

## **AVALIKE ELEKTRIVÕRKUDE PINGE TUNNUSSUURUSED**

**Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks**



## EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 50160:2022 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles veebruaris 2023;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2023. aasta veebruarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 19 „Kõrgepinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Rein Oidram, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 19.

Standardi mõnele 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.

|                                                                                                                                          |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 50160:2022 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 16.12.2022.</b> | <b>Date of Availability of the European Standard EN 50160:2022 is 16.12.2022.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>See standard on Euroopa standardi EN 50160:2022 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.</b> | <b>This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 50160:2022. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation. It has the same status as the official versions.</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

### Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele

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

Kui Teil on küsimusi standardite autoriõiguse kaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega: Koduleht [www.evs.ee](http://www.evs.ee); telefon 605 5050; e-post [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

English Version

## Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks

Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux  
publics d'électricité

Merkmale der Spannung in öffentlichen  
Energieversorgungsnetzen

This European Standard was approved by CENELEC on 2022-11-07. 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, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Türkiye and the United Kingdom.



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

**CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels**

## SISUKORD

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| EUROOPA EESSÕNA.....                                                                                                                                        | 4  |
| 1 KÄSITLUSALA.....                                                                                                                                          | 5  |
| 2 NORMIVIITED.....                                                                                                                                          | 6  |
| 3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....                                                                                                                              | 6  |
| 4 MADALPINGETOITE TUNNUSSUURUSED.....                                                                                                                       | 17 |
| 5 KESKPINGETOITE TUNNUSSUURUSED.....                                                                                                                        | 25 |
| 6 KÕRGEPINGETOITE TUNNUSSUURUSED.....                                                                                                                       | 32 |
| 7 ÜLIKÕRGEPINGETOITE TUNNUSSUURUSED.....                                                                                                                    | 38 |
| Lisa A (teatmelisa) Elektrienergia eripära.....                                                                                                             | 44 |
| Lisa B (teatmelisa) Pinge sündmuste ja üksikute kiirete pingemuutuste pidesuurused.....                                                                     | 46 |
| Lisa C (teatmelisa) Lisateave jaotise „Muud nähtused“ juurde.....                                                                                           | 50 |
| Lisa D (teatmelisa) Elektri kvaliteedi ja elektromagnetilise ühilduvuse vaheline seos.....                                                                  | 52 |
| Lisa E (teatmelisa) A-kõrvalekalded.....                                                                                                                    | 58 |
| Kirjandus.....                                                                                                                                              | 61 |
| JOONISED                                                                                                                                                    |    |
| Joonis 1 — Signaalipinge nivood avalikes madalpingevõrkudes.....                                                                                            | 25 |
| Joonis 2 — Signaalipinge nivood avalikes keskpingevõrkudes.....                                                                                             | 32 |
| Joonis D.1 — Madalpingevõrgus elektri kvaliteedi ja elektromagnetilise ühilduvuse referentspunktide näited.....                                             | 55 |
| Joonis D.2 — Madalpingevõrgus elektri kvaliteedi ja elektromagnetilise ühilduvuse referentspunktide näited privaatvõrgust toitmisel.....                    | 56 |
| Joonis D.3 — Elektri kvaliteedi ja elektromagnetilise ühilduvuse nivood vaheline suhe üksiku elektromagnetilise nähtuse ja elektri kvaliteedi nivoodel..... | 57 |
| TABELID                                                                                                                                                     |    |
| Tabel 1 — Üksikute harmoonikute pinge väärtused madalpinge liitumispunktis.....                                                                             | 20 |
| Tabel 2 — Pingelohkude liigitamine jääkpinge ja kestuse järgi.....                                                                                          | 22 |
| Tabel 3 — Pingemuhkude liigitamine maksimaalse pinge ja kestuse järgi.....                                                                                  | 23 |
| Tabel 4 — Pinge kvaliteedi standardimine sageduspiirkonnas alla 150 kHz.....                                                                                | 24 |
| Tabel 5 — Üksikute harmoonikute pinge väärtused keskpinge liitumispunktis.....                                                                              | 28 |
| Tabel 6 — Pingelohkude liigitamine jääkpinge ja kestuse järgi.....                                                                                          | 30 |
| Tabel 7 — Pingemuhkude liigitamine maksimaalse pinge ja kestuse järgi.....                                                                                  | 31 |
| Tabel 8 — Üksikute harmoonikute pinge indikatiivsed väärtused kõrgepinge liitumispunktis.....                                                               | 34 |
| Tabel 9 — Pingelohkude liigitamine jääkpinge ja kestuse järgi.....                                                                                          | 36 |
| Tabel 10 — Pingemuhkude liigitamine maksimaalse pinge ja kestuse järgi.....                                                                                 | 37 |
| Tabel 11 — Pingelohkude liigitamine jääkpinge ja kestuse järgi.....                                                                                         | 41 |

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 12 — Pingemuhkude liigitamine maksimaalse pinge ja kestuse järgi .....                                          | 42 |
| Tabel B.1 — Näide „Pingelohkude liigitamine jääkpinge ja kestuse järgi“ .....                                         | 48 |
| Tabel D.1 — Elektrienergia kvaliteedi ja elektromagnetilise ühilduvuse vahelisi seoseid näitlikustavad aspektid ..... | 52 |

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

## EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 50160:2022) on koostanud CLC TC8X „System aspects of electrical energy supply“.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev selle dokumendi (dop) 2023-11-07 kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega
- viimane tähtpäev selle dokumendiga (dow) 2025-11-07 vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks

See dokument asendab standardit EN 50160:2010 ning kõiki selle muudatusi ja parandusi.

EN 50160:2022 sisaldab võrreldes standardiga EN 50160:2010 järgmisi olulisi tehnilisi muudatusi:

- muudatuste A2 (uus sagedusvahemik 2 kHz kuni 150 kHz, toitesageduse muudatus) ja A3 (madalpinge 15. ja 21. harmooniku muudetud väärtused) rakendamine;
- mõnevõrra muudeti Norra A-kõrvalekallet (muudatus A1);
- väikesed täpsustused käsitusala kohta;
- uue jaotise „Ülikõrgepinge“ lisamine;
- pingelohkude ja -muhkude selgitamine;
- uus lisa D „Elektri kvaliteedi ja elektromagnetilise ühilduvuse vaheline seos“.

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

Igasugune tagasiside või küsimused selle dokumendi kohta tuleks saata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav CENELEC-i veebilehelt.

# 1 KÄSITLUSALA

## 1.1 Rakendus

See standard määratleb avalike madal-, kesk-, kõrge- ja ülikõrgepinge vahelduvvoolu elektrivõrkude pingepõhilisi tunnussuursusi elektrivõrgu kasutaja liitumispunktis normaaltalitusel. See standard määratleb ainult piirväärtusi või prognoositavaid väärtusi, mille piirides võib pingetunnussuursusi oodata Euroopa avalike elektrivõrkude mis tahes liitumispunktides. Tööstusvõrgud ei kuulu standardi EN 50160 käsituslusalasse.

**MÄRKUS** Kui mitteavalikes võrkudes (nt elamukvartalid, energiakogukonnad, bürookeskused, kaubanduskeskused) on lõppkasutajad sarnased üldkasutatavate võrkudega, on tungivalt soovitatav kohaldada samu nõudeid mis avalike võrkude puhul.

See standard ei kehti järgmiste anomaalsete talitlustingimuste korral:

- a) ajutise elektrivarustuse korraldamine elektrivõrgu kasutajate toite jätkamiseks olukorras, mis on tekkinud rikke tagajärjel või hooldus- ja ehitustööde tõttu, või toitekatkestuse ulatuse ja kestuse vähendamiseks;
- b) elektrivõrgu kasutaja elektripaigaldise või seadmestiku mittevastavus asjakohastele standarditele või riigiasutuste või elektrivõrgu käitaja kehtestatud liitumise tehnilistele nõuetele, sh pikihäiringute (juhtmejuhitud) emissiooni piirnivoodele;

**MÄRKUS 2** Elektrivõrgu kasutaja elektripaigaldis võib sisaldada koormust ja genereerimist.

- c) erandolukordades, eriti kui on
  - 1) erandlikud ilmastikuolud ja muud loodusõnnetused;
  - 2) kolmandate osapoolte sekkumine;
  - 3) võimuorganite otsused;
  - 4) streigid (juriidiliste nõuete kohaselt);
  - 5) vääramatu jõud;
  - 6) välistest sündmustest tingitud võimsusvajak.

Selles standardis antud pingetunnussuursused vastavad pikihäiringutele avalikes elektrivõrkudes ja ei ole ette nähtud kasutamiseks emissiooni nivoodena elektromagnetilisel ühilduvusel või toodete emissioonide piirväärtustena.

Elektrikvaliteet on elektromagnetilise ühilduvusega seotud mitmel viisil – eriti seetõttu, et elektrienergia kvaliteedi nõuete täitmine sõltub kõigist/mitmest seadmest ja/või paigaldise elektromagnetiliste emissioonide kumulatiivse mõju juhtimisest. Seetõttu on standardis antud pingetunnussuursused juhised seadmete tootestandardite ja paigaldiste standardite nõuete täpsustamiseks.

**MÄRKUS 3** Seadme talitus võib halveneda, kui seda kasutatakse tootestandardi nõuetele mittevastavates toitetingimustes.

**MÄRKUS 4** Selle standardi võib täielikult või osaliselt asendada üksiku elektrivõrgu kasutaja ja võrgukäitaja vahelise lepingu tingimustega.

Kaebuste haldamise ja probleemide leevendamiskulude jagamine asjaosaliste vahel jääb väljapoole standardi EN 50160 käsitusala.

Selles standardis rakendatavaid mõõtemetodeid on kirjeldatud standardis EN 61000-4-30.

## 1.2 Eesmärk

Selle Euroopa standardi eesmärk on määratleda, kirjeldada ja iseloomustada toitepinge tunnussuursusi

- a) sageduse;
- b) väärtuse;
- c) lainekuju;
- d) faasidevaheliste pingete sümmeetria suhtes.

See standard hõlmab ka toitepinge pidevaid tunnussuursusi ja muid ettenähtavaid nähtusi, mis võivad pingekomadusi mõjutada, nt operatiivsed side-, seire- või mõõtesignaaliid, mida edastatakse elektriliinide kaudu.

Need tunnussuursused võivad elektrivõrgu normaaltalitusel muutuda koormuse muutumise, mingi seadmeistiku genereeritud häiringute ja peamiselt välistest sündmustest põhjustatud rikete tõttu.

Tunnussuursuste muutumine toimub iga liitumispunkti suhtes juhuslikul ajal ja igal ajahetkel juhuslikus asukohas. Sellise vaheldumise tõttu võib eeldada, et selles standardis antud tunnussuursuste väärtusi ületatakse väga harva.

Mõned pinget mõjutavad nähtused on eriti ettearvamatud, mistõttu vastavatele tunnussuursustele on väga keeruline anda igale antud ajahetkele sobivaid täpseid väärtusi. Seepärast tuleb selles standardis selliste nähtustega seotud pinge tunnussuursustele, nagu näiteks pingelohud ja pinge katkestused, antud väärtusi vastavalt tõlgendada.

## 2 NORMIVIITED

Allpool nimetatud dokumentidele on tekstis viidatud selliselt, et nende sisu kujutab endast kas osaliselt või tervenisti selle dokumendi nõudeid. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 61000-4-30:2015. Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-30: Testing and measurement techniques — Power quality measurement methods (IEC 61000-4-30:2015)

## 3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse allpool esitatud termineid ja määratlusi.

ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogilisi andmebaase järgmistel aadressidel:

- ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <https://www.iso.org/obp>;
- IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <https://www.electropedia.org/>.

### 3.1 Elektrivõrk

#### 3.1.1

**avalik elektrivõrk** (*public electric power network*)

elektrivõrk, millega saab liituda iga võrgukasutaja ja mida käitab reguleeritud (litsenseeritud) elektrivõrgu käitaja

electric power network to which any network user has access, and which is operated by a regulated (licenced) network operator