

Valdatud eesti keeles: jaanuar 2014  
Jõustunud Eesti standardina: detsember 2010

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

**OHUTUSNÕUDED ELEKTRILISTELE MÕÖTMIS-,  
JUHTIMIS- JA LABORATOORIUMISEADMETELE**  
**Osa 1: Üldnõuded**

**Safety requirements for electrical equipment for  
measurement, control, and laboratory use  
Part 1: General requirements  
(IEC 61010-1:2010)**

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 61010-1:2010 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumistate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikeks keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles detsembris 2010;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2014. aasta jaanuarikuu numbris.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektrotehnika instituudi professor Tõnu Lehtla, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud sama instituudi emeriitprofessor Endel Risthein, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 17 „Madalpinge“ ekspertkomisjon koosseisus:

Raivo Teemets TTÜ elektrotehnika instituut

Meelis Kärt Tehnilise Järelevalve Amet

Mati Roosnurm Elektrilevi OÜ

Olev Sinijärv AS Raasiku Elekter

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud EVS/TK 17, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsioniministeerium.

Standardi mõnedele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatähisega EE.

Standardis sisalduvad arvväärtusrajad eessõnadega *alates* ja *kuni* sisaldavad alati, nagu ka senistes eestikeelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Vastavus- ja katsetusnõuded on selles standardis esitatud *kaldkirjas*.

**Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 61010-1:2010 rahvuslikele liikmetele kätesaadavaks 15.10.2010.** Date of Availability of the European Standard EN 61010-1:2010 is 15.10.2010.

See standard on Euroopa standardi EN 61010-1:2010 eesti keelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 61010-1:2010. It has been translated by the Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile [standardiosakond@evs.ee](mailto:standardiosakond@evs.ee).

ICS 19.080 Elektrilised ja elektroonilised katse- ja mõõtevahendid; 71.040.10 Keemialaborid. Laboriseadmed Võtmesõnad: elektripaigaldis, juhtimine, laboratoorium, mõõtmine, ohutus Hinnagrupp XC

### Standardite reproduutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:  
Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; [www.evs.ee](http://www.evs.ee); telefon: 605 5050; e-post: [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

English version

**Safety requirements for electrical equipment for measurement, control,  
and laboratory use –  
Part 1: General requirements  
(IEC 61010-1:2010)**

Règles de sécurité pour appareils  
électriques de mesurage, de régulation et  
de laboratoire –  
Partie 1: Exigences générales  
(CEI 61010-1:2010)

Sicherheitsbestimmungen für elektrische  
Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte –  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen  
(IEC 61010-1:2010)

This European Standard was approved by CENELEC on 2010-10-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

**CENELEC**

European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique  
Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung

**Central Secretariat: avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels**

## SISUKORD

EN 61010-1:2010 EESSÕNA .....	9
SISSEJUHATUS .....	11
1 KÄSITLUSALA JA KÄSITLUSASPEKTID .....	12
1.1 Käsitlusala .....	12
1.1.1 Käsitlusalasse kuuluvad seadmed .....	12
1.1.2 Käsitluslast välja jäetud seadmed .....	12
1.1.3 Arvutusseadmed .....	13
1.2 Käsitlusaspektid .....	13
1.2.1 Käsitlusalasse kuuluvad aspektid .....	13
1.2.2 Käsitluslast välja jäetud aspektid .....	13
1.3 Kontrollimine .....	13
1.4 Keskkonnaolud .....	13
1.4.1 Keskkonna normaalolud .....	13
1.4.2 Laiendatud keskkonnaolud .....	14
2 NORMIVIITED .....	14
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED .....	16
3.1 Seadmed ja seadmete seisundid .....	16
3.2 Osad ja lisatarvikud .....	17
3.3 Suurused .....	18
3.4 Katsetused .....	19
3.5 Ohutusterminid .....	20
3.6 Isolatsioon .....	23
4 KATSETUSED .....	25
4.1 Üldnõuded .....	25
4.2 Katsetuste järjestus .....	26
4.3 Näidiskatsetusolud .....	26
4.3.1 Keskkonnaolud .....	26
4.3.2 Seadmete seisund .....	26
4.4 Katsetamine üksikrikkeolukorras .....	28
4.4.1 Üldnõuded .....	28
4.4.2 Rikkeolukordade rakendamine .....	28
4.4.3 Katsetuste kestus .....	30
4.4.4 Vastavus pärast rikkeolukorra rakendamist .....	31
5 MÄRGISTUS JA DOKUMENTATSIOON .....	31
5.1 Märgistus .....	31
5.1.1 Üldnõuded .....	31
5.1.2 Tuvastamine .....	32
5.1.3 Võrgutoide .....	32
5.1.4 Sulavkaitsmed .....	34
5.1.5 Klemmid, ühendused ja juhtimisseadmed .....	34
5.1.6 Lülitid ja kaitselülitid .....	34
5.1.7 Topeltisolatsiooniga või tugevdatud isolatsiooniga kaitstud seadmed .....	35
5.1.8 Ergutusmähiste klemmkarbid .....	35
5.2 Hoiatustähised .....	35
5.3 Märgistuse säilivus .....	35
5.4 Dokumentatsioon .....	36
5.4.1 Üldnõuded .....	36
5.4.2 Seadmete tunnussuurused .....	36
5.4.3 Seadmete paigaldamine .....	37
5.4.4 Seadmete talitlus .....	37
5.4.5 Seadmete hooldamine ja teenindamine .....	38
5.4.6 Integreerimine süsteemidesse või erioludest tingitud toimed .....	38
6 KAITSE ELEKTRILÖÖGI EEST .....	38
6.1 Üldnõuded .....	38

6.1.1	Nõuded .....	38
6.1.2	Erandid .....	38
6.2	Ligipääsetavate osade kindlakstegemine .....	39
6.2.1	Üldnõuded .....	39
6.2.2	Ülevaatus .....	39
6.2.3	Avad ohtlikult pingestatud osade kohal .....	40
6.2.4	Eelseadistuseks ettenähtud avad .....	40
6.3	Ligipääsetavate osade piirväärtused .....	40
6.3.1	Piirtasemed normaaloludes .....	40
6.3.2	Piirtasemed üksikrikke korral .....	41
6.4	Esmased kaitsevahendid .....	43
6.4.1	Üldnõuded .....	43
6.4.2	Ümbrised ja kaitsekatted .....	44
6.4.3	Põhiisolatsioon .....	44
6.4.4	Näivtakistus .....	44
6.5	Lisakaitsemeetmed üksikrikkeolukorras .....	44
6.5.1	Üldnõuded .....	44
6.5.2	Kaitsepotentsiaaliühilustus .....	45
6.5.3	Lisaisolatsioon ja tugevdatud isolatsioon .....	48
6.5.4	Kaitsetakistus .....	48
6.5.5	Toite automaatne väljalülitamine .....	48
6.5.6	Voolu või pinget piirav seade .....	49
6.6	Välisahelate ühendused .....	49
6.6.1	Üldnõuded .....	49
6.6.2	Välisahelate klemmid .....	49
6.6.3	Ohtlikult pingestatud klemmidega ahelad .....	49
6.6.4	Painduhitide klemmid .....	50
6.7	Isolatsiooniõuded .....	50
6.7.1	Isolatsiooni olemus .....	50
6.7.2	II liigpingekategooriasse kuuluvate peatoiteahelate isolatsioon nimitoitepingel kuni 300 V .....	52
6.7.3	II liigpingekategooriasse kuuluvatest peaahelatest pingega kuni 300 V hargnevate sekundaarahelate isolatsioon .....	56
6.8	Pingekatsetuste protseduur .....	60
6.8.1	Üldnõuded .....	60
6.8.2	Eelkäitus niiskuses .....	62
6.8.3	Katsetusprotseduurid .....	62
6.9	Konstruktsioonilised nõuded kaitseks elektrilöögi eest .....	63
6.9.1	Üldnõuded .....	63
6.9.2	Isoleermaterjalid .....	63
6.9.3	Värvkoodid ja värvkodeerimine .....	64
6.10	Ühendus peatoiteallikaga ja ühendused seadme osade vahel .....	64
6.10.1	Peatoitejuhid .....	64
6.10.2	Mitteäravõetavate paind-peatoitejuhtide sobitamine .....	65
6.10.3	Pistikud ja pistikliidesed .....	66
6.11	Toiteallikast lahitamine .....	67
6.11.1	Üldnõuded .....	67
6.11.2	Erandid .....	67
6.11.3	Seadme liigile vastavad nõuded .....	67
6.11.4	Lahutusseadised .....	68
7	KAITSE MEHAANILISE OHU EEST .....	68
7.1	Üldnõuded .....	68
7.2	Teravad ääred .....	69
7.3	Liikuvad osad .....	69
7.3.1	Üldnõuded .....	69
7.3.2	Erandid .....	69
7.3.3	Riski hindamine kehaosadele toimiva mehaanilise ohu korral .....	69
7.3.4	Jõu ja rõhu piiramine .....	70
7.3.5	Liikuvate osade vahelise vahemiku piiramine .....	71
7.4	Stabiilsus .....	73
7.5	Tõste- ja kandevahendid .....	74

7.5.1	Üldnõuded.....	74
7.5.2	Käepidemed ja sangad .....	74
7.5.3	Tösteseadised ja tugiosad .....	74
7.6	Paigaldamine seinale.....	74
7.7	Väljaviskuvad osad .....	75
8	MEHAANILISTE KOORMUSTE TALUMINE .....	75
8.1	Üldnõuded.....	75
8.2	Umbrise jäikuskatsetused .....	76
8.2.1	Staatiline katsetus.....	76
8.2.2	Löögikatsetus.....	76
8.3	Kukutamiskatsetus.....	77
8.3.1	Seadmed peale käsiseadmete ja otsepistikseadmete .....	77
8.3.2	Käsiseadmed ja otsepistikseadmed .....	77
9	KAITSE TULE LEVIKU EEST.....	78
9.1	Üldnõuded.....	78
9.2	Süüteallikate kõrvaldamine või nende toime vähendamine seadmes.....	79
9.3	Võimaliku tule tõkestamine seadme sees .....	80
9.3.1	Üldnõuded.....	80
9.3.2	Konstruktsiooninõuded .....	80
9.4	Piiratud energiaga ahel .....	82
9.5	Nõuded seadmetele, mis sisaldavad või milles kasutatakse põlevvedelikke .....	83
9.6	Liigvoolukaitse .....	84
9.6.1	Üldnõuded.....	84
9.6.2	Püsivalt ühendatud seade .....	84
9.6.3	Muud seadmed .....	84
10	SEADMETE TEMPERATUURIPIIRANGUD JA KUUMUSKINDLUS .....	85
10.1	Pinnatemperatuuri piirangud kaitseks põletuste eest .....	85
10.2	Mähiste temperatuur .....	85
10.3	Muu temperatuuri mõõtmine .....	86
10.4	Temperatuurikatsetuste sooritamine .....	86
10.4.1	Üldnõuded.....	86
10.4.2	Kuumutusseadmete temperatuuri mõõtmine .....	86
10.4.3	Kappi või seinale paigaldatavad seadmed .....	87
10.5	Kuumakindlus .....	87
10.5.1	Õhk- ja roomevahemike terviklikkus .....	87
10.5.2	Mittemetallilised ümbrised .....	87
10.5.3	Isoleermaterjalid .....	87
11	KAITSE VEDELIKEST JA GAASIDEST TINGITUD OHTUDE EEST .....	88
11.1	Üldnõuded.....	88
11.2	Puhastamine .....	88
11.3	Üleloksumine .....	89
11.4	Ülevoolamine .....	89
11.5	Patarei elektrolüüt .....	89
11.6	Erikitsega seadmed .....	89
11.7	Vedelike ja gaaside röhk ja leke .....	90
11.7.1	Körgeim röhk .....	90
11.7.2	Kõrgrõhuosade leke ja purunemine .....	90
11.7.3	Leke madalrõhuosadest .....	90
11.7.4	Liigrõhukaitseeadis .....	91
12	KAITSE KIIRGUSE EEST, SEALHULGAS LASERALLIKATE JA HELI- VÕI ULTRAHELIRÖHU EEST .....	91
12.1	Üldnõuded.....	91
12.2	Ioniseerivat kiurgust tekitavad seadmed .....	91
12.2.1	Ioniseeriv kiurgus .....	91
12.2.2	Elektronikiirendid .....	92
12.3	Ultraviolettkiurgus .....	92
12.4	Mikrolainekiurgus .....	93
12.5	Heli- ja ultraheliröhk .....	93

12.5.1	Helirõhk.....	93
12.5.2	Ultrahelirõhk.....	93
12.6	Laserkiirgusallikad .....	94
13	KAITSE VABANENUD GAASIDE JA MUUDE AINETE NING VÄLJA- JA SISSESUUNATUD PLAHVATUSTE EEST .....	94
13.1	Mürgised või kahjustavad gaasid ja ained.....	94
13.2	Väljapoole ja sisepoole suunatud plahvatused.....	94
13.2.1	Komponendid.....	94
13.2.2	Akupatareid ja patareide laadimine .....	94
13.2.3	Katoodkiiretorude sissesuunatud plahvatus .....	95
14	KOMPONENDID JA ALAMKOOSTED.....	95
14.1	Üldnõuded .....	95
14.2	Mootorid .....	96
14.2.1	Mootori temperatuur .....	96
14.2.2	Jadaergutusega mootorid .....	96
14.3	Liigtemperatuuri kaitseasdedised .....	97
14.4	Sulavkaitsmehoidikud .....	97
14.5	Peatoitepinge ümberlülitusasdedised .....	97
14.6	Seadmest eraldi katsetatavad peatoitetraafod .....	97
14.7	Trükkplaadid .....	97
14.8	Transientliigpinge piirkutena kasutatavad ahelad ja komponendid .....	98
15	KAITSE BLOKEERINGUTEGA .....	98
15.1	Üldnõuded .....	98
15.2	Taasaktiveerimise tökestamine .....	99
15.3	Töökindlus .....	99
16	KASUTAMISEST TULENEVAD OHUD .....	99
16.1	Põhjendatult ettenähtav väärkasutus .....	99
16.2	Ergonomilised aspektid .....	99
17	RISKIUURING .....	100
	Lisa A (normlisa) Puutevoolu mõõteahelad (vt 6.3) .....	101
	Lisa B (normlisa) Standardsed katsetussõrmed (vt 6.2) .....	104
	Lisa C (normlisa) Õhk- ja roomevahemike mõõtmine .....	106
	Lisa D (normlisa) Osad, mille vahel olevale isolatsioonile esitatavad nõuded on sätestatud (vt 6.4 ja 6.5.3) .....	110
	Lisa E (teatmelisa) Juhised saasteastme vähendamiseks .....	113
	Lisa F (normlisa) Tavakatsetused .....	114
	Lisa G (teatmelisa) Rõhu all olevate vedelike või gaaside lekked või purustused .....	116
	Lisa H (normlisa) Saaste eest kaitsvate pinnakatete sobivuse hindamine .....	121
	Lisa I (teatmelisa) Tavaliste peatoitesüsteemide faasipinginged .....	124
	Lisa J (teatmelisa) Riski hindamine .....	125
	Lisa K (normlisa) Nõuded isolatsioonile, mida ei käsitle jaotis 6.7 .....	129
	Lisa L (teatmelisa) Määratletud terminite register .....	148
	Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele .....	150
	Kirjandus .....	153

## JOONISED

Joonis 1 — Möötmised läbi ümbrises olevate avade .....	40
Joonis 2 — Ligipääsetavate osade lühiajaliste pingete suurim lubatav kestus üksikrikke korral (vt 6.3.2,a).....	42
Joonis 3 — Mahtuvuse sõltuvus pingest normaalolukorras ja üksikrikkeolukorras (vt 6.3.1,c ja 6.3.2,c).....	43
Joonis 4 — Kaitsemeetmete korraldus kaitseks elektrilöögi eest.....	45
Joonis 5 — Kruvikinnitite näiteid.....	47
Joonis 6 — Juhtide vahekaugus kahe kihi vahel paikneval liidesel .....	54
Joonis 7 — Naaberjuhtide vahekaugus kahe sisekihi vahelisel pinnal paikneval liidesel.....	54
Joonis 8 — Kahe samade kihtide vahel paikneva naaberjuhi vahekaugus .....	55
Joonis 9 — Äravõetav paind-peatoitejuht ja selle ühendused.....	65
Joonis 10 — Löögikatse kuuliga .....	77
Joonis 11 — Tule levikut tõkestavate kaitsemeetmete selgitav voodiagramm .....	79
Joonis 12 — Tökkeplaat .....	81
Joonis 13 — Ala ümbrise põhjas, mis tuleb konstrueerida vastavalt jaotisele 9.3.2,c,1 .....	82
Joonis 14 — Kuulsurvekatsetusseadis .....	88
Joonis 15 — Variantide 14.1,a, 14.1,b, 14.1,c ja 14.1,d vastavuse voodiagramm .....	96
Joonis A.1 — Mööteahel kuni 1 MHz sagedusega vahelduvvoolu ja alalisvoolu jaoks .....	101
Joonis A.2 — Mööteahelad kuni 100 Hz sagedusega siinuselise vahelduvvoolu ja alalisvoolu jaoks.....	102
Joonis A.3 — Voolu mööteahel elektriliste põletuste arvestamiseks .....	103
Joonis A.4 — Voolu mööteahel märja kohas.....	103
Joonis B.1 — Jäik katsetussõrm.....	104
Joonis B.2 — Liigend-katsetussõrm .....	105
Joonis C.1 — Õhk- ja roomevahemike mööteviisiide näiteid .....	109
Joonised D.1,a kuni D.1,d – Kaitse ohtlikult pingestatud ahelate ja ligipääsetavate osade vahel .....	111
Joonised D.1,e kuni D.1,h – Kaitse ohtlikult pingestatud ahelate ja ligipääsetavate välisklemmidega ahelate vahel.....	111
Joonised D.2,a ja D.2,b – Kaitse ohtlikult pingestatud sisemise ahela ja ligipääsetava osa vahel, mis pole ühendatud teiste ligipääsetavate osadega.....	112
Joonised D.2,c ja D.2,d – Kaitse ohtlikult pingestatud primaarahela ja ligipääsetavate välisklemmidega ahelate vahel.....	112
Joonis D.3 — Kahe ohtlikult pingestatud ahela ligipääsetavate välisklemmidide kaitse.....	112
Joonis G.1 — Vastavuse kontrollimise protsess (vt G.2) .....	117
Joonis H.1 — Katsetus- ja vastavustoimingute järjestus.....	123
Joonis J.1 — Riskiuringu ja riski vähendamise iteratiivne protsess .....	125
Joonis J.2 — Riski vähendamine.....	126
Joonis K.1 — Juhtide vahekaugus kahe kihi vahel olevatel liidesitel.....	133
Joonis K.2 — Külgnevate juhtide vahekaugus sisemise kihi liidesel.....	134
Joonis K.3 — Kahe kihi vahel paiknevate külgnevate juhtide vahekaugus.....	135
Joonis K.4 — Korduva tipp-pinge näide .....	145

## TABELID

Tabel 1 — Tingmärgid .....	33
Tabel 2 — Kruvikinnitite pinguldusmoment .....	47
Tabel 3 — Õhkvahemike korrutustegurid seadmetele, mille talitluse tunnuskõrgus merepinnast on kuni 5000 m .....	51
Tabel 4 — II liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate õhk- ja roomevahemikud pingel kuni 300 V .....	53
Tabel 5 — II liigpingekategooriasse kuuluvate peatoiteahelate tahke isolatsiooni katsetuspinged nimipingel kuni 300 V .....	53
Tabel 6 — II liigpingekategooriasse kuuluvatest peaahelatest pingega kuni 300 V hargnevate sekundaarahelate õhkvahemikud ja katsetuspinged .....	57
Tabel 7 — Sekundaarahelate roomevahemikud .....	58
Tabel 8 — Vahekauguse või paksuse vähimad väärtsused (vt 6.7.3.4.2 kuni 6.7.3.4.4) .....	59
Tabel 9 — Klemmide ja fooliumi vahekaugused .....	61
Tabel 10 — Katsetuspingete parandustegurid vastavalt õhkvahemike katsetuskoha kõrgusele merepinnast ...	62
Tabel 11 — Paindjuhikinnitite tõmbe- ja momendikatsetustel kasutatavad koormused .....	66
Tabel 12 — Kaitsemeetmed kehaosadele toimiva mehaanilise ohu eest .....	70
Tabel 13 — Vähimalt nõutavad vahemikud eri kehaosade vigastuste vältimiseks .....	72
Tabel 14 — Suurimad lubatavad vahemikud eri kehaosade ligipääsu vältimiseks .....	73
Tabel 15 — Löögienergia tasemed, kuuli kukkumiskõrgus ja vastavad IK-koodid .....	77
Tabel 16 — Ümbrise põhja vastuvõetav perforatsioon .....	81
Tabel 17 — Suurima võimaliku voolu piirväärtsused .....	83
Tabel 18 — Liigvoolu-kaitseeadmete pingete ja voolude väärtsused .....	83
Tabel 19 — Pinnatemperatuuri piirväärtsused normaaloludes .....	85
Tabel 20 — Mähiste isolatsioonimaterjali kõrgeim temperatuur .....	86
Tabel 21 — II liigpingekategooria impulsstaluvuspinged .....	98
Tabel C.1 — Vahemiku X suurus .....	106
Tabel E.1 — Keskkonnaolud .....	113
Tabel E.2 — Saasteastme vähendamine .....	113
Tabel F.1 — Peatoiteahelate tavakatsetustel rakendatavad katsetuspinged .....	115
Tabel G.1 — Katsetusröhud seadmetele, mille talitlusröhk on üle 14 Mpa .....	119
Tabel H.1 — Katsetusparametrid, katsetusolud ja katsetusprotseduurid .....	122
Tabel I.1 — Tavaliste peatoitesüsteemide faasipinged .....	124
Tabel J.1 — Kahjustuste raskusastmed .....	127
Tabel J.2 — Kahjustuste töenäosus .....	127
Tabel J.3 — Riski kategooriad .....	128
Tabel K.1 — Õhkvahemike korrutustegurid seadmetele, mille talitluse tunnuskõrgus merepinnast on kuni 5000 m .....	130
Tabel K.2 — II liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate õhk- ja roomevahemikud nimipingega enam kui 300 V .....	130
Tabel K.3 — III liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate õhkvahemikud ja roomevahemikud .....	131
Tabel K.4 — IV liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate õhk- ja roomevahemikud .....	131

Tabel K.5 — II liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate tahke isolatsiooni katsetuspinged nimipingel enam kui 300 V .....	132
Tabel K.6 — III liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate tahke isolatsiooni katsetuspinged .....	132
Tabel K.7 — IV liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate tahke isolatsiooni katsetuspinged .....	132
Tabel K.8 — Peaahelate tahke isolatsiooni katsetuspinged pikaajalise pingetaluvuse katsetamisel .....	133
Tabel K.9 — Tahke isolatsiooni paksuse või vahekauguse vähimad väärtsused.....	134
Tabel K.10 — II liigpingekategooriasse kuuluvate enam kui 300 V pingega peaahelate järgi tuletatud sekundaarahelate õhkvahemikud ja katsetuspinged.....	136
Tabel K.11 — III liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate järgi tuletatud sekundaarahelate õhkvahe- mikud ja katsetuspinged .....	137
Tabel K.12 — IV liigpingekategooriasse kuuluvate peaahelate järgi tuletatud sekundaarahelate õhkvahe- mikud ja katsetuspinged .....	138
Tabel K.13 — Sekundaarahelate roomevahemikud .....	139
Tabel K.14 — Vahekauguse või paksuse vähimad väärtsused (vt jaotised K.2.4.2 kuni K.2.4.4).....	140
Tabel K.15 — Õhkvaherike väärtsused jaotises K.3.2 ettenähtud arvutusteks .....	143
Tabel K.16 — Õhkvahemikel põhinevad katsetuspinge väärtsused .....	144
Tabel K.17 — Põhiisolatsiooni õhkvahemikud ahelates, milles esinevad korduvad tipp-pinged või mille töö- pinge sagedus on üle 30 kHz .....	146

## EN 61010-1:2010 EESSÕNA

IEC tehniline komitee IEC TC 66 „Safety of measuring, control and laboratory equipment“ poolt koostatud standardikavandi 66/414/FDIS, tulevase rahvusvahelise standardi IEC 61010-1 kolmanda väljaande tekst esitati IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja võeti CENELEC-i poolt 01.10.2010 vastu kui EN 61010-1.

See Euroopa standard asendab standardit EN 61010-1:2001.

See väljaanne sisaldab vörreldes standardiga EN 61010-1:2001 olulisi muudatusi, sh järgmisi rohkearvulisi muudatusi:

- standardi käsitlusala on laiendatud, et lisada paikade kirjeldused, kus vastavaid tooteid võib kasutada, et käsitlusallasesse mahuksid nii professionaalseks kui ka mitteprofessionaalseks kasutamiseks ette nähtud toodete variandid;
- ahelate katsetamise ja mõõtmise nõuded (vt eri jaotised ja peatükk **16** tervikuna) on välja jäetud ja lisatud eristandardisse EN 61010-2-030;
- nõuded isolatsioonile (jaotis **6.7**) on täielikult ümber kirjutatud;
- lisatud on erinõuded tahkele isolatsioonile ja õhukesekilelisele isolatsioonile;
- jaotis **6.7** sisaldb üksnes kehtivaid nõudeid peatoiteahelate ja sekundaarahelate isolatsioonile nimipingel kuni 300 V II liigpingekategooria järgi;
- nõuded kõigi muude ahelate isolatsioonile on viidud uude lisasse **K**;
- kaitseks mehaaniliste ohtude eest on esitatud lisanõuded (peatükk **7**);
- pinnatemperatuuri piirväärtsed (peatükk **10**) on viidud vastavusse standardiga EN 563;
- kiirgusnõudeid (peatükk **12**) on muudetud ja neis on arvesse võetud tahtliku emissiooni ja tahtmatu emissiooni erinevust;
- lisatud on nõuded põhjendatult ettenähtava väärkasutuse ja ergonomiliste aspektide kohta (peatükk **16**);
- lisatud on uus, seni standardisse mittekuulunud jaotis ohtude ja keskkondade kohta (peatükk **17**) ning uus riski hindamist käitlev teatmelisa (lisa **J**);
- uus teatmelisa (lisa **E**) käsitleb mikrokeskkonna saasteastme vähendamise viise;
- lisatud on saastekaitseks ette nähtud pinnakatete heaksiidunõuded (lisa **H**);
- lisatud on uus teatmelisa (lisa **I**) täpsemate selgitustega peatoiteahela tööpinge valiku kohta.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CEN-i ja/või CENELEC-i ei saa pidada vastutavaks sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- |   |       |            |
|---|-------|------------|
| — viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumistate meetodil kinnitamisega | (dop) | 2011-07-01 |
| — viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks   | (dow) | 2013-10-01 |

Lisa **Z**A on lisanud CENELEC.

### Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 61010-1:2010 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina.

Ametliku väljaande kirjanduse lootelus tuleb viidatud standarditele lisada alljärgnevad märkused:

IEC 60079 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60079 (osaliselt muudetud).
IEC 60085	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60085.
IEC 60112:1979	MÄRKUS Harmoneeritud kui HD 214 S2:1980 (muutusteta).
IEC 60127 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60127 (muutusteta).
IEC 60204 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60204 (osaliselt muudetud).
IEC 60332-1 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60332-1 (muutusteta).
IEC 60332-2 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60332-2 (muutusteta).
IEC 60335 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60335 (osaliselt muudetud).
IEC 60364 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60364 (osaliselt muudetud).
IEC 60439 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60439 (osaliselt muudetud).
IEC 60439-1:1999	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60439-1:1999 (muutusteta).
IEC 60445:1999	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60445:2000 (muutusteta).
IEC 60447:1993	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60447:1993 (muutusteta).
IEC 60601 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60601 (osaliselt muudetud).
IEC 60664-1	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60664-1.
IEC 60695-10-2	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60695-10-2.
IEC 60950 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 60950 (osaliselt muudetud).
IEC 60950-1	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60950-1.
IEC 60990	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60990.
IEC 61010-2-030	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 61010-2-030.
IEC 61032	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 61032.
IEC 61243-3	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 61243-3.
IEC 61326 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 61326 (muutusteta).
IEC 61508 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud EN 61508 (muutusteta).
IEC 61558 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN 61558 (osaliselt muudetud).
ISO 9241 (sari)	MÄRKUS Harmoneeritud sarjana EN ISO 9241.
ISO 14121-1	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN ISO 14121-1.
ISO 14738	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN ISO 14738.
ISO 14971	MÄRKUS Harmoneeritud kui EN ISO 14971.

## SISSEJUHATUS

See rahvusvaheline standard määrab kõigile standardi käsitlusalaasse kuuluvatele seadmetele üldjuhul raken-datavad ohutusnõuded. Teatud kindlat tüüpi seadmete puhul tuleb neid nõudeid kas täiendada või muuta standardi osa 2 ühe või mitme erinõudega, mida tuleb lugeda koos standardi osa 1 nõuetega.

## 1 KÄSITLUSALA JA KÄSITLUSASPEKTID

### 1.1 Käsitlusala

#### 1.1.1 Käsitlusalasse kuuluvad seadmed

Standardi IEC 61010 see osa sätestab ohutuse üldnöuded järgmistele elektriseadmetele ja nende lisatarvikutele sõltumata sellest, kus neid on ette nähtud kasutada.

##### a) Elektrilised katsetus- ja mõõteseadmed

Need on seadmed, mis elektromagnetilisel teel katsetavad, mõõdavad, näitavad või regstreerivad ühte või mitut elektrilist või füüsikalist suurust, samuti aga ka mõõtmiseks mitte ettenähtud seadmed nagu nt signaaligeneraatorid, mõõteetalonid, laboratoorseks kasutuseks ette nähtud toiteahedad, muundurid, andurid jne.

**MÄRKUS 1** See loetelu hõlmab stenditoiteseadmeid, mis on ette nähtud muude seadmete katsetus- või mõõtmistoiminguteks. Jõuseadmete jaoks ette nähtud jõutoiteseadmed kuuluvad standardi IEC 61558 käsitlusalasse (vt **1.1.2,h**).

See standard kehtib ka seadmete kohta, mis on integreeritud tootmisprotsessidesse ja ette nähtud toodetud seadmete katsetamiseks.

**MÄRKUS 2** Selle rakenduse puhul on tootmises kasutatavad katsetusseadmed töenäoliselt paigaldatud tööstuslike tootmismasinate lähedale ning nendega vastastikku ühenduses.

##### b) Elektrilised tööstuslikud protsessijuhtimisseadmed

Need on seadmed, mis juhivad ühe või mitme väljundsuuruse kindlat väärust, milles igaüks on määratud kas käsitsi sätestamisega, koht- või kaugprogrammeerimisega või ühe või mitme sisendmuutujaga.

##### c) Elektrilised laboriseadmed

Need on seadmed, mis mõõdavad, näitavad, jälgivad, kontrollivad või analüüsivad materjale või mida kasutatakse materjalide ettevalmistamiseks ja mis sisaldavad tehisoludes kasutatavaid diagnostikaseadmeid (ingl *in vitro diagnostic equipment, IVD equipment*).

Neid seadmeid võib kasutada ka mujal, kui laboratooriumides; siia kuuluvad nt kodus kasutatavad isekatsetavad diagnostikaseadmed ja transpordisüsteemides inimeste ning materjalide kontrolliks kasutatavad kontrolliseadmed.

#### 1.1.2 Käsitluslast välja jäetud seadmed

See standard ei kehti järgmiste standardite käsitlusalasse kuuluvate seadmete kohta:

- a) IEC 60065 (Heli-, video- ja muu taoline aparatuur);
- b) IEC 60204 (Masinaohutus. Masinate elektriseadmed);
- c) IEC 60335 (Kodumajapidamis- ja muud taolised elektriseadmed);
- d) IEC 60364 (Ehitiste elektripaigaldised);
- e) IEC 60439 (Madalpingelised aparaadikoosted);
- f) IEC 60601 (Elektrilised meditsiiniseadmed);
- g) IEC 60950 (Infotehnikaseadmed, sh elektrilised äriseadmed, väljaarvatult jaotises 1.1.3 nimetatud seadmed);
- h) IEC 61558 (Jõutrafod, jõutoiteseadmed ja muud taolised seadmed);
- i) IEC 61010-031 (Käsisondisüsteemid);
- j) IEC 61243-3 (Pingearalune töö. Pingehindikaatorid. Osa 3: Kahepooluselised madalpingelised pingehindikaatorid).

### 1.1.3 Arvutusseadmed

See standard kehtib ainult selliste arvutite, protsessorite jms kohta, mis kujutavad endast selle standardi käsitlusalaasse kuuluvate seadmete osa või mis on ette nähtud kasutamiseks üksnes koos nende seadmetega.

**MÄRKUS** Arvutusseadmed ja muud taolised standardi IEC 60950 käsitlusalaasse kuuluvad ja selle nõuetele vastavad seadmed loetakse sobivaks kasutamiseks koos selle standardi käsitlusalaasse kuuluvate seadmetega. Mõned standardi IEC 60950 nõuded niiskuse ja vedeliketaluvuse suhtes on aga vähem ranged kui selles standardis (vt jaotise 5.4.4 teine lõik).

## 1.2 Käsitlusaspektid

### 1.2.1 Käsitlusalaasse kuuluvad aspektid

Selle standardi nõuet eesmärk on tagada operaatorile ja ümbrusele toimivate ohtude vähendamine vastuvõetava tasemeeni.

Nõuded kaitseks teatud kindlat liiki ohtude eest on esitatud peatükkides **6** kuni **13** järgmiselt:

- elektrilöök või põletus (vt peatükk 6);
- mehaanilised ohud (vt peatükkid 7 ja 8);
- tule levik seadmetelt (vt peatükk 9);
- liigtemperatuur (vt peatükk 10);
- vedelike ja gaaside ning nende rõhu toime (vt peatükk 11);
- kiirguse toime, sh laserkiirgusallikate ja heli või ultrahelirõhu toime (vt peatükk 12);
- vabanenud gaasid, välja- või sissesuunatud plahvatus (vt peatükk 13).

Nõuded kaitseks ohtude eest, mis võivad tekkida piisavalt ettenähtava väärkasutuse või ergonomiliste mõjurite tõttu, on sätestatud peatükis **16**.

Ohtudest või keskkonnast tingitud riski hindamine, mis pole eelnevaga täielikult hõlmatus, on sätestatud peatükis **17**.

**MÄRKUS** Tuleb pöörata tähelepanu laboripersonali tervise ja ohutuse kohta kehtivatele lisanõuetele.

### 1.2.2 Käsitluslast välja jäetud aspektid

See standard ei hõlma

- töökindlusfunktsioone, toimivust või seadmete muid omadusi, mis ei ole seotud ohutusega;
- transportpakendite tõhusust;
- elektromagnetilise ühilduvuse nõudeid (vt standardisari IEC 61326);
- plahvatusohtliku keskkonna kaitsemeetmeid (vt standardisari IEC 60079).

## 1.3 Kontrollimine

See standard määrab ka kontrollimismeetodid ülevaatuste, tüübikatsetuste, tavakatsetuste ja riskihindamise näol, et seadmed vastaksid selle standardi nõuetele.

## 1.4 Keskkonnaolud

### 1.4.1 Keskkonna normaalolud

See standard kehtib seadmete kohta, mis on ette nähtud ohutuks talitluseks vähemalt järgmistes keskkonnaoludes:

- a) sisekasutus;
- b) kõrgus merepinnast kuni 2000 m;
- c) temperatuur 5 °C kuni 40 °C;
- d) suurim suhteline niiskus 80 % temperatuuril kuni 31 °C, mis temperatuuri tõusul kuni 40 °C väheneb lineaarselt vääruseni 50 %;
- e) peatoitepinge kõikumine nimipinge suhtes kuni  $\pm 10\%$ ;
- f) transientliigpinged kuni II liigpingekategooria tasemeni;

MÄRKUS 1 Need transientliigpingetasemed on tüüpilised seadmete korral, mida toidetakse ehitiste elektrijuhistikust.

- g) peatoiteahelates aset leidvad ajutised liigpinged;
- h) ettenähtud keskkonnas rakendatav saasteaste (enamasti saasteaste 2).

MÄRKUS 2 Tootjad võivad sätestada ka rangemaid talitluskeskkonnaolusid; kuid seadmed peavad ohutult talitlema eelnimetatud normaalsetes keskkonnaoludes.

#### 1.4.2 Laiendatud keskkonnaolud

See standard kehtib seadmete kohta, mis on ette nähtud ohutuks talitluseks mitte ainult jaotises **1.4.1** määratud keskkonnaoludes, vaid ka kõigis alljärgnevates seadme tootja poolt sätestatud tunnus-keskkonnaoludes:

- a) väliskasutus;
- b) kõrgus merepinnast üle 2000 m;
- c) ümbruse temperatuur alla 5 °C või üle 40 °C;
- d) suhteline niiskus üle jaotises **1.4.1** sätestatud taseme;
- e) peatoitepinge kõikumised nimipinge suhtes üle  $\pm 10\%$ ;
- f) märg paik;
- g) transientliigpinged kuni III või IV liigpingekategooria tasemeni (vt lisa **K**).

## 2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt nimetatud dokumendid on vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

IEC 60027 (kõik osad). Letter symbols to be used in electrical technology

IEC 60065. Audio, video and similar electronic apparatus — Safety requirements

IEC 60068-2-14. Environmental testing — Part 2-14: Tests — Test N: Change of temperature

IEC 60068-2-75. Environmental testing — Part 2-75: Tests — Test Eh: Hammer tests

IEC 60073. Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification — Coding principles for indicators and actuators

IEC 60227 (kõik osad). Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V

IEC 60245 (kõik osad). Rubber insulated cables — Rated voltages up to and including 450/750 V

IEC 60309 (kõik osad). Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes

IEC 60320 (kõik osad). Appliance couplers for household and similar general purposes

IEC 60332-1-2. Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions — Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable — Procedure for 1 kW pre-mixed flame

IEC 60332-2-2. Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions — Part 2-2: Test for vertical flame propagation for a single small insulated wire or cable — Procedure for diffusion flame

IEC 60335-2-24. Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-24: Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice-makers.

IEC 60335-2-89. Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-89: Particular requirements for commercial refrigerating appliances with an incorporated or remote refrigerant condensing unit or compressor

IEC 60364-4-44. Low-voltage electrical installations — Part 4-44: Protection for safety — Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances

IEC 60405. Nuclear instrumentation — Constructional requirements and classification of radiometric gauges

IEC 60417. Graphical symbols for use on equipment

IEC 60529. Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

IEC 60664-3. Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution

IEC 60695-11-10. Fire hazard testing — Part 11-10: Test flames — 50 W horizontal and vertical flame test methods

IEC 60799. Electrical accessories — Cord sets and interconnection cord sets

IEC 60825-1. Safety of laser products — Part 1: Equipment classification and requirements

IEC 60947-1. Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules

IEC 60947-3. Low-voltage switchgear and controlgear — Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units

IEC 61010-031. Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use — Part 031: Safety requirements for hand-held probe assemblies for electrical measurement and test

IEC 61180 (kõik osad). High-voltage test techniques for low-voltage equipment

IEC 61180-1. High-voltage test techniques for low-voltage equipment — Part 1: Definitions, test and procedure requirements

IEC 61180-2. High-voltage test techniques for low-voltage equipment — Part 2: Test equipment

IEC 61672-1. Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications

IEC 61672-2. Electroacoustics — Sound level meters — Part 2: Pattern evaluation tests

IEC 62262. Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external impacts (IK code)

IEC Guide 104. The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications

ISO/IEC Guide 51. Safety aspects — Guidelines for their inclusion in standards

ISO 306:1994. Plastics — Thermoplastic materials — Determination of Vicat softening temperature (VST)

ISO 361. Basic ionizing radiation symbol

ISO 3746. Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane

ISO 7000. Graphical symbols for use on equipment

ISO 9614-1. Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 1: Measurement at discrete points

EE MÄRKUS Teave eestikeelsete Euroopa standardite kohta on esitatud lisa **Z**A lõpus.

### 3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Selle standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

EE MÄRKUS 1 Eestikeelsetes standardis on terminid esitatud eesti, inglise ja prantsuse keeles, määratlused eesti ja inglise keeles. Inglis- ja prantsuskeelsed oskussõnad on võetud lähestandardi originaaltekstist. Prantsuskeelsete oskussõnade mees- või naissugu on tähistatud vastavalt tähtedega *m* ja *f*, mitmus lisatähega *p*.

EE MÄRKUS 2 Inglis- ja prantsuskeelsetes originaalstandardis on peatükis **3** esitatud terminid kogu standardi ulatuses kirjutatud kapitaalkirjas (väiketähed on asendatud väiksemate suurtähtedega). Eestikeelsetes tekstis seda võtet kasutada ei saa, kuna terminid võivad kuuluda ünsa sageli ka mingisse liitsõnasse, mida sel juhul tuleks originaalstiili säilitamiseks kirjutada segakirjas (nagu nt riskianalüüs).

#### 3.1 Seadmed ja seadmete seisundid

##### 3.1.1

##### kohtkindel seade

en fixed equipment

fr appareil installé à poste fixe *m*

alusele kinnitatud või muul viisil kindlassesse paika kinnitatud seade

equipment fastened to a support, or otherwise secured in a specific location

[IEC 60050-826:2004, 826-16-07, muudetud sõnastus]

##### 3.1.2

##### püsivalt ühendatud seade

en permanently connected equipment

fr appareil branché en permanence *m*

seade, mis on toitega elektriliselt püsival viisil ühendatud ja mille lahtiühendamine on võimalik vaid tööriista abil

equipment that is electrically connected to a supply by means of a permanent connection which can be detached only by the use of a tool

##### 3.1.3

##### kantav seade

en portable equipment

fr appareil portable *m*

seade, mis on ette nähtud käeskandmiseks

equipment intended to be carried by hand