

**MADALPINGEVÕRKUDES  
KASUTATAVATE SEADMETE  
ISOLATSIOONI KOORDINATSIOON  
Osa 3: Ühe- ja kahepoolsete pinnakatete  
ning kompaundivormide kasutamine  
saastekaitseks**

**Insulation coordination for equipment within  
low-voltage systems  
Part 3: Use of coating, potting or moulding  
for protection against pollution**

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard on Euroopa standardi EN 60664-3:2003 “Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution” ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde. Nimetatud standardi näol on Euroopa standardiks üle võetud Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoni (International Electrotechnical Commission, IEC) poolt kehtestatud samanimeline standard IEC 60664-3:2003.

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

Käesolevas eestikeelses standardis on viited muudele normdokumentidele jäetud tekstis muutmata. Viited vastavatele Eesti standarditele on tehtud jaotises 1.2.

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

Standardi tõlkis Tallinna Tehnikaülikooli dotsent Rein Oidram ning selle toimetab sama ülikooli elektroenergeetika instituudi direktor Heiki Tammoja. Standardi kavandi vaatas läbi ja kiitis heaks EVS tehnilise komitee TK 17 “Madalpinge” ekspertkomisjon koosseisus:

Jüri Loorens – AS Elektrikontrollikeskus, katsekalibreerimislabori juht  
Heiki Tammoja – TTÜ, elektroenergeetika instituudi direktor  
Endel Risthein – Eesti Moritz Hermann Jacobi Selts, TTÜ emeriitprofessor  
Tiit Metusala – TTÜ, elektroenergeetika instituut, dotsent  
Rein Oidram – TTÜ, elektroenergeetika instituut, dotsent

Euroopa standard EN 60664-3:2003 on kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti standardina EVS-EN 60664-3:2005 Eesti Standardikeskuse käskkirjaga 29.07.2005 nr 91.

Standard EVS-EN 60664-3:2005 asendab jõustumistega vastuvõetud ingliskeelset Eesti standardit EVS-EN 60664-3:2003 ning jõustub juulikuu EVS Teataja avaldamisega.

<p>This standard contains the Estonian translation of the English version of the European Standard EN 60664-3:2003 “Insulation coordination for equipment within low-voltage systems (IEC 60664-3:2003)”. The European Standard EN 60664-3:2003 has the status of an Estonian National Standard.</p>
--

English version

**Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution**  
(IEC 60664-3:2003)

Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'empotage ou de moulage pour la protection contre la pollution  
(CEI 60664-3:2003)

Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung  
(IEC 60664-3:2003)

This European Standard was approved by CENELEC on 2003-04-01. 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, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

**CENELEC**

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

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

**SISUKORD**

EN 60664-3 EESSÕNA .....	3
IEC 60664-3:2003 EESSÕNA .....	4
SISSEJUHATUS .....	6
1 KÄSITLUSALA .....	7
2 NORMATIIVVIITED .....	8
3 MÄÄRATLUSED .....	9
4 NÕUDED TEHNILISELE LAHENDUSELE .....	10
4.1 Põhimõtted .....	10
4.2 Keskkonda arvestav rakenduspiirkond .....	10
4.3 Nõuded kaitse tüüpidele .....	10
4.4 Dimensioonimisprotseduurid .....	11
5 KATSETUSED .....	13
5.1 Üldnõuded .....	13
5.2 Katsekehad ühepoolsete pinnakatete katsetamiseks .....	13
5.3 Katsekehad kompaundivormide ja kahepoolsete pinnakatete katsetamiseks .....	13
5.4 Katsekehade ettevalmistamine .....	13
5.5 Kraapetaluvuskatse .....	13
5.6 Visuaalne kontroll .....	14
5.7 Katsekehade konditsioneerimine .....	14
5.8 Mehaanilised ja elektrilised katsed pärast konditsioneerimist ja elektromigratsiooni .....	17
5.9 Lisakatsed .....	18
Lisa A (normatiivlisa) Katsete järgnevus .....	19
Lisa B (normatiivlisa) Tehniliste komiteede otsused .....	20
Lisa C (normatiivlisa) Trükkjuhistikplaadid pinnakatete katsetamiseks .....	21
Lisa ZA (normatiivlisa) Normatiivviited rahvusvahelistele väljaannetele ja neile vastavatele Euroopa väljaannetele .....	26
Kirjandus .....	28

**EN 60664-3 EESSÕNA**

Dokumendi 109/24/FDIS tekst, tulevane IEC 60664-3 2.väljaanne, mille valmistas ette töökomitee IEC TC 109, Insulation co-ordination for low-voltage equipment, saadeti IEC-CENELECI paralleelhäälletusele ja kiideti 01. aprillil 2003.a. CENELECI poolt heaks standardina EN 60664-3.

Käesolev Euroopa standard asendab standardi HD 625.3 S1:1997.

Kindlaks määrati järgmised kuupäevad:

- viimane kuupäev, millal käesolev EN standard peab olema rahvuslikul tasandil vastuvõetud kas identse rahvusliku standardi väljaandmise teel või jõustumisteate kaudu (dop) 2004-01-01
- viimane kuupäev, millal käesoleva EN standardiga vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema tunnistatud kehtetuks (dow) 2006-04-01

Normatiivlisad on osa standardi tekstist.

Käesolevas standardis lisad A, B, C ja ZA on normatiivsed.

Lisa ZA on lisanud CENELEC.

**JÕUSTUMISTEADE**

Rahvusvahelise standardi IEC 60664-3:2003 tekst võttis CENELEC vastu Euroopa standardina ilma ühegi muudatuseta.

**IEC 60664-3:2003 EESSÕNA**

1) Rahvusvaheline Elektrotehnikakomisjon (International Electrotechnical Commission, IEC) on ülemaailmne standardimisorganisatsioon, mis hõlmab kõiki rahvuslikke elektrotehnikakomiteesid (IEC rahvuslikke komiteesid). IEC ülesanne on arendada rahvusvahelist koostööd kõigis elektri- ja elektroonikaala standardimisküsimustes. Selleks kirjastab IEC, lisaks oma muudele tegevusaladele, rahvusvahelisi standardeid. Nende ettevalmistamine on usaldatud tehnilistele komiteedele; iga IEC rahvuslik komitee, kes on huvitatud sellest tegevusest, võib nimetatud ettevalmistuses osaleda. Selles ettevalmistuses võivad osaleda ka rahvusvahelised, riiklikud ja mitteriiklikud organisatsioonid, mis on sidemetes IECga. IEC teeb tihedat koostööd Rahvusvahelise Standardimisorganisatsiooniga (International Organization for Standardization, ISO) vastavalt mõlema organisatsiooni vahel sõlmitud kokkuleppes sätestatud tingimustele.

2) Kuna IEC igas tehnilises komitees on esindatud kõik asjast huvitatud rahvuslikud komiteed, väljendavad IEC otsused või kokkulepped olulistes tehnilistes küsimustes suurimal võimalikul määral rahvusvahelist arvamuskonsensust.

3) Koostatud dokumendid kujutavad endast rahvusvaheliseks kasutamiseks mõeldud soovitusi ja antakse välja standarditena, tehniliste teatmematerjalidena või juhistena ning on sellistena rahvuslike komiteede poolt vastuvõetavaiks tunnistatud.

4) Rahvusvahelise ühtlustamise huvides võtavad IEC rahvuslikud komiteed IEC rahvusvahelisi standardeid läbipaistvalt ja enamalt võimalikul määral kasutusele oma rahvuslikes ja regionaalsetes standardites. Lahknevused IEC standardite ja vastavate rahvuslike või regionaalsete standardite vahel peavad olema viimastes nii selgelt kui võimalik esile toodud.

5) IEC ei teosta mingeid oma nõuetele vastavuse markeerimisi ega saa vastutada ühegi seadme eest, mis on deklareeritud kui IEC mingile standardile vastav.

6) Tuleb arvestada, et käesoleva rahvusvahelise standardi mõned elemendid võivad kujutada endast patendiõiguse objekte. IECd ei saa pidada vastutavaks mõne või kõigi selliste patendiõiguste tunnuste eest.

Rahvusvahelise standardi IEC 60664-3 valmistas ette IEC tehniline komitee 109 "Madalpingeseadmete isolatsiooni koordineerimine".

Käesolev teine trükk tühistab ja asendab esimese, 1992. aasta trüki ja on selle tehniline ümbertöötus.

Vastavalt juhendile "IEC Guide 104" on käesoleval dokumendil ohutuse põhi-standardi staatus.

Käesoleva standardi tekst tugineb järgmistele dokumentidele:

FDIS	Hääletustulemuste aruanne
109/24/FDIS	109/31/RVD

Täieliku teabe käesoleva standardi heakskiitnud hääletuse kohta saab eeltoodud tabelis näidatud hääletusaruandest.

Käesolev publikatsioon kavandati “ISO/IEC Directives, Part 2” kohaselt.

Standardi IEC 60664-3 ümbertöötamise käigus tehtud peamised muudatused on järgnevad:

- Kolmas osa on viidud täpsesse vastavusse osaga 1 (k.a lisad 1 ja 2). On selge, et osa 3 on kasutatav ainult ühe osana tervikdokumendist, koos standardi IEC 60664 osaga 1.
- Kolmanda osa käsitusala on tunduvalt laiendatud ja sisaldab nüüd ka kahepoolseid pinnakatteid ja kompaundivormide kasutamist ning teisi sarnaseid saastamisvastast kaitset võimaldavaid protseduure. Käesolev standard rakendub samuti pindkaetud igat liiki trükkplaatidele, kaasa arvatud mitmekihiliste plaatide sisekihtide pindadele, põhimikele ja teistele sarnasel viisil kaitstud koostetele. Mitmekihiliste trükkplaatide korral antakse nõuded sisemist kihti läbivatele vahemikele osa 1 tahke isolatsiooni nõuete alusel.
- Erinevus kahe kaitseviisi vahel on toodud selgelt esile. Tüübile 1 (varem tüüp A) vastav kaitse vähendab saasteastet kaitse taga oleva saasteastmega võrreldes saasteastmeni 1. Tüübile 2 (varasem tüüp B) vastav kaitse kasutab tahkele isolatsioonile sarnanevat kaitsesüsteemi. Tulemuseks on dimensioonimise ja katsetusnõuete korrektsem teineteisele vastavus.
- Rakendusala on laiendatud ja sisaldab nüüd ka talitlus-, põhi-, lisa- ja tugevdatud isolatsiooni.
- Saasteastme 3 puhul võib nüüd kasutada mõlemaid, 1. ja 2. tüüpi kaitseviise (varem ainult B tüüpi).
- Mitte ainult 2. tüüpi, vaid ka 1. tüüpi kaitse nõuab kahe juhtiva osa vahelise vahemiku kaitset 100 % ulatuses vahemikust.
- Tüübi 2 kaitstes on võetud kasutusele vähimad vahemikud. Mistahes juhul ei tohi vahemiku miinimumväärtus olla väiksem kui 10 µm.
- On samuti arvestatud IEC 60664 uue osaga 5.
- Katsetused järgivad täpsemalt 1. ja 2. tüüpi kaitsetele esitatavaid nõudeid. Kaitstud koost peab taluma tahke isolatsiooni elektrilisi katsetusi vastavalt standardi IEC 60664-1 jaotise 4.1.2 nõuetele. Tüüp 1 kaitse puhul ei ole osalahenduskatse rakendatav. Tüüp 2 kaitse korral on osalahenduskatse nõutav. Nõutav osalahenduste kustumispinge ja katsemeetod on määratletud IEC 60664-1 jaotises 4.1.2.4.
- Nõuded katsekehale on viidud vastavusse laiendatud käsituslaga.
- Katsetusi “kaitsekihi kleepumisvõime” ja “kraapekindluskatse” on uuendatud.

Standardisarjas IEC 60664 on üldpealkirja “Madalpingevõrkudes kasutatavate seadmete isolatsiooni koordineerimine” all järgmised osad:

- Osa 1: Põhimõtted, nõuded ja katsed
- Osa 2: Rakendusjuhend
- Osa 3: Ühe- ja kahepoolsete pinnakatete ning kompaundivormide kasutamine saastekaitseks
- Osa 4: Kõrgsageduspingete mõju arvestamine
- Osa 5: Üksikasjalik meetod enamalt 2 mm õhkvahemike ja lekkeradade kindlaksmääramiseks.

Komitee otsuse kohaselt siinse publikatsiooni sisu ei muudeta kuni 2008. aastani. Sellel tähtajal see publikatsioon kas:

- kinnitatakse uuesti,
- muudetakse kehtetuks,
- asendatakse ümbertöötatud väljaandega või
- viiakse sisse parandused.

## SISSEJUHATUS

IEC 60664 käesolev osa kirjeldab üksikasjalikke tingimusi jäikade koostete, nagu trükkplaatide või klemmistike, õhkvahemike ja lekkeradade vähendamiseks. Kaitset saastumise vastu võib saavutada mistahes kapseldamise, nagu pinnakatete ning kompaundivormide kasutamise abil. Kaitset võib rakendada kooste ühele või mõlemale küljele. Käesolev standard sätestab kaitsematerjalide isoleerivad omadused.

Kahe suvalise kaitsmata juhtivosa vahelise õhkvahemiku või lekkeraja pikkuse kohta rakenduvad IEC 60664-1 või IEC 60664-5 nõuded.

See standard käsitleb ainult püsikaitset. Standard ei kehti remondijärgsetele koostetele.

Tehnilised komiteed peavad kaaluma ülekuumutatud juhtide ja seadmekomponentide mõju kaitsele, eriti rikketingimustes ja otsustama vajadusel lisanõuete üle.

Koostete ohutu talitlus sõltub kaitsesüsteemide rakendamisel täpsest ja juhitavast tootmisest. Tehnilised komiteed peavad kaaluma näiteks ühikukatseteks kvaliteedikontrollile esitatavaid nõudeid.



MADALPINGEVÕRKUDES KASUTATAVATE SEADMETE ISOLATSIOONI  
KOORDINATSIOON

Osa 3: Ühe- ja kahepoolsete pinnakatete ning kompaundivormide kasutamine  
saastekaitseks

Insulation coordination for equipment within low-voltage systems  
Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution

Käesolev standard on identne Euroopa standardiga EN 60664-3:2003 ja see on välja antud CENELECi loal.	This standard is identical with European Standard EN 60664-3:2003 and it is published with permission of CENELEC.
Euroopa standard EN 60664-3:2003 on võetud kasutusele Eesti standardina	The European Standard EN 60664-3:2003 has the status of an Estonian National Standard

Tõlgendamise erimeelsuste korral on kehtiv ingliskeelne tekst	In case of interpretation disputes the English text applies
---	---

## 1 KÄSITLUSALA

Standardi IEC 60664 käesolev osa rakendub seadmetele, mis on saastamise vastu kaitstud ühe- ja kahepoolsete pinnakatete ning kompaundivormide abil ja mis võimaldab seeläbi vähendada õhkvaheikke ning lekkeradasid, nagu on kirjeldatud osades 1 ja 5.

Märkus 1. Kui on viidatud osadele 1 või 5, peetakse silmas standardeid IEC 60664-1 või 60664-5.

Käesolev standard kirjeldab kahele kaitsemeetodile esitatavaid nõudeid ja katsetusprotseduure:

- tüüpi 1 puhul parandab kaitse kaitstavate osade mikrokeskkonda;
- tüüpi 2 all peetakse silmas tahke isolatsiooniga sarnanevat kaitset.

See standard rakendub samuti igat tüüpi trükkplaatidele, k.a mitmekihiliste plaatide sisekihtide pindadele, ning nende põhimikele ja muul sarnasel viisil kaitstud koostetele. Mitmekihiliste trükkplaatide korral antakse nõuded sisemist kihti läbivatele vahemikele osa 1 tahke isolatsiooni nõuete alusel.

Märkus 2. Põhimike näideteks on integreeritud hübriidskeemid ja koorik-tehnoloogia.

See standard käsitleb ainult püsikaitset. Standard ei kehti mehaanilisele seadistamisele või remondile allutatud koostetele.

Käesoleva standardi põhimõtted on rakendatavad talitlus-, põhi-, lisa- ja tugevdatud isolatsioonile.

## 2 NORMATIIVVIITED

Allpool loetletud dokumendid on hädavajalikud käesoleva standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete puhul kehtivad ainult viidatud redaktsioonid. Dateerimata viidete puhul rakendatakse viidatud dokumentide uusimaid redaktsioone (k.a mistahes muudatuste puhul).

**IEC 60068-2-1:1990**, Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold  
**Amendment 1 (1993)**  
**Amendment 2 (1994)**

**IEC 60068-2-2:1974**, Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests –  
Tests B: Dry heat  
**Amendment 1 (1993)**  
**Amendment 2 (1994)**

**IEC 60068-2-14:1984**, Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests –  
Test N: Change of temperature  
**Amendment 1 (1986)**

**IEC 60068-2-78:2001**, Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp  
heat, steady state

**IEC 60249-1:1982**, Base materials for printed circuits – Part 1: Test methods  
**Amendment 4 (1993)**

**IEC 60249-2 (all parts)**, Base materials for printed circuit – Part 2: Specifications

**IEC 60326-2:1990**, Printed boards – Part 2: Test methods  
**Amendment 1 (1992)**

**IEC 60454-3-1:1998**, Pressure-sensitive adhesive tapes for electrical purposes –  
Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: PVC film tapes with  
pressure-sensitive adhesive

**IEC 60664-1:1992**, Insulation coordination for equipment within low-voltage  
systems – Part 1: Principles, requirements and tests  
**Amendment 1 (2000)**  
**Amendment 2 (2002)**

**IEC 60664-5:—**, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems –  
Part 5: A comprehensive method for determining clearance and creepage distances  
equal to or less than 2 mm <sup>1)\*</sup>

---

<sup>1)</sup> On väljaandmisel.

**IEC Guide 104:1997**, The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications

### 3 MÄÄRATLUSED

Käesolevas dokumendis rakendatakse IEC 60664-1 ja ka alltoodud määratlusi.

#### 3.1 alusmaterjal base material

Isoleermaterjal, mille peale tekitatakse juhtiv osa.

Märkus. Alusmaterjal võib olla jäik või painduv või mõlemad. Selleks võib olla dielektrik või isoleeritud metall-leht.

(IEC 60194, määratlus 40.1334)

#### 3.2 trükkplaat printed board

Lõpetatud kujul trükkmooduli ja trükkjuhistiku üldmääratlus.

Märkus. Määratlusega on haaratud jäigal, painduval ja nõrgalt painduval alusmaterjalil ühepoolseid, kahepoolseid ja mitmekihilisi trükkplaatte.

(IEC 60194, määratlus 60.1485)

#### 3.3 juht conductor

Üksik juhtivrada juhtival osal.  
(IEC 60194, määratlus 22.0251)

#### 3.4 kaitse protection

Mistahes meede keskkonnamõju vähendamiseks.

#### 3.5 pinnakate coating

Kooste pinnale kantud isoleermaterjal, nagu näiteks lakk või värvikelme.

Märkus. Pinnakate koos alusmaterjaliga moodustavad isolatsioonisüsteemi, mis võib olla tahkele isolatsioonile sarnaste omadustega.

---

\*) **EE** märkus. Standard IEC 60664-5 on välja antud ja võetud kasutusele Eesti standardina EVS-EN 60664-5.