

ELEKTRIK

ELEKTROTEHNILINE AJAKIRI.

ILMUB 6 KORDA AASTAS.

August, 1937. a.

Nr. 13/14

III aastakäik

Tellimise hinnad: aastas 2 kr., $\frac{1}{2}$ aastas 1 kr.
Üksiknumber 35 senti.

Posti jooksev arve 539.

Jooksev arve Tallinna Majaomanikkude Pangas.

Tellimisi võtavad vastu kõik postiasutused Eestis.

Toimetuse ja talituse: Tallinn, Lühikejalg 6. Tel. 484-05.
Avatud kella 9—11.

Kuulutuste hinnad: 1 lhk. 30 kr., $\frac{1}{2}$ lhk. 15 kr., $\frac{1}{3}$ lhk. 10 kr., $\frac{1}{4}$ lhk. 8 kr., $\frac{1}{8}$ lhk. 4 kr.

Kuulutused tekstis ja kaane väliskülje 30 protsenti kallimad, kaane sisekülje 10 protsenti kallimad.

Korduvate kuulutuste pealt hinnaalandus kokkuleppel.

Väljaandja: Elektrikute Ühing.

Tegevtoimeteja: K. Vahtra.

Vastutav toimetaja: O. Gerber.

Elektrikute organiseerimisest.

Elektri alal töötab Eestis umbes 2000 isikut. Väiksem osa nendest on kohtadel tehastes ja kaevandustes, suurem enamus aga töötab vabal tööturul elektriseadmete ehitamisel ja korrashoiul. Sellest elektrikute hulgast on organiseerunud ja ennast ühingute ning seltside ümber koondanud Tartus Elektromontöörise Seltsi juures umbes 100 isikut ja Tallinnas Elektrikute Ühingu ja selle osakondade juures umbes 150 isikut.

Selgitustöö, et kõik elektrikud oma kutseühingu ümber koonduksid, ei ole annud tagajärgi, kuna meie elektrikute pere suuremal osal alles puudub arusaamine organiseerimise tarvidusest. Tegutsetakse üksikult nii tööde kui ka kohtade hankimisel, kuna elektrikute üldsust haaravad kutsealalised küsimused seisavad lahendamata. Vahest on ka mõni grupp ühingu liikmeks astunud millegi sihi kättesaamiseks. Näiteks sellele olgu Tallinna kinomehaanikud, kes omal ajal iseseisva sektsioonina ühingusse tulid, kohe peale sisseastumist töötüli algasid, ühingu juhatuse toetusel oma nõudmised ellu viisid ja pärast seda kõik peale kahe mehe

ühingust lahkusid. Sarnased kurvad nähted ei tohiks enam korduda.

Praegu on Tallinnas Elektrikute ühingu juhatuse algatusel ja 14. juulil s. a. peetud elektrikute üldkoosoleku otsusel käimas aktsioon tükitöö hindade ja tunnitase parandamiseks. Üldkoosolekul valiti komisjon uute normide väljatöötamiseks. Ka otsustati organiseerimise tarvidusest intensiivsemalt selgitustööd alata, et kõik kaastöölised ja ametvennad oma kutseühingusse koonduksid.

Olgu ka siinkohal elektrikute tähelepanu juhitud sellele, et oma loidusega halvatakse ka nende töötahet, kes valmis oleksid mõndagi üldsuse eest tege-ma. Pidage meeles, et elektrikute üldhuvide on ka iga üksiku huvide ja ümberpöörduvad. Üksikult tegutsedes ei saavutata midagi, sest vaevalt keegi väljastpoolt tuleb paremat pakkuma või elektrikute kutsealalisi küsimusi korraldama. Palgaküsimuses aga võib minna ja on sageli mindudki nii kaugemale, et tehakse tööd tasu eest, mis ei vääri mustatöölistki. — Meeles olgu igal elektrikul, et

Ühenduses on jõud!

Kogumislattide poltühendused.

Kogumislattide poltühendused peavad vastama järgmistele põhitingimustele, ükskõik millisest voolujuhtivast materjalist latid ei oleks.

1) Ühenduskohad peavad olema küllalt tugevad, et vastu pidada igasugustele elektrilistele, elektrodünaamilistele, ilmastiku ja keemilistele mõjudele, millised võivad tekkida seadmes.

2) Ühenduskohad peavad olema stabiilsed, nad peavad töötamisel alal hoidma oma algomadused niihästi materjali vastupidavuse kui ka elektrilise takistuse suhtes, samuti ka soojenemise puhul.

3) Ühenduskohtade soojenemine ei tohi olla suurem kogumislattide soojenemisest eemal ühenduskohtadest.

Mõnedel juhtumistel võib lubada mõnekraadilist ülesoendamist, kui see on ühenduskoha ehitusviisi lihtsustamisest tingitud.

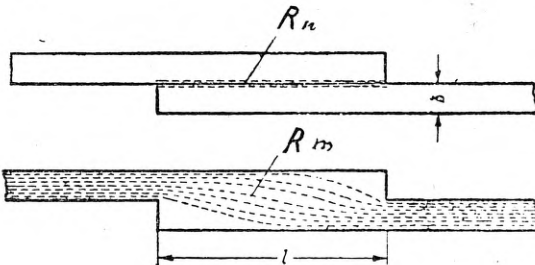
4) Ühenduskohad peavad ehituselt lihtsad ja kergesti monteeritavad olema; igasuguste eriliste abinõude ja erimaterjalide, näiteks kõrgeväärtslikust terasest poltide, tarvitamine ei tohi aset leida.

Ülaltoodud tingimused on lattide poltühenduste tegemisel põhipanevad.

Aluseks ühenduskohtade pindade suure kindlakstegemiseks on kadude suurus, nimelt ühenduse oomilise takistuse suurus. Viimast, s. o. oomilist takistust võib võtta kahest osast koosnevana — ühendatava metalli takistus ja ühenduskoha ülemineku takistus.

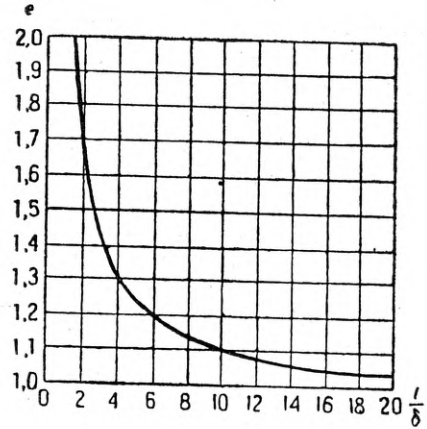
$$R = R_m + R_u$$

Ühenduskohtade takistuste mõõtmised on näidanud, et arv R_m on tegeli-



Joon. 1. Moonutatud voolutee ühenduskohas.

kult suurem teoreetilisest takistusest. See asjaolu on seletatav voolutee moonutustega ühenduskohtades ja mitte ühtlase voolutihedusega üksikutes osades. Joonisel 1 on näidatud moonutatud voolutee.



Joon. 2. Voolutee moonutuse tegur c .

Üldiselt takistuse suurus oleneb kogumislattide paksuse ja ühenduskoha pikkuse vahekorrast.

Arvestamisel harilikku valemisse paigutatakse n. n. voolutee moonutuse tegur c , millise arvulist suurust on võimalik kindlaks teha kõverjoone abil joonisel 2.

$$R_m = c \frac{r_m \cdot l}{2 \delta B_k}$$

Siin on: R_m = voolujuhtiva materjali eritakistus; l = ühenduse pikkus; B_k = ühenduse keskmine laius ($B_k = \frac{F}{e}$, kus F on ühenduskoha kontaktpind, maha arvatud poltide augud); δ = lattide paksus.

Arv R_u tehtakse kindlaks järgmise valemi abil:

$$R_u = \frac{E}{0,7 \cdot P}$$

P = kogusurve kontaktpinnale kg-des; E = tegur, mis oleneb peaaegu lülki lattide materjalist ja kontaktpindade väljatöötamise viisist ja seisukor-
rast.

E suurused on alljärgnevas tabelis äranäidatud täpsusega, mis on küllaldane arvestamisel.

Tabel I.

Vask — vask	2,4.10 ⁻⁴
Vask — vask tinutatud pinnaga	2,4.10 ⁻⁴
Vask — alumiinium	3,0.10 ⁻⁴
Alumiinium — alumiinium	3,2.10 ⁻⁴

Kogusurve P suurus tehakse kindlaks poltide arvu ja nende lubatud pingutuse alusel. Tabelis 2 on näidatud ära koormatused normaal teraspoltidele, arvestades lubatud pingutusega 12 kg/mm².

Tabel 2.

Poltide ja selbide läbimõõt tallides	Poltide pöikloikid m/m ²	Koormatus poltidele kg	Poldikoitude ja selbide sisemine läbimõõt m/m	Selbid		Vedruselbid			Mustrivõlmete pikkused m/m
				Väliline läbimõõt m/m	Fokuss m/m	Sisemine läbimõõt m/m	Väliline läbimõõt m/m	Fokuss m/m	
3/8	44,1	531	11	22	2	11	18	2,5	110
1/2	78,4	945	14	28	2	14	24	3,0	200
5/8	131,1	1580	18	34	3	18	28	3,5	350
3/4	196,0	2360	22	40	3	22	33	4,0	550
7/8	—	—	—	46	4	—	—	—	—

Poltide arvu kindlaksmääramisel ja nende jaotamisel ühenduskoha pinnale tuleb toimida nii, et oleks kindlustatud mingisugune surve alammäär igale kontaktpinna määrtuksusele. Erisurve suurused 1,0—1,2 kg/mm² alumiinium- ja 0,5—0,7 kg/mm² vasklattidele oleksid alammääradeks, millised on vajalikud ülemineku takistuse kindlustamiseks ja stabiliseerimiseks.

Nagu eelpool nimetatud, põhjustab takistuse suurus ühenduskoha soojenemist. Et kindlustada teatud soojenemise piir, tulevad näha ette võimalused soojuse ärajuhtimiseks.

Harilikus töö korras soojus, mis tekib ühenduskohas, saab osalt edasi antud ümbritsevale õhule ühenduskoha väliste pindade kaudu, osalt aga ühenduskohaga ühendatud kogumislattidele nende hea soojusjuhtivuse tõttu.

Kui võtta aluseks ühenduskohtade ja kogumislattide võrdne soojenemine, siis soojuse edasiandmist kõrvalosadesse olla ei saa; jääb ainult edasi andmi-

ne ümbritsevasse õhku, mille arvuline suurus tehakse kindlaks järgmise valemi abil:

$$W = \mu_k S_k (\theta_k - \theta_0).$$

μ_k = välispinna soojuse edasiandmisetegur, wattisid/cm² C°; S_k = soojust edasiandja kogupind; θ_0 , θ_k = ümbritseva õhu ja ühenduskoha soojus C°.

Ühenduskoha suuruse välja arvestamine on seega muutunud ühenduskoha välispinna kindlakstegemiseks, võttes aluseks ümbritseva õhu ja ühenduskoha temperatuuride vahet ja sellest tekkinud kadusid.

Arvestamisel on kasulikum soojuse edasiandmise teguri asemel kasutada tabelis 3 toodud andmeid selle kohta, kui suure ühenduskoha välispinna kohta on kadusid üks watt teatud temperatuuri juures.

Tabel III.

Soojuse edasiandmise teguri μ_k tähendus ja tarviline ühenduskoha välispinna fõ suurus ühe wati kadu kohta ühenduskohas.

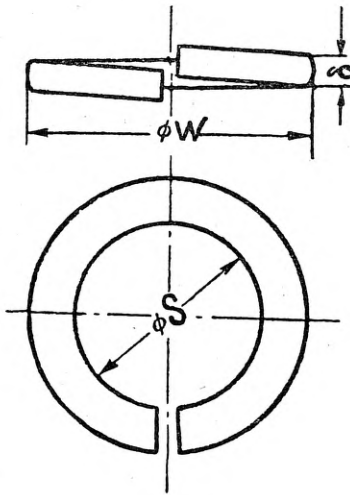
Lattide määruud m/m	Pinnad on värvitud		Pinnad värvimata - läikivad	
	μ_k watti / cm ² C°	fõ cm ² / watti (temperatuuri vahe 40°)	μ_k watti / cm ² C°	fõ cm ² / watti (temperatuuri vahe 40°)
25×3	11,6·10 ⁻⁴	21,5	9,3·10 ⁻⁴	26,8
30×3	11,0·10 ⁻⁴	22,7	8,8·10 ⁻⁴	28,3
40×4	10,3·10 ⁻⁴	24,2	8,2·10 ⁻⁴	30,2
50×5	10·10 ⁻⁴	25,0	8,0·10 ⁻⁴	31,2
60×8	9,8·10 ⁻⁴	25,4	7,8·10 ⁻⁴	32,0
80×10	9,5·10 ⁻⁴	26,3	7,6·10 ⁻⁴	33,0
100×10	9,3·10 ⁻⁴	26,8	7,45·10 ⁻⁴	33,5

Kuna harilikult ühenduskohad ei saa üle värvitud, vaid kaetakse värvita lakiga, peab arvestamisel kasutama vastavaid tegureid.

Kõik ülaltoodu on maksev töötamisel normaalolukorras, lühiühenduste puhul on aga lattide ja ühenduskohtade soojenemine tingitud peamiselt nende soojusmahtuvusest. Soojuse edasiandmine ümbrusesse leiab küll ka aset, kuid lühiühenduste lühiajalisuse tõttu on see väga väikene. Sellest selgub, et lattide ja ühenduskohtade ühtlase soo-

jenemise piiri kindlustamiseks on vajalik, et metalli maht ehk kaal vastava kadu üksuse kohta oleks ühenduskohas võrdne ehk suuremgi, kui kogumislati tervikus. Praktikas leiab see asjaolu poltühendustes alati aset.

Palju halvem on lugu ühenduskoha stabiilsusega lühiühenduste puhul. Kuna vase ja iseäranis alumiiniumi temperatuuri tegur suur on võrreldes terasega, siis tekivad lühiühenduste puhul ülesoojenduste tõttu poltides ja lattides ülepingutused, mille tagajärjeks on deformeerimised, ühenduskohtade lõdvenemised ja selle ülemineku takistuse



Joon. 3.
Groveri seib.

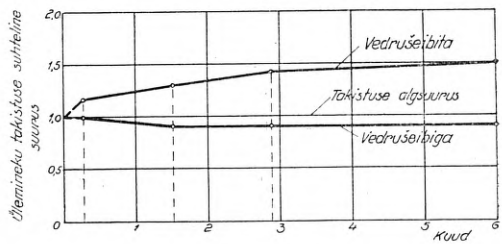
tõus. Pahe on veel suurem sellepärast, et, nii kui katsete varal kindlaks tehtud, poldid lühiühenduste puhul palju vähem soojenevad kui kogumislatis.

Et vähendada tekkivate deformatsioonide mõjusid, soovitatakse mõnelt poolt kahekordsete seibide tarvitamist. See abinõu aga ei lahenda küsimust täiesti.

Palju otstarbekohasem on vedru-seibide tarvitamine (Groveri seibid, vaata joonis 3 ja tabel 2). Seda tööviisi tarvitavad praegu mitmed välismaa ettevõtted. Joonisel 4 on näidatud kõrvejooned takistuse muutmisest ühenduskohas kuue kuu jooksul tehtud katsete põhjal vedru- ja lihtseibidega.

Vedru-seibide tarvitamisel langeb ära

vajadus takistada mutrite lahtikeeramist kontermutrite ehk muude sarnaste abinõudega.



Joon. 4.

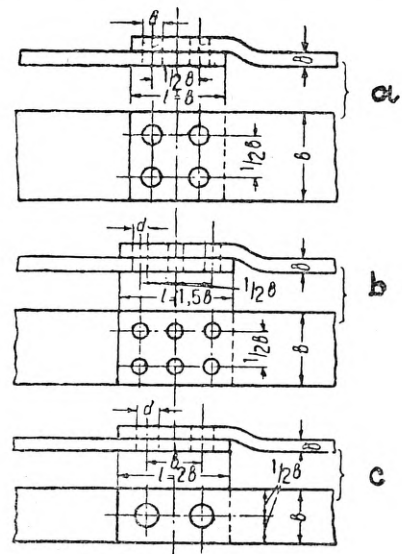
Vetruva seibi mõju ühenduskoha takistusele.

Nagu juba eelpool tähendatud, on ülemineku takistus ja takistuse muutmine töötamise ajal suurelt osalt tingitud ühenduse pindade väljatöötamisest.

Rea viimasel ajal tehtud katsete tulemuste põhjal võib ütelda järgmist:

1) Ühenduste pindade lihvimine ei anna takistuse vähendamise mõttes suuremaid tagajärgi. Vastupidi, on olemas põhjusi arvata, et jämedalt väljatöötatud pindade (hõõveldamine, jämeda viiliga viilimine) puhul ülemineku takistus natukene väheneb.

2) Värvita elastilise ja veekindla lakiga ühendukohtade katmine, eriti otseühendustel tõstab ühenduskoha sta-



Joon. 5.
Lattide pikuti-ühendused.

biilsust ja on soovitav igalpool tarvitusele võtta. Katseseadmetes on lakiga katmine tingimata tarvilik.

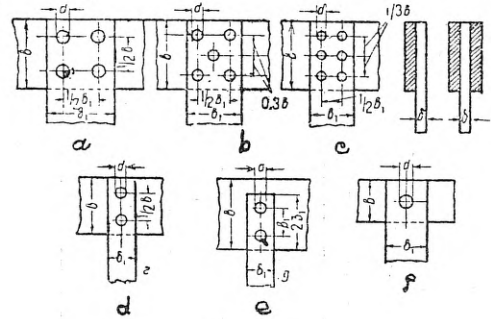
3) Igasuguste õhukeste metallplaatide, ka bimetalplaatide, ühenduskohade vahele panemine alumiinium- ja vasklattide ühendamisel tõstab küll ühenduskohade ülemineku takistuse stabiilsust, kuid tõstab ka ühtlasi selle suurust. Sarnaste plaatide vahele panemist ühenduskohadele soovitada ei saa.

4) Igasuguste eripastade vahele määrimine ühenduskohadele annab vahet väga häid tagajärgi ülemineku takistuse vähendamise mõttes, kuid valmistades neid koduselt, võivad tagajärjed olla väga üllatavad. Ka siin ei ole põhjust neid soovitada.

5) Poldi vindiga ühte ühendatavasse latti sissekeeramine tekitab töö ajal ülemineku takistuse suuremat tõusu ja sarnast tööviisi ei tohi lubada.

Kõik ülaltoodud on arvesse võetud üldkujuliste ühenduskohade ehitusviiside

side kindlaksmääramisel, nii kui need on äratoodud tabelis 4—7 ja joonisel 5—6.



Joon. 6.

Lattide haruühendused.

Kõik ühendused on tehtud lapikühendustena läbilastud poltidega. Sarnane ühendusviis on odavam kui otsapidi ühendus pealepandud lisalapiga.

Edasi toome lühikese töötamiseeskirja poltühenduste tegemiseks.

Tabel IV.
Põhikujulised vask kogumislattide pikuti ühendused.

Lattide mõõdud m/m x m/m	Lattide arv	Lubatud koormatus ampeerid	Ühendusviis	Ühenduskoha välispind	Voolutihedus ühenduskohas amp/mm ²	Poltide arv	Poltide ja seibide mõõt tollides	Surve ühendus- pinna mõõt- susele kg/mm ²	Ühenduskoha oomiline takistus Mg oom!	Kadud ühendus- kohas wattides	Välispinna suurus 1 watti kadu kohalt c/m ²
100×10	1	2015	a	8954	0,225	4	5/8	0,71	1,60	6,5	56
	2	3500		17968	0,195				0,80	9,8	43
	3	4730		26952	0,175				0,54	11,9	40
	4	5800		35936	0,162				0,40	17,4	40
80×10	1	1670	a	5784	0,289	4	1/2	0,66	1,87	5,2	45
	2	2960		11568	0,256				0,93	8,2	35
	3	4020		17352	0,232				0,62	10,0	34
	4	4860		23136	0,210				0,47	10,9	25
60×10	1	1320	a	3220	0,410	4	3/8	0,66	2,35	4,1	36
	2	2500	b	9660	0,560	6	3/8	0,66	1,27	7,9	33,5
	2	2500	a	5908	0,420	4	1/2	1,13	1,00	6,8	30
60×6	2	1870	a	6440	0,290	4	3/8	0,66	1,49	5,25	36,2
50×6	1	865	c	4492	0,193	2	5/8	0,71	4,60	3,44	57
	2	1650		8984	0,184				2,30	6,20	36
40×5	1	647	c	2892	0,222	2	1/2	0,66	5,80	2,38	48
	2	1220		5784	0,210				2,90	4,30	31
30×4	1	440	c	1610	0,274	2	3/8	0,66	7,54	1,48	48
	2	840		3220	0,260				3,77	2,63	30
25×3	1	330	c	1080	0,310	2	3/8	1,00	9,94	1,08	48

Tabel V.

Põhikujulised kogumislattide pikuti ühendused, (alumiinium — alumiiniumiga ehk vask — alumiiniumiga).

Lattide mõõdud m/m × m/m	Lattide arv	Lubatud koormatus cmpeerid	Ühendusviis	Ühenduskohta vältpind	Voolutihedus ühenduskohtas amp/mm ²	Poltide arv	Poltide ja seibide mõõt tollides	Surve ühendus- pinna mõõtük- susele at/mm ²	Ühenduskohta oomiline takistus meegoomides	Kodud ühendus- kohtas wattides	Välispinna suurus 1 amp kadu kohta c/m ²
100×10	1	1590	a	8480	0,188	4	3/4	1,11	3,34	8,5	50,5
	2	2840	a	16960	0,167	4			1,67	13,4	36,6
	3	4030	b	38160	0,105	6			1,37	22,4	36
	4	5040	b	50880	0,099	6			1,03	26,1	34
80×10	1	1310	a	5384	0,244	4	5/8	1,17	3,84	6,6	43
	2	2370	a	10768	0,220	4			1,90	10,7	30,8
	3	3380	b	24240	0,138	6			1,45	16,6	32,7
	4	4230	b	32320	0,130	6			1,09	19,5	31,3
60×10	1	1015	a	2984	0,342	4	1/2	1,13	4,78	4,90	33,8
	2	1930	b	5952	0,214	6			2,56	9,6	30,6
50×6	1	666	a	2120	0,314	4	3/8	1,00	7,26	3,18	31
	2	1260	c	8480	0,149	2	3/4	1,11	4,36	6,52	37,5
40×5	1	492	c	2692	0,183	2	5/8	1,17	10,35	2,50	55,0
	2	930		5384	0,173				5,17	4,40	35,0
30×4	1	335	c	1492	0,225	2	1/2	1,13	13,63	1,54	50,5
	2	640		2984	0,215				6,82	2,78	32,8
25×3	1	252	c	1050	0,237	2	3/8	1,00	18,50	1,18	43,5

Ülesseadmise tööde eeskirjad.

1) Ühenduskohtade tegemisel on seaduseks, et need tehakse lapikühendustena ja läbilastud poltidega.

Lattide paenutatud ots asetakse seinapoole. Poldid asetatakse nii, et nende mutrid oleksid teenistuskäigu poole ja neid võimalik oleks alati kontrollida.

2) Mõõdud ühendustele, poltide arv ja nende ning seibide mõõdud on antud tabelites 2, 4—7 ja joonisel 5 ja 6.

Tabelites on antud andmed iga mõõdu suurema põiklõike kohta. On latid vähemamõõdulised, siis jäetakse poltide arv ja ühenduste pinnamõõdud endisteks, kui nende kohta tabelis teisi andmeid ei ole antud. Seadusena tuleb võtta see asjaolu, et pikuti ühendustele ei tohi tarvitada vähem kui kaks polti.

Harude ühendamiseks ja ühendami-

sel aparaatidele on lubatud tarvitada üht polti, kui see arvestusele vastab. Polte läbimõõduga alla 3/8" ei ole lubatav tarvitada.

3) Alumiiniumlattide ühenduspindade väljatöötamine peab sündima vaseliini abil. Vaseliin peab olema puhas, ilma mingite lisandusteta. Arstilise vaseliini tarvitamine ei ole lubatud.

Alumiinium- ja vasklattide ühenduspindade väljatöötamine peab sündima jämedate viilide ehk mingi neile sarnase abinõu abil.

Mingisugust pindade lihvimist tagantjärele ei ole tarvis. Tähelepanu tuleb pöörata sellele, et ühenduspind oleks täiesti lapik.

Peale väljatöötamist eemaldatakse liigne vaseliin. Ühenduspinnale jäetakse ainult õhukene kord, milline kaitseb pinda oksüdeerimise eest.

4) Lattide pehmeks põletamine ühenduskohtades on kõvasti keelatud.

5) Poldi peade ja mutrite alla asetatakse seibid. Mutrite alla peale selle veel vedru seibid (joonis 3 ja tabel 2).

Et kindlustada alumiiniumlattide ühendamisel paremat survejaotust ühenduspinnale, asetatakse $\frac{5}{8}$ ja $\frac{3}{4}$ tolliste poltidele suuremad, $\frac{3}{4}$ ja $\frac{7}{8}$ tollised seibid.

6) Poldide augud tulevad läbi puurida. Stantsitud augud on lubatavad ainult õhukestel lattidel, tingimusel, et sellega ei vigastata kontaktpinda.

7) Poldide kinnikeeramine peab toimuma erilise hoolega ja kuni lõpuni. Enne poldide paigale asetamist tuleb kontrollida kas mutrid poldidel vabalt liiguvad.

Võtmete pikkust tuleb piirata vastavalt poldide läbimõõdule. Võtmete pikkused on antud tabelis 2.

8) Ühekordse lati hargnemisel lattidest, mis koosnevad kahest ja rohkem üksiklattidest, peavad, tarvitusele tulevad, lisavahtükid tingimata ühest osast koosnema.

9) Peale väljatöötamist tulevad kontaktpinnad, nende oksüdeerimise vältimiseks kohe poldidega ühendada ehk vaseliiniga imbutatud paberi või riide sisse mähkida.

Lahtivõetud ehk mitme tunni jooksul mitte kokkupandud kontaktpinnad tulevad uuesti puhastada ränipaberi ja vaseliini abil.

18) Ühendused tulevad välispindadel ja jatkude vahedel katta värvita veekindla lakiga.

Ruumides ja välisseadmetes, kus õhk sisaldab gaase, millised lahustavalt mõjuvad lattide metallile, tulevad ühenduskohad katta, nende gaaside mõju dele vastupidava, erilise lakiga.

Lakiga katta tuleb mitu korda.

On soovitatav tarvitada värvita, elastilisi, hästi kleepuvaid lakke.

Eriti hoolsalt tulevad katta lakiga ühenduskohad, kui õhk sisaldab happeid, sest vask oksüdeerub sarnastel juhtudel intensiivselt.

Tabel VI.

Põhikujulised haruühendused vasklattidel.

Pealattide mõõdud m/m x m/m	Harulattide mõõdud m/m x m/m	Lubatav voolutugevus amp	Ühendusviis	Ühenduspinna suurus m/m ²	Voolatühedus ühenduskohas amp/mm ²	Poldite arv	Poldide mõõdud tollides	Surve ühenduspinnale mõõtüksusele kg/mm ²
100×10	100×10	2015	a	8984	0,225	4	$\frac{5}{8}$	0,71
	80×10	1670	b	7280	0,231	5	$\frac{1}{2}$	0,66
	60×10	1320	c	5430	0,244	5	$\frac{3}{8}$	0,59
	50×6	865	d	4492	0,192	2	$\frac{5}{8}$	0,70
	40×5	642	e	2892	0,222	2	$\frac{1}{2}$	0,65
	30×4	440	e	1610	0,273	2	$\frac{3}{8}$	0,66
80×10	80×10	1670	a	5784	0,290	4	$\frac{1}{2}$	0,66
	60×10	1320	b	4325	0,306	5	$\frac{3}{8}$	0,61
	50×6	865	a	3620	0,239	4	$\frac{3}{8}$	0,59
	40×5	642	d	2892	0,222	2	$\frac{1}{2}$	0,65
	30×4	440	e	1610	0,273	2	$\frac{3}{8}$	0,66
	60×10	1320	a	3220	0,410	4	$\frac{3}{8}$	0,66
60×10	50×6	865	a	2620	0,340	4	$\frac{3}{8}$	0,81
	40×5	643	f	2146	0,298	1	$\frac{5}{8}$	0,74
	30×4	440	d	1610	0,273	2	$\frac{3}{8}$	0,66
	50×6	865	f	2246	0,384	1	$\frac{5}{8}$	0,71
50×6	40×5	642	f	1846	0,48	1	$\frac{1}{2}$	0,51
	30×4	440	d	1310	0,335	2	$\frac{3}{8}$	0,81
	40×5	642	f	1446	0,445	1	$\frac{1}{2}$	0,65
40×5	30×4	440	f	1105	0,400	1	$\frac{3}{8}$	0,50
	30×4	440	f	805	0,545	1	$\frac{3}{8}$	0,66

Tabel VII.

Põhikujulised haruühendused vasklattidelt alumiiniumist lattidele ja ümberpöörduvalt.

Pealattide mõõdud m/m x m/m	Harulattide mõõdud m/m x m/m	Lubatav voolutugevus amp	Ühendusviis	Ühenduspinna suurus m/m ²	Voolatühedus ühenduskohas amp/mm ²	Poldite arv	Poldide mõõtüksusele	Surve ühenduspinnale mõõtüksusele kg/mm ²
100×10	100×10	1590	a	8480	0,188	4	$\frac{3}{4}$	1,11
	80×10	1310	b	6730	0,195	5	$\frac{5}{8}$	1,17
	60×10	1015	c	5076	0,200	6	$\frac{1}{2}$	1,11
	50×6	666	d	4240	0,157	2	$\frac{3}{4}$	1,11
	40×5	492	e	2692	0,182	2	$\frac{5}{8}$	1,17
	30×4	336	e	1492	0,225	2	$\frac{1}{2}$	1,26
80×10	80×10	1310	a	5384	0,243	4	$\frac{5}{8}$	1,17
	60×10	1015	b	4030	0,252	5	$\frac{1}{2}$	1,17
	50×6	666	a	3384	0,196	4	$\frac{1}{2}$	1,11 ³
	40×5	492	d	2692	0,182	2	$\frac{5}{8}$	1,17
	30×4	336	e	1492	0,225	2	$\frac{1}{2}$	1,26
	60×10	1015	a	2984	0,340	4	$\frac{1}{2}$	1,26
60×10	50×6	666	a	2384	0,279	4	$\frac{1}{2}$	1,58 ³
	40×5	492	f	2016	0,244	1	$\frac{3}{4}$	1,17
	30×4	336	d	1492	0,225	2	$\frac{1}{2}$	1,73 ³
	50×6	666	f	2190	0,314	1	$\frac{3}{4}$	1,11
50×6	40×5	492	d	1692	0,290	2	$\frac{1}{2}$	1,11 ³
	30×4	336	d	1192	0,282	2	$\frac{1}{2}$	1,73 ³
	50×6	666	f	2190	0,314	1	$\frac{3}{4}$	1,11
40×5	40×5	492	f	1346	0,366	1	$\frac{5}{8}$	1,17
	30×4	336	f	1046	0,322	1	$\frac{1}{2}$	0,90
30×4	336	f	746	0,450	1	$\frac{1}{2}$	1,26	

11) Poldid välisseadmetes ja seadmetes niisketes ruumes tsingitakse üle; teistel juhtudel kaetakse lakiga ehk värvitakse.

12) Ühenduskohtade jagamisel kogumislattide pikkusele ei tohi koostada jatku ja haruühenduse kohtasid.

Märkmeid tabelile VII:

- 1) Seibid $7/8''$.
- 2) Seibid $3/4''$.
- 3) Poltide vahe tuleb suurendada võrreldes joonisega 6 — 56 millimeetritele.

Mootorite ja transformaatorite korrashoid.

(3. järg.)

Mida tuleb panna tähele ankrute kohale asetamisel ja väljavõtmisel.

Mitte korralikult kohale asetatud ehk väljavõetud ankur võib põhjustada rikutud võlve, kõveraks paenutatud õlirõngaid, murtud harjade süsi ja samuti rikutud ankru ehk magneetvälja mähi-seid.

Ankru väljavõtmisel tuleb kõige enne õli laagrite õlikambriist välja lasta.

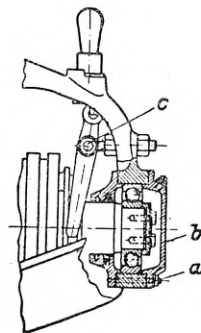
Rihmaratta mahavõtmine on sagedasti seotud suurte raskustega, eriti siis, kui ankur on mitmed aastad töötanud. Rihmaratast ei tohi kunagi mingi poldi abil võlvilt maha lüüa, sest sellega võib võlvi paenutada, murda ja rikkuda. Igal juhul võtta tarvitusele mahatõmbamise seadeldis; ainult sarnaselt võib kindlustada korraliku ja puhast tööd. Kui rihmaratta vahele petrooleumi imbuda lasta. Tarvisminevat mahatõmbamise seadeldist ei ole raske valmistada. Ankruvõlli kernikoha rikkumise ärahoidmiseks tuleb võlvi otsa ja mahatõmbamisseadeldise kruvi vahele asetada vastav mutter ehk eriline vahetükk, millesse saab paigutada seadeldise kruvi otsa.

Rihmaratta võlvi otsa panemine peab toimima samuti õieti. Hästi ettevalmistatud rihmaratast võib ainult väga vähe võlvi otsa lükata. Puutüki ja haamri abil saab rihmaratta lõpulikult kohale. Pealeajamisel tuleb võlvi kollektori ehk libistamisrõngaste poolt otsast kas haamrivarrega ehk rauatükiga toetada. Võlvi otsa sissemäärimine õli ehk rasvaga kergendab ratta pealeajamist.

Laagrikilbi mahavõtmine ühes laagripesa ehk puksidega ei tekita erilisi

raskusi. Laagrikilbid tulevad äramärkida, et neid mitte ära ei vahetataks. Suured ja rasked laagrikilbid tõmmatakse kohalt ära vastavate, selleks ettenähtud, kruvide abil. Suurte laagrikilvide kohale panemine sünnib kõige hõlpsamini kahe teraspoldi abil. Ei tohi mingil juhtumisel ära unustada ülestõstmast õlirõngaid, kuna need võivad saada kõverakspaanutatud. Selle tagajärg oleks, et õlirõngas pärast enam üldse ringi ei käi ehk käib halvasti, mille tõttu laagri määrimine jääb puudulikuks.

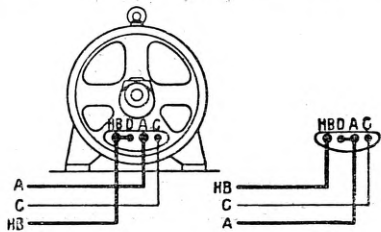
Kuul- ehk rull-laagrite lahtivõtmine puhul tulevad kõige enne võtta lahti laagri esi- ja tagakaane kruvid. jooni-



Joon. 1.

sel on näha libistamisrõngaste poolne kuullaager. Kõigepealt tulevad lahti keerata kruvid „a“. Pärast seda eemaldatakse kaaned „b“. Mootoritel, mis on libistamisrõngastega, tuleb lahti võtta ka kinnituspolt „c“.

Vana kuullaagri uuesti kohale asemisel tuleb see bensiini ehk petroleumi abil puhtaks pesta, kuni kõik rasvajäänused on eemaldatud. Pärast seda peab kuullaagrit uuesti rasvatama. Rasvaruum tuleb rasvaga täita poolenisti.



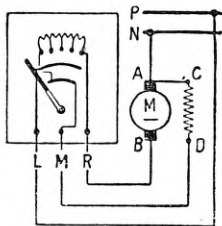
Joon. 2.

Ölimäärimise puhul võib ainult kuulide rõngaste alumine osa õlis olla. Õlipinna seisundeid laagris tuleb töötamise ajal jälgida. Enne käivitamist järeleproovida, kas ankur kergelt tiirleb. Rull-laagritega toimitakse samuti kui kuul-laagritega.

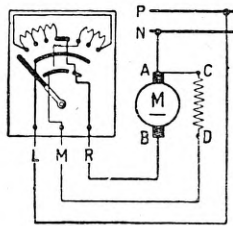
Rull-laagriga kilbi mahatõmbamisel saab laagri välisrõngas koos laagri pesaga maha tõmmatud. Rull-laagri sisemine rõngas jääb võlvile paigale. See tuleb mahatõmbamise seadeldise abil maha võtta.

Et välisrõngast laagrikilbist välja tõmmata peab olema kasutada eriline tõmbamise seadeldis, mis võimaldab välisrõngast avause kaudu kinni võtta.

Rull-laagri võlvile ajamiseks kasutatakse otse maha treitud toru tükki.



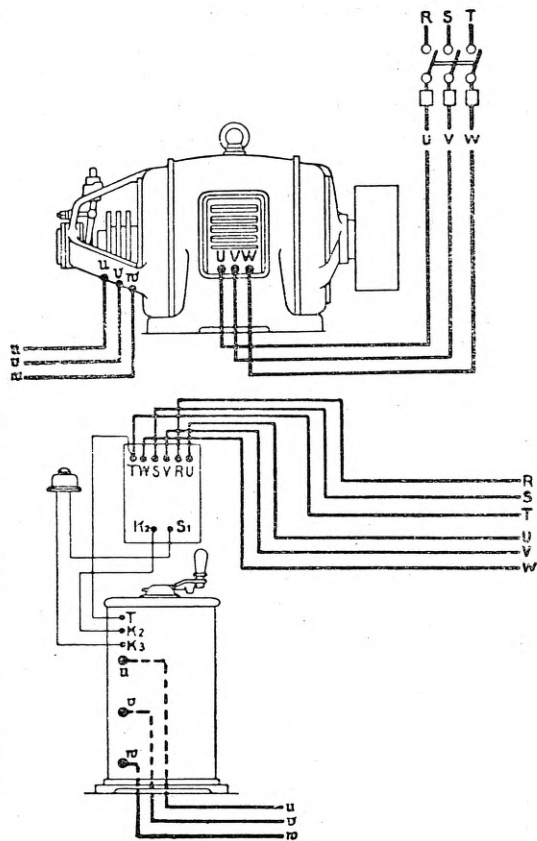
Joon. 3.



Joon. 4.

Peale laagrikilbi eemaldamist võib asuda ankrumasinast väljavõtmisele. On otstarbekohane selleks võlvi otsadele pista toru tükkid. Raskete ankrute puhul tuleb see masinakerest vähe välja tõmmata ja asetada kõis ümber ankruraua, kraana ehk tali abil kergitada ja

kerest välja tõmmata. Võlvi otsa pistetud toru abil võib ankrut tasakaalus hoida. Asetakse kõis ümber võlvi, tuleb köie ja mähise vahele panna lauatükk



Joon. 5.

selleks, et mähise üksikosa kõiega äramuljutud ei saaks. Võetakse ankur tõstmiseks köie otsa mõlemalt võlvi otsalt, tuleb köie vahele panna laud, milline on vähe pikem kui ankur kokku kollektoriga. Vedude puhul tuleb ankur asetada pehmele alusele (vilt ehk muud sarnast).

Et võimaldada ankrumasinat kergemalt ringikeeramist tööpukkidel, võib võlvi otsade alla asetada jootmisetina ribad.

Mootorite ja käivitajate lülitusviisid.

Vigastuskoha kindlakstegemiseks on tarvilik, et kõik näpitsate märgid ja lülitusviisid hästi teada oleksid. Alalisvoolu mootori näpitsate märkideks oleksid:

- A ja B — ankrumähisele,
- C ja D — harusidemähisele,
- E ja F — abi- ehk lisanabademähisele,
- G ja H — võõrergutusega masinate ergutusmähisele.

Joonisel 2 on näha alalisvoolu lisanabadega mootori lülitusviisid käivitamiseks paremale ja vasakule.

Näpitsmärgid alalisvoolu käivitajatele on:

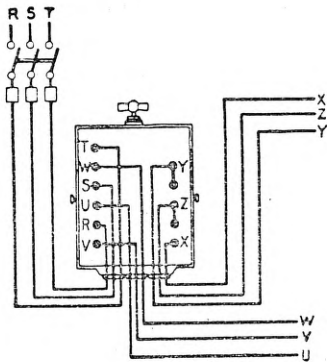
- L — võrk (voolujuhtmed),
- M — haruside- (magnet-) mähis,
- R — ankur (Rotor).

Joon. 3 näeme alalisvoolu mootori lihtsat käivitajat, ja joon. 4 sarnast lisanabakistusega haruside vooluringis mootori tiirude arvu tõstmiseks.

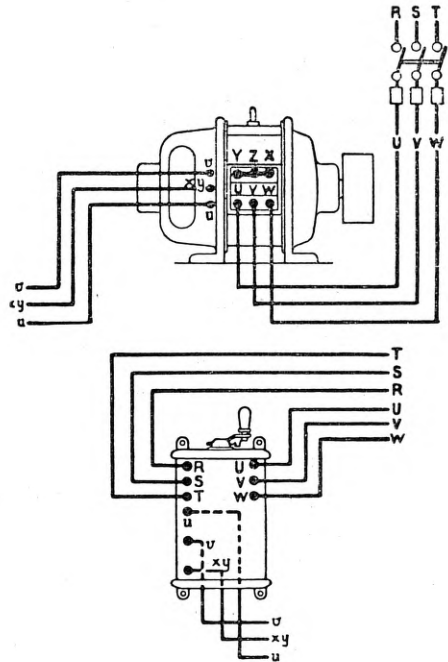
Keerlevvoolu mootorite näpitsmärkideks on:

- UVW — staatori mähiste algused,
- XYZ — „ „ lõpud,
- uvw — rootori mähised kolme-faasilisel rootoril,
- ux/yv — rootori mähised kahe-faasilisel rootoril,
- RST — võrk (voolujuhtmed).

Joonisel 5 on näha keerlevvoolu mootori lülitusviis kolme-faasilise libistamisrõngastega rootoriga ja joon. 6 sarnane kahefaasilise rootoriga. Käivitajate näpitsmärgid keerlevvoolu käivitajatel on võrdsed mootorite märkidega. Täht-kolmnukk lülija ühendusviis on näha joonisel 7. Kuidas võrku ühendatakse otsesidemootor staator-käivitajaga on näha joonisel 8. Keerlevvoolu mootori kahefaasilise rootori ühendamisviisi näitab joonis 9



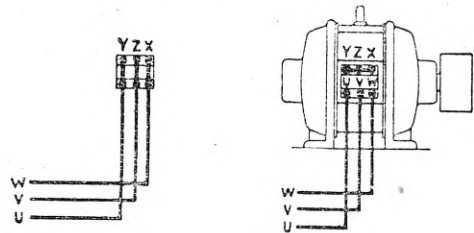
Joon. 6.



Joon. 7.

Mootori tiirlemise suuna muutmisest.

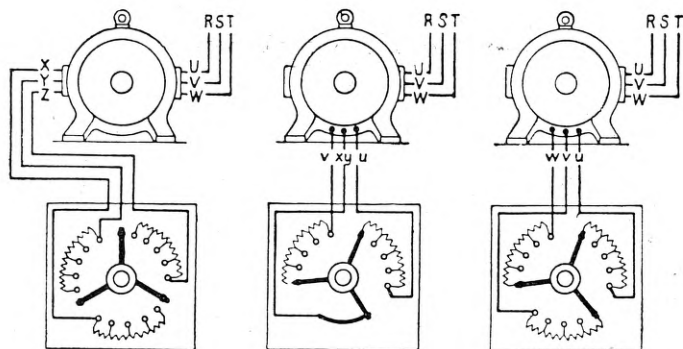
Alalisvoolu haruside ehk peavoolu mootori tiirlemise suunda saab muuta ankrude ehk magnetmähiste otsade vahe-



Joon. 8.

tamise teel. On aga haruside mootor lisanabadega, võib ainult haruside ehk ankrude ja lisanabade otsi vahetada.

Vahelduvvoolu ühefaasilistel mootoritel lühiühendusankruga saab tiirlemise suuna muuta abifaasi mähise otsade vahetamise teel. Kollektorankruga universaal mootori käigu suunda saab muuta ankrude ehk magnetmähiste otsade vahetamisega. Tiirlemissuuna muutmine repulsion-mootoril sünnib harjade ümberpaigutuse teel.



Joon. 9.

Keerlevvoolu-mootori tiirlemise suunda saab muuta kahe voolujuhtme vahetuse teel.

Iga masin tiirleb paremale, kui ta tiirleb rihmaratta poolt vaadates kellaosuti suunas.

Mähiste valmistamine alalisvoolu masinatele.

Enne kui mingit ankrut uuesti mähkida, tuleb täpselt kindlaks teha mähiste vigastus. Ainult juhtumisel, kui vigastus vastuvaidlemata kindel on, võib ankrut uuesti mähkida. Kui vigastuse kohta tekib kahtlus ja ei olda selles kindel, tuleb masin täpselt ja põhjalikult järele proovida. On täiesti mõistetav, et ankur tuleb uuesti mähkida mingi mehaanilise vigastuse puhul, näiteks võlve murdumise või lahtiste ankruplekkide puhul.

Käsimähis.

Põhimõtteliselt kasutatakse käsimähist kahenabaliste alalisvoolu masinate ja ühefaasiliste vahelduvvoolu kollektormootorite ankrutel. Enne vana mähise eemaldamist tuleb kindlaks teha lülitussamm, mähimise samm, keerdude arv üksikmähises. Lülitussammu kindlakstegemine sünnib selliselt, et ühe

ankru nuudi kohale tõmmatakse mingi sirgjoon ankru võlvi suunas. Eelistatum on kõige pealmise üksikmähise nuut. Kollektori riba, milline jääb sirgjoone kohta, märgitakse esimese ribana. On ühenduse otsad otse kollektorisse viidud, siis on üksikmähise algus ehk lõpp ribas 1 ja 2. Koosneb üksikmähis kahest osast, on kollektoris kahekordne arv ribasid. Kohtkindlalt paigutatud harjade puhul ei tohi ühegi lamelli võrd eksida, sest vastasel korral tekib kollektoril harja säde. Lülitus kindlaks tehtud, joodetakse ühenduste otsad lahti ja eemaldatakse nende all asetsev kate. See kate on muudeliiks uue valmistamisel. Mähkimise samm oleneb nuutide vahest, millesse üksikmähis on asetatud. Ka selle kindlakstegemisel tuleb arvestada pealmise üksikmähisega. Üksikmähis asetseb esimeses ja kuuendas nuudis. Peale nuudikiilude eemaldamist võib asuda keerdude arvu kindlakstegemisele. Koosneb üksikmähis kahest osast, siis märgitakse nii: 2 korda 90° keerdu üksikmähises, 360 keerdu nuudis. Traadi läbimõõt mõeldetakse mikromeetriga. Traadi läbimõõt on eriti tähtis. Kõik saadud andmed tulevad täpselt üles märkida, et hiljem ei juhtuks segadusi. Harutihti tuleb ette, et mähkimise andmed on ankrurauda sisse märgitud.

(Järgneb.)

URANIA patareid ja elemendid

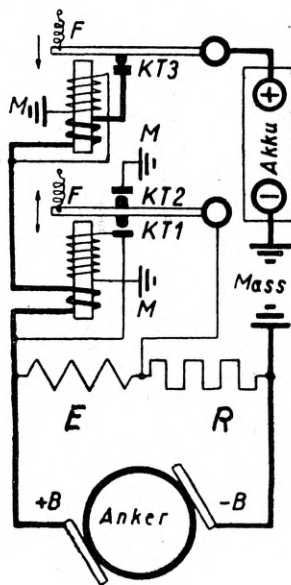
Elekter jõuvankris.

(Järg.)

Ankru mäh'stes tekitatud pinge ei olene ainult tiirude arvust, vaid ka magneetvälja tugevusest. Tiirude arvu suurenemisel tõuseb pinge; kui vähendame magneetvälja tugevust mingi ergutusvooluringisse lülitatud takistuse abil, siis langeb pinge. Tiirude arvu suurenemise puhul tasandatakse pinge elektromagneetiliselt reguleerija abil vastava takistuse kiirelt sisse- ja väljalülitamise teel. Joonisel 3 näeme valgustusmasina lülitusviisi pingereguleerija ja iselüljaga. Masina harjad on joonisel märgitud + B ja - B. Miinushari (- B) ja samuti akku miinusnäpits on ühendatud jõuvankri metallraamiga (Mass, M.), millega on saavutatud kindel metalliline ühendus.

Jõuvankri valgustusmasin on ehitatud haruside masinana. Masina ergutusmähis on ühendatud roobastiku ankrule. Töötamise korral läheb vool ergutusmähise ja isereguleerija kaudu üle kontaktide KT^2 massi, sealt edasi on juhtmeks jõuvankri metallraam kuni harjani - B. Masina seisu ajal ehk väheste tiirude arvu puhul tõmbab vedru F isereguleerija vinna kontaktidele KT^2 , millega takistus R lühiühendatakse. Tiirude arvu suurenemisel tõuseb pinge ja ühes sellega ka isereguleerija katsa magneetiline jõud seni, kuni see vedru F tõmbejõu ületab, kontaktid KT^2 lahutab ja takistuse R ergutusvooluringisse lülib. Takistuse R vooluringi lülitamisega nõrgendatakse magneetväli ja pinge langeb. Joonisel 3 on näidatud sellise isereguleerija seisand. Pinge langetamisega väheneb elektromagneedi külgetõmbejõud ja vedru F ühendab kontaktid KT^2 uuesti, takistus R on jälle lühiühendatud ja pinge tõuseb. Kuna isereguleerija säärasel viisil töötab kiiresti, on ühetasane pinge kindlustatud. Kui tiirude arv veelgi tõuseb, ühenduvad kontaktid KT^1 ja lühiühendub masina ergutusmähis, mille tagajärjel pinge silmapilkselt langeb. Isereguleerija elektromagneetile on asetatud hulgaliste keerdudega peenest traadist katsa kõrvale (pingekatsa) veel teine katsa väheste keerdudega jämedast traadist (voolukatsa). Pinge- ja voolukatsa mõjuvad isereguleerijas selliselt, et see tühja akku ehk väikese vastupinge puhul kaunis madal pingestmel hakkab tööle. Kerkib vastupinge, siis kerkib ka reguleerimispinge aste. On akku valesti ühendatud vooluringisse, siis hakkab isereguleerija põrisema ja selle tagajärjeks on läbiõlenud kontaktid.

Kui jälgida vooluteed, alates +harjast, siis näeme, et vool läbib kõige enne isereguleerija katsa ja läheb osalt edasi iselüljaga katsa kaudu akku +näpitsale. Iselüljil on pingekatsa hulga keerdudega peenest traadist. On masina tiirude arv väike, siis on ka iselüljaga elektromagneet nõrk ja vedru F peab kontaktid KT_3 lahti. Tiirude arvu tõustes tõuseb ka



Joon. 3.

pinge ja magneedi tugevus. Kui pinge on tõusnud umbes 20% kõrgemale akku pingest, siis ületab elektromagneedi külgetõmbejõud vedru F tõmbejõu ja tõmmates ligi iselüljaga vinna, ühendab kontaktide KT_3 kaudu vooluringi. Vool on nüüd ühendatud iselüljaga voolukatsa kaudu akkule. Voolukatsat läbib vool kõvendab iselüljaga elektromagneeti ja kontaktid KT_3 jäävad ühendusse. Langeb masina pinge, nõrgeneb ka elektromagneet. Ühes pinge langetamisega, langeb ka voolutugevus ja selle mõju iselüljaga elektromagneetile. Kui masina pinge on madalam akku pingest, muutub voolu suun. Vastassuunas akkust masinasse minev vool nõrgendab iselüljaga elektromagneedi pingekatsa mõju, vedru F tõmbab lüljaga sinna tagasi ja lahutab kontaktid KT_3 . Et kindlustada iselüljaga ja isereguleerija korralikku töötamist, peab tagasisivoolu tugevus olema vähemalt 1—2 ampeeri. (Järgneb.)

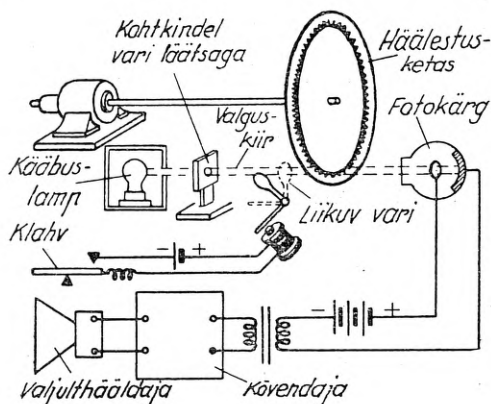
Viledeta ja keelteta elektriline orel.

Berliini philharmoonias on võetud tarvitusele valgusheli-orel. See on muusikariist, milline töötab elektro-optilisel printsiibil. Tegemist on siin kirikuja kontsert-oreliga, mille ehitasid Edvin Welte ja Wilhelm Faas Freiburgis ja üles seadsid Berliinis A/s. Telefunkeni kaasabil.

Helide sünnitamine selle oreliga on sarnane helifilmile.

Sarnasel oreilil on suureks paremuks, et see ei saa olla iialgi häälest

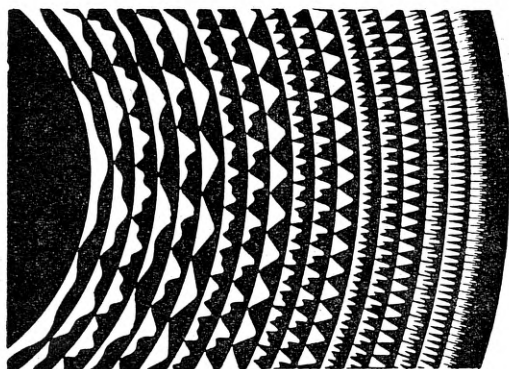
ära ja et mängija võib olla sellest eemal. Ka võib kahe ehk rohkem valjuhääldaja abil saavutada iselaadseid akustilisi mõjusid, kui valjuhääldajaid lasta töötada üksikult ehk korraga. Selle



Joon. 1.

Valgusheli oreli lülitusskeem.

Vajutus klahvile mängulaual eemaldab varju valguskiire eest. Valguskiir langeb häälestuskettale, millise võnkeringid mõjutavad fotokärge. Sellest tekivad elektrilised võnked, mis valjuhääldajas pärast kõvendamist on helidena kuuldavad. Häälestusketta tiirlemise kiirusest oleneb heli kõrgus.



Joon. 2.

Lõige valgusheli oreli häälestuskettast.

Helipildid kettal on selgesti eraldatavad. Kettal on 18 mitmesugust helivõngete ringi. 12 sarnast ühesugust ketast tiirlevad mitmesuguse kiirusega ja toovad sellega heliredeli 12 häält esile mitmetes oktaavides.

oreliga võib aga peale selle saavutada senitundmatuid helivarjundeid, nii et muusikalisi väljendusvõimalusi on ülikülluses.

Nüüd, selle oreli abil võib täituda vanade orelimeistrite unistus ja õige „vox humana“ — inimhääli võetud saada oreli registrisse.

Mida peab teadma autolampidest.

Iga valgustuskoha jaoks auto valgustusseadmes ehitatakse tänapäev erilambid, mis vastavad oma otstarbele, mitte ainult pingele, valgusjõule ja valgusjaotuse poolest, vaid ka lambikujule ja -pea ehitusviisile.

Bilux-lamp on väärtuslik helgiheitjalamp kahe valgustuskehaga spiraali keeratud Volf-ram-traadist, ühises klaaskolbis. Kui lamp on asetatud helgiheitjasse, asetseb üks valgustuskeha peegli põlemispunktis ja annab heades ribistatud klaasidena helgiheitjates kaugevalgust kuni 380 meetrini. Teine valgustuskeha asetseb eelpool põlemispunkti veidi kõrgemal helgiheitja teljest ja on allapoole varjatud metallkattega. Tema annab n.n. varivalgust,

saates oma kiired ainult reflektori pealisse ossa ja sealt sõiduteele, valgustades seda silmipimestamata kuni 75 meetrini. Tarvitavamad tüübid valmistatakse normaal auto-sokliga. Selle kõrval tarvitatakse ka väikest Svan-soklit (Inglismaal, Ameerikas) ja prantsuse kolmestiftiga soklit.

Eelistatud kollane värving varivalgusele saavutatakse sellega, et metallkatte vastas asuv klaaskolbi pool värvitakse kollaseks. Et varivalguse otseste kiirte tungimist ülespoole ja otse-edasi piirata, on kolbi ots varustatud poolsõõrikujulise musta kattega, mille abil on takistatud segava valgusloori tekkimine.

Kuna jõuvankrite sõidukiirus aasta-aastalt tõusis, tuli pöörata suuremat tähelepanu valgustusvõime tõstmisele ja teede piirjoonte paremale valgustamisele. Harilikkude ribistatud klaaside valgumisvõimele oli aga pandud teatud piir, kuna kaugevalguse ulatuspiir ei saanud langeda alla teatud normi. Uue Bilux-lambiga õnnestus suurendada 15—20% võrra varivalguse küljevalgumist, rippumata kaugevalgusest. Seda saavutati varikeha pikendamisega. Varjatud valguskeha omab kuni 35 watini sama võimetarvituse kui pea valguskeha. Selle tõttu on varivalguse ulatuspiir tõusnud 10% võrra, kuna valgustusvõime on tõusnud umbes 20% võrra, võrreldes seniste Bilux-lampidega.

Eriline ribistatud kolb kindlustab valguse ühtlast jagamist ja vähendab segavate varjude tekkimist. Valgust mitte läbilaskev must kolbikate takistab valguskiirte otsekohest valgumist varjatud valguskehast, nii et reflektorist võivad väljuda ainult allapoole suunatud kiired. Sellega on takistatud segavate valguslooride tekkimine udus.

Otsimise (vaatlemise) lampides tarvitatakse 25-watilist Osram-autolampi autonormaal- ehk väikese Svan-sokliga. Lambid on ühepoolsed. Oma valguskeha tiheda spiraali tõttu valgustavad nad otsivat eset 50% tugevamini, kui harilikud helgiheitja-lambid.

Tagasisõidu helgiheitjates tarvitatakse 15—20-watilisi Nitra-lampe. Need on ühepoolsed ja varustatud kas auto-normaal- ehk väikese Svan-sokliga.

Stopp-lampides on harilikult Osram-Nitra lambid, 15-watilise võimetarvitusega ja väikese Svan-sokliga.

Suunanäitajates on Osram-sofittlambid kõige kohasemad, arvestades nende vastupidavusega. Otstarbekad on siin 3—5-watilise võimetarvitusega lambid.

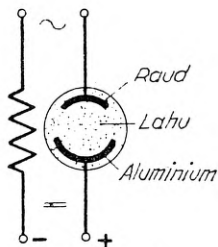
Sofitt-lambid, 5—10 watti, kasutatakse numbrilaudade- ja sisevalgustamiseks.

Kõigil teistel valgustuskohtadel tarvitatakse otstarbekohaselt kuulikujulisi auto-lampe, milliste võimetarvitus on 3—5 watt; need lambid on varustatud väikese Svan-sokliga.

Üks lihtne elektrolüütõgvendaja.

Kui meie kodusteks elektrilisteks katseteks tarvitame püsivat elektrivoolu allikat, siis kasutame selleks valgustusvõrku ja muudame takistuse ehk transformatori abil võrgupinge madalaks tarvituspingeks. Et aga suurem osa valgustusvoolu võrke annavad vahelduv- ehk keerlevvoolu, ei saa meie seda

õgvendaja tööviis põhjeneb alumiiniumi teatud omadustel. Sarnast õgvendajat tarvitatakse esmakordselt füüsik Graetz heade tagajärgedega ja nimetatakse tema järelle „Graetzi kärjeks“. Sarnane kärg koosneb klaasnõust, millesse on asetatud üks raud- ja üks alumiiniumplaat ja milline on täidetud kaheksakordse söehapu naatroni küllastatud lahuga. Sarnane kärg lülitakse vahelduvvoolu võrku. Joonisel 1 on näha kärje lülitamise viis vooluvõrku takistusega järjestikku. On käepärast transformator, siis ühendatakse kärg transformatori madalpinge vooluringi. Tarvitamisvooluringi läbib ainult alaldatud vool, sest ainult see vooluvõnge saab kerge läbistada, milline alumiiniumplaadi laadib + pooluseks. Järgmine vooluvõnge, milline alumiiniumplaadi laadib — pooluseks, ei saa läbistada kärke, sest alumiiniumplaat kattub õhukese oksüüdikihiga. Järgmine vooluvõnge läbib aparati jällegi, kuna oksüüdikiht plaadil puruneb selle + pooluseks laadimisel. Nii kordub see toiming 50 korda sekundis. Näeme, et kerge läbib ainult iga teine vooluvõnge ja kärg töötab mingi vaheventiilile sarnaselt. Sarnaselt töötavat õgvendajat nimetatakse üksiktee-õgvendajaks.



Joon. 1

Kärje võrku lülitamise viis lamp- ehk metalltakistuse tarvitamisel.

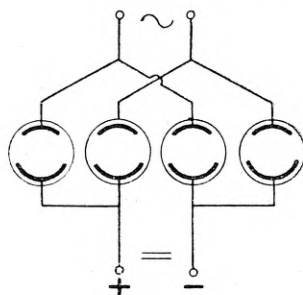
igal juhtumil tarvitada, vaid peame selle õgvendaja kaudu alaldatud vooluks muutma. Õgvendaja kaudu saadud vooluga võime teha kõik elektrokeemilised katsed, näiteks: toime panna elektrolüüsi, galvaniseerida, vasetada, hõbetada, laadida akkumulaatoreid jne.

Kui võrku lülida neli kärke (joonis 2), siis saab iga vooluvõnge alalisvoolu poolele juhitud ja õgvendajat nimetatakse siis täisõgvendajaks. Kui ei ole tarvis suuremaid voolutugevusi, on üksiktee-õgvendajast küllalt.

Materjali hulk, milline läheb tarvis õgvendaja ehitamiseks, on õige väikene. Klaasnõuks võib tarvitada kaane ja kummirõngaga konserveerimisepurki. Purgi kaane sisse tuleb puurida kaks avaust ühendusjuhtmete läbiviimiseks. Avaused peavad nii suured olema, et töötamisel tekkivad gaasid nende kaudu lahkuda võivad. Purgid peavad tingimata kaanega olema, et vältida lahu liigset äraauramist. Mida suuremad on tarvituselevõetud purgid, tähendab, mida rohkem on purgis lahu, seda vähem on kärje soojenemine kestva töötamisel.

Plaatideks tarvitame harilikku alumiiniumplekki ja hästi puhtaks küüritud raudplekki. Mida suuremad on plaadid, seda suurem on kärje läbistava voolu tugevus. Raudplaat võib olla vähem alumiiniumpladist. Plaadid peavad olema asetatud lahusesse nii, et

ühendusjuhtmete ühenduskohad mitte lahusesse ei ulataks. Välisühenduste tegemiseks võib tarvitada harilikke lühtriklemme. Elektrolüüdiks tarvitatakse



Joon. 2

Täisõgvendaja ühendamine vooluvõrku.

kahekordse seohapu natrooni lahu 80 gr. ühele liitrile veele. Plaadid ei tohi lahus kokku puutuda.

Sarnased kärjed ei tarvitse aastate jooksul mingit järelvalvet ega korrashoidu ja need on alati töökorras. Kärjed lakkavad töötamast, kui neid läbistab vool rohkem kui 100 volti pingega.

Galvaanilised elemendid, nende lülitusviisid ja valik ning kasulikkuse tegur.

Käesolev kirjutis olgu soovitatud läbilugemiseks vanematele elektrikutele kutsekoolide õppejõududele ning töökodade meistritele. Üheski õppe- ega käsiraamatus, mis senini on ilmunud, ei leidu sarnaseid kergesti arusaadavaid seletusi. Erilist tähelepanu tuleb juhtida mõnele siinkohas esmakordselt tarvitusele võetud valemile. Uuelaadsed seletused, elektrimotoorse jõu, pinge jne. kohta, ei ole kehtivad mitte ainult galvaanilistele elementidele, vaid samuti ka üld-elektrotehnikas. Praktikutele, õpinud tööliste ja meistri eksamineerijatele, kellele ümberkäimine matemaatiliste valemitega sünnitab mõningaid raskusi, olgu käesolev kirjutis soovitatud kui hea harjutuste allikas.

Toimetuse.

*

Väga tihti on kuulda arvamist, et tänapäeva elektrienergiaga varustamise viisi juures galvaanilisele elemendile jääb järgi õige väikene kasutamiseala. Tegelikult ei ole see nii, sest leidub küllaldaselt seadmeid, millistes vooluallikana tuleb tarvitusele võtta galvaanilised elemendid kui kõige otstarbekohasemad.

Järgnevalt tahame käsitada elementide elektrilisi omadusi ja nende lülitusviise. Matemaatiliste toimingute kohta käivate seletuste lihtsusele ja arusaadavusele tahame panna erilist rõhku, nii et ka need lugejaist, kellel matemaatiliselt mõtlemise kunst ei ole täiesti omane, täie arusaamisega seletusi jälgida võivad. Kõik elektrotehnilised ja matemaatilised kaalutlused peavad lugejaile täiesti selgeks saama ja teda hakkama huvitama.

Galvaaniliste elementide ehitusliste isearaldustega ja nendes tekkivate keemiliste protsessidega ei hakka meie siinkohal tegelema, vaid asume otsekohe asja juurde ja küsime: Mis on elektromotoorne jõud? — pinge? — sisetakistus? — näpitspinge? Need nimetused on tarvitusel ka üldelektrotehnikas ja peavad meile küllalt selged olema.

Elektromotoorne jõud (EMJ ehk E) on see, mis elementides, akudes ja dünamomasinates kestvalt ülal hoiab pinge vahe, millist meie voltmeetri abil võime mõõta. Pinge, selle sõna õiges mõttes, ei ole elektromotoorne jõud ja tähistatakse U abil. Lahkumineku üle EMJ ja U vahel jõuame alles siis selgusele, kui hakkame kasutama elektrotehnika põhiseadust — see on Oomi seadust. Küü lülime galvaanilise elemendi vooluringi takistuse R_v , siis tekib vooluahel, mille läbi EMJ ajab elektroonide

voolu tugevusega $J = \frac{E}{R_v + R_s}$ ampeeri. E-ga oleks märgitud voltide (V) arv ja R_v ning R_s -ga takistuste suurus oomides (Ω). Takistust R_s nimetame sisetakistuseks, sest see on elemendis endas ja koosneb elemendi vedeliku (elektrolüüdi) takistusest ja elektroodide ja elektrolüüdi vahelisest ülemineku takistusest. Et sundida voolu läbistama takistust R_s , peab meil olema kasutada pinge $u = J \cdot R_s$, millise mõistetavalt elektromotoorne jõud EMJ peab tekitama ja on ebasoovitavaks kaotuspingeks. Näpitspingeks on pinge U, milline tekib vooluallika näpitsate (pooluste) vahel, kui vooluallikas on töötamiskorras, sest näpitspinge tekib ainult suletud vooluahelas ja see on elemendi sisemise pingelanguse $u = J \cdot R_s$ võrra vähem, kui EMJ.

Näide 1: Ühe kott-elementi EMJ on $E = 1,6$ volti, sisetakistus $R_s = 0,5 \Omega$ ja välise vooluringi R_v takistus on $3,5 \Omega$. Kui suur on voolutugevus J, sisemine pingelangus u ja näpitspinge U?

Lahendus: Kogu vooluringi takistus on

$$R = R_v + R_s = 3,5 + 0,5 = 4\Omega.$$

Sellele mõjub EMJ ja tekitab voolutugevuse

$$J = \frac{E}{R} = \frac{1,6}{4} = 0,4 \text{ amprit.}$$

Sellega siis $u = J \cdot R_s = 0,4 \cdot 0,5 = 0,2$ volti ja näpitspinge $U = E - u = 1,6 - 0,2 = 1,4$ volti. See näpitspinge on kaotuspingeks, milline sunnib 0,4 amprit tugevusega voolu vooluahelat läbistama.

Vaatame kas meie arvestus on õige.

$$J = \frac{U}{R_v} = \frac{1,4}{3,5} = 0,4 \text{ amprit.}$$

Koormamata elemendi puhul võrdub $E = U - Ie$, kuna $J = 0$, $0 \cdot R_s = 0$ ja selle tõttu $U = E - 0E$. Oomi seaduse põhjal on vool seda tugevam, mida vähem on takistus. Mis juhtuks näiteks siis, kui ühendame otse mõlemad poolused? Vooluahel saaks sarnasel juhtumisel suletud äärmiselt väikese takistuse kaudu ja selletõttu peaks tekkima õige tugev vool, Millise tugevusega oleks see vool? Tugevus $J = \frac{E}{R_s}$, kuna sisetakistus määrab voolu tugevuse piiri. EMJ saab täielikult ära tarvitatud, et suure tugevusega voolu J sundida takistust R_s läbistama (sest $R_v = 0$ ja sellepärast on ka $U = 0$, vastandiks elemendile lahiste näpitsatega, milline — täpselt öeldud — äärmiselt suure takistuse $R_v = \infty$ suletud on ja selletõttu on ka $U = E$). See ei ole üksnes elementide kohta maksev, vaid maksab samuti akude, dünamomasinate jne. juures. Suurim voolutugevus märgitakse J max. Lühiühenduse puhul siis

$$E = J \text{ max} \cdot R_s.$$

Kui paigutada valemisse ka välise takistuse suurus, siis kirjutame:

$$E = J \cdot R_s + J \cdot R_v.$$

See valem väljendab teist Kirchoffi seadust, milline ütleb, et „igas vooluahelas võrdub üksikutes järjestiku lülitatud takistustes tekitatud pingelanguste summa vooluallika elektromotoorsele jõule.“ Seda võib, tarvitades summade märki, kirjutada järgmise valemiga.

$$\Sigma (E) = \Sigma (J \cdot R)$$

tähendab: kõikide E-de summa on võrdne kõikidele J kord R summadele.

Kujutame ette, et kaks ehk rohkem elementi on järjestiku lülitatud. Jättes

Rv endiseks (3,5 Ω), tuleks valem kahe võrdse elemendi tavitamisel, kirjutada:

$$E + E = J \cdot R_s + J \cdot R_s + J \cdot R_v$$

ehk koondatult:

$$2 \cdot E = 2 \cdot J \cdot R_s + J \cdot R_v.$$

Korrumist tähistava punkti võib jätta välja valemist ja siis näeks see välja: $2E = 2JR_s + JR_v$. Kuna mõlemad tegurid, võrdsuse märgist paremal, omavad ühe üldteguri, võime valemi sulgudesse kirjutada:

$$2E = J(2R_s + R_v).$$

Et leida J suurust, peame sulgudes tegurist ($2R_s + R_v$) vabanema ja meile jääb $2E = J$ Enesest mõista on $2E$ võrreldes J-ga liiga suur, selletõttu peame $2E$ jagama $2R_s + R_v$ -le, et leida õiget J suurust

$$J = \frac{2E}{2R_s + R_v}$$

Näide 2: Kaks esimeses näites toodud elemendile võrdset elementi tulevad takistusega $R_v = 3,5 \Omega$ järjestiku ühendada. Milline on sel juhul voolutugevus?

Lahendus: Lahendame ülesande viimase koondatud valemi järgi:

$$J = \frac{2E}{2R_s + R_v} = \frac{2 \cdot 1,6}{2 \cdot 0,5 + 3,5} = \frac{3,2}{4,5} = 0,71 \text{ amp.}$$

Sellele vaatamata, et pinget sai kahekordistatud (1,6 voldilt 3,2 voldile) ja väline takistus jäi muutmata, ei ole voolutugevus kahekordseks tõusnud. Millist see oleneb? See oleneb täiesti sisetakistusest. Meie näeme, et elementide ehk mingite muude vooluallikate järjestiku lülilisel pingel ja sisetakistus suurenevad. Kui tuleb järjestiku ühendada mitmet tüüpi elemente, siis on üldpinge, EMJ üld = $E_1 + E_2 + E_3$ ja kogu sisetakistus R_s üld = $R_{s1} + R_{s2} + R_{s3}$ jne. On elemendid ühte tüüpi ja võtame neid tarvitusele n tükki järjestikku ühenduses, siis saame patarei (üldnimetus igale elementide ehk akku kokkuluulitatud kogule) üldiseks EMJ

$$E = n \cdot E_1$$

(E_1, E_2, E_3 jne. on üksikelementide elektromotoorsed jõud) ja kogu sisetakistus oleks siis n-kordne: $n \cdot R_s$. Kui

see patarei ühendada takistusele R_v , siis läbib seda vool tugevusega

$$J = \frac{n \cdot E_1}{R_v + n \cdot R_s} = \text{amp.}$$

See on juba varemalt kasutatud valem, kuid vähe teisiti kirjutatud.

Näide 3: Kellade seade koosneb kolmest alalisvoolu haruside kellast, mille üksiktakistus on 5Ω . Juhtmeté takistus on $2,5 \Omega$. Et kindlustada kellade korralikku töötamist on tarvis voolu tugevusega 0,4 amp. Mitu elementi tuleb ühendada järjestiku, kui elementide $E_1 = 1,6$ volti ja $R_s = 0,5 \Omega$?

Lahendus: Kui meie ei võtaks arvesse elementide sisetakistust R_s , siis oleks selle ülesande lahendus Oomi seaduse järgi üsna lihtne, kuna aga tarvilike elementide arv tuleb valemi järele kindlaks teha, siis peame ka selle järele talitama. Katsume koostada valemit, mille abil meie arvu n saaksime kindlaks teha ja tarvitame selleks eelmist valemit

$$J = \frac{n \cdot E_1}{R_v + n \cdot R_s}$$

Meie peame edaspidi tähele panema, et kõik muudatused valemis, millised meie võrdsusmärgist (=) paremal ette võtame, ka sellest vasakul — vastupidises teguviisis — ära märgime. Valemis asetame kõige enne murdarvu nimetaja ($R_v + n \cdot R_s$), milline paremal on jagajaks, vasakule jagatavaks.

$$J \cdot (R_v + n \cdot R_s) = \frac{n \cdot E_1}{1}$$

Näeme, et vasakul iga sulgudesse paigutatud märk tuleb korrata J-le, ja et paremal murrujoon ära jääda võib, järelikult on

$$JR_v + JnR_s = nE_1.$$

Nüüd viime ühe liidetavatest (+ JnR_s) vastupidise teguviisiga paremale, paigutame selle sinna lahutatavana ja saame siis

$$JR_v = nE_1 - JnR_s$$

nüüd võime samuti kui eelpool valemi sulgudesse kirjutada, üldteguri n eraldada

$$JR_v = n(E_1 - JR_s)$$

ja sulgudesse paigutatud lahutuse tegurina ülekanda paremale jagajaks vastupidises arvestusviisis

Leitud valemil abil leiame arvu n :

$$n = \frac{J \cdot R_v}{E_1 - J \cdot R_s} = \frac{0,4 \cdot 17,5}{1,6 - 0,4 \cdot 0,5} = \frac{7}{1,4} = 5 \text{ elementi.}$$

Kellad seadme korraliku töötamise kindlustamiseks on tarvis järjestiku ühendada 5 elementi.

Järjestiku ühendamisel saame kõige suurema võime, kui $\frac{R_v}{n} = R_s$, sest mida suurem on R_v , seda rohkem elemente tuleb ühendada järjestikku. Tähebtab väga suure välise takistuse puhul on puhas järjestiku ühendus kõige otstarbekohasem.

Paralleelselt ehk rööbiti ühendamisel tuleb tarvitada ainult ühte tüüpi elemente, kuna juhtumisel, kui ühel elemendil on madalam pinge, see saab patareist vastupidist voolu ja hävib enne-aegselt. Patarei pinge on võrdne üksikelemendi pingele $E = E_1 = E_2 = E_3$ jne., voolutugevus aga võrdub üksikelemendi voolutugevusele korrutatult elementide arvule. Kui patareis on paralleelselt ühenduses m elementi, siis on voolutugevus: $J = m \cdot J_1$. Patarei sisetakistus on aga kõigest võrdne ühe elemendi sisetakistuse m osale, nimelt $\frac{R_s}{m}$. Sellega võib siis patarei voolutugevust arvestada valemiga

$$J = \frac{E_1}{R_v + \frac{R_s}{m}}$$

Valemist võime järeldada, et

$$m = \frac{J \cdot R_s}{E_1 - J R_v}$$

Arusaadavalt saame praegusel juhtumisel patareist kõige suurema võime, kui $\frac{R_s}{m} = R_v$, sest mida suurem on R_s , seda rohkem elemente tuleb ühendada rööbiti. Harilikult tarvitatakse rööbitiühendust ainult juhtudel, kui väline takistus on väga väike. Rööbitiühenduses patareid võib hästi asendada suurte elektroodide pindadega elementidega.

Eelpooltoodud kaalutlustest selgub, et ühendades elemente rööbitiühendusse järjestiku ühendatud gruppidega, võib saavutada suurimaid voolutugevusi, juhtumisel, kui $R_v = n \cdot \frac{R_s}{m}$. Sellest järeldame, et $\frac{m}{n} = \frac{R_s}{R_v}$, tähebtab meie

saame suurima voolutugevuse, kui rööbitiühenduses elementide gruppide arv (m) suhtub järjestiku ühendatud elementide arvule (n), võrdselt sisetakistuse (R_s) suhtumisele välise vooluahela takistusele (R_v). Segaiühendused on kasutatavad juhtumisel, kui üksikelemendi koormatus järjestiku ühendamisel osutuks liig suureks. Segaiühendusviisi tarvitamisega ei saavutata ainult üksikelemendi koorma vähendamist, vaid välditakse ka suurt pingelangust ja kindlustatakse elementide pikem iga.

Tegelikkuses ollakse huvitatud peamiselt sellest, milline arv elemente ja millises ühendusviisis tuleb tarvitusele võtta, et olemasolevat seadet, mille takistus R_v , varustada vooluga, mille tugevus J , kasutades selleks minimaalne arv elemente. Mõlemad lahendatud valemid võib kergesti üheks valemiks liita:

$$J = \frac{n \cdot E_1}{R_v + n \cdot \frac{R_s}{m}}$$

Nii kuis juba näidatud on voolutugevus kõige suurem, kui $n \cdot \frac{R_s}{m} = R_v$. Asetame nüüd voolutugevuse valemisse teguri $n \cdot \frac{R_s}{m}$ asemele teguri R_v , siis saame

$$J = \frac{n \cdot E_1}{R_v + R_v} = \frac{n \cdot E_1}{2 R_v}$$

Samuti kui varemalt lahendame n suhtes

$$J 2 R_v = n \cdot E_1$$

$$n = \frac{2 J R_v}{E_1}$$

samuti tuleb toimida ka m suhtes. Voolutugevuse valemis $J = \frac{n \cdot E_1}{R_v + R_v}$ aseta me R_v kohta teguri $\frac{n \cdot R_s}{m}$ ja saame:

$$J = \frac{n \cdot E_1}{\frac{n R_s}{m} + \frac{n R_s}{m}}$$

Lihtsustame valemil järgmiselt:

$$J = \frac{n \cdot E_1}{\frac{n R_s + n R_s}{m}} = \frac{n \cdot E_1}{n (R_s + R_s)} = \frac{n \cdot E_1 \cdot m}{n \cdot (2 R_s)} = \frac{E_1 \cdot m}{2 R_s}$$

Nüüd lahendame valemil m suhtes ja

$$\text{saame: } m = \frac{2 J R_s}{E_1}$$

Kui elementide arvu märgime Z -iga, siis oleks:

$$Z = m \cdot n = \frac{2 J R_s}{E_1} \cdot \frac{2 J R_v}{E_1} = \frac{2 \cdot 2 \cdot R_v \cdot R_s \cdot J \cdot J}{E_1 \cdot E_1} \\ = \frac{4 \cdot R_v \cdot R_s \cdot J^2}{E_1^2}$$

Näide 4: Käepärast olevate elementide EMJ on $E_1 = 1,5$ v, sisetakistus elemendil on $R_s = 0,2 \Omega$. Välisesse vooluahelasse R_v nõutakse voolutugevust 4 ampeeri. Milline on tarviliste elementide arv Z ja milline ühendusviis tuleks kasutamisele?

Lahendus: Elementide arv oleks:

$$Z = \frac{4 R_v \cdot R_s \cdot J^2}{E_1^2} = \frac{4 \cdot 3,5 \cdot 0,2 \cdot 4^2}{1,5^2} = \frac{45}{2,25} = 20$$

Nendest tuleb järjestiku ühendamisega

$$n = \frac{J \cdot R_v}{E_1 - J R_s} = \frac{4 \cdot 3,5}{1,5 - 4 \cdot 0,2} = \frac{14}{0,7} = 20 \text{ tükki.}$$

Tulemus näitab, et tuleb patareis ühendada järjestiku ühendusse 20 elementi, millised on käepärast. Lahendades valemil voolutugevuse kontrollimiseks, saame:

$$J = \frac{n \cdot E_1}{R_v + n R_s} = \frac{20 \cdot 1,5}{3,5 + 20 \cdot 0,2} = \frac{30}{7,5} \\ = 4 \text{ ampeeri.}$$

Kui on kasutada teatud arv elemente, millised soovitakse ühendada nii, et tekiks suurim voolutugevus vooluahelas, siis toimitakse järgmiselt. Võetakse valem $m = \frac{R_s \cdot n}{R_v}$ ja korrutatakse see paremalt ja vasakult m -ega, saame $m \cdot m = \frac{R_s \cdot n}{R_v} \cdot m$. Vasakul võime $m \cdot m$ asemele kirjutada m^2 ja paremale $n \cdot m$ kohta kirjutada Z , sellega oleks $m^2 = Z \cdot \frac{R_s}{R_v}$. Kui võtame nendest arvudest ruutjuured, saame:

$$\sqrt{m^2} = \sqrt{Z \cdot \frac{R_s}{R_v}}, \text{ siis oleksid:}$$

$$m = \sqrt{Z \cdot \frac{R_s}{R_v}} \text{ ja } n = \sqrt{Z \cdot \frac{R_v}{R_s}}$$

Näide 5: Kasutada on kuus elementi. Millise lülitusviisiga võib saavutada suurem voolutugevus, kui $R_v = 3 \Omega$ ja $R_s = 5 \Omega$?

Lahendus:

$$m = \sqrt{Z \cdot \frac{R_s}{R_v}} = \sqrt{6 \cdot \frac{5}{3}} = \sqrt{10} = 3,1 \\ n = \frac{Z}{m} = \frac{6}{3} = 2$$

Suurim voolutugevus saavutatakse, kui ühendada kaks elementi järjestiku ja saadud kolm gruppi rööbiti.

On üksikelemendi voolutugevus teada, siis on soovitav sellega arvestada. Kui i on üksikelemendi voolutugevus, siis on rööbitiühendusse pandavate gruppide arv

$$m = \frac{J}{i}$$

Kui asetada arv $\frac{J}{i}$ grupilülamise valemisse m asemele, siis saame:

$$J = \frac{n \cdot E_1}{R_v + n \cdot \frac{R_s}{i}} = \frac{n \cdot E_1}{R_v + \frac{n \cdot R_s \cdot i}{J}} \\ = \frac{n \cdot E_1}{\frac{J R_v + n \cdot R_s \cdot i}{J}} = \frac{J \cdot n \cdot E_1}{J R_v + n \cdot R_s \cdot i}$$

Lahendades valemit n suhtes, saame:

$$\frac{J(J R_v + n R_s i)}{J} = J \cdot n \cdot E_1 \\ \frac{J(J R_v + n R_s i)}{J} = n \cdot E_1$$

$$J R_v + n R_s i = n \cdot E_1 \\ J R_v = n \cdot E_1 - n R_s i \\ J R_v = n (E_1 - R_s i) \text{ ja lõpuks} \\ n = \frac{J \cdot R_v}{E_1 - R_s i}$$

Näide 6: Elektri ukسلukk, mille mähiste takistus on $0,3 \Omega$ ja milline tarvitab töötamiseks voolu tugevusega $J = 3$ amp. on ühendatud 40 meetri pikkustele alumiinium-juhtmetele, milliste põiklõige on $2,5 \text{ mm}^2$. Kasutada oleksid elemendid, milliste voolutugevus on $0,65$ amp. Elemendid võivad seda voolu anda katkendiliselt, ilma kahju kannatamata, $R_s = 0,45 \Omega$; $E_1 = 1,5$ volti. Mitu elementi tuleb üles seada ja millises lülitusviisis?

Lahendus: Takistus R_v koosneb

$$R_1 = 3 \Omega \text{ ja } R_2 = \frac{\rho \cdot l}{q} = 0,465 \Omega \text{ ja kuna}$$

$$R_v = R_1 + R_2, \text{ siis on kogu takistus} \\ R_v = 0,3 + 0,465 = 0,765 \Omega$$

$$m \text{ on } = \frac{J}{i} = \frac{3}{0,65} = 4,6$$

Tähendab, et tuleb 5 gruppi rööbiti ühendada. Iga sarnane grupp peab koosnema

$$n = \frac{J \cdot R_v}{E_1 - R_s i} = \frac{3 \cdot 0,765}{1,5 - 0,45 \cdot 0,65} = \frac{2,3}{1,5} = 1,9$$

tähendab 2-st elemendist.

Nagu juba tähendatud, on võimalik patareist suurimaid voolutugevusi saada siis, kui ühendusviis on valitud sarnane, et patarei sisetakistus (nR_s , $\frac{R_s}{m}$

ehk $\frac{nR_s}{m}$) võrdub välisahela takistusele.

Aga kas on sarnasel juhtumisel saavutatud kõige parem kasutegur? Arvata- vasti mitte, sest ainult pool elemendi kasutatavast võimest on tööle rakendatud. Kasutegur on seega kõigest 0,5. Olgu siinkohal juhitud tähelepanu sellele, et tihti (kah väga heades õppe- ramatutes) kasulikkuse kraad ja kasulikkuse efekt võrdsustatakse. See on täitsa vale ja vastupidine, sest kasulikkuse kraad on võrdlus ja on alati tead- mata arv, kuna kasutamise efekt on võime suurus wattides.

Et kindlaks teha patarei kasulikkuse kraadi, η , tuleb võrrelda selle kasutata- vat võimet koguvõimega. Samuti kui dünamomasina juures, on ka siin ele- mendi sisemuses võime $E \cdot J$ ja väljas- poole antud võime $U \cdot J$. Sellega olekski kasulikkuse tegur $\eta = \frac{U \cdot J}{E \cdot J} = \frac{U}{E}$ (seda arvestamise viisi võib tarvitada üksiku- te ja rööbitiühenduses elementide juures). On patareid järjestiku- ehk grupiühenduses, siis on kasukraad

$$\eta = \frac{U}{n \cdot E_1}$$

Näide 7: Milline kasukraad on näites 6 toodud patareil?

Lahendus: Esiteks tuleb arves- tada kui tugevat voolu patarei annab. See on:

$$J = \frac{n \cdot E_1}{R_v + n \frac{R_s}{m}} = \frac{2 \cdot 1,5}{0,765 + 2 \cdot \frac{0,45}{5}} = \frac{3}{0,945} = 3,17 \text{ amp.}$$

$$U = J \cdot R_v = 3,17 \cdot 0,765 = 2,43 \text{ volti}$$

$$\eta = \frac{U}{n \cdot E_1} = \frac{2,43}{2 \cdot 1,5} = 0,81.$$

Kasulikkuse kraad oleks ümmarguselt 80% ja seda võib heaks lugeda.

Kui näites 6 nimetatud ukسلukku vähe tarvatatakse, nii et elemendid kül- lalt puhata saavad, siis võiks vähema elementide arvuga toime tulla, ilma et töös takistusi tuleks. Mitu elementi (Z) ja millises ühendusviisis tarvis on, seda katsugu lugeja ise ära määrata. Kasu- kraad on $\eta = 53$, s. o. 53% — 81% vastu. Teine ühendusviis 53% kasu- kraadiga, on seadmes kasutamiseks palju kasulikum, kui seade töötab har- va, kuid normaalselt töötades läheb see kalliks, kuna suured koormatused soo- dustavad keemilist reaktsiooni ja lühen- davad elementide iga.

Lahendada jääb veel küsimus, kui- das arvestada, et leida praktilist ühen- dusviisi kindlaksmääratud kasukraadi juures. Selle leiame valemist

$$\eta = \frac{U}{n \cdot E_1} \text{ järelikult } n = \frac{U}{\eta \cdot E_1} = \frac{J \cdot R_v}{\eta \cdot E_1}$$

Tuletame meelega, et kasukraad on kasu- tusvõime ja koguvõime suhteline vahe ja tuletame sellest, et ta võrdub ka ka- sutus- ja üldtakistuse suhtelisele vahele. Kasutustakistusena võtame takistuse R_v , olgugi et voolujuhtmed, millised kuuluvad R_v juurde, kujutavad endast kadudetakistuse. Kogutakistus oleks:

$$R_v + \frac{n \cdot R_s}{m} \quad \eta = \frac{R_v}{R_v + \frac{n \cdot R_s}{m}}$$

Lahendame valemi m suhtes ja saame:

$$R_v + \frac{n \cdot R_s}{m} = \frac{R_v}{\eta}$$

$$\frac{n \cdot R_s}{m} = \frac{R_v}{\eta} - R_v = \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) R_v$$

$$n \cdot R_s = \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) \cdot R \cdot m$$

$$\frac{n \cdot R_s}{\left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) R_v}.$$

Sellesse valemisse asetame enne leitud

arvu $\frac{J \cdot R_v}{\eta \cdot E_1}$ n asemele ja siis on:

$$m = \frac{J \cdot R_v \cdot R_s}{\eta \cdot E_1 \cdot R_s} = \frac{J \cdot R_v \cdot R_s}{\left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) \cdot R_v \cdot E_1 \cdot \eta \left(\frac{1}{\eta} - 1 \right) R_v}$$

$$m = \frac{J \cdot R_v \cdot R_s}{E_1 \left(\frac{\eta - 1}{\eta} \right) \cdot R_v} = \frac{J \cdot R_v \cdot R_s}{E_1 (1 - \eta) R_v}$$

Rv on tegurina arvutajas ja nimetajas ja võib seda selle tõttu kustutada ja meile jääb lõpuks valem:

$$m = \frac{J \cdot R_s}{E_1 \cdot (1 - \eta)}$$

Tarvismineva elementide arvu leiame:

$$Z = n \cdot m; Z = \frac{J \cdot R_v}{\eta \cdot E} \cdot \frac{J \cdot R_s}{E_1 (1 - \eta)}$$

$$Z = \frac{J^2 \cdot R_v \cdot R_s}{E_1^2 \cdot \eta (1 - \eta)}$$

Näide 8: Välisahelasse, mille takistus on $R_v = 3 \Omega$, nõutakse voolu $J = 2$ amprit voolutugevusega. Mitu elementi igäüks $E = 1,2$ volti ja $R_s = 0,6 \Omega$ on tarvis, et kasukraad ei oleks alla 65%?

Lahendu: Elementide arv oleks:

$$Z = \frac{J^2 \cdot R_v \cdot R_s}{E_1^2 \cdot \eta (1 - \eta)} = \frac{2^2 \cdot 3 \cdot 0,6}{1,2^2 \cdot 0,65 \cdot (1 - 0,65)} = \frac{7 \cdot 2}{0 \cdot 327} = 22 \text{ tk.}$$

sellest on:

$$n = \sqrt{Z \cdot \frac{R_v}{R_s}} = \sqrt{22 \cdot \frac{3}{0,6}} = \sqrt{110} = 10,5.$$

Kaks 11 elemendist koosnevat gruppi tulevad rööbiti ühendada ($m = \frac{Z}{n} = \frac{22}{11} = 2$). Elementide suurest arvust tuleb järeldada, et valitud elementide tüüp ei vasta otstarbele; tuleb tarvitusele võtta elemendid suurema elektromotoorse jõuga. Näiteks saaks ju läbi kui $Z = 16 = 2 \times 8$ ja E_1 oleks 1,4 v.

Lõpuks olgu veel seletatud, kuidas tuleb toimida, et elementide valikul leida sarnaseid, millised tagaksid suurimat voolutugevust. Teguritena kasutame arve E ja R_s .

Tuntud valemis $N = E \cdot J$ asetame arvu J kohta $\frac{E}{R}$, siis on $N = E \cdot \frac{E}{R} = \frac{E^2}{R}$.

Elemendi koguvõime on $N = \frac{E^2}{R_v + R_s}$.

Suurim võime on saavutatud — nii kui meie teame — kui $R_v = R_s$. Sarnase juhtumisega tulebki meil arvestada; siis

on $N = \frac{E^2}{R_s + R_s} = \frac{E^2}{2 R_s}$. Kuna mõlemad takistused R_v ja R_s on võrdsed, siis langeb kummalegi nendest pool kogu võimest; välisahelas kasutatakse

$$N = \frac{E^2}{2 R_s} = \frac{E^2}{2 \cdot 2 \cdot R_s} \text{ watti.}$$

Sellega oleks suurim elemendist saadav võime

$$N = \frac{E_2}{4 R_s}$$

Kasutades seda valemit patarei võime arvestamiseks, tuleb valem elementide arvule korrutada ja see oleks siis:

$$N = \frac{E^2}{4 R_s} \cdot Z$$

mis oleks suurim patareist saadav võime.

R.

Elektrotehnika kursus.

(Järg.)

Magnetism ja jõujooned.

Mingit keha, milline on võimeline raudesmeid oma külge tõmbama ja neid seal kinni pidama, nimetame magneediiks. See omadus on suurimal määral terasel. Kui võtame magneetilise terasvarda ja selle raskuse keskkohalt niidile üles riputame, nii et see vabalt tiirelda võib, siis näeme, et see jääb lõpuks seisma põhi-lõuna suunas. Varda ots, milline osutab põhja, oleks selle põhjapooluseks (põhjanabaks), vastaspoolne ots — lõunapooluseks (lõuna-

nabaks). Kui võtame teise sarnase magneedi ja toome selle rippuva magneedi lähedusse, näeme, et rippuv magneetvarras on muutnud oma seisundit. Täpsemal vaatlemisel võime panna tähele, et magneetide poolused avaldavad üksteisele mõju, milline on kindlaks määratud järgmise seadusega: Kaks ühenimelist magneetpoolust tõukavad teineteist eemale, kuna isenimelised üksteist külge tõmbavad.

Mittemagneedilist rauatükki tõmbab

külge kumbki magneedi poolus ehk naba. Kui tahame nüüd kindlaks teha, kas on meil tegemist magneediga või mitte, siis ei või sellele külgetõmbamisele üksi kindel olla, vaid peame järele katsuma, kas magneet avaldab ka magneetnõelale eelpoolkirjeldatud mõju, s. o. tõmbab üht poolust lähemale ja tõukab teist eemale. Magneedist väljuvad külge- ehk ehk eemaletõukavad jõud avaldavad mõju mitte üksi magneedi läheduses, vaid ka enam ehk vähem eemal magneedist. Ruumala, millises sarnased magneedilised mõjud avalduvad, nimetatakse *m a g n e e d i l i s e k s v ä l j a k s*. Kui sarnasesse magneetvälja vabalt rippuv põhjapoolus asetada, siis mõjuvad sellele magneedilised jõud ja poolus, võides vabalt liikuda, keerleb selles teatud tee osa. Kui meie selle tee ära märgime joonega, siis see näitab meile magneetilise jõu suuna, milline mõjutas magneetilises väljas rippuvat põhjapoolust. Sarnaselt märgitud joont nimetatakse *m a g n e e d i l i s e k s j õ u j o o n e k s*. Magneedilise jõujoone suun oleks see, millises vabalt rippuv põhjapoolus liiguks, kui see asetada magneedilisse

välja. Igasugune magneetnõel osutaks nende jõujoonte suunas. Kui meie omale mingisugusest magneedist väljuvate jõujoonte suunast kindlat pilti tahame luua, peame selle lähedusse asetama suurema hulga vähemaid magneetnõelu; suunast, millisesse need asetuvad, võime kindlaks määrata ka jõujoonte suuna.

Kui mingisugusele magneedile riputada mittemagneedilist pehmet rauda (naelu, rauakilde jne.), neid sellega asetades magneetilisse välja, siis saavad need samuti võimelisteks teisi rauaja terasetükke enese külge tõmbama, millest peab järeldama, et ka need on saanud magneedilisteks. Eemaldades neid aga magneedilise välja mõjupiirist, saavad need aga jällegi mittemagneedilisteks. Ei tarvitse sugugi asetada magneedilisse välja vähemaid magneete, vaid on küllaldane, kui kasutame magneediliste jõujoonte suuna kindlaksmääramiseks peenikest rauapuru. Kui asetame magneedile klaasplaadi ja puistame sellele, plaati tasakesti koputades, rauapuru, saame selge ja ilusa pildi jõujoonte suunast.

(Järgneb.)

Okastraataiad pikseohu tekitajatena ja kõrvaldajatena.

Pikseohu, sellest tekkivad kahjud ja selle kõrvaldamiseks vajalised abinõud ja seadmed on viimasel ajal sagedasti kõne all olnud.

Elamute ja muude hoonete kaitsmisest pikse vastu ilmus ins. K. Hirši poolt pikem kirjutus meie ajakirjas (vaata „Elektrik“ nr. 2—3).

Viimasel ajal õige sagedaseks läinud pikseõnnetused ja tulikahjud näitavad, et piksekaitse seadmetele ei panda meil kuigi suurt rõhku ja ei loeta neid hädavaajalisteks. Piksekahju võib sündida kõikjal, kus pole tarvitusele võetud vastavad kaitseabinõud.

Üheks pikseohu põhjustajaks on maal taludes okastraataiad, millised on väga head pikselaengute vastuvõtjad. Mõnigi peremees, leides pärast äikeseilma karjakoplit ümbritsevas traat-

aias piksest purustatud posti, ei võta vaevaks järelnõetada, kas sellel pikselöögil ka raskemaid tagajärgi oleks võinud olla — kas oleks mõni loom võinud surma saada ehk juhtuda muud tõsisemat.

On ju ammugi pandud tähele, et loomad saajuse ehk äikeseilma ajal kipuvad koju ja hoiavad end karjamaad piirava traataia ligi, toetades sellele kas kaela ehk külgepidi. Satub pikselöök sarnasel korral traataeda, on looma surm kindel ka sel juhtumisel, kui loom traataiast veidi eemal seisaks.

Et vältida seda laadi õnnetusi, tuleksid kõik karjakopleid ümbritsevad ja muud traataiad maandada, s. o. need tuleksid metalliliselt maaga ühendada.

Selle töö võib teha ära õige väheste kuludega ja koduste abinõudega. Maan-

damise tegemisel tuleb toimida järgmiselt. Esimese aiaposti auk kaevatakse 1,2—1,5 meetrit sügavaks; augu sügavus oleneb maapõue niiskusest, kuid ei tohi olla alla 0,6 meetrit, kuna kuivadel suvedel ka kõige niiskem maa ära kuivab.

Augu põhja asetatakse raudlabida suurune okastraadi kera, tuuakse traat posti mööda ülespoole ja veetakse seal edasi järgmistele postidele. Samuti talitatakse ka viimase posti juures. On traataed pikk ehk ringi ühendatud, tulevad selele keskkohas ka maandamised teha. Koosneb traataed kahest ehk kol-

mest traadist, tulevad kõik üksikud traadid maandamistraadiga ühendada. Ühendused tulevad teha punudes teised traadid tihedalt maandamistraadi ümber. Punuda tuleb nii, et traadid oleksid kindlas ühenduses ja on soovitatav seda teha tangide abil ning pärast ületinutada.

Sarnaselt maandatud traataed on kindlaks äikeseilma ajal õhku tekkiva elektri kogujaks ja ärajuhtijaks ja võib ka teatud olukordades ka ligiolevatele hoonetele kaitset pakkuda.

O. G.

Glimmlampidest.

Hulk aega ei hoolitud suuremat glimmlambist. Teda kasutati hädavalgustuse abinõuna ja kontroll-lambina kõrgepinge majaihenduste juures, kus lamp näitas kas transformator on kõrgepinge poolelt välja lülitatud või mitte. Teistel juhtumistel on lamp kasutamisel olnud katseabinõuna laboratooriumides ehk kodustel katsetamistel.

Tänapäeval on glimmlamp elektrotehnikas saanud möödapääsematuks vajaduseks, mis võimaldab hulkadel juhtumistel elektrotehniliste probleemide lahendamist kõige lihtsamal viisil. Seal, kus seni tulid üles seada igasugused isetöötavad lülid, releed ja katsetamisaparaadid, täidab oma ehituselt nii lihtne glimmlamp tihti samasuguseid otstarbeid.

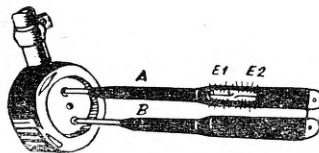
Sarnaste lampidega võib teostada igasuguste kaitsete ja vooluringide järelvalvet. Lamp näitab, milline kaitse on vigastatud, milline vooluring on katkestatud. Sama lampi võib ka tarvitada tasanduslambina töötamispinge alalhoidmiseks raadioaparaatides, sellega võib valgustada katkestajaid ja seinakontakte, et need oleksid kergemalt ülesleitavad pimedas.

Glimmlampe tarvitatakse peale selle kaitsena ülepingete vastu raadioantenni seadmetes ja, millele olgu juhitud eriline tähelepanu, kontroll-lampidena isolatsiooniproovimise aparaatides ja pingetsimise mõõtristades. Just sellel alal on lamp eriti kasulikuks osutunud

ja iga montöör võtab lambi, elektriseadmes töötades, heameelega abiks.

Olgugi et aja jooksul glimmlambid väliselt vastavalt igakordsele kasutamiskiisile muutusid, jäi nende töötamise viis ikkagi endiseks.

Glimmlamp koosneb õiligaasiga (harilikult neon) täidetud klaaskehast, millesse on asetatud mõlemad elektroodid, millised on vähese vahemaaga teineteise vastu paigutatud. Ühendades lampi 110 ehk 220 voldi pingega, alalise voolu võrku, tekib katoodile pilve-



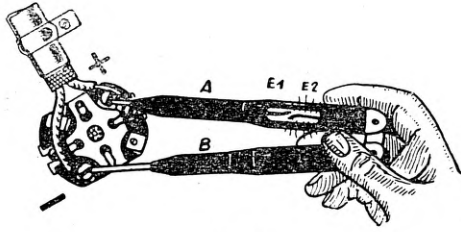
Joon. 1.

sarnane valgushelk. See negatiivne valgushelk, milline neoni tarvitamise puhul on punakat värvi, katab katoodi ühtlase mittepimestava valgusekihiga.

Ühendades lampi vahelduvvooluga tekib valgus vaheldumisi ühel ehk teisel elektroodil. Kuna aga vaheldamine on väga kiire, näeme selle vooluliigi puhul alati mõlemaid elektroode kiirgamas (joon. 1).

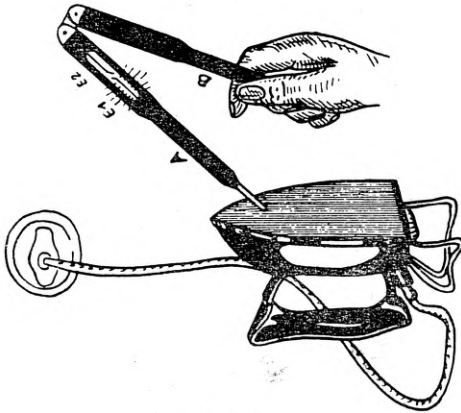
Negatiivsele elektroodile tekkivaid valgusnähteid saab alalisvoolu võrkudes ära kasutada seadme polariteedi

kindlakstegemiseks, nii kuis see on näha joonisel 2. Elektroodi E₂-le valguse tekkimise korral puudutab proovimise tsirkli metallots A seadme positiivsele juhtmele.



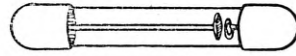
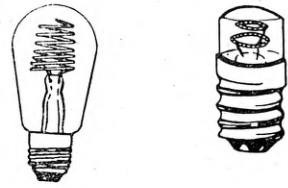
Joon. 2.

Mil viisil proovimise tsirkli abil isolatsiooni proovimisel toimitakse, näeme joonisel 3. Elektrood E valgustub siis, kui elektrilisel tarberiistal on kereühendus.



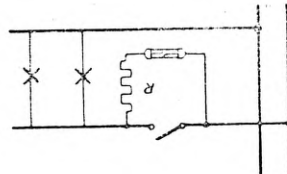
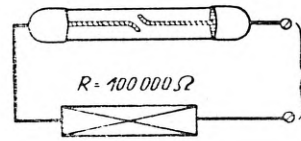
Joon. 3.

Mõned muud glimmlambi kujud on näha joonistel 4 ja 5. Amplituudlamp (joon. 5) 110—250 voldi pingele omab kaks mitmesuguses pikkuses elektroodi, mis võimaldab katodi ja anodi kergesti eraldamist.



Joon. 4.

Kääbus-glimmlamp (joon. 4) erineb väikeselt ehitusviisilt, mille tõttu see tarvitamist leiab sissehitamisel lüljatesse jne. Lambi valgustusvõime on



Joon. 5.

küllaldane, et pimedas lüljia nuppu ehk seinakontakti pukse kätte leida. Sellega ei ole aga glimmlambi tarvitamise ala veel piiratud. Tulevik näitab, et sellele väärtuslikule lambile ikka veel uusi tarvitamisvõimalusi leitakse.

Elektrikud, ostke nendelt firmadelt,

kes kuulutavad Teie häälkandjas!

Elektriline sulatusahi valamistööstustes.

Elektrisoojuse suur tähtsus raua ja terast valmistavates ja ümbertöötavates tööstustes on hiljutisel rahvusvahelisel elektrisoojuse-kongressil leidnud erilist tunnustamist. Elektriahi tema praegusel kujul on moodsas tööstuses suureks tehniliseks edusammuks. Sealjuures sarnased ahjud kuuluvad elektriijaamade suuremate voolutarvitajate hulka. Ainult ühe suurima eritööstuse poolt viimase 1½ aasta jooksul ülesseatud sulatamise- ja reduktsioonahjude võimetarvitus on umbes pool miljardit kilowatt-tundi.

Tänavusel valutööstuse rahvusvahelisel erinäitusel olid esitatud hästi ülevaatlikult mitmesugused elektri ahjude tüübid. Teiste hulgas oli Siemens ja Halske õppetöökojas valmistatud valguslookahju mudel, milline kujutas töötamisvalmit ahju mõõtudes 1:10. Et seda mudelit tema peenemates üksikosades käsitsi täpselt valmistada, kulus ära 16.000 töötundi. Käsiväntade abil on võimalik sellel mudelil kaant maha tõsta, ahju kallutada, elektroode tõsta ja alla lasta, ühe sõnaga ette võtta kõik töötamisel ettetulevad toimingud. See mudel on suurema tähelepanu vääriiline veel sellepolest, et siin saab täieliku pildi 8-tonnilise eemaldatava kaanega valguslook-ahju töötamisviisidest.

Paigalseisvate valguslook-ahjude kõrval tarvitatakse heade tagajärgedega valguslook-kiikahjusid ja kõrgesageduseinduktsioon-ahjusid. Näituse teadusliku osakonna väljapanekute hulgas oli muu seas väljapanekuid valguslook-kiikahjus ja kõrgesagedusinduktsioon-ahjus valmistatud malm valutöödest.

Muude välja pandud valmisesemete hulgas oli tsilindri sisemise mantli puks pritsmalmist, millise toortükk oli valmistatud Tewes (Frankfurt-Maini ääres) tehastes valguslook-valuahjus. Tsilinder on ära treitud seina paksusele $\frac{1}{10}$ mm ja veelgi nii suure painduvusega, et seda kui õhukest terasplekki kokku vajutada võib. Ka mitmed muud väljapanekud olid tõenduseks, milliseid kõrgeväärtuslikke malmivalu saadusi võib valmistada induktiivselt köetavates sulatamistiiglitest. Mitmesugustest liikidest võetud proovide vastupidavuse andmed kinnitavad nende kõrgeväärtuslikkust.

Mitmetel tööstustel õnnestus juba aastate eest, abiks võttes erilisi töömeetode, valmistada paberõhukesti valutöid. Need jäid aga ikkagi üksikjuhtumisteks. Ka tänapäev õnnestub sarnane töö, kui seda piinliku täpsuse ja hoolega läbi viia, ikkagi ainult teaduslikult ja praktiliselt kõrgelseisvates tööstustes.

Kas teate?

Selle pealkirja all esitame lugupeetud lugejale mitmesuguseid küsimusi elektri alal. Püüdke oma teadmisi kontrollida ja leida õiged vastused, ilma et kasutaksite teiste abi. Leitud lahendused võrreldes järgmises numbris ilmuvate vastustega.

- 1) Tiirude reguleerimine sageduse muutmise abil on kadudeta, on aga väga harva tarvitusel. Millisel põhjusel?
- 2) Puutööstusesse on tarvis üles seada keerlevoolumootor, millisega tahetakse vahendita käivitada freesmasiat 6000-tiiruga minutis. Kasutada on 50-perioodiline keerlev vool. On see ülesanne teostatav?
- 3) Seletage, milline on sarnase otseside mootori ehitusviis, mis võimaldab hariliku sidesusviisiga käivitada tööstusmasinat 6000 ja 3000 tiiruga?
- 4) Millega saavutatakse suure keerlevoolumootorite juures suure algtoimbejõuga ja vähese voolutõukega tõukevaba käivitamine?
- 5) Kas võib kolmeosalist käivitatavat ühendada 3 libistamiserõngaga mootorite kahe- ja kolme-faasilistele rootoritele?
- 6) Millise abinõuga hoitakse ära üleliigne harjade kulumine kestvalt töötavate mootorite juures?
- 7) Kuidas on eelmises küsimuses nimetatud seadeldis oma töötamises seotud käivitatajaga?

- 8) Mil viisil võib libistamise muutmise teel saavutada tiirude arvu reguleerimise võimalust?
- 9) Millised on rootori takistuse muutmise teel saavutatud tiirude reguleerimise viisi hüved ja pahed?
- 10) Milliste senini mitte kõne all olnud seadeld

distega võib vältida rootori takistusega reguleerimise viisi pahed?

- 11) Kuidas on lühidalt seletatult kaskaad-ühenduse töötamise viis?
- 12) Millised hüved ja pahed on kaskaad-lülitusviisil? Mis on kaskaadid reguleerimisseadeldisega?

Vastused eelmises numbris ilmunud küsimustele.

1) Maandamise all tuleb mõista ühenduse loomist kaitstava seadme osa ja maa vahel. Maandamise all mõistetakse maandamisjuhtjuhtmete ja maandajate kogumikku.

2) Maandajaks nimetatakse maandamiseks tarvitatud metallosa, milline paigutataud maasse ja on sellega voolujuhtivalt ühenduses.

Maandusjuhtmeteks nimetatakse voolujuhtivat ühendust kaitstava seadme osa ja maandaja vahel, kaasa arvatud ka kogumisjuhtmed.

3) Maandamine võib tulla praktiliselt tarvitusele majanduslistel põhjustel ainult voolutarvitajatele vooluringides, milliste kaitses on kuni 10 amp. nimivoolutugevusega ehk milliste iselülid on kuni 25 amp. lülimisvoolu tugevusega. Kui on olemas võimalus kasutada maandamiseks vesivarustustorustikku, on kasutamise võimalused suuremad.

4) Maandamist võib mitmel viisil teostada ja maandajateks võib tarvitada:

a) Vesivarustustorustikud. Ühendus torustikule tuleb teha hästi puhastatud kohale laia klambri abil. Hoonetes tohib torustikku tarvitada ainult sel juhtumil, kui selle üksikosad hästijuhtivalt on ühendatud, näiteks tinutatud joitmise teel. Ühendus tuleb teha igal võimalusel eelpool veemõõtjat, vastasel korral tuleb mõõtja hästijuhtivalt üle sillata (põhjuseks on maandamise katkemise võimalus tööde puhul hoone torustiku juures).

b) Lapikraud ja traadid. Nende põiklõige peab olema vähemalt 50 mm². Lapikraud peab vähemalt 3 m/m paks olema. Asetada tuleb neid vähemalt 30 cm allapoole maapinda. Raud peab olema seatinaga tinutatud ehk tuliselt tsingitud. Pikus oleneb maakihtide iseloomust ja maa niiskusest, kuid peaks olema vähemalt 25 meetrit. Tekib ruumi puudusel vajadus asetada mitu riba rööbiti, tuleb nende vahele jätta suuremad vahed.

c) Torud. Raudtorud peavad olema kas seatinaga tinutatud ehk tuliselt tsingitud, pikkus umbes 3 meetrit; mitme toru kasutamisel rööbiti tuleb neid asetada 3-meetriliste vahega.

d) Maaplaadid. Plaadid peavad vähemalt 0,5 mtr.² suured olema ja vähemalt 3 m/m paksud. Raudplaadid peavad olema seatinaga tinutatud ehk tuliselt tsingitud. Maaplaadid peavad püstloodis maasse asetatud olema. Mitme plaadi tarvitamisel vahe vähemalt 3 meetrit.

Maandumisjuhtmed peavad kaitstud olema mitte ainult mehaaniliste, vaid ka keemiliste vigastuste ja mõjude vastu ja nii asetatud, et neid on kerge kontrollida ja ei tohi neid ilma kaitseta seintesse paigutada. Ühenduskohad tulevad teha hoolikalt ja peale valmistegemist kaitsma värvikorruga.

Maapinna iseloom. Savi- ja põllumaa on kõige paremad, vähem sobib hästi niiske liivamaa, kõige halvem on kuiv kruus. Maandajad tulevad pealt kõvasti kinni tampida ja neid ei tohi värvida.

5) Nullimine on juhtiva ühenduse loomine kaitstava seadme osa ja 0-punkti ehk 0-juhtme vahel.

6) 0-juhtmeks on juhe, milline on seadme 0-punktist (näiteks: masinast, transformatorist, akkupatareist jne.) välja toodud; nullimisjuhtmeks nimetatakse juhtivat ühendust kaitstava seadme osa ja 0-juhtme vahel.

7) Nullimine võetakse tarvitusele ainult jaotusvõrkudes maandatud 0-juhtmega; seda teostatakse kaitstavate seadme osade (masinate kerred, aparaatide väliskestad jne.) juhtivalt ühendamise teel 0-juhtmega.

8) 0-juhe tuleb maandada ja nimelt tingimata kesk- ehk alajaama lähedal; õhuliini võrkudes, peale selle veel iga võrgu osa lõpus ja välis-seadmete lõpus.

- 9) Mitte kohtkindlad seadme osad ei tule nullimisele ühendamise teel voolujuhtivale 0-juhtmele; neid peab ühendama selleks voolujuhtmes ettenähtud juhtsoone kaudu kohtkindlalt paigutatud 0-juhtmega.
- 10) Võrkudes, millistes nullimine tarvitusel on, ei tohi maandamisi teha ilma neid 0-juhtmega ühendamata. Kasutatakse maandamiseks veetorustiku, siis võib erilise siseseadme nulljuhtme ülesseadmise loobuda tingimusel, et niihästi seadme 0-juhe kui ka välisvõrgu 0-juhe mitmes kohas on veetorustikuga ühendatud. Kui katusepüstikutel on tarviline eriline kaitse, siis ei tohi neid maandada ilma ühtlasi nullimata.
- 11) See on iselülilija, mille lahutaja katsa on ühendatud kaitstava seadme osa ja mingi maandaja vahele. Liig kõrge puudutamispinge tekimisel astub kaitseülilija tegevusse ja lüübib vastava seadme osa välja. Kaitseülilida tähendab, luua juhtiv ühendus mingi seadme osa ja maa vahele kaitseülilija kaudu. Kaitseülilitus on kõikide kaitseülilijate ja juurdekuuluvate juhtmesikkude kogumik ühes arvatud maandajad.
- 12) Kaitseülilimist võib tarvitusele võtta niihästi 0-juhtmega seadmetes, kui ka seadmetes ilma selleleta.
- 13) Kaitsejuhtme all mõeistetakse kõiki juhtivaid ühendusi kaitstava seadme osa ja maandaja vahel maandamisel, null-juhtme vahel nullimisel ehk kaitseülilija vahel kaitseülilimisel.
- 14) Maandus- ehk nullimisjuhe peab vastama vähemalt poolele voolujuhtmete põiklõikele, kuid ei pruugi olla üle 50 mm²; kaitseülilitusjuhe võib olla nõrgem.
- Arvestades juhtmete mehaanilise vastupidavusega, tuleb kõikide kaitsejuhtmete puhul järgmistest alammäära põiklõigetest kinni pidada:
- | | |
|---|---------------------|
| Kaitsemata kohtkindlalt asetatud | 4,0 mm ² |
| Kaitstud kohtkindlalt asetatud | 1,5 mm ² |
| Kaablikujulised juhtmed | 1,0 mm ² |
| Mittekohtkindlates juhtmetes soonte põiklõikega 4 mm ² | 4,0 mm ² |
| Mittekohtkindlates juhtmetes soonte põiklõikega üle 4 mm ² — vähemalt pool voolujuhtmete põiklõiget. | |

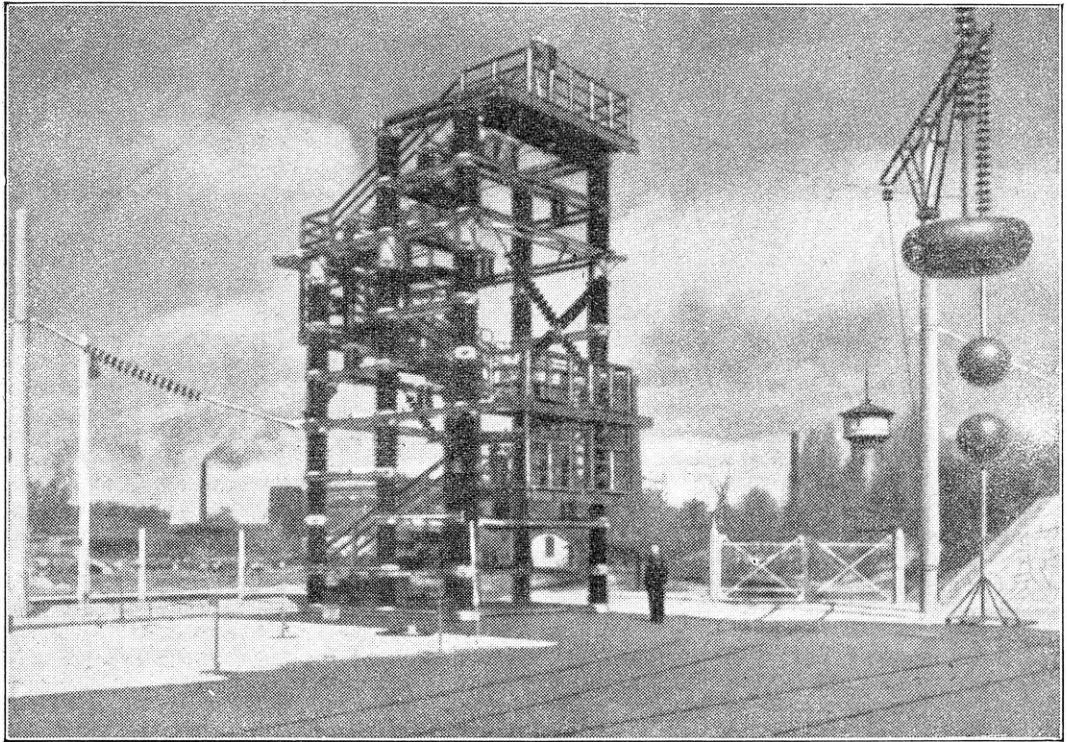
Hiigeljõujaamad.

Arenev hiigeljõujaamade ehitamine ja vajadus toodetud vooluhulka ikka kaugemale edasi toimetada viis ülekande pinget tõstmisele, et hoida juhtmete põiklõikeid tasuvuse piires. Kuna ühelt poolt ollakse valmis pinget tõstma kas või taevani, otsitakse teisel jällegi abinõusid tarvikukohtadel võimalikult madala ja hädaohutu tarvitamispinge saamiseks, et vältida igasuguseid õnnetusi ja ebamugavusi. Prantsusmaal leiame tarvitaja juures tarvitamispingena koguni 38 volti, kuna samas kõrgepinge poolel see on kümmetuhat korda suurem. Kuna sarnaste kõrgete pingetega vahelduv-voolu seadmete aparaatide ja materjalide proovimisel tuleb arvestada mitmekordistatud pingega voolutõugetega, oli tarvis ehitada katsetamise seadmed vastava võimega. Sel alal on jõutud niikaugemale, et on ehitatud katsetamisseade 3-me miljoni voldilise tõukepingega. Selle seadme voolu-

tõuked võrduvad võimelt peaaegu loomuliku pikselöögiga. Seadme tõukevõime ülemmääraks on 42.000 wattsekundit.

Elektrivool võib sarnastel juhtumistel, kus on tegemist suuremate, kaugemale ülekantavate vooluhulkadega, toodetud saada ainult mõnes hiigeljõujaamas. Auruturbiin 60.000 kW võimega ei ole sellepärast enam sugugi harulduseks. Sarnane turbiin kujuneb õige pea hiigeljõujaamade normaalmasinaks ja selle võile otsesidestatud keerlevoolu generaatoritel on ka aukartust äratavad välismõõdud.

Hiigeljõujaam on praegu elektriku tippsaavutus ja pole ime, kui tema sellele uhke on. Kuid on juba kuulda hääli, millised juhivad tähelepanu sellele, et on siiski piir, kus ei ole enam otstarbekohane ehitada ülisuuri jõujaame ülikõrgetele pingetele ja sellega kõik kaardi peale panna, kuna kokkuhoid



Tõuke katsevõli 3-me miljonile voldile, 25.000 ampri, 42.000 wattsekundit ühes transformatori-
tehases Nürnbergis.

jaamade töötamisest saab ometigi ära-
tarvitatud ülemaaliste kõrgepingevõr-
kude korrashoiuks. Kas aga ligem tule-
vik annab meile arvurikkaid väikesead-
meid keskmiste ja madalate pingetega,
on siiski küsitav. Igatahes ei hakata
asjata pinget kosmiliseks ajama, et

seda tarvituskohtades jälle vastuvõeta-
vale moodsale alandada. Ülikõrgete pin-
getega on samuti kui rekordlaevade ehi-
tamisega. Nad avaldavad suurimat
mõju ja tõstavad prestiiži, kuid ei
pruugi sealjuures kõigile sellele vaata-
mata majanduslikult tasuvad olla.

Tagasivaateid.

60 aasta eest, 15. I 1877, nõutas
A. C. Bell Põhja-Ameerikas patendi
telefonile, mille membraani plaat oli
metallist.

*

50 aastat Ferranti sulatamisviisi.
15. I 1897 sai Inglismaal elutsev itaala-
lane Ferranti Briti patendi elektriga
terasest sulatamise talitusviisile.

*

17. I. 1867, s. o. 70 aastat tagasi esi-
nes Magnus Werner Siemensi ülesan-

del Berliini akadeemias Siemensi poolt
eelmisel aastal leiutatud tugevvoolu saa-
mise teooriaga.

*

Prof. Poggendorf on 60 aastat sur-
nud. 24. I 1877 suri Berliinis füüsika
eriteadlane Johann Chr. Poggendorf,
kes Schveigertist rippumata leiutas
elektromultiplikaatori ja peegelgalva-
nomeetri. Ehitas 1821. aastal galvano-
meetri, leiutas 1840. näpitskruvi elekt-

riliste ühenduste tegemiseks ja 1842 kroomhappe elemendi.

*

60 aastat tagasi, 6. II 1877, sai P. Jablokoff patendi erilisele tahiga sõele, milline võimaldas lookvalgustuse tarvituselevõtmise.

*

85 aasta eest, 7. II 1852 said Werner Siemens ja Georg Halske Preisi patendi elektrilisele telegraafile.

*

Edisoni 91. sünnipäev. 10. II 1847. a. sündis Milanis, Ohio osariigis USA-s Thomas Alva Edison. Algas oma tegevust ajalehepõhisena, andis välja 15-aastaselt oma väikest ajalehte, hakkas telegrafistik ja leiutas 1869 häälestustelegaafi, 1877 sai kuulsaks oma staniolvaltsiga fonograafiga. Aastal 1878 leiutas tinakaitse tugevoolule, ehitas 1879 tarvitamiskõlbuliku hõõglambi ja 1900. a. raudnikkelakumulaatori.

*

80 aasta eest sündis Hamburgis Heinrich Hertz, kes põhjalikumalt uuris elektromagneetilisi võnkeid ja nende sarnaduse valgusvõngetele Maxvelli teooria põhjal kindlaks tegi.

*

60 aastat tagasi, 27. II 1877, telefoneeris Elisha Cray esmakordselt Chikagost — Milvaukesse.

*

100 aastat tagasi päris ühendriikide riigisekretär teadlastelt ja tehnika eriteadlastelt, kas tuleb sisse seada telegraaf või mitte.

*

Isoleerpaal 50 aastat vana. 28. I 1877 tegi Werner Siemens oma vennale Karl Siemensile ettepaneku isoleerpaela valmistamiseks.

*

Morse 60 aastat surnud. 2. IV 1872 suri New-Yorgis S. F. B. Morse, kes oli ametilt maaler. Morse täiendas elektrilist kirjutustelegaafi ja seadis kokku kriips-punkti tähestiku.

*

60 aasta eest, 4. IV 1877, võeti Bostoni lähedal kasutamisele 50 km pikkune kaugekõne telefoniliin, milline oli sellesarnastest esimene.

*

40 aasta eest, 8. IV 1877, suri Heinrich von Stephan, kes oli ülemaailmse postiliidu asutajaid ja kasutamisele võttis telefoni, asutas elektrotehnilise seltsi ja ennustas õhusõidu suurt arengut.

*

30. IV 1877 avaldas Pariisi akadeemias omi arvamisi kõnelemismasina kohta Charles Cros. Edison aga jõudis temast ette oma patendiga.

*

90 aastat tagasi, 1. V 1847, andis tolaeagne suurtükiväe leitnant Werner Siemens Berliinis avalduse patendi saamiseks tema poolt leiutatud elektromagneetilisele kirjutustelegaafile.

*

70 aastat Mittweida tehnikumi. 8. V 1867 avas insener C. G. Weitzel tehnikumi Mittweidas, millist ta isiklikult juhatas kuni 1892. aastani.

*

185 aastat piksevarrast Euroopas. 10. V 1752. aastal katsetati Marly's Pariisi lähedal piksevardaga, milline oli ehitatud Franklini põhimõttel. Senini on üles seatud mitmed teooriad ja arendatud mitmesuguseid ehitusviise sellel alal, ilma et oleks selle küsimuse lõpliku lahendamiseni jõutud.

*

95 aasta eest, 4. VI 1842, demonstreeris Samuel Cott New-Yorgi sadamas elektrilise süütega miini, lastes sellega õhku galvaanilise elemendi ja isoleeritud voolujuhtmete abil ühe vana suurtükipaadi.

*

13. VI 1877, see on 60 aastat tagasi, tegi Werner Siemens kindlaks, et dünamomasin on kõlbulik jõuülekaneks.

*

Tuletõrje telegraaf 90 aastat vana. 20. VI 1847 sõlmis Berliini tuletõrje lepingu telegraafilise ühenduse loomiseks 37 tuletõrje komando ja politsei vahtkonna vahel.

Ringi ümber maailma.

Tallinnas Põhja puupapi ja paberivabrikus lõpesid tööd jõujaama laiendamiseks. Uuesti ülesseatud jõuallikaks on 3150 kW AEG turbo-generaator 3000-voldilise pingele. Lülitusseade tehti rootsi firma ASEA poolt. Vabrik alustas neil päevil kõrgepinge õhuliini ehitustöödega Tallinnast—Jägalasse, sealse puupapivabriku vooluga varustamiseks. Õhuliinist viiakse haru Pirita jõe pumbamajja, milline teatavasti on ehitatud Ülemiste järve veepinna reguleerimiseks veevaestel aastatel.

Kas vabrik ka eratarvitajatele voolu hakkab andma, ei ole praegu teada, aga sellele loodetavasti takistusi ei tehta.

Firma Western Electric on tänava müügile lasknud huvitava seadeldise neile, kes omavad nõrga kuulmise. Oma lihtsuse ja väiksuse tõttu, lihtsalt kõrva asetatuna, ei ole teda tülikas kaasas kanda. Firma garanteerib, et need, kes seni võisid kuulda ainult väga valju kõnet, võivad nüüdsest peale ka normaalset kõnelemist väga hästi kuulata.

Hiljuti leiutati Ameerikas elektriline abinõu, millega saab märkida klaasile, terasele, fiibrile jne. Märkimine sünnib kiiresti vibreeriva karastatud teravikuga. Aparaat oma suuruselt mahub pihku ja märkimisel ei ole oluline kas märgitav materjal on elektriliselt juhtiv või mitte.

Uus põrandapoonimismasin. Põrandapoonimismasinade ehituse alal on tehtud edusamm. On ehitatud poonimismasin, milline eemaldab ka põrandal oleva tolmu ja prügi. Välja on mindud vaatekohast, et pole küllaldane, kui kiirelt tiirlevate harjade abil põrandale antakse soovitatav läige; on vaja, et samal ajal masin eemaldaks ka põrandal oleva tolmu ja prügi, et harjad seda ei saaks uuesti õhku paisata.

Eramajapidamise tarvidusele vastava mudeli kõrval ehitatakse masinaid tarvitamiseks ka haigemajades, hotellides jne.

Magneet-elektriline kohviveski. Leipzigi mesil oli muude väljapanekute hulgas näha üks uuetüübiline kohviveski, millise käivitamisviis on eriliselt huvitav. Veski ülemises osas, milline on ka jahvatatava aine panipaigaks, asetseb tugevajõuline elektromagneet. Elektromagneedi ankur on ühendatud kellakujulise jahvatamise seadeldisega, milline ulatub veski alumisesse ossa. Saab elektromagneet ühendatud vahelduvvoolu võrguga, liigub selle ankur ja ühes sellega ka jahvatusseadeldis võrguvoolu sagedusega üles ja alla. Jahvatuskellale on sisse treitud sooned, milliste abil kohviomad alla liiguvad ja allapoole kitsamaks minevas veskikeres peeneks jahvatatakse. Jahvatusseadeldis on nii välja kujundatud, et seda puhastamiseks ilma raskusteta võib välja võtta.

Uue ehitusviisi paremuseks on see, et kogu aparaadis on üksainus liikuv osa ja et jahvatusmaterjali hulka võib reguleerida vastavalt tarvitusele.

P. KUNERTH

TALLINN, NARVA MAANTEE 10

Kõnetraat 319-14.
Postkast 186

ESITAJA EESTIS:

DEUTSCHE KABELWERKE A. G. BERLIN O.112 igasugu isoleeritud vasktraat ja kaablid, tinakaablid ja abinõud, isoleerpaelad.

HELIOWATTWERKE, ELEKTRICITÄTS A. G. — CHARLOTTENBURG igasugused elektri voolulugejad ja lülituskellad.

NORA — RADIO — G. m. b. H. CHARLOTTENBURG Raadio-aparaadid.

CELLULOID — VERKAUFSGESELLSCHAFT m.b.H. BERLIN W. 9. Tselluloid ja Tsellon (D. R. M.) tahvlites, torudes, kangides igasuguseks otstarbeks.

1000 volti ja 1 ampeer.

Pankur Rahaste majas on viimaks niikaugele jõutud, et võetakse ette suuremad tööd elektriseadmete korraldamiseks ja täiendamiseks. Selleks on naabruses asuva elektriäri lõbus montöör rikkeid parandamas käies kõvasti kaasa aidanud, siunates „noaaegseid“ seadmeid ja ühtlasi head nõu andes, mil viisil viga saaks parandada. Need siunamised on ulatanud viimati ka maja „kõrgema võimu“ kõrvu ja töödega tehakse algust.

Saatust tahtis, et tööde täideviimine anti samale montöörile. Kui ta juba rõõmsa meelega tööle on asunud ja oma tööriistu ja materjale korraldab, kuuleb ta, kuidas „armuline proua“ ütleb toatüdrukule: „Minna, viige kõik minu ehteasjad ja muud väärtuslikumad esemed härra töötuppa ja laske need seal panna luku taha.“

Selle peale montöör võtab oma taskukella ja lausub seda toatüdrukule ulatades: „Olge nii hea ja võtke siis juba minu kell ka ühes; ma näen, et siin majas ei või midagi usaldada.“

Tänapäeva kaebused.

„Ütle veel, et pole tööd! Näe, ei saa enam korralikult magadagi, niivõrd pikaks venib päev tööga...“

„Kas teate, kust saaks tööd?... Lehes oli kuulutus, aga pakkujaid oli nii palju, et ma jäin ilma...“

„Teed tööd nii, et high jookseb, aga raha, seda saad oma vaeva eest ainult nii palju, et saad ära elada, muust ära räägi...“

„Raha, no seda saaks õige tublisti, kui aga jäksaks tööd teha...“

„Kas tead üht tublit poissi, kes tahaks elektri tööd õppida?...“

„Kas teil pole õpipoissi tarvis? Olen igal pool käinud, pole aga kuhugi saanud...“

„Olen juba tööga vanaks saanud, amet peaks ehk selge olema. Aga näe, säärast kohta ei saa, kus võiks pikemaks ajaks oma oskust ja teadmisi ära kasutada...“

„Imelikud on küll need asjad!.. Pidin hea koha saama, kuid seal tuli keegi võhik ja võttis koha nina alt ära. Seal siis nüüd aitavad mu tähtsad tunnistused. Ütle veel, et elektriala nõuab tööoskust!.. Hea tutvus on rohkem väärt, kui tööoskus...“

„Otsin meest, kes ka iseseisvalt tööd teha mõistab. Polegi nii kerge leida. Kes tööd mõistab, on kinni...“

„Olen üksi terve maja elektriseade valmis teinud ja nüüd korruga ma ei oskavat iseseisvalt tööd teha? Tohoo hullu!..“

Induktor.

Elektrotehnilisi ülesandeid.

Ülesanne 23.

Kui suur on mootori kasulikkuse tegur, kui see 220-voldilise alalisvooluga tarvitab 12,4 amp. ja oma rihmaseibil annab 3 PS võime?

Ülesanne 24.

Alalisvoolu mootori nimiplaadile on märgitud, et see annab rihmaseibil 440-voldilise pingega 10,4 kW. Mootori kasutegur on 82%. Kui suur on äratarvitatud võime ja voolutugevus?

Ülesanne 25.

Ühe treipingi käivitamiseks on vaja 2,5 PS ja

freespingile 3,5 PS. Ülekandevõlvid tarvitavad oma peale 7% käivitamisvõime kogutarvitusest. Käivitamismootoriks kasutatakse keerlevoolu mootori 380 V, millise võimetegur on 0,8 ja kasulikkuse kraad 81%. Kui suur on:

- motorilt äraantud võime?
- mootorilt ülevõetud voolutugevus?

Ülesanne 26.

Üks akku tühjeneb 5 tunni jooksul 3-amprilise vooluga. Keskmise tühjendamise pinge on 1,92 V.

Täislaadimiseks on tarvis 8 tunni jooksul 2,2-voldi-
list voolu 2 amp. tugevusega. Kui suur on:

- araantud võime wattundides (Wh)?
- äratarvitatud võime wattundides (Wh)?
- kasulikkuse kraad?

Eelmises numbris ilmunud ülesannete lahendused.

Ülesanne 19.

Wattide arvu teeme kindlaks järgmise valemiga

$$N = \frac{3600}{Z \cdot t}$$

kus Z on ankru tiirude arv ühe kWh kohta, milline on märgitud igale mõõtjale ja t on aeg sekundites ühele ankru tiirule. Järelikult on meie ülesandes

$$N = \frac{3600}{Z \cdot t} = \frac{3600}{4800 \cdot 10} = \frac{3}{40} = 0,075 \text{ kW} = 75 \text{ watti.}$$

Ülesanne 20.

Ülesannet võime lahendada kahe valemi abil. Esimeeks valemiks oleks:

$$e = \frac{\rho}{q} \cdot J \cdot l$$

e on pinge kaotus voltides, $\rho = 0,0178$ vase eritakistus, q = traadi põiklõike mm^2 , I = voolutugevus juhtmes ja l = juhtme pikkus. Pinge kaotus oleks sellega

$$e = \frac{\rho}{q} \cdot J \cdot l = \frac{0 \cdot 0178 \cdot 35 \cdot 108}{10} = 6,6 \text{ volti.}$$

Teine valem oleks:

$$e = \frac{21 \cdot J}{57 \cdot q}$$

Siin on kõik valemi märgid samade tähendustega kui eelmises, ainult pikkus on võetud arvesse ühekordselt ja korrutatud kahega, 57 on vase erijuhtivus; lahendus oleks:

$$e = \frac{21 \cdot J}{57 \cdot q} = \frac{2 \cdot 54 \cdot 35}{57 \cdot 10} = 6,6 \text{ volti.}$$

Ülesanne 21.

Ülesannet saab lahendada valemi järgi:

$$E = \frac{J}{r^2} = Lx$$

E on valgustustugevus, I = valgusejõud HK ja r = valguse-keha kaugus valgustatud pinnast.

Kuna teada on, et 40 w lamp on 33 HK, siis oleks arvestamine järgmine:

$$E = \frac{J}{r^2} = \frac{33}{1,2 \cdot 1,2} = 23 \text{ Lx.}$$

Ülesanne 22.

Ülesanne tuleb lahendada valemitega, millised on antud ülesandes 20, kuid arvestada q suhtes ja see oleks:

$$q = \frac{\rho}{e} \cdot J \cdot l = \frac{0 \cdot 0178 \cdot 30 \cdot 66}{2,2} = 16 \text{ mm}^2$$

2,2 on pingelangus voltides; valgusseadmetes on see lubatav kuni 2%, mis on 110 volti pinge juures 2,2 volti.

$$q = \frac{21 \cdot J}{57 \cdot e} = \frac{2 \cdot 33 \cdot 30}{57 \cdot 2,2} = 15,8 = 16 \text{ mm}^2$$

Elektrikute Ühingu.

Ühingu juhatuses on möödunud ajavahemikul olnud mõningaid muudatusi. Juhatusse liigeti R. Kipp'i ja R. Klauasi lahkumise tõttu kutsuti juhatusse järgmised kandidaadid: E. Tartov ja K. Schmidt. Ametite uuesti jagamisel valiti Joh. Vanamölder — sekretäriks, K. Schmidt sekretäri abiks ja E. Tartov — varahoidjaks.

Ühingu juhatuse algatusel peeti 14. juulil s. a. elektrikute üldkoosolek, kus arutati praegu kehtivate palkade ja tükitöö hindade tõstmise võimalust, kuna need juba ammu enam ei vasta ajanõuetele. Valiti 23-me liikmeline komisjon, kuhu valiti igast elektritettevõttest ehk töökojast üks liige, ja tehti komisjonile ülesandeks välja töötada uued tükitöö- ja palkanormid ning nende elluviimise määrused.

Komisjon on pidanud seni mitu koosolekut ja töö jätkub.

Ajakiri „Elektrik“ toimetuse ja talituse

ja

Elektrikute Ühingu

telefoni nr. on alates 20. augustist s. a.

484-05.