



**NEMZETI  
AKKREDITÁLÓ  
TESTÜLET**

**Nemzeti Akkreditálási Rendszer**

**Útmutató nem szabványos  
kalibrálási eljárások  
tartalmára és felépítésére**

**NAR-18-VIII**

**2. kiadás**

2002. január

## 1. Bevezetés

A NAT Metrológiai Szakmai Akkreditáló Bizottsága a laboratóriumok, a tanúsító és az ellenőrző szervezetek akkreditálásáról szóló 1995. évi XXIX. törvény értelmében a kalibrálólaboratóriumok akkreditálását az MSZ EN ISO/IEC 17025:2001 Vizsgáló- és kalibrálólaboratóriumok felkészültségének általános követelményei c. szabvány, a NAR-EA Útmutatók és a Bizottság által kidolgozott szakma-specifikus követelmények (NAR-nn) alapján végzi.

Az MSZ EN ISO/IEC 17025:2001 szabvány B melléklete (Egyes konkrét területeken való alkalmazások irányelvei) lehetőséget ad az akkreditáló testületek számára, hogy konkrét alkalmazási területeken a szabvány általános követelményeihez alkalmazási követelményként szakma-specifikus alkalmazási magyarázatokat dolgozzanak ki, amelyek azonban nem tartalmazhatnak a szabvány általános követelményein túlmenő követelményeket.

Jelen dokumentum alkalmazási segédletként szolgál az MSZ EN ISO/IEC 17025:2001 szabvány 5.4.4. Nem szabványos módszerek c. szakaszához. A kalibrálási eljárások célszerűen kövessék a dokumentum felépítését. A dőlt betűvel írott részek magyarázó kiegészítéseket és példákat tartalmaznak.

## **A kalibrálási eljárás azonosítása** *Az eljárás címe és azonosító kódja*

### **1. Az eljárás hatálya**

Az eljárással kalibrálható mérőeszközök megnevezése, jellege - ha ez korlátozás, vagy egyéb módon releváns - , és méréstartománya.

Ebben a pontban egyértelműen meg kell nevezni a kalibrálandó mérőeszközt, a mérendő mennyisége(ke)t, a méréstartomány(oka)t esetleg a befolyásoló mennyiségeket, ha ez az eszköz használata, illetve a kalibrálás eredménye szempontjából fontos.

*Ilyen, az eszköz használata szempontjából fontos befolyásoló mennyiség lehet például:*

- *a mérendő közeg felületi feszültsége úszó sűrűségmérők kalibrálása esetén,*
- *a váltakozó áram vagy feszültség jelalakja elektromechanikus műszerek kalibrálása esetén,*
- *a mérőhasáb anyagának rugalmassági modulusa, Poisson száma és hőtágulási együtthatója mérőhasábok kalibrálása esetén.*

Ebben a fejezetben a szükséges mértékben ismertetni kell a kalibrálandó mérőeszköz működési elvét vagy sajátosságait.

### **2. A kalibrálási/mérési elv**

Ebben a fejezetben kell leírni a kalibrálás elvét, az alkalmazandó módszert. A lehetőséghez mérten meg kell adni a mérés egyenletét.

*Célszerű röviden és olyan módon megfogalmazni a kalibrálás elvét, hogy a megrendelő elegendő tájékoztatást kapjon az eljárás lényegéről, a végrehajtás módjáról és ez akár közölhető is legyen a kalibrálási bizonyítványban.*

### **3. A kalibrálással meghatározandó metrológiai jellemzők**

Ebben a fejezetben kell megadni a kalibrálás során meghatározandó metrológiai jellemzőket és ezek értékét specifikáló dokumentum(oka)t (pl. szabvány, műszerkönyv, stb.).

*A kalibrálási eljárásban rögzíteni kell az egyes metrológiai jellemzők meghatározásának módját és az eljárást azokra az esetekre, amikor a megrendelő nem kéri az összes metrológiai jellemző meghatározását, illetve az ilyen esetekre vonatkozó korlátozásokat.*

### **4. Jelölések, mértékegységek és meghatározások**

Ebben a fejezetben kell felsorolni az összes olyan mérhető és számított mennyiség megnevezését, jelölését/jelét és használható egységét vagy egységeit, amely az eljárás más részében szerepel. Itt kell megadni továbbá az eljárásban speciális értelemben használt és a máshol nem vagy eltérően definiált fogalmak meghatározását, valamint

azokat a definíciókat, amelyek közlése az eljárás egyértelmősége miatt célszerű.

## 5. *Eszközök*

a) Etalonok és anyagminták

b) Segédeszközök

Ebben a szakaszban kell felsorolni a kalibráláshoz végzéséhez szükséges etalon(oka)t, anyagmintá(ka)t (értelemszerűen), egyéb mérő- és segédeszköz(öke), valamint a szükséges mértékben ismertetni kell a működési elvüket vagy sajátosságaikat.

Itt kell megadni a kalibráláshoz alkalmazandó etalon(ok) és segédeszköz(ök) kiválasztásának módját/elvét.

*A specifikációból adódó tűrés a kalibráláshoz használt etalon kiválasztásának vagy megfelelőségének alapja.*

## 6. **Környezeti feltételek és stabilizálódási idő**

Ebben a pontban meg kell adni a befolyásoló mennyiségek megengedett határértékeit.

*Mindazon befolyásoló és zavaró mennyiségek értékének feltüntetése szükséges, amelyekre vonatkozóan a kalibrálandó eszköz és a kalibráláshoz használt etalon gépkönyve vagy műszerkönyve előírást és határértéket tartalmaz, a mért értékeknek a specifikált határértékek között kell lenniük.*

*A befolyásoló és a zavaró mennyiségek értékeit akkor is rögzíteni kell, ha a kalibrálás nem az akkreditált szervezet laboratóriumában történik (hanem a megrendelő telephelyén vagy laboratóriumában), a befolyásoló mennyiségek értékét mérő eszköztől a kalibráló szervezetnek kell gondoskodnia.*

Ebben a szakaszban kell megadni a mérőeszköz metrológiai jellemzőinek a kalibrálás megkezdése előtti stabilizálódásához szükséges időt.

*Ilyenek például:*

- *Egy elektronikus mérőeszköz esetén a bemelegedési idő*
- *Hosszmérő eszközök esetén az az időtartam, amíg a mérőeszköz felveszi a laboratóriumi referencia hőmérséklet közeli hőmérsékleti értéket*
- *Hőmérsékletmérő eszközök esetén az az időtartam, amely szükséges ahhoz, hogy az eszköz ténylegesen a közeg hőmérsékletének a mérésére a statikus hiba mértékéig képes legyen.*

## 7. **Átvétel és előkészítés**

### a) **Átvételi feltételek (ellenőrzés)**

Ebben a fejezetben kell leírni, hogy a kézikönyvben leírt általános átvételi ellenőrzés(ek)en kívül milyen módon ellenőrzendő az adott típusú mérőeszköz az átvételkor, illetve milyen feltételek esetén nem szabad az eszközt átvenni.

*Mivel a mérőeszköz szállítása csak a gépkönyvében vagy műszerkönyvében előírt módon történhet, ezért átvételkor ellenőrizni kell, hogy az előírt szállítási feltételek teljesültek-e (az előírt rövidzárat, rögzítéseket, védőkupakot, korrózióvédelmet, stb. alkalmazták-e).*

*Az eszköznek mindaddig a szállításra előkészített állapotban kell maradnia, amíg a laboratóriumba vagy közvetlenül a laboratórium mellett lévő műszerraktárba vagy előkészítő helyiségbe megérkezik. A kalibrálás megrendelőjétől történő átvételkor ezért csak a mérőeszköz komplettsége (az összes, a gépkönyv és a megrendelő által felsorolt tartozék megléte) és az eszköz sértetlen állapota ellenőrizhető szemrevételezéssel.*

*A későbbi reklamációk elkerülése érdekében, ha ez lehetséges és indokolt, az eszköz működőképességéről már ekkor célszerű meggyőződni.*

**b) Jelölés (címkézés) és nyilvántartásba vétel**

A kalibrálandó mérőeszközöket egyértelműen jelölni kell és a kalibrálási nyilvántartásba fel kell venni.

*A jelölés módja lehet címkézés, de lehet azzal is jelölni őket, ha egyébként egyedileg azonosíthatóak, hogy a kalibrálás megkezdéséig egy a "Kalibrálandó mérőeszközök" vagy hasonló, egyértelmű feliratú polcon vagy más helyen tárolják őket.*

**c) Előkészítés, beállítások és a működőképesség ellenőrzése**

A működés ellenőrzése a szállítási előírások vagy feltételek megszüntetése, azaz a mérőeszköz előírás szerű üzembe helyezése, a szükséges előkészítési művelet(ek) elvégzése és a beállítás(ok) után történhet.

*A működés ellenőrzése során célszerű, ha ekkor legalább két személy jelen van, egyikük tanúként, ha az eszköz működésképtelensége vagy nem megfelelő működése miatt jegyzőkönyv felvétele szükséges.*

*Az előkészítéshez hozzátartozik a mérőeszköz gépkönyve vagy használati utasítása által előírt összes beállítási művelet (vízszintezés, kilevegőztetés, előterhelés, nullázás, stb.), valamint ennek során a kezelőszervek működésének (és rögzíthetőségének) ellenőrzése is.*

**d) Az etalonok előkészítése (ha szükséges) és ellenőrzése**

Ebben a pontban kell leírni az etalon(ok) és a segédeszköz(ök) előkészítését a kalibrálásra. Ha szükséges az etalon(ok) kalibrálása vagy más módon történő ellenőrzése, akkor ennek a részleteit is itt kell megadni vagy a megfelelő eljárásra hivatkozni.

*Az előkészítéshez hozzátartozik az etalon gépkönyve vagy használati utasítása által előírt összes beállítási művelet (vízszintezés, kilevegőztetés, előterhelés, nullázás, stb.), valamint ennek során a kezelőszervek működésének (és rögzíthetőségének) ellenőrzése is.*

**e) Biztonsági intézkedések**

Ebben a szakaszban kell felsorolni azokat a biztonsági intézkedéseket - ha ez szükséges, illetve értelmezhető - amelyeket a kalibrálandó mérőeszköz vagy etalon(ok), segédeszközök előkészítése során, külső helyszínen történő kalibrálás esetén az etalon(ok) és segédeszköz(ök) szállítása, illetve az eszközök üzembe helyezése és a kalibrálási eljárás végzése során be kell tartani, illetve tartatni.

*Például:*

*A gázmintákat tartalmazó palackok kezelését végzők palackkezelői vizsgával kell rendelkezzenek. A palackokat csak az előírás szerinti állapotban és körülmények között szabad szállítani.*

*Olajos termosztátok esetén az olaj lobbanáspontja minden esetben nagyobb legyen, mint a legmagasabb kalibrálási hőmérséklet.*

*Az etalonok szállítása esetén gondoskodni kell azok megfelelő rögzítéséről.*

#### **f) Jegyzőkönyv előkészítés**

A kalibrálás megkezdése előtt a jegyzőkönyvben rögzíteni kell a formanyomtatvány szerinti kiinduló adatokat, a kalibrálandó mérőeszköz megnevezését, típusát, gyártási vagy egyéb azonosító számát/jelét, a fontosabb metrológiai jellemzőit, a kalibráláshoz használandó etalon(ok) megnevezését, hivatkozást a visszavezetettséget igazoló dokumentum(ok)ra.

*A különálló jegyzőkönyv nyomtatvány nem követelmény, csak javaslat. A feljegyzések készítésére munkanapló is alkalmas, ha a szükséges és felsorolt adatokat rögzítik abban.*

### **8. Kalibrálás/mérés**

#### **a) Műveleti sorrend és adatrögzítés**

A kalibrálandó mérőeszköz és a kalibráláshoz használt etalon működési elvét, valamint a kalibrálás során végzendő műveleteket olyan részletesen kell ismertetni, hogy az adott mérésterületen jártas, például hasonló feladatokat ellátó munkatárs a kalibrálási eljárást megértse és minden további konzultáció vagy magyarázat nélkül önállóan el tudja végezni. Ha szükséges, illetve célszerű és lehetséges kapcsolási, összekötési, elrendezési vázlat közölhető, így esetenként kevesebb magyarázat szükséges.

Ebben a pontban kell megadni azon adatokat, amelyeket a kalibrálás során fel kell jegyezni, beleértve a befolyásoló mennyiség(ek) mért értékeit és minden olyan körülményt, amely befolyásolja a kalibrálás eredményét, érvényességét, illetve az eredő kiterjesztett mérési bizonytalanságot.

#### **b) A metrológiai jellemzők kiszámítása**

Ebben a pontban kell leírni a kalibrálás során kapott adatok kiértékelésének módját, a metrológiai jellemzők kiszámítására vonatkozó képlete(ke)t és esetenként az ehhez használt számítástechnikai eszközöket, szoftvereket. A kiértékelésre, illetve a bizonytalanság számítására használt szoftvereknek validáltaknak, dokumentáltan ellenőrzötteknek kell lenniük.

#### **c) A kalibrálás mérési bizonytalanságának meghatározása**

A mérési bizonytalanságot az EA-4/02 dokumentum alapján kell meghatározni figyelembe véve minden olyan tényezőt, amely az eredő mérési bizonytalanságra hatással van. Az egyes mérési bizonytalanság járulékok becslését táblázatos formában kell bemutatni és meg kell adni azokat a számításokat és a kiterjesztési tényezőt, amely alapján a laboratórium meghatározta a legjobb mérési képességét.

Ha az eredő kiterjesztett bizonytalanság állandó, akkor értékét a kalibrálási eljárás

tartalmazza. Ha az eredő kiterjesztett mérési bizonytalanság a mérendő mennyiség vagy valamely befolyásoló mennyiség függvénye, akkor meg kell adni az(oka)t a képlet(ek)et, amely(ek) alapján meg kell határozni az egyes kalibrálások eredő kiterjesztett mérési bizonytalanságát.

Az EA-4/02 dokumentum előírásának megfelelően az  $U$  kiterjesztett mérési bizonytalanság az  $u(y)$  standard bizonytalanságnak a  $k = 2$  kiterjesztési tényezővel szorzott értéke,  $U = k \cdot u(y)$ , ami normális eloszlás esetén közelítőleg 95 %-os fedési valószínűségnek felel meg.

*A konkrét kalibrálás kiterjesztett mérési bizonytalansága nem lehet kisebb, mint a laboratórium által közölt legjobb mérési képesség, amely az akkreditálási okirat mellékletében található.*

*A külső helyszínen végzett kalibrálás esetében a legjobb mérési képesség nem lehet azonos vagy kisebb, mint a laboratóriumi körülmények között végzett kalibrálásnál.*

#### **d) Minősítés**

A megrendelő írásos igénye esetén a laboratórium a kalibrálási bizonyítvány "Megjegyzés" rovatában minősítheti a mérőeszközt megfelelőnek vagy nem-megfelelőnek. Ha a laboratórium vállalkozik minősítésre, akkor ebben a pontban kell rögzíteni az elfogadás kritériumait, azaz a metrológiai jellemzők megengedett határértékeit, amelyek forrása jól/egyértelműen azonosítható előírás lehet; pl. gyártó által kiadott gépkönyv, szabvány, jogszabály, a szándékolt alkalmazásból a felhasználó által levezetett és írásban közölt hibahatár(ok). A bizonyítvány csak metrológiai jellemzőkre vonatkozhat és meg kell adni, hogy a megfelelőségi állítás a vonatkozó specifikáció mely pontjára (vagy pontjaira) érvényes.

Egy paraméter akkor specifikálható a túrésen belülinek, ha a mért érték(ek) és a számított mérési bizonytalanság(ok) összege a specifikált határértékek között van.

*Megfelelőség csak akkor tanúsítható, ha a mérési bizonytalanság elég kicsi a specifikált túréshez viszonyítva.*

*Sem a megfelelőség, sem a nem-megfelelőség nem igazolható, ha a mért érték és a bizonytalanság összege a túrésen kívülre, a mért érték és a bizonytalanság különbsége pedig a túrésen belülre esik. Ilyenkor a bizonyítványban csak a mért érték és a mérési bizonytalanság közölhető, de a megfelelőségre vonatkozó állítás nem.*

#### **e) Előkészítés szállításra vagy visszaadásra**

Ebben a pontban kell leírni a kalibrált mérőeszköz szállításra vagy visszaadásra történő előkészítésének módját.

*Ezek között lehetnek speciális eljárások, például az állagmegóvást célzó, a talált metrológiai jellemzők megőrzésére vonatkozó műveletek, vagy például a csomagolásra vonatkozó eljárások.*

Ha a laboratórium a mérőeszköz kalibrált állapotának jelölésére címkét használ, akkor ebben a pontban kell bemutatni ennek mintáját és itt kell megadni a címke elhelyezésére vonatkozó utasításokat, illetve szabályozni a felelőségeket és hatásköröket.

## 9. Megjelenítés (jegyzőkönyv és bizonyítvány minta)

Ebben a pontban kell leírni a kalibrálási bizonyítvány kiállítására vonatkozó utasításokat, valamint a bizonyítvány aláírójának/aláíróinak hatáskörét, felelősségét és a kiadhatóság feltételeit, ha ezt nem a kézikönyv szabályozza általános jelleggel.

A kézikönyvben be kell mutatni a kalibrálás során rögzítendő adatokat, információkat, számításokat (ha szükséges) tartalmazó jegyzőkönyv és az ez alapján kiállítandó és kibocsátandó kalibrálási bizonyítvány mintát, egy valós kalibrálás alapján adatokkal kitöltve.

Ha a laboratórium elektronikus eszköz segítségével és nem a kibocsátott kalibrálási bizonyítvány másolatával tárolja a kalibrálás eredményét, akkor szükség szerint ebben a pontban kell intézkedni a bizalmas ügykezelés, a hozzáférhetőség és az archiválás speciális szabályairól. Az archiválás nem elegendő floppy lemezen, a merev lemezen történő archiválás is csak gyakori, két vagy több példányú biztonsági mentéssel lehetséges; előnyösebb azonban a kivehető merev lemezen történő archiválás. A legjobb a meghatározott időközönkénti CD-re történő írás, a mentésig az előbbieket figyelembe vételével és betartásával.