



Sisaldab värvilisi
lehekülgi

Avaldatud eesti keeles: november 2021

Jõustunud Eesti standardina: mai 2016

Muudatus A1 jõustunud Eesti standardina: mai 2017

Muudatus A11 jõustunud Eesti standardina: juuni 2020

Muudatus A2 jõustunud Eesti standardina: juuni 2021

TÖÖSTUS-, TEADUS- JA MEDITSIIINISEADMED Raadiosageduslike häiringute tunnussuurused Piirväärtused ja mõõtemetodid

**Industrial, scientific and medical equipment
Radio-frequency disturbance characteristics
Limits and methods of measurement
(CISPR 11:2015, modified
+ CISPR 11:2015/A1:2016
+ CISPR 11:2015/A2:2019)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 55011:2016 ning selle muudatuste A1:2017, A11:2020 ja A2:2021 ingliskeelsete tekstide sisu poolest identne konsolideeritud tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastu võetud originaalversioonidel. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles mais 2016;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2021. aasta novembrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 44 „Elektromagnetiline ühilduvus“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Alo Einla, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Maret Ots, standardi on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 44 eksperdikomisjon koosseisus:

Endel Risthein	Eesti Moritz Hermann Jacobi Selts,
Jüri Loorens	Inspecta Estonia OÜ,
Margus Sirel	OÜ Elektrilevi,
Peeter Konjuhhov	Inspecta Estonia OÜ,
Raivo Teemets	TTÜ elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut,
Taavi Lentso	Tehnilise Järelevalve Amet.

Standardimuudatuste A1 ja A11 tõlgete koostamise ettepanekud on esitanud tehniline komitee EVS/TK 44 „Elektromagnetiline ühilduvus“, standardimuudatuse A1 ja A11 tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus.

Standardimuudatuse A1 on tõlkinud Obventio OÜ, standardimuudatuse A1 on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 44 eksperdikomisjon koosseisus:

Margus Sirel	Elektrilevi OÜ,
Lauri Kütt	Tallinna Tehnikaülikooli elektroenergeetika ja mehhatroonika instituut,
Endel Risthein	Eesti Moritz Hermann Jacobi Selts,
Maret Ots	Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet,
Peeter Konjuhhov	Inspecta Estonia OÜ.

Standardimuudatuse A2 tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 44 „Elektromagnetiline ühilduvus“, standardimuudatuse A2 tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus.

Standardimuudatused A11 ja A2 on tõlkinud Maret Ots, standardimuudatused A11 ja A2 on heaks kiitnud EVS/TK 44.

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.

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

Sellesse standardisse on muudatused A1 ja A11 sisse viidud ning tehtud muudatused tähistatud vastavalt topeltpüstkriipsu ja siksakjoonega lehe välisveerisel.

Sellesse standardisse on muudatus A2 sisse viidud ja tehtud muudatused tähistatud sümbolitega **A2** **A2**.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 55011:2016 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 01.04.2016, muudatused A1, A11 ja A2 vastavalt 21.04.2017, 06.03.2020 ja 09.04.2021.

Date of Availability of the European Standard EN 55011:2016 is 01.04.2016, the Date of Availability of the Amendment A1 is 21.04.2017, the Date of Availability of the Amendment A11 is 06.03.2020 and the Date of Availability of the Amendment A2 is 09.04.2021.

See standard on Euroopa standardi EN 55011:2016 ning selle muudatuste A1:2017, A11:2020 ja A2:2021 eestikeelne [et] konsolideeritud versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] consolidated version of the European Standard EN 55011:2016 and its Amendments A1:2017, A11:2020 and A2:2021. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation. 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 33.100.10

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autoriõiguse kaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega: Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Taotluslikult tühjaks jäetud

EUROOPA STANDARD

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN 55011 + A1 + A11 + A2

April 2016, April 2017, March 2020, April 2021

ICS 33.100.10

Supersedes EN 55011:2009

English Version

Industrial, scientific and medical equipment -
Radio-frequency disturbance characteristics -
Limits and methods of measurement
(CISPR 11:2015, modified + CISPR 11:2015/A1:2016
+ CISPR 11:2015/A2:2019)

Appareils industriels, scientifiques et médicaux -
Caractéristiques de perturbations radioélectriques -
Limites et méthodes de mesure
(CISPR 11:2015, modifiée + CISPR 11:2015/A1:2016
+ CISPR 11:2015/A2:2019)

Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte -
Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren
(CISPR 11:2015, modifiziert + CISPR 11:2015/A1:2016
+ CISPR 11:2015/A2:2019)

This European Standard was approved by CENELEC on 2016-02-15. Amendment A1 was approved by CENELEC on 2016-07-28. Amendment A11 was approved by CENELEC on 2019-11-27. Amendment A2 was approved by CENELEC on 2019-02-22. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard and its amendments 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 and its Amendments A1, A11 and A2 exist 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, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

© 2021 CENELEC All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CENELEC Members.

Ref. No. EN 55011:2016 E
+ EN 55011:2016/A1:2017: E
+ EN 55011:2016/A11:2020: E
+ EN 55011:2016/A2:2021 E

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA.....	7
MUUDATUSE A1 EUROOPA EESSÕNA.....	8
MUUDATUSE A11 EUROOPA EESSÕNA.....	8
A₂ MUUDATUSE A2 EUROOPA EESSÕNA A₂	9
EESSÕNA.....	13
MUUDATUSE A1 EESSÕNA.....	16
A₂ MUUDATUSE A2 EESSÕNA A₂	17
SISSEJUHATUS.....	18
MUUDATUSE 1 SISSEJUHATUS.....	19
A₂ MUUDATUSE 2 SISSEJUHATUS A₂	20
1 KÄSITLUSALA.....	22
2 NORMIVIITED.....	22
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	23
4 RIIKLIKUD MEETMED JA ISM-KASUTUSEKS ERALDATUD ISM-SAGEDUSED.....	28
5 SEADMETE KLASSIFIKATSIOON.....	29
5.1 Gruppidesse eraldamine.....	29
5.2 Klassidesse jaotamine.....	29
5.3 Kasutaja dokumentatsioon.....	30
6 ELEKTROMAGNETILISTE HÄIRINGUTE PIIRVÄÄRTUSED.....	30
6.1 Üldist.....	30
6.2 Katsepaigal mõõdetud grupi 1 seadmed.....	31
6.2.1 Juhtivuslike häiringute piirväärtused.....	31
6.2.2 Elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused.....	34
6.3 Katsekohal mõõdetud grupi 2 seadmed.....	36
6.3.1 Juhtivuslike häiringute piirväärtused.....	36
6.3.2 Elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused.....	38
6.4 Kohapeal mõõdetud grupi 1 ja grupi 2 klassi A seadmed.....	44
6.4.1 Juhtivuslike häiringute piirväärtused.....	44
6.4.2 Elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused.....	44
7 MÕÕTETINGIMUSED.....	46
7.1 Üldist.....	46
7.2 Taustamüra.....	47
7.3 Mõõteseadmed.....	47
7.3.1 Mõõteriistad.....	47
7.3.2 Tehisvõrk (AN).....	48
7.3.3 Pingesond.....	48
7.3.4 Antennid.....	49
7.3.5 Tehiskäsi.....	50
7.4 Sagedusmõõtmine.....	50
7.5 Katseobjekti konfiguratsioon.....	50
7.5.1 Üldist.....	50
7.5.2 Ühenduskaablid.....	53
7.5.3 Katsekoha ühendus elektrivõrku.....	54
7.6 Katsealuse seadme koormuse tingimused.....	57

7.6.1	Üldist	57
7.6.2	Meditisiiniseadmed	57
7.6.3	Tööstuslikud seadmed	58
7.6.4	Teaduslikud, laboratooriumi ja mõõteseadmed	59
7.6.5	Mikrolaine küpsetusseadmed	59
7.6.6	Muud seadmed sagedusvahemikus 1 GHz kuni 18 GHz	59
7.6.7	Elektrilised keevitusseadmed	59
7.6.8	ISM RF valgustusseadmed	59
7.6.9	Keskpinge (MV) ja kõrgepinge (HV) lülitusseadmestik	59
7.6.10	Elektrivõrku ühendatud jõumuundurid	60
7.7	Katsekoha mõõtetulemuste salvestamine	60
7.7.1	Üldist	60
7.7.2	Juhtivuslikud emissioonid	60
7.7.3	Kiirgusemissioonid	61
8	KATSEKOHAL MÕÕTMISTE ERISÄTTED (9 KHZ KUNI 1 GHZ)	61
8.1	Maaekvivalendid	61
8.2	Juhtivuslike häiringute mõõtmine	61
8.2.1	Üldist	61
8.2.2	Elektrivõrku ühendatud jõumuundurite mõõtmised	62
8.2.3	Tavaliselt ilma maaühendusega kasutatavad käsiseadmed	66
8.3	Mõõtmised avatud katsetuspaigas (OATS) ja poolkajavabas ruumis (SAC) sagedusvahemikus 9 kHz kuni 1 GHz	67
8.3.1	Üldist	67
8.3.2	Kiirguse katsekoha valideerimine (9 kHz kuni 1 GHz)	68
8.3.3	Katsealuste seadmete paigutus (9 kHz kuni 1 GHz)	68
8.3.4	Kiirguse mõõtmised (9 kHz kuni 1 GHz)	68
8.4	Alternatiivsed kiirguse katsekohad sagedusvahemikus 30 MHz kuni 1 GHz	69
8.5	Mõõtmised täielikult kajavabas ruumis (FAR) sagedusvahemikus 30 MHz kuni 1 GHz	69
9	KIIRGUSE MÕÕTMISED: 1 GHZ KUNI 18 GHZ	69
9.1	Katseseadistus	69
9.2	Vastuvõtuantenn	69
9.3	Katsekoha valideerimine ja kalibreerimine	69
9.4	Mõõteprotseduur	70
9.4.1	Üldist	70
9.4.2	KO töötingimused	70
9.4.3	A₂ Tippväärtuse mõõtmine A₂	71
9.4.4	A₂ Kaalutud mõõtmised A₂	71
10	KOHAPEALSED MÕÕTMISED	73
11	ISM RF SEADMETE EMISSIOONI MÕÕTMISTE OHUTUSABINÕUD	73
12	MÕÕTEMÄÄRAMATUS	73
Lisa A (teatmelisa)	Seadmete klassifikatsioonide näited	74
Lisa B (teatmelisa)	Ettevaatusabinõud spektrianalüsaatori kasutusel (vaata 7.3.1)	76
Lisa C (normlisa)	Elektromagnetilise kiirguse häiringu mõõtmine raadiosaatjate signaalide tingimustes	77
Lisa D (teatmelisa)	Tööstusliku raadiosagedusliku interferentsi levik sagedustel 30 MHz ja 300 MHz	78
Lisa E (teatmelisa)	CISPR-i soovitusel kindlate raadioteenuste kaitseks vastavates piirkondades	79
Lisa F (teatmelisa)	Ohutusega seotud raadioteenuste tarbeks eraldatud sagedusalad	80
Lisa G (teatmelisa)	Tundlike raadioteenuste tarbeks eraldatud sagedusalad	82
Lisa H (teatmelisa)	Saritootmises seadmete statistiline hindamine CISPR-i standardite nõuete kohaselt	84

Lisa I (normlisa) Tehisvõrk (AN) häiringupingete hindamiseks pooljuhtjõumuunduri alalisvoolu toiteportides.....	88
Lisa J (teatmelisa) Elektrivõrku ühendatud jõumuundurite (<i>Grid Connected Power Converter, GCPD</i>) peal mõõtmised – Efektiivse katsekoha konfiguratsiooni seadistused.....	95
Lisa K (teatmelisa) Katsekoha konfiguratsioon ja mõõteseadmed – Juhised küllastusefektide vältimiseks trafota jõumuundurite sobitusfiltrites tüübikatsetuste ajal selle standardi kohaselt.....	100
Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele.....	106
Lisa ZB (normlisa) CENELEC-i riikides riigisiseseks ISM-kasutuseks eraldatud põhisagedused.....	108
Lisa ZZ (teatmelisa) Selle Euroopa standardi ja direktiivi 2014/30/EL [2014 ELT L96] oluliste nõuete vahelised seosed, mida on eesmärk katta.....	109
Kirjandus.....	111

JOONISED

Joonis 1 — Elektriskeem häiringupinge mõõtmiseks toiteallikast.....	49
Joonis 2 — Tehiskäsi, RC element.....	50
Joonis 3 — Tüüpilise kaabelduse näide kiirgushäiringute mõõtmiseks vahekaugusel 3 m, lauapealne KO.....	52
Joonis 4 — Tüüpilise katseseadistuse näide juhtivuslike häiringute ja/või kiirgushäiringute mõõtmiseks põrandal asetsevast katseobjektist, 3D-vaade.....	53
Joonis 5 — Meditsiinilise (mahtuvuslikku tüüpi) ja näivkoormuse paigutus.....	57
Joonis 6 — Tüüpiline seadmete paigutus juhtivuslike häiringute mõõtmiseks LV alalisvoolu toiteportidest koos DC-AN-iga, mida kasutatakse laboratooriumi alalisvoolu toiteallika termineerimise ja lahtisidestamise moodulina.....	63
Joonis 7 — Tüüpiline mõõtelahendus juhtivuslike häiringute mõõtmiseks LV alalisvoolu toitepordist koos lõpp-punkti ja pingandurina kasutatava DC-AN-iga.....	64
Joonis 8 — Tüüpiline mõõtelahendus juhtivuslike häiringute mõõtmiseks LV alalisvoolu toitepordist koos pingandurina kasutatava DC-AN-iga ja vooluanduriga – 2D-diagramm.....	65
Joonis 9 — Tüüpiline mõõtelahendus juhtivuslike häiringute mõõtmiseks LV alalisvoolu toitepordist koos pingandurina kasutatava DC-AN-iga ja vooluanduriga – 3D-diagramm.....	66
Joonis 10 — Katsekoht.....	67
Joonis 11 — Metall-maaekvivalendi minimaalne suurus.....	68
[A₂] Joonis 12 — Voodiagramm emissioonide mõõtmisteks vahemikus 1 GHz kuni 18 GHz grupi 2 seadmetele töösagedusega üle 400 MHz [A₂]	70
Joonis H.1 — Näide võimalikest keerukustest.....	87
Joonis I.1 — UM-häiringute mõõtmiseks sobilik 150 Ω DC-AN-i praktiline rakendus (näide).....	92
Joonis I.2 — CM- ja DM-häiringute mõõtmiseks sobilik 150 Ω DC-AN-i praktiline rakendus (näide, vaata ka joonis A.2 standardis CISPR 16-1-2:2014).....	92
Joonis I.3 — UM- või CM- ja DM-häiringute mõõtmiseks sobilik 150 Ω DC-AN-i praktiline rakendus (näide 1).....	93
Joonis I.4 — UM- või CM- ja DM-häiringute mõõtmiseks sobilik 150 Ω DC-AN-i praktiline rakendus (näide 2).....	93

Joonis I.5 — UM- või CM- ja DM- häiringute mõõtmiseks sobilik 150 Ω DC-AN-i praktiline rakendus (näide 3).....	94
Joonis J.1 — Katsekoha seadistus (juhtum 1) – 2D-diagramm	95
Joonis J.2 — Katsekoha seadistus (juhtum 1) – 3D-diagramm	96
Joonis J.3 — Katsekoha seadistus (juhtum 2) – 2D-diagramm	97
Joonis J.4 — Katsekoha seadistus (juhtum 2) – 3D-diagramm	98
Joonis J.5 — Katsekoha seadistus (juhtum 3) – 2D-diagramm	99
Joonis J.6 — Katsekoha seadistus (juhtum 3) – 3D-diagramm	99
Joonis K.1 — Tavarežiimis RF voolu suund katsekoha konfiguratsiooni tasemel.....	102
Joonis K.2 — Tavarežiimis RF voolu blokeerimine jadamisi induktorite ühendamisega.....	102
Joonis K.3 — Tavarežiimis RF voolu blokeerimine lisa CM lahtisidestuskondensaatori rakendamisega	103
Joonis K.4 — CM termineerimise impedants DC-AN-i KO-pordis – Ulatus-versus-sagedus karakteristik vahemikus 3 kHz kuni 30 MHz, näide.....	104
Joonis K.5 — Sobitusfiltrite küllastuse vältimine lisa lahtisidestuskondensaatorit kasutades.....	104
Joonis K.6 — Lahtisidestuskondensaatori mahtuvuse suurenemisest ja vähenemisest põhjustatud resonantssageduse muutus.....	105
Joonis K.7 — DC-AN-i skeemi näide, kus LC lahtisidestusahela blokeerivate kondensaatorite mahtuvust saab suurendada või vähendada.....	105

TABELID

Tabel 1 — ITU eraldatud ISM-i põhisagedustena kasutatavad sagedusalad raadiosageduste (RF) diapasoonis.....	28
Tabel 2 — Klassi A grupi 1 seadmete katsepaigas (vahelduvvoolu toiteport) mõõdetud häiringupinge piirväärtused.....	31
Tabel 3 — Klassi A grupi 1 seadmete katsepaigas (alalisvoolu toiteport) mõõdetud juhtivuslike häiringute piirväärtused.....	32
Tabel 4 — Klassi B grupi 1 seadmete katsepaigas (vahelduvvoolu toiteport) mõõdetud häiringupinge piirväärtused.....	33
Tabel 5 — Klassi B grupi 1 seadmete katsepaigas (alalisvoolu toiteport) mõõdetud häiringupinge piirväärtused.....	33
Tabel 19 — Mõõtmiste kohaldatavus mõõtmistel madalapingelisel alalisvoolu toitepordil.....	34
Tabel 6 — Klassi A grupi 1 seadmete katsetuspaigas mõõdetud elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused.....	35
Tabel 7 — Klassi B grupi 1 seadmete katsetuspaigas mõõdetud elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused.....	36
Tabel 8 — Klassi A grupi 2 seadmete katsekohal (vahelduvvoolu toiteport) mõõdetud häiringupinge piirväärtused.....	37
Tabel 9 — Klassi B grupi 2 seadmete katsekohal (vahelduvvoolu toiteport) mõõdetud häiringupinge piirväärtused.....	38
Tabel 10 — Klassi A grupi 2 seadmete katsetuspaigas mõõdetud elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused.....	39

Tabel 11 — Klassi A EDM ja kaarkeevitusseadmete katsetuspaigas mõõdetud elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused	41
Tabel 12 — Klassi B grupi 2 seadmete katsetuspaigas mõõdetud elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused	41
$\overline{A_2}$ Tabel 13 — Sagedustel üle 400 MHz töötavate grupi 2 seadmete elektromagnetilise kiirguse häiringu tippväärtuse piirväärtused $\overline{A_2}$	43
$\overline{A_2}$ Tabel 14 — Sagedustel üle 400 MHz töötavate grupi 2 seadmete elektromagnetilise kiirguse häiringu kaalutud piirväärtused $\overline{A_2}$	43
$\overline{A_2}$ Tabel 15 — Sagedustel üle 400 MHz töötavate klassi B grupi 2 seadmete elektromagnetilise kiirguse häiringu APD nivoo, mis vastab 10^{-1} piirväärtustele $\overline{A_2}$	44
Tabel 16 — Klassi A grupi 1 seadmete kohapeal mõõdetud elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused	45
Tabel 17 — Klassi A grupi 2 seadmete kohapeal mõõdetud elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused	45
Tabel 20 — Kaalutud mõõtmiste korral kasutatavad alamsagedusvahemikud	71
Tabel E.1 — Elektromagnetilise kiirguse häiringu piirväärtused kohapealsete mõõtmiste korral kaitsmaks kindlaid ohutusega seotud raadioteenuseid konkreetsetes piirkondades	79
Tabel H.1 — Statistilise hindamise üldine piirväärtuse lubatud hälve	84
Tabel H.2 — Mittekeskse t -jaotuse faktor k lugemi suuruse n funktsioonina	86
Tabel H.3 — Binoomjaotuse rakendus	87
Tabel I.1 — Parameetrid ja seotud tolerantsid vahemikus 150 kHz kuni 30 MHz	90
Tabel I.2 — Parameetrid ja seotud tolerantsid vahemikus 9 kHz kuni 150 kHz	91
Tabel ZB.1 — CENELEC-i riikides riigisiseseks ISM-kasutuseks eraldatud põhisagedused	108
Tabel ZZ.1 — Selle Euroopa standardi ja direktiivis 2014/30/EL [2014 ELT L96] sätestatud oluliste nõuete vaheline vastavus	109

EUROOPA EESSÕNA

IEC tehnilise komitee CISPR „International special committee on radio interference“ alamkomitee CISPR SC B „Interference relating to industrial, scientific and medical radio-frequency apparatus, to other (heavy) industrial equipment, to overhead power lines, to high voltage equipment and to electric traction“ koostatud dokumendi CISPR/B/628/FDIS tekst, rahvusvahelise standardi CISPR 11 tulevane kuues väljaanne on esitatud IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja CENELEC on selle üle võtnud standardina EN 55011:2016.

CENELEC-i tehnilise komitee CLC/TC 210 „Electromagnetic Compatibility (EMC)“ koostatud muudatuse kavandi, mis hõlmab standardi CISPR 11:2015 (CISPR/B/628/FDIS) ühismuutusi, on CENELEC heaks kiitnud.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2017-02-15
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2019-02-15

See standard asendab standardit EN 55011:2009.

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.

Standardit CISPR 11:2015 täiendavad peatükid, jaotised, märkused, tabelid, joonised ja lisad on tähistatud eesliitega „Z“.

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Elektrotehnika Standardimiskomitee (CENELEC) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon, ja see toetab EL-i direktiivi(de) olulisi nõudeid.

Teave EL-i direktiivi(de) kohta on esitatud teatmelisas **ZZ**, mis on selle dokumendi lahutamatu osa.

Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi CISPR 11:2015 teksti koos kokkulepitud ühismuutustega üle võtnud Euroopa standardina.

Ühismuutused

EE MÄRKUS Euroopa standardis EN 55011:2016 on jõustumisteate järel esitatud üksnes ühismuutuste loetelu. Selles eestikeelses standardis on ühismuutused selguse huvides konsolideeritud standardi CISPR 11:2015 tekstiga ja tähistatud nende eristamiseks püstkriipsuga lehe välisveerisel.

MUUDATUSE A1 EUROOPA EESSÕNA

CISPR „International special committee on radio interference“ tehnilise komitee CISPR SC B „Interference relating to industrial, scientific and medical radio-frequency apparatus, to other (heavy) industrial equipment, to overhead power lines, to high voltage equipment and to electric traction“ koostatud dokumendi CISPR/B/627/CDV tekst, tulevane standard CISPR 11:2015/A1 on esitatud IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja CENELEC on selle üle võtnud standardina EN 55011:2016/A1:2017.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev selle dokumendi kehtestamiseks riigi (dop) 2017-10-21 tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega
- viimane tähtpäev selle dokumendiga vastuolus olevate (dow) 2020-04-21 rahvuslike standardite tühistamiseks

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 CISPR 11:2015/A1:2016 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina.

MUUDATUSE A11 EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 55011:2016/A11:2020) on koostanud tehniline komitee CLC/TC 210 „Electromagnetic Compatibility (EMC)“.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev selle dokumendi kehtestamiseks (dop) 2020-11-27 riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega
- viimane tähtpäev selle dokumendiga vastuolus (dow) 2022-11-27 olevate rahvuslike standardite tühistamiseks

See dokument muudab standardit EN 55011:2016.

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

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Elektrotehnika Standardimiskomiteele (CENELEC) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon, ja see toetab EL-i direktiivi(de) oluliselt nõudeid.

Teave EL-i direktiivi(de) kohta on esitatud teatmelisas ZZ, mis on selle dokumendi lahutamatu osa.

A2 MUUDATUSE A2 EUROOPA EESSÕNA

IEC tehnilise komitee CISPR „International special committee on radio interference“ alamkomitee CISPR SC B „Interference relating to industrial, scientific and medical radio-frequency apparatus, to other (heavy) industrial equipment, to overhead power lines, to high voltage equipment and to electric traction“ koostatud dokumendi CIS/B/715A/FDIS tekst, rahvusvahelise standardi CISPR 11/A2 tulevane väljaanne on esitatud IEC ja CENELEC-i paralleelsele hääletusele ja CENELEC on selle üle võtnud standardina EN 55011:2016/A2:2021.

Kehtestatud on järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev dokumendi kehtestamiseks riigi tasandil identse (dop) 2021-10-09 rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega
- viimane tähtpäev dokumendiga vastuolus olevate rahvuslike standardite (dow) 2024-04-09 tühistamiseks

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

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Elektrotehnika Standardimiskomiteele (CENELEC) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon.

Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi CISPR 11:2015/A2:2019 teksti muutmata kujul üle võtnud Euroopa standardina. **A2**

CONSOLIDATED VERSION VERSION CONSOLIDÉE



INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

**Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance
characteristics – Limits and methods of measurement**

**Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de
perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2019 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

CONSOLIDATED VERSION

VERSION CONSOLIDÉE



INTERNATIONAL SPECIAL COMMITTEE ON RADIO INTERFERENCE
COMITÉ INTERNATIONAL SPÉCIAL DES PERTURBATIONS RADIOÉLECTRIQUES

Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement

Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.10

ISBN 978-2-8322-6461-4

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.

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 elektroonikaalastes standardimisküsimustes. Selleks avaldab IEC lisaks oma muudele tegevusaladele rahvusvahelisi standardeid, tehnilisi spetsifikatsioone, tehnilisi aruandeid, avalikult kättesaadavaid spetsifikatsioone (Publicly Available Specifications, PAS) ja juhendeid (edaspidi IEC publikatsioon(id)). Nende koostamine on usaldatud tehnilistele komiteedele; iga IEC rahvuslik komitee, kes on käsitletavast valdkonnast huvitatud, võib selles koostamistöös osaleda. Publikatsioonide koostamises osalevad käsikäes IEC-ga ka rahvusvahelised ja riiklikud organisatsioonid ning vabaühendused. IEC teeb tihedat koostööd Rahvusvahelise Standardimisorganisatsiooniga (International Organization for Standardization, ISO) nende organisatsioonide vahelises kokkuleppes sätestatud tingimuste kohaselt.
- 2) Kuna IEC igas tehnilises komitees on esindatud kõik asjahuvilised rahvuslikud komiteed, väljendavad IEC otsused või kokkulepped olulistes tehnilistes küsimustes suurimal võimalikul määral rahvusvahelist arvamuskonsensust.
- 3) IEC publikatsioonid kujutavad endast rahvusvaheliseks kasutamiseks mõeldud soovitusi ja on sellistena IEC rahvuslikes komiteedes heaks kiidetud. Kuigi on tehtud kõik, et tagada IEC publikatsioonide tehniline täpsus, ei saa IEC vastutada selle eest, mis viisil neid kasutatakse, ega selle eest, kui lõpptarbijad neid valesti mõistab.
- 4) Rahvusvahelise ühtlustamise huvides võtavad IEC rahvuslikud komiteed IEC publikatsioone läbipaistvalt ja suurimal võimalikul määral kasutusele oma rahvuslikes ja regionaalsetes publikatsioonides. Lahknevused IEC publikatsioonide ja vastavate rahvuslike või regionaalsete publikatsioonide vahel peavad olema viimastes selgelt esile toodud.
- 5) IEC ei osuta nõuetele vastavuse tõendamise teenust. Sõltumatud sertifitseerimisasutused osutavad vastavushindamisteenuseid ja mõnes valdkonnas juurdepääsu IEC vastavusmärkidele. IEC ei vastuta sõltumatute sertifitseerimisasutuste osutatud teenuste eest.
- 6) Kõik kasutajad peaksid veenduma, et nad kasutavad selle publikatsiooni uusimat väljaannet.
- 7) IEC-d, selle juhte, töötajaid, teenistujaid ega agente, sealhulgas tehniliste komiteede ja IEC rahvuslike komiteede eksperte ega liikmeid, ei saa pidada vastutavaks mingit liiki otseste ega kaudsete isikuvigastuste, omandi- või muu kahjustuse ega kulude (sealhulgas seaduslike maksude) eest, mis võivad olla tekkinud selle või mõne muu IEC publikatsiooni kasutamisel või sellega seoses.
- 8) Tuleb pöörata tähelepanu selle publikatsiooni normiviidetele. Viidatud publikatsioonide kasutamine on vajalik selle publikatsiooni õigeks rakendamiseks.
- 9) Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et selle IEC publikatsiooni mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. IEC ei vastuta sellis(t)e patendiõigust(e) väljaselgitamise ega selgumise eest.

Rahvusvahelise standardi CISPR 11 on koostanud CISPR-i alamkomitee B „Interference relating to industrial, scientific and medical radio-frequency apparatus, to other (heavy) industrial equipment, to overhead power lines, to high voltage equipment and to electric traction“.

See kuues väljaanne tühistab ja asendab 2009. aastal välja antud viiendat väljaannet ja selle 2010. aastal välja antud muudatust 1. See väljaanne kujutab endast tehnilist uustöötlust.

See tutvustab ja lubab teha elektroonikaseadmete, -süsteemide ja -paigaldiste komponentide tüübikatsetusi. Selle emissiooni piirväärtused kehtivad nüüd madalpinge (*low voltage*, LV) vahelduv- ja alalisvoolu toiteportidele energiaülekande suunast sõltumata. Mitmesugused piirväärtused kohandati katsekohal olevate praktiliste katsetingimustega. Praegu on need rakendatavad ka elektroonilistele ISM RF seadmetele, mida kasutatakse traadita võimsuse ülekandel (*wireless power transfer*, WPT) kiirloomise ja loomise eesmärgil. Piirväärtused vahemikus 1 GHz kuni 18 GHz kehtivad nüüd pidevaine häiringute ja muutuvate häiringute korral sarnaselt, ühtlasel ja tehnoloogiliselt neutraalsel viisil. Sellisteks mõõtmisteks on kättesaadavad kaks alternatiivset mõõtemetodit: traditsiooniline log-AV meetod ja uus APD meetod.

Elektroonikaseadmete madalpinge alalisvoolu toiteportide mõõtmisel on kättesaadavaks tehtud modernne 150 Ω Delta-võrk, mis on kirjeldatud standardis CISPR 16-1-2.

Sellel rahvusvahelisel standardil CISPR 11 on juhendi IEC Guide 107 „Electromagnetic compatibility – Guide to the drafting of electromagnetic compatibility publications“ (2014) kohaselt tooteperekonna elektromagnetilise ühilduvuse standardi staatus.

Selle standardi tekst põhineb järgmistel dokumentidel:

Lõppkavand	Hääletusaruanne
CISPR/B/628/FDIS	CISPR/B/631/RVD

Täieliku teabe selle standardi heakskiiduhääletuse kohta saab ülaltoodud tabelis viidatud hääletusaruandest.

See publikatsioon on koostatud ISO/IEC direktiivide 2. osa kohaselt.

Komitee on otsustanud, et selle dokumendi sisu jääb muutumatuks kuni alalhoidutähtpäevani, mis on toodud IEC veebilehel <http://webstore.iec.ch> vastava dokumendiga seotud andmetes. Sellel kuupäeval dokument kas

- kinnitatakse uuesti,
- tühistatakse,
- asendatakse uustöötusega või
- muudetakse.

OLULINE! Selle publikatsiooni tiitellehel olev märg „sisaldab värvilisi lehekülgi“ näitab, et see sisaldab värve, mida peetakse selle sisu õigesti mõistmisel vajalikuks. Seepärast peaksid kasutajad seda dokumenti printima värviprinteriga.

Selle standardi põhisisu tugineb CISPR-i soovitusel nr 39/2, mis on esitatud allpool:

SOOVITUS nr 39/2

Raadiosageduslike tööstus-, teadus- ja meditsiiniseadmete (*industrial, scientific and medical*, ISM) elektromagnetiliste häiringute tunnussuuruste piirväärtused ja mõõtemetodid

CISPR,

VÖTTES ARVESSE,

- et raadiosageduslik tööstus-, teadus- ja meditsiiniseade on oluline häiringuallikas;
- et CISPR on selliste häiringute mõõtmise meetodid ette kirjutanud;

- c) et Rahvusvaheline Telekommunikatsiooni Liit (International Telecommunication Union, ITU) on eraldanud teatud sagedused piiranguteta kiirguseta ISM seadmetele;

SOOVITAB

kasutada ISM seadmete mõõtmisel standardi CISPR 11 uusima väljaande piirväärtuste rakendust ja mõõtemetodeid.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

MUUDATUSE A1 EESSÕNA

Muudatuse on koostanud CISPR alamkomitee B „Interference relating to industrial, scientific and medical radio-frequency apparatus, to other (heavy) industrial equipment, to overhead power lines, to high voltage equipment and to electric traction“.

Selle standardi tekst põhineb järgmistel dokumentidel:

Komitee kavand	Hääletusaruanne
CISPR/B/627/CDV	CISPR/B/639A/RVC

Täieliku teabe selle muudatuse heakskiiduhääletuse kohta saab ülaltoodud tabelis viidatud hääletusaruandest.

Komitee on otsustanud, et selle muudatuse sisu jääb muutumatuks kuni alalhoiutähtpäevani, mis on toodud IEC veebilehel <http://webstore.iec.ch> vastava dokumendiga seotud andmetes. Sellel kuupäeval dokument kas

- kinnitatakse uuesti,
- tühistatakse,
- asendatakse uustöötusega või
- muudetakse.

Oluline! Selle publikatsiooni tiitellehel olev märg „sisaldab värvilisi lehekülgi“ näitab, et see sisaldab värve, mida peetakse selle sisu õigesti mõistmisel vajalikuks. Seepärast peaksid kasutajad seda dokumenti printima värviprinteriga.

A2 MUUDATUSE A2 EESSÕNA

Muudatuse on koostanud CISPR-i alamkomitee B „Interference relating to industrial, scientific and medical radio-frequency apparatus, to other (heavy) industrial equipment, to overhead power lines, to high voltage equipment and to electric traction“.

Selle muudatuse tekst põhineb järgmistel dokumentidel:

Lõppkavand	Hääletusaruanne
CIS/B/715A/FDIS	CIS/B/719/RVD

Täieliku teabe selle muudatuse heakskiiduhääletuse kohta saab ülaltoodud tabelis viidatud hääletusaruandest.

Komitee on otsustanud, et selle muudatuse ja põhidokumendi sisu jääb muutumatuks kuni alalhoidtähtpäevani, mis on toodud IEC veebilehel <http://webstore.iec.ch> vastava dokumendiga seotud andmetes. Sellel kuupäeval dokument kas

- kinnitatakse uuesti,
- tühistatakse,
- asendatakse uustöötusega või
- muudetakse. **A2**

SISSEJUHATUS

See CISPR-i publikatsioon sisaldab lisaks üldnõuetele tööstuslikult, teaduslikult ja meditsiiniliselt kasutatavate rakenduste tekitatud raadiosagedushäiringute (RF-häiringute) kontrollimiseks ka erinõudeid RF-häiringute kontrollimiseks, mille on põhjustanud ISM RF rakendused Rahvusvahelise Telekommunikatsiooni Liidu (ITU) määratluse tähenduses, vaata ka selle rahvusvahelise standardi määratlust 3.13. CISPR ja ITU jagavad vastutust raadioteenuste kaitsmisel ISM RF rakenduste kasutamisel.

See CISPR on seotud RF-häiringute kontrolliga, mis tulenevad ISM RF rakendustest nende häiringute hindamise teel kas standardisel katsekohal või üksiku ISM RF rakenduse, mida ei saa sellises kohas katsetada, kontrolliga selle toimimiskohal. Seega katab see CISPR-i publikatsioon nõuded vastavushindamisele nii standardsetes katsekohtades tüübikatsetustega hinnatavatele seadmetele kui ka kohapealsetes tingimustes hinnatavatele üksikseadmetele.

ITU on huvitatud ISM RF rakenduste RF-häiringute kontrollist normaalkasutuse tingimustes ja vastavate seadmete kasutusest töökohas (vaata määratlus 1.15 ITU raadioeeskirjades). Raadiosagedusliku energia kasutus, mis on lahtisidestatud ISM RF rakendusest kiirguse, induktiooni või mahtuvusliku sidestamisega, on keelatud üksikrakenduse kasutuskohas.

See CISPR-i publikatsioon sisaldab jaotises 6.3 olulisi emissioonide nõudeid, et hinnata standardiseeritud katsekohtades ISM RF rakenduste tekitatud RF-häiringuid. Need nõuded lubavad sagedustel üle 18 GHz töötavate ISM RF rakenduste tüübikatsetusi. Peale selle sisaldab jaotis 6.4 olulisi emissioonide nõudeid RF-häiringute kohapealseks hindamiseks, mis tulenevad üksikust ISM RF rakendusest sagedusalas kuni 1 GHz. Kõik nõuded on loodud tihedas koostöös ITU-ga ja ITU on need heaks kiitnud.

Sellegipoolest peaks tootja, paigaldaja ja/või tarbija mitmete ISM RF rakenduste tüüpide opereerimiseks ja kasutuseks olema teadlik riigisisestest lisaregulatsioonidest, mis puudutavad võimalikku litsentseerimist ja kohalike raadioteenuste ja -rakenduste kaitsevajadust. Olenevalt kõnealusest riigist, võivad sellised lisaregulatsioonid rakendada üksikule ISM RF rakendusele, mis töötab sagedustel väljaspool eraldatud ISM-alasid (vaata tabel 1). Need võivad samuti kohalduda ISM RF rakendustele, mis töötavad sagedustel üle 18 GHz. Hiljuti kasutusele võetud rakenduste korral nõuab raadioteenuste ja rakenduste kaitse vastava riigisisese regulatsiooni kohaste nõuete vastavushindamise sooritamist sagedusalas üle 18 GHz kooskõlas ITU ja riigisiseste administratsioonide põhjendatud huvidega. Need riigisiselised lisanõuded võivad kohalduda kõrvalemissioonidele, töösageduse harmoonilisele ilmuvatele emissioonidele ja töösagedusel kasulikele emissioonidele, mis on eraldatud väljaspool määratud ISM-ala sagedusalas üle 18 GHz.

CISPR-i soovitusel raadioteenuste kaitseks konkreetsetes valdkondades võib leida selle rahvusvahelise standardi lisas E.

ITU raadioeeskirjade määratlus 1.15 on järgmine:

1.15 (raadiosagedusliku energia) tööstus-, teadus- ja meditsiinirakendused (*industrial, scientific and medical (ISM) applications (of radio frequency energy)*)

seadmete või rakenduste töö, mis on konstrueeritud kiirgama ja kasutama piiratud alal raadiosageduslikku energiat tööstuses, teaduses, meditsiinis, olmes või taolistes valdkondades kasutamiseks ettenähtud seadmetes, välja arvatud telekommunikatsioonirakendused

[ITU raadioeeskirjad, köide 1: 2012, peatükk I, määratlus 1.15]

MUUDATUSE 1 SISSEJUHATUS

Muudatusega lisatakse standardi CISPR 11 käsitlusalasse häiringu väljatugevuse mõõtmised seadmetele sagedusvahemikus 30 MHz kuni 1 GHz täielikult kajavabas ruumis (*fully-anechoic room* (FAR)).

Muudatus sisaldab nõuete täiskomplekti antud täielikult kajavaba ruumi valideeritud katsealale kohalduvate seadmete kiirgushäiringute mõõtmiseks. Spetsifitseeritakse vahekaugus 3 meetrit ja kitsendatakse mõõtmist lauaseadmetele täielikult kajavaba ruumiga (FAR).

Nüüd saab täielikult kajavaba ruumi kasutada

- antud täielikult kajavaba ruumi valideeritud katsealale kohaldavate lauaseadmete mõõtmiseks;
- ainult vahekaugusel 3 meetrit ja
- kui täielikult kajavaba ruum on valideeritud vastavuses standardiga CISPR 16-1-4.

Klassi A ja klassi B grupi 1 seadmete piirväärtused selles komitee kavandis põhinevad üldiste kiirgusstandardite IEC 61000-6-3:2006/AMD 1 (2010) ja IEC 61000-6-4:2006/AMD 1 (2010) piirväärtustel. Klassi A ja klassi B grupi 1 seadmete piirväärtused on tuletatud, kasutades sama aproksimeerimisvalemit nagu 2000. kuni 2010. aastate keskel avaldatud üldistes kiirgusstandardites. Aastal 2005 avaldatud CISPR/H/104/INF esitab üksikasjalikud selgitused, kuidas need piirväärtused täielikult kajavabale ruumile on tuletatud.

Rohkem taustteavet saab leida dokumendist CISPR/B/627/CDV.

CISPR/B WG1 oktoobris 2015

A2) MUUDATUSE 2 SISSEJUHATUS

Muudatus 2 ühendab kahe varem ringelnud fragmendi sisu: CIS/B/688/CDV (fragment 2) ja CIS/B/697/CDV (fragment 3).

Fragment 2: nõuded pooljuhtjõumuunduritele (*semiconductor power converters*, SPC)

Nüüdsest peale tuleb standardi CISPR 11 väljaannet 6.1 täiendada allpool spetsifitseeritud informatsiooniga SPC-de tüübikatssetuste nõuetele. Need nõuded rakenduvad ainult järgmist tüüpi seadmetele:

- a) toitemuundurid, mis on ette nähtud paigaldamiseks fotoelektrilistesse elektrisüsteemidesse, nagu võrguühendusega energiamuundurid (*grid connected power converters*, GCPC-d) ja alalisvool-alalisvool muundurid;
- b) võrguühendusega energiamuundurid (GCPC-d), mis on ette nähtud paigaldamiseks energiasalvestussüsteemi.

Fragment 3: mõõtmiste korratavuse täiustamine sagedusalas 1 GHz kuni 18 GHz

Tuginedes rahvuslike komiteede kommentaaridele dokumendi CIS/B/662/DC asjus, otsustas CIS/B/WG1 Hangzhou 2016. aastal korraldatud koosolekul täiendada katssetuste käiku klassi 2 seadmetele sagedusalas 1 GHz kuni 18 GHz järgmistel põhjustel:

- a) CISPR 11 lubab sagedustel üle 400 MHz töötavate klassi 2 seadmete lõplikke mõõtmisi teha kahe erineva kaalutud funktsiooniga, traditsioonilise „Log-AV detektoriga“ video ribalaiusega 10 Hz ja uue APD-meetodiga (*Amplitude Probability Distribution method*), kusjuures amplituudi jaotuse tõenäosus arvutatakse.

Viies sellega vastavusse muutuva emissiooni allikatega tekitatud emissiooni nõuded nende nõuetega, mis tekitavad pidevaine emissiooni (dokumendi CISPR 11 viimase üldhoolduse fraktsioon 4), kasutatakse sagedusalas 1 GHz kuni 18 GHz eelmõõtmistel põhiliselt tippväärtuse detektorit, samal ajal kui lõplike mõõtmiste hulk Log-AV detektoriga on suurendatud 2 sageduselt maksimaalselt 7 sagedusele.

Paralleelselt fraktsiooniga 3 võeti kasutusele APD detektor, kuid ainult kahe traditsioonilise lõpliku sagedusega (üks alast 1 GHz kuni 2,4 GHz ja üks alast 2,5 GHz kuni 18 GHz).

Mõõdetud lõplike sageduste arv tuleks viia vastavusse mõlema kaalutud funktsiooniga.

- b) Praktiliste mõõtmiste käigus täheldati juhtumeid, kus kriitiline sagedus muutus eel- ja lõpliku mõõtmise vahel rohkem kui 5 MHz võrra. Seetõttu näib, et mitte alati pole vahemik 10 MHz (± 5 MHz emissiooni tippväärtusest) kaalutud mõõtmiste jaoks piisav.

Selle sagedusala laiendamine tundub olevat mõistlik ja võiks suurendada korratavust.

Vahemikus 11,7 GHz kuni 12,7 GHz kukub katseobjekt kohe läbi, kui üks tippväärtus ületab piirväärtust 73 dB[μ V/m]. Erinevate mikrolaineahjude vaatlusandmed on näidanud, et lõpliku mõõtmise ajal (vähemalt 2 minutit) võivad sellised tipud ilmnedagi väga harva ja väga lühiajaliselt, ning hinnanguline kogu kestus mõõtmise ajast on vähem kui 1 %.

Nüüdisaegne digitaalside teenus peaks olema võimeline selliseid tippväärtusi taluma. Kuna samal ajal on riikides, kus on töös laialt levinud standardsed ringhäälingusüsteemid, millel on selliseid tippväärtusi raske vältida, siis seepärast võiks vajaduse korral eraldi sisse tuua täiendavad piirväärtused.

- c) Mikrolaineahjude puhul on tippude mõõtmiste korratavus ebakvaliteetne. Kusjuures üksnes emissiooni kõrgeima tipu kõrgus ilma informatsioonita selle kestuse ja kordamissageduse kohta annab väga piiratud informatsiooni tõelise potentsiaalse häiringu kohta.

Mõõtmised mõlema kaalutud meetodiga annavad tunduvalt parema korratavuse ja peaksid oma füüsilise olemuse kaudu andma parema hinnangu digitaalraadio teenuste potentsiaalsele häirimisele katseobjekti poolt.

- d) Eel- ja lõplike mõõtmiste tingimused muutusid väljaandes 6.0 (CISPR 11:2015) mitmetähenduslikuks, eriti nõutava katsetusaja suhtes. Lisaks on leitud, et mõnel juhul võib tipu eelmõõtmise kestus 20 sekundit olla ebapiisav. Selleks, et edaspidi suurendada korratavust, otsustas WG1 edaspidi mitte jägada tipu mõõtmisi eel- ja lõplikeks mõõtmisteks, vaid nõuda tippväärtuse mõõtmistel kahe minuti salvestamist maksimumil igal asimuudil.

CISPR SC/B WG1 leppis kokku rahvuslikele komiteedele järgmiste ettepanekute esitamise:

- 1) määratleda APD-meetodile samad seitse lõpliku mõõtmiste sagedusala, mis on juba määratletud Log-AV meetodile (detektor),
- 2) laiendada lõpliku kaalutud mõõtmise sagedusala kuni väärtuseni 20 MHz.

APD-meetodil võiks see tähendada viie sagedusala lõplikul mõõtmisel kriitilise sageduse, ± 5 MHz ja ± 10 MHz mõõtmist.

Log-AV detektori jaoks jääb kehtima nõue teha lõplikul mõõtmisel vähemalt viis järjestikust sageduslaotust maksimaalsalvestuse režiimis. Katsetusaeg pikeneb vastavalt ja fluktuatsioonide katvus on sama nagu varem.

- 3) Muuta sagedusosalal läbivalt tippväärtuse piirväärtust tabelis 13 konstantseks väärtuseks 70 dB[μ V/m] ja asendada tippväärtuse lõpliku mõõtmise nõue sagedusosalal 11,7 GHz kuni 12,7 GHz täiendava kaalutud mõõtmise nõudega suurima tippväärtuse emissioonil selles sagedusvahemikus. See võib viia mõõtmisel maksimaalselt kuni 8 kaalutud lõpliku mõõtmiseni.
- 4) Jätta ära erinevus eel- ja lõplike tippmõõtmiste vahel ning teha tippväärtuse mõõtmised igal asimuudil 2 minuti jooksul. A_2

1 KÄSITLUSALA

See rahvusvaheline standard rakendub tööstuslikult, teaduslikult ja meditsiiniliselt kasutatavatele seadmetele, mis töötavad sagedusvahemikus 0 Hz kuni 400 GHz, ja riigisestele ja taoliste rakendustele, mis tekitavad ja/või kasutavad kohapeal raadiosagedusenergiat.

See standard katab emissioonide nõuded, mis on seotud raadiosageduslike (RF) häiringutega sagedusvahemikus 9 kHz kuni 400 GHz. Mõõtmised tuleb teha ainult sagedusvahemikes, millel on kirjeldatud piirväärtused peatükis 6.

ISM RF rakenduste korral ITU raadioeeskirjade määratluse tähenduses (vaata määratlus 3.13) katab see standard emissioonide nõuded, mis on seotud raadiosageduslike häiringutega sagedusvahemikus 9 kHz kuni 18 GHz.

MÄRKUS Induktsioonküpsetusrakenduste emissioonide nõuded on kirjeldatud standardis CISPR 14-1 [1]¹.

ISM RF valgustusseadmete ja UV-kiirgurite nõuded, mis töötavad ISM-sagedusalade sisse langevatel ITU raadioeeskirjades määratletud sagedustel, sisalduvad selles standardis.

Seadmed, mis on kaetud muude CISPR-i toodete ja tooteperekondade emissioonide standarditega, on väljaspool selle standardi käsitusala.

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.

CISPR 16-1-1:2010. Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Measuring apparatus

CISPR 16-1-1:2010/AMD 1:2010

CISPR 16-1-1:2010/AMD 2:2014

CISPR 16-1-2:2014. Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-2: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Coupling devices for conducted disturbance measurements

CISPR 16-1-4:2010. Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Antennas and test sites for radiated disturbance measurements

CISPR 16-1-4:2010/AMD 1:2012

CISPR 16-2-1:2014. Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-1: Methods of measurement of disturbances and immunity – Conducted disturbance measurements

CISPR 16-2-3:2010. Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 2-3: Methods of measurement of disturbances and immunity – Radiated disturbance measurements

CISPR 16-2-3:2010/AMD 1:2010

CISPR 16-2-3:2010/AMD 2:2014

¹ Numbrid nurksulgudes viitavad kirjanduse peatükile.

CISPR 16-4-2:2011. Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 4-2: Uncertainties, statistics and limit modelling – Measuring instrumentation uncertainty
CISPR 16-4-2:2011/AMD 1:2014

IEC 60050-161:1990. International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility

IEC 60601-1-2:2014. Medical electrical equipment – Part 1-2: General requirements for basic safety and essential performance – Collateral standard: Electromagnetic disturbances – Requirements and tests

IEC 60601-2-2:2009. Medical electrical equipment – Part 2-2: Particular requirements for the basic safety and essential performance of high frequency surgical equipment and high frequency surgical accessories

IEC 60974-10:2014. Arc welding equipment – Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

IEC 61307:2011. Industrial microwave heating installations – Test methods for the determination of power output

IEC 62135-2:2007. Resistance welding equipment – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

ITU Radio Regulations (2012). Radio regulations, Volume 3 – Resolutions and recommendations, Resolution no. 63 (kättesaadav <http://www.itu.int/pub/R-REG-RR-2012>)

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis IEC 60050-161 ning alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

3.1

vahelduvvoolu toiteport (*a.c. mains power port*)

port, mida kasutatakse, et ühenduda avalikku vahelduvvoolu madalpingevõrgu jaotusvõrku või teistesse madalpingevõrgu paigaldistesse

port used to connect to a public low voltage a.c. mains power distribution network or other low voltage a.c. mains installation

3.2

kaarkeevitusseadmed (*arc welding equipment*)

seadmed, mis kasutavad voolu ja pinget ja millel on vajalikud omadused, mis on sobilikud kaarkeevituse ja taoliste protsesside tarbeks

equipment for applying current and voltage and having the required characteristics suitable for arc welding and allied processes

3.3

elektrivarustussüsteemi tehisvõrk (*artificial mains network*)

AMN

võrk, millel on katseobjekti (KO) jaoks asümmeetrilised impedants raadiosagedustel, ühendades häiringu pinget mõõtevastuvõtjaga ja eraldades katseahela toiteliinist

MÄRKUS 1 On olemas kaks AMN-i põhitüüpi, V-võrk (V-AMN), mis ühendab ebasümmeetrilised pinged, ja Delta-võrk, mis ühendab sümmeetrilised ja asümmeetrilised pinged eraldi.