

MÕÕTETRAFOD

Osa 2: Lisanõuded voolutrafodele

Instrument transformers

Part 2: Additional requirements for current transformers (IEC 61869-2:2012)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 61869-2:2012 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 juulis 2013;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmunisega EVS Teataja 2014. aasta jaanuarikuu numbris.

Standardi on tõlkinud elektroenergeetika instituudi emeriitdotsent Rein Oidram ja standardi on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 19 „Kõrgepinge“ ekspertkomisjon koosseisus:

Jako Kilter Eesti Elektroenergeetika Selts

Raivo Rebane Elektrilevi OÜ

Raivo Teemets TTÜ elektrotehnika instituut

Raigo Viltrop Draka Keila Cables AS

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud EVS/TK 19, 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 maatahisega EE.

Standardis sisalduvad arväärtusrajad eessõnadega *alates* ja *kuni* sisaldavad alati, nagu ka senistes eestikeelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 61869-2:2012 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 16.11.2012.	Date of Availability of the European Standard EN 61869-2:2012 is 16.11.2012.
--	---

See standard on Euroopa standardi EN 61869-2:2012 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 61869-2:2012. 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 17.220.20 Elektriliste ja magnetiliste suuruste mõõtmine

Võtmesõnad: elektrivool, trafo, voolutrafo

Hinnagrupp V

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

English version

**Instrument transformers -
Part 2: Additional requirements for current transformers
(IEC 61869-2:2012)**

Transformateurs de mesure -
Partie 2: Exigences supplémentaires
concernant les transformateurs de courant
(CEI 61869-2:2012)

Messwandler -
Teil 2: Zusätzliche Anforderungen für
Stromwandler
(IEC 61869-2:2012)

This European Standard was approved by CENELEC on 2012-10-23. 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

Management Centre: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

SISUKORD

EN 61869-2:2012 EESSÕNA	5
1 KÄSITLUSALA	7
2 NORMIVIITED	7
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	7
3.1 Üldterminid	7
3.3 Määratlused voolude nimiandmete kohta	9
3.4 Määratlused täpsuse kohta	10
3.7 Lühendite indeks	22
5 NIMIANDMED	24
5.3 Nimi-isolatsioonivood	24
5.3.2 Primaarklemmi nimi-isolatsioonivoo	24
5.3.5 Isolatsiooninõuded sekundaarklemmidele	24
5.3.201 Nõuded keerdudevahelisele isolatsioonile	24
5.5 Nimiväljundvõimsus	24
5.5.201 Nimiväljundvõimsuse väärtused	24
5.5.202 Nimiaktiivkoormuse väärtused	25
5.6 Nimitäpsusklass	25
5.6.201 Mõõte-voolutrafad	25
5.6.202 Kaitse-voolutrafad	26
5.6.203 Valitava ülekandesuhtega voolutrafodele klassi omistamisotsused	30
5.201 Nimiprimaarvoolu standardväärtused	30
5.202 Nimisekundaarvoolude standardväärtused	31
5.203 Kestva termilise nimivoolu standardväärtused	31
5.204 Lühiajalise voolu nimiväärtused	31
5.204.1 Lühiajaline termiline nimitaluvusvool (I_{th})	31
5.204.2 Dünaamiline nimitaluvusvool (I_{dyn})	31
6 TEHNILINE LAHENDUS JA KONSTRUKTSIOON	31
6.4 Nõuded osade ja komponentide ületemperatuurile	31
6.4.1 Üldist	31
6.13 Tähistused	31
6.13.201 Klemmide tähisted	31
6.13.202 Andmesiltide tähistused	32
7 KATSED	34
7.1 Üldnõuded	34
7.1.2 Katsete loetelu	34
7.2 Tüübikatsed	36
7.2.2 Ületemperatuurikatse	36
7.2.3 Impulsspinge taluvuskatse primaarklemmidel	37
7.2.6 Täpsuskatse	37
7.2.201 Lühiajalise voolu katsed	39
7.3 Ühikukatsed	39
7.3.1 Võrgusageduslikud pingetaluvuskatsed primaarklemmidel	39
7.3.5 Täpsuskatsed	39
7.3.201 Sekundaarmähise alalisvoolutakistuse määramine (R_{ct})	41
7.3.202 Sekundaarsilmuse ajakonstandi (T_s) määramine	41
7.3.203 Käänupunkti normitud emj (E_k) ja käänupunkti normitud emj E_k juures ergutusvoolu katse	42
7.3.204 Keerdudevahelise liigpinge katsed	42
7.4 Erikatsed	43
7.4.3 Mahtuvuse ja dielektrilise kaateguri mõõtmine	43
7.4.6 Sisemise kaarerikke katse	43
7.5 Valikkatsed	43
7.5.1 Jääkmagnetismiteguri määramine	43
7.5.2 Mõõte-voolutrafode mõõteriistade turvateguri (FS) määramine	44
Lisa 2A (normlisa) P ja PR klassi kaitse-voolutrafad	45

Lisa 2B (normlisa) Transientide edastusvõimega kaitse-voolutrafo klassid	49
Lisa 2C (normlisa) Madala puistereaktantsi tüübi tõendamine	64
Lisa 2D (teatmelisa) Õlitäitega trafode ületemperatuurikatsel kasutatav tehnika soojusliku konstandi katselisel teel määramiseks	65
Lisa 2E (teatmelisa) Suhtevea (ϵ) alternatiivne mõõtmine	67
Lisa 2F (normlisa) Keerusuhte vea määramine	69
Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele	70

JOONISED

Joonis 201 — Operatsioonide jada	18
Joonis 202 — Primaarajakonstant T_P	19
Joonis 203 — Sekundaariga aheldatud magnetvoog rikke eri algfaasi γ väärtustel	21
Joonis 2A.1 — Vektordiagramm	45
Joonis 2A.2 — Veakolmnurk	46
Joonis 2A.3 — Tüüpilised voolu lainekujud	46
Joonis 2A.4 — Ülekandesuhtega 1:1 voolutrafo põhiskeem	47
Joonis 2A.5 — Põhiskeem mis tahes ülekandesuhtega voolutrafole	47
Joonis 2A.6 — Alternatiivne katseahel	48
Joonis 2B.1 — Lühisvool rikke algfaasi kahe eri väärtuse korral	50
Joonis 2B.2 — $\psi_{\max}(t)$ suurimate vooväärtuste kõverana kõikidele olulistele rikke algfaasidele γ	50
Joonis 2B.3 — Asjakohased ajaintervallid transienditeguri arvutamiseks	51
Joonis 2B.4 — K_{ff} määramine ajavahemikus 1 sagedusel 50 Hz sekundaari ajakonstandiga $T_s = 1,8$ s.	52
Joonis 2B.5 — K_{ff} määramine ajavahemikus 1 sagedusel 60 Hz sekundaari ajakonstandiga $T_s = 1,5$ s.	52
Joonis 2B.6 — K_{ff} määramine ajavahemikus 1 sagedusel 16,7 Hz sekundaari ajakonstandiga $T_s = 5,5$ s.	52
Joonis 2B.7 — Südamekülli küllastumist arvestav magnetvoo piiramine	54
Joonis 2B.8 — Põhiskeem	55
Joonis 2B.9 — Jääkmagnetismiteguri määramine hüstereesisilmuse abil	57
Joonis 2B.10 — Skeem alalisvoolumeetodi rakendamiseks	57
Joonis 2B.11 — Aeg-amplituudi ja voog-voolu graafikud	58
Joonis 2B.12 — Nihutatud voo alusjoonega salvestised	58
Joonis 2B.13 — Elektriabel kondensaatori tühjendusmeetodi tarvis	60
Joonis 2B.14 — Tüüpiline kondensaatori tühjendusmeetodi salvestis	60
Joonis 2B.15 — Veavoolude mõõtmine	62
Joonis 2D.1 — Graafilise ekstrapoleerimine ületemperatuuri lõppväärtuseni	66
Joonis 2E.1 — Voolutrafo lihtsustatud ekvivalentne aseskeem	67

TABELID

Tabel 201 — Mõõte-voolutrafode (klassid 0,1 kuni 1) suhtevea ja nurgavea piirnormid.....	25
Tabel 202 — Mõõte-voolutrafode (klassid 0,2S kuni 0,5S) suhtevea ja nurgavea piirnormid.....	26
Tabel 203 — Mõõte-voolutrafode (klassid 3 kuni 5) suhtevea piirnormid.....	26
Tabel 204 — Kaitseklasside iseloomustus.....	27
Tabel 205 — P ja PR klassi kaitse-voolutrafode vea piirnormid.....	27
Tabel 206 — TPX, TPY ja TPZ volutrafode vea piirnormid.....	29
Tabel 207 — Määratlemise meetodid TPX, TPY ja TPZ volutrafodele.....	30
Tabel 208 — Klemmide tähised.....	32
Tabel 10 — Katsete loetelu.....	35

EN 61869-2:2012 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 38 „Instrument transformers“ poolt koostatud standardikavandi 38/435/FDIS, tulevase rahvusvahelise standardi IEC 61869-2 esimese väljaande tekst esitati IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja võeti CENELEC-i poolt vastu kui EN 61869-2:2012.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2013-07-23
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2015-10-23

See standard asendab standardeid EN 60044-1:1999 + A1:2000 + A2:2003 ja EN 60044-6:1999.

Lisaks on toodud sisse standardimise tehnilisi uuendusi ja nõuete kohandamine transientide edastusvõimega voolutrafodele.

Seda osa 2 tuleb kasutada koos standardiga EN 61869-1:2009 „Instrument Transformers – Part 1: General Requirements“, millel see ka põhineb – kuid lugejat julgustatakse kasutama kõige viimast väljaannet.

See osa 2 järgib standardi EN 61869-1:2009 struktuuri ja asendab või muudab selle vastavaid jaotisi.

Kui osa 1 konkreetset peatükki/jaotist ei mainita selles osas 2, siis see peatükk/jaotis rakendub niivõrd, kuivõrd see on põhjendatud. Kui see standard sätestab „lisa“, „muudatus“ või „asendus“, siis peab kohandama osa 1 vastavat teksti.

Lisatud peatükkidele, jaotistele, joonistele, tabelitele, lisadele ja märkustele kasutatakse järgmist nummerdussüsteemi:

- peatükid, jaotised, tabelid, joonised ja märkused, mis on nummerdatud alates numbrist 201, on lisatavad osas 1 olevatele;
- täiendavad lisad on tähistatud 2A, 2B jne.

Standardi EN 61869-1 lisa **ZZ** ei ole sarja selles osas kasutatav.

Allpool on toodud selle dokumendi avaldamise kuupäeval juba plaanitud standardite komplekti ülevaade. IEC TC38 koostatud standardite uuendatud loetelu saab vaadata veebisaidil: www.iec.ch. IEC TC38 koostatud ja CENELEC-i poolt heakskiidetud standardite uuendatud loetelu on kättesaadav veebisaidil: www.cenelec.eu.

TOOTEPEREKONNA STANDARDID	TOOTE-STANDARD	TOOTED	VANA STANDARD
61869-1 ÜLDNÕUDED MÕÕTETRAFODELE		61869-2 LISANÕUDED VOOLUTRAFODELE	60044-1
		61869-3 LISANÕUDED INDUKTIIVPINGETRAFODELE	60044-2
		61869-4 LISANÕUDED KOMBINEERITUD TRAFODELE	60044-3
		61869-5 LISANÕUDED MAHTUVUSLIKELE PINGETRAFODELE	60044-5
	61869-6 LISANÕUDED ELEKTROONSETELE MÕÕTETRAFODELE JA ERALDISEISVATELE MADALA VÕIMSUSEGA SENSORITELE	61869-7 LISANÕUDED ELEKTROONSETELE PINGETRAFODELE	60044-7
		61869-8 LISANÕUDED ELEKTROONSETELE VOOLUTRAFODELE	60044-8
		61869-9 DIGITAALNE KASUTAJALIIDES MÕÕTETRAFODELE	
		61869-10 LISANÕUDED ERALDISEISVATELE (AUTONOOMSETELE) MADALA VÕIMSUSEGA VOOLUSENSORITELE	
		61869-11 LISANÕUDED ERALDISEISVATELE MADALA VÕIMSUSEGA PINGESENSORITELE	60044-7
		61869-12 LISANÕUDED ERALDISEISVATELE KOMBINEERITUD ELEKTROONSETELE MÕÕTETRAFODELE VÕI KOMBINEERITUD ERALDISEISVATELE SENSORITELE	
		61869-13 ERALDISEISEV KOOSTEMOODUL	

Alates standardi EN 60044-6 („Requirements for protective current transformers for transient performance“) avaldamisest 1999. aastal on seda tüüpi voolutrafode kasutusala laienenud. Selle tulemusena on elektrilistele nõuetele vastava dimensioneerimise teoreetiline taust muutunud üha keerukamaks. Selle standardi hoidmiseks võimalikult kasutajasõbralikuna viiakse taustainfo praegu ettevalmistamisel olevasse tehnilisse aruandesse IEC/TR 61869-100.

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.

Standard hõlmab elektriseadmete olulisi ohutusotstarbelisi elemente, mis on ette nähtud kasutamiseks teatud pingepiirides (madalpingedirektiiv 2006/95/EÜ).

Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 61869-2:2012 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina.

1 KÄSITLUSALA

See standardi IEC 61869 osa kehtib uutele toodetud voolutrafodele, mis on ette nähtud kasutamiseks koos elektriliste mõõtevahendite ja elektriliste kaitseseadmetega sagedustel 15 Hz kuni 100 Hz.

2 NORMIVIITED

Standardi IEC 61869-1:2007 peatükk 2 kehtib koos alljärgnevate täiendustega.

IEC 61869-1:2007. Instrument transformers – Part 1: General requirements

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis IEC 61869-1:2007 ning alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

3.1 Üldterminid

3.1.201

voolutrafo (*current transformer*)

mõõtetrafo, mille sekundaarvool tavakasutustingimustes on oluliselt võrdeline primaarvooluga ja faasinurga erinevus sellest on ettenähtud ühendusviiside korral ligilähedaselt null

instrument transformer in which the secondary current, under normal conditions of use, is substantially proportional to the primary current and differs in phase from it by an angle which is approximately zero for an appropriate direction of the connections

[ALLIKAS: IEC 60050-321:1986, 321-02-01]

3.1.202

mõõte-voolutrafo (*measuring current transformer*)

mõõtevahenditele ja arvestitele mõõtesignaali edastamiseks ettenähtud voolutrafo

current transformer intended to transmit an information signal to measuring instruments and meters

[ALLIKAS: IEC 60050-321:1986, 321-02-18]

3.1.203

kaitse-voolutrafo (*protective current transformer*)

kaitse- ja juhtimisseadmetele mõõtesignaali edastamiseks ettenähtud voolutrafo

a current transformer intended to transmit an information signal to protective and control devices

[ALLIKAS: IEC 60050-321:1986, 321-02-19)

3.1.204

P klassi kaitse-voolutrafo (*class P protective current transformer*)

jääkmagnetismipiiranguta kaitse-voolutrafo, millele on sümmeetrilise lühise jaoks kehtestatud käitumisviis küllastusolukorras

protective current transformer without remanent flux limit, for which the saturation behaviour in the case of a symmetrical short-circuit is specified