

Avaldatud eesti keeles: detsember 2011  
Jõustunud Eesti standardina: jaanuar 2011

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

**TUGEVVOOLUPAIGALDISED NIMIVAHELDUVPINGEGA  
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, AC:2012 ja AC:2013 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 emeriitdotsent Rein Oidram, eesti-keelse kavandi ekspertiisi on teinud Tallinna Tehnikaülikooli elektriajamite ja jõuelektronika instituudi emeriit-professor Endel Risthein, tõlke on heaks kiitnud tehniline 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 arvväärtusrajad 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, EVS-EN 61936-1:2010/AC:2012 ja EVS-EN 61936-1:2010/AC:2013 sisse viidud ja tehtud parandused tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel.

**Euroopa standardimisorganisatsionid on teinud Euroopa standardi EN 61936-1:2010 rahvuslikele liikmetele käte- saadavaks 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](mailto:standardiosakond@evs.ee).

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

### 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)

**EUROOPA STANDARD  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM**

**EN 61936-1**

November 2010

ICS 29.020; 29.080.01

Supersedes HD 637 S1:1999 (partially)

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 EESSÖNA .....	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 Elektrilõögivastaste ohutusmeetmete kohta käivad määratlused .....	18
3.5 Õhkvahemike kohta käivad määratlused .....	19
3.6 Juhtimise ja kaitse kohta käivad määratlused .....	21
3.7 Maandamise kohta käivad määratlused .....	22
4 PÖHINÖUDED .....	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 Taluvusvärtuste kontroll .....	39
5.4 Vähimad õhkvahemikud pingestatud osade vahel .....	40
5.5 Paigaldiseosade vahelised vähimad õhkvahemikud 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 välispaiigaldised .....	53
7.3 Lahtise ehitusviisiga sisepaiigaldised .....	55
7.4 Tehasetooteliste tüübikatsetatud komplektjaotlate paigaldamine .....	55
7.5 Ehitistele esitatavad nõuded .....	57
7.6 Tehasetootelised kõrge- ja madalpingealaajaamat .....	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 kauppuute puhul .....	67
8.4 Elektripaigaldistes töötavate inimeste kaitseviisid .....	67
8.5 Kaitse elektrikaareriketest tulenevate ohtude eest .....	69
8.6 Kaitse välgu sisselöökide 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 vahelduvvoolutoiteahedad .....	84
9.3 Suruõhusüsteemid .....	85
9.4 Elegaasi käsitsusjaamat .....	85
9.5 Vesiniku käsitsusjaamat .....	86
9.6 Juhtimissüsteemide elektromagnetilise ühilduvuse põhireeglid .....	86

10	MAANDUSPAIGALDISED .....	88
10.1	Üldsaated .....	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	Sätestatud talitlusvõime vastavustöendamine .....	94
11.3	Katsetused paigaldamise ja vastuvõtmise ajal .....	95
11.4	Proovikäitus .....	95
12	KÄIDU- JA HOOLDUSKÄSIRAAMAT .....	95
	Lisa A (normlisa) Normitud isolatsiooninivoode ja vähimate õhkvahekluse 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 otselöökide 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 elektrikäidueladel kaitsepiirete või -tõkete abil .....	60
Joonis 2 —	Piire kaugused ja vähim kõrgus tara või lausseina juures .....	61
Joonis 3 —	Vähimad kõrgused ja töötamiskaugused suletud elektrikäidueladel .....	62
Joonis 4 —	Lähenemised hoonetele suletud elektrikäiduelas .....	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 killustikukihiga 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 piksevarast .....	103

## TABELID

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

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 häälletusele.

Ühendatud tekstdid 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 jõustumistate meetodil kinnitamisega (dop) 2011-11-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2013-11-01

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

### Jõustumisteadte

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 välisseerisel.

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 Liskeave on standardis EN 50160.

### 4.3.10 Lisada:

MÄRKUS Liskeave 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“.