

**NÕUDED MIKROGENERAATORJAAMADE ÜHENDAMISEKS
RÖÖBITI AVALIKE MADALPINGELISTE
JAOTUSVÕRKUDEGA**

**Requirements for micro-generating plants to be
connected in parallel with public low-voltage
distribution networks**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 50438:2013 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 2014;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2015. aasta veebruarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 17 „Madalpinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Ott Antsmaa, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Tallinna Tehnikaülikooli elektrotehnika instituudi emeriitprofessor Endel Risthein, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 17 ekspertkomisjon koosseisus:

Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet
Alar Ollerma	AS Harju Elekter Elektrotehnika
Olev Sinijärv	AS Raasiku Elekter
Raigo Viltrop	Draka Keila Cables AS
Mati Roosnurm	Eesti Elektroenergeetika Selts

Standardi mõnedele 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 eesti-keelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 50438:2013 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 06.12.2013.

Date of Availability of the European Standard EN 50438:2013 is 06.12.2013.

See standard on Euroopa standardi EN 50438:2013 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 50438:2013. It was 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 29.160.20

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; koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English version

Requirements for micro-generating plants to be connected in parallel with public low-voltage distribution networks

Exigences pour les installations de micro-génération destinées à être raccordées en parallèle avec les réseaux publics de distribution à basse tension

Anforderungen für den Anschluss von Klein-Generatoren an das öffentliche Niederspannungsnetz

This European Standard was approved by CENELEC on 2013-11-04. 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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.

CENELEC

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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

SISUKORD

EN 50438:2013 EESSÕNA.....	4
1 KÄSITLUSALA.....	5
2 NORMIVIITED	5
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	6
4 TEHNILISED NÕUDED	18
4.1 Elektripaigaldis.....	18
4.1.1 Üldnõuded	18
4.1.2 Liigvoolukaitse.....	18
4.1.3 Maandamine	18
4.2 Normaaltalituspiirid.....	18
4.2.1 Üldnõuded	18
4.2.2 Pinge kõikumise piirid kestevtalitusel	18
4.2.3 Sageduse kõikumise piirid kestevtalitusel.....	19
4.2.4 Reageering alasagedusele	19
4.2.5 Võimsuse reageering ülesagedusele.....	20
4.3 Reaktiivvõimsuse reguleerimise võime	22
4.3.1 Vaheldil põhinev mikrogeneraator	22
4.3.2 Otseühendatud mikrogeneraator ilma vaheldita	22
4.4 Reaktiivvõimsuse reguleerimise viisid.....	22
4.4.1 Üldnõuded	22
4.4.2 Fikseeritud $\cos\varphi$ -reguleerimisviis.....	23
4.4.3 Pingejärgne reguleerimisviis $Q(U)$	23
4.4.4 Võimsusjärgne reguleerimisviis $\cos\varphi(P)$	24
4.5 Pinge reguleerimine aktiivvõimsuse abil.....	24
4.6 Eraldav kaitse.....	24
4.6.1 Üldnõuded	24
4.6.2 Eraldava kaitse sätted.....	25
4.6.3 Nõuded eraldava kaitsesüsteemi üksikrikketolerantsile.....	26
4.7 Võrkulülitamine ja elektrienergia genereerimise alustamine	27
4.7.1 Üldnõuded	27
4.7.2 Rakendumisjärgne automaatne taaslülitus	27
4.7.3 Elektrienergia genereerimise alustamine	27
4.7.4 Sünkroniseerimine.....	28
4.8 Elektrienergia kvaliteet.....	28
4.8.1 Üldnõuded	28
4.8.2 Alalisvoolu emissioon	29
5 MIKROGENERAATORI TALITLUS JA OHUTUS	29
5.1 Üldnõuded	29
5.2 Ohutus	29
5.3 Andmesilt.....	29
5.4 Tähistamine	30
5.5 Hooldus ja korraline kontroll	30
6 KASUTUSELEVÕTT	30
Lisa A (teatmelisa) Rahvuslikud sätestused ja nõuded	32
Lisa B (teatmelisa) Võrgukaotus ja süsteemi üldine varustuskindlus	46
Lisa C (teatmelisa) Näidisavaldused.....	47
Lisa D (teatmelisa) Nõuetekohasuse tüübikatsetamine.....	50

Lisa E (teatmelisa) Katsetusaruande näidis.....	63
Lisa F (teatmelisa) Kasutuselevõtt.....	69
Lisa G (normlisa) Riigid, kus on lubatud käsitusala laiendamine üle 16 A.....	70
Lisa H (teatmelisa) Lühendid.....	71
Lisa I (teatmelisa) A-kõrvalekalded	72
Kirjandus.....	73

Joonised

Joonis 1 — Liideskaitse toimimist iseloomustavad ajavahemikud	11
Joonis 2 — Võimsuse enimalt lubatav vähenemine alasagedusel	20
Joonis 3 — Reaktiivvõimsuse reguleerimise võime sõltuvalt koormusest.....	22
Joonis 4 — Reaktiivvõimsuse reguleerimise tunnusjoon.....	23
Joonis 5 — Hoiatussildi mõõtmete ja sisalduse näidis	30
Joonis A.1	41
Joonis D.1 — Võrgukaotuskaitse katsetusskeem.....	53
Joonis D.2 — Näide aktiivvõimsuse võrkuandmise katsetamisest ülesagedusel $f_1 = 50,2$ Hz.....	56
Joonis D.3 — Võimsusteguri katsetusskeem	57

Tabelid

Tabel 1 — Vähimad ajavahemikud talitlemiseks alasagedusel	19
Tabel 2 — Lühimad ajavahemikud talitlemiseks ülesagedusel.....	20
Tabel 3 — Võimsusreageeringu tüüpsätted ülesagedusel.....	21
Tabel 4 — Liideskaitse tüüpsätted	26
Tabel 5 — Harmooniliste ja väreluse emissiooni standardid.....	28

EN 50438:2013 EESSÕNA

Selle dokumendi EN 50438:2013 on koostanud tehniline komitee CLC/TC 8X „System aspects of electrical energy supply“.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2014-11-04
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2016-11-04

See Euroopa standard asendab standardit EN 50438:2007.

Standard EN 50438:2013 sisaldab võrreldes standardiga EN 50438:2007 järgmisi olulisi tehnilisi muudatusi:

- on lisatud võimsuse vähendamise võime ülesageduse korral;
- on lisatud reaktiivvõimsuse reguleerimise võime;
- on uuendatud rahvuslikke kaitsesätteid lisas A;
- on muudetud liideskaitse (pinge ja sagedus) nõuetekohasuse kontrollimiseks ettenähtud katsetusi;
- on muudetud saarestumise tuvastamisega seotud katsetust;
- on lisatud alalisvoolu emissiooni katsetamine.

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

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Standardimiskomiteele (CEN) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon.

See Euroopa standard on seotud nii tulevaste Euroopa võrgueeskirjadega kui ka kehtivate tehniliste turuvajadustega. Standardi eesmärk on anda üksikasjalik kirjeldus toodetes rakendatavatest funktsioonidest ja nende nõuetekohasuse kontrollimise meetoditest.

Lisaks on see Euroopa standard mõeldud toimima tehnilise normdokumendina, mis määratleb rahvuslikud erisused seal, kus Euroopa võrgueeskirjad võimaldavad nõuete paindlikku rakendamist, nt ülesageduse võimsusreageeringu sätete osas.

CENELEC-i tehniline komitee CLC/TC 8X kavandab standardi perioodilist ülevaatamist, et tagada selle vastavus arengule õigusraamistikus.

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard määratleb tehnilised nõuded avaliku madalpingelise elektrivõrguga rööbiti talitlevate mikrogeneraatorjaamade kaitsefunktsioonidele ja talitusvõimele.

Standard kehtib mikrogeneraatorjaamade kohta, olenemata nende primaarenergiaallikast, kusjuures mikrogeneraatoriks loetakse seadet nimivooluga kuni 16 A faasi kohta ühe- või mitmefaasilises võrgus pingega 230/400 V või mitmefaasilises võrgus faasidevahelise nimipingega 230 V.

Kui osutub vajalikuks sätete määratlemine, jätab see Euroopa standard selle praktilistel kaalutlustel jaotusvõrguettevõtja hooleks ka siis, kui need sätted nähakse rahvusliku või Euroopa õigusraamistiku järgi ette mõne teise osalise poolt.

MÄRKUS 1 See hõlmab nii Euroopa võrgueeskirju ja nende rahvuslikke rakendusi kui ka täiendavaid riiklikke määrusi.

MÄRKUS 2 Täiendavate riiklike määruste kohaldamine, eelkõige mikrogeneraatori ühendamise korral võrguga ja selle talitluse kohta, on lubatav tingimusel, et see ei ole vastuolus selle standardiga.

Mõnedes riikides võib see dokument olla kohaldatud suurema nimivooluga, peamiselt majapidamis- ja väiksemates kommertsipaigaldistes kasutatavatele, generaatoritele. Nende riikide loetelu on esitatud lisas G.

Selles Euroopa standardis esitatud meetmed ei ole eraldi võetuna mõeldud tagama jaotusvõrguettevõtja või tema lepingupartnerite personali ohutust.

Standardi käsituslusalasse kuuluvad

- kõik mikrogenereerimise tehnilised lahendused.

Käsituslusalast on välja jäetud

- mitmegeneraatorilised paigaldised, mille ühe agregadi vool on üle 16 A;
- tasaarveldus, mõõtmine ja muud kommertsküsimused;
- primaarenergiaallikaga seotud nõuded, nt gaasküttega generaatoragregaatide kohta;
- jaamade kavatsetud või kavatsemata saartalitlus, milles avaliku jaotusvõrgu ükski osa ei osale;
- elektriajamid, mis annavad lühiajaliselt energiat jaotusvõrku.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt loetletud dokumendid, mille kohta on standardis esitatud normiviited, on kas terveniisti või osaliselt vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 50110 (kõik osad). Operation of electrical installations

EN 50160. Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks

HD 60364 (kõik osad). Low-voltage electrical installations (standardisari IEC 60364)

EN 61000-3-2:2006. Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase) (IEC 61000-3-2:2005)

EN 61000-3-3. 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)

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

EN 61000-6-1. Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity for residential, commercial and light-industrial environments (IEC 61000-6-1)

EN 61000-6-3. Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments (IEC 61000-6-3)

HD 60364-5-551. Low-voltage electrical installations – Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment – Other equipment – Clause 551: Low-voltage generating sets (IEC 60364-5-55:2001/A2:2008 (Clause 551))

IEC 60255-127. Measuring relays and protection equipment – Part 127: Functional requirements for over/under voltage protection

EE MÄRKUS Ülalloeetletuist on eesti keeles ilmunud alljärgnevalt nimetatud standardid.

EVS-EN 50110-1:2013. Elektripaigaldiste käit. Osa 1: Üldnõuded

EVS-EN 50160:2010. Avalike elektrivõrkude pingetunnussuured

EVS-HD 60364 (sari). Madalpingelised elektripaigaldised (vanemate standardite pealkiri „Ehitiste elektripaigaldised“)

EVS-EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009. Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 3-2: Piirväärtused. Vooluharmonooniliste emissiooni lubatavad piirväärtused (seadmetel sisendvooluga kuni 16 A faasi kohta)

EVS-EN 61000-4-30:2009. Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 4-30: Katsetus- ja mõõtetehnika. Elektrikvaliteedi mõõtemetodid

EVS-EN 61000-6-1:2007. Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-1: Erialased põhistandardid. Häiringukindlus olme-, kaubandus- ja väiketööstuskeskkondades

EVS-EN 61000-6-3:2007+A1:2011. Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-3: Erialased põhistandardid. Olme-, kaubandus- ja väiketööstuskeskkondade emissioonistandard

EVS-HD 60364-5-551:2010. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-55: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Muud seadmed. Jaotis 551: Madalpingelised generaatoragregaadid

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

EE MÄRKUS 1 Eestikeelses standardis on terminid esitatud eesti, inglise ja prantsuse keeles, määratlused eesti ja inglise keeles. Inglis- ja prantsuskeelsed terminid on võetud lähtestandardi originaaltekstist. Prantsus- ja saksakeelsete terminite grammatiline mees-, nais- või kesksugu on tähistatud vastavalt tähtedega *m*, *f* ja *n*, mitmus lisatähga *p* (nt *mp* – meessoost sõna mitmus).

EE MÄRKUS 2 Inglisekeelne väljend „Note to entry“ („Märkus artikli kohta“) on eestikeelses tekstis asendatud sõnaga „Märkus“.