

MASINATE OHUTUS
Projekteerimise, riskide hindamise ja riskide
vähendamise üldised põhimõtted

Safety of machinery
General principles for design
Risk assessment and risk reduction

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 12100:2010 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgendus-erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles detsembris 2010;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmunisega EVS Teataja 2016. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud OÜ Titania Tõlked, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Aleksander Iivanainen.

Sellesse standardisse on parandus EVS-EN ISO 12100:2010/AC:2024 sisse viidud ning tehtud parandus tähistatud sümbolitega **AC** ja **AC**.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Date of Availability of the European Standard
Euroopa standardi EN ISO 12100:2010 rahvuslikele EN ISO 12100:2010 is 01.11.2010.
liikmetele kättesaadavaks 01.11.2010.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 12100:2010 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega. This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN ISO 12100:2010. 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 13.110

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

EUROOPA STANDARD
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN ISO 12100

November 2010

ICS 13.110

Supersedes EN ISO 12100-1:2003,
EN ISO 12100-2:2003, EN ISO 14121-1:2007

English Version

**Safety of machinery - General principles for design -
Risk assessment and risk reduction (ISO 12100:2010)**

Sécurité des machines - Principes généraux de conception
- Appréciation du risque et réduction du risque
(ISO 12100:2010)

Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze
- Risikobewertung und Risikominderung (ISO 12100:2010)

This European Standard was approved by CEN on 9 October 2010.

CEN 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 CEN 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 CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

EESSÕNA.....	4
SISSEJUHATUS.....	5
1 KÄSITLUSALA	6
2 NORMIVIHITED	6
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	6
4 RISKIDE HINDAMISE JA RISKIDE VÄHENDAMISE STRATEEGIA.....	14
5 RISKIHINDAMINE	18
5.1 Üldist.....	18
5.2 Riskihindamiseks vajalik teave.....	18
5.3 Masina piirangute määratlemine.....	19
5.3.1 Üldist.....	19
5.3.2 Kasutuspiirangud	19
5.3.3 Ruumipiirangud	20
5.3.4 Ajalised piirangud	20
5.3.5 Muud piirangud.....	20
5.4 Ohtude määratlemine.....	20
5.5 Riski suuruse hindamine.....	22
5.5.1 Üldist.....	22
5.5.2 Riski elemendid.....	22
5.5.3 Aspektid, millega peab riski suuruse hindamisel arvestama	24
5.6 Riskitaseme määramine	26
5.6.1 Üldist.....	26
5.6.2 Riski piisav vähendamine	26
5.6.3 Riskide võrdlemine.....	27
6 RISKI VÄHENDAMINE	27
6.1 Üldist.....	27
6.2 Põhimõtteliselt ohutu konstruktsioon.....	28
6.2.1 Üldist.....	28
6.2.2 Geomeetriliste tegurite ja füüsiliste tegurite arvestamine.....	28
6.2.3 Masinate projekteerimise üldise tehnilise tasemega arvestamine.....	29
6.2.4 Sobiva tehnoloogia valik.....	30
6.2.5 Osadevahelise sundliikumise põhimõtte rakendamine	30
6.2.6 Stabiilsuse tingimused.....	30
6.2.7 Korrashoitavuse tingimused.....	31
6.2.8 Ergonoomikapõhimõtete järgimine.....	31
6.2.9 Elektrilised ohud.....	32
6.2.10 Pneumaatilisest ja hüdraulilisest seadmestikust lähtuvad ohud	32
6.2.11 Põhimõtteliselt ohutu konstruktsiooni rakendamine juhtsüsteemile	33
6.2.12 Ohutusfunktsioonide tõrke tõenäosuse minimeerimine	38
6.2.13 Ohule allutatuse piiramine seadmestiku töökindluse abil.....	38
6.2.14 Ohule allutatuse piiramine laadimise (etteande) / mahalaadimise (eemaldamise) toimingu mehhhaniseerimise või automatiseerimise abil	39
6.2.15 Ohule allutatuse piiramine häälestus- ja hoolduspaikade paigutamisega väljapoole ohutsoone	39
6.3 Ohutuskaitse ja täiendavad kaitsemeetmed.....	39
6.3.1 Üldist.....	39
6.3.2 Kaitsepiirete ja kaitseseadiste valik ning rakendamine.....	40
6.3.3 Nõuded kaitsepiirete ja kaitseseadiste konstruktsioonile	45
6.3.4 Ohutuskaitse emissiooni vähendamiseks.....	47

6.3.5	Täiendavad kaitsemeetmed	48
6.4	Kasutamisteave	50
6.4.1	Üldnõuded	50
6.4.2	Kasutamisteabe asukoht ja olemus.....	51
6.4.3	Signaalid ja hoiatusseadised.....	51
6.4.4	Märgistus, sümbolid (piktogrammid), kirjalikud hoiatused	51
6.4.5	Kaasaskäivad dokumendid (eriti kasutuskäsiraamat)	52
7	RISKIHINDAMISE JA RISKI VÄHENDAMISE DOKUMENTATSIOON	55
Lisa A (teatmelisa)	Masina skeem	56
Lisa B (teatmelisa)	Ohtude, ohtlike olukordade ja ohtlike juhtumite näiteid	57
Lisa C (teatmelisa)	Neljakeelne standardis ISO 12100 kasutatud teatud terminite ja väljendite loend	66
Lisa ZA (teatmelisa)	Selle Euroopa standardi ja direktiivi 2006/42/EÜ oluliste nõuete vahelised seosed	86
Kirjandus.....		87

EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 12100:2010) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ koostöös tehnilise komiteega CEN/TC 114 „Safety of machinery“, mille sekretariaati haldab DIN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2011. a maiks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2013. a novembriks.

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

See dokument asendab standardeid EN ISO 12100-1:2003, EN ISO 12100-2:2003, EN ISO 14121-1:2007.

See, teine väljaanne tühistab ja asendab ISO 12100-1:2003, ISO 12100-1:2003/Amd.1:2009, ISO 12100-2:2003, ISO 12100-2:2003/Amd.1:2009 ja ISO 14121-1:2007, millest see on konsolideeritud versioon ilma tehniliste muudatusteta. Asendatud dokumentidel põhinevat dokumentatsiooni (nt riskihindamine, C-tüüpi standardid) ei ole vaja uuendada ega üle vaadata.

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

Teave EL-i direktiivi kohta on esitatud teatmelisas ZA, mis on selle dokumendi lahutamatu osa.

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Ungari ja Ühendkuningriik.

Jõustumisteade

CEN on standardi ISO 12100:2010 teksti ilma ühegi muutuseta üle võtnud standardina EN ISO 12100:2010.

SISSEJUHATUS

Selle rahvusvahelise standardi peamine eesmärk on anda projekteerijatele üldine raamistik ja juhised, mis aitaks neil teha masinate väljatöötamise käigus otsuseid, mille põhjal valmistada masinaid, mis on nende ettenähtud viisil kasutamisel ohutud. Samuti annab standard strateegia standardite koostajatele ja aitab koostada järjekindlaid ja asjakohaseid B-liigi ja C-liigi standardeid.

Masinaohutuse kontseptsioon arvestab masina võimega täita ettenähtud funktsiooni (funktsioone) selle kasutusea jooksul, kus riskid on küllaldaselt vähendatud.

See rahvusvaheline standard on aluseks standardite kogumile, mis on järgmise struktuuriga:

- **A-liigi standardid** (põhilised ohutusstandardid) annavad põhilised kontseptsioonid, projekteerimise põhimõtted ja üldised aspektid, mida võib rakendada kõikidel masinatel;
- **B-liigi standardid** (grupi ohutusstandardid) käsitlevad ühte ohutusaspekti või ühte ohutuskaitsevahendi tüüpi, mida saab kasutada masinatel laiaulatuslikult:
 - B1-liigi standardid käivad ohutuse teatud aspektide kohta (nt ohutusvahemikud, pindade temperatuurid, müra);
 - B2-liigi standardid käivad ohutuskaitsevahendite kohta (nt kahekäejuhtimisseadised, blokeerivad seadised, rõhutundlikud seadised, kaitsepiirded);
- **C-liigi standardid** (masinaohutuse standardid) käsitlevad teatud masinate või masinate grupi üksikasjalikke ohutuspõhiseid.

See rahvusvaheline standard on A-liigi standard.

Kui C-liigi standard kaldub kõrvale ühest või rohkemast selles rahvusvahelises standardis või B-liigi standardis käsitletud tehnilistest tingimustest, loetakse C-liigi standard ülimuslikuks.

On soovitatav, et see standard lisatakse õppekursustesse ja juhenditesse, andmaks projekteerijatele edasi põhiterminoloogiat ja üldisi projekteerimismeetodeid.

Selle standardi kavandamisel on kasutatavuse piires arvesse võetud ISO/IEC juhendit 51.

1 KÄSITLUSALA

Selles rahvusvahelises standardis määratletakse põhiterminoloogia, põhimõtted ja metoodika eesmärgiga saavutada masinate ohutu konstruktsioon. Standardis kirjeldatakse riskide hindamise ja riskide vähendamise põhimõtteid, mis aitavad projekteerijatel eelmainitud eesmärki saavutada. Need põhimõtted põhinevad masinatega seotud projekteerimis-, kasutus-, vahejuhtumite, õnnetuste ja riskide alastel teadmistel ja kogemustel. Standardis on kirjeldatud ohtude tuvastamise ning riskide arvestamise ja hindamise protseduure masina vastava kasutustsükli ajal ning ohtude kõrvaldamise ja riskide piisava vähendamise tagamise protseduure. Samuti antakse selles juhiseid riskide hindamist ja vähendamist puudutavate dokumentide ja kontrollimise kohta.

See rahvusvaheline standard on ühtlasi mõeldud kasutamiseks B- või C-liigi standardite koostamise alusena.

See standard ei käsitle koduloomi, vara või keskkonda ohustavaid riske ja/või kahjustusi.

MÄRKUS 1 Lisas B on antud eraldi tabelites ohtude, ohtlike olukordade ja ohtlike juhtumite näited, et neid mõisteid selgitada ja aidata projekteerijatel ohtusid tuvastada.

MÄRKUS 2 Riskihindamise iga etapi kohta käivate meetodite praktilist kasutamist on kirjeldatud dokumendis ISO/TR 14121-2.

2 NORMIVIITED

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

IEC 60204-1:2005. Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

3.1

masinad, masin (*machinery, machine*)

koost, mis on ühendatud või mõeldud ühendamiseks ajamisüsteemiga, mis koosneb omavahel ühendatud osadest või komponentidest, millest vähemalt üks on liikuv, ning mis on ühendatud kindlaks tegevuseks

MÄRKUS 1 Termin „masinad“ hõlmab ka masinate kogumit, mis on sama eesmärgi saavutamiseks korraldatud ja juhitud selliselt, et need toimivad ühtse tervikuna.

MÄRKUS 2 Lisas A on toodud masina üldine skemaatiline kujutis.

3.2

töökindlus (*reliability*)

masina, selle komponentide või seadmete võime tõrgeteta täita nõutavat funktsiooni ettenähtud tingimustel ja antud ajaperioodi vältel

3.3

korrashoitavus (*maintainability*)

masina võime säilitada hooldamise korral selline seisund, mis võimaldab tal täita oma funktsiooni selleks ettenähtud kasutustingimustel, või selle seisundi taastatavus ettenähtud viisil, sooritades vajalikke tegevusi (hooldus) vastavalt kindlaksmääratud perioodile ja kasutades selleks ettenähtud töövahendeid