

TOOTE GEOMEETRILISED SPETSIFIKATSIOONID (GPS)
Geomeetriline tolereerimine
Kuju-, suuna-, asendi- ja viskumistolerantsid

Geometrical product specifications (GPS)
Geometrical tolerancing
Tolerances of form, orientation, location and run-out
(ISO 1101:2012, including Cor 1:2013)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 1101:2013 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 märtsis 2013;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2013. aasta novembrikuu numbris.

Standardi on tõlkinud Marianna Tiidemann ja Tiit Tiidemann, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Rein Laaneots, standardi on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 38 „Metroloogia“.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud EVS/TK 38, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

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

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN ISO 1101:2013 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 20.02.2013. Date of Availability of the European Standard EN ISO 1101:2013 is 20.02.2013.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 1101:2013 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 1101:2013. 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 01.100.20 Masinaehitusjoonised; 17.040.10 Tolerantsid ja istud
Võtmesõnad: geomeetriahälve, geomeetriatolerants, hälve, mõõde, tolerants
Hinnagrupp XA

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

English Version

**Geometrical product specifications (GPS) - Geometrical
tolerancing - Tolerances of form, orientation, location and run-out
(ISO 1101:2012, including Cor 1:2013)**

Spécification géométrique des produits (GPS) -
Tolérancement géométrique - Tolérancement de forme,
orientation, position et battement (ISO 1101:2012, y
compris Cor 1:2013)

Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Geometrische
Tolerierung - Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf
(ISO 1101:2012, einschließlich Cor 1:2013)

This European Standard was approved by CEN on 5 February 2013.

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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey 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.....	3
SISSEJUHATUS.....	4
1 KÄSITLUSALA	6
2 NORMIVIITED	6
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	7
4 PÕHIMÕTTED.....	8
5 TÄHISED	9
6 TOLERANTSIRAAM.....	11
7 TOLEREERITUD ELEMENDID.....	11
8 TOLERANTSITSOONID.....	14
9 LÄHTED (MÕÕTEBAASID).....	20
10 LISATÄHISED	23
11 TEOREETILISELT TÄPSED MÕÕTMED (TED).....	28
12 PIIRITLEVAD SPETSIFIKATSIOONID	28
13 EENDATUD (PROJEKTEERITUD) TOLERANTSITSOON	29
14 VABA OLEKU TINGIMUSED	32
15 GEOMEETRIATOLERANTSIDE VAHELISED SEOSSED	32
16 LÕIKEPINNAD	33
17 SUUNAPINNAD	35
18 GEOMEETRIATOLERANTSIDE MÄÄRATLUSED.....	38
Lisa A (teatmelisa) Endine praktika	94
Lisa B (normlisa) Geomeetriliste hälvete hindamine	97
Lisa C (normlisa) Graafikasümbolite suhted ja mõõtmed.....	101
Lisa D (teatmelisa) Suhe GPS-i maatriksmudeliga	103
Kirjandus	105

EESSÕNA

Dokumendi (ISO 1101:2012), sealhulgas paranduse Cor 1:2013, on koostanud ISO tehniline komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ ning standardina EN ISO 1101:2013 üle võtnud CEN/TC 290 „Dimensional and geometrical product specification and verification“, mille sekretariaati haldab AFNOR.

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

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse subjekt. CEN-i [ja/või CENELEC-i] ei saa pidada vastutavaks sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise eest.

See dokument asendab standardit EN ISO 1101:2005.

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, endine Jugoslaavia Makedoonia Vabariik, 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, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

Jõustumisteade

CEN on standardi ISO 1101:2012 teksti, sealhulgas paranduse Cor 1:2013 ilma ühegi muutuseta üle võtnud standardina EN ISO 1101:2013.

SISSEJUHATUS

See rahvusvaheline standard on toote geomeetrilise spetsifikatsiooni (*geometrical product specification, GPS*) standard ja seda vaadeldakse üldise GPS-standardina (vt ISO/TR 14638). Standard mõjutab kuju, suuna, asendi ja viskumise standardite standardiahela 1., 2. ja 3. lüli ning mõõtebaaside standardiahelas 1. lüli.

Tehnilises aruandes ISO/TR 14638 esitatud ISO/GPS-i põhiplaan annab ülevaate ISO/GPS-i süsteemist, mille osa on ka see dokument. Sellele dokumendile rakenduvad ISO/GPS-i põhireeglid, mis on esitatud standardis ISO 8015. Selle dokumendi alusel loodud spetsifikatsioonidele rakenduvad standardis ISO 14253-1 esitatud vaikimisi otsustamise reeglid, kui ei ole sätestatud teisiti.

Üksikasjalikumalt teavet selle rahvusvahelise standardi ja GPS-maatriksmudeli vaheliste seoste kohta saab lisast D.

See rahvusvaheline standard esitab geomeetrilise tolereerimise aluspõhimõtted ja kirjeldab põhialuseid. Sellegipoolest on soovitatav üksikasjalikuma teabe saamiseks tutvuda peatükis 2 ja tabelis 2 viidatud standarditega.

Pealkirjastamise esitamiseks (proportsioonid ja mõõtmed) vt standardit ISO 3098-2.

Kõik arvandmed selles rahvusvahelises standardis 2D joonistel on joonestatud esimese nurga projektsioonis, mõõtmed ja tolerantsid on antud millimeetrites. Arusaadavalt on ka kolmanda nurga projektsioon ja teised mõõtühikud samahästi kasutatavad ja põhimõtteliselt kehtivad. Kõikidele arvandmetele 3D tolereerimisnäidetes on mõõtmed ja tolerantsid samad kui 2D joonistel näidatud.

Selle rahvusvahelise standardi joonised illustreerivad teksti ja ei ole mõeldud kajastama tegelikke rakendusi. Sellest tulenevalt pole joonised täielikult mõõtmestatud ja tolerantsidega varustatud ning neil kujutatakse ainult asjakohaseid üldprintsipe. Sama kehtib arvandmete kohta, mis on antud üksikasjalikuks esitusnõuete tähistamiseks terminites, mis käivad kas peidetud tööosiste¹, puutejoonte või teiste märkuste kohta, mis on või ei ole näidatud. Paljudel joonistel on jooned või osised selguse mõttes eemaldatud või juurde lisatud või eraldatud toetamiseks illustratsioonidega teksti.

Geomeetriliste tolerantside tähistuse konkreetne esitusviis (proportsioonid ja mõõtmed) on esitatud standardis ISO 7083.

Selle rahvusvahelise standardi lisa A on ainult teatmeline. Selles lisas esitatakse varemkasutatud joonisetähisteid, mis on sellest standardist välja jäetud ja mida enam ei kasutata.

Tuleb märkida, et inglise keeles on mõiste „ringisus“ (*circularity*) asendatud mõistega „ümarus“ (*roundness*), tagamaks läbivat ühtlust teiste standarditega.

Elementide määratlused pärinevad standarditest ISO 14660-1 ja ISO 14660-2, milles esinevad uued terminid, mis erinevad selle rahvusvahelise standardi eelmistes väljaannetes kasutatutest. Varemkasutatud terminid on tekstis esitatud uute terminite järel sulgudes.

Selle rahvusvahelise standardi mõistes on termineid „telg“ (*axis*) ja „mediaanitasand“ (*median plane*) kasutatud ideaalvormi elementide kirjeldamiseks; termineid „mediaanijoon“ (*median line*) ja „mediaanipind“ (*median surface*) on kasutatud täpselt määratlemata vormi tuletatud elementide kirjeldamiseks. Lisaks sellele on selgitavatel joonistel (nt mittetehnilistel joonistel, millele rakendub ISO 128 (kõik osad)), kasutatud järgmist tüüpi jooni.

¹ Eesti standardi märkus. Inglisekeelse termini „workpiece“ tõlkena on eesti keeles sünonüümterminina kasutusel ka „töödeldav detail“, vt nt standard EVS-EN ISO 14253-2:2011 „Toote geomeetrilised spetsifikatsioonid (GPS). Töödeldavate detailide ja mõõtevahendite kontrollimine mõõtmete alusel. Osa 2: Juhised mõõtemääramatuse arvutamiseks toote geomeetriliste spetsifikatsioonidega (GPS) seotud mõõtmistel, mõõtevahendite kalibreerimisel ja toodangu nõuetele vastavuse hindamisel“.

Elemendi tase	Elemendi tüüp	Üksikasjad	Joone tüüp	
			Nähtav	Tasandi või pinna taga
Nimielement (täiuslik element)	Terviklik element	punkt joon/telg pind/tasand	pidev jämejoon	peen kriipsjoon
	Tuletatud element	punkt joon/telg vaade/tasand	pikk kriipspunktpeenjoon	kriipspunktpeenjoon
Tegelik element	Terviklik element	pind	pidev vabakäe- jämejoon	vabakäe- kriipspeenjoon
Eraldatud (ekstraheeritud) element	Integraalpind	punkt joon pind	jäme lühike kriipsjoon	peen lühike kriipsjoon
	Tuletatud element	punkt joon vaade	paks kriipsjoon	peen kriipsjoon
Seotud element	Terviklik element	punkt sirgjoon täiuslik element	topeltkriipskakspunkt- jämejoon	topeltkriipskakspunkt- peenjoon
	Tuletatud element	punkt sirgjoon tasand	peen pikk-kriips- kakspunktjoon	kriipskakspunkt- jämejoon
	Lähe (mõõtebaas)	punkt joon pind/tasand	jäme kriipsjoon lühike topeltkriipsjoon	pikk peen kriipsjoon lühike topeltkriipsjoon
Tolerantsiala piirid, tolerantsitasandid		joon pind	pidev peenjoon	peen kriipsjoon
Lõige, illustratsiooni tasand, joonise tasand, abitasand		joon pind	pikk peen kriipsjoon lühike kriipsjoon	peen kriipsjoon lühike kriipsjoon
Pikendus, mõõtjoon, juht- ja viitejooned		joon	pidev peenjoon	peen kriipsjoon

TÄHTIS: selles standardis esitatud joonised on ette nähtud teksti illustreerimiseks ja/või asjakohaste tehniliste jooniste spetsifikatsioonide näidete selgitamiseks; toodud joonised pole täielikult mõõtestatud ja tolerantsidega varustatud ning neil kujutatakse ainult asjakohaseid üldprintsipe.

Seetõttu ei esita joonised osist täielikult ja nende kvaliteet ei vasta tööstuses kasutamiseks nõutavale tasemele (pidades silmas vastavust ISO/TC 10 ja ISO/TC 213 koostatud standarditele) ning need joonised ei sobi õppeotstarbeliseks esitlemiseks.

1 KÄSITLUSALA

See standard sisaldab osiste geomeetrilise tolereerimise alusteavet ja määratleb vastavad nõuded.

Standard esitab geomeetrilise tolereerimise aluspõhimõtted ja kirjeldab põhialuseid.

MÄRKUS Geomeetrilise tolereerimise kohta saab üksikasjalikumat teavet peatükis 2 ja tabelis 2 viidatud muudest standarditest.

2 NORMIVIITED

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

ISO 128-24:1999. Technical drawings — General principles of presentation — Part 24: Lines on mechanical engineering drawings

ISO 1660:1987. Technical drawings — Dimensioning and tolerancing of profiles

ISO 2692:2006. Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Maximum material requirement (MMR), least material requirement (LMR) and reciprocity requirement (RPR)

ISO 5458:1998. Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Positional tolerancing

ISO 5459:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Geometrical tolerancing — Datums and datum systems

ISO 8015:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Fundamentals — Concepts, principles and rules

ISO 10579:2010. Geometrical product specifications (GPS) — Dimensioning and tolerancing — Non-rigid parts

ISO 12180-1:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Cylindricity — Part 1: Vocabulary and parameters of cylindrical form

ISO 12180-2:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Cylindricity — Part 2: Specification operators

ISO 12181-1:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Roundness — Part 1: Vocabulary and parameters of roundness

ISO 12181-2:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Roundness — Part 2: Specification operators

ISO 12780-1:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Straightness — Part 1: Vocabulary and parameters of straightness

ISO 12780-2:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Straightness — Part 2: Specification operators

ISO 12781-1:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Flatness — Part 1: Vocabulary and parameters of flatness

ISO 12781-2:2011. Geometrical product specifications (GPS) — Flatness — Part 2: Specification operators

ISO 14660-1:1999. Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical features — Part 1: General terms and definitions

ISO 14660-2:1999. Geometrical Product Specifications (GPS) — Geometrical features — Part 2: Extracted median line of a cylinder and a cone, extracted median surface, local size of an extracted feature

ISO 17450-2:—². Geometrical product specifications (GPS) — General concepts — Part 2: Basic tenets, specifications, operators and uncertainties

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse standardites ISO 14660-1 ja ISO 14660-2 ning alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

3.1

tolerantsitsoon (*tolerance zone*)

ühe või mitme geomeetrilise ideaaljoone või -pinnaga piiritletud ala, mida iseloomustab lineaarne mõõde, mida nimetatakse tolerantsiks

MÄRKUS Vt ka jaotis 4.4.

3.2

lõikepind (*intersection plane*)

pind, mis on kehtestatud tööosise eraldatud (ekstraheeritud) elemendist, mis identifitseerib joone tuleneval (ekstraheeritud) pinnal (integraal või mediaan) või punkti tuleneval (ekstraheeritud) joonel

MÄRKUS Lõikepindade kasutamine võimaldab defineerida tolereeritud elemente sõltumatult vaadetest.

3.3

suunapind (*orientation plane*)

pind, mis on kehtestatud tööosise eraldatud elemendist, identifitseerides tolerantsitsooni orientatsiooni

MÄRKUS 1 Tuletatud elemendi jaoks teeb suunapinna kasutamine võimalikuks defineerida tolerantsi suuna laiust sõltumatult teoreetilisest täpsest mõõtmest TED (asendi olemus) või lähtest (orientatsiooni olemus).

MÄRKUS 2 Suunapind on kasutatav ainult siis, kui tolereeritud element on ainult mediaanielement (keskpunkt, mediaanisirge) ja kui tolerantsitsoon on märgitud kahe rõõpjoone või rõõppinnaga.

3.4

suunaelement (*direction feature*)

element, mis on kehtestatud tööosise eraldatud elemendist, identifitseerides tolerantsitsooni laiuse suuna

MÄRKUS 1 Suunaelement võib olla pind, silinder või koonus.

MÄRKUS 2 Pinna joone jaoks suunaelemendi kasutamine teeb võimalikuks muuta tolerantsitsooni laiuse suunda.

MÄRKUS 3 Suunaelement on kasutatav kompleksel pinnal või kompleksel profiilil, kui tolerantsivälja suund ei ole risti näidatud geomeetriaga.

MÄRKUS 4 Vaikimisi suunaelement on koonus, silinder või pind, mis on üles ehitatud näidatud lähtest või lähete süsteemist, lähtudes suunaelemendi näitajast teises lahtis. Suunaelemendi geomeetria sõltub tolereeritud elemendi geomeetriast.

3.5

piirnev liitelement (*compound contiguous feature*)

element, mis on moodustatud üksikutest omavahel vahemiketa ühendatud elementidest

² Avaldamisel. (ISO/TS 17450-2:2002 uustöötlus).