

METROLOOGILISED NÕUDED MITTEAUTOMAATKAALUDELE

**Metrological aspects of non-automatic weighing
instruments**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard on Euroopa standardi EN 45501:1992 “Metrological aspects of non-automatic weighing instruments” ja selle paranduste EN 45501/AC:1993 ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde.

Eesti standardi tõlke tellis Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi tõlkis E. Kulderknup Eesti Akrediteerimiskeskusest. Standardi tõlget kontrollis R. Laaneots Tallinna Tehnikaülikoolist.

Euroopa standard EN 45501:1992 on kasutusele võetud Eesti standardina EVS-EN 45501:2004, mis on kinnitatud Standardikeskuse 05.05.2004 käskkirjaga nr 34.

Standard EVS-EN 45501:2004 asendab jõustumisteatega vastuvõetud ingliskeelset Eesti standardit EVS-EN 45501:2000.

This standard contains an Estonian translation of the English version of the European Standard EN 45501:1992 “Metrological aspects of non-automatic weighing instruments” and its corrigendum EN 45501/AC:1993.

The European Standard EN 45501:1992 has the status of an Estonian National Standard.

Metrological aspects of non-automatic weighing instruments

Aspects métrologiques des instruments de pesage
à fonctionnement non automatique

Metrologische Aspekte der nichtselbsttätigen Waagen

This European Standard was approved by CEN/CENELEC on 1992-09-15. 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 Central Secretariat or to any CEN/CENELEC 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/CENELEC member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN/CENELEC members are the national standards bodies and national electrotechnical committees, respectively, of Austria, Belgium, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CEN/CENELEC

The Joint European Standards Institution Organisation
Commune Européenne de Normalisation
Die Gemeinsame Europäische Normungsorganisation

Central Secretariat: rue de Stassart 36, B-1050 Brussels

EESSÕNA

Käesolev Euroopa Standard on ette valmistatud CEN/CENELEC ühise töögrupi "Mitteautomaatkaalud" poolt.

Alusdokument "Mitteautomaatkaalude metrooloogilised aspektid", mis oli ette valmistatud Rahvusvahelise Legaalmetroloogia Büroo (BIML) poolt OIML soovitusel R 76, 1988 väljaande alusel, allutati üldisele CEN/CENELEC PQ protseduurile alates 1989-01-20 kuni 1989-04-20.

Ülalmainitud töögrupp on valmistanud Euroopa Standardi projekti PQ protseduuride tulemusi arvestades, dokumendile toimus CEN/CENELEC ametlik hääletamine ja see on heaks kiidetud.

Vastavalt CEN/CENELEC sisereeglitele peavad käesoleva Euroopa standardi rahvusstandardina kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardiorganisatsioonid: Austria, Belgia, Hispaania, Holland, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Luksemburg, Norra, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Soome, Šveits, Taani, ja Ühendkuningriik.

Käesolevale Euroopa standardile tuleb anda rahvusstandardi staatus kas identse tõlke või jõustumisteate avaldamisega hiljemalt aprilliks 1993. a ning sellega vastuolus olevad rahvusstandardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt aprilliks 1995.a.

SISSEJUHATUS

Käesolev Euroopa Standard on üle võetud OIML Soovitusel R 76-1 Mitteautomaatkaalud. Osa 1: Metrooloogilised ja tehnilised nõuded – Katsed, 1992 väljaanne, ettevalmistatuna CEN ja CENELEC ühise töögrupi poolt. Standard on koostatud seoses Euroopa Nõukogu Direktiiviga 90/384/EEC Mitteautomaatkaalud Euroopa Liidu Komitee (CEC) ja Euroopa Vabakaubandusühenduse (EFTA) Sekretariaadi poolt CEN ja CENELEC'ile esitatud standardimisülesandega.

SISUKORD

EESSÕNA	2
SISSEJUHATUS	2
T TERMINOLOOGIA	5
T.1 Üldmääratlused	5
T.2 Kaalu konstruktsioon	6
T.3 Kaalu metrooloogilised näitajad	9
T.4 Kaalu metrooloogilised omadused	11
T.5 Näidud ja vead	11
T.6 Mõjud ja normaaltingimused	15
T.7 Esitusvõime katse	16
MÄÄRATLETUD TERMINITE TÄHESTIKULINE LOETELU	17
1 KÄSITLUSALA	19
2 STANDARDI PÕHIALUSED	19
2.1 Mõõdetühikud	19
2.2 Metrooloogiliste nõuete alused	19
2.3 Tehniliste nõuete alused	20
2.4 Nõuete rakendamine	20
3 METROOOGILISED NÕUDED	21
3.1 Klassifitseerimise alused	21
3.2 Kaalude klassifitseerimine	21
3.3 Täiendavad nõuded erineva jaotiseväärtusega kaalule ¹⁾	22
3.4 Lisanäiduseadised	23
3.5 Maksimaalsed lubatavad vead	24
3.6 Tulemuste lubatud erinevus	26
3.7 Taatluse etalonid	27
3.8 Eristusvõime	28
3.9 Mõjuritest ja ajast tingitud muutused	28
3.10 Tüübihindamise katsed	31
4 ISE- JA POOLISENÄITAVATE KAALUDE TEHNILISED NÕUDED	31
4.1 Konstruktsiooni üldnõuded	31
4.2 Kaalumistulemuste näitamine	33
4.3 Analooonäidik	34
4.4 Arvnäidik ja trükkimisseadmed	36
4.5 Nullimis- ja nullijärgimisseadised	37
4.6 Taaraseadis	39
4.7 Taara kompenseerimisseadis	41
4.8 Lukustusasendid	42
4.9 Taatlus-abiseadmed (eemaldatavad või püsipaigaldatud)	42
4.10 Mitmepiirkonnalise kaalu kaalumispiirkondade valimine	42
4.11 Erinevate koormuskandurite – koormuse edastamisseadmete ja erinevate koormuse mõõteseadmete valimis- (või lülitus-) seadmed	43
4.12 Nõuded koormusanduritele	43
4.13 Plussmiinuskaal	45

¹⁾ Märkus Eesti standardile: eestikeelses terminoloogias on samaväärse terminina kasutusel ka liitpiirkonnaline kaal.

4.14	Otsemüügikaal	45
4.15	Lisanõuded hinnanäidikuga otsemüügikaalule	47
4.16	Otsemüügikaalule sarnane kaal	49
4.17	Hinnatrukiga kaal	50
5	NÕUDED ELEKTROONILISTELE KAALUDELE	50
5.1	Üldnõuded	50
5.2	Toimimine oluliste hälvete korral	51
5.3	Nõuded toimimisele	51
5.4	Esitusvõime ja lühiajaline stabiilsuskatse	52
6	MITTEISENÄITAVA KAALU TEHNILISED NÕUDED	53
6.1	Minimaalne tundlikkus	53
6.2	Näidikute lubatavad lahendused	53
6.3	Konstruksioon	55
6.4	Lihtne võrdõlgne kangkaal	56
6.5	Lihtne 1/10 suhtega kangkaal	56
6.6	Lihtne libisevate vihtidega kaal (margapuu)	56
6.7	Roberval ja Beranger kaal	58
6.8	Suhteplatvormkaal	59
6.9	Juurdepääsetavatest libisevatest vihtidest koosneva koormuse mõõteseadmega (margapuu tüüpi) kaal	59
7	KAALU TÄHISTAMINE	60
7.1	Kirjed	60
7.2	Taatlusmärgised	62
7.3	Lisakirjed	63
8	SERTIFITSEERIMISE PROTSEDUUR	63
8.1	Tüübihindamine	63
8.2	Tüübivastavuse taatlus	64
Lisa A	(normatiivlisa) Katseprotseduurid: mitteautomaatkaalud	65
A.1	Administratiivhindamine	65
A.2	Konstruksiooni võrdlemine dokumentatsiooniga	65
A.3	Esmahindamine	65
A.4	Esitusvõime katsed	65
A.5	Mõjutegurid	74
A.6	Vastupidavuskatse	78
Lisa B	(normatiivlisa) Lisakatsed elektroonilistele kaaludele	79
B.1	Katsetatavate elektrooniliste kaalude (EUT) üldnõuded	79
B.2	Esitusvõime katsed mõjurite suhtes	79
B.3	Esitusvõime katsed häiretele	80
B.4	Lühiajaline stabiilsuskatse	82
Lisa C	(normatiivlisa) Katseprotseduurid immuunsusele kõrgsagedusliku elektro- magnetvälja suhtes	84
Kirjandus		99

TERMINOLOOGIA

Käesolevas standardis kasutatud terminoloogia vastab *International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology* (nn VIM 1984 väljaanne), mis on avaldatud BIMP, Vihtide ja Mõõtude Rahvusvahelise Büroo, IEC Rahvusvahelise Elektrotehnika Komisjoni, ISO Rahvusvahelise Standardiorganisatsiooni, OIML Rahvusvahelise Legaalmetroloogia Organisatsiooni nimel ja OIML poolt avaldatud *Vocabulary of Legal Metrology* (nn VIML 1978 väljaanne, koos lisadega 1987).²⁾

Kui viidatud sõnastikud ei määratle täpselt kaalude eritermineid ja on vaja lisatermineid, siis kehtivad alltoodud määratlused.

Kui sellised terminid ilmuvad antud standardi tekstis, siis on nad identifitseeritavad suurte tähtede järgi, et pöörata tähelepanu määratlusele. Terminoloogiajaotise lõpus esitatud tähestikuline nimekiri aitab leida määratlusi.

T.1 Üldmääratlused

T.1.1 Kaal

Mõõtevahend, mille abil määratakse keha mass kasutades gravitatsiooni mõju sellele kehale.

Kaalu võib kasutada samuti massiga seotud muude suuruste, koguste, parameetrite või karakteristikute määramiseks.

Tööpõhimõtte järgi klassifitseeritakse kaal automaat- või mitteautomaatkaaluks.

T.1.2 Mitteautomaatkaal

Mõõtevahend, mis vajab operaatori vahelesegamist kaalumisoperatsiooni ajal, näiteks asetab või eemaldab kaaluplatvormil mõõdetavat koormust, ning samuti mõõtetulemuse saamiseks.

Mõõtevahend võimaldab otsenäidu jälgimist, kas skaalalt või trükitult, mõlemad võimalused on kaetud sõnaga “näidik”.

Märkus 1. Terminid nagu “näitama”, “näidatav komponent” ja nende tuletised ei sisalda trükkimist.

Mitteautomaatkaalud võivad olla:

- gradueeritud või mittegradueeritud;
- isenäitavad, poolisenäitavad või mitteisenäitavad.

Märkus 2. Käesolevas standardis on mitteautomaatkaal nimetatud “kaaluks”.

T.1.2.1 gradueeritud kaal

Kaal, mis võimaldab otsese, täieliku või osalise kaalumistulemuse lugemise.

²⁾ Märkus Eesti standardile: Eesti standardi väljaandmise hetkel on avaldatud väljaanded VIM 1993 ja VIML 2000.

T.1.2.2 mittegradueeritud kaal

Kaal, millel ei ole massi ühikutes numberskaalat.

T.1.2.3 isenäitav kaal

Kaal, millel tasakaaluasend saadakse operaatori vahelesegamiseta.

T.1.2.4 poolisenäitav kaal

Kaal, millel on isenäitav mõõtepiirkond, millesse operaator sekkub, et muuta selle piirkonna piire.

T.1.2.5 mitteisenäitav kaal

Kaal, millel tasakaaluasend saadakse ainult operaatori abil.

T.1.2.6 elektrooniline kaal

Kaal, mis on varustatud elektroonilise seadmega.

T.1.2.7 hinnaskaalaga kaal

Kaal, mis näitab tasutavat hinda hinnakaardi või skaala abil ühikuhinna piirkonnas.

T.1.2.8 hinnaarvutamisega kaal

Kaal, mis arvutab tasutavat hinda näidatud massi ja ühikuhinna alusel.

T.1.2.9 hinnamärgistusega kaal

Hinnaarvutamisega kaal, mis trükib kaalutud massi väärtuse, ühikuhinna ja enne pakendamist tasutava hinna.

T.1.2.10 iseteeninduskaal

Kaal, mis on mõeldud kasutamiseks kliendi poolt.

T.1.3 Kaalu poolt võimaldatavad näidud

T.1.3.1 primaarnäidud (edaspidi põhinäidud)

Näidud, signaalid ja sümbolid, mis on käesoleva standardi nõueteks.

T.1.3.2 sekundaarnäidud (edaspidi lisanäidud)

Näidud, signaalid ja sümbolid, mis ei ole põhinäidud.

T.2 Kaalu konstruktsioon

Käesolevas standardis termin “seade” on kasutatud igale vahendile, mille abil on sooritatud spetsiaalne funktsioon sõltumata füüsikalisest väljundist, näiteks mehhanismi või operatsiooni alustava nupu abil; seade võib olla väike osa või peamine osa kaalust.

T.2.1 Põhiseadmed

T.2.1.1 koormuskandur

Kaalu osa, mis on mõeldud koormuse vastuvõtuks.

T.2.1.2 koormuse edastamiseade

Kaalu osa, mis koormuskandurile asetatud koormuse jõu annab edasi koormuse mõõteseadmele.

T.2.1.3 koormuse mõõtesead

Kaalu osa koormuse massi mõõtmiseks, mis koosneb tasakaaluseadmest, mis tasakaalustab koormuse edasiandmise seadmelt tuleva jõu, ja näidikust või trükkimis-seadmest.

T.2.2 Moodul

Kaalu osa, mis sooritab spetsiifilisi funktsioone ja saab olla hinnatud eraldi ning on määratletud kui osaveapiiride subjekt.

T.2.3 Elektroonilised osad**T.2.3.1 elektrooniline seade**

Teatud funktsiooni sooritamise seade, milles on elektroonilised blokid. Elektrooniline seade on tavaliselt tehtud eraldi üksusena ja võib olla iseseisvalt katsetatud.

Märkus. Elektrooniline seade võib olla tervikmõõtevahend (näiteks otse-müügikaal) või osa kaalust (näiteks printer, näidik).

T.2.3.2 elektrooniline blokk

Elektroonilise seadme osa, milles on elektroonika komponendid ja omab tuntavat funktsiooni.

Näited: A/D konverter, näidiku maatriks.

T.2.3.3 elektroonika komponent

Väikseim füüsikaline üksus, mis kasutab elektron- või aukjuhtivust pooljuhis, gaasis või vaakumis.

T.2.4 Näidik (kaalunäidik)

Koormuse mõõteseadme osa, mis esitab näitu.

T.2.4.1 näitavelement

Element, mis näitab tasakaaluolekut ja/või näitu.

Ühe tasakaaluasendiga kaalul näitab ta ainult tasakaalu (nn nulli), mitme tasakaalu-asendiga kaalul näitab ta tasakaalu ja näitu mõlemad.

Elektroonilisel kaalul on selleks tabloo.

T.2.4.2 skaalamärk

Joon või muu märk näitavelemendil, mis vastab teatud massi väärtusele.

T.2.4.3 skaalabaas

Mõeldav joon läbi kõikide lühemate skaalamärkide keskkohdade.

T.2.5 Lisanäiduseadised

T.2.5.1 ratsur

Väikese massi katsutavad vihid, mida saab asetada ja liigutada, kas kaalukangile integreeritud gradueeritud vardal või kaalukangil endal.

T.2.5.2 lugemi interpolateerimise seade (vernier või noonius)

Näitavelemendiga ühendatud seade, mis jagab kaalu skaala osadeks ilma spetsiaalse häälestuseta.

T.2.5.3 täiendav näidik

Reguleeritav seade, mille abil on võimalik hinnata skaala märgi ja näitavelemendi vahemaad skaalal massi ühikutes.

T.2.5.4 diferentseeritud skaalajaotistega näidik

Arvnäidik, millel viimane number pärast kümnendkoha märki on selgelt eristatud teistest numbritest.

T.2.6 Laiendnäidik

Seade, mis ajutiselt muudab pärast käsitsi käsku tegeliku skaalajaotise väärtuse (d) väiksemaks kui taatluse skaalajaotise väärtus (e).

T.2.7 Lisaseadised

T.2.7.1 loodimisseadis

Seadis, mille abil seatakse kaal normaalmõõtesendisse.

T.2.7.2 nullimisseadis

Seadis näidiku nulli seadmiseks, kui koormust ei ole koormuskanduril.

T.2.7.2.1 mitteautomaatne nullimisseadis

Seadis näidu seadmiseks nulli operaatori abil.

T.2.7.2.2 poolautomaatne nullimisseadis

Seadis näidu nulli seadmiseks automaatselt pärast käsitsi käsku.

T.2.7.2.3 automaatne nullimisseadis

Seadis näidu seadmiseks nulli automaatselt operaatori vahelesegamiseta.

T.2.7.2.4 esmane nullimisseadis

Seadis näidu seadmiseks nulli automaatselt kaalu sisselülmisel ja enne kui ta on valmis kasutamiseks.

T.2.7.3 nullijärgimisseadis

Seadis, mis automaatselt hoiab näidu nullis teatud piirides.

T.2.7.4 taaraseadis

Seadis näidiku nulli seadmiseks, kui koormus on koormuskanduril:

- ilma, et muutuks kaalumispriirkond neto koormustele (liitev taaraseadis), või
- vähendades mõõtepiirkonda neto koormustele (lahutav taaraseadis).

Seadis võib tegutseda nagu:

- mitteautomaatne seadis (koormus tasakaalustatakse operaatori abil),
- poolautomaatne seadis (koormus tasakaalustatakse automaatselt lihtsa käsi-käsu järel),
- automaatne seadis (koormus tasakaalustatakse automaatselt operaatori vahelesegamiseta).

T.2.7.4.1 taara balansseerimiseseadis

Taaraseade taara väärtuse näitamiseks, kui kaal on koormatud.

T.2.7.4.2 taara kaalumiseeseadis

Taaraseadis, mis säilitab taara väärtused ja on võimeline näitama või trükkima seda sõltumata, kas kaal on koormatud või mitte.

T.2.7.5 taara kompenseerimiseseadis

Seadis eelnevalt seatud taara väärtuse lahutamiseks üld- või netomassi väärtusest ja arvutuse tulemuse näitamiseks. Kaalumisvahemik on vähendatud vastavalt neto-koormustele.

T.2.7.6 lukustuseseadis

Seadis kogu kaalu või mehhanismi osaliseks lukustamiseks.

T.2.7.7 abitaatelseadis

Seadis, mis võimaldab kaalu ühe või mitme põhiseadme eraldi taatluse.

T.2.7.8 koormuskandurite ja mõõteseadmete valimiseseadis

Seadis ühe või mitme koormuskanduri kinnitamiseks ühele või mitmele koormuse mõõteseadmele sõltumata, kas kasutusel on vahepealse koormuse ülekandeseadmed.

T.2.7.9 näidu stabiliseerimiseseadis

Seadis antud tingimustes stabiilse näidu hoidmiseks.

T.3 Kaalu metrooloogilised näitajad**T.3.1 Kaalumisevõime****T.3.1.1 maksimaalne kaalumisevõime (edaspidi ülemine mõõtepiir) (Max)**

Kaalu ülemine mõõtepiir, arvesse võtmata liidetavat taara väärtust.

T.3.1.2 minimaalne kaalumisevõime (edaspidi alumine mõõtepiir) (Min)

Koormuse väärtus, millest allpool võib kaalumistulemus omada liialdatud suurt suhtelist viga.

T.3.1.3 isenäitavusvõime

Kaalumisvõime, milles tasakaal saavutatakse ilma operaatori vahelesegamiseta.

T.3.1.4 kaalumispiirkond

Piirkond alumise ja ülemise mõõtepiiri vahel.

T.3.1.5 isenäitamise laiendpiirkond

Väärtus, millega on võimalik laiendada kaalumispiirkonnas isenäitamise piirkonda.

T.3.1.6 maksimaalne taaraefekt (T^+ , T^-)

Liitva taraseadme või lahutava taraseadme maksimaalvõime.

T.3.1.7 maksimaalne ohutu koormus³⁾ (Lim)

Maksimaalne staatiline koormus, mida võib kaal taluda ilma, et metrooloogiliste omaduste muutumine ei oleks kestvalt jääv.

T.3.2 Skaalajaotised

T.3.2.1 skaalajaotise pikkus (analoognäidikuga kaal)

Kahe järgneva skaalamärgi vahemaa mõõdetuna skaalabaasil.

T.3.2.2 tegelik skaalajaotise väärtus (d)

Massiühikutes väljendatud väärtus:

- analoognäidikul, kahe järgneva skaalamärgi väärtuste vahe, või
- arvnäidikul, kahe järgneva näidatava numbri vahe.

T.3.2.3 taatluse skaalajaotise väärtus (e)

Massiühikutes väljendatud väärtus, mida kasutatakse mõõtevahendi klassifitseerimisel ja taatlusel.

T.3.2.4 nummerdatud skaalajaotise väärtus

Kahe järgneva numbriga skaalamärkide väärtuste vahe.

T.3.2.5 taatluse skaalajaotiste arv (ühe piirkonnaga kaal)

Maksimaalvõime ja taatlemise skaalajaotise väärtuse jagatis:

$$n = Max / e.$$

T.3.2.6 erineva jaotiseväärtusega kaal

Ühte kaalumispiirkonda omav kaal, mis on jagatud erineva skaalajaotise väärtusega kaalumisulatuse osadeks, kusjuures kaalumise asukoht määratakse automaatselt vastavalt rakendatud koormusele nii suureneval ja väheneval koormusel.

T.3.2.7 mitmepiirkonnaline kaal

Kaal, mis omab erineva ülemise mõõtepiiriga ja erinevate skaalajaotiste väärtustega kahte või enam kaalumispiirkonda sama koormuskanduriga, kusjuures iga piirkond laieneb nullist kuni tema ülemise mõõtepiirini.

³⁾ Märkus Eesti standardile: seadusloomes kasutatakse terminit “lubatud koormuse ülempiir”.

T.3.3 Vähendussuhe R

Koormuse ülekandeseadme vähendussuhe on:

$$R = FM / FL$$

FM : koormuse mõõteseadmele mõjuv jõud;

FL : koormuskandurile mõjuv jõud.

T.4 Kaalu metrooloogilised omadused**T.4.1 Tundlikkus**

Mõõdetud massi antud väärtusele vaadeldud muutuja l muutuse ja sellele kaasneva mõõdetud massi M muutuse jagatis:

$$k = \Delta l / \Delta M$$

T.4.2 Eristusvõime

Kaalu võime reageerida koormuse väikesele muutumisele.

Eristusvõime antud koormusele on väikseima lisakoormuse väärtus, kui lisakoormuse ettevaatlik asetamine või äravõtmine koormuskandurilt kutsub esile märgatava muutumise näidikul.

T.4.3 Korduvus

Mõõtevahendi võime saada võrdväärseid tulemusi, kui sama koormus on asetatud mitmeid kordi praktiliselt ühel viisil koormuskandurile ühesugustel katsetingimustel.

T.4.4 Vastupidavus

Mõõtevahendi võime säilitada oma karakteristikuid kasutamisaja jooksul.

T.4.5 Soojenemisaeg

Ajavahemik, kui toitepinge on rakendatud kaalule ja kuni kaal on võimeline vastama nõuetele.

T.5 Näidud ja vead**T.5.1 Näitamise meetodid****T.5.1.1 vihtidega tasakaalustamine**

Metrooloogiliselt kontrollitud vihtide väärtus, mis tasakaalustavad koormuse (võtab arvesse koormuse vähendussuhte).

T.5.1.2 analoognäidik

Näidik, mis võimaldab tasakaaluasendi hindamise skaalajaotise väärtuse osani.

T.5.1.3 arvnäidik

Näidik, millel skaalamärgid on koostatud järjestike arvude korrana, mis ei luba skaalajaotiste interpoleerimist osadena.

T.5.2 Kaalumistulemus

Märkus. Järgnevad määratlused on kehtivad ainult juhul, kui näit on olnud null enne koormuse rakendamist kaalule.

T.5.2.1 koguväärtus (G või B)

Koormuse väärtus kaalu näidikul töötava taaraseadiseta või etteandva taaraväärtuse seadiseta.

T.5.2.2 netoväärtus (N)

Koormuse väärtus mõõtevahendi näidikul töötava taaraseadisega.

T.5.2.3 taaraväärtus (T)

Koormuse väärtus, mis on määratud taaraseadisega.

T.5.3 Muud raskuse väärtused

T.5.3.1 etteantud taaraväärtus (PT)

Arvuline väärtus, mis esitab kaalule teavitatud raskust.

“Teavitamine” sisaldab protseduure nagu: nuppudega sisendamine; andmebaasist esilekutsumine või interfeisi abil sisestamine.

T.5.3.2 arvutatud netoväärtus

Koguväärtuse või netoväärtuse ja etteantud taaraväärtuse vahe väärtus.

T.5.3.3 arvutatud raskuse koguväärtus

Enam kui ühe raskuse väärtuse ja/või arvutatud netoväärtuse arvutatud summa.

T.5.4 Lugem

T.5.4.1 lihtlugem

Kaalumistulemuse lugem lihtsa arvurea abil, ilma, et oleks vaja arvutamist.

T.5.4.2 üldine lugemi ebatäpsus

Üldine lugemi ebatäpsus analoognäidikuga kaalul on võrdne näidu standardhällbega, kui lugem on saadud normaaltingimustel ja mitme vaatleja kasutamisega.

Tavaline on teha vähemalt kümme tulemuse lugemit.

T.5.4.3 arvnäidiku ümardamisviga

Näidu ja kaalu tulemuse, mis oleks saadud analoognäiduga, erinevus.

T.5.4.4 minimaalne lugemiskaugus

Lühim kaugus, millega vaatleja saab sobivalt võtta lugemit normaaltingimustes.

Vaatlejale loetakse sobivaks kauguseks, kui näidiku ees on olemas vaba ruum vähemalt 0,8 m (vt joonis 1).

T.5.5 Vead

(Vaata joonis 2 teatud määratluste illustreerimiseks).

T.5.5.1 (näidu) viga

Kaalunäit miinus massi tõeline (leppeline) väärtus.

T.5.5.2 siseviga

Kaalu viga normaaltingimustel.

T.5.5.3 esmane siseviga

Kaalu siseviga, mis on määratud enne esitusvõime ja lühiajalist stabiilsuse katseid.

T.5.5.4 maksimaalne lubatav viga

Mõõtevahendi näidikul toodud ja vastava tõelise väärtuse, mis on määratud massi etalonidega mõõtevahendil, mis oli koormamata olekus nullis ning normaalasendis, normdokumentidega lubatud maksimaalne positiivne või negatiivne erinevus.

T.5.5.5 hälve

Kaalu näiduvea ja sisevea erinevus.

Märkus. Põhimõtteliselt on hälve andmete liikumise mittesoovitud muutuse tulemus elektroonilise seadme sees.

T.5.5.6 oluline hälve

Eksimus suurem kui e .

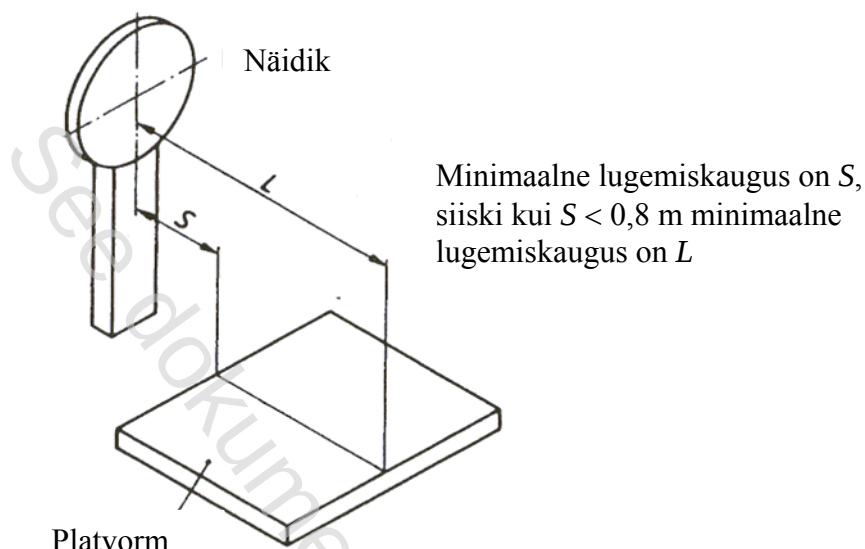
Märkus. Erineva jaotiseväärtusega kaalu e väärtuseks on vastav osamõõtepiirkonna e väärtus.

Järgnevaid ei loeta olulisteks hälveteks, isegi kui nad ületavad e :

- hälbed, mis tekivad kaalul järgnevatest ja vastastikku sõltuvatest põhjustest;
- hälbed, mis annavad mõista mõõtmise sooritamise võimatusest;
- hälbed, mis on nii tõsised, et on märgatavad kõigile mõõtetulemusest huvitatutele;
- muutuvad hälbed, mis on hetkelised näidu muutumised, mida ei saa interpreteerida, säilitada mälus või anda edasi kui mõõtetulemust.

T.5.5.7 vastupidavusviga

Kaalu kasutamise ajal esineva sisevea ja esmase sisevea erinevus.



Joonis 1

T.5.5.8 oluline vastupidavusviga

Vastupidavuse viga, mis on suurem kui e .

Märkus 1. Vastupidavusviga võib olla põhjustatud mehaanilisest kulumisest ja lagunemisest või elektrooniliste osade triivist ja vananemisest. Olulise vastupidavusvea mõiste kehtib ainult elektroonilistele osadele.

Märkus 2. Mitmepiirkonnalisele kaalule e väärtus on see, mis on sobilik osalisele kaalumispkiirkonnale.

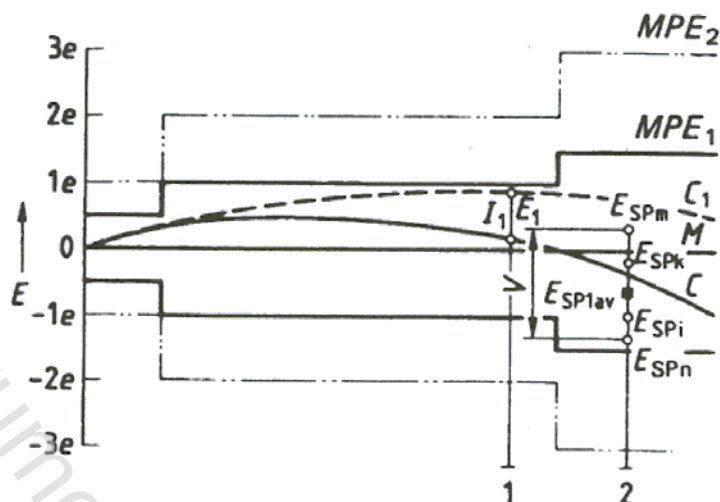
Järgnevaid vigu ei loeta olulisteks vigadeks, isegi kui ületavad e :

vead, mis tekivad kaalu kasutamisel ja on selgelt seadme/komponendi riknemise või häire tulemus ja millele näitu:

- ei saa esitada, säilitada mälus või edastada kui mõõtetulemust; või
- annavad mõista võimatusest sooritada mistahes mõõtmist; või
- on selgelt vale nii, et on märgatav kõigile mõõtetulemusest huvitatutele.

T.5.5.9 lühiajaline stabiilsus

Kaalu võime säilitada kasutamise perioodil erinevus maksimaalvõime juures kaalumise näidu ja nullinäidu vahel määratletud piirides.



M = mõõdetav mass

E = näiduviga (T.5.5.1)

MPE_1 = maksimaalne lubatav viga esmataatlusel

MPE_2 = maksimaalne lubatav viga kasutamisel

C = karakteristika normaaltingimustel

C_1 = karakteristika mõjuri või häire⁴⁾ mõjul

E_{SP} = näiduviga, mis on hinnatud lühiajalise stabiilsuskatse ajal;

I = siseviga (T.5.5.2)

V = näiduvigade varieerumine lühiajalise stabiilsuskatse ajal

Olukord 1 näitab kaalu viga E_1 mõjuri või häire mõjul. I_1 on siseviga. Eksimuse (T.5.5.5) mõjuri või häire mõjul on võrdne E_1 miinus I_1 .

Olukord 2 näitab lühiajalise stabiilsuskatse esimese mõõtmise vea E_{SP1av} keskmist väärtust, mõned teised vead E_{SPi} ja E_{SPk} ning vigade ekstremaalsed väärtused E_{SPm} ja E_{SPn} , mis kõik on hinnatud erinevatel aegadel lühiajalise stabiilsuskatse ajal. Vigade variatsioon V lühiajalise stabiilsuskatse ajal võrdub $E_{SPm} - E_{SPn}$.

Joonis 2 – Mõningate kasutatud terminite illustreerimine⁴⁾

T.6 Mõjud ja normaaltingimused

T.6.1 Mõjur

Suurus, mis ei ole mõõtmise subjekt, kuid mis mõjutab mõõdise väärtust või kaalu näitu.

T.6.1.1 mõjutegur

Mõjur, mis omab väärtust kaalu määratletud töötingimustes.

T.6.1.2 häire

Mõjur, mis omab väärtust käesoleva standardiga määratletud piirides, kuid väljaspool kaalu määratletud töötingimusi.

⁴⁾ Selle illustratsiooni eesmärgil on oletatud, et mõjur või häire omab mõju, mis ei ole ekse.

T.6.2 Määratletud töötingimused

Kasutamistingimused, mis annavad mõjudele väärtuste vahemiku, milledes metroloogilised karakteristikud on mõeldud asetsema määratletud maksimaalsete vigadega.

T.6.3 Normaalingimused

Kogum mõjude määratletud väärtusi, mis on kinnitatud tagama mõõtetulemuste omavahelise võrreldavuse kehtivuse.

T.6.4 Normaalasend

Kaalu asend, millele tema toimimine on seadistatud.

T.7 Esitusvõime katse

Katse tõendamaks, kas katsetatav seadis (EUT) on võimeline sooritama temale määratletud funktsioone.

MÄÄRATLETUD TERMINITE TÄHESTIKULINE LOETELU

Abitaatelseadis T.2.7.7
 Analoognäidik T.5.1.2
 Arvnäidik T.5.1.3
 Arvnäidiku ümardamisviga T.5.4.3
 Arvutatud netoväärtus T.5.3.2
 Arvutatud raskuse koguväärtus T.5.3.3
 Automaatne nullimisseadis T.2.7.2.3
 Diferentseeritud skaalajaotistega näidik T.2.5.4
 Elektroonika komponent T.2.3.3
 Elektrooniline blokk T.2.3.2
 Elektrooniline kaal T.1.2.6
 Elektrooniline seade T.2.3.1
 Erineva jaotiseväärtusega kaal T.3.2.6
 Eristusvõime T.4.2
 Esitusvõime katse T.7
 Esmane nullimisseadis T.2.7.2.4
 Esmane siseviga T.5.5.3
 Etteantud taaraväärtus (*PT*) T.5.3.1
 Gradueeritud kaal T.1.2.1
 Hinnaarvutamise kaal T.1.2.8
 Hinnamärgistusega kaal T.1.2.9
 Hinnaskaalaga kaal T.1.2.7
 Häire T.6.1.2
 Hälve T.5.5.5
 Isenäitamise laiendpiirkond T.3.1.5
 Isenäitav kaal T.1.2.3
 Isenäitavusvõime T.3.1.3
 Iseteeninduskaal T.1.2.10
 Kaal T.1.1
 Kaalumispriirkond T.3.1.4
 Kaalumistulemus T.5.2
 Koguväärtus (*G* või *B*) T.5.2.1
 Koormuse edastamise seade T.2.1.2
 Koormuse mõõteseade T.2.1.3
 Koormuskandur T.2.1.1
 Koormuskandurite ja mõõteseadmete valimisseadis T.2.7.8
 Korduvus T.4.3
 Laiendnäidik T.2.6
 Lihtlugem T.5.4.1
 Lisanäiduseadised T.2.5
 Loodimisseadis T.2.7.1
 Lugemi interpoleerimise seade (vernier või noonius) T.2.5.2
 Lukustusseadis T.2.7.6
 Lühiajaline stabiilsus T.5.5.9
 Maksimaalne lubatav viga T.5.5.4
 Maksimaalne ohutu koormus (*Lim*) T.3.1.7
 Maksimaalne taaraefekt (*T+*, *T-*) T.3.1.6
 Maksimaalne kaalumisevõime (ülemine mõõtepiir) (*Max*) T.3.1.1

Minimaalne kaalumisvõime (alumine mõõtepiir) (*Min*) T.3.1.2
Minimaalne lugemiskaugus T.5.4.4
Mitmepiirkonnaline kaal T.3.2.7
Mitteautomaatkaal T.1.2
Mitteautomaatne nullimisseadis T.2.7.2.1
Mittegradueeritud kaal T.1.2.2
Mitteisenäitav kaal T.1.2.5
Moodul T.2.2
Mõjur T.6.1
Mõjutegur T.6.1.1
Määratletud töötingimused T.6.2
Netoväärtus (*N*) T.5.2.2
Normaalingimused T.6.3
Normaalasend T.6.4
Nullijärgimisseadis T.2.7.3
Nullimisseadis T.2.7.2
Nummerdatud skaalajaotise väärtus T.3.2.4
Näidik (kaalunäidik) T.2.4
Näidu stabiliseerimisseadis T.2.7.9
Näiduviga T.5.5.1
Näitavelement T.2.4.1
Oluline hälve T.5.5.6
Oluline vastupidavusviga T.5.5.8
Poolautomaatne nullimisseadis T.2.7.2.2
Poolisenäitav kaal T.1.2.4
Primaarnäidud (põhinäidud) T.1.3.1
Ratsur T.2.5.1
Sekundaarnäidud (lisanäidud) T.1.3.2
Siseviga T.5.5.2
Skaalabaas T.2.4.3
Skaalajaotise pikkus (analoognäidikuga kaal) T.3.2.1
Skaalamärk T.2.4.2
Soojenemisaeg T.4.5
Taara balansseerimisseadis T.2.7.4.1
Taara kaalumisseadis T.2.7.4.2
Taara kompenseerimisseadis T.2.7.5
Taaraseadis T.2.7.4
Taaraväärtus (*T*) T.5.2.3
Taatluse skaalajaotise väärtus (*e*) T.3.2.3
Taatluse skaalajaotiste arv (ühe piirkonnaga kaal) T.3.2.5
Tegelik skaalajaotise väärtus (*d*) T.3.2.2
Tundlikkus T.4.1
Täiendav näidik T.2.5.3
Vastupidavus T.4.4
Vastupidavusviga T.5.5.7
Vihtidega tasakaalustamine T.5.1.1
Vähendussuhe *R* T.3.3
Üldine lugemi ebatäpsus T.5.4.2

METROLOOGILISED NÕUDED MITTEAUTOMAATKAALUDELE

Metrological aspects of non-automatic weighing instruments

Käesolev standard on identne Euroopa standardiga EN 45501:1992+AC:1993 ja see on välja antud CEN/CENELEC-i loal. Euroopa standard EN 45501:1992 on võetud kasutusele Eesti standardina	This standard is identical with European Standard EN 45501:1992+AC:1993 and it is published with permission of CEN/CENELEC. The European Standard EN 45501:1992 has the status of an Estonian National Standard
---	--

Tõlgendamise erimeelsuste korral on kehtiv ingliskeelne tekst	In case of interpretation disputes the English text applies
---	---

1 KÄSITLUSALA

Käesolev standard määratleb MITTEAUTOMAATKAALUDE metrooloogilised nõuded.

Standard on kavandatud andma metrooloogiliste ja tehniliste karakteristikute hindamise standarditud nõuded ja katseprotseduurid ühisel ja jälgitaval viisil.

2 STANDARDI PÕHIALUSED

2.1 Mõõtühikud

Kaalul kasutatavad massi mõõtühikud peavad olema riigi, kus kaal on kavatsetud kasutusele võtta, seaduslikud mõõtühikud. Sellele tingimusele vastavad järgmised ühikud:

- SI ühikud: kilogramm (sümbol kg), mikrogramm (μg), milligramm (mg), gramm (g), tonn (t);
- imperiaalsed ühikud: nael (lb), unts (oz), Troy unts (oz tr);
- muud SI välised ühikud: karaat (ct), kui kaalutakse vääriskive.

Kui kaalul on üaltoodud imperiaalsed massiühikud, tuleb määratletud nõuded üle viia imperiaalsetesse ühikutesse kasutades lihtsat interpoleerimist.

2.2 Metrooloogiliste nõuete alused

Nõuded kehtivad kõigile kaaludele sõltumata nende mõõteprintsibist.