

TOOTE GEOMEETRILISED SPETSIFIKATSIOONID (GPS)
Joonmõõtmete tolerantside ISO koodsüsteem
Osa 2: Standardtolerantsi klasside ja piirhälvete tabelid
avadele ja völliidele

Geometrical product specifications (GPS)
ISO code system for tolerances on linear sizes
Part 2: Tables of standard tolerance classes and limit
deviations for holes and shafts
(ISO 286-2:2010)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 286-2:2010 ja selle paranduse AC:2013 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 oktoobris 2010;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2012. aasta oktoobrikuu 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.

Sellesse standardisse on parandus EVS-EN ISO 286-2:2010/AC:2013 sisse viidud ja tehtud parandused tähistatud püstkriipsuga lehe välisveerisel

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN ISO 286-2:2010 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 15.06.2010.	Date of Availability of the European Standard EN ISO 286-2:2010 is 15.06.2010.
--	---

See standard on Euroopa standardi EN ISO 286-2:2010 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 286-2:2010. 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 17.040.10 Tolerantsid ja istud

Võtmesõnad: ava, hälve, ist, lõtk, mõõde, mõõtmestamine, piirhälve, ping, tolerants, tolereerimine, völl
Hinnagrupp U

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) - ISO code system for
tolerances on linear sizes - Part 2: Tables of standard tolerance
classes and limit deviations for holes and shafts (ISO 286-
2:2010)**

Spécification géométrique des produits (GPS) - Système de
codification ISO pour les tolérances sur les tailles linéaires -
Partie 2: Tableaux des classes de tolérance normalisées et
des écarts limites des alésages et des arbres (ISO 286-
2:2010)

Geometrische Produktspezifikation (GPS) - ISO-
Toleranzsystem für Längenmaße - Teil 2: Tabellen der
Grundtoleranzgrade und Grenzabmaße für Bohrungen und
Wellen (ISO 286-2:2010)

This European Standard was approved by CEN on 15 May 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 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 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.



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	5
2 NORMIVIITED	7
3 STANDARDTOLERANTSID.....	7
4 AVADE PIIRHÄLBED	7
5 VÖLLIDE PIIRHÄLBED	8
6 TABELITE 2 KUNI 32 ESITLUS.....	8
Lisa A (teatmelisa) Graafiline ülevaade avade ja völlide tolerantsivahemikest.....	55
Lisa B (teatmelisa) Suhe GPS-i maatriksmudeliga.....	60
Kirjandus	62

EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 286-2:2010) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 213 „Dimensional and geometrical product specifications and verification“ koostöös tehnilise komiteega 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 2010. a detsembriks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2010. a detsembriks.

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 20286-2:1993.

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 286-2:2010 teksti ilma ühegi muutuseta üle võtnud standardina EN ISO 286-2:2010.

SISSEJUHATUS

See ISO 286 osa on toote geomeetriliste spetsifikatsioonide (*geometrical product specifications, GPS*) standard, mida tuleb arvestada kui põhilist GPS-i süsteemi standardit (vt ISO/TR 14638). See mõjutab lõike 1 ja 2 mõõtmestandardite ketis üldises GPS-i maatriksis.

Üksikasjalikum informatsiooni selle ISO 286 osa ja GPS-i maatriksi mudeli suhtes vt lisast B.

Nõuded mehaaniliselt töödeldud tööosiste hälvete ja istude osas on toodud põhiliselt masstootmise vahetatavust ja töötlemismeetodite täpsust silmas pidades koos tõdemusega, et mõõtme „korrektsus“ pole siiski oluline enamiku tööosiselementide jaoks. Sellekohaselt oleks istu funktsioon küllaldaselt täidetud, kui töödelda antud tööosist nii, et selle mõõde oleks lubatud piirides, s.o tolerants, olles mõõtme muutumise rahuldav ulatus, oleks aktsepteeritav töötlemisel, et rahuldada toote funktsionaalse istu nõudeid.

Sarnaselt, kus on nõutav iseloomulik istu tingimus kahe liituva eri tööosiselemendi vahel, on vajalik omistada lubatud kõrvalekalle, kas positiivne või negatiivne, nimimõõtme suhtes, et tagada nõutud lõtk või ping. See ISO 286 osa annab rahvusvaheliselt aktsepteeritud joonmõõtmete tolerantside koodsüsteemi. See kehtestab tolerantside ja hälvete süsteemi kohandatuna kahele mõõtmelemendi tüübile: „silinder“ ja „kaks paralleelset vastaspinda“. Peatähelepanu selles koodsüsteemis on pööratud istu funktsiooni tagamisele.

Termineid „ava“, „võlli“ ja „läbimõõt“ kasutatakse silindertüüpi mõõtmeelementide määratlemiseks (nt ava või võlli läbimõõdu tolereerimiseks). Lihtsustatult on need kasutatavad ka kahe paralleelse vastaspinna korral (nt luku keele paksuse või pilu laiuse tolereerimisel).

ISO koodsüsteemi rakendamise eeltingimuseks joonmõõtmete elementide tolerantside osas, mis moodustavad istu, on ava ja võlli nimimõõtme samasus.

Eelmine ISO 286-2 väljaanne (aastast 1988) sisaldas vaikinisi omistatud ümbrise kriteeriumi mõõtmelemendi mõõtmele; seevastu ISO 14405-1 muutis selle vaikinisinõude kahe mõõtmepunkti kriteeriumiks. See tähendab, et kuju ei ole edaspidi kontrollitav mõõtme spetsifikatsiooniga.

Paljudel juhtudel ei ole läbimõõdu tolerantsid vastavalt ISO 286 sellele osale piisavad kavandatud istu funktsiooni efektiivseks kontrolliks. Võib olla nõutud ümbrisekriteerium vastavalt standardile ISO 14405-1. Lisaks võivad ka geomeetrilise kuju tolerantsid ja pinna tekstuuri nõuded täiendada kavandatava funktsiooni kontrollimist.

Põhiline graafiline esitus suhete kohta tolerantsiklasside ja nende hälvete vahel on antud lisas A.

1 KÄSITLUSALA

See ISO 286 osa esitab piirhävete väärtusi, mida üldiselt kasutatakse avade ja võllide tolerantsiklassides, mis on arvutatud ISO 286-1 tabelite järgi. See ISO-286 osa katab ülemiste piirhävete väärtused *ES* (avadele) ja *es* (võllidele) ning alumiste piirhävete väärtused *EI* (avadele) ja *ei* (võllidele) (vt joonised 1 ja 2).

MÄRKUS Piirhävete tabelites on ülemiste piirhävete väärtus *ES* või *es* näidatud alumiste piirhävete väärtuse *EI* või *ei* kohal, v.a tolerantsiklassidele JS ja js, mis on sümmeetrilised nulljoone suhtes.

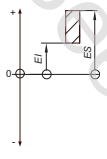
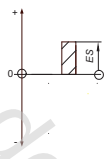
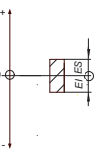
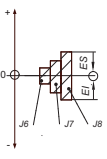
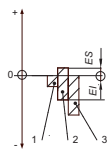
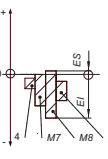
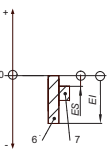
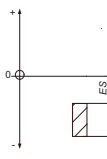
Joonmõõtmete tolerantside ISO süsteem näeb ette tolerantside ja hälvete süsteemi, mis kehtib järgmist tüüpi elementide suhtes:

- a) silinder;
- b) kaks paralleelset vastaspinda.

Lihtsustuseks, aga samuti rõhutamaks silindriliste ringristlõigetega tööosiste tähtsust, on ainult need näiteis esitatud. On arusaadav, et ISO 286 antud osa tolerantsid ja istud kehtivad igal juhul võrdväärselt ka teistsuguste tööosiste suhtes, millel pole ringristlõikega seksioone.

Täpsustuseks, terminit „ava“ või „võll“ kasutatakse silindertüüpi elemendi määratlemiseks (nt ava või võlli läbimõõdu tolereerimiseks) ja lihtsustatult on samad terminid kasutatavad kahe paralleelse vastaspinna korral (nt lukukeele paksuse või pilu laiuse tolereerimisel).

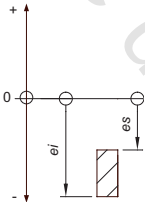
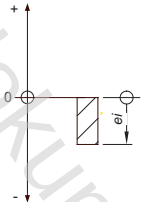
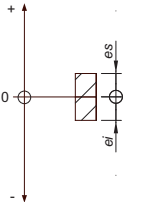
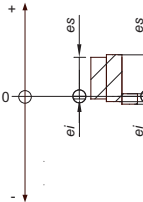
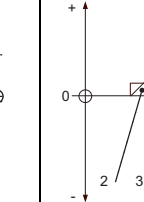
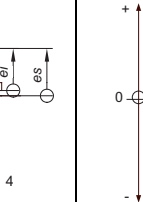
Edasise informatsiooni saamiseks terminoloogia, sümbolite, süsteemi aluste jne kohta vt standardit ISO 286-1.

Piirhálbed							
A kuni G	H	JS	J	K	M	N	P kuni ZC
 $ES = EI + IT$ $EI > 0$ (vt tabel 2)	 $ES = 0 + IT$ $EI = 0$	 $ES = +IT/2$ $EI = -IT/2$	 $ES > 0$ (vt tabel 2)	 ES (vt tabelid 2 ja 3)	 ES (vt tabelid 2 ja 3)	 ES (vt tabelid 2 ja 3)	 $ES < 0$ (vt tabel 3)
MÄRKUS 1 IT, vt tabel 1. MÄRKUS 2 Esitatud tolerantsivahemikud ühilduvad ligilähedaselt nimimõõtmete üle 10 mm kuni ja kaasa arvatud 18 mm mõõtmehahemikega.							

Selgitused

- 1 K1 kuni K3, samuti K4 kuni K8, nimimõõde ≤ 3 mm
- 2 K4 kuni K8, mõõtmetele, kus $3 \text{ mm} < \text{nimimõõde} \leq 500 \text{ mm}$
- 3 K9 kuni K18, samuti K4 kuni K8 nimimõõtmetele $> 500 \text{ mm}$
- 4 M1 kuni M6
- 5 M9 kuni M18, samuti M7 kuni M8 nimimõõtmetele $> 500 \text{ mm}$
- 6 N1 kuni N8, samuti N9 kuni N18 mõõtmetele, kus $1 \text{ mm} < \text{nimimõõde} \leq 3 \text{ mm}$, nagu ka nimimõõde $> 500 \text{ mm}$
- 7 N9 kuni N18 mõõtmetele, kus $3 \text{ mm} < \text{nimimõõde} \leq 500 \text{ mm}$

Joonis 1 — Ülemised ja alumised piirhálbed avadele (sisemõõtmel)

Piirhálbed					
a kuni g	h	js	j	k	m kuni z
 $es < 0$ (vt tabel 4) $ei = es - IT$	 $es = 0$ $ei = 0 - IT$	 $es = +IT/2$ $ei = -IT/2$	 $es = ei + IT$ $ei < 0$ (vt tabel 4)	 $es = ei + IT$ $ei = 0 \text{ või } > 0$ (vt tabel 5)	 $es = ei + IT$ $ei > 0$ (vt tabel 5)
MÄRKUS 1 IT, vt tabel 1. MÄRKUS 2 Esitatud tolerantsivahemikud ühilduvad ligilähedaselt nimimõõtmete üle 10 mm kuni ja kaasa arvatud 18 mm mõõtmevahemikega.					

Selgitused

- 1 j5, j6
- 2 k1 kuni k3, samuti k4 kuni k7 nimimõõtmele ≤ 3 mm
- 3 k4 kuni k7 mõõtmetele, kus $3 \text{ mm} < \text{nimimõõde} \leq 500$ mm
- 4 k8 kuni k18, samuti k4 kuni k7 mõõtmele > 500 mm

Joonis 2 — Ülemised ja alumised piirhálbed vóllidele (välismõõtmel)

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 286-1:2010. Geometrical product specifications (GPS) — ISO code system for tolerances of linear sizes — Part 1: Basis of tolerances, deviations and fits

3 STANDARDTOLERANTSID

Standardtolerantsi järkude IT01 kuni ja kaasa arvatud IT18 väärtused on antud tabelis 1.

4 AVADE PIIRHÁLBED

Avade tolerantsiklasside ülevaade, nagu esitatud ISO 286 selles osas, on näidatud joonistel 3 ja 4.

Tähelepanu tuleb pöörata faktile, et tolerantsiklassid joonistel 3 ja 4, samuti nende piirhálbed tabelites 2 kuni 16, ei ole ette nähtud tolerantsiklasside detailseks valikuks iga otstarbe jaoks. Tolerantsiklasside valiku soovitusel on antud ISO 286-1:2010 jaotises 4.4 ja peatükis 5.