

Avaldatud eesti keeles: detsember 2010
Jõustunud Eesti standardina: jaanuar 2003
Muudatus A2 jõustunud Eesti standardina: aprill 2003

MÕÕTETRAFOD

Osa 2: Induktiivpingetrafod

Instrument transformers

Part 2: Inductive voltage transformers

(IEC 60044-2:1997, modified)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN 60044-2:1999 "Instrument transformers - Part 2: Inductive voltage transformers" ja selle muudatuste A1:2000 ja A2:2003 ingliskeelsete tekstide identne tõlge eesti keelde ning tõlgendamise erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- omab sama staatust, mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioon,
- on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 25.11.2010 käskkirjaga nr 243,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2010. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlkis Jüri Loorens, eestikeelse kavandi ekspertiisi teostas Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi dotsent Rein Oidram ja selle on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 19 "Kõrgepinge" ekspertkomisjon koosseisus:

Jako Kilter	Eesti Elektroenergeetika Selts
Rein Oidram	TTÜ elektroenergeetika instituut
Ülo Treufeldt	TTÜ elektroenergeetika instituut
Andres Beek	Draka Kella Cables AS
Silver Sepp	Tehnilise Järelevalve Amet
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet
Enno Saluvec	Elering OÜ
Margus Sirel	Eesti Energia Jaotusvõrk OÜ
Jüri Loorens	OÜ Tehnokontrollikeskus

Standardi tõlke koostamisetepaneku esitas EVS/TK 38 "Metroloogia", standardi tõlkimist korraldas Eesti Standardikeskus ja rahastas 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.

Käesolevas standardis on standardi põhiosas (EN 60044-2:1999) tehtud muudatused A1 ja A2 tähistatud püstjoonega lehekülje välimisel veerisel.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 16.03.1999, muudatuse A1 teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 27.10.2000 ja muudatuse A2 teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 09.01.2003.

Date of Availability of the European Standard EN 60044-2:1999 is 16.03.1999, the Date of Availability of the Amendment A1 is 27.10.2000 and the Date of Availability of the Amendment A2 is 09.01.2003.

Käesolev standard on Euroopa standardi EN 60044-2:1999 ning selle muudatuste A1:2000 ja A2:2003 eestikeelne [et] konsolideeritud versioon. Teksti tõlke avaldas Eesti Standardikeskus ja see omab sama staatust ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 60044-2:1999 and its amendments A1:2000 and A2:2003. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

ICS 17.220.20 Elektriliste ja magnetiliste suuruste mõõtmine; 29.180 Trafod. Reaktorid
Võtmesõnad: induktiivpingetrafo, mõõtetrafo, trafo, transformaator
Hinnagrupp U

Standardite reprodutseerimis- ja levitamisoigus 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: Inductive voltage transformers
(IEC 60044-2:1997, modified + IEC 60044-2:1997/A1:2000
+ IEC 60044-2:1997/A2:2002)

Transformateurs de mesure
Partie 2: Transformateurs inductifs
de tension
(CEI 60044-2:1997, modifiée
+ CEI 60044-2:1997/A1:2000
+ CEI 60044-2:1997/A2:2002)

Meßwandler
Teil 2: Induktive
Spannungswandler
(IEC 60044-2:1997, modifiziert
+ IEC 60044-2:1997/A1:2000
+ IEC 60044-2:1997/A2:2002)

This European Standard was approved by CENELEC on 1999-01-01. Amendment A1 was approved by CENELEC on 2000-08-01. Amendment A2 was approved by CENELEC on 2002-12-01. 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 implementations may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

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, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CENELEC

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

Central Secretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brussels

SISUKORD

EN 60044-2:1999 EESSÕNA	4
EN 60044-2:1999/A1:2000 EESSÕNA.....	5
EN 60044-2:1999/A2:2003 EESSÕNA.....	5
1 ÜLDIST	6
1.1 Käsitlusala	6
1.2 Normiviited	6
2 MÄÄRATLUSED	7
2.1 Üldmõisted	7
2.2 Lisamääratlused ühefaasilistele induktiivsetele kaitse-pingetrafodele	13
3 ÜLDNÕUDED	13
4 TAVA- JA ERITALITLUSTINGIMUSED	13
4.1 Tavatalitlustingimused	13
4.2 Eritalitlustingimused	15
4.3 Võrgumaandus	15
5 NIMIANDMED	16
5.1 Nimipingete standardväärtused	16
5.2 Väljundvõimsuse standardsed nimiväärtused	16
5.3 Nimipingeteguri standardsed väärtused	17
5.4 Ületemperatuuri piirväärtused	17
6 KONSTRUKTSIOONINÕUDED	19
6.1 Nõuded isolatsioonile	19
6.2 Lühisetaluvus	24
6.3 Mehaanilised nõuded	24
7 KATSETE LIIGITUS	25
7.1 Tüübikatsed	25
7.2 Ühikukatsed	26
7.3 Erikatsed	26
8 TÜÜBIKATSED	26
8.1 Ületemperatuuri katse	26
8.2 Lühisetaluvuskatse	27
8.3 Primaarmähise impulsskatse	27
8.4 Välispaigaldusega trafode märgkatse	29
8.5 Raadiohäiringupinge mõõtmine	29
9 ÜHIKUKATSED	31
9.1 Klemmitähiste kontroll	31
9.2 Primaarmähise võrgusageduslik pingetaluvuskatse ja osalahenduste mõõtmine	31
9.3 Võrgusageduslik taluvuskatse sektsioonide vahel ja sekundaarmähiste	33
10 ERIKATSED	33
10.1 Primaarmähise katse lõigatud impulsiga	33
10.2 Mahtuvuse ja dielektrilise kaateguri mõõtmine	34
10.3 Mehaanilised katsed	34
10.4 Ülekantud liigpinge mõõtmine	36
11 TÄHISTUSED	36
11.1 Andmesiltide tähistused	36
11.2 Klemmide tähistused	37
12 ÜHEFAASILISTE INDUKTIIVSETE MÕÖTE-PINGETRAFODE TÄPSUSNÕUDED	37
12.1 Mõõte-pingetrafode täpsusklassi määratlemine	37
12.2 Mõõte-pingetrafode pingevea ja nurgavea piirväärtused	37
12.3 Mõõte-pingetrafode täpsuse tüübikatsed	38
12.4 Mõõte-pingetrafode täpsuse ühikukatsed	38
12.5 Mõõte-pingetrafo andmesildi tähistused	38
13 ÜHEFAASILISTE INDUKTIIVSETE KAITSE-PINGETRAFODE LISANÕUDED	39
13.1 Kaitse-pingetrafode täpsusklassi määratlemine	39

13.2	Kaitse-pingetrafode pingevea ja nurgavea piirväärtused	39
13.3	Jääkpinge loomiseks ettenähtud sekundaarmähiste nimipinged	39
13.4	Jääkpinge loomiseks ettenähtud sekundaarmähiste väljundvõimsus	40
13.5	Jääkpinge loomiseks ettenähtud sekundaarmähiste täpsusklass	40
13.6	Kaitse-pingetrafo tüüvikatsed	40
13.7	Kaitse-pingetrafo ühikukatsed	41
13.8	Kaitse-pingetrafo andmesildi tähistused	41
Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele		50

JOONISED

Joonis 1 – Paigalduskõrguse (merepinnast) parandustegur	42
Joonis 2 – Katseskeemi osalahenduste mõõtmiseks	43
Joonis 3 – Osalahenduste mõõtmise alternatiivskeem	43
Joonis 4 – Osalahenduste mõõtmise sümmeetrilise skeemi näide	44
Joonis 5 – Osalahenduste mõõtmise kalibreerimisskeemi näide	44
Joonis 6 – Ühe sekundaarmähisega ja täielikult isoleeritud klemmidega ühefaasiline trafo	45
Joonis 7 – Ühe sekundaarmähisega ja primaarmähise neutraalklemmiga ning vähendatud isolatsiooniga ühefaasiline trafo	45
Joonis 8 – Ühe sekundaarmähisega kolmefaasiline trafokooste	45
Joonis 9 – Kahe sekundaarmähisega ühefaasiline trafo	46
Joonis 10 – Kahe sekundaarmähisega kolmefaasiline trafokooste	46
Joonis 11 – Ühe sekundaarmähisega ja mitme väljavõttega ühefaasiline trafo	46
Joonis 12 – Ühe sekundaarmähisega ja mitme väljavõttega kolmefaasiline trafo	46
Joonis 13 – Sekundaarmähiste väljavõtetega ühefaasiline trafo	47
Joonis 14 – Ühe jääkpingemähisega ühefaasiline trafo	47
Joonis 15 – Ühe jääkpingemähisega kolmefaasiline trafo	47
Joonis 16 – Tüüpilise andmesildi näide	48
Joonis 17 – Mõõteskeem	30
Joonis 18 – Ülekantud liigpingete mõõtmine: katseahel ja GIS-i katseskeem	48
Joonis 19 – Ülekantud liigpingete mõõtmine: üldine katseskeem	48
Joonis 20 – Ülekantud liigpingete mõõtmine: katseimpulsside lainekujud	49

TABELID

Tabel 1 – Temperatuuriklassid	14
Tabel 2 – Nimipingeteguri standardsed väärtused	17
Tabel 3 – Mähiste ületemperatuuri piirväärtused	18
Tabel 4 – Nimiisolatsioonitase pingetrafo primaarmähistele seadme suurima kestevpingega $U_m < 300$ kV	20
Tabel 5 – Nimiisolatsioonitase primaarmähistele seadme suurima kestevpingega $U_m \geq 300$ kV	21
Tabel 6 – Võrgusageduslikud taluvuspinged trafo primaarmähistele seadme suurima kestevpingega $U_m \geq 300$ kV	21
Tabel 7 – Osalahenduse katsepinged ja lubatud tasemed	22
Tabel 8 – Lekkerajad	23
Tabel 9 – Staatilise taluvuskatse koormused	25
Tabel 10 – Primaarliiniklemmidele rakendatava katsejõu suunad	35
Tabel 11 – Mõõte-pingetrafode pingevea ja nurgavea piirväärtused	38
Tabel 12 – Kaitse-pingetrafo pingevea ja nurgavea piirväärtused	39
Tabel 13 – Jääkpinge loomiseks ettenähtud sekundaarmähiste nimipinged	40
Tabel 14 – Ülekantud liigpingete piirnormid	24

EN 60044-2:1999 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 38 (*Instrument transformers*) koostatud rahvusvahelise standardi IEC 60044-2:1997 tekst koos CENELEC-i tehnilise komitee TC 38X (*Instrument transformers*) koostatud tavamuutustega esitati vormikohaseks hääletamiseks ja selle võttis CENELEC vastu 01.01.1999 kui EN 60044-2.

Käesolev Euroopa standard asendab harmoneerimisdokumenti HD 554 S1:1992.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteatega kinnitamisega (dop) 2000-01-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2002-01-01

Lisad, mis on märgitud kui "normlisa", moodustavad osa standardist.

Lisad, mis on märgitud kui "teatmelisa", on toodud vaid informatsiooniks.

Käesolevas standardis on lisa ZA normlisa.

Lisa ZA on lisanud CENELEC.

JÕUSTUMISTEADE

Rahvusvahelise standardi IEC 60044-2:1997 tekst võeti CENELEC-i poolt vastu Euroopa standardiks koos ühiste allpool toodud muudatustega.

ÜHISMUUDATUSED**1 Üldist****1.1 Lisada** käsitlusala lõppu:

Mõõtetetrafosid tuleb käsitleda passiivelementidena.

MÄRKUS Välispaigaldusega mõõtetetrafoode, mille pinged on ≥ 123 kV, raadiohäiringupingete (RIV) mõõtmised peavad vastama elektromagnetilise ühilduvuse (EMÜ) direktiivi nõuetele. Katseprotseduurid on esitatud standardis EN 60694:1996, § 6.3.

Märkus muuta põhitekstiks ning **lisada** lõppu järgnev lause:

Kolmefaasilised induktiivpingetrafod peavad vastama dokumendile HD 587 S1.

6 Konstruksiooninõuded

Tabel 5 **Asendada** 3. rea väärtused alljärgnevalt:

420	950	1300
	1050	1425

11 Tähistused**11.2.2 Asendada** esimene lause järgmisega:

Induktiivpingetrafode klemmide eelistatud tähistusviis on toodud joonistel 6 kuni 15.

EN 60044-2:1999/A1:2000 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 38 (*Instrument transformers*) poolt koostatud dokumendi 38/244/FDIS, rahvusvahelise standardi IEC 60044-2:1997 tulevase muudatuse 1 (Amendment 1) tekst esitati IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja võeti CENELEC-i poolt 01.08.2000 vastu kui standardi EN 60044-2:1999 muudatus A1.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi muudatuse kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteatega kinnitamise teel (dop) 2001-05-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardi muudatusega vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2003-08-01

Lisad, mis on märgitud kui "normlisa", moodustavad osa standardist.

Käesolevas standardis on lisa ZA normlisa.

Lisa ZA on lisanud CENELEC.

JÕUSTUMISTEADE

CENELEC kinnitas rahvusvahelise standardi IEC 60044-2:1997 muudatuse A1:2000 teksti Euroopa standardi muudatusena muutmata kujul.

EN 60044-2:1999/A2:2003 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 38 (*Instrument transformers*) poolt koostatud dokumendi 38/286/FDIS, rahvusvahelise standardi IEC 60044-2:1997 tulevase muudatuse 2 (Amendment 2) tekst esitati IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja võeti CENELEC-i poolt 01.12.2002 vastu kui EN 60044-2:1999 muudatus A2.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi muudatuse kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteatega kinnitamise teel (dop) 2003-09-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardi muudatusega vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2005-12-01

JÕUSTUMISTEADE

CENELEC kinnitas rahvusvahelise standardi IEC 60044-2:1997 muudatuse A2:2002 teksti Euroopa standardi muudatusena muutmata kujul.

1 ÜLDIST

1.1 Käsitlusala

Käesolev standardi IEC 60044 osa kehtib uutele induktiivpingetrafodele, mis on ette nähtud kasutamiseks koos elektriliste mõõtevahendite ja elektriliste kaitseseadmetega sagedustel 15 Hz kuni 100 Hz.

Kuigi see standard laieneb otseselt eraldatud mähistega trafodele, on see sobivuse korral rakendatav ka autotrafodele. Käesolev standard ei kehti laboratoorsetele trafodele.

MÄRKUS Kolmefaasiliste pingetrafode erinõuded ei ole käesolevasse standardisse kaasatud, kuid niipalju kui asjaomaselt võimalik, saab nendele rakendada jaotiste 3 kuni 11 nõudeid koos väheste lisaviidetega (nt vaata 2.1.4; 5.1.1; 5.2 ja 11.2).

Jaotis 13 hõlmab nõudeid ja katseid, kuid lisaks on jaotistes 3 ja 12 toodud vajalikud nõuded ka ühefaasilistele induktiivsetele kaitse-pingetrafodele. Jaotise 13 nõuded on osaliselt rakendatavad kaitseahelates kasutatavatele trafodele, mis peavad rikkepingete olukorras kindlustama teatud täpsusnõuded.

Mõõtetrafosid tuleb käsitleda passiivelementidena.

MÄRKUS Välispaigaldusega mõõtetrafode, mille nimipinge on ≥ 123 kV, raadiohäiringupingete (RIV) mõõtmised peavad vastama elektromagnetilise ühilduvuse (EMÜ) direktiivi nõuetele. Juhisena võib järgida standardis EN 60694:1996, § 6.3 esitatud katseprotseduuri.

Kolmefaasilised induktiivpingetrafod peavad vastama dokumendile HD 587 S1.

1.2 Normiviited

Alljärgnevad dokumendid sisaldavad sätteid, mis viidete kaudu käesolevas tekstis seavad nõudeid standardi IEC 60044 käesoleva osa rakendamiseks. Standardi avaldamise ajal olid viidatud väljaanded kehtivad. Kõik normatiivsed dokumendid kuuluvad ülevaatamisele ja standardi IEC 60044 käesolevale osale põhinevate lepingute osapooltel soovitatakse kaaluda alltoodud normatiivsete dokumentide viimaste väljaannete kasutamist. IEC ja ISO liikmed peavad kehtivate rahvusvaheliste standardite jooksval registrit.

IEC 60028:1925, *International standard of resistance for copper*

IEC 60038:1983, *IEC standard voltages*

IEC 60050(321):1986, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 321: Instrument transformers*

IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*

IEC 60270:1981, *Partial discharge measurements*

IEC 60721, *Classification of environmental conditions*

IEC 60815:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

CISPR 18-2:1986, *Radio interference characteristics of overhead power lines and high-voltage equipment – Part 2: Methods of measurement and procedure for determining limits*