
GÁZÁRAMMÉRŐK MŰSZAKI KÖVETELMÉNYEI, KALIBRÁLÁSA

Eljárásra vonatkozó munkautasítás

A munkautasítás kidolgozásáért és karbantartásáért felelős: Technológia és Metrológia
Mérnökség vezető

Jóváhagyók: Főmérnök

Tartalomjegyzék

1.	Cél, hatály és hozzáférés meghatározása.....	3
1.1.	A szabályzat célja.....	3
1.2.	A szabályzat hatálya	3
1.2.1.	A szabályzat személyi hatálya, külső és belső érdekelt felek	3
1.2.2.	A szabályzat időbeli hatálya	3
1.2.3.	Hatályon kívül helyezések.....	3
1.2.4.	A szabályzat tárgyi hatálya	3
1.3.	Szakkifejezések, fogalomtár	3
1.4.	Hozzáférés.....	3
2.	A szabályzat leírása	4
2.1.	Általános szabályok	4
2.2.	A szabályzat részletes leírása.....	4
2.2.1.	Általános követelmények.....	4
2.2.2.	Turbinás gázárammérő követelményei.....	4
2.2.2.1.	Kialakítás	5
2.2.2.2.	Méretek.....	5
2.2.2.3.	Kalibrálás.....	6
2.2.2.3.1.	Gyártás utáni első kalibrálás.....	6
2.2.2.3.2.	Időszakos kalibrálás	6
2.2.2.3.3.	Kalibrálás földgázzal üzemi nyomáson	6
2.2.2.3.4.	Kalibrálás levegővel atmoszférikus nyomáson, hitelesítés	7
2.2.2.4.	Dokumentáció	7
2.2.2.5.	Mérőturbinás gázárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása	8
2.2.2.6.	Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén	8
2.2.3.	Forgódugattyús gázárammérő követelményei	8
2.2.3.1.	Kialakítás	8
2.2.3.2.	Méretek.....	9
2.2.3.3.	Kalibrálás.....	10
2.2.3.3.1.	Gyártás utáni első kalibrálás.....	10
2.2.3.3.2.	Időszakos kalibrálás	10
2.2.3.4.	Dokumentáció	10
2.2.3.5.	Forgódugattyús gázárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása	11
2.2.3.6.	Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén	11
2.2.4.	Ultragangos gázárammérő követelményei	11
2.2.4.1.	Kialakítás	11
2.2.4.2.	Méretek.....	12
2.2.4.3.	Kalibrálás.....	12
2.2.4.4.	Dokumentáció	13
2.2.4.5.	Ultragangos gázárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása	13
2.2.4.6.	Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén	13
2.2.5.	Mérőperemes gázárammérő követelményei.....	13
2.2.5.1.	Kialakítás	14
2.2.5.2.	Kalibrálás.....	14
2.2.5.3.	Dokumentáció	14
2.2.5.4.	Mérőperemes gázárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása	14
2.2.5.5.	Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén	14
2.2.6.	Coriolis tömegárammérő követelményei.....	14
2.2.6.1.	Kialakítás	14
2.2.6.2.	Kalibrálás vízzel	15
2.2.6.2.1.	Gyártás utáni első kalibrálás.....	15
2.2.6.2.2.	Időszakos kalibrálás	15
2.2.6.3.	Dokumentáció	15
2.2.6.4.	Coriolis tömegárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása	16
2.2.6.5.	Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén	16
3.	Kapcsolódó jogszabályok, külső szabályzatok	16
4.	Szabályzatban történt legfőbb változások	17

1. CÉL, HATÁLY ÉS HOZZÁFÉRÉS MEGHATÁROZÁSA

1.1. A szabályzat célja

Meghatározza a rendszerbe beépíthető gázárammérőkkel szemben támasztott követelményeket, és rendelkezik a mérők időszakos kalibrálásáról, hitelesítéséről. A szabályzat a rendszerbe beépíthető gázárammérő alatt turbinás, forgódugattyús, ultrahangos, mérőperemes és Coriolis mérési elven működő mérőt érti. Nem foglalkozik a teljes mennyiségmérő rendszerrel, illetve annak a gázárammérőn kívüli elemeivel.

1.2. A szabályzat hatálya

1.2.1. A szabályzat személyi hatálya, külső és belső érdekelt felek

A szabályzat hatálya kiterjed az FGSZ Zrt. szállítóvezetési rendszerén metrológiai szakmai tevékenységet végző, illetve azt irányító összes társasági munkavállalóra, valamint a Társaság számára metrológiai tevékenységet végző külső vállalkozókra, illetve az azok munkavállalóira, vagy megbízásuk alapján tevékenykedő személyekre.

1.2.2. A szabályzat időbeli hatálya

A szabályzat hatálybalépése a dokumentumjóváahagyó alkalmazásban a döntési hierarchia legfelsőbb szintjén álló jóváahagyó jóváhagyásának időpontja, mely időpont megjelenik a Társaság belső honlapján a szabályzat hatálybalépésének dátumaként. Ettől a naptól a szabályzat rendelkezései kötelezőek.

1.2.3. Hatályon kívül helyezések

Jelen szabályzat kiadásával egyidejűleg hatályon kívül helyeződik:

Azonosító	Cím (Szabályzat típusa)	Verziószám	Hatálybalépés dátuma
MU-ELJ-RÜ-1	Gázárammérők műszaki követelményei, kalibrálása	1.	2020.06.11.

1.2.4. A szabályzat tárgyi hatálya

A szabályzat hatálya kiterjed az FGSZ Zrt. földgázvezeték rendszerén üzemelő elszámolási mérésben résztvevő minden gázárammérőre.

1.3. Szakkifejezések, fogalomtár

A szabályzatban előforduló fogalmak magyarázata a hivatkozott szabványokban található meg.

1.4. Hozzáférés

Jelen szabályzathoz a Társaságon belüli hozzáférés nem korlátozott.

Jelen szabályzathoz a külső fél általi hozzáférés nem korlátozott, a szabályzat a Társaság külső honlapján kerül elhelyezésre.

2. A SZABÁLYZAT LEÍRÁSA

2.1. Általános szabályok

Alapvető követelmény, és erre a mérésügyről szóló 1991. évi XLV. törvény és a földgázellátásról szóló 2008. évi XL. törvény az FGSZ Zrt.-t kötelezi, hogy a rendszerhasználóktól szállításra átvett és nekik átadott földgáz mennyiségét mérni kell.

A földgázszállítási szolgáltatás és ellenszolgáltatás mértékének megállapítására, mint joghatással járó mérésre a 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről előírásai vonatkoznak.

Az e szabályzat szerinti tevékenységnek ki kell elégítenie az Integrált Irányítási Kézikönyvben foglalt követelményeket.

2.2. A szabályzat részletes leírása

2.2.1. Általános követelmények

A gázárammérő háza és a belső szerkezeti részei olyan anyagból készüljenek, amelyek elviselik az üzemi körülményeket és a földgáz, vagy maximum 20% hidrogén-földgáz keverék, valamint az alkalmazott szagosító anyag nem károsít.

A gázárammérőket a gyártás során szilárdsági nyomáspróbának kell alávetni. A gázárammérő gyártási tűrése olyan legyen, hogy az azonos metrológiai tulajdonságú és méretű gázárammérők egymással szabadon felcserélhetők legyenek.

A gázárammérőknek alkalmasnak kell lenniük a -20°C és $+40^{\circ}\text{C}$ környezeti hőmérséklet közötti üzemeltetésre. A gázárammérőnek képesnek kell lennie arra, hogy elviselje a felső méréshatárát maximum 20%-kal meghaladó túlterhelést, legalább 1 óra időtartamon keresztül. Az ilyen túlterhelés nem okozhat mechanikai meghibásodást a gázárammérőn és nem ronthatja a gázárammérő metrológiai jellemzőit.

A gázárammérő kalibrálására használt berendezésnek a tömeg, hosszúság, idő és hőmérséklet elsődleges etalonokról leszármaztatottnak kell lennie. A kalibráló berendezésre vonatkozóan minden időpontban ismertnek kell lenni az ellenőrzött gázárammérő hibájának meghatározásában fennálló véletlen és rendszeres bizonytalanságnak. A kalibrálás gyakoriságát az MU-ELJ-47 Gázszállító technológiához kapcsolódó mérőeszközök kezelése szabályzat határozza meg. A teljes mennyiségmérő rendszert, illetve annak a gázárammérőn kívüli elemeire vonatkozó követelményeket az IG-15 FGSZ Zrt. Tervezési és létesítési követelményei szabályzat határozza meg.

A kompresszorok fűtőgázának mérését végző gázárammérők kialakításának, mérési bizonytalanságának és hitelességének ki kell elégítenie minden esetben a mindenkor hatályos üvegházhatású gázok nyomon-követésére vonatkozó Európai Unió, és magyarországi előírásokat.

A gázárammérőknek alkalmasnak kell lenniük maximum 20% hidrogén-földgáz keverék elszámolási pontosságú (1. osztályú) mérésére földgáz vagy levegő közeggel történő kalibrációval.

Az FGSZ Zrt. mérőrendszereibe csak a jelen szabályzat követelményeit kielégítő gázárammérők építhetők be.

2.2.2. Turbinás gázárammérő követelményei

A turbinás gázárammérő feleljen meg az MSZ EN 12261 Turbinás gázárammérők szabványnak, valamint feleljen meg a következő követelményeknek:

2.2.2.1. Kialakítás

A turbinás gázárammérő L beépítési hossza $L = 3D$ legyen, ahol D a turbinás gázárammérő névleges átmérője. A gázárammérők csatlakozása karimás legyen, a karima sima tömítő felületű munkaléces (EN1092-1 B forma) legyen, vagy külön kérésre ANSI 600 RF is lehet.

A turbinás gázárammérő rendelkezzen egy nyomásmérési csatlakozási ponttal, amely lehetővé teszi, hogy üzem közben mérjük a turbinás gázárammérő-lapátoknál uralkodó statikus nyomást. Ez a nyomásmérési pont P_r jellel legyen megjelölve.

A turbinás gázárammérőnek rendelkeznie kell egy mechanikus számlálóval, az átáramlott gázmennyiség mutatójára, valamint az indexfejre szerelt kivitelű kisfrekvenciás jeladóval is, ami a mechanikus számláló állásának megfelelő jelet szolgáltatja a számítómű felé.

A számláló legalább annyi számjegyet tartalmazzon, hogy a felső méréshatárnak megfelelő közegáram esetén 2000 óra alatt ne csorduljon túl. A mechanikus számláló jól leolvasható és megbízható működésű legyen, és maradjon működőképes a megadott teljes környezeti hőmérséklet tartományban. A jó leolvashatóság biztosítása érdekében az index fej páralecsapódás elleni védelemmel rendelkezzen.

A turbinás gázárammérő rendelkezzen 2 db nagyfrekvenciás villamos impulzuskimenettel (HF). A jeladók közelítéskapcsolók legyenek, melyek közül az egyik a turbinás gázárammérő lapátjairól vegye a jelet, a másik pedig a turbinás gázárammérő-lapáttal azonos tengelyre szerelt ellenőrző tárcsáról. DN 150-es méret alatt amennyiben nincs a típusnak 2 db HF impulzuskimenete, úgy elégséges az egy HF kimenet is. A nagyfrekvenciás jel DIN EN 50227 szerinti legyen (NAMUR).

A villamos csatlakozási pont a jeladó tetejére szerelt, legalább IP54 védettségű, csatlakozó dobozban, sorkapcsos legyen. Amennyiben új mérőként kerül beszerzésre és a csatlakozóknak az ellendarabját is tartalmazza a mérő, akkor a csatlakozó dobozt az első újra kalibráció alkalmával kell felszerelni.

A turbinás gázárammérő rendelkezzen a csapágyak olajozásához szükséges olajozó berendezéssel. A turbinák szokásos beépítési helyzete vízszintes. A turbinás gázárammérő házán félreérthetetlenül fel kell tüntetni az áramlási irányt.

2.2.2.2. Méretek

A turbinás gázárammérő átmérőjét, G-méretét és méréstartományát az alábbi táblázatból kell választani.

Névleges átmérő D (mm)	G-méret	Felső méréshatár Q_{max} (m^3/h)	Alsó méréshatár levegővel végzett kalibrálásnál 1:20 átfogás Q_{minlev} (m^3/h)	Alsó méréshatár földgázzal végzett kalibrálásnál 1:40 átfogás Q_{minfg} (m^3/h)
80	G160	250	13	6.5
100	G160	250	13	6.5
100	G250	400	20	10
100	G400	650	32	16
150	G400	650	32	16

150	G650	1000	50	25
150	G1000	1600	80	40
200	G650	1000	50	25
200	G1000	1600	80	40
200	G1600	2500	130	65
250	G1000	1600	80	40
250	G1600	2500	130	65
250	G2500	4000	200	100
300	G2500	4000	200	100
300	G4000	6500	320	160

2.2.2.3. Kalibrálás

2.2.2.3.1. Gyártás utáni első kalibrálás

Csak olyan új gázárammérő építhető be a földgázszállító rendszerbe, amit a gyártó első méréstechnikai vizsgálata során ellenőrzött mind légköri nyomáson levegővel, mind nagynyomású földgázzal végzett kalibrációval, hogy a gázárammérő metrológiai jellemzői megfelelnek a gázárammérőkre vonatkozó szabványoknak, típusvizsgálatnál meghatározott előírásoknak, valamint a gyártóművi előírásoknak. Az új turbinás gázárammérőt Magyarországon, akkreditált vizsgáló laboratóriumban nem kell kalibráltatni és hitelesíteni abban az esetben, ha rendelkezik MID szerinti megfelelőségi nyilatkozattal. A földgázzal történő kalibráció ebben az esetben is szükséges.

2.2.2.3.2. Időszakos kalibrálás

A turbinás gázárammérőket a MU-ELJ-47 Gázszállító technológiához kapcsolódó mérőeszközök kezelése szabályzatban előírt gyakorisággal időszakosan kalibrálni kell. Az időszakos kalibrálást levegővel, légköri nyomáson és földgázzal, üzemi nyomáson is el kell végezni. A turbinás gázárammérőt a beépítés előtt Magyarországon, akkreditált vizsgáló laboratóriumban is kalibráltatni és hitelesíteni kell.

Ha a körülmények nem teszik lehetővé (nem áll rendelkezésre elegendő tartalék gázárammérő) a földgázzal, üzemi nyomáson végzett kalibrálást, akkor a metrológiai jellemzők vizsgálata elégséges levegős kalibrálással is. A turbinás gázárammérő metrológiai jellemzőit változatlanak, és a legutolsó nagynyomású kalibrálás hibaadatait továbbra is érvényesnek tekintjük akkor, ha az időszakos kalibrálás és a legutóbbi nagynyomású földgázzal végzett kalibráláshoz kapcsolódóan elvégzett levegős kalibrálás során mért hibák, az azonos terhelési pontokban, nem térnek el nagyobb mértékben egymástól, mint 0.3 %, a 0.05 Q_{max} és Q_{max} közegáram tartományban.

Amennyiben az előző feltétel nem teljesül, és a turbinás gázárammérő a legutóbbi hitelesítés érvényességének lejártát követően nem kerül nagynyomású földgázzal kalibrálásra, a turbinás gázárammérővel végzett gázmennyiségméréshez turbinás gázárammérő hibakorrekció a továbbiakban nem alkalmazható.

2.2.2.3.3. Kalibrálás földgázzal üzemi nyomáson

Üzemi nyomáshoz közeli nyomáson földgázzal végzett kalibrálást minősített nagynyomású gázárammérő kalibráló állomáson kell végeztetni. A mérő dokumentációjához csatolni kell a kalibráló állomás által kiadott kalibrálási bizonyítványt.

A turbinás gázárammérőket a következő 7 terhelési ponton kell kalibrálni: Q_{max} , $0,7 Q_{max}$, $0,4 Q_{max}$, $0,25 Q_{max}$, $0,10 Q_{max}$, $0,05 Q_{max}$, $0,025 Q_{max}$.

Átfogás: 1/40

Ha a turbinás gázárammérő beépítési helyén az üzemi nyomás ismert, akkor a kalibrálást a tényleges üzemi nyomáson kell elvégezni. Új beszerzésű turbinás gázárammérők kalibrálására az alábbi előírások vonatkoznak, amennyiben előre nem ismert a beépítési hely üzemi nyomása:

PN 16 nyomásfokozatú turbinás gázárammérőre: 8 bar (túlnyomás),

PN 25 nyomásfokozatú turbinás gázárammérőre: 20 bar (túlnyomás),

PN 64 nyomásfokozatú turbinás gázárammérőre: 50 bar (túlnyomás).

Az üzemi nyomáson végzett kalibrálás során megengedett legnagyobb eltérés a referenciamérőhöz képest a méréstartomány:

- 2,5 – 5 % -a között legfeljebb 2,0 %,
- 5 – 20 % -a között legfeljebb 1,0 %,
- 20 – 100 % -a között legfeljebb 0,5 % legyen.

A turbinás gázárammérő különböző nyomásokon végzett kalibrálásai során meghatározott hibáinak különbsége az egymást átfedő Reynolds-szám tartományokban nem lehet több, mint 0,5 %, kivéve a $0,2 Q_{max}$ közegáram alatti tartományt.

2.2.2.3.4. Kalibrálás levegővel atmoszférikus nyomáson, hitelesítés

A turbinás gázárammérőt a következő 6 terhelési ponton kell kalibrálni: Q_{max} , $0,7 Q_{max}$, $0,40 Q_{max}$, $0,25 Q_{max}$, $0,10 Q_{max}$, $0,05 Q_{max}$.

Átfogás: 1/20

Az atmoszférikus nyomáson levegővel végzett kalibrálás során megengedett legnagyobb eltérés a referenciamérőhöz képest a méréstartomány:

- 5 – 20 % -a között legfeljebb 2 %,
- 20 – 100 % -a között legfeljebb 1 % legyen.

2.2.2.4. Dokumentáció

Az újonnan beszerzett gázárammérő rendelkezzen:

- Gyártó által kiállított megfelelőségi nyilatkozattal.
- Megfelelőségértékelő szervezet által kiállított megfelelőségi tanúsítvánnyal.
- Mérőeszköz adattáblán CE-jelöléssel, kiegészítő metrológiai jelöléssel és megfelelőségértékelő szervezet azonosító számmal.
- Gyártóművi bizonylattal, ami legalább a következő adatokat tartalmazza:
 - típus, gyáriszám, megengedett üzemi nyomás,
 - méréshatár és alkalmazhatósági Reynolds-szám tartomány,

- átmérő, hossz és a karimák adata,
 - a turbinás gázárammérő-kerék anyaga és adatai,
 - a fogaskerék áttétel adatai,
 - a nagyfrekvenciás kimenet adata,
 - anyagminőség, jellemzők, alkalmazhatósági hőmérséklet.
- Kalibrálási bizonyítvánnyal földgázzal üzemi nyomáson végzett kalibrálásról.
 - Mérőháza rendelkezzen hidegütőmunka vizsgálati bizonyítvánnyal –20 °C-on.
 - Szilárdsági és tömörségi nyomáspróba bizonyítvánnyal.
 - ATEX bizonylattal.

Időszakos kalibrálás esetén rendelkezzen:

- Belföldön atmoszférikus nyomású levegővel végzett hitelesítés mérési jegyzőkönyvvel.
- BFKH által kiállított hitelesítési bizonyítvánnyal.

2.2.2.5. Mérőturbinás gázárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása

Ha a mérőturbinás gázárammérő mechanikailag meghibásodott, vagy metrológiai jellemzői nem teljesítik a 2.2.2.2. pont szerinti követelményeket, akkor a turbinát javítani kell.

A javítást a gyártóműben kell elvégeztetni, vagy gyártó által felhatalmazott hivatalos javító műhelyben végezhető a javítás.

A javítás után a turbinás gázárammérőt kalibrálni és hitelesíteni kell. A javított turbinás gázárammérőkre ugyanazok a szabályok vonatkoznak, mint a 2.2.2.3.2 pontban leírt időszakos kalibrálásra kerülő gázárammérőkre.

2.2.2.6. Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén

100% hidrogén közeg szállítása esetén csak olyan gyártó és típus beépítése engedélyezett, ahol a gyártó nyilatkozik típus megfelelőségi nyilatkozatában, hogy a 100% hidrogén közeg mérésére alkalmas és nem károsítja a mérőeszközt. Nyilatkozni szükséges 100% hidrogén közeg esetén a mérési tartomány változásról, valamint arról, hogy 1. osztályú elszámolási mérésre alkalmas. A gázárammérőt 100% hidrogén közeggel üzemi nyomás közeli nyomáson kell kalibrálni 7 ponton.

2.2.3. Forgódugattyús gázárammérő követelményei

A forgódugattyús gázárammérő feleljen meg az MSZ EN 12480 Gázmérők - Forgódugattyús gázárammérők” szabványnak, valamint feleljen meg a következő követelményeknek:

2.2.3.1. Kialakítás

A forgódugattyús gázárammérő a 2.2.3.2 pontban található beépítési méretekkel rendelkezzen. A gázárammérők csatlakozása karimás legyen, a karima sima tömítő felületű munkaléces (EN1092-1 B forma) legyen.

A forgódugattyús gázárammérő rendelkezzen egy nyomásmérési csatlakozási ponttal, amely lehetővé teszi, hogy üzem közben mérjük a statikus nyomást. Ez a nyomásmérési pont Pr jellel legyen megjelölve.

A forgódugattyús gázárammérő nagyfrekvenciás jeladójának jelét (HF) kell az áramlásszámításhoz felhasználni. A nagyfrekvenciás jel DIN EN 50227 szerinti legyen (NAMUR). Rendelkeznie kell egy mechanikus számlálóval, az átáramlott gázmennyiség mutatójára, valamint az indexfejre szerelt kivitelű kisfrekvenciás jeladóval is, ami a mechanikus számláló állásának megfelelő jelet szolgáltatja a számítómű felé.

A számláló legalább annyi számjegyet tartalmazzon, hogy a felső méréshatárnak megfelelő közegáram esetén 2000 óra alatt ne csorduljon túl. A mechanikus számláló jól leolvasható és megbízható működésű legyen, és maradjon működőképes a megadott teljes környezeti hőmérséklettartományban. A jó leolvashatóság biztosítása érdekében az index fej páralecsapódás elleni védelemmel rendelkezzen.

A forgódugattyús gázárammérő kialakítása lehetőség szerint olyan legyen, hogy a gázárammérő forgórésének esetleges megakadása esetén, a gyártmányon (mérőházon) belül egy kerülő áramlási utat biztosítson a gáz számára a gázmérőn keresztül. A kerülő áramlási út kinyitását a mérő egy kétállapotú jel váltásával jelezze.

A forgódugattyús gázárammérő rendelkezzen a feltöltésére, utántöltésére szolgáló olajbeöntő nyílással és az olajsint ellenőrzésére szolgáló kémlelő ablakkal.

A forgódugattyús gázárammérő szokásos beépítési helyzete vízszintes. A forgódugattyús gázárammérő házán félreérthetetlenül fel kell tüntetni az áramlási irányt.

2.2.3.2. Méretek

A forgódugattyús gázárammérő átmérőjét, G-méretét és méréstartományát az alábbi táblázatból kell választani.

Névleges nyomás (bar)	Névleges átmérő (mm)	G-méret	Felső méréshatár Q _{max} (m ³ /h)	Átfogás	Beépítési méret: (mm)
16	40 és 50	16	25	1/50	171
16	40 és 50	25	40	1/80	171
16	50	40	65	1/130	171
16	50	65	100	1/160	171
16	80/100	160	250	1/160	241
16	80/100	250	400	1/160	241
25 és 64	40 és 50	25	40	1/50	241
25 és 64	40 és 50	40	65	1/80	241 (273)
25 és 64	50	65	100	1/60	241 (273)
25 és 64	80 és 100	100	160	1/100	300 (273)
25 és 64	80 és 100	160	250	1/160	300 (375)

2.2.3.3. Kalibrálás

2.2.3.3.1. Gyártás utáni első kalibrálás

Csak olyan új gázárammérő építhető be a földgázszállító rendszerbe, amit a gyártó első méréstechnikai vizsgálata során ellenőrzött, hogy a gázárammérő metrológiai jellemzői megfelelnek a gázárammérőkre vonatkozó szabványoknak, típusvizsgálatnál meghatározott előírásoknak, valamint a gyártóművi előírásoknak. Az új forgódugattyús gázárammérőt Magyarországon, akkreditált vizsgáló laboratóriumban nem kell kalibráltatni és hitelesíteni abban az esetben, ha rendelkezik MID szerinti megfelelőségi nyilatkozattal, de a gyártó által elvégzett levegős kalibrálás jegyzőkönyve ebben az esetben is szükséges.

2.2.3.3.2. Időszakos kalibrálás

A forgódugattyús gázárammérőket a MU-ELJ-47 Gázszállító technológiához kapcsolódó mérőeszközök kezelése munkautasításban előírt gyakorisággal időszakosan kalibrálni kell. Az időszakos kalibrálást levegővel légköri nyomáson kell elvégezni. A forgódugattyús gázárammérőt a beépítés előtt Magyarországon, akkreditált vizsgáló laboratóriumban is kalibráltatni és hitelesíteni kell.

A forgódugattyús gázárammérőket a következő 7 terhelési ponton kell kalibrálni:

Q_{max} , $0,7 Q_{max}$, $0,4 Q_{max}$, $0,25 Q_{max}$, $0,10 Q_{max}$, $0,05 Q_{max}$, Q_{min} .

Átfogás a 2.3.3.2 pont szerint.

Az atmoszférikus nyomáson levegővel végzett kalibrálás során megengedett legnagyobb eltérés a referenciamérőhöz képest a méréstartomány:

- $Q_{min} - 20\%$ -a között legfeljebb 2% ,
- $20 - 100\%$ -a között legfeljebb 1% legyen.

2.2.3.4. Dokumentáció

A gázárammérő rendelkezzen:

- A gyártó által kiállított megfelelőségi nyilatkozattal.
- Megfelelőségértékelő szervezet által kiállított megfelelőségi tanúsítvánnyal.
- Mérőeszköz adattáblán CE-jelöléssel, kiegészítő metrológiai jelöléssel és megfelelőségértékelő szervezet azonosító számmal.
- Gyártóművi bizonylattal, ami legalább a következő adatokat tartalmazza:
 - típus, gyáriszám, megengedett üzemi nyomás, méréshatár,
 - átmérő, hossz és a karimák adatai,
 - a forgórész anyaga és adatai,
 - a fogaskerék áttétel adatai,
 - a nagyfrekvenciás kimenet adatai,
 - anyagminőség, jellemzők, alkalmazhatósági hőmérséklet.
- Gyártónál atmoszférikus nyomású levegővel végzett kalibrálás mérési jegyzőkönyvvel.
- Hideg-ütőmunka vizsgálati bizonyítvánnyal -20 °C -on.

- Szilárdsági és tömörségi nyomáspróba bizonyítvánnyal.
- ATEX bizonylattal.

Időszakos kalibrálás esetén rendelkezzen:

- Belföldön atmoszférikus nyomású levegővel végzett hitelesítés mérési jegyzőkönyvvel.
- BFKH által kiállított hitelesítési bizonyítvánnyal.

2.2.3.5. Forgódugattyús gázárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása

Ha a forgódugattyús gázárammérő mechanikailag meghibásodott, vagy metrológiai jellemzői nem teljesítik a 2.2.3.2. pont szerinti követelményeket, akkor a gázárammérőt javítani kell.

A javítást a gyártóműben kell elvégeztetni, vagy gyártó által felhatalmazott hivatalos javító műhelyben végezhető a javítás.

Atmoszférikus nyomású levegővel végzett kalibrálás és hitelesítés segítségével ellenőrizni kell, hogy megfelel-e a 2.2.3.2 pontban leírt követelményeknek.

2.2.3.6. Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén

100% hidrogén közeg szállítása esetén csak olyan gyártó és típus beépítése engedélyezett, ahol a gyártó nyilatkozik típus megfelelőségi nyilatkozatában, hogy a 100% hidrogén közeg mérésére alkalmas és nem károsítja a mérőeszközt. Nyilatkozni szükséges 100% hidrogén közeg esetén a mérési tartomány változásról, valamint arról, hogy 1. osztályú, elszámolási mérésre alkalmas. A gázárammérőt 100% hidrogén közeggel üzemi nyomás közeli nyomáson kell kalibrálni 7 ponton (amennyiben fontos az első méréshatár közeli mérés).

2.2.4. Ultrahangos gázárammérő követelményei

Az ultrahangos gázárammérő feleljen meg feleljen meg az ISO 17089 „Ultrahangos gázmérők” szabványnak, valamint a következő követelményeknek:

2.2.4.1. Kialakítás

Az ultrahangos gázárammérő a 2.2.4.2 pontban található beépítési méretekkel rendelkezzen. A gázárammérő csatlakozása karimás legyen, a karima ANSI 600 RF tömítő-felületű legyen, a gázárammérő legalább 4 mérőúttal rendelkezzen. A gázárammérő jeladói nyomás alatt szerelhető kivitelűek legyenek DN 150 méret felett.

A gázárammérők ANSI600 nyomásfokozatban készüljenek, akkor is, ha a beépítési hely üzemi nyomása ennél alacsonyabb nyomásfokozatot is lehetővé tenne. A gázárammérők belső átmérője az adott névleges mérethez tartozó ASME/ANSI B 36.10 szerinti schedule 40 fokozatú cső belső átmérőjével legyen azonos. A gázárammérő rendelkezzen egy nyomásmérési csatlakozási ponttal.

A gázárammérő elektronikus egysége (a külső csatlakozások szempontjából) nyomásálló tokozású és / vagy fokozott biztonságú védelmi móddal rendelkezzen.

A gázárammérő legalább 2 db soros porttal rendelkezzen. Az egyik soros port (RS485) szolgáljon a mérési (és diagnosztikai) információk a számítógép felé való továbbítására. A második soros port a mérő távfelügyeletére szolgál.

2.2.4.2. Méretek

Az ultrahangos gázárammérő átmérőjét és méréstartományát (átfogását) az alábbi táblázatból kell választani:

Névleges átmérő DN (mm)	Felső méréshatár Q _{max} (legalább) (m ³ /h)	Átfogás
100	1000	1/75
150	2500	1/100
200	4000	1/100
250	6500	1/100
300	7800	1/100
400	13000	1/100
500	20000	1/100
600	28000	1/100
700	36000	1/100
800	43000	1/100

Ultrahangos gázárammérő beépítési mérete 3D legyen, amennyiben rövidebb a gyári standard méret, akkor szükséges egyedi gyártás 3D hosszra vagy passzdarabbal kiegészítés.

2.2.4.3. Kalibrálás

2.2.4.3.1. Gyártás utáni első kalibrálás

Csak olyan új gázárammérő építhető be a földgázszállító rendszerbe, amit a gyártó első mérés technikai vizsgálata során ellenőrzött többek között nagynyomású földgázzal végzett kalibrációval, hogy a gázárammérő metrológiai jellemzői megfelelnek a gázárammérőkre vonatkozó szabványoknak, típusvizsgálatnál meghatározott előírásoknak, valamint a gyártóművi előírásoknak.

2.2.4.3.2. Időszakos kalibrálás

Az ultrahangos gázárammérőket a MU-ELJ-47 Gázszállító technológiához kapcsolódó mérőeszközök kezelése munkautasításban előírt gyakorisággal időszakosan kalibrálni kell. Az időszakos kalibrálást földgázzal, üzemi nyomáson kell elvégezni minősített gázárammérő kalibráló állomáson.

A gázárammérőket a következő 7 terhelési ponton kell kalibrálni: Q_{max}, 0,7 Q_{max}, 0,4 Q_{max}, 0,25 Q_{max}, 0,10 Q_{max}, 0,05 Q_{max}, Q_{min}.

Átfogás: DN150-es méretű mérő és a felett 1/100, alatta minimum 1/75.

Nagyméretű gázárammérők esetén (DN≥400) megengedett, hogy a kalibrálást a méréstartomány egy szűkített szakaszán végezzék csak el (tipikusan a Q_{min} és legalább 70% Q_{max} között, ha a rendelkezésre álló kalibráló állomások kapacitása korlátozott).

A kalibrálás során megengedett legnagyobb eltérés a referenciamérőhöz képest:

- 0.5 % a Q_t és Q_{max} tartományban,
- 1.0% a Q_{min} és Q_t tartományban, ahol $Q_t = 0,1 Q_{max}$

2.2.4.4. Dokumentáció

Az ultrahangos gázárammérő rendelkezzen:

- A gyártó által kiállított megfelelőségi nyilatkozattal.
- Megfelelőségértékelő szervezet által kiállított megfelelőségi tanúsítvánnyal.
- Mérészköz adattáblán CE-jelöléssel, kiegészítő metrológiai jelöléssel és megfelelőségértékelő szervezet azonosító számmal.
- Gyártóművi bizonylattal, ami legalább a következő adatokat tartalmazza:
 - típus,
 - gyáriszám,
 - elektronikus egység típusa,
 - megengedett üzemi nyomás,
 - méréshatár,
 - átmérő,
 - hossz és a karimák adata,
 - jeladók adatai,
 - anyagminőség, jellemzők, alkalmazhatósági hőmérséklet.
- Szilárdsági és tömörségi nyomáspróba bizonyítvánnyal.
- Üzemi nyomáshoz közeli nyomáson, földgázzal végzett kalibrálási jegyzőkönyvvel.
- ATEX bizonylattal.

2.2.4.5. Ultrahangos gázárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása

Ha az ultrahangos gázárammérő meghibásodott, vagy metrológiai jellemzői nem teljesítik a 2.2.4.2. pont szerinti követelményeket, akkor a gázárammérőt javítani kell.

A meghibásodott gázárammérőt a beépítés helyszínén kell kijavítani, amennyiben a javítás nem befolyásolja a gázárammérő metrológiai jellemzőit. Ha ez nem lehetséges, akkor a javítást a gyártónál, vagy gyártó által felhatalmazott hivatalos javító műhelyben kell elvégezni. Ha a javítás befolyásolja a gázárammérő metrológiai jellemzőit, akkor a javítás után a mérőt az üzemi nyomáshoz közeli nyomáson földgázzal kalibrálni kell.

2.2.4.6. Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén

100% hidrogén közeg szállítása esetén csak olyan gyártó és típus beépítése engedélyezett, ahol a gyártó nyilatkozik típus megfelelőségi nyilatkozatában, hogy a 100% hidrogén közeg mérésére alkalmas és nem károsítja a mérőeszközt. Nyilatkozni szükséges 100% hidrogén közeg esetén a mérési tartomány változásról, valamint arról, hogy 1. osztályú, elszámolási mérésre alkalmas. A gázárammérőt 100% hidrogén közeggel üzemi nyomás közeli nyomáson kell kalibrálni 7 ponton.

2.2.5. Mérőperemes gázárammérő követelményei

A mérőperemes gázárammérő feleljen meg az MSZ EN 5167 „Mérés mérőperemmel” szabvány előírásainak, valamint feleljen meg a következő követelményeknek:

2.2.5.1. Kialakítás

A mérőperemek átmérőviszonya (a mérőperem furatátmérőjének és a mérőszakasz átmérőjének hányadosa) legfeljebb 0.6 lehet és nem lehet kisebb, mint 0,2.

A tervezett legnagyobb nyomáskülönbség a mérőperemen legfeljebb 500 mbar lehet.

A mérőrendszerek átfogásának növelése érdekében megengedett kettő (kis dP, nagy dP) vagy három (kis dP, közepes dP, nagy dP), különböző méréshatárú nyomáskülönbség távadó alkalmazása. A távadók méréshatárának aránya 1:4 legyen. Kiemelt fontosságú mérőrendszereknél a nyomáskülönbség-mérés megbízhatóságának növelése érdekében törekedni kell 3 db azonos méréshatárú nyomáskülönbség-tavadó alkalmazására.

A mérőperem vastagsága olyan legyen, hogy a kihajlása a legnagyobb nyomáskülönbség hatására se haladja meg a 0,5 %-ot.

A mérőkamra a mérőperem előtt 2 D távolságban karimás csatlakozással kapcsolódjon a megelőző egyenes csőszakaszhoz, valamint (a gyártmány által meghatározott távolságban) szintén karimás csatlakozással kapcsolódjon a követő egyenes csőszakaszhoz.

A mérőkamra karimás csatlakozásának tömítő felülete ANSI 600 RF legyen.

2.2.5.2. Kalibrálás

A mérőkamrát és mérőperemet geometriai méretük ellenőrzésével kell kalibrálni.

2.2.5.3. Dokumentáció

A mérőperemes gázárammérő rendelkezzen:

- Gyártóművi bizonylattal.
- Anyagminőség, jellemzők, alkalmazhatósági hőmérséklettel.
- Kalibrálási bizonyítvánnyal.
- Szilárdsági és tömörségi nyomáspróba bizonyítvánnyal.
- ATEX bizonylattal.

2.2.5.4. Mérőperemes gázárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása

Ha a mérőperemes gázárammérő meghibásodik, akkor a mérőt javítani kell.

A javítás után el kell végezni a mérő kalibrálását a geometriai méretek ellenőrzésével.

2.2.5.5. Követelmények 100% hidrogén közeg szállítása esetén

100% hidrogén közeg szállítása esetén nem alkalmazható a mérőperemes mérőrendszer.

2.2.6. Coriolis tömegárammérő követelményei

A Coriolis tömegárammérő feleljen meg az ISO 10790 „Segédlet a Coriolis mérők kiválasztására, beüzemelésére és használatára” szabvány előírásainak, valamint feleljen meg a következő követelményeknek:

2.2.6.1. Kialakítás

A tömegárammérők ANSI 600 nyomásfokozatban készüljenek, akkor is, ha a beépítési hely üzemi nyomása ennél alacsonyabb nyomásfokozatot is lehetővé tenne. Kompresszorok fűtőgázmérése esetén külön kérésre ANSI 300 nyomásfokozat is megengedett.

A tömegárammérők csatlakozása karimás legyen, DN25 vagy DN50-es méretű, ANSI600 RF (sima tömítőfelületű munkaléces) karimával csatlakozzon, külön kérésre ANSI 300 RF is lehet.

A tömegárammérő elektronikus egysége és a távadó (a külső csatlakozások szempontjából) nyomásálló tokozás védelmi móddal rendelkezzen. A távadó és az elektronikus egység vagy közvetlenül a Coriolis tömegárammérőhöz csatlakozzon, vagy legfeljebb 20 méterre helyezhető el. A mérőből HART kommunikációval vagy impulzus jel formájában kell kinyerni a mérési információt. A soros port (RS485) a mérő távfelügyeletére szolgál.

A tömegárammérőn a tervezett legnagyobb tömegáramnál a nyomásesés legfeljebb 1 bar lehet. A mérő mérési bizonytalansága földgáz közeg esetén legfeljebb $\pm 0,4\%$, az ismétlőképesség $\pm 0,2\%$ lehet a mért tömegáramra vonatkoztatva 1/10 átfogási tartományban. Tervezett legkisebb tömegáramnál földgáz közeg esetén a mérő mérési bizonytalansága legfeljebb 2% lehet.

A Coriolis tömegárammérő szokásos beépítési helyzete vízszintes. A mérő házán félreérthetetlenül fel kell tüntetni az áramlási irányt.

2.2.6.2. Kalibrálás vízzel

2.2.6.2.1. Gyártás utáni első kalibrálás

Csak olyan új tömegárammérő építhető be a földgázszállító rendszerbe, amit a gyártó első méréstechnikai vizsgálata során ellenőrzött, hogy a tömegárammérő metrológiai jellemzői megfelelnek a Coriolis tömegárammérőkre vonatkozó szabványoknak, típusvizsgálatnál meghatározott előírásoknak, valamint a gyártóművi előírásoknak. Az új Coriolis gázárammérőt Magyarországon, akkreditált vizsgáló laboratóriumban nem kell kalibráltatni és hitelesíteni abban az esetben, ha rendelkezik MID szerinti megfelelőségi nyilatkozattal, de gyártó által elvégzett kalibrálás jegyzőkönyve ebben az esetben is szükséges.

2.2.6.2.2. Időszakos kalibrálás

A Coriolis tömegárammérőket a MU-ELJ-47 Gázszállító technológiához kapcsolódó mérőeszközök kezelése munkautasításban előírt gyakorisággal időszakosan kalibrálni kell. A Coriolis tömegárammérőket vízzel, magyarországi akkreditált vizsgáló laboratóriumban kell kalibrálni, akkor is, ha a földgáz áramának mérésére használjuk.

A Coriolis tömegárammérőket a következő 4 terhelési ponton kell kalibrálni: Q_{max} , $0,5 Q_{max}$, $0,10 Q_{max}$, Q_{max}

Átfogás: 1/10

A kalibrálás során megengedett legnagyobb eltérés a referenciamérőhöz képest víz közeg esetén $\pm 0,1\%$ a mért tömegáramra vonatkoztatva, az ismétlőképesség $\pm 0,05\%$ -lehet a mért tömegáramra vonatkoztatva 1/10 átfogási tartományban.

2.2.6.3. Dokumentáció

A Coriolis tömegárammérő rendelkezzen:

- A gyártó által kiállított megfelelőségi nyilatkozattal.
- Megfelelőségértékelő szervezet által kiállított megfelelőségi tanúsítvánnyal.
- Mérőeszköz adattáblán CE-jelöléssel, kiegészítő metrológiai jelöléssel és megfelelőségértékelő szervezet azonosító számmal.
- Gyártóművi bizonylattal.

- Anyagminőség, jellemzők, alkalmazhatósági hőmérséklettel.
- Szilárdsági és tömörségi nyomáspróba bizonyítvánnyal.
- Vízzel végzett kalibrálás bizonylatával.
- BFKH által kiállított hitelesítési bizonyítvánnyal.
- ATEX bizonyítvánnyal.

2.2.6.4. Coriolis tömegárammérő javítása és javítás utáni kalibrálása

Ha a Coriolis tömegárammérő meghibásodott, vagy metrológiai jellemzői nem teljesítik a 2.2.6.2. pont szerinti követelményeket, akkor a mérőt javítani kell.

A javítást a gyártóműben kell elvégeztetni, vagy gyártó által felhatalmazott hivatalos javító műhelyben végezhető a javítás.

Víz közegárammal végzett kalibrálás segítségével ellenőrizni kell, hogy megfelel-e a 2.2.6.2 pontban leírt követelményeknek, valamint kalibrálási bizonyítvány kiállítása szükséges.

2.2.6.5. Követelmények 100% hidrogén közeg szállítására esetén

100% hidrogén közeg szállítására esetén csak olyan gyártó és típus beépítése engedélyezett, ahol a gyártó nyilatkozik típus megfelelőségi nyilatkozatában, hogy a 100% hidrogén közeg mérésére alkalmas és nem károsítja a mérőeszközt. Nyilatkozni szükséges 100% hidrogén közeg esetén a mérési tartomány változásáról, valamint arról, hogy 1. osztályú, elszámolási mérésre alkalmas. A gázárammérőt 100% hidrogén közeggel üzemi nyomás közeli nyomáson kell kalibrálni minimum 4 ponton.

3. KAPCSOLÓDÓ JOGSZABÁLYOK, KÜLSŐ SZABÁLYZATOK

Azonosító és Cím	Kapcsolat leírása
1991. évi XLV. törvény a mérésügyről	Előírja a szállításra átvett és átadott földgáz mennyiség mérésének kötelezettségét.
2008. évi XL. törvény a földgázellátásról	Előírja a szállításra átvett és átadott földgáz mennyiség mérésének kötelezettségét.
2012. évi CCXVII. törvény az üvegházhatású gázok közösségi kereskedelmi rendszerében és az erőfeszítés-megosztási határozat végrehajtásában történő részvételről	Előírja a kompresszorok fűtőgázának mérését végző gázárammérők követelményeit.
Integrált Irányítási Kézikönyv	Előírja az Integrált Irányítási rendszernek való megfelelést.
MSZ EN 12261 Gázmérők - Turbinás gázárammérők	Előírja a Turbinás gázárammérők szabványnak való megfelelést.
MSZ EN 12480 Gázmérők - Forgódugattyús gázárammérők	Előírja a Forgódugattyús gázárammérők szabványnak való megfelelést.

ISO 10790 Segédlet a Coriolis mérők kiválasztására, beüzemelésére és használatára	Előírja a Coriolis mérők kiválasztása szabványnak való megfelelést.
MSZ-ISO 17089 Ultrahangos gázárammérők	Előírja az ultrahangos gázárammérő szabványnak való megfelelést.
MSZ EN 5167 Mérés mérőperemmel	Előírja az Peremes mérés szabványnak való megfelelést.
MU-ELJ-47 Gázszállító technológiához kapcsolódó mérőeszközök kezelése	Előírja a gázárammérők kalibrálásának gyakoriságát.
IG-15 FGSZ Zrt. Tervezési és létesítési követelményei	Előírja teljes mennyiségmérő rendszer, illetve annak a gázárammérőn kívüli elemeire vonatkozó követelményeket.

4. SZABÁLYZATBAN TÖRTÉNT LEGFŐBB VÁLTOZÁSOK

	Változás leírása
	Szervezeti megnevezések aktualizálásra kerültek.
	Formai, tartalmi követelmények átvezetése, műszaki követelmények, szabályzatok aktualizálása, kiegészítése, módosítása.
	100% hidrogén közeg szállítása esetén alkalmazott előírások.
	A szabályzat azonosítója MU-ELJ-RÜ-1-ről MU-ELJ-46-ra változott.