

KAITSE ELEKTRILÖÖGI EEST
Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele

Protection against electric shock
Common aspects for installation and equipment
(IEC 61140:2016)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 61140:2016 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles juunis 2016;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2016. aasta novembrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 17 „Madalpinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektrotehnika instituudi emeriitprofessor Endel Risthein, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 17 ekspertkomisjon koosseisus:

Alar Ollerma	AS Harju Elekter Elektrotehnika
Andres Beek	Elektrilevi OÜ
Arvo Kübarsepp	OÜ Auditron
Mati Roosnurm	Eesti Elektroenergeetika Selts
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet
Olev Sinijärv	AS Raasiku Elekter

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

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

See väljaanne sisaldab võrreldes eelmisega järgmisi olulisi tehnilisi muudatusi:

- a) standardi IEC 60449 sisu ülevaade,
- b) tingimuste ja meetmete parem eristamine,
- c) muude nähtuste arvestamine peale südamevatsakeste virvenduse,
- d) lisakaitseviiside tutvustamine,
- e) väikepinge määratlemine madalpinge osana,
- f) turvalahutusaparaatide nõudmine madalpingelise toite automaatsel katkestamisel,
- g) kaitsejuhi vooluga seotud nõuete üleviimine standardi põhiteksti.

Sellesse standardisse on parandus EVS 61140:2016/AC:2017 sisse viidud ja tehtud parandused tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 61140:2016 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 27.05.2016.

Date of Availability of the European Standard EN 61140:2016 is 27.05.2016.

See standard on Euroopa standardi EN 61140:2016 eestikeelne [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 61140:2016. It was 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.

ICS 13.260; 29.020; 91.140.50

Standardite reprodutseerimise 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:

Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Taotluslikult tühjaks jäetud

English Version

**Protection against electric shock - Common aspects for
installation and equipment
(IEC 61140:2016)**

Protection contre les chocs électriques - Aspects communs
aux installations et aux matériels
(IEC 61140:2016)

Schutz gegen elektrischen Schlag - Gemeinsame
Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel
(IEC 61140:2016)

This European Standard was approved by CENELEC on 2016-02-11. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre 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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

EN 61140:2016 EESSÕNA.....	5
1 KÄSITLUSALA.....	6
2 NORMIVIITED.....	6
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	7
4 ELEKTRILÖÖGIVASTASE KAITSE PÕHIREEGEL.....	28
4.1 Üldpõhimõtted.....	28
4.2 Normaalolud.....	29
4.3 Üksikrikkeolud.....	30
4.3.1 Üldnõuded.....	30
4.3.2 Kaitse sõltumatute kaitsevõtete abil.....	30
4.3.3 Kaitse tugevdatud kaitsevõtte abil.....	30
4.4 Lisakaitse.....	30
4.5 Kaitse elektripõletuste eest.....	30
4.6 Kaitse tervist mittekahjustava füsioloogilise toime eest.....	31
4.6.1 Üldnõuded.....	31
4.6.2 Lihasureaktsioon.....	31
4.6.3 Elektrostaatilise laengu lahendusel tekkiva puutevoolu toime.....	31
4.6.4 Soojuslikud toimed.....	31
5 KAITSEVÕTTED (KAITSEVIISIDE ELEMENDID).....	32
5.1 Üldnõuded.....	32
5.2 Põhikaitseks kasutatavad võtted.....	32
5.2.1 Üldnõuded.....	32
5.2.2 Põhiisolatsioon.....	32
5.2.3 Kaitsekatted ja ümbrised.....	32
5.2.4 Tõkked.....	33
5.2.5 Paigutamine väljapoole puuteküündivust.....	33
5.2.6 Pinge piiramine.....	34
5.2.7 Püsi-puutevoolu ja energia piiramine.....	34
5.2.8 Potentsiaalitasandus.....	34
5.2.9 Muud põhikaitsevõtted.....	35
5.3 Rikkekaitseks kasutatavad võtted.....	35
5.3.1 Üldnõuded.....	35
5.3.2 Lisaisolatsioon.....	35
5.3.3 Kaitse-potentsiaaliühtlustus.....	35
5.3.4 Kaitsevarjestus.....	37
5.3.5 Rikke tuvastamine ja väljalülitamine kõrgepingepaigaldistes ja -süsteemides.....	37
5.3.6 Toite automaatne väljalülitamine.....	37
5.3.7 Vooluahelate lihteraldus.....	37
5.3.8 Mittejuhtiv ümbrus.....	38
5.3.9 Potentsiaalitasandus.....	38
5.3.10 Muud rikkekaitsevõtted.....	38
5.4 Tugevdatud kaitsevõtted.....	38
5.4.1 Üldnõuded.....	38
5.4.2 Tugevdatud isolatsioon.....	38
5.4.3 Vooluahelate kaitseeraldus.....	38
5.4.4 Voolupiirav toiteallikas.....	39
5.4.5 Kaitsetakistusseadis.....	39
5.4.6 Muud tugevdatud kaitsevõtted.....	39
5.5 Lisakaitseks kasutatavad võtted.....	39

5.5.1	Lisakaitse rikkevoolukaitseaparaadiga ($I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$)	39
5.5.2	Lisakaitse lisa-potentsiaaliühtlustuse abil	40
6	KAITSEVIISID	40
6.1	Üldnõuded	40
6.2	Kaitse toite automaatse väljalülitamise teel	40
6.3	Kaitse topelt- või tugevdatud isolatsiooniga	40
6.4	Kaitse kaitse-potentsiaaliühtlustusega	41
6.5	Kaitse elektrilise eraldamisega	41
6.6	Kaitse mittejuhtiva ümbrusega (madalpingel)	41
6.7	Kaitse maandusvaba kaitseväikepingesüsteemi (SELV) abil	41
6.8	Kaitse maandatava kaitseväikepingesüsteemi (PELV) abil	41
6.9	Kaitse püsi-puutevoolu ja elektrilaengu piiramise teel	42
6.10	Lisakaitse	42
6.10.1	Lisakaitse rikkevoolukaitseaparaadiga ($I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$)	42
6.10.2	Lisakaitse lisa-kaitsepotentsiaaliühtlustuse abil	42
6.11	Kaitse muudel viisidel	42
7	ELEKTRISEADMETE JA KAITSEVÕTETE VAHELINE KOORDINATSIOON	
	ELEKTRIPAIGALDISES	43
7.1	Üldnõuded	43
7.2	Nullklassi seadmed	43
7.3	I klassi seadmed	44
7.3.1	Üldpõhimõtte	44
7.3.2	Isolatsioon	44
7.3.3	Ühendamine kaitsejuhiga	44
7.3.4	Isoleermaterjalist osade puutevõimalikud pinnad	44
7.3.5	Kaitsejuhi ühendamine	45
7.4	II klassi seadmed	45
7.4.1	Üldpõhimõtte	45
7.4.2	Isolatsioon	45
7.4.3	Kaitse-potentsiaaliühtlustus	46
7.4.4	Märgistamine	46
7.5	III klassi seadmed	46
7.5.1	Üldpõhimõtte	46
7.5.2	Pinged	46
7.5.3	Kaitse-potentsiaaliühtlustus	47
7.5.4	Märgistamine	47
7.6	Puutevoolud ja kaitsejuhivoolud	47
7.6.1	Üldpõhimõtte	47
7.6.2	Puutevoolud	47
7.6.3	Kaitsejuhivoolud	47
7.6.4	Muud nõuded	49
7.6.5	Muud toimed	49
7.7	Ohutus- ja piirdekaugused ja hoiatussildid kõrgepingepaigaldistes	49
7.8	Talitlusmaandus	50
8	KÄIDU JA HOOLDUSE ERIOLUD	50
8.1	Üldpõhimõtte	50
8.2	Käsitsi käitatavad aparaadid ja käsitsi vahetamiseks ette nähtud komponendid	50
8.2.1	Üldpõhimõtted	50
8.2.2	Madalpingepaigaldistes, -süsteemides ja -seadmetes tavaisikute poolt käsitsi käitatavad aparaadid ja käsitsi vahetamiseks ette nähtud komponendid	50
8.2.3	Elektrialaisikute ja ohuteadlike isikute poolt käsitsi käitatavad aparaadid ja käsitsi vahetamiseks ette nähtud komponendid	51

8.3	Elektrilised suurused pärast turvalahutamist.....	52
8.4	Turvalahutusaparaadid.....	52
8.4.1	Üldnõuded.....	52
8.4.2	Madalpingelised turvalahutusaparaadid	52
8.4.3	Kõrgepingelised turvalahutusaparaadid	53
Lisa A (teatmelisa)	Kaitseviiside ülevaade kasutatavate kaitsevõtete järgi.....	55
Lisa B (teatmelisa)	Terminite register	58
Lisa C (teatmelisa)	Mõnede maade märkused	61
Lisa ZA (normlisa)	Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele	62
Kirjandus.....		64

JOONISED

Joonis A.1 — Põhi- ja rikkekaitset sisaldavad kaitseviisid.....	55
Joonis A.2 — Kaitseviisid elektriliste suuruste piiratud väärtuste korral	56
Joonis A.3 — Kaitseviis: lisakaitse (lisaks põhi- ja/või rikkekaitsele)	57

TABELID

Tabel 1 — Pingepiirkondade piirpinged	29
Tabel 2 — Reaktsiooni puutepingelävi	31
Tabel 3 — Seadmete rakendamine madalpingepaigaldistes	43
Tabel 4 — Suurimad kaitsejuhivoolud sagedusel kuni 1 kHz.....	48
Tabel 5 — Suurimad kaitsejuhivoolu alaliskomponendid	48
Tabel 6 — Turvalahutusaparaatide vähim impulsstaluvuspinge olenevalt nimipingest.....	53

EN 61140:2016 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee IEC/TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“ koostatud dokumendi 64/2076/FDIS tekst, rahvusvahelise standardi IEC 61140 tulevane neljas väljaanne on esitatud IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja CENELEC on selle üle võtnud standardina EN 61140:2016.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2016-11-27
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2019-05-27

See Euroopa standard asendab standardit EN 61140:2002.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CEN ega CENELEC ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Elektrotehnika Standardimiskomiteele (CENELEC) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon.

Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 61140:2016 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina.

Ametliku väljaande kirjanduse loetelus tuleb viidatud standarditele lisada alljärgnevad märkused:

IEC 60364-4-41:2005	MÄRKUS	Harmoneeritud kui HD 60364-4-41:2007 (muudetud).
IEC 60364-4-44:2007	MÄRKUS	Harmoneeritud kui HD 60364-4-44:2012 (muudetud) ja kui HD 60364-4-44:2010 (muudetud).
IEC 60364-6:2006	MÄRKUS	Harmoneeritud kui HD 60364-6:2007 (muudetud).
IEC 60601-1	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60601-1.
IEC 61558-2-6	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 61558-2-6.
IEC 61936-1	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 61936-1.

1 KÄSITLUSALA

See rahvusvaheline standard on ohutuse põhipublikatsioon, mis on ette nähtud kasutamiseks eeskätt tehnilistes komiteedes standardite koostamiseks vastavalt põhimõtetele, mis on esitatud juhistes IEC Guide 104 ja ISO/IEC Guide 51.

See ei ole ette nähtud kasutamiseks eraldiseisva standardina.

Vastavalt juhisele IEC Guide 104 on tehnilised komiteed, kui nad koostavad, muudavad või revideerivad oma publikatsioone, kohustatud kasutama ohutuse põhipublikatsioone, nagu nt standardit IEC 61140.

See rahvusvaheline standard käsitleb inimeste ja loomade kaitset elektrilöögi eest. Selle eesmärk on esitada põhiprintsiibid ja -nõuded, mis on ühised elektripaigaldistele, -süsteemidele ja -seadmetele või on vajalikud nende koordineerimiseks sõltumata nende pingete või voolude väärtustest, voolu liigist ja sagedusest tasemeni kuni 1000 Hz.

Selle standardi mõned jaotised käivad madal- või kõrgepingeliste süsteemide, paigaldiste ja seadmete kohta. Madalpingeks loetakse selle standardi seisukohast tunnus-vahelduvpinget kuni 1000 V või tunnus-alalispinget kuni 1500 V. Kõrgepingeks loetakse tunnus-vahelduvpinget üle 1000 V või tunnus-alalispinget üle 1500 V.

Tuleb märkida, et tõhusaks projekteerimiseks ja kaitseviiside valikuks on vaja arvestada esineva pinge liiki ja selle lainekuju, nt alalis- või vahelduvpinget, siinuselist, transientset, faasjuhtimisega või alalisvoolu-superponeerimisega pinget ning nende liikide võimalikku segu. Paigaldised või seadmed võivad pinge lainekuju nt vaheldite või muundurite tõttu mõjutada. Voolud, mis kulgevad normaalses talitusoludes ja rikkeolukordades, sõltuvad eelkirjeldatud pingetest.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt loetletud dokumendid, mille kohta on esitatud normiviited, on kas tervenisti või osaliselt vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

IEC 60038. IEC standard voltages

IEC 60068 (kõik osad). Environmental testing

IEC 60071-1. Insulation coordination – Part 1: Definitions, principles and rules

IEC 60071-2. Insulation coordination – Part 2: Application guide

IEC 60364-5-54:2011. Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors

IEC 60417. Graphical symbols for use on equipment
(kättesaadav veebilehelt <http://www.graphical-symbols.info/equipment>)

IEC 60445. Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors

IECTS 60479-1:2005. Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects

IECTR 60479-5. Effects of current on human beings and livestock – Part 5: Touch voltage threshold values for physiological effects

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

IEC 60664 (kõik osad). Insulation coordination for equipment within low-voltage systems

IEC 60664-1:2007. Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests

IEC 60721 (kõik osad). Classification of environmental conditions

IEC 60990. Methods of measurement of touch current and protective conductor current

IECTS 61201:2007. Use of conventional touch voltage limits – Application guide

IEC 62271-102. High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches

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

ISO/IEC Guide 51:2014. Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards

EE MÄRKUS Ülaesitatuist on eesti keeles avaldatud alljärgnevalt nimetatud standardid.

EVS-EN 60038:2012. CENELECi standardpinged

EVS-HD 60364-5-54:2011. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine ja kaitsejuhid

EVS-EN 60445:2011. Inimese-masina liidese üld- ja ohutuspõhimõtted, märgistus ja tuvastamine. Seadmeklemmide, juhtide otste ja juhtide tuvastamine

IEC/TS 60479-1:2005. Voolu toime inimestele ja koduloomadele. Osa 1: Üldalused

EVS-EN 60529:2001+A2:2014. Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)

EVS-EN 60664-1:2008. Madalpingepaigaldistes kasutatavate seadmete isolatsiooni koordineerimine. Osa 1: Põhimõtted, nõuded ja katsetused

EVS-EN 60664-3:2005+A1:2010. Madalpingevõrkudes kasutatavate seadmete isolatsiooni koordineerimine. Osa 3: Ühe- ja kahepoolsete pinnakatete ning kompaundivormide kasutamine saastekaitseks

EVS-EN 60990:2006. Puutevoolu ja kaitsejuhivoolu mõõtemetodid

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

MÄRKUS Terminite register on esitatud lisas B.

EE MÄRKUS 1 Selles eestikeelses standardis on terminid (oskussõnad) esitatud eesti, inglise, prantsuse ja saksa keeles, määratlused eesti ja inglise keeles. Inglis- ja prantsuskeelsed terminid on võetud lähtestandardi kahest ametlikust originaaltekstist, saksakeelsed sama standardi eelmisest väljaandest. Prantsus- ja saksakeelsete terminite grammatiline mees-, nais- või kesksugu on tähistatud vastavalt tähtedega *m*, *f* ja *n*, mitmus lisatähga *p*. Inglisekeelse määratluse järel on nurksulgudes esitatud oskussõna number rahvusvahelises elektrotehnika sõnastikus (IEC 60050, International Electrotechnical Vocabulary, IECV).

EE MÄRKUS 2 Inglisekeelne väljend „Note to entry“ (‘Märkus artikli kohta’) on eestikeelses tekstis asendatud sõnaga „Märkus“.