vänt-ümberlülitid ülekandesuhte muutmiseks
17	Laboratoorseteks mõõtmisteks	—	—	Nimipinge 500 V, proovipinge 5 000 V
32,5	Sama	—	—	Sama
6	Klass 0,5; 1 ja 3 voolutransformaatorite kontrollimiseks	—	—	Võimaldab mõõta väikesed tegev- ja ebatakistused
9,6	Pingete, voolude ja takistuste mõõtmiseks vahelduvvoolu ringides	—	—	
1	Null-indikaator vahelduvvoolu skeemides	—	—	

Jrk. nr.	Riista nimetus	Riista lühitähis	Täpsusklass	Valmistaja tehas	Välismõõted mm	Mõõtmispiirkond
18	Ampermeeter elektrodünaamiline kantav	ЭДК/А	0,5	МЭП	207 × 257 × 132 208 × 208 × 125	25 ... 50 mA 50 ... 100 mA 0,25 ... 0,5 A 0,1 ... 1 A 2,5 ... 5 A 5 ... 10 A
19	Ampermeeter elektromagnetiline astaatiline	ЭМА-А	0,5	—	230 × 190 × 110	2,5 ... 5 A
20	Sild dielektriliste kadude mõõtmiseks	—	—	„Точэлектроприбор“ МЭП	—	tgδ $1 \cdot 10^{-4}$ 1
22	Sild dielektriliste kadude mõõtmiseks	МД-16	—	„Электроприбор“ МЭС	280 × 460 × 270	tgδ $3 \cdot 10^{-4}$ 0,6
23	Ampermeeter elektrodünaamiline kantav, kahe piiriga	ЭЛА	0,2	„Точэлектроприбор“ МЭП	160 × 360 × 360	2,5 ... 5 A 5 ... 10 A
24	Voltmeeter elektrodünaamiline kantav, kolme piiriga	ЭЛВ	0,2	Sama	160 × 360 × 360	75 ... 150 ... ... 300 V
25	Voltmeeter elektrostaatiline	С-91	1,5	МЭП	300 × 200 × 115	150 V ja 300 V
26	Mikrofaradomeeter	ЭФ	1	Sama	230 × 190 × 120	1 ... 2 μF 4,5 ... 10 μF

Tabeli 97c järg.

Kaal kg	Riista otstarve	Tarbitav võimsus	Ühendamise moodus	Märkus
3	Voolu tugevuse mõõtmiseks ja tehniliste riistade kontrollimiseks	0,6 W 0,5 W 0,9 W 1 W 5 W 5 W	Vahetult või läbi voolutrafo	—
2,5	Sama	1,1 μA	Vahetult või läbi voolutrafo	—
—	Kõrgepinge isolatsiooni mõõtmiseks	—	Normaalskeem	—
—	Kõrgepinge isolatsiooni profilaktiliseks proovimiseks	—	Normaal- ja pööratud skeem	—
—	Voolu täpseks mõõtmiseks ja tehniliste mõõteriistade kontrollimiseks	7,0—13,7 W 9,8—19 W	Vahetult	—
—	Pinge täpseks mõõtmiseks ja tehniliste mõõteriistade kontrollimiseks	6,3; 9; 18 W	Vahetult	—
—	Pinge mõõtmiseks alalis- ja vahelduvvoolu ringides	—	Vahetult	—
—	Mahtuvuste mõõtmiseks vahelduvvoolul sagedusega 50 Hz	—	Toitmine vahelduvvoolu võrgust pingega 127 V	—

98. Elektrontorud alaldajatele.

Tüüp	Konstruktsioon ja otstarve	Küte		Maksimaalne pinge V	Tugevaim alaldatud vool μA
		pinge V	vool A		
	A. Kõrgepinge kenotronid.				
КР-30	Ühe anoodiga			30 000	
КР-110	„	8—15	7,5 ... 8,7	110 000	30
КР-220	„	8—15	7,5 ... 8,7	220 000	30
КРМ-55	Ühe anoodiga, töötamiseks õlis, väikeste mõõdetega	8—15	7,5 ... 8,7	110 000	30

Tüüp	Konstruktsioon ja otstarve	Küte		Soojenemisaeg		Töötamise kestus tundides
		pinge V	vool A	Ekspluatatsioonis	Pärast seismist	
	B. Gasotronid.					
ВГ-176	Inertgaasiga täidetud, kahe anoodiga	2,5	11 150	0,5	0,5	6 000
ВГ-251	Inertgaasiga, kahe anoodiga	2,5	11 150	0,5	0,5	6 000
ВГ-222	Inertgaasiga, ühe anoodiga	2,5	33 300	1	1	10 000
ВГ-161	Ühe anoodiga — elavhõbe	2,5	6 2 500	3	45	350
ВГ-252	„ „ „	2,5	6 2 500	3	45	300
ВГ-129	„ „ „	2,5	9 5 000	3	45	600
ВГ-236	„ „ „	2,5	20 7 000	5	60	1 300
ВГ-237	„ „ „	5	22 10 000	5	90	3 500
ВГ-163	Kaudse küttega	5	32 15 000	30	120	16 000

Tiratronid

(ioon-alaldajad tüürvõrega). *Tabeli 98 järg.*

Tüüp	Küte		Süütamise aplituud V	Anoodvool A		Kõrgeim negatiivne pinge võrel V	Käivitusriba laius V	Soovitatav takistus võreringis kΩ	Soojenemise aeg min.	
	Pinge V	Vool A		keskväärtus	suurim				ekspluatatsioonis	pärast seismist
a. Elavhõbedaga										
ТГ-160	2,5	5	1 000	0,35	1,0	30	2	1...1 000	2	60
ТГ-205	2,5	9	1 000	0,5	1,5	30	3	1...500	5	60
ТГ-162	5,0	40	3 000	13	40	80	5	0,1...5	20	120
ТГ-229	5,0	42	3 000	30	100	40	5	0,1...5	15	120
ТГ-15/2000	5,0	15	2 000	5	15	10	—	—	2	—
b. Inertgaasiga täidetud										
ТГ-212	3,0	2,3	300	0,125	0,15	20	2	1...100	1	—
ТГ-213	2,5	10	500	0,5	1,5	20	2	1...100	2	—
ТГ-215	5,0	28	700	3,5	10,0	20	3	1...10	2	—
ТГ-235	5,0	15	750	2,5	6,0	10	2	1...10	1	—

Voolu ja pinge stabilisaatorid

Tüüp	Nimetus	Barreteerimispinge, V		Barreteerimisvool, A		Süütamise pinge V
		alguses	lõpus	alguses	lõpus	
Б-2 (1Б5-9)	Barreter	5	9	970	1 030	—
Б-3 (ЖС3, 1Б10-17)	„	10	17	970	1 030	—
0,3Б17-35	„	17	35	280	390	—
0,3Б65-135	„	65	135	270	310	—
75С5-30	Stabilivolt	72,5	77,5	5	40	100
105С5-30	„	104	106	5	40	115
150С5-30	„	148	152	5	40	160

Elektronkiirte

Tüüp	Ekraani läbimõõt mm	Kütte-		Minimaalne pinge		Maksimaalne pinge		II anoodi vool μA
		pinge V	vool A	II-sel anoodil V	I-sel anoodil V	II-sel anoodil V	I-sel anoodil V	
ЛО-700	127	0,5 ... 0,9	2,5	—	500	—	1 000	—
ЛО-701	127	0,5 ... 0,9	2,5	—	300	—	600	—
ЛО-702	127	0,5 ... 0,9	2,5	4 000	550 ... 650	5 000	700 ... 800	85
ЛК-703	127	0,5 ... 0,9	2,5	—	—	5 000	700 ... 800	85
ЛО-705	78	2,5	1,8 ... 2,4	800	200 ... 260	1 200	280 ... 380	85
ЛО-706	78	2,5	1,8 ... 2,4	800	200 ... 260	1 200	280 ... 380	85
ЛК-707	230	2,5	1,8 ... 2,4	—	—	6 000	1100 ... 1350	200
ЛК-708	129	2,5	1,8 ... 2,4	—	—	3 000	330 ... 490	100
ЛО-709	135	2,5	1,8 ... 2,4	1 000	170 ... 210	2 000	350 ... 440	85
ЛО-710	135	2,5	1,8 ... 2,4	1 000	170 ... 210	2 000	350 ... 440	85
ЛО-711	135	2,5	1,8 ... 2,4	3 000	580 ... 660	5 000	1000 ... 1100	85
ЛО-712	135	2,5	1,8 ... 2,4	3 000	580 ... 660	5 000	1000 ... 1100	85
ЛО-713	78	2,5	1,8 ... 2,4	800	200 ... 260	3 000	800 ... 1100	85
ЛО-720	78	2,5	1,8 ... 2,4	800	200 ... 260	1 200	280 ... 380	85
ЛО-721	135	2,5	1,8 ... 2,4	1 000	170 ... 210	2 000	350 ... 440	85

torud. *Tabeli 98 järg.*

Modulaatori sulgpinge (max) V	Kallutus-tundlikkus mm/V	Mahtuvus plaatide vahel		Kallutus	Teravustamine	Ekraani värvus	Otstarve
		ühe paari pF	paaride vahel pF				
120	0,2	6	1	Elektrostaatiline	Gaasi	Sinine	Ostsillograafile
72	0,24	6	1	„	„	Roheline	„
90	—	—	—	Magnetiline	Elektrostaatiline	Sinine	„
90	—	—	—	„	„	Roheline	Kaugnägemiseks
60	0,2	5	0,8	Elektrostaatiline	„	„	Ostsillograafile
60	0,2	5	0,8	„	„	Sinine	„
60	—	—	—	Magnetiline	„	Valge	Kaugnägemiseks
35	—	—	—	„	„	„	„
55	0,2	5	5	Elektrostaatiline	„	Roheline	Ostsillograafile
55	0,2	5	5	„	„	Sinine	„
95	0,08	5	5	„	„	„	„
95	0,08	5	5	„	„	Roheline	„
120	0,12	5	—			Sinine	
60	0,2	5	0,8	„	„	Valge	„
55	0,2	5	5	„	„	„	„

99. Tehase „Электроаппарат" voolutransformaatorite põhilised andmed.

Tüüp	Nimi-pinge kV	Nimivool A	Nimivõimsus VA täpsusklassis					Ülesseatud	Isolatsioon	Sekundaarmähiste arv
			0,2	0,5	1	3	10			
ТКФ-1	3	5 ... 600	—	—	30	100	—	Sees	Portselan-	2
ТКФ-3	3	5 ... 600	—	—	—	100	50	„	—	2
ТКМ-0,5	0,5	5 ... 600	—	10	—	—	—	„	—	1
ТПФ	6 ja 10	5 ... 400	—	15	30	75	Ei normeerita	„	Portselan-	1 ja 2
ТПФУ	6 ja 10	5 ... 300	—	15	30	75	Sama	„	„	1 ja 2
ТПФД ПТФЗ ТПФЗД	10	75 ... 400	—	—	—	—	„	„	„	2
ТПФУД ТПФУЗ ТПФУЗД	10	75 ... 300	—	—	—	—	„	„	„	2
ТПОФ	10	600 ... 1 500	—	20	50	150	„	„	„	1 ja 2
ТПОФУ	10	400 ... 1 000	—	—	20	50	„	„	„	1 ja 2
ТПОФД ТПОФЗ	10	600 ... 1 000	—	—	20	50	—	„	„	1 ja 2

ТПОФЗД ТПОФУД	10	75 . . . 1 500	—	—	20	50	—	„	„	2
ТПОФУЗ ТПОФУЗД	10	600 . . . 1 000	—	—	—	—	—	„	„	1 ja 2
ТПШФ	10	2 000 . . . 5 000	—	30	75	150	Ei normeerita	Sees	Portselan-	2
ТПШФД				15	50	150	Ei normeerita	Sees	Portselan-	2
ТПШФЗ						50	100	„	„	
ТПШФЗД										
			Ei garanteerita							
ТФН ТФНД	35	15 . . . 1 000	—	50	75	200	400	Väljas	Õli-	2
ТФОНУ ТФНУД	35	15 . . . 600	—	—	60	150	3 000	„	„	2
ТФН ТФНД	110	50 . . . 600	—	30	60	150	Ei normeerita	„	„	2

Märkused: 1. Voolu transformaatorite tähised: Т — voolutransformaator; П — paljukeerdeline läbiv; О — ühe keeruga läbiv; Ш — latiga; К — pooliga; Л — laboratoorne ühe keeruga; Ф — portselanisolatsiooniga; У — tugevdatud; Д — diferentsiaalkaitseks; З — kaitseks maanduse vastu; Н — väliseks ülesseadmiseks.

Esimene number pärast tähti annab nimipinge; teine — täpsusklassi ОСТ järgi; kahe mähisega voolutransformaatoritel antakse mõlema mähise täpsusklass murruna.

Kolmas number pärast tähti annab primaarse nimivoolu A, näiteks: ТПОФ-10-0,5/3-600.

2. Vastavalt ОСТ-Эл. 4-40 valmistatakse voolutransformaatorid järgmistele nimivooludele: 5; 7,5; 10; 20; 30; 40; 50; 75; 100; 150; 200; 300; 400; 600; 750; 1 000; 2 000; 3 000; 4 000; 5 000.

3. Transformaatori ТФН-35 on õliga 270 kg; õli kaal 75 kg; transformaatori ТФН-110 kaal õliga 700 kg; õli kaal 200 kg.

100. Voolutrafode täpsusklass (ОСТ Эл 4—40 kohaselt).

Klassi nimetus	Primaarvool nimivoolu %-ides	Maksimaalväärtused		Sekundaarkoormuse tingimused sagedusel 50 Hz	Kasutamisala
		vooluviga %	nurgaviga minutites		
0,2	120...100 20 10	±0,2 ±0,35 ±0,5	±10 ±15 ±20	Sekundaarkoormusel 25...100% piirides nimiväärtusest ja sekundaarsel võimsusteguril $\cos \varphi_2 = 0{,}8$	Eeskujulike voolutrafodena, tavaliste voolutrafode vigade mõõtmisel ja täpsetel laboratoorsetel mõõtmistel
0,5	120...100 20 10	±0,5 ±0,75 ±1,0	±40 ±50 ±60	Seejuures sekundaarkoormus ei tohi olla alla 0,15 oomi voolutrafodele sekundaarse nimivooluga 5 A, ja alla 1,5 oomi voolutrafodele sekundaarse nimivooluga 1 A	1. Elektrienergia ja -võimsuse täpsetel mõõtmistel ekspluatatsioonis, eriti tööl arvestitega, millega on seotud rahalised arveldused, kus arvestite reguleerimine toimub eraldi voolutrafodest ja kus kehtivate standardite kohaselt on nõutav voolutrafode vastastikune vahetatavus 2. Laboratooriumites ja kontrollseadmetes

1	120...100 20 10	± 1,0 ± 1,5 ± 2,0	± 80 ± 100 ± 120		1. Elektrienergia ja -võimsuse mõõtmisel ekspluatatsioonis, näiteks: a) koostöös tehnilise arvelduse arvestitega, kus viimaste reguleerimine toimub koos voolutrafodega; b) siis, kui 0,5 täpsusklassi voolutrafod ei ole sobivad oma püsivuse poolest lühisvoolude mõju suhtes. 2. Laboratooriumites ja kontrollseadmetes
3 10	120...50 120...50	± 3 ± 10	Ei ole standarditud		Ampermeetritele ja releedele

Märkused: 1. Voolutrafode sekundaarpoole nimikoormused, kui sekundaarne nimivool võrdub 5 A, on 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,2; 1,6 ja 2 oomi, kuid voolutrafodel sekundaarse nimivooluga 1 A — 5, 10, 15, 20 ja 30 oomi. Seejuures sekundaarpoole nimikoormus 0,2 oomi kehtib ainult voolutrafodele kuni 3 kV.

2. Sekundaar-vooluringi isolatsioonitakistus koos voolutrafo mähisega äsja teostatud välisel monteerimisel peab olema vähemalt 10 MΩ.

3. Juba töös oleval vooluringil iga üksiku haru isolatsioonitakistus peab olema vähemalt 1 MΩ.

G. ISOLEERÕLI.

101. Isoleerõli (trafoõli) normid

(koostatud tehnilise ekspluatatsiooni juhiste (ПТЭ), ГОСТ 982—43, ОСТ 7872 ja Elektrijaamade Ministeeriumi 1948. a. normide järgi.

Jrk. nr.	Õli füüsikalis-keemilised omadused	Määramise meetod ОСТ 7872 järgi	Õli omaduste näitajad	
			Puhas, kuiv õli ПТЭ ja ГОСТ 982-43 järgi	Õli ekspluatatsioonis
1	Läbilöögitugevus mitte alla:	ОСТ nr. 5		
	a) transformaatoritel ja aparaatidel 35 kV ja üle	§ 32 ja СТ-Э-42-29	40 kV/cm	35 kV/cm
	b) transformaatoritel ja aparaatidel 6...35 kV		30 kV/cm	25 kV/cm
	c) transformaatoritel ja aparaatidel alla 6 kV		25 kV/cm (v. märkus 1)	25 kV/cm
2	Vee sisaldus	ОСТ ВКС-7972 МИ 19-к-35*	Puudub	Puudub
3	Mehaanilised lisandid	ОСТ ВКС-7872 МИ 19-в-39	Puuduvad	Tähtsusetu hulk (jäljed)
4	Dispergeeritud söe sisaldus	—	Puudub	Puudub (v. märkus 2)
5	Värvus	Ostvaldi tabeli järgi	1...2	2...6
6	Orgaaniliste hapete sisaldus (happearv) mg KOH, mitte üle	ОСТ НКТП 7872/2292 МИ 25-г-36	0,05	0,4
7	Vees lahustuvate hapete ja leelise olemasolu	ОСТ-НКТП 7872/2292 МИ 25-е-37	Puudub	Puudub (v. märkus 4)

*МИ — Метод испытания — proovimise meetod.

Jrk. nr.	Õli füüsikalis-keemilised omadused	Määramise meetod OCT 7872 järgi	Õli omaduste näitajad	
			Puhas, kuiv õli ПТЭ ja ГОСТ 982-42 järgi	Õli ekspluatatsioonis
8	Süttimise temperatuur °C, mitte alla	ОСТ ВКС 7872 МИ 12-в-35	135° C	135° C (v. märkus 5)
9	Erikaal 20/4° C juures, mitte üle	ГОСТ 3900-47	0,895	Ei normita
10	Sitkus Engleri järgi, mitte üle:	ГОСТ 33-46 ОСТВКС 7872		
	temperatuuril 50°C	МИ 3-г-35	1,8	Ei normita
	temperatuuril 20°C		5	Ei normita
11	Hangumise temperatuur °C, mitte üle	ГОСТ 1533-42		
	a) NSVL paikkondades kus õhu temperatuur ei lange alla —20° C:			
	transformaatori õlil	—	—20° C	—20° C
	õlilülitite õlil	—	—35° C	—35° C
	b) Teistes NSVL paikkondades:			
	transformaatori õlil	—	—35° C (v. märkus 6)	—35° C
	õlilülitite õlil	—	—45°C	—45° C
12	Tuha sisaldus, mitte üle	ОСТ НКТП 7872/2292 МИ 26-б-36	0,005%	0,017%
13	Aktiivse väävli sisaldus	ОСТ 5, § 20	Puudub	Puudub
14	Naatriumi proov pallides, mitte üle	ОСТ НКТП 7872 МИ 25-б-38	2 palli	Ei normita

Jrk. nr.	Õli füüsikalis-keemilised omadused	Määramise meetod OCT 7872 järgi	Õli omaduste näitajad	
			Puhas, kuiv õli ПТЭ ja ГОСТ 982-42 järgi	Õli ekspluatatsioonis
15	Orgaaniliste hapete sisaldus pärast kunstlikku vanandamist mg KOH, mitte üle	ГОСТ 981-41	0,35	Ei normita
16	Sadestuse sisaldus pärast kunstlikku vanandamist, mitte üle	ГОСТ 981-41	0,1%	Ei normita
17	Läbipaistvus +5° C juures	Katseklaasis läbimõõduga 35...40 mm	Läbipaistev	Läbipaistev

Märkused: 1. Õli läbilöögitugevus tsisternides ja vaatides enne sissevalamist peab olema 5...10 kV/cm võrra suurem 4 lahtris antud aparaatides oleva puhta ja kuiva õli läbilöögitugevusest.

2. Õlilülitite õlis on lubatud vähesel määral dispergeeritud sütt.

3. Aparaatides oleva kuiva ja puhta õli happearv peale kuivatamist võib olla kuni 0,07 mg KOH.

4. Sõja ajal võis lubada ekspluatatsiooni õli, mille vee ekstrakt omas happelise reaktsiooni, kuid vastas kõigile õli ekspluatatsiooni tingimustele ja mille üldine happearv ei olnud üle 0,4 mg KOH (vaata Elektrijaamade Rahvakomissariaadi Ajutised õlide ekspluatatsiooni normid 9. oktoobrist 1941. a.).

5. Õli süttimise temperatuuri langemisel üle 5% alla eelmisel mõõtmisel saadud andmete, tuleb transformaatoril või aparaadil teostada sisemine järelevaatus (revisjon).

6. Siseruumidesse monteeritud transformaatorite täiteks lubatakse kasutada õli hangumistemperatuuriga mitte üle −25° C. Mitmesuguste hangumistemperatuuridega õlide segamine on keelatud.

7. Õli loetakse kõlbmatuks, kui see ei vasta ekspluatatsiooni normidele.

Õli läbilöögipinge langemisel ekspluatatsiooni normide lähedale, õlis mehaaniliste lisandite, dispenseeritud söe ja lima leidumisel tuleb õli puhastada filterpressiga või tsentrifuugiga.

Suurenenud happesusega õli (üle 0,25 mg KOH) on otstarbekohane regenereerida.

8. Õlil tehakse kolme tüüpi proove:

a) täieline analüüs, mis koosneb õlinormide tabelis antud õli omaduste kõikide näitajate määramisest;

b) lihtsustatud analüüs, mis koosneb õlinormide tabeli punktides 1...8 antud õli omaduste näitajate määramisest;

c) läbilöögi analüüs, mis koosneb õlinormide tabeli punktides 1...5 antud õliomaduste näitajate määramisest.

9. Õli sitkuse ja hangumise temperatuuri kontrollitakse vajaduse korral.

102. Õli puhastamise ja kuivatamise aparaadid.

Aparaadi nimetus	Tüüp	Mõõted mm			Üldkaal	Pumba elektrimootori võimsus HJ	Trumli pöörlemise kiirus r/min.	Produktiivsus 1/h		Elektrimootori võimsus HJ	Soojendaja võimsus kV	Vaakumpumba tootlikkus 1/h
		pikkus	laius	kõrgus				puhastamisel	klaarimisel			
Dzerdžinski nimelise tehase tsentrifuug	TC-15	1 547	965	1 160	—	2	6 800	1 200	1 500	—	18	—
„Sevkabeli“ tehase filterpress	C-2	1 600	650	1 100	650	—	—	3 500		2	—	—
Siemens-Schuckert'i filter	—	900	700	1 000	250	—	—	1 500		1,2	—	—
Filterpaberi kuivatamise kapp	Paberile 180×180mm	670	650	560	43	—	—	—		—	1,3	—
Maštehpromsojuzi ventilaator	— 1 Nr. 18	2 255	975	1 240	—	1,75	—	20m³/min		—	36	—
Lavali tsentrifuug	500	1 450	770	1 380	550	1,5	6 800	700	875	—	12	—
Sama	700	1 520	820	1 570	675	2	6 800	1 400	1 750	—	18	—
Sama	900	1 900	950	1 725	800	4	6 800	3 000	3 750	—	18	—
Sharplessi tsentrifuug	5	1 270	820	1 400	610	1,5	17 000	800	1 000	0,8	12	—
Sama	6	1 600	820	1 650	825	2,25	15 500	1 200	1 500	0,8	18	—
Sama	10	1 700	1 100	1 700	995	5	12 500	1 600	2 000	1,5	36	—
Sama, vaakum	5	1 600	1 100	1 700	1 150	3	17 000	—	800	2	36	3 000
Sama	6	1 600	1 100	1 750	1 350	3	15 500	—	1 200	2	48	3 500

Märkused: 1. Õli maksimaalne võimalik soojendus tsentrifuugis kuni 95°.
2. Soovitatav õli temperatuur kuivatamisel ja puhastamisel tsentrifuugis 50°.
3. Maksimaalne lubatav rõhk õlile tsentrifuugis 6 at. Normaalne õli rõhk filterpressis 4—5 at.
4. Soovitatav temperatuur kuivatuskapis filterpressi papi kuivatamisel 80°.
5. Papi kuivatamise kestus 24 tundi.
6. Maksimaalne lubatav õhu soojendus ventilaatoris 110°.

103. Transformaatorite kuivatamine paagi kuumendamisel

(ins. B. I. Veresotski

Jrk. nr.	Transformaatori võimsus kVA	Transformaatori paagi tüüp	Magneetiva mähise keerdude arv	Võrgu pinge alampinge V	Magneetiva mähise vool A	Paagi põhja täiendav soojendus
1.	15 000	Sile	57	220	90	Ventilaatori abil
2.	10 000	„	39	220	95	„
3.	6 667	Ribidega	26	220	95	„
4.	5 000	Torudega	35	220	135	Raam mähisega
5.	6 350	Sile	35	220	135	„ „
6.	5 000	„	35	200	135	„ „
7.	3 200	„	42	120	125	„ „
8.	3 200	„	29	120	115	„ „
9.	3 200	„	42	120	140	„ „
10.	3 200	Torudega	42	220	90	Ventilaatori abil
11.	2 800	Sile	33	210	130	Raam mähisega
12.	2 400	„	40	125	142	„ „
13.	2 000	Ribidega	38	—	150	„ „
14.	2 000	Sile	37	180	120	„ „
15.	2 000	Ribidega	35	220	120	Ei toimu
16.	1 800	„	28	220	100	Ventilaatori abil
17.	3 000	Torudega	33	220	180	Raam mähisega
18.	2 000	Ribidega	35	220	120	Ei toimu
19.	1 800	„	31	220	85	Raam mähisega
20.	1 800	„	28	220	100	Ventilaatori abil
21.	1 800	„	39	—	140	Raam mähisega
22.	1 800	„	39	—	135	„ „
23.	1 800	„	45	240	100	„ „
24.	1 350	„	36	220	90	Ventilaatori abil
25.	1 000	„	39	180	130	Raam mähisega
26.	750	„	35	120	115	„ „

Märkused: 1. Magneetiv mähis valmistatakse asbestisolatsiooniga juhtmest (mark ПДА) või paljasjuhtmest asbestpapist või portselanlatikestest vahekihiga.

2. Paagi ühtlase soojenduse saamiseks asetatakse mähis paagi külgpinnale 30...40% kõrgusele põhjast. Paagi põhja soojendamiseks annab häid tulemusi transformaatori paagi asetamine raudtaladest raamile ja ajutise mähise mähkimine sellele raamile: 13—16 keerdu (40...45% kogu keerdude arvust).

3. Transformaatori soojendamiseks kuivatamisel kasutatakse tulekindlat materjali (klaaslõngast matid asbestriie).

4. Transformaatori väljavõetava osa temperatuur määratakse termopaaride

oma kastis ilma õlita, vaakumis, pöörisvooludega.

ettepanekul,),

Vaakum sm elavh. s.	Temperatuur			Vee eraldumine cm³	Kuivatamise kestus h	Isolatsiooni takistus M		Dielektrilised kaod pärast kuivatamist %	Puiste vool pärast kuivatamist A
	ümbritseva õhu C⁰	paagi ülemises osas	paagi alumises osas			kuivatamise ajal	kuivatamise lõpul		
29	—6 ... —15	105	92	2 644	202	—	—	—	—
25	16—20	100	90	7 363	240	—	—	—	—
14	8—11	105	100	4 612	194	—	—	—	—
25	8—16	92	92	20 117	221	—	—	—	—
0	—21	104	102	5 900	114	—	—	—	—
0	+20	95	97	—	96	22		1,5	60
0	—10	98	96	—	144	0		0,7	36
0	—10	96	98	—	216	1		1,4	26
0	+16	97	93	—	147	0,5	1 000	1,6	29
25	16—20	105	92	9 573	169	—	—	—	—
0	—8	94	96	—	92	200	1 500	0,6	38
0	+25	96	94	—	86	1,5	1 500	2,9	16
0	22	94	98	—	168	5		1,8	30
0	25	96	97	—	85	1		2,2	6
10	—5	105	95	13 160	204	—	—	—	—
12	14—18	107	98	1 974	200	—	—	—	—
0	—12	100	90	8 645	96	—	—	—	—
10	0—5	105	95	13 160	204	—	—	—	—
0	—10	103	93	10 500	77	—	—	—	—
12	14—18	107	98	1 974	200	—	—	—	—
0	8	96	97	—	94	1	10 000	1	27
0	12	98	92	—	102	0,5	10 000	0,9	35
0	24	95	93	—	98	1	1 000	1,1	37
10	3—6	105	96	9 076	216	—	—	—	—
0	10	95	93	—	96	0	250	1,0	25
0	15	98	93	—	77	3	5 000	1,5	25

abil. Paagi ja väljavõetava osa temperatuuri vahe üle 10⁰ C näitab paagi alasoojenemist.

5. Kuivatamise kestus vaakumita on väiksem kui vaakumiga.

6. Kuivatamise režiimi ja isolatsiooni seisukorra kontrolli teostatakse iga tunni järgi: mõõdetakse väljavõetava osa ja auru-ohu keskkonna temperatuuri paagi ülemises ja alumises osas; megeriga 1 000 ... 2 500 V mõõdetakse isolatsiooni takistust; mõõdetakse niiskuse hulka (vaakumis kuivatamisel). Vajaduse korral mõõdetakse dielektrilisi kadusid (tgδ), puistevoolu ja mähiste mahtuvust.

7. Isolatsiooni takistus suuruselt ∞ on mõõdetud 1 000 V megeriga ja vastab mõõteriista osuti äärmisele näidule, s. t. on üle 200 M.

104. Transformaatoritest ja kõrgepinge aparaatidest õli proovi võtmise tähtajad.

Õliga täidetud seadmete nimetus	Töö periood	Õli proovimise moodus	Proovide arv aastas või käivitusperioodil seadme pingel (vaata märkus 8)			
			110 kV ja üle	35...20 kV	11...6 kV	3 kV ja vähem
Võimsustransformaatorid paisunõuga, leegi kustutuspoolid, reaktorid (vaata märkus 1)	Käivituse (vaata märkus 2)	Läbilöök	1	1	1	1
		Lihtsustatud	1	1	1 (vaata märkus 3)	1 (vaata märkus 4)
	Normaalne	Läbilöök	1	1	1	1
		Lihtsustatud	1	1	1 (vaata märkus 5)	1 (vaata märkus 4)
Mõõte-transformaatorid	Käivituse	Lihtsustatud	1	1	1	1
	Normaalne	Lihtsustatud	1	1	1 (vaata märkus 6)	1 (vaata märkus 6)

Õlilülitid õli suure mahuga (vaata märkus 7)	Käivituse	Läbilöök	1	1	1	1
	Normaalne	Läbilöök	1	1	1	1
		Lihtsustatud	1	1	1	—
Õli täitega isolaatorid ja kondensaatorid	Normaalne	Lihtsustatud	1	Üks kord 1 ... 3 a. järgi	—	—
Õlireostaadid	Normaalne	Läbilöök	—	—	1	1

Märkused: 1. Paisunõudeta võimsustransformaatoritest võetakse õli proovi kaks korda tihemini, kui on antud tabelis.

2. Transformaatorite ja kõikide kõrgepinge aparaatide käivitusperioodiks loetakse 4 kuud.

3. Ainult transformaatoritele võimsusega üle 100 kVA ja elektrijaamade omatarbe transformaatoritele.

4. Ainult elektrijaamade omatarbe transformaatoritele.

5. Võrgu transformaatoritel võimsusega alla 320 kVA võib üks proovimine jätta ära.

6. Mõõtetransformaatoritel pingega kuni 11 kV võib õli proovi võtmist asendada õli vahetusega. Mõõtetransformaatoritel tuleb peale õli proovi võtmist kohe juurde valada puuduv õlihulk.

7. Väikese mahuga õlilülitites (tüüp МГГ, МГФ j. t.) tuleb õli silindrites (pottides) vahetada kapitaalremondil.

8. Peale tabelis antud õli proovimise tähtaegade tuleb veel teha õli proove:

a) ülelöögi peale — suure mahuga õlilülititel peale igat lahutamist lühise puhul;

b) lihtsustatud proovi — transformaatoritel ja kõikidel aparaatidel peale kapitaalremonti ja revisjoni.

H. OPERATIIVSED VOOLUALLIKAD.

105. Kohakindlate akumulaatorpatareide põhilised andmed.

a. Elementide andmed.

Tüüp C või CK №	Nimimahutavus Ah	Anuma välised mõõted			Happeta elemendi orienteeruv kaal kg	Elektrolüüdi orienteeruv hulk erikaaluga 1,18 kg	Elemendi plaatide arv		Plaadi tüüp
		Pikkus mm	Laius mm	Kõrgus mm			positiivseid	negatiivseid	
1	36	80	215	270	8,6	3	1	2	
2	72	130	215	270	14,1	5,5	2	3	
3	108	180	215	270	18,5	8	3	4	И-1
4	144	215	230	270	22,5	9,5	4	5	
5	180	215	230	270	28	11	5	6	
6	216	220	195	485	31,9	13,5	3	4	
8	288	220	195	485	41,9	14,5	4	5	
10	360	220	260	485	51,6	15,5	5	6	
12	432	220	270	485	60	17,5	6	7	
14	504	220	295	485	67,7	19	7	8	И-2
16	576	220	345	485	78,6	23	8	9	
18	648	220	395	485	89,3	26	9	10	
20	720	220	425	485	95	36	10	11	
24	864	460	330	588	137,6	45	6	7	
28	1 008	460	365	588	157,8	51	7	8	
32	1 152	460	400	588	176,9	57	8	9	
36	1 296	460	440	588	196,6	64	9	10	
40	1 440	470	485	588	214,6	69	10	11	И-4
44	1 584	470	520	588	233,5	75	11	12	
48	1 728	470	560	593	253,9	81	12	13	
52	1 872	470	595	593	271,9	87	13	14	

Tüüp C või CK №	Nimimahutavus Ah	Anuma välised mõõted			Happeta elemendi orienteeruv kaal kg	Elektrolüüdi orienteeruv hulk erikaaluga 1,18 kg	Elemendi plaatide arv		Plaadi tüüp
		Pikkus mm	Laius mm	Kõrgus mm			positiivseid	negatiivseid	
56	2 016	470	635	593	291,6	93	14	15	
60	2 160	470	670	593	311,2	99	15	16	
64	2 304	470	705	593	329,3	105	16	17	
68	2 448	470	745	593	347,3	111	17	18	
72	2 592	470	780	593	368,6	118	18	19	
76	2 736	470	820	593	388,2	125	19	20	
80	2 880	470	855	593	406,2	131	20	21	
84	3 024	470	890	593	427,5	138	21	22	
88	3 168	470	930	593	448,8	144	22	23	
92	3 312	470	965	593	468,5	150	23	24	
96	3 456	470	1 005	593	488,1	158	24	25	
100	3 600	470	1 040	593	507,8	164	25	26	
104	3 744	470	1 075	593	527,5	171	26	27	И-4
108	3 888	470	1 115	598	547,1	177	27	28	
112	4 032	470	1 150	598	565,1	184	28	29	
116	4 176	470	1 190	598	584,8	191	29	30	
120	4 320	470	1 225	598	604,4	197	30	31	
124	4 464	470	1 260	598	622,5	204	31	32	
128	4 608	470	1 300	598	647	211	32	33	
132	4 752	470	1 340	598	663,4	217	33	34	
136	4 896	470	1 375	598	683	224	34	35	
140	5 040	470	1 410	598	704,4	231	35	36	
144	5 184	470	1 445	598	720,7	237	36	37	
148	5 328	470	1 485	598	753,5	245	37	38	

Tabeli 105 järg.

b. Plaatide ja separaatorite andmed.

Akumulaatori tüüp C või CK №	Plaadid						Separaatorid			
	Tüüp	Otstarve	Keskmine kaal kg	Gabariit-mõõted (ilma kõrvadeta)			Vineerist paksusega 1,5 mm		Puidust kepikesed 8,5 mm	
				Kõrgus mm	Laius mm	Paksus mm	Kõrgus mm	Pikkus mm	Otstele Pikkus mm	Keskele Pikkus mm
1...5	+ И-1	Positiivsed	2,8	174	168	12	195	180	265	—
	— И-1	Negatiivsed keskmised	1,2	174	170	8				
	— ½ И-1	Negatiivsed äärmised	1,0	174	170	8				
6...20	+ И-2	Positiivsed	5,2	340	168	12	360	185	435	—
	— И-2	Negatiivsed keskmised	2,3	344	170	8				
	½ И-2	Negatiivsed äärmised	1,7	344	170	8				
20...118	+ И-4	Positiivsed	10,4	365	350	10,4	385	380	470	410
	— И-4	Negatiivsed keskmised	4,8	365	352	8				
	½ И-4	Negatiivsed äärmised	3,6	365	352	8				

Märkused: 1. Elementide tüüp CK ainuke erinevus tüübist C on nende elementidevahelise ühendusriba suurendatud paksus.

2. Nimimahutavus vastab kümnetunnisele tühjendamisele. Mahutavus kolmetunnisel tühjendamisel võrdub 75%-le nimimahutavusest; ühetunnisel tühjendamisel akumulaatori mahutavus väheneb kuni 51%-ni nimimahutavusest.

3. Maksimaalne laadimisvool:
elementidele tüüp C võrdub 9 №;
elementidele tüüp CK võrdub 11 №;
kus № — elemendi tüübi number.

Seda võib määrata ka nimimahutavusest, kui neljatunnine laadimisvool tüübile C ja kui 3,27-tunnine laadimisvool tüübile CK.

Alalise laadimise meetodil töötavate patareide laadimisvool ei tohi olla alla 0,0008 C_n (C_n — patarei nimimahutavus).

4. Tühjenemisvool:
kümnetunnisel tühjenemisel — 3,6 №;
kolmetunnisel tühjenemisel — 9 №;
ühetunnisel tühjenemisel — 18,5 №.

Seda võib määrata ka akumulaatori mahutavuse, mis vastab antud tühjenemise kestusele, jagamisest tühjenemise ajaga tundides.

Ühetunnine tühjenemine on lubatav ainult akumulaatoritele tüüp CK.

5. Patarei tüüp C lühiajaline tühjenemisvool (mitte üle 5 sec) ei tohi ületada 250% kolmetunnist tühjenemisvoolu, kuid patarei tüüp CK — 250% ühetunnist tühjenemisvoolu.

6. Madalaim lubatav pinge ühe-kahetunnise tühjenemisega töötavale patareile on 1,75 V.

Kolme- kuni kümnetunnise tühjenemisega töötavale patareile — 1,8 V.

Veel pikemaajalisemal tühjendamisel pinge alanemine alla 1,9 V ei ole lubatav.

Elektrolüüdi erikaal tühjenemise lõpul ei tohi langeda alla 1,14 ... 1,15 (17,7° ... 18,8° Baume).

Kõrgeim pinge laadimise lõpul on 2,5 ... 2,7 V, elektrolüüdi erikaal 1,2 ... 1,21 (24 ... 25° Be).

7. Akumulaatorite järeltäitmisel kasutatakse elektrolüüti erikaaluga 1,18 (22° Be).

8. Patarei mahutavus vastab temperatuurile + 25° C; akumulaatori ruumi minimaalne lubatav temperatuur on + 8° C. Elektrolüüdi temperatuur keemise ajal ei tohi ületada + 40° C.

9. Elemendid C ja CK 1 ... 20 hangitakse klaasanumates, ülejäänud pliiga vooderdatud puidust kastides.

10. Tolerantsid mõõdetes:
elementide C ja CK 1 ... 20 anumatel ± 4 mm;
elementide C ja CK 24 ... 148 anumatel ± 2 mm;
negatiivsetel plaatidel (paksuses) ± 0,3 mm;
positiivsetel plaatidel (paksuses) ± 0,5 mm.

11. Vineer-separaatorite arv võrdub:
elementidele C ja CK 1 ... 5 — 2 №;
elementidele C ja CK 5 ... 20 — №;
elementidele C ja CK 20 ... 148 — ½ №.

Puidust otsakepikeste, puidust keskmiste kepikeste ja eboniidist vahetükkide arv ületab kahekordselt vineer-separaatorite arvu.

106. Kantavate akumulaatorpatareide põhilised andmed.

Tüüp	Patarei pinge V	Mahutavus Ah: 20-ne tunnisel tühjenemisel	Mahutavus Ah: 10-ne tunnisel tühjenemisel	Normaalne laadimisvool A	Mõõted mm: Pikkus mm	Mõõted mm: Laius mm	Mõõted mm: Kõrgus mm	Kaal kg: Koos elektrolüüdiga	Kaal kg: Elektrolüüdi	Märkused
3СТЭ-64	6	64	58	4	212	192	220	16	—	Hapeaku, starteri
3СТЭ-80	6	80	72,5	5	232	187	220	19,3	—	
3СТЭ-112	6	112	101,5	7	319	189	235	26,3	—	
3СТЭ-144	6	144	130,5	9	408	195	240	34,1	—	
6СТЭ-64	12	64	58	4	508	148	220	31,0	—	
6СТЭ-80	12	80	72,5	5	450	195	220	38,3	—	
6СТЭ-96	12	96	87	6	500	195	235	45,5	—	
6СТЭ-112	12	112	101,5	7	525	235	235	52,4	—	
6СТЭ-128	12	128	111,6	8	648	195	240	61,0	—	
6СТЭ-144	12	144	130,5	9	525	278	240	68,6	—	
3СТ-80	6	80	—	6,6	240	227	190	19	0,9	
3СТ-96	6	100	—	7,7	265	227	180	22	1,05	
3СТ-112	6	112	—	8,8	290	238	180	26	1,18	
3СТ-128	6	126	—	9,9	320	238	180	32	1,3	
3СТ-144	6	142	—	11	350	238	180	38	1,45	
3МТЭ-11	6	11	—	0,5	89	114	150	4,2	—	Hapeaku, mootorratta
3МТЭ-30	6	30	—	2	187	114	150	8,6	—	
3МТ-16	6	16	—	1,45	120	92	148	—	—	
6АО-12	12	—	12	1,45	221	265	115	11,3	—	Hapeaku, lennuki
6А-18	12	—	18	2,1	273	280	115	12,8	—	
6А-24	12	—	24	2,8	273	337	115	18,5	—	
6А-30	12	—	30	3,5	276	410	118	27	—	
6А-42	12	—	42	4,9	279	528	121	30	—	
2РН-40	4	—	40	4	155	170	210	10	—	Hapeaku, raadioküttе
2РН-60	4	—	60	6	208	170	210	14	—	
2РН-80	4	—	80	8	276	180	213	19,5	—	
3РН-40	6	—	40	4	216	170	210	14,5	—	
3РН-60	6	—	60	6	294	140	210	20,5	—	
РН-60	2	—	60	6	110	166	225	5,8	—	
ЭТП-42	2	—	42[1]	14	62	147	325	7,6	1,72	Hapeaku, elektriveo
ЭТП-63	2	—	63[1]	21	87	147	325	11,4	2,7	
ЭТП-168	2	—	168[1]	50	221	147	325	30,5	4,2	
АКН-2,25	1,2	—	2,25[2]	0,68	20	45	130	0,29	0,05	Leelisaku
НКН-10	1,2	—	10[2]	2,5	31	80	124	0,72	0,14	
НКН-22	1,2	—	22[2]	5,5	30	105	214	2,6	0,3	
НКН-45	1,2	—	45[2]	11	52	105	214	2,6	0,6	
НКН-60	1,2	—	60[2]	16	43	128	349	4,55	0,95	
НКН-100	1,2	—	100[2]	27	67	128	349	6,29	1,4	

[1] Viietunnisel tühjenemisel

[2] Kaheksatunnisel tühjenemisel

107. Akumulaatori happe normid.
(ГОСТ 667-41 ja Elektrijaamade Rahvakomissariaadi instruktsiooni järgi).

Definitsioon	Värske kange hape ГОСТ'i järgi sort B	Värske lahjendatud hape täitmiseks	Hape töötavast akumulaatorist	Analüüsi meetod
Välimus	Läbipaistev	Läbipaistev	Läbipaistev sogata	Vaatlus soga sisalduse peale
Värvus kolorimeetrilise määrangu järgi	Värvimiseks	on nõutav	pliioksalaadi tüüplahust	ГОСТ, p. 17
	2 ml	0,6 ml	1 ml	
Erikaal 20° C juures	1,830...1,833	1,180	1,180...1,210	Meetrilist süsteemi areomeetriga, jaotustega kuni 0,0005, arvestades temperatuuri parandust
H_2SO_4 monohüdraadi sisaldus	92...94%	24,8%	24,8...28,4%	ГОСТ p. 9
Raua (Fe) sisaldus mitte üle	0,012%	0,004%	0,008%	ГОСТ p. 10
Kloori (soolhape HCl) sisaldus	0,001%	Puudub	—	Kvalitatiivne määramine ГОСТ p. 15
Arseeni (As) sisaldus	mitte üle 0,0001%	Puudub	—	Kvalitatiivne määramine ГОСТ p. 14
Mittelenduva jäägi sisaldus	0,05	—	—	ГОСТ p. 12
Reaktsioon metallidele, mis sadestavad vääveldvesinikuga	Peab proovile vastu	—	—	ГОСТ p. 18
Lämmastik-oksüüdi N_2O_3 sisaldus	mitte üle 0,0001%	—	—	ГОСТ p. 16
Mangaani (Mn) sisaldus	Mitte üle 0,0001%	—	—	ГОСТ p. 1
Kaaliumpermanganaati $KMnO_4$ taandavad ained	Taluvad proovi	—	—	ГОСТ p. 11

Märkused: 1. Happe proov tuleb võtta: a) pudelite partiist mitte alla 2 l; b) üksikutest pudelitest mitte alla 0,25 l; c) töötava patarei kontroll-elemendist järgimööda kaks korda aastas 0,25 l.

2. Lahjendatud hape, erikaaluga 1,18, tavaliselt saadakse lisades 5 liitrile destilleeritud veele järkjärgult juurde 1 l kontsenteeritud hapet.

3. Destilleeritud veele tuleb teha laboratooriumis ОСТ'i järgi, ja kohapeal proov kloori puudumise kohta.

108. Elavhõbedaauru- ja vaskoksüüd-alaldajad akumulaatorpatareide laadimiseks.

a. Elavhõbedaauru-alaldajad, klaasanumates.

Tüüp	2B-6	4B-6	2B-12	2BH-6	2BH-12	3BH-12 (PC-12)	2B-20	2BH-20 (PC-20)	3B-30	3BH-30 (PC-30)	3BH-60	3BH-100 (PC-100)	3BH-100/700	3BH-6/15000
Faaside arv	1	1	1	1	1	3	1	1	3	3	3	3	3	3
Põhianoodide arv	2	4	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3
Abianoodide arv	—	—	—	2	2	2	—	2	—	2	2	2	2	2
Lubatav tugevaim alaldatud vool, A	6	6	12	6	12	12	20	20	30	30	60	100	100	6
Nõrgeim alaldatud vool, A	3,5	3,5	4	—	0,6	0,6	5	1	5	1,5	3	5		
Sõltumatu ergutuse voolu piirid, A	—	—	—	5 ... 7	5 ... 7	5 ... 7	—	5 ... 7	—	5 ... 7	5 ... 7	5 ... 7		

Märkused: 1. Tabelis ülesloetud kõik elavhõbedaauru-alaldajad on ettenähtud suurimale alaldatud pingele 250 V.

2. Alaldajatel 3BH 60 ja 3BH-100 on kunstlik jahutus.

3. Alaldajaid on lubatud ülekoormata järgmiselt.

10% mitte üle 10 min,
50% „ „ 2 min,
100% „ „ 20 sec.

4. Sulgudes on toodud alaldajate vanemad tüübid, mis toodeti enne 1945. aastat.

b. Komplektsed alaldusseadmed elavhõbedaauru-klaasalaldajatega.

Alaldatud vool A	Tüüp	Karakteristika	Alaldatud pinge V									
			12...17	24...34	48...70	80...115	120...170	160...225	220...320	60	120	220
6	B-6	Seeria	A-11	A-12	—	—	—	—	—	—	—	—
		Kasutegur %	34	45	—	—	—	—	—	—	—	—
		cos φ	0,6	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—
12	B-12	Seeria	A-11	A-12	—	—	—	—	—	—	—	—
		Kasutegur %	34	45	—	—	—	—	—	—	—	—
		cos φ	0,7	0,66	—	—	—	—	—	—	—	—
20	B-20	Seeria	A-11	A-12	A-14	A-18	A-110	—	—	C 16	C-110	C-120
		Kasutegur %	32	47	56	62	70	—	—	69	72	80
		cos φ	0,79	0,69	0,67	0,65	0,65	—	—	0,85	0,87	0,88
30	B-30	Seeria	—	A-22	A-24	—	K-210	K-215	K-220[1]	—	C-110	C-120
		Kasutegur %	—	50	60	—	70	78	0,80	—	74	0,82
		cos φ	—	0,57	0,57	—	0,57	0,75	0,55	—	0,79	0,79
60	B-60	Seeria	—	A-22	A-24	—	K-210	K-215	K-220[1]	—	C-210	C-220
		Kasutegur %	—	40	59	—	71	79	82	—	78	83
		cos φ	—	0,57	0,57	—	0,55	0,78	0,78	—	0,8	0,8
100	B-100	Seeria	—	A-22	A-24	—	K-210	K-215	K-220[1]	—	C-210	C-220
		Kasutegur %	—	50	60	—	74	81	84	—	80	80
		cos φ	—	0,57	0,56	—	0,52	0,78	0,78	—	0,8	0,8
200	B-200	Seeria	—	—	—	—	K-210	—	K-220[1]	—	C-210	C-220
		Kasutegur %	—	—	—	—	79	—	86	—	81	87
		cos φ	—	—	—	—	0,87	—	0,88	—	0,92	0,92

[1] Alaldatud pingega kuni 350 V.

Märkused: 1. Seeria märkides tähed vastavad: A — akumulaatorite laadimiseks; C — tööstuskoormuseks; K — kombineeritud koormuseks; esimene number peale tähe näitab vahelduvvoolu pinget, kusjuures
pinge 120 V märgitakse numbriga 1,
„ 220 V „ „ 2,
„ 300 V „ „ 3.

Tabeli 108 järg.

2. Tabelis toodud seeriad vastavad kõige madalama pingele, millele valmistatakse antud alaldajaid.

A-seeriast alaldusseadmed valmistatakse tüübid B-6, B-12 ja B-20 pingele 120 ja 220 V, teised tüübid — pingele 220 ja 380 V. Alaldusseadmed K-seeriast valmistatakse pingele 220 ja 380 V.

3. A-seeriast alaldusseadmete tüübid B-6, B-12 ja B-20 on ühefaasised, ülejäänud aga — kolmefaasised.

4. Peale tabelis toodule on veel alaldusseadmeid tüüp 2B-6, 2B-12, 2B-20 ja 2B-30, mis on määratud kahe patarei üheaegseks laadimiseks, kuna tüübil B-6 on seeriad A-11/2, A-12/2 jne., mis on ümberlülitatavad kahe alaldatud pingele.

5. Praegu tehas 618 toodab elavhõbedaauru-alaldusseadmeid tüüp BAP ligikaudselt järgnevate karakteristikutega:

BAP-1	vastab	vanale	tüübile	B-6	seeriast A-11 ja A-12
BAP-3	„	„	„	B-12	„ A-11 ja A-12
BAP-6	„	„	„	B-20	„ A-11 ja A-12
BAP-9	„	„	„	B-20	„ A-110
BAP-14	„	„	„	B-30	„ K-210 (ainult laadimiseks)
BAP-20	„	„	„	B-30	„ K-215 (vool 27 A; $\cos\varphi = 0{,}56$)

Peale selle toodetakse:

Agregaadi tüüp	Alalispinge V	Alaldatud vool A	Vahelduvpinge V	$\cos\varphi$	Kasutegur %
BAP-20 võimsuse	160 ± 5	20	220/380	0,8	81
BAP-33 võimsuse	275	100	220/380	0,75	86
BAP-43	135	50	380	—	—

Agregaadid BAP-20, BAP-33 ja BAP-43 on kolmefaasised ergutusega; BAP-33 ja BAP-43 on varustatud ventilaatoriga.

Agregaatides kasutatakse alljärgnevaid alaldaja lampe:

Agregaadi tüüp	BAP-1	BAP-3	BAP-6	BAP-9	BAP-14	BAP-20	BAP-33	BAP-43
Lambi tüüp	2B-6	2B-12	2B-20	2B-20	3B-30	3BH-30	3BH-100-500	3BH-100

Agregaate BAP-43 müüakse ilma transformaatorita.

c. Vaskoksüüd (kuproks) ja seleen alaldusseadmed.

Tüüp	Alaldus-seadme materjal	Otstarve	Vahelduvvoolu poolel	Alalisvoolu poolel	
			pinge V	pinge V	vool A
BAK-8 [CTB-1, CTB-2]	Kuproks	Akumulaatorite laadimiseks	110	13,2	0,6
BAK-9	„	Sama	120...220	25	0,6
BAK-10	„	Sama	110	12	2,4
BAK-12	„	Sama	110	2,4	0,8
BAK-15	„	Patareide laadimiseks	110	1,8—2,2	2,2
[ПТВ-1, ПТВ-2]					
[КТВ-1]	„	Sama	110	13,2	3
[КП -1]	„	Elektri mõõteriistade toitmiseks	110	4	1,5
[КП -2]	„	Sama	220	4	1,5
[ТВ -1]	„	Sama	220	6	0,6
BCA-1	Seleen	Starterpatareide laadimiseks	127...220	6	12
				9	6
BCA-2	„	Leelisakude laadimiseks	220...380	7,5	5
BCA-3M	„	Hapeakude laadimiseks	127—220	0,5—80	0,25—8
			110—127	240	2
			220	120	2
BCA-5	„	Alaldatud pinge sujuva reguleerimisega	110...127...220	0...64	0...12
				12	12
BCA-6M	„	Hapeakude laadimiseks	110...127...220	12	24
				24	12
				24	24
				6	12
				6	7
BCA-0	„	Sama	110...127...220	12	7

Märkus: kandilistes sulgudes on antud vanad tüübid.

109. Mootor-generaatorid akumulaatorite laadimiseks.

Mootor								Generaator					Agregaat	
Tüüp	Võimsus kW	Pinge V	Käivitus-vool A	Sünkroon-pöörete arv minutis	Kasutegur %	cos φ	Kaal kg	Tüüp	Võimsus kW	Pinge V	Kasutegur %	Kaal kg	Kasutegur %	Kaal kg
АД-22/4	1,2	127/220 220/380 500	—	1 500	81	0,8	29	ПН-10	0,85	115—230	71	62	57,5	137
АД-31/4	1,9	127/220 220/380 500	—	1 500	83	0,82	35	ПН-28,5	1,3	115/160 230/320	79	96	65,5	187
АД-41/4	3,2	127/220 220/380 500	—	1 500	85	0,82	56	ПН-45	2,6	115/160 230/320	81,3	105	69	223
АД-42/4	5,1	127/220 220/380 500	—	1 500	86	0,83	65	ПН-68	4,1	115/160 230/320	80	123	69	275
АД-52/4	7,9	127/220 220/380 500	—	1 500	87	0,84	89	ПН-85	6,5	115/160 230/320	82	160	71,5	347
АД-62/4	12,7	220/380 500	—	1 500	87,5	0,85	145	ПН-100	10,5	115/160 230/320	83	270	72,6	517
АД-81/4	27,6	220/380 500	—	1 500	88	0,86	280	ПН-205	24	115/160 230/320	87	480	76,5	921
АД-82/4	38	220/380 500	—	1 500	88,5	0,86	310	ПН-290	32	230/320	84,2	530	74,5	1 049
АД-101/4	64	220/380 500	—	1 500	90	0,85	580	ПН-400	56	115/160 230/320	88,8	875	79	1 630
АД-102/4	80	220/380 500	—	1 500	91	0,86	655	ПН-550	72	115/160 230/320	90,5	980	82,4	1 855

ГАМ-114-6	55,4	220/380 500	1 420/820 620	1 000	91,5	0,86	860							82,6	2 700
ГАМ-114-6	55,4	2 000	120	1 000	89	0,84	860	В-34/20	50	115/160	90,4	1 340	80,5	2 700
ГАМ-115-6	55,4	3 000	95	1 000	90	0,85	950			230/320			81,4	2 790
МКБ-14/4	5,5	127/220 220/380 500	—	1 500	—	0,863	105	ЗД-4/30	4	24/36	—	250	61,2	328
МКБ-17/4	12	127/220 220/380 500	—	1 500	—	0,871	165	ЗД-7,5/30	7,5	24/36	—	450	67,4	540
МКБ-17/4	12	127/220 220/380 500	—	1 500	—	0,871	165	ЗД-7,5/60	7,5	48/72	—	450	68,2	540
МКБ-18/4	13	127/220 220/380 500	—	1 500	—	0,873	190	ЗД-12,5/60	12	48/72	—	650	70	610
МКБ-19/4	18,5	127/220 220/380 500	—	1 500	—	0,875	235	ЗД-14/10	14	48/72	—	650	70	792

Märkused: 1. Laadimisagregaadid tüüp ПН ja В ühes elektrimootoritega АБ ja ГАМ valmistab tehas „Электросила". Laadimise agregaadid ЗД ühes elektrimootoritega МКБ valmistab Jaroslavi masinaehituse tehas.

2. Kooskõlas kehtiva ГОСТ 2535-44-ga peavad ühe kommutaatoriga alalisvoolu laadimise ja puhvergeneraatorite põhilised andmed mahtuma järgmistesse piiridesse:

Generaatori võimsus kW	Generaatori nimipinge V	Reguleerimise piirid		Pöörete arv minutis (sünkroon-)	Kasutegur %
		alumine V	ülemine V		
1 ... 10	30	24	36		
	60	48	72	1 500	60 ... 70
	135	110	160	3 000	
	270	220	320		
11 ... 35	60	48	72		
	135	110	160	1 000	70 ... 80
	270	220	320	1 500	
36 ... 120	135	110	160	1 000	
	270	220	320	1 500	80 ... 88

NELJAS OSA.

KÕRGEPINGE ÕHULIINID.

A. ÜLDISED ANDMED.

110. Elektri õhuliinide klassifikatsioon.

Liini klass	Juhtmete vaheline nimipinge	Koormuse iseloom	
		Kategooria	Elektrienergia tarbijate iseloomustus
I	35 kV ja üle	1	Väga vastutavad koormused, milledele elektrivoolu andmise katkestamine on seotud ohtudega inimeludele, toodangu praagiga, seadmestiku riknemisega, ettevõtte pikaajalise seisma jäämisega, transpordi töö häiretega ja suure linna elu häiretega
		2	Vastutavad koormused, voolu andmise katkestamine milledele on seotud ainult toodangu väljastamise vähenemisega ja plaani mitte täitmisega
II	35 kV	3	Vähe vastutavad ja mittevastutavad koormused: põllumajanduslikud rajoonid, tehaste abistavad tsehhid, käsitööndus, mittevastutav kommunaalne koormus jne.
	20—2 kV	1—3	Olenematult koormuse iseloomust
III	1 kV ja alla	—	Olenematult koormuse iseloomust

Põhilised juhendmaterjalid, kus on toodud tehnilised nõuded elektri õhuliinide kohta:

1. Elektrotehniliste seadmete ehitamise reeglid. Elektri ülekande õhuliinide mehaaniline osa.
2. 3—220 kV pingega vahelduvvoolu seadmete ülepingete vastu kaitsemise juhised.
3. Üle 1 000 V pingega tugevvoolu seadmete maanduste ehitamise reeglid.
4. Kõrgepinge võrkude kaitse ja ehitamise reeglid (Kinnitatud NSV Liidu RKN määrusega 7. 10. 1939. a. nr. 1642).

111. Elektri ülekandeliinide arvutamisel arvestatavad klimaatilised tingimused.

Klimaatilised tingimused		NSV Liidu Euroopa osa keskmiste klimaatiliste tingimuste suurused [1]											
		1933. a. normid				1939. a. normid				1948. a. normid			
		Jäätuse rajoon				Jäätuse rajoon				Jäätuse rajoon			
		0	I	II	III	0	I	II	III	0	I	II	III
Õhu temperatuur °C	Kõrgeim	40				40				40			
	Madalaim	40				40				40			
	Jäätuse olemasolul	5				5				5			
	Suurima tuule kiiruse puhul	5				5				5			
	Juhtmete ja trosside monteerimisel	—				15				15			
	Gabariitide arvutamisel ülepinge tingimuste järgi	—				—				15			
Tuule kiirus [2] m/sec	Maksimaalne — jäätuse puudumisel	20				25				25			
	Jäätuse olemasolul: a) Normaalne režiim (juhtmed ja trossid pole katkenud)	20				15		20		10		15	
	b) Avariirežiim (osa juhtmete ja trosside katkemine)	20				10				0			
	Temperatuuril 40° või 40°	0				0				0			
	Juhtmete ja trosside monteerimisel	—				10				10			
	Gabariitide arvutamisel ülepinge tingimuste järgi	—				—				15			
Jäätus	Paksus cm	0	1	2	3	0,5	1,0	1,5	2,0	0,5	1,0	1,5	2,0
	Erikaal g/cm³	—	0,9	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

[1]) NSV Liidu rajoonidele, kus tegelikud temperatuurid, tuule kiirused ja jäätuse tekkimine erineb tunduvalt toodud suurustest, arvutatakse juhtmed, trossid ja mastid JIƏII nende suuruste tegelike väärtuste järgi, mis on küllaldaselt usaldusväärsed kestvate tähelepanekute järgi.

[2]) Toodud tuulekiiruse maksimaalsed väärtused on maksvad 30 m mastide kõrguse puhul. Masti osade kohta, mis on kõrgemal kui 30 m, määratakse tuule kiirus valemiga

$$v = \frac{v_0}{2}\sqrt[4]{h},$$

kus v_0 — on tuule kiirus 30 m kõrgusel,
h — kaugus maast kuni $^2/_3$ masti kõrguseni kui mast on üle 30 m kõrge.

112. Õhuliinide põhilised parameetrid.

Juhtme mark	Juhtme arvutusläbimõõt mm	Faasi tegevtakistus 50° C juures Ω/km	Liini induktiivtakistus Ω/km ühikuis pingel kV				Mahtuvusjuhtivus S/km · 10⁻⁶ ühikuis pingel kV		Tegur α liini pingemuutuse arvutamiseks (kui $\Delta U = 1\%$ ja $\cos\varphi = 0{,}8$) pingel kV						
			110	35	2…10	madalpinge liinid	110	35	35	10,5	6,3	3,15	2,2	0,5	0,38
									tuhanded kVA × km					kVA × km	
M-4	2,2	4,65	—	—	—	0,429	—	—	—	—	—	0,025	0,012	0,628	0,363
M-6	2,7	3,06	—	—	—	0,416	—	—	—	—	—	0,037	0,018	0,926	0,535
M-10	3,5	1,84	—	—	0,422	0,400	—	—	—	—	0,230	0,058	0,028	1,461	0,844
M-16	5,1	1,20	—	—	0,398	0,376	—	—	—	—	0,331	0,083	0,040	2,109	1,218
M-25	6,3	0,74	—	0,467	0,385	0,363	—	2,46	14,047	1,339	0,482	0,121	0,059	3,087	1,733
M-35	7,5	0,54	—	0,456	0,374	0,352	—	2,52	17,364	1,680	0,605	0,151	0,074	3,887	2,245
M-50	9,0	0,39	—	0,444	0,363	0,341	—	2,59	21,172	2,083	0,750	0,187	0,091	4,842	2,797
M-60	10,4	0,32	—	0,434	0,352	0,330	—	2,65	23,722	2,358	0,849	0,212	0,103	5,505	3,180
M-70	10,6	0,28	0,449	0,431	0,349	0,327	2,55	2,66	25,378	2,544	0,916	0,229	0,112	5,947	3,435
M-95	12,4	0,20	0,439	0,421	0,339	0,317	2,60	2,72	29,683	3,033	1,092	0,273	0,133	7,134	4,121
M-120	14,0	0,158	0,432	0,414	0,332	0,310	2,65	2,77	32,702	3,389	1,220	0,305	0,149	8,007	4,625
M-150	15,8	0,123	0,424	0,406	0,324	0,302	2,70	2,83	35,829	3,764	1,355	0,339	0,165	8,938	5,163
A-16	5,1	1,96	—	—	0,398	0,376	—	—	—	0,611	0,220	0,055	0,027	1,394	0,805
A-25	6,3	1,27	—	—	0,385	0,363	—	—	—	0,892	0,321	0,080	0,039	2,026	1,170
A-35	7,5	0,91	—	—	0,374	0,352	—	—	—	1,158	0,417	0,104	0,051	2,663	1,538
A-50	9,0	0,63	—	0,444	0,363	0,341	—	2,59	15,897	1,528	0,550	0,138	0,067	3,330	2,039
A-70	10,6	0,45	0,449	0,431	0,349	0,327	2,55	2,66	19,800	1,930	0,695	0,174	0,085	4,492	2,595
A-95	12,4	0,33	0,439	0,421	0,339	0,317	2,60	2,72	23,708	2,328	0,838	0,210	0,102	5,502	3,178
A-120	14,0	0,27	0,432	0,414	0,332	0,310	2,65	2,77	26,390	2,628	0,946	0,237	0,115	6,222	3,594
A-150	15,8	0,21	0,424	0,406	0,324	0,302	2,70	2,83	29,769	3,005	1,082	0,273	0,132	7,157	4,134

AC-35	8,3	0,91	—	0,432	0,350	—	—	2,56	12,406	1,175	0,423	0,106	0,052	—	—
AC-50	9,9	0,63	—	0,421	0,339	—	—	2,63	16,189	1,558	0,561	0,140	0,068	—	—
AC-70	11,7	0,45	0,429	0,411	0,329	—	2,58	2,70	22,176	1,978	0,712	0,178	0,087	—	—
AC-95	13,9	0,33	0,418	0,400	0,318	—	2,65	2,77	24,310	2,425	0,873	0,218	0,106	—	—
AC-120	15,3	0,27	0,412	0,394	0,312	—	2,69	2,81	27,084	2,733	0,984	0,246	0,120	—	—
AC-150	17,0	0,21	0,405	0,387	0,305	—	2,74	2,86	30,602	3,139	1,130	0,283	0,138	—	—
AC-185	19,1	0,17	0,398	0,380	0,298	—	2,79	2,91	33,663	3,503	1,261	0,315	0,154	—	—
AC-240	21,5	0,131	0,391	0,372	0,290	—	2,84	2,97	37,325	3,950	1,422	0,356	0,173	—	—

Märkused: 1. Tabel on koostatud ГОСТ 839-41 alusel.

2. Pingemuutus protsentides määratakse valemiga $\Delta u = \frac{Sl}{\alpha}$, kus S — näivvõimsus, l — liini pikkus km-ites ja α — tegur antud juhtmele liini teataval pingel.

3. Teatavate Δu, S ja l puhul peale teguri $\alpha = \frac{Sl}{\Delta u}$ määramist võib arvutada juhtme vajalik ristlõige q ja liini tööpinge U, võrreldes tegurit α ta väärtusega tabelis.

4. Antud liini läbilaskevõime teatavate U, q, l ja Δu puhul määratakse valemiga

$$S = \frac{\alpha \Delta u}{l}.$$

5. Pingetele, mis pole toodud tabelis, tegur α tuleb korrutada avaldisega $\left(\frac{U}{U_{tab}}\right)^2$.

113. Traatide füüsikalis-mehaanilised omadused.

Traadi materjal	Erikaal kg/dm³	Tõmbetugevus kg/mm²	Voolavuse piir kg/mm²	Elastsuse moodul kg/mm²	Pikenemistegur α	Termilise paisumise tegur β	Eritakistus (+20°) Ω mm²/km
Vask, külmalttõmmatud	8,9	39	28	13 000	$77 \cdot 10^{-6}$	$17 \cdot 10^{-6}$	18,5
Alumiinium, külmalttõmmatud							
läbimõõduga kuni 2,5 mm	2,7	16	11	6 300	$160 \cdot 10^{-6}$	$23 \cdot 10^{-6}$	29,5
läbimõõduga üle 2,5 mm		15					
Teras, pehme (raud)							
ühekiulistes juhtmetes läbimõõduga 4—6 mm	7,85	44	23	20 000	$50 \cdot 10^{-6}$	$12 \cdot 10^{-6}$	—
mitmekiulistes juhtmetes läbimõõduga kuni 2 mm		70	50				
mitmekiulistes juhtmetes läbimõõduga üle 2 mm		60	40				
Teras	7,85	120	85	20 000	$50 \cdot 10^{-6}$	$12 \cdot 10^{-6}$	—
Pronks (mark TM)							
läbimõõduga kuni 2 mm	8,9	60 ... 65	40—45	13 000	$77 \cdot 10^{-6}$	$(17 \ldots 18) \cdot 10^{-6}$	30
läbimõõduga üle 2 mm		58 ... 60	35—40				
Aldrey	2,7	28 ... 34	21 ... 26	6 500	$154 \cdot 10^{-6}$	$23 \cdot 10^{-6}$	32—37

114. Juhtmete, isolaatorite ja armatuuri tugevuse nominaalsed varud ja elektri ülekandeliinide minimaalsed lubatavad juhtmete ristlõiked.

a. Juhtmete, isolaatorite ja armatuuri nominaalsed tugevuse varud.

Liini elemendid	Tugevusvaru tegur		
	normaalsel tõmbel	nõrgendatud tõmbel	
Juhtmed ja trossid			Tugevusvaru tegur juhtmel on $n = \frac{\sigma_t}{R_t}$, kus σ_t — traadi tõmbetugevus kg/mm²; R_t — maksimaalne lubatav pinge juhtmes kg/mm²
a) ühekiulised	2,5	3,75	
b) mitmekiulised	2	3	
Isolaatorid			Isolaatorite ja armatuuri tugevusvaru tegur on $n = \frac{P}{T}$, kus P — rippisolaatorite puhul on prookoormus kombineeritud elektromehaanilisel proovimisel (kg); tugi-isolaatorite ja kinnitusarmatuuri puhul — minimaalne purustav koormus (kg); T — maksimaalne juhtme tõmme kg
a) tugi-isolaatorid	2,5	3,75	
b) ripp-isolaatorid	2	3	
Liini armatuur pingutusklemmid, kandeklemmid, isolaatorite kinnitusdetailid, juhtmete ja trosside kinnitusdetailid, haagid	2,5	3,75	

Märkus. Juhtmete ja trosside kinnitustugevus vahelülides ja pingutusklemmides ei või olla väiksem kui 90% juhtme tõmbetugevusest.

b. Juhtmete ja trosside minimaalsed lubatavad ristlõiked ja läbimõõdud elektri ülekandeliinidel.

I. Ühekiuliste juhtmete kasutamine.

1. Ühekiuliste juhtmete kasutamine on lubatud II klassi liinidel pingega alla 35 kV ja 35 kV liinidel, mis toidavad vähevastutavat koormust.

2. Ühekiuliste juhtmete lubatavad ristlõiked:

vask . . . . . 10...16 mm²

teras (raud) . . . . . Ø 4...6 mm²

Ühekiulised alumiinium- ja aldreyjuhtmed ei ole kõrgepingeliinidel lubatud.

3. Elektriliinide kulgemisel asustatud paikkonnas, tööstusettevõtete territooriumil ja nende liinide ristumisel transportteedega ja insener-ehitustega ei ole ühekiuliste juhtmete kasutamine lubatud.

II. Mitmekiuliste juhtmete ja trosside minimaalsemad lubatavad ristlõiked mehaanilise tugevuse seisukohalt.

Juhtme või trossi materjal	Elektriliini klass	
	I	II
	35 kV ja üle	35 kV ja alla
Vask, pronks	16	10
Alumiinium, aldrey	25	16
Teras (raud)	16	10

Märkus. Elektriliinide kulgemisel asustatud paikkonnas, tööstusettevõtete territooriumil ja nende ristumisel transport-teedega, tugevvoolu ja nõrkvoolu liinidega ja teiste insenerehitustega on juhtmete ja trosside minimaalsed lubatavad ristlõiked:

a) alumiinium ja aldrey 35 mm²
b) teistest metallidest 16 mm²

III. Juhtmete minimaalsed läbimõõdud koroona seisukohalt.

Nimipinge	220 kV	154 kV	110 kV	35 kV ja alla
Minimaalne lubatav juhtme läbimõõt mm	25	14	11	ei piirata

Juhtme ristlõike valik.

1. Juhtmete ristlõike valikut soovitatakse teostada ökonoomilise voolutiheduse järgi, võttes arvesse loodetavat koormuse suurenemist ligema 5...10 aasta jooksul; suurimad võimalikud koormused ei tohi olla suuremad kui seda lubavad juhtmete soojenemise normid.

2. Valitud juhtmete ristlõiked ja läbimõõdud ei tohi olla eespool toodutest suuremad (arvestades mehaanilist tugevust ja koroonat).

3. Pingelang liinis peab tagama alajaama lattidel pinge normaalse taseme.

115. Ekspluatatsiooniliste ülevaatuste ja kontrolli perioodilisuse normid elektri ülekandeliinidel.

Tööde nimetus	Tähtajad	Täiendavad juhised
A. Liini ülevaatused		Liini ülevaatusi montööride poolt toimetatakse rajooni võrguülema poolt kinnitatud graafiku järgi. Eriti vastutavate liinide ülevaatuse tähtajad ja asustatud paikkondade läheduses asuvate liini osade ülevaatuse tähtajad võivad kohaliku administratsiooni äranägemise järgi olla ka lühemad. Erilised öised järelevaatused neil liini osadel, millele satub intensiivselt mustust, selleks, et kindlaks määrata isolatsiooni ülekattumise või puitpostide süttimise ohtu ja kindlaks teha liine, millel on ebakindlad ühendused, nende ülesoojenemist, määratakse kohapealse administratsiooni poolt iga liini kohta eraldi olenevalt mustumise tingimustest, liini koormatusest ja ühenduste kindlusest ning ülevaatused teostatakse ajavahemikus 1 ... 6 kuud.
1. Liinide ülevaatus montööride poolt (perioodilised ülevaatused)		
a) Liinid 220 ... 154 kV	1 kord 10 päeva jooksul	
b) Liinid 110 ... 20 kV	Sama	
c) Liinid alla 20 kV	1 kord kuus	
2. Liinide eri ülevaatused		
a) Öised ülevaatused isolaatorite koroneerimise selgitamiseks niiske ilmaga ja defektsete ühenduste avastamiseks liini suurima koormamise perioodidel	2 korda aastas	
b) Liini ülevaatused tingimustes, mille tõttu on karta rikkeid: jäätuse tekkimisel, jäämineku, üleujutustel, liini lähedaste kahjutulede puhul, kahjutule piirkonnas, udu ja uduvihmade puhul jne.	—	Kohaliku administratsiooni juhiste kohaselt.
c) Liini ülevaatused rikkeid tekitada võivate loodusnähtuste toimumise järel: äike, torm, maru, suured külmad jne.	—	Kohaliku administratsiooni juhiste kohaselt.
d) Liinide ülevaatused pärast automaatset väljalülitamist või „maa" avastumisel	—	Dispetšeri (või rajooni korrapidaja) korraldusel.

Töö nimetus	Tähtajad	Täiendavad juhised
3. Liini kontrollülevaatused tehnilise personali poolt		Kevadel üheaegselt äikese-sesoonile ettevalmistuse kontrollimisega ja remondi mahu täpsustamisega; sügisel — koos remondi vastu võtmisega ja remondi plaani koostamisega järgnevaks aastaks.
a) Meistritele ja liinitehnikutele kinnistatud piirkondade ülevaatused	2 korda aastas	
b) Elektrivõrgu rajooni juhtiva personali poolt	1 kord aastas (valiku järgi)	
4. Liini revisjonid: mastide ülemise ehituse, isolaatorite ahelate ja juhtmete ning trosside kinnituskohtade ülevaatus	1 kord aastas	Elektriliinide ülemist ülevaatust, millede väljalülimine on raskendatud, võib esimesel aastal teostada liinide väljalülimisega ja järgneval aastal väljalülimata jne. Ilma väljalülimiseta liinide järelevaatust toimetatakse isoleeritud platvormilt vooluhtivatele osadele ohutule kaugusele lähenedes. Vibratsioonidele või intensiivsele korrosioonile alluvas liini osas on pärast 3...5 aasta möödumist sunduslik juhtmete ja trosside kontroll kinnituskohtades, kusjuures juhtmed tulevad klemmidest välja võtta; vigastuste ilmnemisel, mis on tingitud vibratsioonidest või korrosioonist, teostatakse üldine kontroll.
B. Kontroll		
1. Puidu kontroll vaatlemisega ja läbikoputamisega:		Puidu seisukorra kontroll mädanemise kindlaks tegemiseks teostatakse järgmistel tähtaegadel pärast posti ülesseadmist:
a) puitpostide alumised osad	2 korda aastas	
b) postide ülemine ehitus	1 kord aastas	

Posti detailid	Puit	
	immutatud	immutamata
Kaldtoed ja traversid	3 aastat	5 aastat
Postide püstosad ja teised detailid	5 aastat	7 aastat

Puidu kontrollimisel ohtlikus tsoonis maa tasapinnal üks kord aastas kaevatakse maas asuvad puidu osad 30...40 cm ulatuses lahti.

Tabeli 115 järg.

Tööde nimetus	Tähtajad	Täiendavad juhised
2. Puitpostide pinna ja sisemise mädanemise sügavuse kindlaks määramine	Pärast mädaniku tekkimist 1 kord aastas	Mädanemise sügavuse mõõtmist toimetatakse liinitehniku või meistri juhtimisel välisvaatluse tulemuste alusel ainult siis kui avastatakse mädanik. Kui mädanikku ei avastata löökidega, sisemist mädanikku puurimisega või proovimisoraga soovitatakse kindlaks määrata mitte enne alljärgnevaid tähtaegu pärast posti või selle detailide kohale asetamist:
3. Maapealsete metallosade roostetamise kontroll	Alates 5-dast aastast pärast kohale asetamist—igal aastal	Roostetamise iga-aastane kontroll maapinna lahti kaevamisega toimub valiku alusel kohaliku administratsiooni äranägemisel. Pärast 10 aasta möödumist toimetatakse olenevalt valikkontrolli tulemustest ülejäänud postide kontrolli.
4. Isolaatorite kontroll kontrollvarrastega:		1. Esimene kord otse pärast liini töösse rakendamist tuleb teostada kõikide isolaatorahelate kontrolli.
a) 220...110 kV liinidel pingutusahelad	1 kord 2 aasta jooksul	
b) 220...110 kV liinidel tugiahelad	1 kord 4 aasta jooksul	2. Isolaatorite ahelaid, mida ei saa kontrollida varvaga ja tugi-isolaatorid kuni 35 kV liinidel soovitatakse peale hoolika iga aastase kontrolli proovida edaspidi enne sisselülitamist perioodiliselt (1 kord 4...5 aasta jooksul) kõrgendatud pingega (proovimistrafolt või kenotronaparaadilt) või kõrgepinge megeri abil.
c) 35...20 kV liinid	1 kord 2 aasta jooksul	

Posti detailid	Puit	
	immutamata	immutatud
Kaldtoed ja traversid	4 aastat	6 aastat
Postide püstosad ja teised detailid	8 aastat	12 aastat

Tööde nimetus	Tähtajad	Täiendavad juhised
		3. Isolaatorite ahelad, mida ei saa kontrollida varvaga, kõrgendatud pingega või megeriga, tulevad maha võtta ja kontrollida laboratooriumis: 220 ... 110 kV ahelad pärast 10 aastast tööd, 35 ... 20 kV ahelad pärast 5 aastast tööd.
		4. „Mootor" tüüpi ja varbtüüpi isolaatoreid ekspluatatsioonis ei kontrollita.
5. Juhtmete liidete kontroll:		1) Liidete kontrolli tuleb esimest korda teostada liini ekspluatatsiooni võtmisel, soovitavalt mõõtmisega alalisvooluga koormamisel.
a) Alumiinium- ja teras-alumiiniumjuhtmete liited visangus	1 kord 2 aasta kohta	
b) Sama mastide sõlmedes	Kord aastas	2) Kontakti progresseeruval halvenemisel võib kohaliku administratsiooni äranägemisel perioodilise kontrolli tähtaegu lühendada.
c) Vaskjuhtmete ühendamine	1 kord 5 aasta kohta	
d) Poltklemmid ja juhtmete ühendused keeramisega (kõikide juhtme markide puhul)	1 kord aastas	
6. Mastide maanduse takistuse mõõtmine	1 kord 5 aasta kohta	
7. Juhtmete gabariitide kontroll:		
a) Lõtve suuruse, gabariitide kontroll maani ja mastini	—	Liini ekspluatatsiooni võtmisel ja edaspidi vajaduse järgivaatluse põhjal.
b) Ristumise visangutes kuni ristuvate ehitisteni	—	Sama, samuti ka pärast remonti või liini (ka ehitiste) ümberkorraldamise järel.

116. Elektri ülekandeliinide elementide ekspluatatsioonilised tolerantsid ja väljapraakimise normid.

A. Ekspluatatsioonis lubatavad liini elementide kõrvalekalded normaalasendist.

Tolerantside liigid	Lubatavad kõrvalekalded	
Kõrvale kaldumine liini sihist mitte üle	0,10 m	
	Puitmastid	Metallmastid
Mastide kallak piki või risti liini mitte üle	1 : 100	1 : 200
Traversi kaardumine mitte üle	1 : 50	1 : 100
Vundamendi asetuse sügavus või jalgade süvis	5%	5%
Tugiahelate kõrvale kaldumine vertikaalasendist (piki liini) mitte üle	15°	
Juhtme gabariidi vähendamine kuni maani, ristavate ehitisteni ja mastideni võrreldes projektiga või kehtivate normidega, mitte üle	5%	
Juhtmete rippe kõrvalekalle arvutussuurustest antud temperatuuril	Vähempingutus kuni 15% tingimusel, et on kinni peetud minimaalsest lubatavast gabariidist ja ühe visangu ulatuses samast rippest kõikidel juhtmetel, ülepingutus ei ole lubatud	
Piksekaitse trosside rippe kõrvalekaldumine arvutussuurusest antud temperatuuril	10%, kui on kinni peetud juhtmete küllaldasest gabariidist ja normides nõutavast mehaanilise tugevuse varust	

B. Puitmastide ümarmaterjali mõõdete lubatavad kõrvalekaldumised arvutussuurustest.

Puitmastide läbimõõdu kõrvalekaldumised tüves arvutusmõõdust		
a) traversidele	5%	20%
b) postidele ja külgtugedele	10%	25%
c) kaldtugedele ja riividele	10%	30%
d) teistele osadele	10%	30%
Postide kõverus	Mitte üle 1 cm jooksva meetri kohta	

C. Ekspluatatsioonis lubatav minimaalne puitmasti detailide tugevuse varu (K) ja detailide läbimõõdu vähendamise tegur (C) ohtlikus lõikes.

Detaili nimetus	Mänd		Tamm, lehis		Kuusk[1]	
	K	C	K	C	K	C
Ühepostiliste mastide külgtoed	1,7	0,8	1,4	0,74	Ei kasutata	
II- ja A-kujuliste mastide kaldtoed	1,4	0,74	1,2	0,7	Ei kasutata	
Keerukate mastide kaldtoed	1,2	0,7	1,0	0,65	(1,4) Ei soovitata	(0,74)
Ühepostiliste mastide tüvitulbad	1,7	0,8	1,4	0,74	2,0	0,85
II- ja A-kujuliste mastide tüvitulbad ja traversialused prussid	1,4	0,74	1,2	0,7	1,6	0,78
Keerukate mastide tüvitulbad, kaldtoed, külgtulbad ja horisontaalsidemed	1,2	0,7	1,0	0,65	1,4	0,78
Traversid	1,7	0,8	1,4	0,74	Ei kasutata	
Muud detailid	1,2	0,7	1,0	0,65	1,3	0,72

$$D_o = D_{arv} \sqrt[3]{\frac{K}{3{,}5}} = D_{arv} \cdot C;\ C = \frac{D_o}{D_{arv}},$$

kus D_o on masti detailide terveks jäänus puidu minimaalne lubatav läbimõõt;
D_{arv} — detaili arvutusläbimõõt ohutus lõikes projekti järgi, mis määratakse ladvapoolse läbimõõdu järgi arvestades puidu looomulikku jämenemist 0,8 cm jooksva meetri kohta.

Mädanemise levimise keskmine kiirus on

männapuu puhul 0,5 cm aastas
kuusepuu puhul 1,0 „ „

[1]) Kuusepuidu kasutamine kõrgepinge liinide mastideks võib toimuda vastavalt „Juhenditele puitmastide hooldamise kohta juhul kui mastid on valmistatud tehases immutatud kuusest".

D. Juhtmete ja trosside mehaanilise tugevuse lubatav vähenemine ekspluatatsioonis.

Suurim lubatav mehaanilise tugevuse ja ristlõike vähenemine ekspluatatsioonis	15%

E. Juhtmete praakimise normid katkenud traatide järgi.

Juhtmete konstruktsioon	Ühest metallist traatide arv			Teras-alumiiniumist alumiiniumtraatide arv	
	7—12	19	37	6—7	26—30
Katkenud traatide lubatav arv ühes kohas	1	3	6	üks alumiiniumtraat	viis alumiiniumtraati

F. Isolaatorite praakimise normid.

Kontrollimise meetod	Ekspluatatsiooniks mittekõlbulikkuse näitaja
Väline ülevaatus	Praod, ära kukkunud killud, glasuuri sulamine ja põletusplekid, mustus portselanil, mida ei saa ära pühkida, mütsikeste praod, kandevarva kõverdumine ja välja libisemine
Katsevarvaga proovimine (kindla sädevahega)	Sädeme puudumine (nullised isolaatorid)
Mõõtevarvaga kontrollimine	Vähem kui 50% normaalselt antud isolaatoriteahela kohta tulevast pingest
Kõrgepingelise megoommeetriga kontrollimine (2500 V)	Kuiva isolaatori takistus peab olema väiksem kui 500 MΩ

Tabeli 116 järg

Kontrollimise meetod	Ekspluatatsiooniks mittekõlbulikkuse näitaja
Kõrgendatud pingega kontrollimine	Läbilöök pingel, mis moodustab 75% kuivlahtumise pingest antud tüüpi isolaatorite puhul

Märkused: 1. Kui isolaatorite kontrollimisel varvaga defektsete isolaatorite arv ahelas on pool üldisest elementide arvust ahelas, siis lõpetatakse mõõtmine, ahel loetakse defektseks ja tuleb kiires korras asendada.

2. 220 V pingele määratud ahelate kontrollimisel määratakse juhtmetele lähemate elementide defektsus, kui neid ei saa kontrollida varvaga nendele asetatud kaitserõnga tõttu, kindlaks naaberisolaatoritel märgatavalt kõrgenenud pinge järgi.

G. Juhtme ühenduste praakimise normid (ühendajad ja kontaktklemmid).

Kontrollimise meetod	Ühenduse hinnang	
	Mitte täisväärtuslikud	Kõlbmatud
Ühendusega juhtmeosa takistuse ja sama pika ühenduseta juhtmeosa takistuse suhte kontroll $\frac{R\ddot{u}}{Ri}$	1,2—2	Üle 2
Sümmeetrilise ühendaja (suure takistusega) ülemineku takistuse suhe ühel pool ülemineku takistusele teisel pool (ülemineku kontaktide asümmeetrilisus) $\frac{R_1}{R_2}$	1,5—2	Üle 2

Mitte täisväärtuslikud ühendused tulevad regulaarselt kontrollida; nende takistuste suhte stabiilsuse puhul võib ühendused jätta ekspluatatsiooni; progresseeruval kontakti halvenemisel tulevad nad asendada.

Kõlbmatud ühendused tulevad kohe asendada.

117. Elektri ülekandeliinide remont pingestatud seisukorras.

(Oprpэc poolt välja töötatud tööde nomenklatuur).

A. Põhitööde loetelu.

Tööde nimetus	Vajalikud vahendid
	I. Puidu vahetamine.
1. П- või АП-kujulise masti vahetamine 35...110 V pingega liinil	1. Abimast (ainult П kujuliste mastide puhul) 1 tk. 2. Vints 0,5...1 t või polüspast 1 „ 3. Montaažplokk tüüp 2 „ 4. Pingutuspolt 1 „ 5. Kettbandaaž 2...4 „ 6. Ketipinguti 1 „ 7. Lõputu köis 1 kmpl. 8. Terastrossist aas 2...3 tk. 9. Kangid, montööri isiklikud tööriistad Kui kaugus masti teljest kuni juhtmeni on alla 1,5 m (35 kV liinil), siis on tarvis täiendavalt: 10. Kilp-gabariidimõõte П kujulistele mastidele 2 tk. АП kujulistele mastidele 4 „ 11. Gabariidimõõtude kohale asetamise varbu 1 „
2. П-kujulise masti traversi vahetamine 35...110 kV liinidel	1. Vints 0,5...1 t või polüspast 2 tk. 2. Isolaatorite mõõtmise varb 1 „ 3. Rullikud 2 „ 4. Kronstein 2 „ 5. Montaažplokk 2 „ 6. Rakis ahelate ümberhaakimiseks 1 kompl. 7. Lõputu köis 1 „ 8. Terastrossist aasad 2 tk. 9. Kangid, montööri isiklikud tööriistad Juhtme kinnitusel klemmidel P-140 on veel vaja: 10. Klemmide kinni kiilumise varb 1 tk. 11. Kiil 3...4 „

Tabeli 117 järg.

Tööde nimetus	Vajalikud vahendid
	Kui kaugus masti teljest kuni juhtmeni on alla 1,5 m, siis on veel vajalikud: 12. Kilp-gabariidimõõdud 4 tk. 13. Gabariidimõõdu kohale asetamise varb 1 „
II. Torulahendajate ülesseadmine ja maha võtmine.	
Torulahendajate ülesseadmine ja maha võtmine puit- või metallmastidelt	1. Pööratava peaga isoleeriv varb 1 tk. 2. Gabariidimõõdud
III. Tööd, mille juures tuleb otseselt puudutada juhet.	
1. Juhtme kontroll 2. Ühendajate kontroll ja mõõtmine 3. Rippuvate klemmide kontroll 4. Bandaažide asetamine juhtmetele 5. Šundi asetamine vigastatud juhtme piirkonnale 6. Summutite ja kontrollmõõteriistade ülesseadmine 7. Juhtme rebenenud traatide asendamine 8. Kloppidega ühendajate asendamine torukujuliste ovaalsete ühendajatega 9. Pealevisete kõrvaldamine 10. Alla 10 m juhtmetüki asendamine 11. Isolaatorite lukkude ja haakearmatuuri vahetamine 12. Defektsete isolaatorite vahetamine rippahelates	Isoleeriv redel tüüp AГ-20 või tüüp AГ-21 või 110 kV pinge puhul isoleeriv platvorm, kui defekt asetseb masti otseses läheduses

Tabeli 117 järg.

Tööde nimetus	Vajalikud vahendid
13. Kapitaalremont või juhtme vahetamine vähemalt ühe mastivahe ulatuses	1. Kaks isoleerivat redelit tüüp АГ-20 või tüüp АГ-21 2. Kaks isoleerivat platvormi 3. Isoleerivad kronsteinid abijuhtme kinnitamiseks (kandemastide arvu järgi)

Märkus. Kõik tööd pinge all oleval liinil teostatakse ainult Elektrijaamade Ministeeriumi tehnilise osakonna ja elektrijaamade tööliste Liidu KK poolt kinnitatud juhendite järgi.

B. Vahendite proovimine.

Proovimise nimetus	Vastuvõtul	Kontrollproovimised
1. Mehaanilised 2. Elektrilised	Proovikoormamise vältus on 15 min. 1 kord aastas	
	Proovipinge määratakse arvestusega 1,7 kV iga pikkuse cm kohta. Koormamise vältus 5 min.	Proovipinge määratakse arvestusega 1,5 kV iga pikkuse cm kohta. Koormamise vältus 5 min. Proovitakse 1 kord 6 kuu kohta
Proovimist lubatakse läbi viia ka osade kaupa (mitte üle 3...4 osa)		
3. Kestvad elektrilised proovimised	—	Proovipinge 110 kV seadeldistele — 85 kV; 35 kV seadeldistele — 45 kV. Proovimise kestus 1 tund

118. 2 ... 220 kV elektri ülekandeliinide ristumise põhilised

Jrk. nr.	Liini kulgemise piirkonna või objekti nimetus, millega liin ristub	Kulgemist piiravate mastide tüüp	Juhtmete pingutus osades tõmbetugevusest	Juhtmete kinnituse tüüp
1.	Asustamata paikkond, mis on kättesaadav transportvahenditele ja põllutöömasinatele	—	1/2	Ühekordne kinnitus
2.	Asustatud paikkonnad ja töötusettevõtete territoorium	—	1/3	Kahekordne kinnitus. Kandemastidel umbsed klemmid. Lubatavad on ühekordsed rippisolaatorite ahelad
3.	Raudteed (normaalse ja kitsa roopavahega);	Ankru		
	a) alaliselt kasutatavad	Ankru	1/3	Kahekordne kinnitus
	b) mitte alaliselt kasutatavad (juurdeveo ja ajutised raudtee harud)	Kande	1/2	Kandemastidel: umbsed klemmid; on lubatud ühekordsed rippahelad

kulgemise ja mitmesuguste objektidega tehnilised tingimused.

Alumise juhtme vertikaalne gabariit suurima lõtve puhul m				Väikseim lubatud ristumise nurk	Märkused (lubatavad kõrvalekalded ja erinõuded)
2...20 kV	35...110 kV	154 kV	220 kV		
Maapinnast				—	Inimestele raskelt kättesaadavates ja transportvahenditele läbimatutes kohtades lubatakse vähendada vertikaalgabariiti 1 meetri võrra. Põõsaste ja madalate puude kõrgus trassil ei tohi ületada 2 m.
6	6	6,5	7		
Puudest ja põõsastest trassil					
Maapinnast				Tänavatega ristumisel mitte alla 30°	Ristumised magistraaltänavatega peavad rahuldama p. 4-a nõudeid. Trammide ja trolleibusside teedega ristumisel ei või gabariit kuni kontaktvõrgu juhtmeteni olla alla p. 9 toodut. Peale selle peab ristumisel trolleibussi liinidega gabariit kuni tee pinnani olema: ühekorruselise vaguni puhul mitte alla 9 m, kahekorruselise vaguni puhul mitte alla 11 m.
7	7	7,5	8		
Kuni roopa peani				45°	1. Alumise juhtme väikseim vertikaalne gabariit kuni väljaspool gabariiti asuvate raudteel transporditavate koormateni peab olema: liinidel pingega 2...20 kV mitte alla 1,5 m „ „ 35...110 kV „ „ mitte alla 2 m „ „ 154 kV mitte alla 2,5 m „ „ 220 kV mitte alla 3,0 m
7,5	7,5	8	8,5		
7,5	7,5	8	8,5	30°	2. Ristumisel elektrifitseeritud raudteedega peab gabariit kuni toite-, kontakt- ja kandejuhtmeteni olema mitte alla p. 9 toodud suuruste ja igal üksikjuhul peavad Raudteede Valitsusega olema kooskõlastatud 3. Kitsaroopalise raudteega ristumisel, mida alaliselt ei kasutata, lubatakse vertikaalgarabiiti vähendada 1 m võrra

Jrk. nr.	Liini kulgemise piirkonna või objekti nimetus, millega liin ristub	Kulgemist piiravate mastide tüüp	Juhtmete pingutus osade tõmbetugevusest	Juhtmete kinnituse tüüp
4.	Maanteed: a) I liigi teed. Autoteed ja kapitaalse kattega teed	Ankru	1/3	Kahekordne kinnitus
	b) II liigi teed. Lihtsama kattega teed	Ankru (kande)	1/3 (1/2)	Kahekordne kinnitus. Kandemastidel umbsed klemmid
	c) Külavaheteed	Kande	1/2	Ühekordne kinnitus. Umbsed klemmid
5.	Rippteed	Ankru	1/3	Kahekordne kinnitus
6.	Laevatatavad ja parvetatavad jõed ja kanalid	Ankru ja eritüüpi kandemastid	1/3	Kahekordne kinnitus Kandemastidel umbsed klemmid või juhtmete ja trosside ülesriputamine plokkide abil
7.	Laevatamiseks ja parvetamiseks kõlbmatud jõed ja veekogud	—	1/2	Ühekordne kinnitus
8.	Tugevvoolu õhuliinid a) pingega 35 kV ja üle	Ankru	1/3	Kahekordne kinnitus

Tabeli 118 järg

Alumise juhtme vertikaalne gabariit suurima lõtve puhul m				Väikseim lubatud ristumise nurk	Märkused (lubatavad kõrvalekalded ja erinõuded)
2 ... 20 kV	35 ... 110 kV	154 kV	220 kV		
Kuni tee pinnani					
7	7	7,5	8	45°	Kui teel asub elektrifitseeritud transpordi liin, siis vt. märkus p. 2
7	7	7,5	8	30°	Kohaliku tähtsusega II liigi teedel: a) on lubatud kasutada vaheposte, normaalset juhtme pingutust ($1/2\sigma_t$) ja ühekordseid tugiahelaid b) ristumise nurk ei ole normitud
7	7	7,5	8	—	
Ripptee liikuvate ja liikumatute osadeni					
2	3	3,5	4		
a) Kuni laevade kõrgeimate mastideni või parve gabariidini kõrgeima laevatatava horisondi puhul				Laevatatavate jõgedega 45°	1. Laevatatavatest ja parvetatavatest jõgedest liini üle viimisel kandemastide abil, peavad nende naabruses asuma ankrumastid. 2. Talvel kinni külmuvate laevatatavatest ja parvetatavatest jõgedest ja kanalitest liini üleviimisel (väljaspool asulaid) on lubatav normaalne traatide pingutus ($1/2\sigma_t$). 3. Liini laevatatavast jõest üleviimise koha asetsemisel silla läheduses võib p. a näidatud gabariiti arvata silla alumise vöö kõrgemast punktist. Mõlemale poole üleviimise kohta tuleb rannale üles seada signaalid.
1,5	2	2,5	3		
b) kõrgeima veeseisuni				Parvetatavate jõgedega 30°	
6	6	6,5	7		
a) Jää pinnani talvel					
6	6	6,5	7		
b) Kõrgeima veeseisuni					
3	3	3,5	4		
Liinijuhtmetele, millega kõrgepinge liin ristub: a) mõlemate ristuvate liinide äikesevastase kaitse olemasolul (või äikesevabas paikkonnas)				45°	1. 20 kV ja alla seda pingega liinide ristumisel on lubatavad kandemastid, kus juhtmete kinnitus on teostatud ühekordsete ahelatega, umbsete klemmidega ja ristumisnurk on kuni 30°.
—	3	4	4		

Jrk. nr.	Liini kulgemise piirkonna või objekti nimetus, millega liin ristub	Kulgemist piiravate mastide tüüp	Juhtmete pingutus osade tõmbetugevusest	Juhtmete kinnituse tüüp
	b) pingega alla 35 kV	Ankru (kande)	1/3	Kahekordne kinnitus. Kandemastidel on lubatavad umbsete klemmidega ühekordsed ahelad
9.	Nõrkvoolu õhuliinid: a) I klassi sideliinid, vastutavad ametkondlikud sideliinid; raudtee plokeerimine ja signalisatsioon.	Ankru	1/3	Kahekordne kinnitus
	b) II klassi sideliinid, ametkondlikud dispetšerliinid, linna telefoni ja translatsiooniliinid. c) III klassi sideliinid, rajoonisisese tähtsusega sideliinid, kohalik ametkondlik side	Ankru (kande)	1/3	Kahekordne kinnitus; kandemastidel on lubatavad ühekordsed ahelad umbsete klemmidega
10.	Maapealsed eriotstarbelised torustikud (nafta- ja gaasitorustikud)	Ankru	1/3	Kahekordne kinnitus

1. Juhtmete minimaalsed lubatavad ristlõiked:

a) 2 ... 20 kV pingega liinide kulgemisel asustamata paikkondades ja nende ristumisel mitte laevatatavate ja mitte parvetatavate jõgedega (p. 1 ja 7) alumiiniumist ja tema sulamitest juhtmete puhul — 16 mm², teistest metallidest juhtmete puhul — 10 mm².

b) sama liinide puhul 35 ... 222 kV alumiinium- ja tema sulamitest juhtmed — 25 mm², teistest metallidest juhtmed — 16 mm².

Tabeli 118 järg

Alumise juhtme vertikaalne gabariit suurima lõtve puhul m				Väikseim lubatud ristumise nurk	Märkused (lubatavad kõrvalekalded ja erinõuded)
2...20 kV	35...110 kV	154 kV	220 kV		
b) Ristumisvisangute kaitse trossidega puudub — vt. järgmine tabel. b) Ristumise kaitse puhul vastavalt tab. 120 II					2. 20 kV ja madalama pingega liinide ristumisel, kui mõlemal liinil on sama pinge, lubatakse normaalset juhtmete pingutust ($1/2\sigma_t$) 3. Madalpinge liinide ristumisel ristumisnurk ei ole normitud
2	3	4	4		
b) Äikesekaitset ei vajata					
4	5	6	6		
Kuni ületatava liini juhtmeteni: a) äikesekaitse puhul				45°	1. II ja III klassi sideliinidega, kohalike ametkondlike sideliinidega ja translatsiooniliinidega ristumisel lubatakse juhtmed kandemastidel kinnitada umbsete klemmidega, 2. III klassi sideliinidega (kohaliku tähtsusega) ristumisel, millel ei ole üle 2 juhtme ja mis asuvad mitte üle 10 m kaugusel elektri ülekandeliini ühest mastist, lubatakse juhtmete normaalset pingutust ($1/2\sigma_t$). 3. 20 kV ja madalama pingega liinide ristumisel II ja III klassi sideliinidega, translatsiooniliinidega lubatakse ristumisnurk mitte alla 30°.
2	3	4	4		
b) ei vaja äikesekaitset					
4	5	6	6		
Torustiku osadeni					
3	4	4,5	5		

c) 2...220 kV kulgemisel asustatud paikkondades, tööstusettevõtete territooriumil ja liinide ristumisel pp. 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10 toodud objektidega juhtmete puhul alumiiniumist ja selle sulamitest — 35 mm², teistest metallidest — 16. Juhtmed ainult mitmekiulised.

2. Juhtmete ühendamine ülemineku visangus ei ole lubatud pp. 3-a, 4-a, 4-b,5, 6, 8, 9, 10 toodud juhtudel.

3) Lubatavad horisontaalkaugused üleminekut piiravatest mastidest kuni ristuva objektini vt. tab. 119.

119. Õhuliinide horisontaalsed kaugused lähimate ehitisteni.

Jrk. nr.	Ehitiste nimetus	Väikseimad lubatavad kaugused m, kui liini pinge on kV					Märkused
		kuni 20	35	110	154	220	
	A. Paralleelsel kulgemisel:						P. 1. Kitsa trossi puhul, kui ei ole võimalik kinni pidada toodud horisontaalsetest kaugustest, lubatakse äärmise juhtme lähendamist järgmistele kaugustele, arvestades juhtme suurimat kõrvalekallutamist tuule mõjul:
1.	Majad ja ehitised. Äärmisest juhtmest ligema ehitise osani:						liinidel pingega kuni 20 kV — 2 m „ „ „ 35 „ — 4 „ „ „ „ 110 „ — 4 „ „ „ „ 154 „ — 5 „ „ „ „ 220 „ — 6 „
	a) asustamata kohtades	10	15	20	(22)	25	
	b) asulates	7	10	15	(18)	20	
2.	Raudteed ja trammiliinid. Masti alusest ligema roopani	Masti kõrgus + 3 m					P. 2...8. Kitsa trossi puhul, kui ei ole võimalik kinni pidada toodud kaugustest, võib vähendada horisontaalkaugusi kokkuleppel igal üksikul juhul, kusjuures:
3.	Maanteed. Masti alusest kuni tee servani	Masti kõrgus					a) äärmise juhtme lähenemine (arvestades tema suurimat kõrvalekallet) punktides 2...8 loetletud ehitistele ei või olla väiksem, kui pp. 10...11 ja 13...17 toodud kaugustest masti alusest kuni ehitiseni;
4.	Laevatatavad jõed ja kanalid. Masti alusest kuni kallaku ülemise servani	Masti kõrgus					
5.	Rippteed. Masti alusest kuni ligema köieni	Masti kõrgus					
6	Maapealsed eriotstarbelised torustikud. Masti alusest kuni torustiku osadeni	Masti kõrgus					

7.	Tugevvoolu õhuliinid. Lähimate juhtmete vahel	Kõrgeima masti kõrgus				
8.	Madalpinge õhuliinid. Mõlema liini ligemate juhtmete vahel	Nõrkvoolu liinidele mõjumise tingimuste kohaselt, kuid mitte alla pikima masti kõrguse				
9.	Puud (sihi serval või üksikult kasvavad). Kaugus ligemast juhtmest:					
	a) puude kõrgusel üle 4 m	Kõrgeima puu kõrgus + 1 m				
	b) puude kõrgusel alla 4 m	3	4	4	4	4
	c) liini kulgemisel parkides ja kaitsealadel äärmisest juhtmest, arvestades tema liikumist kuni ligema puu oksteni	3	4	4	5	5

b) Kõrgepinge liini mastid (samuti ka madalpinge- ja sideliinidel) peavad lähenemise piirkonnas olema ankru- või tugevdatud kandemasti tüüpi;

c) kõrgepinge liinid peavad vastama asulatest läbimise tingimustele.

P. 9. Toodud kaugused on parkide ja kaitsealade läbimisel lubatavad eri kooskõlastamise alusel igal üksikul juhul.

Eriti väärtuslike taimeliikidega parkide ja aedade läbimisel lubatakse erikooskõlastamise kohaselt liini kulgemist üle puude. Seejuures juhtmete vertikaalne kaugus puudest juhtmete suurima lõtve tingimustes ei või olla p. 9 toodud horisontaalkaugustest väiksem.

Jrk. nr.	Ehitiste nimetus	Väikseimad lubatavad kaugused m, kui liini pinge on kV					Märkused
		kuni 20	35	110	154	220	
	B. Ristumisel mastist.						
10.	Raudteed (auruvedurid) — kuni veereva koosseisu gabariidini	5	5	5	5	5	P. 10. Erandina, kooskõlastatult Raudteede Valitsusega võib vähendada kaugust kuni 3 m.
11.	I ja II klassi maanteed (autoteed, profileeritud teed) — kuni mulde aluseni või süvendi servani	3	5	5	5	5	P. 11. Autoteede ja tänavate ristumisel trolleibussi liinidega peab kaugus mastist kuni tee servani olema:
12.	Kohaliku tähtsusega maanteed — kuni tee katteni	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	liinidel pingega kuni 20 kV mitte alla 6 m liinidel pingega üle 20 kV mitte alla 7 m
13.	Laevatatavad jõed ja kanalid — kuni kallaku ülemise servani	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	Ris umisel trammiliinidega peab kaugus ligema roopani olema:
14.	Köisteed (rippteed) — kuni liikuva seadme gabariidi jooneni	(3)	(4)	(4)	(4,5)	(5)	liinidel kuni 20 kV — mitte alla (3 m) liinidel üle 20 kV — mitte alla (5 m)
15.	Maapealsed eriotstarbelised torustikud — kuni torustiku osadeni	(3)	(4)	(4)	(4,5)	(5)	

16.	Tugevvoolu õhuliin — kuni ligema juhtmeni, arvestades selle suurimat kõrvalekallet pinge puhul kuni 1 kV	(3)	(4)	(4)	(4,5)	(5)
	1 ... 20 kV	(4)	(5)	(5)	(5,5)	(6)
	35 ... 220 kV	—	(6)	(6)	(6,5)	(7)
17.	Nõrkvoolu õhuliinid — kuni ligema juhtmeni	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

1. Sulgudes on toodud soovitatud minimaalsed kaugused, mis ei ole kehtivate normidega kindlaks määratud.
2. Kõrgepinge liinide minimaalsed lähenemised, mis ei vaja kooskõlastamist:

a) sideliinidele, autoplokeerimise ja signalisatsiooni liinidele — 2 km
b) aerodroomidele, plaanerjaamadele — 4 km

Kõrgepinge liinide kulgemisel tuldkartvate ja lõhkeainete ladude, lõhkamisega töödeldavate karjeeride, lasketiirude, samuti aga ka ettevõtete läheduses, mis rikuvad õhku tolmuga ja keemiliste jätetega, määratakse minimaalne kaugus kindlaks arvestades seda, et puuduks liini rikkumise ja tema normaalse töö häirimise võimalus.

3. Kõrgepingeliini kaitsetsooni kindlaksmääramine ja tööde teostamine kaitsetsoonis peab toimuma kooskõlas „Kõrgepinge elektriliinide ehitamise ja kaitse reeglitega", mis on kinnitatud NSV Liidu Rahvakomissaride Nõukogu määrusega nr. 1642 7. oktoobrist 1939. a.

120. Kõrgepingeliinide ristumine omavahel ja tugevvoolu ning nõrkvoolu liinidega.

I. 220...35 kV pingega liinide ristumine omavahel.

Üleviidava liini pinge kV	Liini pinge kV, millest eelmine liin üle viiakse	Visangu pikkus	Väikseim vertikaalne gabariit ristuvate liinide juhtmete vahel, m					
			A. Ristuvate visangute kaitse puhul äikese vastu (piksevarras, kaitsetross) ja äikesevabades piirkondades	B. Äikesevastase kaitse puudumisel ühes või mõlemas ristuvas visangus, kui ristumiskoha kaugus ligemast mastist				
				15 m	25 m	50 m	75 m	100 m
220...154	220...154		4	Eriarvestuse järgi				
220...154	110...35	300	4	4	4,7	5,8	6,7	7
		200		4	4,5	5,3	5,8	6
		150		4	4,3	4,8	5	—
110...35	110...35	200	3	3	3,5	4,3	4,8	5
		150		3	3,3	4	4,2	—
		100		3	3,2	3,5	—	—

1. Ristumiskoha kaugus ligema mastini võetakse:

a) kaitse puudumisel otseste välgulöökide vastu ühel ristuval liinil — kuni kaitseta liini ligema mastini;

b) kaitse puudumisel otseste välgulöökide vastu mõlemal ristuval liinil — kuni selle liini ligema mastini, millel see kaugus on suurem.

2. Liinidel, mis ei ole kaitstud trossidega, asetatakse ristumisvisangu puitmastidele torulahendajad maandustakistusega mitte alla 15 Ω. Kui ristumiskoha ja ühe visangut piirava masti vaheline kaugus on alla 20 m, siis teisel mastil torulahendajat üles ei seata.

II. 220... 3 kV pingega liinide ristumine 20 kV ja madalama pingega tugevvoolu liinidega ja nõrkvoolu liinidega.

Liini tüüp, millega kõrgepinge liin ristub	Väikseim vertikaalne gabariit ristuvate liinide juhtmete vahel, kui üle viidava liini pinge on		
	3—10 kV	20—110 kV	154—220 kV
Kõrgepinge liinid 20 kV	—	3	4
Kõrgepinge liinid 10 kV ja alla selle Madalpinge liinid Raudtee autoplokeerimise ja signalisatsiooni liinid Raadiotranslatsioonivõrgu liinid	2	3	4

1. Trossidega kaitsmata ja 10...2 kV pingega liinidel seatakse ristuvaid visanguid piiravatele puitmastidele üles torulahtujad, maandustakistusega mitte üle 25Ω. 10...2 kV pingega liinidel lubatakse lahtujate asemel koordineerivaid kaitsevahesid.

2. Madalpinge ja nõrkvoolu liinide ristuvat visangut piiravatel mastidel lubatakse koordineerivaid kaitsevahesid maandustakistusega mitte üle 25Ω.

3. Minimaalne vertikaalne gabariit ristuvate liinide juhtmete vahel, mis ei vaja piksekaitset, on: üleviidava liini pingel 2...10 kV — 4 m; pingel 20...110 kV — 5 m; pingel 154...220 kV — 6 m.

Märkus: Väikseima kauguse kindlaksmääramisel ristuvate liinide juhtmete vahel võetakse arvutustemperatuuriks + 15°.

B. MAS-

121. Tüübiliste puitmastide

(Kommunaal-energoprojekti andmeil

a. Tüübiliste mastide karakteristikud asustamata

Järjekorra nr.	Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (joonise nr.)	Arvutustingimused			
			Jäite piirkond	Juhtme suurim ristlõige		
				A	M	Ж
1	Kandemast, isolaatorid konksudel	33 146	I	120	35 (50)*	6 (35)*
			II	50 (120)*	16 (50)*	5 (35)*
			III	35 (120)*	16 (50)*	4 (35)*
2	Kandemast traversiga, isolaatorid tugedel	33 147	I...II	120	50	35
			III...IV	35	16	5 mm
3	Sama	33 147	III...IV	70	35	6 mm
4	Sama	33 147	III...IV	120	50	35
5	Ankrumast (pingutus-)	33 152	I...IV	50	25	5 mm
6	Sama	33 153	I...IV	95	35	6 mm
7	Sama	33 154	I...IV	120	50	35
8	Ankrumast (kõrgem tüüp)	27 039	I...IV	50	25	6 mm
			I...IV	120	50	35
9	Nurk-kandemast	33 148	I...IV	35	10	4 mm
			I...IV	50	16	5 mm
			I...IV	70	25	6 mm
10	Sama	33 149	I...IV	70	25	6 mm
			I...IV	95	35	—
			I...IV	120	50	35
11	Nurk-ankrumast	33 150	I...IV	95	35	6 mm
12	Nurk-ankrumast (A-II-kujuline)	33 151	I...IV	120	50	—

*) Sulgudes on tähendatud juhtme ristlõiked, mis lubatakse kasutada ainult lühendatud visangul (vaata tabel b).

TID.

karakteristikud 3 . . . 10 kV liinidele.

1939. a. ühiste normide kohaselt).

kohtadele (tõmbepinge varutegur = 2).

Materjali hulk		Joonise nr.	Märkused
puitu m^3	terast kg		
0,6	2,3	1	
0,6	2,3	1	
0,6	2,3	1	
0,62	14,1	2	$d_p = 18$ cm; $d_t = 25$ cm
0,62	14,1	2	$d_p = 18$ cm; $d_t = 25$ cm
0,73	14,1	2	$d_p = 20$ cm; $d_t = 27$ cm
0,85	14,1	2	$d_p = 22$ cm; $d_t = 29$ cm
1,4	44,2	3a	Ühekordne kinnitus
1,8	47,3	3b	Kahekordne kinnitus
2,0	48,5	3c	Tõmbeisolaatorid
2,42	53,8	4	Kahekordne kinnitus
2,40	50,8	4	Tõmbeisolaatorid
1,3	34,8	5a	Suurim nurk 90°
1,3	34,8	5a	Suurim nurk 60°
1,3	34,8	5a	Suurim nurk 40°
1,73	37,4	5b	Suurim nurk 90°
1,73	37,4	5b	Suurim nurk 65°
1,73	37,4	5b	Suurim nurk 50°
2,33	53,3	6	Suurim nurk 60°
3,83	119,0	7	Suurim nurk 90° Tõmbeisolaatorid

b. Maksimaalsed visangud asustamata kohtadele.

Juhtme mark	Jäite piirkond			
	I	II	III	IV
A-16	88	60	—	—
A-25	96	68	48	—
A-35	100	78	55	46
A-50	100	87	65 (52)	53
A-70	100	94 (78)	73 (47)	60
A-95	100	100 (67)	81 (42)	69
A-120	100	100 (60)	84 (39)	74
M-10	106	75	51	—
M-16	120	88	60	50
M-25	120	103 (88)	72 (53)	59
M-35	120	110 (75)	82 (47)	69
M-50	120 (90)	118 (61)	94 (41)	79
Ж-ø4	108	77	52	—
Ж-ø5	120	91	63 (60)	53
Ж ø6	127	102 (90)	73 (54)	62
Ж-35	160 (125)	135 (75)	100 (48)	80

Märkus. Lühendatud visangud (sulgudes) kehtivad ainult kandemastide kohta joonise 1 kohaselt tabelis 122.

c. Tüübiliste mastide karakteristikud asustatud

Järjekorra nr.	Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (joonise nr.)	Arvutustingimused			
			Jäite piirkond	Juhtme suurim ristlõige		
				A	M	Ж
1	Kandemast	33 121	I...II	120	50	35
			III...IV	50	25	—
2	Sama	33 121	III...IV	70	35	—
3	Sama	33 121	III...IV	120	50	35
4	Lõppmast	33 122	I...IV	50	16	—
5	Sama	33 122	I...IV	70	35	—
6	Sama	33 123	I...IV	120	50	35
7	Nurk-kandemast	33 124	I...IV	50	16	—
			I...IV	70	25	—
			I...IV	120	50	35
8	Nurk-ankrumast	33 125	I...IV	70	35	—
9	Sama	33 126	I...IV	120	50	35

Märkus: Mastide alused on arvestatud keskmisele pinnasele.

kohtadele (tõmbepinge varutegur = 3)

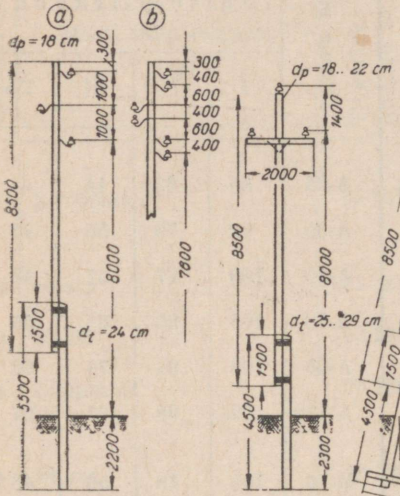
Materjali hulk		Joonise nr.	Märkused
puitu m^3	terast kg		
0,73	13,8	8	$d_p = 18$ cm; $d_t = 25$ cm
0,73	13,8	8	$d_p = 18$ cm; $d_t = 25$ cm
0,85	13,8	8	$d_p = 20$ cm; $d_t = 27$ cm
0,99	13,8	8	$d_p = 22$ cm; $d_t = 29$ cm
1,6	47,7	9a	$d_p = 18$ cm; $d_t = 24$ cm $\alpha = 10 \ldots 20^0$
1,9 2,2	50,2	9a	$d_p = 20 \ldots 22$ cm; $d_t = 28 \ldots 30$ cm; $\alpha = 10 \ldots 20^0$
2,2 2,5	49,8	9b	$d_p = 22 \ldots 24$ cm; $d_t = 28 \ldots 30$ cm; $\alpha = 10 \ldots 20^0$; tõmbeisolaatorid
1,5 2,3	39,5 40,8	10	Suurim nurk 90^0
1,5 2,3	39,5 40,8	10	Suurim nurk 60^0
1,5 2,3	39,5 40,8	10	Suurim nurk 30^0
2,2 2,5	45,6 46,2	11	Suurim nurk 90^0
2,6 3,3	66,3 67,5	12	Suurim nurk 90^0; tõmbeisolaatorid

d. Maksimaalsed visangud asustatud kohtadele.

Juhtme mark	Jäite piirkond			
	I	II	III	IV
A-25	85	62	44	—
A-35	92	70	50	42
A-50	100	77	57	48
A-70	105	85	65	55
A-95	108	94	73	62
A-120	109	98	77	67
M-16	105	78	56	46
M-25	113	89	67	55
M-35	119	98	77	64
M-50	119	105	86	73
Ж-35	148	124	95	77

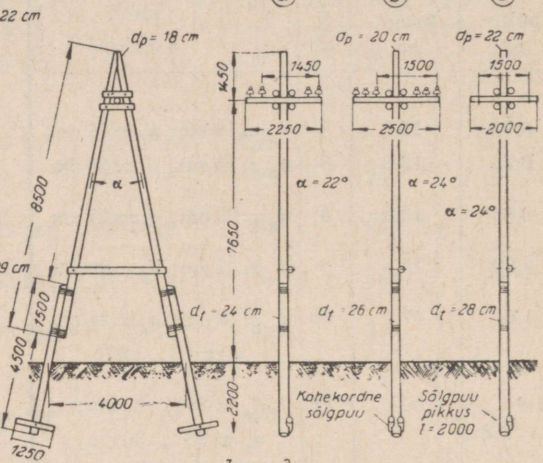
122. Puitmastide joonised liinidele 3 . . . 10 kV.

a. Mastid asustamata kohtadele.

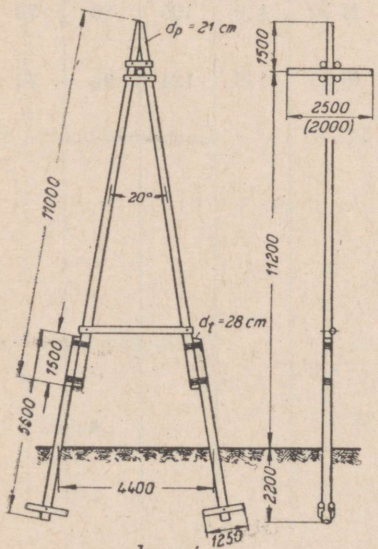


Joon. 1.

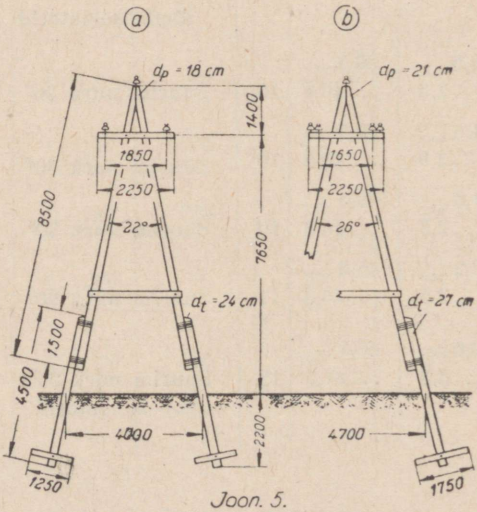
Joon. 2.



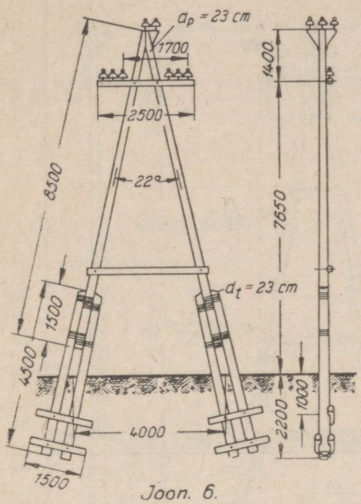
Joon. 3.



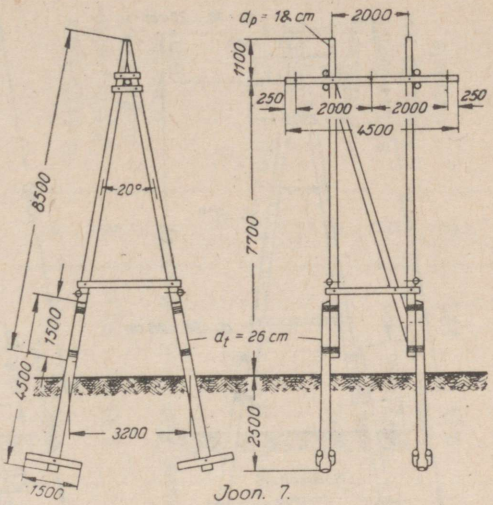
Joon. 4.



Joon. 5.

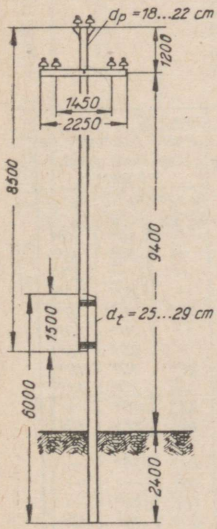


Joon. 6.

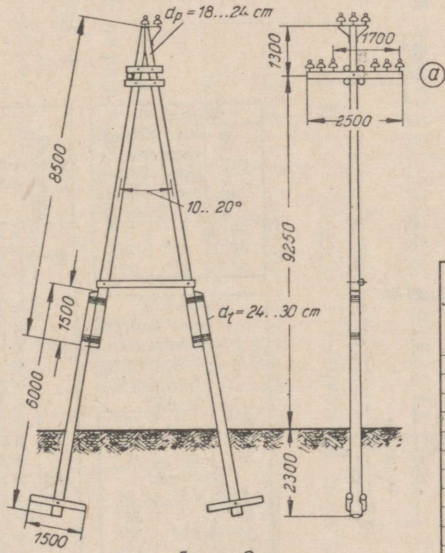


Joon. 7.

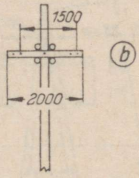
b. Mastid asustatud kohtadele.



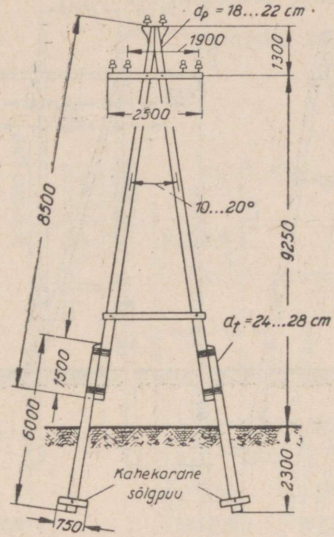
Joon. 8.



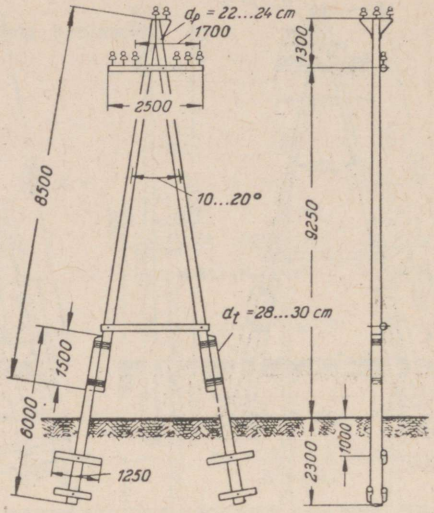
Joon. 9.



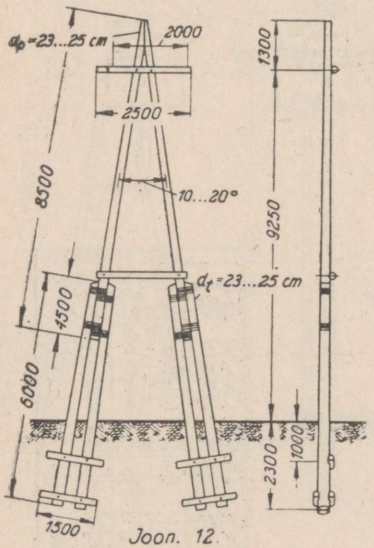
Juhtme mark	Mastil haaradevaheline nurk puidu mõõdetel			
	d_p=18 d_t=24	20 26	22 28	24 30
A 25	10	—	—	—
A 35	12	10	—	—
A 50	20	12	10	—
A 70	—	20	12	—
A 95	—	—	16	12
A 120	—	—	20	16
M 16	16	10	—	—
M 25	—	16	10	—
M 35	—	20	16	—
M 50	—	—	20	16
Ж 35	—	—	20	16



Joon. 10.



Joon. 11.



Joon. 12.

Joonis 11		
Liini pöördenurk	Masti haaradevaheline nurk puidu mõõdetel	
	d_p=22 d_t=28	d_p=24 d_t=30
90°	20°	16°
60°	16°	12°
30°	12°	10°

Joonis 12		
Liini pöördenurk	Masti haaradevaheline nurk puidu mõõdetel	
	d_p=23	d_p=25
Juhe A 95		
90°	—	16°
60°	16°	12°
30°	12°	10°
Juhtmed A 120, M 50, Ж 35		
90°	—	20°
60°	20°	16°
30°	16°	12°

Joonis 10				
Liini pöördenurk	Juhtme mark	Masti haaradevaheline nurk puidu mõõdetel		
		d_p=18 d_t=24	d_p=20 d_t=26	d_p=22 d_t=28
90°	A 25	—	16°	10°
	A 35	—	20°	16°
	A 50	—	—	20°
	M 16	—	20°	16°
60°	A 35	16°	12°	10°
	A 50	—	16°	10°
	A 70	—	20°	16°
	M 16	20°	16°	10°
	M 25	—	20°	16°
30°	A 50	12°	10°	—
	A 70	16°	12°	10°
	A 95	16°	10°	—
	A120	20°	16°	—
	M 16	10°	—	—
	M 25	16°	10°	—
	M 35	20°	16°	10°
	M 50	—	20°	16°
	Ж 35	—	20°	16°

123. Tüübiliste mastide karakteristikad 35 kV liinidele. *

Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (tüüp või joonise nr.)	Arvutatud juhtmetele: traat-	Arvutatud juhtmetele: köis-	Arvutusvisang m	Materjali hulk: puitu m^3	Materjali hulk: terast kg	Joonise nr.	Märkused
1. Puitmastid 35 kV liinile.								
a. Trossita mastid juhtmete kolmnurk-asetuses. Kliimatingimuste II piirkond. 1939. a. ühtlusnormid								
Kandemast	ЛП-2352	M-35	—	180	1,25	30,2	1	Soovitatakse ajutise iseloomuga 35 kV liinidele
Ankrumast, normaalne	ЛП-2351	M-35	—	180	3,33	80,1	2	
Nurkmast, normaalne	ЛП-2357	M-35	—	180	4,62	118,0	3	
b. Trossiga mastid juhtmete kolmnurk-asetuses (äikesekindel tüüp).								
Kandemast	ЛП-2356	M-35	Ж-35	180	1,83	48	4	Soovitatakse ajutise iseloomuga 35 kV liinidele
Ankrumast, normaalne	ЛП-2354	M-35	Ж-35	180	3,77	82	5	
Nurkmast, normaalne	ЛП-2358	M-35	Ж-35	180	5,44	122	6	

*) Toodud mastide konstruktsioonid on ajutiseks kinnitatud NSV Liidu Elektrijaamade Ministeeriumi poolt.

Tabeli 123 järg

Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (tüüp või joonise nr.)	Arvutatud juhtmetele: traat-	Arvutatud juhtmetele: köis-	Arvutusvisang m	Materjali hulk: puitu m	Materjali hulk: terast kg	Joonise nr.	Märkused
c. Trossita mastid juhtmete horisontaalasetuses. Kliimatingimuste I . . . III piirkonnale. 1933. a. ühtlusnormid. I kliimatingimuste piirkond. Terasalumiinium- ja vaskjuhtmed.								
Kandemastid	52-06	AC-35	—	154	2,21	21	7a	
		M-25	—	178	2.29			
	52-05	AC-50	—	179	2,77	43	7b	Vabastavad klemmid
		M-35	—	199				
	52-03	AC-120(70)	—	239 (200)	3,0 (2,9)	41	8a	Vabastavad klemmid
		M-70 (50)		239 (220)				
Ankrumastid	52-16	AC-50(35)	—	179 (154)	4,8 (4,6)	79	9	
		M-35 (25)	—	199 (178)	5,0 (4,8)			
	52-18	AC-95 (70)	—	227 (200)	5,6 (5,0)	88 (70)	9	
		M-70 (50)	—	239 (220)	5,9 (5,3)	90 (86)		
	52-14	AC-120	—	239	6,36	120	10	
Nurkmastid(30°)	52-44	AC-50 (35)	—	179 (154)	6,3 (6,1)	126	11a	
		M-25	—	178	6,1			
	52-45	AC-70	—	200	6,64	129	11a	
		M-50(35)	—	220 (199)	6,9 (6,5)			
	52-35	AC-120(95)	—	239 (227)	7,8 (7,5)	163	11b	
	52-37	M-70	—	239	7,55			

I kliimatingimuste piirkond. Alumiiniumjuhtmetele (madalad mastid)

Kandemastid	52-11	A-35—120	—	112—170	1,55 ... 2,0	22	7a	Vabastavad klemmid
Ankrumastid	52-20				3,75 ... 4,0	80	9	
Nurkmastid (30°)	52-47				5,4 ... 6,1	126	11a	

II ja III kliimatingimuste piirkond. Terasalumiinium- ja vaskjuhtmetele

Kandemastid	52-05	AC-35	—	113 (87)	2,8 [3,8]	43	7b	1) Kandemastidel umbsed klemmid
	52-03	AC-70;	—	157; 136	3,1 ...			
		AC-50		[122; 105]	2,9	41	8a	2) Kandilistes sulgudes on toodud maksimaalsed visangud III kliimatingimuste piirkonnale 1933. a. normide järgi
		M-35; M-25	—	159; 137 [121; 104]	3,0 ... 2,9			
	52-01	AC-120;		203; 189	4,7 ...	68	8b	
		AC-95	—	[161; 148]	4,2			
		M-70; M-50	—	203; 182 [163; 143]	4,7 ... 3,9			
Ankrumastid	52-16	AC-35	—	113 [87]	4,8 [5,0]	79	9	
		M-25*	—	137	5,0			
	52-18	AC-70*;	—	157; 136...	5,4; 5,3	87	9	3) Tähekesega märgitud arvud on maksvad II kliimatingimuste piirkonnas
		AC-50		[105]	... [5,4]			
		M-35*;		159 ...				
		[M-25]	—	[104]	5,4 ... [5,3]			
	52-14	AC-120;	—	203; 189	7,3; 6,7	123 [139]	10	
		AC-95		[161 ...	[7,8 ...			
		[AC-70]		122]	6,0]			
		M-70; M-50	—	203; 182	6,8; 6,0			
		[M-35]		[163 ... 121]	[7,8 ... 6,0]			

Tabel 123 järg

Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (tüüp või joonise nr.)	Arvutatud juhtmetele: traat-	Arvutatud juhtmetele: köis-	Arvutus-visang m	Materjali hulk: puitu m³	Materjali hulk: terast kg	Joonise nr.	Märkused
Nurkmastid (30°)	52-44	AC-35	—	113[87]	6,1	126	11a	
	52-45	AC-70, AC-50	—	157; 136 [122; 105]	6,8...6,3	129	11a	
		M-35; M-25	—	159; 137 [121; 104]	6,7...6,3			
	52-36	AC-95	—	189(148)	7,66	168	11b	
	52-37	M-50	—	182[143]	7,55	168	11b	
	52-29	AC-120	—	203[161]	8,1	196	12	
		M-70	—	203[163]	8,1			
II ja III kliimatingimuste piirkond. Alumiiniumjuhtmetele (madalad mastid)								
Kandemastid	52-11	A-35...70	—	81...111 [62...86]	1,7...1,9	21	7a	1) Kandemastidel umbsed klemmid
	52-13	A-95...120	—	129...139 [100...109]	2,5...2,6 [2,5...2,8]	43	7b	2) Kandilistes sulgudes on toodud maksimaalsed visangud III kliimatingimuste piirkonnale.
Ankrumastid	52-20	A-35...120	—	81...139 [62...109]	3,7...4,5 [3,9...4,9]	80...90	9	
Nurkmastid (30°)	52-47	A-35...120	—	81...139 [62...109]	5,4...6,3 [5,4...6,3]	125	11a	

d. Trossidega mastid juhtmete horisontaalse asetusega.
I kliimatingimuste piirkonnale (1933. a. ühtsusnormid)

Kandemast	52-52	МГ-35 (АС-50)	2×Ж-35	167(149)	2,95	48	13	Vabastavad klemmid
Ankrumast	52-63	МГ-35 (АС-50)	2×Ж-35	167(149)	6,22	153	14	
Nurkmast (60°)	52-80	МГ-35 (АС-50)	2×Ж-35	167(149)	8,12	225	16	
Kandemast	52-50	МГ-70 (АС-120)	2×Ж-50	200(199)	3,13	53	13	
Ankrumast	52-67	МГ-70 (АС-120)	2×Ж-50	200(199)	6,64	152	15	
Nurkmast (60°)	52-89 (90)	МГ-70 (АС-120)	2×Ж-50	200(199)	12,25	322	17	

e. Trossideta mastid juhtmete horisontaalse asetusega.
I kliimatingimuste piirkonnale (1933. a. ühtlusnormid)

Kandemast	ПД-38	АС-120	—	205	2,63	30	18	Vabastavad klemmid
Ankrumast	АД-38	АС-120	—	205	5,66	88	19	
Nurkmast (60°)	УД-38	АС-120	—	205	6,65	125	20	

f. Trossidega mastid juhtmete horisontaalse asetusega.
I kliimatingimuste piirkonnale (1933. a. ühtlusnormid)

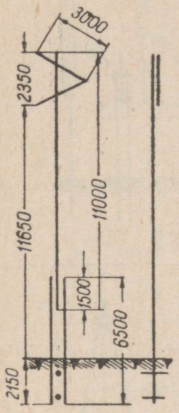
Kandemast	ПД-37г	АС-120	С-50 (АС-120)	175	3,15	50	21	Vabastavad klemmid
Ankrumast	АД-37г	АС-120	С-50 (АС-120)	175	8,63	195	22	
Nurkmast (60°)	УД-37г -60°	АС-120	С-50 (АС-120)	175	10,23	221	23	

Tabel 123 järg

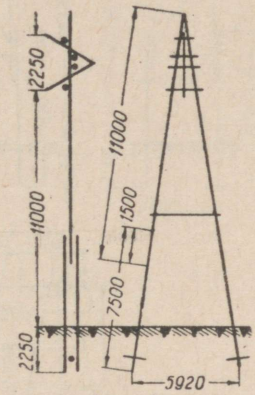
Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (tüüp või joonise nr.)	Arvutatud juhtmetele: traat-	Arvutatud juhtmetele: köis-	Arvutus-visang m	Materjali hulk: teras kg	Materjali hulk: betoon m^3	Joonise nr.	Märkused
2. Metallmastid 35 kV liinile.								
a. Mastid III ja IV kliimatingimuste piirkonnale. (1948. a. ühtlusnormid)								
Kandemast	Л-213	МГ-95	2×Ж-50	178	1 770	—	24	
Ankrumast	Л-212	МГ-95	2×Ж-50	178	2 910	—	25	Umbsed klemmid
Nurkmast (60°)	Л-256	МГ-95	2×Ж-50	178	4 210	—	26	
b. Mastid I kliimatingimuste piirkonnale. (1933. a. normid)								
Kandemast	ПМ-37г	МГ-70	1×С-50	190	1 600	—	27	
Ankrumast	АМ-37г	МГ-70	1×С-50	190	2 790	—	28	Umbsed klemmid
Nurkmast (60°)	УМ-37г	МГ-70	1×С-50	190	3 220	—	29	

124. Puitmastide joonised 35 kV liinidele.

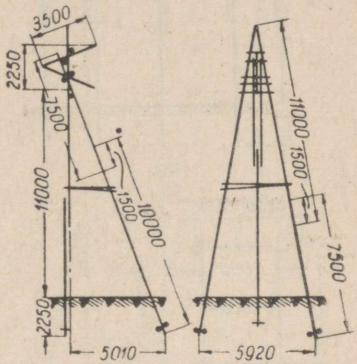
a. Teploelektroprojekti mastide konstruktsioon.



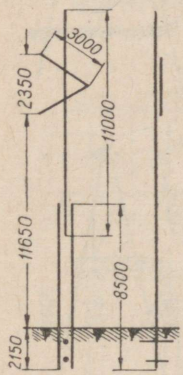
Joon 1



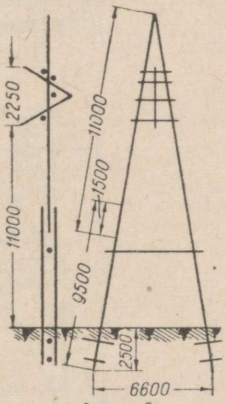
Joon. 2



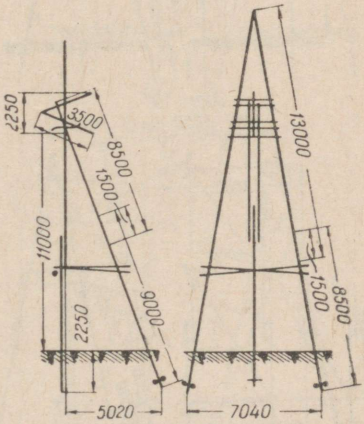
Joon. 3



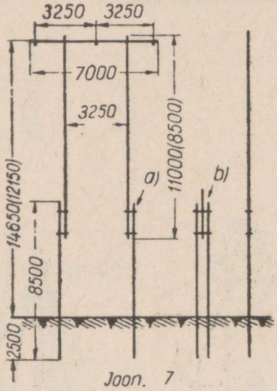
Joon. 4



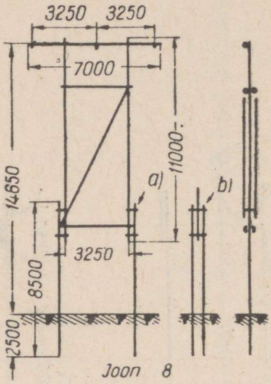
Joon. 5



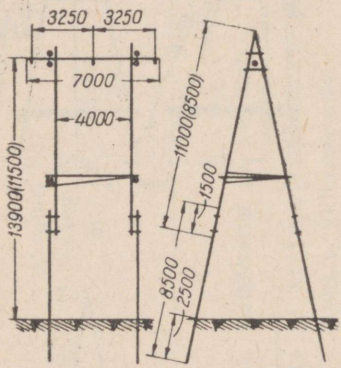
Joon. 6



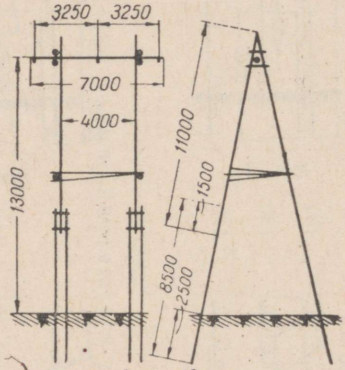
Joon. 7



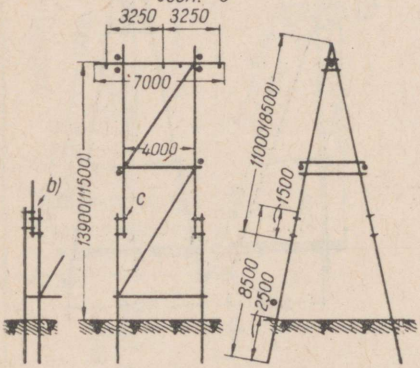
Joon 8



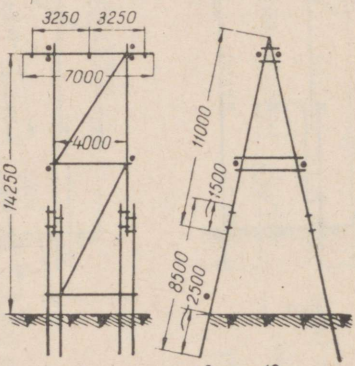
Joon. 9



Joon. 10

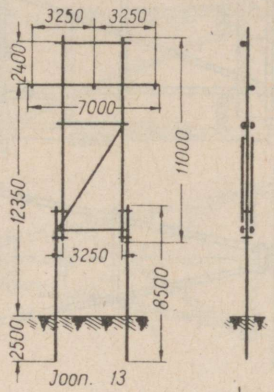


Joon. 11

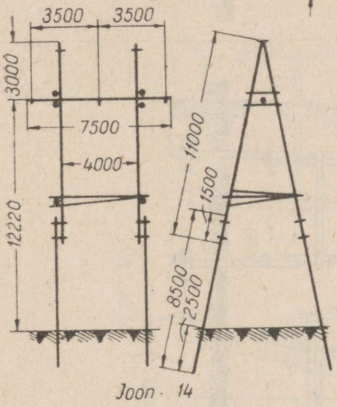


Joon. 12

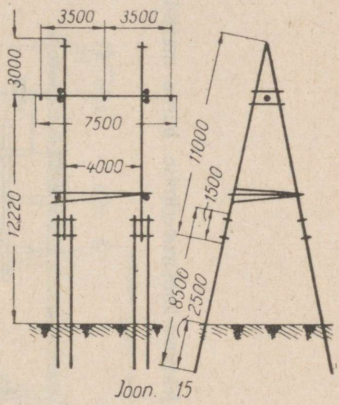
Märkus: Sulgudes olevad mõõted on alumiinium-juhtmetega mastidele



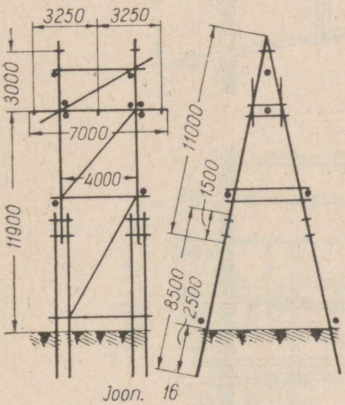
Joon. 13



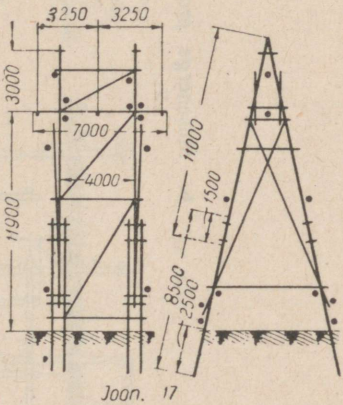
Joon. 14



Joon. 15

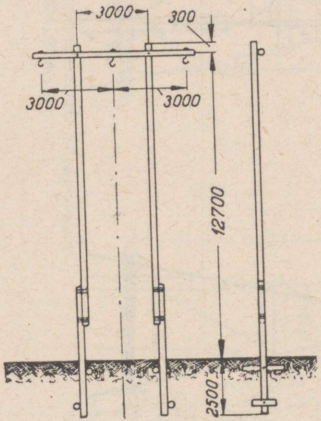


Joon. 16

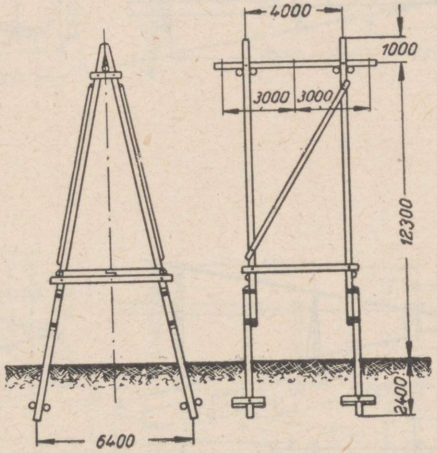


Joon. 17

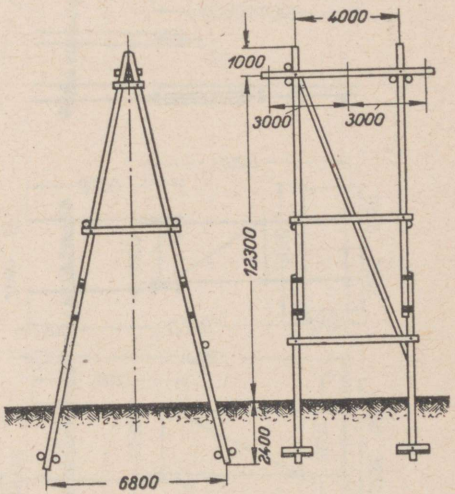
b. Mosenergo projektimis-konstrueerimise büroo mastide konstruktsioon.



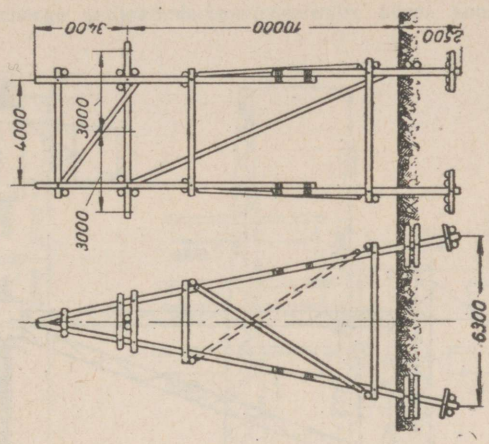
Joon. 18



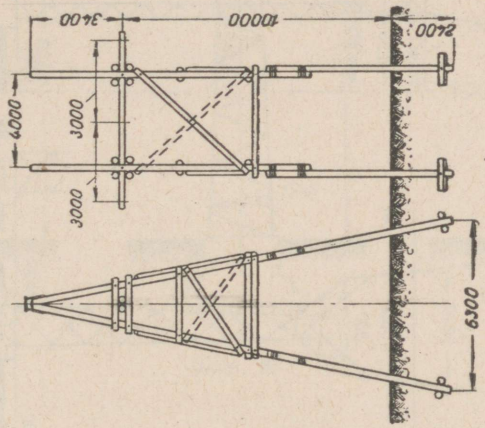
Joon. 19



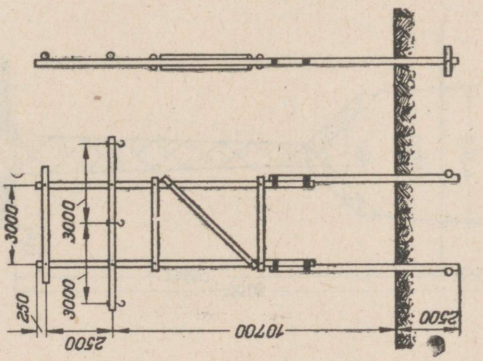
Joon. 20



Joon. 23



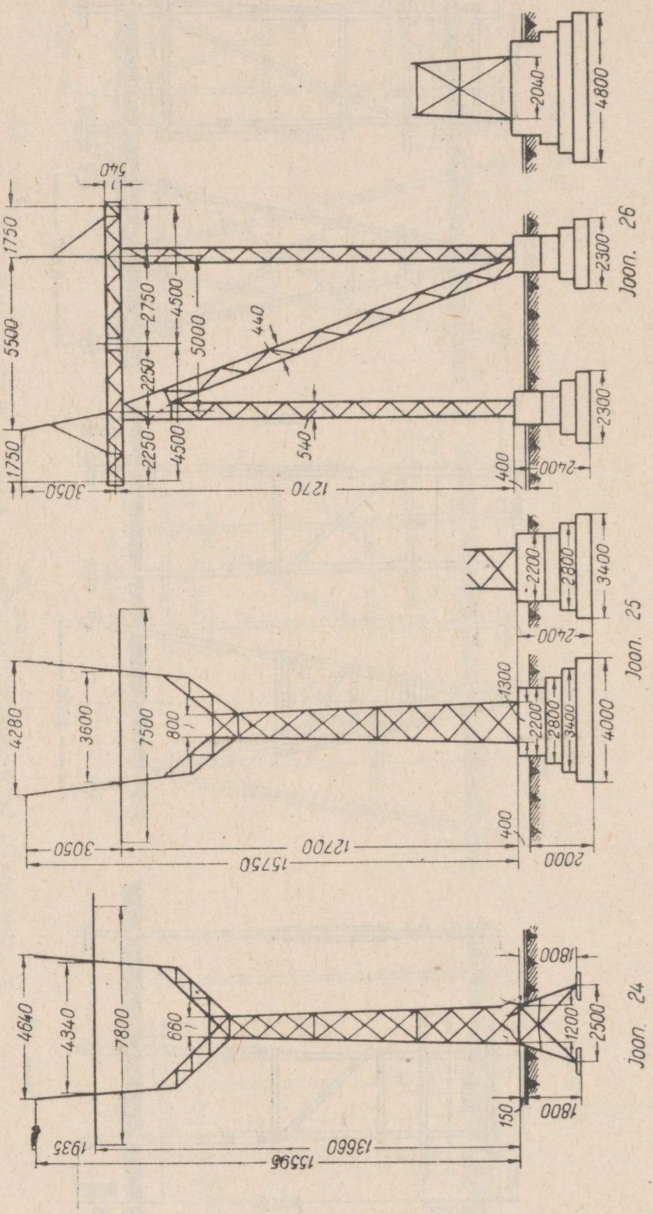
Joon. 22



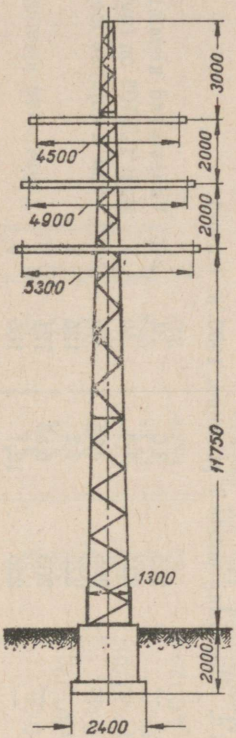
Joon. 21

124-a. Metallmastide joonised liinidele 35 kV.

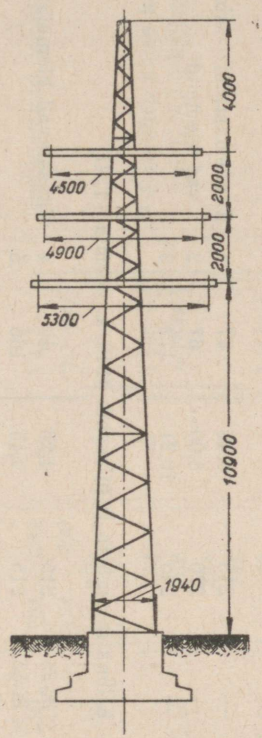
a. Teploelektroprojekti konstruktsioonid.



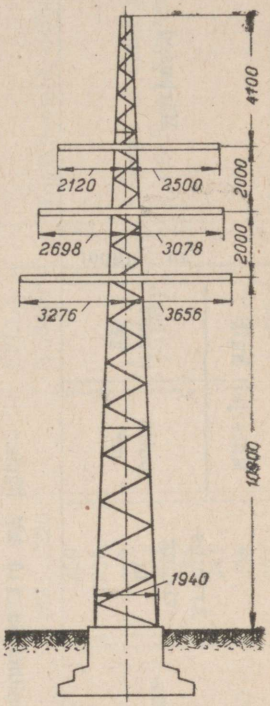
b. Mosenergo projektimis-konstrueerimise büroo konstruktsioonid.



Joon. 27



Joon. 28



Joon. 29

125. Tüübiliste mastide karakteristikud 110 kV liinidele.

Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (tüüp või joonise nr.)	Arvutatud juhtmetele: traat-	Arvutatud juhtmetele: köis-	Arvutus-visang m	Materjali hulk: puitu m^3	Materjali hulk: terast kg	Joonise nr.	Märkused
1. Puitmastid 110 kV liinile.								
a. Trossita mastid. Kliimatingimuste II piirkond. 1948. a. normid (TЭП)								
Kandemast	Л-4827	МГ-70	—	215	3,43	47	1	Kandemastidel vabastavad klemmid
Ankrumast	Л-1098	МГ-70	—	220	5,00	67	2	
Nurkmast 0...60°	Л-1656	МГ-70	—	235	10,21	172	3	
b. Trossidega mastid. Kliimatingimuste II piirkond. 1948. a. normid (TЭП)								
Kandemast	Л-1269	МГ-70	2×Ж-35	215	4,26	49	4	Vabastavad klemmid
Ankrumast	Л-4948	МГ-70	2×Ж-35	215	9,45	166	5	
Nurkmast 30...90°	Л-4951	МГ-70	2×Ж-35	215	13,38	219	6	
c. Trossita mastid. Kliimatingimuste I piirkond. 1933. a. normid								
Kandemast	ПД-102	АС-120	—	205	3,0	31	7	Vabastavad klemmid
	ПД 103	АС-150	—	225	3,3	40	7	Mast ПД-103 on tugevdatud Z-kujulise toega
Ankrumast	АД 102	АС-120	—	205	5,94	89	8	
	АД-103	АС-150	—	225	7,7	125	8	
Nurkmast 30...60°	УД-102-60°	АС-120	—	205	6,86	124	9	
	УД-103-60°	АС-150	—	225	12,1	160	9	

d. Trossidega mastid. Kliimatingimuste I piirkond. 1933. a. normid

Kandemast	ПД-102г	АС-120	С-50	175	3,2	57	10	Vabastavad klemmid
	ПД-103г	АС-150	(АС-120)	185	3,91	57		
Ankrumast	АД-102г	АС-120	С-50	175	9,60	205	11	
	АД-103г	АС-150	(АС-120)	185	10,94	211		
Nurkmast 30...60°	УД 102г-60°	АС-120	С-50	175	11,63	226	12	
	УД-103г-60°	АС-150	(АС-120)	185	13,09	242		

2. Metallmastid 110 kV liinidele.

a. Tüüpilised üheliini mastid. II kliimatingimuste piirkond. 1948 a. normid

Kandemast Kitsa alusega	ПКБ-1	АС-70...95	С-50	221...242	—	1 455 +	13	Tugiklemmid, umbsed
		А-70...120		193...220		+(589)*		
	ПКБ-3	М-70	С-50	250				
		АС-120		255				
		А-150		232	—	1 585 +		* Sulgudes aluse kaal, kui K = 1,5 kg/cm²
	ПКБ-5	М-95	С-50	262		+(639)*		
		АС-150		264				
		А-185		241				
	ПКБ-7	М-120	С-50	268		*1 830 +		
		АС 185		273	—	+(714)*		
Laia alusega	ПКБ-2	АС-70...95	С-50	221...242	—	1 780 +	13	Tugiklemmid, umbsed
		А-70...120		193...220		+(645)*		
	ПКБ-4	М-70	С-50	250				
		АС-120		255				
		А-150		232	—	1 935 +		* Sulgudes aluse kaal, kui K = 1,5 kg/cm².
	ПКБ-6	М-95	С-50	262		+(645)*		
		АС-150		264				
		А-185		241				
	ПКБ-8	М-120	С-50	268	—	2 110 +		
		АС-185		273		+(695)*		

Tabeli 125 järg

Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (tüüp või joonise nr.)	Arvutatud juhtmetele: traat-	Arvutatud juhtmetele: köis-	Arvutus-visang m	Materjali hulk: terast kg	Materjali hulk: betoon m³	Joonise nr.	Märkused
Ankrumastid								
Kitsa alusega	AKB-1	AC-70 ... 95	C-50	221 ... 242	2 268 + + (269)**	17,2	14	Betoonvundamendid on arvutatud, võttes K = 1,5 kg/cm²
		A-70 ... 120		193 ... 220				
	AKB-3	M-70	C-50	250	2 620 + + (269)**	21,2		** Sulgudes on antud vundamendi armatuuri kaal
		AC-120		255				
		A-150		232				
	AKB-5	M-95	C-50	262	2 904 + + (269)**	24,2		
		AC-150		264				
		A-185		241				
	AKB-7	M-120	C-50	268	3 156 + + (375)**	26,3		
		AC-185		273				
Laia alusega	AKB-2	AC-70 ... 95	C-50	221-242	2 644 + + (1 060)*	—	41	* Sulgudes on antud metallilise aluse kaal kui K = 1,5 kg/cm²
		A-70 ... 120		193-220				
	AKB-4	M-70	C-50	250	2 937 + + (1 115)*	—		
		AC-120		255				
		A-150		232				
	AKB-6	M-95	C-50	262	3 213 + + (1 332)*	—		
		AC-150		264				
		A-185		241				
	AKB-8	M-120	C-50	268	3 557 + + (1 707)*	—		
		AC-185		273				

Nurkmastid 30⁰								
Laia alusega	УТКБ-2	АС-70 ... 95	С-50	221 ... 242	3 015 +	14,8		Betoonvundamendid on arvutatud, võttes K = 1,5 kg/cm²
		А-70 ... 120		193 ... 220	+ (193)**			
	УТКБ-4	М-70	С-50	250	3 341 +	14,0		
		АС-120		255	+ (193)**			
		А-150		232				
	УТКБ-6	М-95	С-50	262	3 530 +	17,6	15	** Sulgudes on antud vundamendi armatuuri kaal.
		АС-150		264	+ (193)**			
		А-185		241				
	УТКБ-8	М-120	С-50	268	3 828 +			
		АС-185		273	+ (289)**			

b. Üheliini mastid IV kliimatingimuste piirkonnale. 1948. a. normid.

Kandemast	Л-227	М-95	2×Ж-50	178	1 790 +	—	16	Umbsed klemmid
					+ (560)*			
Ankrumast	Л-228	М-95	2×Ж-50	178	2 970 +	—	17	* Sulgudes — aluse kaal kui K = 2 kg/cm²
					+ (1 510)*			
Nurkmast 5⁰ ... 60⁰	Л-253	М-95	2×Ж-50	178	4 370	—	18	

c. Kaheliini mastid II kliimatingimuste piirkonnale. 1948. a. normid.

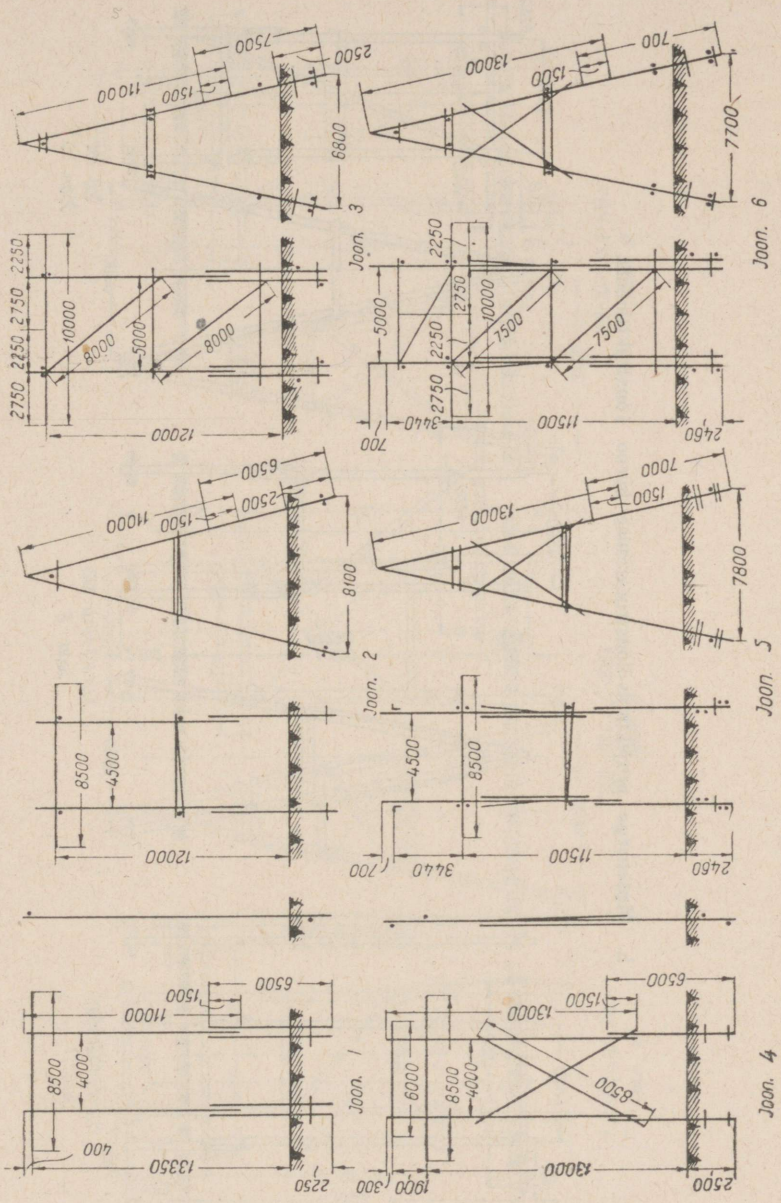
Kandemast	ПТ-У	М-70	2×Ж-50	264	2 266 +	—	19	Umbsed klemmid
					+ (1 372)*			* Sulgudes — aluse kaal kui K = 2 kg/cm²

Tabeli 125 järg

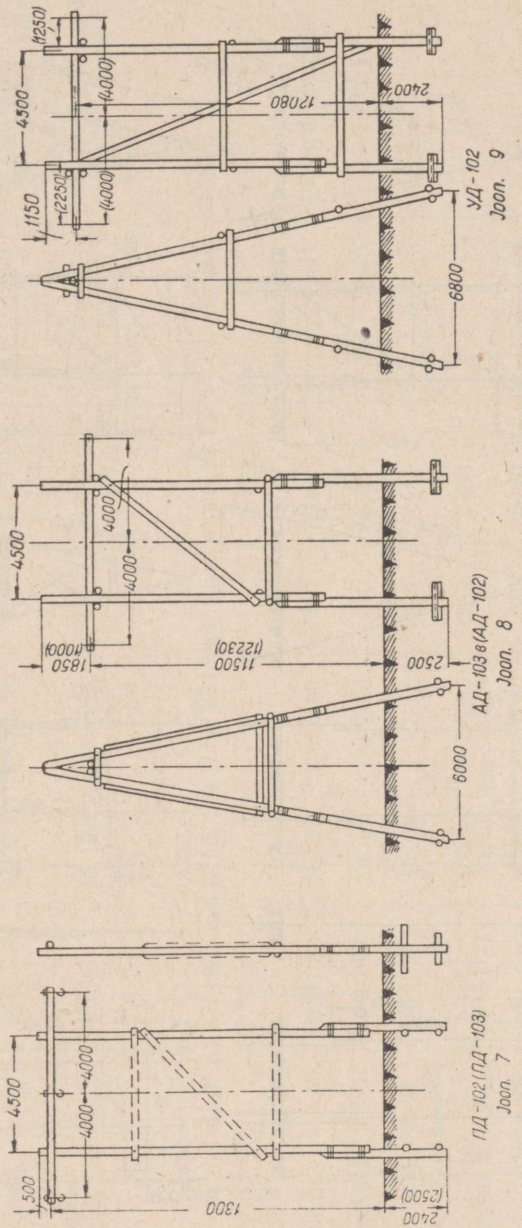
Masti tüüp otstarbe järgi	Tingmärk (tüüp või joonise nr.)	Arvutatud juhtmetele: traat-	Arvutatud juhtmetele: köis-	Arvutusvisang m	Materjali hulk: terast kg	Materjali hulk: betooni m^3	Joonise nr.	Märkused
Ankrumast	AT_1	M-70	2 × Ж-50	264	4 939 + + (760)**	3,6	20	Vundamendid on arvutatud, võttes $K = 2$ kg/cm².
Nurkmast	УТ-30	M-120 $\sigma = 13{,}5$ kg/mm²	2 × Ж-50	250	6 700 + + (972)**		21	** Sulgudes — vundamendi armatuuri kaal.
d. Kaheliini mastid I kliimatingimuste piirkonnale. 1933. a. normid.								
Kandemast	ПМ-109г	МГ-95	2 × С-50	250	3 100	—	22	Umbsed klemmid
Ankrumast	АМ-109г	МГ-95	2 × С-50	250	4 170	—	23	
Ankrumast 6,8 m võrra kõrgendatud	АМ-109г + + 6,8	МГ-95	2 × С-50	250	6 240		—	
Nurkmast 5...35°	УМ-111г	МГ-95	2 × С-50	250	4 650		—	
Nurkmast 3...60°	УМ-112г	МГ-95	2 × С-50	250	5 130		24	
Nurkmast 60...90°	УМ-113г	МГ-95	2 × С-50	250	6 710		—	

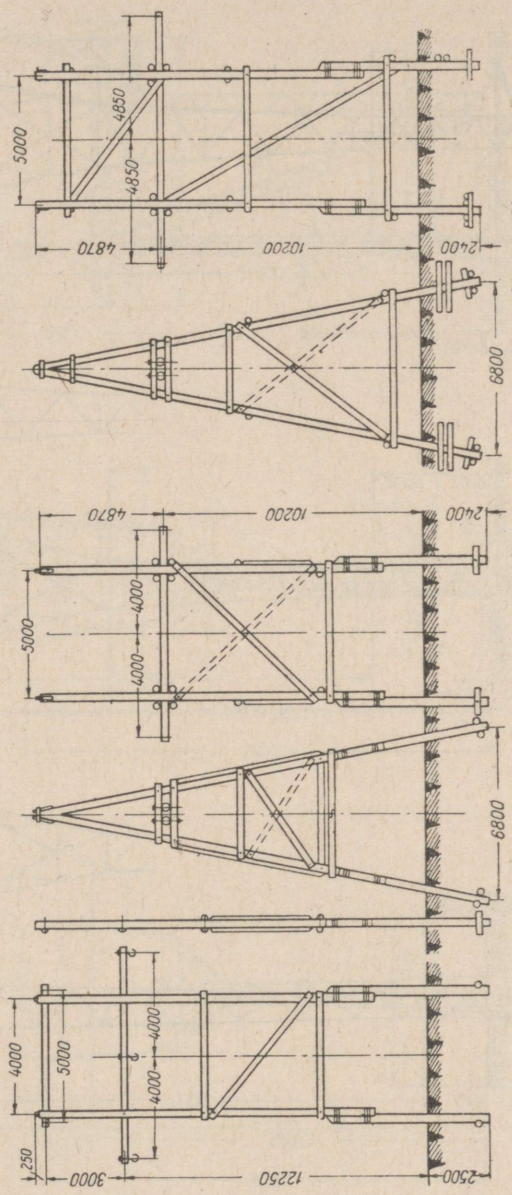
126. Puitmastide joonised 110 kV liinidele.

a. Teploelektroprojekti konstruktsioonid.

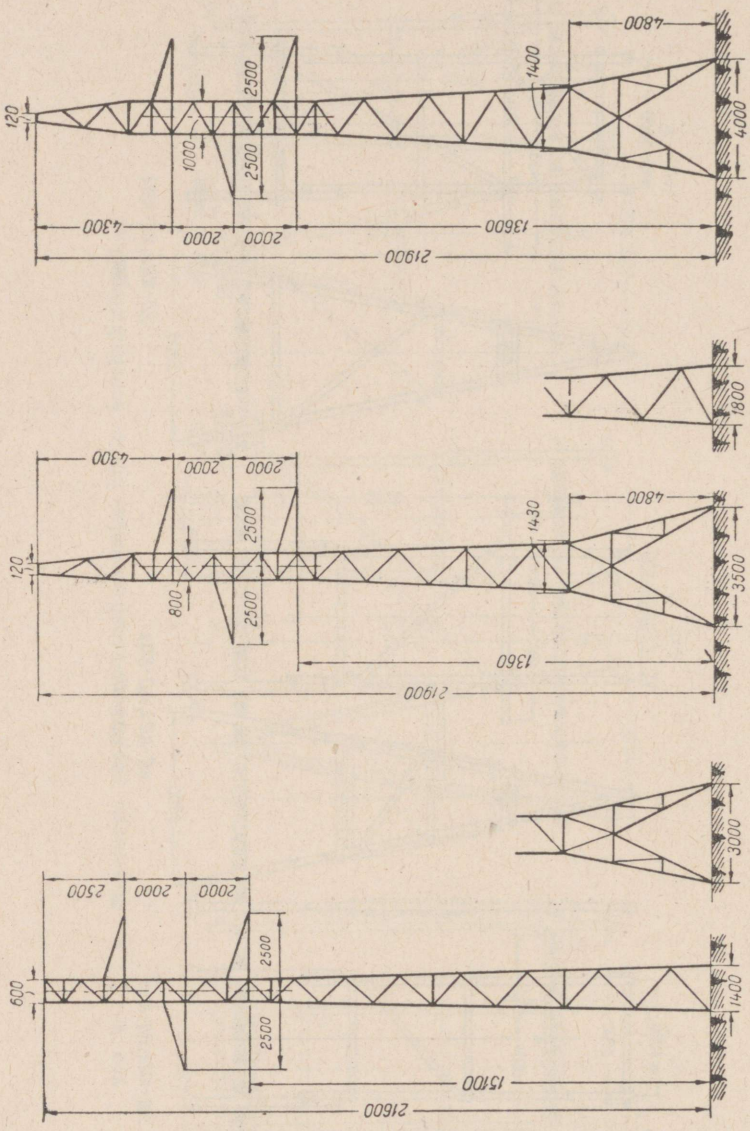


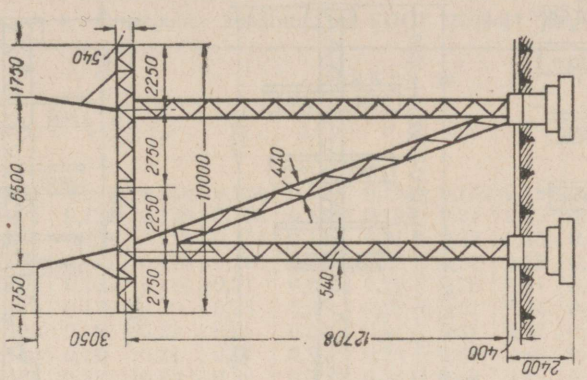
b. Mosenergo projektimis-konstrueerimise büroo konstruktsioonid.



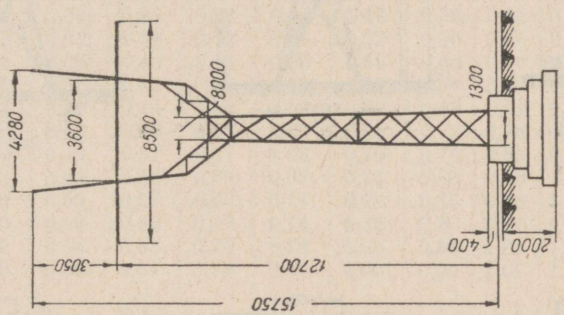

5000
4850
4850
4870
10200
2400
6800
УД-102г, УД-103г
Joon. 12
4870
10200
2400
5000
4000
4000
6800
АД-102г, АД-103г
Joon. 11
4000
5000
4000
4000
250
3000
12250
2500
ПД-102г, ПД-103г
Joon. 10

126-b. Metallmastide joonised 110 kV liinidele.

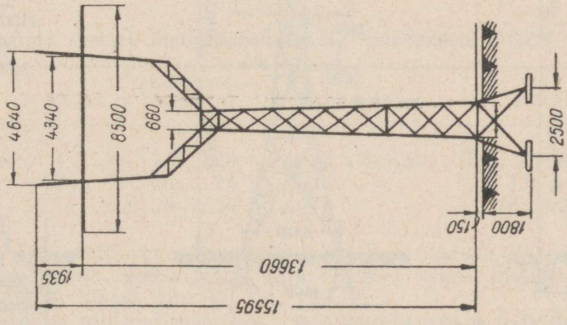




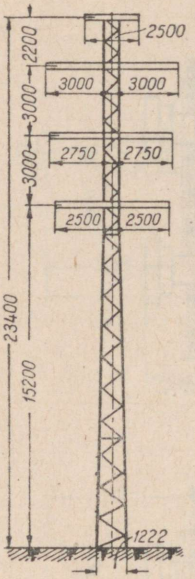
Joon. 18



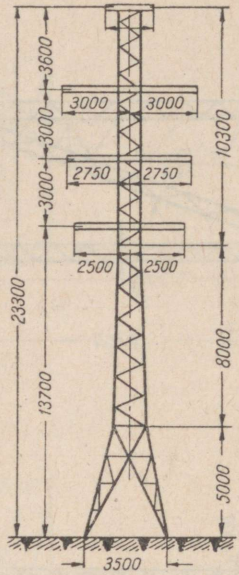
Joon. 17



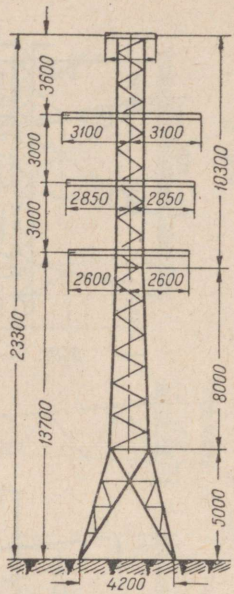
Joon. 16



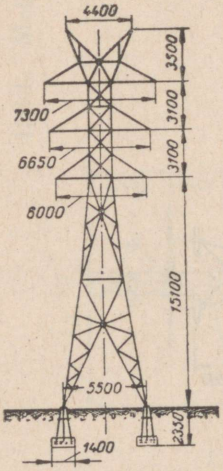
Joon. 19



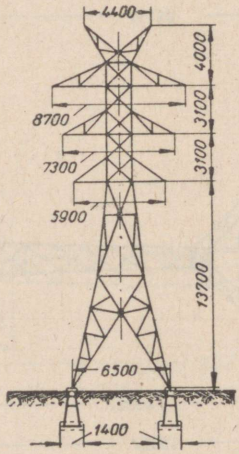
Joon. 20



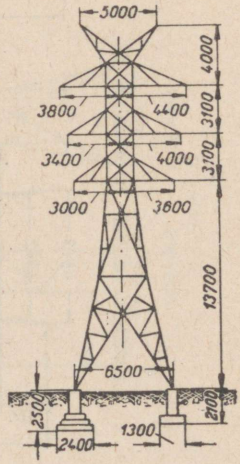
Joon. 21



Joon. 22



Joon. 23



Joon. 24

127. Palgid elektri ülekandeliinidele.

1. Ümarpuidu kubatuur m^3 ГОСТ 2708-44 järgi.

Ladva läbimõõt cm	Ümbermõõt cm	Pikkus m											
		2,7	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	8	8,5	9	9,5
16	50	0,061	0,095	0,110	0,124	0,140	0,155	0,172	0,189	0,22	0,24	0,26	0,28
18	57	0,077	0,120	0,138	0,156	0,175	0,194	0,21	0,23	0,28	0,30	0,32	0,35
19	60	0,086	0,133	0,153	0,174	0,194	0,21	0,23	0,26	0,30	0,33	0,36	0,38
20	63	0,095	0,147	0,170	0,190	0,21	0,23	0,26	0,28	0,33	0,36	0,39	0,42
21	66	0,105	0,163	0,186	0,21	0,23	0,26	0,28	0,31	0,36	0,40	0,42	0,46
22	69	0,116	0,178	0,20	0,23	0,25	0,28	0,31	0,34	0,40	0,43	0,46	0,50
23	72,5	0,128	0,195	0,22	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,43	0,47	0,51	0,54
24	75,5	0,140	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,40	0,47	0,50	0,55	0,58
25	79	0,154	0,23	0,26	0,29	0,32	0,36	0,39	0,43	0,50	0,54	0,59	0,63
26	82	0,166	0,25	0,28	0,32	0,35	0,39	0,43	0,46	0,54	0,58	0,63	0,67
27	85	0,180	0,27	0,30	0,34	0,38	0,42	0,46	0,50	0,58	0,63	0,68	0,73
28	88	0,194	0,29	0,33	0,37	0,41	0,45	0,49	0,53	0,63	0,67	0,72	0,78
29	91,5	0,21	0,31	0,35	0,39	0,44	0,48	0,53	0,58	0,67	0,72	0,78	0,83
30	94,5	0,22	0,33	0,38	0,42	0,47	0,52	0,56	0,61	0,72	0,78	0,83	0,89
31	97,5	0,23	0,36	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,66	0,77	0,83	0,88	0,95
32	101	0,25	0,38	0,43	0,48	0,53	0,59	0,64	0,70	0,82	0,88	0,94	1,00
33	104	0,27	0,40	0,46	0,51	0,57	0,62	0,68	0,74	0,87	0,93	1,00	1,07
34	107	0,28	0,43	0,49	0,54	0,60	0,66	0,72	0,78	0,92	0,98	1,06	1,13
35	110	0,30	0,45	0,51	0,57	0,63	0,70	0,76	0,83	0,96	1,04	1,12	1,20
36	112,5	0,32	0,48	0,54	0,60	0,67	0,74	0,80	0,88	1,02	1,10	1,18	1,26
37	116	0,33	0,50	0,57	0,63	0,71	0,78	0,85	0,93	1,08	1,16	1,24	1,33
38	119	0,35	0,53	0,60	0,67	0,74	0,82	0,90	0,97	1,13	1,22	1,30	1,40
39	122	0,37	0,56	0,63	0,70	0,78	0,86	0,94	1,02	1,20	1,28	1,37	1,47
40	126	0,38	0,58	0,66	0,74	0,82	0,90	0,99	1,07	1,25	1,35	1,44	1,54

Märkused: 1. Pikkade palkide kubatuur arvutatakse käesoleva tabeli järgi leitavate lühemate palkide kubatuuri summana.

Palgid pikkusega üle 9,5 m jagatakse kaheks, palgid pikkusega üle 19 m — kolmeks ühepikkuseks palgiks.

2. Palgid peavad olema 5 kuni 10 cm tabelis antud pikkusest pikemad kuivamise varuks.

2. Okaspuu palgid elektri ülekandeliinidele ja sideliinidele ГОСТ 468-49 järgi.

Palgi otstarve	Pikkus m	Ladva läbimõõt cm	Palgi otstarve	Pikkus m	Ladva läbimõõt cm
Postid elektri ülekandeliinidele	4 ... 9	14 ... 26	Postid sideliinidele	6,5; 7,5; 8,5; 9,5; 11 ja 13	14 ... 24
	11 ... 13	16 ... 26			18 ... 24
Toed	2,7 ... 6,5	26 ... 30	Toed	2,75; 3,25; 3,5	16 ... 26

Märkus. Mastide arvutatavateks põhielementideks kasutatavate palkide läbimõõt ladvaotsas peab olema mitte alla 18 cm I klassi elektri ülekandeliinidel ja mitte alla 16 cm II klassi liinidel.

Abielementideks, mida ei arvutata, peab kasutatavate palkide läbimõõt ladvaotsas olema mitte alla 14 cm.

Sisselõiked palkidesse mastide ehitamisel on lubatavad ainult kuni 30% läbimõõdust.

128. Antiseptilised bandaažid ja pastad puitmastide kaitseks mädanemise vastu.

a. Antiseptilised pastad masti alumistele osadele.

I. *Bituumeni sisaldusega pasta:*

Antiseptik uraliit 39%
Nafta bituumen III 14%
Roheline õli 20%
Turba tolm 4%
Vesi 23%

Selle välismäärade kulu ühe m² peale on 500 g.

II. *Ekstrakti sisaldusega pasta:*

Antiseptik uraliit 50%
Sulfaatleeliste ekstrakt 26%
Vesi 20%
Turba tolm 4%

Kattekoht kaitstakse nafta bituumeniga III.

III. *Kusbassi laki sisaldusega pasta:*

Antiseptik 40%
Kusbassi lakk 50%
Vesi 10%

b. Antiseptiline pasta masti ülemistele osadele.

Dinitrofenool 49%
Nafta bituumen III 19%
Roheline õli 32%

Materjali kulu ühe m² peale on 200 ... 300 g.

c. Antiseptiline pasta puitmastide osades esinevate pragude kinnitegemiseks.

Antiseptik uraliit 49%
Nafta bituumen III 17%
Roheline õli 17%
Vesi 17%

d. Bandaažid (laiusega 600 mm).

Bandaaži Nr.	Palgi paksus cm	Bandaaži pikkus cm	Materjali kulu ühele bandaažile, g			
			Antiseptik naatriumfloriidi sisaldusega			Turba tolmu
			90%	80%	70%	
1	20	70	430	490	550	20
2	25	85	550	600	680	27
3	30	100	630	710	810	32
4	35	115	700	820	940	37
5	40	130	780	940	1 060	42

Märkused: 1. Antiseptiliste pastade koostis on antud kaaluühikutes.

2. Uraliit tavaliselt sisaldab 85% naatriumfluoriidi ja 15% dinitrofenooli. Uraliiti võib asendada mõne teise antiseptikuga, näiteks arioliidi või tehnilise naatriumfluoriidiga samas koguses.

Trioliit koosneb naatriumfluoriidist — 73%, dinitrofenoolist — 18% ja naatrium- või kaaliumdikromaadist — 9%.

3. Antiseptiku (naatriumfluoriidi) imbumise sügavuse kontrollimiseks laboratoorsetes tingimustes kasutatakse: raudkloriidi 0,2%-st lahust eetris ja ammooniumrodaniidi 10%-st lahust denaturaadis.

C. TRAAT- JA KÕISJUHTMED.

129. Juhtmete karakteristikad.

Juhtme mark	Teras-alumiiniumjuhtmed, ГОСТ 839-41										
	Traatide arv ja läbimõõt, mm		Ristlõige mm²			Arvutusläbimõõt mm	Tegevtakistus Ω/km	Arvutustõmbetugevus kg	Juhtme 1 km kaal kg	Normaalne valmistamise pikkus m
	alumiinium	teras	alumiinium	teras	kogu juhtme					
	a. Normaalse tugevusega juhtmed.									
AC-35/4	6 × 2,72	3 × 1,3	34,9	4,0	38,9	8,3	0,91	923	128	4 500
AC-50/7	6 × 3,28	7 × 1,1	50,7	6,7	57,4	9,9	0,63	1 430	193	3 000
AC-70/9	6 × 3,87	7 × 1,3	70,6	9,3	79,9	11,7	0,45	1 990	269	2 000
AC-95/18	28 × 2,11	7 × 1,8	97,9	17,8	115,7	13,9	0,33	3 250	431	1 400
AC-120/22	28 × 2,33	7 × 2,0	119,4	22,0	141,4	15,3	0,26	3 990	504	1 400
AC-150/27	28 × 2,60	7 × 2,2	148,7	26,6	175,3	17,0	0,21	4 870	623	1 000
AC-185/34	28 × 2,89	7 × 2,5	183,7	34,4	218,1	19,1	0,17	6 200	781	800
AC-240/43	28 × 3,28	7 × 2,8	236,6	43,1	279,7	21,5	0,13	7 860	995	1 000
AC-300/56	28 × 3,70	7 × 3,2	301,1	56,3	357,4	24,4	0,10	10 140	1 258	800
AC-400/72	28 × 4,19	19 × 2,2	386,1	72,2	458,3	27,8	0,08	13 020	1 637	600
	b. Suurendatud tugevusega juhtmed									
ACУ-120/27	30 × 2,25	7 × 2,2	119,3	26,6	145,9	15,6	0,26	4 450	550	1 400
ACУ-150/34	30 × 2,50	7 × 2,5	147,3	34,4	181,7	17,5	0,21	5 650	679	1 000
ACУ-185/43	30 × 2,80	7 × 2,8	184,8	43,1	227,9	19,6	0,17	7 080	852	800
ACУ-240/56	30 × 3,19	7 × 3,2	239,8	56,3	296,1	22,4	0,13	9 230	1 097	1 000
ACУ-300/72	30 × 3,54	19 × 2,2	295,3	72,2	367,5	25,2	0,11	11 650	1 393	800
ACУ-400/93	30 × 4,19	19 × 2,5	413,6	93,3	506,9	29,3	0,08	15 530	1 880	600

Juhtme mark	Vaskjuhtmed, ГОСТ 839-41						
	Traatide arv ja läbimõõt mm	Tegelik ristlõige mm²	Juhtme arvutuslläbimõõt mm	Juhtme elektr. takistus Ω/km	Arvutus tõmbetugevus kg	Juhtme 1 km kaal kg	Normaal. valmist. pikkus m
M-4	1 × 2,2	3,8	2,2	4,65	146	34	2 300
M-6	1 × 2,7	5,72	2,7	3,06	224	51	1 500
M-10	1 × 3,5	9,6	3,5	1,84	375	86	900
M-16	7 × 1,7	15,89	5,1	1,20	556	145	4 000
M-25	7 × 2,1	24,25	6,3	0,74	850	222	3 000
M-35	7 × 2,5	34,36	7,5	0,54	1 210	314	2 500
M-50	7 × 3,0	49,48	9,0	0,39	1 740	452	2 000
M-60	12 × 2,5	59,0	10,4	0,32	2 080	525	2 000
M-70	19 × 2,12	67,0	10,6	0,28	2 360	600	1 500
(МГ-70)	(12 × 2,70)	(68,7)	(11,2)	(0,271)	(2 430)	(626)	(1 500)
M-95	19 × 2,48	92,0	12,4	0,20	3 240	825	1 200
(МГ-95)	(12 × 3,15)	(93,52)	(13,1)	(0,195)	(3 280)	(850)	(1 200)
M-120	19 × 2,80	117,0	14,0	0,158	4 120	1 050	1 000
(МГ-120)	(12 × 3,55)	(118,78)	(14,8)	(0,154)	(4 150)	(1 080)	(1 000)
M-150	19 × 3,15	148,07	15,8	0,123	5 170	1 345	800
M-185	37 × 2,50	181,60	17,5	0,103	6 370	1 680	800
M-240	37 × 2,85	236,02	20,0	0,078	8 270	2 120	800
M-300	37 × 3,15	288,34	22,1	0,063	10 100	2 640	600
M-400	37 × 3,66	389,15	25,6	0,047	13 600	3 460	600

Tabeli 129 järg.

Juhtme mark	Traatide arv ja läbimõõt mm	Teoreetil. ristlõige mm²	Juhtme arvutus-läbimõõt mm	Ajutine tõmbetugevus kg	Juhtme 1 km kaal kg	Normaalne valmistam. pikkus km
Teras- (raud-) juhtmed (OCT 1001)						
a. Köisjuhtmed.						
Ж-35	7 × 2,6	37,2	7,8	2 010	290	1,5...3
Ж-50	12 × 2,3	49,5	9,2	2 670	395	
Ж-70	19 × 2,3	78,8	11,5	4 250	630	
Ж-95	37 × 1,8	94,0	12,6	5 910	750	
Ж-120	40 × 1,8	124,0	16,2	7 820	1 000	
Ж-120	37 × 2,0	116,5	14,7	7 310	925	
b. Traatjuhtmed.						
Ж-⌀ 4	1 × 4,0	12,5	4,0	750	63	
Ж-⌀ 5	1 × 5,0	19,6	5,0	1 170	120	
Ж-⌀ 6	1 × 6,0	28,3	6,0	1 700	180	

Juhtme mark	Traatide arv ja läbimõõt mm	Teoreetil. ristlõige mm²	Juhtme arvutus-läbimõõt mm	Juhtme elektr. takis. Ω/km	Arvutus tõmbe-tugevus kg	Juhtme 1 km kaal kg	Normaalne valmistam. pikkus m
Alumiiniumjuhtmed, ГОСТ 839-41							
A-16	7 × 1,70	15,89	5,1	1,96	254	44	6 300
A-25	7 × 2,10	24,25	6,3	1,27	363	68	5 500
A-35	7 × 2,50	34,36	7,5	0,91	515	95	4 500
A-50	7 × 3,00	49,48	9,0	0,63	540	137	3 500
A-70	7 × 3,54	68,90	10,6	0,45	1 030	190	2 500
A-95	7 × 4,15	94,5	12,4	0,33	1 440	266	1 750
A-120	19 × 2,80	117,00	14,0	0,27	1 750	323	1 500
A-150	19 × 3,15	148,07	15,8	0,21	2 270	419	1 250
A-185	19 × 3,48	181,0	17,4	0,17	2 800	516	1 000

Märkused: 1. Ajutine tõmbetugevus juhtme üksikutele traatidele peab olema vähemalt:

vasktraatidele . . . . . 39 kg/mm²
alumiiniumtraatidele . . . . . 16 „
terastraatidele . . . . . 120 „
raudtraatidele läbimõõduga kuni 2 mm 70 „
„ „ üle 2 mm 60 „

2. Ajutine tõmbetugevus kogu juhtmele, mis määratakse katkemisjõu jagamisega ristlõikele, peab olema vähemalt:

a) juhtmetele ühest metallist (vask, alumiinium, teras)

$$K = 0{,}9K_{tr},$$

kus K_{tr} on üksikute traatide ajutine tõmbetugevus;

b) teras-alumiiniumjuhtmetele

$$K = \frac{15q_{al} + 100q_t}{q_{al} + q_t},$$

kus q_{al} — juhtme alumiiniumist osa teoreetiline ristlõige [mm²],

q_t — juhtme terasest osa teoreetiline ristlõige [mm²].

3. Sulgudes on tähendatud standardide numbrid. Arvud sulgudes vaskjuhtmete karakteristikutes kehtivad juhtme konstruktsioonile OCT 7943/741 1935. a. kohaselt.

130. Aldrey-juhtmed.

(Glavkabeli tehniliste tingimuste МЭП-ТУК 44—44 järgi)

Nimiristlõige mm²	Traatide arv ja nende läbimõõt mm	Juhtme teoreetiline ristlõige mm²	Juhtme arvutusläbimõõt mm	Juhtme elektriline takistus Ω/km	Arvutusvastupanu tõmbele kg	1 000 m kaal kg	Normatiivne ehituspikkus m
16	7 × 1,70	15,89	5,1	2,31	430	43	6 000
25	7 × 2,10	24,25	6,3	1,49	650	68	5 500
35	7 × 2,50	34,36	7,5	1,06	930	95	4 500
50	7 × 3,00	49,48	9,0	0,74	1 330	135	3 500
70	19 × 2,18	70,08	10,9	0,53	1 900	189	2 500
95	19 × 2,53	95,04	12,7	0,39	2 560	257	2 000
120	19 × 2,80	117,0	14,0	0,32	3 160	324	1 500
150	19 × 3,15	148,1	15,8	0,25	4 000	405	1 250
185	19 × 3,52	185,0	17,6	0,20	5 000	500	1 000
240	37 × 2,87	240,0	20,1	0,155	6 500	650	1 000
300	37 × 3,21	300,0	22,5	0,125	8 100	810	900

Märkused: 1. Juhtme üksikute traatide tõmbetugevus: 30 kg/mm²

2. Suhteline pikenemine on:

Traatidel läbimõõduga 1,7 ... 2,79 mm 1,3%

2,80 ... 3,55 mm 1,5%

3. Traadi aktiivtakistus (temperatuuril + 20°): 0,037 Ω · mm²/m

131. CA-juhtmete vana skaala.

Teras-alumiiniumjuhtmed. 1929 a. standard.

Mark	Juhtme täielik ristlõige mm²	Juhtme välisläbimõõt mm	Teras			Alumiinium		Katkejõud
			Traatide arv ja läbimõõt mm	Juhtme läbimõõt mm	Ristlõige mm²	Traatide arv ja läbimõõt mm	Ristlõige mm²	
CA-35	73,3	11,3	7 × 1,40	4,25	10,8	26 × 1,75	62,5	2 100
CA-50	105,1	13,5	7 × 1,65	4,95	15,0	26 × 2,10	90,1	3 000
CA-70	143,5	15,8	7 × 1,95	5,85	20,9	26 × 2,45	122,6	4 150
CA-95	193,7	18,3	7 × 2,25	6,75	27,8	26 × 2,85	165,9	5 600
CA-120	244,9	20,6	7 × 2,55	7,65	35,8	26 × 3,20	209,1	7 100
CA-150	309,3	23,1	7 × 2,85	8,55	44,6	26 × 4,00	264,7	8 950
CA-185	382,9	25,7	7 × 3,20	9,60	56,2	26 × 4,00	326,7	11 000
CA-240	491,7	29,1	19 × 2,15	10,75	68,9	26 × 4,55	422,8	14 200

132. Elektriülekande liinide köisjuhtmete karakteristikad.

a. Terasjuhtmed.

(ГОСТ 3062-46, 3063-46, 3064-46, 3065-46 kohaselt)

Nimiristlõige mm²	Tegelik ristlõige mm²	Juhtmete arv ja läbimõõt mm	Trossi arvutusläbimõõt mm	Traadi ajutine tõmbetugevus kg/mm²	Katkemisjõud vähemalt t	Trossi 1 000 m kaal kg
25	26,6	7 × 2,2	6,6	120 ... 140	2,94 ... 3,42	210
35	37,2	7 × 2,6	7,8	120 ... 140	4,10 ... 4,80	300
50	49,5	7 × 3,0	9,0	120 ... 140	5,46 ... 6,40	400
50	48,3	19 × 1,8	9	120 ... 150	5,16 ... 6,50	400
70	72,2	19 × 2,2	11	110 ... 150	7,10 ... 9,70	580
100	101,0	19 × 2,6	13	110 ... 150	10,0 ... 13,5	800
120	117,0	19 × 2,8	14	110 ... 150	11,4 ... 15,0	950
135	134,0	19 × 3,0	15	110 ... 150	13,1 ... 17,9	1 100
150	153,0	19 × 3,2	16	110 ... 130	15,0 ... 17,7	1 200
185	183,0	19 × 3,5	17,5	110 ... 130	17,9 ... 21,2	1 500
215	215	19 × 3,8	19	110 ... 130	21,1 ... 25,0	1 700
230	228	37 × 2,8	19,5	110 ... 150	21,5 ... 29,1	1 800
260	261	37 × 3,0	21	110 ... 150	24,4 ... 33,3	2 200
300	297	37 × 3,2	22,5	110 ... 130	27,8 ... 32,8	2 400

b. Pronksjuhtmed.

(Ajutiste tehniliste tingimuste НКЭП-ВТУ nr. 91 kohaselt)

Nimiristlõige mm²	Tegelik ristlõige mm²	Juhtmete arv ja läbimõõt mm	Trossi arvutusläbimõõt mm	Traadi ajutine tõmbetugevus kg/mm²	Valmistamise pikkus m	Trossi 1 000 m kaal kg
50	49,97	19 × 1,83	9,15	60	750	460
70	70,27	19 × 2,17	10,85	58	750	640
95	95,52	19 × 2,53	12,65	58	540	870
120	121,21	19 × 2,85	14,25	58	540	1 100
150	146,0	37 × 2,24	15,68	58	500	1 380

Märkus: Traadi näidiste proovimisel valmisjuhtmest lubatakse ajutise tõmbetugevuse vähenemine kuni 58 ... 57 kg/mm². Traadi elektriline takistus (+20° C juures) ei tohi olla üle 30 Ω · mm²/km.

133. Paljasjuhtmete lubatavad koormused.

(juhtme maksimaalsel temperatuuril +70° C, kui õhu temperatuur on +25° C)

Juhtme mark	Kestvalt lubatav koormus A	Juhtme mark	Kestvalt lubatav koormus A	Juhtme mark	Kestvalt lubatav koormus A	Juhtme mark	Kestvalt lubatav koormus A
M-4	50	A-16	105	AC-35	170	Ж-Ø4	35
M-6	70	A-25	135	AC-50	220	Ж-Ø5	40
M-10	95	A-35	170	AC-70	275	Ж-Ø6	60
M-16	130	A-50	215	AC-95	335	Ж-35	75
M-25	180	A-70	265	AC-120	380	Ж-50	90
M-35	220	A-95	325	AC-150	445	Ж-70	125
M-50	270	A-120	375	AC-185	515	Ж-95	140
M-60	315	A-150	440	AC-240	610	Ж-120	175
M-70	340	A-185	500	АСУ-300	710		
M-95	415			АСУ-400	865		
M-120	485						
M-150	570						
M-185	645						
M-240	770						

Majanduslikud voolutihedused (A/mm²).

Tegevkoormuse maksimumi kasutamiskestus aastas	Juhtme materjal		
	vask	alumiinium	raud
Kuni 3 000 tundi	2,50	1,50	0,45
3 000 kuni 5 000 tundi	1,75	1,00	0,40
Üle 5 000 tunni	1,25	0,75	0,35

Märkus. Raudjuhtmete lubatavad koormused ja majanduslikud voolutihedused on antud vahelduvvooluga 1941. a. andmete alusel. Teiste juhtmete kohta on toodud 1949. a. andmed Elektriseadmete ehitamise eeskirjadest.

D. ISOLAATORID.

134. Kõrgepinge liini-isolaatorite karakteristikad.

1. Tehase „Artem" isolaatorid.

Isolaatori tüüp	Põhimõõted			Elektriline iseloomustus			Mehaaniline iseloomustus			
	Konstruktiivne kõrgus mm	Isolaatori läbimõõt mm	Varva läbimõõt mm	Kuivlahtumise pinge kV	Märglahtumise pinge kV	Minimaalne läbilöögipinge kV	Proovikoormus kg	Purustav koormus kg	Maksimaalselt lubatav koormus kg	Ühe isolaatori kaal kg
				Tugiisolaatorid.						
Thomas*	100	115	20/22	51	25	65	450	800	320	—
ШИ-6*	88	85	20/22	52	26	65	450	800	320	0,5
УШЛ*	79	130	20/22	58	28	94	450	800	320	—
ШС-6	90	120	22/24	59	29	65	800	1 400	560	0,9
ШС-10	105	140	22/24	64	36	79	800	1 400	560	1,4
ШД-6*	108	100	22/24	52	27	65	450	1 300	520	0,6
ШД-10*	125	112	22/24	62	38	79	600	1 900	760	0,9
ШД-20	190	185	25/30	85	52	111	1 200	2 000	800	3,5
ШД-35	275	255	37/40	120	80	156	1 800	3 000	1 200	9,8
				Normaaltüüpi rippisolaatorid.						
Пц-2	110	180	11	60	25	85	2 000	3 000	1 000	2,2
Пц-4,5	170	270	16	80	41	110	4 500	6 000	2 250	6,7
Пц-7[1]	185 (210)	300 (325)	20	86	45	125	7 000	9 500	3 500	9,0 (12)
	Eritüüpi rippisolaatorid intensiivse õhumustumise piirkonnale.									
Пр-3,5*	195	250	16	110	43	110	3 500	5 000	1 500	10,3
ПС-2*	170	270	16	119	37	110	4 500	6 000	2 000	10,9
НС-4,5 (ПС-3)	170	290	16	100	51	110	4 500	6 000	2 000	9,2
ПС-4,5 (НС-2)	190	270	16	107	50	110	4 500	6 000	2 250	8,5
				Südamiktüüpi rippisolaatorid.						
СП-110/5[2]	1 233	150/75	(16)	340	240	—	5 000	6 000	2 500	26,6

Märkus. Tähekesega* märgitud isolaatoreid praegu ei valmistata.

[1] Isolaatorid Пц-7 erinevad oma gabariitmõõdetelt varemalt valmistatud isolaatoritest П-7 (vt. sulgudes).

[2] Kaitsearmatuuri ülesseadmine on nõuetav.

2. Saksa rippisolaatorid (VDE normid)

Tüüp	Põhimõõted: Konstruktiivne kõrgus m	Läbimõõt mm	Varva läbimõõt mm	Kuivlahtumise pinge kV	Märglahtumise pinge kV	Mehaaniline iseloomustus: Aastane proovikoormus kg	1-minutiline proovikoormus kg	Minimaalne purustav koormus kg	Maksimaalne lubatav koormus kg	1 isolaatori kaal kg
		Normaaltüüp K (Kappenisolaator) DIN 48007 järgi								
K-1	110	170	11			1 500	1 600	2 500		
K-2	135	250	16			2 100	2 100	4 200		
K-3	170	280	16	80	50	3 000	3 000	6 000	2 000	6,1
K-4	185	280	16			3 600	3 600	7 000		
K-5	190	280	20	85	50	4 500	4 500	8 000	2 500	9,3
		„Mootor“ tüüpi VK (Vollkernisolator) isolaator DIN 48009 järgi								
VK-75	340	250/75	16	—	85	3 600	5 000	6 200	2 000	12,7
VK-85	380	280/85	20	—	90	4 500	6 800	8 000	2 500	17,0
		Pika varvaga tüüp L (Langstabisolator) DIN 480012 järgi								
L 75/14	1 270	150/75	16	—	315	3 600	5 000	6 200	2 000	25,0
L 85/14	1 305	170/85	20	—	315	4 500	6 800	8 000	2 500	33,0

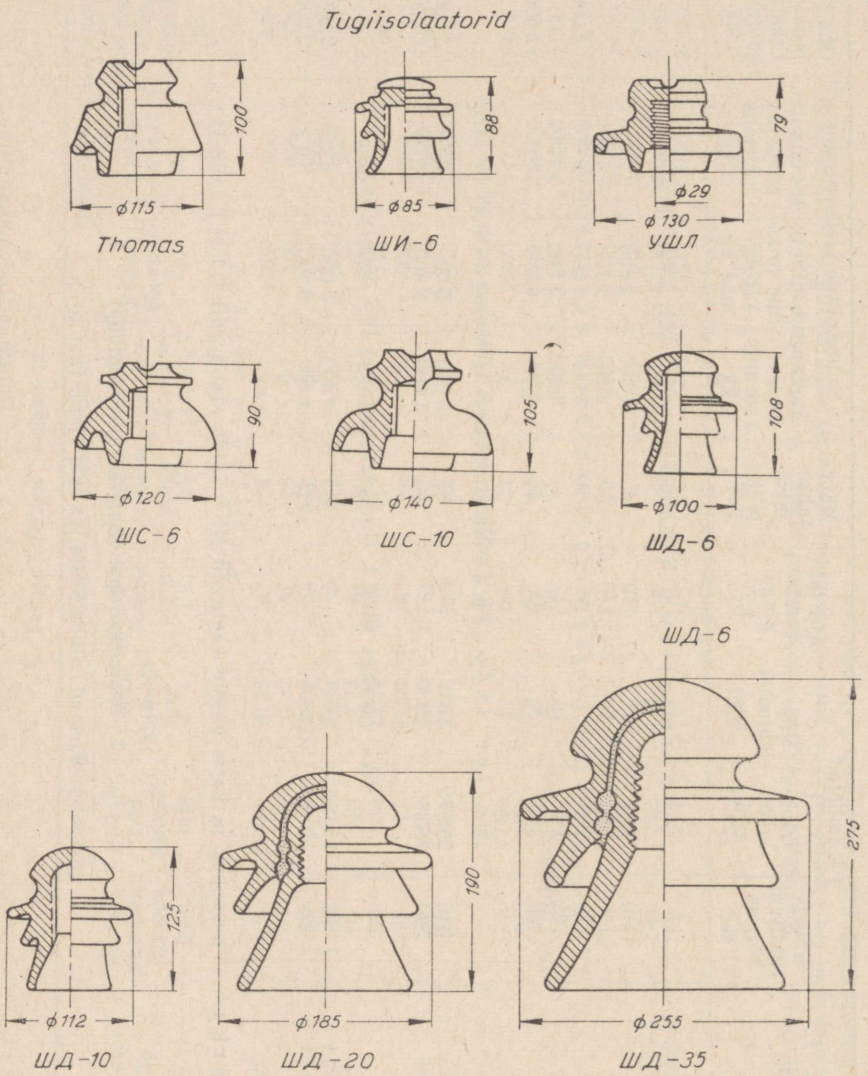
Märkus. Varva pea ja katte augud vastavad NSV Liidu standardile (ГОСТ-1232-41).

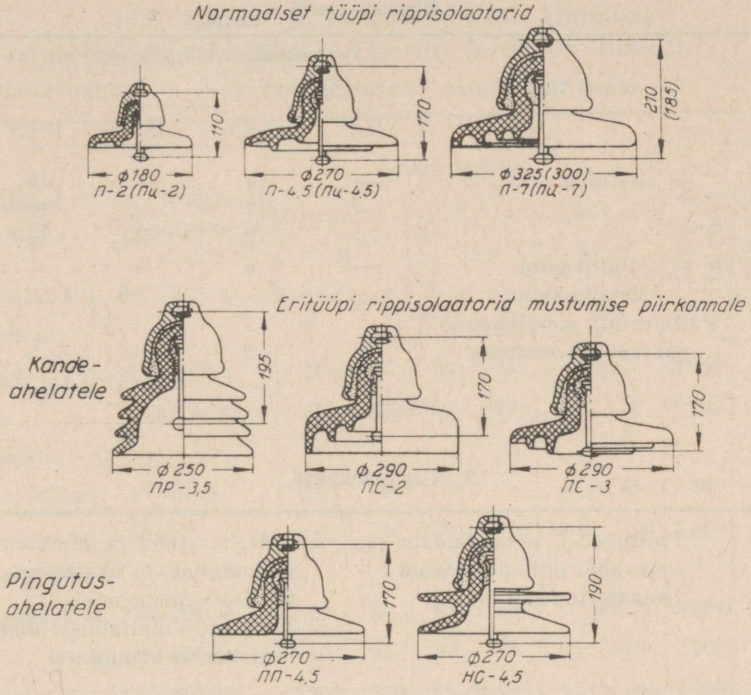
3. Ameerika rippisolaatorid (normaaltüüp).

Firmad: Ohio Brass, Locke, Victor Insulator

5 $^{3}/_{4}$ × 10″	146	254	(17)	80	50	Garanteeritud mehaaniline tugevus 6 800 kg (15 000 lbs)	2 250	5,2

135. Liini-isolaatorite joonised.




Normaalset tüüpi rippisolaatorid
110
ϕ180
П-2(Пц-2)
170
ϕ270
П-4,5(Пц-4,5)
270
(285)
ϕ325(300)
П-7(Пц-7)
Eritüüpi rippisolaatorid mustumise piirkonnale
Kande-
ahelatele
195
ϕ250
ПР-3,5
170
ϕ290
ПС-2
170
ϕ290
ПС-3
Pingutus-
ahelatele
170
ϕ270
ПП-4,5
190
ϕ270
НС-4,5
Saksa rippisolaatorid
170
(185)
ϕ280
Tüüp K-3(4)
146
ϕ254
Ameerika normaal-
tüüpi isolaator 5¾"x10"
ϕ75(85)
340(380)
ϕ16(20)
ϕ250(380)
Tüüp VK-75(85)
ϕ75(85)
ϕ150(170)
1270(1305)
ϕ16(20)
Tüüp L-75(85)

136. 220-3 kV liinide normaalisolatsioon.

1. Rippisolaatorid.

Nimi-pinge kV	Masti tüüp	Isolaatori tüüp ja arv ahelas				
		ripp-ahel		pingutus-ahel		
		П-2	П-4,5	П-2	П-4,5	П-7
220	Metallmastid	—	14	—	16	13
154	„	—	11	—	12	—
110	„	—	7	—	8	7
110	Puitmastid	—	6	—	7	6
35...20	Metallmastid	3...5	3...4	4...6	4...5	—
35...20	Puitmastid; metallmastid puidust traversitega	3	2	4	3	—
10...3	—	—	—	1...2	1...2	—

2. Tugiisolaatorid.

Nimi-pinge kV	1. Puittugedel, maandamata ja omavahel mitteühendatud isolaatortugedel		2. Metallmastidel ja puitmastidel maandatud või üksteisega ühendatud isolaatortugedel 3. Juhtmete kinnitamisel üleminekute ja ristamise visangutel	
	kande-kinnitus	ankur-kinnitus	kande-kinnitus	ankur-kinnitus
35	ШД-35	ШД-35	(ШД-35)	(ШД-35)
20	ШД-20	ШД-20	ШД-35	ШД-35
10	ШС-10, ШД-10	ШС-10, ШД-10	ШД-20 (ШС-10, ШД-10)	ШД-20
6...3	ШС-6, ШД-6 ШИ-6, УШЛ (Thomas-6)	ШС-6, ШД-6 (ШИ-6, УШД-6) (Thomas-6)	ШС-10, ШД-10 (ШС-6, ШД-6) (УШЛ)	ШС-10, ШД-10 (ШС-6, ШД-6)

Märkused: 1. Intensiivsele õhu mustumisele alluvates piirkondades küttekolde tuha, keemiliste ja metallurgiliste tehaste jätteainete, mere läheduses soola ladestumise ja muul toimel, soovitatakse kasutada eritüüpi isolaatoreid vastavalt mustumise iseloomule ja intensiivsusele. Eritüüpi isolaatorite puudumisel suurendatakse ahelas elementide arvu 1...3 võrra.

2. Tugiisolaatoritega liinidel mustumise piirkonnas soovitatakse kasutada järgmisele kõrgemale nimipingele ettenähtud isolaatoreid või rippisolaatoreid.

3. Sulgudes näidatud tüüpide kasutamine ei ole vastava lahtri tingimustes soovitav.

E. ÕHULIINIDE ARMATUUR.

137. Kande- ja pingutusahelate armatuur isolaatoritele tüüp П-4,5, 110 ja 35 kV liinidel.

(Trusti „Armsetj" andmeil).

Armatuuri nimetus	Tüüp (joonise nr.)[1]	Juhtmetele			Minim. purust. koormus kg	Ehituskõrgus mm	100 tk. kaal kg
		M	A	AC			
Kandeklemm umbne	PC-214/3*	16 . . . 35	16 . . . 35	—	2 200	95	130
Sama	PC-214/2*	50 . . . 120	50 . . . 95	35 . . . 70	2 200	95	130
Kandeklemm, umbne, kiikuv	PC-178*	70 . . . 120	50 . . . 95	35 . . . 95	2 200	106	310
Sama	PC-179	150 . . . 240	120 . . . 240	120 . . . 150	2 500	108	325
Sama, kuid terasest pressitud	PC-20108	25 . . . 50	25 . . . 35	35	2 000	120	120
Sama	PC-20109	70 . . . 95	50 . . . 70	35 . . . 70	2 500	145	200
Sama	PC-20110	120 . . . 150	95 . . . 185	95 . . . 185	2 500	145	230
Pingutusklemm kiiluga pressitud	PC-20173a/3	25 . . . 50	25 . . . 50	—	—	105	150
Sama	PC-20173a/4	70 . . . 95	70 . . . 95	—	—	105	150
Sama	PC-20245/3-4	120 . . . 150	120 . . . 150	—	—	120	150
Sama	PC-20245/5	—	185	—	—	120	150
Sama, tempermalmist . . .	PC-20070/2	35 . . . 50	—	—	—	245	190
Sama	PC-20070/3	70 . . . 95	—	—	—	245	190
Sama	PC-20070/5	—	70 . . . 95	—	—	245	175
Sama, kuid pikiöösiga	PC-2440/3	35 . . . 70	25 . . . 50	35 . . . 50	2 500	128	270
Sama	PC-2440/2	95 . . . 185	70 . . . 150	70 . . . 120	2 500	128	270
Sama	PC-2440/1	—	185	150 . . . 185	2 500	128	270

Tabeli 137 järg.

Armatuuri nimetus	Tüüp (joonise nr.)[1]	Juhtmetele			Minim. purust. koormus kg	Ehituskõrgus mm	100 tk. kaal kg
		M	A	AC			
Pingutusklemm poldiga . . .	PC-2727						
	(PC-2150)	50	16 . . . 50	35	2 500	208	150
Sama	PC-2732						
	(PC-2115)	70 . . . 95	70 . . . 95	50 . . . 70	3 500	260	200
Sama	PC-2733						
	(PC-158)	120 . . . 150	120 . . . 185	95 . . . 150	5 000	345	385
Sama	PC-2734						
	(PC-141)	—	150 . . . 240	150 . . . 240	5 600	412	500
Vahelüli ühelaba sirge (L = 150 mm) .	P-3519	—	—	—	12 000	150	80
Sama (L = 250 mm) .	P-3517	—	—	—	12 000	250	110
Sama (L = 350 mm) .	P-2254	—	—	—	12 000	350	125
Kahekordne obadus (vahelüli kahelaba, pööratud)	PC-3907	—	—	—	7 000	100	100
Pingutusrull trossi kinnitamiseks[2] . . .	PC-3870	Trossile 35 . . . 95 mm²			—	100	150
Sarvklemm trossile	PC-3595	Trossile 35 mm²			—	—	30
Sama	PC-3595	Trossile 50 mm²			—	—	30
Sama	PC-3416	Trossile 70 . . . 95 mm²			—	—	60

Tabeli 137 järg

Armatuuri nimetus	Tüüp (joonise nr.)[1]	Minimaalne purustav koormus[2] kg	Ehituskõrgus mm	100 tüki kaal kg
Aas, ülesriputus	P-4397	6 000	70	40
Obadus	PC-4247	7 000	80	80
Nuiake	P-4400	6 000	40	20
Sang, ühelaba	P-4393	6 000	82	62
Sang, pikendatud . . .	PC-3693	6 000	180	150
Sang, ühelaba	P-4393	6 000	82	62
Sama, pressitud	PC-3865	6 000	127	140
Sang, kahelaba	PC-4390	6 000	86	90
Sama, pressitud	PC-3866	6 000	117	160
Vahelüli, pööratud ühelaba (L = 150 mm) . .	P-3516	12 000	150	80
Sama, (L = 200 mm) . .	P-3520	12 000	200	90
Sama, (L = 300 mm) . .	P-3518	12 000	300	125
Vahelüli sirge, üksik . .	PC-3547	6 000	80	50
Sama, kahekordne . . .	PC-3547	10 000	80	120
Vahelüli sirge, üksik . .	PC-4591	12 000	90	130
Vahelüli erisuguste labadega, sirge *	PC-437	6 000	100	100
Sama, kuid pööratud . .	PC-431	6 000	100	110
Sidekang tempek malmist	PC-20167	6 000	70	360
Sidekang terasest (350 mm)	PC-1788	12 000	65	485
Lõhis isolaatoritele II-4,5	PC-4349	—	—	2,2

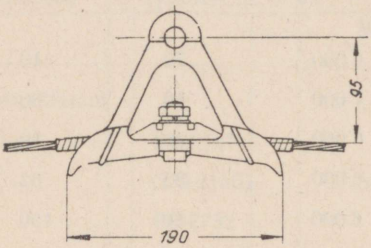
* Tähekesega on märgitud armatuur, mida praegu ei valmistata.

[1] Sulgudes on tähendatud jooniste vanad numbrid.

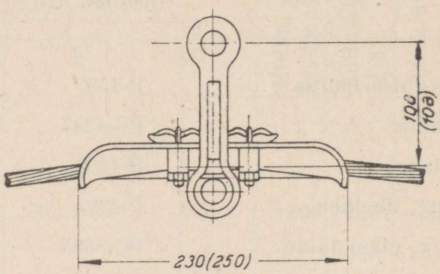
[2] Juhtme kinnisuse tugevus pingutusklemmis peab olema vähemalt 90 % juhtme tugevusest.

138. Armatuuri joonised 110 ja 35 kV liinidele.

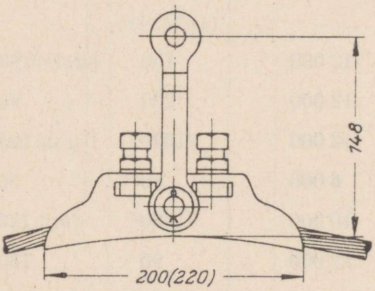
Klemmid



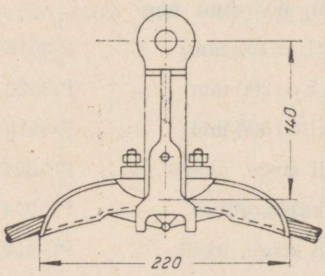
Umbne kandeklemm
PC-214



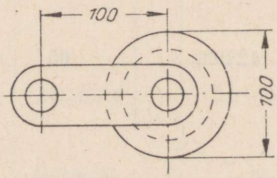
Umbne kiikuv kandeklemm
PC-178 (PC-179)



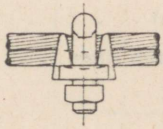
Kiikuv kandeklemm (pressitud)
PC-20109(20110)



Väljalangev kandeklemm
PC-2440

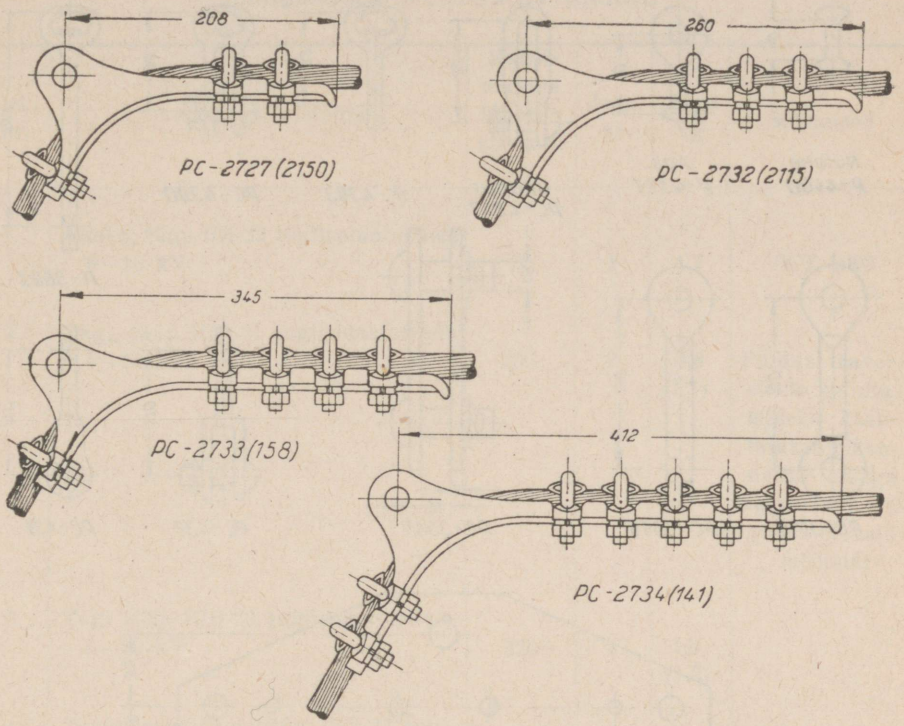


Pingutusrull trossi kinnitamiseks PC-3870

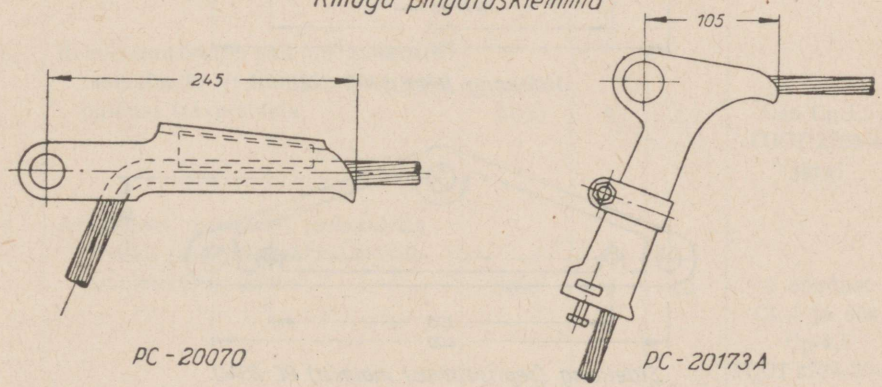


Sarvklemm
PC-3595

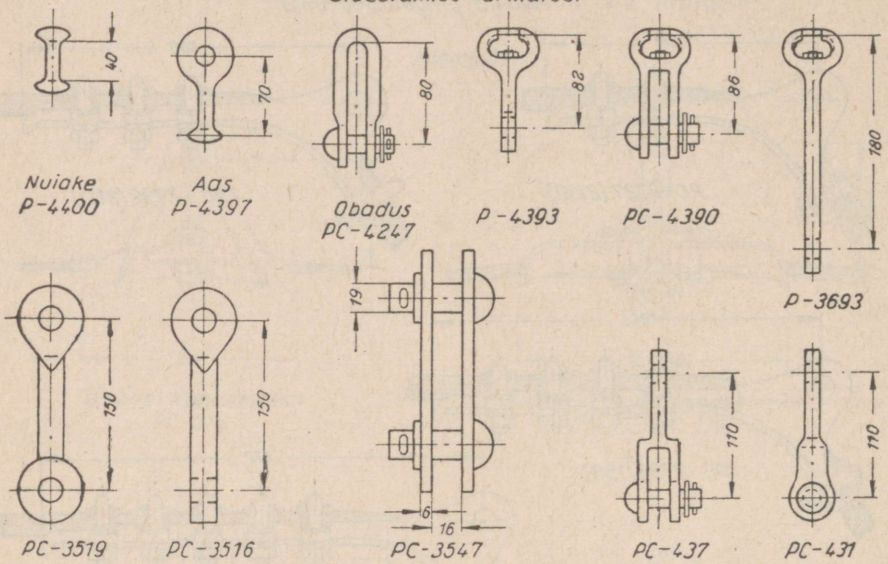
Poldiga pingutusklemmid

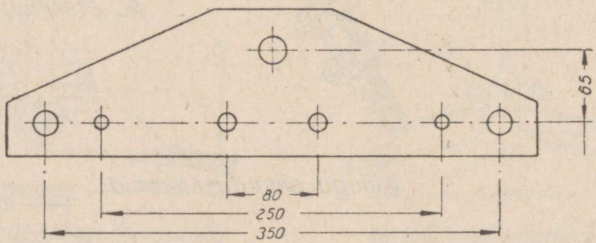


Kiiluga pingutusklemmid

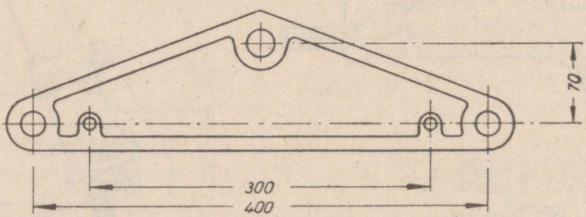


Sidestamise armatuur





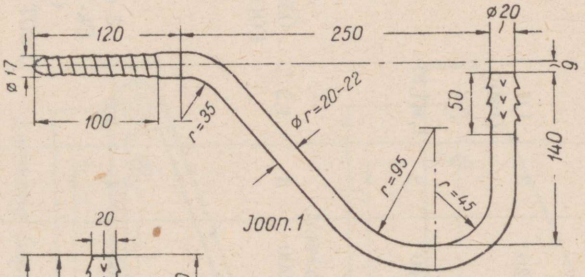
Sidekang (teras) PC-1788



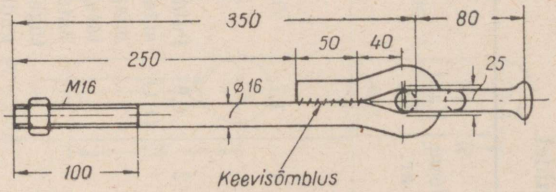
Sidekang (sepitsetavast malmist) PC-2340

139. Armatuur isolaatorite kinnitamiseks puitpostidele 3 ... 10 kV liinidel.

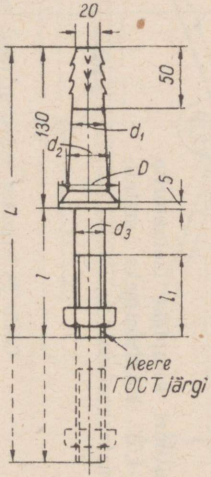
Jrk. nr.	Armatuuri nimetus	Maksimaalne lubatav koormus kg	Joon. nr.	Kaal kg	Märkused
1.	Konks, tüüp КН-22 tugiisolaatoritele 6—10 kV	70	1	1,7	ОСТ 5092
2.	Tugi, tüüp ШН-21 tugiisolaatoritele 6—10 kV	200	2	0,8 (1,1)	Puidust traversidele kinnitamiseks kasutatakse pikendatud otsaga tugesid (vt. sulgudes olevaid mõõteid)
3.	Tugi tüüп ШН-22 tugiisolaatoritele 6—10 kV	320	2	1,0 (1,3)	
4.	Tugevdatud tugi tüüp ШУ-24. tugiisolaatoritele 6—10 kV	440	2	1,4(1,8)	
5.	Keevitatud öösiga polt 5/8″ pingutusisolaatorite (П-4,5) kinnitamiseks puidust traversidele	2 000	3	1,2	Öös Ср-4,5 ГОСТ-2725-44 järgi
6.	Armatuuri komplekt isolaatorite (П-4,5) kinnitamiseks metallkonstruktsioonidele	2 400	4	2,0	2 obadust Ск-7 ja öös Ср-4,5 ГОСТ 2724-25-44 järgi



Joon. 1



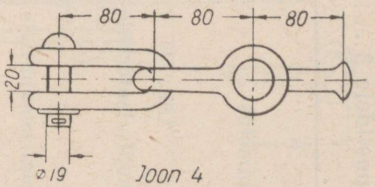
Joon. 3



Joon. 2

Toe mõõted tüüpide järgi							
Tüüp	d_1	d_2	d_3	D	l	l_1	L
ШН-21	21	27	19	38	105 (230)	60	235 (360)
ШН-22	22	31	22	42	105 (230)	60	235 (360)
ШН-24	24	35	26	48	135 (250)	85	265 (380)

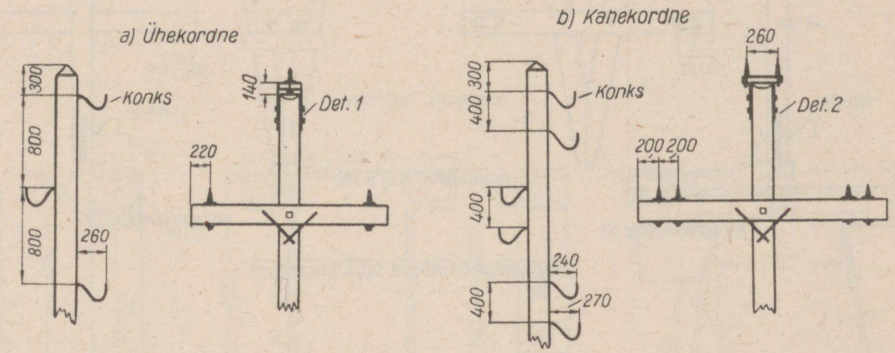
Sulgudes – pikendatud otstega tugede mõõted puit-traversidele



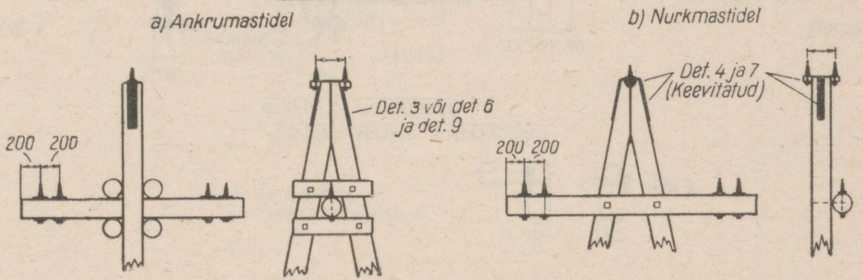
Joon 4

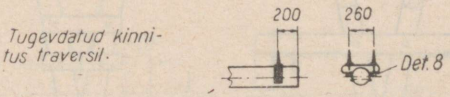
140. Armatuuri kinnitus 3 . . . 10 kV liini puitmastidele.

Kandekinnitus.

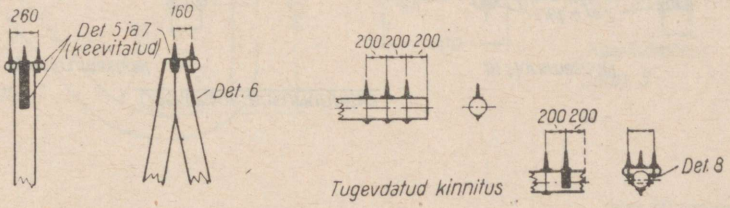


Ühekordne ankurkinnitus

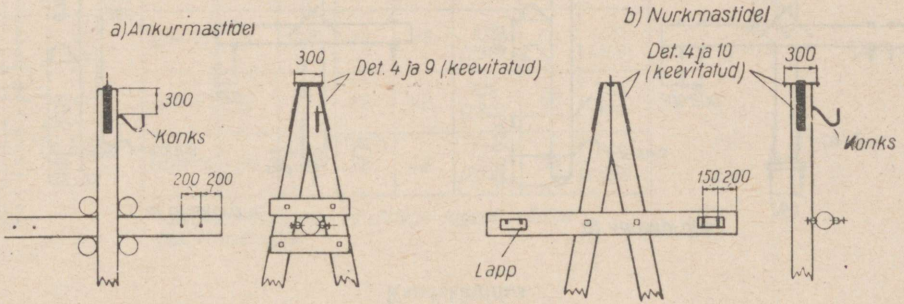


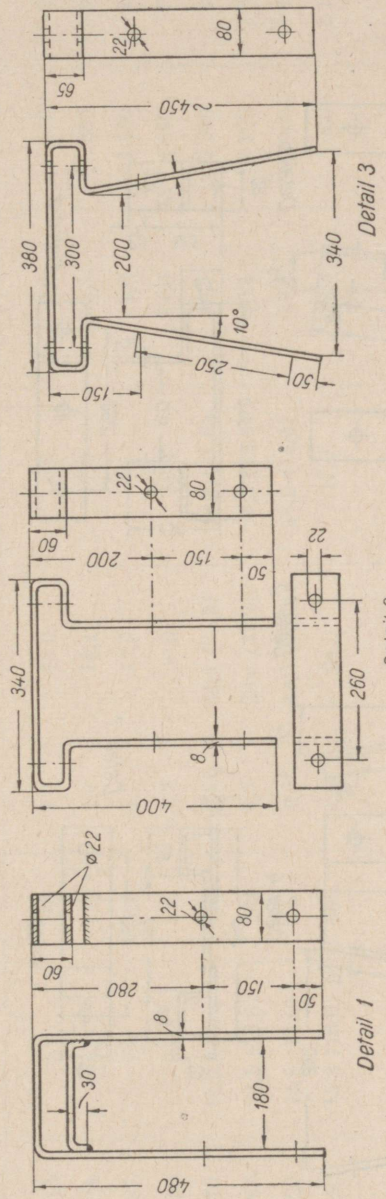


Pooleteisekordne ankurkinnitus ankru- ja nurkmastil

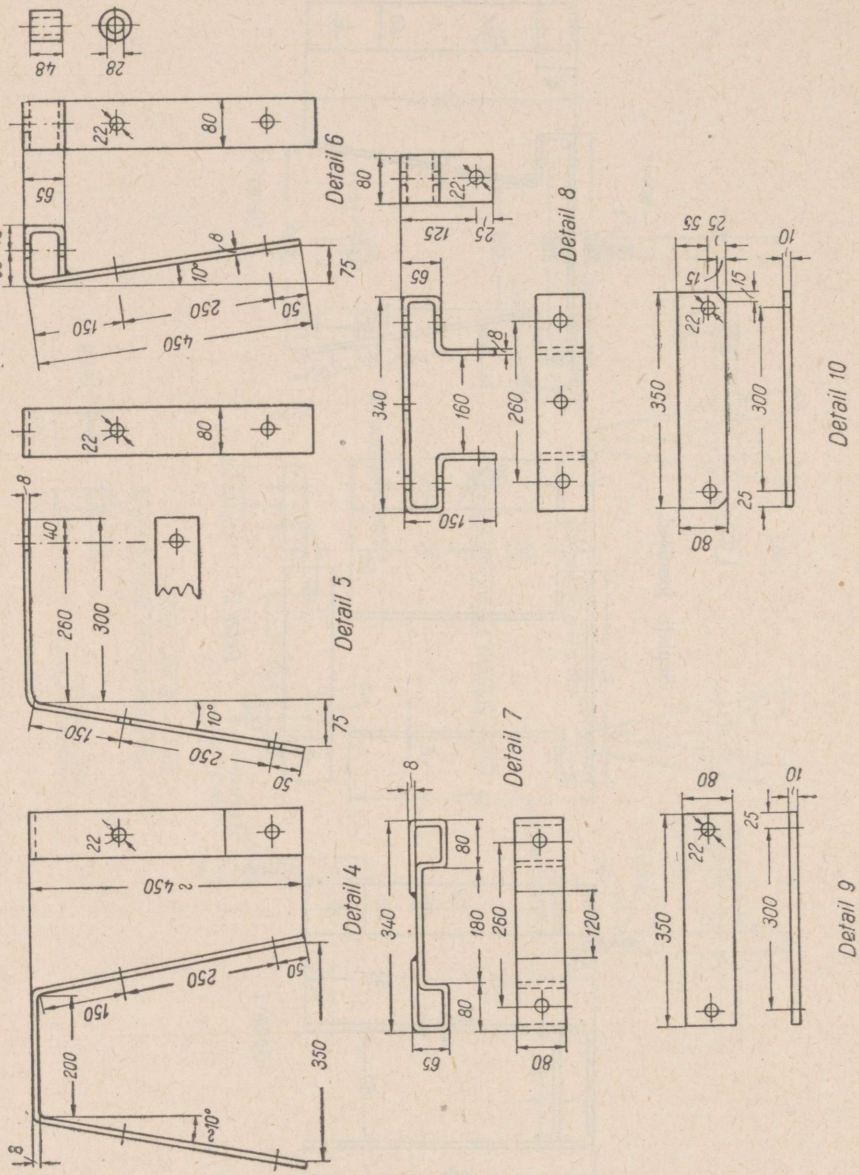


Ankurkinnitus pingutusahelatega





Sepiste joonised.


Detail 4
Detail 5
Detail 6
Detail 7
Detail 8
Detail 9
Detail 10

141. Vask- ja alumiiniumjuhtmete ühendamine torukujuliste mõlkühendajatega ГОСТ 2741-44 järgi.

Juhtmete mõõted		Ühendajate mõõted, mm				Väline läbimõõt pika telje suunas pärast monteerimist vähemalt	Vaskjuhtmete jätku garanteeritud tugevus kg	Alumiiniumjuhtmete jätku garanteeritud tugevus kg
Ristlõige mm²	Arvutusläbimõõt mm	Pikkus	Seinapaksus	Sisemine läbimõõt: pika telje suunas	Sisemine läbimõõt: lühikese telje suunas			
16	5,1	98	1,7	12,0	6,0	9,0	530	230
25	6,3	112	1,7	14,4	7,2	10,5	830	350
35	7,5	126	1,7	17,0	8,5	12,0	1 180	495
50	9,0	180	1,7	20,0	10,0	14,0	1 690	710
70	11,2 (10,6)	198	1,7	24,4 (23,2)	12,2 (11,6)	16,5	2 350	990
95	13,1 (12,6)	264	1,7	28,4 (27,2)	14,2 (13,6)	20,5	3 200	1 390
120	14,8 (14,0)	286	2,0	32,0 (30,0)	16,0 (15,0)	23,5	4 060	1 685
150	15,8 (16,0)	308	2,0	34,0	17,0	29,5	5 060	2 190

Märkused: 1. Vaskjuhtmed jätkatakse vasest, alumiiniumjuhtmed — alumiiniumist torukujuliste ühendajatega.

2. Ühendaja asend peab olema selline, et jätkatavate juhtmete äralõigatud otsad väljuks äärmiste mõlkide küljelt (vaata joonis paremal).

3. Arvud sulgudes kehtivad alumiiniumist juhtmete ja ühendajate kohta, millede mõõted lähevad lahku vaskjuhtmete ja vaskühendajate mõõdetest.



142. Teras-alumiiniumjuhtmete jatkamine venitamise teel.

(Põhimõõted enne ja pärast venitamist)

Jätkatavate juhtmete mark	Alumiiniumtoruke mm							Terastoruke mm					Alumiiniumjätku asendi märgistamine terastorukese keskkoha suhtes	
	Enne venitamist				Pärast venitamist			Enne venitamist			Pärast venitamist			
	Läbimõõt		Pikkus		Väline läbimõõt ülimalt	Pikkus vähemalt		Läbimõõt			Väline läbimõõt ülimalt	Pikkus vähemalt		
	sise-	välis-	visangus	silmustes		visangus	silmustes	sise-	välis-	Pikkus			teritatud küljest	äralõike küljest
AC-35/4	9,4	15	420	300	12,7	480	370	3,3	8	100	6,2	110	290	190
AC-50/7	11	18	440	310	14,7	540	390	3,8	9	120	7,2	140	320	220
CA-35; AC-70/9	13	21	460	320	16,7	610	400	4,5	10	170	8,2	190	350	260
CA-50; AC-95/18	15,7	24	530	360	19,2	700	450	6,0	12	180	9,7	210	400	300
CA-70; AC-120/22	17	28	570	400	22,2	790	500	6,7	13,5	190	10,7	250	450	340
CA-95; AC-150/27	19	31,5	620	430	26,2	760	540	7,4	14,5	210	12,7	240	450	330
CA-120; AC-185/34	21	36	650	450	29,7	840	560	8,2	16	230	13,7	270	490	350
CA-150; AC-240/43	24	40	650	470	32,7	840	590	9,1	18	250	15,0	290	490	350

M ä r k u s e d: 1. Alumiiniumist toruühendaja tõmbetugevus peab olema vähemalt 11 kg/mm² pikenemisel 25% ja kõvadus Brinelli järgi mitte üle 25 kg/mm². Terasest toruühendaja kõvadus Brinelli järgi peab olema mitte üle 140 kg/mm².

2. Teras-alumiiniumjuhtme toruühendajatega jätkukoha katkemistugevus peab olema mitte alla 90% võrreldes juhtme tugevusega terves kohas.

3. Alumiiniumist ja terasest ühendajatel juhtmete jätkamiseks võivad tehniliste tingimuste kohaselt olla järgmised mõõdete tolerantsid:

	Alumiiniumist ühendajad	Terasest ühendajad
pikkuses	± 5 mm	± 2 mm
sisemises läbimõõdus . . .	— 0,3 mm	+ 0,25 mm (mark AC-150 ühendajatele on tolerants —0,3 mm) / — 0,15 mm
välises läbimõõdus	+ 0,5 mm	± 0,25 mm

143. Teras-alumiiniumjuhtmete ühendamine torukujuliste mõlkühendajatega.

Ühendatavate juhtmete mark	Juhtmete arvutus-läbimõõt mm		Ühendaja mõõted mm				Mõlkide arv	Väline läbimõõt mm	Ühenduse garanteeritud tugevus kg	Kaal kg
			Sisemine läbimõõt		Seina paksus	Pikkus				
	AC	CA	lühikese telje suunas	pika telje suunas						
AC-35/4	8,3	—	9,0	19,0	2,1	323	14	17,5	830	0,1
AC-50/7	9,9	—	10,5	22,0	2,3	399	16	20	1 290	0,15
AC-70/9; CA-35	11,7	11,3	12,5	26,0	2,6	483	16	25	1 790	0,28
AC-95/18; CA-50	13,9	13,5	15,0	31,0	2,6	675	20	29	2 930	0,46
AC-120/22; CA-70	15,3	15,8	17,0	35,0	3,1	899	24	33	3 590	0,82
AC-150/27; CA-95	17,0	18,3	19,0	39,0	3,1	928	24	36	4 400	0,97
AC-185/34	19,1	—	21,0	43,0	3,4	1 023	26	39	5 580	1,31

Märkused: 1. Ühendaja materjal — alumiinium A-99,5 ГОСТ 3549-47 järgi.

2. Juhtmed tulevad ühenduskohalt bensiiniga hõõruda, mille järgi katta vaseliiniga ja puhastada terasharjaga vaseliini kõrvaldamata (selleks, et ei tekiks alumiiniumoksüüdi kihti).

3. Juhtme otsad asetatakse ühendajasse toru sellest otsast, kus puuduvad kriipsud. Juhtmete vahele asetatakse plaat.

4. Mõlgistamine toimub pingil, millel on juhtme läbimõõdule vastavad puksid.

5. Mõlgistamine toimub kohtadel, mis on märgitud kriipsudega, kusjuures esimene mõlgistamine toimub lõigatud juhtme poolses osas, terve juhtme poolses osas kaks mõlgistamist jäetakse vahele.

6. Juhtme ühendajast väljumise koht värvitakse ilmastikukindla värviga.

144. Summutid terasalumiinium-, alumiinium- ja vaskjuhtmete kaitseks mehaaniliste võnkumiste (vibratsioonide) vastu.

a. ЛПИ summutite põhilised karakteristikud.

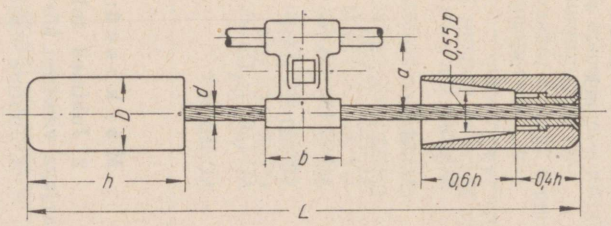
(ГОСТ-2740-44 järgi).

Summuti tüüp	Juhtme mark	Põhilised mõõted mm							Kaal kg	
		L	*D*	*h*	*a*	*b*	*d*	Soonte arv ja läbimõõt	vihi	summuti
Д-I (Д)	АСУ-400; АСУ-300; МП-240	530	73	162	75	70	12,5	19 × 2,5	3,3	8,6
Д-II (Е)	АСУ-240; АСУ-185; АС-240; АС-185	470	65	143	70	70	11	19 × 2,2	2,5	6,5
Д-III (Ж)	АС-150; АС-120; А-185; А-150; А-120; МГ-150; МГ-120	450	58	129	60	60	11	19 × 2,2	1,7	4,8
Д-IIIм (Ж)	МГ-95	400	58	129	60	60	11	19 × 2,2	1,7	4,8
Д-IV (И)	АС-95; АС-70; А-95; А-70; МГ-70	350	46	103	55	55	8,4	7 × 2,8	0,85	2,8

Märkused: 1. Vihi materjal — hall malm (värvitud); klemmi materjal — tempermalm (tsingitud); köie materjal — CA juhtme südamik.

2. Klemmi mokkade mõõted on kooskõlas juhtme läbimõõduga; summutite monteerimisel alumiinium- ja teras-alumiiniumjuhtmetele pannakse klemmi ja juhtme vahele alumiiniumlindist vahevooder.

3. Vihi kaalusse on arvatud ka puksi kaal.



b. Summutite asukoht visangus.

Juhtme mark	Maksimaalne visang m	Summuti kaugus klemmist (mm) jäite piirkonnas			
		0	I	II	III
Teras-alumiiniumjuhtmed					
АСУ-400	350	1 650	1 650	1 550	1 375
АСУ-300	350	1 425	1 370	1 270	1 100
АСУ-240	325	1 275	1 185	1 070	920
АСУ-185	300	1 130	990	875	740
АС-240	300	1 230	1 130	1 020	870
АС-185	275	1 100	960	840	705
АС-150	250	965	820	700	580
АС-120	250	850	710	585	480
АС-95	200	750	620	510	390
АС-70	175	625	475	375	290

Juhtme mark	Maksimaalne visang m	Summuti kaugus klemmist (mm) jäite piirkonnas			
		0	I	II	III
Alumiiniumjuhtmed					
А-185	225	1 015	870	750	625
А-150	200	900	750	640	500
А-120	200	770	625	520	400
А-95	175	675	535	430	340
А-70	150	560	390	315	250
Vaskjuhtmed					
МГ-240	350	1 850	1 750	1 550	1 350
МГ-150	275	950	900	810	700
МГ-120	250	880	810	730	615
МГ-95	235	770	690	610	500
МГ-70	225	650	560	490	400

Märkused: 1. Summutite asukoht visangus on määratud liinidele, mis asuvad keskmiste kliimaliste tingimuste jäite piirkondades 0, I, II ja III (1933. a. normide kohaselt), milledes juhtmete tõmbepinge on normaalne (tõmbepinge varutegur = 2); teistsugustel tingimustel summuti asukoht määratakse erilise arvutusega.

2. Igas visangus on kaks summutit.

3. Tabelis tähendatud summuti asukoht mõõdetakse:
   a) kandemastil — kandeklemmi keskpaigast summuti keskkohani;
   b) ankrumastil — juhtme väljumiskohast pingutusklemmil kuni summuti keskkohani.

4. Suuremate visangute puhul kui näidatud tabelis ja erilistel üleminekukohtadel summutite arv ja asukoht määratakse erilise arvutusega.

145. Standarditud kõrgepinge-õhuliinide armatuur.

Nimetus	GOST	Tüüp	Juhtmete margid, milledele armatuur on määratud
Pingutusklemm kiiluga	2730-44	НК-1	M, A-35 ... 95; tross 37-49
		НК-2	M-120-150, A-120 ... 185
Pingutusklemm poltidega	2731-44	НБ-1	M, A-35 ... 95, AC-35 ... 70, tross 37
		НБ-2	M, A-120 ... 185, AC-95 ... 185
Pingutusklemm trossidele	2732-44	НП-50	Tross 49
		НП-70	Tross 72
juhtmetele		НП-300	AC-300
		НП-400	AC-400
Ankrud klemmide juurde		НП-300	AC-300
		НП-400	AC-400
Kandeklemm, libisev	2733-44	ПС-1	M-35 ... 95; A, AC-35 ... 70
		ПС-2	M-120-150; A, AC-95 ... 185
Kandeklemm, umbne	2734-44	ПГ-1	M-35-50, A-35
		ПГ-2	M-60 ... 95, A-50-70, AC-35 ... 70
		ПГ-3	M-120-150; A, AC-95 ... 185
Kandeklemm, umbne, kiikuv kahelaba sangaga	2735-44	ПГК-1	M-35-50, A-35
		ПГК-2	M-60 ... 95, A-50-70, AC-35 ... 70
		ПГК-3	M-120-150; A, AC-95 ... 185
		ПГЛ-4	Trossile 300-400
Sama, kuid ühelaba sangaga	Sama	ПГК-1	M-35-50, A-35
		ПГК-2	M-60 ... 95, A-50-70, AC-35 ... 70
		ПГК-3	M-120-150; A, AC-95 ... 185
		ПГК-4	Trossile 300-400
Kandeklemm, väljalaskev	2736-44	ПВ-1	M-35-50, A-35
		ПВ-2	M-60 ... 95, A-50-70, AC-35 ... 70
		ПВ-3	M-120-150; A, AC-95 ... 185
		ПВ-4	Trossile 300-400

Nimetus	GOST	Sarve tüüp	Isolaatori tüüp
Kaitsesarved, ülemised:			
ühekordsele	2737-44	РВІН-110	П-4,5
kahekordsele		РВІІН-110	П-4,5
pingutusahelale			
Kaitsesarved, alumised:			
ühekordsele	Sama	РНІН-35	П-2
		РНІН-110	П-4,5
kahekordsele		РНІІН-35	П-2
		РНІІН-110	П-4,5
pingutusahelale			
Kaitsesarved ühekordsele kandeahelale: ülemised	Sama	РВІП-110	П-4,5
		РНІП-35	П-2
alumised		РНІП-110	П-4,5

VIIES OSA.

ELEKTRIÜLEKANDE KAABELLIINID.

A. ÜLDISED ANDMED.

146. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad vahetult maa sees temperatuuril +15° C.

Soonede nimiristlõige mm²	Kestvalt lubatav vool A					
	Ühesoonelised kaablid 1 kV	Kahesoonelised kaablid 1 kV	Kolmesoonelised kaablid vööisolatsiooniga			Neljasoonelised kaablid 1 kV
			kuni 3 kV	6 kV	10 kv	
	Kaablisoone maksimaalselt lubatav temperatuur					
	80°	80°	80°	65°	60°	80°
1,5	45	35	30	—	—	—
2,5	60	45	41	—	—	35
4	80	60	55	—	—	50
6	105	80	70	—	—	60
10	140	105	95	80	70	85
16	175	140	120	105	95	115
25	235	185	160	135	120	150
35	285	220	190	160	150	175
50	360	270	235	200	180	215
70	440	325	290	245	215	265
95	520	380	340	295	265	310
120	595	435	390	340	310	350
150	675	500	435	390	355	395
185	755	—	490	440	400	450
240	880	—	570	510	460	—
300	1 000	—	—	—	—	—
400	1 220	—	—	—	—	—
500	1 400	—	—	—	—	—
625	1 520	—	—	—	—	—
800	1 700	—	—	—	—	—

Märkused: 1. Ühesooneliste kaablite puhul koormus on antud töötamisel alalisvooluga.

2. Lubatavad koormused on toodud kaablitele, mis on asetatud maasse üksikult, pinnase arvutustemperatuuril + 15° C, pinnase soojuslikul eritakistusel 120 soojusl. oom · cm. Korrektsioonitegurid pinnase temperatuuri ja kõrvuti asetatud kaablite arvu kohta on toodud tabelites 152 ja 154.

3. Maasse sängitatud ja kanalisse või torusse paigutatud üksiku kaabli lubatav koormus on umbes 65% tabelis toodust. Mitme kaabli kuhjumisel kanalisse või torusse ilma kunstliku (sunnitud) ventilatsioonita tuleb kasutada korrektsioonitegureid tabelis 153.

147. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad lahtiselt õhus ööpäeva keskmisel temperatuuril +25° C.

Soone nimiristlõige mm²	Kestvalt lubatav vool A					
	Ühesoonelised kaablid 1 kV	Kahesoonelised kaablid 1 kV	Kolmesoonelised kaablid vööisolatsiooniga			Neljasoonelised kaablid 1 kV
			kuni 3 kV	6 kV	10 kV	
	Kaablisoone maksimaalselt lubatav temperatuur					
	80°	80°	80°	65°	60°	80°
1,5	30	25	15	—	—	—
2,5	40	30	25	—	—	30
4	55	40	35	—	—	35
6	75	55	45	—	—	45
10	100	75	60	55	50	60
16	120	100	80	65	65	80
25	160	130	105	90	85	100
35	200	150	125	110	100	120
50	245	185	155	145	130	150
70	305	225	200	175	160	185
95	360	275	245	215	195	215
120	415	320	285	250	225	260
150	470	375	330	290	255	300
185	525	—	375	330	290	340
240	610	—	430	375	335	—
300	720	—	—	—	—	—
400	880	—	—	—	—	—
500	1 020	—	—	—	—	—
625	1 180	—	—	—	—	—
800	1 400	—	—	—	—	—

Märkused: 1. Ühesooneliste kaablite puhul koormus on antud töötamisel alalisvooluga.

2. Kaablite asetamisel torusse ilma kunstliku (sunnitud) ventilatsioonita lubatavad koormused tulevad vähendada, korrutades tabeli andmed vastava teguriga: kaablitel nimipingega kuni 10 kV ja ristlõikega kuni 95 mm² — teguriga 0,9; sama pingega, kuid ristlõikega 120 ... 180 mm² — teguriga 0,85 ja teise ristlõikega ning pingega kaablitel — teguriga 0,8.

148. Kestvalt lubatud arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad vees temperatuuril +15° C.

Soone nimiristlõige mm²	Kestvalt lubatav vool A			
	Ühesoonelised kaablid 1 kV	Kolmesoonelised kaablid vööisolatsiooniga		
		kuni 3 kV	6 kV	10 kV
	Kaablisoone maksimaalselt lubatav temperatuur			
	80°	80°	65°	60°
10	—	120	—	—
16	—	155	135	120
25	—	210	170	150
35	370	250	205	180
50	460	305	255	220
70	570	375	310	275
95	675	440	375	340
120	775	505	430	395
150	880	565	500	450
185	990	615	545	510
240	1 140	715	625	585
300	1 300	—	—	—
400	1 580	—	—	—
500	1 820	—	—	—
625	1 970	—	—	—

Märkus. Ühesooneliste kaablite puhul koormused on antud töötamisel alalisvooluga.

149. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused soomuseta ühesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad lahtiselt õhus ööpäeva keskmisel temperatuuril +25° C ja töötavad vahelduvvooluga maandamata nulljuhtmega süsteemis.

Soone nimiristlõige mm²	Kestvalt lubatav vool A				
	3 kV	6 kV	10 kV	20 kV	35 kV
	Kaablisoone maksimaalselt lubatav temperatuur				
	80°	65°	60°	50°	50°
10	80	75	—	—	—
16	120	110	—	—	—
25	150	135	120	105	—
35	170	160	140	125	—
50	215	200	190	155	—
70	260	240	215	180	180
95	300	280	250	220	215
120	325	300	275	240	235
150	360	320	300	265	260
185	385	350	320	290	285
240	425	395	360	315	315
300	460	425	385	345	340

Märkus. Tähendatud koormused kehtivad järgmistel tingimustel: kaablite pliikatted on omavahel ühendatud ja maandatud mõlemas otsas; kõrvuti asetsevate kaablite arv on kolm; kaablite neto-vahekaugused on vähemalt 35 mm ja ülimalt 125 mm.

150. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused neljasoonelistele vaskkaablitele soonte võrdsete ristlõigetega, mis töötavad maa sees pinnase temperatuuril +15° C või lahtiselt õhus ööpäeva keskmisel temperatuuril +25° C.

Soone nimiristlõige mm²	Kestvalt lubatav vool A			
	pingel 6 kV		pingel 10 kV	
	Kaablisoone maksimaalselt lubatav temperatuur			
	65°		60°	
	Asetatud maasse	Asetatud õhku	Asetatud maasse	Asetatud õhku
70	225	180	210	165
95	265	200	245	180
120	305	240	280	210
150	345	275	320	245
185	390	315	365	280

151. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused kolmesoonelistele vaskkaablitele pliiga eraldi kaetud soontega, mis töötavad pingel 20 või 35 kV maandatud nulljuhtmega süsteemis ja mis on asetatud maasse või vette temperatuuril +15° C või lahtiselt õhku temperatuuril +25° C.

Soone nimiristlõige mm²	Kestvalt lubatav vool A					
	pingel 20 kV			pingel 35 kV		
	Kaablisoone maksimaalselt lubatav temperatuur +50°					
	Asetatud maasse	Asetatud vette	Asetatud õhku	Asetatud maasse	Asetatud vette	Asetatud õhku
25	110	125	85	—	—	—
35	135	150	100	—	—	—
50	165	190	120	—	—	—
70	205	240	150	200	225	145
95	245	290	180	240	275	180
120	285	340	205	280	325	205
150	325	375	230	315	380	230
185	370	430	265	365	—	265

152. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused kolmesoonelistele vaskkaablitele pliiga eraldi kaetud soontega, mis töötavad pingel 20 või 35 kV maandamata nulljuhtmega süsteemis ja mis on asetatud maasse või vette temperatuuril +15° C või lahtiselt õhku temperatuuril +25° C.

Soone nimiristlõige mm²	Kestvalt lubatav vool A					
	pingel 20 kV			pingel 35 kV		
	Kaablisoone maksimaalselt lubatav temperatuur +50°					
	Asetatud maasse	Asetatud vette	Asetatud õhku	Asetatud maasse	Asetatud vette	Asetatud õhku
25	110	120	85	—	—	—
35	135	145	95	—	—	—
50	165	180	120	—	—	—
70	200	225	150	195	210	145
95	240	275	180	235	225	180
120	275	315	205	270	—	205
150	315	350	220	310	—	230
185	355	390	265	—	—	—

153. Korrektsioonitegurid maasse kõrvuti asetatud kaablite arvu kohta.

Kaablite arv	1	2	3	4	5	6
Kaablite neto-vahekaugus 100 mm	1,0	0,90	0,85	0,80	0,78	0,75
Sama . . . . . 200 mm	1,0	0,92	0,87	0,84	0,82	0,81
Sama . . . . . 300 mm	1,0	0,93	0,90	0,87	0,86	0,85

Õhukaablite ja vette asetatud kaablite puhul ei arvestata kõrvuti olevate kaablite soojuslist mõju teineteisele.

154. Korrektsioonitegurid õhu temperatuuri kohta.

Kaablitele, mis töötavad soone maksimaalsel temperatuuril	Korrektsiooniteguri väärtus õhu temperatuuril									
	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°	+30°	+35°	+40°
80°	1,24	1,20	1,17	1,13	1,09	1,04	1,0	0,95	0,90	0,85
65°	1,32	1,28	1,23	1,17	1,12	1,06	1,0	0,94	0,86	0,80
60°	1,37	1,31	1,27	1,21	1,15	1,07	1,0	0,93	0,85	0,76
50°	1,48	1,41	1,33	1,26	1,18	1,09	1,0	0,89	0,77	0,63

155. Korrektsioonitegurid vee ja pinnase temperatuuri kohta.

Kaablitele, mis töötavad soone maksimaalsel temperatuuril	Korrektsiooniteguri väärtus vee ja pinnase temperatuuril									
	−5°	0°	+5°	+10°	+15°	+20°	+25°	+30°	+35°	+40°
80°	1,14	1,11	1,08	1,04	1,0	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78
65°	1,18	1,14	1,10	1,05	1,0	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71
60°	1,20	1,15	1,12	1,06	1,0	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67
50°	1,25	1,20	1,14	1,07	1,0	0,93	0,84	0,76	0,66	0,54

156. Kestvalt lubatavad koormused metallkatetele (mida kasutatakse nulljuhtmena) paberisolatsiooniga kolmefaasistel kaablitel pingele kuni 1000 V.

Kaabli ristlõige mm²	Vaskjuhtme ristlõige, mis on ekvivalentne kaabli pliikatte ristlõikega mm²	Kestvalt lubatav vool pliikattele		Vaskjuhtme ristlõige, mis on ekvivalentne kaabli lindikujulise soomuse ristlõikega mm²	Kestvalt lubatav vool lindikujulisele soomusele		Kestvalt lubatav vool pliikattele ja lindikujulisele soomusele [1]	
		Asetusel maas A	Asetusel õhus A		Asetusel maas A	Asetusel õhus A	Asetusel maas A	Asetusel õhus A
3 × 2,5	2,34	38	27	0,75	22	11	60	38
3 × 4	2,61	40	29				62	40
3 × 6	2,87	42	31	1,0	26	14	68	45
3 × 10	2,93	43	32				69	46
3 × 16	3,39	48	34	1,25	29	17	77	51
3 × 25	4,82	59	43				88	60
3 × 35	5,85	65	48				94	65
3 × 50	7,30	74	54	1,75	21	21	107	75
3 × 70	9,12	85	60				118	81
3 × 95	10,20	90	64				123	85
3 × 120	11,05	95	68	2,25	37	26	132	94
3 × 150	14,95	115	79				152	105
3 × 185	16,90	125	85				162	111

[1] Lindikujulise soomuse ristlõiget on kalkuleeritud teguriga 0,5, mis arvestab soomuse välise lindi hävimist aja vältel.

157. Kolme vasksoonega maakaablite elektrilisi karakteristikuid.

Karakteristiku nimetus \ Kaabli ristlõige mm²		3 × 16	3 × 25	3 × 35	3 × 50	3 × 70	3 × 95	3 × 120	3 × 150	3 × 185	3 × 240
Faasi oomiline takistus temperatuuril + 15°, Ω/km		1,1	0,70	0,5	0,35	0,25	0,18	0,145	0,116	0,0952	0,0733
Ühe soone mahtuvus teiste soonte ja pliikesta suhtes C μF/km	Kaablid pingele 1000 V sektorikujuliste soontega	0,33	0,36	0,45	0,63	0,65	0,67	0,68	0,70	0,74	0,85
	Kaablid pingele 3000 V sektorikujuliste soontega	0,215	0,24	0,30	0,35	0,37	0,425	0,45	0,50	0,60	0,65
	Kaablid pingele 3000 V ümmarguste soontega	0,20	0,23	0,25	0,26	0,30	0,32	0,34	0,38	—	—
	Kaablid pingele 6000 V sektorikujuliste soontega	0,19	0,20	0,24	0,28	0,33	0,37	0,40	0,44	0,475	0,52
	Kaablid pingele 10 000 V sektorikujuliste soontega	0,15	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,27	0,29	0,32	0,37

Märkused: 1. Tabelis toodud mahtuvuste väärtused on alalisvooluga mõõdetud kaabli ühe soone tõelikud mahtuvused kahe teise soone ja pliikesta vastu.

Tõelik mahtuvus on hästi kooskõlas efektiivmahtuvusega, mis mõõdetud vahelduvvooluga, kui selle kuju on siinuseline ja kaabli temperatuur ei ületa + 40°. Kaabli töö- ehk tegevmahtuvus $C_t = 1{,}23\,C$. Kahe soone mahtuvus kolmanda soone ja pliikesta vastu $C_{II} = 1{,}53\,C$. Kõigi kolme soone mahtuvus pliikatte vastu $C_{III} = 1{,}6\,C$.

Kaabli kahe soone vaheline osamahtuvus $C_{12} = 0{,}234\,C$.

2. Tabelis toodud mahtuvuse andmed käivad kaablite vanemate väljaannete kohta. Käesoleval ajal tehaste poolt väljastatavate ümberkorraldatud isolatsiooniga kaablite mahtuvus läheb toodud väärtustest veidi lahku.

158. Kaablimarkide (lühitähiste) dešifreerimine.

Järjekorra Nr.	Kaabli isolatsiooni ja selle kesta tüüp / Kaabli soomuse ja väliskatte tüüp	Normaalne pliikest: immutatud kaablipaberist isolatsiooniga	Normaalne pliikest: kuivatatud paberisolatsiooniga pingele 1 ja 3 kV	Normaalne pliikest: kummisolatsiooniga	Õhendatud pliikest: paberisolatsiooniga ja täiendava tugevdatud paberkattega	Õhendatud pliikest: kuivatatud isolatsiooniga vertikaalseks asetamiseks	Pliiga eraldi kaetud soontega, immutatud paberisolatsiooniga	Kummisolatsiooniga sovpreenkestas	Kummisolatsiooniga viniilitkestas
1	Paljas kaabel: energia ülekandeks	СГ	—	СРГ	—	—	—	НРГ	ВРГ
	Paljas kaabel: kontrolli teostamiseks	КСГ	—	КСРГ	—	—	—	КНРГ	КВРГ
2	Asfalteeritud kaabel: energia ülekandeks	СА	—	СРА	—	—	—	—	—
	Asfalteeritud kaabel: kontrolli otstarbeks	КСА	—	КСРА	—	—	—	—	—
3	Asfalteeritud kaabel täiendava kaitsekattega: energia	САД	—	СРАД	—	—	—	—	—
	Asfalteeritud kaabel täiendava kaitsekattega: kontrolli	КСАД	—	КСРАД	—	—	—	—	—
4	Asfalteeritud kaabel teraslintidega soomustatud ja džuudist väliskattega: energia	СБ	СБВ	СРБ	СБУ	—	ОСБ	—	—
	Asfalteeritud kaabel teraslintidega soomustatud ja džuudist väliskattega: kontrolli	КСБ	КСБВ	КСРБ	КСБУ	—	—	—	—
5	Sama mis p. 4, kuid džuudist väliskatteta: energia	СБГ	СБГВ	СРБГ	СБГУ	СБВГУ	—	НРБГ	ВРБГ
	Sama mis p. 4, kuid džuudist väliskatteta: kontrolli	КСБГ	КСБГВ	КСРБГ	КСБГУ	КСБВГУ	—	КНРБГ	КВРБГ
6	Asfalteeritud kaabel, soomustatud tsingitud lapik-terastraatidega, džuudist väliskattega: energia	СП	СПВ	СРП	СПГУ	СПВГУ	—	—	—
	Asfalteeritud kaabel, soomustatud tsingitud lapik-terastraatidega, džuudist väliskattega: kontrolli	КСП	КСПВ	КСРП	КСПГУ	КСПВГУ	—	—	—
7	Sama mis p. 6, kuid džuudist väliskatteta: energia	СПГ	СПГВ	СРПГ	—	—	—	НРПГ	ВРПГ
	Sama mis p. 6, kuid džuudist väliskatteta: kontrolli	КСПГ	КСПГВ	КСРПГ	—	—	—	КНРПГ	КВРПГ
8	Asfalteeritud kaabel, soomustatud tsingitud ümar-terastraatidega, džuudist väliskattega: energia	СК	—	—	—	—	ОСК	—	—
	Asfalteeritud kaabel, soomustatud tsingitud ümar-terastraatidega, džuudist väliskattega: kontrolli	КСК	—	КСРК	—	—	—	—	—
9	Kontrollkaabel punutises, mis immutatud mädanemiskindla koostisega	—	—	КРО	—	—	—	—	—

Märkused: 1. Kaablimarkide karakteristikud toodakse järgmistes ГОСТ-ides, ОСТ-ides või tehnilistes tingimustes: Kaablid markidega СГ, СА, САД, СБ, СБГ, СП, СК, СБВ, СПВ, СПВГ, СБВГ, САДВ, СКВ, ОСБ, ОСК — ГОСТ, 340-41 ja selle muudatused Nr. 1. 3. juunist 1942.

Kaablid markidega СБУ, СБГУ, СПГУ, СПВГУ, СБВГУ — Ajutised normid „B" ГОСТ 340-41 juurde.

Kaablid markidega СРА, СРБ, СРГ, СРБГ, СРП, СРПГ — ОСТ 433-41 ja selle muudatused 3. VII 1942.

Kaablid markidega КСРБ, КСРГ, КСРП, КСРПГ, КСРАД, КСРБГ, КСРК, КРО, КРНГ, КНРБГ, КНРПГ, КВРГ, КВРБГ, КВРПГ — ГОСТ — 1508-42.

Kaablid markidega КСГ, КСАД, КСБ, КСБГ, КСП, КСПГ, КСК, КСПВ, КСБГВ, КСПГВ — ОСТ 3507 ja selle muudatused 3. juulist 1942.

Kooskõlas Üleliidulise Standardite Komitee otsusega elektritööstuse tehased 1945. a. lõpul katkestasid САД, КСАД, СРАД ja КСРАД markidega kaablite tootmise.

2. Soomustatud kaableid lubatakse kasutada ainult esimese järgu eriti vastutusrikastes seadmetes, näiteks jõujaamade ja rajooni alajaamade generaatorite, transformaatorite ja toitekaablitena, seadmetes kus tööseisak on seotud töötajate elu reaalse ohuga, plahvatus- ja gaasiohtlikes ruumides, kaevanduste ventilatsiooni- ja tõsteseadmetes, elektrisulatamise ja bessemeri tsehhide laialikallamise ehk tõstmise kraanades, raadio-saatejaamade kaablitena ja kaablite vertikaalsel asetusel, mis ületab ГОСТ-is ettenähtud nivoode vahe soomustamata kaablitele jne.

3. Liidu mitmesuguste tehaste poolt valmistatavate kaablite eristamiseks on kasutamisel alljärgnevalt toodud tunnusmärgid. Pliikesta alla asetatakse pikuti paberlint valmistava tehase valmistamisaasta äratähendamisega. Väikese ristlõikega kaabli puhul lubatakse värvilise lindi asetamine valmistava tehase tähendamiseta või värvilise puuvill-niidi asetamine. Lintide tunnusvärvused (kui lint ei oma tehase nimetusega tunnuspealkirja) või niitide tunnusvärvused on järgmised:

Loomuliku (liiva) värvusega lint. Kollase (kanaarilinnu) värvusega niit.
Rohelise värvusega paberlint või puuvill-niit.
Punase (vabarna) värvusega paberlint või puuvill-niit.
Sinise värvusega paberlint või puuvill-niit.
Pruuni värvusega puuvill-niit.
Punase ja kollase värvusega paberlint või puuvill-niit.
Punase ja rohelise värvusega „ „ „
Punase ja sinise värvusega „ „ „
Sinise ja rohelise „ „ „ „
Valge värvusega puuvill-niit.
Musta värvusega paberlint või puuvill-niit.
Sinise ja musta värvusega puuvill-niit.
Reklamatsioonide puhul tuleb ära märkida kaablite eraldusvärvused.

159. Juhtmele ja vasksoontega kummi-isolatsiooniga pliikattega kaablile kestvalt lubatavad koormused keskkonna temperatuuril +25° C.

Soonte nimiristlõige mm²	ШР, ПР, ПРГ, lahtiselt asetatud	ПР-500, ПРТО-1000 ja ПРТО-2000, torusse asetatud					ТПРФ, СРГ, СРА, СРБ ja СРП		
		Ühesooneliste juhtmete arv torus			Üks kahesooneline	Üks kolmesooneline	Ühesooneline	Kahesooneline	Kolmesooneline
		2	3	4					
0,5	6(10)	} lubatakse kasutada ainult valgustuse armatuurides							
0,75	6(13)								
1	6(15)	6(14)	6(13)	6(12)	6(13)	6(11)	—	—	—
1,5	10(20)	10(17)	10(15)	10(14)	10(16)	10(13)	10(20)	10(17)	10(15)
2,5	15(27)	15(24)	15(22)	15(20)	15(22)	15(19)	15(27)	15(24)	15(22)
4	25(36)	25(34)	25(31)	25(27)	25(28)	25(24)	25(36)	25(31)	25(31)
6	46	35(41)	36(37)	35	36	30	35(46)	35(41)	35(37)
10	68	60	55	45	50	45	60(68)	60	55
16	90	75	70	65	70	60	90	75	70
25	125	100	90	80	90	75	125	100	90
35	150	120	110	100	110	90	150	120	110
50	190	165	150	135	140	120	190	165	150
70	240	200	185	165	175	155	240	200	185
95	290	245	225	210	215	190	290	—	—
120	340	280	255	230	260	220	360	—	—

Märkus: 1. Sulgudes on antud voolu maksimaalsed väärtused, mis on kestvalt lubatud soojenemise tingimuste kohaselt.

2. Alumiiniumsoontega juhtmete ja kaablite lubatavad koormused on 77% sama ristlõikega vaskjuhtmete koormusest.

160. Ühe- ja mitmesooneliste immutatud paberisolatsiooniga kaablite pliikesta paksus.

Kaabli läbimõõt kestata mm	Pliikesta minimaalne paksus mm					
	Katmata pliikestaga, asfalteeritud, soomustamata, lindiga või lameda traadiga soomustatud kaablid		Kaablid mark СК		Kaablid mark ОСК	
	ГОСТ 304-41 järgi	ОСТ 6260 ja ОСТ 4634 järgi	ГОСТ 340-41 järgi	ОСТ 6260 ja ОСТ 4634 järgi	ГОСТ 340-41 järgi	ОСТ 6260 ja ОСТ 4634 järgi
Kuni 13	1,0	1,2	1,2	1,4	—	—
„ 16	1,1	1,3	1,3	1,5	1,4	1,5
„ 20	1,2	1,4	1,4	1,6	1,5	1,6
„ 23	1,3	1,5	1,5	1,7	1,6	1,7
„ 26	1,4	1,6	1,6	1,8	1,7	1,8
„ 30	1,4	1,7	1,7	1,9	1,8	1,9
„ 33	1,5	1,8	1,8	2,0	1,9	2,0
„ 36	1,6	1,9	1,9	2,1	2,0	2,1
„ 40	1,7	2,0	2,0	2,2	2,0	2,2
„ 43	1,8	2,1	2,0	2,3	2,1	2,3
„ 46	1,9	2,2	2,1	2,4	2,2	2,4
„ 50	2,0	2,3	2,2	2,5	2,3	2,5
„ 53	2,0	2,4	2,3	2,6	2,4	2,6
„ 56	2,1	2,5	2,4	2,7	—	—
„ 60	2,2	2,6	2,5	2,8	—	—
„ 63	2,3	2,7	2,6	2,9	—	—
„ 66	2,4	2,8	2,7	3,0	—	—
„ 70	2,5	2,9	2,8	3,1	—	—

161. Mitme soonega vöö-isolatsiooniga kaablite isolatsiooni paksus.

ГОСТ 340-41 (kehtiv 1. VI 1941. a.) järgi				OCT 6260 (kehtiv 1. I 1934) järgi						OCT 4634 (kehtiv 1. IV 1932. a.) järgi					
Nimipinge kV	Voolu juhtivate soonte nimiristlõige mm²	Isolatsiooni paksus mm		Nimipinge kV	Voolu juhtivate soonte nimiristlõige mm²	Isolatsiooni paksus mm				Nimipinge kV	Voolu juhtivate soonte nimiristlõige mm²	Isolatsiooni paksus mm			
		soone peal	vöö-isolatsioon			Neutraalsoon on maandatud		Neutraalsoon on maandamata				Neutraalsoon on maandatud		Neutraalsoon on maandamata	
						soone peal	vöö-isolatsioon	soone peal	vöö-isolatsioon			soone peal	vöö-isolatsioon	soone peal	vöö-isolatsioon
1	1,5—16	0,75	0,5	1	1,5—16	0,75	0,5	0,75	0,5	1	1,5—16	0,75	0,5	0,75	0,5
	25—95	0,85	0,5		25—95	0,85	0,5	0,85	0,5		25—95	0,85	0,5	0,85	0,5
	120—150	0,95	0,5		120—150	1,0	0,5	1,0	0,5		120—150	1,0	0,5	1,0	0,5
	185—240	1,05	0,5		185—240	1,1	0,5	1,1	0,5		185—240	1,1	0,5	1,1	0,5
3	4—240	1,25	0,95		300—400	1,25	0,5	1,25	0,5		300—400	1,25	0,5	1,25	0,5
6	10—240	2,2	1,05	2	10—16	1,15	0,5	1,15	1,15	2	10—16	1,15	0,5	1,15	1,15
10	10—240	3,0	1,4		25—95	1,15	0,5	1,15	1,15		25—95	1,15	0,5	1,15	1,15
					120—150	1,25	0,5	1,25	1,25		120—150	1,25	0,5	1,25	1,25
					185—400	1,25	0,5	1,25	1,25		185—240	1,25	0,5	1,25	1,25
				3	4—16	1,25	0,75	1,25	1,25	3	4—26	1,25	0,75	1,25	1,25
					25—95	1,25	0,75	1,25	1,25		25—95	1,25	0,75	1,25	1,25
					120—150	1,25	1,0	1,25	1,25		120—150	1,25	1,0	1,25	1,25
					185—240	1,25	1,0	1,25	1,25		185—240	1,25	1,0	1,25	1,25
					300—400	1,5	1,25	1,5	1,25		300—400	1,25	1,0	1,25	1,25
				6	10—150	2,0	1,0	2,0	2,0	6	10—150	2,0	1,0	2,0	2,0
					185—240	2,0	1,1	2,0	2,0		185—240	2,0	1,1	2,0	2,0
					300—400	2,0	1,25	2,0	2,0		300—400	2,0	1,25	2,0	2,0
				10	10—300	2,75	1,4	2,75	2,75	10	10—300	2,75	1,4	2,75	2,75

Märkus: OCT-1634 järgi normeeriti 3 kV kaablite vöö-isolatsioon maandatud neutraalsoone puhul mitte alla 0,5 mm, tehaste poolt aga kasutati tabelis toodud paksust.

162. Vasksoontega ja kummi-isolatsiooniga kontrollkaablite konstruktiivsed andmed. (ГОСТ) (B-1508-42)

Ristlõige	1,5 mm²				2,5 mm²				4 mm²				6 mm²				10 mm²			
Mark	КСРГ		КСРБГ		КСРГ		КСРБГ		КСРГ		КСРБГ		КСРГ		КСРБГ		КСРГ		КСРБГ	
Soonte arv	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*	*a*	*b*
4	10,3	0,405	17,5	0,71	12,2	0,53	19,4	0,84	13,2	0,62	20,4	1,00	14,4	0,75	21,6	1,15	18,7	1,15	25,9	1,65
5	11,2	0,46	18,4	0,79	13,4	0,61	20,6	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	12,2	0,515	19,4	0,87	14,6	0,69	21,8	1,05	15,8	0,82	23,0	1,25	17,5	1,06	24,7	1,53	22,8	1,63	31,0	2,29
7	12,2	0,525	19,4	0,88	14,6	0,72	21,8	1,08	15,8	0,87	23,0	1,31	17,5	1,12	24,7	1,59	22,8	1,74	31,0	2,40
8	12,9	0,57	20,1	0,94	15,6	0,79	22,8	1,17	17,0	1,02	24,2	1,48	18,7	1,24	25,9	1,74	24,4	1,93	32,6	2,63
10	15,1	0,71	22,3	1,13	18,4	1,03	25,6	1,42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	17,4	0,94	24,6	1,41	20,9	1,28	28,1	1,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	19,3	1,12	26,5	1,63	23,5	1,64	31,7	2,25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	22,4	1,45	30,6	2,05	27,3	2,095	35,5	2,79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	24,5	1,66	32,7	2,30	29,8	2,44	38,0	3,19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	26,6	2,00	34,8	2,68	32,4	2,92	40,6	3,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelis on antud *a* — väline läbimõõt; *b* — jooksva meetri kaal kg-des (kg/m).

B. KAABLITE TALITLUS JA KOHALEASETUS.

163. Lubatava koormuse määramine energiaülekande kaablitele talitlusolukorras soojenemise temperatuuri mõõtmisega.

a. Kolmesooneliste kaablite isolatsiooni soojuslik takistus eritakistuse puhul 1000 soojuslikku oomi.

Kaabli nimipinge kV \ Kaabli soone ristlõige mm²	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
Ümarsooned.											
10	115	113	101	94	86	80	73	67	63	60	55
6	109	94	86	79	74	67	60	56	51	49	45
3	93	83	68	61	54	50	44	41	39	34	31
1	65	56	47	43	37	33	30	29	28	26	23
Sektorsooned.											
10	106	101	89	82	72	66	57	51	47	43	37
6	97	83	73	64	58	50	42	37	32	30	30
3	80	68	51	45	38	34	29	26	24	21	19
1	47	38	29	25	21	18	16	16	16	15	13

b. Kaitsekestade soojuslik takistus eritakistuse puhul 500 soojuslikku oomi.

Kaabli nimipinge kV \ Kaabli soone ristlõige mm²	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
10	27	23	22	18	17	16	16	15	15	14	14
6	30	28	26	23	22	20	18	16	16	16	15
3	33	32	30	28	25	23	20	19	18	17	16
1	37	35	28	27	27	26	23	20	18	16	15

Tabeli 163 järg.

Kaabli soone temperatuur arvutatakse valemiga

$$\vartheta_s = \vartheta_p + \frac{I^2 n \varrho k_{is}}{100\, q} = \vartheta_p + 6{,}32 \left(\frac{I}{100}\right)^2 \frac{k_{is}}{q},$$

kus k_{is} — isolatsiooni ja kaitsekestade soojuslike takistuste summa, mis määratav eespool toodud tabelist;

ϑ_p — kaabli pinna mõõdetud temperatuur, ^{0}C;

q — kaabli soonte ristlõige, mm^2;

n — kaabli soonte arv;

ϱ — vase eritakistus temperatuuril 50^0 C (umbes 0,021 Ωmm^2/m);

I — kaabli koormusvool katse ajal, A.

Kaabli soone lubatav temperatuur ϑ_l:

pingel kuni 3 kV — 80^0,
„ „ 6 „ — 65^0,
„ „ 10 „ — 60^0,
„ 20 ja 35 „ — 50^0.

Temperatuur ϑ_p tuleb mõõta termopaaridega, mis joodetud kaabli soomuse või pliikatte välispinnale. Termopaari soojendav osa tuleb kinnitada soomuse või pliikatte külge madalatemperatuurilise sulamiga, et pärast katset termopaar oleks võimalik vigastamatult ja hõlpsasti eemaldada.

Kui soone temperatuur osutub lubatavast madalamaks, siis kaabli koormust võib suurendada, või ümberpöördult, kui soone temperatuur tõuseb lubatavast kõrgemale, siis tuleb koormust vähendada. Lubatav vool määratakse valemist

$$I_l = I \sqrt{\frac{\vartheta_l - \vartheta_{ü}}{\vartheta_s - \vartheta_{ü}}},$$

kus $\vartheta_{ü}$ — ümbruskonna temperatuur, ^{0}C.

Kaabli ülekoormamine on lubatav ainult avarii olukorras, peainseneri loal ja kestusega mitte üle kahe tunni:

kaablitel pingega kuni 3 kV — 10 % võrra,
kaablitel pingega 6 ... 10 kV — 15 % võrra, võrreldes lubatavaga.

Ülekoormuse kordamist tohib lubada mitte varem, kui 10 ... 12 tundi pärast eelmise ülekoormuse lõpetamist.

164. Kolmesooneliste kaablite soojendamine trumlil enne kohaleasetamist õhu temperatuuril alla +5° C.

Kaabli soonte ristlõige mm²	Maksimaalselt lubatav vool soojendamisel A	Vajalik aeg minutites ümbruskonna õhu temperatuuril			Vajalik pinge transformaatori klemmidel kaabli pikkusel m				
		0°	−10°	−20°	100	200	300	400	500
3 × 10	72	59	76	97	23	46	69	92	110
3 × 16	102	56	73	94	19	39	58	77	97
3 × 25	130	71	88	106	16	32	48	64	80
3 × 35	160	74	93	112	14	28	42	56	70
3 × 50	190	90	112	134	12	23	34	46	58
3 × 70	230	97	122	149	10	20	30	40	50
3 × 95	285	99	124	151	9	18	27	36	45
3 × 120	330	111	138	170	8	17	25	34	42
3 × 150	375	124	150	185	7	15	23	31	38
3 × 185	425	134	167	208	6	12	17	23	29
3 × 240	490	152	190	234	5	10	16	21	26

Märkused: 1. Kaablit peab vool läbima seni, kuni välise džuudipunutise temperatuur ei saavuta 20° C, õhu temperatuuril mitte alla −10° C ja 30° C õhu temperatuuril mitte alla −20° C. Temperatuur mõõdetakse termomeetriga, mis asetatud džuudist punutisse ja kaetud vildi ja puuvill-vatiga.

2. Kaabli kohaleasetus peale soojendamist peab toimuma võimalikult kiiresti — mitte üle 40...45 minuti; selleks tuleb hoolikalt koostada tööde plaan ja suurendada tööliste arv 25% võrra, võrreldes normidega.

165. Monteerimiskomplektid jätkumuhvide monteerimiseks.

Komplekti nr.	Rakendusala tööpingele kV			Komplekti sisu ühe muhvi kohta									
				Rullid soonte isoleerimiseks				Allakerimise rullide arv		50 mm laiusega lindi rull bandaažile			Kedruse värtnate arv
	1...3	6	10	Lindi laius mm	Lindi pikkus m	Rulli läbimõõt mm	Rullide arv	laiusega 10 mm	laiusega 25 mm	Lindi pikkus m	Rulli läbimõõt mm	Rullide arv	
	Kaabli soonte ristlõige mm²												
1	10...50	10	—	125	1,5	18	3	2	1	5,4	31	1	1
1a	10...50	—	—	125	1,5	18	4	2	1	5,4	31	1	1
2	70...150	16...25	—	125	2,2	21	3	2	2	5,4	31	1	1
2a	10...150	—	—	125	2,2	21	4	2	2	5,4	31	1	1
3	185...300	35...70	10...16	150	3	24	3	3	3	5,4	31	1	1
3a	185...240	—	—	150	3	24	4	3	3	5,4	31	1	1
4	—	95...120	25	150	3,7	26	3	2	2	5,4	31	1	1
5	—	150	35...50	175	4	27	3	2	2	5,4	31	1	1
6	—	185...240	70	175	4,8	29	3	4	2	5,4	31	1	1
7	—	300	95...120	175	5,4	31	3	4	2	7	34	1	1
8	—	—	150...185	200	6,3	33	3	2	2	7	34	1	1
9	—	—	240...300	200	7,2	35	3	2	2	7	34	1	1
10	Kuni 300	kuni 240	kuni 185	25	5,4	31	24	5	—	5,4	31	2	1

Märkused: 1. Allakerimise rullides laiusega 10 ja 25 mm on lindi pikkus 3 m ning rulli väline läbimõõt 24 mm.

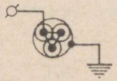
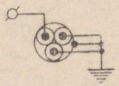
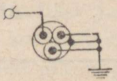
2. Rullide väline läbimõõt on antud paberile margiga KB-12 0,12 mm sisemisel läbimõõdul 10 mm.

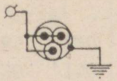
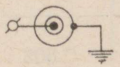
3. Üks värten sisaldab umbes 20 g immutatud puuvill-kedrust nr. 3/1 viie-kuue niidiga.

4. Komplekt nr. 10 kasutatakse remont-töödel.

5. Komplektid nr. 1...9 on määratud kolmesoonelistele kaablitele, kuid komplektid nr. 1a, 2a ja 3a — neljasoonelistele kaablitele pingel kuni 1 kV.

166. Orienteeruvad andmed energiaülekande kaablite isolatsiooni hinnangu kohta talitlusel.

Kaabli tüüp	Võrgu nimipinge kV	Soonte ühendamise moodus katsetamisel	Alaldatud pinge isolatsioonivoolu mõõtmisel kV	Kaabli isolatsiooni takistus, mõõdetud megeriga MΩ		Isolatsioonivool alaldatud pingel μA		Kaonurga tangens tg δ %-ides		Asümmeetria tegur (k)	
				kõlvulik	mittekõlvulik	kõlvulik	mittekõlvulik	kõlvulik	mittekõlvulik	kõlvulik	mittekõlvulik
Kolmesooneline toitekaabel	35		80	50	25	150	300	1,5	3	1,25	1,75
Sama	20		40	50	25	150	300	1,5	3	1,25	1,75
Kolmesooneline toitekaabel	10		30	30	15	120	250	2,0	3,5	1,5	2
Sama	6		20	20	10	75	150	2,5	4	1,5	2
Sama	3		10	10	5	50	100	2,5	4	2,0	2,5
Sama	2		7	10	5	35	70	2,5	4	2,0	2,5
Ühesooneline toitekaabel.	6		20	20	10	100	200	2,5	4	—	—
Generaatorite ja transformaatorite kolmesoonelised kaablid	35		80	100	50	60	150	1,5	3	1,25	1,75
Sama	20		40	100	50	60	150	1,5	3	1,25	1,75
Generaatorite ja transformaatorite kolmesoonelised kaablid	10		30	60	30	50	120	2,0	3,5	1,5	2
Sama	6		20	50	25	30	75	2,5	4	1,5	2
Sama	3		10	25	10	20	50	2,5	4	2,0	2,5

Generaatorite ja transformaatorite kolmesoonelised kaablid, mis töötavad ühesoonelistena	6		20	50	25	40	100	2,5	4	1,5	2
Generaatorite ja transformaatorite ühesoonelised kaablid	6		20	50	25	40	100	2,5	4	—	—

Märkused: 1. Toitekaablite all mõistetakse selliseid kaableid, milledel on mitu valmistamise pikkust (keskmiselt 2 . . . 3 km), kuid generaatorite ja transformaatorite kaablite all — ühe valmistamise pikkusega, s. o. 50 . . . 250 m pikke kaableid. Pole vaja teha isolatsioonitakistuse ja -voolu mõõdetud väärtuste ümberarvutamist kindla pikkuse peale kohalemonteeritud või talitluses olevate kaablite hindamisel.

2. Kaonurga tangens ($\mathrm{tg}\,\delta$) on antud nimipinge juures; $\mathrm{tg}\,\delta$ võib mõõta pingel, mis ei ületa 1,65-kordse nimipinge.

3. Peale muu katsetamise üle 100 m pikk kaabel tuleb kontrollida sädeme peale, s. o. kaabli omadusele säilitada laengut. Kontrollimisel staatilise voltmeetriga kõlbmatu kaabel kaotab viie minuti vältel 75% ja rohkem rakendatud pingest.

4. Värskelt kohale asetatud kaablid pingele kuni 11 kV proovitakse elektrilise tugevuse varu suhtes alaldatud pingega, mis võrdub võrgu pinge viiekordse väärtusega, kuid 20 . . . 35 kV kaablid — võrgu kolmekordse nimipingega. Isolatsioonivoolud tabelis tähendatud pingega, kui ka kõik teised näitajad ei tohi olla halvemad väärtustest, mis on toodud tabelis kõlbulikkude kaablite kohta. Energiasüsteemidel, kel pole küllaldaselt kogemusi kaablite proovimisel ja remontimisel, soovitatakse kuni 11 kV kaablite proovimist alalispingega, mis võrdub 3,3-kordse nimipingega, kuid 20 . . . 35 kV kaableid — 2,5-kordse nimipingega.

5. Proovipinge rakendamise aeg talitluses oleva iga jaoskonna kohta on 10 minutit, kuid äsja kohale asetatud kaablitel — 20 minutit.

6. Megeriga mõõdetud isolatsioonitakistus, samuti kaablite kaonurga tangens ei ole normeeritud Elektrijaamade Ministeeriumi instruktsioonidega.

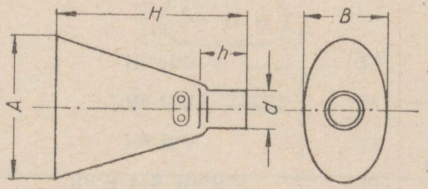
Isolatsioonitakistuse suurus suurel määral sõltub ajast, mille järel toimub lugemine. Tabelis toodud andmed on saadud megeriga 15 minutit pärast selle rakendamist.

167. Pliitorud ja -kaitsekestad pliist jätkumuhvide monteerimiseks.

Pliist jätkumuhvide tüüp	Kaabli soonte arv, pinge ja ristlõige				Pliitoru mõõted				Kaitsekestade tüüp	
	Kolmesoonelised kaablid			Neljasoonelised kaablid 1 kV	Sisemine läbimõõt mm	Radiaalne seinapaksus mm	Pikkus mm	Ühe tüki kaal kg	Normaalsed	Hermeetilised
	1...3 kV	6 kV	10 kV							
СТ-50 × 400	10...25	10	—	10	50	2,5	400	1,9	П-680	М-750
СТ-60 × 420	35...50	16...25	—	16...35	60	2,5	420	2,4		
СТ-70 × 450	70...95	—	10	50...70	70	2,5	450	3,0	П-760	М-750
СТ-70 × 500	—	35...70	16...25	—	70	2,5	500	3,3		
СТ-80 × 470	120...150	—	—	95...120	80	2,5	470	3,5		
СТ-80 × 520	—	95	35...50	—	80	2,5	520	3,9	П-810	М-830
СТ-80 × 500	185...240	—	—	150	90	2,5	500	4,2		
СТ-80 × 550	—	120...150	70...120	—	90	2,5	550	4,6		
СТ-100 × 600	300	185...240	150...185	185...240	100	2,5	600	5,5	П-910	М-925
СТ-110 × 630	—	300	240...300	—	110	2,5	630	6,4		
ТУ-80 × 700	10...150	10...95	10...50	10...120	80	2,5	700	5,2		
ТУ-90 × 700	185...240	120...150	70...120	150	90	2,5	700	5,8	П-980	—
СТУ-100 × 700	300	185...240	150...185	185...240	100	2,5	700	6,8		

168. Otsalehtrid energiaülekande kaablitele.

(Materjal — must katuseplekk ОСТ НКТП-2453).



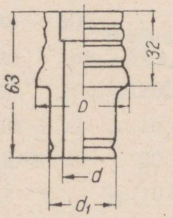
Lehtri tüüp	Kaabli ristlõige mm²					Lehtri mõõted mm					Kaablipigi kaal kg
	Kahesoonelised kaablid	Kolmesoonelised kaablid			Neljasoonelised kaablid	d	A	B	H	h	
	1 kV	1 kV	2...6 kV	10 kV	1 kV						
B-115	Kuni 10	Kuni 6	—	—	—	20	80	48	115	35	0,2
B-145	16...25	10...16	—	—	Kuni 6	25	100	60	145	40	0,3
Вв-Н-1	35...70	25...50	Kuni 16	—	10...16	35	150	91	205	50	1,0
Вв-Н-2	95...150	70...120	25...50	Kuni 16	25...50	45	167	101	235	50	1,5
Вв-Н-3	185...240	150...185	70...120	25...50	70...120	55	200	121	270	55	2,5
Вв-Н-4	—	240...300	150...185	70...120	150...185	65	217	131	310	65	3,5
Вв-Н-5	—	—	240...300	150...185	240	75	233	141	350	75	4,6
B-370	—	—	—	240...300	—	80	250	151	370	80	5,6

Märkused: 1. Raudpleki paksus lehtritele tüüp B-115 kuni Вв-Н-1 on 0,5 mm, muudele tüüpidele — 0,7 mm.

2. Raudplekist otsalehtris viiakse kaabli sooned laiali ja kinnitatakse selles asendis portselanplaadikestega; sooned väljuvad kaablipigist läbi portselantüllide.

169. Portselanpuksid sisemontaaži kaablite otsalehtritele nimipingel 6 kV

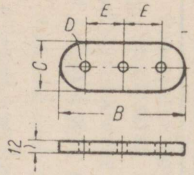
ВТУ-3-107-43 järgi.



Katalogi nr.	Tüüp	Kaabli ristlõige mm²	Lehtri tüüp	Pukside mm			100 tüki kaal
				d	d_1	D	
1 380	КБ-25	25	Вв-Н-1 и Вв-Н-2	17	28	40	7
1 303	КБ-70	70	Вв-Н-2 и Вв-Н-3	22	33	45	10
1 381	КБ-120	120	Вв-Н-3 и Вв-Н-4	26	38	50	12
1 604	КБ-185	185	Вв-Н-4 и Вв-Н-5	30	43	55	14
1 613	КБ-310	310	Вв-Н-5	35	50	55	17
1 382	КВ-70	70	Вв-Н-4	28	48	63	35
1 383	КВ-120	120	Вв-Н-5	32	54	69	40

10 kV nimipingega kaablite puhul kasutatakse portselanpukse tüüp КВ-70 ja КВ-120, millede üldkõrgus on 110 mm ja kõrgus üle mastiksi — 53 mm.

170. Normaalgabariidiga otsalehtrite portselanplaadid.

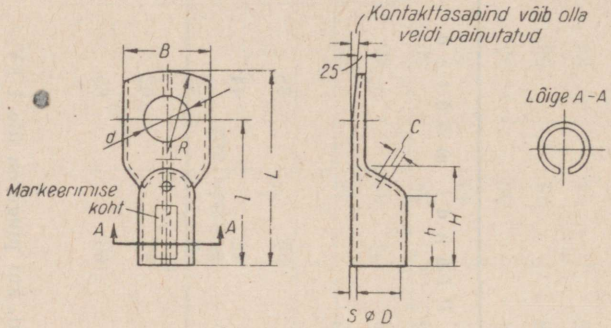


Lehtri tüüp	Plaadi tüüp	Plaadi mõõted			
		B	C	E	D
Вв-Н-1	РБ-155	115	36	38	16
Вв-Н-2	РБ-130	130	42	44	22
Вв-Н-3	РБ-170	170	60	55	28
Вв-Н-4	РБ-185	185	61	62	31
Вв-Н-5	РБ-195	195	63	65	33

Plaate ja pukse tuleb kasutada kaablite terasest otsalehtrite puhul, kui pinge on üle 1 kV.

171. Kaabli toruotsikud tüüp T.

ГОСТ 1915-42 järgi



Voolu juhtiva soone ristlõige mm²	Mõõted ja lubatavad kõrvalekalded										100 tk. kaal kg
	D	d	B	l	L	h	H	S	R	C	
16	6 ± 0,3	6,5 ± 0,3	11,5	23	30	10	14	0,8	8	2	0,4
25	7,5 ± 0,3	8,5 ± 0,3	14,5	28	36	12	17	1,0	12	2	0,8
35	9 ± 0,3	8,5 ± 0,4	17	31	39	14	20	1,0	12	2	1,0
50	11 ± 0,3	10,5 ± 0,4	20,5	37	47	17	24	1,2	16	2	1,75
70	13 ± 0,3	10,5 ± 0,5	24	41	51	20	28	1,5	16	3	2,8
95	15 ± 0,3	12,5 ± 0,5	27	47	60	23	32	1,5	20	3	3,8
120	17 ± 0,3	12,5 ± 0,6	31	51	64	26	36	1,8	20	3	5,5
150	19 ± 0,5	17 ± 0,6	35	60	76	29	40	2,0	25	3	8,2
185	21 ± 0,5	17 ± 0,8	38	64	80	32	44	2,0	25	3	9,5
240	24 ± 0,5	21 ± 0,8	44	75	94	36	50	2,5	30	3	15,8
300	27 ± 0,5	21 ± 0,8	50	81	100	40	56	3,0	35	3	22,9

Märkused: 1. Otsikud peavad olema tinutatud.

2. Kõik otsikud on markeeritud. Mark koosneb materjali märkivast tähest (M — vask, Л — messing, С — teras), otsikutüübi tähisest — T ja voolu juhtiva soone ristlõiget näitavast arvust.

3. Lubatakse valmistada otsikuid, millede kontaktipind moodustab hülsi teljega nurga mille suurus on 45° ja 90°.

172. Materjali kulu ühe pliimuhvi monteerimiseks vaskkaablil.

Järjek. nr.	Materjali nimetus	Mõõt-ühik	Kaabli ristlõige mm²			
			Kuni 3 × 35	3 × 35 kuni 3 × 70	3 × 70 kuni 3 × 150	Üle 3 × 150
			Materjali hulk			
1	Pliitoru	tk.	1	1	1	1
2	Kaitsekest	„	1	1	1	1
3	Ühendushülsid	„	3	3	3	3
4	Laiad paberrullid isoleerimisel paberiga	„	3	3	3	3
5	Paberrullid laiusega 25 mm isoleerimisel rullidega	„	24	24	24	24
6	Paberrullid laiusega 10 ja 25 mm allakerimiseks mõlemal juhtumil	„	3 ... 6	3 ... 6	3 ... 6	3 ... 6
7	Paberrullid laiusega 50 mm bandaažiks	„	1	1	1	1
8	Puuvill-kedrus	kg	0,02	0,02	0,02	0,02
9	Jootmissulam hülsidele	„	0,64	0,78	0,95	1,35
10	Jootmispasta	„	0,03	0,04	0,05	0,06
11	Stearinküünlad	„	0,1	0,1	0,1	0,1
12	Bensiin	„	1,25	1,25	1,50	2,0
13	Petrooleum	„	0,5	0,75	0,80	1,0
14	Täitemass MK-45	„	3,0	3,5	4,0	4,5
15	Mass kuumendamiseks MII-1	„	0,5	0,6	0,7	0,8
16	Tsingitud sidetraat	„	0,17	0,24	0,28	0,32
17	Tõrvalint	„	0,11	0,12	0,14	0,18
18	Paberlint (tõrvapapist või pergamendist)	„	0,3	0,3	0,4	0,5
19	Niit	„	0,01	0,01	0,015	0,02
20	Esimese sordi nartsud	„	0,5	0,5	0,6	0,7
21	Puusüsi suvel	„	7	8	9	10
22	„ talvel	„	14	16	18	20
23	Klaaspaber	leht	1	1	1	1
24	Vasktraat maanduseks	kg	0,2	0,2	0,25	0,3
25	Parafiin isolatsiooni proovimiseks niiskuse vastu	„	0,1	0,1	0,1	0,1

LÜHISVOOLUD JA RELEEKAITSE.

A. ÜLDISED ANDMED.

173. Kolmefaasise lühise voolud võimsustransformaatorite sekundaarpoolel lühispingega $e_k = 5{,}5\%$ püsiva klemmipinge puhul primaarpoolel.

Trafo nimivõimsus kVA	Lühise võimsus MVA	Lühisvool (kA) sekundaarpinge puhul (kV)								
		0,125	0,22	0,38	0,5	3,15	6,3	10,5	31,5	115
5	0,09	0,42	0,24	0,14	—	—	—	—	—	—
10	0,18	0,84	0,48	0,28	—	—	—	—	—	—
20	0,36	1,68	0,96	0,55	—	—	—	—	—	—
30	0,55	2,52	1,43	0,83	—	—	—	—	—	—
50	0,91	4,20	2,39	1,38	1,05	—	—	—	—	—
75	1,37	6,30	3,59	2,07	1,58	—	—	—	—	—
100	1,82	8,40	4,78	2,76	2,10	—	—	—	—	—
135	2,46	11,38	6,45	3,73	2,84	—	—	—	—	—
180	3,28	15,12	8,60	4,97	3,79	0,60	0,30	—	—	—
240	4,37	20,16	11,47	6,62	5,05	0,80	0,40	—	—	—
320	5,82	26,88	15,30	8,85	6,73	1,07	0,53	—	—	—
420	7,64	35,28	20,08	11,59	8,84	1,40	0,70	—	—	—
560	10,20	47,04	26,77	15,47	11,78	1,87	0,94	0,56	—	—
750	13,65	—	—	20,44	15,57	2,47	1,24	0,75	—	—
1 000	18,20	—	—	27,60	21,00	3,34	1,67	1,00	—	—
1 350	24,50	—	—	37,35	28,40	4,51	2,26	1,35	—	—
1 800	32,70	—	—	49,68	37,90	6,02	3,01	2,04	—	—
2 400	43,60	—	—	—	50,50	8,02	4,01	2,80	—	—
3 200	58,20	—	—	—	—	10,68	5,34	3,20	1,07	—
4 200	76,40	—	—	—	—	14,02	7,01	4,20	1,40	—
5 600	102,00	—	—	—	—	18,70	9,35	5,60	1,87	—
7 500	136,40	—	—	—	—	25,00	12,50	7,50	2,50	—
10 000	182,00	—	—	—	—	33,40	16,70	10,00	3,34	—
15 000	273,00	—	—	—	—	50,00	25,00	15,00	5,00	—
20 000	364,00	—	—	—	—	66,80	33,40	20,00	6,68	1,83
31 500	573,00	—	—	—	—	105,00	52,50	31,50	10,50	2,88

Märkused: 1. Transformaatori nimipingel, mis läheb tabelis tähendatust lahku, lühisvool saadakse tabelis toodud väärtuse korrutamisel suhtega $U_{tab} : U_{nimi}$.

2. Transformaatori lühispingel, mis läheb tabelis tähendatust lahku, lühisvool saadakse tabelis toodud väärtuse korrutamisel suhtega $5{,}5 : e_k$.

3. Transformaatori või alajaama näivvõimsusel, mis läheb tabelis tähendatust lahku ja võrdub $S = S_{1\,tab} + S_{2\,tab} + \ldots$, lühisvool saadakse võimsustele $S_{1\,tab}$, $S_{2\,tab}$ jne. vastavate lühisvoolude liitmisega.

4. Kahefaasine lühisvool saadakse tabelis toodud lühisvoolu väärtuste korrutamisel suurusega $\frac{\sqrt{3}}{2} = 0{,}866$.

174. Releekaitse ja automaatseadiste kontrollimise tähtajad.

Punkt	Kaitse- ja automaatseadiste nimetus	Kontrollimise ehk revisjoni iseloom	Perioodilisuse tähtaeg
1	Releekaitse- ja automaatseadised vastutusrikastel objektidel, nagu generaatorid, võimsustransformaatorid ja elektriülekande liinid põhivõrgus; jaamade omatarbe ja muude objektide mootorid ja toiteliinid, millede tähtsus määratakse kohalike oludega	Täielik kontroll Osaline kontroll Täiendav kontroll ja väline ülevaatus Õlilülitite ja AΓΠ avamise ja sulgemise kontroll Avarii-kontroll	Üks kord aastas Üks kord aastas Tarbe korral (kohalike olude kohaselt) Neli korda aastas Ebaõige või ebamäärase töö puhul avariiolukorras — viivitamatult
2	Releekaitse- ja automaatseadised, mis installeeritud jaotusvõrkudes, jaamade omatarbe mõõte-vastutusrikastel mootoritel (tingimusel, et neid ei toideta samadelt lattidelt nagu vastutusrikkad mootorid) ja muudel vähem tähtsatel objektidel	Täielik kontroll Väline ülevaatus Õlilülitite ja AΓΠ avamise ja sulgemise kontroll Avarii-kontroll	Üks kord aastas Üks kord aastas Kaks korda aastas Sama, mis p. 1.

Märkused: 1. Kui punktis 2 toodud releekaitse- ja automaatseadiste aparatuur on ebasoodsates oludes, siis kontrolli ja revisjoni tähtajad peavad olema samad, nagu punktis 1.

2. Releekaitse või automaatseadise profilaktilise kontrolli ja revisjoni perioodilisus peab sõltuma sellest, kuivõrd vastutusrikkad on kaitsetatavad objektid antud energiasüsteemis. Tähtajad sõltuvad ka kasutatavast aparatuurist ja välistest tingimustest, kus see aparatuur asetseb. Seda peab arvestama kohapealsetes instruktsioonides. Tabelis toodud tähtajad on antud normaalsele olukorrale.

3. Avamise kontroll õlilülititele, milledele mõjub otsene kaitse või KAM-tüüpi kaitse, teostatakse üks kord aastas koos aparatuuri täieliku kontrolliga.

175. Lahutavad poolid, mis ehitatakse tüüp KAM ja РБА ajamitesse.

Lahutavate poolide nimetus	Tüüp	Nimivool või -pinge	Kujunev või lubatav vool A	Tarbitav võimsus VA	Reguleerimise piirid: voolu ja pinge	Reguleerimise piirid: seadeaeg	Oomtakistus temperatuuril 20° C Ω
Mehaanilise viiteajaga maksimaalvoolu pool[4]	PMB	5 A	10	50[1]	5 ... 10 A astmetega 1 A[2]	Sujuvalt 0 ... 5 sec	—
Viiteajata maksimaalvoolu pool	PMM	5 A	10	50[1]	5 ... 15 A astmetega 2 A[2]	Ei ole	—
Hetkelise toimega minimaalpinge pool	—	110 .. 220 V	—	30	0,35 ... 0,65 U_{nimi}[3]	Ei ole	—
	—	380 .. 500 V	—	30			
Alalisvoolu — sõltumatu toiteallikaga		12 V	4,38	52,6	—	—	2,7
		24 „	2,82	67,7	—	—	8,5
		48 „	1,6	76,8	—	—	30
		110 „	1,98	217,8	—	—	55,5
		220 „	0,94	206,8	—	—	234
Vahelduvvoolu — sõltumatu toiteallikaga	Pidurdatud südamik	110 V	3,1	341	—	—	18
		127 „	3,45	440	—	—	18
		220 „	2,15	473	—	—	51
		380 „	0,82	312	—	—	210
	Ülestõstetud südamik	110 V	1,8	198	—	—	18
		127 „	2,1	266	—	—	18
		220 „	1,4	308	—	—	51
		380 „	0,48	182	—	—	210

[1] Tarbitav võimsus on antud poolide seadmisel voolule või voolul 5 A.

[2] Teatavale voolule seadmisel on täpsus ± 10%.

[3] Minimaalpinge poolid pingele 110 V ei reguleerita ja nad kindlasti lahutavad pingel $0{,}35U_{nimi}$. Kõik minimaalpinge poolid võimaldavad ajami sulgemist pingel $0{,}65 \ldots 0{,}85U_{nimi}$.

[4] Mehaanilise viiteajaga maksimaalvoolu poolidel on tagastamistegur $k_t = 0{,}6 \ldots 0{,}8$ (sõltuvalt kolvi asendist) ja kolvi sissetõmmatud seisundis (lahutamise hetkel) $k_t = 0{,}4 \ldots 0{,}45$.

B. ÜLEVOOLU KAITSE.

176. Mitmesuguse läbimõõduga õhus asetsevate lühikeste traatide sulatamisvool.

Sulab vooluga A	Hõbe	Vask	Tina	Plii	Raud
	Traadi läbimõõt mm				
1	—	0,05	0,19	0,21	0,12
2	—	0,09	0,29	0,33	0,19
3	—	0,11	0,36	0,43	0,25
4	—	0,14	0,46	0,52	0,30
5	0,14	0,16	0,56	0,60	0,42
10	0,25	0,25	0,85	0,95	0,55
15	0,40	0,33	1,11	1,25	0,72
25	0,51	0,46	1,59	1,75	1,01
35	0,62	0,57	1,95	2,20	1,28
50	—	0,73	2,48	2,78	1,61
60	0,80	0,83	3,05	3,14	1,81
70	—	0,92	3,10	3,48	2,01
80	1,04	1,00	3,39	3,81	2,20
90	—	1,08	3,67	4,12	2,38
100	—	1,16	3,93	4,42	2,55
120	—	1,31	4,44	4,99	2,88
140	—	1,45	4,92	5,53	3,19
160	—	1,59	5,38	6,04	3,49
180	—	1,72	5,82	6,54	3,77
250	—	2,14	7,24	8,14	4,70

Märkus. Tabelis toodud andmed on ligikaudsed, sest traatide sulatamisvool ei sõltu mitte ainult läbimõõdust, vaid ka traadi pikkusest ja jahtumise tingimustest.

177. Elektritööstuse Ministeeriumi

Relee nimetus	Relee tüüp ja kontaktide korraldus			Voolu reguleerimise piirid A
	Üks kontakt normaalselt avatud	Üks kontakt normaalselt suletud	Üks normaalselt avatud, teine normaalselt suletud	
Elektromagnetilised, hetkelised, seeria ЭТ-510 ЭТ-520 ja ЭТ-60 maksimaal-releed	ЭТ-511/0,2	ЭТ-512/0,2	ЭТ-513/0,2	0,1 ... 0,2[1]
	ЭТ-511/0,6	ЭТ-512/0,6	ЭТ-513/0,6	0,3 ... 0,6
	ЭТ-511/2	ЭТ-512/2	ЭТ-513/2	1 ... 2
	ЭТ-511/6	ЭТ-512/6	ЭТ-513/6	3 ... 6
	ЭТ-511/10	ЭТ-512/10	ЭТ-513/10	5 ... 10
	ЭТ-511/20	ЭТ-512/20	ЭТ-513/20	10 ... 20
	ЭТ-511/50	ЭТ-512/50	ЭТ-513/50	25 ... 50
	ЭТ-511/100	ЭТ-512/100	ЭТ-513/100	50 ... 100
	ЭТ-511/200	—	—	100 ... 200
	—	—	ЭТ-513/1Д	0,15 ... 1
	ЭТ-521/0,2	ЭТ-522/0,2	ЭТ-523/0,2	0,1 ... 0,2[1]
	ЭТ-521/0,6	ЭТ-522/0,6	ЭТ-523/0,6	0,3 ... 0,6
	ЭТ-521/2	ЭТ-522/2	ЭТ-523/2	1 ... 2
	ЭТ-521/6	ЭТ-522/6	ЭТ-523/6	3 ... 6
	ЭТ-521/10	ЭТ-522/10	ЭТ-523/10	5 ... 10
	ЭТ-521/20	ЭТ-522/20	ЭТ-523/20	10 ... 20
	ЭТ-521/50	ЭТ-522/50	ЭТ-523/50	25 ... 50
	ЭТ-521/100	ЭТ-522100	ЭТ-523/100	50 ... 100
	ЭТ-521/200	—	—	100 ... 200
	ЭТ-61/0,2	ЭТ-62/0,2	ЭТ-63/0,2	0,1 ... 0,2[1]
	ЭТ-61/0,6	ЭТ-62/0,6	ЭТ-63/0,6	0,3 ... 0,6
	ЭТ-61/2	ЭТ-62/2	ЭТ-63/2	1 ... 2
	ЭТ-61/6	ЭТ-62/6	ЭТ-63/6	3 ... 6
	ЭТ-61/10	ЭТ-62/10	ЭТ-63/10	5 ... 10
	ЭТ-61/20	ЭТ-62/20	ЭТ-63/20	10 ... 20
	ЭТ-61/50	ЭТ-62/50	ЭТ-63/50	25 ... 50
	ЭТ-61/100	ЭТ-62/100	ЭТ-63/100	50 ... 100
	ЭТ-61/200	—	—	100 ... 200
	—	—	ЭТ-63/6Р	3 ... 6
	—	—	ЭТ-63/1Д	0,15 ... 1

[1] Poolide rööbiti ühendamisel. Poolide järjestikku ühendamisel toodud suurused tuleb kaks korda vähendada; näiteks, relee ЭТ-61/0,2 omab siis reguleeri-

tehaste voolureleed.

Termiline püsivus		Tagastamistegur	Tarbitav võimsus VA	Kontaktide koormusvõime pingel $U \leqslant 220$ V	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg
Kestev vool A	Ühe sekundiline vool A					
0,6[1]	40[1]					
2	90					
8	200					
20	600			Sulgemisel — 2 A avamisel 50 W alalisvooluga ja 250 VA vahelduvvooluga		
20	600	0,85	0,1 minimaalselt seatud vooluga		110×152	1,4
30	600					
40	1 000					
40	1 000					
40	1 000	0,6				
7	300	0,85	—		172×215	4,5
0,6[1]	40[1]					
2	90					
8	200					
20	600			Sulgemisel 50 W alalisvooluga ja 250 VA vahelduvvooluga		
20	600	0,85	0,1 minimaalselt seatud vooluga		94×128	1,1
30	600					
40	1 000					
40	1 000					
40	1 000	0,6				
0,6[1]	40[1]					
2	90					
8	200					
20	600			Sulgemisel — 2 A; avamisel — 50 W alalisvooluga ja 250 VA vahelduvvooluga		
20	600	0,85	0,1 minimaalselt seatud vooluga		110×152	1,6
30	600					
40	1 000					
40	1 000					
40	1 000					
10	—	0,85	0,1		110×152	1,5
7	300	0,85	—	Sama	172×215	4,6

mise piirid 0,05 ... 0,1; kestev vool on 0,3 A ja ühesekundiline vool — 20 A. Seeria ЭТ releel on omaaeg 0,02 ... 0,03 sekundit vooluga $2I_{rt}$.

Alates 1950. a. valmistatakse ainult releesid seeria ЭТ-520.

Relee nimetus	Relee tüüp ja kontaktide korraldus	Reguleerimise piirkond		Termiline püsivus		Tagastamistegur	Tarbitav võimsus 5 A puhul VA
	Üks kontakt normaalselt suletud	voolu A	aja sec	kestev vool A	ühesekundiline vool A		
Sõltuvad induktsioontüüpi ИТ-10 ja ИТ-80 seeria maksimaal-releed	ИТ-11	4...10	0,25...2	10	400	0,8	3
	ИТ-12	4...10	0,5...4	10	400		4
	ИТ-81/1	4...10	0,5...4	10	400	0,85	15
	ИТ-81/2	2...5	0,5...4	5	200		60
	ИТ-82/1	4...10	16	10	400		15
	ИТ-82/2	2...5	16	5	200		60
Elektromagnetilised ja induktsioon-tüüpi diferentsiaal-releed	ИТ-27	6...10	—	10	400	0,85	1,8
	ИТ-156	2...2,5	Sõltuv, vähemalt 0,25	10	300	0,85	Tööpool 5, pidurpool 1
	ИТ-21	2,5...5	Sõltuv, kuid vähemalt 0,1	5	250	—	15
	ИТ-22	2,5...5		10	350	—	10
	ИТ-25	4...7,5		10	350	—	4
	ИТ-26	1,5...3		10	350	—	25
	ИТ-125	4...7	Sõltuv	10	250	—	4...1
	ЭБ-21	Ei ole	Omaaeg 0,02...0,03	5	250	—	12
	ЭБ-22						70
	КР-121 alalisvooluga 110 V		Omaaeg 0,02...0,03	10	400	—	7[1]
	КР-121 alalisvooluga 220 V (kolmefaasine)			1,1 *Unimi*			8[2]
	ЭТД-551/40	10...40 mA	Omaaeg 0,02...0,03	—	—	0,8	0,1 minimaalselt seatud vooluga
	ЭТД-551/50	12,5...50 mA		—	—		
	ЭТД-551/60	16...60 mA		—	—		

[1] Koormus igale voolutrafole.

[2] Pingeringi koormus.

Tabeli 177 järg.

Kontaktide koormusvõime pingel $U \leqslant 220$ V	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg	Täiendavad andmed
Sulgemisel 3 A, avamisel 350 VA	172 × 215	4,5	1. Releedel ИТ-11 ja ИТ-12 on inertsuse väljajooks kuni 0,35 sec vooluga $20\,I_{nimi}$.
Sulgemisel 5 A, avamisel 2 A	270 × 150	4	2. Releel ИТ-81 on sisseehitatud lahutaja kahe- kuni kümnekordse voolu reguleerimiseks võrreldes seatud vooluga.
Sulgemisel 1 A	172 × 215	5,5	1. Releel ИТ-56 on kaks pidurpooli, mis kindlustavad 25 või 40%-lisi pidurduskarakteristikuid.
Sulgemisel 1 A kestvalt, avamisel 100 VA	172 × 215	—	2. Relee ИТ-156 väljastatakse tehase poolt releede ИТ-21 ja ИТ-22 asemel.
Sulgemisel mitte üle 3 A, avamisel 10 W	172 × 215	5,5	3. Relee ИТ-125 väljastati releede ИТ-25 ja ИТ-26 asemel ja käesoleval ajal on asendatud releega ИТ-128, mis samuti nagu relee ИТ-125 ühendatakse lisa-voolutrafoga tüüp ВУ-125.
Sulgemisel 1 A	172 × 215	5,5	
Sulgemisel 20 A	172 × 215	—	4. Releel ЭБ on 25%-ne pidurduskarakteristik 0^0 nurgaga voolude I_r ja I_p vahel ja 10%-ne — 180^0 nurga puhul. Releel ЭБ-21 on pinge pidurpool tarbimisega 10 VA pingel $U_{nimi} =$ = 100 V; see pidurpool lülitatakse koos kahe lisatrafoga tüüp ВУ51/13.
Pole antud	182 × 548	—	5. Releel КР-121 on kolm pidurpooli igal faasil, mis kindlustab 33... 40%-lisi pidurduskarakteristikuid.
Avamisel 20 W alalisvooluga ja 100 VA vahelduvvooluga $\leqslant 0{,}5$ A	94 × 128	1,2	

Alates 1950. a. valmistatakse releesid ainult seeriast ИТ-80 ja ЭТД-551.

178. Elektritööstuse Ministeeriumi

Relee nimetus	Relee tüüp ja kontaktide korraldus		Nimipinge V	Kestvalt lubatav pinge V
	Üks kontakt normaalselt avatud	Üks kontakt normaalselt suletud		
Elektromagnetilised hetkelised, seeria ЭН-510, ЭН-60 ja ЭН-520 maksimaalpinge releed	ЭН-514/200 ЭН-514/400	ЭН-516/200[1] ЭН-516/400 ЭН-516/60Д	100 . . . 200[2] 200 . . . 400	200 . . . 400[2] 300 . . . 600 120 . . . 240
	ЭН-524/60 ЭН-524/200 ЭН-524/400 —	ЭН-526/60[1] ЭН-526/200 ЭН-526/400 ЭН-526/60Д[4]	30 . . . 60[2] 100 . . . 200 200 . . . 400 —	35 . . . 70[2] 110 . . . 220 220 . . . 440 120 . . . 240
	ЭН-66/60 ЭН-66/200 ЭН-66/400	ЭН-65/60[1] ЭН-65/200 ЭН-65/400 ЭН-65/60Д	30 . . . 60[2] 100 . . . 200 200 . . . 400 —	35 . . . 70[2] 110 . . . 220 220 . . . 440 120 . . . 240
Elektromagnetilised hetkelised, seeria ЭН-510, ЭН-520 ja ЭН-60 minimaalpinge releed		ЭН-518/160 ЭН-518/320	80 . . . 160[2] 160 . . . 320	200 . . . 400[2] 300 . . . 600
		ЭН-528/48 ЭН-528/160 ЭН-528/320	— — —	35 . . . 70[2] 110 . . . 220 220 . . . 440
	— — —	ЭН-69/60 ЭН-69/200 ЭН-69/400	30 . . . 60 100 . . . 200 200 . . . 400	35 . . . 70[2] 110 . . . 220 220 . . . 440
Sõltuvad induktsioontüüpi maksimaalpinge releed	ИН-139/3	—	100	110
Sõltuvad induktsioontüüpi minimaalpinge releed	ИН-139/1 ИН-139/2 ИН-138 (kolmefaasine)	— — —	60 100 100	66 110 110

[1] Releel on üks kontakt normaalselt suletud ja teine — normaalselt avatud.

[2] Väiksemad väärtused on poolide rööbiti ühendamisel, suuremad — järjestikusel ühendamisel.

[3] Reguleerimine toimub ekraanide pööramisega.

tehaste pingereleed.

Reguleerimise piirid		Tagastamis-tegur	Tarbitav võimsus	Kontaktide koormusvõime pingel $U \leqslant 220$ V	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg
pinge	aja					
50 ... 200 100 ... 400 15 ... 60	Pingel $U = 1{,}2U_s$ on omaaeg 0,15 sec ja pingel $U = 2U_s$ — 0,02 ... 0,03 sec	0,85	1 VA — minimaalselt seatud pingel	Sulgemisel — 2 A; avamisel — 50 W alalisvooluga ja 250 VA vahelduvvooluga. Avamisvool mitte üle 2 A.	110 × 152	1,4
15 ... 60 50 ... 200 100 ... 400 15 ... 60					94 × 128	1,1
15 ... 60 50 ... 200 100 ... 400 15 ... 60					110 × 152	1,6
40 ... 160 80 ... 320	Pingel $U = 0{,}8U_s$ on omaaeg 0,15 sec	1,25	1 VA — minimaalselt seatud pingel		110 × 152	1,4
15 ... 60 50 ... 200 100 ... 400					98 × 128	1,1
15 ... 60 50 ... 200 100 ... 400					100 × 152	1,6
25 ... 100[3]	0,1 ... 0,7	0,75	4	Sulgemisel — 3 A, 350 VA. Avamisel — 350 VA, 1 A kestvalt, 5 A — 5 sec vältel.	172 × 215	5,5
24 ... 42[3] 40 ... 70[3] $Utr = 70$	1 ... 5 1 ... 5 1 ... 5	0,75	4,5 4,5 5,5	Sulgemisel — 3 A; avamisel — 350 VA, 1 A kestvalt, 5 A — 5 sec vältel.	172 × 215	5,5

[4] Relee 160-Д lastakse välja koos lisatakistiga tüüp ВУ-67. Alates 1950. a. valmistatakse releesid ainult seeriast ЭН-520.

179. Elektritööstuse Ministeeriumi

Relee tüüp	Relee moment on võrdeline	Nimi: vool, A	Nimi: pinge, V	Termiline püsivus: kestvalt lubatav vool, A	Termiline püsivus: ühe sekundiline vool, A	Termiline püsivus: kestvalt lubatav pinge, V	Kontaktide ehitus	Paigaltvõtmise võimsus: 5 A juures	Paigaltvõtmise võimsus: 100 A juures
ИМ-141	$UI\cos(\varphi+15^0)$	5	100	10	300	110	1 norm. avat.	5	—
							1 norm. sulet.		
ИМ-141/2							2 norm. avat.		
ИМ-142	$UI\cos(\varphi+45^0)$[1]	5	100	10	300	110	1 norm. avat.	7[2]	—
							1 norm. sulet.		
ИМ-142/2		5	100	10	300	110		7	—
ИМ-143/1	$UI\cos(\varphi+12^0)$	—	100	—	—	110		0,15 ... 0,6[3]	—
								0,3 ... 1,2[4]	
ИМ-143/2		—	100	—	200[3] ... 400[4]	110		1 ... 4	
ИМ-143/3		—	100	—	300 ... 600	110	1 normaalselt avatud	5 ... 20	
								10 ... 40	
ИМ-147/1	$UI\sin(\varphi+30^0)$	5	100	2	60	110		15 ... 100	—
ИМ-147/2		5	100	10	300	110		60 ... 300	VA-
ИМ-147/3		5	100	15	450	110		250 ... 1000	—
ИМ-148	$UI\sin(\varphi+30^0)$	5	100	10	300	110	1 norm. avat.	5 VA	—
							1 norm. sulet.		
ИМ-148/2							2 norm. avat.		
ИМ-302 (kolmefaasine)	$UI\cos(\varphi+15^0)$ $UI\cos(\varphi+45^0)$[1]	5	100	10	300	110	1 norm. avat.	5[2] (faasi kohta)	100 120
							„		
ИМ-143-Б	$UI\cos(\varphi+12^0)$	—	100	—	—	100	„	0,2 ... 1,2	—
ИМБ-171/1	$UI\cos(\varphi+30^0)$	5	100	5,5	—	110	„	13	> 40

[1] Lülitamisel lisatakistiga.
[2] Paigaltvõtmise võimsus, kui pidurdamispinge võrdub nulliga.
[3] Voolupoolide järjestikku ühendamisel.
[4] Voolupoolide rööbiti ühendamisel.

tehaste võimsusreleed.

Tarbitav võimsus				Tegutsemisaeg võimsusel (1,5 ... 10)P sec	Kontaktide koormusvõime pingel $U \leqslant 220$ V	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg
Voolumähise takistus		Pingemähis pingel $U = U_{nimi}$					
järjestikku ühendus	rööbiti ühendus	VA	W				
0,16	—	30	—	0,5 ... 0,2			5,5
0,08	—	30	—	0,5 ... 0,2	Sulgemisel 1 A kestvalt ja 6 A 5 sec vältel	172 × 215	6
0,08	—	30	—	0,5 ... 0,2	Avamisel 100 VA		6
9	2,3	34	6,2				
0,3	0,08	34	6,2	1 ... 0,2	Sulgemisel 1 A kestvalt ja 6 A 5 sec vältel Avamisel 60 VA	172 × 215	5
< 0,08	—	34	6,2				
7	—	5	—	Sõltuv 0,3 ... 2,5	Sulgemisel 1 A kestvalt ja 6 A 5 sec vältel	172 × 215	5
0,45	—	5	—				
0,03	—	5	—				
0,08	—	10	—	0,5 ... 0,2	Sulgemisel 1 A kestvalt ja 6 A 5 sec vältel	172 × 215	5
						182 × 548	10
0,16	—	20 töö 30 piduri	—	0,85 ... 0,25	Avamisel 100 VA	182 × 548	
4 VA 5A juures	—	—	—	—	—	—	—
6 VA 5A juures	—	35	—	0,04 $5P_{tr}$ puhul	Avamisel 50 W ja vool mitte üle 2 A	175 × 195	4,1

Alates 1950. a. valmistatakse järgmist tüüpi releesid: ИМ-141, ИМ-141/2, ИМ-148/2 ja ИМБ-171/1.

180. Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste

Tüüp	Nimipinge V	Tõmbepinge V	Tarbitav võimsus pingel U_{nimi}, W	Termiline püsivus (kestev)	Tõmbeaeg sec
РП-2	24, 48, 110, 220 alalisvooluga	0,85 U_{nimi}	5,5	1,1 U_{nimi}	0,05
РП-2а			5,5		
РП-26			4		
РУ-1			5,5		
РУ-2			4		
РУ-1а			5,5		
РУ-2а			4		
ЭП-15	24, 48, 110, 220 alalisvooluga 110, 220 vah. vool.	0,7 U_{nimi}	5,5	—	0,05
ЭП-231			6	1,1 U_{nimi}	0,04 ... 0,1
ЭП-241			9		
ЭП-246			9	Lühiaegne reziim	0,06 ... 0,07
ЭП-242			15 VA		
ЭП-247			15 VA		
ЭП-401/11	24, 48, 110, 220 alalisvooluga	0,7 U_{nimi}	3 ... 5	1,1 U_{nimi}	0,02
ЭП-401/15					
ЭП-401/19					Tõmbe 0,02 vabastam. 0,25 ... 0,35
ЭП-401/20					
ЭП-402/12					
ЭП-402/17					
ЭП-101	24; 48; 110; 220 alalisvooluga	0,7 U_{nimi}	7	1,1 U_{nimi}	—
ЭП-103					
ЭПВ-105	24; 48; 110; 220. alalisvooluga		7		kuni 0,03 vabastam. ~0,25 ... 0,06
ЭПВ-106					
ЭПВ-107					
ЭП-121/220[3]	220	0,7 U_{nimi}	2	1,1 U_{nimi}	—
ЭП-121/110	110				
ЭП-121/48	48				
ЭП-121/24	24				
ЭП-121/12	12				
	Tõmbevool A	Kestev vool A	Sekundiline vool A	Takistus Ω	
ЭС-21/0,01	0,01[2]	0,025	1	2 200	—
ЭС-21/0,005	0,015	0,04	1,5	950	
ЭС-21/0,025	0,025	0,05	2,5	320	
ЭС-21/0,05	0,05	0,125	5	75	
ЭС-21/0,075	0,075	0,25	7,5	33	
ЭС-21/0,1	0,1	0,3	10	19	
ЭС-21/0,15	0,15	0,4	15	8	
ЭС-21/0,25	0,25	0,6	25	3,5	
ЭС-21/0,5	0,5	1,25	50	0,75	
ЭС-21/1,0	1,0	2,5	100	0,18	
ПС-11/1	32 mA		Tarbimine 3 W	60	0,01
ПС-11/2	4,2 „			2 200	
ПС-11/3	2,3 „			10 000	
ПС-11/4	1,2 „			40 000	
ПС-13/1	2,3 „			2 × 20 000	

[1] Lühendid: n. a. — normaalselt avatud, n. s. — normaalselt suletud üm — ümberlülimise, ül — üleminev, üp — ühise punktiga.

[2] Alalisvooluga.

[3] Relee ЭП-121 on käsitsi suletav, nagu signaalrelee ЭС-21.

vahe- ja signaalreleed.

Kontaktide ehitus [1]	Kontaktide koormusvõime A	Kontaktide katkestamisvõimsus pingel $U \leqslant 250$ V, W või VA	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg
2 n. a. 1 n. s. 2 n. a. 2 n. s. 3 n. a. üp. 1 n. s. 2 n. s. 1 n. a. 2 n. s. 2 n. a. 2 n. s. 2 n. a. 2 n. s.	Kestev 15, ühesekundiline 25	1 000	86 × 140	0,8
1 ül. 2 n. a. 1 n. s.	0,2 ... 15	44 ... 1 000	86 × 140	0,8
4 üm.	15	70 ... 250	172 × 215	4,5
1 n. a. 1 n. a. 1 n. s. 1 n. a. 1 n. a. 1 n. s.	5	Alalisvooluga, 180 ... 400 vahelduvvooluga 600	86 × 140	0,9
4 n. a. 1 n. a. 2 üm. 1 n. a. 3 n. s. 5 n. a. 3 n. a. 1 n. s. 2 n. a. 2 n. s.	Kestev 3, ühesekundiline 10	Alalisvooluga 50 vahelduvvooluga 100	86 × 140	1,5
2 n. a. 2 n. s. 4 n. a.	—	—	86 × 140	0,9
2 n. a. 1 n. a. 1 n. s. 4 n. a.	—	—	86 × 140	0,9
2 n. a. ühise punktiga	—	—	64 × 64	0,4
2 n. a. ühise punktiga	—	—	64 × 64	0,4
1 üm.	1 A	30 W, 100 VA	86 × 140	1,25

Alates 1950. a. valmistatakse releesid järgmistest seeriatest: ЭПВ ja ЭП-100; ЭП-121; ЭС-21 Elektritööstuse Ministeeriumi tehastes ja РПМ Elektrijaamade Ministeeriumi tehastes.

181. МЭП ja МЭС tehaste aegreleed.

Tüüp	Nimipinge V	Tõmbe algus-pinge V	Tarbitav võimsus pingel U_{nimi} W	Termiline püsivus (sulgem. kestus) sec	Aja reguleerimise piirid sec	Kontaktide ehitus	Kontaktide koormus-võime A	Kontaktide katkestamis-võimsus pingel $U \leqslant 250$ V W	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg
PB	24, 48, 110, 220 alalis-vooluga	—	45	—	0,5 ... 3	1 n. a.	5	200	Ø 225 või 172 × 215	3,5
PB					2 ... 10	1 n. a.	5	200		
ЭВ-181	24, 48, 110, 220 alalis-vooluga	0,7 U_n	40	Kuni 30	0,25 ... 4	1 n. a.	10	200	172 × 215	4
ЭВ-182					0,5 ... 10	1 n. a.	10	200		
ЭВ-184				Kestvalt	0,5 ... 10	1 n. a.	10	200		
ЭВ-186				Kuni 30	0,25 ... 4	1 n. a. hetkeline,	1	20		
ЭВ-187					0,5 ... 10	1 ül ja 1 n. a. viitega	1	20		
ЭВ-201	110, 220, 380 vahelduv-vooluga	0,85 U_n	70	Kuni 30	0,25 ... 4	1 n. a.	10	200	172 × 215	4
ЭВ-202					0,5 ... 10	1 n. a.	10	200		
PB-73	24; 48; 110; 220 alalis-vooluga	—	15	> 30	0,5 ... 6 ja kuni 20	1 üm.[1] viitega	—	—	84 × 123	1,2
PB-75	120; 220; 380 vahel-duvvooluga	—	—	> 30	0,5 ... 6 kuni 20	sama	—	—		

[1] Tellimisel ka 1 ümberlülimise (üm) hetkeline.

Alates 1950. a. valmistatakse järgmist tüüpi releesid: ЭВ-181; ЭВ-182; ЭВ-201; ЭВ-202.

Elektritööstuse Ministeeriumi tehastes ja PB-73; PB-75 Elektrijaamade Ministeeriumi tehastes.

182. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) sagedusreleed.

Tüüp	Nimi-pinge V	Reguleerimise piirid Hz	Termiline püsivus	Tarbitav võimsus VA	Kontaktide ehitus	Kontaktide koormusvõime pingega 250 V avamisel VA	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg	Täiendavad andmed
ЭЧ-91/1	100	45 ... 55		7	1 üm	30			Relee hangitakse komplektselt koos säästtransformaatoriga tüüp BY 12-A
ЭЧ-91/2	100	45 ... 65	1,1 U_n	7	1 üm	30		4,5	
ЭЧ-91/3	100	47,5 ... 52,5		7	1 üm	30	172 × 215 166 × 145[1]		Relee hangitakse komplektselt koos säästtransformaatoriga tüüp BY 12-2A
ЭЧ-91/4	100	48,5 ... 51,5		7	1 üm	30			
ФРЧ/200	110	50 ... 55	1,1 U_n	7	1 n. a.	30	110 × 152	1,5	Relee hangitakse komplektselt koos BY
ФРЧ/300	110	50 ... 45					172 × 215	6,5	
ЭЧ-1	110	44 ... 46 46 ... 48 48 ... 50	—	15	1 n. a.	40 sulgemisel	172 × 215 166 × 145[1]	— —	Tarbimine on koos BY

[1] Sääst-transformaatorite tüüp By 12-A ja tüüp BY 12-2A soklite mõõted.

183. Harkovi Elektrimasinaehituse Tehase

Tüüp	Nimi-vool A	Nimi-pinge V	Kontaktide korraldus	Kestvalt lubatav		Ühesekundi-line vool A	Tagastamis-tegur	Reguleerimise piirid Ω
				vool A	pinge V			
ИИ-111[1]	5	100	1. n. a. 1. n. s.	10	110	250	0,85	2,5 ... 5
ИИ-121	5	100	1. n. a.	10	—	350	—	0,4 ... 2,4[2] 0,2 ... 1,2[3]
ИИ-122	5	100	1. n. a.	10	—	350	—	1,2 ... 7,2[2] 0,6 ... 3,6[3]

[1] Komplektis releega ИИ-111 hangitakse sääst-trafod tüüp ВУ-111.
[2] Pingepoolide järjestikkusel ühendusel.
[3] Pingepoolide rööbitisel ühendusel.
[4] Väiksem väärtus — kestvalt, suurem — 5 sec kestel.
[5] Sääst-trafo tüüp B-111 sokli mõõted.

184. Harkovi Elektrimasinaehituse tehase

Tüüp	Nimivool A	Nimipinge V	Alalisvoolu pinge V	Kestvalt lubatav		Ühesekundiline vool A	Käivituselement (Z)			
				vool A	pinge V		Minimaalne tõmbevool pingel $U_r = 0$	Reguleerimis-piirid (Ω) voo-luga 20 A	Tarbimine	
									Voolu-ring 5 A-ga VA	Pinge-ring 100 V-ga VA
ИР-105/0,5[1]	5	100	110 220	5	110	200	1	2,5 ... 5	7	30
ИР-105/1[2]	5	100	110 220	5	110	200	1	2,5 ... 5	7	30

[1] Komplektis releega ИР-105/0,5 hangitakse sääst-trafod ВУ-104/2 ja ВУ-104/,0,5.
[2] Komplektis releega ИР-105/1 hangitakse ВУ-104/2 ja ВУ-104/1.
[3] Sääst-trafode tüüp ВУ-104/0,5 ja ВУ-104/1 sokli mõõted.
[4] Sääst-trafo tüüp ВУ-104/2 sokli mõõted.
Tabelis 183 ja 184 toodud releede tootmine on lõpetatud.

(ХЭМЗ) näivtakistus- (impedants-) releed.

Tarbimine, VA		Minimaalne vool õigeks mõõtmiseks A	Kontaktide võimsus pingel $U \leqslant 220$ V		Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg
voolupool 5 ampriga	pingevool 100 voldiga		sulgemisel A	avamisel VA		
7	30	—	4...15[4]	100	172 × 215 162 × 140[5]	6
—	28[2]	15	—	—	172 × 215	5
—	110[3]					
—	4[2]	15	—	—	172 × 215	5
—	12,5[3]					

(ХЭМЗ) ebatakistus- (reaktants-) releed.

Ebatakistuse (reaktants-) element (X)							Sokli mõõted mm
Minimaalne koormus, Ω		Aja reguleerimise piirid sec			Tarbimine		
faasi kohta	silmuse kohta	I tsoon	II tsoon	III tsoon	voolu-ring 5 A juures VA	pinge-ring 100 V juures VA	
0,25	0,5	Mitte üle 0,2	Mitte alla 0,75	Kuni 10	13	20	192 × 548 162 × 140[3] 140 × 86[4]
0,5	1	Mitte üle 0,2	Mitte alla 0,75	Kuni 10	13	20	192 × 548 162 × 140[3] 140 × 86[4]

T ä i e n d a v a d a n d m e d:

Käivituselemendil on sõltuvus sagedusest mitte üle ± 5%, sageduse muutumisel 1% võrra.

Ebatakistuse elemendil on sõltuvus voolust ja nihkenurgast mitte üle ±15%, voolu muutumisel 5...80 A ja nurga muutumisel 40...90°.

185. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) sääst-transformaatorid.

Tüüp	Primaarvool või primaarpinge	Sekundaarvool või sekundaarpinge	Primaarvoolu reguleerimise astmed	Ülekandesuhte viga	Termiline püsivus	Tarbitav võimsus	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg
ВУ-25	3,08 ... 8,13 A	5 A	Aste umb. 1,5%	± 2%	75-kordne vool	—	162 × 140	4,2
ВУ-26	5 A	2,5 ... 4,75 A	2,5; 2,75; 3; 3,25; 3,5; 3,75; 4; 4,25; 4,5; 4,75	± 3%	75-kordne vool	—	162 × 140	4,2
ВУ-28	100 V	173 V	Ei reguleerita	± 5%	1,1 U_{nimi}	3 VA 100 voldi juures	162 × 140	4
ВУ-29	100 V	173 V	Ei reguleerita	—	1,1 U_{nimi}	3 VA 100 voldi juures	162 × 140	4
ВУ-125	5 A	—	—	väga väike	10 A kestvalt 400 A 1 sec kestel	väga väike	162 × 140	4
ВУ-25Б	3,07 ... 8,13 A	5 A	Reg. aste 1,5 ... 2,0%	± 2%	200 A 1 sec vältel	0,5 VA kui vool on 5 A	—	—
ВТ-201	2 A 5 A 10 A 50 A	12 V 14,5 V 17,5 V 26 V	Ei reguleerita	—	10 A kestvalt 150 1 sec vältel	—	—	—

Alates 1950. a. valmistatakse ainult ВУ-25Б ja ВТ-201.

186. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) lisatakistid.

Tüüp	Takistus Ω	Kestvalt lubatav koormus	Sokli mõõted mm	Umbkaudne kaal kg	Täiendavad andmed
ВУ-45	500	60 W	86 × 140	—	Lisatakistid ВУ-52 omavad vahepealseid väljavõtteid: ВУ-52/2 — 350, 25, 50, 100, 100 Ω; ВУ-52/3 — 500, 25, 50, 100, 200, 400, 800 Ω; ВУ-52/4 — 800, 50, 100, 200, 400, 800, 1600 Ω; ВУ-52/5 — 150, 10, 20, 20, 50, 100, 100 Ω; ВУ-52/6 — 350, 350 Ω.
ВУ-51/1	250	63 „		1	
ВУ-51/2	280	70 „		1	
ВУ-51/3	600	75 „		1	
ВУ-51/4	800	65 „		1	
ВУ-51/5	900	70 „		1	
ВУ-51/6	2 200	50 „		1	
ВУ-51/7	2 500	50 „		1	
ВУ-51/8	3 450	70 „		1	
ВУ-51/9	3 750	65 „		1	
ВУ-51/10	5 000	50 „		1	
ВУ-51/11	5 700	52 „		1	
ВУ-51/12	6 250	50 „		1	
ВУ-51/13	1 500	90 „		1	
ВУ-51/14	175	83 „		1	
ВУ-51/15	130	92 „	90 × 66	1	
ВУ-51/16	300	75 „		1	
ВУ-51/17	83,5	100 „		1	
ВУ-51/18	1 200	70 „		1	
ВУ-51/19	4 000	65 „		1	
ВУ-51/20	105	70 „		1	
ВУ-51/21	320	70 „		1	
ВУ-51/22	2 000	70 „		1	
ВУ-51/23	2 700	55 „		1	
ВУ-51/24	3 000	65 „		1	
ВУ-51/25	4 100	60 „		1	
ВУ-51/26	9 500	36 „		1	
ВУ-51/27	13 500	18 „		1	
ВУ-51/28	15 250	16 „		1	
ВУ-51/29	500	32 „		1	
ВУ-52/2	625	0,35 A		2,6	
ВУ-52/3	2 075	0,25 „		2,6	
ВУ-52/4	3 950	0,15 „	162 × 140	2,6	
ВУ-52/5	450	0,70 „		2,6	
ВУ-52/6	700	0,35 „		2,6	
ВУ-56	1	5 „	90 × 66	0,8	

187. Madalpinge ribakaitsmed.

Kaitsme nimivool A	Traatide arv	Traadi läbimõõt mm	Traadi pikkus mm	Otstüki paksus mm
50	2	0,7	64	0,85
80	2	0,8	64	0,85
100	2	1,0	64	0,85
125	2	1,1	64	0,95
150	3	0,9	67	1,2
200	3	1,15	67	1,2
250	3	1,3	67	1,5
300	4	1,2	67	1,5
350	4	1,3	67	1,5
400	5	1,22	67	1,5
500	6	1,3	50	2,0
600	6	1,4	50	2,4

Märkused: 1. Kaitsme nimivooluks loetakse vool, mida kaitse talub ülipika aja. Nimivoolust 30% võrra tugevama voolu tagajärjel kaitse ei tohi sulada (läbipõleda) ühe tunni vältel; vooluga, mis ületab nimivoolu 60% võrra kaitse peab sulama umbes 10 ... 15 minuti kestel ja kahekordse nimivooluga kaitse peab sulama mitte hiljem, kui ühe minuti kestel.

2. Ribakaitsmete traadid on vasest, mis kaetud tinaga elektrolüütilisel teel, ja neid joodetakse otstükkide (klemmide) külge jootmega, mis sisaldab 54% messingit, 23% antimoni ja 23% booraksit. Kaitsme klemmide tsentrite vaheline kaugus on 112—120 mm, klemmi laius 30—35 mm.

188. 6,6 kV transformaatorite sulavkaitsmete asendatavad osad fiibris.

Transformaatori võimsus kVA	Transformaatori nimivool A	Tinutatud vask				Hõbe		
		Nominaalne	Tugevdatud			Nominaalne		
		Traadi läbimõõt mm	Traadi läbimõõt mm	Kaitsme sulamise vool A	Kaitsme nimivool A	Traadi läbimõõt mm	Kaitsme sulamise vool A	Kaitsme nimivool A
10	0,92	0,15	0,15	4,5	2,3	0,14	4,3	2,6
15	1,41	0,15	0,25	9,4	4,7	0,14	4,3	2,6
20	1,83	0,15	0,25	9,4	4,7	0,14	4,3	2,6
25	2,30	0,15	0,35	14,3	7,15	0,14	4,3	2,6
30	2,75	0,15	0,35	14,3	7,15	0,14	4,3	2,6
35	3,32	0,25	0,51	22,4	11,2	0,20	7,8	4,5
40	3,66	0,25	0,51	22,4	11,2	0,20	7,8	4,5
50	4,58	0,25	0,64	28,3	14,15	0,20	7,8	4,5
60	5,52	0,35	0,64	28,3	14,15	0,28	11,3	6,9
70	6,45	0,35	0,72	33,7	16,85	0,28	11,3	6,9
75	6,9	0,35	0,72	33,7	16,85	0,28	11,3	6,9
100	9,2	0,51	0,72	33,7	16,85	2 × 0,2	15,6	9,0
125	11,5	0,51	0,72	33,7	16,85	2 × 0,28	22,6	13,8
135	12,5	0,64	0,72	33,7	16,85	2 × 0,28	22,6	13,8
150	13,8	0,64	0,72	33,7	16,85	0,51	24,8	15,0
160	14,7	0,72	0,72	33,7	16,85	0,51	24,8	15,0
180	16,5	0,72	0,72	33,7	16,85	0,62	33,0	17,3

Märkused: 1. Kui trafo alampinge külg on energiasüsteemi valduses, siis trafo ülempinge poolel asetatakse tugevdatud kaitse — trafo enese rikke juhuks. Kui aga alampinge külg on abonendi valduses, siis ülempinge poolel kaitse seatakse nimivoolu kohaselt, arvestades selektiivsust, et kaitsta trafo ülekoormuse vastu.

2. Kaitsme sulamise vooluks loetakse säärane vool, mis sulatab asendatava osa 10...15 minuti vältel. Nominaalseks vooluks loetakse 1,3 korda vähendatud vool, mida kaitse talub ühe tunni vältel.

3. Traat pannakse 1...1,5 mm paksuste ja 7 mm laiade fiibrist ribade vahele, mis asetatakse fiiber-bakeliidist torukesesse mõõdetega 8...10 korda 29...280 mm, mis omakorda asetatakse portselanist padruni sisse mõõdetega 30 korda 47...290 mm välisõhu seadmetes, või fiiber-bakeliidist torukesesse 8...10 × 34...280 mm, mis asetatakse portselanpadrunisse 35 korda 56...290 mm siseruumi seadmetes.

4. Fiiber-bakeliidist torukese asemel võib kasutada sama mõõdetega asbestlehest mähitud torukest, mis immutatud boorhappe lahuses, või portselanpadrunit, mis täidetud räniliivaga.

5. Asendatava osa sulamistemperatuuri piiramiseks (ülekuumenemine võib viia kaitsme riknemiseni) tuleb kasutada sääraseid, kus rakendatakse „metallurgilist toimet", mis kirjeldatud Üleliidulise elektrisüsteemide ja -võrkude rekonstrueerimise Organisatsiooni Trusti (ОРГРЭС) informatsioonilises kirjas nr. 17, märtsi kuust 1946. a.

LIIGPINGED JA KAITSE NENDE VASTU.

189. Varrastevaheline läbilöögipinge õhus ja õlis standardsetel kaugustel.

Vahekaugus mm	Õhus			Õlis	
	Läbilöögipinge efektiivväärtus sagedusel 50 Hz kV	Tõuke-läbilöögipinge maksimaalväärtus lainel 1,5/40 μsec kV		Läbilöögipinge efektiivväärtus sagedusel 50 Hz kV	Tõuke-läbilöögipinge maksimaalväärtus lainel 1,5/40 μsec kV
		+	−		
10	11	21	22	50	—
15	16	24	26	60	—
20	20	33	34	70	350
30	28	44	45	80	—
50	40	59	60	100	400
60	45	66	68	115	—
80	52	80	82	144	500
90	54	87	90	157	—
100	58	94	102	170	580
120	65	108	120	195	620
150	73	127	140	230	670
170	81	139	160	245	700
200	89	160	180	260	740
250	105	195	220	300	800
280	117	216	240	330	810
300	123	235	270	345	820
400	160	296	350	370	870
500	200	365	390	430	900
600	235	432	470	480	—
700	270	500	550	500	—
800	300	550	600	520	—
900	337	605	680	—	—
1 000	375	650	740	—	—
1 500	560	945	1 070	—	—
2 000	750	1 240	1 400	—	—
2 200	825	1 365	1 570	—	—

Märkused: 1. Tabelis on antud läbilöögipingete keskmised väärtused mitme laboratooriumi andmeil.

2. Õhus on läbilöögipinge määratud temperatuuril 20^0 C, rõhul 760 torri ja niiskusel 11 g/m^3.

3. Tõuke- ehk impulsi-läbilöögipinge on määratud 50% meetodil ja antud on väikseimad väärtused.

190. Transformaatorite, aparaatide ja isolaatorite garanteeritud impulsitugevus ning ülelöögitugevus kuivalt ja märjalt.

(Standardi projekti ja tehaste andmeil)

Isolatsiooni klass kV	Kõrgeim tööpinge kV	Impulsitugevus kV_{max}								Ülelöögitugevus kuivalt kV_{ef}			Aparaatide ja isolaatorite ülelöögitugevus märjalt kV_{ef}
		Trafod, isolaatorid ja aparaadid standardi projekti järgi		Võimsustrafod MT3 andmeil				Pingetrafod 1939. a. konstruktsioon (tehase andmeil)		Lahklülitid ja kaitsmed lahutatud seisundis	Isolaatorid		
				Trafo võimsus kVA	Sisemine isolatsioon								
					Konstruktsioon kuni 1939. a.		Konstruktsioon peale 1940. a.						
		Täislaine	25 μ-sekundil lõigatud laine		Minimaalne	2 μsec juures	Minimaalne	2 μsec juures	Minimaalne	2 μsec juures		välised	sisemised
3	3,5	40	50	kõik	—	—	45	50	—	—	31	30	27	20
6	6,9	50	65	„	60	65	60	65	45	50	44	38	35	26
10	11,5	70	90	„	80	90	80	90	80	90	58	50	46	34
15	17,5	85	105	„	—	—	95	115	—	—	76	66	60	45
20	23	110	135	„	—	—	110	125	—	—	92	80	75	55
35	40,5	155	190	kuni 100	140	160	170	195	115	160	140	115	110	85
				135...560	150	170								
				1 000	140	185								
				1 800 ja üle	200	230	200	230						
110	121	385	480	kõik	465	485	465	570	505	650	380	310	—	220
154	169	540	675	„	—	—	560	755	—	—	500	400	—	300
220	242	760	950	„	630	935	790	1 000	765	1 060	730	580	—	435

Märkus: Transformaatorite, aparaatide ja jaamaisolaatorite läbilöögitugevus peab olema 1,2 korda suurem ülelöögitugevusest isolaatoritel vedelisolatsiooniga, 1,3 korda suurem poolvedela ja plastilise ning 1,5 korda suurem tahke isolatsiooniga. MT3 = Moskva transformaatorite tehas.

191. Liini isolaatorahelate ülelöögipinge.

Isolaatori tüüp	Isolaatorite arv ahelas	Kaitsesarvede (rõngaste) olemasolu ahelas	Ülelöögipinge efektiivväärtus sagedusel 50 Hz kV_{ef}		Tõuke-ülelöögipinge maks.-väärtus lainel 1,5/40 μsec kV			
					+		−	
			kuivalt	märjalt	Minimaalne	2 μsec juures	Minimaalne	2 μsec juures
П-2	2	Sarvedeta	115	56	170	200	180	215
П-2	3	Sama	157	77	246	290	289	310
П-2	3	Sarvedega	133	66	237	—	240	—
П-4,5	2	Sarvedeta	170	78	230	290	250	315
П-4,5	3	Sama	186	92	330	395	360	400
П-4,5	3	Sarvedega	186	92	316	—	390	—
П-4,5	6	Sarvedeta	406	225	650	800	670	850
П-4,5	7	Sama	445	260	740	950	780	1 000
П-4,5	7	Sarvedega	342	260	—	940	—	960
П-4,5	8	Sarvedeta	518	297	830	1 100	880	1 130
П-4,5	12	Sama	740	448	1 160	1 640	1 230	1 700
П-4,5	13	Sama	755	450	1 250	1 780	1 300	1 800
П-4,5	13	Sarvedega	700	450	—	—	—	—
П-4,5	14	Sarvedeta	835	520	1 250	1 650	1 260	1 700
П-4,5	14	Sarvedega	690	485	1 200	1 600	1 240	1 700
П-7	6	Sarvedeta	475	269	750	1 000	800	1 050
П-7	8	Sama	608	349	950	1 300	1 030	1 400
П-7	10	Sama	732	428	1 150	1 500	1 240	1 550
П-7	12	Sama	840	500	1 300	1 850	1 430	2 080
П-7	13	Rõngastega	724	440	—	—	—	—

192. Pinnase eritakistus.

Mitmesuguste pinnaste eritakistuse keskmine väärtus		Maandustakistus (koos 8 m pikkuse maandusjuhtmega) Ω					
		ühe toru puhul			kahe toru puhul		
Pinnas	Eritakistus Ωm	toru pikkusel m					
		2	2,5	3	2	2,5	3
Soo	20	3,2	3	2,8	2,5	2,3	2,2
Mustmuld	50	8,2	7,5	7,2	6,2	5,9	5,6
Savi	60	9,8	9,0	8,6	7,4	7,0	6,7
Liivsavimuld	80	13,5	12	11,6	9,5	9,3	9,0
Saviliiv	300	49	45	43	37	35	33
Niiske liiv	400	65	60	57	49	47	45
Kivim, graniit	$10^3 \ldots 10^6$						

193. Maandajate kasutamistegur.

a. Radiaalsed maandajad.

Kiire pikkus m	Kasutamistegur η	
	3 kiirt	4 kiirt
6 . . . 10	0,75	0,65
20 . . . 30	0,80	0,7

b. Kaks horisontaalset maandajat rööbiti.

Üksiku maandaja pikkus m	Kaugus maandajate vahel m	Kasutamistegur η
20 . . . 30	4	0,75
	8	0,85
30 . . . 60	4	0,7
	8	0,8

c. Torumaandajad.

Maanduse tüüp	$\frac{a}{l}$	Torude arv	Kasutamistegur η	
			toru- de	ühendus-lattide
Torud on asetatud kinnisel ringil	1	3	0,75	0,55
	1	4	0,70	0,50
	1	6	0,60	0,45
	2	3	0,80	0,65
	2	4	0,75	0,60
	2	6	0,65	0,55
Torud on asetatud ühes reas	1	2	0,85	0,85
	1	3	0,75	0,80
	1	5	0,70	0,75
	2	2	0,90	0,90
	2	3	0,85	0,90
	2	5	0,80	0,85

a — kaugus torude vahel,
l — toru pikkus.

194. Maandustakistus ja tugevvoolu seadmete puutetegur pingel üle 1000 V.

a. Nõuded maandustakistuse kohta.

1. Kõik pingega üle 1000 V tugevvoolu seadmed jaotatakse maanduste ehitus-eeskirjadega kahte rühma: 1) seadmed tugevate maandusvooludega ja 2) seadmed nõrkade maandusvooludega. Esimesse rühma kuuluvad kõik võrgud, mis maandatud vahetult või läbi väikese takistuse. Teise rühma kuuluvad võrgud isoleeritud nulljuhtmega, mahtuvusvoolu kompensatsiooniga ja võrgud takistusega nulljuhtmes, mis tunduvalt piirab maanduslühisvoolu.

2. Seadmetes tugevate maandusvooludega pingel 35 kV ja rohkem kaitsemaanduste takistus igal aastaajal ei tohi olla üle 0,5 oomi.

3. Seadmetes nõrkade maandusvooludega kaitse- ja talitlus- ehk töömaanduste takistus peab olema selline, et arvutatud maandusvoolu läbimisel maandus-pinge igal aastaajal ei ületaks 250 volti.

b. Mitmesuguste maandajate puutetegur.

Maanduse tüüp	Puute-tegur
1. Üksikud maandajad juhtmestikuta (kontuurita)	0,75
2. Kontuurmaandus, mis koosneb latiga ühendatud torudest, telliskivist hoones, mille laius ei ületa 15 m	0,5
3. Sama, eranditult kõikide metallosade maandamisel	0,25
4. Sama nagu p. 2, kuid raudbetoonist hoones	0,25
5. Kontuur torudeta latist, mis asetatud mitte sügavamale kui 0,5 m, vabaõhu jaotus-seadmetes	0,5
6. Sama, torudega kaugusel 5...6 m üksteisest	0,4
7. Sama, torudega kaugusel 2...3 m üksteisest	0,35
8. Sama nagu punktis 6, kuid täiendavate kaitsekontuuridega vundamentide juures, mis asetsevad põhikontuuri sees	0,2

c. **Mitmesuguste seadmete puutetegur.**
Üleliidulise Elektrotehnilise Instituudi andmeil.

Seadme tüüp	Kinnised ruumid		Vabaõhu alajaamad
	Kontuuri olemasolul hoone ümber	Kontuuri puudumisel hoone ümber	
Kinnised ruumid, kus pole raudbetoon-armatuuri või terasraamistikku, või kus puudub maanduse ühendus armatuuri või raamistikuga	0,4	0,6	—
Kinnised ruumid, kus on metallühendus hoone armatuuri või terasraamistikuga:			
esimesel korrusel	0,15	0,15	—
teisel korrusel	0,1	0,1	—
Vabaõhu-alajaamad terasvarrastest võrguga, mis asetatud 0,5 m sügavusesse	Paralleelsete varraste vaheline kaugus m		
Paralleelsete varraste arv olles 6	2,5		0,12
	5,0		0,18
	10,0		0,32
	15,0		0,46
Paralleelsete varraste arv olles 8	2,5		0,11
	5,0		0,17
	10,0		0,28
	15,0		0,39
Paralleelsete varraste arv olles 11	2,5		0,09
	5,0		0,15
	10,0		0,21
	15,0		0,27

Märkus. Puuteteguriks nimetatakse puutepinge ja kaitstava eseme ning maa vahelise pingelangu suhe.

195. Torulahtujate põhilised karakteristikud.

Tüüp	Nimipinge kV	Lahutatav vool kA		Sädevahed mm		Ülelöögipinge sagedusel 50 Hz kV_{ef}		Tõuke-lahtumispinge lainel 1,5/40 μ sec kV				Fiiber-bakeliidist torukese läbimõõt mm			Lahtuja kogupikkus mm	Täiendus-elektroodi	
								Minimaalne		2 μ sec juures		sisemine				olemasolu	pikkus mm
		alumine piir	ülemine piir	sisemine	väline	kuivalt	märjalt	+	−	+	−	uuel torukesel	talitluses oleval mitte üle	väline			
PT — 110/2—10	110	2	10	300	350	—	—	385	420	460	480	20	25	68	1167 ja 1307	Ei ole	—
					300				430	485	560						
PT — 110/1,2—7	110	1,2	7	300	250	185	155	366	380	440	460	16	20	68	1060 ja 1260	„ „	—
					300	202	166	385	420	470	505						
					350	214	202	410	455	495	560						
					450	244	223	435	475	540	600						
PT — 110/0,8—5	110	0,8	5	350	250	212	168	365	400	430	470	12	16	68	1060 ja 1260	„ „	—
					350	251	198	420	460	500	570						
PT — 110/0,4—2,2	110	0,4	2,2	300	250	184	155	366	380	440	450	8	11	68	1060 ja 1260	„ „	—
					300	213	200	410	455	495	500						
PT — 35/1,8—10	35	1,8	10	140	60	83	73	145	145	160	160	12	16	56	760	„ „	—
					100	97	83	165	170	195	195						
PT — 35/1,8—5	35	0,8	5	175	60	98	62	165	160	195	195	10	14	43	820	„ „	—
					100	103	73	195	195	225	230						
PT — 35/0,4—3	35	0,4	3	175	60	86	64	145	150	160	170	8	11	33	673	„ „	—
					100	106	83	190	190	190	210						

PTH — 35/1,5—5,5	35	1,5	5,5	175	60 100	85 101	73 88	145 180	145 180	155 190	155 195	12	16	56	765	On	100
PTH — 35/1—4	35	1,0	4	175	60 100	79 100	66 79	135 170	135 170	150 200	150 200	10	14	43	820	„	100
PT — 20/0,8—6	20	0,8	6	120	50	—	—	140	140	150	150	10	14	43	820	Ei ole	—
PT — 10/0,5—7	10	0,5	7	130	8 15	43 —	40 —	61 80	61 80	65 82	65 82	10	15	43	495	On	160
PT — 6/0,3—7	6	0,3	7	130	8 15	42 —	39 —	61 80	61 80	71 83	71 83	10	15	43	495	„	160
PT — 3/1,5—7	3	1,5	7	40	8	14	11	31	35	43	47	8	11	33	373	Ei ole	—
PT — 3/0,2—1,5	3	0,2	1,5	40	8	14	11	31	35	43	47	3/8	11	33	358	—	—
PTO-3	3	0,4 0,6	3 5	27	10	24	18	40	50	43	53	4 6	6 8	27 27	300	—	—
PTO-6	6	0,3 1,0	4 6	42	10	39	29	60	60	62	62	6 5	8 9	27 30	370	—	—
PTO-10	10	0,4 1,0	3,5 6	62	15	43	34	69	69	70	70	6 8,5	8 11	27 30	410	—	—
PTB-6	6	2	15	60	10			52		54		11	—	45	710	—	—
PTB-10	10	2	15	60	15			60		61		11	—	45	710	—	—
PTB-35	35	1,5	12	140	50 60			110 115		114 122		11	—	45	920	—	—
PTB-110	110	—	—	300	300							14	—	55	1 450	—	—

196. Tiriitlahtujate karakteristikud.

Tüüp	Nimipinge kV_{ef}	Lubatav kõrgeim pinge lahtujate töö ajal kV_{ef}	Tugevaim vool töösagedusel A	Tiriitketaste arv	Sädevahe elementide arv	Tõukevoolu puhul jääkpinge lahtujal mitte üle kV_{max}	Tõuke-lahtumispinge lahtumise kestusel 2 μ sec või rohkem, mitte üle kV_{max}	Sädevahe läbilöögipinge sagedusel 50 Hz (piirväärtused) kV_{ef}	Alaldatud pinge äärajooksuvoolu mõõtmiseks kV	Ärajooksuvool alaldatud pingel μA			
										Kõlbulikud kohale asetamiseks ja tööle jätmiseks		Tööl olevatel, mis vajavad järelevaatust	
										mitte vähem kui	mitte üle	vähem kui	rohkem kui
РЗСН-3	3	3,8	80	4	4	21	22	6...11	4	Ei piirata	6	Ei piirata	12
РТНМ-6	6	7,6	50	6...7	8	37	40	12...22	7	Sama	6	Sama	12
РЗСНА-6	6	7,6	80	6...7	7	37	40	12...22	7	„	6	„	12
РЗСНС-6	6	7,6	80	6...7	—	37	40	12...22	7	„	6	„	12
РТИП-6	6	7,6	50	7	8	44	40	12...22	7	„	6	„	12
РТНМ-10	10	12,8	50	10...11	10	51	60	20...36	10	„	6	„	12
РЗСНА-10	10	12,8	80	10...11	10	51	60	20...36	10	„	6	„	12
РТИП-10	10	12,8	50	10...11	10	61	60	20...36	10	„	6	„	12
РТНМ-20/2,5	20	26	50	24	2,5...3	102	105	20...36	20	30	80	20	100
РЗСН-20	20	25	80	24	—	100	100	40...64	20	30	80	20	100

РТНМ-35/2,5	35	30	50	34	2,5 ... 3	102	120	40...64	35	30	80	20	100
РТИП-35/2,5	35	30	50	34	2,5 ... 3	122	120	70...110	35	30	80	20	100
РТНМ-35/3,5	35	44	50	34	3,5 ... 4	141	150	70...110	40	30	80	20	100
РТИП-35/3,5	35	44	50	34	3,5 ... 4	176	150	70...110	40	30	80	20	100
РЗСН-35	35	42	80	34	—	140	155	70...110	40	30	80	20	100
РЗСНС-35	35	42	120	34	—	110	115	70...110	40	30	80	20	100
РТНМ-110/8	110	80	50	68	8	415	400	220...295	80	30	80	20	100
РТИП-110/8	110	80	50	68	8 ... 10	498	400	220...295	80	30	80	20	100
РЗСН-110	110	100	80	68	8 ... 10	400	440	220...295	80	30	80	20	150
РЗСНС-110	110	90	120	68	8 ... 10	350	370	220...295	80	30	150	20	150
РЗСВМ-3	3	3,8	120	4	3	12	12	5,5...8,5	4	30	80	20	100
РЗСВМ-6	6	7,6	120	5 + 1	6	23	23	11...16,5	7	30	80	20	100
РЗСВМ-10	10	12,8	120	8 + 2	10	38	38	19...28	10	30	80	20	100
АБ-6	6	7,6	80	6	6	30	36	15...20	10	—	6	—	10
АБ-1	6	7,6	50	—	6	—	30	15...20	10	—	6	—	10

Märkused: 1. Pingele 220 kV lahtuja tüüp РЗСН sädevahed proovitakse elementide kaupa. Lahtumispingete ja ärajooksuvoolu lubatavad väärtused igale elemendile peavad vastama andmetele, mis toodud sama tüüpi lahtujale pingel 110 kV

2. Ärajooksuvoolu toodud väärtused kehtivad tabelis toodud alaldatud proovipingel, kusjuures pulseerimine on silutud lahtujale rööbiti ühendatud mahtuvusega (mitte vähem kui 500 pF). Lahtuja proovimisel kenotronalaldajaga ilma külgeühendatud mahtuvuseta, kujunevad ärajooksuvoolud 20 ... 30% võrra nõrgemaks võrreldes tabeli andmetega.

3. Lahtujad, mille ärajooksuvool on vahepealne lahtrites „kõlbulikud kohale asetamiseks“ ja „mis vajavad järelevaatust“ toodust, tuleb proovida äikese iga hooaja eel.

4. Pingele 20 ... 110 kV lahtujate sädevahe element koosneb kuuest järjestikku lülitatud vahemikust 1,2 ... 1,4 mm kaugusega hambuliste elektroodide vahel. Lahtujad murdarvuliste elementide arvuga omavad ühe elemendi kolme vahemikuga kuue asemel.

197. Viiitlahtujate karakteristikud.

Tüüp	Nimipinge kV	Lahtuja maksimaalne lubatav pinge tema töö U hetkel kV_{ef}	Komplekteerimise viis	Tugevaim vool töösagedusel A	Viiitketaste arv	Sädevahe elementide arv	3000 A tõukevoolu puhul jääkpinge lahtujal mitte üle kV_{max}	Tõuke-lahtumispinge lahtumise kestusel 2 μsec ja üle kV_{max}	Sädevahe läbilöögipinge sagedusel 50 Hz kV_{ef}	Alaldatud pinge ärajooksuvoolu mõõtmiseks kV	Ärajooksu vool mitte üle μA
РВП-3	3	3,8	—	30	3...4	4	17	25	8,5	4	6
РВП-6	6	7,6	—	30	5...6	6	30	35	16	7	6
РВП-10	10	12,8	—	30	8...10	10	50	50	25	10	6
РВП-15	15	21	—	30	14...16	16	65	70	37	16	6
РВП-20	20	25	—	0	18...20	20	78	85	45	30	6
РВП-35	35	42	—	50	23...32	32	130	130	75	40	6
РВП-110	110	134	—	50	92...104	104	420	440	238	50	6
РВС-3	3	3,8	1×3	50	3...4	4	17	25	8,5	4	400...550
РВС-6	6	7,6	1×6	50	5...6	6	30	35	16	6	400...550
РВС-10	10	12,8	1×10	50	8...10	10	50	50	27	10	400...550
РВС-15	15	21	1×15	50	14...16	16	65	70	40	16	400...550
РВС-20	20	25	1×20	50	18...20	20	78	85	50	20	400...550
РВС-30[1]	—	27	1×30	50	18...20	24	87	110	60	24	400...550
РВС-35	35	42	2×15	50	28...32	32	130	130	80	16[2]	400...550
РВС-60	60	71	$2 \times 20 + 1 \times 15$	50	46...52	56	210	210	135	16...20[2]	400...550
РВС-110[1]	110	108	4×30	50	72...80	96	350	375	225	24[2]	400...550
РВС-110	110	134	$2 \times 20 + 4 \times 15$	50	92...104	104	410	440	245	16...20[2]	400...550
РВС-154[1]	154	156	$5 \times 30 + 1 \times 15$	50	104...116	136	505	500	340	16...24[2]	400...550
РВС-220[1]	220	216	8×30	50	144...160	192	720	750	445	24[2]	400...550

[1] Maandatud neutraalsoonega.
[2] Proovitakse igat elementi eraldi.

Märkused: 1. Viiltlahtujatel tüüp PBП ja PBC on portselankestade hermeetiline tihendus. Tihenduse riknemine teeb lahtujate karakteristikud halvemaks ja võib põhjustada nende purunemist töös.

2. Enne lahtujate töösse lülitamist ja korduvalt kindlaks määratud tähtaegadel tuleb mõõta sädevahe läbilöögipinget tööstuslikul sagedusel, samuti ka ärajooksu voolu alaldatud pingel.

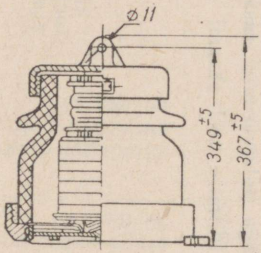
3. Lahutajatel tüüp PBП-35 on ülemises kestas mitmekordne sädevahe ja osa viliitkettaid. Alumises kestas on ainult viliitkettad. Seetõttu ei ole portselanelementide asendamine lahtujas tüüp PBП lubatud. Lahtujatel tüüp PBC on igat tüüpi elementidel igas portselankestas vajalik arv sädevahesid ja viliitkettaid, mispärast sama tüüpi üksikud elemendid on vastastikku asendatavad ja neid võib monteerida mistahes järjekorras.

4. Lahtujate PBC šunttakistite purunemise vältimiseks tööpingel 20 kV ja rohkem ei tohi pinge tõstmise aeg läbilöögipinge kindlaks määramisel ületada 1 sec, milleks keralahtuja võetakse 5 ... 10 % võrra väiksemana, kui proovitava lahtuja normitav läbilöögipinge. Seejärgi antakse pinge tõukega rööbiti lülitatud proovitavale ja keralahtujale. Normaalselt peab lahtumine toimuma keralahtujas. Kui lahtumist keralahtujas ei toimu, siis vähendatakse keradevahelist kaugust seni, kuni toimub lahtumine.

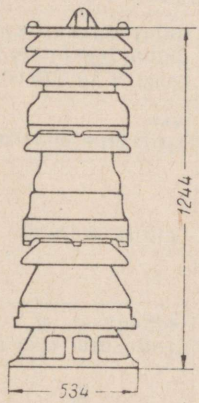
Lahtumispinge suuruse järgi mis on määratud keralahtuja abil, otsustatakse viliitlahtuja lahtumispinge üle.

5. Ärajooksu voolu mõõtmisel alaldatud pingel on tarvis piirata alaldatud pinge pulsseerimist tasandava mahtuvuse (umbes 1 000 pF lahtujatel tüüp PBП ja 0,1 μF lahtujatel tüüp PBC) lülimise teel skeemi rööbiti proovitava lahutajaga.

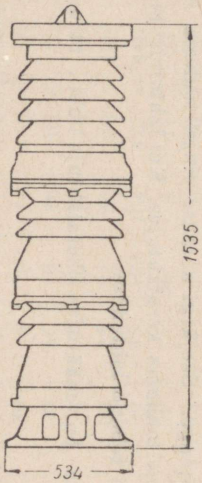
198. Ventiillahtujate joonised.



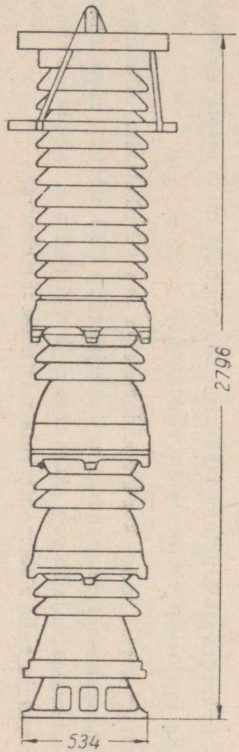
РТИП-6



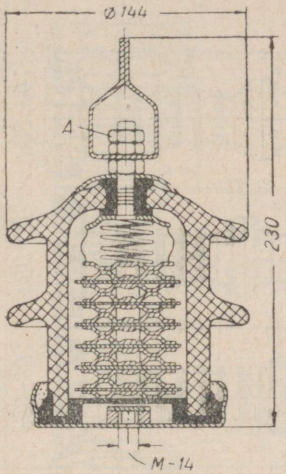
РТНМ-35/2,5
РТНМ-20/2,5



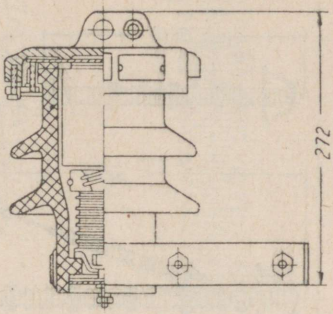
РТНМ-35/3,5



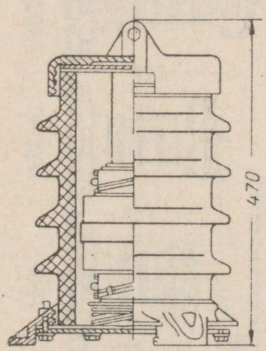
РТНМ-110/8



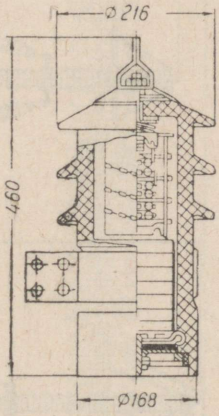
АБ–1



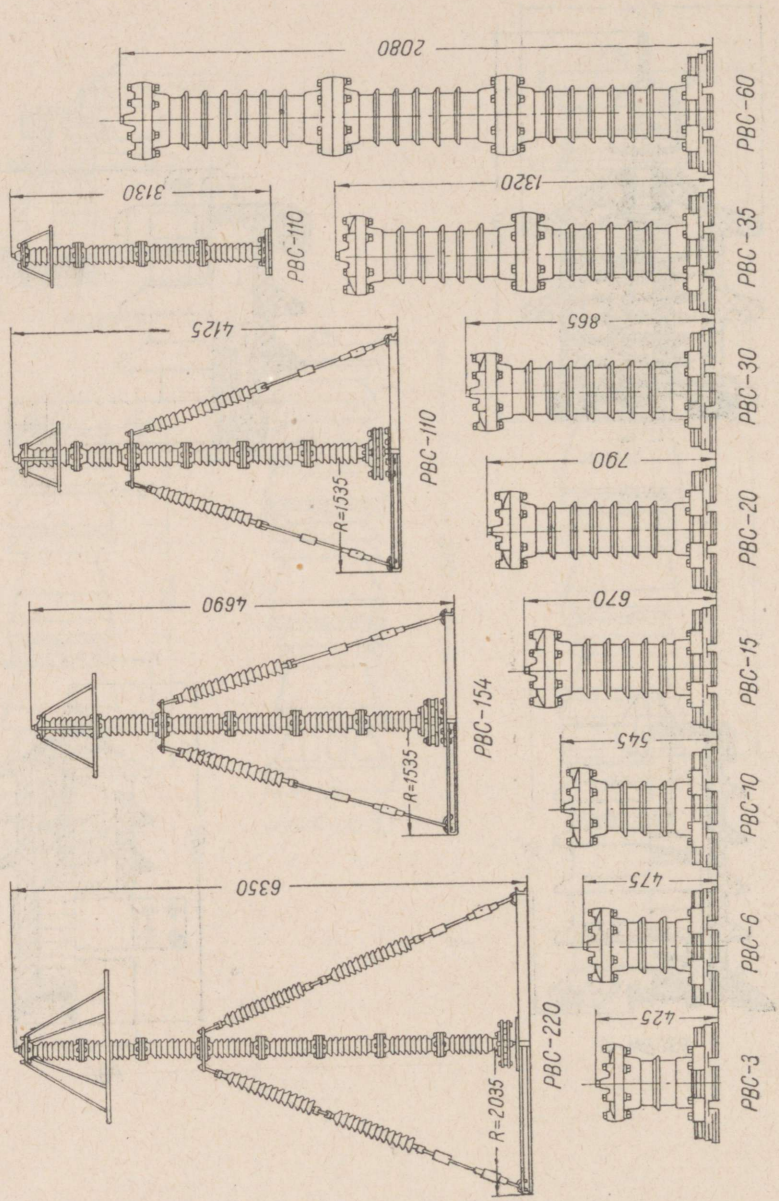
АБ-6

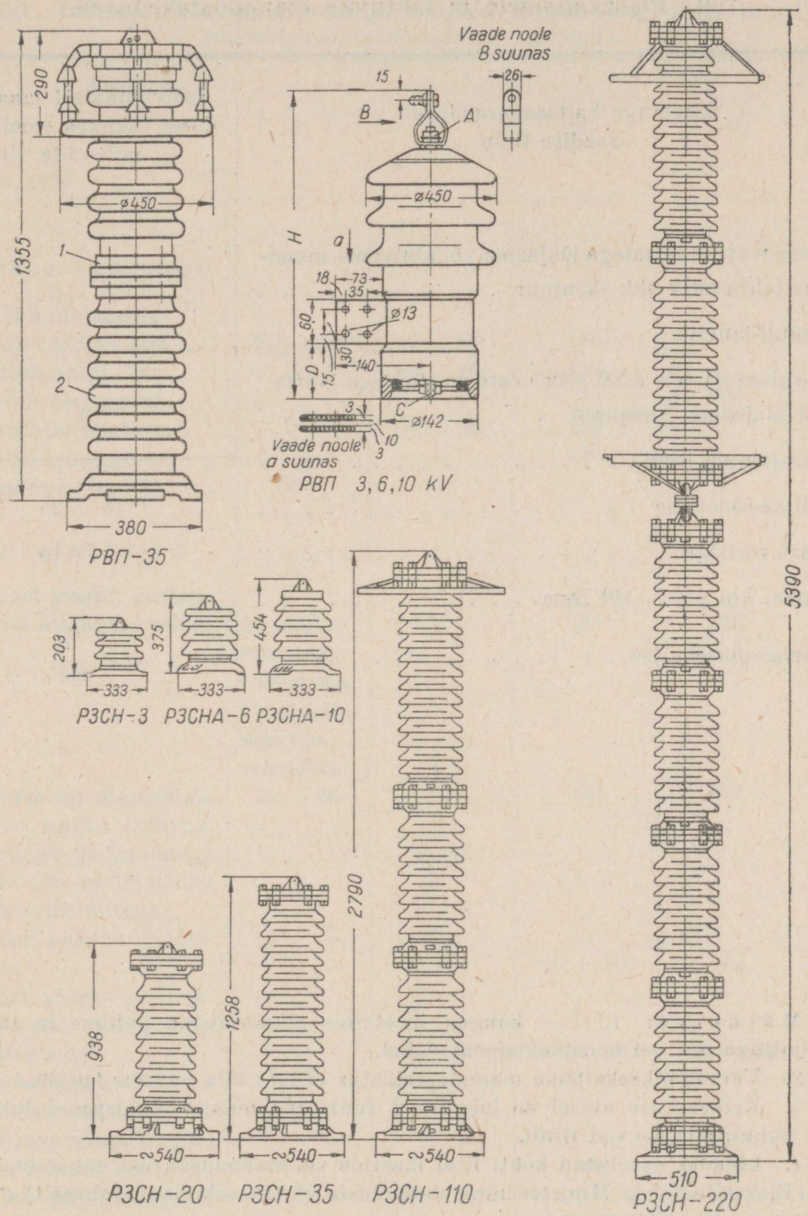


РЗСВМ–6



РВГ


2080
PBC-60
1320
PBC-35
3130
PBC-110
865
PBC-30
4125
PBC-110
R=1535
790
PBC-20
670
PBC-15
4690
PBC-154
R=1535
545
PBC-10
475
PBC-6
6350
PBC-220
R=2035
425
PBC-3


290
ø450
1355
1
2
380
РВП-35
Vaade noole B suunas
15
26
B
A
ø450
H
a
18
73
35
60
ø13
30
140
15
D
3
C
ø142
10
3
Vaade noole a suunas
РВП 3, 6, 10 kV
5300
510
РЗСН-220
203
375
454
333
333
333
РЗСН-3
РЗСНА-6
РЗСНА-10
2790
1258
938
≥540
≥540
≥540
РЗСН-20
РЗСН-35
РЗСН-110

199. Piksekaitsmete ja lahtujate maandustakistused.

Liigpinge kaitseaparaadi või -seadise tüüp	Individuaalsel maandusel takistus oomides mitte üle
1. Pöörlevate masinatega jõujaama või alajaama maandus-juhtmestik ehk -kontuur	0,5 ... 2
2. Ventiil-lahtuja	5
3. Torulahtuja, mis asub pöörlevate masinatega jaama või alajaama läheduses	3
4. Torulahtuja liinil	10
5. Kaitse-sädevahe	15 ... 25
6. Mast trossiga	5 ... 10
7. Sama, kui $\varrho \geqslant 5 \cdot 10^4$ Ωcm	15
8. Varras-piksekaitse	$R \leqslant \frac{l}{0{,}25}$

Märkused: 1. l — kaugus meetrites piksekaitsme juhtme ja lähima voolu juhtiva osa või konstruktsiooni vahel.

2. Varras-piksekaitsme maandustakistus ei tohi olla suurem kui 30 ... 50 Ω.

3. Eriarvutuse alusel on lubatavad suuremad maandustakistused torulahtujate puhul, mis asuvad liinil.

4. Läbides asustatud kohti liini mastide või maandusharude maandustakistused (Elektrijaamade Ministeeriumi maanduste ehituseeskirjade kohaselt) ei tohi olla suuremad kui 10 Ω.

Trossi olemasolul võib mastide juures takistus ületada 10 Ω, kuid maanduste kogutakistus ei tohi suurem olla kui 10 Ω.

200. Lahtujate koroneerivad ja välised kaitse-sädevahed mm-ites

(mõnede energiasüsteemide andmeil).

Pinge kV / Monteerimise koht	6	10	35	110	220
Kaitse-sädevahe.					
Vabaõhu-alajaamad:					
ventiil-lahtujatega . .	Ei seata	50...60	170		
ventiil-lahtujateta . .	—	40...50	150		
Kinnised alajaamad:				600	1 250
ventiil-lahtujatega . .	—	30...40	150		
ventiil-lahtujateta . .	—	—	120		
Kõrgepinge-liinidel . . .	60	100	—	—	—
Torulahtujad.					
Esimesel mastil, portaalil või alajaama seinal	10 alajaamal aegreleedega, 15 alajaamal aegreleedeta	15	60	280	900
Lähenemisel alajaamale	15...20	—	80	300	—
Ankru-, nurk-, transpositsiooni- ja terasmastidel (ka puitmastidel terastraversitega), millel puudub kaitsetross	—	—	80...100	300	900
Puidust ankru- ja nurkmastidel, millel pole kaitsetrossi	—	—	120...200	300...400	—
Teras-kandemastidel (ka puidust mastidel terastraversitega) millel pole kaitsetrossi . . .	—	—	80	300	—
Trossita puit-kandemastidel	—	—	120...200	400...500	—
Automaatvurr PCAP . .	—	—	90...180	500	—

INSTALLATSIOONIMATERJAL.

201. Isoleeritud juhtmed.

a. Juhtmed kohakindlaks asetamiseks.

Juhtme mark	Juhtme lühike karakteristika	Nimi-pinge V
ПРТО-2000	Ühise immutatud puuvill-punutisega ühe- või mitmesooneline kummisoon-vaskjuhe asetamiseks torusse	2000
ПРТО-500	Ühise puuvill-punutisega ühe- või mitmesooneline kummisoon-vaskjuhe asetamiseks torusse	500[1]
ПР-500	Immutatud puuvill-punutisega ühesooneline kummisoon-vaskjuhe	500
АПР-500	Immutatud puuvill-punutisega ühesooneline kummisoon-alumiiniumjuhe	500
ПРГ-500	Immutatud puuvill-punutisega ühesooneline painduv kummisoon-vaskjuhe	500
ПР-380	Immutatud puuvill-punutisega ühesooneline kummisoon-vaskjuhe	380
АПР-380	Immutatud puuvill-punutisega ühesooneline kummisoon-alumiiniumjuhe	380
ТПРФ (куло)	Valtsitud metallmantliga kummisoon-torujuhe vasest (kuulo)	500
ПАО	Asbestisolatsiooniga tulekindel ühesooneline vaskjuhe	220
ПГАО[2]	Asbestisolatsiooniga tulekindel painduv ühesooneline vaskjuhe	220
ПВМ[3]	Kuivava õli ja punase pliihapendiga (mennikuga) immutatud puuvill-mähisega ilmastikukindel vasksoonega juhe (nn. kaetud õhujuhe)	220
ПРД	Kahesooneline nöörjuhtme-taoline kummisoon-vaskjuhe . . .	220
ШР-220	Kahesooneline kummi-isolatsiooniga vaskjuhe (kummisoon-nöör)	220
ШР-500	Kahesooneline kummi-isolatsiooniga vaskjuhe (kummisoon-nöör)	500
ПВ	Viniliitisolatsiooniga ühesooneline vaskjuhe (ühest traadist soonega, mille ristlõige on 0,75 . . . 10 mm^2)	220
МСП	Õlikindla kummi- või sovpreenkestas ühesooneline vaskjuhe tööpinkidele (ristlõikega 1 . . . 50 mm^2)	380 või 500
МСПГ	Sama, kuid painduv	Sama
ДПРГ	Ühise immutatud puuvill-punutisega kahesooneline painduv kummisoon-vaskjuhe asetamiseks väljaspool hooneid või niisketes ruumides	Sama

b. Juhtmed valgustitele ja kohamuutlike tarbijate ühendamiseks.

Juhtme mark	Juhtme lühike karakteristika	Nimipinge V
АР	Ühesooneline kummi-isolatsiooniga armatuur-vaskjuhe (armatuurnöör)	220
АРД	Kahesooneline kummi-isolatsiooniga armatuur-vaskjuhe (armatuurnöör)	220
ШРП	Kahesooneline kummi-isolatsiooniga vaskjuhe valgustite ülesriputamiseks (pendelnöör)	220
ШРО	Ühise punutisega kahesooneline kummi-isolatsiooniga vaskjuhe kohamuutlike tarbijate ühendamiseks (kummisoon-nöör)	220
ШРПК	Kantav voolikutaoline kummijuhe, tubane (eriti kerge kummijuhe)	
ШРПЛ	Kantav voolikutaoline kummijuhe, kerge	
ШРПС	Kantav voolikutaoline kummijuhe, keskmine	
КРПТ	Kantav voolikutaoline kummijuhe (kaabel), raske	
ПРП	Gummeeritud paelaga ümbritsetud ja terastraatidest punutisega soomustatud ühe- või mitmesooneline kummisoon-vaskjuhe	
ПРШП	Terastraatidest punutisega soomustatud ühe- või mitmesooneline voolikutaoline kummijuhe	

Märkused: 1. Alumiiniumsoonega juhtmeid ei lubata kasutada:

a) ruumides suure inimeste arvuga (teatrid, klubid, kinod jne.);

b) hinnalistes üleliidulise tähtsusega ehitistes (muuseumid, pildigaleriid, raamatuhoidlad jne.);

c) elumajades;

d) plahvatusohtlikes ruumides;

e) liikuvates seadmetes (kraanad, laevad, rongid jne.);

f) sekundaar-kommutatsiooni installatsioonides (kaugjuhtimise, signalisatsiooni, releekaitse, mõõtmise jne. liinides).

2. Andmed kaablite kohta leiduvad käsiraamatu viiendas osas. Kaablite margid on dešifreeritud tabelis 158.

3. Andmed paljasjuhtmete kohta leiduvad tabelites 129 ... 133.

---

[1] Alalisvoolu seadmetes võib kasutada nimipingel kuni 1 000 V.

[2] Eritellimisel valmistatakse ristlõikega kuni 25 mm² juhtmed ühe-, kahe- või kolmesoonelised ühises asbestpunutises.

[3] Juhtmed ПВМ kuuluvad mitte isoleeritud, vaid kaitstud juhtmete hulka.

202. Isoleeritud juhtmete valik sõltuvalt ümbruskonna iseloomust ja asetamisviisist.

Juhtme mark	Kasutamiskoht ja -ala	Asetamisviis
	a. Kuivad köetavad ruumid.	
ПРД	Kohakindlaks asetamiseks soontevahelisel pingel mitte üle 220 V	Isoleer-rullidel
АР või АРД	Monteerimiseks valgustitel soontevahelisel pingel mitte üle 220 V	Armatuuri sees ja peal
ШР-220	Kohakindlaks asetamiseks soontevahelisel pingel mitte üle 220 V	Isoleer-rullidel
ШР-500	Kohakindlaks asetamiseks soontevahelisel pingel mitte üle 500 V	Isoleer-rullidel
ШРП	Tõmbependlile (plokk-valgustile) elu- ja büroruumides soontevahelisel pingel mitte üle 220 V	—
ШРО	Lauavalgustile (laualambile) ja muudele kohamuutlikele tarbijaile elu- ja büroruumides soontevahelisel pingel mitte üle 220 V	—
ПР-380	Kohakindlaks asetamiseks pingel kuni 220 V	Isoleer-rullidel või isolaatoritel
ПВ	Sama	Sama
ПР-500	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel mitte üle 500 V	Isoleer-rullidel või -klotsidel; teras-, poolkõva kummi- või isoleertorudes
ТПРФ	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel mitte üle 500 V kohtades, kus puudub raskete mehaaniliste vigastuste võimalus	Pinnapealne asetamisviis pellidel
	b. Kuivad mitteköetavad ruumid.	
ПРТО-2000	Kohakindlaks asetamiseks pingel kuni 2000 V ja võrkudes impulss-liigpingega kuni 2 000 V kui kohalike olude tõttu nõutakse kindlat kaitset mehaaniliste vigastuste vastu	Pinnapealne või süvistatud asetamisviis teras- või gaasitorudes
ПРТО-500	Sama vahelduvvoolu võrkudes pingel kuni 500 V või alalisvoolu võrkudes pingel kuni 1 000 V	Sama
ПР-500	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel mitte üle 500 V, kui puuduvad ПРТО-juhtmed ja kus ei vajata juhtmete erilist painduvust	Isoleer-rullidel, klotsidel või isolaatoritel; süvistatud poolkõva kummi-, isoleer-, teras- või gaasitorudes

Tabeli 202 järg.

Juhtme mark	Kasutamiskoht ja -ala	Asetamisviis
ПРГ-500	Sama mis eelmine, kuid kohtades, kus nõutakse juhtmete erilist painduvust	Pinnapealsetes või süvistatud teras või gaasitorudes, kui on palju painutusi
ПР-380	Kohakindlaks asetamiseks juhtmetevahelisel tööpingel kuni 220 V	Isoleer-rullidel ja isolaatoridel
ПВ	Sama	Sama
ТПРФ	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel mitte üle 500 V kohtades, kus puudub raskete mehaaniliste vigastuste võimalus. Seal kus on vigastuse oht, tuleb torujuhe kindlalt kaitsta	Lahtine, riputamisel kandetrossile, või pinnapealne pellidel
	c. Niisked ja eriti niisked ruumid.	
ПРТО-2000	Kohakindlaks asetamiseks pingel kuni 2000 V ja võrkudes impulss-liigpingega kuni 2000 V kui kohalike olude tõttu nõutakse kindlat kaitset mehaaniliste vigastuste vastu	Pinnapealsetes või süvistatud teras- või gaasitorudes
ПРТО-500	Sama vahelduvvoolu võrkudes pingel kuni 500 V või alalisvoolu võrkudes kuni 1000 V	Sama
ПР-500	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel kuni 500 V kohtades, kus ei vajata juhtmete erilist painduvust	Sama, kuid ka isolaatoritel või erirullidel
ПРГ-500	Sama mis eelmine, kuid kohtades, kus nõutakse juhtmete erilist painduvust	Teras- või gaasitorudes, kui on palju painutusi
ИР-380	Kohakindlaks asetamiseks juhtmetevahelisel pingel kuni 220 V	Isolaatoritel või erirullidel
	d. Tolmused ruumid voolu juhtiva või mittejuhtiva tolmuga.	
ПРТО-2000	Pingel kuni 2 000 V ja võrkudes impulss-liigpingega kuni 2 000 V	Pinnapealsetes või süvistatud teras- või gaasitorudes [1]
ПРТО-500	Vahelduvvoolu võrkudes kuni 500 V või alalisvoolu võrkudes kuni 1 000 V	Sama
ПР-500	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel kuni 500 V kohtades, kus ei vajata juhtmete erilist painduvust	Pinnapealsetes teras- või gaasitorudes [1]
ПРГ-500	Sama, kuid kohtades, kus nõutakse juhtmete erilist painduvust	Teras- või gaasitorudes kui on palju painutusi

[1] Harukarpe peab tihendama.

Tabeli 202 järg.

Juhtme mark	Kasutamiskoht ja -ala	Asetamisviis
ПР-380	Kohakindlaks asetamiseks juhtmetevahelisel pingel kuni 220 V	Isolaatoritel
	e. Kuumad ja eriti kuumad ruumid.	
ПАО	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel mitte üle 220 V ja temperatuuril mitte üle 200 C	Isolaatoritel
	f. Tulekahjuohtlikud ruumid, samuti ruumid suure inimeste arvuga ja hinnalised üleliidulise tähtsusega ehitised.	
ПРТО-2000	Pingel kuni 2 000 V ja võrkudes impulssliigpingega kuni 2 000 V	Pinnapealsetes või süvistatud teras- või gaasitorudes
ПРТО-500	Vahelduvvoolu võrkudes kuni 500 V või alalisvoolu võrkudes kuni 1 000 V	Sama
ПР-500	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel kuni 500 V kohtades, kus ei vajata juhtmete erilist painduvust	Pinnapealsetes teras- või gaasitorudes
ПРГ-500	Sama, kuid kohtades, kus nõutakse juhtmete erilist painduvust	Teras- või gaasitorudes, kui on palju painutusi
ТПРФ	Võrgu pingel mitte üle 500 V kohtades, kus puudub raskete mehaaniliste vigastuste võimalus	Pinnapealne pellidel
	g. Plahvatusohtlikud ruumid, kus üldse on lubatavad elektrijuhtmed.	
ПРТО-2000	Pingel kuni 2 000 V ja võrkudes impulssliigpingega kuni 2 000 V	Pinnapealsetes või süvistatud teras- või gaasitorudes [2]
ПРТО-500	Vahelduvvoolu võrkudes kuni 500 V või alalisvoolu võrkudes kuni 1 000 V	Sama [2]
ПР-500	Võrgu pingel mitte üle 500 V kohtades, kus ei vajata juhtmete erilist painduvust	Pinnapealsetes teras- või gaasitorudes[2]
ПРГ-500	Sama, kuid seal kus nõutakse juhtmete erilist painduvust	Teras- või gaasitorudes, kui on palju painutusi[2]
	h. Ruumid sööbivate aurude või gaasidega (mis mõjuvad hävitavalt elektri-installatsioonides tavaliselt kasutatavatele ainetele)	
ПРТО-2000	Pingel kuni 2 000 V ja võrkudes impulssliigpingega kuni 2 000 V	Pinnapealsetes või süvistatud teras- või gaasitorudes

[2] Torustiku hermeetilisust tuleb kontrollida, asetades seda õhu 2,5 at rõhu alla.

Tabeli 202 järg.

Juhtme mark	Kasutamiskoht ja -ala	Asetamisviis
ПРТО-500	Vahelduvvoolu võrkudes kuni 500 V või alalisvoolu võrkudes kuni 1 000 V	Pinnapealsetes või süvistatud teras- või gaasitorudes
ПР-500	Võrgu pingel mitte üle 500 V kohtades, kus ei vajata juhtme erilist painduvust	Sama
ПРГ-500	Sama, kui seal kus nõutakse juhtmete erilist painduvust	Teras- või gaasitorudes, kui on palju painutusi
ПВМ	Võrkudes pingega kuni 500 V	Isolaatoritel juurdepääsematus kõrguses
	i. Välisjuhtmestik mööda seinu.	
ПРТО-2000	Pingel kuni 2 000 V või võrkudes impulssliigpingega kuni 2000 V	Pinnapealsetes või süvistatud teras- või gaasitorudes
ПРТО-500	Vahelduvvoolu võrkudes kuni 500 V või alalisvoolu võrkudes kuni 1 000 V	Sama
ПР-500	Kohakindlaks asetamiseks võrgu pingel mitte üle 500 V kohtades, kus ei vajata juhtmete erilist painduvust	Sama, kuid ka isolaatoritel
ПРГ-500	Sama, kuid seal, kus nõutakse juhtmete erilist painduvust	Teras- või gaasitorudes, kui on palju painutusi
ПР-380	Kohakindlaks asetamiseks juhtmetevahelisel pingel kuni 220 V	Isolaatoritel juurdepääsematus kõrguses
ПВМ	Võrkudes pingega kuni 1 000 V	Sama
	j. Juhtmestik tööpinkidel.	
МСП-380	Kohakindlaks asetamiseks pingel kuni 380 V	Terastorudes ja metallvoolikutes
МСП-500	Sama, pingel kuni 500 V	Sama
МСПГ-380	Kohakindlaks asetamiseks pingel kuni 380 V	Sama, kui on palju painutusi
МСПГ-500	Sama, pingel kuni 500 V	Sama

203. Kummi-isolatsiooniga juhtmete ja kaablite tehnilised andmed.

Mark	ПРД			ПР-380			ПР-500			ПРГ-500		
Soone ristlõige mm²	Väline läbimõõt[1] mm	Valmistamise pikkus m	Kilomeetri kaal kg	Väline läbimõõt mm	Valmistamise pikkus m	Kilomeetri kaal kg	Väline läbimõõt mm	Valmistamise pikkus m	Kilomeetri kaal kg	Väline läbimõõt mm	Valmistamise pikkus m	Kilomeetri kaal kg
0,5	5,6	100	30	2,7	250	15	—	—	—	—	—	—
0,75	5,8	100	35	2,9	250	16	3,7	250	22	3,8	250	25
1	6,3	100	40	3,0	250	20	3,8	250	25	4,0	250	30
1,5	6,6	100	50	3,3	250	25	4,1	250	30	4,3	250	35
2,5	7,8	100	75	3,7	250	35	4,5	250	45	4,8	250	50
4	9,0	100	110	4,1	250	50	4,9	250	60	5,3	250	65
6	10,0	100	160	4,6	125	70	5,4	125	85	5,9	125	85
10	—	—	—	6,9	125	130	7,2	125	140	8,6	125	160
16	—	—	—	8,1	125	200	8,9	125	240	9,7	125	250
25	—	—	—	9,4	125	290	10,6	125	340	12,0	125	340
35	—	—	—	10,6	125	400	11,8	125	450	13,0	125	450
50	—	—	—	12,1	125	530	13,8	125	570	14,9	125	580
70	—	—	—	13,8	125	720	15,4	125	770	17,3	125	830
95	—	—	—	16,0	125	960	17,6	125	1 020	20,3	125	1 100
120	—	—	—	17,5	125	1 200	20,1	125	1 280	22,0	125	1 360
150	—	—	—	20,5	125	1 500	22,1	125	1 580	24,5	125	1 640
185	—	—	—	—	—	—	24,2		1 950	26,8		2 060
240	—	—	—	—	—	—	27,1		2 550	30,2		2 700
300	—	—	—	—	—	—	29,8		3 100	33,8		3 240
400	—	—	—	—	—	—	33,7		4 100	37,8		4 300

Mark	ПРТО-500 kahesooneline			ПРТО-500 kolmesooneline			СРГ-500 kahesooneline[2]			СРГ-500 kolmesooneline		
1	9,0	100[3]	60	9,5	100[3]	80	4,9 × 8,0	125	270	9,1	125	310
1,5	9,6	100	75	10,0	100	110	5,2 × 8,2	125	300	9,7	125	370
2,5	10,5	100	110	11,1	100	160	5,6 × 9,4	125	350	10,6	125	430
4	11,8	100	160	12,5	100	210	6,0 × 10,2	125	410	11,4	125	500
6	13,0	100	200	13,8	100	270	6,5 × 11,2	125	480	12,5	125	600
10	17,0	100	330	18,3	100	460	16,4	125	860	17,5	125	980
16	19,8	100	490	21,6	100	710	18,4	125	1 100	19,8	125	1 230
25	24,0	100	740	25,5	100	1 020	21,6	125	1 480	23,5	125	1 720
35	26,5	100	960	28,5	100	1 350	24,2	125	1 760	26,0	125	2 050
50	33,0	100	1 400	35,5	100	1 950	28,4	125	2 700	30,5	125	2 870
70	38,5	100	1 900	41,0	100	2 600	32,0	125	3 180	34,2	125	3 580
95	43,0	100	2 500	46,0	100	3 600	36,6	125	4 100	39,3	125	4 520
120	46,5	100	3 100	50,0	100	4 400	40,0	125	4 700	42,8	125	5 000
150	—	—	—	—	—	—	44,2	125	5 400	47,1	125	6 300
185	—	—	—	—	—	—	48,4	—	6 100	51,8	125	7 800

[1] Väliste läbimõõtude kõrvalekaldumised võivad olla kuni 10%.

[2] Kahesooneline kaabel СРГ ristlõikega kuni 10 mm² tehakse lame.

[3] Trumlitel vähemalt 125 m.

204. Torud isoleeritud juhtmete monteerimiseks.

a. Plekk-kattega isoleertorud ja nende muhvid.

Torud (pikkusega 3 m)					Muhvid		
Sisemine läbimõõt mm	Väline läbimõõt mm	Pliitatud raudpleki paksus mm	Torude arv kimbus tk.	Ühe kimbu kaal kg	Sisemine läbimõõt mm	Pliitatud raudpleki paksus mm	Pikkus mm
9	12,5	0,19	75	30	13,0	0,21	40
11	15,0	0,19	75	40	15,5	0,21	40
13	17,0	0,19	40	24	17,5	0,21	40
16	21,0	0,21	40	30	21,5	0,23	50
23	28,0	0,21	25	30	28,5	0,23	50
29	34,5	0,23	20	32	35,0	0,30	60
36	42,0	0,23	20	35	42,5	0,30	60

b. Poolkõvad kummitorud (ГОСТ 3747—47 järgi).

Sisemine nimi-läbimõõt mm	Läbimõõdu tolerantsid mm	Seina paksus mm		1 000 meetri toru kaal kg
		nimipaksus	tolerantsid	
5	0,5	2,0	0,3	60
7	0,5	2,0	0,3	80
9	0,75	2,2	0,4	115
11	1,0	2,2	0,4	140
13	1,0	2,5	0,5	175
16	1,2	2,5	0,5	210
23	1,5	3,0	0,5	400

c. Kloorvinüül-torud (Linoksin-tehase toode Moskvas).

Sisemine läbimõõt mm	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	8	10
Seina paksus mm	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,85	1,0	1,0	1,0	1,1	1,2
1 000 meetri kaal kg	6	7	10	12	14	16	18	20	30	40	60

Torud valmistatakse punase, sinise, rohelise, kollase, pruuni ja musta värvusega.

Torusid kasutatakse peamiselt sekundaar-kommutatsiooni juhtmete isoleerimiseks (ümbruskonna temperatuuril mitte üle $+70^0$ C ja mitte alla -10^0 C).

Kloorvinüül-torud on tule-, õli- ja niiskusekindlad.

205. Isoleeritud juhtmete installatsioonimaterjali valik.

a. Plekk-kattega isoleertoru läbimõõdu valik juhtmele ПР-500.

Juhtme ristlõige mm²	Juhtmete arv torus		
	üks[1]	kaks	kolm või neli
1	9	13	16
1,5	11	16	23[2]
2,5	11	16	23
4	13[2]	23[2]	23
6	13[2]	23	23
10	16[2]	23	29[2]
16	16	23	29
25	16	29	36
35	23[2]	29	36
50	23	36	—
70	29	—	—
95	29	—	—
120	36	—	—

b. Kummitoru läbimõõdu valik süvistatud asetamisviisil juhtmele ПР-500.

Juhtme ristlõige mm²	Juhtmete arv torus		
	üks	kaks	kolm või neli
1	9	11	16
1,5	9	11	16
2,5	11	13	16
4	11	16	23
6	13[2]	16	23
10	16[2]	23	29
16	16	23	29
25	16	29	36
35	16	29	36
50	23	36	—
70	29	—	—
95	29	—	—
120	29	—	—

c. Isoleerlindi sortiment (ГОСТ 2162—43 järgi).

Isoleerlint, vaigu-		Kummeeritud isoleerlint kahest küljest kleepuv		Kummeeritud isoleerlint ühest küljest kleepuv	
Lindi laius mm	Ühe rulli kaal g	Lindi laius mm	Ühe rulli kaal g	Lindi laius mm	Ühe rulli kaal g
15	265	10	160 ... 175	12 ± 1	200 ± 15
25	440	15	240 ... 260		
40	700	20	320 ... 350		
50	850	50	800 ... 880		
75	1320				
Lindi värvus — must; lindi keskm. paksus on 0,6 mm; rulli väline d = 150, sisemine 30 mm		Lindi värvus on hall või must; lindi keskmine paksus on 0,25 ... 0,35 mm; rulli väline läbimõõt on kuni 150 mm.			

[1] Vahelduvvoolul tohib juhet kaitsta ülimalt 100 A kaitsmega.

[2] Lühikestel pikkustel mitte üle kahe nürinurgaga (üle 90°) ja mitte üle 5 m pikkusega sirgetel karpidevahelistel osadel kasutatakse lähimat peenemat toru.

d. Materjalide valik juhtmete ПР, ПРД ja ШР monteerimiseks.

Juhtme soone ristlõige mm²	Poolkõvad kummitorud sisemise läbimõõduga, mm	Kloorvinüültorude sisem. läbimõõt asetamiseks paljasjuhtmetele mm	Isoleerrullid tüüp	Portselantüllid tüüp	Portselanlehtrid tüüp	Puidukruvid[1]		Nelikantpeaga võtmekruvid[2]		Muu materjal		
						läbimõõt mm	pikkus mm	läbimõõt mm	pikkus mm	Sidumistraadi läbimõõt mm	Ports. isolaatorid tüüp	Konksu läbimõõt mm
					Juhtmed margiga ПР							
1	7	1,6	РП-2,5	ВВ-9	В-6	4	40	—	—	0,7	—	—
1,5	7	1,9	РП-2,5	ВВ-11	В-10	4	40	—	—	0,7	ШТ-Л-4	9,5
2,5	7	2,3	РП-2,5	ВВ-11	В-10	4	40	—	—	0,7	ШТ-Л-4	9,5
4	7	2,7	РП-6	ВВ-11	Б-10	4,5	45	—	—	0,7	ШТ-Л-4	9,5
6	9	3,2	РП-6	ВВ-13,5	В-16	4,5	45	—	—	1,0	ТФ-4	13
10	9	4,0	РП-16	ВВ-13,5	В-16	5	60	6	50	1,0	ТФ-4	13
16	11	—	РП-16	ВВ-16	В-35	5	60	6	50	1,0	ТФ-4	16
25	13	—	РП-35	ВВ-23	В-70	6	60	6	65	1,4	ТФ-3	16
35	16	—	РП-35	ВВ-23	В-95	6	60	8	65	1,4	ТФ-3	18
50	16	—	РП-70	ВВ-23	В-95	8	70	8	65/80	1,4	ТФ-2	18
70	23	—	РП-70	ВВ-29	—	8	70	8	65/80	2,0	ТФ-2	18
95	23	—	РП-95	ВВ-29	—	8	80	10	80/100	2,0	ТФ-1	18
120	29	—	РП-120	ВВ-48	—	8	80	10	80/100	2,0	ТФ-1	18
					Juhtmed margiga ПРД ja ШР							
0,75 ...	9[3]	—	РШ-4	ВВ-9	В-16	4	45	—	—	—	—	—
... 2,5	11[3]	—	РП-2,5	ВВ-11	В-35	4	45	—	—	—	—	—
4 ... 6	13[3]	—	РП-6	ВВ-13,5	В-35	4,5	60	—	—	—	—	—

[1] Puidukruvide ja nelikantpeaga võtmekruvide pikkus on toodud kinnitamiseks krohvimata puidupinnale. Krohvitud pindade puhul nende kinnitusvahendite pikkust tuleb suurendada krohvi paksuse võrra.

[2] Nelikantpeaga võtmekruvide pikkuse lahtris l u g e j a tähendab kruvi pikkust isoleerrullide kinnitamiseks sirgel, n i m e t a j a — rullide kinnitamiseks nurkades ja otstel.

[3] Toodud läbimõõdud kehtivad ka juhtmete monteerimisel isoleertorudes.

e. Tüllide ja lehtrite valik isoleertorudele ja väikese ristlõikega kaablitele margiga СРГ.

Isoleertorude sisemine läbimõõt mm	9	11	13	16	23	29	36
Portselantüllide tüüp	ВВ-9	ВВ-11	ВВ-13,5	ВВ-16	ВВ-23	ВВ-29	ВВ-36
Kaablisoonte arv ja ristlõige mm²	1 × 1 1 × 1,5 1 × 2,5	1 × 4 1 × 6	2 × 1 1 × 10	2 × 2,5 3 × 1 3 × 1,5	2 × 2,5 2 × 4 2 × 6	3 × 2,5 3 × 4 3 × 6	2 × 10 3 × 10
Portselantüllide tüüp	—	ВТ-Б-2	ВТ-Б-2	ВВ-9	ВВ-11	ВВ-16	ВВ-16
Portselanlehtrite tüüp	В-2	В-2	В-6	В-10	В-16	В-35	В-35

f. Teras- või gaasitorude läbimõõdu (tollides) valik isoleeritud juhtmete monteerimiseks.

Juhtmete ristlõige mm²	Margiga ПР või ПРТО ühesooneliste juhtmete arv torus [1]				Üks mitmesooneline margiga ПРТО juhe torus		
	üks [2]	kaks	kolm	neli	kahe soonega	kolme soonega	nelja soonega
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

[1] Kui torustiku pikkus ületab 50 m ühe painutusega, 40 m kahe painutusega või 20 m kolme painutusega (nurgad 90° või rohkem), tuleb monteerida vahepealsed karbid (juhtmete läbitõmbamiseks) ja ainult erandjuhtumeil kasutada jämedamaid torusid.

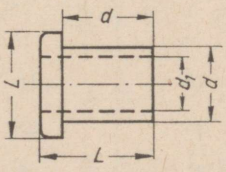
[2] Vahelduvvoolul tuleb juhet kaitsta ülimalt 25 A kaitsmega.

g. Teras- või gaasitorude läbimõõdu (tollides) valik margiga CPГ kummiisolatsiooniga kaablite monteerimiseks.

Soonte arv kaablis / Soonte ristlõige mm²	Ühe soonega	Kahe soonega	Kolme soonega	Kolme tavalise ja ühe maandussoonega
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 torustiku pikkus ületab 50 m ühe painutusega, 40 m kahe painutusega või 20 m kolme painutusega (nurgad 90° või rohkem), tuleb kasutada lähimat jämedamat toru.

h. Tüllide valik teras- või gaasitorudele [1].



Torud	Sisemine läbimõõt	tolli	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3
		mm	12	19	25	32	38	50	65	76
Tüllid (vaata joonis)	d	mm	12	19	25	32	38	50	65	76
	d_1	mm	7	14	20	28	30	45	56	65
	L	mm	20	30	35	40	50	60	75	90

[1] Terastorude otstes kasutatakse ka stantsitud terastülle ümardatud servadega.

206. Lubatavad voolukoormused kummi-isolatsiooniga juhtmetele.

a. Juhtmete ja kaablite vähimad ristlõiked tööstusruumide valgustus-installatsioonides sõltuvalt kaitsmete nimivoolust ümbruskonna temperatuuril +25° C.

Kaitsme nimivool A	Juhtmed ПР, АПР, ПРГ, ПРД või ШР pinnapealses asetamisviisis	Juhtmed ja kaablid СРГ, СРА, СРБ, ВРБ, ВРГ, ТПРФ ja ПРП pinnapealses asetamisviisis		Juhtmed ПР, АПР, ПРГ ja ПРТО teras-torudes	Juhtmed ПРТО teras- (või gaasi-) torudes
		ühe soonega	kahe või kolme soonega	2, 3 või 4 ühesoonelist	üks kahe või kolme soonega
6	1	—	—	1	1
10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
15	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
20	—	—	—	—	—
25	4	4	4	4	4
35	6	6	6	6	6
60	10	10	10	10	10
80	—	—	16	16	16
100	16	16	25	25	25
125	25	25	35	35	35
160	35	35	50	50	50
200	50	50	70	70	70
225	70	70	—	95	95
260	—	—	—	120	120
300	95	95	—	150	150
350	120	120	—	—	—

Märkus. Kaablite margid on dešifreeritud tabelis 158.

b. Juhtmete ja kaablite vähimad ristlõiked tööstusruumide jõu-installatsioonides sõltuvalt kaitsme nimipingest ümbruskonna temperatuuril +25° C.

Kaitsme nimivool A	Juhtmed ПР, АПР, ПРГ, ПРД või ШР pinnapealses asetamisviisis. Rühm- ja toiteliinid	Juhtmed ja kaablid СРГ, СРА, СРБ, ВРБ, ВРГ, ТПРФ ja ПРП pinnapealses asetamisviisis						Juhtmed ПР, АПР, ПРГ ja ПРТО teras- või gaasitorus				Juhtmed ПРТО teras- või gaasitorus			
		ühe soonega		kahe soonega		kolme soonega		2 või 3 ühesoonelist		neli ühesoonelist		üks kahesooneline		üks kolmesooneline	
		Rühmliin	Toiteliin	Rühmliin	Toiteliin	Rühmliin	Toiteliin	Rühmliin	Toiteliin	Rühmliin	Toiteliin	Rühmliin	Toiteliin	Rühmliin	Toiteliin
10	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	1
15	1,5	—	1,5	—	1,5	—	1,5	—	1,5	—	1,5	—	1,5	—	1,5
20	2,5	—	2,5	—	2,5	—	—	1	2,5	1	—	1	—	1	—
25	—	1,5	—	1,5	—	1,5	2,5	1,5	—	1,5	2,5	1,5	2,5	1,5	2,5
35	4	2,5	4	2,5	4	2,5	4	2,5	4	2,5	4	2,5	4	2,5	4
60	6	—	6	—	6	—	6	—	6	—	6	—	6	—	6
80	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10	4	10
100	—	6	—	6	—	6	—	6	—	6	—	—	—	6	—
125	16	—	16	—	16	—	16	—	16	—	16	6	16	—	16
160	25	10	25	10	25	10	25	10	25	10	25	10	25	10	25
200	35	—	—	—	35	—	35	—	35	—	35	—	35	—	35
225	50	—	35	16	50	16	50	16	50	16	50	16	50	16	50
260	—	16	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
300	70	—	—	25	70	25	70	25	70	25	70	25	70	25	70
350	95	25	70	35	—	35	—	35	95	35	95	35	95	35	95

c. **Juhtmete ja kaablite vähimad ristlõiked elumajades, ühiskondlike organisatsioonide ruumides ja tööstusettevõtete ameti- ning laoruumides** sõltuvalt kaitsmete nimivoolust ümbruskonna temperatuuril +25° C.

Kaitsme nimivool A	Juhtmed ПР, АПР, ПРГ, ПРД või ШР pinnapealses asetamisviisis	Juhtmed ja kaablid СРГ СРА, СРБ, ВРБ, ВРГ, ТПРФ ja ПРП pinnapealses asetamisviisis		Juhtmed ПР, АПР, ПРГ ja ПРТО terastorudes	Juhtmed ПРТО terastorudes (või gaasitorudes)
		ühe soonega	kahe või kolme soonega	2, 3 või 4 ühesoonelist	üks kahe või kolme soonega
6	1	—	—	1	1
10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
15	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
20	—	—	—	4	4
25	2,5	4	4	6	6
35	6	6	10	10	10
60	10	10	16	16	16
80	16	16	25	25	25
100	25	25	35	35	35
125	35	35	50	50	50
160	50	50	70	70	70
200	70	70	—	95	95
225	95	95	—	150	150
260	120	95	—	—	—
300	150	120	—	—	—

Märkus. Kaablite margid on dešifreeritud tabelis 158.

d. Lubatav kestevkoormus juhtmetele ja kaablitele ümbruskonna temperatuuril +25° C.

Soone ristlõige mm²	Juhtmed ПР, АПР, ПРГ, ПРД või ШР pinnapealses asetamisviisis	Juhtmed ja kaablid СРГ, СРА, СРБ, ВРБ, ВРГ, ТПРФ ja ПРП pinnapealses asetamisviisis			Juhtmed ПР, АПР, ПРГ ja ПРТО teras- või gaasitorus			Juhtmed ПРТО teras- või gaasitorus	
		ühe soonega	kahe soonega	kolme soonega	kaks ühesoonelist	kolm ühesoonelist	neli ühesoonelist	kahe soonega	kolme soonega
0,5	6(10)	} lubatakse ainult monteerimiseks valgustitele							
0,75	6(13)								
1	6(15)	—	—	—	6(14)	6(13)	6(12)	6(13)	6(12)
1,5	10(20)	10(20)	10(17)	10(15)	10(17)	10(15)	10(14)	10(16)	10(13)
2,5	15(27)	15(27)	15(24)	15(22)	15(24)	15(22)	15(20)	15(22)	15(19)
4	25(36)	25(36)	25(34)	25(31)	25(34)	25(31)	25(27)	25(28)	25(24)
6	46	35(46)	35(41)	35(37)	35(41)	35(37)	35	36	30
10	68	60(68)	60	55	60	55	45	50	45
16	90	90	75	70	75	70	65	70	60
25	125	125	100	90	100	90	80	90	75
35	150	150	120	110	120	110	100	110	90
50	190	190	165	150	165	150	135	140	120
70	240	240	200	185	200	185	165	175	150
95	290	290	—	—	245	225	200	215	190
120	340	340	—	—	280	255	230	260	220

Märkused: 1. Lubatavad koormused on võetud „Elektriseadmete ehituseeskirjade“ projekti teisest väljaandest, märts, 1949.

2. Sulgudes on toodud tugevaima voolu väärtused, mis on kestvalt lubatavad soojenemise seisukohast, kuid neid ei soovitata kasutada, sest see põhjustab juhtmetes elektrienergia liigset kadu.

3. АПР-juhtmete nimi-ristlõiked normitakse mitte alumiiniumjuhtmete tegelike ristlõigete, vaid samaväärsete vaskjuhtmete ristlõigete järgi; näiteks juhtmel АПР nimi-ristlõikega 6 mm² soone tegelik ristlõige on 9 mm²; juhe АПР nimi-ristlõikega 10 mm² omab tegelikult ristlõike 15 mm² jne.

207. Juhtmete ja juhtmetevahelised mõõted.

a. Juhtmete minimaalsed ristlõiked mehaanilise tugevuse seisukohast.

Juhtme otstarve	Ristlõige mm²	
	vask	alumiinium
1. Sisevalgustuse armatuuride monteerimine	0,5	—
2. Välisvalgustuse armatuuride monteerimine	1,0	—
3. Nöörjuhtmestik ülesriputatud või kohamuutlike valgustite (laualampide) ning koduste voolutarbijate ühendamiseks rühmliinidega	0,75	—
4. Juhe, nöör või kaabel kergos või keskmises kummi- või kloorvinüül-voolikus kohamuutlike voolutarbijate (käsipuurmasinate, lampide jne.) ühendamiseks tööstusettevõtetes	1,0	—
5. Sama, kuid raskes voolikus	2,5	—
6. Isoleeritud juhtmed ja nöörid isoleerivatel tugedel, mis asetsevad teineteisest mitte üle 1 m kaugusel:		
isoleerrullidel või -klotsidel	1,0	6
isolaatoritel	1,5	6
7. Isoleeritud juhtmed hoonete sees isoleerivatel tugedel, mis asetsevad teineteisest kaugusel:		
1 kuni 2 m	1,5	6
kuni 6 m	2,5	6
kuni 12 m	4	10
üle 12 m	6	16
8. Isoleeritud või kaitstud juhtmed välisjuhtmestikus:		
piki seinu	2,5	6
kõigil teistel juhtudel	4	10
9. Paljasjuhtmed välisjuhtmestikus väljaspool tänavaid, teid jne. (näiteks aedades, hoovidel) tugipunktide- (postide-) vahelisel kaugusel mitte üle 25 m, samuti juhtmed ja kaablid, mis on asetatud seina välispinnale	4	10
10. Paljasjuhtmed väljas piki tänavaid, teid jne.	6	16
11. Juhtmed asetatud torudesse	1,5	6

Märkus. Raud- (teras-) traatjuhtmete läbimõõt välisjuhtmestikus peab olema vähemalt:

a) tööstusettevõtete maa-alal ja linnade elamurajoonides — 3,5 mm;

b) külades (põllumajanduslikes rajoonides) — 3,0 mm.

b. Isoleeritud juhtmete vaheline kaugus.

Gabariidi nimetus	Kaugus (mm)						
	juhtmete ristlõikel mm²					nöörjuhtmete ristlõikel	
	1 ... 2,5	4 ... 10	16 ... 25	35 ... 70	95 ... 120	1 ... 2,5	4 ... 6
1. Lubatav minimaalne kaugus sama või teise vooluringi juhtmete vahel asetusviisil:							
isoleer-rullidele . .	35	50	50	70	100	35	50
isolaatoritele	70	70	100	150	150	—	—
2. Lubatav maksimaalne kaugus isoleerivate tugede vahel[1] juhtme asetamisel:							
isoleer-rullidele . .	800	1 000	1 200	1 200	1 200	800	1000
isolaatoritele piki seinu	2 000	2 500	3 000	6 000	6 000	—	—
isolaatoritele laes või sarikatel . . .	—	6 000	6 000	6 000	6 000	—	—

c. Kaugus paljasjuhtmete vahel[2].

Kaugus kinnituspunktide vahel m	kuni 2	2 ... 4	4 ... 6	6 ja rohkem
Kaugus juhtmete vahel mm	50	100	150	200

d. Juhtmete minimaalne kaugus seinast.

Juhtmed	Hoonete sees mm	Väljaspool hooneid mm
paljad	50	100
isoleeritud	10	20

[1] Alumiiniumjuhtmete puhul neid kaugusi tuleb vähendada 20 % võrra.

[2] Paljasjuhtmete kõrgus põrandast peab olema vähemalt 3,5 m, kraana laudiselt (põrandalt) juhtmeteni sarikatel — 2,5 m; kaugus torustikest, mis ei vaja korrapärast teenindamist — 0,3 m; tehnoloogilisest varustusest, mis ei vaja korrapärast teenindamist — 1 m; tehnoloogilisest varustusest, mis nõuab korrapärast teenindamist — 1,5 m.

208. Kinnituspunktide-vahelised kaugused ja muud mõõted juhtmete monteerimisel.

a. Pellide- (klambrite-) vahelised kaugused isoleertorude, torujuhtmete ja kummi-isolatsiooniga kaablite monteerimisel.

Torude liik, juhtmete või kaablite mark	Suurim kaugus pellide vahel mm	
	horisontaalne asetus	vertikaalne asetus
Isoleertorud	800	1000
ТПРФ	500	700
ПРП	400	600
СРГ	500	500

b. Pellidevahelised kaugused terastorude monteerimisel.

Torude läbimõõt tollides	Kuni $^3/_4$	1 ... $1^1/_4$	$1^1/_2$ ja rohkem
Suurim kaugus kinnituspunktide vahel m	2,5	3,0	3,5

c. Kinnituspunktide-vahelised kaugused kaitsmata isoleeritud juhtmete asetamisel trossile.

Normeeritavad mõõted	Suurim lubatav kaugus m
1. Juhtmete kinnituspunktide-vahelised kaugused:	
ristlõikel 1 mm²	1
ristlõigetel 1,5 ... 6 mm²	1,5
2. Trossi kinnituspunktide-vaheline kaugus	12

d. Juhtmetevahelised kaugused õhuliinidel pingega kuni 1 kV.

Visang m	Vertikaalne kaugus kliima rajoonis mm		Horisontaalne kaugus kliima rajoonis mm	
	I ja II	III ja IV	I ja II	III ja IV
Kuni 30	400	600	200	400
30 ja rohkem	400	600	300	400

e. Torude, juhtmete ja kaablite painutamise raadius.

Juhtme ja kaabli mark või toru liik	ТПРФ ПРП ПРГ ПР СРГ	Isoleertorud	Poolkõvad kummitorud	Terastorud			
				süvistatud asetamisel betooni	sirgel pinnapealsel asetamisel	pinnapealsel asetamisel ühe painutusega	paljaste pliikaablite asetamisel
Painutamise minimaalne raadius on	6	10	10...15	10	6	4	10
	juhtmete, kaablite või torude välisläbimõõtu [1].						

f. Minimaalsed mõõted sisestusliinidel ja üleminekutel ühest hoonest teise.

Visang m	Vaskjuhtmete ristlõige mm²	Juhtmete kaugused mm				
		omavahelised		seintest ja hoonete teistest osadest		Maapinnast
		paljasjuhtmed	isoleeritud juhtmed	paljasjuhtmed	isoleeritud juhtmed	
Kuni 25	4[2]	200	200	100	20	3 500[4]
25 ja rohkem	6[3]					

Märkused: 1. Kaugused ristamistel ja kulgemistel on toodud tabelis 116.
2. Õhuliinide horisontaalsed kaugused lähimate ehitisteni — tabel 118.

[1] Kummi-isolatsiooniga juhtmete ja kaablite üksikute soonte painutamise minimaalne raadius on kolmekordne soone läbimõõt.

[2] Sideliinide ristamisel vaskjuhtme minimaalne ristlõige on 6 mm²; alumiinium-traatjuhtme minimaalne ristlõige on 10 mm².

[3] Raud- (teras-) traatjuhtmete minimaalne läbimõõt on 3 mm, alumiiniumtraatjuhtmete minimaalne ristlõige on 16 mm².

[4] Tuletõrje- ja sõiduteede ristamisel on minimaalne kaugus 6 m.

209. Madalpinge kaitsmed.

Tüüp	Pinge V	Kaitsme nimivool A														
		10	15	25	60	80	100	160	200	260	350	360	400	500	600	1 000
		Asendatava osa vool A														
Kinnised torukaitsmed ПР-1	Kuni 600	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	225	—	—	600
		—	6	—	15; 20	—	60	—	125	—	—	—	260	—	430	700
		—	10	—	25; 35	—	80	—	160	—	—	—	300	—	500	850
		—	15	—	60	—	100	—	200	—	—	—	350	—	600	1 000
Padrunkaitsmed: E-14	250	2; 4; 6; 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E-27	500	—	—	6; 10; 15; 20; 25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E-33		—	—	—	20; 25; 35; 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ПУ-25 ПУ-60	250	—	—	6; 10; 15; 20; 25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	35; 60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Liinikaitsmed	250	6; 10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lahtised torukaitsmed СПО	Kuni 550	—	—	—	—	10; 15	—	100	—	160	—	300	—	430	—	—
		—	—	—	—	20; 25	—	125	—	225	—	360	—	500	—	—
		—	—	—	—	35; 60	—	160	—	260	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ribakaitsmed П	250	—	—	—	10; 15	—	80	—	125	—	225	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	260	—	—	—	—	—
		—	—	—	20; 25	—	100	—	160	—	300	—	—	—	—	—
		—	—	—	15; 60	—	—	—	200	—	350	—	—	—	—	—
Ribakaitsmed П	550	—	—	—	—	—	10; 15	—	125	—	225	—	—	—	430	700
		—	—	—	—	—	20; 25	—	160	—	260	—	—	—	500	850
		—	—	—	—	—	35; 60	—	200	—	300	—	—	—	600	1 000
		—	—	—	—	—	80; 100	—	—	—	350	—	—	—	—	—

OHUTUSTEHNIKA JA VÄIKESE ULATUSEGA MEHHANISEERIMINE.

210. Ohutustehnika kaitsevahendite elektrilise proovimise normid ja tähtajad.

Kaitsevahendite nimetus	Seadmete tööpinge	Proovipinge uutele seadmetele tehases, kV		Perioodiline proovimine tööolukorras				
				Proovipinge kV		Proovimise kestus min.	Isolatsioonivool mitte rohkem kui mA	Proovimise tähtajad
		vahelduvvooluga	alalis- või alaldatud vooluga	vahelduvvooluga	alalis- või alaldatud vooluga			
Sõrm- ja labakindad madalpingele . .	Kuni 1 000 V	3	12	2,5	5	1	2,5	6 kuud
Sama, kõrgepingele . .	Üle 1 000 V	12	25	6	12	1	7	6 kuud
Kummi-säärsaapad (kõrged kalossid) tagasikäänatava äärega, kõrgepingele	Sama	20	40	15	30	1	7,5	9 kuud
Kalossid madalpingele .	Kuni 1 000 V	5	12	3,5	7	1	2	6 kuud
Kummikübarad ehk kummimütsid .	Kuni 10 kV	20	40	15	30	1	10	9 kuud
Kummivaibad ehk kummimatid ja põrandalinikud .	Üle 1 000 V	20	40	15	30	Aeglane läbitõmbamine kiirusega 2...3 cm/sec	15	Üks kord kahel aastal
Sama	Kuni 1 000 V	8	16	5	10	Sama	5	Sama

Tabeli 210 järg.

Kaitsevahendite nimetus	Seadmete tööpinge	Proovipinge uutele seadmetele tehases, kV		Perioodiline proovimine tööolukorras				
				Proovipinge kV		Proovimise kestus min.	Isolatsioonivool mitte rohkem kui mA	Proovimise tähtajad
		vahelduvvooluga	alalis- või alaldatud vooluga	vahelduvvooluga	alalis- või alaldatud vooluga			
Kõrgepinge indikaatorid:								
indikaator ise . .	—	25	—	25	—	1	5	6 kuud
isoleeriv osa ehk hoidja	Kuni 10 kV	40	—	40	—	5	—	6 kuud
sama	Kuni 35 kV	125	—	100	—	5	—	6 kuud
Lisatakisti faaside määramiseks . .	6 kV	—	—	6	—	1	2	6 kuud
	10 kV	—	—	10	—	1	1,5	6 kuud
Isoleeritud juhtmed mõõtmiseks:								
magneeto tüüpi juhtmed	Kuni 10 kV	—	—	10	—	1	—	6 kuud
isoleerivad käepidemed	Kuni 10 kV	—	—	40	—	5	—	6 kuud
Klemm-ampermeetrid (Dietze tangid) ja pihid kaitsmetele	Madalpinge seadmed	5	—	5	—	2	—	1 aasta
Sama	Kuni 10 kV	40	—	40	—	1	—	1 aasta
Isoleerivad vahetükid	Kuni 10 kV	20	—	15	—	1	—	1 aasta
Isolaatorid (puidust restide jalad) . .	Kuni 10 kV	40	—	40	—	1	—	Üks kord kolmel aastal
Isolatsiooni kontrollimise vardaling (kang) ja kondensaator . .	Kõikidele pingetele	40	—	30	—	1	—	—
Isoleeritud instrumendid madalpingele	Kuni 1 000 V	—	—	2	—	1	—	1 aasta

Kaitsevahendite nimetus	Seadmete tööpinge	Proovipinge uutele seadmetele tehases, kV		Perioodiline proovimine tööolukorras				
				Proovipinge kV		Proovimise kestus min.	Isolatsioonivool mitte rohkem kui mA	Proovimise tähtajad
		vahelduvvooluga	alalis- või alaldatud vooluga	vahelduvvooluga	alalis- või alaldatud vooluga			
Vardad käsitsemiseks pinge all, mõõtmiste ja maanduste teostamisel	Kuni 10 kV	60	—	40	—	5	—	1 aasta
Sama	Kuni 35 kV	125	—	100	—	5	—	1 aasta
Sama	Kuni 110 kV	260	—	180	—	5	—	1 aasta
Sama	Kuni 220 kV	500	—	250	—	5	—	1 aasta
Ohutustransformaatorid	Kuni 220 V	2	—	1	1			3 kuud

Märkused: 1. Vardad ja pihid jaotusseadmetele, kus pole pidevat valvemeeskonda, proovitakse üks kord kahel aastal.

Varraste mehaanilist katsetamist tõmbele ja survele tehakse üleandmise proovimisel koormusega 150 kg.

2. Vardad, millega töötatakse väljas (isolaatorite, klemmide jne. kontrollimiseks liinil), proovitakse üks kord 6 kuu jooksul, pideva kasutamise korral iga kuu.

3. Vardaid pingele 110 või 220 kV võib proovida osade kaupa, iga osa pingega, mis võrdub proovipingega jagatud võrdeliselt proovitava osa pikkusega, kusjuures ülemisele osale sel teel määratud proovipinge suurendatakse 20 % võrra.

4. Isolatsioonivool mõõdetakse proovipingel. Isolatsioonivool kummist toodetele proovimisel alalis- (või alaldatud) vooluga pole normitud.

5. Kaitsevahendid on rahuldavalt sooritanud proovimise, kui selle kestel ei teki ülelööki või soojenemist (kohalikke kuumenemisi).

6. Indikaatori tegevuse algus (helendumine) peab toimuma maksimaalselt 25 % juures nimipingest.

211. Minimaalsed kaugused (vahemaad) ja muud suurused, mis on piiratud ohutustehnika määrustega.

(Koostatud kooskõlas ohutuseeskirjadega ja MƏC tehnilise ekspluatatsiooni määrustega).

Seadme tööpinge kV / Minimaalsed kaugused seadmes m	Kuni 6 incl.	10	35	110	220
Piirded (tarad) kõrgepinge jaotusseadmetes: kõrgus	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Ajutised piirded (tarad): kuni pinge all olevate voolu juhtivate osadeni	0,35	0,35	0,6	1,5	3,0
Alalised (püsivad) käsipuud, tõkkepuud: voolu juhtivate osadeni	0,5	0,5	0,5	0,92	—
Kaitsevõred ja võreuksed mitte suuremate aasadega kui 2 × 2 cm: voolu juhtivate osadeni	0,2	0,225	0,39	0,82	—
Kinnised piirded ja metalluksed: voolu juhtivate osadeni	0,13	0,155	0,32	0,75	—
Voolu juhtivad osad: ohutu kõrgus põrandast kinnistes jaotusseadmetes	3,0	3,0	3,0	(3,5)	—
Sama: maapinnast vabaõhu alajaamades	3,5	3,5	3,5	4,0	(4,5)
Allalasud vabaõhu alajaamas ja läbikäikudes: kõrgus maapinnast	3,0	3,0	3,0	3,5	(4,0)
Kilbid, mis piiravad õlilülitite ajameid: kõrgus	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Töötavatest inimestest, samuti osadest, kus tehakse tööd, kuni pinge all olevate osadeni	0,7	0,7	1,0	1,5	3,0
Lampide ja ääside leegist kuni voolu juhtivate osadeni	1,5	1,5	3,0	3,0	,0

Tabeli 211 järg.

Minimaalsed kaugused seadmes m \ Seadme tööpinge kV	Kuni 6 incl.	10	35	110	220
Voolu juhtivatest osadest kuni tõkkepuudeni, kus koridorides tohib koristada ilma erikorralduseta	0,6	0,6	1,0	1,5	3,0
Kinnistes jaotusseadmetes pinge all töötamiseks kasutatavate varraste ja torude isoleerivate osade minimaalne pikkus	0,7	0,7	1,1	1,8	—
Samade varraste või torude haardepikkus	0,3	0,3	0,4	0,9	—
Samad vardad või torud: isoleeriva osa pikkus töötamiseks väljas	1,1	1,1	1,4	2,0	3,0
Viimaste varraste või torude haardepikkus	0,4	0,4	0,6	1,0	1,0

Pikendatud indikaator pinge äraoleku proovimiseks (Zipp'i toru) pingele kuni 35 kV peab olema 1,5 m pikk.

Mitmesuguste riistade ühendamiseks pinge all kuni 11 kV kasutatavatel torudel kaugus piiramise rõngast juhtme väljumiseni peab olema 0,2 m, kuni toru otsani — 0,5 m.

Lahklülititega on lubatud katkestada ja ühendada (ühefaasise maaühenduse puudumisel võrgus):

1) kuni 10 km pikkusega ja kuni 35 kV pingega õhuliine tühijooksul,
2) kuni 5 km pikkusega ja kuni 10 kV pingega kaabliliine tühijooksul,
3) pingetransformaatoreid (mõõtetrafosid).

Tavaliste (ühepooluseliste) lahklülititega on lubatud lahutada transformaatoreid tühijooksul:

võimsusega kuni 320 kVA pingel kuni 10 kV incl.
„ „ 560 „ „ „ 22 „ „
„ „ 1 000 „ „ „ 35 „ „
„ „ 3 200 „ „ „ 110 „ „

Kolmepooluseliste sarv-lahklülititega mastidel lubatakse ühendada või katkestada vooluring koormusega kuni 15 A pingel kuni 10 kV.

Faasijuhtmete vahe mõõtmisel klemm-ampermeetriga peab olema vähemalt 0,3 m.

Juhtmete ristlõige voltmeetrite ühendamiseks kõrgepingega peab olema vähemalt 2,5 mm^2.

Juhtme ristlõige proovi-kaitsmetele peab olema vähemalt 10 mm^2.

Kohamuutlike vasest maandusjuhtmete minimaalne ristlõige on 25 mm^2.

Voolu juhtivate kõrgepinge osade juhuslikul kokkupuutumisel maaga ei lubata läheneda rikke kohani eriliste ettevaatuse abinõudeta rohkem kui 4...5 m kauguseni kinnistes jaotusseadmetes ja 8...10 meetrini — vabaõhu alajaamades.

Märkus. 1. Sulgudes toodud arvud pole reglamenteeritud ohutustehnika määruste ja tehnilise ekspluatatsiooni juhistega.

2. Tabelis antud haardepikkusi võib suurendada või vähendada sõltuvalt kasutamise mugavusest.

212. Tõstemehhanismide ja taglase (taklaaži) abinõude ning tööriistade proovimise normid ja tähtajad.

Mehhanismi, abinõu või tööriista nimetus	Proovimise koormus kg		Proovimise kestus min.	Perioodiliste proovimiste tähtaeg, kuud
	staatiline	dünaamiline		
Kraanad, telferid, vintsvankrid	1,25 P_m	1,1 P_m	15	12
Käsivintsid	1,25 P_m	1,1 P_m	15	12
Lüdersi talid	1,25 P_m	1,1 P_m	15	12
Plokid ja polüspastid	1,25 P_m	1,1 P_m	15	12
Tungrauad (hammaslatt-, kruvi- ja hüdraulilised)	1,25 P_m	1,1 P_m	15	12
Terasköied ja -ketid	2 P_m	—	15	6
Kanepist ja puuvillast köied	2 P_m	—	15	6
Abinõud, tropid, sangad, rõngad jne.	2 P_m	—	15	6
Dünamomeetrid	Kontroll	—	—	12
Kaitsevööd	225	—	5	6
Ronimiskonksud: terasosad	180	—	5	6
Ronimiskonksud: rihmad	85	—	5	6
Redelid puidust ja metallist	250	—	5	12
Nöör-redelid	180	—	5	12

Märkused: 1. P_m — mehhanismi või abinõu maksimaalne koormus.

2. Kruvi- ja hammaslatt-tungraudade proovimine pole sunduslik. Tungraua kruvi või mutri kulumisel rohkem kui 20 % ulatuses, tungrauaga ei lubata edasi töötada.

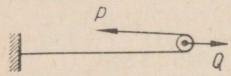
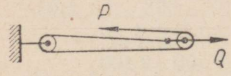
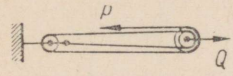
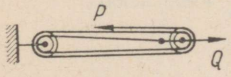
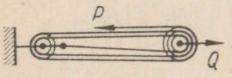
3. Kraanade proovimise tähtaega võib pikendada kahe-kolme aastani sõltuvalt kraana seisukorrast ja hooldamisest.

4. Uued mehhanismid, abinõud ja tööriistad, mis on varustatud vastavate tõenditega, lubatakse kasutada 12 kuu kestel tõendite väljaandmise päevast ilma uue proovimiseta, kuid talad, rippuvad sangad ja konksud, sambad jne., mille külge kinnitatakse tõstemehhanismid, tuleb hoolikalt järele vaadata ja proovida.

5. Mehhanismid ja abinõud, mida kasutatakse inimeste tõstmiseks, proovitakse staatilise koormusega, mis on kaks korda suurem nimikoormusest.

6. Kõik mehhanismid ja abinõud pärast kapitaalremonti alluvad obligatoorsele proovimisele väljaspool järjekordse proovimise tähtaega.

213. Kanepist köitega polüspastide lubatavad koormused (kui köie vaba ots jookseb liikuvalt plokilt).

Köie ümbermõõdu pikkus mm		Plokirataste koguarv	Köite koguarv	30	40	50	65	90	115	Köie täiendav pikkus m koorma ümberpaigutamiseks 1 m võrra
	läbimõõt mm			9,6	12,7	14,3	19,1	28,7	36,3	
Ploki ratta läbimõõt mm				45	70	100	140	180	250	
Ploki telje läbimõõt mm				8	10	12	16	20	28	
		1	2	140 / 75	230 / 125	300 / 160	540 / 300	1 080 / 620	1 760 / 1 000	4
		2	3	205 / 75	340 / 125	430 / 160	790 / 300	1 560 / 620	2 520 / 1 000	6
		3	4	266 / 75	445 / 125	570 / 160	1 000 / 300	1 980 / 620	3 200 / 1 000	8
		4	5	322 / 75	535 / 125	690 / 160	1200 / 300	2320 / 620	3750 / 1000	10
		5	6	374 / 75	625 / 125	800 / 160	1 400 / 300	2 640 / 620	4 250 / 1 600	12
		6	7	425 / 75	710 / 125	910 / 160	1 540 / 300	3 000 / 620	4 760 / 1 000	14

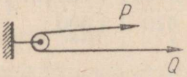
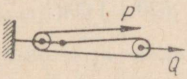
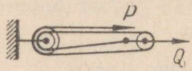
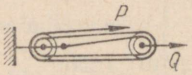
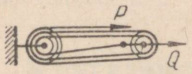
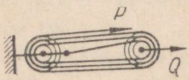
Märkused: 1. Murru lugeja osutab suurimat koormust Q kilogrammides, nimetaja — vastavat jõudu P köie vabas otsas.

2. Kui köie vaba ots jookseb liikumatu ploki pealt, siis lubatav koormus Q ja vastav jõud P määratakse tabeli lahtrist, kus on polüspasti sama üldine nööride arv.

Tuleb pidada silmas, et kui köie vaba ots jookseb liikuvalt plokilt, siis ta liitub nööride üldise arvuga; kui aga vaba ots jookseb liikumatu ploki pealt, siis ta ei liideta polüspasti nööride arvuga ja nööride arv polüspastis on seega võrdne ploki rataste arvuga.

214. Terasest köitega polüspastide lubatavad koormused

(kui köie vaba ots jookseb liikumatult plokilt ja köie traatide ajutine tõmbetugevus võetakse 130 kg/mm²).

Köie läbimõõt mm	Plokirataste koguarv	Köite koguarv	8,8	9,2	11	14	15,5	18,5	20	Köie täiendav pikkus m koorma ümberpaigutamiseks 1 m võrra
Ratta läbimõõt mm			120	135	170	200	240	290	320	
Ploki telje läbimõõt mm			24	25	30	40	50	60	70	
	1	1	480/500	960/1 000	1 440/1 500	1 920/2 000	2 880/3 000	3 840/4 000	4 800/5 000	2
	2	2	940/500	1 880/1 000	2 820/1 500	3 760/2 000	5 640/3 000	7 500/4 000	9 400/5 000	4
	3	3	1 380/500	1 840/1 000	2 760/1 500	4 150/2 000	8 300/3 000	11 000/4 000	13 800/5 000	6
	4	4	1 800/500	3 600/1 000	5 400/1 500	7 200/2 000	10 800/3 000	14 400/4 000	18 000/5 000	8
	5	5	2 220/500	4 450/1 000	6 670/1 500	8 900/2 000	13 350/3 000	17 800/4 000	22 100/5 000	10
	6	6	2 620/500	5 220/1 000	7 830/1 500	10 400/2 000	15 700/3 000	20 900/4 000	26 200/5 000	12

Märkused 1: Murru lugeja osutab suurimat koormust Q kilogrammides, nimetaja — vastavat jõudu P köie vabas otsas.

2. Kui köie vaba ots jookseb liikuvalt plokilt, siis lubatav koormus Q ja vastav jõud P määratakse tabeli lahtrist, kus on polüspasti vastav nööride arv, kusjuures sel juhtumil (liikuva ploki puhul) polüspasti nööride arv võrdub ploki rataste arvuga pluss üks.

215. Proovi- ja lubatavad koormused kanepist köitega plokkidele ning polüspastidele ГОСТ 2195-43 järgi.

Köie läbimõõt mm	Plokiratta läbimõõt mm	Lubatav koormus konksule, kg			Proovikoormus kg		
		ühe rattaga	kahe rattaga	kolme rattaga	ühe rattaga	kahe rattaga	kolme rattaga
14,3	90	250	500	750	315	625	940
19,1	115	500	750	1 500	625	940	1 875
28,7	170	1 000	2 000	5 000	1 250	2 500	3 750
36,6	220	2 000	3 000	5 000	2 500	3 750	6 250

216. Polüspastide kasutegur.

Köie nimetus	Köie läbimõõt mm	Rataste üldine arv polüspastis				
		2	3	4	5	6
Kanepist köis	Kuni 16	0,91	0,89	0,86	0,83	0,81
Sama	Kuni 26	0,88	0,84	0,80	0,77	0,74
Sama	Kuni 36	0,84	0,80	0,75	0,71	0,68
Terasest köis	—	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87

217. Tungraudade põhilised andmed.

Kandejõud kg	Tungraua mõõted mm: Lati ristlõige või kruvi läbimõõt	Tungraua mõõted mm: Kõrgus lähteasendis	Tõstekõrgus mm	Kaal kg
	a. Hammaslatt-tungrauad.			
1 000	24 × 50	850	430	27
2 000	30 × 54	850	425	32
3 000	34 × 60	850	425	47
5 000	34 × 64	850	400	52
6 000	39 × 65	850	400	65
8 000	42 × 68	900	420	70
10 000	46 × 72	910	410	75
	b. Kruvi- (pudelikujulised) tungrauad.			
3 000	—	300	130	6,2
5 000	50	430	240	18
7 500	56	430	240	19
10 000	60	520	285	24
12 500	62	520	285	26
15 000	66	585	330	32
17 500	70	595	330	54
20 000	76	640	350	57
25 000	82	640	350	59

218. Kalibreeritud ketid käsi-tõstemehhanismidele (ГОСТ 2319-43 kohaselt).

Lüli mõõted mm: Läbimõõt	Lüli mõõted mm: Väline laius	Lüli mõõted mm: Sisemine pikkus	Koormust: Lubatav otstarve: kinnitamiseks või tõstmiseks masinajamiga	Koormust: Lubatav otstarve: tõstmiseks käsiajamiga	Koormust: Purustav	Ühe jooksva meetri kaal kg
5	19	19	0,125	0,25	0,56	0,68
6	21	19	0,18	0,36	0,9	0,8
7	24	21	0,245	0,49	1,5	1,2
8	27	23	0,32	0,64	2,2	1,5
95	32	27	0,45	0,9	3,1	2,0
11	39	33	0,60	1,2	4,4	2,6
13	49	36	0,84	1,65	6,6	3,9
16	63	45	1,25	2,5	10,2	6,0
20	66	56	1,80	3,6	16	9,2
23	76	64	2,65	5,3	21	12
28	91	78	3,7	7,4	31,2	17,4

Märkus. Kinnituskettide lubatav koormus on antud vertikaalsele tõmbele ja ühe haru puhul. Teistsuguste kinnitusmooduste puhul tuleb arvestada nii harude arvu, kui ka vertikaalasendist kõrvalekaldumise nurka. Tabelis toodud lubatav koormus tuleb korrutada teguriga, mis harudevahelise nurga olles 60^0 võrdub 0,87 ja 90^0 puhul on 0,70.

219. Terasköied (trossid) vantideks ja tõmmitsateks, mida ei painutata.

$6 \times 19 = 114$ traati ja üks orgaaniline südamik;
ristkorrutus, paralleelkorrutus, parem ja vasak.
(ГОСТ 3070-46)

Läbimõõt		Kõikide traatide ristlõige mm²	Ühe jooksva meetri kaal kg	Köie koormus t					
köie mm	traadi mm			lubatav	purustav	lubatav	purustav	lubatav	purustav
				Ajutise tõmbetugevuse puhul kg/mm²					
				130		150		170	
3,3	0,22	4,3	0,045	—	—	—	—	—	—
4,8	0,3	8	0,08	—	—	—	—	0,45	1,15
6,2	0,4	14	0,13	—	—	0,73	1,79	0,79	2,02
7,1	0,5	22	0,20	—	—	1,10	2,80	1,25	3,18
9,2	0,6	32	0,29	1,39	3,54	1,60	4,07	1,81	4,62
11	0,7	44	0,40	1,91	4,85	2,20	5,60	2,49	6,35
12,5	0,8	57	0,52	2,47	6,30	2,85	7,25	3,22	8,2
14	0,9	73	0,65	3,16	8,10	3,64	9,25	4,14	10,5
15,5	1,0	90	0,81	3,9	9,95	4,5	11,4	5,1	13,0
17	1,1	108	0,92	4,7	11,9	5,4	13,8	6,1	15,5
18,5	1,2	129	1,2	5,6	14,3	6,4	16,4	7,3	18,6
20	1,3	151	1,3	6,5	16,7	7,5	19,3	8,5	21,8
21,5	1,4	176	1,6	7,6	19,4	8,8	22,4	9,9	25,4
23	1,5	202	1,8	8,7	22,3	10,0	25,7	11,4	29,3
25	1,6	229	2,1	9,9	25,2	11,4	29,2	13,0	33,2
26,5	1,7	259	2,4	11,2	28,6	12,9	33,0	14,6	37,4
28	1,8	290	2,6	12,5	32,1	14,5	37,0	16,4	42,0
31	2,0	358	3,1	15,5	39,5	17,9	45,6	20,2	51,7
34	2,2	433	3,8	18,7	47,8	21,6	55,3	26,2	62,5
37	2,4	516	4,6	22,4	57,1	25,8	65,7	29,2	74,7
40	2,6	605	5,4	26,2	67,0	30,2	77,0	34,3	87,5
43,5	2,8	702	6,3	30,4	77,6	35,0	89,5	39,7	101,0
46,5	3,0	806	7,2	34,9	89,0	40,3	103,0	45,7	116,5.

Märkused: 1. Köie lubatav koormus on arvutatud kolmekordse varuga kõikide traatide tõmbetugevusest, nagu käsiajamiga mehhanismidele.

2. Trumlite ja plokirataste läbimõõt, millele pannakse köis, peab olema vähemalt kaheksateistkordne köie läbimõõdust kestva kasutamisega mehhanismidele ja vähemalt kuueteistkordne läbimõõt ajutistel ja ehitustöödel.

3. Käesolevas tabelis toodud köied tavaliselt kasutatakse ka maagi tõstmiseks kaevandustes, kallakteedel (bremsbergidel) ja transpordiks, kusjuures lubatavad koormused sel puhul tuleb arvutada.

4. Kasutades köit kahe- või neljakordselt, lubatav koormus suureneb vastavalt kaks või neli korda.

Köie harude paigutamisel nurga all, lubatav koormus väheneb teguri võrra, mis harudevahelise nurga olles 60^0 võrdub 0,87 ja 90^0 puhul on 0,70.

5. Seletus jämeda joone kohta leidub tabelis 226, märkus 2.

220. Kulunud terastrosside praakimise normid.

(Elektrijaamade Ministeerium, Katla Järelevalve Riiklik Peainspektsioon; ENSV-s on vastavaks asutuseks Riiklik Tehniline Inspektsioon).

Ristkorrutusega trossidé praakimine katkenud traatide arvu järgi toimub järgmise tabeli kohaselt

Köie esialgne tugevuse varutegur	Köie ja standardi tähistus			
	6 × 19 = 114 ГОСТ 3070	6 × 37 = 222 ГОСТ 3071	6 × 61 = 366 ГОСТ 3072	18 × 19 = 342 ГОСТ 3088
	Traatide katkemiste arv kee ühe sammu pikkusel, mille juures köis tuleb tunnistada praagiks			
a. Trossid kraanadel ja tõstemehhanismidel.				
Kuni 4,5	8	15	26	20
4,5...5	9	17	29	24
5...5,5	10	19	32	28
üle 5,5	11	21	35	32
b. Liftide trossid ehk köied.				
Kuni 6	9	17	—	—
6...7	10	20	—	—
7...8	12	23	—	—
8...9	14	26	—	—
9 ja 10	16	29	—	—
üle 10	18	32	—	—

Märkused ja täiendused: 1. Trossid vintsidel, mis on määratud inimeste tõstmiseks, praagitakse nelja traadi katkemise puhul kee ühe sammu pikkusel trossil 6 × 19 = 114 traadiga (trossi läbimõõt olles 7,7 mm) ja seitsme katkemise olemasolul kee ühe sammu pikkusel trossil 6 × 37 = 222 traadiga (trossi läbimõõdu olles 8,8 mm).

2. Alberti ehk paralleelkorrutusega köied praagitakse tabeli kohaselt, kuid traatide katkemise arv, mis on praagi tunnuseks, tohib olla umbes 40 % tabelis toodud suurustest.

3. Trossid, mille konstruktsioon läheb lahku tabelis toodust, praagitakse andmete kohaselt, mis on lähimad traatide ja keede arvu poolest.

4. Katkenud kee avastamisel trossis, seda ei lubata enam kasutada.

5. Kui köiel ilmneb traatide pealispinna kulumine, mis ulatub 10 %-ni nende esialgsest läbimõõdust, siis traatide katkemiste arv, mille juures köis tuleb praakida, võetakse 84 % tabelis toodust; 15 ja 20 %-sel kulumisel katkemiste arv võetakse vastavalt 76 ja 68 %; 25 %-sel kulumisel ja rohkem võetakse 60 % tabelis toodud katkemistest.

6. Kui katkemiste arv on väiksem tabelis toodust või kulumine on vähem, kui selgitatud eespool, siis trossiga lubatakse teha tööd tingimusel, et a) perioodilistel ülevaatustel hoolikalt täheldakse tema seisukorda ja b) tabelis näidatud kulumise astme saavutamisel tross vahetatakse uue vastu.

7. Kui koorem on riputatud kahele trossile, siis iga tross praagitakse eraldi, kusjuures on lubatav rohkem kulunud trossi asendamine uuega.

8. Kui enne proovimist avastatakse 50 % või rohkem katkemisi sellest, mis toodud tabelis, siis on vajalik pärast staatilist ja dünaamilist proovimist korrata trossi ülevaatust ja katkenud traatide lugemist; alles pärast viimast lugemist määratakse trossi kulumise aste ja tross tarbe korral praagitakse.

221. Pleegitud kanepist kolmekordselt korrutatud tõrvamata eriköied (ГОСТ 483-41 kohaselt).

Köie mõõted			Sõõrete arv köies	Saja jooksva meetri kaal kg	Köie koormus kg			Ploki minimaalne läbimõõt mm
					Lubatav		Purustav tervel köiel vähemalt	
Ümbermõõdu pikkus mm	Läbimõõt mm	Geomeetriline ristlõige mm²			tõstmise	kinnituse		
20	6,4	32	6	3	30	15	204	60
26	8,3	53	12	5	50	25	409	80
30	9,6	72	18	7	75	35	615	100
35	11,1	97	18	9	100	50	725	110
40	12,7	125	24	12	125	60	935	120
45	14,3	160	30	14,8	160	80	1 130	140
50	15,9	198	39	19	200	100	1 460	160
60	19,1	286	57	28	300	150	2 115	190
65	20,7	338	66	32,5	350	175	2 830	200
75	23,9	447	72	43	450	225	3 225	240
80	28,7	622	102	61	620	310	4 470	280
100	31,8	795	126	76	800	400	5 290	320
115	36,6	1 050	138	100	1 000	500	6 355	365
125	39,8	1 245	162	118	1 200	600	7 800	400
150	47,8	1 800	231	168	1 800	900	11 725	470
175	55,7	2 430	315	232	2 400	1 200	14 235	550
200	63,7	3 180	414	302	3 200	1 600	18 452	640
225	71,7	4 025	522	383	4 000	2 000	22 418	720
250	79,6	4 960	645	473	5 000	2 500	26 890	800
275	87,6	6 020	780	572	6 000	3 000	31 450	870
300	95,5	7 160	930	680	7 000	3 500	36 760	950
325	103,5	8 380	1 092	799	8 000	4 000	40 850	1 000
350	111,5	9 700	1 266	926	9 500	4 750	44 480	1 200

Märkused: 1. Köie tellimisel tähendatakse selle ümbermõõt (köie mõõde tabeli esimeses lahtris). Köie turustamispikkus on 220 ... 250 m.

2. Köie ristlõige on arvutatud selle läbimõõdu järgi arvestamata tühimikke.

3. Lubatav koormus on arvutatud tõstmisköitele tõmbepingega 1 kg/mm², kuid kinnitus- ehk randumisköitele tõmbepingega 0,5 kg/mm². Lubatavad koormused köiele märjas olekus tuleb vähendada poole peale.

4. Lubatavad koormused puuvillast köitele on samad, mis kanepist köitele.

5. Talidel ehk polüspastidel ploki läbimõõdu ja köie läbimõõdu suhe võib väheneda kuni 7-ni, kui tõrvamata köie tõmbepinge ühtlasi alandatakse vähemalt 0,75 kg/mm² ja tõrvatud köie tõmbepinge vähemalt 0,6 kg/mm² peale.

6. Kasutades köit kahe- või neljakordselt, lubatav koormus suureneb vastavalt kaks või neli korda.

Köie harude pingutusel nurga all, lubatav koormus väheneb teguri võrra, mis harudevahelise nurga olles 60° võrdub 0,87 ja 90° puhul on 0,70.

222. Purustava koormuse kohaselt võrdse tugevusega kanepist ja terasest köied ning lühikeste lülidega ketid (mõõted millimeetrites).

Kanepist köied				Terasest köied				Lühikese lülidega ketid. Lüli läbimõõt
pleegitatud ehk valged		tõrvatud, kolmekordselt korrutatud		tavalised, ühe südamikuga kanepist		seitsme südamikuga kanepist		
läbimõõt	ümbermõõdu pikkus	läbimõõt	ümbermõõdu pikkus	läbimõõt	ümbermõõdu pikkus	läbimõõt	ümbermõõdu pikkus	
13	40	14	45	3,7	12	—	—	5
14	45	16	50	4,7	15	—	—	6
16	50	19	60	6,5	20	—	—	9
24	75	29	90	7,7	24	9,5	30	11
29	90	32	100	9,5	30	11	34	13
32	100	37	115	11	34	13	41	15
40	125	48	150	12	37	15	49	17
48	150	56	175	14	44	17	53	19
56	175	64	200	15	47	17	53	19
56	175	64	200	16	50	18,5	58	22
56	175	64	200	17	53	18,5	58	22
64	200	72	225	18,5	58	20,5	64	25
72	225	80	250	20,5	64	22	68	25
80	250	88	275	20,5	67	24	75	28
80	250	88	275	22	69	24	75	28
88	275	96	300	23	72	26	82	31
88	275	96	300	24	75	26	82	31
96	300	104	325	25	78	28	88	31
96	300	104	325	26	82	30	94	34
104	325	112	350	28	88	31,5	99	34
112	350	—	—	30	94	33	104	37

223. Terasköied (trossid) vintsidele, polüspastidele jne.

6 × 37 = 222 traati ja üks orgaaniline südamik; ristkorrutus, paralleelkorrutus, parem ja vasak (ГОСТ 3071-46).

Läbimõõt		Kõikide traatide ristlõige	Ühe jooksva meetri kaal	Köie koormust					
köie mm	traadi mm			lubatav	purustav	lubatav	purustav	lubatav	purustav
				Ajutise tõmbetugevuse puhul, kg/mm²					
		mm²	kg	130		150		170	
8,8	0,4	28	0,26	—	—	1,4	3,43	1,6	3,88
11	0,5	44	0,38	—	—	2,2	5,36	2,5	6,15
13	0,6	63	0,57	2,7	6,7	3,1	7,76	3,5	8,77
15	0,7	85	0,77	3,7	9,1	4,2	10,5	4,8	11,9
17,5	0,8	112	1,0	4,8	11,9	5,4	13,7	6,3	15,6
19,5	0,9	141	1,3	6,1	15,0	7,0	17,3	8,0	19,7
21,5	1,0	174	1,6	7,5	18,5	8,7	21,4	9,8	24,3
24	1,1	211	1,8	9,1	22,4	10,5	25,9	11,9	29,3
26	1,2	251	2,3	10,8	26,7	12,5	30,8	14,2	35,0
28	1,3	295	2,6	12,8	31,4	14,7	36,2	16,7	41,0
30	1,4	342	3,1	14,8	36,4	17,1	42,0	19,3	47,5
32,5	1,5	392	3,6	17,0	41,7	19,6	48,2	22,2	54,6
34,5	1,6	446	4,1	19,3	47,5	22,3	54,8	25,3	62,2
37	1,7	504	4,6	21,8	53,6	25,2	62,0	28,6	70,5
39	1,8	565	5,2	24,5	60,2	28,2	69,4	32,0	78,6
43,5	2,0	697	6,2	30,2	74,4	34,8	85,7	39,5	97,5
47,5	2,2	844	7,5	36,6	89,5	42,0	103	47,7	117,6
52	2,4	1 004	9,0	43,5	107	50	124	57	141
56	2,6	1 178	10,6	51	125,8	59	145	67	165
60	2,8	1 367	12,3	59	146	68	168	77	190,5
65	3,0	1 569	14,1	68	167	78	193	89	218,5

Märkused: 1. Köie lubatav koormus on arvutatud kolmekordse varuga kõikide traatide tõmbetugevusest, nagu käsiajamiga mehhanismidele.

2. Trumlite ja plokirataste läbimõõt, millele pannakse köis, peab olema vähemalt kaheksateistkordne köie läbimõõdust kestva kasutamisega mehhanismidele ja vähemalt kuueteistkordne läbimõõt ajutistel ja ehitustöödel.

3. Tabelis toodud köisi võib kasutada kraanadele ja tõstukitele, kusjuures lubatavad koormused sel puhul tuleb arvutada.

4. Sama märkus, mis tabelis 219.

5. Seletus jämeda joone kohta leidub tabelis 226, märkus 2.

224. Terasköied (trossid) plokkidele, vintsidele, painduvale ja liikuvale taglasele (taklaažile).

6 × 24 = 144 traati ja seitse orgaanilist südamikku; parem või vasak ristkorrutus ГОСТ 3083-46 kohaselt.

Läbimõõt		Kõikide traatide ristlõige	Ühe jooksva meetri kaal	Köie koormust					
köie	traadi			lubatav	purustav	lubatav	purustav	lubatav	purustav
mm	mm	mm²	kg	Ajutise tõmbetugevuse puhul kg/mm²					
				130		140		150	
8,5	0,45	23	0,21	—	—	1,07	2,73	1,15	2,91
9,5	0,5	28	0,26	—	—	1,30	3,34	1,40	3,56
11	0,6	40	0,38	1,76	4,47	1,86	4,76	2,03	5,17
12	0,65	47,5	0,45	2,06	5,25	2,23	5,65	2,39	6,10
13	0,7	55	0,52	2,40	6,10	2,57	6,52	2,77	7,05
15	0,8	72	0,68	3,13	7,98	3,37	8,60	3,60	9,18
16,5	0,9	92	0,85	3,96	10,1	4,26	10,9	4,57	11,6
18,5	1,0	113	1,1	4,9	12,5	5,25	13,4	5,6	14,4
20,5	1,1	137	1,2	5,9	15,2	6,4	16,2	6,8	17,4
22,5	1,2	163	1,6	7,0	18,0	7,6	19,4	8,1	20,7
24	1,3	191	1,8	8,2	21,0	8,9	22,7	9,5	24,3
26	1,4	222	2,1	9,6	24,4	10,0	26,3	11,0	28,2
28	1,5	255	2,4	11,0	28,0	11,8	30,3	12,7	32,4
29,5	1,6	289	2,8	12,5	32,0	13,5	34,4	14,4	36,8
32	1,7	327	3,0	14,1	36,1	15,2	38,8	16,3	41,6
33,5	1,8	366	3,5	15,9	40,5	17,0	43,5	18,3	46,7
37	2,0	452	4,2	19,6	50,0	21,1	52,8	—	—

Märkused: 1. Trumlite ja plokirataste läbimõõt, millele pannakse köis, peab olema vähemalt kaheksateistkordne köie läbimõõdust kestva kasutamisega mehhanismidele ja vähemalt kuueteistkordne — ajutistel ja ehitustöödel.

2. Köie lubatav koormus on arvutatud kolmekordse varuga käsiajamiga mehhanismidele. Tugevuse varutegur on võetud köie kõikide traatide ajutise tõmbetugevuse ja köie töökoormuse suhtena.

3. Käesolevas tabelis toodud köite kasutamisel masinajamiga mehhanismides või kinnitus- ehk randumisköitena tuleb lubatavad koormused vastavalt arvutada.

4. Kasutades köit kahe- või neljakordselt, lubatav koormus suureneb vastavalt kaks või neli korda.

Köie harude paigutamisel nurga all, lubatav koormus väheneb teguri võrra, mis harudevahelise nurga olles 60^0 võrdub 0,87 ja 90^0 puhul on 0,70.

225. Terasköied (trossid) kraanadele.

$6 \times 61 = 366$ traati ja üks orgaaniline südamik; ühesuunaline ristkorrutus, parem või vasak (ГОСТ 3072-46).

Läbimõõt		Kõikide traatide ristlõige mm²	Ühe jooksva meetri kaal kg	Köie koormus t					
köie mm	traadi mm			lubatav	purustav	lubatav	purustav	lubatav	purustav
				Ajutise tõmbetugevuse puhul kg/mm²					
				140		160		180	
19,5	0,7	142	1,2	4,95	15,7	5,67	17,9	6,32	20,0
22	0,8	184	1,6	6,43	20,3	7,32	23,2	8,27	26,15
25	0,9	233	2,0	8,15	25,8	9,32	29,5	10,5	33,2
28	1,0	287	2,6	10,05	31,8	11,5	36,5	12,9	40,8
30	1,1	348	3,0	12,2	38,5	13,9	44,0	15,6	49,5
33,5	1,2	414	3,8	14,4	45,7	16,5	52,3	18,6	58,8
39	1,4	564	5,1	19,7	62,5	22,5	71,1	25,3	80,0
44,5	1,6	735	6,8	25,7	81,5	29,4	93,0	32,7	103,5
50	1,8	935	8,4	32,7	103,5	37,2	117,8	42,0	132,5

Märkused: 1. Köie lubatav koormus on arvutatud töö keskmise intensiivsusega masinajamiga kraanadele. Köie tugevuse varutegur on võetud võrdseks neljaga võrreldes köie arvutustugevusega, mis on üksikute traatide tõmbetugevuste summa.

2. Trumlitega tõstukite (liftide) kandetrossidele peab tugevuse varutegur kraami või kauba tõstmisel olema 5 ja inimeste tõstmisel — 6; hõõrderattaga tõstukitel peab tugevuse varutegur olema vastavalt 7 ja 9.

3. Trumlite ja plokirataste läbimõõt, millele pannakse köis, peab olema vähemalt kahekümneviiekordne köie läbimõõdust.

226. Mitmekordselt korrutatud terasköied (trossid)

18 × 19 = 342 traati ja üks orgaaniline südamik; ühesuunaline ristkorrutus, parem või vasak (ГОСТ 3088-46).

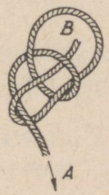
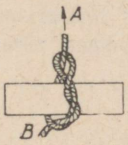
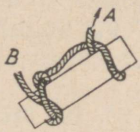
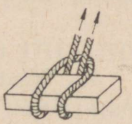
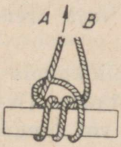
Läbimõõt		Kõikide traatide ristlõige mm²	Ühe jooksva meetri kaal kg	Köie koormus t					
köie mm	traadi mm			lubatav	purustav	lubatav	purustav	lubatav	purustav
				Ajutise tõmbetugevuse puhul kg/mm²					
				150		170		190	
13	0,5	67	0,58	2,00	8,50	2,28	9,68	2,54	10,8
15,5	0,6	97	0,85	2,90	12,4	3,30	14,0	3,68	15,6
18	0,7	132	1,1	3,96	16,8	4,48	19,0	5,00	21,2
20,5	0,8	172	1,5	5,16	21,9	5,84	24,8	6,54	27,8
23	0,9	218	1,9	6,54	27,8	7,40	31,4	8,30	35,2
26	1,0	268	2,4	8,06	34,3	9,10	38,7	10,9	43,2
28,5	1,1	325	2,7	9,7	41,4	11,0	46,9	12,3	52,5
31	1,2	387	3,5	11,6	49,5	13,1	55,9	14,7	62,5
33,5	1,3	454	3,9	13,6	57,9	15,4	65,5	17,2	73,2
36	1,4	527	4,6	15,8	67,1	17,9	67,0	20,0	85,0
38,5	1,5	604	5,4	18,1	77,0	20,5	87,0	22,9	97,5
41,5	1,6	688	6,2	20,6	87,5	23,4	99,5	26,0	111
44	1,7	775	7,0	23,2	98,5	26,4	112	29,4	125
46,5	1,8	872	7,7	26,2	111	29,6	126	33,2	141
51,5	2,0	1075	9,3	32,2	137	36,6	155,5	40,8	173,5
56,5	2,2	1300	11,2	39,0	165,5	44,2	188	—	—
62	2,4	1550	13,5	40,5	172	52,6	224	—	—
67	2,6	1820	15,4	54,6	232	62,0	264	—	—

Märkused: 1. Köie lubatav koormus on tabelis arvutatud viiekordse tugevuse varuga kõikide traatide tõmbetugevusest.

2. Köied, mille koormused on toodud jämedast joonest paremal, toodetakse heledast traadist. Vasakul pool sellest joonest toodud köied valmistatakse tsingitud traadist. Mõlemad traadid toodetakse kolme sorti (mis iseloomustab nende sitkust): B (kõrgeim sort), I ja II.

3. Kaevanduse köied, mida kasutatakse inimeste tõstmiseks ja allalaskmiseks, samuti köied väga vastutusrikastel kohtadel tuleb valmistada kõrgeimat (B) sorti traadist. Kõik teised köied üldreeglina valmistatakse esimest (I) sorti traadist. Ainult parvetuse, randumise, kohakindla ja laeva taklaaži, maanduse, madalpinge mastiosade ühendamise ja madalpinge liinide ülesriputuse otstarbeks ettenähtud köied võib valmistada teist (II) sorti traadist, kui tellimisel pole tähendatud I sort. Tellimisel tuleb alati tähendada köie otstarve.

227. Sõlmede ja silmuste teisendid.

Nimetus	Kuju	Sõlmele esitatavad erinõudmised ja sõlme hinnang
Kahekordne sõlm		1. Hoiab hästi 2. Tõmbub kinni 3. Läheb lihtsalt lahti 4. Ots B tuleb teha veidi pikem ja hoida sellest kinni, muidu sõlm avaneb; ots B kinnitatakse tarbe korral otsa A külge bandaaziga
Meresõlm		1. Hoiab hästi 2. Ei tõmbu kinni 3. Läheb lihtsalt lahti 4. Saadakse kolme operatsiooniga eeldusel, et sõlm teostatakse alljärgneva joonise kohaselt 
Tavaline puusepa sõlm		1. Hoiab hästi 2. Eriti kõlblik koorma ümariku ristlõike puhul
Puusepa sõlm pooliku peale-viskega		1. Hoiab hästi 2. Kõlblik palkide püstloodis tõstmiseks või allalaskmiseks
Tavaline silmus		1. Ei kasutata köie sidumiseks konksu külge
Meresilmus		1. Ots B sõlmitakse otsa A külge 2. Tõmbub tugevasti kinni 3. Läheb hõlpsasti lahti 4. Liibub tihedalt koorma külge 5. Ei kasutata köie sidumiseks konksu külge

228. Hõõrdetegur koorma ümberpaigutamisel.

Tõmbejõud koorma ümberpaigutamiseks horisontaalsel pinnal

$$F = \mu Q \text{ kg},$$

kus μ — hõõrdetegur ja Q — koorma kaal, kg.

Ümberpaigutamise moodus	Hõõrdetegur μ
Rautamata puidust jalasid liiva või kuiva mulla peal	0,6 ... 0,8
Sama, kuid kivist või puidust tee peal	0,35 ... 0,4
Sama, kuid niiske ja savise mulla peal	0,25 ... 0,3
Sama, kuid lume või jää peal	0,02 ... 0,04
Raud raua peal	0,4 ... 0,45
Sama, kuid nõrga õlitusega	0,1 ... 0,12
Rauast rullid puidust katte peal	0,04 ... 0,06
Sama, kuid raudlati või rööpa peal	0,02 ... 0,03
Vagonett raudtee rööbaste peal	0,004 ... 0,008
Sama, kuid asfalteeritud sillutisel	0,01 ... 0,015
Sama, kuid munakivist sillutisel	0,03 ... 0,09
Sama, kuid kivitamata teel	0,08 ... 0,16

Märkused: 1. Paigast nihutamisel on vaja arendada umbes 25 % võrra suurem tõmbejõud, kui tabelis toodud.

2. Koorma ümberpaigutamisel mööda kallakpinda võib tõmbe- või pidurdamisjõudu arvutada, liites (tõusul) või lahutades (langusel) hõõrdeteguriga (hõõrdetegurist) μ teguri α, mis võrdub tõusu või languse ja teekonna pikkuse suhtega (tõusu- või langusenurga tangensiga).

TÄHESTIKULINE SISUNÄITAJA.

A

Aegreleed, МЭП ja МЭС tehaste 406
Ainete erikaalud 9
Ajamid õlilülititele 184
— — käsiautomaat ja mitteautomaat 186
Ajamite tüüp КАМ ja РБА lahutavad poolid 394
Akumulaatori happe normid 269
Akumulaatorpatareide põhilised andmed 264
— kantavate — põhilised andmed 268
— laadimise mootor-generaatorid 274
— plaatide ja separaatorite andmed 266
Alajaama armatuur 216
Alajaamad, elektri 49
— kõrgepinge 137
Alaldajad, elavhõbedaauru ja vaskoksüüd akumulaatorite laadimiseks 270
Alalisvoolu generaatorite tehnilised andmed sari ПН 126
— — — — sari МП-540 127
— — turbogeneraatorite ergutajana 128
Alalisvoolu-masinate mähiste tähistamine 91
Alalisvoolu mootorid sari ПН, ПНФ ja ПНВ tehnilised andmed 129
— — sari ПНЗ ja ПНЗФ tehnilised andmed 132
Aldrey-juhtmete karakteristikad 341
Alumiiniumjuhtmete karakteristikad 340
— ja vaskjuhtmete ühendamine torukujuliste mõlkühendajatega 361
Antiseptilised bandaažid ja pastad puitmastide kaitseks mädanemise vastu 338
Aparaatide garanteeritud impulstugevus ning ülelöögitugevus kuivalt ja märjalt 415
— poltklemmid 221
Armatuur, isolaatorite kinnitamiseks puitpostidele 355
— õhuliinide 349
Armatuuri nominaalsed varud, juhtmete ja isolaatorite 281
Asünkroonmootorid sari АД 108
— sarja АД, АДФ ja АДФЛ tehnilised andmed 108
— sari АДО, АДОФ ja АДОФЛ tehnilised andmed 109
— sari АДС tehnilised andmed 110
— sari АД kahe kiirusega tehnilised andmed 111
— ühtlussarja А ja АЛ tehnilised andmed 112
— — АО ja АОЛ tehnilised andmed 115
— sarja АМ6 tehnilised andmed 118
— — БАМ6 tehnilised andmed 122
— — ГАМ6 ja БАМ6 tehnilised andmed 124
Asünkroonmootori mähiste tähistamine 91
Automaatseadeldise ja releekaitse kontrollimise tähtajad 393
Arvutusvalemid ja mõned konstandid 40

B

Betoon-lühispaispoolide (reaktorite) põhilised andmed 190
Brinelli kõvadus, juhtivate ainete 61

D

Dielektriliste kadude ja mahtuvuse mõõtmine 55
Dielektriku konstant, isoleerainete 66

E

Ebatakistus ehk reaktiivtakistus 40
— releed ХЭМЗ tehase 408
Ehitusmaterjalide ja -konstruktsioonide lubatavad pinged 14
Elavhõbedaauru alaldajad, klaasanumates 270
— klaasalaldajatega alaldusseadmed 271
— ja vaskoksüüd-alaldajad akumulaatorpatareide laadimiseks 270
Ekspluatatsioonis lubatavad liini elementide kõrvalekalded normaalasendist 287
— — puitmasti detailide tugevuse varu ja detaili läbimõõdu vähendamise tegur 288
Ekspluatatsiooniliste ülevaatuste ja kontrolli perioodilisuse normid elektri ülekandeliinidel 283
Elektri alajaamad 49
Elektrijaamade omatarbe elektrimootorite ja mehhanismide võimsus ja hoomoment 136
Elektriline erijuhtivus, juhtivate ainete 60
Elektrotehnilised andmed 23
— lakid ja värvid 67
Elektrotehnikas kasutatavad tähised 23
Elektrimasinad 47
— pöörlevad 91
Elektrimasinate harjade (süte) tehniline karakteristika 134
— vibratsiooni lubatavad piirid 133
— mähiste tähistamine 91
— väliskuju ja selle tähistamine 92
Elektrimootorite põhilised andmed 100
— üldised andmed, vanemad tüübid 100
Elektrimootorid asünkroon-lühisrootoriga, vanemad tüübid 105
— — — uuemad tüübid 106
— — sarjast АД 108
— sarjast АД kahe kiirusega 111
— — — ühtlussarjast А ja АЛ 112
— — — ühtlussarjast АО ja АЛО 115
— — — sarjast АМ6 119
— — — sarjast БАМ6 122
— — — sarjast ГАМ6 ja БАМ6 124
— alalisvoolu sari ПН, ПНФ ja ПНВ 129
— — — ПНЗ ja ПНЗФ 132
Elektri mõõtühikud, rahvusvahelised 25
Elektri mõõteriistade täpsusklassid, vead ja tingmärgid 228
— — kilbi ja kantavate, põhilised karakteristikad 230
Elektriline potentsiaal 61
Elektriseadmete soojenemise ja ületemperatuurid 82
— kapitaal- ja jooksevremondi tähtajad 140
Elektriskeemide leppemärgid 29
Elektritööstuse Ministeeriumi Tehaste voolureleed 496
Elektriülekande juhtmete füüsikalis-mehaanilised omadused 84
Elektriülekande kaabelliinid 367
Elektriülekandeliinide elementide ekspluatatsioonilised tolerantsid ja väljapraakimise normid 287
— — ekspluatatsiooniliste ülevaatuste ja kontrolli perioodilisuse normid 283
— — köisjuhtmete karakteristikad 342
— — kulgemise ja ristumise põhilised tehnilised tingimused pingel 294
— — remont pingestatud seisukorras 291
— — arvutamisel arvestatavad klimaatilised tingimused 277
— õhuliinide klassifikatsioon 276
Elektromagneetiline induktsiooni seadus 41

„Электросила" turbogeneraatorite põhilised karakteristikad 94
Elektroontorud alaldajatele 248
Elektroonkiirte torud 250
Energiaülekande kaablite isolatsiooni hinnangu andmed talitusel 384
— — lubatava koormuse määramine talituse olukorras 380
— — otsalehtrid 387
Energiakadu, masina kunstlikul jahutamisel 48
Erijuhtivus, juhtivate ainete 60
— soojuslik 61
Erikaal, juhtivate ainete 60
Erikaalud, mitmesuguste ainete 9
Erikitid portselan-isolaatorite kittimiseks 78
Erisoojus, juhtivate ainete 61
Eritakistus, juhtivate ainete 61
— pinnase 417

F

Fehraal 63

G

Gaaside, hapete ja leeliste toime mitmesugustele ainetele 15
Gasotroonid 248
Generaatorite alalisvoolu ПН tehnilised andmed 126
— — МП 540 tehnilised andmed 127
— sünkroon sari СГ ja С tehnilised andmed 107
Generaatorid alalisvoolu, turbogeneraatorite ergutajatena 128

H

Hapete, leeliste ja gaaside toime mitmesugustele ainetele 15
Hõõrdetegur koorma ümberpaigutamisel 472
Hõõrdumiskadu laagrites, masina 48
Hüdrogeneraatorite põhilised karakteristikad 93
Hüübekompaundid ja nende materjalid 74

I

Impedants-releed ХЭМЗ tehaste 408
Impulsitugevus kuivalt ja märjalt, transformaatorite, aparaatide ja isolaatorite 415
Induktiivtakistus, liini kilomeetri faasi kohta sagedusel 50 Hz 51
— transformaatori 49
Induktsiooni seadus, elektromagneetiline 41
Inertsi- ja vastupidavusmoment 12
Ingliskeelsed lühendid, mida kasutatakse passides ja tabelites 28
Inimkeha mitmesugustele asenditele ettenähtud gabariidid 15
Installatsioonimaterjalid 432
Isolaatorite proovipinged 88
Isolatsiooni kaugused voolujuhtivate ja maandatud osade vahel 85
— paksus, mitmesoonega vööisolatsiooniga kaablite 378
Isolatsioon, transformaatori väljaviikude 174
Isolaatorid 195
— liini 344
— tugi, siseruumi 195
— tugi, välised 197
— läbiviik, aparaatidele siseruumi 195
— läbiviik, aparaatidele välised 198
— läbiviik, siseruumi 195
— läbiviik, välised 197
— tugi, pingejaotus ja praagi normi kontrollimisel mõõduvardaga 209
Isolaatorahelate ülelöögipinged, liini 416
Isolaatorite kinnitamise armatuur puitpostidele 355
— praakimise normid 289
— juhtmete ja armatuuri nominaalsed varud 281

— garanteeritud impulsitugevus ning ülelöögi tugevus kuivalt ja märjalt 415
Isolaatoreile, tugiisolaatoreile mõjuv jõud 46
Isolatsiooni hinnangu andmed energiaülekande kaablite kohta talitusel 384
Isolatsioonitakistus, transformaatoritemähiste 171
Isolatsioonivool, transformaatorite mähiste mõõtmisel 171
Isoleerainete dielektriku konstant 66
— erikaal 66
— eritakistus 66
— erisoojus 66
— läbilöögi tugevus 66
— omadusi 66
— soojuslik erijuhtivus 66
Isoleeritud juhtmed 432
— juhtmete installatsioonimaterjali valik 440
— — vaheline kaugus 449
— — valik sõltuvalt ümbruskonna iseloomust ja asetamisviisist 434
Isoleerlindi sortiment 440
Isoleertorud, plekk-kattega ja nende muhvid 439
Isoleertoru, plekk-kattega läbimõõdu valik juhtmele ПР-500 440
Isoleertorudele ja väikese ristlõikega СРГ kaablitele tüllide ja lehtrite valik 442
Isoleerõli (trafoõli) normid 256

J

Joodised ja jootmisvahendid 80
— kõvad 80
— pehmed 81
Jooksva- ja kapitaalremondi tähtajad, elektriseadmete 140
Juhtmete füüsikalis-mehaanilised omadused elektri ülekandeliinide arvutamiseks 84
— isolaatorite ja armatuuri tugevuse varud 281
— isoleeritud, valik sõltuvalt ümbruskonna iseloomust ja asetamisviisist 434
— ja juhtmevahelised mõõted 448
Juhtmete ja kaablite, kummi-isolatsiooniga tehnilised andmed 438
— — vähimad ristlõiked tööstusruumide jõu-installatsioonides 445
— — vähimad ristlõiked elumajades, ühiskondlike organisatsioonide ruumides, tööstusettevõtete ametining laoruumides 446
— kohtkindlaks asetamiseks 432
— valgustite ja kohtmuutlike tarbijate ühendamiseks 433
— minimaalne kaugus seinast 449
— — ristlõiked mehaanilise tugevuse seisukohast 448
— minimaalne ristlõige termilise vastupidavuse seisukohast 41
— lõdve visangu keskel 52
— — kaugusel x tugipunktist 52
— karakteristikud, alumiiniumjuhtmed 340
— — Aldrey-juhtmed 341
— — pronksjuhtmed, kõis 342
— — teras alumiiniumjuhtmed 339
— — teras alumiinium vana skaala 341
— — teras (raud) juhtmed 340
— — terasjuhtmed, kõis 342
— — vaskjuhtmed 339
— minimaalsed läbimõõdud koroona seisukohalt 282
— pikkus visangus 53
— paljas, lubatavad koormused 343
— ПР, ПРД ja ШР materjalide valik monteerimiseks 441
— praakimise normid katkenud traatide järgi 289
— ristlõike valik 282
— torude ja kaablite painutamise raadius 451
— ja trosside minimaalsed lubatavad ristlõiked ja läbimõõdud elektri ülekandeliinidel 281

Juhtmete ja trosside minimaalsed lubatavad ristlõiked mehaanilise tugevuse seisukohalt 282
— teras-alumiinium-jätkamine venitamise teel 362
— — ühendamine torukujuliste mõlkklemmidega 363
— ja trosside tugevuse lubatav vähenemine ekspluatatsioonis 289
— ja vasksoontega kummi-isolatsiooniga pliikattega kaablite kestvalt lubatavad koormused 376
— vask- ja alumiinium-ühendamine torukujuliste mõlkühendajatega 361
— vahelised kaugused õhuliinidel 450
— ühenduste praakimise normid 290
Juhtivate ainete Brinelli tugevus 60
— — elektriline erijuhtivus 60
— — elektriline potentsiaal 61
— — erijuhtivus soojuslik 61
— — erikaal 60
— — eritakistus 61
— — omadusi 60
— — erisoojus, keskmine 61
— — sulatamistemperatuur 60
— — takistuse temperatuur 61
— — tõmbetugevus 60
Jätkumuhvide monteerimiskomplektid 383
— monteerimise pliitorud ja kaitsekestad 386
Jääkpinge lühispaispoolil 47
Jõu-kaitsmed tüüp ПК 193

K

Kaablite, -energiaülekande, lubatava koormuse määramine talitusolukorras 380
— ja juhtmete, kummi-isolatsiooniga tehnilised andmed 438
Kaablite ja juhtmete lubatav kestevkoormus temperatuuril +25° C 447
— — ja torude painutamise raadius 451
— — vähimad ristlõiked tööstusruumides jõu-installatsioonides 445
— — vähimad ristlõiked elumajades, ühiskondlike organisatsioonide ruumides ja tööstusettevõtete ametining laoruumides 446
— kestvalt lubatavad arvutuskoormused 367
— kolmesooneliste-soojendamine trumlil enne kohaleasetamist 382
— kontroll, vasksoontega kummi-isolatsiooniga konstruktiivsed andmed 379
— kummi-isolatsiooniga pliikattega, kestvalt lubatavad koormused 376
— mitmesoonega vööisolatsiooniga isolatsiooni paksus 378
— ühe- ja mitmesooneliste immutatud paberisolatsiooniga, pliikesta paksus 377
— talitus ja kohaleasetus 380
— sisemontaaži, portselanpuksid otsalehtritele 388
Kaabelliinid, elektriülekande 367
Kaablimärkide (lühistähiste) dešifreerimine 374
Kaabli toruotsikud tüüp T 390
Kaablitele, väikese ristlõikega ja isoleertorudele tüllide ja lehtrite valik 442
Kaabel- ja õhuliinid 51
Kaitsekondensaatorite seisukorra hinnang tg δ järgi 86
Kaitsmed, madalpinge 452
— tüüp ПК (jõu) 193
— — ПКТ pingetransformaatoritele 193
— — ПК ja ПКТ vahetatavad osad 194
Kalibreeritud ketid käsi-tõstemehhanismidele 462
Kande- ja pingutusahelate armatuur isolaatoritele П-4,5 110 ja 35 kV liinidel 349
Kanepist köitega polüspastide lubatav koormus 459
— pleegitud kolmekordselt korrutatud tõrvamata eriköied 465

Kantavate akumulaatorpatareide põhilised andmed 268
Kapitaal- ja jooksva remondi tähtajad, elektriseadmete 140
Kenotroontorud, kõrgepinge 248
Kestvalt lubatud arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, vees 369
— — — kolmesoonelistele vaskkaablitele, maandatud nulljuhtmega maas või vees 370
— — — kolmesoonelistele vaskkaablitele maandamata nulljuhtmega maas või vees 371
— — — neljasoonelistele vaskkaablitele maa sees 370
— — — soomuseta ühesoonelistele vaskkaablitele, õhus maandamata nulljuhtmega 369
— — koormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele maa sees 367
— — — ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad lahtiselt õhus 368
— — — metallkatetele (mida kasutatakse nulljuhtmena) paberisolatsiooniga kolmefaasistel kaablitel pingega kuni 1000 V 372
Ketid, kalibreeritud, käsitõstemehhanismide 462
Kinnituspunktide-vahelised kaugused kaitsmata isoleeritud juhtmete asetamisel trossile 450
— — — ja muud mõõted juhtmete monteerimisel 450
Kitid portselan-isolaatorite kittimiseks 78
Kirchhoffi seadused 41
Klimaatilised tingimused elektri ülekandeliinide arvutamiseks 277
Kloorvinüül-torud 439
Kogumislatid, alumiinium, täisnurkse ristlõikega 211
— teras, torukujulised 214
— teras, täisnurkse ristlõikega 212
— vask- ja alumiinium, torukujulised 215
— teras, ümariku ristlõikega 214
— vask- ja alumiinium, ümariku ristlõikega 213
— vask, täisnurkse ristlõikega 210
Kohtkindlate akumulaatorpatareide põhilised andmed 264
Kolmefaasiste asünkroonmootori mähiste tähistamine 91
— elektrimasinate staatori mähiste tähistamine 91
Kolmefaasise kahemähisega transformaatori tegevtakistus 49
Kolmefaasine vool sõltuvalt näivvõimsusest ja pingest 56
Kondensaatorid 192
Kontrollkaablite konstruktiivsed andmed 379
Konstantaan 63
Koormuse jaotus kahe transformaatori paralleeltöös 50
Koormusvool, millega on kasulik rööbiti ühendada kaks transformaatorit 50
Koroniseerimisel, võimsuskadu liinis 52
Korrektsioontegurid maasse kõrvuti asetatud kaablite arvu kohta 371
— vee ja pinnase temperatuuri kohta 372
— õhu temperatuuri kohta 371
Kummi-isolatsiooniga juhtmete ja kaablite tehnilised andmed 438
— — lubatavad koormused 444
Kummitoru läbimõõdu valik süvistatud asetamisviisil juhtmele ПР-500 440
Kummitorud, poolkõvad 439
Kõrgepinge alajaamad 137
— aparaatide proovipinged 88
— lahklülitid 188
— kaitsmed kvartsliivaga tüüp ПК 193
Kõrgepinge kaitsmed tüüp ПК ja ПКТ vahetatavad osad 194
— liini-isolaatorite karakteristikad 344
Kõrge- ja madalpinge liinide ristumine nõrkvoolu liinidega 305

Kõrgepingeliinide ristumine omavahel ja tugevvoolu ning nõrkvoolu liinidega 304
Kõrgepinge varustuse profülaktilise proovimise tähtajad 144
— õhuliinid 276
— õhuliinide standarditud armatuur 366
Kõvad joodised 80
Küüsklemmid poltidega ja ümbersurutavad klemmid vaskjuhtmetele ja terastrossidele 216

L

Lahklülitite lubatavad ülekoormused 139
Lahklülitid, kõrgepinge 188
Lahtujate koroneerivad ja välised kaitsesädevahed 431
— piksekaitsmete maandustakistused 430
— tiriitlahtujate karakteristikad 422
— torulahtujate põhilised karakteristikad 420
— ventiillahtujate joonised 426
— karakteristikud 424
Lahutavad poolid tüüp КАМ ja РБА ajamites 394
Lakid ja värvid, elektrotehnilised 69
Leeliste, hapete ja gaaside toime mitmesugustele ainetele 15
Leppemärgid tugevvoolu elektriskeemide kujutamiseks 29
Libistus, masina 47
Lignofooli (kõvapuidu) omadused 68
Liigpinged ja kaitse nende vastu 414
Liini isolaatorahelate ülelöögipinged 416
— juhtme kilomeetriline tegevtakistus 51
— kilomeetriline induktiivtakistus faasi kohta sagedusel 50 Hz 51
— mahtuvuslik talitlusjuhtivus faasi ja km kohta 51
Liinis, pingemuutus 52
— võimsuskadu koroniseerimisel 52
— võimsuskaod 52
Lisatakistid, ХЭМЗ Tehase 411
Lubatavad arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad vahetult maa sees 367
— — — — — mis asetsevad vees 369
— — — — — mis asetsevad vahetult õhus 368
— — soomuseta ühesoonelistele vaskkaablitele, õhus maandamata nulljuhtmega 369
— — kolmesoonelistele vaskkaablitele, maandatud nulljuhtmega, maa sees, vees või õhus 370
Lubatavad arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, maandamata nulljuhtmega maa sees, vees või õhus 371
— — neljasoonelistele vaskkaablitele maa sees või õhus 370
— — juhtmetele ja vask kummi-isolatsiooniga kaablitele 376
— kestevkoormus juhtmetele ja kaablitele 447
— koormused kummi-isolatsiooniga juhtmetele 444
— — metallkatetele, mida kasutatakse nulljuhtmena paberiisolatsiooniga kolmefaasistel kaablitel 372
Lubatava koormuse määramine energiaülekande kaablitele talitusolukorras 380
Lubatavad pinged ja puidu ligikaudne mahukaal 18
— — ehitusmaterjalide konstruktsioonide 14
Lõdve juhtme-, kaugusel x tugipunktist 52
— — visangu keskel 52
Läbiviik-isolaatorid aparaatidele, siseruumi 196
— — aparaatidele, välised 198
— — välised 197
Läbiviik-isolaatorite karakteristika, siseruumi 195
— — seisukorra hinnang tg δ järgi 86
Lühise võimsus, kolmefaasise 43

Lühisvoolu aperioodilise komponendi väärtus 45
— arvutus 42
— efektiivväärtus 42
— efektiivväärtuse perioodilise komponendi arvutus 42
— maksimaalne momentväärtus 45
Lühisvoolud, kolmefaasiste võimsustransformaatorite — lühispingel 5,5% 392
— ja releekaitse 392
Lühispaispooli ehk reaktori jääkpinge 47
— ehk reaktori takistus 46
Lühispaispoolid, õli (-reaktorid) 191

M

Maakaablite, kolme vasksoonega, elektrilisi karakteristikaid 373
Maandamine 53
Maandajate kasutamistegur 417
— puutetegur 418
Maanduse mahtuvusvool 53
— sammupinge 55
— siirdetakistus 54
Maanduspooli häälestusest kõrvalekaldumine 54
Maanduspoolide põhilised andmed 166
Maandustakistuste nõuded 418
Maandustakistused, piksekaitsmete ja lahtujate 430
Maandustakistus ja tugevvoolu seadmete puutetegur 418
Madalpinge kaitsmed 452
— ribakaitsmed 412
Mahukaal, puidu 18
Mahtuvuse ja dielektriliste kadude mõõtmine 55
Mahtuvuslik talitlusjuhtivus liini faasi ja km kohta 51
Mahtuvusvool ühefaasisel maandusel 53
Majanduslik voolutihedus 343
Maksimaalne sekundaarvoolu kordne voolutransformaatori nimikoormusel 50
Manganiin 62
Masina pöörete arvu, sageduse ja poolusepaaride arvu vaheline seos 47
Masina energiakadu kunstlikul jahutusel 48
— hõõrdumiskadu laagrites 48
— libistus 47
— magneetringi arvutus 47
— pöördemoment 47
— soojenemise põhivalem 47
— vaskmähise soojenemine lühiajalisel koormusel 49
— vaskmähise temperatuuri määramine 49
Mastide karakteristikud 110 kV liinidele 326
— joonised 110 kV liinidele, puit 331
— — 35 kV liinidele, puit 319
— — 3 ... 10 kV liinidele, puit 310
— karakteristikud asustamata kohtadele 306
— karakteristikud asustatud kohtadele 308
— karakteristikud 35 kV liinidele 313
Materjali kulu ühe pliimuhvi monteerimiseks vaskkaablil 391
Materjalide valik juhtmete ПР, ПРД ja ШР monteerimiseks 441
Metallkatete lubatavad koormused paberisolatsiooniga kolmefaasistel kaablitel 372
Minimaalsed isolatsiooni kaugused voolujuhtivate ja maandatud osade vahel 85
— kaugused ja muud suurused, mis on piiratud ohutustehnika määrustega 456
— mõõted sisestusliinidel ja ülemineku-tel ühest hoonest teise 451
Moskva Transformaatori Tehase kahe mähisega võimsustransformaatorite põhilised andmed 158
— — — kolme mähisega võimsustransformaatorite põhilised andmed 162

— — — maanduspoolide põhilised andmed 166
Mootorgeneraatorid akumulaatorite laadimiseks 274
Mähisetraadid, vasest ümmargused 64
Mähiste tähistamine, elektrimasinate 91
Männist postide lubatav koormus 19
Määrdeõlid ja määrded 76
Mõõtmine, mahtuvuse ja dielektriliste kadude 55
Mõõtmised 54
Mõõtmisriistad ja mõõtmistransformaatorid 228 ...
Mõõtriistade, elektri- põhilised karakteristikad 230
— täpsusklassid, vead ja tingmärgid 228
— vahelduvvoolu poolt tarbitav näivvõimsus 229
— ühendamise järjekord transformaatori isolatsiooni mõõtmisel 172
Mõõtühikud, elektri-, rahvusvahelised 25
Mõõtühikute kordsed 27
— ja mõõtude vaheline seos 5

N

Nikeliin 62
Nikroom 63
Normaalgabariidiga otsalehtrite portselanplaadid 389
Näivtakistuse-releed, ХЭМЗ tehase 408

O

Ohutustehnika kaitsevahendite elektrilise proovimise normid ja tähtajad 453
— ja väikese ulatusega mehhaniseerimine 453
Okaspuu palgid elektri ülekande liinidele ja sideliinidele 337
Okste suurimad lubatavad läbimõõdud 18
Otsalehtrid energiaülekande kaablitele 387
Otsalehtrite portselanplaadid, normaalgabariidiga 389
Oomi seadus vahelduvvoolu puhul 40

P

Paindekoormus, puit- ja terastalade 19
Paindemoment ja läbipaindumine, talade 13
Paispoolide-betoon (reaktorite) põhilised andmed 191
Palgid elektriülekande liinidele 337
Paljasjuhtmete lubatavad koormused 343
— vaheline kaugus 449
Peamiselt kasutatavad määrdeõlid ja määrded 76
Pehmed joodised 81
Pellide kaugused terastorude monteerimisel 450
— vahelised kaugused isoleertorude, torujuhtmete ja kummi-isolatsiooniga kaablite monteerimisel 450
Piksekaitsmete ja lahtujate maandustakistused 430
Pinge ja voolu stabilisaatorid 249
Pingejaotus tugiisolaatorite elementidel ja praagi normi kontrollimisel mõõduvardaga 209
Pingemuutus, liinis 52
— transformaatori koormusel 49
Pingereleed, Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste 400
Pingetransformaatorite kaitsmed tüüp ПКТ 193
— põhilised andmed 164
Pinnase eritakistus 417
Plekk-kattega isoleertorud ja nende muhvid 439
— — isoleertoru läbimõõdu valik juhtmele ПР-500 440
Pliikesta paksus, ühe- ja mitmesooneliste immutatud paberisolatsiooniga kaablite 377
Pliimuhvi monteerimise materjali kulu vaskkaablil 391
Pliitorud ja -kaitsekestad pliist jätkumuhvide monteerimiseks 386
Plokkide ja polüspastide proovi- ja lubatavad koormused 459

Poltklemmid, T-kujulised haruühendustele 218
— aparaatidele 221
Polüspastide kasutegur 461
Poolkõvad kummitorud 439
Portselanplaadid normaalgabariidiga otsalehtritele 389
Portselanpuksid sisemontaaži kaablite otsalehtritele 388
Postide lubatav koormus, männist 19
Praakimise normid, isolaatorite 289
Praakimise normid, juhtmete, katkenud traatide järgi 289
— — juhtme ühenduste 290
Profülaktilise proovimise tähtajad, kõrgepinge varustusele 144
Pronksjuhtmete (kõis) karakteristikad 342
Proovi- ja lubatavad koormused plokkidele ning polüspastidele 461
Puidu lubatavad pinged 18
Puitmastide karakteristikad 3 ... 10 kV liinidele 306
— mädanemise kaitse bandaažid ja pastad 338
Purustava koormuse kohaselt võrdse tugevusega kanepist ja terasest köied ning lühikeste lülidega ketid 466
Puutetegur, — mitmesuguste maandajate 418
— mitmesuguste seadmete 419
Puutetegur ja maandustakistus 418
Pöördemoment, masina 47
Pöörlevad elektrimasinad 91
Pöörlevate masinate, kõrgepinge aparaatide ja isolaatorite proovipinged 88
Pöörisvooludega transformaatorite kuivatamine oma kastis ilma õlita vaakumis 260
Püsivarvud 55

R

Rahvusvahelised elektri mõõtühikud 25
Reaktants-releed, ХЭМЗ tehase 408
Reaktiivtakistus ehk ebatakistus 40
Reaktorite lubatavad ülekoormused 139
Releed, aegreleed МЭП ja МЭС tehaste 406
— ebatakistuse (reaktants) 408
— näivtakistuse (impedants) ХЭМЗ tehase 408
— pinge Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste 400
— vahe- ja signaal- Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste 404
— võimsuse Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste 402
Releekaitse ja automaatseadeldise kontrollimise tähtajad 393
Remont, elektri ülekandeliinide — pingestatud seisukorras 291
Reotaan 62
Ribakaitsmed, madalpinge 412
Rippisolaatorid 344, 345, 348
Ristumine, põhilised tingimused elektriülekande liinidega pingel 2 ... 220 kV 294
Ristumine, kõrgepinge, madalpinge ning nõrkvoolu liinide 304

S

Seadme elementide kontroll lühisvoolu suhtes 45
Seleen- ja vaskoksüüd alaldusseadmed 273
Sidekondensaatorite seisukorra hinnang tg δ järgi 86
Signaal- ja vahereleed, Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste 404
Siirdetakistus maandusel 54
Sisestuste, läbiviikisolaatorite, side- ja kaitsekondensaatorite seisukorra hinnang tg δ järgi 86
Skeemide ümberkujundamise valemid 44
Soojuslik erijuhtivus 61
Soojenemise põhivalem, masina 47
Staatori mähiste tähistamine, elektrimasinate 91
Standarditud kõrgepinge-õhuliinide armatuur 366

Sulavkaitsmete asendatavad osad fiibris, 6,6 kV transformaatorite 413
Sulamistemperatuur, juhtivate ainete 60
Sulamisvool, õhus asetsevate mitmesuguste läbimõõtudega lühikeste traatide 395
Summutid terasalumiinium-, alumiinium- ja vaskjuhtmete kaitseks mehaaniliste võnkumiste vastu 364
Sõlmede ja silmuste teisendid 471
Säästtrafod, ХЭМЗ Tehase 410
Sünkroon-generaatorite sari СГ ja С tehnilised andmed 107
— kompensaatorite põhilised karakteristikad 98

T

Talade paindemoment ja läbipaindumine 13
— puit- ja teras-, lubatav paindekoormus 19
Talitusjuhtivus, mahtuvuslik liini faasi ja km kohta 51
Takistid, lisa — ХЭМЗ Tehase 411
Takistus, ebatakistus või reaktiivtakistus 40
— lühispaispooli ehk reaktori 46
— tegevtakistus 40
Takistuse taandamine võimsuse ja pinge põhiastmele 44
— temperatuuri tegur 61
Takistustraadid 62
Takistustraat fehraal 63
— konstantaan 63
— manganiin 62
— nikeliin 62
— nikroom 63
— reotaan 62
Tegevtakistus, kahemähisega kolmefaasise transformaatori 49
— liini juhtme kilomeetri 51
Teras-alumiiniumjuhtmete jätkamine venitamise teel 362
— — karakteristikad 339
— — karakteristikad vana skaala 341
— — ühendamine mõlkühendajatega 363
Teras- või gaasitorude läbimõõdu valik isoleeritud juhtmete monteerimiseks 442
— — — — kummi-isolatsiooniga kaablite СРГ monteerimiseks 443
Teras- või gaasitorudele tüllide valik 443
Terasjuhtmete (köis) karakteristikad 342
Terasköied kraanadele 469
— mitmekordselt korrutatud 470
— plokkidele, vintsidele, painduvale ja liikuvale taglasele 468
— vantideks ja tõmmitsateks 463
— vintsidele, polüspastidele jne. 467
Teras-köitega polüspastide lubatavad koormused 460
Teras (raud) juhtmete karakteristikad 339
Terase, valtsitud sortiment 16
Terastrosside praakimise normid 464
Termilise vastupidavuse seisukohast juhtme minimaalne ristlõige 46
Tihedalt sissekasvanud okste lubatud suurimad läbimõõdud 18
Tiratronid 249
Tiriitlahtujate karakteristikud 422
Traat- ja köisjuhtmed 339
Traatide sulamisvool 395
Trafoõli (isolaatori) normid 256
Transformaatorite-garanteeritud impulsi ning ülelöögi tugevus kuivalt ning märjalt 415
Transformaatori induktiivtakistus 49
— kolmefaasise kahemähisega tegevtakistus 49
— pingemuutus koormusel 49
Transformaatorite isolatsiooni mõõtmisel, mõõteriistade ühendamise järjekord 172
— — seisukorra hinnang $tg\delta$ järgi 170
— — kuivatamisel, vaakumi ja temperatuuri valiku andmed 177
Transformaatorid, sääst-ХЭМЗ Tehase 410

Transformaatorite kuivatamine oma kastis ilma õlita vaakumis paagi kuumendamisel pöörisvooludega 260
Transformaatorite lülitusrühma määramine galvanomeetri, vattmeetri või voltmeetriga 167
— mähiste minimaalne lubatav isolatsioonivool mõõtmisel alandatud pingega 171
— — — — isolatsioonitakistus 171
— pingevektorite diagrammid faaside määramiseks 154
— sulavkaitsmete asendatavad osad fiibris 413
— voolu põhilised andmed 252
— voolu-täpsusklass 254
— väljaviikude isolatsioon 174
— — mõõted ja lubatavad koormused õlis 176
Transformaatoritest ja kõrgepinge aparaatidest õli proovi võtmise tähtajad 262
Torud isoleeritud juhtmete monteerimiseks 439
Torude, juhtmete ja kaablite painutamise raadius 451
Torud, kloorvinüül 439
Torulahtujate põhilised karakteristikud 420
Toruotsikud tüüp T, kaabli 390
Tugi-isolaatorid 344, 345, 348
— välised 197
Tugiisolaatorite karakteristika, siseruumi 195
Tugiisolaatoreile mõjuv jõud 46
Tuule kiirus 20
— tugevuse iseloomustused 20
— tugevus pallides 20
Tungraudade põhilised andmed 462
Turbogeneraatorite põhilised karakteristikad 94
Tähised, elektrotehnikas kasutatavate põhiliste suuruste 23
— passide ja tehniliste dokumentide täitmisel 24
Tõmbejõud juhtmes 53
Tõmbetugevus, juhtivate ainete 60
Tõstemehhanismide ja taglase abinõude ning tööriistade proovimise normid ja tähtajad 458
Tüllide ja lehtrite valik isoleertorudele ja väikese ristlõikega CPT kaablitele 442
— valik, teras-, või gaasitorudele 443

V

Vaakumi ja temperatuuri andmete valik transformaatorite kuivatamisel 177
Vahe- ja signaalreleed 404
Valtsitud terase sortiment 6
Varrastevaheline läbilöögi pinge õhus ja õlis standardsetel kaugustel 414
Vasest mähisetraadid, ümargused 64
Vask- ja alumiiniumjuhtmete ühendamine torukujuliste mõlkühendajatega 361
Vaskjuhtmete karakteristikad 339
Vaskoksüüd (kuproks) ja seleen alalisseadmed 273
Vaskkaabli pliimuhvi monteerimise materjali kulu 391
Vaskkaablite, vees asuvate, lubatavad arvutuskoormused 369
Vastupidavus- ja inertsimoment 12
Ventiillahtujate joonised 426
Vibratsiooni lubatavad piirid, suurte elektrimasinate 133
Visangud, maksimaalsed asustamata kohtadele 307
— — asustatud kohtadele 309
Viliitlahtujate karakteristikad 424
Voolu elektrodünaamiline toime 41
— keemiline toime 41
— ja pinge stabilisaatorid 249
Vool, kolmefaasine sõltuvalt näivvõimsusest ja pingest 56

Voolujuhtivate osade soojenemise ja ületemperatuurid elektriseadmetes 82
Voolureleed, Elektritööstuse Ministeeriumi Tehaste 396
Voolutihedused, majanduslikud 343
Voolutransformaatorite lubatavad ülekoormused 139
Voolutransformaatori maksimaalne sekundaarvoolu kordne 50
Voolutransformaatorite põhilised andmed 252
— täpsusklass 254
Värvid ja lakid, elektrotehnilised 69
Võimsuskaod liinis 52
Võimsuskadu liinis koroniseerimisel 52
Võimsusreleed 402
Võimsustransformaatorite lühise voolud sekundaarpoolel lühispingega 5,5% 392
Võimsustransformaatorid 158
Võimsustransformaatorite läbiviik-isolaatorite varraste mõõted ja lubatavad koormused 176
Võimsustransformaatorite, voolutransformaatorite, lahklülitite ja õlilülitite lubatavad ülekoormused 137

Õ

Õhu- ja kaabelliinid 51
Õhuliinide armatuur 349
— horisontaalsed kaugused lähimate ehitusteni 300
— kõrgepinge — standarditud armatuur 366
— põhilised parameetrid 278
Õli proovi võtmise tähtajad transformaatoritest ja kõrgepinge aparaatidest 262
— puhastamise ja kuivatamise aparaadid 259
— lühispaispoolid (-reaktorid) 191
Õlilülitid ja kõrgepinge aparaadid 179
Õlilülitite ajamid 185
— lubatavad ülekoormused 139
— käsi-automaat ja mitteautomaat ajamid 186
— kontaktide hinnang alalisvooluga mõõdetud takistuse järgi 187
— mehaaniline karakteristika 182
— põhikarakteristika pingega 35 ... 220 kV 180
— põhikarakteristika pingega kuni 20 kV 179

SISUKORD.

Lk.

Eessõna 3

I. Üldised andmed.

A. Üldtehnilised andmed.

1. Seos mõõtude mõõtühikute vahel 5
2. Mitmesuguste ainete erikaalud 9
3. Inertsi- ja vastupidavusmoment mõningatele ristlõigetele 12
4. Talade paindemoment ja läbipaindumine mõningatele koormusliikidele . . 13
5. Ehitusmaterjalide ja -konstruktsioonide lubatavad pinged 14
6. Inimkeha mitmesugustele asenditele ettenähtavad gabariidid 15
7. Hapete, leeliste ja gaaside toime mitmesugustele ainetele 15
8. Enamlevinud valtsitud terase sortiment 16
9. Talad, prussid ja lauad taglase töödeks 18
10. NSV Liidus kasutatavad tuule tugevuse iseloomustused 20
11. Kliima tingimused elektriülekande liinide arvutusel 22

B. Elektrotehnilised andmed.

12. Elektrotehnikas kasutatavad põhiliste suuruste tähised (ГОСТ 1494-42) 23
13. Ühikute tähised, mida Elektrijaamade Ministeerium on tarvitusele võtnud passide ja muude tehniliste dokumentide täitmisel 24
14. Rahvusvahelised elektri mõõtühikud 25
15. Mõõtühikute kordsed 27
16. Ingliskeelsed lühendid, mida kasutatakse passide tabelites 28
17. Leppemärgid tugevvoolu elektriskeemide kujutamiseks 29
18. Praktilised arvutusvalemid ja mõned konstandid 40
19. Kolmefaasine vool sõltuvalt näivvõimsusest ja pingest 56
20. Juhtivate ainete omadusi 60
21. Takistustraadid 62
22. Ümarikud mähkimistraadid vasest 64
23. Isoleerainete omadusi 66

Lk.

24. Lignofooli (kõvapuidu) omadused 68
25. Peamiselt kasutatavad elektrotehnilised lakid ja värvid 69
26. Hüübekompaundid ja nende materjalid 74
27. Peamiselt kasutatavad määrdeõlid ja määrded 76
28. Eriliiki portselan isolaatorite kinnitamiseks 78
29. Joodised ja jootmisvahendid 80
30. Elektriseadmete voolujuhtivate osade soojenemise ja ületemperatuurid . . . 82
31. Juhtmete füüsikalis-mehaanilised omadused elektriülekande liinide arvutamiseks 84
32. Minimaalsed isolatsioonikaugused mm-tes voolujuhtivate ja maandatud osade vahel 85
33. Sisestuste, läbiviik-isolaatorite, side- ja kaitsekondensaatorite seisukorra hinnang tg δ järgi (%%) 86
34. Pöörlevate masinate, kõrgepingeaparaatide ja isolaatorite tööstusliku sagedusega proovipinged 88

II. Pöörlevad elektrimasinad.

35. Elektrimasinate mähiste tähistamine 91
36. Elektrimasinate väliskuju ja selle tähistamine 92
37. Suurte hüdrogeneraatorite põhilised karakteristikad 93
38. Tehase „Электросила" suurte turbogeneraatorite põhilised karakteristikad 94
39. Sünkroon-kompensaatorite põhilised karakteristikad 98
40. Elektrimootorite põhilised andmed 100
41. Kolmefaasiste sünkroongeneraatorite sari СГ ja С tehnilised andmed . . . 107
42. АД-sarja asünkroonmootorid 108
43. Ühtlussarja kolmefaasiste lühisrootoriga asünkroonmootorite tehnilised andmed 112
44. АМ6-sarja asünkroonmootorite tehnilised andmed 119
45. Alalisvoolu generaatorite sari ПН tehnilised andmed 126
46. Alalisvoolu generaatorite sari МП-540 tehnilised andmed 127
47. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) alalisvoolu generaatorid, mis on soovitatavad monteerida tehase „Электросила" turbogeneraatorite reservergutajana 128
48. Kaitstud ehitusviisiga alalisvoolu mootorite sari ПН, ПНФ ja ПНВ tehnilised andmed 129
49. Kinniste alalisvoolu mootorite sari ПНФ ja ПНЗФ tehnilised andmed . . 132
50. Suurte elektrimasinate vibratsiooni lubatavad piirid 133
51. Elektrimasinate harjade (süte) tehniline karakteristika 134
52. Elektrijaamade omatarbe elektrimootorite ja mõnede mehhanismide võimsus ja hoomoment 136

III. Kõrgepinge alajaamad.

A. Üldised andmed.

Lk.

53. Võimsustransformaatorite, voolutransformaatorite, lahklülitite, reaktorite ja õlilülitite lubatavad ülekoormused 137
54. Elektriseadmete kapitaal- ja jooksevremondi tähtajad 140
55. Kõrgepinge varustuse profülaktiliste remontide tähtajad 144
56. Transformaatorite pingevektorite diagrammid faaside määramiseks 154

B. Võimsustransformaatorid.

57. Moskva Transformaatoritehase (МТЗ) kolme- ja ühefaasiste kahe mähisega õlijahutusega võimsustransformaatorite põhilised andmed 158
58. Moskva Transformaatoritehase (МТЗ) kolme- ja ühefaasiste kolme mähisega õlijahutusega võimsustransformaatorite põhilised andmed 162
59. Moskva Transformaatoritehase pingetransformaatorite põhilised andmed . . 164
60. Moskva Transformaatoritehase maanduspaispoolide põhilised andmed . . 166
61. Transformaatorite lülitusrühma määramine galvanomeetri, vattmeetri või voltmeetriga 167
62. Transformaatorite isolatsiooni seisukorra hinnang kaonurga tangensi järgi sagedusel 50 Hz 170
63. Transformaatorite mähiste lubatav tugevaim isolatsioonivool mõõtmisel alaldatud pingega 171
64. Transformaatorite mähiste minimaalne lubatav isolatsioonitakistus . . . 171
65. Mõõteriistade ühendamise järjekord mõõtmisel 172
66. Transformaatorite väljaviikude isolatsioon 174
67. Võimsustransformaatorite läbiviik-isolaatorite vaskvarraste mõõted ja lubatavad koormused 176
68. Transformaatorite vaskväljaviikude mõõted ja lubatavad koormused õlis . . 176
69. Andmed vaakumi ja temperatuuri valikuks transformaatorite kuivatamisel 177

C. Õlilülitid ja kõrgepinge aparaadid.

70. NSV Liidus toodetud peamiselt kasutamisel olevate, pingega kuni 20 kV, õlilülitite põhikarakteristika 178
71. Peamiselt kasutamisel olevate pingega 35...220 kV õlilülitite põhikarakteristika 180
72. Õlilülitite mehaaniline karakteristika 182
73. Nõukogude Liidu toodangu õlilülitite ajamid 184
74. Nõukogude Liidus toodetud käsi-automaat- ja mitteautomaat-õlilülitite ajamid 186
75. Õlilülitite kontaktide hinnang alalisvooluga mõõdetud takistuse järgi . . . 187
76. Kõrgepinge lahklülitid 188
77. Pingele 6 kV betoon-lühispaispoolide (reaktorite) põhilised andmed . . . 190

Lk.

78. Õli-lühispaispoolid (reaktorid) 191
79. Kondensaatorid 192
80. Kõrgepinge kaitsmed kvartsliivaga tüüp ПК (valmistatud tehases „Proletari") 193

D. Isolaatorid.

81. Kõrgepinge jaama-isolaatorite karakteristika 195
82. Jaama-isolaatorite joonised pingele kuni 10 kV 199
83. Jaama-isolaatorite joonised pingele 35 kV 205
84. Jaama-isolaatorite joonised pingele 110...220 kV 207
85. Pingejaotus tugiisolaatorite elementidel ja praagi normid kontrollimisel mõõduvardaga tööpingel 209

E. Kogumislatid.

86. Vasklatid täisnurkse ristlõikega, värvitud 210
87. Alumiiniumlatid täisnurkse ristlõikega, värvitud 211
88. Teraslatid täisnurkse ristlõikega, värvitud 212
89. Vask- ja alumiiniumlatid ümariku ristlõikega, värvitud 213
90. Teraslatid ümariku ristlõikega, värvitud 214
91. Terasest torukujulised latid, värvitud 214
92. Vask- ja alumiiniumlatid torukujulised, värvilised 215
93. Alajaama armatuur 216
94. Alajaama armatuuri joonised 224

F. Mõõteriistad ja mõõtetransformaatorid.

95. Elektri mõõteriistade täpsusklassid, vead ja tingmärgid 228
96. Vahelduvvoolu mõõteriistade poolt tarbitav näivvõimsus nimivoolul 5 A ja pingel 100...150 V 229
97. Elektri mõõteriistad. Peamiselt kasutatavate tüüpide põhilised karakteristikad 230
98. Elektrontorud alaldajatele 248
99. Tehase „Электроаппарат" voolutransformaatorite põhilised andmed . . . 252
100. Voolutransformaatorite täpsusklass 254

G. Isoleerõli.

101. Isoleerõli (trafoõli) normid 256
102. Õli puhastamise ja kuivatamise aparaadid 259
103. Transformaatorite kuivatamine oma kastis ilma õlita, vaakumis paagi kuumendamisel pöörisvooludega 260
104. Transformaatoritest ja kõrgepinge aparaatidest õli proovi võtmise tähtajad 262

H. Operatiivsed vooluallikad.

Lk.
105. Kohakindlate akumulaatorpatareide põhilised andmed 264
106. Kantavate akumulaatorpatareide põhilised andmed 268
107. Akumulaatori happe normid 269
108. Elavhõbedaauru- ja vaskoksüüd-alaldajad akumulaatorpatareide laadimiseks 270
109. Mootor-generaatorid akumulaatorite laadimiseks 274

IV. Kõrgepinge õhuliinid.

A. Üldised andmed.

110. Elektri õhuliinide klassifikatsioon 276
111. Elektri ülekandeliinide arvutamisel arvestatavad klimaatilised tingimused 277
112. Õhuliinide põhilised parameetrid 278
113. Traatide füüsikalis-mehaanilised omadused 280
114. Juhtmete, isolaatorite ja armatuuri tugevuse nominaalsed varud ja elektri ülekandeliinide minimaalsed lubatavad juhtmete ristlõiked 281
115. Ekspluatatsiooniliste ülevaatuste ja kontrolli perioodilisuse normid elektri ülekandeliinidel 283
116. Elektri ülekandeliinide elementide ekspluatatsioonilised tolerantsid ja väljapraakimise normid 287
117. Elektri ülekandeliinide remont pingestatud seisukorras 291
118. 2...220 kV elektri ülekandeliinide kulgemise ja mitmesuguste objektidega ristumise põhilised tehnilised tingimused 295
119. Õhuliinide horisontaalsed kaugused lähimate ehitisteni 300
120. Kõrgepingeliinide ristumine omavahel ja tugevvoolu ning nõrkvoolu liinidega 304

B. Mastid.

121. Tüübiliste puitmastide karakteristikad 3...10 kV liinidel 306
122. Puitmastide joonised liinidele 3...10 kV liinidele 310
123. Tüübiliste mastide karakteristikad 35 kV liinidele 313
124. Puitmastide joonised 35 kV liinidele 319
125. Tüübiliste mastide karakteristikad 110 kV liinidele 326
126. Puitmastide joonised 110 kV liinidele 331
127. Palgid elektri ülekandeliinidele 337
128. Antiseptilised bandaažid ja pastad puitmastide kaitseks mädanemise vastu 338

C. Traat- ja köisjuhtmed.

129. Juhtmete karakteristikad 339
130. Aldrey-juhtmed 341
131. CA juhtmete vana skaala 341
132. Elektri ülekandeliinide köisjuhtmete karakteristikad 342
133. Paljasjuhtmete lubatavad koormused 343

D. Isolaatorid.

Lk.
134. Kõrgepinge isolaatorite karakteristikad 344
135. Liini-isolaatorite joonised 346
136. 220...3 kV liinide normaalisolatsioon 348

E. Õhuliinide armatuur.

137. Kande- ja pingutusahelate armatuur isolaatoritel tüüp П-4,5 110 ja 35 kV liinidel 349
138. Armatuuri joonised 110 ja 35 kV liinidele 352
139. Armatuur isolaatorite kinnitamiseks puitpostidele 3...10 kV liinidel . . 355
140. Armatuuri kinnitus 3...10 kV liini puitmastidele 357
141. Vask- ja alumiiniumjuhtmete ühendamine torukujuliste mõlkühendajatega 361
142. Teras-alumiiniumjuhtmete jatkamine venitamise teel 362
143. Teras-alumiiniumjuhtmete ühendamine torukujuliste mõlkühendajatega . . 363
144. Summutid terasalumiinium-, alumiinium- ja vaskjuhtmete kaitseks mehaaniliste võnkumiste (vibratsioonide) vastu 364
145. Standarditud kõrgepinge-õhuliinide armatuur 366

V. Elektri ülekande kaabelliinid.

A. Üldised andmed.

146. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad vahetult maa sees temperatuuril +15° C 367
147. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad lahtiselt õhus ööpäeva keskmisel temperatuuril +25° C 368
148. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused ühe- ja mitmesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad vees temperatuuril +15° C 369
149. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused soomuseta ühesoonelistele vaskkaablitele, mis asetsevad lahtiselt õhus ööpäeva keskmisel temperatuuril +25° C ja töötavad vahelduvvooluga maandamata nulljuhtmega süsteemis 369
150. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused neljasoonelistele vaskkaablitele soonte võrdsete ristlõigetega, mis töötavad maa sees pinnase temperatuuril +15° C või lahtiselt õhus ööpäeva keskmisel temperatuuril +25° C 370
151. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused kolmesoonelistele vaskkaablitele pliiga eraldi kaetud soontega, mis töötavad pingel 20 või 35 kV maandatud nulljuhtmega süsteemis ja mis on asetatud maasse või vette temperatuuril +15° C või lahtiselt õhku temperatuuril +25° C 370
152. Kestvalt lubatavad arvutuskoormused kolmesoonelistele vaskkaablitele pliiga eraldi kaetud soontega, mis töötavad pingel 20 või 35 kV maandamata nulljuhtmega süsteemis ja mis on asetatud maasse või vette temperatuuril +15° C või lahtiselt õhku temperatuuril +25° C 371

Lk.

153. Korrektsioonitegurid maasse kõrvuti asetatud kaablite arvu kohta 371
154. Korrektsioonitegurid õhutemperatuuri kohta 371
155. Korrektsioonitegurid vee ja pinnase temperatuuri kohta 372
156. Kestvalt lubatavad koormused metallkatetele (mida kasutatakse nulljuhtmena) paberisolatsiooniga kolmefaasistel kaablitel pingele kuni 1000 V . . 372
157. Kolme vasksoonega maakaablite elektrilisi karakteristikaid 373
158. Kaablimarkide (lühitähiste) dešifreerimine 374
159. Juhtmete ja vasksoontega kummi-isolatsiooniga pliikattega kaablile kestvalt lubatavad koormused keskkonna temperatuuril +25° C 376
160. Ühe- ja mitmesooneliste immutatud paberisolatsiooniga kaablite pliikesta paksus 377
161. Mitme soonega vöö-isolatsiooniga kaablite isolatsiooni paksus 378
162. Vasksoontega ja kummi-isolatsiooniga kontrollkaablite konstruktiivsed andmed 379

B. Kaablite talitlus ja kohale asetamine.

163. Lubatava koormuse määramine energiaülekande kaablitele talitlusolukorras soojenemise temperatuuri mõõtmisega 380
164. Kolmesooneliste kaablite soojendamine trumlil enne kohale asetamist õhu temperatuuril alla +5° C 382
165. Monteerimiskomplektid jatkumuhvide monteerimiseks 383
166. Orienteeruvad andmed energiaülekande kaablite isolatsiooni hinnangu kohta talitlusel 384
167. Pliitorud ja -kaitsekestad pliist jatkumuhvide monteerimiseks 386
168. Otsalehtrid energiaülekande kaablitele 387
169. Portselanpuksid sisemontaaži kaablite otsalehtritele nimipingel 6 kV . . . 388
170. Normaalgabariidiga otsalehtrite portselanplaadid 389
171. Kaabli toruotsikud tüüp T 390
172. Materjali kulu ühe pliimuhvi monteerimiseks vaskkaablil 391

VI. Lühisvoolud ja releekaitse.

A. Üldised andmed.

173. Kolmefaasise lühise voolud võimsustransformaatorite sekundaarpoolel lühispingega $e_k = 5{,}5\%$ püsiva klemmipinge puhul primaarpoolel 392
174. Releekaitse ja automaatseadiste kontrollimise tähtajad 393
175. Lahutatavad poolid, mis ehitatakse tüüp КАМ ja РБА ajamitesse . . . 394

B. Ülevoolu kaitse.

176. Mitmesuguse läbimõõduga õhus asetsevate lühikeste traatide sulatamisvool 395
177. Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste voolureleed 396
178. Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste pingereleed 400

Lk.

179. Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste võimsusreleed 402
180. Elektritööstuse Ministeeriumi tehaste vahe- ja signaalreleed 404
181. МЭП ja МЭС tehaste aegreleed 406
182. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) sagedusreleed 407
183. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) näivtakistusreleed 408
184. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) ebatakistusreleed 408
185. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) säästtransformaatorid . . . 410
186. Harkovi Elektrimasinaehitus-Tehase (ХЭМЗ) lisatakistid 411
187. Madalpinge ribakaitsmed 412
188. 6,6 kV transformaatorite sulavkaitsmete asendatavad osad fiibris 413

VII. Liigpinged ja kaitse nende vastu.

189. Varrastevaheline läbilöögipinge õhus ja õlis standardsetel kaugustel . . . 414
190. Transformaatorite, aparaatide ja isolaatorite garanteeritud impulsitugevus ning ülelöögitugevus kuivalt ja märjalt 415
191. Liini isolaatorahelate ülelöögipinge 416
192. Pinnase eritakistus 417
193. Maandajate kasutamistegur 417
194. Maandustakistus ja pingega üle 1000 V tugevvoolu seadmete puutetegur . 418
195. Torulahtujate põhilised karakteristikad 420
196. Tiriitlahtujate karakteristikad 422
197. Viliitlahtujate karakteristikad 424
198. Ventiillahtujate joonised 426
199. Piksekaitsmete ja lahtujate maandustakistused 430
200. Lahtujate koroneerivad ja välised kaitse-sädevahed 431

VIII. Installatsioonimaterjal.

201. Isoleeritud juhtmed 432
202. Isoleeritud juhtmete valik sõltuvalt ümbruskonna iseloomust ja asetamisviisist 434
203. Kummi-isolatsiooniga juhtmete ja kaablite tehnilised andmed 438
204. Torud isoleeritud juhtmete monteerimiseks 439
205. Isoleeritud juhtmete installatsioonimaterjali valik 440
206. Lubatavad voolukoormused kummi-isolatsiooniga juhtmetele 444
207. Juhtmete ja juhtmetevahelised mõõted 448
208. Kinnituspunktide vahelised kaugused ja muud mõõted juhtmete monteerimisel 450
209. Madalpinge kaitsmed 452

IX. Ohutustehnika ja väikese ulatusega mehhaniseerimine.

210. Ohutustehnika kaitsevahendite elektrilise proovimise normid ja tähtajad . . 453
211. Minimaalsed kaugused (vahemaad) ja muud suurused, mis on piiratud ohutustehnika määrustega 456

Lk.

212. Tõstemehhanismide ja taglase (taklaaži) abinõude ning tööriistade proovimise normid ja tähtajad 458
213. Kanepist köitega polüspastide lubatavad koormused 459
214. Terasest köitega polüspastide lubatavad koormused 460
215. Proovi- ja lubatavad koormused kanepist köitega plokkidele ning polüspastidele OCT 2195-43 järgi 461
216. Polüspastide kasutegur 461
217. Tungraudade põhilised andmed 462
218. Kalibreeritud ketid käsi-tõstemasinatele 462
219. Terasköied (trossid) vantideks ja tõmmitsateks, mida ei painutata . . . 463
220. Kulunud terastrosside praakimise normid 464
221. Pleegitatud kanepist kolmekordselt korrutatud tõrvamata eriköied 465
222. Purustava koormuse kohaselt võrdse tugevusega kanepist ja terasest köied 466
223. Terasköied (trossid) vintsidele, polüspastidele jne. 467
224. Terasköied (trossid) plokkidele, vintsidele, painduvale ja liikuvale taglasele 468
225. Terasköied (trossid) kraanadele 469
226. Mitmekordselt korrutatud terasköied (trossid) 470
227. Sõlmede ja silmuste teisendid 471
228. Hõõrdetegur koorma ümberpaigutamisel 472
Tähestikuline sisunäitaja 473

Trükivigu

Lk.	Rida	Trükitud	Peab olema	Kelle viga
5	10. rida alt	m^2	ha	Toimetaja
24	2. rühm 10. rida alt	M	MΩ	Trükikoda
24	3. rühm 3. rida ülalt	sec	μsec	»
24	3. rühm 7. rida ülalt	mF	μF	Toimetaja
45	8. rida ülalt	$i_{at} = \sqrt{2}\, I''_e\, e^{-\frac{t}{T_D}} = \sqrt{2}\, I^2$	$i_{at} = \sqrt{2}\, I'' e^{-\frac{t}{T_D}} = \sqrt{2}\, I''\, \beta$	Trükikoda
48	15., 17 ja 19. rida ülalt	1,1 *V*, 1,71 *V*, 4,18 *V*	1,1 *Vϑ*, 1,71 *Vϑ*, 4,18 *Vϑ*	Toimetaja
49	1. rida alt	$\Delta u = (e_r \cos\varphi + e_x \sin\varphi) + \ldots$	$\Delta u = \beta (e_r \cos\varphi + e_x \sin\varphi) + \ldots$	»
53	7. rida ülalt	$b = \frac{8n}{3}(f_x^2 - f^2)$	$b = \frac{8n}{3l}(f_x^2 - f^2)$	Trükikoda
55	18. rida ülalt	pF	μF	Toimetaja
84	Tabeli 2. rida ülalt	... läbimõõduga kuni	... läbimõõduga kuni 4 mm	»
122	Nimipinge lahter 5. rida ülalt	225	380	»
156	Viimase lahtri viimane rida	Paralleeltöö pole võimalik	—	»
158 ja 160	Tabeli peas	Mähiste nimivõimsuste ülempiir	Mähiste nimipinge ülempiir	»
165	3. lahter 4. rida ülalt	Kahefaasine	Kolmefaasine	»
171	3. rida alt	— MΩ	— 20 MΩ	»
182	3. lahter 7. rida alt	ПС-30	ПС-20	Trükikoda
186	6. rida alt	230 V	380 V	Toimetaja
210	9. rida alt	0,2 kV	0,2 kW	»
210	8. rida alt	0,2 ... 0,4 kV	0,2 ... 0,4 kW	»
210	3. rida alt	$I_t = I_{25} \frac{70 - t}{70 - 25}$	$I_t = I_{25} \sqrt{\frac{70 - t}{70 - 25}}$	»
223	6. rida alt	100 m	100 mm	»
248	Tabelipeas	Maksimaalne pinge	Maksimaalne vastupinge	»
248	» viimane lahter	μA	mA	»
248	1. lahter 4. rida ülalt	KPM 55	KPM 110	»
253	4. rida ülalt 8. lahter 2. rida alt	3 000	300	Trükikoda
261	Tabeli peas	Isolatsiooni takistus M	Isolatsiooni takistus MΩ	»
261	» viimane lahter	A	μA	Toimetaja
277	Tabeli 1. rida ülalt	40, 40, 40	+40 +40 +40	Trükikoda
»	2. rida ülalt	40, 40, 40	−40 −40 −40	»
»	3. rida ülalt	5, 5, 5	−5, −5, −5	»

Lk.	Rida	Trükitud	Peab olema	Kelle viga
277	4. rida ülalt	— 15, 15	— 15, — 15	Trükikoda
„	5. rida ülalt	— — 15	+ 15	„
282	2. rida alt	suuremad	väiksemad	Toimetaja
285	1. lahter 5. rida ülalt	Maapealsete metallosade	Maa-aluste metallosade	„
287	Viimane lahter 5. rida alt	5%, 20%	— 5%, + 20%	Trükikoda
	4. „ „	10%, 25%	— 10% + 25%	„
	3. „ „	10%, 30%	— 10% + 30%	„
	2. „ „	10%, 30%	— 10% + 30%	„
326	Märkuste lahter rida 1. ja 3.	Vabastavad klemmid	Umbsed klemmid	Toimetaja
413	Tabeli pealkirjas	6,6 kV	6,3 kV	Toimetaja

Vastutav toimetaja A. Mutt.
Tehniline toimetaja H. Kohu.

Ladumisele antud 24. VI 1950. Trükkimisele antud 15. IX 1950. Trükiarv 2000. Paber 67×95, 1/16. Trükipoognaid 31. Formaadile 60×92 kohaldatud trükipoognaid 35,65. Arvutuspoognaid 36,14.
MB-06421.
Trükikoda „Hans Heidemann", Tartu, Vallikraavi 4. Tellimise nr. 1912.

На эстонском языке.

Hind rbl. 21.10

A-18845

TÜ RAAMATUKOGU
1 0300 00448276 8