

**TUGEVVOOLUPAIGALDISED NIMIVAHELDUIPINGEGA
ÜLE 1 kV
Osa 1: Üldnõuded**

**Power installations exceeding 1 kV a.c.
Part 1: Common rules
(IEC 61936-1:2010, modified)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 61936-1:2010 ja selle paranduste AC:2011 ja AC:2012 ingliskeelsete tekstide sisu poolest identne konsolideeritud 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 jaanuaris 2011;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2011. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi emeriidotsent Rein Oidram, eesti-keelse kavandi ekspertiisi on teinud Tallinna Tehnikaülikooli elektriinjamite ja jõuelektroonika instituudi emeriit-professor Endel Risthein, tõlke on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 19 „Kõrgepinge“ ekspertkomisjon koosseisus:

Jako Kilter	Eesti Elektroenergeetika Selts
Ülo Treufeldt	TTÜ elektroenergeetika instituut
Arvo Kübarsepp	OÜ Auditron
Andres Beek	AS Draka Keila Cables
Mati Roosnurm	OÜ Eesti Energia Jaotusvõrk

Standardi tõlkimise ettepaneku on esitanud EVS/TK 19 „Kõrgepinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

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

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

Sellesse standardisse on parandused EVS-EN 61936-1:2010/AC:2011 ja EVS-EN 61936-1:2010/AC:2012 sisse viidud ja tehtud parandused tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 61936-1:2010 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 05.11.2010.

Date of Availability of the European Standard EN 61936-1:2010 is 05.11.2010.

See standard on Euroopa standardi EN 61936-1:2010 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 61936-1:2010. 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.

ICS 29.020 Elektrotehnika üldküsimused; 29.080.01 Elektriisolatsioon üldiselt
Võtmesõnad: elektriohutus, elektripaigaldis, kõrgepingepaigaldis, maandussüsteem, paigalduspõhimõtted
Hinnagrupp XB

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:
Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English version

**Power installations exceeding 1 kV a.c. –
Part 1: Common rules**
(IEC 61936-1:2010, modified)

Installations électriques en courant alternatif de puissance
supérieure à 1 kV – Partie 1: Règles communes
(CEI 61936-1:2010, modifiée)

Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1
kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen
(IEC 61936-1:2010, modifiziert)

This European Standard was approved by CENELEC on 2010-11-01. 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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

SISUKORD

EN 61936-1:2010 EESSÕNA	5
SISSEJUHATUS.....	7
1 KÄSITLUSALA	8
2 NORMIVIITED.....	9
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	11
3.1 Üldmääratlused	11
3.2 Paigaldiste kohta käivad määratlused	15
3.3 Paigaldiste liikide kohta käivad määratlused	17
3.4 Elektrilöögivastaste ohutusmeetmete kohta käivad määratlused	18
3.5 Õhkvahepike kohta käivad määratlused	19
3.6 Juhtimise ja kaitse kohta käivad määratlused	21
3.7 Maandamise kohta käivad määratlused	22
4 PÕHINÕUDED.....	30
4.1 Üldpõhimõtted.....	30
4.2 Elektrialased nõuded	32
4.3 Mehaanikaalased nõuded.....	34
4.4 Kliima- ja keskkonnaolud	36
4.5 Erinõuded.....	38
5 ISOLATSIOON.....	39
5.1 Üldnõuded.....	39
5.2 Isolatsiooninivoo valik	39
5.3 Taluvusväärtuste kontroll	39
5.4 Vähimad õhkvahepike pingestatud osade vahel	40
5.5 Paigaldiseosade vahelised vähimad õhkvahepike erioludes.....	43
5.6 Katsetatud külgeühendustsoonid.....	43
6 SEADMED	43
6.1 Üldnõuded.....	43
6.2 Erinõuded.....	44
7 PAIGALDISED	51
7.1 Üldnõuded.....	51
7.2 Lahtise ehitusviisiga välispaigaldised	53
7.3 Lahtise ehitusviisiga sisepaigaldised	55
7.4 Tehasetooteliste tüübikatsetatud komplektjaotlate paigaldamine	55
7.5 Ehitistele esitatavad nõuded	57
7.6 Tehasetootelised kõrge- ja madalpingealajaamad	60
7.7 Elektripaigaldised mastidel, postidel ja tornides	60
8 OHUTUSMEETMED	65
8.1 Üldnõuded.....	65
8.2 Kaitse otsepuute eest	65
8.3 Inimeste kaitseviisid kaudpuute puhul	67
8.4 Elektripaigaldistes töötavate inimeste kaitseviisid	67
8.5 Kaitse elektrikaareriketest tulenevate ohtude eest	69
8.6 Kaitse välgu sisselöökidest eest.....	70
8.7 Kaitse tule eest	70
8.8 Kaitse isoleervedeliku ja elegaasi (SF ₆) lekke eest	76
8.9 Identifitseerimine ja tähistamine	77
9 KAITSE-, JUHTIMIS- JA ABISÜSTEEMID	83
9.1 Seire- ja juhtimissüsteemid	83
9.2 Alalis- ja vahelduvvoolutoiteahelad.....	84
9.3 Suruõhusüsteemid	85
9.4 Elegaasi käsitsusjaamad	85
9.5 Vesiniku käsitsusjaamad.....	86
9.6 Juhtimissüsteemide elektromagnetilise ühilduvuse põhireeglid	86

10	MAANDUSPAIGALDISED	88
10.1	Üldsätted	88
10.2	Põhinõuded	88
10.3	Maanduspaigaldiste projekteerimine	91
10.4	Maanduspaigaldiste ehitamine	93
10.5	Mõõtmised	93
10.6	Hooldatavus	93
11	ÜLEVAATUS JA KATSETUSED	94
11.1	Üldnõuded	94
11.2	Sätetatud talitlusvõime vastavustõendamine	94
11.3	Katsetused paigaldamise ja vastuvõtmise ajal	95
11.4	Proovikäitus	95
12	KÄIDU- JA HOOLDUSKÄSIRAAMAT	95
Lisa A (normlisa)	Normitud isolatsioonivoode ja vähimate õhkvaemike väärtused mõnede maade nüüdisaja praktika alusel	96
Lisa B (normlisa)	Lubatavate puutepingete arvutusmeetod	99
Lisa C (teatmelisa)	Lubatav puutepinge standardi IEEE 80 järgi	100
Lisa D (teatmelisa)	Maanduspaigaldise projekteerimise voodiagramm	101
Lisa E (teatmelisa)	Välgu otselõhkide vastu kasutatavad kaitsemeetodid	102
Lisa ZA (normlisa)	Rahvuslikud eritingimused	104
Lisa ZB (teatmelisa)	A-kõrvalekalded	106
Lisa ZC (normlisa)	Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele	113
Kirjandus	117

JOONISED

Joonis 1	— Kaitse otsepuute eest suletud elektrikäidualadel kaitsepiirete või -tõkete abil	60
Joonis 2	— Piirete kaugused ja vähim kõrgus tara või lausseina juures	61
Joonis 3	— Vähimad kõrgused ja töötamiskaugused suletud elektrikäidualadel	62
Joonis 4	— Lähenemised hoonetele suletud elektrikäidualas	63
Joonis 5	— Vähimad vahekaugused transpordil	64
Joonis 6	— Trafodevahelised eraldusseinad	79
Joonis 7	— Trafo ja ehitise vaheline tulekaitse	80
Joonis 8	— Kokkuehitatud vann ja kogumismahuti	81
Joonis 9	— Vann ja eraldiasuv kogumismahuti	81
Joonis 10	— Ühise kogumismahutina ehitatud vann	82
Joonis 11	— Näide väikese trafo paigaldamisest ilma killustikukihi ja kogumismahutita	82
Joonis 12	— Lubatav puutepinge U_{Tp}	93
Joonis C.1	— Lubatav puutepinge U_{Tp} vastavalt standardile IEEE 80	100
Joonis E.1	— Üksik piksekaitsetross	102
Joonis E.2	— Kaks piksekaitsetrossi	103
Joonis E.3	— Üksik piksevarras	103
Joonis E.4	— Kaks piksevarrast	103

TABELID

Tabel 1 — Vähimad õhkvaheemikud pingepiirkonnas I ($1 \text{ kV} < U_m \leq 245 \text{ kV}$).....	41
Tabel 2 — Vähimad õhkvaheemikud pingepiirkonnas II ($U_m > 245 \text{ kV}$).....	42
Tabel 3 — Vahekauguste juhendväärtused välistrafodele	73
Tabel 4 — Vähimnõuded trafode paigaldamisel siseruumidesse	74
Tabel A.1 — Normitud isolatsiooninivood ja vähimad õhkvaheemikud suurima kestevpinge vahemikus 1 kV < $U_m \leq 245 \text{ kV}$ mõnede maade nüüdisaja praktika alusel paigaldistele, mille pinge U_m on IEC poolt standardimata	96
Tabel A.2 — Normitud isolatsiooninivood ja vähimad õhkvaheemikud suurima kestevpinge vahemikus 1 kV < $U_m \leq 245 \text{ kV}$ mõnede maade nüüdisaja praktika alusel paigaldistele, mille pinge U_m on IEC poolt standardimata	97
Tabel A.3 — Normitud isolatsiooninivood ja vähimad õhkvaheemikud suurima kestevpinge vahemikus $U_m > 245 \text{ kV}$ mõnede maade nüüdisaja praktika alusel paigaldistele, mille pinge U_m on IEC poolt standardimata	98

EN 61936-1:2010 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee IEC TC 99 (*System engineering and erection of electrical power installations in systems with nominal voltages above 1 kV a.c. and 1,5 kV d.c.*) poolt koostatud dokumendi 99/95/FDIS, tulevase rahvusvahelise standardi IEC 61936-1 teise väljaande tekst, milles eriti peetakse silmas ohutusaspekte, on esitatud IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele.

CENELEC-i tehnilise komitee TC 99X (*Power installations exceeding 1 kV a.c. (1,5 kV d.c.)*) poolt koostatud muudatuse kavand on esitatud vormikohasele hääletusele.

Ühendatud tekstid on võetud CENELEC-i poolt 2010-11-01 vastu kui EN 61936-1.

See Euroopa standard asendab osaliselt harmoneerimisdokumenti HD 637 S1:1999.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CEN-i ega CENELEC-i ei saa pidada vastutavaks selliste patendiõiguste väljaselgitamise eest.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- | | | |
|--|-------|------------|
| — viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega | (dop) | 2011-11-01 |
| — viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks | (dow) | 2013-11-01 |

Lisad **ZA**, **ZB** ja **ZC** on lisanud CENELEC.

Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 61936-1:2010 teksti koos allpool toodud kokkulepitud ühismuutustega üle võtnud Euroopa standardina.

EE MÄRKUS Selles standardis on ühismuutused tähistatud siksakjoonega lehekülje välisveerisel.

Ametliku väljaande kirjanduse loetelus tuleb viidatud standarditele lisada alljärgnevad märkused:

[5] IEC 60044-6	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60044-6.
[16] IEC 60068 sari	MÄRKUS	Harmoneeritud sarjas EN 60068 (muutusteta).
[17] IEC 60364-4-41	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60364-4-41.
[18] IEC 60480	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60480.
[19] IEC 60664-1	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60664-1.
[23] IEC 62271-100	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 62271-100.
[24] IEC 62271-102	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 62271-102.
[25] IEC 62271-103	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 62271-103.
[26] IEC 62271-104	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 62271-104.
[27] IEC 62271-105	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 62271-105.

Ühismuutused

2 NORMIVIITED

Kustutada ja tõsta kirjanduse loetellu:

IEEE 80. The IEEE guide for safety in AC substation grounding

IEEE 980. Guide for containment and control of oil spills in substations

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

3.5.5 Lisada:

MÄRKUS Ohutsooni (D_L) täiendav määratlus on esitud standardites EN 50110-1 ja EN 50110-2.

3.5.6 Lisada:

MÄRKUS 3 Lähedustsooni (D_V) täiendav määratlus on esitatud standardites EN 50110-1 ja EN 50110-2.

4 PÕHINÕUDED

4.2.9 Lisada:

MÄRKUS Lisateave on standardis EN 50160.

4.3.10 Lisada:

MÄRKUS Lisateave on antud standardites EN 50341 ja EN 50423.

7 PAIGALDISED

Joonis 3 Lisada:

MÄRKUS Ohutsooni (D_L) ja lähedustsooni (D_V) lisaselgitused on esitatud standardites EN 50110-1 ja EN 50110-2.

Joonis 4 Lisada:

Ümber nimetada MÄRKUS kujul MÄRKUS 1.

MÄRKUS 2 Lähedustsooni (D_V) lisaselgitused on esitatud standardites EN 50110-1 ja EN 50110-2.

10 MAANDUSPAIGALDISED

10.2.1 Lisada pärast altpoolt kolmandat lõiku:

Lisad C ja D on CENELEC-ile ainult teatmelised. Lubatavad puutepinged on üksikasjades antud standardis EN 50522.

Lisa C Lubatav puutepinge vastavalt standardile IEEE 80

Asendada pealkiri „normlisa“ pealkirjaga „teatmelisa“.

Lisa D Maanduspaigaldise projekteerimise voodiagramm

Asendada pealkiri „normlisa“ pealkirjaga „teatmelisa“.