

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

AVALIKE ELEKTRIVÕRKUDE PINGE TUNNUSSUURUSED

Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 50160:2010 ja selle paranduse AC:2010 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 jaanuaris 2011;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2011. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi on tõlkinud Eesti Elektroenergeetika Seltsi liige Jako Kilter, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi dotsent Ülo Treufeldt, standardi on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 19 „Kõrgepinge“ ekspertkomisjon koosseisus:

Rein Oidram	TTÜ elektroenergeetika instituut
Arvo Kübarsepp	OÜ Auditron
Andres Beek	Draka Keila Cables AS
Endel Risthein	Eesti Moritz-Hermann Jacobi Selts
Mati Roosnurm	Eesti Energia Jaotusvõrk OÜ

Standardi tõlke koostamise 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 eestikeelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Sellesse standardisse on parandus EVS-EN 50160:2010/AC:2011 sisse viidud ja tehtud parandused tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 50160:2010 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 30.07.2010.	Date of Availability of the European Standard EN 50160:2010 is 30.07.2010.
--	---

See standard on Euroopa standardi EN 50160:2010 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 50160:2010. 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

Võtmesõnad: elektri kvaliteet, elektrijaotusvõrk, pinged, tunnussuurused

Hinnagrupp Q

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

Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks

Caractéristiques de la tension fournie
par les réseaux publics de distribution

Merkmale der Spannung in öffentlichen
Elektrizitätsversorgungsnetzen

This European Standard was approved by CENELEC on 2010-03-01. 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 50160:2010 EESSÖNA	4
1 KÄSITLUSALA JA EESMÄRK	5
1.1 Käsitlusala	5
1.2 Eesmärk	5
2 NORMIVIITED	6
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	6
4 MADALPINGETOITE TUNNUSSUURUSED	15
4.1 Üldist	15
4.2 Pidevad nähtused	15
4.2.1 Võrgusagedus	15
4.2.2 Toitepinge aeglased muutused	16
4.2.3 Kiired pingemuutused	16
4.2.4 Toitepinge asümmeetria	16
4.2.5 Harmoonikute pinge	17
4.2.6 Vaheharmoonikute pinge	17
4.2.7 Toitepingele pealdatead võrgusignaali pinged	17
4.3 Pingesündmused	18
4.3.1 Toitepinge katkestused	18
4.3.2 Toitepinge lohud/muhud	18
4.3.3 Transientliigpinged	20
5 KESKPINGETOITE TUNNUSSUURUSED	21
5.1 Üldist	21
5.2 Pidevad nähtused	21
5.2.1 Võrgusagedus	21
5.2.2 Toitepinge aeglased muutused	21
5.2.3 Kiired pingemuutused	22
5.2.4 Toitepinge asümmeetria	23
5.2.5 Harmoonikute pinge	23
5.2.6 Vaheharmoonikute pinge	23
5.2.7 Toitepingele pealdatead võrgusignaali pinged	23
5.3 Pingesündmused	24
5.3.1 Toitepinge katkestused	24
5.3.2 Toitepinge lohud/muhud	24
5.3.3 Transientliigpinged	26
6 KÕRGEPINGETOITE TUNNUSSUURUSED	26
6.1 Üldist	26
6.2 Pidevad nähtused	27
6.2.1 Võrgusagedus	27
6.2.2 Toitepinge aeglased muutused	27
6.2.3 Kiired pingemuutused	27
6.2.4 Toitepinge asümmeetria	27
6.2.5 Harmoonikute pinge	28
6.2.6 Vaheharmoonikute pinge	28
6.2.7 Toitepingele pealdatead võrgusignaali pinged	29
6.3 Pingesündmused	29
6.3.1 Toitepinge katkestused	29
6.3.2 Toitepinge lohud/muhud	29
6.3.3 Transientliigpinged	31
Lisa A (teatmelisa) Elektrienergia eripära	32
Lisa B (teatmelisa) Pingesündmuste ja üksikute kiirete pingemuutuste pidesuurused	34
Kirjandus	37

JOONISED

Joonis 1 — Avalikes madalpingejaotusvõrkudes kasutatavad sagedussignaali pinged protsentides nimipingest U_n	18
Joonis 2 — Avalikes keskpinge võrkudes kasutatavad sagedussignaali pinged protsentides lepingulisest pingest U_c	24

TABELID

Tabel 1 — Üksikute harmoonikute pinged väärtused liitumispunktis kuni järguni 25 protsentides pingest põhiharmonikust u_1	17
Tabel 2 — Pingelohkude liigitamine vastavalt jääkpingele ja kestusele	19
Tabel 3 — Pingemuhkude liigitamine vastavalt suurimale pingele ja kestusele	20
Tabel 4 — Üksikute harmoonikute pinged väärtused liitumispunktis kuni järguni 25 protsentides pingest põhikomponendist u_1	23
Tabel 5 — Pingelohkude liigitamine vastavalt jääkpingele ja kestusele	25
Tabel 6 — Pingemuhkude liigitamine vastavalt suurimale pingele ja kestusele	26
Tabel 7 — Üksikute harmoonikute pinged pidesuurused liitumispunktis kuni järguni 25 protsentides pingest põhikomponendist u_1	28
Tabel 8 — Pingelohkude liigitamine vastavalt jääkpingele ja kestusele	30
Tabel 9 — Pingemuhkude liigitamine vastavalt suurimale pingele ja kestusele	31

EN 50160:2010 EESSÕNA

Selle Euroopa standardi on koostanud CENELEC-i tehnilise komitee TC 8X (System aspects of electrical energy supply) töörühm WG 1 (Physical characteristics of electrical energy). Dokument esitati formaalsele hääletusele ja CENELEC võttis selle 01.03.2010 üle standardina EN 50160.

See dokument on CENELEC-i ja CEER-i intensiivse koostöö tulemus, milles tehnilise komitee TC 8X töörühma WG 1 ja seotud töörühmade töös osalesid CEER-i eksperdid.

See dokument asendab standardit EN 50160:2007.

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

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- | | | | |
|---|--|-------|------------|
| — | viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega | (dop) | 2011-03-01 |
| — | viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks | (dow) | 2013-03-01 |

Peamised erinevused standardist EN 50160:2007 on:

- dokumendi uus ülesehitus, kus sündmuste ja pidevate nähtustega seotud jaotised on grupeeritud;
- muudetud on mõningaid määratlusi ning lisatud on uusi;
- uus peatükk 6, mis on asjakohane kõrgepingevõrkude pinge tunnussuurustele.

Seda tööd on peetud nii tähtsaks, et enne hääletamisele esitamist teostati CENELEC-i küsitlus, kus rahvuskomiteedel oli võimalus anda tagasisidet töögrupi aruteludest tulenenud kõige põhilisematele küsimustele. Küsitluse tulemusel saadi suurel hulgal olulisi kommentaare, mida uuriti tähelepanelikult võimaliku eesmärgiga arvestada neid vaadeldavas hääletamise mustandis või edaspidises töögrupi WG 1 töös mõnede olulisemate küsimuste juures. Seejärel töötati mustand põhjalikult ümber, arvestades eriti kommentaare, mis saadi:

- jaotistele, mis on asjakohased toitepinge muutustele ning kuhu viidi sisse uus sõnastus (laiulatuslikult võimaline arvestama vajadusi, mis esitati enamiku rahvuskomiteede poolt),
- uuele peatükile 6, mis on asjakohane kõrgepingevõrkude pinge tunnussuurustele, kus harmoonikute ja asümmeeria piirväärtused muudeti pidesuurusteks, kuna mitmes Euroopa riigis teostatakse uusi kontrollmõõtmisi ning on leitud, et enne piirväärtuste seadmist on õigem oodata asjakohaseid tulemusi.

1 KÄSITLUSALA JA EESMÄRK

1.1 Käsitlusala

See Euroopa standard määratleb, iseloomustab ja kirjeldab madal-, kesk- ja kõrgepinge vahelduvvoolu elektrivõrkude pinge põhilisi tunnussuursusi elektrivõrgu kasutaja liitumispunktis normaalitalitusel. Standard kirjeldab pinge tunnussuuruste piirväärtusi või prognoositavaid väärtusi mis tahes Euroopa avalike elektrivõrkude liitumispunktides, aga mitte üksiku elektrivõrgu kasutaja tavalist keskmist olukorda.

MÄRKUS 1 Madal-, kesk- ja kõrgepinge määratlusi vt peatükist 3 (Määratlused).

See Euroopa standard ei kehti järgmiste anomaalsete talitlustingimuste korral:

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

MÄRKUS 2 Elektrivõrgu kasutaja elektripaigaldis võib sisaldada koormust ja genereerimist.

- c) erandolukorrad, konkreetsemalt öeldes,
 - 1) erandlikud ilmastikuolud ja muud loodusõnnetused;
 - 2) kolmandate osapoolte sekkumine;
 - 3) võimuorganite otsused;
 - 4) seaduslikud streigid;
 - 5) vääramatu jõud;
 - 6) välistest sündmustest tingitud võimsusvajak.

Selles standardis antud pinge tunnussuured ei ole mõeldud kasutamiseks elektromagnetilise ühilduvuse nivoodena või elektrivõrgu kasutaja pikihäiringute emissiooni piirnivoodena avalikes elektrivõrkudes.

Selles standardis antud pinge tunnussuured ei ole mõeldud kasutamiseks seadmestiku toote- ja paigaldusstandardite nõuete määratlemisel.

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

Selle standardi võib täielikult või osaliselt asendada elektrivõrgu kasutaja ja elektrivõrgu käitaja vahelise lepingu tingimustega.

MÄRKUS 4 Osapooltevaheliste kaebuste haldamise ja probleemide mõju vähendamise kulutuste jaotamine on väljaspool standardi EN 50160 käsitlusala.

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

1.2 Eesmärk

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

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

Need tunnussuured võivad elektrivõrgu normaalitalitusel muutuda koormuse muutumise, mingi seadmestiku genereeritud häiringute ja peamiselt välistest sündmustest põhjustatud rikete tõttu.

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

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

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt nimetatud dokumendid on vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 60664-1	2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests (IEC 60664-1:2007)
EN 61000-3-3	2008	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection (IEC 61000-3-3:2008)
EN 61000-4-30	2009	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods (IEC 61000-4-30:2008)
IEC 60364-5-53 + A1	2001 2002	Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control
IEC/TR 61000-2-8	2002	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-8: Environment – Voltage dips and short interruptions on public electric power supply systems with statistical measurement results
IEC/TR 61000-3-7	2008	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-7: Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV power systems

EE MÄRKUS Ülalloeletletuist on eesti keeles ilmunud alljärgnevalt nimetatud standardid.

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

EVS-HD 60364-5-534:2008. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-53: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Kaitselahutamise, lülitamise ja juhtimise. Jaotis 534: Liigpingekaitsevahendid

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt toodud termineid ja määratlusi.

3.1

pikihäiring, juhtmejuhitud häiring (*conducted disturbance*)

mööda elektrivarustusvõrgu liinijuhte leviv elektromagnetiline nähtus

MÄRKUS Mõnikord levib elektromagnetiline nähtus trafo mähiste kaudu ja sellest tulenevalt ka erineva pinge tasemega võrkude vahel. Need häiringud võivad halvendada seadme, seadmestiku või süsteemi talitlusvõimet või põhjustada kahjustusi.

electromagnetic phenomenon propagated along the line conductors of a supply network