

Reglur um raforku og raflagnir, nr. 28/1977

[með breytingum sbr. rgl. 516/1979 og rg. 667/2001]

Efnisyfirlit

1. gr. Almenn ákvæði.
2. gr. Teikningar og eftirlit.
3. gr. Slagsíða og stafnhalli.
4. gr. Titrungur.
5. gr. Hitastig.
6. gr. Raki.
7. gr. Eldhætta.
8. gr. Truflun á fjarskiptatækjum og áttavitum.
9. gr. Snertihætta.
10. gr. Jarðtenging.
11. gr. Merking.
12. gr. Efni.
13. gr. Veitukerfi.
14. gr. Spenna rafkerfa.
15. gr. Algengar spennur og tíðnir.
16. gr. Spennu- og tíðnisbreytingar.
17. gr. Fjöldi rafala, afköst, skip 50 brl. og stærri.
18. gr. Rafali knúinn aðalvél.
19. gr. Hjálparvélar.
20. gr. Rafalar almennt.
21. gr. Jafnstraumsrafalar.
22. gr. Riðstraumsrafalar.
23. gr. Spennar.
24. gr. Afriðlar.
25. gr. Rafhlöður.
26. gr. Veitukerfið.
27. gr. Aðaltöflur.
28. gr. Rofa- og tækjabúnaður rafalastofna.
29. gr. Mælitæki í aðaltöflu.
30. gr. Greinar að aðaltöflu.
31. gr. Neyðartafla og neyðarlýsing.
32. gr. Greinitöflur..
33. gr. Tengikassar og tengidósir.
34. gr. Landtenging.
35. gr. Siglingaljósatafla.
36. gr. Rafmótorar stýrisvéla.
37. gr. Rafmótorar.
38. gr. Neyðarstöðvun.
39. gr. Ljósabúnaður.
40. gr. Rafhitabúnaður, ofnar, eldavélar o.fl.
41. gr. Vatns- og olíuhitarar.
42. gr. Stungur og klær.
43. gr. Rafstrengir og -taugar.
44. gr. Raflagnir
45. gr. Heimildarákvæði.
46. gr. Refsingar.
47. gr. Gildistaka.

Reglur um raforku og raflagnir

nr. 28/1977

1. gr. Almenn ákvæði.

101. Þar sem annað er ekki tekið sérstaklega fram skulu reglur þessar gilda um skip, sem smíðuð eru eftir gildistöku þeirra og eru ekki í flokki einhverra þeirra flokkunarfélaga, sem viðurkennd eru af ríkisstjórninni. Um þau atriði, sem reglurnar ná ekki til skulu eigi gerðar vægari kröfur, en gerðar eru af ofangreindum flokkunarfélögum.
102. Einnig gilda þær um gömul skip, þegar viðgerð eða endurnýjun að einhverju eða öllu leyti fer fram á rafkerfi þeirra, að því marki, sem siglingamálastjóri telur sanngjarnt og hentugt.
103. Reglurnar ná ekki til útbúnaðar til að knýja skipið áfram með rafmagn (dieselelectric).
104. Reglurnar fjalla um raforkuvirki í skipum, þar sem rafmagn er notað til ljósa, véla eða hitunar.
105. Annar rafbúnaður, svo sem viðvörunarkerfi, merkjalagnir og þess háttar, lýtur því aðeins þessum ákvæðum, að:
 - a) hann sé í beinu sambandi við kerfið, þar sem rafmagnið er notað til einhvers þess, sem um getur í lið 104.
 - b) spennan sé hærri en 25 volt.
106. Loftskeytastöðvar, talstöðvar, dýptarmælar, radar, miðunarstöðvar, lorantæki, fiskleitartæki og annar þess háttar búnaður, sem sérfræðingar skulu einir annast, lúta ákvæðum þessara reglna einungis að því, er tekur til orkugjafans og rafbúnaðar hans allt að tækjunum.
- [107. Reglurnar taka til gamalla farþegaskipa, sem mega flytja fleiri en 12 farþega í innanlandssiglingum eins og þau eru skilgreind í 2. gr. reglugerðar nr. 666/2001, fram að þeim dagsetningum sem mælt er fyrir um í f-lið 3. mgr. 6. gr. reglugerðar nr. 666/2001. Reglurnar taka þó ekki til nýrra farþegaskipa, sem mega flytja fleiri en 12 farþega í innanlandssiglingum og háhraðafarþegafara, eins og þessi skip og för eru skilgreind í 2. gr. reglugerðar nr. 666/2001 og nýrra fiskiskipa, sem eru 24 metrar að lengd eða lengri, eins og þau eru skilgreind í 1. gr. reglugerðar nr. 26/2000.]¹ 1) Rg. 667/2001, III. k.

2. gr. Teikningar og eftirlit.

201. Áður en hafist er handa um lagningu nýs rafkerfis eða endurnýjunar á eldra kerfi, skulu siglingamálastjóra sendar teikningar í 3 eintökum af því, til samþykktar. Teikningarnar skulu sýna:
 - a) Staðsetningu helstu rafvéla skipsins, rafmagnstaflna og lagna að og frá þeim,
 - b) Raflagnir með áritun um gildleika og gerð ásamt stærð og gerð vara fyrir hverja grein.

- c) Aðaltöflu með rofum, tengingum og mælum, sé skipið 15 brl. og stærra.
 - d) Staðsetningu rafgeyma, hleðslubúnað þeirra og rými.
202. Verktaki sá, sem annast verk viðkomandi rafkerfi skipa, skal tilkynna siglingamálastjóra, þegar byrjað er á verkinu og þegar því er lokið, vegna eftirlits.
203. Rafkerfi allra íslenskra skipa gamalla sem nýrra er háð eftirliti siglingamálastjóra, þó gildir þetta eigi um flokkuð skip, nema sérstök ástæða sé til.

3. gr.

Slagsíða og stafnhalli.

301. Rafbúnaður skipa, skal þannig úr garði gerður, að hann komi að fullum notum, þótt skipið hafi 15° stöðuga slagsíðu og veltur þess verði allt að 22½° ennfremur þótt stafnhalli þess sé 5—10°.

4. gr.

Titringur.

401. Rafbúnaður skal koma að fullum notum, þrátt fyrir titring þann, sem hann kann að verða fyrir um borð í skipi við venjulegar aðstæður. Sérstaklega skal þess gætt, að frá skrúfum og festingum straumhafa hluta, sé þannig gengið, að ekki geti losnað vegna titrings.

5. gr.

Hitastig.

501. Allur rafbúnaður verður að þola hitastig þau, sem búast má við í skipum við venjulegar aðstæður. Ef nauðsyn krefur, verður að útbúa sérstaka loftræstingu við rafbúnað, til þess að koma í veg fyrir að hitastigið fari fram úr því, sem hann er gerður fyrir. Yfirleitt á rafbúnaður að vera gerður til að standast neðangreindan lofthita í rúmum þeim, sem hann er staðsettur í:

Utan hitabeltis:

Í vélarúmi og eldhúsi 40°C

Annarsstaðar 35°C

Í hitabelti:

Í vélarúmi 50°C

Í eldhúsi 45°C

Annarsstaðar 40°C

Vatnskældar vélar skulu jafnan vera ætlaðar fyrir 25 °C kælivatnshita utan hitabeltis, en 30° í hitabelti.

6. gr.

Raki o.fl.

601. Rafbúnaður skal þannig úr garði gerður, og varinn að hann þoli raka þann, sjávarseltu, olíugufur og hnjask, sem ætla má að hann geti orðið fyrir um borð í skipum.

7. gr.

Eldhætta.

701. Rafbúnaður skal þannig gerður og varinn að hann geti ekki hitnað svo að íkveikju valdi.
702. Rafbúnaður skal gerður úr óbrennanlegu efni að því leyti, sem mögulegt er.

8. gr.

Truflun á fjarskiptatækjum og áttavitum.

801. Rafbúnaður skal þannig staðsettur og þannig frá honum gengið, að hann valdi ekki truflunum á fjarskiptatækjum, áttavitum og öðrum siglingatækjum. Sérstaklega skal aðgætt að allar fastar lagnir, sem liggja það nærri loftnetum fjarskiptatækja og þvíumlíku, að valdið geti truflunum, séu búnar málmhlíf, fléttu, eða á annan hátt nægilega varðar. Einleiðara má ekki leggja svo nálægt áttavitum að valdi truflun.

9. gr.

Snertihætta.

901. Rafbúnaður með hærri spennu en 50 V, sé um jafnstraum að ræða og 30 V, ef um riðstraum er að ræða, skal þannig varinn að spennuhafa hlutar hans verði ekki snertir óviljandi. Undanþegið þessu eru aðaltöflur, töflur fyrir neyðarorku og aðrar meiri háttar greinitöflur, sem eingöngu eru í umsjá vélstjóra og annarra fagmanna.

10. gr.

Jarðtenging.

1001. Allir málmhlutar rafbúnaðar, sem ekki eru straumhafa, skulu jarðtengdir, nema:
- Hlutir, sem festir eru á efni, sem ekki er leiðandi og sem eru aðskildir frá straumhafa- eða jarðtengdum hlutum, þannig að þeir geti ekki orðið straumhafa.
 - Tvíeinangruð tæki.
 - Rafbúnaður, sem er tengdur kerfum, sem hafa spennu lægri en 50 V, ef um jafnstraum er að ræða og 30 V, sé um riðstraum að ræða.
 - Festiklemmur rafstrengja.
1002. Jarðtaug skal vera úr eir. Sé hún einangruð, skal þverflatarmál hennar að minnsta kosti vera jafnt helmingi þverflatarmáls aðaltaugar, gildir þetta þó aðeins, sé þverflatarmál aðaltaugar 4 mm² eða stærra, fyrir grennri taugar skal þverflatarmál jarðtaugarinnar vera jafnt þverflatarmáli aðaltaugar. Sé jarðtaug hinsvegar ekki einangruð, skal þverflatarmál hennar aldrei vera minna en 4 mm².
1003. Ekki má nota blýhlíf rafstrengs, sem jarðtaug eina saman. En sé jarðtaug innan blýhlífar og í beinni snertingu við hana, er leyfilegt að sú jarðtaug hafi aðeins 50% af því þverflatarmáli sem að ofan greinir, þó skal það aldrei vera minna en 1 mm².
1004. Ekki er leyfilegt að jarðtengja raftæki í röð (seríu). Vanda skal til festinga jarðtauga við skipsbolinn, tengt skal með skrúfum, minnst 6 mm að þvermáli, undir þeim skal vera skífa, sem myndar varanlegt og öruggt samband, sem tryggt er að ekki losni. Séð skal um að snertifletir jarðtenginga séu hreinir. Jarðtaugar skulu varðar gegn hnjaski og tæringu.
1005. Á tréskip skal fest hæfilega stór eirplata, utan á bolinn, fyrir jarðsamband.
1006. Ályfirbyggingar á skipum, sem er þannig komið fyrir að þær eru einangraðar fullkomlega frá stálinu til að hindra galvaniska tæringu, skulu vera jarðbundnar. Til þessara tenginga skal nota málmvír eða málmfléttu. Allar tengingarnar samanlagt skulu ekki hafa minni leiðnieiginleika en sem svarar til 50 mm² eirs. Hver jarðtenging skal ekki hafa minni leiðnieiginleika en sem svarar til 16 mm² eirs. Sterk aðgát skal höfð á við

tengingarnar, bæði við álið og stálið, til að koma í veg fyrir tæringarhættu þar.

11. gr.
Merking.

1101. Rafbúnaður, svo sem töflurofar og annað það, sem máli skiptir skal vera merkt vel læsilegum skiltum úr varanlegu efni. Skiltin skulu greina stærð vara, um hvaða grein er að ræða og aðrar upplýsingar, sem nauðsynlegar teljast hverju sinni.

12. gr.
Efni.

1201. Yfirleitt skal allur rafbúnaður skipa gerður úr haldgóðu, eld- og rakatryggu efni, sem þolir þær aðstæður, sem ætla má að algengar séu í skipum. Og ekki skulu gerðar vægari kröfur í þeim efnum, en gerðar eru af hinum viðurkenndu flokkunarfélögum.

13. gr.
Veitukerfi.

Eftirtalin veitukerfi eru leyfð:

1301. Jafnstraumur:
- a) Einangrað tvítauga kerfi.
 - b) Einangrað þrítauga kerfi með jarðtengda miðtaug, skipsbolurinn ekki sem leiðari.
1302. Riðstraumur:
- b) Einangrað einfasa tvítauga kerfi.
 - c) Einangrað þrífasa, þrítauga kerfi.
 - d) Þrífasa, þrítauga kerfi með núlltaug, jarðtengdri, þó ekki með skipsbolinn í stað núlltaugar.
 - e) Þrífasa fjórtauga kerfi með jarðtengdri núlltaug, skipsbolurinn ekki sem leiðari.
1303. Í olíuflutningaskipum má ekki nota kerfin:
b), e) og f).
1304. Siglingamálastjóra er heimilt að leyfa önnur veitukerfi, en hér hafa verið greind.

14. gr.
Spenna rafkerfa.

1401. Eftirgreindar hámarksspennur eru leyfðar á jafnstraums- og riðstraums rafkerfum skipa:
- 500 V fyrir fastar vélar, stór hitatæki og eldavélar, sem nota 4 kW. eða meira, enda liggi að þeim fastir rafstrengir. 250 V fyrir ljós, lítil hitatæki í íbúðum og eldavélar, innstungur og hreyfanleg rafmagnstæki. Þó er mælt til að ekki sé notuð hærri spenna en 55 V við handlampa og handverkfæri, sem notuð eru á sérlega varasömum stöðum, svo sem á þilfari og í vélarúmi, gildir þetta um riðstraumskerfi. Ef notaðir eru spennar til lækunar kerfis-spennu skulu þeir vera með aðskildum vöfum.
1402. Kerfisspenna er sú spenna, sem mælist á milli póla á jafnstraumskerfi og á milli fasa á riðstraumskerfi.

15. gr.

Algengar spennur og tíðnir á rafkerfum skipa.

(x merkir þær spennur sem mest eru notaðar).

1501.	Jafnstraumur V:	6	12	24	32	60	110	220				
	Orka til véla og hitunar								x	x		
	Til ljósa o. fl			x	x				x	x		
1502.	Riðstraumur V:	12	24	48	55	110	115	127	220	250	380	440
	Orka til véla og hitunar									x	x	x
	Til ljósa o. fl....	x			x					x		
1503.	Algengar tíðnir eru 50 Hz og 60 Hz											

16. gr.

Spennu- og tíðnisbreytingar.

1601. Ákvæði um spennustillingu rafala eru að finna í gr. 21 og 22. Spennufall, í sérhverri grein frá aðaltöflu má aldrei verða meir en 6% miðað við fullt álag á greininni.
1602. Allir sjálfvirkir rofar búnir segulvafi og aðrir rafsegjar skulu starfa eðlilega við spennufall allt að 15%.
1603. Leyfilegar breytingar á tíðni eru $\pm 5\%$ að staðaldri, en $\pm 10\%$ skamma stund.

17. gr.

Fjöldi rafala m. m. og afköst. Skip 50 brl. og stærri.

1701. Fjöldi og afköstum rafala, straumbreyta, spenna og afriðla, sem hafa mikilvægum hlutverkum að gegna, skal þannig háttað, að nægi til að sigla skipinu Örugglega, þótt eitthvert tækjanna bili. Sem mikilvægt fyrir örugga siglingu skipsins telst eftirfarandi:
- Allur rafbúnaður, sem nauðsynlegur er, eða sem er krafist til að sigla skipinu, stýra því og stjórna.
 - Allur rafbúnaður, sem tilheyrir eldvarnar- og austurkerfi skipsins.
 - Lýsing, sem nemur að minnsta kosti 50% af fullri lýsingu skipsins.

18. gr.

Rafali knúinn aðalvél. Skip 50 brl. og stærri.

1801. Minnst tveir aðalrafalar skulu vera í skipum 50 brl. og stærri. Leyfilegt er að annar þeirra sé knúinn aðalvél, enda uppfylli hann ákvæði 16. og 20. gr.
1802. Siglingamálastjóri getur leyft að fleiri en einn aðalrafali sé knúinn aðalvél, þegar aðalvélar eru tvær eða fleiri.
1803. Sé aðalrafali knúinn af aðalvél, skal hann skila eðlilegum afköstum og spennu, þótt snúningshraði vélarinnar fari allt niður í 33% af fullum snúningshraða.
1804. Fjöldi rafala. Skip minni en 50 brl.
Í skipum, sem eru minni en 50 brl., má hafa einn aðalrafala, þarf hann ekki að vera knúinn hjálparvél, en að öðru leyti falla skipin undir ákvæði þessara reglna.

19. gr.
Hjálparvélar.

1901. Hver aðal-rafali skal knúinn sérstakri hjálparvél, sé hann ekki knúinn aðalvél. Aðalrafalar teljast þeir rafalar, sem nauðsynlegir eru samkvæmt ákvæðum 17. gr.
1902. Hjálparvélar, sem knýja aðalriðstraumsrafala, skulu búnar sjálfvirkum gangráðum, sem stjórna snúningshraðanum þannig, að varanleg breyting hans frá lausagangi til gangs með fullu álagi, verði ekki meiri en 5%. Þó er 10% breyting leyfileg stutta stund, þegar fullt álag er snögglega sett á eða tekið af.
1903. Þegar rafalar eru látnir vinna samhliða (parallel) er nauðsynlegt að gangráðar aflvélna séu þannig, að álagið skiptist sem jafnast á rafalana í hlutfalli við afköst þeirra við hvaða álag sem er.
- Frávik frá fullkominni álagsskiptingu má ekki verða meira en 15% af hámarksafköstum stærsta rafalans og 25% af hámarksafköstum annarra rafala miðað við 20%—100% álag.
- Við samhliða notkun riðstraumsrafala, verða eiginleikar gangráða aflvéla að vera þannig að þeir orsaki ekki álagssveiflur (effektþendling) eða magni álagssveiflur, sem orsakast á annan hátt.
1904. Aflvélar rafala skulu búnar hraðastillingu, sem fjarstýrð er frá samfösunarstað.

20. gr.
Rafalar almennt.

2001. Rafalar skulu framleiddir með sérstöku tilliti til aðstæðna, sem búast má við í skipum (sjá gr. 3—8) og skulu ennfremur fullnægja eftirfarandi ákvæðum.
2002. Rafalar skulu þannig settir niður, ef við verður komið, að öxull þeirra sé samhliða kili skipsins.
2003. Rafala skal staðsetja á vel loftræstum stöðum vegna nauðsynlegrar kælingar og eldhættu. Ekki má staðsetja þá undir gólfi vélarrúms, nema með sérstöku leyfi siglingamálastjóra, og skulu þá gerðar sérstakar kröfur um aðstreymi kæliloftsins.
2004. Rafalar verða að vera þannig staðsettir og útbúnir, að kæliloftið, sem að þeim er leitt, sé svo hreint og þurr sem kostur er á. Kæliloftið má ekki taka frá kjalsogi eða fyrir neðan gólf í vélarúmi eða frá öðrum slíkum stöðum.
2005. Ákvæði 2001. og 2002. tl. hér að framan eiga við um rafala ásamt mótoraflum (omformergeneratorer) til almennra nota. Fyrir rafala, sem hafa sérstöku hlutverki að gegna (t.d. rafala fyrir spil, rafmótora fyrir spil, o.fl.) má gera vægari kröfur.

21. gr.
Jafnstraumsrafalar.

2101. Spennukennilína slyngirafala skal vera sem hér segir, þegar hliðsjón er höfð af ganghraðastillingu véla þeirra, sem knýja þá (sjá tl. 1902).
- Eftir innstillingu málsþennu $\pm 1\%$ við 20% álag má spennan við fullt álag ekki breytast meira en $\pm 1.5\%$ málsþennunnar.
- Meðal spennubreyting við aukið eða minnkað álag má ekki vera meiri en 3% málsþennu.

Vægari kröfur má gera til litilla rafala.

2102. Affallsrafalar og allir rafalar, sem knúnir eru af aðalvél skipsins (sjá 18. gr.), skulu búnir sjálfvirkum spennustillum, er haldi spennunni þannig, að vik frá málspennu verði ekki meira en $\pm 2.5\%$ frá lausagangi að fullu álagi.
2103. Á aðaltöflu skal vera búnaður til að stilla spennu hvers rafala fyrir sig. Mögulegt skal vera að stilla spennuna frá 97.5—102.5% af málspennu með $\pm 0.5\%$ nákvæmni fyrir allt að 100 KW rafala og stærri og $\pm 1\%$ fyrir minni rafala, við hvaða álag sem er og eðlilegan rekstrarhita.
2104. Rafalar sem eiga að vinna samhliða, skulu þannig gerðir, að álagið skiptist sem jafnast á milli þeirra. Innan þeirra marka, sem greind eru í tl. 1903..

22. gr.

Riðstraumsrafalar.

2201. Riðstraumsrafalar skulu annað hvort vera búnir sjálfvirkum spennustillum, er haldi spennunni þannig að vik frá málspennu verði ekki meira en $\pm 2.5\%$ við hvaða álag sem er, eða vera sjálfstillandi með spennueinkennum, sem ákvarðast þannig með hliðsjón af ganghraða stillingu aflvélar (sjá tl. 1902) að spenna haldist innan ofangreindra takmarka.
2202. Á rafölum, sem vinna samhliða skal spennustillingu þannig háttáð að skipting launafls (reaktiveffect) verði stöðug og eins jöfn og frekast er unnt miðað við afköst rafalans allt frá lausagangi til fulls álags.
Frávik frá jafnri skiptingu launafls má ekki verða meira en 10% af mállaunafli stærsta rafalans.
2203. Við samhliða notkun riðstraumsrafala skulu álagssveiflur ekki verða meiri en 25% af málstraum minnsta rafalans.

23. gr.

Spennar.

2301. Spennar skulu framleiddir með sérstöku tilliti til aðstæðna í skipum (sjá gr. 3—8) og skulu ennfremur fullnægja eftirfarandi ákvæðum.
2302. Spennum til almennra nota skal komið fyrir í loftræstum rýmum, þar sem ekki geta myndast eldfimar lofttegundir.
2303. Allir spennar, sem tengjast veitukerfi skips skulu hafa aðskilin vöf.
2304. Almennt skulu spennar vera loftkældir (þurrir), þó má nota vökvakælda spenna í vélarúmi, sé kælivökvinn ekki eldfimur. Undir vökvakældum spennum skal vera þanna.

24. gr.

Afriðlar.

2401. Afriðlar skulu framleiddir með sérstöku tilliti til aðstæðna í skipum (sjá gr. 3—8) og skulu ennfremur fullnægja eftirfarandi ákvæðum.
2402. Afriðlum til almennra nota skal komið fyrir í loftræstum rýmum, þar sem ekki geta myndast eldfimar lofttegundir.
2403. Almennt skulu afriðlar vera loftkældir (þurrir), þó má nota vökvakælda afriðla í vélarúmi, sé kælivökvinn ekki eldfimur. Undir vökvakældum afriðlum skal vera þanna.

25. gr.
Rafhlöður.

2501. Rafhlöður skulu fullnægja þeim kröfum, sem gera þarf með tilliti til hinna sérstöku aðstæðna í skipum (sjá gr. 3—8). Við slagsiðu þá, veltu o.fl., sem um er getið í tl. 301 má rafhlöðuvökvinn (elektrolyt) ekki geta runnið niður. Rými, skápar og kassar fyrir rafhlöður verða að vera það vel varðir að rafhlöðuvökvi geti ekki valdið skaða og verða þeir ásamt loftræstibúnaði að vera varðir með ryðvarnarmálningu eða öðru haldgóðu efni. Rafhlöður skulu staðsettar þannig, að auðveldur aðgengur sé að þeim til eftirlits, viðhalds og endurnýjunar.
2502. Rafhlöður með yfir 10 kWh samanlagða rýmd skulu hafðar í sérstöku rými, sem eingöngu notist til þess. Slík rými skulu vera vel loftræst, þannig að aðstreymi fersks lofts komi inn neðan til og útstreymi sé út undir bert loft ofan til, til að koma í veg fyrir, að þar geti safnast eldfimar lofttegundir.
- Loftræstingin skal vera nægjanleg til að endurnýjun loftsins fari fram 30 sinnum á klst. Ef ekki er notuð vélknúin loftræsting má útstreymisrörið ekki halla meir en 45° frá lóðréttu.
2503. Rafhlöður með samanlagða rýmd allt að 10 kWh má setja í skáp eða kassa, þar til gerðan og hafa í rýmum, sem einnig eru notuð til annarra þarfa, svo sem í vélarúmi, neyðarrafalsrými og öðrum álíka stöðum.
- Undir engum kringumstæðum má hafa sýrurafhlöður í mannaíbúðum. Skápar eða kassar fyrir rafhlöður með allt að 5 kWh rýmd þurfa ekki sérstaka loftræstingu, sé þeim komið fyrir á vel loftræstum stöðum.
2504. Rafhlöðum skal þannig komið fyrir að loft geti leikið um þær á alla vegu. Skal loftrás, meðfram rafhlöðu aldrei vera minni en 20 mm, en sé þeim staflað
- á hillur hvorri upp af annarri skal bilið milli hillu og næstu rafhlöðu undir henni vera minnst 50 mm.
- Kassar og hillur skulu varin efni, sem ekki tærist, þykkt þess sé minnst 1.5 mm og skulu kantar þess ná 75 mm upp með hliðum rafhlöðu.
- Þar sem rafhlöður eru geymdar í sérstökum, þar til gerðum klefum, nægir að klæða gólfíð ofangreindum þynnum, en þá skulu brúnir þeirra ná 150 mm upp á þilin.
2505. Rafhlöður verða að hafa góðan og öruggan hleðslubúnað. Fyrir rafhlöður, sem gegna mikilvægu hlutverki má krefjast þess, að hægt sé að hlaða þær á tvennan hátt og óháðan hvor öðrum (t.d. talstöðvarrafhlöður).
2506. Leiðar frá rafhlöðum skulu búnir vörum. Sé ekki hægt að hafa þau við rafhlöðuna, skal leiðunum þannig fyrir komið að skamm- og grunnhlaup geti ekki átt sér stað.
- Fyrir ræsi-rafhlöður verða leiðar að ræsi að vera búnir tvíþálarofa staðsettum eins nærri rafhlöðunni og mögulegt er, þannig að hægt sé að rjúfa strauminn fljótt, ef nauðsyn krefur.
2507. Rafhlöður skulu byrgðar að ofan með einangrandi fleka.
2508. Sérhver rafhlaða, sem ætluð er sem ræsirafhlaða fyrir eftirtaldar vélar, skulu hafa næga rýmd til að ræsa þær, eins og hér segir og skal hver ræsing vara minnst í 10 sek.
- Tólf ræsingar fyrir aðalvélar, sem ekki er mögulegt að ræsa án álags. Sex ræsingar fyrir vélar, sem búnar eru skiptiskrúfu og mögulegt er að ræsa án álags.

Þrjár ræsingar fyrir hjálparvélar. Tólf ræsingar fyrir hjálparvélar, sem tengdar eru neyðarrafala. Ef rafhlöðurnar eru einnig notaðar til annarra hluta, þá verður að auka rýmdina sem því nemur.

26. gr.

Veitukerfið.

2601. Rafalar til almennra nota skulu tengdir aðaltöflu eða neyðartöflu. Straumbreyta, spenna, afriðla og rafhlöður skal einnig tengja aðaltöflu eða neyðartöflu, þó má í sumum tilvikum tengja tækin greinitöflum, enda hafi þau ekki mikilvægu hlutverki að gegna samkv. 17. gr.
2602. Orkugjafa, sem gegna eiga sérstöku hlutverki (t.d. rafala fyrir spil, straumbreyta fyrir spil o.s.frv.) má tengja við eigin töflur, ef farið er eftir neðangreindum fyrirætlunum að því marki, sem þau geta átt við hverju sinni.
- Þegar tveir eða fleiri mótórar eða aðrir neytendur gegna sama mikilvæga hlutverki, skulu þeir að minnsta kosti vera á tveim aðskildum greinum frá aðaltöflu eða einni grein frá henni og annarri frá neyðartöflu, þannig að viðkomandi rekstur stöðvist ekki þótt bilun komi fram í einni grein (sbr. 17. gr. um mikilvægan rekstur). Ekki er farið fram á að öllum ljósum skips sé þannig skipt á tvær aðskildar greinar, en í skipum stærri en 100 brl. skal lýsing vélarúms, ganga, íbúða og stiga til bátapilfars vera á tveim aðskildum greinum. Varðandi lagnir að siglingaljósum vísast til 35. gr. og lagnir að stýrisvélum til 36. gr. Fyrir neytendur, sem tengdir eru sérstökum orkugjöfum (t.d. togspilsmótor, sem knúinn er sér rafala eða spilmótor, sem tengdur er sér straumbreyti o.fl.) má hafa sérstaka tengitöflu, enda sé neðangreindum ákvæðum framfylgt að því marki, sem þau geta átt við.
2603. Sérstök grein skal vera fyrir mótora stærri en 1.25 kW.
2604. Að jafnaði skal ekki vera nema einn neytandi tengdur grein, sem ætlað er að flytja 16 A eða meira.
2605. Ljósagreinar, sem búnar eru 10 A vörum í mesta lagi, mega miðla straum til þess fjölda ljósastæða og tengla sem hér segir:
- Kerfi með allt að 48 V spennu: 10 ljósastæði og tenglar.
 - Kerfi með allt að 127 V spennu: 14 ljósastæði og tenglar.
 - Kerfi með allt að 220 V spennu: 18 ljósastæði og tenglar.

27. gr.

Aðaltöflur.

2701. Aðaltöflu skal fyrir komið á þurrum vel loftræstum stað með fullu tilliti til eldhættu.
- Varast skal, ef við verður komið, að hafa pípulagnir nærri aðaltöflu. En sé ekki hægt að komast hjá því skal leitast við að hafa pípusamskeyti og loka eins fjarri töflunni og mögulegt er, svo komist verði hjá, ef leka ber að höndum, að spennuhafa hlutar vökni. Aðaltafla skal vera dropa-varin, að minnsta kosti með hlíf til varnar því, að dropið geti á hana frá nálægum þiljum og lofti. Lögnum skal þannig háttáð að ekki geti runnið eftir þeim inn í töfluna. Þak töflunnar skal vera í heilu lagi og óheimilt er að taka lagnir að eða frá töflunni í gegnum það.
- Þil og annað úr brennanlegu efni, sem eru nálægt óvörðum spennuhafa hlutum töflu, skal einangrað tryggilega.

2702. Á framhlið taflna fyrir raforkuvirki með hærri spennu en 250 V jafnspennu eða 55 V riðspennu, mega engir spennuhafa hlutir vera aðgengilegir. Á töflum fyrir raforkuvirki með hærri spennu en 50 V jafnspennu eða 30 V riðspennu og aðrir en fagmenn hafa aðgang að, skulu engir spennuhafa hlutir vera aðgengilegir, hvorki að framan eða að baki.
2703. Við töflur, sem búnar eru aðgengilegum spennuhafa hlutum skulu vera einangruð handrið, sem er þannig komið fyrir, að þau útiloki að maður komist í snertingu við þá, ef hann hrasar. Við slíkar töflur skulu vera einangrunar-mottur eða ristar á gólfi.
- Hafi raforkuvirki hærri spennu en 250 V riðspennu og bakhlið töflu er opin, skal spennuhafa hlutum þannig fyrir komið að þeir skagi ekki út í ganginn bak við töfluna (sjá tl. 2704). Spennuhafa hlutar skulu þannig varðir að ekki verði óviljandi komist í snertingu við þá við vinnu, sem framkvæma þarf í opinni bakhlið töflunnar, t.d. ef skipta þarf um vör og þvíumlíkt.
- Fyrir ganginum að baki slíkra taflna, skal vera læsanleg hurð með aðvörunarskilti.
2704. Gangur framan við töflu skal vera að minnsta kosti 0.8 m breiður og 2 m hár. Gangur að baki töflu skal vera minnst 0.6 m breiður og 2 m hár. Þó er leyfilegt að hafa breidd gangsins 0.45 m, ef ekki þarf að fara að bakhlið töflunnar í öðrum erindum en til viðgerða.
- Séu töflur þannig búnar, að ekki þurfi að komast að bakhlið þeirra til viðgerða, eða hægt sé að snúa þeim þannig að viðgerð frá bakhlið sé möguleg, þarf bilið milli þils og baks töflu ekki að vera stærra en 0.2 m.
- Á smáskipum, þar sem þrengsli eru mikil má gefa undanþágu frá þessum ákvæðum, enda sé vandað til einangrunar.
2705. Allur rofa- og mælabúnaður, sem nauðsynlegur er til reksturs rafkerfisins skal vera á framhlið töflunnar.

28. gr.

Rofa- og tækjabúnaður rafalstofna.

2801. Sérhver rafali, sem gerður er fyrir samkeyrslu (parallel) skal búinn margpóla aflrofa. Aflrofi slyngirafala, sem gerður er fyrir samkeyrslu, skal einnig búinn snertum fyrir jöfnunartengingu, þannig að hún tengi fyrr en aðrar snertur rofans og rjúfi seinna.
2802. Stilling yfirstraumslíða á aflrofa rafala skal vera þannig að hann leysi út við 110—125% af málstraumi hans, með tímaseinkun, sem er 20 sek. til 2 mín.
2803. Yfirálagsvörn fyrir rafala, svo sem viðvörun vegna yfirhita í vöfum, ásamt affliða útleysingu með tímaseinkun eða yfirálagsvörn, sem stjórnast af gangráð aflvélar rafala, mun hægt að samþykkja í hverju einstöku tilfelli eftir nákvæma prófun á þessum búnaði.
2804. Sérhver riðstraumsrafali, sem gerður er fyrir samkeyrslu og tengdur er 70 kW kerfi að málafla eða meir, sérhver jafnstraumsrafali, sem gerður er fyrir samkeyrslu (einnig samkeyrslu með rafhlöðum) og tengdur er 70 kW kerfi að málafla eða meir, skal búinn bakafli-liða. Bakafli-liðinn skal leysa aflrofann út við 15% af málafla rafala, sem knúinn er bulluvél og 6%, þegar rafalinn er knúinn gufu- eða gastúrbínu, miðað við málsönnu og málaflstuðul ($\cos \phi$). Nota skal tímaseinkun 3 til 10 sek. Frávik aflútleysingar frá því gildi, sem hún er stillt á má ekki verða meira en 50%, þótt

- spennufall verði allt að 60% af málspennu og hvaða aflstuðli sem er á riðstraumskerfi. Bakstraumslíði fyrir slyngirafala skal tengdur því skauti, sem gagnstætt er því, sem raðarvöfin eru tengd. Ákvæði í grein þessari ná einnig til rafala, sem ekki eru gerðir fyrir samkeyrslu, en eru tengdir kerfi, þar sem búast má við bakafli, ef þurfa þykir eftir athugun hverju sinni.
2805. Búnaður skammhlaups- yfirstraums- og bakafli-liða skal vera þannig að mögulegt sé að tengja aflrofann aftur innan 30 sek. eftir að hann hefur leyst út, að því tilskildu að spennan sé innan markanna 85 til 110% af málspennu. Hitaliðavörn með langan kælitíma eftir útleysingu er þess vegna ekki nothæf í þessu tilfalli.
2806. Á kerfi þar sem samkeyrsla tveggja eða fleiri rafala er nauðsynleg, þegar skipið er á siglingu, eða við aðrar eðlilegar aðstæður, og þar sem ræsa verður stóra rafmótora eða aðra orkufreka neytendur, verður hver slíkur rafali einnig að vera búinn yfirstraumslíða með tímaseinkun til útleysingar á neytendum, sem ekki teljast mikilvægir eins og t.d. hitun íbúða o.fl. (hlutaútleysing). Ef nauðsyn krefur, má einnig leysa út aðra hluta kerfisins, sem talið er að ekki geti valdið skaða eða tjóni, á sama hátt og að ofan greinir. Búnaður þessi skal vera þannig, að breyting á stillingu hans geti ekki undir neinum kringumstæðum haft áhrif á stillingu yfirstraumslíða aflrofa rafalans. Einnig skal vera mögulegt að tengja þá hluta kerfisins aftur, sem taldir eru mikilvægari en aðrir, þegar straumur rafalans er 60% af málstraumi hans. Eðlileg stilling á hluta-útleysingarliða er að hann leysi út við 100—110% af málstraum rafalans, með tímaseinkun 5 til 20 sek.
2807. Sérhver annar rafali og straumbreytir en um getur í tl. 2801 skal vera búinn aflrofa, sem rýfur hvert skaut eða fasa eða fjölpóla rofa, sem rýfur hvert skaut eða fasa með vör í öllum skautum eða fösum. Um yfirstraumslíða fyrir aflrofa gilda ákvæðin, sem um getur að framan. Ef notuð eru vör og rofi, skulu vörin sett rafalmegin og hafa málstraum 125% af málstraum rafalans.

29. gr.

Mælitæki í aðaltöflu.

2901. Mælitæki þau, sem eiga að vera í aðaltöflu skulu vera það nákvæm, að misvísun þeirra sé ekki meiri en 2.5%. Kvarði straummæla (A) og wattmæla (W) skal sýna minnst 130% af málstraum og málafli viðkomandi rafala. Wattmælar rafala, sem gerðir eru fyrir samkeyrslu skulu geta sýnt minnst 15% bakafli (W) miðað við málafli viðkomandi rafala. Kvarði spennumæla (V) skal sýna minnst 120% af málspennu rafala. Á kvarða mæla fyrir straum, spennu og af 1 skal vera rautt strik, sem gefur til kynna málstraum, málspennu og málafli. Mælitækin skulu vera varin fyrir seguláhrifum frá nærliggjandi leiðum.
2902. Fyrir hvern jafnstraumsrafala skal vera:
Einn straummælir. Fyrir slyngirafala skal hann tengdur því skauti, sem gagnstætt er skautinu, sem raðarvöfin eru tengd. Einn spennumælir. Fyrir rafala, sem vinna eiga samhliða má í staðinn nota tvo spennumæla, skal þá annar vera fasttengdur tengiskinum, en hinum skal vera mögulegt að skipta yfir á aðra rafala kerfisins.
2903. Fyrir riðstraumsrafala:

Einn straummælir fyrir hvern fasa eða einn straummælir með snara, sem gerir mögulegt að mæla straum hvers fasa fyrir sig. Einn spennu- mælir.

Einn tíðnimælir með kvarða, sem mögulegt er að lesa af minnst $\pm 8\%$ miðað við tíðni kerfisins. Merkja skal með rauðu striki á kvarðann máltíðnina. Nota má tvo tíðnimæla við þrjá eða fleiri rafala, skal annar þá vera fasttengdur skinnunum og hinn búinn snara, sem gerir mögulega tengingu við sérhvern rafala. Tvöfaldan tíðnimæli má nota í þessu sambandi.

2904. Fyrir riðstraumsrafala, sem gerðir eru fyrir samkeyrslu.

Einn aflmælir (W). Á þriggja- fasa, þriggja- leiða kerfi með einangraðan núllpunkt má því aðeins nota einfasamælingu að straummismunur við eðlilegar aðstæður verði ekki meiri en 5% af málstraumi viðkomandi rafala. Annars skal nota þrífasa mælingu.

2905. Fyrir riðstraumsrafala, gerða fyrir samkeyrslu.

Tvö tæki til samfösunar og skulu þau vera óháð hvort öðru, t.d. sam- fösunarsjá og eitt sett samfösunarljós, eða tvö sett samfösunarljósa.

2906. Fyrir hvert einangrað kerfi.

Tæki til athugunar á einangrunargildi kerfis mega vera jarðlampar búnir þrýstihnapp á jarðtaug, eða spennumælir. Ef notaður er einangrunar- mælir, má nota einn mæli fyrir fleiri einangruð kerfi, ef hann er búinn snara, til mælingar hvers kerfis fyrir sig.

2907. Fyrir landtengingu.

Einn spennumælir eða gaumljós, sem gefur til kynna að landtengingin sé spennuhafa. Sjá grein 34.

2908. Stillibúnaður.

Búnaður til að hraðastilla aflvélar riðstraumsrafala (að aðalvélum undanteknum) og spennustilling jafnstraumsrafala skulu vera í aðaltöflu. (Sjá grein 1904).

2909. Merking.

Skilti úr eldtraustu og varanlegu efni, með greinilegri og varanlegri áletrun, skulu staðsett við allan þann búnað, sem nauðsynlegur er, við stjórnun töflunnar. Öll skilti skulu fest með skrúfum eða nöglum. Rofa- og var-búnaður fyrir hvern streng skal vera merktur með upplýsingum um, hvaða streng er um að ræða, ásamt þverflatarmáli, stærð vara og/eða still- ingu yfirstraumsliða.

2910. Sé taflan gerð fyrir tvö eða fleiri greinikerfi með mismunandi spennum, skulu þau aðskilin í töflunni og komið fyrir á milli þeirra eldtraustu og einangrandi þili og einnig milli viðkomandi greinikerfis og úttaks þess. Á framhlið töflu skal hvert greinikerfi vera greinilega merkt með viðkomandi spennu ásamt því, sem að framan greinir í lið 2909. Leiðar að tækjum og úttökum innbyrðis í töflu skulu merktir sömu einkennum og getið er á teikningu. (Tengimynd).

30. gr.

Greinar að aðaltöflu.

3001. Strengir að aðaltöflu frá spennum, afriðlum, rafhlöðum, landtengingu og neyðartöflu, skulu búnir margpólaaflofa eða margpólarofa og vörum í hverjum einangruðum pól eða fasa. Sé mögulegt að nota strengi þá, sem

að framan greinir samtímis rafala, skal farið með þá sem rafalstofnar væru, (sjá gr. 28). Séu slíkir strengir jafnframt notaðir sem úttök frá aðaltöflu, skal farið með þá eins og segir í tl. 3002. um úttök. Spennu- og strømmælar skulu notaðir í sambandi við lagnir þær, sem greinin fjallar um. Frekari ákvæði um landtengingu er að finna í gr. 34.

3002. Greinar frá aðaltöflu.

Sérhvert úttak úr aðaltöflu skal vera búið margpólaaflofa eða margpóla-rofa og vörum í hverjum einangruðum pól eða fasa. Vör skulu ekki sett í núlltaug. Ef notaður er margpólarofi og vör, skulu vörin staðsett á milli skinnanna og rofans, ef rofinn er tengdur þannig, að hann er á milli skinna og vara, verður hann að vera eins og hér segir:

Rofinn skal minnst hafa rofagetu, sem svarar 6 földu mestastraumálagi hans.

Rofageta hans skal vera þannig miðað við stærð varanna, að það valdi ekki tjóni á rofanum, þótt hann sé settur í samband og skammhlaup er á viðkomandi grein.

3003. Ekki má nota rofabúnað greina frá aðaltöflu sem ræsa. Sé ræsibúnaði rafmótora komið fyrir í aðaltöflu, skal þannig frá honum gengið að neistar geti ekki borist í aðra hluta töflunnar og þannig að viðhald og eftirlit geti farið fram hættulaust, þegar rofi viðkomandi greinar er ótengdur.

3004. Yfirstraumsvörn í töflu má sleppa fyrir þær greinar, sem liggja að mótorum eða öðrum neytendum, sem hafa yfirstraumsvörn í eigin stjórnbúnaði.

Vör, sem notuð eru sem skammhlaupsvörn fyrir slíkar greinar, mega hafa málstraum hærrí en straum þann, sem viðkomandi mótör tekur við fullt álag, en þó ekki hærrí en nauðsynlegt telst, með tilliti til eðlilegs ræsistraums. Þetta ákvæði gildir einnig um greinar að greinitöflum fyrir tvo eða fleiri mótora, eða aðra neytendur, sem eru búnir yfirstraumsvörn í eigin stjórnbúnaði, fullt tillit skal þó tekið til þess, að samanlagðir útleysingarstraumarnir verði ekki meiri en 125% af málstraumi viðkomandi strengs.

3005. Greinar stýrisvélamótora.

Greinar að rafmótorum stýrisvéla skulu aðeins varðar skammhlaupi. Þó er hægt að samþykkja eftir ítarlega athugun hverju sinni, að notaðir séu yfirstraumslíðar með tímaseinkun og skulu þeir þá vera stilltir á minnst 200% af málstraumi viðkomandi rafmótors. Vör sem notuð eru, sem skammhlaupsvörn fyrir strengi að rafmótorum stýrisvéla skulu hafa málstraum 200—300% af málstraumi viðkomandi rafmótors.

3006. Spennispólur mælitækja, liða og annarra hjálpertækja skulu varðar vörum, sem komið er fyrir eins nálægt tengistað og mögulegt er.

Tengiskinnur og aðrir óeinangraðir leiðar skulu vera úr eir. Form, gerð og þverflatarmál þeirra skal vera þannig að hitastig verði aldrei meir en 45°C við mesta stöðugt straumálag. Þverflatarmál óeinangraðra núll-leiða í þrífasa, fjórtauga kerfi og fyrir jöfnunartengingu á jafnstraumskerfi, skal vera minnst 50% af þverflatarmáli viðkomandi fasa eða skauts. Tengiskinnur og aðrir óeinangraðir leiðar skulu festir á tryggt einangrunarefni, helst úr keramik. Fjarlægð milli hvers fasa eða skauts skal minnst vera 19 mm og fjarlægð milli hvers fasa eða skauts og næsta jarðbundins hlutar skal vera minnst 16 mm. Þessar fjarlægðir mega vera minni, ef skinnur og leiðar eru klæddir einangrandi efni.

3008. Tengiskinnur og aðrir óeinangraðir leiðar ásamt einangrandi festingum þeirra, skulu vera þannig búnir og frá þeim gengið, að þeir þoli álag það, sem myndast við skammhlaupsstraum eins og hann getur orðið mestur, án þess þó að skaut eða fasar slái saman eða til jarðar.
3009. Tengiskinnur og aðrir óeinangraðir leiðar, sem liggja lárétt og staðsettir eru það lágt að hætta er á að t.d. verkfæri eða annað þvíumlíkt geti runnið eða fallið á þá, skulu varðir hlífum.
3010. Tengingar frá skinum og úttökum rafalstofna að öllum aflrofum og vörum skulu vera vel festar, þannig að skammhlaup geti ekki átt sér stað undir neinum kringumstæðum. Nota skal annaðhvort óeinangraða leiða samkv. tl. 3007 eða einangraða leiða (einleiðastreng án málmkápu eða fléttu) festum á einangrandi efni og með nægri fjarlægð milli fasa eða skauta og til jarðar.
3011. Við staðsetningu rofa og rofabúnaðar, skal þess vandlega gætt að ljós-bogar, sem myndast geta við tengingu eða rof, geti ekki undir neinum kringumstæðum valdið skammhlaupi, t.d. vegna of lítillar fjarlægðar frá nærliggjandi hlutum. Vanda skal mjög vel til festinga með fullu tilliti til titrings og annarra hreyfinga skipsins. Forðast skal að leggja leiða í búntum eða í rásir, nema um sé að ræða leiða til mælitækja og liða með lítilli straumbörf.

31. gr.

Neyðartafla og neyðarlýsing.

3101. Með neyðartöflu er átt við greinitöflu, sem notuð er til dreifingar neyðarorku. Orkugjafinn og taflan skulu staðsett utan vélarúms og ofan efsta heila þilfars.
- Neyðartöflu má einnig nota til dreifingar orku til almennrar notkunar, en þá skal hún hafa inntak frá aðaltöflu auk neyðarorkugjafa, enda sé ákvæðum 17. gr. og tl. 2602 um orku til mikilvægra nota fullnægt, en þá skulu sömu kröfur gerðar til frágangs hennar og aðaltöflu sbr. 27. gr. Sérstaklega skal þess gætt að rofar og mælitæki séu samkvæmt ákvæðum 28. gr., hvort sem um er að ræða neyðarrafaða eða rafhlöður.
3102. Úttök neyðartöflu skal fara með sem úttök aðaltöflu, ef mjög mikilvægur neytandi fær straum gegnum neyðartöflu frá aðalrafala og/eða neyðarrafala. Ef þetta er ekki á þann veg sem að ofan greinir, gilda þær reglur sem um greinitöflu væri að ræða.
3103. Fiskiskip 50 brl. og stærri skulu búin orkugjafa til neyðarlýsingar, skal hann staðsettur ofan efsta heila þilfars og utan vélareisnar, skal staðsetning viðurkennd af siglingamálastjóra. Næg orka skal vera fyrir hendi til ljósa við björgunarbáta, í vélarúmi auk útgönguleiða frá íbúðum til bátapilfars. Skal orkan vera nægileg til 3 klst. að minnsta kosti. Orkugjafinn skal annað hvort vera rafgeymir eða rafali, tengdur dieselvél með sér eldsneytisgeymi, skal hún handræst eða búin sjálfstæðum ræsibúnaði. Siglingamálastjóri ákveður hverju sinni fjölda neyðarljósastæða og staðsetningu þeirra. Á skipum 30—50 brl. skal vera neyðarlýsing við björgunarbáta að minnsta kosti. Rofar neyðarljósa skulu greinilega auðkenndir.

32. gr. Greinitöflur.

3201. Stórar greinitöflur skulu búnar og þeim komið fyrir eins og segir um aðaltöflur í tl. 2701 og 2702.
3202. Við uppsetningu lítilla greinitaflna skal tekið tillit til staðhátta sbr. 6. gr., skulu þær gerðar úr sterku eldtraustu efni og þannig fyrir komið að auðvelt sé að komast að þeim. Ekki má velja þeim stað, þar sem hiti er mikill.
- Þar sem slíkar töflur liggja að brennanlegu efni, eins og tréþiljum, skulu þær vandlega einangraðar frá þeim vegna eldhættu. Einangrunar-efnið má ekki vera þannig að það sjúgi í sig vætu (hygroskopískt), sé um raka að ræða.
- Töflunum skal komið fyrir í skápum vatnsheldum, ef þurfa þykir.
- Rofar, vör og annað það, sem almennt þarf að fara höndum um, skal vera á framhlið taflanna, en engir spennuhafa hlutir skulu vera aðgengi- legir við eðlilegar aðstæður.
3203. Greinitöflur, sem ætlað er að dreifa orku til almennra nota tengjast aðaltöflu, neyðartöflu eða öðrum greinitöflum eftir því sem við á, en að auki má tengja þær straumbreytum, spennum, afriðlum eða rafgeymum, ef skilyrðum 17. gr. og tl. 2602 um raforku til hluta, sem gegna veigamiklu hlutverki er fullnægt. Ef tveim eða fleiri greinitöflum með sérstök inntök er komið fyrir í sama töfluskáp, skal vera eldtraust skilrúm á milli þeirra, þannig að engin hætta sé á að bilun í annarri geti valdið skaða í hinni (sjá tl. 2910). Hvert inntak greinitöflu skal vera búið aðalrofa eða rofa og vörum. Séu inntök þannig búin að þeim sé einnig ætlað að flytja straum frá greinitöflu, skal farið að eins og um úttak væri að ræða, sbr. tl. 3204.
3204. Straumúttök skulu búin margpólaafrofa eða margpólarofa og vörum við hvern einangraðan pól eða fasa. Vör skal ekki setja við núllleiða.
- Stærð skammhlaups- og yfirstraumsvarna fer eftir sömu reglum og gilda um úttök aðaltöflu.
3205. Ekki er leyfilegt að nota rofa á greinitöflum til ræsingar á rafmótorum (sjá tl. 3003). En sé ræsum komið fyrir á greinitöflu, skal þannig frá þeim gengið að eftirlit og viðhald á þeim geti farið fram hættulaust, þegar vör fyrir greinar að þeim hafa verið fjarlægð eða straumur að þeim rofinn.
3206. Á greinitöflum, sem tengdar eru orkugjöfum beint, skal vera búnaður til að fylgjast með útleiðslu, eins og greinir í tl. 2906 og á við um aðaltöflur.
3207. Um tengingu mælitækja, liða og gaumljósa á greinitöflum gildir sama og um aðaltöflur væri að ræða.
3208. Tengiskinnur og aðrir leiðar jafnt óeinangraðir sem einangraðir skulu vera af sömu gerð og greinir í tl. 3007 fyrir aðaltöflur. Sem undirlag straumhafa hluta töflunnar skal nota keramikeinangrun eða annað hliðstætt. Uppsetn- ingu allra straumhafa hluta skal þannig hagað, að möguleikar á skamm- hlaupi verði sem allra minnstir og þannig að ljósboginn, sem myndast, ef skammhlaup á sér stað, valdi sem minnstu tjóni. T.d. er æskilegt að teng- ingar í þröngum varaskápum séu búnar einangrandi hlífum, sem þola vel hita.

33. gr.

Tengikassar og tengidósir.

3301. Gerð tengikassa og tengidósa skal henta aðstæðum hverju sinni (sbr. 6. gr.) og skulu ávallt vera úr eldtraustu og sterku efni. Í íbúðum er leyfilegt

að nota dósir úr bakalit, plasti, keramikum efnum og þvíumlíku. Tengi-kössum og -dósum skal þannig fyrir komið að aðgengilegt sé til eftirlits og viðhalds. 3302. Uppsetningu straumhafa hluta skal þannig hagað, að sem minnst hætta verði á skammhlaupi. T.d. er æskilegt að tengingar í þröngum tengidósum séu búnar einangrandi hlífum, sem þola vel hita.

Sem undirlag straumhafa hluta skal nota keramik eða annað efni jafngott.

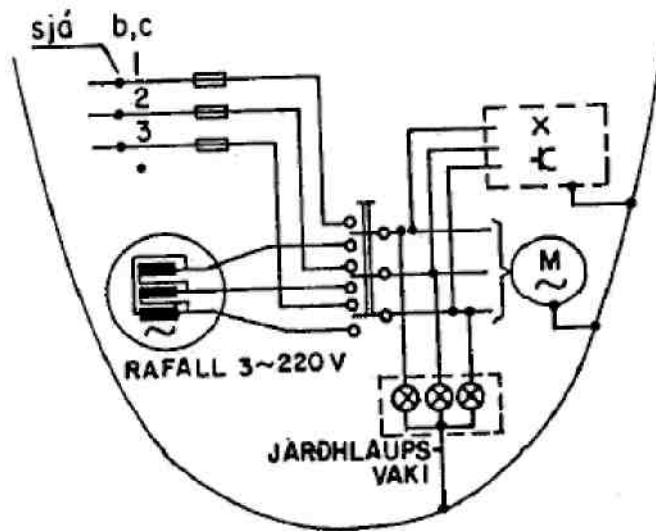
[34. gr. Landtenging.

3401. Ef skipinu er ætlað að nota raforku frá landi, verður eftirfarandi atriðum að vera fullnægt:
3402. Komið skal fyrir tengiskáp eða tengikassa á hentugum stað í skipinu, þar sem tengja á landstrenginn. Sérstakur strengur skal síðan lagður frá kassanum að aðaltöflu. Í tengiskápnnum skal vera rofabúnaður eins og um greinar frá aðal- eða greinitöflu væri að ræða (30. gr. 3002, greinar frá aðaltöflu).
3403. Tenging landstrengsins í tengiskáp skal gerð eins örugg við tengiskinnur og frekast er unnt. Ef tengt er með tengikvísl og strengnum er ætlað að flytja 63A straum eða meira, skal rofinn búinn lás, þannig að útilokað sé að tengja eða aftengja strenginn nema rofinn hafi rofið áður. Í tengiskápnnum eða í aðaltöflu skulu einnig vera tæki, er gefa til kynna hvort spenna sé á strengnum (merkjaljós, voltmælir).
3404. Við þrífasa riðstraumskerfi skal að auki vera búnaður, er sýni að fasaröð sé rétt og að mögulegt sé að breyta henni með sérstökum búnaði, t.d. skiptirofa. Búnaður þessi getur annaðhvort verið í tengiskápnnum eða aðaltöflu.
3405. Ef landtengistrengnum er ætlað að flytja minna en 63A straum, má nota tengikló án láss. Gæta skal þess, að togátak það sem hugsanlega gæti myndast við hreyfingar skipsins, reyni ekki beint á tengibúnaðinn. Við hann skal vera sérstakur togfestibúnaður, þannig að togátak á strenginn skaði ekki tengibúnaðinn. Landtengistrengurinn skal vera samkvæmt kröfum Siglingamálastofnunar ríkisins, og fylgja rafkerfi skipsins. Strengurinn skal vera þolinn gúmmístrengur af veður og olíuvarinni gerð. Æskilegur búnaður fyrir strenginn, er átaksvinda hæfilega stór og þannig búin, að hún haldi sem jöfnustu togátaki. Gæta ber þess að strengur, sem liggur frá skipi og e.t.v. yfir annað skip, og í land sé lagður þannig að sem allra minnst hætta sé á að hann verði fyrir skaða.
3406. Á riðstraumskerfi með jarðbundinn núllpunkt, skal vera búnaður til tengingar við núllpunkt skipskerfisins og landkerfisins. Í aðaltöflu skal vera minnst einn margþola rofi fyrir landstrenginn. Einnig skal vera búnaður í aðaltöflu, skiptir eða annað þvíumlíkt, sem útilokar að mögulegt sé að tengja saman rafala skipsins og landstrenginn. Orkuflutningur frá skipi og í land, er algjörlega óheimill, og eins frá einu skipi til annars, nema sérstakar ástæður séu fyrir hendi og skal þá tilkynna það til Siglingamálastofnunar ríkisins og einnig til Rafmagnseftirlits ríkisins, sé um orkuflutning frá skipi í land að ræða, sem þá munu meta þær aðstæður, sem fyrir hendi eru hverju sinni. Búnaður sem framleiðir jafnspennu til

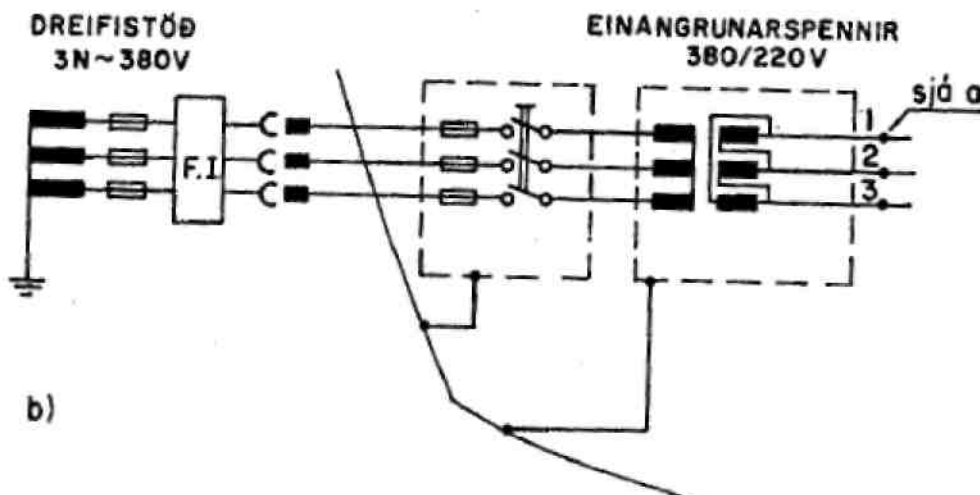
notkunar í skipum skal á fullkomlega öruggan hátt, tryggja aðskilnað landkerfisins og jafnstraumskerfis skipsins.

3407. Ef spenna á skipskerfi og landkerfinu er ekki sú sama skal komið fyrir einangrunarspennum, sem gera mögulega tengingu t.d., 380/220 V, 220/380 V. Slíkir spennar skulu hafa aðskilin vöf, en einvefjuspennar (autospennar) eru ekki leyfðir. Einnig skulu þessir spennar uppfylla ákvæði gr. 23 (2301—2304).
3408. Að undangenginnu skoðun og úttekt á rafkerfi skipsins og einkum í sambandi við þann hluta kerfisins, sem lýtur að landtengingunni, mun Siglingamálastofnunin gefa út vottorð, sem sýnir hvaða rafspennu skipið sé tilbúið að taka við. Festa skal upp skilti á hentugum stað, framan á tengiskápinn, þar sem þetta er gefið til kynna.

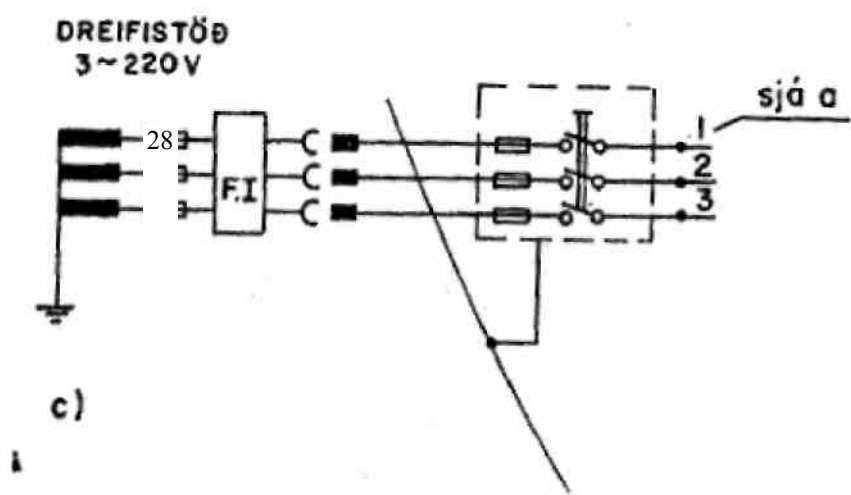
Fylgiskjal I.



a)



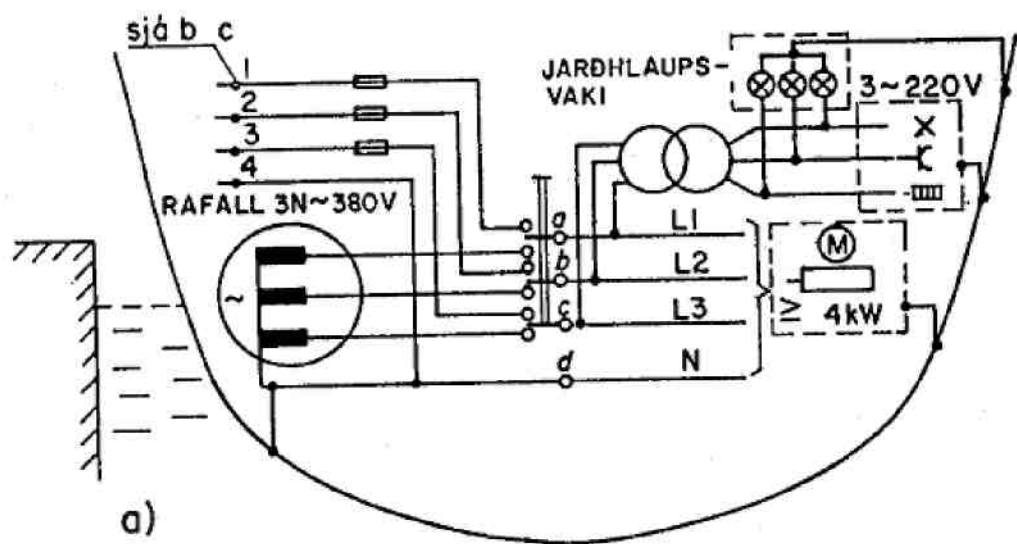
b)

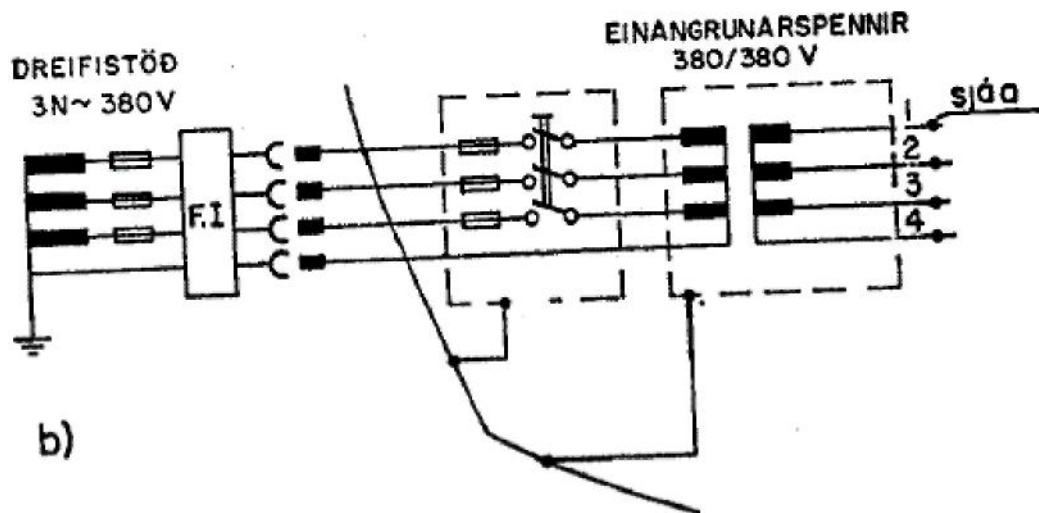


Mynd 1

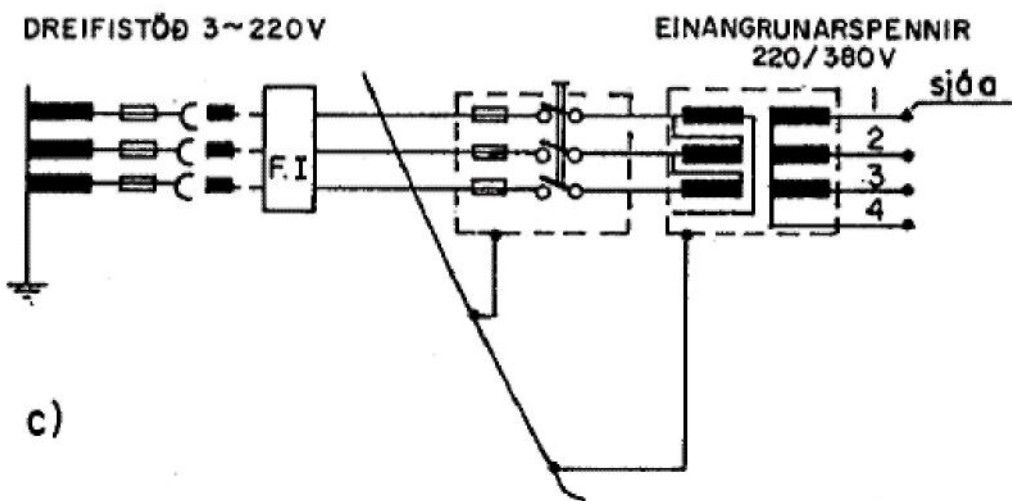
- a) Skipskerfi 3 ~ 220 V.
- b) Landtenging skips skv. a) við 3N ~ 380 V dreifikerfi í landi.
- c) Landtenging skips skv. a) við 3 ~ 220 V dreifikerfi í landi.

Fylgiskjal II.





b)

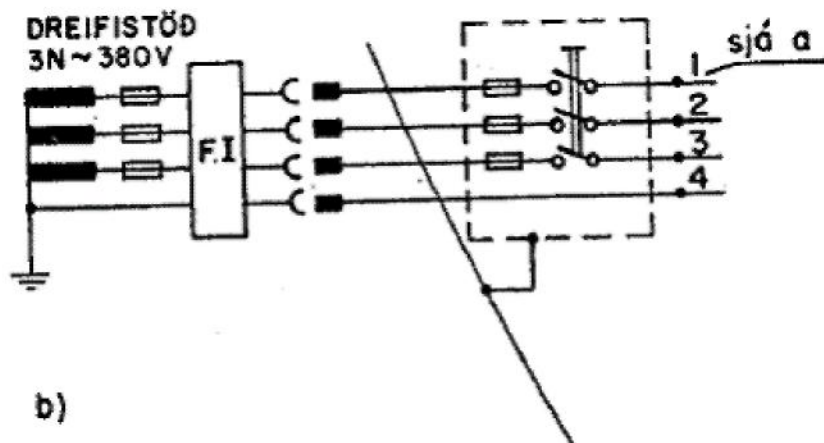
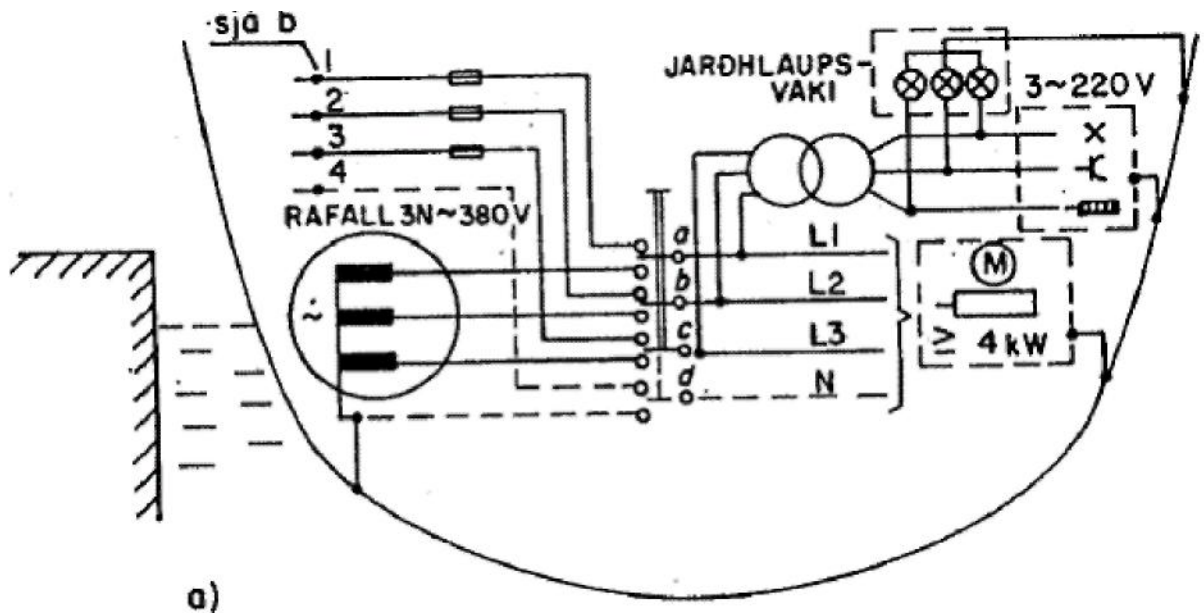


c)

Mynd 2

- a) Skipskerfi 3N ~ 380 V með N-punkt fasttengdan við bol skipsins.
- b) Landtenging skips skv. a) við 3N ~ 380 V dreifikerfi í landi þegar tengja þarf notkun við N-leiði.
- c) Landtenging skips skv. a) við 3 ~ 220V dreifikerfi í landi.

Fylgiskjal III.



Mynd 3

- Skipskerfi 3N ~ 380 V þar sem hægt er að rjúfa N-punkt frá bol eða ekki er þörf á notkun N-punkts.
- Landtenging skips skv. a) við 3N ~ 380 V dreifikerfi í landi. Þegar tengja þarf skip skv. a) við 3 ~ 220 V dreifikerfi í landi vísast til myndar 2c).¹⁾

1) Rgl. 516/1979.

35. gr.
Siglingaljósatafla.

3501. Siglingaljós skulu tengd þar til gerðri töflu, staðsettri á stjórnþalli eða í kortaklefa. Tveir stofnar skulu liggja að henni óháðir hvor öðrum, annar frá aðaltöflu, hinn frá greinitöflu eða neyðartöflu. Á siglingarljósatöflunni skal vera skiptirofi, svo hægt sé að tengja hvorn stofninn sem er. Tafla þessi má ekki notast til annarra hluta en fyrir siglingarljósin, að undanteknu því, að frá henni má einnig taka ljós til sérstakra merkjaljósa, t.d. akkerisljós og merkjaljósa, sem krafist er á skipum, sem sigla um skipaskurði og þvíumlíkt.
3502. Frá siglingaljósatöflu skal vera sérstök grein fyrir hvert siglingarljós, sem búin er tvíþólaaflofa eða tvíþólarofa og vörum á hverjum einangruðum pól eða fasa. Ef notuð eru útsláttarvör skal einnig vera tvíþólarofi.
3503. Á skipum, sem eru 30 brl. eða stærri, einnig á minni skipum ef því verður við komið, skal vera komið fyrir gaumljósi við hvert siglingarljós, sem gefur til kynna ef bilun verður á því. Fyrirkomulag gaumljósa skal vera þannig að ekki slökkni á siglingaljósum, þótt bilun komi fram á búnaði gaumljósa.
3504. Siglingarljós skulu vera af viðurkenndri gerð og með vottorði frá viðurkenndri stofnun. Skal þeim komið fyrir samkvæmt fyrirmælum alþjóðasiglingareglanna.
3505. Aðeins skulu notaðar siglingaljósaperur, sem hlotið hafa viðurkenningu siglingamálastjóra (sbr. alþjóðasiglingareglurnar, 1972).

36. gr.
Rafmótorar stýrisvéla.

3601. Séu stýrisvélar knúnar rafmótor, skal lagður sérstakur strengur að honum frá aðaltöflu og búnaður í aðaltöflu fer eftir ákvæðum um útgangandi strengi frá henni (sjá tl. 3002) að undanteknu því, að rafmótorar stýrisvéla skulu ekki búnir yfirstraumsvörn eða öðrum búnaði fyrir yfirálagsútleysingu. Aðeins skulu lagnir að rafmótorum stýrisvéla vera varðir skammhlaupi. Ef rafmótor stýrisvéla er ræstur með beinni tengingu, án takmörkunar á ræsisraum, má nota fleirþólarofa án undirspennuútleysingar.
3602. Rafmótora stýrisvéla skal vera hægt að gangsetja í vélarúmi og á stjórnþalli, einnig má vera mögulegt að ræsa þá í stýrisvélarúmi.
Ef hægt er að ræsa rafmótora stýrisvéla frá tveim eða fleiri stöðum, skal búnaðurinn vera þannig að hægt sé að ræsa og stoppa þá, óháð hinum stöðunum.
3603. Búnaður hvers rafmótors stýrisvéla skal vera á þann veg að mótórin fari í gang aftur sjálfkrafa eftir að spennu hefur verið náð upp aftur eftir algjört straumrof.
3604. Hver rafmótor stýrisvéla skal vera búinn eftirfarandi viðvörunarbúnaði, bæði á stjórnþalli og í vélarúmi: Gaumljósi, er sýnir að mótórin er í gangi, viðvörunarljósi og hljóðmerki, sem gefur til kynna yfirstraum eða spennufall á kerfinu. Gaumljósið skal búið styrkstilli, en hvorki viðvörunarljósið eða hljóðmerkið. Nægjanlegt er að hafa aðeins gaumljósið, er sýnir að mótórin sé í gangi á stýrisvélinni, þar sem handstýring er stöðugt í sambandi.

3605. Á litlum skipum, sem búin eru raf- og vökvaknúnum stýrisvélum, og ekki er stöðug vakt í vélarúmi, má nota rofa og eina samstæðu vara á aðaltöflu, en þó skal ræsirinn í stýrishúsi vera búinn skiptibúnaði og tveim samstæðum vara. Vörin í aðaltöflu skulu þá vera tveim þrepum stærri en vörin í stýrishúsi.
3606. Þar sem stýrisvélar eru búnar tveim rafmótorum skal leggja streng frá aðaltöflu til hvors þeirra um sig, eða einn frá aðaltöflu og hinn neyðar-töflu. Skulu strengirnir lagðir eins langt frá hvor öðrum sem mögulegt er, á þetta einnig við um annan búnað. Einnig má ganga þannig frá lögninni að skiptibúnaður sé hafður í stýrisvélarúmi, og þannig tengdur að hvor strengur um sig geti flutt orku til beggja mótora annaðhvort til skiptis eða samtímis, sé seinni kosturinn valinn verður að hafa strengi, sem þola hið aukna álag.
3607. Ef aflrofar eru notaðir fyrir rafmótora stýrisvéla, skulu þeir stilltir þannig, að þeir rjúfi strauminn, þegar hann er orðinn u.þ.b. 3 sinnum meiri en mál-straumur mótora og með nægilegri tímaseinkun fyrir ræsistrauminn.
Þegar rofi og vör eru notuð, skulu þau þola tvöfaldan málstraum mótora.

37. gr.

Rafmótorar.

3701. Rafmótorar skulu þannig gerðir, að þeir henti staðháttum í skipum (sbr. gr. 3 og 6) og hlutverki því sem þeim er ætlað að gegna hverju sinni, að auki skulu þeir fullnægja eftirgreindum ákvæðum. Þegar við verður komið skulu öxlar rafmótora hafðir langskips og umbúnaður þeirra fara að staðháttum, (sbr. gr. 6).
3702. Rafmótorar skulu búnir ræsum á aðgengilegum stöðum og skal hlífðar-búnaður þeirra valinn með tilliti til staðháttanna (sbr. gr. 6).
Ræsar skulu vera nægilega sterkir fyrir ræsistraum þann, sem mótora-unum er ætlaður. Skulu þeir hafa næga rofagetu til að rjúfa ræsistrauminn. Þeir skulu geta rofið fullan álagsstraum + 50% þegar um jafnstraum er að ræða og riðstraum við $\cos \phi = 0.3$.
Ræsar fyrir mótora stærri en 1 kW. skulu búnir yfirstraumsútleysingu og undirspennuútleysingu, þannig að hægt sé að gangsetja mótora, þótt spennan sé ekki nema 85% af málspennu, en að straumur rofni fari spennan undir 30% af málspennu. Ákvæði um yfirstraumrofa og undirspennurofa gilda ekki um stýrisvélamótora. Einnig er heimilt að veita undanþágu frá þessum ákvæðum, þegar um er að ræða mótora, sem ekki mega stöðvast fyrirvaralaust vegna öryggis skipsins.
3703. Rafmótorar, 1 kW. og stærri skulu búnir margpólaaflofa eða margpóla-rofa ásamt vörum á báðum pólum og undirspennuútleysingu (sbr. tl. 3706) auk búnaðar til takmörkunar á ræsistraumnum. Rafmótorar minni en 1 kW skulu búnir margpólarofa og vörum. Ákvæðin um yfirstraums- og undirspennurof gilda ekki um stýrisvélamótora (sbr. gr. 36 um rafmótora stýris-véla). Sérhvern rafmótor og ræsibúnað hans skal vera mögulegt að rjúfa frá orkugjafanum (sbr. tl. 3002). Eftirfarandi búnað má nota til þess:
a. Margpóla skilrofa (rofar, sem ekki er ætlað að rjúfa með álagi) við ræsibúnað.

b. Rofa mótorsins í þeirri töflu, sem hann fær orku frá. Ofangreindir rofar skulu vera læsanlegir í opinni stöðu, nema þeir séu nálægt mót-orunum.

c. Var-búnað á töflugrein mótors, sé hann staðsettur nálægt töflunni.

3704. Almennt skal ræsibúnaður ofangreindra mótora vera aðskilinn, þ.e.a.s. hver með sínum hlífðarbúnaði. Þegar um er að ræða mótora, sem ekki gegna mikilvægu hlutverki má þó hafa tvo eða fleiri ræsa með sameiginlegum hlífðarbúnaði, sé ákvæðum tl. 3703 fullnægt. Hlífðarbúnaður ræsa skal þannig úr garði gerður, að viðgerð eða endurnýjun megi fara fram hættulaust og að neistar, sem myndast við notkun eða skammhlaup geti alls ekki náð til tengiskinnu né annarra leiðandi hluta. Sé ræsum komið fyrir í töflum, sem raunar er ekki æskilegt, skulu þeir vera í þar til gerðum hólfum.
3705. Rofabúnað, sem krafist er við útgangandi greinar frá töflu (sbr. tl. 3002) má ekki nota sem ræsibúnað fyrir mótora.
3706. Ræsar jafnstraumsmótora skulu takmarka ræsistrauminn að því marki, sem er hagkvæmt bæði fyrir mótórin sjálfan og einnig fyrir rafkerfi skipsins.
- Fyrir ósamfasariðstraumsmótora (asynkronmótor) má nota ræsa með beinni tengingu, þó með fullu tilliti til spennufalls og yfirstraums á kerfinu.
- Ræsibúnaður skal vera sjálfvirkur fyrir þá mótora, sem stjórnað er af sjálfvirkum hitaliðum (termóstater) eða þrýstiliðum (pressostater og því um líku).
3707. Yfirstraumliðar sem um er getið í tl. 3702 skulu vera tengdir í hverjum einangruðum fasa (pól), þó með eftirfarandi undantekningum.
- Fyrir jafnstraumsmótora má nota yfirstraumsliða á einum pól, en þetta breytir ekki kröfum um yfirstraumsútleysingu í töflunni (sjá tl. 3004).
- Sé þess óskað, má sleppa yfirstraumsútleysingu fyrir mótora, sem gegna mikilvægu hlutverki, ef þeir eru búnir viðvörunarhljóðmerki, sem gefur til kynna yfirálag (t.d. stýrisvélamótora). Yfirstraumsliða í ræsibúnaði má sleppa, ef viðkomandi mótorgrein er búin aflrofa í töflu og hann búinn yfirstraumsliða, sem uppfyllir eftirfarandi skilyrði:
- Að vera stillanlegur á bilið frá 90—110% af málstraum mótorsins og hafa tímaseinkun, sem er nauðsynleg með tilliti til straums þess, sem mótórin tekur í ræsing.
- Að hann sé þannig búinn að handstilla verði hann aftur eftir straumrof. Fyrir mótora með mjög langan ræsítíma er mögulegt að hafa yfirstraumsliðann skammhleypant á meðan ræsing varir.
- Aðrar aðferðir við yfirálagsvarnir fyrir mótora t.d. útleysing við yfirhita í vöfum o.fl. eru athugandi í hverju einstöku tilfalli.
3708. Undirspennuútleysing (sjá tl. 3702) útilokar ekki tilætlaða, sjálfvirka endurræsingu mótora eftir að spennan hefur risið aftur að undangengnu algjöru straumrofi (black out), en tryggja verður að samanlagður ræsistraumur mótora, sem hafa sjálfvirka endurræsingu orsaki ekki skaðlegt spennufall eða yfirstraum á kerfinu. Lögnum og stjórnubúnaði fyrir tvöföld kerfi, sem gegna mikilvægu hlutverki, skal komið fyrir svo langt frá hvoru öðru sem auðið er.

38. gr.
Neyðarstöðvun.

3801. Búnaður til neyðarstöðvunar á eldsneytisælum, færíælum, skilvíndum, loftræstíngu og slíku, skal vera utan þess rýmis, sem tækin eru staðsett. Leitast skal við, að hafa sameiginlegan neyðarrofa fyrir sem flesta mótoraloftræstíngar.

39. gr.
Ljósabúnaður.

3901. Ljósabúnaður skal gerður með tilliti til staðhátta, sjá gr. 6.
3902. Við allan ljósabúnað skulu vera aðgengilegir rofar, sem rjúfa strauminn á tveim eða fleiri pólum (fösúm). Þó má nota einpóla rofa fyrir ljós í þurrum íbúðum með góðri gólfeinangrun.
3903. Lampahöldur mega vera fyrir skrúfaðar E (Edison) eða stungnar S (Swan) perur sem hér segir.

Lampahöldur	Auðkenni	Perustærð
Skrúfaðar:		
Golfat.....	E—40	Hámark 250 V Hámark 3000 W Hámark 15 amp.
Venjulegar	E—27	Hámark 250 V Hámark 200 W Hámark 4 amp.
Litlar.....	E—14	Hámark 24 V Hámark 40 W Hámark 2 amp.
Örsmáar.....	E—10	Eingöngu fyrir gaumljós Hámark 24 V Hámark 5 W Hámark 1 amp.
Stungnar:		
Venjulegar.....	B—22	Hámark 250 V Hámark 200 W Hámark 4 amp.
Litlar einpóla		Hámark 24 V
Litlar tvípóla.....	B—15s	Hámark 40 W Hámark 2 amp.
Örsmáar.....	B—15d B—9	Eingöngu fyrir gaumljós Hámark 24 V Hámark 5 W Hámark 1 amp.

Lampahöldurnar, E 14, B-15s og B-15d eru leyfðar fyrir spennu allt að 250 V séu þær gerðar úr keramik.

3904. Höldur í handlömpum og öðrum færanlegum ljósastæðum skulu annaðhvort umluktar einangrandi efni eða þannig varðar hlífðargrindum (einangruðum frá höldunum), að ekki sé hægt að snerta spennuhafa hluta þeirra.
3905. Yfirborðshiti á þeim hluta ljósbúnaðar, sem er í snertingu við brennanleg efni má ekki fara fram úr 50 °C.
3906. Málmhlífar skulu vera um þetta og ræsa fyrir flúrskinslampa og séð skal um að þessi búnaður fái nægjanlega kælingu. Skulu hlífarnar jarðtengdar. Þéttar, sem eru 0.5 μ F eða stærri skulu þannig búnir, að spennan lækki niður í 50 V á einni mínútu í mesta lagi, eftir að straumur hefur verið rofinn.
3907. Ljósabúnaður, sem hætt er við að geti orðið fyrir hnjaski, skal vera sérstaklega sterkur og ef nauðsyn er, vera varinn með málmgrind eða því-umlíku, á þetta við um ljósabúnað í lestum skipa og víða á þilfari.
3908. Ljósabúnaður skal hæfa þeirri spennu, sem notuð er hverju sinni, enda skal hann merktur þar að lútandi.

40. gr.

Rafhitabúnaður.

(Ofnar, eldavélar o.fl.)

4001. Rafmagnshitaofnar, rafmagnseldavélar og annar rafhitabúnaður skal hafa þann umbúnað, sem hæfir aðstæðum í skipum. (Sjá gr. 6).
Hitöld skulu þola þann mesta hita, sem búast má við að þau verði fyrir við verstu aðstæður við venjulega notkun, einnig skal vera auðvelt að skipta um þau.
Tengingar milli hitalda innbyrðis, milli hitalda og rofa og raftauga skulu þannig gerðar, að einangrun og annar búnaður verði ekki fyrir meiri hita en hann er gerður fyrir.
Rafmagnshitaofnar skulu búnir margpóla rofum eða þreprofum vel aðgengilegum, skulu rofar þessir geta rofið straum á öllum pólum. Þó má nota einpóla rofa við litla ofna í íbúðum með góðri gólfeinangrun.
4002. Sérhver grein með málstraum meira en 16 A skoðist sem sérstakur neytandi og tengist sérstökum stofni frá töflu.
Hvert tæki skal merkt málspennu málaflí, nafni framleiðanda og gerð, einnig straumtegund og tíðni.
4003. Rafmagnshitaofnar skulu vera af viðurkenndri gerð og skal þeim varanlega fest.
Leyfileg hitastigslækkun frá umhverfishita er sem hér segir:
Umbúnaður rafmagnsofna 60°C
Stillihandfang úr málm 35°C
Stillihandfang úr einangrunarefni 60°C
Aðrir aðgengilegir hlutir 130°C
Yfirborðsfletir hitalda inni í rafmagnshitaofni með loftgegnumstreymi 280°C
Mælst er til að hitaofnar séu búnir yfirhitunarvörn eða sjálfvirkum hitastilli, nema um sé að ræða blástursofna, sem skulu búnir hvorutveggja.
Rafmagnshitaofnar skulu þannig gerðir að' ekki stafi af þeim eldhætta. Frá þeim skal gengið þannig að ekki sé hægt að leggja ofan á þá fatnað eða annað, sem íkveikju getur valdið, t.d. með því að setja gataða málmplötu

ofan við þá, sem hallar um 30° frá láréttu. Ekki má nota opna ofna með glóandi hitaþráðum í skipum. Á rökum stöðum skulu rafmagnshitaofnar vera vatnspéttir.

4004. Hitöld rafmagnssofna, sem hafa hærri yfirborðshita en 130°C skulu skoðuð sem spennuhafa hlutir og skulu þá varin hlífum. Rafmagnssofnum skal þannig fyrir komið að ekki stafi af þeim eldhætta.
4005. Rafmagnseldavélum skal varanlega fest og skulu suðuplötur vera einangraðar og þannig búnar, að ekki leiði út eða valdi skammhlaupi, þótt sjóði upp úr ílátum við matseld. Leyfileg hitastigshækkun frá umhverfishita er sem hér segir:

Umbúnaður við þil og þilfar 50°C
Stillihandfang úr málm 25°C
Stillihandfang úr einangrandi efni 50 °C
Aðrir aðgengilegir hlutir (fyrir utan suðuhellurnar) 50°C

Suðuplötur og hitöld skulu búnar þannig að ekki valdi skaða eða hættu við eðlilegar aðstæður.

41. gr.

Vatnshitara.

4101. Vatnshitara skulu búnir einangruðum hitöldum. Sérhver vatnshitari skal teljast sem sérstök eining og búin sérstökum stofni frá töflu.

Hver vatnshitari skal búinn sjálfvirkum hitastilli. Um yfirborðshita gildir sama og frá er greint í tl. 4005. um eldavélar.

4102. Olíuhitara.

Upphitun olíu í olíugeymum með rafhitöldum er óheimil, nema sérstakt leyfi siglingamálastjóra komi til hverju sinni að athugun fyrirkomulagsins lokinni.

Sérhver olíuhitari skal búinn sjálfvirkum hitastilli, sem heldur hita olíunnar á nákvæmlega réttu hitastigi við eðlilegar aðstæður. Ennfremur skulu þeir búnir yfirhitavörn þannig gerðri, að rjúfi hún strauminn að hitaldinu, verði honum ekki komið á aftur, nema með handstýrðum liða á yfirhitavörninni. Annar búnaður jafnöruggur til að verjast yfirhitun verður athugaður í hverju einstöku tilviki.

42. gr.

Stungur og klær.

4201. Gerð stungna fer eftir aðstæðum hverju sinni (sjá gr. 6). Um spennutakmörk fyrir stungur gildir gr. 14. Stungur til annarra nota en að neðan greinir skulu vera jarðtengdar.

Í þurrum íbúðum, sem hafa einangrandi gólf, séu þær staðsettar meira en 2 m frá aðgengilegum hlutum, sem hafa jarðsamband við stálból, pípulagnir, loftrásir o.þ.h.

Stungur með innbyggðum spennum fyrir rakvélar og þvíumlíkt.

Stungur við rafkerfi, sem hafa lægri spennu en 50 V jafnspennu og 30 V riðspennu.

4202. Stungur og klær, sem gerðar eru fyrir málstraum allt að 16 A skulu þola málstrauminn, þegar þær eru settar í samband eða teknar úr sambandi, nema þegar þær eru tengdar yfir rofa, þannig að aðeins sé mögulegt að

taka þær úr sambandi eða setja þær í samband þegar straumur að þeim hefur verið rofinn.

4203. Stungur og klær, sem gerðar eru fyrir málstraum, sem er hærri en 16 A skulu vera búnar eins og að ofan getur, þannig að aðeins sé hægt að taka þær úr sambandi eða setja þær í samband þegar straumrof hefur farið fram.
4204. Mælst er til að notaðar séu stungur og klær af ólíkum gerðum í skipum, sem hafa tvær eða fleiri kerfisspennur, til þess að koma í veg fyrir að kló tækis, sem t.d. er gert fyrir 24 V spennu verði af mistökum tengt 220 V spennu.

43. gr.

Rafstrengir og taugar.

4301. Rafstrengir og taugar til notkunar í skipum skulu viðurkenndar af siglingamálastjóra. Óski innflytjandi slíkrar viðurkenningar, skal hann senda siglingamálastjóra sýni ásamt vottorði frá viðurkenndu flokkunarfélagi um viðurkenningu þessa.
4302. Málspenna rafstrengja skal aldrei vera lægri en kerfisspennan.
4303. Rafstrengir og taugar flokkast eftir hitaþoli einangrunarinnar, sem hér segir:
 Flokkur 60°C Venjuleg gúmmí og PVC-einangrun Flokkur 75 °C Hitapolin gúmmí og PVC-einangrun. Flokkur 80°C Einangrun úr butylgúmmí, samgerðum (impregnated) vefnaði eða pappír Flokkur 85 °C Samgerð asbest-vefnaðar-einangrun Flokkur 95 °C Steinefna-einangrun. Silikongúmmí Af þessum flokkum eru það einkum flokkar 60°C og 80°C, sem notaðir eru í skipum, er því aðeins greint álagspól þeirra í næsta lið.
4304. Álag rafstrengja og tauga skal ekki fara fram úr því, sem greinir í töflu fyrir flokka 60°C og 80°C, en hún miðast við 45° umhverfishita. Hitaflokkur rafstrengja skal vera 10° hærri en hæsta umhverfishitastig, sem búast má við hverju sinni.

Töflur yfir álag miðaðar við 45°C lofthita

Einangrun: Gúmmí eða PVC Flokkur 60°C.				Einangrun: Butylgúmmí, samgerður vefnaður eða pappír flokkur 80°C.			
Þverfl. mm ²	1- leiðar	2- leiðar	3- og 4- leiðar	Þverfl. mm ²	1- leiðar	2- leiðar	3- og 4- leiðar
	A	A	A		A	A	A
1.5	12	10	8	1.5	21	17	14
2.5	17	14	11	2.5	27	22	18
4	23	19	16	4	35	29	24
6	30	25	21	6	45	38	31
10	41	34	28	10	63	53	44
16	54	45	37	16	83	70	58

25	70	59	49	25	110	93	77
35	86	73	60	35	135	115	94
50	105	91	75	50	170	145	115
70	130	110	91	70	205	175	145
95	160	135	110	95	250	215	175
120	180	155	130	120	290	245	205
150	210	180	145	150	335	285	235
185	240	205	170	185	380	320	265
240	280	240	200	240	445	380	310
300	325	275	225	300	510	435	355

Ekki má nota strengi í flokki 60°C í vélarúmum skipa. Straumálag (A), sem fram kemur í töflunni byggist á því að 6 eða færri strengir séu hafðir í sama búnti og allir geti verið með fullu álagi samtímis.

Strengja búnt eitt lag:

```

                                o o
                                o o
                                o o
                                o o
                                o o
                                o o
ooooooooo      ooooooo      o o

```

Strengja búnt, tvö lög:

```

                                oo  oo
                                ooo  ooo  oo  oo
                                ooo  ooo  oo  oo

```

Séu stærri búnt notuð, skal straumálagið (A) í töflunni margfaldast með 0.85 við ákvörðun flatarmáls strengja.

Einnig skal flatarmálið aukið frá því, sem taflan sýnir, fari umhverfishitinn fram úr 45°C, skal þá straumálagið margfaldast með stuðli k, sem fundinn er af formúlunni:

$$k = \sqrt{\frac{T_c \div T}{T_c \div 45}}$$

þar sem T_c er hitaflokkur strengjanna og T umhverfishitinn. T_c / T skal vera minnst 10°C.

4305. Ekki má leggja strengi á brennanlegt efni, svo sem tréþil, fari hitastig hans með fullu álagi upp fyrir 85°C.
4306. Flatarmál leiða skal ekki vera minna en 1 mm², þó má hafa 0.75 mm² í taugum, sem notaðar eru við færanleg tæki, enda fari fullt álag ekki fram úr 6 A og var viðkomandi greinar sé ekki stærra en 10 A.

Einleiða rafstrengi, sem hafa stærra flatarmál en 10 mm² má tengja saman, verða þeir þá að vera jafn langir og hafa sama flatarmál. Straum-

álag samtengdra strengja reiknast sem summan af straumálagi hvers einstaks strengs. Slíkir strengir skulu vandlega tengdir í báða enda með tinlóðun eða þrýstisamsetningu.

4307. Allir leiðar skulu vera margþættir, þó má nota einþáttunga allt að 2.5 mm² í þurrum íbúðum, einnig í strengjum með steinefnaeinangrun.

4308. Notkunarsvið rafstrengja og tauga fer eftir gerð þeirra, þ.e.a.s. leiðum, einangrun, fyllingu, kápu og hlífum. Ákveður siglingamálastjóri hverju sinni, hvar má nota hverja gerð rafstrengja, þegar hann viðurkennir þá.

Til ábendingar skal þó tekið fram, að almennt skulu rafstrengir gerðir samkvæmt kröfum þeim, sem gerðar eru í riti International Electrical Commission (IEC) nr. 92—3 (1965) „Electrical Installations in Ships, Part 3: Cables” með síðari breytingum.

Yfirleitt skal enginn hluti rafstrengs vera eldfimur, þannig að eldur geti borist hratt með honum, ef kvikna skyldi í.

4309. Fara nokkur dæmi um notkunarsvið rafstrengja og tauga með tilliti til gerðar þeirra hér á eftir.

a. PVC-einangraða leiða, ennfremur gúmmi- og butyl-einangraða leiða með óeldfimli fléttu má nota í rörum í íbúðum og í rafmagnstöflur.

b. PVC-einangraða strengi með kápu (t.d. PVC eða blý) má nota í íbúðum þar sem þeim er ekki hætt við áverka.

c. Gúmmi- og butyl-einangraða strengi með kápu úr PVC, polykloropren eða blýi, má nota hvar sem er, þar sem engin hætt er á utan að komandi áverkum, ella skulu þeir búnir málmhlíf, sem varin skal fyrir ryði og tæringu.

d. Strengi einangraða með íbornum vefnaði, asbesti eða pappír og með blýkápu, má nota hvar sem er, þar sem ekki er hætt við að þeir verði fyrir hnjaski eða tæringu.

e. Steinefna-einangraða strengi með eirkápu má nota hvar sem er, enda varðir áverkum, þar sem ástæða þykir til.

f. PVC-einangraða lausastrengi með PVC-kápu má nota við tæki í íbúðum, en gúmmi- eða butyl-einangraða með olíuþolinni kápu (polykloropren) má nota í vélarúmi og á þilfari.

44. gr.

Raflagnir.

4401. Rafstrengir skulu, þar sem mögulegt er, lagðir þannig að auðvelt sé að komast að þeim og þeir fái nægilega kælingu. Ekki má leggja strengi í hitaeinangrandi efni, nema í gegnum þil frysti- og kælirýmis.

4402. Strengir, sem hætt er við að geti orðið fyrir áverkum eða hnjaski, skulu búnir málmhlífum eða lagðir í rörum. Ekki má leggja rafstrengi undir gólf í vélarúmi eða á öðrum slíkum stöðum, en ef hjá því verður eigi komist, skulu þeir lagðir í rör, sem eru heitzinkuð utan og innan og þannig frá þeim gengið að ekki safnist vatn í þau. Séu strengir, sem lagðir eru í rör á slíkum stöðum, búnir málmhlífum, skulu þær sérstaklega varðar gegn ryði og tæringu, t.d. með PVC eða neopren ádragi.

4403. Í lestarrúmum skipa og á slíkum stöðum, þar sem rafstrengjum er sérstök hættu búin, skulu þeir varðir hlífum úr stálplötum og skal þykkt þeirra vera minnst 4 mm eða heitzinkuðum rörum. Ef um er að ræða mikinn

fjölda strengja t.d. frá vélarúmi í stýrishúsi eða þvíumlíkt, má leggja þá í rennur með loki yfir, sem auðveldlega er hægt að fjarlægja og þannig frá lögninni gengið, að sjór komist ekki í rennuna. 4404. Strengjum fastalagna, sem ekki eru lagðir í rör, skal örugglega fest með klemmum úr óeldfimu efni. Almennt skal fjarlægð frá úttaki á greini eða tengidós og öðrum búnaði að fyrsta festipunkti ekki vera meiri en 10 sinnum þvermál strengsins, og í framhaldi af því sem eftirfarandi tafla greinir frá.

Ytra þvermál strengs í mm.		Mesta fjarlægð milli festipunkta í mm		
Yfir	Allt að	Strengir, sem ekki eru búnir málmfléttu og strengir sem aðeins eru með blýkápu	Strengir, sem búnir eru eir-, kopar eða stálþráðarfléttu	Steinefnaeinangraðir strengir með kápu úr eir eða ryðfríu stáli
8	8	200	250	300
13	13	250	300	370
20	20	300	350	450
30	30	350	400	450
		400	450	450

Undantekningar má þó gera í þeim tilvikum, þegar strengur liggur ofan á láréttum strengja-stiga, má þá fjarlægðin á milli festipunkta vera 3 sinnum meiri en sagt er til um í töflunni hér að framan.

Þessi undantekning gildir þó ekki um strengi, sem lagðir eru á strengja-stiga á þilförum eða stöðum, sem sjór getur komist að við venjulegar aðstæður.

Festiklemmur og undirstöður rafstrengja skulu ekki hafa skörp horn eða brúnir, sem geta skaðað hlífðarkápu eða málmfléttu rafstrengjanna. Strengjastigar og undirstöður þeirra skulu vera úr járni, þó skulu stigarnir vera úr áli, sé ál undir þeim. Fyrir lagnir í þurr íbúðarrými og fyrir lagnir í töflum, má nota stiga, sem ekki eru úr málm, en þá skulu þeir vera úr óbrennanlegu efni.

4405. Í þurru íbúðarrými má nota heitzinkuð járnör einnig má nota ál-rör eða rör úr óeldfimu plastefni. Fyrir rör úr plastefni má innra þvermál ekki fara fram úr 25.4 mm. Einnig má í slíkum lögnum nota tengidósir úr óeldfimu plastefni. Fyrir lagnir, sem eru einangraðar með PVC-einangrun og hafa ekki aðra hlíf, skulu rörin ávallt vera bundin tengidósnum.

Í vönduðum íbúðum má leggja rafstrengi undir vegg- og loftplötur. Þá skal þannig frá lögninni gengið að undir engum kringumstæðum geti stafað . eldhætta af henni og hægt sé að komast að henni með sem minnstri fyrirhöfn og frárfi til viðhalds og eftirlits.

4406. Utan um strengi, sem leggja þarf í gegnum vatnspétt þil eða þilför, skal vera vatnspéttur umbúnaður, annaðhvort pakkdós fyrir hvern einstakan streng eða sameiginleg renna eða rör, sem fyllt er óeldfimu þéttiefni. Strengir, sem lagðir eru í gegnum þilfar skulu varðir stálhlíf, sem nær að minnsta kosti 300 mm yfir þilfarið.

Séu óvarðir strengir lagðir í gegnum þil, stálbita, stífur eða þvíumlíkt, skulu þeir varðir með því að fódra götin með mjúkum málm, harðviði eða

einhverju álíka, þegar strengir eru lagðir í gegnum einangrun frysti- og kæli-rýma skal gegnumtakið einangrað með tré, plasti eða öðru jafngóðu efni, sem hindrar rakamyndun. 4407. Forðast skal að leggja strengi, þar sem þensla getur átt sér stað, verði hins vegar ekki hjá því komist, skal tekinn á þá slaufa með radíus, sem er minnst 12 sinnum þvermál gildasta strengsins. Þar sem sérstök hættu er á raka og þéttun (kondens) t.d. á opnu þilfari í frysti- og kæli-rými og í bað-herbergjum skulu málmhlífar strengja sérstaklega varðar gegn ryði og tæringu.

45. gr.

Heimildarákvæði.

4501. Siglingamálastjóra er heimilt, þegar þannig stendur á, að gera fyllri kröfur um rafvirki í skipum, ef þær lúta að öryggi skipsins og skipshafnar.

46. gr.

Refsingar.

4601. Brot á reglum þessum varða refsingu samkvæmt X. kafla laga nr. 52 12. maí 1970 um eftirlit með skipum.

47. gr.

Gildistaka.

4701. Reglur þessar eru settar samkv. lögum nr. 52 12. maí 1970 um eftirlit með skipum, staðfestast hér með til þess að öðlast þegar gildi og birtast til eftirbreytni öllum þeim, sem hlut eiga að máli. Jafnframt fellur úr gildi III. kafli reglna nr. 11/1953 um eftirlit með skipum og öryggi þeirra.

Samgönguráðuneytið, 6. janúar 1977.

Halldór E. Sigurðsson.

Birgir Guðjónsson.

Athugasemdir:

Núgildandi lög um eftirlit með skipum eru nr. 47/2003.

Siglingamálastofnun heitir nú Siglingastofnun Íslands, sbr. lög um Siglingastofnun Íslands, nr. 6/1996.