

**MÕÕTMISMEETODITE JA TULEMUSTE MÕÕTETÄPSUS
(MÕÕTEÕIGSUS JA KORDUVUSTÄPSUS)
Osa 1: Üldpõhimõtted ja määratlused**

**Accuracy (trueness and precision) of measurement
methods and results
Part 1: General principles and definitions
(ISO 5725-1:2023, identical)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- rahvusvahelise standardi ISO 5725-1:2023 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis ümbertrüki meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles mais 2024;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2024. aasta maikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 38 „Metroloogia“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus-ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Riin Rebane, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 38.

See standard on rahvusvahelise standardi ISO 5725-1:2023 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the International Standard ISO 5725-1:2023. 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 03.120.30; 17.020

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

SISUKORD

EESSÕNA.....	IV
SISSEJUHATUS.....	V
1 KÄSITLUSALA.....	1
2 NORMIVIITED	1
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	1
4 TÄPSUSKATSETE ÜLDISED PÕHIMÕTTED JA PRAKTIKAD	7
4.1 Katse täpsus	7
4.2 Standardne mõõtemeetod.....	7
4.3 Nõuded katseobjektidele	7
4.4 Korduvuse hindamise tingimused (lühikesed ajavahemikud)	7
4.5 Tõesuse hindamise tingimused.....	8
4.6 Osalevad laborid.....	8
4.7 Mõjutavad tegurid (vaatlustingimused)	9
5 STATISTILINE MUDEL.....	9
5.1 Baasmudel.....	9
5.1.1 Üldine keskmine, m	9
5.1.2 Süstemaatilise hälbe laborikomponent: B komponent	10
5.1.3 Vea komponent e	10
5.2 Baasmudeli ja korduvustäpsuse vaheline seos	11
5.3 Mõõtemeetodi süstemaatiline hälve.....	11
5.4 Alternatiivsed mudelid	11
6 TÄPSUSKATSETE EKSPERIMENDIDISAIN.....	12
6.1 Täpsuskatsete planeerimine	12
6.2 Standardsed mõõtemeetodid.....	12
6.3 Laborite valik täpsuskatseteks.....	12
6.4 Katseobjektide valik täpsuskatseteks	13
7 TÄPSUSANDMETE KASUTAMINE.....	14
7.1 Tõesuse ja korduvustäpsuse andmete avaldamine	14
7.2 Tõesuse ja korduvustäpsuse andmete praktiline kasutamine.....	15
7.2.1 Üldist.....	15
7.2.2 Katsetulemuste vastuvõetavuse kontroll	15
7.2.3 Katsetulemuste stabiilsus laboris	15
7.2.4 Labori soorituse hindamine	15
7.2.5 Alternatiivsete mõõtemeetodite võrdlemine.....	16
7.2.6 Määramatuse hindamine	16
Lisa A (teatmelisa) Standardis ISO 5725 (kõikides osades) kasutatud sümbolid ja lühendid	17
Kirjandus.....	19

EESSÕNA

ISO (International Organization for Standardization) on ülemaailmne rahvuslike standardimisorganisatsioonide (ISO rahvuslike liikmesorganisatsioonide) föderatsioon. Tavaliselt tegelevad rahvusvahelise standardi koostamisega ISO tehnilised komiteed. Kõigil rahvuslikel liikmesorganisatsioonidel, kes on mingi tehnilise komitee pädevusse kuuluvast valdkonnast huvitatud, on õigus selle komitee tegevusest osa võtta. Selles töös osalevad ka ISO-ga seotud rahvusvahelised riiklikud organisatsioonid ning vabaühendused. Kõigis elektrotehnika standardimist puudutavates küsimustes teeb ISO tihedat koostööd Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoniga (IEC).

Selle dokumendi väljatöötamiseks kasutatud ja edasiseks haldamiseks mõeldud protseduurid on kirjeldatud ISO/IEC direktiivide 1. osas. Eriti tuleb silmas pidada eri heakskiidukriteeriumeid, mis on eri liiki ISO dokumentide puhul vajalikud. See dokument on kavandatud ISO/IEC direktiivide 2. osas esitatud toimetamisreeglite kohaselt (vt www.iso.org/directives).

ISO pöörab tähelepanu võimalusele, et selle dokumendi rakendamine võib olla seotud patendi (patentide) kasutamisega. ISO ei võta seisukohta mis tahes esitatud patendiõiguste tõendamise, kehtivuse ega rakendatavuse eest. Selle dokumendi avaldamise kuupäeva seisuga ei ole ISO saanud teateid patendi (patentide) kohta, mida võib vaja minna selle dokumendi rakendamiseks. Dokumendi kasutajaid on siiski hoiatatud, et siin esitatu ei pruugi olla uusim teave, mis võib olla saadud patendiandmebaasist (kättesaadav veebilehelt www.iso.org/patents). ISO ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

Mis tahes selles dokumendis kasutatud ärieline käibenimi on kasutajate abistamise eesmärgil esitatud teave ja ei kujuta endast toetusavaldust.

Selgitused standardite vabatahtliku kasutuse ja vastavushindamisega seotud ISO eriomaste terminite ja väljendite kohta ning teave selle kohta, kuidas ISO järgib WTO tehniliste kaubandustöketete lepingus sätestatud põhimõtteid, on esitatud järgmisel aadressil: www.iso.org/iso/foreword.html.

Selle dokumendi on koostanud tehnilise komitee ISO/TC 69 „Applications of statistical methods“ alamkomitee SC 6 „Measurement methods and results“.

See teine väljaanne standardist ISO 5725-1 tühistab ja asendab esimest väljaannet (ISO 5725-1:1994), mis on tehniliselt üle vaadatud. See asendab ka tehnilist parandust ISO 5725-1:1994/Cor.1:1998.

Peamised muudatused on järgmised:

- normiviited on uuesti läbi vaadatud;
- mõned määratlused on välja jäetud (vaadeldud väärtus, korduvustäpsuskatse rakk, koostööhindamiskatse) ja teised on lisatud (korduvuse kriitiline erinevus, korratavuse kriitiline erinevus, laborisisesed korratavustingimused, laborisisesed korratavuse standardhälve, laborisisesed korratavuse kriitiline erinevus, laborisisesed korratavuse piir);
- korduvustäpsuse uuringuks vajalike laborite arv ja lisa B, mis sisaldab korduvustäpsuse mõõtmiste mõõtemääramatuse graafikuid, on viidud standardisse ISO 5725-2;
- lisati juhised tõesuse ja korduvustäpsuse praktiliseks kasutamiseks määramatuse hindamisel ja ISO 21748 kasutamiseks.

Standardisarja ISO 5725 kõikide osade loetelu on leitav ISO veebilehelt.

Igasugune tagasiside või küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav veebilehelt www.iso.org/members.html.

SISSEJUHATUS

0.1 Üldterminit täpsus kasutatakse standardis ISO 5725 (kõikes osades) selliselt, et see viitab nii tõesusele kui ka korduvustäpsusele.

Terminit täpsus kasutati omal ajal ainult ühe komponendi, mida praegu nimetatakse tõesuseks, hõlmamiseks, kuid sai selgeks, et paljudele inimestele peaks see tähendama tulemuse täielikku erinemist tugiväärtusest nii juhuslike kui ka süstemaatiliste mõjude tõttu.

Terminit süstemaatiline hälve on statistika küsimustes kasutatud väga pikka aega, kuid kuna see tekitas teatud elukutsete esindajates (nt arstid ja juristid) filosoofilisi vastuväiteid, on positiivset aspekti rõhutanud termini tõesus leiutamine.

0.2 Standard ISO 5725 (kõik osad) kasutab mõõtemetodi täpsuse kirjeldamiseks kahte terminit „tõesus“ ja „korduvustäpsus“. „Tõesus“ viitab suure hulga katsetulemuste aritmeetilise keskmise ja tõelise või heakskiidetud tugiväärtuse vahelisele kokkulangevusele. „Korduvustäpsus“ viitab kindlaksmääratud tingimustel saadud katsetulemuste kokkulangevusele.

0.3 Vajadus arvestada „korduvustäpsusega“ tekib seetõttu, et eeldatavalt identsete katseobjektidega eeldatavalt identsetes tingimustes tehtud katsed või mõõtmised ei anna üldiselt identseid tulemusi. See on tingitud vältimatutest juhuslikest vigadest, mis on omased igale mõõteprotseduurile; kõiki tegureid, mis mõjutavad mõõtetulemust, ei saa täielikult kontrollida. Mõõteandmete praktilisel tõlgendamisel tuleks seda varieeruvust arvesse võtta. Näiteks võib erinevus katsetulemuse ja mõne määratud väärtuse vahel olla vältimatute juhuslike vigade piires, mille puhul ei ole kindlaks tehtud tegelikku kõrvalekallet sellisest määratud väärtusest. Samamoodi ei näita kahe tootepartii katsetulemuste võrdlemine põhimõttelist kvaliteedierinevust, kui nende vahelise erinevuse võib seostada mõõteprotseduuri olemusliku varieeruvusega.

0.4 Korduvate mõõtmiste varieeruvuse üldtermin on korduvustäpsus. Kaks korduvustäpsuse tingimust, mida nimetatakse korduvus- ja korratavustingimusteks, on osutunud vajalikuks ja paljudel praktilistel juhtudel kasulikuks mõõtemetodi varieeruvuse kirjeldamiseks. Korduvustingimustes loetakse kõik mõõtmist mõjutavad tegurid konstantseks ja need ei aita kaasa varieeruvusele, samas kui korratavustingimustes on mõned või kõik mõjutegurid varieeruvad ja aitavad kaasa katsetulemuste varieeruvusele. Seega on korduvus ja korratavus korduvustäpsuse kaks äärmust, millest esimene kirjeldab tulemuste minimaalset ja teine maksimaalset varieeruvust. Teised vahepealsed tingimused nende kahe äärmusliku olukorra vahel esinevad ka siis, kui ühel või mitmel mõõtmist mõjutaval teguril on lubatud varieeruda ja neid kasutatakse teatud kindlatel asjaoludel. Korduvustäpsust väljendatakse tavaliselt standardhälvetena.

0.5 Standardi ISO 5725 (ja selle kõikide osade) eesmärk on järgmine:

- a) tuua välja üldpõhimõtted, millest tuleb aru saada mõõtemetodite ja -tulemuste täpsuse (tõesuse ja korduvustäpsuse) hindamisel ning rakendustes, ning koostada eksperimentaalselt erinevate mõõtmiste praktilised hinnangud (ISO 5725-1);
- b) pakkuda põhimeetodid mõõtemetodite korduvustäpsuse kahe äärmusliku mõõtmise hindamiseks katsetega, tuues välja nende kohaldamistingimused (ISO 5725-2);
- c) pakkuda kavandeid korduvustäpsuse vahenäitajate saamiseks, tuues välja nende kohaldamistingimused ja meetodid nende hindamiseks, ning pakkuda mõningaid alternatiivseid lahendusi standardis ISO 5725-2 esitatutele, et määrata kasutatavate mõõtemetodite korduvustäpsust ja tõesust teatud tingimustel (ISO 5725-3);
- d) anda baasmeetodid mõõtemetodi tõesuse määramiseks (ISO 5725-4);

- e) pakkuda mõningaid alternatiive standardites ISO 5725-2 kuni ISO 5725-4 toodud meetoditele, et määrata kindlaks teatud tingimustel kasutatavate mõõtemetodite korduvustäpsus ja tõesus (ISO 5725-5);
- f) tutvustada mõningaid praktilisi rakendusi ja nende tõesuse ja korduvustäpsuse hindamisi (ISO 5725-6).

1 KÄSITLUSALA

1.1 See dokument

- tutvustab mõõtemetodi või tulemuse hindamiseks vajalikke tingimusi, piiranguid ja ressursse;
- määratleb organisatsioonilise kava uuringu abil tõesuse ja korduvustäpsuse andmete saamiseks;
- annab ISO 5725 (kõikide osade) jaoks vajalikud määratlused, statistilise mudeli ja põhimõtted;
- ei ole kohaldatav pädevuskatsetele või etalonaine tootmisele, millel on oma standardid (vastavalt ISO 13528 ja juhend ISO Guide 35).

1.2 See dokument käsitleb eranditult mõõtemetodeid, mis annavad tulemusi pidevas skaalas ja annavad katsetulemusena ühe väärtuse, kuigi see üksik väärtus võib olla vaatluste kogumi arvutuse tulemus.

See määratleb väärtused, mis kirjeldavad kvantitatiivselt mõõtemetodi võimet anda tõene tulemus (tõesus) või korrata antud tulemust (korduvustäpsus). See viitab, et täpselt identset objekti mõõdetakse täpselt samal viisil ja et mõõteprotsess on kontrolli all.

Seda dokumenti võib kasutada väga paljude katseobjektide, sealhulgas gaasi, vedelike, pulbrite ja tahkete esemete puhul, mis on toodetud või looduslikult esinevad, eeldusel, et arvesse võetakse mis tahes katseobjekti heterogeensus.

See dokument ei sisalda arvutusmeetodeid, mida on kirjeldatud teistes osades.

2 NORMIVIITED

Allpool nimetatud dokumentidele on tekstis viidatud selliselt, et nende sisu kujutab endast kas osaliselt või tervenisti selle dokumendi nõudeid. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

ISO 3534-1. Statistics — Vocabulary and symbols — Part 1: General statistical terms and terms used in probability

ISO 3534-2. Statistics — Vocabulary and symbols — Part 2: Applied statistics

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Dokumendi rakendamisel kasutatakse standardites ISO 3534-1 ja ISO 3534-2 ning allpool esitatud termineid ja määratlusi.

ISO 5725 (kõik osad) kasutatud sümbolid on toodud lisas A.

ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogilisi andmebaase järgmistel aadressidel:

- ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <https://www.iso.org/obp/>;
- IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <https://www.electropedia.org/>.

3.1

katsetulemus (*test results*)

kindlaksmääratud katsemeetodi abil saadud tunnuse väärtus