

MADALPINGELISED ELEKTRIPAIGALDISED

Osa 4-444: Kaitseviisid

Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest

Low-voltage electrical installations

Part 4-444: Protection for safety

**Protection against voltage disturbances and
electromagnetic disturbances**

(IEC 60364-4-44:2007 (Clause 444), modified)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- CENELECI harmoneerimisdokumendi HD 60364-4-444:2010 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ning sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles septembris 2010;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmunisega EVS Teataja 2011. aasta septembrikuu numbris.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli emeriitprofessor Endel Risthein ja selle on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 17 „Madalpinge“ ekspertkomisjon koosseisus:

Jaan Allem	Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liidu tegevdirektor
Arvo Kübarsepp	OÜ Auditron juhatuse liige
Tõnis Mägi	OÜ Auditron juhatuse liige
Alar Ollerma	AS Harju Elekter Elektrotehnika tootearenduse osakonnajuhataja
Raivo Teemets	TTÜ elektriainete ja jõuelektroonika instituudi dotsent
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Ameti ehitus- ja elektriosakonna peaspetsialist
Mati Roosnurm	OÜ Eesti Energia Jaotusvõrk peaspetsialist
Olev Sinijärv	AS Raasiku Elekter

Standardi tõlkimise ettepaneku on esitanud EVS/TK 17 „Madalpinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud 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 eesti-keelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Standardisse on sisse viidud parandused EVS-HD 60364-4-444:2010/AC:2010 ja EVS-HD 60364-4-444:2010/AC:2012. Tehtud parandused on tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel.

Standardi eestikeelses versioonis on kasutatud saksakeelsest standardist pärit jooniseid (44.R3A kuni 44.R6).

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud CENELECI harmoneerimisdokumendi HD 60364-4-444:2010 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 21.05.2010.

Date of Availability of the CENELEC Harmonization Document HD 60364-4-444:2010 is 21.05.2010.

See standard on CENELECI harmoneerimisdokumendi HD 60364-4-444:2010 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 CENELEC Harmonization Document HD 60364-4-444:2010. It has been 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 91.140.50 Elektrivarustussüsteemid

Võtmesõnad: elektromagnetiline mõju, häiring, kaitse, madalpinge, ohutus

Hinnagrupp R

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 kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; telefon: 605 5050; e-post: info@evs.ee

HARMONEERIMISDOKUMENT

HARMONIZATION DOCUMENT

DOCUMENT D'HARMONISATION

HARMONISIERUNGSDOKUMENT

EN 60364-4-444

May 2010

ICS 91.140.50

Supersedes R064-004:1999
Incorporates corrigendum July 2010

English version

**Low-voltage electrical installations –
Part 4-444: Protection for safety –
Protection against voltage disturbances and electromagnetic
disturbances
(IEC 60364-4-44:2007 (Clause 444), modified)**

Installations électriques à basse tension –
Partie 4-444: Protection pour assurer la
sécurité – Protection contre les
perturbations de tension et les
perturbations électromagnétiques
(CEI 60364-4-44:2007 (Clause 444),
modifiée)

Errichten von Niederspannungsanlagen –
Teil 4-444: Schutzmaßnahmen –
Schutz bei Störspannungen und
elektromagnetischen Störgrößen
(IEC 60364-4-44:2007 (Clause 444),
modifiziert)

This Harmonization Document was approved by CENELEC on 2010-05-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for implementation of this Harmonization Document at national level.

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.

This Harmonization Document exists in three official versions (English, French, German).

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, 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: Avenue Marnix 17, B - 1000 Brussels

SISUKORD

HD 60364-4-444:2010 EESSÕNA.....	4
444 KAITSE ELEKTROMAGNETILISTE HÄIRETE EEST.....	5
444.0 Sissejuhatus.....	5
444.1 Käsitlusala.....	5
444.2 Normiviited.....	5
444.3 Määratlused.....	7
444.4 Elektromagnetiliste häirete vähendamine.....	9
444.4.1 Elektromagnetiliste häirete allikad.....	9
444.4.2 Elektromagnetiliste häirete vähendamise võtted.....	9
444.4.3 TN-süsteem.....	11
444.4.4 TT-juhistik.....	15
444.4.5 IT-juhistik.....	16
444.4.6 Toide mitmest toiteallikast.....	17
444.4.7 Toite ümberlülitamine.....	20
444.4.8 Sisestused hoonesse.....	22
444.4.9 Eraldipaiknevad hooned.....	22
444.4.10 Hoone sisemuses kasutatavad meetmed.....	22
444.4.11 Kaitsevahendid.....	24
444.4.12 Signaalkaablid.....	24
444.5 Maandamine ja potentsiaaliühtlustus.....	24
444.5.1 Maanduselektroodide omavaheline ühendamine.....	24
444.5.2 Ehitisse sisenevate liinide ja ehitise maandussüsteemide vahelised ühendused.....	24
444.5.3 Potentsiaaliühtlustus- ja maandusjuhtide võrgu eri struktuurid.....	25
444.5.4 Mitmekorruselise hoone potentsiaaliühtlustusvõrk.....	27
444.5.5 Talitusmaandusjuht.....	27
444.5.6 Olulisel määral infotehnikaseadmeid sisaldavad tööndus- ja tööstushooned.....	28
444.5.7 Infotehnikaseadmete talitusmaandamine ja talitus-potentsiaaliühtlustus.....	28
444.6 Vooluahelate eraldipaigaldamine.....	29
444.6.1 Üldnõuded.....	29
444.6.2 Kujundusnõuded.....	29
444.6.3 Eralduse ärajätmine.....	32
444.7 Kaablite käsitlussüsteemid.....	32
444.7.1 Üldnõuded.....	32
444.7.2 Valikujuhised.....	32
444.Z1 Paigaldamine.....	33
444.Z1.1 Metalliline või kombineeritud paigaldussüsteem elektromagnetilise ühilduvuse meetmena.....	33
Lisa ZA (normlisa) Rahvuslikud eritingimused.....	35
Kirjandus.....	39
Joonis 44.R1 — Ühtse potentsiaaliühtlustussüsteemiga ühendatav varjestust tugevdav rööpjuht.....	10
Joonis 44.R2 — Asendava või rööbitise potentsiaaliühtlustusjuhi näide TT-süsteemis.....	11
Joonis 44.R3A — Neutraaljuhi voolu vältimine kokkuühendatud ehitustarindites TN-S-juhistiku kasutamise teel paigaldise liitumispunktist avaliku elektrivarustussüsteemiga kuni ehitise lõppahelateni.....	12
Joonis 44.R3B — Neutraaljuhi voolu vältimine kokkuühendatud ehitustarindites TN-S-juhistiku kasutamise teel alates tarbijapaigaldise oma toitetrafost.....	13
Joonis 44.R4 — TN-C-S-juhistik olemasoleva ehitise paigaldises.....	14
Joonis 44.R5 — TT-juhistik ehitise paigaldises.....	15
Joonis 44.R6 — IT-juhistik ehitise paigaldises.....	16
Joonis 44.R7A1 — Mitmeallikaline TN- või TT-elektritoide üheainsa ühendusega PEN-juhi ja maa vahel.....	17

Joonis 44.R7A2 — Mitmeallikaline TN- või TT-elektritoide lubamatu mitmekordse ühendusega PEN-juhi ja maa vahel	17
Joonis 44.R7B — Paigaldise mitme TN-toiteallikaga elektrivarustussüsteem; tähtpunktid on ühendatud maaga ühesainsas punktis	18
Joonis 44.R8 — Paigaldise mitme TT-toiteallikaga elektrivarustussüsteem; tähtpunktid on ühendatud maaga ühesainsas punktis	19
Joonis 44.R9A — Kolmefaasilise elektritoite ümberlülitamine 4-pooluselise lüliti abil	20
Joonis 44.R9B — Neutraalivoolu kulgemine kolmefaasilises kahe toiteallikaga elektrivarustussüsteemis sobimatu kolmepooluselise lüliti kasutamisel	21
Joonis 44.R9C — Ühefaasiline alternatiivtoide kahepooluselise lülitiga	22
Joonis 44.R10 — Olemasolevas hoones kasutatavate meetmete piltlik esitus	23
Joonis 44.R11 — Kokkuühendatud maandurid	24
Joonis 44.R12 — Kaitsejuhid tähtvõrgus (näide)	25
Joonis 44.R13 — Mitmes kohas silmatud potentsiaaliühtlustus-tähtvõrgu näide	26
Joonis 44.R14 — Ühtse silmatud potentsiaaliühtlustus-tähtvõrgu näide	26
Joonis 44.R15 — Potentsiaaliühtlustusvõrkude näiteid piksekaitseta hoones.....	27
Joonis 44.RZ1 — Kaablite vähimalt lubatava vahekauguse näide	31
Joonis 44.RZ2 — Ruumilise ja mehaanilise eraldamise näiteid	31
Joonis 44.R16 — Kaablite paigutus metall-kaabliiriuleil	33
Joonis 44.RZ3 — Elektromagnetilise ühilduvuse tagamiseks ette nähtud metallilise süsteemi komponentide ühendamise näiteid.....	34
Joonis 44.RZ4 — Metallilise kaablipaigaldussüsteemi katkestamine viimisel läbi tuletõkkega sein	34
Joonis 44.R7C — Paigaldise toide mitmest TN-toiteallikast tähtpunktide ühendamisel maaga ühesainsas punktis (praktiline näide samade toimivusomadustega nagu joonisel 44.R7B)	36
Tabel Z1 — Vähimalt lubatavad eralduskaugused, kui infotehnikakaablite või -juhtmete andmed ja/või ettenähtav kasutusala ei ole teada	30

HD 60364-4-444:2010 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee TC 64 („Electrical installations and protection against electric shock“) poolt koostatud rahvusvahelise standardi IEC 60364-4-44:2007 jaotise 444 tekst koos CENELECi tehnilise komitee TC 64 poolt koostatud ühismuudatustega esitati formaalsele hääletusele ja võeti CENELECi poolt 01.05.2010 vastu kui HD 60364-4-444.

See standard asendab standardit R064-004:1999.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõned osad võivad olla patendiõiguse subjektiks. CENi ega CENELECi ei saa pidada vastutavaks mõne või kõigi selliste patendiõiguste väljaselgitamise osas.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev harmoneerimisdokumendi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2011-05-01
- viimane tähtpäev harmoneerimisdokumendiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2013-05-01

Selles standardis on ühismuudatused tähistatud püstkriipsuga teksti vasakul äärel ¹.

Jaotised, alajaotised, märkused, tabelid ja joonised, mis on lisatud IEC 60364-4-44:2007 jaole 444, on tähistatud prefiksiga Z.

Sellesse väljaandesse on lisatud juulis 2010 vastuvõetud parandus (Corrigendum of July 2010).

¹ Eesti standardi märkus. Eestikeelses standardis on parandused tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel.

444 KAITSE ELEKTROMAGNETILISTE HÄIRETE EEST

444.0 Sissejuhatus

Jaotises **444** on esitatud nõuded ja soovitused elektromagnetiliste häiringute vältimiseks ja piiramiseks.

See dokument, jaotis 444, on mõeldud arhitektidele ja neile, kes tegelevad elektripaigaldiste projekteerimise, ehitamise ja hooldamisega.

Elektromagnetilised häired segavad või ohustavad infotehnikasüsteeme, ringhäälingusüsteeme, käsklus-, juhtimis- ja sidesüsteeme, tehnoloogiliste protsesside seire-, juhtimis- ja automaatikasüsteeme. Piksest, lülitustoimingutest ja lühistest tingitud voolud ja muud elektromagnetilised nähtused võivad tekitada liigpingeid ja elektromagnetilisi häireid.

EE MÄRKUS Selle standardi ingliskeelses väljaandes ning ka muus ingliskeelses tehnikakirjanduses tähistatakse elektromagnetilisi häireid sageli lühendiga EMI (*electromagnetic interference*), infotehnikasüsteeme lühendiga ICT (*information technology systems*), ringhäälingusüsteeme lühendiga BCT (*broadcast communication technologies*), käsklus-, juhtimis- ja sidesüsteeme lühendiga CCCB (*command, control and communication*) ning tehnoloogiliste protsesside seire-, juhtimis- ja automaatikasüsteeme lühendiga PMCA (*process monitoring, control and automation*).

Sellised nähtused võivad aset leida

- suuremõõtmeliste juhtivate kontuuride olemasolul;
- eri otstarbega elektrijuhistike, nt jõu-, kommunikatsiooni-, juhtimis- ja signaalkaablite paigaldamise korral kõrvuti mööda üht ja sama kulgemisrada.

Suurevoolulised jõukaablid, milles voolu ajalised muutused (di/dt) on kiired, võivad elektripaigaldiste käsklus-, juhtimis- ja kommunikatsioonikaablites indutseerida liigpingeid, mis võivad mõjutada või kahjustada nendega ühendatud elektriseadmeid.

444.1 Käsitlusala

Standardi eesmärk on esitada elektripaigaldiste kohta nõuded ja soovitused elektromagnetiliste häiringute toime vältimiseks ja piiramiseks.

Selle osa juhised ei kehti süsteemide kohta, mis on täielikult või osaliselt avalike elektrivarustusettevõtete juhtimise all (vt HD 60364-1:2008 käsitlusala), kuigi pingehäiringud ja elektromagnetilised häiringud võivad kanduda elektripaigaldistesse või indutseeruda neis läbi nende elektrivarustusüsteemide.

Elektromagnetilise ühilduvuse meetmeid, mida selles standardis kirjeldatakse, võib vaadelda kui head inseneritava kohtkindlate paigaldiste elektromagnetilise ühilduvuse saavutamiseks, nagu seda nõuab elektromagnetilise ühilduvuse direktiiv 2004/108/EÜ.

444.2 Normiviited

Järgmised dokumendid on vajalikud standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN 50117-4-1:2008. Coaxial cables — Part 4-1: Sectional specification for cables for BCT cabling in accordance with EN 50173 — Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz — 3 000 MHz

EN 50173-1:2007. Information technology — Generic cabling systems — Part 1: General requirements

EN 50174-2:2009. Information technology — Cabling installation — Part 2: Installation planning and practices inside buildings

EN 50174-3:2003. Information technology — Cabling installation — Part 3: Installation planning and practices outside buildings

EN 50288 (sari). Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control

EN 50310:2006. Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment

EN 60950-1. Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements (IEC 60950-1)

EN 61000-6-x (sari). Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-x: Generic standards (sari IEC 61000-6-x)

EN 61386 (sari). Conduit systems for cable management (sari IEC 61386)

EN 61558-2-1. Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 2-1: Particular requirements and tests for separating transformers and power supplies incorporating separating transformers for general applications (IEC 61558-2-1)

EN 61558-2-4. Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-4: Particular requirements and tests for isolating transformers and power supply units incorporating isolating transformers (IEC 61558-2-4)

EN 61558-2-6. Safety of transformers, reactors, power supply units and similar products for supply voltages up to 1 100 V — Part 2-6: Particular requirements and tests for safety isolating transformers and power supply units incorporating safety isolating transformers (IEC 61558-2-6)

EN 61558-2-15. Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 2-15: Particular requirements for isolating transformers for the supply of medical locations (IEC 61558 2-15)

EN 62305-3. Protection against lightning — Part 3: Physical damage to structures and life hazard (IEC 62305-3)

HD 60364-1:2008. Low-voltage electrical installations — Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions (IEC 60364-1:2005, mod.)

HD 60364-4-41:2007. Low-voltage electrical installations — Part 4-41: Protection for safety — Protection against electric shock (IEC 60364-4-41:2005, mod.)

HD 60364-5-52:2011. Low-voltage electrical installations — Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment — Wiring systems (IEC 60364-5-52:2009, mod.)

HD 60364-5-54:2007. Low-voltage electrical installations — Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment — Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors (IEC 60364-5-54:2002, mod.)

IEC/TR 61000-2-5:1995. Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 2: Environment — Section 5: Classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication

ETSI EN 300 253:2002. Equipment Engineering (EE) — Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres

EE MÄRKUS Ülalloeletuist on eesti keeles ilmunud järgmised standardid.

EVS-EN 61000-6-1:2007. Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-1: Erialased põhistandardid. Häiringukindlus olme-, kaubandus- ja väiketööstuskeskkondades

EVS-EN 61000-6-2:2006. Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-2: Erialased põhistandardid. Häiringukindlus tööstuskeskkondades

EVS-EN 61000-6-3:2007. Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-3: Erialased põhistandardid. Olme-, kaubandus- ja väiketööstuskeskkondade emissioonistandard

EVS-EN 61000-6-4:2007. Elektromagnetiline ühilduvus. Osa 6-4: Erialased põhistandardid. Tööstuskeskkondade emissioonistandard

EVS-EN 62305-3:2007. Piksekaitse. Osa 3: Ehitistele tekitatavad füüsikalised kahjustused ja oht elule

EVS-HD 60364-1:2008. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 1: Põhialused, üldiseloostus, määratlused

EVS-HD 60364-4-41:2007. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 4-41: Kaitseviisid. Kaitse elektrilöögi eest

EVS-HD 60364-5-52:2011. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-52: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Juhistikud

EVS-HD 60364-5-54:2007. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-54: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Maandamine, kaitsejuhid ja kaitse-potentsiaaliühtlustusjuhid

444.3 Määratlused

Põhimääratlused on esitatud harmoneerimisdokumentis HD 60364-1:2008. Standardi rakendamisel kasutatakse järgmisi termineid ja määratlusi.

EE MÄRKUS Peale eestikeelsete on jaotises esitatud ka inglise-, prantsuse- ja saksa keelsed oskussõnad, mis on võetud selle standardi nendes keeltes avaldatud tekstidest. Määratlused on esitatud eesti ja inglise keeles. Prantsuse- ja saksa keelsete nimisõnade mees- ja nais- ja kesksugu on tähistatud vastavalt tähtedega *m*, *f* ja *n*, mitmus tähega *p*. Tähis IEV tähendab rahvusvahelist elektrotehnika sõnastikku (standardisarja IEC 60050).

444.3.1 varjestusvõrk

en	bonding network, BN
fr	réseau équipotentiel <i>m</i>
de	Potentialausgleichsanlage (BN) <i>f</i>

omavahel ühendatud juhtivate struktuuride süsteem, mis varjestab elektroonikaseadmeid ja personali elektromagnetiliselt alalisvoolust kuni madalamate raadiosagedusteni, moodustades nn elektromagnetilise varjestuse

MÄRKUS Termin „elektromagnetiline varjestus“ tähendab struktuuri, mida kasutatakse elektromagnetilise energia kõrvalejuhtimiseks, blokeerimiseks või leviku tõkestamiseks. Üldiselt ei pruugi varjestusvõrk olla maandatud, kuid selles harmoneerimisdokumentis eeldatakse, et see on maaga ühendatud.

set of interconnected conductive structures that provides an “electromagnetic shield” for electronic systems and personnel at frequencies from direct current (DC) to low radio frequency (RF)

NOTE The term “electromagnetic shield” denotes any structure used to divert, block or impede the passage of electromagnetic energy. In general, a BN does not need to be connected to earth but BN considered in the present document will have an earth connection

[EN 50310:2006, termin 3.1.2]

444.3.2 varjestusring

en	bonding ring conductor, BRC
fr	ceinturage d'équipotentialité <i>m</i>
de	Potentialausgleichsringleiter (BRC) <i>m</i>

suletud ringi taoline juurdeviiguühendustega maandatud juht

MÄRKUS Tavaliselt on varjestusringil mitmeid ühendusi ühtse potentsiaaliühtlustussüsteemiga, mis tagab selle kvaliteetse toimivuse.

an earthing bus conductor which forms a closed connecting ring

[EN 50310:2006 termin 3.1.3]

NOTE Normally a bonding ring conductor has multiple connections to the CBN and therefore improves its quality.