

Avaldatud eesti keeles: detsember 2011
Jõustunud Eesti standardina: jaanuar 2006
Muudatus A1 jõustunud Eesti standardina: mai 2009

MASINATE OHUTUS
Masinate elektriseadmed
Osa 1: Üldnõuded

Safety of machinery
Electrical equipment of machines
Part 1: General requirements
(IEC 60204-1:2005,
modified + IEC 60204-1:2005/A1:2008)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 60204-1:2006 ja selle muudatuse A1:2009 ingliskeelsete tekstide sisu poolest identne konsolideeritud 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 jaanuaris 2006;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2011. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi on tõlkinud Tallinna Tehnikaülikooli elektriainjamite ja jõuelektronika instituudi professor Tõnu Lehtla, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Tallinna Tehnikaülikooli elektriainjamite ja jõuelektronika instituudi emeritprofessor Endel Risthein ja standardi on heaks kiitnud tehnilise komitee EVS/TK 17 „Madalpinge“ ekspertkomisjon koosseisus:

Jaan Allem	Eesti Elektritööde Ettevõtjate Liit
Alar Ollerma	AS Harju Elekter Elektrotehnika
Meelis Kärt	Tehnilise Järelevalve Amet
Olev Sinijärv	AS Raasiku Elekter
Andres Beek	Draka Keila Cables AS

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

Standardi mõnede sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisisega EE.

Standardis sisalduvad arväärtusrajad eessõnadega *alates* ja *kuni* sisaldavad alati, nagu ka senistes eesti-keelsetes normdokumentides, kaasaarvatult rajaväärtust ennast.

Selles standardis on rahvusvahelise standardi ühismuutused tähistatud siksakjoonega lehe välisveerisel.

Selles standardis on standardi põhiosas (EVS-EN 60204-1:2006) tehtud muudatus A1 tähistatud püstjoonega lehekülje välisveerisel.

Sellesse standardisse on parandus EVS-EN 60204-1:2006+A1:2009/AC:2015 sisse viidud ja tehtud parandus tähistatud sümbolitega **AC** **AC**.

Sellesse standardisse on parandus EVS-EN 60204-1:2006+A1:2009/AC2:2015 sisse viidud ja tehtud parandus tähistatud sümbolitega **AC2** **AC2**.

Mõnedes riikides kehtivad järgmised erinevused:

- 4.3.1:** Euroopa avaliku elektriajaotussüsteemi toitepinge tunnusväärtused on esitatud standardis EN 50160.
- 5.1:** Erand pole lubatud (USA).
- 5.1:** TN-C süsteemid pole hoonete madalpingepaigaldistes lubatud (Norra).
- 5.2:** Kaitsemaandusjuhi ühendamiseks ettenähtud klemme võib identifitseerida rohelise värviga, tähtedega „G“, „GR“, „GRD“, või „GND“, sõnadega „ground“ (maa) või „grounding“ (maandus), standardi IEC 60417-5019 (DB: 2002-10) kohase tingmärgiga või mõne kombinatsiooniga neist (USA).
- 6.3.3 b, 13.4.5 b, 18.2.1:** TT-juhistikusüsteemid pole jõuahelates lubatud (USA).

- 7.2.3:** TN-S juhistikusüsteemides on neutraaljuhi väljalülitamine kohustuslik (Prantsusmaa ja Norra).
- 7.2.3:** Kolmas lõik: neutraaljuhi jaotamine pole IT juhistikusüsteemi puhul lubatud (USA ja Norra).
- 9.1.2:** Vahelduvvoolu-juhtimisahelate maksimaalne nimipinge on 120 V (USA).
- 12.2:** Masinate on lubatud ainult kiudjuhid; erandina on ümbristes lubatud kasutada massiivjuhte ristlõikega 0,2 mm² (USA).
- 12.2:** Masinate on jõuahelate mitmesooneliste kaablite soonte või ümbristes olevate juhtmete vähim lubatud ristlõige 0,82 mm² (AWG 18) (USA).
- Tabel 5:** Standardi ANSI/NFPA 79 kohaselt on juhi ristlõige määratud Ameerika juhtmemöödistikus (*American Wire Gauge, AWG*) (USA). Vt lisa G.
- 13.2.2:** Kaitsejuhi puhul kasutatakse identifitseerimisvärvina kahevärvilise kollarohelise kombinatsiooni asemel samaväärselt rohelist (kollaste triipudega või ilma) (USA ja Kanada).
- 13.2.3:** Maandatud neutraaljuhi identifitseerimisvärvina kasutatakse sinise värvi asemel valget või halli (USA ja Kanada).
- 15.2.2:** Esimene lõik: Juhtidevahelise pinge maksimaalne väärtus on 150 V (USA).
- 15.2.2:** Teine lõik, 5. punkt: Valgustusahelate täiskoormusvool ei tohi olla üle 15 A (USA).
- 16.4:** Nimesiltide tähistamise nõuded (USA).

Standardisari IEC 60204 sisaldab üldnimetuse „Masinate ohutus. Masinate elektriseadmed“ all järgmisi osi:

Osa 1: Üldnõuded

Osa 11: Kõrgepingeseadmetele esitatavad nõuded vahelduvpingel üle 1000 V kuni 36 kV või alalispingel üle 1500 V kuni 36 kV

Osa 31: Ohutuse ja elektromagnetilise ühilduvuse erinõuded õmblusmasinatele, -üksustele ja -süsteemidele

Osa 32: Tõstemasinatele esitatavad nõuded

Osa 33: Erinõuded pooljuhtide valmistusseadmetele¹⁾

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 60204-1:2006 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 16.06.2006 ja muudatuse A1:2009 18.02.2009.

Date of Availability of the European Standard EN 60204-1:2006 is 16.06.2006 and the Date of Availability of the Amendment A1:2009 is 18.02.2009.

See standard on Euroopa standardi EN 60204-1:2006 ning selle muudatuse A1:2009 eestikeelne [et] konsolideeritud versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] consolidated version of the European Standard EN 60204-1:2006 and its Amendment A1:2009. 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 29.020

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

¹⁾ On arutlusel.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Taotluslikult tühjaks jäetud

EUROOPA STANDARD

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

EN 60204-1+A1

June 2006

February 2009

ICS 29.020

Supersedes EN 60204-1:1997
Incorporates corrigendum February 2010

English version

**Safety of machinery –
Electrical equipment of machines
Part 1: General requirements**
(IEC 60204-1:2005, modified + IEC 60204-1:2005/A1:2008)

Sécurité des machines –
Équipement électrique des machines
Partie 1: Règles générales
(CEI 60204-1:2005, modifiée +
CEI 60204-1:2005/A1:2008)

Sicherheit von Maschinen –
Elektrische Ausrüstung von Maschinen
Teil 1: Allgemeine Anforderungen
(IEC 60204-1:2005, modifiziert +
IEC 60204-1:2005/A1:2008)

This European Standard was approved by CENELEC on 2006-06-01. Amendment A1 was approved by CENELEC on 2009-02-01. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this amendment the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member.

This European Standard and its amendments A1 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 Central Secretariat has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, 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

EN 60204-1:2006 EESSÕNA	6
EN 60204-1:2006/A1:2009 EESSÕNA.....	17
SISSEJUHATUS.....	18
1 KÄSITLUSALA	20
2 NORMIVIITED	21
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	24
4 ÜLDNÕUDED	35
4.1 Üldpõhimõtted	35
4.2 Seadmete valik	35
4.3 Elektritoide	36
4.4 Füüsikaline keskkond ja talitusolud	37
4.5 Transport ja ladustamine	38
4.6 Tõstevahendid	39
4.7 Paigaldamine	39
5 SISENEVA TOITEJUHI KLEMMID NING VÄLJALÜLITUS- JA KAITSELAHUTUSAPARAADID	39
5.1 Siseneva toitejuhi klemmiidesed	39
5.2 Välise kaitsemaandussüsteemi ühendusklemm	39
5.3 Toiteahela kaitselahutusaparaat	40
5.4 Ootamatu käivitamise vältimiseks ettenähtud väljalülitusseadmed	42
5.5 Elektriseadmete kaitselahutusaparaadid	42
5.6 Kaitse mittevõlgatad, ootamatu ja/või eksliku ühendamise eest	43
6 KAITSE ELEKTRILÖÖGI EEST	43
6.1 Üldsätted	43
6.2 Kaitse otsepuute eest	44
6.3 Kaitse kaudpuute puhul	46
6.4 Kaitsevõlkepinge PELV kasutamine	47
7 SEADMETE KAITSE	48
7.1 Üldpõhimõtted	48
7.2 Liigvoolukaitse	48
7.3 Mootorite kaitse liigkuumenemise eest	50
7.4 Kaitse ebanormaalse temperatuuri eest	51
7.5 Kaitse toitekatkestuse või pinge vähenemise ja järgneva taastumise eest	51
7.6 Mootori liigkiiruskaitse	52
7.7 Maaühendus- ja rikkevoolukaitse	52
7.8 Faasijärjestuskaitse	52
7.9 Kaitse pikse- ja lülitusliigpingete eest	52
8 POTENTSIAALIÜHTLUSTUS	52
8.1 Üldpõhimõtted	52
8.2 Kaitsepotentsiaaliühtlustusahel	54
8.3 Talitluspotentsiaaliühtlustus	56
8.4 Meetmed suurte lekkevoolude mõju piiramiseks	56
9 JUHTIMISAHELAD JA JUHTIMISFUNKTSIOONID	57
9.1 Juhtimisahelad	57
9.2 Juhtimisfunktsioonid	57
9.3 Kaitseblokeeringud	62
9.4 Juhtimisfunktsioonid tõrke korral	63
10 OPERAATORI LIIDES JA MASINALE MONTEERITUD JUHTIMISSEADMED	66
10.1 Üldpõhimõtted	66
10.2 Surunupplülitid	67
10.3 Signaaltuled ja -kuvarid	69
10.4 Valgustatud surunupud	70

10.5	Pöördliikumisega juhtimisseadmed	70
10.6	Käivitusseadmed	70
10.7	Hädaseiskamisseadmed	70
10.8	Hädaväljalülitusseadmed	71
10.9	Lubav juhtimisseade	71
11	JUHTIMISAPARAADID: ASUKOHT, PAIGALDAMINE JA ÜMBRISED	72
11.1	Üldnõuded	72
11.2	Asukoht ja paigaldamine	72
11.3	Kaitseaste	73
11.4	Ümbrised, uksed ja avad	73
11.5	Ligipääs juhtimisaparaatidele	74
12	JUHTMED JA KAABLID	75
12.1	Üldnõuded	75
12.2	Juhid	75
12.3	Isolatsioon	76
12.4	Voolutaluvusvõime normaaltalitluses	76
12.5	Pingekadu juhtmetes ja kaablites	77
12.6	Paindkaablid	78
12.7	Kontaktjuhtmed, kontaktlatid ja kontaktrõngakoosted	79
13	JUHISTIKE EHITUS	81
13.1	Ühendamine ja teekonna valik	81
13.2	Juhtide tuvastamine	82
13.3	Juhtmete ühendamine ümbriste sees	83
13.4	Juhtmete ühendamine väljaspool ümbriseid	84
13.5	Viimikud, ühenduskarbid ja muud karbid	86
14	ELEKTRIMOOTORID JA NENDEGA SEOTUD SEADMED	88
14.1	Üldnõuded	88
14.2	Mootorite kered	88
14.3	Mootorite mõõtmised	88
14.4	Mootorite paigaldus ja lahtrid	88
14.5	Mootori valikukriteeriumid	89
14.6	Mehaaniliste pidurite kaitsevad	89
15	LISATARVIKUD JA VALGUSTUS	89
15.1	Lisatarvikud	89
15.2	Masina ja seadmete kohtvalgustus	90
16	TÄHISTAMINE, HOIATUSMÄRGID JA KOODNIMETUSED	91
16.1	Üldpõhimõtted	91
16.2	Hoiatusmärgid	91
16.3	Funktsionaalne tuvastamine	91
16.4	Seadmete tähistamine	91
16.5	Koodnimetused	92
17	TEHNILINE DOKUMENTATSIOON	92
17.1	Üldpõhimõtted	92
17.2	Esitatav informatsioon	92
17.3	Dokumentatsioonile esitatavad nõuded	93
17.4	Paigaldusdokumendid	93
17.5	Üldskeemid (plokkiskeemid) ja funktsiooniskeemid	94
17.6	Elektriskeemid	94
17.7	Talitusjuhend	94
17.8	Hooldusjuhend	94
17.9	Osade loend	94
18	KONTROLLIMINE	95
18.1	Üldpõhimõtted	95
18.2	Toite automaatse väljalülitumise kontrollimine	95
18.3	Isolatsioonitakistuse kontroll	99
18.4	Pingekatsetused	99

18.5 Kaitse jääkpingete eest	99
18.6 Talitluskatsetused	99
18.7 Korduskatsetamine	99
Lisa A (normlisa) Kaitse kaudpuute puhul TN-süsteemides	100
Üldpõhimõtted	100
Liigvoolukaitseseadmetega tagatud toiteahela automaatse väljalülitumise tingimused	100
Kaitsetingimused puutepinge vähendamisel alla 50 V	101
Kaitsetingimuste kontrollimine toiteahela automaatse väljalülitumise korral	101
Lisa B (teatmelisa) Küsitlusvorm masinate elektriseadmete kohta	103
Lisa C (teatmelisa) Standardisarja IEC 60204 selle osaga haaratavate masinate näited	106
Lisa D (teatmelisa) Masinate elektriseadmete juhtmete ja kaablite voolutaluvusvõime ning liigvoolukaitse	108
Lisa E (teatmelisa) Hädaoperatsioonide funktsioonide selgitused	114
Lisa F (teatmelisa) Standardisarja IEC 60204 selle osa kasutusjuhised	115
Lisa G (teatmelisa) Juhtide tüüpristlõigete võrdlemine	117
Lisa ZA (normlisa) Normiviited rahvusvahelistele standarditele ja neile vastavatele Euroopa standarditele	119
Lisa ZZ (teatmelisa) Euroopa Komisjoni direktiivide oluliste nõuete katmine	124
Kirjandus	125
Terminite register	127

JOONISED

Joonis 1 — Tüüpilise masina plokk skeem	19
Joonis 2 — Masina elektriseadmete potentsiaaliühtlustusahela näide	53
Joonis 3 — Meetod a	65
Joonis 4 — Meetod b	65
Joonis A.1 — Mõõteahelate tüüpiline skeem rikkesilmuse näivtakistuse mõõtmisel	102
Joonis D.1 — Juhtmete või kaablite arvust sõltumatud paigaldusviisid	109
Joonis D.2 — Juhtide ja kaitseaparaatide parameetrid	111

TABELID

Tabel 1 — Välise kaitsejuhi vasksoone minimaalne ristlõige	40
Tabel 2 — Surunuppude värvikoodid ja nende tähendus	68
Tabel 3 — Surunuppude tingmärgid	68
Tabel 4 — Signaaltulede värvid ja nende tähendused sõltuvalt masina talitlustingimustest	69
Tabel 5 — Vaskjuhtide vähimalt nõutavad ristlõiked	75
Tabel 6 — Polüvinüülkloriidisolatsiooniga vasksoontega juhtmete või kaablite kestvalt lubatava voolu (I_z) näited eri paigaldusviiside korral ümbruse temperatuuril +40 °C	77
Tabel 7 — Trumlile keritud kaablite kestvalt lubatava voolu vähendustegurid	79
Tabel 8 — Paindkaablite minimaalne lubatav painderaadius muutpaigutusel	85
Tabel 9 — Katsetusmeetodite rakendamine TN-süsteemides	97
Tabel 10 — Näited kaitseseadme ja selle koormuse vahelistest suurima pikkusega kaablitest	98
Tabel A.1 — TN-süsteemide enamalt lubatavad lahutusajad	100
Tabel D.1 — Parandustegurid	108

Tabel D.2 — Voolu I_z vähendustegurid rühmitamise korral	110
Tabel D.3 — Ristlõikega kuni 10 mm ² mitmesooneliste kaablite voolu I_z vähendustegurid	110
Tabel D.4 — Juhtide liigitus	111
Tabel D.5 — Juhtide enamalt lubatav temperatuur normaaltalitusel ja lühiseoludes	113
Tabel F.1 — Rakenduste valik	116
Tabel G.1 — Juhtide mõõtmete võrdlus	117

EN 60204-1:2006 EESSÕNA

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 60204-1:2005 teksti koos CENELEC-i tehnilise komitee TC 44X (Safety of machinery – Electrotechnical aspects) ja IEC tehnilise komitee TC 44 (Safety of machinery – Electrotechnical aspects) poolt ette valmistatud ühismuutustega üle võtnud standardina EN 60204-1.

See dokument asendab standardit EN 60204-1:1997.

Kehtestati järgmised tähtpäevad:

- viimane tähtpäev Euroopa standardi kehtestamiseks riigi tasandil identse rahvusliku standardi avaldamisega või jõustumisteate meetodil kinnitamisega (dop) 2007-06-01
- viimane tähtpäev Euroopa standardiga vastuolus olevate rahvuslike standardite tühistamiseks (dow) 2009-06-01

MÄRKUS Selle standardi rakendamine võib hõlmata masina elektriseadmetega integreeritavate komponentide ja/või osade valikut vastavalt nende komponentide ja/või osade tootjate juhiste ja/või tehnilistele andmetele.

Ühtlasi on Euroopa Liidus masinaehituses rakendatavate õigusaktide kontekstis tähtis teadvustada, et elektriseadmete ohutus võib tähendada ka teiste osapoolte poolt pakutavate seadmete ja teenuste kasutamist (vt **3.54**).

Et aidata tootjaid nende nõuete täitmisel, peaksid seadmete tarnijad saama informatsiooni seadmete ettenähtud kasutamise kohta. Seda saab lihtsustada kasutaja ja tarnija vahelise kokkuleppega kasutajapoolsete põhitingimuste ja lisanõuete kohta, et võimaldada masina elektriseadmete sobivat ehitust, rakendust ja utiliseerimist. Selleks võib kasutada lisas **B** esitatud vastavat küsimustikku. Niisugune kokkulepe pole ette nähtud selles standardis käsitletud elektriseadmete ohutustaseme vähendamiseks.

Sellesse väljaandesse on lisatud veebruaris 2010 vastuvõetud parandus (Corrigendum of February 2010).

Jõustumisteade

CENELEC on rahvusvahelise standardi IEC 60204-1:2005 teksti koos alljärgnevate kokkulepitud ühismuutustega üle võtnud Euroopa standardina.

EE MÄRKUS Selles standardis on ühismuutused tähistatud siksakjoonega lehe välisveerisel.

Ühismuutused

1 KÄSITLUSALA

Asendada kuues lõik järgmise tekstiga:

Standardisarja IEC 60204 see osa ei sätesta lisa- ega erinõudeid, mida võib rakendada elektriseadmete kohta masinates, mis nt

- on ette nähtud töötamiseks välisoludes (st väljapool hooneid ja muid kaitsvaid ehitisi);
- kasutavad, töötlevad või toodavad potentsiaalselt plahvatusohtlikke materjale (nt värve või saepuru);
- on ette nähtud kasutamiseks potentsiaalselt plahvatusohtlikus ja/või süttivas keskkonnas;
- teatud materjalide tootmisel või kasutamisel tekitavad erilist ohtu;
- on ette nähtud kasutamiseks kaevandustes;
- kujutavad endast õmblusmasinaid, -üksusi või -süsteeme;
- kujutavad endast tõstemasinaid.

MÄRKUS 7 Õmblusmasinate kohta vt standard EN 60204-31.

MÄRKUS 8 Tõstemasinate kohta vt standard EN 60204-32.