

Mérőeszközök általános és alapvető metrológiai fogalmai és definíciói

mérőeszköz

Önmagában, vagy kiegészítő eszközökkel együtt mérésre használt eszköz.

mérték

Adott mennyiség egy vagy több ismert értékét használata során változatlanul reprodukáló, vagy előállító eszköz.

Az adott mennyiséget referenciamennyiségnek nevezzük.

Például: súly, mérőedény, etalon ellenállás, mérőhasáb, anyagminta, stb.

mérőátalakító

A bemeneti mennyiséggel adott összefüggésben álló kimeneti mennyiséget szolgáltató eszköz.

Például: hőelem, áramváltó, erőmérő cella, stb.

mérőlánc

Mérőeszköz vagy mérőrendszer elemeinek olyan sorozata, amely a bemenettől a kimenetig a mérőjel útját képezi.

Például: Mikrofont, csillapítót, szűrőt, erősítőt, és voltmérőt tartalmazó elektroakusztikus mérőlánc.

mérőrendszer

Mérőeszközök és egyéb készülékek meghatározott mérési feladat elvégzésére alkalmas összessége.

A mérőrendszer részei lehetnek mértékek v. kémiai reagensek is.

*A hosszú időre összeállított mérőrendszer neve **mérőállomás**.*

Például: készülék orvosi hőmérők kalibrálására.

értékmutató műszer, jelző (mérő) műszer

Mérőeszköz, amely értékmutatást ad.

*A kijelzés lehet **analóg** vagy **digitális**.*

Egyidejűleg egynél több mennyiség értéke is kijelvezhető, esetenként a jelző műszer regisztrátumot is szolgáltatathat.

Például: analóg voltmérő, digitális frekvenciamérő, mikrométer.

regisztráló (mérő) eszköz

Az értékmutatásokat rögzítő mérőeszköz.

*A regisztrátum lehet **analóg** v. **digitális**.*

Egyidejűleg egynél több mennyiség értéke is regisztrálható, a regisztráló mérőeszköz egyidejűleg értékmutatást is szolgáltatathat.

Például: barográf, hőmérséklet regisztrátor, stb.

összegző (mérő) eszköz

Mérőeszköz, amely a mérendő mennyiség értékét annak egy vagy több forrásból egyidejűleg vagy egymást követően nyert részértékei összegzésével határozza meg.

Például: vasúti összegző hídmérleg, villamos teljesítmény összegző mérő.

integráló (mérő) eszköz

Mérőeszköz, amely a mérendő mennyiség értékét egy másik mennyiség szerinti integrálással határozza meg.

Például: villamos fogyasztásmérő (a pillanatnyi teljesítmény idő szerinti integrálja)

analóg mérőeszköz

Mérőeszköz, amelynek a kimenőjele vagy értékmutatása a mérendő mennyiség vagy a bemenőjel folytonos függvénye.

Ez a kifejezés a kimenetre vagy a kijelzés megjelenítésére, és nem a mérőeszköz működési elvére vonatkozik.

Az analóg kijelzés lehet folyamatos v. szakaszos.

digitális mérőeszköz

Mérőeszköz, amelynek a kijelzése vagy a kimenőjele digitalizált.

Ez a kifejezés a kimenetre vagy a kijelzés megjelenítésére, és nem a mérőeszköz működési elvére vonatkozik.

értékmutató szerkezet, kijelző szerkezet

A mérőeszköznek az a része, amely az értékmutatást megjeleníti.

Az analóg értékmutató szerkezet **analóg**, a digitális értékmutató szerkezet **digitális** kijelzést ad.

Az értékmutatás megjelenítésének azt a formáját, amelynél az utolsó értékes jegy folyamatosan mozog, **féldigitális** értékmutatásnak nevezik.

regisztráló szerkezet

A mérőeszköznek az a részegysége, amely az értékmutatások rögzíti.

Például: x-y író szerkezetek, idő-diagram rögzítők, számítógépes mérésadatgyűjtő szerkezetek, stb.

érzékelő (szenzor)

A mérőeszköznek vagy a mérőláncnak az az eleme, amelyre a mérendő mennyiség közvetlenül hat.

Például: hőelem, turbinás áramlásmérő rotorja, szintmérő úszója, stb.

detektor

Olyan eszköz vagy anyag, amely csak jelzi egy jelenség felléptét, anélkül, hogy szükségszerűen szolgáltatná a vele összefüggő mennyiség értékét.

Értékmutatás csak akkor keletkezik, amikor a mennyiség értéke elér egy küszöböt, amit detektálási küszöbnek nevezünk.

Például: lakmuspapír, füstérzékelők, stb.

mutató

Az értékmutató szerkezet mozgó vagy álló része, amelynek a skálajelekhez viszonyított helyzete alapján határozható meg a mérőeszköz jelzése.

Például: mutató rúd, fényfolt, folyadék felszíne, regisztráló toll.

skála

Jelek és az azokhoz tartozó számok rendezett készlete, amely a mérőeszköz értékmutató szerkezetének részét képezi.

*A skálán látható jelek megnevezése: **skálajel**.*

skála hosszúság

Egy skála legrövidebb skálajeleinek közepén áthaladó, az első és az utolsó skálajel közötti folytonos vonal hosszúsága.

Ez a vonal lehet valóságos vagy képzeletbeli, egyenes vagy görbe.

A skálahosszúságot hosszúság egységekben kell kifejezni, függetlenül a mérendő mennyiség egységeitől vagy a skálán jelölt egységektől. (csak analóg mérőeszközön értelmezhető)

jelzési tartomány

A lehetséges legkisebb és legnagyobb értékmutatás által határolt tartományba eső értékek készlete.

*Analóg kijelzés esetén a jelzési tartomány **skálatartománynak** is nevezhető.*

A jelzési tartományt a mérendő mennyiség egységétől függetlenül a skálán feltüntetett egységekben fejezik ki, és rendszerint az alsó és felső határával adják meg. (100 °C – 200 °C)

skála osztásköz

A skála bármely két egymást követő skálajel közötti része.

*A skála osztásköz jellemzői a **skála osztástávolság** és a **skála osztásérték**.*

skála osztástávolság

Két egymást követő osztásjel közötti távolság, amelyet ugyanazon a vonalon mérnek, mint a skálahosszúságot.

A skála osztástávolságot a mérendő mennyiség egységétől vagy a skálán feltüntetett egységektől függetlenül hosszúság egységekben fejezik ki. (csak analóg mérőeszközön értelmezhető)

skála osztásérték

Két egymást követő osztásjelnek megfelelő érték különbsége.

A skála osztásértékét a mérendő mennyiség egységétől függetlenül a skálán feltüntetett egységekben fejezik ki.

lineáris skála

Olyan skála, amelyen minden skála osztástávolság és a megfelelő skála osztásérték aránya a teljes skála mentén állandó.

*Az állandó osztásértékű lineáris skálát **egyenletes skálának** nevezik. (csak analóg mérőeszközön értelmezhető)*

nemlineáris skála

Olyan skála, amelyen a skála osztástávolságok és a hozzájuk tartozó skála osztásértékek aránya a teljes skála mentén nem állandó.

Néhány nemlineáris skálának külön neve van, például: logaritmikus skála, négyzetes skála, stb.

(csak analóg mérőeszközön értelmezhető)

lenyomott nullájú skála

Olyan skála, amelynek skálatartománya nem tartalmazza a nulla értéket.

Például: lázmérő skálája.

nyújtott skála

Olyan skála, amelynél a skálatartomány egy része a skála hosszúság más részeihez képest aránytalanul nagy hányadot foglal el.

A nyújtott skála mindig nemlineáris skála.

skálalap

Az értékmutató szerkezet álló vagy mozgó része, amely a skálát vagy skálákat hordozza.

Néhány értékmutató szerkezet esetén a skálalap egy rögzített mutatóhoz vagy ablakhoz képest elmozduló számozott dob vagy tárcsa.

skálaszámozás

A skálajelekhez tartozó számok rendezett készlete.

skálakészítés (mérőeszközé)

Művelet, melynek során a mérőeszköz a mérendő mennyiség egyes értékeinek megfelelő skálajeleit bejelölik a skálalapon.

Sok esetben csak az egyes fő osztásjeleket jelölik be a skálalapon, a többi leolvasáskor végzett extrapolálással kell meghatározni.

beszabályozás (mérőeszközé)

Művelet, amellyel a mérőeszköz használatra kész működési állapotba hozható.

A beszabályozás lehet automatikus, félautomatikus vagy kézi.

felhasználói beszabályozás

Beszabályozás, amely a felhasználó rendelkezésére álló eszközökkel elvégezhető.

Például: digitális tolómérő nullpontjának beállítása.

A mérőeszközök jellemzőinek általános és alapvető metrológiai fogalmai és definíciói

névleges tartomány

A mérőeszköz szabályozó szerveinek adott beállítása esetén lehetséges értékmutatások összessége.

A névleges tartományt általában alsó és felső határaival adják meg. Ha az alsó határ nulla, akkor rendszerint a felső határával jellemzik.

Például: 0 V – 100 V névleges tartomány, vagy 100 V névleges tartomány.

átfogás

A mérőeszköz névleges tartományát határoló két érték különbségének abszolút értéke.

Például: Ha a névleges tartomány -10 V - +10 V, akkor az átfogás 20 V.

*A legnagyobb és a legkisebb érték különbségét bizonyos szakterületeken **tartománynak** is nevezik.*

névleges érték

A mérőeszköz valamely jellemzőjének kerekített vagy közelítő értéke, amely támpontot ad a mérőeszköz használatához.

Például: 100 V-os egyenfeszültség mérő.

mérési tartomány

Azoknak a mérendő mennyiség értékeknek az összessége, amelyeknél a mérőeszköz hibájának a specifikált határok között kell lennie.

A hibát a konvencionális valódi értékhez viszonyítva határozzák meg.

előírt működési feltételek

Használati feltételek, amelyek teljesülése esetén a mérőeszköz előírt metrológiai jellemzőinek a megadott határok között kell lennie.

Az előírt működési feltételek általában a mérendő mennyiség és a befolyásoló mennyiségek tartományait vagy előírt értékeit specifikálják. (Pl: hőmérséklet, páratartalom, stb.)

határfeltételek

Szélsőséges feltételek, amelyeket a mérőeszköznek károsodás és előírt metrológiai jellemzőinek leromlása nélkül kell elviselnie, ha ezt követően ismét az előírt működési feltételek közé kerül.

A tárolási, szállítási és működési határfeltételek különbözőek lehetnek.

A határfeltételek magukba foglalhatják a mérendő mennyiség és a befolyásoló mennyiségek határértékeit.

referencia feltételek

A mérőeszköz működésének vizsgálatához, vagy a mérési eredmények összehasonlításához előírt használati feltételek.

A referencia feltételek a mérőeszközre ható befolyásoló mennyiségekre általában referencia értékeket vagy referencia tartományokat írnak elő.

műszerállandó

Együttható, amellyel a közvetlen értékmutatást meg kell szorozni ahhoz, hogy a mérendő mennyiségnek a mérőeszköz által jelzett értéke, vagy a mérendő mennyiség kiszámításához használandó érték adódjon.

Az **egyskálás, több mérési tartományú** mérőeszköznek több **műszerállandója** van, amelyek például a méréshatárérték különböző állásainak felelnek meg.

Ha a műszerállandó értéke 1, akkor az általában nincs feltüntetve a mérőeszközön.

válaszfüggvény

A bemenőjel és a kimenőjel közötti, meghatározott feltételek esetén fennálló összefüggés.

Az összefüggés kifejezhető matematikai egyenlettel, táblázattal vagy grafikonnal.

Például: egy hőelem elektromos erejének függése a hőmérséklettől.

érzékenység

A mérőeszköz kimenőjelenek megváltozása osztva a bemenőjel megfelelő megváltozásával.

Az érzékenység függhet a bemenő jel értékétől.

Például: Ha egy hőelem elektromos ereje 0,1 V-ot változik 10 C hőmérsékletváltozásra, akkor abban a hőmérséklettartományban az érzékenysége:

$$\frac{0,1V}{10^{\circ}C} = 0,01 \frac{V}{^{\circ}C}$$

érzéketlenségi küszöb

A bemenőjel lehetséges legnagyobb lassú és monoton változása, amely még nem idéz elő változást a mérőeszköz kimenőjében.

Az érzéketlenségi küszöb függhet például a külső és belső zajtól, súrlódástól, stb., és a bemenőjel nagyságától is.

felbontóképesség (értékmutató szerkezeté)

Az értékmutató szerkezet által megjelenített és egyértelműen megkülönböztethető legkisebb értékek különbsége.

*Analóg értékmutató szerkezet esetén kisebb lehet mint a **skála osztásértéke** (fele, harmada, negyede, stb. az **osztástávolság függvényében**).*

*Digitális értékmutató szerkezet esetén megegyezik az **utolsó értékes jegy egységnyi megváltozásának** megfelelő értékváltozással.*

holtsáv

Az a legnagyobb tartomány, amelyen belül a bemenőjel mindkét irányban változhat anélkül, hogy a mérőeszköz kimenőjelében változást okozna.

A holtsáv nagysága függhet a bemenőjel nagyságától.

*A holtsávot néha **szándékosan növelik** meg azért, hogy **csökkentsék** a bemenőjel kis változásai következtében fellépő **kimenőjel ingadozásokat**.*

stabilitás

A mérőeszköznek az a képessége, hogy a metrológiai jellemzőit időben folyamatosan megőrzi.

Ha a stabilitás nem az időre, hanem egyéb mennyiségre vonatkozik, akkor azt egyértelműen közölni kell.

*A stabilitás mennyiségileg többféleképpen is jellemezhető, pl.: azzal az **időtartammal**, amely alatt a metrológiai jellemző egy előírt értékkel megváltozik, vagy a **jellemző** meghatározott időtartam alatti **változásával**.*

visszahatásmentesség (transzparencia)

A mérőeszköznek az a tulajdonsága, hogy nem befolyásolja a mérendő mennyiség értékét.

*Például: a mérleg **visszahatásmentes**, a mérendő közeget melegítő ellenállás-hőmérő **nem visszahatásmentes**.*

Az ismert visszahatásokat a rendszeres hiba meghatározásakor kell figyelembe venni.

drift

A mérőeszköz valamely metrológiai jellemzőjének lassú változása.

Például: a mérőeszközben termelődő hő hatására.

beállási idő

Az az időtartam, amely a bemenőjel meghatározott mértékű, gyors megváltoztatásától addig telik el, amíg a kimenőjel eléri és előírt határokon belül megtartja állandósult értékét.

pontosság

A mérőeszköznek az a tulajdonsága, hogy a mérendő mennyiség valódi értékéhez közeli értékmutatást vagy választ szolgáltat.

A pontosság kvalitatív fogalom, meghatározásához a valódi érték helyett a konvencionális valódi értéket használják.

pontossági osztály

A mérőeszközök olyan csoportja, amely a hibák specifikált határok között tartása céljából meghatározott metrológiai követelményeknek tesz eleget.

*A pontossági osztályt rendszerint megállapodás szerinti számmal vagy jellel jelölik, és ezt **osztályjeln**ek nevezik.*

mérőeszköz (értékmutatásának) hibája

A mérőeszköz értékmutatása mínusz a megfelelő bemenő mennyiség valódi értéke.

Mivel a valódi érték nem határozható meg, a gyakorlatban a konvencionális valódi értéket alkalmazzák.

Ezt a fogalmat elsősorban akkor használják, amikor az eszköz egy etalonnal kerül összehasonlításra.

legnagyobb megengedett hiba (mérőeszközé)

Mérőeszköz hibájának specifikációban, szabályzatban, stb. megengedett határértéke.

Például: egy feszültségmérő legnagyobb megengedett hibája a gyártói specifikáció szerint 0,2 V.

ellenőrzőponti hiba

A mérőeszköz hibája a mérőeszköz ellenőrzésére kiválasztott előírt értékmutatásnál vagy mérendő mennyiség értéknél.

*Például: ha egy feszültségmérő bemenetére 50 V konvencionális valódi értékű feszültséget kapcsolva a mérőeszközön 49,3 V értékmutatást olvasunk le, akkor az **50 V mérendő mennyiségénél tapasztalt ellenőrzőponti hiba -0,7 V.***

nullahiba

Ellenőrzőponti hiba, ha a mérendő mennyiség értéke 0.

alaphiba (mérőeszközé)

A mérőeszköz referencia feltételek mellett meghatározott hibája.

torzítás (mérőeszközé)

A mérőeszköz értékmutatásának rendszeres hibája.

A mérőeszköz torzítása rendszerint megfelelő számú ismételt méréssel kapott értékmutatások átlagolásával becsülhető.

torzításmentesség (mérőeszközé)

A mérőeszköznek az a képessége, hogy rendszeres hiba nélküli értékmutatásokat ad.

ismétlőképesség (mérőeszközé)

A mérőeszköznek az a képessége, hogy azonos mérendő mennyiséget azonos feltételek között ismételten megmérve egymáshoz közeli értékmutatásokat ad.

*A feltételek azonosak a **megismételhetőség** fogalmánál alkalmazottakkal.*

Az ismétlőképesség mennyiségileg az értékmutatások szóródásának jellemzőivel fejezhető ki.

redukált hiba (mérőeszközé), vonatkoztatott hiba

**A mérőeszköz hibája osztva egy, a
mérőeszközre előírt értékkel.**

*Ezt az előírt értéket általában vonatkoztatási
értéknek nevezik, és lehet például a
mérőeszköz **átfogása**, vagy
skálatartományának felső határa.*