

See dokument EVS poolt loodud eelvaade

**MADALPINGEPAIGALDISTES KASUTATAVATE
SEADMETE ISOLATSIOONI KOORDINATSIOON
Osa 1: Põhimõtted, nõuded ja katsetused**

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

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN 60664-1:2007 "Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests" ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde; tõlgendamise erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- omab sama staatust, mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioon,
- on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 22.12.2009 käskkirjaga nr 275,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2010. aasta jaanuarikuu numbris.

Standardi tõlkis Tallinna Tehnikaülikooli elektriainete ja jõuelektroonika instituudi emeriitprofessor Endel Risthein ja selle on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 17 "Madalpinge" ekspertkomisjon koosseisus:

Jaan Allem	Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liidu tegevdirektor
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Ameti elektriohutuse osakonna juhataja
Arvo Kübarsepp	OÜ Auditron juhatuse liige
Alar Ollerma	AS Harju Elekter Elektrotehnika tootearenduse osakonna juhataja
Mati Roosnurm	Eesti Energia Jaotusvõrk OÜ peaspetsialist

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 13.07.2007. Date of Availability of the European Standard EN 60664-1:2007 is 13.07.2007.

Käesolev standard on eestikeelne [et] versioon Euroopa standardist EN 60664-1:2007. 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 60664-1:2007. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

ICS 29.080 Isolatsioon; 29.080.30 Isolatsioonisüsteemid

Võtmesõnad: isolatsiooni koordineerimine, madalpinge

Hinnagrupp W

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

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

Coordination de l'isolement
des matériels dans les systèmes
(réseaux) à basse tension -
Partie 1: Principes, exigences
et essais
(CEI 60664-1:2007)

Isolationskoordination
für elektrische Betriebsmittel
in Niederspannungsanlagen -
Teil 1: Grundsätze, Anforderungen
und Prüfungen
(IEC 60664-1:2007)

This European Standard was approved by CENELEC on 2007-07-01. 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 60664-1:2007 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 109 (Insulation co-ordination for low voltage equipment) poolt koostatud standardi-kavandi 109/58/CDV, tulevase rahvusvahelise standardi IEC 60664-1 teise väljaande tekst esitati IEC ja CENELECi paralleelsele kiirendatud heakskiiduprotseduurile ja võeti CENELECi poolt 2007-07-01 vastu kui EN 60664-1.

Käesolev standard asendab standardi EN 60664-1:2003.

Peale hulgaliste toimetuslike paranduste on võrreldes standardiga EN 60664-1:2003 tehtud järgmised peamised muudatused:

- Jaapani võrguparameetrite teistsugune arvestamine liigpingete eri piiramisviisidel olenevalt elektrivarustusvõrgu normitud impulsspingetest, ühtlustatud pingetest ja nimipingetest;
- väiksemate kui 0,01 mm laiuste õhkvaheemike teistsugune dimensioonimine;
- õhkvaheemike teimipingete olenevust kõrgusest merepinnast iseloomustava tabeli uus kujundus ja vastav valem;
- talitlusisolatsiooni roomevahemike väärtuste teistsugune interpoleerimisviis;
- ribide teistsugune arvestamine roomevahemike dimensioonimisel;
- endise jaotise 4 "Katsetused ja mõõtmised" (praeguse jaotise **6**) ümbertöötlus katsetuste ja nende eesmärkide, katsetusseadmete ja võimalike alternatiivide üksikasjalisemaks esitamiseks;
- lisa **C** "Osalahendusteimide sooritamismeetodid" ümberkujundamine tüüpi 2 kuuluvast tehnilisest aruandest normlisaks **C**.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteatega kinnitamisega (dop) 2008-04-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2010-07-01

Lisa **ZA** on lisanud CENELEC.

JÕUSTUMISTEADE

CENELEC kinnitas rahvusvahelise standardi IEC 60664-1:2007 teksti Euroopa standardina muutmata kujul.

Ametliku väljaande kirjanduse loetelus tuleb viidatud standarditele lisada alljärgnevad märkused:

ISO/IEC Guide 2	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 45020:1998 (muutusteta).
IEC 60529 + A1	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 60529:1991 + A1:2000 (muutusteta).

SISUKORD

EN 60664-1:2007 EESSÕNA	2
1 KÄSITLUSALA JA EESMÄRK	5
2 NORMIVIITED	5
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	7
4 ISOLATSIOONI KOORDINATSIOONI ALUSED	19
4.1 Põhimõtted	19
4.2 Isolatsiooni koordineerimine pingele	19
4.2.1 Üldnõuded	19
4.2.2 Isolatsiooni koordineerimine pikaajalise alalis- või vahelduvpinge järgi	19
4.2.3 Isolatsiooni koordineerimine transientsuurtõlke järgi	19
4.2.4 Isolatsiooni koordineerimine korduva tipp-pinge järgi	20
4.2.5 Isolatsiooni koordineerimine ajutise liigpinge järgi	20
4.2.6 Isolatsiooni koordineerimine keskkonnaolude järgi	20
4.3 Pinged ja pingele normimine	20
4.3.1 Üldnõuded	20
4.3.2 Kestvalt toimiva pingele sätestamine	21
4.3.3 Normitud impulsspingele sätestamine	21
4.3.4 Korduva tipp-pinge kindlakstegemine	23
4.3.5 Ajutise liigpinge kindlakstegemine	24
4.4 Sagedus	24
4.5 Pingele kestus	24
4.6 Saastatus	24
4.6.1 Üldalused	24
4.6.2 Mikrokeskkonna saasteastmed	25
4.6.3 Juhtiva saaste eripära	25
4.7 Seadmetega kaasas antav info	25
4.8 Isoleermaterjal	25
4.8.1 Roomemoodustuse võrdlusindeks (CTI)	25
4.8.2 Elektrilist tugevust iseloomustavad parameetrid	26
4.8.3 Soojuslikud parameetrid	26
4.8.4 Mehaanilised ja keemilised parameetrid	27
5 NÕUDED JA DIMENSIOONIMISREEGLID	27
5.1 Õhkvahekihite dimensioonimine	27
5.1.1 Üldnõuded	27
5.1.2 Dimensioonimiskriteeriumid	27
5.1.3 Elektriväli	28
5.1.4 Kõrgus merepinnast	28
5.1.5 Talitlusisolatsiooni õhkvahekihite dimensioonimine	28
5.1.6 Põhi-, lisa- ja tugevdatud isolatsiooni õhkvahekihite dimensioonimine	28
5.1.7 Kaitselahutusvahemikud	29
5.2 Ruumevahemike dimensioonimine	29
5.2.1 Üldalused	29
5.2.2 Mõjurid	29
5.2.3 Talitlusisolatsiooni ruumevahemike dimensioonimine	30
5.2.4 Põhi-, lisa- ja tugevdatud isolatsiooni ruumevahemike dimensioonimine	31
5.2.5 Ruumevahemike vähendamine ribide abil	31
5.3 Tahke isolatsiooni projekteerimisnõuded	32
5.3.1 Üldalused	32
5.3.2 Toimed	32
5.3.3 Nõuded	34
6 KATSETUSED JA MÕÕTMISED	36
6.1 Katsetused	36
6.1.1 Üldnõuded	36
6.1.2 Õhkvahekihite teimine	37
6.1.3 Tahke isolatsiooni katsetamine	39

6.1.4	Komplektsete seadmete dielektriliste teimide sooritamine	44
6.1.5	Muud katsetused	45
6.1.6	Katsetusparameetrite mõõtetäpsus	45
6.2	Roome- ja õhkvaheemike mõõtmine	46
Lisa A (teatmelisa)	Õhkvaheemike taluvusnäitajate põhiaandmed	51
Lisa B (teatmelisa)	Elektrivõrkude nimipinged liigpingete eri piiramismooduste korral	56
Lisa C (normlisa)	Osalahendusteimide sooritamise meetodid	58
Lisa D (teatmelisa)	Lisateave osalahenduste katsemeetodite kohta	63
Lisa E (teatmelisa)	Tabelis F.4 sätestatud roomevahemike võrdlus tabelis A.1 sätestatud õhkvaheemikega	66
Lisa F (normlisa)	Tabelid	67
Lisa ZA (normlisa)	Normiviited rahvusvahelistele publikatsioonidele ja neile vastavatele Euroopa publikatsioonidele	76
	Kasutatud kirjandus	79
Joonis 1	– Korduv tipp-pinge	23
Joonis A.1	– Taluvuspinge 2000 m kõrgusel merepinnast	53
Joonis A.2	– Ligikaudu merepinna tasemel saadud katsetulemused ja nende alumised piirväärtused mitteühtlases väljas	54
Joonis A.3	– Ligikaudu merepinna tasemel saadud katsetulemused ja nende alumised piirväärtused ühtlases väljas	55
Joonis C.1	– Maandatud näidis	58
Joonis C.2	– Maandamata näidis	58
Joonis C.3	– Maandatud teimitava näidise kalibreerimine	61
Joonis C.4	– Maandamata teimitava näidise kalibreerimine	61
Joonis D.1	– Osalahenduste teimiahelad	63
Joonis E.1	– Tabelis F.4 sätestatud roomevahemike võrdlus tabelis A.1 sätestatud õhkvaheemikega	66
Tabel A.1	– Taluvuspinged kilovoltides 2000 m kõrgusel üle merepinna	51
Tabel A.2	– Parandustegurid kõrguse järgi	52
Tabel B.1	– Liigpinge loomulik piiramine või samaväärne piiramine liigpingekaitse abil	56
Tabel B.2	– Juhtumid, mil liigpinge piiramine kaitsevahendite abil on vajalik ja selleks on kasutatud liigpingepiirikeid, mille läbilöögipingete suhe nimipingesse ei ole väiksem kui standardis IEC 60099-1 määratu	57
Tabel F.1	– Madalpinge-toitevõrku vahetult lülitatavate seadmete normitud impulsspinged	67
Tabel F.2	– Õhkvaheemike valik transientliigpingetaluvuse järgi	68
Tabel F.3a	– Ühefaasilised kolme- või kahejuhilised vahelduv- või alalisvooluvõrgud	69
Tabel F.3b	– Kolmefaasilised nelja- või kolmejuhilised vahelduvvooluvõrgud	70
Tabel F.4	– Roomevahemike pikkused roomevälje poolt tekitatavate kahjustuste vältimiseks	71
Tabel F.4	(jätkub)	72
Tabel F.5	– Teimipinged õhkvaheemike kontrollimiseks eri kõrgustel merepinnast	73
Tabel F.6	– Tahke isolatsiooni eelkäsitluse raskusastmed	73
Tabel F.7	– Õhkvaheemikud püsitalitluspingete, ajutiste liigpingete ja korduvate tipp-pingete talumiseks	74
Tabel F.8	– Parandustegurid kõrguse järgi merepinnast	75

1 KÄSITLUSALA JA EESMÄRK

Standardisarja IEC 60664 käesolev osa käsitleb madalpingevõrkudes kasutatavate seadmete isolatsiooni koordineerimist. See on rakendatav seadmetele nimivahelduvpingega kuni 1000 V nimisagedusega kuni 30 kHz või nimialalispingega kuni 1500 V, mis on ette nähtud kasutamiseks kõrgusel kuni 2000 m üle merepinna.

Käesolev standard sätestab toimivuskriteeriumeil põhinevad nõuded seadmete õhk- ja roomevahemikele ning tahkele isolatsioonile. Standard sisaldab isolatsiooni koordineerimise eesmärgil tehtavate elektriliste katsetuste meetodeid.

Käesolevas standardis sätestatud vähimad õhkvahemikud ei kehti ioniseeritud gaaside juuresolu korral. Erinõuded selliste olukordade jaoks võib omal äranägemisel sätestada vastav tehniline komitee.

Standardi käesolev osa ei käsitle vahemikke

- vedelikes,
- õhust erinevates gaasides,
- suruõhus.

MÄRKUS 1 Madalpingevõrkudes kasutatavate seadmete isolatsiooni koordineerimine nimisagedusel üle 30 kHz on sätestatud standardis IEC 60664-4.

MÄRKUS 2 Seadmete siseahelates võivad esineda kõrgemad pinged.

MÄRKUS 3 Nõuded kõrguste puhul üle 2000 m merepinnast on esitatud tabelis **A.2**.

Käesoleva ohutuse põhistandardi eesmärk on anda juhiseid eri seadmete eest vastutavatele tehnilistele komiteedele oma nõuete ratsionaliseerimiseks selliselt, et saavutada isolatsiooni koordineerimine.

Standardis antakse informatsiooni, millest tehnilised komiteed saavad juhendada seadmete õhk- ja roomevahemike ning tahke isolatsiooni valikul.

Tuleb püüda, et tootjad ja tehnilised komiteed täidaksid käesolevas ohutuse põhistandardis esitatud nõudeid või viitaks nendele, kui vaja, oma käsitusala seadmestandardis.

Kui vastavais tootestandardis ei ole sätestatud nõudeid õhk- ja roomevahemike ega tahke isolatsiooni kohta või kui selliseid standardeid ei ole, saab rakendada käesolevat standardit.

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.

IEC 60038:1983 IEC standard voltages

IEC 60050-151:2001 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 151: Electrical and magnetic devices

IEC 60050-212:1990 International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 212: Insulating solids, liquids and gases

IEC 60050-604:1987 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation
Amendment 1 (1998)

IEC 60050-826:2004 International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 826: Electrical installations

- IEC 60068-1:1988** Environmental testing – Part 1: General and guidance
- IEC 60068-2-2:1974** Environmental testing – Part 2: Tests – Test B: Dry heat
- IEC 60068-2-14:1984** Environmental testing – Part 14: Tests – Test N: Change of temperature
- IEC 60068-2-78:2001** Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state
- IEC 60085:2004** Electrical insulation – Thermal classification
- IEC 60099-1:1991** Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems
- IEC 60112:2003** Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials
- IEC 60216** (kõik osad) Electrical insulating materials – Properties for thermal endurance
- IEC 60243-1:1998** Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies
- IEC 60270:2000** High-voltage test techniques – Partial discharge measurements
- IEC 60364-4-44:2001** Electrical installations of buildings – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances
Amendment 1 (2003)
- IEC 60664-4:2005** Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress
- IEC 60664-5** Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: A comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm
- IEC 61140:2001** Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment
Amendment 1 (2004)
- IEC 61180-1:1992** High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements
- IEC 61180-2:1994** High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment
- IEC Guide 104:1997** The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications
- EE MÄRKUS Ülalloeletuist on eesti keeles ilmunud alljärgnevalt nimetatud standardid.
- EVS-IEC 60038:2007** IEC standardpinged
- EVS-IEC 60050(604):1998** Rahvusvaheline elektrotehnika sõnastik. Osa 604. Elektri tootmine, ülekandmine ja jaotamine. Käit
- EVS-IEC 60050-826:2006** Rahvusvaheline elektrotehnika sõnastik. Osa 826: Elektripaigaldised
- EVS-IEC 60364-4-44:2003** Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häirete eest
- EVS-HD 60364-4-443:2007** Ehitiste elektripaigaldised. Osa 4-44: Kaitseviisid. Kaitse pingehäirete ja elektromagnetiliste häirete eest. Jaotis 443: Kaitse pikse- ja lülitusliigpingete eest
- EVS-EN 61140:2006** Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele