

Tudományos metrológia

Szakterületek, etalonok, referencia anyagok

A tudományos metrológia szakterületei

A BIPM által meghatározott szakterületek:

- tömeg,
- elektromosság,
- hosszúság,
- idő és frekvencia,
- hőmérséklet,
- ionizáló sugárzások és radioaktivitás,
- fotometria és radiometria,
- akusztika,
- anyagmennyiség.

A tudományos metrológia szakterületei

Az EUROMET (Európai Etalon-együtműködési Fórum) kiegészítő szakterületei:

- áramlásmérések,
- interdiszciplináris metrológia.

Etalon

Mérték, mérőeszköz, anyagminta vagy mérőrendszer, melynek az a rendeltetése, hogy egy mennyiség egységét, illetve egy vagy több ismert értékét definiálja, megvalósítsa, fenntartsa vagy reprodukálja és referenciaként szolgáljon.

Anyagminta

Olyan anyag, amelynek egy vagy több tulajdonsága eléggé homogén és jól meghatározott ahhoz, hogy egy készülék kalibrálásához, egy mérési módszer minősítéséhez, vagy anyagjellemzők meghatározásához használják.

Hiteles anyagminta

Bizonyítvánnyal ellátott anyagminta, amelynek egy vagy több jellemzőjét olyan eljárás tanúsítja, amely biztosítja a visszavezethetőséget annak a mértékegységnek a pontos megvalósításához, amelyben a jellemző értékeit kifejezték és amely anyagminta minden egyes tanúsított értékéhez adott megbízhatósági szintű mérési bizonytalanság tartozik.

TÖMEG és kapcsolódó mennyiségek

Részterület:

Tömegmérés

Fontos etalonok:

- tömegetalonok
- etalon mérlegek
- tömeg-komparátorok

TÖMEG és kapcsolódó mennyiségek

Részterület:

Erő- és nyomásmérés

Fontos etalonok:

- erőmérő cellák
- erőmérő gépek
- erő, momentum- és nyomaték átalakítók
- olaj- vagy gáz nyomóközegű dugattyús nyomásátalakítók

TÖMEG és kapcsolódó mennyiségek

Részterület:

Térfogat-, sűrűség- és viszkozitásmérés

Fontos etalonok:

- üveg aerométerek
- laboratóriumi üvegedények
- vibrációs sűrűségmérők
- üvegapilláris viszkoziméterek
- rotációs viszkoziméterek
- viszkozitás skála

ELEKTROMOSSÁG és MÁGNESESSÉG

Részterület:

DC (egyenáramú) mérések

Fontos etalonok:

- kriogén áramkomparátorok
- Josephson- és quantum-Hall effektusok
- Zener diódás referenciák
- potenciometrikus módszerek
- komparátor hidak

ELEKTROMOSSÁG és MÁGNESESSÉG

Részterület:

AC (váltakozó áramú) mérések

Fontos etalonok:

- AC/DC átalakítók
- etalon kondenzátorok
- légekondenzátorok
- etalon induktivitások
- kompenzátorok
- wattmérők

ELEKTROMOSSÁG és MÁGNESESSÉG

Részterület:

Nagyfrekvenciás mérések

Fontos etalonok:

- termoátalkítók
- kaloriméterek
- bolométerek

ELEKTROMOSSÁG és MÁGNESESSÉG

Részterület:

Nagy áram és nagyfeszültség-mérések

Fontos etalonok:

- **áram és feszültség mérőtranszformátorok**
- **nagyfeszültségű referencia források**

HOSSZÚSÁG

Részterület:

Hullámhosszok és interferometria

Fontos etalonok:

- **stabilizált lézerek**
- **interferométerek**
- **lézer interferometriás mérőrendszerek**
- **interferometriás komparátorok**

HOSSZÚSÁG

Részterület:

Dimenzionális metrológia

Fontos etalonok:

- **mérőhasábok**
- **mérőskálák**
- **lépcsős hasábok**
- **beállító gyűrűk**
- **beállító hengerek**

HOSSZÚSÁG (Dimenzionális metrológia folyt.)

- **dugós idomszerek**
- **magasság etalonok**
- **mérőórák**
- **mérőmikroszkópok**
- **optikaisík-etalonok**
- **koordináta mérőgépek**
- **pásztázó lézermikroszkópok**

HOSSZÚSÁG

Részterület:

Szögmérések

Fontos etalonok:

- autocolimatorok
- forgó asztalok
- szögetalonok
- poligonok
- vízszintmérők

HOSSZÚSÁG

Részterület:

Alakzatok

Fontos etalonok:

- egyenes-etalonok
- felület-etalonok
- párhuzamosság-etalonok
- derékszög-etalonok
- kör-etalonok

HOSSZÚSÁG

Részterület:

Felületi minőség

Fontos etalonok:

- érdességmérők lépcsős etalonjai
- érdességetalonok
- érdességmérők

IDŐ és FREKVENCIA

Részterület:

Időmérés

Fontos etalonok:

- cézium atomóra
- időintervallum mérők

IDŐ és FREKVENCIA

Részterület:

Frekvencia

Fontos etalonok:

- **atomóra**
- **kvarc oszcillátorok**
- **lézerek**
- **elektronikus számlálók**
- **frekvencia szintetizátorok**
- **geodéziai hosszúságmérők**

HŐMÉRSÉKLETMÉRÉS

Részterület:

Érintéses hőmérsékletmérés

Fontos etalonok:

- **gázhőmérők**
- **ITS 90 fixpontok**
- **ellenálláshőmérők**
- **hőelemek**

HŐMÉRSÉKLETMÉRÉS

Részterület:

Érintésmentes hőmérsékletmérés

Fontos etalonok:

- **magas hőmérsékletű feketetestek**
- **kriogén radiométerek**
- **pirométerek**
- **Si fotodiódák**

HŐMÉRSÉKLETMÉRÉS

Részterület:

Nedvességtartalom

Fontos etalonok:

- **tükrös harmatpontmérők**
- **elektronikus higrométerek**
- **kettős nyomás/hőmérséklet nedvesség-generátorok**

IONIZÁLÓ SUGÁRZÁS és RADIOAKTIVITÁS

Részterület:

Elyelt dózis (nagy dózisok ipari alkalmazása)

Fontos etalonok:

- **kaloriméterek**
- **elyelt dózisteljesítményben kalibrált üreges ionizációs kamrák**
- **dichromat dózismérők**

IONIZÁLÓ SUGÁRZÁS és RADIOAKTIVITÁS

Részterület:

Elyelt dózis (gyógyászati alkalmazás)

Fontos etalonok:

- **kaloriméterek**
- **ionizációs kamrák**

IONIZÁLÓ SUGÁRZÁS és RADIOAKTIVITÁS

Részterület:

Sugárvédelem

Fontos etalonok:

- **ionizációs kamrák**
- **referencia sugárnyaláb és sugártér**
- **proporcionális és más számlálók**
- **TEPC**
- **Bonner neutron-spektrométer**

IONIZÁLÓ SUGÁRZÁS és RADIOAKTIVITÁS

Részterület:

Radioaktivitás

Fontos etalonok:

- **üreges ionizációs kamrák**
- **hiteles radioaktív anyagminták**
- **gamma és alfa spektroszkópia**
- **4 π -gamma detektorok**

FOTOMETRIA és RADIOMETRIA

Részterület:

Optikai radiometria

Fontos etalonok:

- kriogén radiométer
- detektorok
- stabilizált lézer referencia források
- referencia anyagok – Au szálak

FOTOMETRIA és RADIOMETRIA

Részterület:

Fotometria

Fontos etalonok:

- látható fény tartományú detektorok
- SI fotodiódák
- kvantumhatásfok detektorok

FOTOMETRIA és RADIOMETRIA

Részterület:

Színmérés

Fontos etalonok:

- spektrométerek

FOTOMETRIA és RADIOMETRIA

Részterület:

Optikai szálak

Fontos etalonok:

- referencia anyagok – Au szálak

AKUSZTIKA, ULTRAHANG és REZGÉS

Részterület:

Akusztikai mérések gázokban

Fontos etalonok:

- **etalon mikrofonok**
- **pisztonfonok**
- **kondenzátor mikrofonok**
- **hang-kalibrátorok**

AKUSZTIKA, ULTRAHANG és REZGÉS

Részterület:

Gyorsulásmérés

Fontos etalonok:

- **gyorsulásmérők**
- **erő átalakítók**
- **lézer interferométerek**

AKUSZTIKA, ULTRAHANG és REZGÉS

Részterület:

Akusztikai mérések folyadékokban

Fontos etalonok:

- **hidrofonok**

AKUSZTIKA, ULTRAHANG és REZGÉS

Részterület:

Ultrahang

Fontos etalonok:

- **ultrahang-teljesítménymérők**
- **sugárzási erőmérleg**

ANYAGMENNYISÉG

Részterület:

Környezeti kémia

Fontos etalonok:

- **hiteles anyagminták**
- **tömegspektrométerek**
- **kromatográfok**

ANYAGMENNYISÉG

Részterület:

Klinikai kémia

Fontos etalonok:

- **hiteles anyagminták**
- **tömegspektrométerek**
- **kromatográfok**

ANYAGMENNYISÉG

Részterület:

Anyagok kémiája

Fontos etalonok:

- **hiteles anyagminták**
- **nagytisztaságú anyagok**

ANYAGMENNYISÉG

Részterület:

Élelmiszer-kémia

Fontos etalonok:

- **hiteles anyagminták**

ANYAGMENNYISÉG

Részterület:

Biokémia

Fontos etalonok:

- **hiteles anyagminták**

ANYAGMENNYISÉG

Részterület:

Mikrobiológia

Fontos etalonok:

- **hiteles anyagminták**

ANYAGMENNYISÉG

Részterület:

pH-mérések

Fontos etalonok:

- **hiteles anyagminták**

ÁRAMLÁS

Részterület:

Gázáramlás (térfogatáramlás)

Fontos etalonok:

- **harang proverek**
- **forgókamrás gázmérők**
- **turbinás gázmérők**
- **transzfer mérők kritikus fúvókákkal**

ÁRAMLÁS

Részterület:

Vízáramlás (térfogat-, tömeg- és energiaáramlás)

Fontos etalonok:

- **térfogat etalonok**
- **szintmérők**
- **Coriolis tömegáram etalonok**
- **induktív áramlásmérők**
- **ultrahangos áramlásmérők**

ÁRAMLÁS

Részterület:

Víztől eltérő folyadékok áramlása

Fontos etalonok:

- **térfogat etalonok**
- **szintmérők**
- **Coriolis tömegáram etalonok**
- **induktív áramlásmérők**
- **ultrahangos áramlásmérők**

ÁRAMLÁS

Részterület:

Anemometria (légsebesség)

Fontos etalonok:

- **anemométerek**