

Staðalvísir

Raflagnir bygginga

Handbók um ÍST 200:2006

Staðalvísir
Raflagnir bygginga
Handbók um ÍST 200:2006

ISBN 978-9979-851-26-4

Rafstaðlaráð - RST

Skúlatúni 2

105 Reykjavík

Sími: 5207150

Fax: 5207171

Netfang: stadlar@stadlar.is

Veffang: www.stadlar.is

©Staðlaráð Íslands 2010. Öll réttindi áskilin.

Án skriflegs leyfis útgefanda má ekki endurprenta eða afrita þessa bók með neinum hætti, vélrænum eða rafrænum, svo sem ljósritun, hljóðritun eða annarri aðferð sem er þekkt eða verður síðar fundin upp, né miðla staðlinum í rafrænu gagnasafni.

1. prentun

Útgefandi: Rafstaðlaráð – RST

Þýðing og aðlögun að íslensku umhverfi: Gunnar Ámundason

Umbrot: Ingigerður Guðmundsdóttir

Prentvinnsla: Ísafoldarprentsmiðja

Eftirtaldir aðilar styrktu útgáfu þessarar bókar:



IÐNAÐARRÁÐUNEYTIÐ



MENNTAMÁLARÁÐUNEYTIÐ



UMHVERFISRÁÐUNEYTIÐ



Rafiðnaðarsamband Íslands



Samtök iðnaðarins

Efnisyfirlit

Formáli	9
Grundvallarreglur	10
Hluti 1 Grundvallarreglur.....	14
11 Umfang.....	14
12 Tilvísanir í staðla	16
13 Grundvallarreglur	17
131 Varnaraðgerðir.....	17
132 Hönnun	18
133 Val á rafbúnaði	19
134 Uppsetning og upphafsúttekt raflagna.....	19
Hluti 2 Skilgreiningar	20
201 Íðorð	20
202 Verndarstig umlykju	37
203 Spennusvið	39
Hluti 3 Mat almennra eiginleika.....	40
31 Tilgangur, aflgjafar og gerð kerfa.....	40
311 Hámarksálag og samtímaálag.....	40
312 Gerðir dreifikerfa.....	42
313 Aflgjafar	44
314 Fjöldi greina í raflögn.....	46
33 Samhæfi.....	47
34 Möguleikar á viðhaldi	48
35 Öryggisrafkerfi	49
351 Almennt.....	49
Hluti 4 Varnaraðgerðir	50
41 Vörn gegn raflosti.....	50
410 Inngangur	50
411 Vörn gegn beinni og við óbeina snertingu	52
412 Vörn gegn beinni snertingu	59
413 Vörn við óbeina snertingu.....	62
42 Vörn gegn hitaáraun.....	79
421 Vörn gegn eldsvoða.....	79
422 Varnaráðstafanir gegn eldsvoða	79
423 Vörn gegn brunasárum	82
424 Vörn gegn yfirhitun.....	82

43	Yfirstraumsvörn.....	83
430	Inngangur.....	83
431	Kröfur í samræmi við eðli straumrásar.....	83
432	Eiginleikar varnartækja	84
433	Yfirálagsvörn.....	89
434	Skammhlaupsvörn	96
435	Samhæfing yfirálags- og skammhlaupsvarnar	105
44	Vörn gegn truflunum á spennu og rafsegultruflunum	108
440	Inngangur.....	108
442	Vörn lágspennulagna gegn tímabundnum yfirspennum jarðhlaupi í háspennukerfi	108
443	Vörn gegn yfirspennu frá gufuhvolfi eða vegna rofs	108
444	Vörn gegn rafsegultruflunum í byggingum upplýsingar	109
445	Undirspennuvörn	117
Hluti 5	Val og uppsetning rafbúnaðar	118
51	Almennar reglur	118
510	Inngangur.....	118
511	Samræmi við staðla	118
512	Rekstrarskilyrði og ytri áhrif	118
513	Aðgengi	121
514	Merking	123
515	Hindrun gagnkvæmra skaðlegra áhrifa	125
52	Lagnakerfi	126
520	Inngangur.....	126
521	Gerðir lagnarkerfa	126
522	Val og uppsetning búnaðar með hliðsjón af ytri áhrifum	128
523	Straumþol leiðara	136
524	Gildleiki leiðara	149
525	Spennufall í neysluveitum	150
526	Tengingar	151
527	Val og uppsetning raflagnar þannig að útbreiðslu elds haldið í lágmarki.....	153
528	Nálægð lagnarkerfis við önnur kerfi	157
529	Val og uppsetning með hliðsjón af viðhaldi, þar með talin hreinsun	158
53	Aðskilnaður, rof og stýring.....	159
531	Tæki til að veita vörn við óbeina snertingu með sjálfvirku rofi frá veitu	160
533	Yfirstraumsvarnartæki.....	163
534	Varnartæki gegn yfirspennu.....	165
535	Samræming mismunandi varnartækja	168
536	Aðskilnaður og rof.....	172
54	Tilhögun jarðtenginga, varnarleiðarar og spennijöfnunarleiðarar.....	179
541	Almennt.....	179
542	Jarðtengikerfi.....	179

543	Varnarleiðarar	187
544	Varnarleiðarar notaðir til spennujöfnunar (spennujöfnunarleiðarar)	189
55	Annar búnaður	192
551	Rafalásamstæður á lágspennu	192
556	Öryggisrafkerfi	195
559	Lampar og lýsingarkerfi	197
Hluti 6	Sannprófun.....	199
61	Upphafssannprófun	199
610	Inngangur.....	199
611	Sjónskoðun	200
612	Prófun	201
Hluti 7	Kröfur til sérstakra lagna eða staða	208
701	Staðir þar sem annaðhvort er baðker eða sturta	208
702	Sundlaugar og aðrar laugar.....	214
703	Sánabaðklefar	218
704	Lagnir á byggingarstöðum og stöðum þar sem unnið er að niðurrifi bygginga	219
705	Raflagnir í byggingum í landbúnaði og garðyrkju	220
706	Afmarkaðir og leiðnir staðir	223
707	Kröfur til jarðtengingar tölvubúnaðar	224
708	Hjólhýsasvæði og hjólhýsi	225
709	Skemmtibátahafnir og skemmtibátar.....	226
710	Aðgerðarstofur.....	228
711	Vörusýningar, aðrar sýningar og sýningarbásar	230
714	Útilýsingarlagnir	231
715	Lýsingarkerfi á smáspennu.....	232
740	Raflagnir til tímabundinnar notkunar í mannvirkjum, skemmtitækjum og básum á sýningarsvæðum, í skemmtigörðum og hringleikahúsum	234
753	Hitunarkerfi í gólf og loft	235

Formáli

Tilgangurinn með þessari handbók er að auðvelda notkun staðalsins ÍST 200 sem fjallar um raflagnir bygginga. Að stofni til er handbókin þýðing og að nokkru leyti staðfærsla á norski handbók, „Normguiden NEK 400-2002“ eftir Just Erik Ormbostad, sem gefin var út af Elforlaget árið 2003, en það er í eigu NELFO, samtaka rafverktaka í Noregi. Veittu bæði höfundur og forlagið góðfúslegt leyfi til þess að nota norsku útgáfuna sem fyrirmynd. Handbókin er samvinnuverkefni Rafstaðlaráðs og SART – Samtaka atvinnurekenda í raf- og tölvuiðnaði. Ritnefnd bókarinnar skipuðu:

Ásbjörn R. Jóhannesson, framkvæmdastjóri SART,

Kjartan Gíslason, rafmagnstæknifræðingur, EFLA Verkfræðistofa,

Magnús G. Kristbergsson, rafmagnsverkfræðingur, VJI – Verkfræðistofa Jóhanns Indriðasonar,

Ólafur Sigurðsson, löggiltur rafverktaki.

Samið var við Gunnar Ámundason rafmagnsverkfræðing um að þýða og aðlaga norsku handbókina.

Handbókin er ekki kennslubók í gerð raflagna í byggingum heldur uppfléttirit, ætlað til þess að skýra helstu ákvæði ÍST 200 og auðvelda þannig lesanda notkun hans. Handbókinni er ætlað að vera hjálpartæki lesandans til að öðlast betri skilning á ákvæðum ÍST 200 svo að hann geti tekið sjálfstæðar og rökstuddar ákvarðanir, t.d. við hönnun og endanlega gerð raflagnar. ÍST 200 mælir ekki nákvæmlega fyrir um gerð raflagna heldur fremur hvernig virkni hennar skuli háttáð og öryggi tryggt. Því er það í valdi hönnuða og fagmanna að fylgja fyrirmælum ÍST 200 þannig að raflögn uppfylli ákvæði staðalsins.

Trausti Hvannberg Ólafsson
formaður Rafstaðlaráðs

Grundvallarreglur

Þar sem hefð í gerð raflagna er önnur í Noregi en á Íslandi, þar sem t.d. IT-kerfi eru enn nánast allsráðandi bæði í dreifikerfum rafveitna og raflögnum, var ekki unnt að þýða norska ritið beint heldur reyndist óumflýjanlegt að aðlaga efnið að íslenskum aðstæðum og venjum.

Texti handbókarinnar er sniðinn að þörfum manna með kunnáttu á sviði raflagna, svo sem rafíðnaðarmanna og hönnuða. Á spássíum bókarinnar eru númer sem vísa til greina í ÍST 200. Í handbókinni er notað sama númerakerfi og í ÍST 200 og hafa samsvarandi kaflar í báðum ritum sömu númer eftir því sem við verður komið. Myndir eru númeraðar eftir kaflanum sem þær tilheyra, að viðbættum litlum bókstaf. Einnig eru teknar upp töflur í handbókina úr ÍST 200 en þær hafa sama númer og í staðlinum.

Staðallinn ÍST 200 skiptist í átta hluta í samræmi við IEC- og CENELEC-staðlana. Hluti 8 fjallar um séríslensk atriði og er ekki tekinn með í handbókina þar sem Neytendastofa hefur gefið út „Sérákvæði vegna staðsetningar virkja“ sem fara ber eftir á Íslandi og er látið nægja að benda á þau gögn. Hver hluti skiptist í kafla, undirkafla, greinar og undirgreinar.

Sömu efnisskiptingu og í ÍST 200 er haldið í handbókinni en hlutarnir eru:

Hluti	1	Grundvallarreglur
Hluti	2	Skilgreiningar
Hluti	3	Mat almennra eiginleika
Hluti	4	Varnaraðgerðir
Hluti	5	Val og uppsetning rafbúnaðar
Hluti	6	Sannprófun
Hluti	7	Kröfur til sérstakra lagna eða staðla

Í júní 2009 var rafmagnsöryggissvið Neytendastofu flutt yfir til Brunamálastofnunar. Hlutverk rafmagnsöryggissviðs Brunamálastofnunar er það sama og áður nema að hluta markaðseftirlits með rafföngum, þ.e. eftirliti með þeim rafföngum sem flokkast geta sem „neytendarafföng“, verður áfram sinnt af Neytendastofu.

Vegna þessa er vísað til Brunamálastofnunar í þessari handbók þar sem annars hefði verið vísað til Neytendastofu fyrir breytingu. Texta ÍST 200 verður ekki breytt í núgildandi útgáfu en þar er vísað til Neytendastofu. Lesandinn er vinsamlega beðinn um að hafa þessa útskýringu í huga við lestur þessarar handbókar.

Ný hugtök

2. hluti handbókarinnar er íðorðaskrá með skýringum sem er samhljóða íðorðaskrá í ÍST 200 en heldur ítarlegri. Íðorðin eru einkum sótt í alþjóðlegu raftækniordasöfnin IEC 60050-826 og 60050-195.

Nokkur íðorð þarfnast skýringar þar sem þau eru tiltölulega nýkomin fram og geta af þeim sökum verið framandi fyrir lesendur.

Í stað lekastraums, eins og t.d. í lekastraumsrofa, kemur „bilunarstraumur“ og þar af leiðandi bilunarstraumsrofi. Lekastraumur er villandi í þessari merkingu en orðið er því

miður nánast fast í málfari fagmanna. Augljóslega er þetta bilunarstraumur þar sem um er að ræða jarðhlaupsstraum. Lekastraumur í raftæki þarf ekki að merkja að um bilun sé að ræða. Í sumum tilfellum er einfaldlega gert ráð fyrir ákveðnum lekastráumi í eðlilegum rekstri raftækis.

Til þess að koma í veg fyrir hugsanlegan rugling sem stafað getur af þessari breytingu var gripið til þess ráðs að nota ekki iðorðið „lekastraumur“ í ÍST 200 um straum sem fer eftir óáskilegri leið í raflögn sem er án bilunar, en tekið upp iðorðið „afleiðslustraumur“ um það fyrirbæri.

Orðið lekastraumur finnst því hvergi í ÍST 200 eða handbókinni.

Bein og óbein snerting

Þegar fjallað er um vörn gegn raflosti koma fyrir iðorðin **bein** og **óbein** snerting í ÍST 200. Merking iðorðanna er í raun augljós. Með **beinni** snertingu er átt við að berir spennuhafa leiðarar séu snertir **beint**. Vörn gegn slíku er að sjálfsgöðu fólgin í því að einangra leiðarana eða setja hlíf yfir þá til þess að hindra að unnt sé að snerta þá í ógáti. **Óbein** snerting felst í því að snerta beran leiðinn hluta búnaðar, t.d. umlykju úr málm, sem hefur orðið spennuhafa við bilun. Spennuhafa leiðarar eru því ekki snertir **beint** heldur **óbeint**. Litið er svo á að ekki verði komið í veg fyrir að slíkt eigi sér stað en með því að beita varnaraðgerðum sem tilgreindar eru í 4. hluta ÍST 200 er unnt að koma í veg fyrir raflost **við óbeina** snertingu.

Öryggi og neyð

Geta verður misræmis sem kann að vera milli handbókarinnar og ÍST 200 staðalsins varðandi orðin *öryggi* og *neyð* og orð leidd af þeim.

Grunnur staðalsins eru CENELEC og IEC staðlar ritaðir á ensku. Í þeim koma fyrir hugtökin *safety* sem var þýtt sem öryggi og *emergency* sem neyð í upphaflegri þýðingu á ÍST 200. Við vinnsluna á ÍST 200 hefur orðið ruglingur á þýðingu hugtakanna.

Í handbókinni er alls staðar sama merking hugtakanna:

Safety er þýtt sem *öryggi* en *emergency* sem *neyð*.

Ekki var talið unnt að taka tillit til þess að aðrar venjur kunni að hafa skapast hérlendis á notkun hugtakanna. Þetta ber að hafa í huga ef misræmi er á milli texta og fyrirsagna handbókar og texta og fyrirsagna ÍST 200.

Alþjóðastofnanir

Alþjóðleg samvinna á sviði raftækni hófst mjög snemma. Einkum gerðu þær þjóðir sem stunduðu útflutning iðnaðarvára sér ljósa þá kosti sem fylgja alþjóðlegri stöðlun og samkomulagi um öryggiskröfur til raffanga. Þannig urðu til meðal annarra eftirtaldir stofnanir.

IEC: International Electrotechnical Commission – Alþjóða raftækniráðið

IEC er alþjóðastofnun. Aðilar að IEC eru rafstaðlaráð 72 landa um allan heim. IEC var stofnað árið 1906. Hlutverk þess er almenn stöðlun raffanga (raftækja og rafbúnaðar) en jafnframt að tryggja öryggi og samhæfingu þeirra. Aðalstöðvar IEC eru í Genf í Sviss.

CENELEC: Comité Européen de Normalisation Electrotechnique – Rafstaðlasamtök Evrópu

Aðilar að CENELEC eru rafstaðlaráð 36 Evrópulanda. Aðalhlutverk CENELEC er að koma í veg fyrir viðskiptahindranir milli landa í Evrópu, m.ö.o. að samræma landsstaðla og reglugerðir eða að beita sér fyrir því að teknir verði upp „samræmdir“ (Harmonized Document) eða EN-staðlar.

Starfsemi CENELEC á rætur að rekja til Rómarsáttmálans sem undirritaður var 25. mars 1957 af fulltrúum Frakklands, Vestur-Þýskalands, Ítalíu og Beneluxlandanna (Holland, Belgía og Lúxemborg). Rómarsáttmálinn er grundvöllur Evrópubandalagsins sem síðan þróaðist yfir í Evrópusambandið með Maastrichtsamningnum árið 1992. Evrópusambandið viðurkennir hlutverk CENELEC eins og því er lýst hér að ofan. Aðalstöðvar CENELEC eru í Brüssel í Belgíu.

Náið samstarf er á milli CENELEC og IEC. Venjan er að IEC-staðlar eru teknir óbreyttir upp sem EN-staðlar (CENELEC staðlar). Ísland er aðili að CENELEC og aukaaðili að IEC.

ÍST 200 er þýðing úr ensku á CENELEC- eða IEC-stöðlum sem fjalla um raflagnir bygginga og hafa þeir fyrrnefndu forgang. Þetta er í samræmi við verklag í þeim löndum sem eru aðilar að CENELEC.

Samband milli reglugerðar og staðals

Samning reglugerða og viðhald þeirra er á ábyrgð yfirvalda og eru reglugerðir í raun hluti gildandi laga í viðkomandi landi.

Reglugerð um raforkuvirki nr. 264/1971 (bláa bókin) var felld úr gildi með nýrri reglugerð um raforkuvirki nr. 678/2009. Í nýju reglugerðinni eru settar fram almennar öryggiskröfur, gr. 10, og sértækar öryggiskröfur, gr. 11, sem allar raflagnir verða að uppfylla. Ef raflagnir eru hannaðar og settar upp samkvæmt ÍST 200:2006 uppfylla þær áður nefndar öryggiskröfur. Við breytinguna verður samræmi í vinnubrögðum hönnuða raforkuvirkja og vinnu rafiðnaðarmanna á Íslandi og í Evrópu. Ástæða þess að staðallinn hefur ekki „EN“ í forskeyti eru séríslensk ákvæði í 8. hluta ÍST 200.

Samning staðla er í höndum nefnda sem geta bæði verið alþjóðlegar eða skipaðar í tilteknum löndum, landsnefndir sem hafa það hlutverk að semja staðla eða gera breytingar á gildandi stöðlum sem gilda einungis í tilteknu landi.

Seta í tækninefndum staðlasamtaka er ólaunuð sjálfboðavinna en framleiðendur rafbúnaðar sjá sér hag í að leggja til sérfræðinga með það fyrir augum að hafa sem mest áhrif á niðurstöðu staðalsins. Þess vegna endurspeglar staðlar oft þá málamiðlun sem sérfræðingar einstakra framleiðanda rafbúnaðar geta sætt sig við.

Staðlar eiga að lýsa viðteknum venjum og/eða samkomulagi framleiðenda um gerð raflagna og framleiðslu raffanga.

Markmið staðla er einnig að koma í veg fyrir viðskiptahindranir. Af því leiðir að ÍST 200 er samhljóða EN-stöðlum, þ.e. Evrópustöðlum (CENELEC) og alþjóðastöðlum IEC. Í raun eru IEC-staðlar að mestu leyti eða öllu teknir upp sem EN-staðlar og þá hugsanlega með nauðsynlegum breytingum til aðlögunar að evrópskum skilyrðum. CENELEC-staðallinn verður svo venjulega Evrópustaðall (EN) eða samræmingarskjal (HD).

Aðildarþjóðir CENELEC hafa skuldbundið sig til að gera EN-staðla að sínum landsstöðlum og fella burt landsstaðla sem fjalla um sama efni. Á Íslandi er það gert með því að bæta stöfunum ÍST (Íslenskur STAðall) framan við EN-forskeyti Evrópustaðals. Þannig fær staðlanúmer forskeytið ÍST EN þegar búið er að samþykkja staðalinn á Íslandi. Yfirleitt eru ÍST EN-staðlar ekki þýddir.

HD skjal verður ekki með sjálfvirkum hætti íslenskur staðall en getur orðið það ef slíkt er talið æskilegt.

Ef yfirvöld einhvers Evrópulands geta ekki samþykkt EN-staðal að öllu leyti getur landsnefnd farið fram á leyfi til þess að setja frávik fyrir viðkomandi land inn í staðalinn. Nauðsyn landsfrávíks er þá t.d. rökstudd með sérstökum aðstæðum í viðkomandi landi. Þar getur til dæmis verið um að ræða ólíkt loftslag sem gerir það að verkum að ákvæði staðals henta ekki í því landi.

Lokaorð

Mikil vinna liggur í yfirlestri og staðfærslu á texta handbókarinnar. Kann ég ritnefnd og öðrum þeim er lögðu málinu lið bestu þakkir fyrir gott samstarf. Þetta er í fyrsta skipti sem útbúið er skýringarrit við ákvæði reglugerðar eða staðals er lýtur að rafmagni. Það er von þýðanda og ritnefndar að vel hafi tekist til en ljóst að alltaf má bæta mannanna verk. Þó svo að gefinn hafi verið út staðall liggur fyrir að hann verður endurskoðaður og endurbættur í ljósi þeirrar þróunar sem á sér stað í Evrópu. Þess vegna verður nauðsynlegt að endurskoða þessa handbók til samræmis við staðalinn þegar þar að kemur. Þá væri gott ef búið yrði að taka saman athugasemdir og ábendingar um það sem betur má fara í þessari útgáfu handbókarinnar.

Aðstandendur handbókarinnar hafa lagt sig fram um að allt efni hennar sé í samræmi við ÍST 200. Ef ósamræmi er á milli þess sem lýst er í handbókinni og staðalsins (ÍST 200) gilda ákvæði ÍST 200.

Reykjavík í júlí 2009.

Gunnar Ámundason, rafmagnsverkfræðingur

Hluti 1 Grundvallarreglur

Kafi 11 Umfang

- 11.1** ÍST 200 gildir um raflagnir í eftirtöldum byggingum:
- Íbúðarhúsum ásamt lóð
 - Verslunar- og skrifstofuhúsnaði ásamt lóð
 - Opinberum byggingum ásamt lóð
 - Iðnaðarhúsnaði ásamt lóð
 - Húsum og lóðum í landbúnaði og garðrækt
 - Einingahúsum
 - Hjólhúsum og hjólhýsasvæðum
 - Byggingarstöðum, sýningum, mörkuðum, skemmtisvæðum og öðrum húsum og svæðum með tímabundinni notkun
 - Skemmtibátahöfnum og skemmtibátum.
- 11.2** ÍST 200 gildir um eftirtalin atriði
- Straumrásir á spennu með málgildi allt að 1000 V riðspennu eða 1500 V jafnspennu og tíðni 50 Hz, 60 Hz og 400 Hz
 - Straumrásir sem eru á hærri spennu en 1000 V ef spennan er fengin með spennubreytingu úr kerfi með lægri spennu. Slíkar rásir eru fyrir tæki sem nota háspennu, eins og t.d. úrhleðslulampa og sprautunarkerfi sem nota stöðurafmagn
 - Sérhverja tengingu og lögn sem fellur ekki undir reglugerð um neyslutæki
 - Allar lagnir að neyslutækjum utanhúss
 - Fastalagnir fyrir fjarskipta-, mæli- og reglunarkerfi og hliðstæð kerfi (nema innri tengingu tækja)
 - Viðbætur eða breytingar á lögnum, einnig aðrar lagnir sem viðkomandi viðbætur hafa áhrif á.
- 11.3** ÍST 200 gildir ekki um eftirtaldar raflagnir:
- Rafknúinn dráttarbúnað farartækja
 - Rafbúnað vélknúinna farartækja
 - Raflagnir skipa
 - Raflagnir flugvéla
 - Almenna götulýsingu
 - Raflagnir farartækja
 - Raflagnir í námum
 - Búnaður til deyfingar útvarpstruflana nema lagnirnar hafi áhrif á öryggi raflagnarinnar
 - Rafmagnsgirðingar
 - Eldingavörn bygginga.
- 11.4** ÍST 200 gildir ekki um opinber rafveitukerfi og orkuframleiðslu og raforkuflutning í raforkukerfum.

11.5 ÍST IEC 60364 fjallar einungis um val, uppsetningu og notkun rafbúnaðar.

11.6 Meta skal eftirtalda eiginleika raflagnar:

- Ætluð not raflagnarinnar, grundvallargerð hennar og hvernig hún fær raforku, sjá kafla 31.
- Ytri áhrif (umhverfisáhrif) sem raglögn getur orðið fyrir, sjá kafla 51.
- Samhæfi þess búnaðar sem nota á í raflögninni, sjá kafla 33.
- Aðstæður til viðhalds, sjá kafla 34.

Taka skal tillit til þessara eiginleika við val varnaðferða, sjá hluta 4, og við val búnaðar, og uppsetningu hans, sjá hluta 5.

Kafi 12 Tilvísanir í staðla

ÍST 200 er skipt upp í kafla, undirkafla, greinar, undirgreinar og ónúmeraðar greinar auk taflna og mynda. Í efnistöku þessarar handbókar er þessum tilvísunum fylgt eins og kostur er til þess að auðvelda samanburð texta handbókarinnar við ÍST 200. Ef misræmis gætir í texta handbókarinnar og ÍST 200 gildir texti ÍST 200 í öllum tilvikum.

Kafla 13 Grundvallarreglur

131 Varnaraðgerðir

131.1 Almennt

Ef ÍST 200 er fylgt við hönnun og framkvæmd er öryggi manna og húsdýra tryggt í samræmi við reglur um raforkuvirki. Einnig er tryggð vörn eigna gegn hættu og tjóni. Miðað er við eðlilega og skynsamlega notkun raflagnar. Ekki er gerð nein krafa um að lögn sé gerð örugg fyrir glópsku. Í þessu sambandi ber að hafa í huga að leikmenn skilja hugtakið „skynsamleg notkun“ ef til vill ekki á sama hátt og sérfróðir menn um rafmagn.

Til viðbótar varnaraðferðum þeim sem fjallað er um í ÍST 200-131 eru tekin til meðferðar í staðlinum atriði eins og vörn gegn ytri áhrifum, spennufall, undirspenna, neyðarrof, búnaður til aðskilnaðar, straumrof í heimaug, merkingar og fleira. Jafnvel þó þessi atriði séu ekki rædd í kafla 13 í handbókinni eru sérstakir kaflar um þau í ÍST 200.

131.2 Vörn gegn raflosti

131.2.1 Vörn gegn beinni snertingu

Vörnum gegn snertingu spennuhafa hluta í ógáti er ætlað að koma í veg fyrir tjón á mönnum og húsdýrum af völdum beinnar snertingar. Fjallað er um slíka vörn gegn raflosti í venjulegum rekstri í ÍST 200-412. Unnt er að gera fullnægjandi varnarráðstafanir með því að nota öryggissmáspennu, varnarsmáspennu eða rekstrarsmáspennu, SELV / PELV / FELV, eftir því sem við á fyrir gerð lagnarinnar (ÍST 200-411.1 og 411.3).

131.2.2 Vörn við óbeina snertingu

Verja skal menn og húsdýr gegn hættu sem stafar af því að berir leiðnir hlutar verða spennuhafa vegna bilunar í raflögn. Þetta er nefnt vörn við óbeina snertingu og er tekið til meðferðar í ÍST 200-413. Jarðtenging og spennujöfnun skipta meginmáli í þessu sambandi vegna þess að vörn með sjálfvirku rofi frá veitu er algengasta aðferðin til varnar gegn raflosti.

131.3 Vörn gegn áhrifum hita

Setja skal upp raflögn og koma fyrir búnaði sem tengist henni á þann hátt að ekki skapist hætta á því að eldur kvikni í brennanlegu efni. Á rafbúnaði skulu ekki vera svo heitir fletir að hætta sé á því að það valdi brunasárum á mönnum eða húsdýrum við snertingu. Í sumum tilvikum getur krafan um hámarkshita verið 55 °C en algengast er að í stöðlum, sem gilda fyrir rafbúnaðinn sjálfan, séu sett fullnægjandi skilyrði. Þessi atriði eru tekin til meðferðar í ÍST 200-42. ÍST 200-482 fjallar um brunavörn á stöðum þar sem sérstök áhætta eða háski er fyrir hendi.

131.4 Vörn við yfirstraum

Í staðlinum eru ákvæði þess efnis að verja skuli menn og húsdýr gegn tjóni af völdum yfirstraums og koma í veg fyrir eyðileggingu eigna.

Íðorðið yfirstraumur merkir bæði yfirálagsstraumur og skammhlaupsstraumur. Varnaraðgerðum eru gerð skil í ÍST 200-43 og ÍST 200-533.

131.5 Vörn við bilunarstraum

Með bilunarstraumi er átt við jarðhlaupsstraum. Í ÍST 200-543 eru jöfnur og töflur til þess að nota við ákvörðun á gildleika varnarleiðara. Kröfur sem settar eru fram í staðlinum gilda um leiðara og hvern þann hlut sem ætla má að flytji bilunarstraum en oft finnur bilunarstraumur sér óvænta leið. Með rétttri hönnun og rétttri ákvörðun um gildleika spennujöfnunarleiðara er unnt að komast langt í að útiloka spennunum í jarðtengi-kerfi sem hefur í för með sér að bilunarstraumar „stytta sér leið“ um hluta burðarvirkis eða innréttingar.

Með afleiðslustraumi er einkum átt við rýmdarjarðhlaupsstraum. Slíkur straumur hefur venjulega svo lágan styrk að yfirstraumsvörn rýfur hann ekki.

Staðallinn krefst þess að notaður sé bilunarstraumsrofi fyrir jarðhlaupsvörn í sumum gerðum raflagna og að nafngildi útleysistraums sé 30-500 mA til þess að koma í veg fyrir að bilunarstraumur valdi tjóni á mönnum eða eldsvoða.

131.6 Vörn við yfirspennu

Einangrun milli kerfa sem rekin eru á mismunandi hárrí spennu skal vera svo góð að menn, húsdýr og eignir verði ekki fyrir tjóni vegna yfirsláttar milli kerfa. Þessa kröfu er unnt að uppfylla með rafmagnslegum aðskilnaði eða með því að einangra öll kerfin í samræmi við það kerfi sem hefur hæstu nafnspennu – sjá ÍST 200-411.1.3.2 og ÍST 200-521.6. Raflögn skal þannig gerð og varnarbúnaður hennar þannig útfærður að yfirspenna, sem myndast við rof eða tengingu eða kemur frá gufuhvolfi, valdi ekki tjóni á mönnum eða húsdýrum.

Í sjálfu sér eru beinar kröfur til verndar eignum ekki mjög strangar í staðlinum. Hins vegar leiðir það af kröfum um vernd manna og húsdýra að verja verður eignir ef tjón á þeim hefur í för með sér að menn eða húsdýr geta skaðast.

Í ÍST 200-44 eru tilgreindar kröfur til varnar gegn yfirspennu frá gufuhvolfi eða sem myndast við rof eða tengingu.

132 Hönnun

Eins og áður er rafverktaki ábyrgur fyrir því að raflögn uppfylli kröfur reglugerðar um raforkuvirki. ÍST 200 tilgreinir að öryggisstig raflagnar skuli ákvarða þegar á hönnunarstigi og tekið er fram að ábyrgð hönnuðar og annarra ráðgjafa sé lögð að jöfnu við ábyrgð rafvertaka.

Raflögn skal hanna þannig að menn, húsdýr og eignir lendi ekki í hættu eða verði fyrir tjóni við venjulega og skynsamlega notkun hennar.

Í staðlinum er lögð áhersla á að raflögnin skuli henta til fyrirhugaðrar notkunar. Mikilvægt er að eigandi/notandi taki þátt í hönnunar- og áætlunarferlinu. Þannig er unnt að leggja heildarmat á væntanlega notkun raflagnar og áhættuþætti sem henni fylgja. Í þessu sambandi eru höfð í huga ytri áhrif, fjöldi og staðsetning tengla, þörf á vara- eða neyðarrafmagni og kröfur til umsjónarmanns með raflögn, umfang væntanlegs viðhalds, svo og önnur atriði sem nefnd eru í ÍST 200-132.2 til 132.5. Æskilegt er að raflagnahönnuður hafi skjalfestar hönnunarforsendur, t.d. samantekt í bréfi sem hann sendir til verkkaupa.

Atriði sem liggja til grundvallar við val á gerð og ákvörðun um stærð lagnarkerfis og við val á lagnaraðferð, gildleika leiðara, varnarbúnaði, neyðarstjórnun og rofi eru tilgreind í ÍST 200-132.6 til 132.10.

Við hönnun og uppsetningu raflagnar verður að hafa hliðsjón af mörgum mismunandi reglum. Reglugerð um raforkuvirki tekur til flestra raflagna, þeim til viðbótar koma lög um vinnuvernd, byggingarreglugerð og lög um brunavarnir sem varða að einhverju leyti