

See dokument

**MADALPINGEPAIGALDISTES KASUTATAVATE
SEADMETE ISOLATSIOONI KOORDINATSIOON
Osa 5: Üldmeetod enimalt 2 mm laiuste õhk- ja
roomevahemike kindlaksmääramiseks**

**Insulation coordination for equipment within
low-voltage systems
Part 5: Comprehensive method for determining
clearances and creepage distances equal to or
less than 2 mm
(IEC 60664-5:2007)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN 60664-5:2007 "Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm" ingliskeelse teksti 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 26.11.2009 käskkirjaga nr 232,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2009. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlkis Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika instituudi emeriitdotsent Tiit Metusala ja selle on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 17 "Madalpinge" ekspertkomisjon koosseisus:

| | |
|----------------|---|
| Endel Risthein | Eesti Moritz Hermann Jacobi Seltsi juhatuse esimees |
| Meelis Kärt | Tehnilise Järelevalve Ameti elektrihoituse osakonna juhataja |
| Arvo Kübarsepp | OÜ Auditron juhatuse liige |
| Alar Ollerma | AS Harju Elekter Elektrotehnika tootearenduse osakonna juhataja |
| Mati Roosnurm | Eesti Energia Jaotusvõrk OÜ peaspetsialist |
| Olev Sinijärv | AS Raasiku Elekter juhataja |

Standardi tõlke koostamisetpaneku esitas EVS/TK 17 "Madalpinge", standardi tõlkimist korraldas Eesti Standardikeskus ning rahastas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi mõnedele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 31.10.2007.

Date of Availability of the European Standard EN 60664-5:2007 is 31.10.2007.

Käesolev standard on eestikeelne [et] versioon Euroopa standardist EN 60664-5:2007. 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 60664-5:2007. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

ICS 29.080.30 Isolatsioonisüsteemid

Võtmesõnad: isolatsiooni koordinaatsioon; madalpinge; roomevahemik; õhkvahemik
Hinnagrupp U

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

EUROOPA STANDARD
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 60664-5

October 2007

ICS 29.080.30

Supersedes EN 60664-5:2003

English version

**Insulation coordination for equipment within low-voltage systems –
Part 5: Comprehensive method for determining clearances
and creepage distances equal to or less than 2 mm
(IEC 60664-5 :2007)**

Coordination de l'isolement des matériels dans
les systèmes (réseaux)
à basse tension -
Partie 5 : Méthode détaillée
de détermination des distances d'isolement
dans l'air et des lignes
de fuite inférieures ou égales à 2 mm
(CEI 60664-5:2007)

Isolationskoordination
für elektrische Betriebsmittel
in Niederspannungsanlagen -
Teil 5: Ein umfassendes Verfahren
zur Bemessung der Luft- und Kriechstrecken
für Abstände gleich
oder unter 2 mm
(IEC 60664-5:2007)

This European Standard was approved by CENELEC on 2007-10-01. 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, 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

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

EN 60664-5:2007 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 109 (Insulation co-ordination for low voltage equipment) poolt koostatud standardikavandi 109/61/CDV, tulevase rahvusvahelise standardi IEC 60664-5 teise väljaande tekst esitati IEC ja CENELECI paralleelsele kiirendatud heakskiidu protseduurile ja võeti CENELECI poolt 2007-10-01 vastu kui EN 60664-5.

Käesolev standard asendab standardi EN 60664-5:2003.

Standardi EN 60664 osa 1 uustöötlus nõuab ka standardi EN 60664 osa 5 uustöötlust, kuna nimetatud standardi osa 5 on tihedalt seotud selle standardi osaga 1. Lisaks hulgale redaktsioonilistele parandustele rakenduvad käesoleva standardi osas 5 ka järgmised, osas 1 tehtud tehnilised muudatused:

- täiendus Jaapani võrguparameetrite osas, mis puudutab normitud impulsspingeid, ühtlustatud pingeid ja elektrivarustussüsteemi nimipingeid liigpingete piiramise eri viiside jaoks;
- täiendus väiksemate kui 0,001 mm õhkvaheemike dimensioneerimise osas;
- tabeli uus kujundus ja vastav valem, mis puudutavad teimipingeid õhkvaheemike kontrollimiseks eri kõrgustel merepinnast;
- täiendus talitlusisolatsiooni roomevaheemike interpoleerimise osas;
- endise jaotise 4 "Katsetused ja mõõtmised" (praeguse jaotise 6) ümbertöötlus selleks, et katsetused ja nende eesmärgid, katsetusseadmed ja võimalikud alternatiivid oleks detailsemalt kirjeldatud.

Käesolevat standardit tuleb kasutada koos standardiga EN 60664-1.

MÄRKUS Käesolevas standardis on kõik viited standardile EN 60664-1 tehtud kujul "osale 1". Kui jaotises on tehtud viide ilma osa mainimata, siis see tähendab, et on viidatud standardi käesolevale osale, st osale 5.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamise või jõustumisteate meetodil kinnitamise teel (dop) 2008-07-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardile vasturääkiva rahvusliku standardi tühistamiseks (dow) 2010-10-01

Lisa ZA on lisanud CENELEC.

JÕUSTUMISTEADE

CENELEC kinnitas rahvusvahelise standardi IEC 60664-5:2007 teksti Euroopa standardina muutmata kujul.

Ametliku väljaande kirjanduse loetelus tuleb viidatud standardile lisada alljärgnev märkus:

IEC 60529 + A1

MÄRKUS Harmoneeritud kui EN 60529:1991 + A1:2000 (muutusteta).

SISUKORD

| | |
|---|----|
| EN 60664-5:2007 EESSÕNA | 2 |
| SISSEJUHATUS..... | 4 |
| 1 KÄSITLUSALA JA EESMÄRK..... | 4 |
| 2 NORMIVIITED | 5 |
| 3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED | 5 |
| 4 ÕHK- JA ROOMEVAHEMIKE DIMENSIOONIMISE ALUSED..... | 6 |
| 4.1 Sissejuhatav märkus..... | 6 |
| 4.2 Põhimõtted..... | 6 |
| 4.3 Pinged ja pinge normimine | 7 |
| 4.4 Sagedus..... | 8 |
| 4.5 Pinge toime kestus..... | 8 |
| 4.6 Saastatus | 8 |
| 4.7 Seadmetega kaasaantav info | 9 |
| 4.8 Isolatsioonimaterjal..... | 9 |
| 5 NÕUDED JA DIMENSIOONIMISREEGLID | 11 |
| 5.1 Üldist | 11 |
| 5.2 Õhkvaheemike dimensioonimine..... | 11 |
| 5.3 Roomevahemike dimensioonimine..... | 15 |
| 5.4 Tahke isolatsiooni projekteerimisnõuded | 20 |
| 6 KATSETUSED JA MÕÕTMISED | 23 |
| 6.1 Katsetused | 23 |
| 6.2 Roome- ja õhkvaheemike mõõtmine | 30 |
| Lisa A (teatmelisa) Dimensioonimine vähima vajaliku isolatsioonitakistuse tagamiseks..... | 31 |
| Lisa B (teatmelisa) Vee adsorptsioonikatse | 33 |
| Lisa C (teatmelisa) Dimensioonimise plokk skeemid | 37 |
| Lisa D (teatmelisa) Roomevahemiku taluvuspingeteim niisketes oludes..... | 40 |
| Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele | 41 |
| Kasutatud kirjandus | 42 |

SISSEJUHATUS

Standardi IEC 60664 käesolev osa sätestab niiskuse astmed vastavalt roomevahemikel oleva niiskuse mõjule.

Standardi käesolevas osas tuuakse sisse järgmised dimensioonimiskriteeriumid, mida tuleb arvesse võtta:

- uued kuni 2 mm õhkvahemike vähimad väärtused, mis saasteastmete 2 ja 3 puhul on palju täpsemad kui standardi osa 1 tabelis F.2 sätestatud väärtused;
- saasteastme 3 puhul on vähimad roomevahemikud trükkplaatidele ja muudele sarnastele konstruktsioonidele lühemad kui standardi osa 1 tabelis F.4 sätestatud väärtused;
- sätestatakse isolatsiooni ülelööki vältivad vähimad roomevahemikud, mille väärtused põhinevad materjali veeadsorptsiooni näitajatel;
- sätestatakse niisketes oludes küllaldast isolatsioonitakistust tagavad vähimad roomevahemikud.

MÄRKUS Tabelis A.2 on toodud informatsioon küllaldast isolatsioonitakistust tagavate roomevahemike dimensioonimiseks kuni 10 000 V efektiivväärtusega pingete ja vastavate kuni 250 mm pikkuste roomevahemike jaoks.

Selles standardis toodud andmed põhinevad 1989. aastal publitseeritud uurimustel ^[1, 2].

Nende uurimuste tagapõhjaks on järgmised üksikasjad:

- uuriti trükkplaatidega sama tehnoloogia järgi valmistatud katsekehi, kus juhtivate ahelate vaheline kaugus oli 0,16 mm kuni 6,3 mm;
- katsekehad olid valmistatud kümnest erinevast materjalist. Katsekehade valmistamistehnoloogia, nt vormimise või lõiketötluse mõju materjali pinnale ei olnud uurimuste objektiks;
- katsekehad olid paigutatud erinevasse ümbrusse, nagu näiteks kesklinna, maale, tööstusrajooni, kõrbesse ja rannikule;
- katsekehi pingestati perioodiliselt ja katseandmeid koguti pika katseaja vältel.

Lisa B sätestab vee adsorptsioonikatse meetodi klassifitseerimata isolatsioonimaterjalide paigutamiseks vastavasse vee adsorptsioonigruppi. Kui selle katsemetoodika rakendamisel erinevatele materjalidele saadakse täiendavaid kogemusi, vaadatakse lisa B uuesti läbi.

1 KÄSITLUSALA JA EESMÄRK

Standardi IEC 60664 käesolev osa sätestab õhk- ja roomevahemike dimensioonimise 2 mm ja väiksematel vahekaugustel trükkplaatide ja muude taoliste konstruktsioonide jaoks, kus õhk- ja roomevahemikud on identsed ja kulgevad piki tahke dielektriku pinda, nagu on kirjeldatud osa 1² jaotises 6.2 (näited 1, 5 ja 11).

Dimensioonimine on siin täpsem kui dimensioonimine osa 1 järgi. Muidugi, kui käesolevast standardist tulenev täpsus pole nõutav, võib selle asemel rakendada osa 1.

Käesolevat standardit võib kasutada ainult kui tervikut. Ei ole lubatud valida käesolevast standardist üks või mitu jaotist ja kasutada neid osa 1 vastavate jaotiste asemel. Pealegi saab standardi IEC 60664 käesolevat osa kasutada ainult koos osaga 1.

¹ Numbrid nurksulgudes viitavad kirjanduse loetelule.

² „Osa 1” tähendab viidet standardile IEC 60664-1. [Avaldatud eestikeelse standardina EVS-EN 60664-1:2008 – EE]

Kui 2-millimeetriliste või väiksemate õhk- ja roomevahemike dimensioonimisel rakendatakse standardi käesolevat osa 5, siis tuleb osa 1 kõigi vastavate jaotiste asemel kasutada käesoleva standardi jaotisi. Suuremate kui 2 mm õhk- ja roomevahemike ning tahke isolatsiooni jaoks üldiselt tuleb rakendada osa 1.

MÄRKUS 1 Vahemiku piirang 2 mm või vähem kehtib põhi- või lisaisolatsioonile. Koguvahemikud tugevdatud või topeltisolatsiooni korral võivad olla suuremad kui 2 mm.

Käesolev standard põhineb järgmistel dimensioonimiskriteeriumidel:

- vähimad õhkvahemikud sõltumatult mikrokeskkonnast (vt tabel 2);
- vähimad roomevahemikud saasteastmete 1, 2 ja 3 korral roomest põhjustatud kahjustuste vältimiseks (vt tabel 4);
- vähimad roomevahemikud ülelöögi vältimiseks piki isolatsiooni pinda (vt tabel 5).

MÄRKUS 2 Vajalikku isolatsioonitakistust tagavad vähimad roomevahemikud on esitatud tabelis A.2.

MÄRKUS 3 Käesolev standard ei ole rakendatav halvemate kui saasteastmele 3 või niiskustasemele 3 vastavate mikrokeskkonna olude korral.

Sätetatakse katsetusmeetod klassifitseerimata isolatsioonimaterjalide paigutamiseks sobivasse veeadsorptsioonigruppi.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt loetletud dokumendid on vältimatult vajalikud käesoleva dokumendi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

Kehtib osa 1 jaotis 2 koos järgmiste viidetega:

IEC 60364-5-51:2005 Electrical installations of buildings – Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment – Common rules

IEC 60664-1:2007 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests

IEC 60721-3-3:1994 Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weather protected locations

IEC 60721-3-7:1995 Classification of environmental conditions – Part 3-7: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Portable and non-stationary use

IEC 60721-3-9:1993 Classification of environmental conditions – Part 3-9: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Microclimates inside products

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Käesolevas dokumendis kasutatakse, lisaks osas 1 toodutele, alljärgnevaid termineid ja määratlusi.

3.1

vee adsorptsioon (*water adsorption*)

isolatsioonimaterjali võime adsorbeerida oma pinnale vett