

MADALPINGELISED ELEKTRIPAIGALDISED
Osa 7-712: Nõuded eripaigaldistele ja -paikadele
Fotoelektrilised süsteemid

Low-voltage electrical installations
Part 7-712: Requirements for special installations or
locations
Photovoltaic (PV) systems

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- CENELEC-i harmoneerimisdokumendi HD 60364-7-712:2016 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 mais 2016;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2016. aasta oktoobrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 17 „Madalpinge“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud elektriinsener Kalju Kroon, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Tallinna Tehnikaülikooli elektrotehnika instituudi emeriitprofessor Endel Risthein, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 17 ekspertkomisjon koosseisus:

Alar Ollerma	AS Harju Elekter Elektrotehnika
Andres Beek	Elektrilevi OÜ
Mati Roosnurm	Eesti Elektroenergeetika Selts
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet
Olev Sinijärv	AS Raasiku Elekter
Raigo Viltrop	Draka Keila Cables AS
Raivo Teemets	TTÜ elektrotehnika instituut

Standardi mõnele 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 CENELEC-i harmoneerimisdokumendi HD 60364-7-712:2016 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 08.04.2016.

Date of Availability of the CENELEC Harmonization Document HD 60364-7-712:2016 is 08.04.2016.

See standard on harmoneerimisdokumendi HD 60364-7-712:2016 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 60364-7-712:2016. 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 27.160, 29.020, 91.140.50

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

English Version

Low-voltage electrical installations -
Part 7-712: Requirements for special installations or locations -
Photovoltaic (PV) systems

Installations électriques basses tensions -
Partie 7-712: Exigences pour les installations et
emplacements spéciaux -
Systèmes photovoltaïques (PV)

Errichten von Niederspannungsanlagen -
Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume
und Anlagen besonderer Art -
Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme

This Harmonization Document was approved by CENELEC on 2015-07-27. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, 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

HD 60364-7-712:2016 EESSÕNA	3
SISSEJUHATUS.....	4
712 FOTOELEKTRILISED SÜSTEEMID	5
712.1 Käsitusala	5
712.2 Normiviited.....	5
712.3 Terminid ja määratlused.....	7
712.4 Kaitseviisid.....	13
712.41 Kaitse elektrilöögi eest.....	13
712.410 Sissejuhatus	13
712.412 Kaitse topelt- või tugevdatud isolatsiooniga	13
712.414 Kaitse kaitsevähikepinge (SELV ja PELV) kasutamisega.....	13
712.42 Kaitse kuumustoime eest.....	14
712.421 Kaitse elektriseadmetest tingitud tuleohu eest.....	14
712.43 Liigvoolukaitse	14
712.431 Vooluahelate omadustel põhinevad nõuded	14
712.432 Kaitseaparaatide omadused	15
712.433 Kaitse liigkoormusvoolu eest.....	15
712.434 Kaitse lühisvoolu eest.....	16
712.44 Kaitse pingehäiringute ja elektromagnetiliste häiringute eest.....	17
712.443 Kaitse pikse- ja lülitusliigpingete eest.....	17
712.5 Elektriseadmete valik ja paigaldamine	18
712.51 Üldjuhised.....	18
712.511 Vastavus standarditele.....	18
712.512 Käiduolud ja välistoimed.....	18
712.513 Juurdepääsetavus.....	18
712.514 Tuvastatavus	18
712.52 Juhistikud.....	19
712.521 Juhistike liigid	19
712.523 Koormatavus voolu järgi.....	19
712.525 Pingekadu tarbijapaigaldises	20
712.526 Elektrilised ühendused	20
712.53 Lülitus- ja juhtimisaparaadid	20
712.531 Aparaadid kaitseks elektrilöögi eest toite automaatse väljalülitamise teel.....	20
712.532 Aparaadid kaitseks tuleohu eest.....	20
712.533 Aparaadid kaitseks liigvoolu eest.....	20
712.534 Liigpingekaitsevahendid	21
712.537 Turvalahutamine ja lülitustoimingud	23
712.54 Maandamine ja kaitsejuhid	25
712.542 Maandussüsteemid.....	25
712.6 Kontrollitoimingud.....	25
Lisa A (teatmelisa) Üksiku või mitme rööbiti ühendatud moodulijadaga fotoelektrilise sektsiooni näide.....	26
Lisa B (normlisa) Suuruste $U_{OC\ MAX}$ ja $I_{SC\ MAX}$ arvutamine	27
Lisa C (teatmelisa) Näited liigpingepiirikute paigaldamise kohta eri juhtudel.....	29
Lisa D (normlisa) Rahvuslikud eritingimused	30
Kirjandus.....	31

HD 60364-7-712:2016 EESSÕNA

Dokumendi (HD 60364-7-712:2016) on koostanud tehniline komitee CLC/TC 64 „Electrical installations and protection against electric shock“.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2016-10-08
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2019-04-08

See dokument asendab dokumenti HD 60364-7-712:2005 + parandus aprill 2006.

HD 60364-7-712:2016 sisaldab võrreldes harmoneerimisdokumendiga HD 60364-7-712:2005 järgmisi olulisi tehnilisi muudatusi:

- käsitusala on muudetud, et selgitada, millistele fotoelektrilistele toitesüsteemidele see harmoneerimisdokument sobib;
- termineid ja määratlusi on fotoelektriliste süsteemide kohta kasutatavate tehniliste määratluste sõnastuse osas uuendatud;
- ohutusega seotud nõuded on viidud kooskõlla harmoneerimisdokumendisarja HD 60364-4 viimaste väljaannetega, eriti kaitseviiside osas. On kasutusele võetud ka terminite vastav struktuur;
- on ette nähtud kaitsevahendite valiku arvutuspõhimõtted ja viidud need kooskõlla fotoelektriliste moodulite tootestandarditega;
- kui harmoneerimisdokument HD 60364-4-443 ei ole sobiv, on esitatud riskihindamisviis;
- eri operaatorite (hoolduspersonal, järelevalvetöötajad, avaliku jaotusvõrgu operaatorid, kiirabiteenistuse töötajad jne) ohutuse tagamiseks on esitatud hoiatusmärgi kujundus, mis näitab fotoelektrilise paigaldise olemasolu ehitisel;
- üksikasjalikult on selgitatud liigpingekaitseseadiste kasutamist ja valikut;
- lisas **B** on esitatud suuruste $U_{OC\ MAX}$ ja $I_{SC\ MAX}$ arvutamise meetodid.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CEN ega CENELEC ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

SISSEJUHATUS

Selle osa rakendamisel kehtivad HD 60364/HD 384 nõuded.

HD 60364 osad 7XX sisaldavad eripaigaldiste või -paikade kohta erinõudeid, mis põhinevad HD 60364 üldosade (osade 1, 4, 5 ja 6) nõuetel. Osi 7XX tuleb käsitada koos üldosade nõuetega.

HD 60364 selle osa erinõuded täiendavad, muudavad või asendavad HD 60364 üldosade mõningaid nõudeid, mis kehtisid selle osa avaldamise ajal.

Viite puudumine üldosa mingi osa või jaotise ärajätmisele tähendab, et üldosa vastavad jaotised on rakendatavad (dateerimata viidetena).

On rakendatavad ka muude osade 7XX nõuded, mis sobivad selles osas käsitletavatele paigaldistele. See osa võib seetõttu samuti täiendada, muuta või asendada mõningaid nendest nõuetest, mis kehtisid selle osa avaldamise ajal.

Selle osa jaotiste numeratsioon järgib HD 60364 eeskuju ja vastavaid viiteid. Selle osa eri numbritele järgnevad numbrid on samad mis HD 60364 vastavatel osadel või jaotistel, mis kehtisid selle osa avaldamise ajal, nagu need on näidatud selle dokumendi normiviidetes (dateeritud viidetena).

Kui on vaja lisanõudeid või -selgitusi, mis ei ole otseselt seotud üldosadega või muude osadega 7XX, väljendatakse selliste jaotiste numeratsiooni kujul 712.101, 712.102, 712.103 jne.

MÄRKUS Kui uued või täiendatud, muudetud numeratsiooniga üldosad on avaldatud pärast selle osa väljaandmist, ei pruugi selle osa 712 üldosasse puutuvate jaotiste numbrid edaspidi enam vastata viimase üldosa väljaandele. Seetõttu tuleb järgida dateeritud viiteid.

712 FOTOELEKTRILISED SÜSTEEMID

712.1 Käsitlusala

See osa kehtib fotoelektrilise generaatori elektripaigaldise kohta, mis on ette nähtud kogu paigaldise või selle osa varustamiseks elektrienergiaga ja elektrienergia andmiseks avalikku või kohalikku jaotusvõrku.

Selles osas on fotoelektrilise generaatori elektriseadmeid, nagu ka iga muud elektriseadet, käsitletud vaid sel määral, mil see on vajalik nende valikuks ja rakendamiseks paigaldises.

Fotoelektrilise generaatori elektripaigaldis algab fotoelektrilisest moodulist või moodulite komplektist, mis on ühendatud jadamisi oma kaablitega, mille on ette näinud fotoelektrilise mooduli tootja, kuni kasutaja paigaldiseni või toitepunktini.

Selle dokumendi nõuded kehtivad

- fotoelektriliste generaatorite kohta, mis varustavad avalike elektrienergiajaotussüsteemidega ühendamata paigaldisi,
- fotoelektriliste generaatorite kohta, mis varustavad avalike elektrienergiajaotussüsteemidega rööbiti ühendatud paigaldisi,
- fotoelektriliste generaatorite kohta, mis varustavad alternatiivselt avalikest elektrienergiajaotussüsteemidest toidetavaid paigaldisi,
- ülalmainitud võimaluste sobivate kombinatsioonide kohta.

Nõuded fotoelektrilistele generaatoritele, mis on varustatud akupatareidega või muude energiasalvestusvahenditega, on arutusel.

712.2 Normiviited

Alljärgnevalt loetletud dokumendid, mille kohta on standardis esitatud normiviited, on kas tervenisti või osaliselt vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

CLC/TS 50539-12. Low-voltage surge protective devices – Surge protective devices for specific application including d.c. – Part 12: Selection and application principles – SPDs connected to photovoltaic installations

EN 50521. Connectors for photovoltaic systems – Safety requirements and tests

EN 50539-11. Low-voltage surge protective devices – Surge protective devices for specific application including d.c. – Part 11: Requirements and tests for SPDs in photovoltaic applications

EN 50618. Electric cables for photovoltaic systems

EN 60269-6. Low-voltage fuses – Part 6: Supplementary requirements for fuse-links for the protection of solar photovoltaic energy systems (IEC 60269-6)

EN 60529. Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) (IEC 60529)

EN 60670 sari. Boxes and enclosures for electrical accessories for household and similar fixed electrical installations (IEC 60670 sari)

EN 60898-2. Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations – Part 2: Circuit-breakers for a.c. and d.c. operation (IEC 60898-2)

EN 60947-2. Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers (IEC 60947-2)

EN 60947-3. Low-voltage switchgear and controlgear – Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units (IEC 60947-3)

EN 61439 sari. Low-voltage switchgear and controlgear assemblies (IEC 61439 sari)

EN 61557-8. Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 8: Insulation monitoring devices for IT systems (IEC 61557-8)

EN 61643-11. Low-voltage surge protective devices – Part 11: Surge protective devices connected to low-voltage power systems – Requirements and test methods (IEC 61643-11)

EN 61730-1:2007. Photovoltaic (PV) module safety qualification – Part 1: Requirements for construction (IEC 61730-1:2004, mod.)

EN 62109-1:2010. Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Part 1: General requirements (IEC 62109-1:2010)

EN 62109-2:2011. Safety of power converters for use in photovoltaic power systems – Part 2: Particular requirements for inverters (IEC 62109-2:2011)

EN 62262. Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code) (IEC 62262)

EN 62305-2:2012. Protection against lightning – Part 2: Risk management (IEC 62305-2:2010, mod.)

EN 62305-3:2011. Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard (IEC 62305-3:2010, mod.)

EN 62305-4:2011. Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures (IEC 62305-4:2010, mod.)

EN 62423:2012. Type F and type B residual current operated circuit-breakers with and without integral overcurrent protection for household and similar uses (IEC 62423:2009, mod. + corr. Dec. 2011)

EN 62446:2009. Grid connected photovoltaic systems – Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection (IEC 62446:2009)

EN 62852. Connectors for DC-application in photovoltaic systems – Safety requirements and tests (IEC 62852)

HD 384 / HD 60364 sari. Low-voltage electrical installations (IEC 60364 sari)

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

HD 60364-4-443:2016. Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances – Clause 443: Protection against transient overvoltages of atmospheric origin or due to switching (IEC 60364-4-44:2007/A1:2015, mod.)

HD 60364-5-551:2010 + corr. Dec. 2010. Low-voltage electrical installations – Part 5-55: Selection and erection of electrical equipment – Other equipment – Clause 551: Low-voltage generating sets (IEC 60364-5-55:2001/A2:2008 (Clause 551))

IEC 60050-826:2004. International Electrotechnical Vocabulary – Part 826: Electrical installations

EE MÄRKUS Ülalesitatuist on eesti keeles avaldatud alljärgnevalt nimetatud standardid.

EVS-EN 60529:2001+A2:2014. Ümbristega tagatavad kaitseastmed (IP-kood)

EVS-EN 60947-2:2006+A1:2009+A2:2013. Madalpingelised lülitusaparaadid. Osa 2: Kaitselülitid

EVS-EN 61439 (sari). Madalpingelised aparaadikoosted

EVS-EN 61557-8:2015. Elektriõhus madalpingevõrkudes vahelduvpingega kuni 1000 V ja alalispingega kuni 1500 V. Kaitsesüsteemide katsetus-, mõõte- ja seireseadmed. Osa 8: IT-süsteemide isolatsiooniseireseadmed

EVS-EN 62305-2:2013. Piksekaitse. Osa 2: Riskianalüüs

EVS-EN 62305-3:2011. Piksekaitse. Osa 3: Ehitistele tekitatavad füüsilised kahjustused ja oht elule

EVS-EN 62305-4:2011. Piksekaitse. Osa 4: Ehitiste elektri- ja elektroonikasüsteemid

EVS-HD 384 / EVS-HD 60364 (sari). Ehitiste elektripaigaldised / Madalpingelised elektripaigaldised

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

EVS-EN 61140:2016. Kaitse elektrilöögi eest. Ühisnõuded paigaldistele ja seadmetele

EVS-HD 60364-5-551:2010. Madalpingelised elektripaigaldised. Osa 5-55: Elektriseadmete valik ja paigaldamine. Muud seadmed. Jaotis 551: Madalpingelised generaatoragregaadid

EVS-IEC 60050-826:2006. Rahvusvaheline elektrotehnika sõnastik. Osa 826: Elektripaigaldised

712.3 Terminid ja määratlused

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis IEC 60050-826:2004 ning alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

EE MÄRKUS 1 Selles eestikeelses standardis on terminid (oskussõnad) esitatud eesti, inglise, prantsuse ja saksa keeles, määratlused eesti ja inglise keeles. Inglis- ja prantsuskeelsed terminid on võetud lähtestandardi kahest ametlikust originaaltekstist, saksakeelsed sama standardi eelmisest väljaandest. Prantsus- ja saksakeelsete terminite grammatiline mees-, nais- või kesksugu on tähistatud vastavalt tähtedega *m*, *f* ja *n*, mitmus lisatähga *p*.

EE MÄRKUS 2 Kuna määratletavate suuruste tähised on kõigis keeltes ühesugused, on need esitatud pärast kõigi keelte termineid.

EE MÄRKUS 3 Inglisekeelne väljend „Note to entry“ (‘Märkus artikli kohta’) on eestikeelses tekstis asendatud sõnaga „Märkus“.

712.3.1

fotoelektriline moodul

en PV module

fr module PV *m*

de PV-Modul *m*

omavahel ühendatud fotoelektriliste elementide väikseim, keskkonna toimete eest täielikult kaitstud kooste

smallest completely environmentally protected assembly of interconnected PV cells