

**KESKMISED JÕUTRAFOD SAGEDUSELE 50 Hz SEADME
SUURIMA LUBATAVA KESTEVPINGEGA MITTE ÜLE 36 kV
Osa 1: Üldnõuded**

**Medium power transformers 50 Hz, with highest voltage
for equipment not exceeding 36 kV
Part 1: General requirements**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 50588-1:2017 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 novembris 2017;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2017. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 19 „Kõrgepinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektrotehnika ja mehhatroonika instituudi dotsent Ülo Treufeldt, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 19 ekspertkomisjon koosseisus:

Jako Kilter	Eesti Elektroenergeetika Selts
Rein Oidram	TTÜ elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut
Raivo Teemets	TTÜ elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut
Arvo Kübarsepp	OÜ Auditron
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet

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 50588-1:2017 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 15.09.2017.

Date of Availability of the European Standard EN 50588-1:2017 is 15.09.2017.

See standard on Euroopa standardi EN 50588-1:2017 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 50588-1:2017. 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 29.180

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

English Version

Medium power transformers 50 Hz, with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV - Part 1: General requirements

Transformateurs 50 Hz de moyenne puissance, de tension la plus élevée pour le matériel ne dépassant pas 36 kV -
Partie 1: Exigences générales

Mittelleistungstransformatoren 50 Hz, mit einer höchsten Spannung für Betriebsmittel nicht über 36 kV - Teil 1:
Allgemeine Anforderungen

This European Standard was approved by CENELEC on 2017-07-03. 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, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



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

EUROOPA EESSÕNA.....	3
1 KÄSITLUSALA.....	4
2 NORMIVIITED.....	5
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	6
4 KESKKONNAKLASSID	10
5 ELEKTRILISED PARAMEETRID	10
5.1 Seadme suurim lubatav kestevpinge mähisele, mille $U_m > 1,1$ kV.....	10
5.2 Nimipinge mähisele, mille $U_m \leq 1,1$ kV.....	10
5.3 Väljavõtted.....	11
5.4 Kolmefaasiliste trafode lülitustähised.....	11
6 KOORMUSKADU, TÜHIJOOKSUKADU, TIPPKASUTEGUR, MÜRA VÕIMSUSNIVOO, LÜHISIMPEDANTS	11
6.1 Üldist.....	11
6.2 Trafod nimivõimsusega $S_r \leq 3150$ kVA.....	13
6.3 Trafod nimivõimsusega $3150 \text{ kVA} < S_r < 40\,000$ kVA	16
6.4 Erinõuetega trafod	18
7 TOLERANTSID.....	20
7.1 Tolerantsid tehase vastuvõtukatsete ajal.....	20
7.2 Tolerantsid turujärelevalve jaoks.....	20
7.3 Mõõtemääramatused turujärelevalve vastavuskontrolli puhul.....	21
8 ANDMESILT.....	22
9 KATSED.....	22
9.1 Tavakatsed.....	22
9.2 Tüübikatsed.....	23
9.3 Erikatsed.....	23
9.4 Erikatse gofreeritud paagi jaoks.....	23
9.5 Muud tühijooksukao nivooga AAA_0 seonduvad tehnilised nõuded	24
10 KONSTRUKTSIOONINÕUDED.....	25
10.1 Vedeliktäitega trafod	25
10.2 Kuivtrafod	26
11 TARVIKUD.....	26
11.1 Vedeliktäitega trafod	26
11.2 Kuivtrafod	27
Lisa A (teatmelisa) Tippkasuteguri PEI ja koormusteguri k_{PEI} arvutamine.....	28
Lisa B (teatmelisa) A-kõrvalekalded	30
Lisa ZZ (teatmelisa) Selle Euroopa standardi ja Euroopa Komisjoni määruse (EL) nr 548/2014 vaheline sõltuvus eesmärgiga katta määruse ökodisaini nõudeid.....	31
Kirjandus.....	34

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 50588-1:2017) on koostanud CLC/TC 14 „Power transformers“.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks (dop) 2018-07-03
riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega
või jõustumisteate meetodil kinnitamisega
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate (dow) 2020-07-03
rahvuslike standardite tühistamiseks

See dokument asendab dokumente EN 50588-1:2015 ja EN 50588-1:2015/A1:2016.

EN 50588-1:2017 sisaldab võrreldes väljaannetega EN 50588-1:2015 ja EN 50588-1:2015/A1:2016 järgmisi märkimisväärseid tehnilisi muudatusi:

- deklareeritud väärtuste määratlused.

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Elektrotehnika Standardimiskomiteele (CENELEC) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon, ja see toetab EL-i direktiivi(de) olulisi nõudeid.

Teave EL-i direktiivi kohta on esitatud teatmelisas **ZZ**, mis on selle dokumendi lahutamatu osa.

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard kehtib keskmistele jõutrafodele. 'Keskmine jõutrafo' tähendab jõutrafot seadme suurima lubatava kestevpingega üle 1,1 kV, kuid mitte üle 36 kV, ja nimivõimsusega 5 kVA või rohkem, kuid vähem kui 40 MVA.

Rahvuslik praktika võib vajada seadme suurima lubatava kestevpinge rakendamist kuni (kuid mitte kaasa arvatud) 52 kilovoldini, kui nimipinge on väiksem kui 36 kV (nagu näiteks $U_m = 38,5$ kV või $U_m = 40,5$ kV). Seda peetakse suure jõutrafo erandjuhtumiks, kus nõuded on samad mis keskmise jõutrafo jaoks pingega $U_m = 36$ kV.

MÄRKUS 1 'Suur jõutrafo' tähendab jõutrafot seadme suurima lubatava kestevpingega üle 36 kV ja nimivõimsusega 5 kVA või enam või nimivõimsusega 40 MVA või enam sõltumata seadme suurimast lubatavast kestevpingest. Suured jõutrafod on EN 50629 käsitusallas.

MÄRKUS 2 Astmelülitiga trafod (DETC või OLTC) on lisatud sellesse Euroopa standardisse isegi siis, kui neil on väljavõtetega mähis eraldi.

Selle Euroopa standardi eesmärk on keskmiste jõutrafode elektriliste omaduste ja konstruktsiooniga seotud nõuete püstitamine.

Sellest Euroopa standardist on jäetud välja järgmised trafod:

- a) mõõtetrafod, mis on spetsiaalselt kavandatud mõõtevahendite, mõõteriistade, releede ja muu sarnase aparatuuri jaoks;
- b) trafod, mille alampingemähised on spetsiaalselt kavandatud kasutamiseks koos alalditega alalisvoolutoite andmiseks;
- c) trafod, mis on spetsiaalselt kavandatud vahetuks ühendamiseks elektriühjuga;
- d) trafod, mis on spetsiaalselt kavandatud avamererakendusteks ja avamere ujuvrakendusteks;
- e) trafod, mis on spetsiaalselt kavandatud avariipaigaldiste jaoks;
- f) trafod ja autotrafod, mis on spetsiaalselt kavandatud raudtee toitesüsteemide jaoks;
- g) maandustrafod, see on kolmefaasilised trafod, mis on ette nähtud neutraalpunkti loomiseks süsteemi maandamise eesmärgil;
- h) veeremitele paigaldatavad veotrafod, see on otse või läbi muunduri vahelduv- või alalisvoolu kontaktliinidega ühendatavad trafod, mida kasutatakse raudteerakenduste kohtkindlates paigaldistes;
- i) käivitustrafod, mis on spetsiaalselt kavandatud kolmefaasiliste asünkroonmootorite käivitamiseks nii, et välistada toitepingelohkused;
- j) katsetrafod, mis on spetsiaalselt kavandatud kasutamiseks ahelas spetsiifilise pinge või voolu tootmiseks elektriseadmete katsetamise eesmärgil;
- k) keevitustrafod, mis on spetsiaalselt kavandatud kasutamiseks kaar- või takistuskeevitusseadmetes;
- l) trafod, mis on spetsiaalselt kavandatud plahvatuskindlate ja maa-aluse kaevandamise rakenduste jaoks;
- m) trafod, mis on spetsiaalselt kavandatud süvavee (veealuste) rakenduste jaoks;
- n) kuni 5 MVA keskpingelt keskpingele ülekandvad vahetrafod;
- o) suured jõutrafod, mille puhul on näidatud, et konkreetse rakenduse jaoks tehniliselt võimalike alternatiivide jaoks ei ole võimalik täita Euroopa Komisjoni määruse (EL) nr 548/2014 püstitatud vähima kasuteguri nõudeid;

- p) suured jõutrafod, mis on identsed asendused samas füüsilises asukohas/paigaldises olemasolevatele suurtele jõutrafodele, kus seda asendust ei ole võimalik teha ilma, et sellega ei kaasneks nende transpordiga ja/või paigaldamisega seotud ebaproportsionaalselt suured kulud.

Viimase kahe välistuse juhul nõutakse tõendamist lepingu allkirjastamisel kliendi tehtud deklaratsiooniga.

MÄRKUS 3 See standard käsitleb trafosid Euroopa Komisjoni määruse (EL) nr 548/2014 kohaselt ja annab spetsiifilist lisanõu ühefaasiliste trafode jaoks, mitmemähiseliste trafode jaoks ja OF või OD jahutussüsteemidega trafode jaoks, mis on vajalik nendele trafotüüpidele energiatõhususe nõuete õigeks kohaldamiseks.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt 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 50180. Bushings above 1 kV up to 52 kV and from 250 A to 3,15 kA for liquid filled transformers - Part 1: General requirements for bushings

EN 50181. Plug-in type bushings above 1 kV up to 52 kV and from 250 A to 2,50 kA for equipment other than liquid filled transformers

EN 50216 (kõik osad). Power transformer and reactor fittings

EN 50329. Railway applications - Fixed installations - Traction transformers

EN 50386. Bushings up to 1 kV and from 250 A to 5 kA, for liquid filled transformers

EN 50387. Busbar bushings up to 1 kV and from 1,25 kA to 5 kA, for liquid filled transformers

EN 50464-4. Three-phase oil-immersed distribution transformers 50 Hz, from 50 kVA to 2 500 kVA with highest voltage for equipment not exceeding 36 kV - Part 4: Requirements and tests concerning pressurised corrugated tanks

EN 60076-1:2011. Power transformers - Part 1: General (IEC 60076-1:2011)

EN 60076-6:2008. Power transformers - Part 6: Reactors (IEC 60076-6:2007)

EN 60076 (kõik osad). Power transformers (IEC 60076, all parts)

EN 60085. Electrical insulation - Thermal evaluation and designation (IEC 60085)

EN 60505. Evaluation and qualification of electrical insulation systems (IEC 60505)

EN 61100. Classification of insulating liquids according to fire point and net calorific value (IEC 61100)

EN 61378-1. Converter transformers - Part 1: Transformers for industrial applications (IEC 61378-1)

EN 61869-1:2009. Instrument transformers - Part 1: General requirements

IEC/TR 60616. Terminal and tapping markings for power transformers