



Sisaldab värvilisi
lehekülgi

Avaldatud eesti keeles: detsember 2016
Jõustunud Eesti standardina: detsember 2015

VALGUSTUSSEADMETE HINDAMINE INIMESELE TOIMIVA ELEKTROMAGNETVÄLJA JÄRGI

**Assessment of lighting equipment related to human
exposure to electromagnetic field
(IEC 62493:2015)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 62493:2015 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 detsembris 2015;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmunisega EVS Teataja 2016. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud EVS/TK 24 „Valgustehnika“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektrotehnika instituudi emeriitprofessor Endel Risthein, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 24 ekspertkomisjon koosseisus:

Margus Leoste	Contactus AS
Toivo Varjas	OÜ Minotec DC
Marko Kuusik	Edites OÜ
Jaan Kiviall	vaatlejaliige

Standardi mõnedele 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.

Dokument sisaldab värve, mis on vajalikud selle sisu õigesti mõistmisel. Seepärast tuleks dokumenti printida värviprinteriga.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 62493:2015 liikmetele kättesaadavaks 08.05.2015.	Date of Availability of the European Standard EN 62493:2015 is 08.05.2015.
---	---

See standard on Euroopa standardi EN 62493:2015 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 European Standard EN 62493:2015. 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 29.020; 29.140

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:

Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

**Assessment of lighting equipment related to human exposure to
electromagnetic field
(IEC 62493:2015)**

Évaluation d'un équipement d'éclairage relativement à
l'exposition humaine aux champs électromagnétiques
(IEC 62493:2015)

Beurteilung von Beleuchtungseinrichtungen bezüglich der
Exposition von Personen gegenüber elektromagnetischen
Feldern
(IEC 62493:2015)

This European Standard was approved by CENELEC on 2015-04-14. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

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

EN 62493:2015 EESSÕNA.....	5
SISSEJUHATUS	6
1 KÄSITLUSALA	7
2 NORMIVIITED	7
3 TERMINID, MÄÄRATLUSED, FÜÜSIKALISED SUURUSED, ÜHIKUD JA LÜHENDID	8
3.1 Terminid ja määratlused	8
3.2 Füüsilised suurused ja ühikud	14
3.3 Lühendid	14
4 PIIRVÄÄRTUSED	15
4.1 Üldnõuded	15
4.2 Valgustusseadme mittetahtlikult kiirgav osa	15
4.2.1 Üldnõue.....	15
4.2.2 Valgustusseadmed, mille kohta eeldatakse, et need vastavad Van der Hoofdeni katsetusele ilma katsetamiseta	15
4.2.3 Piirväärtuste rakendamine.....	16
4.3 Valgustusseadme tahtlikult kiirgav osa	16
5 VAN DER HOOFDENI KATSETUSE PÕHINÕUDED	18
5.1 Mõõdetav seade.....	18
5.2 Toitepinge ja -sagedus.....	18
5.3 Mõõtesageduse piirkond	18
5.4 Ümbruse temperatuur.....	18
5.5 Nõuded mõõteseadmetele	18
5.6 Mõõteriistade mõõtemääramatus	20
5.7 Katsetusaruanne	20
5.8 Tulemuste hindamine	20
6 MÕÕTMISPROTSEDUUR VAN DER HOOFDENI KATSETUSEL	21
6.1 Üldnõuded	21
6.2 Talitusolud	21
6.2.1 Valgustusseadmete talitusolud	21
6.2.2 Erivalgustusseadmete talitusolud.....	21
6.2.3 Tahtlikke kiirgureid sisaldavate valgustusseadmete talitusolud.....	21
6.3 Mõõtekaugus	21
6.4 Mõõteseadmete paigutus	21
6.4.1 Üldnõuded	21
6.4.2 Mõõteseadmete paigutus erivalgustusseadmete korral	22
6.5 Katsetus-mõõtepea asukoht	22
6.6 Tulemuste arvutamine	23
7 TAHTLIKE KIIRGURITE HINDAMISPROTSEDUUR.....	23
7.1 Üldsissejuhatus.....	23
7.2 Välistamise meetod väikese võimsuse korral.....	23
7.2.1 Üldpõhimõte	23
7.2.2 Kiirguva koguvõimsuse määratlemine	23
7.2.3 Välistamisläve määratlemine väikesel võimsusel.....	24
7.2.4 Mitme saatja summeerimine	24
7.3 Elektromagnetväljal põhinevate toodete standardi rakendamine riistusega ühitatud seadmete kohta	24
7.4 Elektromagnetväljal põhinevate toodete standardi rakendamine baasjaamade kohta	24
7.5 Muu elektromagnetväljal põhineva toote standardi rakendamine	24

Lisa A (normlisa) Mõõtekaugused	26
Lisa B (teatmelisa) Katsetus-mõõtepea paigutus	27
Lisa C (teatmelisa) Toime piirväärtused	32
Lisa D (teatmelisa) Ratsionaalne mõõte- ja hindamismeetod.....	34
Lisa E (normlisa) Sisemise elektrivälja praktiline mõõte- ja hindamismeetod	48
Lisa F (normlisa) Kaitseahel.....	50
Lisa G (teatmelisa) Mõõteriistade mõõtemääramatus	53
Lisa H (teatmelisa) Seadmed, mida loetakse standarditele vastavateks	55
Lisa I (teatmelisa) Tahtlikud kiirgurid	57
Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele	67
Kirjandus.....	68

JOONISED

Joonis 1 — Valgustusseadme vastavuse kontrolli algoritm ja läbivus-mitteläbivus-kriteeriumid	17
Joonis 2 — Van der Hoofdeni katsetus-mõõtepea.....	19
Joonis 3 — Kaitseahela näide.....	19
Joonis 4 — Mõõteseadmete paigutus.....	22
Joonis 5 — Valgustusseadme tahtlikult kiirgava osa vastavuse demonstreerimise protseduur.....	25
Joonis B.1 — Mõõtepunkti paigutus valgustusseadme ristsuunas (külgsuunas)	27
Joonis B.2 — Mõõtepunktide paigutus valgustusseadme pikisuunas (külgsuunas)	27
Joonis B.3 — Mõõtepunktide paigutus valgustusseadme pikisuunas (valgustuse suunas).....	28
Joonis B.4 — Mõõtepunkti paigutus telgsümmeetriliste mõõtmega valgustusseadme puhul.....	28
Joonis B.5 — Mõõtepunkti paigutus telgsümmeetriliste mõõtmega valgustusseadme puhul (valgustuse suunas)	29
Joonis B.6 — Mõõtepunkti paigutus x- ja y-telje suunas ühesuguste mõõtmega valgustusseadme puhul	29
Joonis B.7 — Ühepoolsest sokeldatud lambiga valgustusseadme mõõtepunkt(id) (valgustamisel 360° ulatuses).....	30
Joonis B.8 — Eemal paikneva liiteseadisega valgustusseadme mõõtepunktide asukohad.....	30
Joonis B.9 — Mõõtepunkti asukoht sõltumatu elektronmuunduri korral	31
Joonis B.10 — Mõõtepunkti(de) paigutus põrandal seisva või ripp-kaudvalgusti korral	31
Joonis D.1 — Mõõte- ja hindamismeetodite ülevaade	34
Joonis D.2 — Mõõtepea ja -silma mõõtekaugused ja mõõteseadmete paigutus	36
Joonis D.3 — Suurim vool suures raamantennis (LLA) läbimõõduga 2 m olenevalt sagedusest.....	38
Joonis D.4 — Indutseeritud sisemine elektriväli ja kaasnevad piirväärtustasemed	40
Joonis D.5 — Magnetväljakatsetuse tulemuse näide suure raamantenni kasutamisel.....	41
Joonis D.6 — Mõõtekaugus ja mõõteseadmete paigutus.....	42
Joonis D.7 — Valemi (D.20) graafik	43
Joonis D.8 — Juhtivusliku emissiooni katsetusel mõõdetud juhtivusliku voolu näide	46

Joonis F.1 — Katsetuse skeem võrguanalüsaatori normaliseerimiseks.....	50
Joonis F.2 — Katsetuse skeem pingeaotusteguri mõõtmiseks võrguanalüsaatori abil.....	51
Joonis F.3 — Kaitseahela kalibreerimiseks arvutatud teoreetiline tunnusfunktsioon	52
Joonis H.1 — Vooskeem kindlakstegemiseks, kas valgustusseadet saab lugeda standardile vastavaks ilma vastavusteguri F mõõtmiseta.....	56
Joonis I.1 — Ruumis paiknev ülekandeantenniga valgusti.....	59
Joonis I.2 — Juhtiva lae või pinna toime	60
Joonis I.3 — Väikese elektrilise dipooli elektriväli: analüütilise valemi ja kaugvälja-lähendusvalemi võrdlus	61
Joonis I.4 — Elektriväli olenevalt kaugusest, antenni võimendustegurist ja sisendvõimsusest (kaugvälja-lähendusvalemi järgi).....	62
Joonis I.5 — Impulss-signaali mõju keskmisele kiiritustoimele.....	64
TABELID	
Tabel 1 — Füüsikalised suurused ja ühikud	14
Tabel 2 — Vastuvõtja või spektrianalüsaatori sätted	18
Tabel A.1 — Valgustusseadmete mõõtekaugused.....	26
Tabel C.1 — Aluspiirangud ajas muutuvate elektri- ja magnetväljade üldtoime kohta inimestele sagedusvahemikus 100 kHz kuni 10 GHz	32
Tabel C.2 — Aluspiirangud ajas muutuvate elektri- ja magnetväljade üldtoime kohta inimestele sagedusel kuni 10 MHz.....	32
Tabel C.3 — IEEE aluspiirangud üldelanikkonnale.....	33
Tabel C.4 — IEEE aluspiirangud üldelanikkonnale sagedusvahemikus 100 kHz kuni 3 GHz.....	33
Tabel D.1 — Indutseeritud sisemise elektrivälja arvutamine	37
Tabel D.2 — Võrgu toime arvestamine	43
Tabel D.3 — Amplituudide summeerimiseks kasutatavad sagedusastmed $1,11 \cdot B_6$	44
Tabel D.4 — Võimsuste summeerimiseks kasutatav sagedusaste $0,833 B_6$	45
Tabel D.5 — Väljatugevuse piirväärtused CISPR 15 järgi	47
Tabel E.1 — Juhtivus kui sageduse funktsioon (vt IEC 62311:2007 tabel C.1).....	49
Tabel G.1 — Mõõtemääramatuse arvutamine peatükkides 5 ja 6 kirjeldatud mõõtemetodi korral sageduspiirkonnas 20 kHz kuni 10 MHz	53
Tabel G.2 — Kommentaarid ja informatsioon tabeli G.1 juurde.....	54
Tabel I.1 — Valgustussüsteemides rakendada võidavate juhtmevabade raadiotehniliste lahenduste ülevaade	58

EN 62493:2015 EESSÕNA

IEC tehnilise komitee IEC/TC 34 „Lamps and related equipment“ koostatud dokumendi 34/222/FDIS tekst on esitatud IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja CENELEC on selle üle võtnud standardina EN 62493:2015.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2016-01-14
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2018-04-14

See standard asendab standardit EN 62493:2010.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. CENELEC [ja/või] CEN ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 62493:2015 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina.

Ametliku väljaande kirjanduse loetelus tuleb viidatud standarditele lisada alljärgnevad märkused.

CISPR 15:2013	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 55015:2013 (muutmata).
CISPR 16-1-2	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 55016-1-2.
CISPR 16-4-2:2003	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 55016-4-2:2004 ¹ (muutmata).
IEC 62226-2-1:2004	MÄRKUS	Harmoneeritud kui EN 62226-2-1:2005 (muutmata).

¹ Asendatud standardiga EN 55016-4-2:2011 (CISPR 16-4-2:2011).

SISSEJUHATUS

See rahvusvaheline standard sätestab sobiva hindamismeetodi elektromagnetväljade toime kohta käsitusalas nimetatud seadmeid ümbritsevas ruumis ning määratleb standardsed käiduolud ja mõõtekaugused.

Standard on koostatud selleks, et võimaldada mõõtmiste ja/või arvutuste teel hinnata elektromagnetvälju ja nende võimalikku toimet inimkehale, võrreldes seda toimetasemetega üldelanikkonna kohta, mis on esitatud standardites ICNIRP:1998 [1]², ICNIRP 2010 [2], IEEE C95.1:2005 [3] ja IEEE C95.6:2002 [4]. Tasemeteks, millele toime peab vastama, on nii ICNIRP-põhised kui ka IEEE-põhised aluspiirangud.

EE MÄRKUS ICNIRP on Rahvusvaheline Mitteioniseeriva Kiirguse Vastase Kaitse Komisjon (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*). IEEE on Elektri- ja Elektroonikainseneride Instituut (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*); selle instituudi peakorter on USAs.

Lähtudes valgustusvahendite talitluse tunnussuurustest, võib rakendamiseks sobivate aluspiirangute sagedusvahemiku piiritleda järgmiselt:

- sisemine elektriväli 20 kHz ja 10 MHz vahel;
- erineeldevõime (*specific absorption rate, SAR*) 100 kHz ja 300 MHz vahel;
- võimsustihedus on väljaspool käsitusala.

MÄRKUS Valgustusvahendite talitlussagedused on kõrgemad kui 20 kHz, et vältida helimüra ja infrapuna-häiringuid. Toimed sagedusel üle 300 MHz võib jätta arvestamata.

See standard ei ole mõeldud elektromagnetväljade toime kohta käivates standardites sätestatud määratluste ja protseduuride asendamiseks, vaid toimele vastavate protseduuride täiendamiseks.

EE MÄRKUS Standardi IEC 62493:2015 eessõnas on esile toodud alljärgnevad olulised tehnilised muudatused võrreldes eelmise väljaandega:

- a) valgustustoodete liikide identifitseerimine, mille kohta eeldatakse, et need vastavad standardile ilma katsetamisvajaduseta;
- b) vastavusvajaduse tühistamine standardile CISPR-15 kui eeltingimusele vastavuseks standardile IEC 62493;
- c) ICNIRP 2010 juhiste järelduste lisamine (kuni 100 kHz);
- d) mõnede juhiste lisamine Van der Hoofdeni katsetuspea meetodile tulemuste korratavuse parendamiseks;
- e) tahtliku kiirgusallikaga toodete vastavuse näitamise meetodi lisamine.

² Nurksulgudes esitatud numbrid tähendavad viiteid kirjandusele.

1 KÄSITLUSALA

See rahvusvaheline standard kehtib valgustusseadmete hindamise kohta inimesele toimivate elektromagnetväljade järgi. Hinnangus arvestatakse indutseeritud sisemist elektrivälja sagedustel 20 kHz kuni 10 MHz ja erineeldetegurit sagedustel 100 kHz kuni 300 MHz valgustusseadmete ümber.

Selle standardi käsituslusalasse on võetud:

- sise- ja/või välisvalgustuse kõik valgustusvahendid, mille põhiülesanne on valguse tekitamine ja/või jaotamine valgustuse eesmärgil ja mis on ette nähtud ühendamiseks kas madalpingelisele elektritoitele või toitele galvaanielementidest;
- mitmeotstarbeliste seadmete valgustusosa, kui nende seadmete üks põhiülesannetest on valgustus;
- iseseisvad abiseadmed, mis on ette nähtud kasutamiseks üksnes koos valgustusseadmetega;
- valgustusseadmed, mis sisaldavad tahtlikke kiirgusallikaid juhtmevabaks sideks või juhtimiseks.

Selle standardi käsituslusalast on välja jäetud:

- lennukite ja lennuväljade valgustusseadmed;
- teesõidukite valgustusseadmed (väljaarvatult ühissõidukite sõitjaruumide valgustus);
- põllumajanduses kasutatavad valgustusseadmed;
- paatide jm veesõidukite valgustusseadmed;
- fotokopeerimisseadmed ja kuvaprojektorid;
- seadmed, mille elektromagnetväljade kohta kehtivad nõuded on üksikasjalikult esitatud teistes IEC standardites.

MÄRKUS Selles standardis kirjeldatud meetodid ei sobi kasutamiseks eri valgustusseadmete elektromagnetväljade võrdlemisel.

Standard ei kehti valgustite sisseehitatud komponentide, nt elektronliiteseadiste kohta.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt loetletud dokumendid, mille kohta on selles 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.

IEC 62209-2:2010. Human exposure to radio frequency fields from hand-held and body-mounted wireless communication devices – Human models, instrumentation, and procedures – Part 2: Procedure to determine the specific absorption rate (SAR) for wireless communication devices used in close proximity to the human body (frequency range of 30 MHz to 6 GHz)

IEC 62232:2011. Determination of RF field strength and SAR in the vicinity of radiocommunication base stations for the purpose of evaluating human exposure

IEC 62311:2007. Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)

IEC 62479:2010. Assessment of the compliance of low-power electronic and electrical equipment with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (10 MHz to 300 GHz)

CISPR 16-1-1. Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods.
Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus

3 TERMINID, MÄÄRATLUSED, FÜÜSIKALISED SUURUSED, ÜHIKUD JA LÜHENDID

3.1 Terminid ja määratlused

Standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

EE MÄRKUS 1 Eestikeelses standardis on terminid (oskussõnad) esitatud eesti, inglise ja prantsuse keeles, määratlused eesti ja inglise keeles. Inglis- ja prantsuskeelsed terminid on võetud lähtestandardi originaaltekstist. Prantsuskeelsete terminite grammatiline mees- või naissugu on tähistatud vastavalt tähtedega *m* ja *f*, mitmus lisatähga *p*.

EE MÄRKUS 2 Inglisekeelne väljend „Note to entry“ (‘Märkus artikli kohta’) on eestikeelses tekstis asendatud sõnaga „Märkus“.

3.1.1

ballast, ballasttakisti

en ballast

fr ballast *m*

element, mis on paigutatud toiteahela ja ühe või mitme lahenduslambi vahele ja mille induktiivsus, mahtuvus või induktiivsuse ja mahtuvuse kombinatsioon on ette nähtud peamiselt lambi (või lampide) voolu piiramiseks nõutava väärtuseni

MÄRKUS See võib sisaldada ka vahendeid, mis transformeerivad toitepinget, ja seadistusi, mis aitavad tagada süütepinget ja etteküttevoolu.

unit inserted between the supply and one or more discharge lamps which by means of inductance, capacitance, or a combination of inductance and capacitance, serves mainly to limit the current of the lamp(s) to the required value

Note 1 to entry: It may also include means for transforming the supply voltage and arrangements that help provide starting voltage and pre-heating current.

3.1.2

aluspiirang

en basic restriction, basic limitations

fr restriction fondamentale *f*, limitations fondamentales *fp*

ajaliselt muutuvate elektri-, magnet- ja elektromagnetväljade toime piirangud, mis põhinevad tekkivatel bioloogilistel nähtustel ja sisaldavad ohutuskaalutlusi

MÄRKUS Aluspiirang on enamalt lubatav tase, mida ei tohi mingites oludes ületada.

restrictions on exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields that are based on established biological effects and including a safety factor

Note 1 to entry: The basic restriction is the maximum level that should not be exceeded under any conditions.