

Avaldatud eesti keeles: detsember 2014

Jõustunud Eesti standardina: jaanuar 2011

Muudatus A1 jõustunud Eesti standardina: detsember 2014

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

**Power installations exceeding 1 kV a.c.  
Part 1: Common rules  
(IEC 61936-1:2010, modified + A1:2014)**

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 61936-1:2010, selle muudatuse A1:2014 ja 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 originaalversioonidel. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles jaanuaris 2011;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmunisega EVS Teataja 2014. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi emeriitdotsent Rein Oidram, eesti-keelse kavandi ekspertiisi on teinud Tallinna Tehnikaülikooli elektriainjamite 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 mõnede 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, EVS-EN 61936-1:2010/AC:2012 ja EVS-EN 61936-1:2010/AC:2013 sisse viidud ja tehtud parandused tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel.

Sellesse standardisse on muudatus A1:2014 sisse viidud ja tehtud muudatused tähistatud punktiirjoonega lehe välisveerisel.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 61936-1:2010 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 05.11.2010, muudatuse A1 25.04.2014.

Date of Availability of the European Standard EN 61936-1:2010 is 05.11.2010, the Date of Availability of the Amendment A1 is 25.04.2014.

See standard on Euroopa standardi EN 61936-1:2010 ja selle muudatuse A1:2014 eestikeelne [et] konsolideeritud versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] consolidated version of the European Standard EN 61936-1:2010 and its Amendment A1:2014. 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

### 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](http://www.evs.ee); telefon 605 5050; e-post [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

English version

**Power installations exceeding 1 kV a.c. –  
Part 1: Common rules**  
(IEC 61936-1:2010, modified + IEC 61936-1:2010/A1:2014)

Installations électriques en courant alternatif de puissance  
supérieure à 1 kV – Partie 1: Règles communes  
(CEI 61936-1:2010, modifiée  
+CEI 61936-1:2010/A1:2014)

Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1  
kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen  
(IEC 61936-1:2010, modifiziert  
+IEC 61936-1:2010/A1:2014)

This European Standard was approved by CENELEC on 2010-11-01. Amendment A1 was approved by CENELEC on 2014-04-02. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard and its Amendments 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 and its Amendment exist 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  |
| EN 61936-1:2010/A1:2014 EESSÕNA.....                                       | 7  |
| SISSEJUHATUS.....                                                          | 8  |
| 1 KÄSITLUSALA.....                                                         | 9  |
| 2 NORMIVIITED.....                                                         | 10 |
| 3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED .....                                            | 13 |
| 3.1 Üldmääratlused.....                                                    | 13 |
| 3.2 Paigaldiste kohta käivad määratlused .....                             | 17 |
| 3.3 Paigaldiste liikide kohta käivad määratlused .....                     | 18 |
| 3.4 Elektrilöögivastaste ohutusmeetmete kohta käivad määratlused.....      | 20 |
| 3.5 Õhkvahekike kohta käivad määratlused.....                              | 21 |
| 3.6 Juhtimise ja kaitse kohta käivad määratlused .....                     | 23 |
| 3.7 Maandamise kohta käivad määratlused .....                              | 24 |
| 4 PÕHINÕUDED.....                                                          | 31 |
| 4.1 Üldpõhimõtted.....                                                     | 31 |
| 4.2 Elektrialased nõuded .....                                             | 33 |
| 4.3 Mehaanikaalased nõuded.....                                            | 35 |
| 4.4 Kliima- ja keskkonnaolud .....                                         | 37 |
| 4.5 Erinõuded.....                                                         | 40 |
| 5 ISOLATSIOON.....                                                         | 40 |
| 5.1 Üldnõuded.....                                                         | 40 |
| 5.2 Isolatsiooninivoo valik .....                                          | 40 |
| 5.3 Taluvusväärtuste kontroll .....                                        | 41 |
| 5.4 Vähimad õhkvahekikud pingestatud osade vahel .....                     | 41 |
| 5.5 Paigaldiseosade vahelised vähimad õhkvahekikud erioludes.....          | 45 |
| 5.6 Katsetatud külgeühendustsoonid.....                                    | 45 |
| 6 SEADMED .....                                                            | 45 |
| 6.1 Üldnõuded.....                                                         | 45 |
| 6.2 Erinõuded.....                                                         | 46 |
| 7 PAIGALDISED .....                                                        | 53 |
| 7.1 Üldnõuded.....                                                         | 53 |
| 7.2 Lahtise ehitusviisiga välispaigaldised .....                           | 55 |
| 7.3 Lahtise ehitusviisiga sisepaigaldised .....                            | 57 |
| 7.4 Tehasetooteliste tüübikatsetatud komplektjaotlate paigaldamine .....   | 57 |
| 7.5 Ehitistele esitatavad nõuded .....                                     | 59 |
| 7.6 Tehasetootelised kõrge- ja madalpingealajaamad .....                   | 62 |
| 7.7 Elektripaigaldised mastidel, postidel ja tornides .....                | 62 |
| 8 OHUTUSMEETMED.....                                                       | 68 |
| 8.1 Üldnõuded.....                                                         | 68 |
| 8.2 Kaitse otsepuute eest .....                                            | 68 |
| 8.3 Inimeste kaitseviisid kaudpuute puhul .....                            | 70 |
| 8.4 Elektripaigaldistes töötavate inimeste kaitseviisid .....              | 70 |
| 8.5 Kaitse elektriikaareriiketest tulenevate ohtude eest .....             | 72 |
| 8.6 Kaitse välgu sisselöökidest .....                                      | 73 |
| 8.7 Kaitse tule eest .....                                                 | 73 |
| 8.8 Kaitse isoleervedeliku ja elegaasi (SF <sub>6</sub> ) lekke eest ..... | 79 |
| 8.9 Identifitseerimine ja tähistamine .....                                | 80 |
| 9 KAITSE-, JUHTIMIS- JA ABISÜSTEEMID .....                                 | 87 |
| 9.1 Seire- ja juhtimissüsteemid .....                                      | 87 |
| 9.2 Alalis- ja vahelduvvoolutoiteahelad.....                               | 88 |
| 9.3 Suruõhusüsteemid .....                                                 | 89 |
| 9.4 Elegaasi käsitsusjaamad .....                                          | 89 |

|                      |                                                                                                              |     |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 9.5                  | Vesiniku käsitsusjaamad .....                                                                                | 90  |
| 9.6                  | Juhtimissüsteemide elektromagnetilise ühilduvuse põhireeglid .....                                           | 90  |
| 10                   | MAANDUSPAIGALDISED .....                                                                                     | 92  |
| 10.1                 | Üldsätted .....                                                                                              | 92  |
| 10.2                 | Põhinõuded .....                                                                                             | 92  |
| 10.3                 | Maanduspaigaldiste projekteerimine .....                                                                     | 95  |
| 10.4                 | Maanduspaigaldiste ehitamine .....                                                                           | 96  |
| 10.5                 | Möötmised .....                                                                                              | 97  |
| 10.6                 | Hooldatavus .....                                                                                            | 97  |
| 11                   | ÜLEVAATUS JA KATSETUSED .....                                                                                | 97  |
| 11.1                 | Üldnõuded .....                                                                                              | 97  |
| 11.2                 | Sätestatud talitlusvõime vastavustõendamine .....                                                            | 98  |
| 11.3                 | Katsetused paigaldamise ja vastuvõtmise ajal .....                                                           | 98  |
| 11.4                 | Proovikäitus .....                                                                                           | 99  |
| 12                   | KÄIDU- JA HOOLDUSKÄSIRAAMAT .....                                                                            | 99  |
| Lisa A (normlisa)    | Normitud isolatsiooninivoode ja vähimate õhkvaheemike väärtused mõnede maade nüüdisaja praktika alusel ..... | 100 |
| Lisa B (normlisa)    | Lubatavate puutepingete arvutusmeetod .....                                                                  | 103 |
| Lisa C (teatmelisa)  | Lubatav puutepinge standardi IEEE 80 järgi .....                                                             | 104 |
| Lisa D (teatmelisa)  | Maanduspaigaldise projekteerimise voodiagramm .....                                                          | 105 |
| Lisa E (teatmelisa)  | Välgu otselöökide vastu kasutatavad kaitsemeetodid .....                                                     | 106 |
| Lisa ZA (normlisa)   | Rahvuslikud eritingimused .....                                                                              | 109 |
| Lisa ZB (teatmelisa) | A-kõrvalekalded .....                                                                                        | 111 |
| Lisa ZC (normlisa)   | Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele .....                 | 118 |
| Kirjandus .....      |                                                                                                              | 122 |

## JOONISED

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Joonis 1 — Kaitse otsepuute eest suletud elektrikäiduladel kaitsepiirete või -tõkete abil..... | 63  |
| Joonis 2 — Piirete kaugused ja vähim kõrgus tara või lausseina juures .....                    | 64  |
| Joonis 3 — Vähimad kõrgused ja töötamiskaugused suletud elektrikäiduladel.....                 | 65  |
| Joonis 4 — Lähenedes hoonetele suletud elektrikäidulad.....                                    | 66  |
| Joonis 5 — Vähimad vahekaugused transpordil .....                                              | 67  |
| Joonis 6 — Trafodevahelised eraldusseinad.....                                                 | 82  |
| Joonis 7 — Trafo ja ehitise vaheline tulekaitse .....                                          | 84  |
| Joonis 8 — Kokkuehitatud vann ja kogumismahuti.....                                            | 85  |
| Joonis 9 — Vann ja eraldiasuv kogumismahuti.....                                               | 85  |
| Joonis 10 — Ühise kogumismahutina ehitatud vann.....                                           | 86  |
| Joonis 11 — Näide väikese trafo paigaldamisest ilma killustikukihi ja kogumismahutita.....     | 86  |
| Joonis 12 — Lubatav puutepinge $U_{Tp}$ .....                                                  | 97  |
| Joonis C.1 — Lubatav puutepinge $U_{Tp}$ vastavalt standardile IEEE 80.....                    | 104 |
| Joonis E.1 — Üksik piksekaitsetross .....                                                      | 106 |
| Joonis E.2 — Kaks piksekaitsetrossi .....                                                      | 107 |
| Joonis E.3 — Üksik piksevarras .....                                                           | 107 |
| Joonis E.4 — Kaks piksevarrast.....                                                            | 108 |

## TABELID

|                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 1 — Vähimad õhkvaheahemikud pingepiirkonnas I ( $1 \text{ kV} < U_m \leq 245 \text{ kV}$ ).....                                                                                                                                              | 43  |
| Tabel 2 — Vähimad õhkvaheahemikud pingepiirkonnas II ( $U_m > 245 \text{ kV}$ ).....                                                                                                                                                               | 44  |
| Tabel 3 — Vahekauguste juhendväärtused välistrafodele .....                                                                                                                                                                                        | 76  |
| Tabel 4 — Vähimnõuded trafode paigaldamisel siseruumidesse .....                                                                                                                                                                                   | 77  |
| Tabel A.1 — Normitud isolatsiooninivood ja vähimad õhkvaheahemikud 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 ..... | 100 |
| Tabel A.2 — Normitud isolatsiooninivood ja vähimad õhkvaheahemikud 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 ..... | 101 |
| Tabel A.3 — Normitud isolatsiooninivood ja vähimad õhkvaheahemikud suurima kestevpinge vahemikus $U_m > 245 \text{ kV}$ mõnede maade nüüdisaja praktika alusel paigaldistele, mille pinge $U_m$ on IEC poolt standardimata .....                   | 102 |

## 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“.