

**ELEKTRIKU
TASKUKÄSIRAAMAT**

RIHO RANDES

A-14149

ELEKTRIKU TASKUKÄSIRAAMAT

RIHO RANDES



Trükikoda „SÕNAVARA“ kirjastus ja trükk,
Tallinn, Aia 5-b.

2.



Bibliotheca
Universitatis
Tartuensis

1939: 01670

22500

A-14149

SISUKORD:

I. Üldosa lhk.

1. Tähtsamaid elektrotehnilisi ühikuid	5
2. Juhtmete liigid	7
3. Ohmi, Kirchhoffi ja Joule'i seadused	10
4. Praktilisi valemeid	11
a) Takistuse arvutus, b) Voolutugevuse, pinge, võime ja võimeteguri arvutus, c) Võimekao arvutus, d) Pingelangu arvutus, e) Ristlõikepinna arvutus, f) Kasukraadi, tiirude arvu ja rihmaketta suuruse arvutus, g) Elektrosoojuse arvutus ja märkide seletus.	

II. Installatsiooniks tarvilikke tabeleid

1. Juhtmete väikseim lubatav ristlõikepind	13
2. Kõistraatjuhtmete normaalvisangute piirid meetreis	13
3. Vask- ja alumiinium-paljasjuhtmete ja NGH kaal	14
4. Madalpinge õhuliinide lõdve	14
5. Õhuliinide induktiivse takistuse arvut. tabel.	15
6. Vask- ja alumiiniumjuhtmete temperatuurist sõltuva takistuse arvutuskoeffitsiendid	15
7. Kuumisulatsiooniga vask- ja alumiiniumjuhtmete koormustabel	16
8. Voolutugevuse (A) sõltuvus võimest (kW)	16
9. Torude valik.	18
10. Maakaabli suurim kestevkoormus ampreis	19
11. Vajalikke sidestusviise	20
a) Magistraalide skeem,	
b) Valgustuslülitusi	
12. Elektermootorite lülitusi	21
13. Kaitsmete tabel vahelduv- ja keerdvoolumootoritele 220 ja 380 volti	22
14. Ligikaudne normaal-voolutugevus juhtmete ristpind ja kaitsmete nimis-voolutugevus alalisvoolumootorite montaažil	22
15. Elektermootorite häired	
Keerdvoolumootorid	23
Alalisvoolumootorid	25

III. Valgustustehnilisi andmeid ja tabeleid.

1. Valgustustehnilisi ühikuid	27
2. Valgustustehniliste ühikute omavahelise sõltu- vuse tabel	28
3. Tarvilik valgustugevus luksides	28
4. Otstarbeka siseruumivalgustuse arvutus	29
5. Ligikaudne vattlampide valgusvoog luumenites	31

IV. Üldtarvilikke tabeleid.

1. Metallide eritakistus, erijuhtivus, erikaal, kõvus, elektrolüütiline potentsiaal, sulamis- ja keemis- punkt	31
2. Tahkete ainete erikaal, erisoojus, sulamispunkt ja sulamissoojus	32
3. Vedelikkude erikaal, erisoojus, auramissoojus ja keemispunkt.	33
4. Gaaside erikaal, erisoojus, kriitiline surve ja krii- tiline temperatuur	34
5. Dielektriline kaotegur sõltuvalt sagedusest.	35
6. Ainete dielektriline konstant ja lubatav koormus- pinge kilovoltides	35
7. Mehaaniliste ja elektriliste mõõtühikute võrdlev tabel	35
8. Mõõtude ja kaalude võrdlev tabel	36
9. Pikkusmõõtude ümberarvestamise tabel	36
10. Meetermõõdustiku eessilbid	36



1. Tähtsamaid elektrotehnilisi ühikuid.

Elektromotoorne jõud on jõud, mis tekitab kehade vahelise elektrilise pinge (potentsiaalide vahe) ja seda alal hoiab	EMJ ehk E
Volt on pinge mõõtühik	V
Kilovolt = 1000 V	kV
Millivolt = $\frac{1}{1000}$ V	mV
Amper on voolutugevuse mõõtühik	A
1 amper on voolutugevus, mis hõbenitraadi (Hg NO_3) vesilahusest eraldab 1. sek. jooksul 1,118 mg hõbedat	
Kiloamper = 1000 A	kA
Milliamper = $\frac{1}{1000}$ A	mA
Oom on juhtme el. takistuse mõõtühik	Ω
1 oom on 106,3 sm pikkuse ja 1 mm ² ristlõikepinnaga ühtlase elavhõbeda samba el. takistus	
Megoom = 1000000 Ω	MΩ
Siimens on juhtme el. takistuse mõõtühik	S
1 siimens on 1. m pikkuse ja 1. mm ² ristlõikepinnaga ühtlase elavhõbedasamba el. takistus. (1 oom = 1,063 siimensit).	
Eritakistus on vastavast ainek 1. m pikkuse ja mm ² jämeduse traadi takistus oomides. (V e d e l i k k u d e juures: 1. cm ³ või 1. dm ³ vastava vedeliku samba takistus oomides)	ρ
Erijuhtivus = $\frac{1}{\rho}$	k
Meeter oom-ruutmillimeetri kohta	m/Ω mm²
Kulon (Coulomb) el. hulga m.-ühik	C
1 kulon on vooluhulk, mis 1. sek. voolab läbi juhtme, kui voolutugevus on 1 amper.	
Džaul (Joule) = Ws	J
Henri on induktiivsuse mõõtühik	H
1 henri on juhtme (pooli) induktiivsus, kui üheampri-line voolutugevuse muutus ühes sekundis tekitab selles vastu-EMJ 1 volt.	

Farad on mahtuvuse mõõtühik	F
1 farad on mahtuvus, mis 1. V pingele juures mahutab 1. kuloni suuruse laengu.	
Mikrofarad = $1/1000000$ faradit	μF
Pikofarad = $1/1000000$ m.-faradit	$\mu\mu$F
ehk	pF
Sentimeeter on mahtuvuse mõõtühik. 1. cm raadiusega kera mahtuvus on 1 cm	cm
1 pF = 0,9 cm	
Dielektriline konstant on aine isolatsioonivõime suhe õhutühja ruumiga (praktiliselt ka õhk), mille väärtus on 1.	ϵ
Vatt on el. voolu võimsuse ühik	W
Kilovatt = 1000 W	kW
Voltamper	VA
Vatt-tund on el. voolu tööühik	Wh
Kilovatt-tund = 860 kcal	kWh
Ampertund	Ah
Amperkeerd	Ak
Amper ruutmillimeetri kohta	A mm²
Kilovolt sentimeetri kohta	kV/cm²
Oom-ruutmillimeeter meetri kohta	Ω mm²/m
Oom km kohta (juhtmetakistus)	Ω/km
Megoomkilomeeter (isolatsioonitakistus)	MΩkm
Herts = perioodid/sekundis	Hz
(1 herts = 1 tsükliga)	

2. Juhtmete liigid.

VDE märk		Soome märk
1. Kinnisjuhtmed.		
NGAe	Kummisoonjuhe, ühekiuline	VL
NGAm	„ mitmekiuline	VK
NGAB	„ „ paindub	VKM
NGAF	„ peenkiuline, väga paindub	VKEM
NGAUe	„ ühekiuline, aspestkoega	VLA
NGAUm	„ mitmekiuline, „	VKA
NGAWe	„ ühekiuline, ilmastik- ja hap- pekindel	VLH
NGAWm	Kummisoonjuhe, mitmekiuline, ilmastik- ja happekindel	VKA
NSGA	Eri-kummisoonjuhe, kõrgpingele (kuni 10 kV)	VEK
NSGAB	„ „ mitmekiuline (— 10 kV)	VEKM
NSGAF	Eri-kummisoonjuhe, kõrgpingele peenkiuline (—10 kV)	VEKEM
NRA	Torujuhtmed (kuulo)	
NRAN	„ lisajuhtmega.	
NRG	„ kummiümbrisega	VPLK
NRGN	„ „ lisajuhtm.	VPLKN
NRU	Kaablisarnane torujuhe kiudainest kattekoega	
NBU	Tinakattega juhe kiudainest kattekoega, must	VLKM
	Tinakattega juhe kiudainest kattekoega, vär- viline	VLKW
	Tinakattega juhe kiudainest kattekoega, punane (ilmastikk.)	VLKH
NBEU	Tinakattega juhe kiudainest kattekoega, raud, paekattega	VLKRM
	Tinakattega juhe kiudainest kattekoega, raud, värviline	VLKRW
	Tinakattega juhe kiudainest kattekoega, raud, punane	VLKRH
NPA	Soomusjuhe roostekaitsega traatpalmitsusega	
BPA	„ lisaks pikki paigutatud võlvitud raudlindiga.	

VDE märk		Soome märk
2. Juhtmed valgustuskehale.		
NFA	Armatuurjuhe, puuvill, peenkiuline	VKJP
	„ läiklõng, „	VKJK
	„ kuntsiid, „	VKJS
NPL	Pendeljuhe, ühesooneline, peenkiuline	
NPLR	„ kahesooneline, „ läiklõng	VRJK
	„ „ „ kuntsiid	VRJS
NT	Kandetross	K
3. Juhtmed kohtmuutlikkele voolutarvitajale.		
NSA	Kummisoonjuhe, läiklõng	VPK
	„ kuntsiid	VPS
	„ puuvill	VPM
	„ käsilambile, must, impregn.	VTP
	Töökojajuhe, kordelkoega	VTK
NHU	Kummisoonjuhe, käsilambile, aspestkoega	VTA
	Kaitsejuhe (maanduseks, nullimiseks jne.)	S
NWK	Töökojajuhe puuvill- ja kordelkoega	VTPK
NLG	Kummivoolikjuhe, criti kerge	VKEOK
NLH	„ kergetele käsiaparaatidele	VKO
NLHG	Kummivoolikjuhe, kergetele käsiaparaatidele läiklõng	VKOK
NMH	Kummivoolikjuhe, keskmine, puuvill.	VKKV
NMHG	„ „ läiklõng	VKKVK
NSH	„ tugev	VKV
	„ eriti tugev	VEKV
	Kummivoolikjuhe, tugev, puuvill- ja kordel- koega	VKVPK
NSGK	Erijuhe kummiümbrise ja kordelkoega	VEPK
NHSGK	Kõrgpingejuhe kummiümbrise ja kordelkoega	VSPK
NFL	Eritraadid siseruumidele	VHS
NFLG	„ välisinstall.	VHU
NTK	Teatrijuhe, painduv, kordelkoega	
NTSK	Teatrijuhe, painduv, kordelkoega puririide- kattega	

VDE märk		Soome märk
4. Kummiisolatsioonita juhtmed.		
LWC	Veekindel juhe, ühekiuline, punane	ILH
	" " " " mitmekiuline, "	IKH
	" ühekiuline aspestkoega	ILA
	" mitmekiuline aspestkoega.	IKA
PLWC	Veekindel juhe paberkat. punane, ühekiuline	ILPH
	" " " " mitmekiulin.	IKPH
	Veekindel juhe paberkattega, must, impregn., ühekiuline	IL
	Veekindel juhe paberkattega, must, impregn., mitmekiuline.	IK
NLC	Nulljuhe, helehalli värvusega, ühekiuline	INL
	" " " " mitmekiuline	INK
NE	Nulljuhe maasse paigut.	MNJ
NBE	" " " tinaümbrises	NNLJ
5. Kummitinakaablid tugevvooluseadmeile.		
NLU	Neoonjuhe, tina, must impregn.	VNLM
NLEU	" " " " kaitstud	VNLRM
NLBU	" " " " lakitud	VNPLM
NLBEU	" " " " " kaitst.	VNPLRM
NLR	" tinata, lakitud	VNP
NGK	Kummi-tinakaabel katmata, tinamantlita	KLK
NGKA	" " juteümbrises	KLKJ
NGKBA	" " paelraudkaitsega, jute.	KLKVJ
NGKRA	" " traatkaitsega, jute	KLKPJ
NRGK	" " reklaamvalgustuseks	
6. Paber-tinakaablid.		
NK	Katmata kaabel	
NKA	" " asfaltteeritud jutekoega	
NKB	Kaabel paelraudkaitsega	
NKBA	" " asfalt. jutekoega	
NKF	" lametraatkaitsega	
NKFA	" " asfalt. jutekoega	
NKR	" ümartraatkaitsega	
NKRA	" " asfalt. jutekoega	

VDE märk		Soome märk
	7. Dünamojuhtmed.	
	1 x puuvill	DY
	2 x puuvill	DK
	1 x paber + 1 x puuvill	D1PY
	lakkraat	E
	lakkraat 1 x puuvill	EY

3. Ohmi, Kirchhoffi ja Joule'i seadused.

Ohmi seadus: voolutugevus (J) on võrdeline elektromotoorse jõuga (E) ja pöördvõrdeline ahela kogutakistusega (R).

$$J = \frac{E}{R} \quad E = J \cdot R \quad R = \frac{E}{J}$$

Kirchhoffi seadused:

- Päävoolu tugevus (J) võrdub haruvoolude (i_1, i_2 jne.) tugevuste summaga.

$$J = i_1 + i_2 + i_n$$

- Haruvoolude tugevused (i_1, i_2 jne.) on pöördvõrdelised harude takistustega (r_1, r_2 jne.).

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

Joule'i seadus:

Juhtme osas tekkinud soojuse hulk (Q) on võrdeline voolu kestvusega (t) voolutugevuse (i) ruuduga ja juhtme osa takistusega (r).

$$Q = c \cdot i^2 \cdot r t$$

c on võrdetegur. Soojushulga saamiseks gramm-kalorites on c väärtus 0,24, seega:

$$Q \text{ g cal} = 0,24 \cdot i^2 \cdot r t$$

Et aga Ohmi seaduse põhjal $i = \frac{e}{r}$, siis

$$Q = 0,24 \text{ iet}$$

✓ 4. Praktilisi valemeid.

a) Takistuse arvutus:

Eritakistuse abil:

$$R = \frac{I \cdot \rho}{q};$$

Erijuhtivuse abil:

$$R = \frac{l}{k \cdot q};$$

b) Voolutugevuse, pinge, võime ja võimetegur arvutus:

Alalis- või vahelduvvool

(induktsioonivabal koormatusel) —

$$J = \frac{N}{E}; N = E \cdot J; E = \frac{N}{J};$$

Vahelduvvool —

(Induktiivse takistusega)

$$J = \frac{N}{E \cdot \cos \varphi};$$

$$N = E \cdot J \cdot \cos \varphi;$$

$$E = \frac{N}{J \cdot \cos \varphi};$$

$$\cos \varphi = \frac{N}{J \cdot E};$$

Keerdvool —

$$J = \frac{N}{1,73 \cdot E \cdot \cos \varphi};$$

$$N = 1,73 \cdot J \cdot \cos \varphi;$$

$$E = \frac{N}{1,73 \cdot J \cdot \cos \varphi};$$

$$\cos \varphi = \frac{N}{1,73 \cdot E \cdot J};$$

c) Võimekao arvutus ^{0/0}/₀:

Alalisvool —

$$P = \frac{200 \cdot I \cdot N}{k \cdot q \cdot E^2};$$

Keerdvool —

$$P = \frac{100 \cdot I \cdot N}{k \cdot q \cdot E^2 \cdot \cos \varphi^2};$$

d) Pingelangu arvutus:

Alalis- või vahelduvvool

(induktsioonivabal koormatusel) —

$$e = \frac{2 \cdot I \cdot J}{k \cdot q} \text{ või } e = \frac{2 \cdot I \cdot N}{k \cdot q \cdot E};$$

Keerdvool — (silmas pidades õhujuhtmete induktiivsuse tabelit lhk. 15)

$$e = \frac{1,73 \cdot I \cdot J \cdot \cos \varphi}{k \cdot q} \text{ või}$$

$$e = \frac{I \cdot N}{k \cdot q \cdot E};$$

Pingelangude arvutus ^{0/0}/₀ —

$$P = \frac{e \cdot 100}{E};$$

e) Ristlõikepinna arvutus:

Alalis- või vahelduvvool

(induktsioonivabal koormatusel) —

$$q = \frac{2 \cdot I \cdot J}{k \cdot e} \text{ või } q = \frac{2 \cdot I \cdot N}{k \cdot e \cdot E};$$

Keerdvool — (silmas pidades õhujuhtmete induktiivsuse tabelit lhk. 15)

$$q = \frac{1,73 \cdot I \cdot J \cdot \cos \varphi}{k \cdot e} \text{ või}$$

$$q = \frac{I \cdot N}{k \cdot e \cdot E};$$

f)

Kasukraad —

$$\eta = \frac{kW_a}{kW_k};$$

Tiirude arv —

$$T = \frac{f \cdot 60}{Pa};$$

Rihmaketta suurus —

$$D = \frac{d \cdot s}{S};$$

g) Elektrosoojuse arvutusi:

Vedelikud ja tahked ained,

$$kW = \frac{G \cdot c \cdot (t_l - t_a)}{864 \cdot h};$$

$$h = \frac{G \cdot c \cdot (t_l - t_a)}{864 \cdot kW};$$

Vedelikkude soojenemise arvutamisel tuleb vedelikunõude soojuskadude kattteks antud valemite kohaselt vastavate erisoojustegurite abil saadud võimalisandused liita vedeliku soojenemiseks arvatud võimega. Täieliselt kinniste, hääl soojusisolatsiooniga nõudel (nagu elekterboilerid jne.), võib kadudeks arvestada 10–5 %.

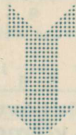
Õhk ja gaasid —

$$W = \frac{Gm \cdot g \cdot c \cdot (t_l - t_a)}{0,864};$$

Märkide seletus.

- R — takistus oomides,
- J — voolutugevus amprites,
- E — pingele voltides,
- N — võimsus vattides,
- D — suurema rihmaketta \emptyset
- S — suurema rihmaketta tiirude arv minutis,
- T — tiirude arv.
- W — võimsus kilovattides,
- G — vedeliku vst. tahke aine hulk kg,
- Gm — tunnis kuumendatav õhk või gaas m³,
- Pa — pooluspääride arv,

Nõudke alati
elektrimaterjali



maailmatuntud

AEG

m ä r g i g a

kW_a — saadud võime kilovattides,

kW_k — tarvitatud võime kilovattides,

cos φ — induktiivse takistuse mõjul tekkinud pingele ja vooluvõngete vaheline nihkenurk.

l — juhtme pikkus meetrites,

q — juhtme ristlõikepind rmm-tes,

k — erijuhtivus (vasel 57),

p — protsendi määr,

d — väiksema rihmaketta \emptyset

s — väiksema rihmaketta tiirude arv minutis,

f — sagedus,

c — erisoojus (kaal kg kohta °C),

h — külteeaeg tundides,

t_l — lõpptemperatuur °C,

t_a — algtemperatuur °C,

g — erikaal,

g — eritakistus,

sin φ — mahtvuseliku takistuse mõjul tekkinud pingele ja vooluvõngete vaheline nihkenurk.

e — pingelang voltides.

II. Installatsiooniks tarvilikke tabeleid.

1. Juhtmete väikseim lubatav ristlõikepind —

Juhtmete liik	(Tabelis antud andmeid mõista vask-juhtmete kohta, kui juhtme materjal on nimetatamata)	Ristpind mm ²
Armatuuride sise- ja kõlgutijuhtmeil		0,75
Teisel kohtmuutlikel juhtmeil		1,0
Kohtkindlalt asetatud isoleeritud ja kaetud juhtmeil, kui ka tinakaablil		1,5
Kohtkindlalt asetatud isoleeritud juhtmeil väljas ja hooneis kinnituspunktide vahega 1—20 m		4,0
Torru asetatud paljasjuhtmeil		1,5
Paljasjuhtmeil väljas ja hooneis		4,0
Kohapealsel õhuliinil kinnituspunktide vahega 20—35 m		6,0
Õhuliini	vask- ja pronksjuhtmeil	10,0
	tsingitud raudjuhtmeil	12,0
	alumiiniumjuhtmeil	25,0
Traatjuhtme lubatav suurim ristlõikepind	vask ja pronks	16,0
	raud. Alumiinium traatjuhe on lubamatu	25,0

M ä r k u s: Erandina lubatakse kasutada vask- ja pronksjuhet ristlõikepinnaga 6 rmm majaühendusiks ja õhuliineks maal, kusjuures visang ei tohi ületada 35 m. I ja II klassi maanteede, raudteede, veeteede ristumisel ning linnade ja alevite piirides on 6 rmm juhtmete kasutamine keelatud.

2. Kõistraatjuhtm. normaalvisangute piirid mtr.

Juhtme ristlõikepind mm ²	Vask		Pronks		Raud	Alumiinium
	Piirpinge kg/mm ²					
	40	30	50	40	70	18
Visangud meetreis						
10	50	40	100	—	—	—
12	—	—	—	50	70	—
16	70	50	140	55	120	—
25	95	60	190	75	170	45
35	125	70	250	100	220	60
50	160	100	—	130	290	80
70	210	130	—	170	—	100
95	280	—	—	220	—	180

M ä r k u s: Traatjuhtme suurim lubatav visang on 80 m.

3. Vask- ja alumiinium-paljasjuhtmete ja NGA kaal —

Ristpind mm ²	Vask (kõva) õhuliinidele		Vask (pehme) sidejuhtmed		Alumiinium (kõva) õhuliinidele		N G A	
	Ø mm	kaal ca. kg/1000 m	Ø mm	kaal ca. kg/1000 m	Ø mm	kaal ca. kg/1000 m	Ø mm	kaal ca. kg/1000 m
1,5	—	—	1,38	13,3	—	—	4,5	33
2,5	—	—	1,78	22,2	—	—	5,4	50
4	2,25	35	2,25	35	—	—	5,9	67
6 e	2,75	53	—	—	—	—	6,4	89
6 m	—	—	3,2	56	—	—	6,8	97
10 e	3,55	88	—	—	—	—	7,9	140
10 m	4,1	90	4,1	90	—	—	8,4	150
16 e	4,5	142	—	—	—	—	8,9	205
16 m	5,1	144	5,1	144	5,1	44	9,4	215
25 e	5,6	219	—	—	—	—	—	—
25 m	6,3	220	6,7	222	6,3	68	11,6	330
35	7,5	310	9	345	7,5	95	13,1	440
50	9	450	10,5	465	9	138	15	615
70	10,5	600	12,9	665	10,5	184	16,6	820
95	12,5	850	14,7	910	12,5	260	18,8	1090
120	14	1060	17	1150	14	325	20,4	1340
150	15,8	1340	18,6	1410	15,8	410	22,6	1670
185	17,5	1650	—	—	17,5	506	—	—
240	20,3	2220	—	—	20,3	680	—	—
300	22,5	2740	—	—	22,5	840	—	—

4. Madalpinge õhuliinide lõdve —

V a s k								
Suurim juhtmekoormus 12 kg/mm ²								
Visangu kaugus m	Lõdve sentimeetrites + 10 ⁰ C juures ja juhtme ristlõikepinnad mm ²							+ 40 ⁰ C suurem ca. sm
	10	16	25	35	50	70	95	
30	25	18	17	17	17	17	17	18
40	56	38	30	28	28	28	28	22
50	99	69	52	44	40	40	40	26
A l u m i i n i u m								
Suurim juhtmekoormus 6 kg/mm ²								
30	—	17	17	17	17	17	17	29
40	—	—	45	32	28	27	27	35
50	—	—	82	60	44	42	42	41

5. Õhullinide induktiivse takistuse arvutamise tabel —

Pikemate õhullinide pingelangu (e) või ristlõikepinna (q) arvutamisel (lhk 11 punkt d ja punkt e antud valemite kohaselt), tuleb saadud tulemus korrutada alljärgneva tabeli vastavas lahtris asuva arvuga.

Ristpind mm ²	cos φ = 0,9			cos φ = 0,8			cos φ = 0,7			cos φ = 0,6		
	Juhtmete vaheline kaugus sm.											
	40	50	60	40	50	60	40	50	60	40	50	60
10	1,1	1,1	1,1	1,15	1,16	1,16	1,2	1,21	1,22	1,27	1,28	1,29
16	1,15	1,15	1,16	1,23	1,24	1,25	1,31	1,32	1,34	1,41	1,43	1,44
25	1,22	1,23	1,24	1,34	1,36	1,37	1,47	1,49	1,5	1,61	1,63	1,65
35	1,3	1,31	1,32	1,47	1,48	1,5	1,63	1,66	1,68	1,83	1,86	1,89
50	1,41	1,43	1,45	1,64	1,67	1,7	1,87	1,91	1,94	2,14	2,19	2,24
70	1,56	1,59	1,61	1,86	1,9	1,94	2,17	2,23	2,28	2,54	2,62	2,68
95	1,73	1,77	1,8	2,13	2,19	2,24	2,54	2,61	2,68	3,02	3,12	3,2

6. Vask- ja alumiiniumjuhtmete temperatuurist sõltuva takistuse lisaarvutus-koefitsiendid.

Koefitsiendid arvutatud 20° C aluselt.

Temperat. °C	Koefitsient	Temperat. °C	Koefitsient	Temperat. °C	Koefitsient
0	1,080	13,5	1,026	27	0,972
0,5	1,078	14	1,024	27,5	0,970
1	1,076	14,5	1,022	28	0,968
1,5	1,074	15	1,020	28,5	0,966
2	1,072	15,5	1,018	29	0,964
2,5	1,070	16	1,016	29,5	0,962
3	1,068	16,5	1,014	30	0,960
3,5	1,066	17	1,012	30,5	0,958
4	1,064	17,5	1,010	31	0,956
4,5	1,062	18	1,008	31,5	0,954
5	1,060	18,5	1,006	32	0,952
5,5	1,058	19	1,004	32,5	0,950
6	1,056	19,5	1,002	33	0,948
6,5	1,054	20	1,000	33,5	0,946
7	1,052	20,5	0,998	34	0,944
7,5	1,050	21	0,996	34,5	0,942
8	1,048	21,5	0,994	35	0,940
8,5	1,046	22	0,992	35,5	0,938
9	1,044	22,5	0,990	36	0,936
9,5	1,042	23	0,988	36,5	0,934
10	1,040	23,5	0,986	37	0,932
10,5	1,038	24	0,984	37,5	0,930
11	1,036	24,5	0,982	38	0,928
11,5	1,034	25	0,980	38,5	0,926
12	1,032	25,5	0,978	39	0,924
12,5	1,030	26	0,976	39,5	0,922
13	1,028	26,5	0,974	40	0,920

7. Kummiisolatsiooniga vask- ja alumiinium-juhtmete koormustabel —

Ristpind mm ²	Kohtkindlalt torus				Kohtkindlalt õhus				Kohtmuutlikel juhtmel	
	Suurim voolu- tugevus kestev- tarvitu- sel		Kaits- mete nimis väärtus		Suurim voolu- tugevus kestev- tarvitu- sel		Kaits- mete nimis väärtus		Suurim voolu- tugevus kestev- tarvitu- sel	Kaits- mete nimis väärtus
	A		A		A		A		A	A
	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Al	Cu	Cu
0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	10	6
1	12	—	6	—	—	—	—	—	12	6
1,5	16	—	10	—	—	—	—	—	16	10
2,5	21	17	15	10	—	—	—	—	27	20
4	27	22	20	15	—	—	—	—	35	25
6	35	28	25	20	—	—	—	—	48	35
10	48	38	35	25	—	—	—	—	66	60
16	66	53	60	35	—	—	—	—	90	80
25	90	72	80	60	—	—	—	—	110	100
35	110	90	100	80	—	—	—	—	140	125
50	140	110	125	100	—	—	—	—	175	160
70	175	140	160	125	230	185	200	160	215	200
95	215	175	200	160	290	230	260	200	260	225
120	255	205	225	200	350	280	300	260	305	260
150	295	235	260	225	410	330	350	300	350	300
185	340	270	300	260	480	385	430	350	400	350
240	400	320	350	300	570	455	500	430	480	430
300	470	375	430	350	660	530	600	500	570	500
400	570	455	500	430	790	630	700	600	—	—
500	660	530	600	500	900	720	800	700	—	—

* 8. Voolutugevuse (A) sõltuvus võimest (kW) —

kW	Alalisvool			Keerdvool					
	110 volti	220 volti	440 volti	220 volti		380 volti		500 volti	
				cos φ =		cos φ =		cos φ =	
				1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8
1	9,1	4,6	2,3	2,6	3,3	1,5	1,9	1,16	1,44
1,5	13,6	6,8	3,4	3,9	4,9	2,3	2,9	1,73	2,16
2	18,2	9,1	4,6	5,3	6,6	3	3,8	2,32	2,88
3	27,2	13,6	6,8	7,9	9,8	4,6	5,7	3,46	4,3
4	36,4	18,2	9,1	10,5	13,1	6,1	7,6	4,6	5,75

kW	Alalisvool			Keerdvool					
	110 volti	220 volti	440 volti	220 volti		380 volti		500 volti	
				cos φ =		cos φ =		cos φ =	
				1,0	0,8	1,0	0,8	1,0	0,8
5	45,5	22,8	11,4	13,1	16,4	7,6	9,5	5,8	7,2
6	54,5	27,2	13,6	15,7	19,6	9,1	11,4	7	8,65
8	72,5	36,4	18,2	21	26,2	12,2	15,2	9,25	11,5
10	91	45,5	22,8	26,2	32,8	15,2	19	11,6	14,4
12	109	54,5	27,2	31,4	39,2	18,2	22,8	13,9	17,3
14	127	63,5	31,8	36,6	46	21,2	26,6	16,2	20,2
16	145	73	36,4	42	52,5	24,4	30,4	18,5	23
18	164	82	41	47	59	27,4	34,2	20,8	26
20	182	91	45,5	52,5	65,5	30,4	38	23,2	28,8
23	209	105	52,3	60,5	75,5	35	43,7	26,6	33,1
26	236	118	59	68	85	39,6	49,5	30	37,4
29	263	132	65,8	76	95	44	55,2	33,5	41,7
32	290	145	72,5	84	105	48,5	61	37	46
35	319	160	79,4	91,6	114	53	66,5	40,4	50,2
40	364	182	91	105	131	61	76	46	57,5
45	409	204	102	118	147	68,5	85,5	52	65
50	455	228	114	131	164	76	95	58	72
60	545	272	136	157	196	91	114	70	86,5
70	635	318	159	183	230	106	133	81	101
80	727	364	182	210	262	122	152	92,5	115
90	818	409	204	236	294	137	171	104	130
100	910	455	224	262	328	152	190	116	144

Exhib. univ. Tart.

9. Torude valik —

Juhtme ristpind mm ²	1 NGA		2 NGA		3 NGA		4 NGA või 3 NGA ja 1 NL			1 NGA ja 1 NL		2 NGA ja 1 NL	
	krohvi		krohvi		krohvi		krohvi			krohvi		krohvi	
	all	peal	all	peal	all	peal	all	peal		all	peal	all	peal
Isoleertorud (sisemine \varnothing mm)													
1,5	—	—	13,5	11	16	13,5*	23*	16*	13,5	11	13,5	11	
2,5	—	—	16	16*	23*	16*	23	23*	16*	13,5	16	13,5	
4	13,5	11	23*	16*	23	16	23	23*	16	13,5	16	13,5	
6	13,5	11	23	23*	23	23	29*	23	23*	16	23*	16	
10	13,5	13,5	23	23*	29*	23	29	29	23	16	23	16	
16	16	13,5	29	23	29	29*	36*	36*	23	23	29*	23	
25	23*	16	36	29*	36	29	36	36	29	23	29	23	
35	23	23*	36	36*	36	36*	48	48	36*	29	36	29	
50	23	23	48	36	48	48*	48	48	48*	36	48	36	
70	29*	23	48	48	—	48	—	—	48	48*	—	48	
95	36*	29	—	48	—	—	—	—	—	48	—	—	
120	36	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
150	48*	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
185	48*	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Terassoomustoru (sisemine \varnothing mm)													
1,5	—	—	13,5	13,5*	16*	13,5*	21*	16	13,5	13,5*	16*	13,5*	
2,5	—	—	16	16*	21*	16	21	21	16*	13,5	21*	13,5*	
4	13,5	11	21*	16	21	21	21	21	16	16*	21	16	
6	13,5	11	21	21*	21	21	29*	21	21*	16	21	21	
10	13,5	13,5	29	21	29*	21	29	29	21	21*	29*	21	
16	16	13,5	29	29	29	29	36*	36*	29*	21	29	29	
25	21*	16	36	29	36	36*	36	36	29	29	36	36*	
35	21	21	36	36	36	39	42	42	36*	36*	36	36	
50	21	21	42	42*	42	42	—	—	42*	36	42	42	
70	29*	21	42	42	—	42	—	—	42	42*	—	42	
95	36*	29	—	42	—	—	—	—	—	42	—	—	
120	36	29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
150	42*	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
185	42*	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Märkus: * tähistatud isoleertorude suurusi võib vähendada ühe astme võrra, kui liinid on sirged, pikkusega kuni 6 meetrit.

Terassoomustoru * märgitud suurusi võib ühe astme võrra vähendada kuni 4 m pikkusega sirgete liinide juures.

10. Maakaabli suurim kestevkoormus ampriis —

Ristlõike- pind mm ²	Ühejuhtm. kuni 1 kV	Kahejuhtm. kuni 1 kV	Kolmejuhtmeline kuni kV					Neljuhtm. kuni 1 kV
			1	3	6	10	15	
1,5	31	25	22	—	—	—	—	20
2,5	41	34	30	29	—	—	—	25
4	55	44	38	37	—	—	—	35
6	70	55	49	47	—	—	—	45
10	95	75	67	65	60	60	—	60
16	130	100	90	85	80	80	—	80
25	170	130	113	110	107	105	100	105
35	210	155	138	135	130	125	120	125
50	260	195	170	165	160	155	145	155
70	320	235	205	200	195	190	180	190
95	385	280	245	240	235	225	215	225
120	450	320	285	275	270	260	250	255
150	510	365	325	315	309	300	285	295
185	575	410	370	360	350	340	325	335
240	670	475	430	420	410	400	385	390
300	760	535	485	475	465	455	440	435
400	910	640	580	570	—	—	—	—
500	1035	—	—	—	—	—	—	—
625	1190	—	—	—	—	—	—	—
800	1380	—	—	—	—	—	—	—
1000	1585	—	—	—	—	—	—	—

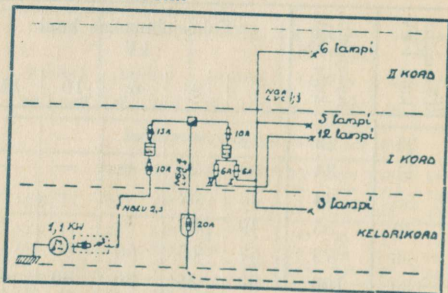
Käesolevas tabelis antud arvused tuleb vähendada:

kui ühes kaablikraavis on 2 kaablit	—	10 %
.. 4 ..	—	20 %
.. 6 ..	—	25 %
.. 8 ..	—	30 %

Teistel juhtudel eraldi arvutada.

11. Vajalikke sidestusviise.

a — Magistraalide skeem.



b — Valgustuslülitusi.

Nr.	Lüliti põhikuju	Lülitusviis
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Ühe-poolne lihtlüüti

Kahe-poolne lihtlüüti

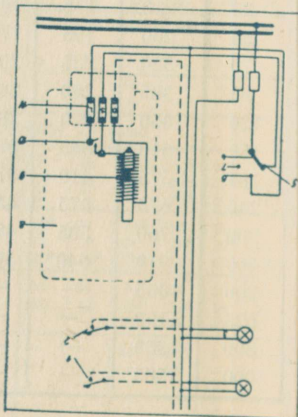
Kolme-poolne lihtlüüti

Grupp-lüüti

Järjestik-lüüti

Vahelduv-lüüti

Ristlüüti

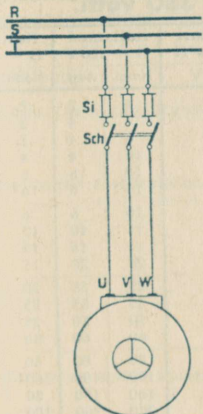


Trepiautomaat.

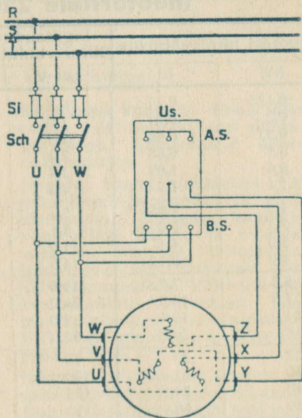
1 ja 2 surutid, 3 lambid, 4 ümberlüüti, 5 ümberlüüti õõseis, 6 ümberlüüti õhtuseis, 7 ümberlüüti päevaseis, 8 aeglüüti, 9 katsa, 10 kontakt, 11 klemmid.

12. Elektermootorite lüütsi.

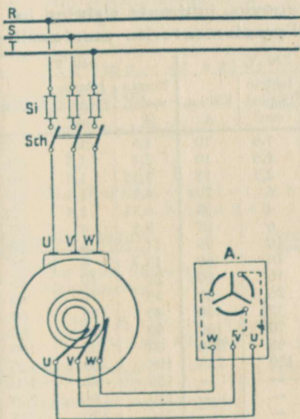
a) Otseside-mootor (keerdvool).



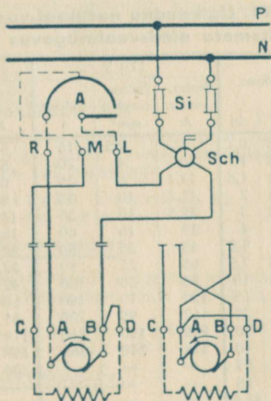
b) Otseside-mootor täht-kolmnurklüütiga



c) Keerdvoolumootor võrukontaktidega.



d) Alalisvoolu harusidemootor.



Jooksusuund paremale — vasemale

R, S, T — vooluliin
 P N — vooluliin
 Si — kaitsmed
 Sch — lüüti

Us — ümberlüüti
 A. S. — kläivitusasend
 B. S. — jooksuasend
 U, V, W, — staatorklemmid

u, v, w, — rootorklemmid
 X Y Z — staatorklemmid
 A, B, — rootorklemmid
 C, D — staatorklemmid

1 hj (hobujõud) = 736 W

13. Kaitsmete tabel vahelduv- ja keerdvoolu- mootoritele 220 ja 380 volti.

Mootori nimisvõimsus		Ligikaudne mootori nimisvoolutugevus I		Kaitsmed I — 220 V		Kaitsmed I — 380 V	
kW	hj	220 V	380 V	Norm.	Aegl.	Norm.	Aegl.
0,125	0,17	0,7	0,4	4	2	2	2
0,2	0,27	1,0	0,6	4	4	2	2
0,33	0,45	1,5	0,9	6	4	2	2
0,5	0,68	2,3	1,3	10	4	4	2
0,8	1,09	3,4	2,0	10	6	6	4
1,1	1,5	4,3	2,5	15	6	6	4
1,5	2,05	5,7	3,3	10	6	6	6
2,2	3,0	8,1	4,7	15	10	10	6
3,0	4,1	11,0	6,2	15	15	15	10
4,0	5,45	14,5	8,3	25	20	15	15
5,5	7,5	19,0	11,0	25	25	20	15
7,5	10,2	26,0	15,0	35	35	25	20
11	15,0	38,0	22,0	50	50	25	25
15	20,5	52,0	30,0	60	60	35	35
22	30	75	43	80	80	50	50
30	41	100	58	100	100	60	60
40	54,5	135	77	160	160	80	80
50	68	170	95	200	200	100	100

14. Ligikaudne normaal-voolutugevus, juhtmete ristpind ja kaitsmete nimisvoolutugevus alalisvoolumootorite montaažil. —

Võime		110 V			220 V			440 V		
		Norm.-voolut. A	Juhtme ristpind mm ²	Kaitsm. A	Norm.-voolut. A	Juhtme ristpind mm ²	Kaitsm. A	Norm.-voolut. A	Juhtme ristpind mm ²	Kaitsm. A
0,5	0,7	6	2,5	15	3	1,5	10	1,5	1	6
0,8	1,1	10	4	20	5	1,5	10	2,4	1,5	10
1,1	1,5	13,4	6	25	6,7	2,5	15	3,35	1,5	10
1,5	2	17,2	10	35	8,6	4	20	4,3	1,5	10
2,2	3	25,5	10	35	12,7	4	20	6,35	2,5	15
3	4	33	16	60	16,5	6	25	8,3	4	20
4	5,5	45	25	80	22,5	10	35	11	4	20
5,5	7,5	65	25	80	32,5	16	60	15,7	6	25
7,5	10	86	35	100	43	16	60	21	10	35
11	15	120	70	160	60	25	80	30	16	60
15	20	162	95	200	81	35	100	40	16	60
22	30	238	150	260	119	70	160	60	25	80
30	40	318	240	360	158	95	200	80	35	100
40	55	—	—	—	205	120	225	108	50	125
50	68	—	—	—	—	—	—	135	70	160
63	85,5	—	—	—	—	—	—	170	95	200
80	110	—	—	—	—	—	—	216	120	225
100	136	—	—	—	—	—	—	270	185	300

Andmed mõista käivitatult täiskoormusel.

K 15. Elektermootorite häired.

Keerdvoolumootorid —

I. Mootor ei hakka käivitamisel tööle.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

- | | |
|---|---|
| 1. Katkestus vooluvõrgus. | 1. Kaitsmete kontroll. Hoolitseda nende hää kontakti eest põhjakuvidega. Läbisulanud asendada uuega. |
| 2. Katkestus rootorahelas. | 2. Jälgida pinget voltmeetri või proovilambiga mootori ja lüliti klemmidel. Harjade kontakte kontrollida. Käiviti ja mootori vahelised juhtmed läbivaadata. Hoolitseda hää sidestuse eest käiviti kontaktidel. Võimalik katkestus käiviti kontaktidel. Võimalik katkestus käivititakistusis. Kui viga mootoris — viimane reparaerida. |
| 3. Katkestus staatorahelas. | 3. Juhtmed ja sideribad kruvide alt vabastada, kontrollida üksikuid faase galvanoskoobiga. Vea korral mähistes — parandada. |
| 4. Täht-kolmnurklüliti klemmid tugevasti sulanud. | 4. Täht-kolmnurklüliti kontrollida. Korrastada. |

II. Käiviti osalisel sisselülitamisel mootor käivitub järsu tõuकेga

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Katkestus käivitis. Käiviti kontroll galvanoskoobi või lambiga. Rikke korral asendada uuega või parandada.

III. Mootor käivitub raskelt; koormusel kahaneb tiirude arv.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Ühe faasi katkestus rootorahelas. Kontaktvõrude pingestus kontrollida (Muide sama mis I punkt 2).

IV. Mootor käivitub raskelt, undab tugevalt ja kuumeneb kiiresti.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Takistus kuuliaagreis, rootor hõõrub staatorit. Laagrite kontroll. Kindlaks teha kas völliil on küllaldaselt avar liikumisruum.

V. Lülitamisel sulavad kaitsmed.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

- | | |
|--|---|
| 1. Lühindus lüliti-staatori vahelisis juhtmeis. | 1. Juhtmed kruvide alt vabastada. Isolatsioonviga leida ja kõrvaldada. |
| 2. Lühindus mootori ja käiviti vahel. | 2. Käiviti eraldada. Harjad tõsta puu- või paberitüki abil kontakt-võrudelt. Käivitijuhtmeid kontrollida. Isolatsioonviga kõrvaldada. |
| 3. Lühindus rootormähiseis omavahel või raudosadega. | 3. Juhtmed mootoril vabastada ja sideribad eraldada. Faasid üksteise ja kere suhtes kontrollida. Vea korral mootor parandada. |
| 4. Lühindus kontaktvõrudel või rootoris. | 4. Harjad tõsta kontaktvõrudelt. Rihm kettalt eraldada. Staator sisselülitada. Mootor hakkab koormuseta tööle. Häire parandada. |

VI. Mootor undab tugevasti tarvitades palju voolu.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Lühindus staatori ühe faasi keerdudes.

Kindlaks teha, kas staatormähised on ebaühtlaselt soojenenud. Lühindusega mähis kuumeneb lühikese ajaga. Übermähkimine tarvilik.

VII. Ampermeetri osuti pendeldub tugevasti vaatamata mootori ühtlasele koormusele.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Halb kontakt rootorahelas.

Kõik kruvid kinnitada. Korrastada käiviti kontaktid.

VIII. Mootor kuumeneb liigselt.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Ülekoormus.

Ampermeetriga mõõta koormust. Käivitatud masinat kontrollida.

IX. Täht-kolmnurklülitusel kahaneb mootori koormamisel tiirude arv.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Rotorliistud sulanud. | 1. Rotori silmitsemisel on nähtavad tinapiisad. Parandada. |
| 2. Ülekoormus. | 2. Ampermeetriga kontrollida. Koormust vähendada või mootor suuremaga asendada. |

Alalisvoolumootorid

I. Mootor ei hakka käivitamisel tööle.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1. Katkestus vooluvõrgus. | 1. Kaitsmed kontrollida. Harjad kollektorilt tõsta ja lambiga katsetada pinget. |
| 2. Käiviti sulanud. | 2. Galvanoskoobi võilambiga häire kindlaks teha. Tarviduse korral käiviti asendada uuega. |
| 3. Harjad ei puuduta kollektorit. | 3. Harjahoidjad puhastada ja korastada. |

II. Käiviti osalisel sisselülitamisel mootor käivitub järsu tõukega.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Katkestus käivitis.

Galvanoskoobi või lambiga selgitada. Tarviduse korral käiviti asendada uuega

III. Mootor käivitub raskelt; käiviti kuumeneb; kaitsmed sulavad.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

- | | |
|---|---|
| 1. Lühendus käiviti-mootori vahelises juhtmeis või maandus. | 1. Juhtmed klõmmkarbist vabastada. Harjad kollektorilt eraldada. Magnetit, ankrut ja harjapolte maa suhtes kontrollida. Maanduse korral on tarvilik mootori parandus. |
| 2. Katkestus magnetahelas. | 2. Harjad kollektorilt tõsta. Raudtükkiga pooluste magneetimist katsuda. Viga võib peituda võrgukatkestuses või väärlülituses. |
| 3. Mootori kereühendus. | 3. Juhtmed klõmmkarbist vabastada. Harjad kollektorilt eemaldada. Magnetit, ankrut ja harjapolte raua suhtes kontrollida. Rikke puhul mootor parandada. |
| 4. Harjade väärasetus kollektoril. | 4. Harjad õigele märgile asetada. Kui märk puudub, siis harjade edasi-tagasi liigutamisel õige koht kindlaks teha. |

IV. Mootor sädestab koormamisel; kollektor musteneb.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Kulunud lamellid. | 1. Lammellide vaheline isolatsioon maha kraapida ja korralikult siluda. |
|----------------------|---|

- | | |
|---|---|
| 2. Ebasobiv harjamaterjal. | 2. Sõeharjad liiga kõvad või pehmed. Mootori valmistajalt pärida õiged andmed. |
| 3. Ebaühtlane kollektor. | 3. Kollektor treida. |
| 4. Häired laagreis. | 4. Laagrid kontrollida. Silmas pida, et neis oleks küllaldaselt avarat liikumisruumi. Tarviduse korral vahetada. |
| 5. Harjahoidjad suruvad ebaühtlaselt kollektorit. | 5. Viga kindlaks teha ja kõrvaldada. |
| 6. Mootor rappub tugevasti. | 6. Mootor alusele kinnitada. |
| 7. Lühindus magnetpooli või -poolide keermeis. | 7. Vabastada üksikute magnetpoolide sidestus. Voolustemisel üksikute poolide pinget mõõta. Vahe võib olla kuni 10%. Väikseima pingeuksusega pool asendada uuega. Järjestik lülitusega poolid kõik vahetada. |

V. Mootor sädestab; üksikute lamellide vaheline isolatsioon evib põletisjälgi.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Katkestus ankrumähistes.

Kontrollida lamellide ja ankrumähiste sidestusi ja ankrumähiseid.

VI. Mõningad harjad kuumenevad ja sädestavad, teised on külmad.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Erinevad sõesordid.

Harjad kontrollida. Erinevad tüübid asendada ühtlastega.

VII. Suur voolukulu. Mõningad ankrupoolid kuumenevad lühiajaliselt.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Poolide otseside kollektoril.

Kindlaks teha, kas on tegemist välise sidestusega. Vastasel korral kollektori isolatsioonviga. Parandada.

VIII. Mootor sädestab; kollektor musteneb kohati.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Halb kontakt mähiste ja lamellide vahel.

Terava raudotsaga katsetada mähiste sidestust lamellidega. Kui need on lahtised, siis kinnitada.

IX Mootor käivitub hooti.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Lühindus ankrupoolides.

Harjad tõsta. Käiviti sisselülitada, nii et magnetid on ergutatud. Ankrut käsitsi keerata. Lühinduse korral mähistes, on ankrut vastava kahe punkti vahel raske liigutada.

X. Ebanormaalne ankrü kuumenemine.

Võimalik põhjus:

Häire kõrvaldamine:

Ülekoormus.

Koormust ampermeetriga kontrollida. Ülekoormuspõhjus kõrvaldada.

III. Valgustustehnilisi andmeid ja tabeleid.

1. Valgustehnilisi ühikuid.

Hefnerküünal, valgustugevuse ühik, HK
on valgustugevus, mida kiirgab hefner-amülatsetaatlamp ettekirjutatud tingimustel horisontaalsuunas.

1 HK = 0,9 standardküünal

1 standardküünal = 1,11 HK

Luumen, valgusvoo ühik, lm
on valgusvoog, mis valgusallikas igas suunas ühtlaseit kiirgab valgustugevusega 1 HK ruumnurgas 1.

1 dlm = 10 lm.

Ruumnurk on 1. m raadiusega kera pinnale projekteeritud 1. m² pind °

Kuna kera pind = $4\pi r^2$ ja $r = 1$, siis terve ruumnurk = $4\pi = 12,56$; seega „ruumnurgaühik“ suhtub tervesse ruumnurka nii kui 1 : 4π

Luks, valgustustugevuse ühik, lx
on valgustustugevus, mis valgusallikas 1 HK valgustugevusega kiirgab püstloodis 1. m kaugusel olevale pinnale või
valgustustugevus, mida kutsub esile valgusvoog 1 lm pinnal 1 m².

1 jalgküünal (foot-candle) = 11,95 lx.

Stilb, helendustiheduse ühik, sb
on kehal, mis 1. sm² helenduva pinna kohta kiirgab valgustugevust 1 HK s. o. HK/cm².
7 apostilb = 0,0000318 stilbi.

2. Valgustustehniliste ühikute omavahelise sõltuvuse tabel.

Põhisuurused	Ü h i k	Märk	S u h e	S e l g i t u s
Valgusvoog	luumen	lm	Φ	Kohandada alljärgnevad suhted
Valgushulk	luumen-tund	lmh	Q	$Q = \Phi \cdot T$
Valgustugevus	hefner-küünal	HK	J	$J = \frac{\Phi}{\omega}$
Valgustustugevus	luks	Lx	E	$E = \frac{\Phi}{F}$
Helendus-tihedus	stilb	Sb	B	$B = \frac{J \varepsilon}{f \cdot \cos \varepsilon}$
Eri- valgus-kiirgus	luumen 1 cm ² kohta	lm/cm ²	R	$R = \frac{\Phi}{f}$

F — pind m², f — pind cm², ε — kiirgusnurk (emissioonnurk).

3. Tarvilik valgustustugevus luksides.

(DIN 5035)

a) Käitistes ja koolides

Ü l d v a l g u s t u s			Töökohta- ja üldvalgustus		
Töö liik	Keskmine valgustus tugevus	Ebasoodsaimate kohtade valgustus-tugevus	Töökohta- valgustus	Üldvalgustus	
				Keskm.	Madalaim
Jäme	20— 40	10	50— 100	20	10
Keskmine	40— 80	20	100— 300	30	15
Peen	75—150	50	300—1000	40	20
Väga peen	150—300	100	1000—5000	50	30

Jäme töö: Valutöö ja puhastamine, valtsimine ja tõmbamine, sepa-, telliskivi-, ja parkimistöed jne.	Keskmine töö: Vormimine, treimine, pressimine, stantsimine, saagimine, hõõveldamine ja freesimine, jae.	Peen töö: Peentreimine ja -stantsimine, montaaž, poleerimine, kudumine, juurdelõikamine, trükimine ja büroötöö jne.	Väga peen töö: Graveerimine, peenmehaanika, kellasepatöö, käsiladumine, litograafia, joo- nestamine, jne.
---	---	---	---

b) Elu- ja koosviibimisruumid.

Ruumi liik	Üldvalgustus		Ebasoodsaimate kohtade valgustus-tugevus
	Keskmine valgustustugevus Madalaim	Soovitav	
Madal	20	40	10
Keskmine	40	80	20
Kõrge	75	150	50

c) Liiklemiskohtadel,

Koha liik	Keskml. valgustustugev.		Ebasoodsaimate koh-tade valgustustug.	
	Madalaim	Soovitav	Madalaim	Soovitav
1) Tänavad ja väljakud:				
hõreda liiklemisega	1	3	0,2	0,5
keskm. " "	3	8	0,5	2
tiheda " "	8	15	2	4
suurlinnades	15	30	4	8
2) Käigud ja trepid				
hõreda liiklemisega	5	15	2	5
tiheda " "	10	30	5	10
3) Veeteed, te-haste õued, kanalid ja laod				
Kanalid ja laod				
hõreda liiklemisega	1	3	0,3	1
tiheda " "	5	15	2	5

✓ 4. Otstarbeka siseruumivalgustuse arvutus.

Üldkehtiv on valem

$$\Phi = \frac{E \cdot F}{\eta}$$

millest järgneb, et

$$E = \frac{\Phi \cdot \eta}{F}; \quad F = \frac{\eta \cdot \Phi}{E}; \quad \eta = \frac{E \cdot F}{\Phi};$$

Φ — koguvalgusvoog lumenites, E — valgustustugevus luksides
 F — valgustatav pind m², η — valgustuskasukraad.

5. Siseruumide üldvalgustuse valgustuskasukraadide tabel.

Valgustatava ruumi üldväärtus	Otsene		Peam. otsene		Poolkaudne		Kaudne	
	Valguskeha valgustuskasukraad ca							
	65%		80%		80%		70%	
	Ruumi laiuse suhe kõrgusega	Valgustus- kraad	Ruumi laiuse suhe kõrgusega	Valgustus- kraad	Ruumi laiuse suhe kõrgusega	Valgustus- kraad	Ruumi laiuse suhe kõrgusega	Valgustus- kraad
	η 0/0		η 0/0		η 0/0		η 0/0	
Hele lagi keskm. heledad seinad	1	25	1	17	0,6	14	0,6	11
	1,5	36	1,5	25	1	21	1	15
	2,5	44	2,5	33	1,5	27	1,5	20
	4	51	4	41	2,5	35	2,5	26
	8	58	8	53	5	46	5	34
Keskm. hele lagi, tumedad seinad	1	18	1	9	0,6	7	0,6	6
	1,5	30	1,5	16	1	13	1	8
	2,5	40	2,5	23	1,5	17	1,5	11
	4	47	4	30	2,5	24	2,5	16
	8	54	8	41	5	33	5	22

Märkus: Valgustustehnikas mõeldakse valguskeha kõrgust põrandapinnast 1 meetri kõrgusest alates. Antud valgustuskasukraadide väärtus mõista ruudukujulise põrandapinna kohta, kui pikkus on laisusest suurem, siis tuleb antud valgustuskasukraadidele mõningaid %/0 lisada.

Näide: Klassiruumi pikkus on 9 m, laius 6 m (põrandapind seega 54 m²) ja kõrgus 3,4 m. Lagi valge (hele), seinad helerohelised (keskm. heledad). Sobivaim valgustusviis — poolkaudne. Võrgupinge 220 V.

Otsitakse: a) armatuuride liik ja arv } üldvalgustusel.
b) hõõglampide suurus }

Et koolitööd hinnatakse peentööna (lugemine, kirjutamine), siis leiame tabelist 3-a, et klassiruumi valgustamiseks vajame valgustustugevust ca 100 luksi. Ruumi kõrgus on 3,4 m. Arvutades kõrgust valgustustehnilise põhimõtte kohaselt 1 m põrandapinnast kõrgemalt, saame kõrguse 2,4 m. Ruumilaius suhtub kõrgusesse käesoleval juhul nii kui 6 : 2,4 = 2,5, Nagu tabelist 5 nähtub, on valgustuskasukraad 35 %/0. Arvestades, et antud valgustuskraadi väärtus on arvestatud ruudukujulise pinna kohaselt, siis lisame antud väärtusele veel 2 %/0 juurde ja saame seega valgustuskasukraadi väärtuse 37 %/0.

Kohandades vastavalt punkt 4 antud valemile, saame:

$$\Phi = \frac{E \cdot F}{\eta} = \frac{100 \cdot 54}{0,37} = 14,500 \text{ lumenit.}$$

Soovides paigutada 6 armatuuri mainitud klassiruumi, langeb iga armatuuri kohta väikse tagavaraga arvestatult 2417 lumenit. Ligikaudselt saame hõõglampide (vattlampide) arvu tabel Nr. 6 vastavast lahtrist arvestades, et võrgupinge on 220 V.

6. Ligikaudne vattlampide valgusvoog lumenites.

Pinge V	Hõõglampide võimsus vattides													
	15	25	40	60	75	100	150	200	300	500	750	1000	1500	2000
110	150	255	485	840	1150	1550	2650	3600	5900	10500	16500	22000	35500	44000
220	130	225	375	690	910	1350	2350	3150	5300	9000	15000	21000	33500	41500

IV. Üldtarvilikke tabelleid.

1. Metallide eritakistus, erijuhtivus, erikaal, kõvus, elektrolüütiline potentsiaal, sulamis- ja keemispunkt.

Metall	Eritakistus 20° C	Erijuhtivus m / 20° C $\frac{1}{\rho}$	Erikaal- g/cm ³ = kg/dm ³	Kõvus kg/mm ²	Elektrolüüt. potentsiaal volti	Sulamispunkt °C	Keemispunkt °C
Alumiinium . . . Al	0,04	36,0	2,70	20	- 1,43	659	2270
Antimon Sb		2,4	6,67	30		630	1440
Elavhõbe Hg	0,95	1,063	13,596		+ 0,86	- 39	357
Hõbe Ag	0,017	62,5	10,50	25	+ 0,80	961	1950
Kadmium Cd		13,2	8,64	16	- 0,40	321	766
Konstantaan	0,5	2,0					
Kroom Cr		35,8	7,0	90	- 0,6	1565	2200
Kroomnikkel		1..0.83					
Kuld Au		45,0	19,25	20	- 0,43	1063	2677
Manganiin	0,42	2,5					
Nikkel Ni	0,15	11,5	8,8	80	- 0,22	1452	3075
Nikeliin	0,42	2,0					
Plaatina Pt		9,0	21,4	55	+ 0,46	1770	3804
Pronks		48,0	8,9			~ 900	
Raud Fe	0,11	10,0	7,86	70	- 0,43	1530	3235
Seatina Pb		5,0	11,34	4	- 0,12	327	1525
Tina Sn	0,22	8,3	7,28	5	- 0,10	232	2275
Tsink Zn	0,06	16,0	7,14	30	- 0,76	419	918
Uushõbe	0,3	2,0...2,7	8,3...8,7	120...140			
Vask, punane . . . Cu	0,018	57,0	8,9	35	+ 0,34	1083	2310
Vask, valge Ms		17,0	8,4...8,7	100...120		~ 900	
Wolfram W		18,0	19,37	350	(- 0,58)	3357	3387

2. Tahkete ainete erikaal, erisoojus, sulamispunkt ja sulamisoojus.

A i n e		Erikaal 20° C juures kg/dm ³	Erisoojus	Sulamis-	Sulamis-
			<u>kcal</u> kg/graad	punkt ° C	soojus kcal/kg
Aluminium	Al	2,70	0,228	659	92,4
Antimon	Sb	6,67	0,05	630	38,9
Arseenik	As	5,72	0,077	817	
Asfald		1,1...1,5	0,22		
Aspest		2,1...2,8			
Betoon		1,8...2,5	0,21		
Glimmer		2,6...3,2	0,21		
Guttaperč		0,96...0,99			
Hõbe	Hg	10,5	0,056	961	26
Iriidium	Ir	22,4	0,0323	2350	
Jood	J	4,94	0,048	114	
Jää 0° C		0,88...0,92	0,50	0	79,7
Kaalium	K	0,86	0,182	63,5	15,7
Kadmium	Cd	8,64	0,055	321	13,7
Kaltsium	Ca	1,55	0,163	851	
Kaučuk		0,94		125	
Kiltkivi		2,65...2,70			
Klaas, akna		2,4...2,6	0,2		
Koks		1,4	0,485		
Kork		0,24	0,41		
Kroom	Cr	7	0,112	1565	32
Kuld	Au	19,3	0,032	1063	13,9
Kummi, kõva		1,15			
Kvarts,	Si O ₂	2,5...2,8	0,17		
Liivakivi		2,2...2,5	0,174		
Lubi,					
põletatud	Ca O	2,3...3,2			
kustutatud		1,15...1,25			
Magneesium	Mg	1,74	0,257	650	46,5
Mangaan	Mn	7,3	0,121	1260	36,7
Marmor	Ca CO ₃	2,5...2,8			
Mennih	Pb ₃ O ₄	8,6...9,1			
Molübdään	Mo	10,2	0,0647	2630	
Naatrium	Na	0,97	0,29	97,6	27,5
Nikkel	Ni	8,8	0,11	1452	58,1
Paber		0,7...1,2			
Pigi		1,1			
Plaatina	Pt	21,4	0,0321	1770	23,7
Portselaan		2,3...2,5	0,26	1550	
Pronks		7,4...8,9		900	
Puu, kuiv					
vaher		0,5...0,8			
tamm		0,7...1,0			
lepp		0,4...0,7			
kuusk		0,3...0,6			

A i n e	Erikaal 20° C juures kg/dm ³	Érisoojus	Sulamis-	Sulamis-
		<u>kcal</u> kg/graad	punkt ° C	soojus kcal/g
mänd	0,3...0,8			
pappel	0,4...0,6			
Puusüsi, õhuvaba	1,4...1,5	0,2		
Puu vill	1,47...1,50			
Raud Fe	7,86	0,113	1530	49,4
Retortsüsi	1,9	0,2		
Sooda Na ₂ CO ₃	2,5		852	
Sool, keedu Na Cl	2,16		800	
Šamott	1,8...2,2			
Tantaal Ta	16,6	0,033	2850	
Telliskivi, harilik	1,4...1,6	0,18		
Klinker	1,7...2,0	0,18		
Teras	7,8	0,11	1400...1500	
Tina, sea Pb	11,4	0,031	327,4	5,47
Tina, inglise Sn	7,28	0,0552	231,8	14,2
Tinaläige PbO				
kunstlik	9,3...9,4			
loomulik	7,8...7,9			
Tsement	0,82...1,95	0,18...0,27		
Tsink Zn	7,14	0,0953	419,5	23,6
Uushõbe NiMs	8,3...8,7	0,095...0,106	950...1180	
Vaha	0,97		64	
Vask, punane Cu	8,9	0,0928	1083	41
Vask, valge	8,4...8,7	0,092	~900	
Vasevitriol	2,2...2,3			
Volfram W	19,1	0,034...0,18	3100	
Vosfor, punane P	2,2	0,19	44	5
valge	1,83	0,19	44	5
Väävel, amorfne S	1,92	0,17	113	9,4

3. Vedelikkude erikaal, erisoojus, auramissoojus ja keemispunkt.

A i n e	Erikaal 20° C juures kg/dm ³	Érisoojus	Auramis-	Keemis-
		<u>kcal</u> kg/graad	soojus kcal/kg	punkt ° C
Alkohol C ₂ H ₅ OH	0,79	0,58	210	78,5
Bensiin	0,69...0,70			90...110
Bensool C ₆ H ₆	0,88	0,43	94...104	80,5
Eeter (C ₂ H ₅) ₂ O	0,74	0,54	90	35
Elavhõbe Hg	13,595	0,03325	68	357,3
Glütseriin 86%	1,23	0,58		290
Petrooleum	0,79...0,82	0,48...0,51		
Petrooleumeeter	0,65...0,66	0,42		40...70

A i n e	Erikaal 20° C juures kg/dm ³	Erisoojus 20° C juures kcal kg/graad	Auramis- soojus kcal/kg	Keemis- punkt ° C
Salpeeterhape HNO ₃				
25 ⁰ / ₀	1,15			
40 ⁰ / ₀	1,25			
91 ⁰ / ₀	1,5			
Soolhape HCl				
10 ⁰ / ₀	1,05			
40 ⁰ / ₀	1,2			
Toluool C ₇ H ₈	0,87	0,36...0,40	85	110,3
Väävelhape H ₂ SO ₄				
7,5 ⁰ / ₀	1,05			
27 ⁰ / ₀	1,2			
50 ⁰ / ₀	1,4			
87 ⁰ / ₀	1,8			
suitsev	1,98			
Õlid,				
kookusõli	0,93...0,94			
kreosootõli	1,04...1,10			
linaõli, keedet.	0,93...0,94			316
oliivõli	0,91...0,92	0,471		
palmõli	0,91...0,95			
riitsinusõli	0,96...0,97	0,434		
tärpentiinõli	0,87	0,52	70	160
Vesi	0,9982	0,999	539	100

4. Gaaside erikaal, erisoojus, kriitiline surve ja kriitiline temperatuur.

A i n e	Erikaal 0° C juures kg/m ³	Erisoojus konst. surve juures kcal kg/graad	Kriitiline surve atm.	Kriitiline temperat. ° C
Ammoniaak NH ₃	0,771	0,512	115	130
Atsetüleen C ₂ H ₂	1,179	0,402	68	37,05
Etüleen C ₂ H ₄	1,261	0,365	52	10,1
Hapnik O ₂	1,429	0,218	50,8	-118
Heelium He	0,178	1,25	2,33	268
Kloor Cl ₂	3,21	0,124	84	141
Kloorvesinik HCl	1,639	0,194	86	52,3
Lämmastik N ₂	1,251	0,249	35	-146
Metaan CH ₄	0,717	0,531	54,9	-81,8
Neon Ne	0,9		27,2	-228
Süsinik Co	1,25	0,25	35,5	-139,5
Sõehapend CO ₂	1,977	0,202	73	31,2
Vesinik H ₂	0,0898	3,4	13,2	-240
Väävlishapend SO ₂	2,927	0,151	78,9	155,4
Õhk	1,293	0,237	38,4	-140,5

5. Dielektriline kaategur sõltuvalt sagedusest.

Aine	Sagedus kilohertsides			
	1000	3000	10000	50000
Kvarts	1,0	1,0	1,0	1,1
Vilgukivi	1,7	1,7	1,7	1,7
Kalaan	3,2	2,8	2,6	2,5
Kaliit	3,8	3,7	3,4	3,2
Trolituul	3,9	3,7	4,5	5,4
Steatiit	20	18	17	15
Eboniit	64	61	57	53
Portselaan	55	49	63	85
Bakeliit	100	200	220	260
Pertinaks	280	350	720	1000

6. Ainete dielektriline konstant ja lubatav koormuspinge kilovoltides.

Aine	Dielektriline konstant	Lubatav koormuspinge kV	Aine	Dielektriline konstant	Lubatav koormuspinge kV
Õhk	1	7,8...9	Portselaan	6	340...380
Parafiin	1,8...2,3	400	Kaliit	6,5	450...550
Trolituul	2,1...2,5	500	Kalaan	6,6	
Eboniit	2...3		Vilgukivi	6...8	1500
Klaas	5...10	100...300	Piiritus	26	
Kvarts	4,5		Vesi	81	

Mehaaniliste ja elektriliste mõõtühikute võrdlev tabel. (g ja kg siin mõista jõuühikuna)

Ühik	tehniline			füüsikaline		
Jõud	1 kg = 0,980665 Mdüüni			1 düün = $\frac{1}{981}$ g		
Töö	1 kgm = $9,81 \cdot 10^7$ ergi = 9,81 džauli			1 erg = 1 düün . cm 1 džaul = 10^7 ergi		
Võimsus	1 kgm/s = 9,81 W 1 hj = 75 kgm/s = 736 W			1 W = 10^7 erg/s = 0,1 Mdüüni . m/s. 1 kW = 1,36 hj		
Töö	kWs	kWh	hjs	hjh	kcal	kgm
kWs =	1	$2,78 \cdot 10^{-4}$	1,35	$3,78 \cdot 10^{-4}$	0,239	102
kWh =	3600	1	4900	1,36	860	367000
hjs =	0,736	$2,04 \cdot 10^{-4}$	1	$2,78 \cdot 10^{-4}$	0,176	75
hjh =	2650	0,736	3600	1	635	270000
kcal =	4,19	$1,163 \cdot 10^{-3}$	5,66	$1,58 \cdot 10^{-3}$	1	427
kgm =	$9,8 \cdot 10^{-3}$	$2,724 \cdot 10^{-6}$	$1,33 \cdot 10^{-2}$	$3,7 \cdot 10^{-6}$	$2,34 \cdot 10^{-3}$	1

8. Mõõtude ja kaalude võrdlev tabel.

a) Pikkusmõõdud:

- 1 kilomeeter = 0,9374 versta.
 1 meeter = 1 arss. $6\frac{1}{2}$ verš. =
 = 1 küünar $10\frac{1}{2}$ verš =
 = 3 jalga $3\frac{1}{3}$ tolli.
 1 sentimeeter = 0,0141 arss. =
 = 0,225 verš. = 0,3937 tolli.
 1 verst = 1,0668 km.
 1 süld = 7 jalga = 3 arss. =
 = 4 küün. = 2,1335 meetrit.
 1 jalg = 0,3048 meetrit
 (30,5 sm.)
 1 arssin = 16 verš. = 28
 tolli = $1\frac{1}{3}$ küünart =
 = 0,7112 m.
 1 küünar = 12 verš. = 21
 tolli = $\frac{3}{4}$ arssinat $1\frac{3}{4}$ jal-
 ga = 0,5334 meetrit.
 1 veršok = $1\frac{3}{4}$ tolli =
 = 4,4449 sm.
 1 toll = 0,5714 verš = 2,54 sm.

b) Pinna-, ruumi-, ja mahu- mõõdud:

- 1 ruutsüld = 4,5518 rm.
 1 ruutarssin = 0,5058 rm.
 1 ruutmeeter = 0,2197 rsülda =
 = 1,9771 rarss.

- 1 tiin = 2400 rsülda =
 = 1,0925 hektari = 10925 rm.
 1 hektar = 10000 rm = 0,9153
 tiinu = 2196,72 rsülda.
 1 kantsüld = $9,7113 \text{ m}^3$
 1 kantarssin = $0,3597 \text{ m}^3$
 1 kantmeeter = 0,1030 kant-
 sülda = 2,78 kantarssinat.

c) Vedeliku mõõdud:

- 1 liiter = 0,0813 ämbrit
 (ca. $\frac{4}{5}$ toopi)
 1 hektoliiter = 100 liitrit =
 = 8,1305 ämbrit = $81\frac{1}{3}$ toopi.
 1 ämber = 10 toopi = 12,299 ltr.

d) raskusmõõdud:

- 1 kilogramm = 1000 grammi =
 = 2 naela 42 solotnikku.
 1 gramm = $22\frac{1}{2}$ dooli.
 1 puud = 40 naela =
 = 16,3805 kg.
 1 nael = 32 loodi = 96
 solotnikku = 0,4095 kilogrm.
 1 lood = 3 solotn. 12,797 gr.
 1 solotnik = 96 dooli =
 = 4,2657 grammi.

9. Pikkusmõõtude ümberarvestamise tabel.

Jard	Süld	Arssin	Veršok	Jalg	Toll	Meeter
1	0,4286	1,2857	20,5714	3,0000	36,0000	0,9144
2,3333	1	3,0000	48,0000	7,0000	84,0000	2,1336
0,7778	0,3333	1	16,0000	2,3333	28,0000	0,7113
0,6486	0,0208	0,0625	1	0,1458	1,7500	0,0444
0,3333	0,1429	0,4286	6,8571	1	12,0000	0,3048
0,2778	0,0119	0,357	0,5714	0,0833	1	0,0254
1,0936	0,4687	1,4061	22,4976	3,2809	39,3708	1

10. Meetermõõdustiku eessilbid.

Tera = T = 10^{12}	Hekto = h = 10^2	Milli = m = 10^{-3}
Giga = G = 10^9	Deka = D = 10^1	Mikro = μ = 10^{-6}
Mega = M = 10^6	Detsi = d = 10^{-1}	Nano = n = 10^{-9}
Kilo = k = 10^3	Senti = c = 10^{-2}	Piko = p = 10^{-12}

Märkmeid:

Märkmeid:

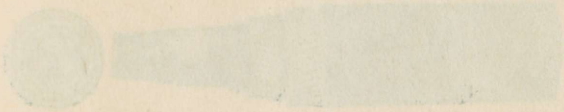
[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page.]

[Faint, illegible header text for a table.]

<i>[Faint header 1]</i>	<i>[Faint header 2]</i>	<i>[Faint header 3]</i>	<i>[Faint header 4]</i>	<i>[Faint header 5]</i>	<i>[Faint header 6]</i>	<i>[Faint header 7]</i>
<i>[Faint data 1.1]</i>	<i>[Faint data 1.2]</i>	<i>[Faint data 1.3]</i>	<i>[Faint data 1.4]</i>	<i>[Faint data 1.5]</i>	<i>[Faint data 1.6]</i>	<i>[Faint data 1.7]</i>
<i>[Faint data 2.1]</i>	<i>[Faint data 2.2]</i>	<i>[Faint data 2.3]</i>	<i>[Faint data 2.4]</i>	<i>[Faint data 2.5]</i>	<i>[Faint data 2.6]</i>	<i>[Faint data 2.7]</i>
<i>[Faint data 3.1]</i>	<i>[Faint data 3.2]</i>	<i>[Faint data 3.3]</i>	<i>[Faint data 3.4]</i>	<i>[Faint data 3.5]</i>	<i>[Faint data 3.6]</i>	<i>[Faint data 3.7]</i>
<i>[Faint data 4.1]</i>	<i>[Faint data 4.2]</i>	<i>[Faint data 4.3]</i>	<i>[Faint data 4.4]</i>	<i>[Faint data 4.5]</i>	<i>[Faint data 4.6]</i>	<i>[Faint data 4.7]</i>
<i>[Faint data 5.1]</i>	<i>[Faint data 5.2]</i>	<i>[Faint data 5.3]</i>	<i>[Faint data 5.4]</i>	<i>[Faint data 5.5]</i>	<i>[Faint data 5.6]</i>	<i>[Faint data 5.7]</i>

[Faint, illegible text at the bottom of the page, likely bleed-through.]

Märkmeid:



SOOME KAABLITEHAS

SUOMEN KAAPELITEHDAS OY

HELSINKI

(FINSKA KABELFABRIKEN A/B — Helsingfors)

toodab

igasuguseid elektrijuhtmeid ja kaableid nii nõrga- kui tugev-
voolule, kui ka madal- ja kõrgpingele ja ka torusid elektri-
seadmeile. Saadaval:

**vulkaniseeritud juhtmeid,
kuulojuhtmeid,
juhtmeid kohtmuutlikele valgustusele,
kummitinakaableid,
maa- ja merekaableid,
telefonijuhtmeid,
autojuhtmeid,
tinamanteljuhtmeid,
dünamotraate,
vask paljasjuhtmeid,
bergmanntorusid,
soomustorusid jne. jne.**



Ainuesindus Eestis:

Konstantin Sillander, Tallinn,

VENE TÄNAV 11-a, TELEFON 443-01 ja 473-53.

29

1

A-14149

Hind 2 krooni.