

제정 기술표준원 고시 제2001-855호(2001.12.20.)
개정 기술표준원 고시 제2003-1173호(2003.9.23.)
개정 기술표준원 고시 제2004-1537호(2003.12.6.)
개정 기술표준원 고시 제2005-681호(2005.10.17.)
개정 기술표준원 고시 제2006-512호(2006.10.17.)

기술표준원 고시 제2011 - 0063호

계량에 관한 법률 제12조, 제20조, 제24조 및 제32조, 같은 법 시행규칙 제11조, 제17조, 제20조 및 제26조에 따라 가스미터 형식승인기준, 검정기준 및 기준가스미터 검사기준(이하, "가스미터 기술기준" 이라 한다)을 다음과 같이 개정하여 고시합니다.

2011. 3. 16.

기술표준원장

가스미터 기술기준 개정 고시

가스미터 기술기준을 별지와 같이 개정한다.

부칙

제1조(시행일) 이 기준은 2011년 10월 1일부터 시행한다. 다만, 동 고시 시행일 이전에도 가스미터가 동 기술기준을 만족하는 경우에는 형식승인기관은 형식승인서를 발급할 수 있다.

제2조(형식승인 변경에 관한 경과조치) 이 기준 시행 전 종전기준에 의하여 형식승인을 받은 제품에 대해서는 2011년 9월 30일까지 제1장 8.4.18(정적 자기장시험)을 만족하여야 한다.

제3조(재검토기한) 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」(대통령훈령 제248호)에 따라 이 고시 발령후의 법령이나 현실여건의 변화 등을 검토하여 이 고시의 폐지, 개정 등의 조치를 하여야 하는 기한은 2012년 12월 31일까지로 한다.

[별지]

제정 기술표준원 고시 제2001-855호(2001.12.20.)
개정 기술표준원 고시 제2003-1173호(2003.9.23.)
개정 기술표준원 고시 제2004-1537호(2003.12.6.)
개정 기술표준원 고시 제2005-681호(2005.10.17.)
개정 기술표준원 고시 제2006-512호(2006.10.17.)
개정 기술표준원 고시 제2011-0063호(2011.3.16.)

가스미터 기술기준

제1장 가스미터 형식승인기준

1. 적용범위 이 기준은 「계량에 관한 법률」 제12조 및 같은 법 시행령 제17조에 따른 가스의 질량, 부피, 에너지 단위 등의 양을 측정하는 1000 m³/h 이하인 모든 종류의 가스미터에 대하여 적용한다. 가스 상태의 연료나 기타 가스 상태에도 적용되지만, 액체 상태나 수증기 상태는 제외한다.

이 기준은 가스미터에 부착될 수 있는 조정 장치와 기타 전자장치에도 적용된다.

2. 용어의 뜻 이 기준에 사용되는 용어의 뜻은 다음과 같다.

2.1 가스미터와 그 구성요소

2.1.1 가스미터 (gas meter)

작동 중 공급센서를 통과하는 가스의 양을 측정, 기억, 표시하는 장치

2.1.2 측정량 (measurand)

측정의 대상이 되는 특정한 양

2.1.3 센서 (sensor)

가스미터나 측정 기구(measuring chain)에서 측정량에 직접적으로 연관된 부분

2.1.4 측정 변환기 (measuring transducer)

입력량에 따라 측정되어 출력량을 결정하는 장치

2.1.5 기계적 출력시 정수(상수) (mechanical output constant), 기계식 가스미터에만 한정)
기계식 가스미터에서 축의 1회전시 생산되는 에너지의 양. 검사 요소의 1회전시 발생하는 에너지의 양에 내부 표시기가 축에 전송하는 전송량을 곱한 것이 기계식 출력은 보조장치를 작동하는 데 사용된다.

2.1.6 연산부 (calculator)

가스미터 내의 한 부분으로써, 측정 변환기와 기타 관련 가스미터에서 출력 신호를 받은 뒤 연산하는 부분. 연산부는 사용되기 전까지 메모리에 결과를 저장하고, 추가 기능으로 보조장치와의 통신으로 입·출력을 나타낸다.

2.1.7 지시장치 (indicating device)

가스미터의 측정 결과를 표시하는 부분. 연속적으로 표시하는 방식과 요구 시에만 표시하는 방식이 있다.

비고 인쇄 장치, 즉 측정완료 후 결과를 인쇄하는 장치는 지시장치가 아니다.

2.1.8 조정장치 (adjustment device)

가스미터 내에 부착되어 성능곡선이 최대허용오차 내에 놓이도록 조정하는 장치

2.1.9 보정장치 (correction device)

유량, 레이놀즈수(곡선 선형화), 압력, 온도 등의 영향으로 발생된 오차를 보정하는 장치

2.1.10 부가장치 (ancillary device)

특정한 기능을 수행하기 위해 측정 결과의 보정, 전송 및 표시에 관련되어 고안된 장치. 주요 부가장치는 다음과 같다.

- a) 순환 지시장치
- b) 인쇄장치
- c) 기억장치
- d) 통신장치
- e) 온도·압력 환산장치

비고 1 부가장치는 측정의 목적으로 반드시 사용되지 않는다.

비고 2 부가장치는 가스미터에 부착되어 있을 수 있다.

2.1.11 관련 가스미터(연결된 측정 기구) (associated measuring instrument)

연산부에 연결된 미터와 가스 내의 특정 성분을 보정하고 표시하는 미터(기구)

2.1.12 피 시험장치 (EUT: equipment under test)

시험 중 표시되는 관련 장치 및/또는 가스미터.

2.1.13 가스미터 군(family of meters)

서로 다른 크기 및/또는 다른 유량을 갖고 있지만(동시 충족 가능), 다음과 같은 성질을 가지는 미터 집단.

- 동일한 제작업자
- 측정 부품의 기하학적 유사성
- 동일한 측정 원리
- Q_{\max}/Q_{\min} 과 Q_{\max}/Q_t 두 비율이 비슷한 경우
- 동일한 정확도 등급 (accuracy class)
- 각 미터 크기에 맞는 동일한 전자장치
- 디자인과 부품 조립 등의 유사한 표준
- 미터 성능을 좌우하는 부품들의 동일한 재료

2.2 도량학적 특성 (metrological characteristics)

2.2.1 가스 양(quantity of gas)

시간당 흘러간 가스를 합한 양. 소요된 시간에 관계없이 부피(V), 질량(m), 에너지(E)로 표시한 것이 측정량(measurand)이다.(2.1.2 참조)

2.2.2 (양의) 지시 값(indicated value)

가스미터에 의해 지시된 값(Y_i)

2.2.3 가스미터의 주기체적(cyclic volume)

가스미터 내부의 움직이는 부분이 한 차례 완전 1회전(작업 사이클)을 했을 때의 가스 양
비교 체적식 가스미터에만 해당된다.

2.2.4 (양의) 참값(true value)

주어진 특정량의 정의와 일치하는 값

2.2.5 (양의) 협정 참값 (conventional true value)

어떤 특정량에 부여된 값으로서, 주어진 목적에 적합한 불확도를 가지는 것으로 (때로는 협약에 의하여) 인정된 값(Y_{ref})

2.2.6 (지시) 절대오차(absolute error)

지시 값에서 참값을 뺀 양의 값(Y_i)

2.2.7 (지시) 상대오차 또는 오차(relative error or error) ;

측정오차를 측정량의 참값으로 나눈 값

이 값은 백분율로 표기하며, 다음과 같이 계산한다.

$$e = \frac{(Y_i - Y_{ref})}{Y_{ref}} \times 100\%$$

2.2.8 가중평균오차(WME: weighted mean error)

측정조건에 설정에서 가스미터는 조정 및 최대허용오차의 허용범위 내에서 가중평균 오차 값(WME : weighted mean error)을 거의 영이 되도록 조정하여야 하며, 가중평균 오차 값은 다음과 같이 산출한다.

$$WME = \frac{\sum_{i=1}^n (Q_i / Q_{max}) \times E_i}{\sum_{i=1}^n (Q_i / Q_{max})}$$

- Q_i / Q_{max} 는 가중 값이다.
- E_i 는 유량 Q_i 에서의 오차
- $Q_i > 0.9 \cdot Q_{max}$ 일 때는 가중 값은 1 대신 0.4를 사용한다

2.2.9 고유오차(intrinsic error)

기준조건(reference conditions)에서 결정되는 가스미터의 오차

2.2.10 결함(fault) Δe

가스미터의 지시오차와 고유오차와의 차

비고 실제 상황에서 이 값은 기준조건에서 시험 중, 또는 시험 후의 오차와 시험 전 오차와의 차이를 말한다.

2.2.11 최대허용오차(MPE: maximum permissible error)

이 기준에서 오차로 허용된 최대값

2.2.12 정확도 등급(accuracy class)

오차를 지정된 한계 안에 유지하기 위한 일정한 측정학적 요건을 만족하는 가스미터의 등급

2.2.13 내구성 (durability)

사용기간 동안 성능 특성을 유지하기 위한 가스미터의 능력

2.2.14 작동조건(operating conditions)

가스의 양이 측정되는 상황에서의 가스의 조건 (온도, 압력, 가스의 구성)

2.2.15 정격 작동조건(rated operating conditions)

계량특성이 규정된 최대허용오차 내에 있도록 의도된 영향량 값의 범위를 주는 사용조건

2.2.16 기준조건(reference conditions)

측정 결과 값의 타당한 상호비교를 보증하기 위해 설정된 일련의 영향인자의 규정 값

2.2.17 기본조건(base condition) 측정된 가스 체적 이 변환되는 조건(예: 기준온도 및 기준 압력)

비고 작동조건과 기본조건은 측정되거나 단지 지시되는 가스의 체적에만 관련이 있으므로 양의 변화에 관련된 정격 작동조건(rated operating condition) 및 기준조건(reference condition)과 혼동되어서는 안 된다.

2.2.18 지시장치의 시험요소(test element of an indicating device)

측정된 가스 량을 정확하게 읽을 수 있는 장치

2.2.19 (지시장치의) 분해능(resolution)

구분 될 수 있는 지시장치의 지시 값들 사이의 최소 편차

2.2.20 드리프트(drift)

가스미터의 도량학적 특성에 나타나는 느린 변화

2.3 작동조건 (operating conditions)

2.3.1 유량(flowrate), Q

가스미터를 통과하는 가스의 실제량과 그 시간의 비율(quotient)

2.3.2 최대유량 (maximum flowrate), Q_{max}

정격 작동조건에서 최대허용오차 범위 내에서 동작 될 수 가장 높은 유량

2.3.3 최소유량 (minimum flowrate), Q_{\min}

정격 작동조건에서 최대허용오차 범위 내에서 동작 될 수 있는 가장 낮은 유량

2.3.4 전이유량 (transitional flowrate), Q_t

최대유량과 최소유량 사이의 유량. 유량 범위를 “상한구역(upper zone)”과 “하한구역(lower zone)” 두개로 나누고, 각 구역 범위에서 최대허용오차를 갖는다.

2.3.5 작동온도 (working temperature), t_w

가스미터에서 측정되는 가스의 온도

2.3.6 최대·최소 작동온도 (maximum and minimum working temperatures), t_{\min} , t_{\max}

정격 작동조건에서 가스미터가 도량학적 성능 저하 없이 수용할 수 있는 최대·최소 가스 온도

2.3.7 작동압력 (working pressure), p_w

가스미터에서 측정되는 가스의 게이지 압력(gauge pressure). 게이지 압력은 가스의 절대 압력(absolute pressure)과 대기압력(atmospheric pressure)의 차이.

2.3.8 최대·최소 작동압력 (maximum and minimum working pressure), p_{\min} , p_{\max}

정격 작동조건에서 가스미터가 측정학적 성능 저하 없이 수용할 수 있는 최대·최소 내부 게이지 압력.

2.3.9 정압손실 (static pressure loss) 또는 압력차 (pressure differential), ΔP

가스 공급 시 가스미터 입구와 출구 사이에서 압력의 평균 차(mean difference)

2.3.10 작동밀도 (working density), ρ_w

p_w 와 t_w 에 해당하는 가스미터를 통과하는 가스의 밀도.

2.4 검사 조건 (test conditions)

2.4.1 영향량 (influence quantity)

측정량에 해당하지는 않으나 측정 결과에 영향을 주는 양.

2.4.2 영향요소 (influence factor)

이 기준에서 명시된 가스미터의 정격 작동조건 내에서의 영향량

2.4.3 교란 (disturbance)

이 기준에서 규정한 영향량의 한계 값으로, 가스미터의 규정된 정격 작동조건을 벗어난다.

비고 정격작동조건이 아니라는 조건이 주어지면 영향량은 곧 교란이 된다

2.4.4 과부하조건 (overload conditions)

유량, 온도, 압력, 습도, 전자기 방해 등 가스미터가 손상 없이 견딜 수 있어야 하는 극한 조건. 미터가 지속적으로 정격 작동조건 하에 작동된다면 최대허용오차 한도 안의 결과를 낼 수 있어야 한다.

2.4.5 시험 (test)

피 시험장치(EUT)가 특정 기준조건에 적합한지를 검증하는 일련의 과정

2.4.6 시험절차 (test procedure)

시험의 과정에 대한 세부 절차

2.4.7 시험과정 (test program)

특정 형식의 미터에 이뤄지는 일련의 시험 과정.

2.4.8 성능시험 (performance test)

피 시험장치(EUT)가 의도된 기능을 수행하는지의 여부를 검증하는 시험

2.5 전자장치 (electronic equipment)

2.5.1 전자 가스미터 (electronic gas meter)

전자장치를 갖는 가스미터.

비고 이 기준의 목적 상 가스미터 내의 보조장치는 도량학적 영향을 받으면 가스미터의 일부분으로 간주된다. 보조장치가 독립적으로 형식승인·검정을 받은 경우는 제외한다.

2.5.2 전자장치 (electronic device)

가스미터의 특정기능을 수행하기 위한 전자장치가 있는 가스미터는 각각 분리하여 개별적으로 시험 할 수 있다.

2.5.3 전자장치가 부착된 분리형 가스미터 (electronic sub-assembly)

독립적인 기능을 가지거나 전자부품을 포함하는 전자장치의 일부분

2.5.4 전자부품 (electronic component)

미세한 전자부품(entity)으로서 반도체에서 전자의 전도 작용을 이용하거나 가스 혹은 진공 상태 내에서 전자 또는 이온소자의 전도 작용을 이용한다.

2.6 가스부피환산장치 (gas-volume conversion device)

측정조건에서 작동되어질 경우 가스미터에 의해 계량되어질 때의 측정조건에서의 입력된 부피와 가스온도, 가스압력 등과 같은 다른 파라미터를 사용하여 가스미터에 의해 계량된 부피의 증분(, increments)을 컴퓨터로 계산하고 적분하여 지시하는 장치

비고 1 환산장치는 가스미터의 오차곡선 뿐 만 아니라 연동하여 측정하는 변환기의 오차를 보정할 수 있다.

비고 2 이상기체법칙과의 편차는 압축인자로 보정할 수 있다.

2.6.1 제1형식 가스부피 환산장치(완성형)[gas-volume conversion device type 1, (complete system)]

‘온도 및 압력’ 또는 ‘온도’의 규정된 형식의 변환기로 구성된 환산장치

2.6.2 연산부의 오차 (error of the calculator unit)

장치의 제조자가 규정한 사양(specification)에 따라 압력과 온도가 신호에 의해 가스 부피가 시뮬레이트 될 때 장치에 지시되는 기본조건에서의 부피 V_b 의 오차

비고 연산부의 오차는 온도 및 압력변환기의 오차를 제외한 모든 환산 오차를 포함한다. (즉, 신호처리과정, 압축인자 계산(적용되는 경우) 및 기타 수식 계산에서 발생하는 오차 등)

2.6.3 압력변환기의 오차 (error of the pressure transducer)

압력변환기로부터 측정된 출력신호와 적용된 물리적 값에서의 명목신호(nominal signal)와의 차이

2.6.4 온도변환기의 오차 (error of the temperature transducer)

온도변환기로부터 측정된 출력신호와 적용된 물리적 값에서의 명목신호와의 차이

3. 시간당 유량 (Flow rate) 범위

3.1 가스미터의 최대 유량의 공칭값 및 최소 유량의 상한값은 표 1과 같다.

표 1 최대 유량의 공칭값 및 최소량

가스미터 호칭(G)	$Q_{max}(m^3/h)$	Q_{min} 의 상한 값(m^3/h)
1.6	1	0.016
1.6	1.6	0.016
1.6	2.5	0.016
2.5	4	0.025
4	6	0.040
6	10	0.060
10	16	0.100
16	25	0.160
25	40	0.250
40	65	0.400
65	100	0.650
100	160	1.000
160	250	1.600
250	400	2.500
400	650	4.000
650	1 000	6.500

3.2 가스미터는 최소유량에 대해 표 1의 값보다 더 낮은 값을 가질 수 있다. 그러나 이 낮은 값은 표에 나타난 값들 중 하나이거나 이 값들 중 하나의 값에 대하여 십진법에 의한 약수 배이어야 한다.

비고 최소 유량 설정 시 가능한 설정 값에 대한 예는 다음과 같다

가스미터 호칭(G)	$Q_{max}(m^3/h)$	Q_{min} 의 상한값(m^3/h)	십진법에 의한 약수 배(m^3/h)
1.6	2.5	0.016	0.001 0.002 0.004 0.008

4. 가스미터의 구성조건 (constructional requirements)

4.1 구성

4.1.1 재질 가스미터는 노화에 의한 영향이 적고, 사용가스의 침투나 부식에 대한 저항이 크며, 사용할 가스나 응축된 사용가스에 영향을 받지 않는 양호한 재질로 만들어야 한다.

4.1.2 케이스의 견고성 가스미터들의 케이스는 가스미터의 최대 작동압력에 견디도록 기밀성이 유지되어야 한다. 만약 미터들이 실외에 설치되어진다면, 가스미터는 물에 대한 방수성이 있어야 한다.

4.1.3 응축/환경 제조자는 응축이 미터의 성능에 악영향을 줄 때를 대비하여 응축을 막기 위한 장치를 내장할 수 있다.

4.1.4 외부간섭에 대한 보호 가스미터는 측정 정확도에 영향을 줄 수 있는 기계적인 외부 간섭이 있을 경우에는 가스미터의 검정봉인 또는 보호마크는 영구적이고 가시적으로 손상이 되는 방식으로 구성되어야 한다.

4.1.5 지시장치 지시장치는 미터 본체에 직접 연결되거나 원격으로 제어될 수 있다. 원격 제어 시 표시되는 데이터는 가스미터에 저장되어야 한다.

4.1.6 안전장치 가스미터에는 지진이나 화재 등의 재난 발생시 가스의 흐름을 차단할 수 있는 안전장치를 설치할 수 있다. 안전장치는 미터에 연결되어 있을 수 있지만, 미터의 측정량에 영향을 주어서는 안 된다.

비고 기계식 가스미터에 지진 센서와 전자밸브가 설치된 경우는 전자식 가스미터라 볼 수 없다.

4.1.7 전자 부품 사이의 결합 전자 부품 사이의 결합은 신뢰성이 있고 견고해야 한다.

4.1.8 부품 미터의 부품은 형식시험(type examination)에서 해당 부품의 교체가 도량학적 특성, 특히 미터의 정확도에 영향을 주지 않을 경우에만 사후검증 없이 교체될 수 있다. 형식시험으로 검증된 부품은 별도의 표시 등으로 확인할 수 있어야 한다.

4.1.9 유량이 없을 때(zero flow) 유량이 없을 때 가스미터의 적산값은 변하지 않아야 하며, 설치 조건은 음파와 진동의 영향을 받지 않아야 한다.

비고 이 요구사항은 정격 작동조건에 대한 언급이며, 유량변화에 대한 가스미터의 응답에 관한 것이 아니다.

4.2 유체의 방향 (flow direction)

4.2.1 가스의 흐름 방향 가스미터가 한 방향의 흐름만 인식하여 표시할 수 있다면, 화살표 등의 방법으로 그 방향을 표시하여야 한다. 다만, 가스의 흐름 방향이 설치할 때 결정되어지는 경우에는 해당되지 않는다.

4.2.2 좌 타입 및 우 타입 표시 제조자는 가스미터가 양방향 유량을 측정할 수 있도록 설계됐는지의 여부를 기입하여야 한다. 양방향 공급의 경우 좌 타입 및 우 타입 표시가 화살표(double-headed arrow)로 각기 어느 유량 방향이 좌(positive)이고 우(negative)인지를 나타내어야 한다.

4.2.3 양방향 유량 기록 미터가 양방향 사용을 위해 설계되었다면, 역방향으로 흐르는 가스의 양은 표시량에서 제외하거나 따로 기록되어야 한다. 최대허용오차는 순방향과 역방향 모두 적용되어 계산되어야 한다.

4.2.4 역방향으로 흐를 경우 미터가 역방향으로의 흐름을 측정하게 설계되지 않은 경우, 미터는 역방향 흐름을 막거나 우발적인 발생시 측정학적인 성능이 저하·변형되지 않아야 한다.

4.2.5 지시장치 가스미터는 지시되지 않은 방향에서 가스가 흐를 때 지시장치가 동작하지 못하게 차단 장치를 내장할 수 있다.

4.3 압력 태핑 (pressure tappings)

4.3.1 일반 사항 가스미터가 절대압력 0.15 MPa 미만에서 작동하도록 설계되었다면, 제조자는 미터에 압력 태핑을 내장하거나, 배관 설치 과정 중 압력 태핑의 위치를 표시해야 한다.

4.3.2 압력 태핑의 구멍(bore) 압력 태핑의 구멍은 압력 측정의 결과가 정확하게 측정이 가능하도록 커야 한다.

4.3.3 보호(closure) 압력 태핑은 가스가 침투되지 않게 보호되어야 한다.

4.3.4 표시(markings) 작동압력(2.3.7)을 측정하는 가스미터에 장착된 압력 태핑은 분명하고 지워지지 않는 방법으로 " P_m " (즉, 압력 측정점), " P_r " (압력 기준점), 기타 압력 태핑은 " P "로 표기되어 있어야 한다.

4.4 설치 조건 제조자는 다음과 같은 사항을 고려하여 설치(적용) 조건을 정해야 한다.

- 가스의 작동온도(2.3.5)를 측정할 수 있는 위치
- 필터링(filtering)
- 방향 및 수평 맞추기(leveling and orientation)
- 유동 교란(flow disturbances)

- 음파의 진동이나 방해(pulsations or acoustic interference)
- 급격한 압력 변화(rapid pressure changes)
- (토오크와 휨에 의한) 기계적인 응력 부재
- 가스미터 사이의 상호 영향
- 설치 안내서(mounting instructions)
- 가스미터와 연결되는 배관 사이의 최대 허용 가능한 직경 차이(diameter differences)
- 그 외의 관련된 설치 조건

5. 표시 및 봉인 (seals and markings)

5.1 측정단위 측정단위는 계량에 관한 법률 제4조(계량단위)를 사용하여야 한다. 이 기술 기준에서는 나타내는 양에 대하여 단위의 기호를 표시하여야 할 경우에는 <단위 기호>라 표기한다

5.2 표시와 세부사항 기입 모든 표시 사항은 정격 사용조건에서 눈에 띄고, 읽기 쉬우며 지워지지 않아야 한다.

이 기준 이외의 법률이나 규정에서 요구하지 않는다면, 형식승인서에 언급된 이외의 어떤 다른 표시 및 표기를 해서는 안된다.

5.2.1 가스미터에서 일반적으로 사용되는 표시 다음 정보는 미터의 케이스, 명판 등에 기록되거나 지시장치를 통하여 직·간접적으로 표시되어야 한다.

- a) 형식승인번호
- b) 제조자의 기호·상표 또는 상호
- c) 형식 명칭
- d) 가스미터의 일련번호와 제작년도
- e) 정확도(정밀도) 등급
- f) 최대 유량 = ... <단위 기호>
- g) 최소 유량 = ... <단위 기호>
- h) 전이 유량 = ... <단위 기호>
- i) 가스 온도와 압력 범위에서 최대허용오차를 만족하여야 한다
다음과 같이 표기한다.

$$t_{\min} - t_{\max} = \dots - \dots \text{ <단위 기호>}$$

$$p_{\min} - p_{\max} = \dots - \dots \text{ <단위 기호> 게이지 압력(gauge pressure)}$$

j) 최대허용오차 범위 내에서 발생하는 오차는 밀도 범위를 나타낼 수 있으며, 다음과 같이 표기한다.

$$\rho = \dots - \dots \text{ <단위 기호>}$$

이 표시는 작동압력의 범위 (i)를 대신하여 사용될 수 있지만, 작동압력 표시가 내장된 변환 장치를 가리키는 경우는 제외한다.

k) HF와 LF 주파수 출력의 펄스값 (imp/<단위 기호>, pul/<단위기호>, <단위 기호>/imp)
비고 펄스값은 적어도 6자리수로 정한다. 정수배(integer multiple)이거나 소수(decimal friction)일 경우는 적용하지 않는다.

l) 미터가 수직 방향 또는 수평 방향으로 밖에 작동하지 않는다면 V(vertical - 수직), H(horizontal - 수평)를 표기해야 한다.

m) 유량의 방향에 대한 표기 (예: 화살표) (적용 가능 시 4.21과 4.22 비고)

n) 4.3.4에 관련된 작동압력의 측정 포인트

o) 주위 기온이 i)에서 언급된 것과 같이 가스 온도와 다를 경우 표시

p) 환산형식(온도환산형식, 온도압력환산형식 및 온도압력압축인자환산형식, 해당되는 경우는 두가지 이상 표시 가능)

5.2.2 기계식 온도 보정장치를 내장하고 지시장치가 1개인 기계식 가스미터를 위한 추가 항목

q) 기본 온도 $t_b = \dots - \dots$ <단위 기호>

r) 온도 $t_{sp} = \dots$ <단위 기호> 6.3.4를 표준으로 하여 제조자가 지정한다.

5.2.3 구동 출력축(output drive shafts)이 부착된 가스미터를 위한 추가 항목

s) 착탈 가능 추가 장비를 위해 추진 출력축이나 기타 설비를 갖춘 가스미터는 각 출력축 혹은 기타 장비의 등속(C: constant)을 “1 rev = \dots <단위 기호>”의 형태로 표기하며, 회전의 방향도 지정해준다. “rev”는 1회전의 약어이다.

t) 추진축이 하나 밖에 없는 경우 최대 허용 토크를 “ $M_{max} = \dots \text{ N} \cdot \text{mm}$ ”의 형태로 표기한다.

u) 추진축이 여러 개일 경우 각 축을 로마자 M으로 기술하여 “ $M_1, M_2 \dots M_n$ ”으로 표기한다.

v) 다음 공식은 가스미터에 표기되어야 한다.

$$k_1 M_1 + k_2 M_2 + \dots + k_n M_n \leq A \text{ N} \cdot \text{mm}$$

여기서 A는 가장 큰 회전상수를 가지는 회전축에서 토크가 이 축에만 작용할 때 최대 허용 토크 값이다; 이 축을 M_1 이라 한다.

$k_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 은 $k_i = \frac{C_i}{C_1}$ 로 정의된 값이다.

$M_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 는 기호 M_i 는 회전축 i 의 토크이다.

$C_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 기호 M_i 는 회전축 i 의 회전상수이다

5.2.4 전자장치가 있는 가스미터에 대한 추가 표시 항목

- v) 외부 전력 공급용: 정격전압, 정격주파수
- w) 교환 가능 배터리, 교환 불가능한 배터리: 마지막 배터리 교환 날짜 또는 남은 배터리 수명
- x) 펌웨어의 소프트웨어 확인

5.3 봉인과 보호장치 (verification marks and protection devices)

5.3.1 일반 규정 미터의 도량학적 특성을 보호하기 위해 기계식 봉인(sealing)이나 전자적 봉인 장치를 사용한다.

어떠한 경우에도 측정된 양의 가스는 기계식 봉인으로 보호될 수 있어야 한다.
봉인은 외부 조건으로부터 보호될 수 있어야 한다.

5.3.2 검정증인 검정증인은 가스미터가 검정에 합격하였다는 것을 나타낸다. 검정 증인이 있다면 기계식 봉인이 있다고 보아도 무방하다.

검정증인은 기계식 봉인으로서 식별되어야 한다.

5.3.3 기계식 봉인 기계식 봉인을 사용할 경우 봉인의 위치가 훼손될 시 가시적인 손상을 줄 수 있도록 정해져야 한다.

검정 증인이나 보호마크로 봉인되어야 할 위치는 제공되어야 한다.

a) 이 기준에서 규정한 모든 명판의 표기

비고 미터의 명판이 본체에서 분리 가능할 경우에만 해당된다.

b) 봉인 없이는 보호되지 못하며 측정 정확도에 영향을 주는 모든 부위

5.3.4 전자 봉인 장치

5.3.4.1 측정결과의 결정에 영향을 줄 수 있는 장치들은 보호되어야 하지만, 기계적 봉인으로 보호되지 않을 경우 다음의 규정에 따라 보호해야 한다.

a) 예를 들면, 코드(비밀번호)나 특별 장치(하드 키 등) 등의 방법으로 권한을 받은 사람만 접근할 수 있어야 하며, 미터의 매개변수(parameters)가 변경된 후에도 미터의 어떠한 제거 없이 봉인 상태로 사용될 수 있어야 한다.

혹은 무제한으로 접근이 가능하지만, 매개변수가 변경된 후에는 봉인 상태로 권한을 받은 인원만 접근할 수 있어야 한다. 비밀번호를 이용하는 등의 예가 있다.

b) 코드(비밀번호)는 변경 가능해야 한다.

c) 미터는 설정 모드(계량법에 저촉을 받지 않을 때)로의 전환이나, 전환 시 미터가 작동되지 않는다는 것을 표시해야 한다. 이 상태는 미터가 a)에 따라 봉인 상태로 작동될 때까지 지속된다.

d) 가장 최근의 미터 조작 사항은 별도로 기록해야 한다.

조작 기록은 다음과 같은 사항을 포함한다.

- 기구를 조작한 직원의 신원
- 조작 일시, 조작 시간

위의 사항 외에도 다음 기록도 추가되도록 권장한다.

- 조작 카운터
- 변경된 매개변수의 예전 값
- 기록의 총합
- 기구를 조작한 직원의 신원

가장 최근에 이루어진 조작은 추적될 수 있어야 한다. 한 가지 이상의 조작을 저장해두는 것이 가능하며 새 기록을 저장하기 위해 과거에 있었던 조작의 데이터를 삭제해야 한다면 가장 오래된 기록을 삭제하여야 한다.

5.3.4.2 교체 가능 여부를 떠나 서로 이어지지 않을 수 있는 부분에는 다음 사항이 준수되어야 한다.

- 5.3.4.1**이 충족되지 않을 경우 교체 부분을 통하여 측정 결과에 영향을 줄 수 있는 경우 매개변수에 접근하는 것이 금지된다.
- 정확도에 영향을 줄 수 있는 어떠한 장치를 삽입해서는 안 되며, 전자·데이터 처리보안(앞의 두 방법이 가능하지 않다면) 기계적인 수단으로 보호 되어야 한다.
- 또한 미터들에는 부품이 제조자 명세서와 다르게 구성되었을시, 작동을 막는 장치가 함께 제공되어야 한다.

비고 사용자의 인가받지 않은 연결 해제는 재결합 후의 측정을 막는 장치 등으로 방지할 수 있다.

6. 계량적 요구사항 (metrological requirements)

6.1 정격 작동조건 가스미터의 정격 작동조건은 다음과 같다.

유량 범위: Q_{min} 이상 Q_{max} 이하

주위 온도 범위:

- - 40 °C, - 25 °C, - 10 °C 최저 온도 중 택일
- + 30 °C, + 40 °C, + 55 °C 그리고 + 70 °C 최고 온도 중 택일

주위 습도 범위 ≤ 93 %:

작동 압력 범위: p_{min} 이상 p_{max} 이하

가스 종류 : 천연가스, 산업가스, 초임계(supercritical) 가스 등의 전 영역

자세한 사항은 제조자가 제시하는 것으로 한다.

비고 초임계(supercritical)란 액체와 기체 두 상태를 분간할 수 없는 상태의 유체를 말한다.

6.2 Q_{max} , Q_t , Q_{min} 의 값 가스미터의 유량 특성은 표 2와 같이 Q_{max} , Q_t , Q_{min} 의 값으로 정의된다.

표 2 유량 특성

Q_{max}/Q_{min}	Q_{max}/Q_t
≥ 50	≥ 10
≥ 5 및 < 50	≥ 5

6.3 정확도 등급과 최대허용오차

6.3.1 일반 사항 가스미터는 정격 작동조건 하에서 오차의 값은 최대허용오차를 넘지 않도록 설계·제조되어야 한다.(6.3.3 참조.)

6.3.2 오차의 보정 가스미터에 내장된 보정장치는 오차값을 0에 가깝게 조정해야 한다. 보정장치는 정확도 등급을 높이는 데 사용될 수 있다. 보정장치는 설치 이전에 예상된 드리프트(pre-estimated drift)를 정정하는 데 쓰여서는 안 된다.

6.3.3 정확도 등급 (accuracy classes)과 최대허용오차 (MPE) 가스미터의 정확도 등급과 최대허용오차는 표 3 값 이내이어야 한다.

표 3 가스미터의 최대허용오차

유 량(Q)	정확도 등급에 따른 형식승인과 검정시 최대허용오차			정확도 등급에 따른 사용공차		
	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5
$Q_{min} \leq Q < Q_t$	$\pm 1.0 \%$	$\pm 2.0 \%$	$\pm 3.0 \%$	$\pm 2.0 \%$	$\pm 4.0 \%$	$\pm 6.0 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{max}$	$\pm 0.5 \%$	$\pm 1.0 \%$	$\pm 1.5 \%$	$\pm 1.0 \%$	$\pm 2.0 \%$	$\pm 3.0 \%$

비고 계량에 관한 법률 시행령 제15조(사용공차)에 따라 가스미터의 사용공차는 검정시의 최대허용오차의 2배의 값으로 정하고 있다.

6.3.4 내장된 환산장치

6.3.4.1 구조 (Construction requirement)

6.3.4.1.1 환산장치의 각 구성 요소는 연동하여 사용하는 가스미터의 최대허용오차를 저하시키지 않도록 설계 되어야 한다.

6.3.4.1.2 환산장치는 외부로부터 측정결과, 최대허용오차에 영향을 줄 수 있을 만한 간섭을 받았을 경우에 장치 혹은 보안용 봉인에 영구적으로 확인이 가능 한 손상이 남거나 또는 간섭의 내용이 메모리에 기록되는 전자식 봉인이 있는 구조로 되어야 한다.

보안용 봉인은 단단하게 부착되어 있어야 하고 쉽게 확인될 수 있어야 한다.

전자식 봉인은 다음과 같은 요구사항을 만족하여야 한다.

- a) 접속은 비밀번호, 변경 가능한 코드 또는 규정된 장치를 사용하도록 할 수 있어야 한다.
- b) 최소한 접속의 일시와 시간(연, 월, 일, 시, 분), 접속을 식별할 수 있는 규정된 장치를 포함한 최종 접속에 관한 내용은 메모리에 기록될 수 있어야 한다.
- c) 메모리에 기록되어 있는 접속에 관한 기록은 확인할 수 있어야 한다.

환산장치의 입력부가 제거되거나 교체될 수 있는 구조인 경우에는 측정 봉인(배터리를 제외한 주요 부품을 교체할 경우에 파손하는 봉인)을 파손하지 않고 입력부를 제거하거나 교체할 수 있도록 각 연산부와 변환기 및 가스미터와의 접속 부위에 각각 별도의 봉인을 설치하여야 한다. 분리된 접속 부를 통하여 측정결과 혹은 측정결과에 영향을 미치는 변수에 접근하기 위해서는 반드시 이 항목(6.3.4.1.2)에 기재된 봉인에 관한 제반 요구사항이 만족 되어야 한다.

6.3.4.1.3 온도 환산장치의 경우에는 환산인자가 적어도 부피 펄스의 주기가 1분 이내에 재계산 되어야 하고, 그 외의 환산장치 형식인 경우에는 적어도 30초 이내에 재계산 하여야 한다. 그러나, 가스미터로부터 부피 신호가 입력되지 않을 경우에는 다음 주기의 부피 신호가 입력 될 때까지 환산인자를 재계산하지 않는다.

- 온도 환산장치의 경우는 1분 초과
- 기타 환산장치의 경우는 30초 초과

6.3.4.1.4 주변장치를 접속하기 위한 환산장치의 접속부위나 단자는 환산장치의 계측기능을 방해해서는 안 된다.

6.3.4.2 지시부 (Indications)

6.3.4.2.1 지시부에는 다음과 같은 사항을 표시하는 지시장치가 있어야 한다.

- 기본조건에서의 증분() 부피 V_b
- 측정조건에서의 증분 부피 V_m
- 적용되는 경우 증분보정부피 V_c

6.3.4.2.2 추가로 다음 정보를 6.3.4.2.3의 방법으로 표시한다.

- 환산인자 C
- 압축인자 Z (적용되는 경우)

- 변환기에 의해 측정된 파라미터의 값 (압력 p : Pa, kPa, MPa; 온도 t : °C)
- 보정인자 C_f (적용되는 경우)
- 보정함수 $f(Q)$ (적용되는 경우)
- 계량적 결과에 영향을 미치는 입력된 값
- 압축인자 Z 계산에 필요한 가스의 물성 (적용되는 경우)
- 계산된 압축인자 또는 상수로서의 압축인자에 의한 방법에 대한 기준 (적용되는 경우)
- 적당한 변환기의 일련번호
- 온도변환기 및 압력변환기의 규정된 측정범위의 상, 하한값 (압력: Pa, kPa, MPa; 온도: °C, °K)
- 가스미터 오차보정곡선의 파라미터 (적용되는 경우)
- 배터리의 추정 수명 만료일의 표시 (적용되는 경우)

6.3.4.2.3 6.3.4.2.2의 정보는 각각 다음 중 하나의 방법으로 표시할 수 있다.

- 환산장치의 지시장치
- 지워지지 않는 마킹으로 영원히 부착되는 명판
- 외부에 부착된 지시장치
- 위 방법에 의한 조합된 방법

6.3.4.3 측정원리(Principle of measurement)

6.3.4.3.1 온도 함수의 환산 (Conversion as a function of temperature) 이 경우의 환산 장치는 연산부와 온도변환기로 구성되어 가스부피를 기본조건으로 환산한다. 압력은 측정하지 않지만 연산에 있어서 고정 값을 사용할 수 있다. 마찬가지로 압축인자도 계산하지는 않지만 연산에 있어서 고정 값을 사용할 수 있다. 온도만 측정하므로 고정된 압력 하에서 측정된 온도에서 환산장치의 오차는 압축 인자를 참작하여 계산되어진 것으로서 기준 (reference) 환산인자로 계산한다.

기본조건에서의 부피 V_b 는 다음 식으로 계산된다.

$$V_b = C \times V$$

V = 부피(m^3)

C 는 다음 식으로 규정된 환산인자이다.

$$C = \frac{K}{T}$$

T = 측정조건에서의 절대온도(K)

K 는 다음 식으로부터 얻어진 고정 값이다.

$$K = \frac{P}{P_b} \times T_b \times \frac{Z_b}{Z}$$

P = 측정조건에서의 절대압력(MPa)

P_b = 기본조건에서의 절대압력(MPa)

T_b = 기본조건에서의 절대온도(K)

Z_b = 기본조건에서의 가스의 압축인자

Z = 측정조건에서의 가스의 압축인자

6.3.4.3.2 압력 및 온도 함수의 환산(Conversion as a function of pressure and temperture)

이 경우의 환산장치는 연산부와 온도변환기 및 압력변환기로 구성된다. 압축 인자는 사용가스의 조성과 측정조건의 평균값에서 산출된 고정값으로 사용한다.

기본조건에서의 부피 V_b 는 다음 식으로 계산된다.

$$V_b = C \times V$$

V = 부피(m³)

C 는 다음 식으로 규정된 환산인자이다.

$$C = K' \times \frac{P}{T}$$

P = 측정조건에서의 절대압력(MPa)

T = 측정조건에서의 절대온도(K)

K' 는 다음 식으로부터 얻어진 고정 값이다.

$$K' = \frac{1}{P_b} \times T_b \times \frac{Z_b}{Z}$$

P_b = 기본조건에서의 절대압력(MPa)

T_b = 기본조건에서의 절대온도(K)

Z_b = 기본조건에서의 가스의 압축인자

Z = 측정조건에서의 가스의 압축인자

절대압력이 2100 kPa 미만일 경우에는 반드시 절대압력변환기를 사용해야 한다. 절대압력이 2100 kPa 이상인 경우에는 게이지압력변환기를 사용할 수도 있다. 이 경우에 대기압은 설치 위치의 고도를 고려한 평균값을 적용하여야 한다. 그리고 이 값은 미리 입력되어 있어야 한다.

6.3.4.3.3 온도, 압력 및 이상기체법칙의 편차의 함수로서 환산 (Conversion as a function of pressure, temperatur and deviation from the ideal gas law)

이 경우의 환산 장치는 연산부, 온도변환기 및 압력변환기로 구성된다. 일반적인 요구사항은 6.3.4.3.2의

규정을 따른다.

이상기체법칙으로 부터의 편차는 온도와 압력의 함수로 된 적절한 계산식에 의하여 산출된 압축인자를 이용하여 보정한다.

$$Z = f(p, T)$$

가스의 물성과 조성에 관한 자료도 압축인자를 계산하는데 사용된다.

기본조건에서의 부피 V_b 는 다음 식으로 계산된다.

$$V_b = C \times V$$

V = 부피(m^3)

C 는 다음 식으로 규정된 환산인자이다 .

$$C = \frac{p}{p_b} \times \frac{T_b}{T} \frac{Z_b}{Z}$$

P = 측정조건에서의 절대압력(MPa)

P_b = 기본조건에서의 절대압력(MPa)

T_b = 기본조건에서의 절대온도(K)

T = 측정조건에서의 절대온도(K)

Z_b = 기본조건에서의 가스의 압축인자

Z = 측정조건에서의 가스의 압축인자

제조자는 압축인자를 계산하는 방법을 제시하여야 한다.

절대압력이 2 100 kPa 미만일 경우에는 반드시 절대압력변환기를 사용해야 한다.

절대압력이 2 100 kPa 이상인 경우에는 게이지압력 변환기를 사용할 수도 있다. 이 경우에 대기압은 설치 위치의 고도를 고려한 평균값을 적용하여야 한다. 그리고 이 값은 미리 입력 되어 있어야 한다.

6.3.4.3.4 환산오차 (Error of conversion) 환산인자의 오차를 백분율로 나타내면 다음과 같다.

a) 온도

$$e_t = \frac{(T - T_{cv})}{T_{cv}} \times 100$$

e_t = 온도 측정오차(%)

T = 측정조건에서의 절대온도(K)

T_{cv} = 절대온도의 협정 참값(K)

b) 압력

$$e_p = \frac{(p - p_{cv})}{p_{cv}} \times 100$$

e_p = 압력 측정오차(%)

P = 측정조건에서의 절대압력(MPa)

P_{cv} = 절대압력의 협정 참값(MPa)

c) 연산부

$$e_f = \frac{(C_c - C_{cv})}{C_{cv}} \times 100$$

e_f = 환산인자의 연산 오차(%)

C_c = 연산부의 환산

P_{cv} = 환산인자의 협정 참값

6.3.4.4 최대허용오차 (maximum permissible errors)

6.3.4.4.1 일반사항 (General)

6.3.4.4.1.1 제1형식 환산장치 (Conversion device type 1) 제1형식 환산장치의 경우에 최대 허용오차(MPE)는 표 4에 나타내 것과 같이 기본조건에서의 부피에 적용되는 것으로 상대적인 값으로 표시된다. 가스미터의 오차는 고려하지 않는다.

표 4 제1형식 환산장치의 최대허용오차(%)

지시항목	기준조건	정격작동조건
주 장치의 지시 값 (e)	0.5	1.0

6.4 가중평균오차 (WME: weighted mean error) 가중평균오차(WME)는 표 6에 나타낸 최대허용오차 이내이어야 한다.

표 6 최대허용 가중평균오차

유 량(Q)	정확도 등급에 따른 형식승인과 검정시 최대허용 가중평균오차			정확도 등급에 따른 사용공차시 최대허용 가중평균오차		
	0.5	1	1.5	0.5	1	1.5
WME	± 0.2 %	± 0.4 %	± 0.6 %	—	—	—

비고 다이어프램식 가스미터에는 적용하지 않는다.

6.5 수리후 봉인의 파손 봉인 파손 또는 수리 후에는 형식승인과 검정시에 적용되는 표 3의 최대허용오차를 적용한다. 또한 최대허용 가중평균오차는 표 7과 같다.

7. 기술적 요구사항 (technical requirements)

7.1 지시장치 (indicating device)

7.1.1 일반 규정 가스미터와 관련된 지시장치는 측정된 가스의 양(부피, 질량 또는 에너지)을 그에 상응하는 단위로 표시하여야 한다. 지시는 명확하여야 한다.

지시장치의 종류는 다음과 같다.

- a) 기계식 지시장치(7.1.4 비교)
- b) 전자식 또는 전자 기계식(electromechanical) 지시장치(7.1.5 비교).
- c) a)와 b)의 혼합.

지시장치는 리셋이 불가능(non-resetable)하며 삭제(non-volatile)되지 않아야 한다. (즉, 이 장치가 정전된 후 복구되더라도 마지막 저장된 지시 값은 나타 낼 수 있어야 한다.)

측정량이 십진법의 약수로 나타내는 지시장치는 표시되는 단위로부터 명확히 구분되어야 한다

어떤 성질의 양(quantity)을 표시하는지 확실히 구분할 수 있다면, 각기 다른 지시를 나타내는 데 하나의 지시를 사용할 수도 있다.

7.1.2 지시 범위 지시장치는 초기 측정 지시량에서 최대 유량(Q_{max})으로 1000 시간 작동 후 최종 적산 값을 읽을 수 있어야 한다.

7.1.3 분해능 가장 낮은 자리 수 에서 표시할 수 있는 양은 Q_{min} 에서 1시간 동안 통과한 가스의 양보다 크지 않아야 한다.

측정한 양의 최하 자리 수(끝자리 드림)가 10의 배수라면 명판 혹은 전자 디스플레이는 다음과 같이 표기해야 한다.

- a) 최하 자리수(끝자리 드림) 이후 1개 이상의 고정된 0을 표시하거나,
- b) $\times 10$ (표기를 삽입한다. " $\times 10$ " (" $\times 100$ ", $\times 1000$ ", ...)

이와 같은 방법으로 측정 단위(5.1 참조)에 따라 표기한다.

7.1.4 기계식 지시장치 기계식 지시장치는 드럼으로 구성되어야 한다. 마지막 요소(제일 작은 눈금 간격을 가진 부분)는 예외가 될 수 있다.

눈금의 최소 간격은(숫자의 최소 폭은) 2.4 mm, 높이는 4.0 mm 이상이어야 한다.

어느 위치에서나 바로 끝자리 의 눈금이 10을 넘기면 다음 자리의 숫자로 완전히 전환 되어야 한다.

7.1.5 전자·기계식 또는 전자식 지시장치 측정 중 가스의 양을 연속적으로 표시되어야 할 필요는 없다.

전자식 지시장치는 표시를 시험할 수 있도록 나타내어야 한다

7.1.6 원격 지시장치 (remote indicating device) 지시장치가 원격지에서 사용된다면 관련된 가스미터 작동을 통신으로 명확히 검증 될 수 있어야 한다. 미터와 지시장치 간의 상호작용이 동일하게 작동하는지 확인해야 한다

비고 관련 가스미터의 기물번호와 같거나, 가스미터의 형식승인번호와 일치하여야 한다.

7.2 시험 요소 (test element)

7.2.1 일반 사항 가스미터는 다음 사항을 포함하여 설계·제작되어야 한다.

- a) 시험소자 요소
- b) 펄스 발생기
- c) 이동식 시험 장치에 연결할 수 있는 장치

7.2.2 시험소자 (integral test element) 다음 시험소자 요소는 기계식 지시장치로 구성되어야 한다

- a) 연속적으로 움직이는 드럼의 눈금은, 각각 시험 요소로 간주한다. .
- b) 고정된 원통을 움직이는 눈금 달린 지침, 혹은 고정된 기준표시를 통과하는 눈금이 있을 때 원통이나 디스크의 각 분할면이 시험 요소의 증분이 될 수 있다. 시험 요소의 숫자가 표기된 눈금에서 완전한 1회전의 값은 "1 rev = ... <단위 기호>"의 형태로 표기할 수 있다. 눈금의 시작 부분에는 숫자 0을 표기한다.

눈금의 간격은 1 mm 이상 이어야 하며, 모든 눈금의 간격은 일정하여야 한다.

눈금의 값은 1×10^n , 2×10^n , 또는 5×10^n m³의 형태이어야 한다.(n은 양 또는 음의 정수이다)

눈금 표시는 미세하고 균등하여야 한다

전자식 지시장치에서는 가장 끝자리 숫자가 시험 소자로 쓰인다. 특정 시험 모드로 각 자리의 숫자를 증가시킬 수 있으며, 시험 모드는 기계식 또는 전자식 버튼을 스위치로 사용할 수 있다.

가스미터는 계산된 주기체적 값과 가스미터에 지시된 공칭 주기체적 값 간의 차이가 기준 조건에서 공칭 주기체적 값의 5 %를 초과해서는 안 된다.

7.2.3 펄스 발생기 펄스의 값이 부피, 질량 또는 에너지의 단위로 가스미터에 사용될 때 펄스 값은 가스미터에 표시되어야 한다.

가스미터는 펄스 값을 시험적으로 계산할 수 있도록 만들어져야 한다. 펄스 값의 실제 측정된 값과 가스 미터에 표시된 값의 차이가 0.05 %를 초과하여서는 안된다.

7.2.4 이동식 시험 요소 지시장치는 시험용으로 보조장치(예: 스타 휠, 디스크)를 포함할 수 있다.

보조장치는 휴대용 시험 유닛에 신호를 제공한다.

가스미터에 펄스의 값이 부피, 질량 또는 에너지의 단위로 표시될 때 이동식 시험 요소로 사용할 수 있다.

7.2.5 시험 요소 혹은 펄스의 증분 시험 요소나 펄스는 Q_{min} 에서 적어도 60초마다 발생되어야 한다.

7.3 부가장치 (ancillary devices)

7.3.1 일반 사항 가스미터는 부가장치를 포함할 수 있으며, 영구적으로 내장되거나 일시적으로 부착할 수 있다. 부가장치의 용도의 예를 들면 다음과 같다.

- 유량 시험 전에 지시장치에 대한 명확한 식별
- 시험 방법, 검정, 원격 지시장치에 쓰임
- 선불(prepayment)

부가장치는 가스미터 본체의 작동에 영향을 미치지 않아야 한다. 부가장치가 「계량에 관한 법률」에서 규제 대상이 아니라면 이를 포기해야 한다.

7.3.2 구동축의 보호 부가장치가 연결되어 있지 않을 경우, 노출된 연결부분은 적절한 방법으로 보호되어야 한다.

7.3.3 토크의 과부하 5.2(t)와 5.2(u)에 정의되어 있는 허용가능 토크의 3배수가 적용될 때, 측정 장치와 중간 구동장치(intermediate gearing) 사이의 연결은 파손되거나 변경되지 않아야 한다.

7.4 전원 (power sources)

7.4.1 전원의 형태 이 기술기준은 미터가 다음의 전원을 써야 한다.

- 주전원 (mains power)
- 교환 불가능 배터리 (non-replaceable battery)
- 교환 가능 배터리 (replaceable battery)

위의 전원 공급 방식은 개별적으로 쓰이거나 혼용될 수 있다.

7.4.2 주전원 (mains power) 전자식 가스미터는 전기 공급(교류 및 직류)이 끊겼을 때 정전 직전 가스의 양을 나타내는 지시 값은 사라지지 않고, 정전 후에도 이상없이 읽을 수 있도록 설계되어야 한다.

미터의 그 외 특성이나 매개변수 역시 전기 공급이 중단되더라도 변경되지 않아야 한다.

비고 이 요구사항에 따라 정전 동안에 가스미터를 통과하는 가스의 양을 기록해야 한다는 것은 아니다.

주전원으로서의 연결은 외부 간섭으로부터 보호되어야 한다.

7.4.3 교환 불가능 배터리 제조자는 배터리에 표기된 수명이 미터가 정상적으로 작동할 수 있는 수명을 충족하는지를 확인해야 한다.

7.4.4 교환 가능 배터리 미터가 교환 가능 배터리로 전원을 공급한다면, 소비자는 배터리 교환에 관하여 상세한 설명서를 제공해야 한다.

미터는 배터리 교환 시기를 표시해야 한다. 즉, 남은 배터리 수명을 표시하거나 배터리 예상 수명의 10 %에 접어들었을 때 경고 메시지를 보내야 한다.

미터의 특성과 매개변수는 배터리 교환 이후에 변경되어서는 안 된다.

배터리는 봉인을 파손하지 않고 변경할 수 있어야 한다.

배터리 부분은 외부 간섭으로부터 보호되어야 한다.

7.5 전자식 가스미터의 점검, 한계조건, 경고 (checks, limits and alarms for electronic gas meters)

7.5.1 점검 전자식 가스미터는 다음 업무를 수행해야 한다.

- 변환장치의 현 상태 여부를 감지하고 바르게 작동하는지 점검
- 저장·전송·제출되는 정보가 명확한지 점검
- 펄스 전송을 점검 (적용할 수 있을 때에 한함)

비고 펄스 전송 점검은 펄스 신호를 받지 못했는지, 간섭으로 추가 펄스를 수신하였는지에 초점을 맞춘다. 펄스 전송 점검의 예로 더블(double) 펄스 시스템, 쓰리(three) 펄스 시스템, 펄스 타이밍 시스템 등이 있다.

7.5.2 한계조건 가스미터는 다음 사항을 감지하고 대비해야 한다.

- 공급 과부하 조건(overload flow conditions)
- 변환기의 최대·최소값을 벗어난 측정 결과
- 사전에 설정된 한도를 넘어선 측정량
- 가스의 역류

가스미터에 보정기능이 갖추어져 있다면 형식승인 중 시험되어야 한다

7.5.3 경 보 7.5.1에 지시된 항목을 점검하던 중 기능 불량이나 기록되거나 7.5.2에 명시된 사항이 감지되었을 때 사용자는 다음과 같은 행동을 취해야 한다.

·시청각적으로 감지 가능한 경보. 경보 수신이나 확인되거나 경보의 원인이 제거될 때까지 계속된다.

·경보 발생시 기록 될 때는(가능한 경우) 압력, 온도, 압축성, 밀도, 상위 칼로리값 (superior calorific value) 등의 기본 값이 기록되어야 한다.

(가능한 경우) 계측 표(log)에 기입할 것

8. 계량적 규제의 요구사항 (requirements for metrological controls)

8.1 시험 결과 (test results) 시험이 진행 중 측정된 가스 량의 오차를 판정할 때 확장 불확도 (k=2)는 다음 기준을 따라야 한다.

·형식승인 단계 : 적용 가능 MPE의 1/5 미만

·검정 단계 : 적용 가능 MPE의 1/3 미만

위에 언급된 기준을 충족하지 못할 때 시험 결과는 확장 불확도를 적용하여, 아래의 최대 허용오차를 적용할 수 있다.

·형식승인 단계 : $\pm (6/5 \cdot \text{MPE} - U)$

·검정 단계 : $\pm (4/3 \cdot \text{MPE} - U)$

확장불확도 U는 포함인자 k=2 를 적용하여 측정 불확도 지침서Guide to the expression of uncertainty in measurement(GUM, 1995년도 판) [6]를 참고하였으며, 적용계수 k=2 이다.

예를 들면, 정확도 등급 1의 가스미터가 불확도 표준의 형식승인 단계에서 시험된다면, 정확도가 $\pm 0.3 \% (k=2)$ 일 경우 $\pm (6/5 \times 1.0 - 0.3) \% = \pm 0.9 \%$ 이내에 있을 때 결과가 수용될 수 있다.

8.2 기준조건 (reference conditions) 가스미터는 형식승인 시험 중에 시험 대상인 영향량을 제한 모든 영향 량은 다음 값에 따라야 한다.

- (가스/공기의) 작동 온도: $(20.0 \pm 5.0) ^\circ\text{C}$

- 주위 온도: $(20.0 \pm 5.0) ^\circ\text{C}$

- 주위 기압 : $(86 - 106) \text{ kPa}$

- 주위 상대 습도 : $(60 \pm 15) \%$ (이상 '부속서 A'에 기재된 시험용 조건)

- 전압(교류/직류 주전압):

·정격 전압이 기술된 경우: 기술된 정격전압

·전압 범위가 기술된 경우: 범위 내의 전압(제조사와 시험기관 간의 협의)

- 전압 (배터리) : 신규 혹은 완전 충전된 배터리의 정격전압(충전 중인 배터리는 사용 불가)
 - 전압(교류 주전압): 정격전압
- 비고 고압시험(high pressure tests)은 기준조건 이외에서 실시될 수 있다.

8.3 형식승인 (type approval)

8.3.1 일반 사항

가스 미터의 각 타입은 형식승인 절차를 따라야 한다.

형식승인을 변경할 경우에는 계량에 관한 법률 시행규칙 제18조(형식승인의 변경) 제4항에 따른다.

연산부(지시장치 포함)와 측정 변환기(유량 · 부피 · 질량 · 에너지 센서 포함)가 탈 · 부착이 가능한 동일 또는 상이한 모양을 가진 연산부 및 변환기는 교체할 수 있을 구조일 경우에는 각각 별도의 형식승인을 받아야 한다.

8.3.2 샘플 수 신청자는 형식승인 시 샘플 가스미터의 수를 따로 정하고 있을 경우에 이를 따르며, 그렇지 않을 경우에는 형식승인기관이 샘플 가스미터의 수를 정하여 제출을 요구한다. 가스미터는 일반적인 유형과 동일한 방법으로 제조되어야 한다.

동시에 미터 군 전체를 형식승인 받을 시, 형식승인기관의 요청이 있다면 여러 크기의 표본용 미터를 제공해야한다..

시험의 결과에 따라 형식승인기관은 추가 시료를 요청할 수 있다.

8.3.3 유량 가스미터의 오차는 아래 계산식에서 5 % 이내의 유량에서 결정되어야 한다.

$$Q_i = \left(\frac{Q_{\min}}{Q_{\max}} \right)^{\frac{i-1}{N-1}} \times Q_{\max}$$

여기서 i 는 시험 유량의 등급 번호(rank number)이며, 가장 근접한 정수 중에서 아래 계산식 따른 최소 유량의 시험수는 N 번이다.

$$N = 1 + M \cdot \log \left(\frac{Q_{\max}}{Q_{\min}} \right)$$

M 은 유량의 수이다

검정시 $M \geq 3$ 이고 $N \geq 6$ 이다.

비고 이 기준은 OIML R 118[7]과 같은 내용이다. 1:150의 조절범위(rangeability)를 가진 미터의 경우 $M=3$ 을 사용했을 때 시험하는 유량의 수이다. 첫번째 공식을 적용하면 유량은 7로 계산되며, 각 유량 포인트는 균등하게 분포된다. 시험 유량의 최소 수는 6이다.

8.3.4 시험 가스

표 8에 나타낸 시험들은 **6.1**에서 기술된 정격 작동조건 하에서 공기 및 제조자가 지정한 기타 가스에 대하여 실시할 수 있다. **8.4.7**에 지정된 온도시험을 시행할 때는 가스는 건조(dry) 해야 한다.

그러나 **8.4.12**에서와 같이 서로 다른 종류의 가스로 행하는 시험은 제조자가 지정한 종류에 한한다.

8.3.5 문 서

가스미터의 형식승인 신청에는 다음 문서를 첨부하여야 한다.

- 정격 작동 조건(**6.1**)을 포함한 도량학적·기술적 특성, 작동의 원리를 기술한 설명서
- 제품 도면(perspective drawing) 또는 사진
- 각 구성 물질에 대한 기술을 포함한 부품명 (nomenclature)
- 부품명에 기술된 구성 부품을 확인할 수 있는 조립도 (assembly drawing)
- 검정증인과 봉인의 위치를 나타낸 도면
- 표시장치와 그 조정 방법(adjust mechanisms)을 나타낸 도면
- 도량학적으로 중요한 성분에 관한 치수를 나타낸 도면
- 명판의 도면(date plate) 또는 각인(face plate)과 세부사항의 배치를 나타낸 도면
- 해당되는 경우 : 기타 추가 장치의 도면
- 해당되는 경우 : 회전축의 특성에 관한 표
- 해당되는 경우 : 주요특성을 가지고 있는 전자 부품의 목록
- 해당되는 경우 : 구조 및 작동을 설명하는 도면, 다이어그램 및 일반 소프트웨어와 함께 전자 장치의 설명
- 적용된다면 : 소프트웨어 버전 수
- 해당되는 경우 : 형식승인의 신청에서 전자식 가스미터의 구성과 설계가 본 규정에 따랐음을 증명할 수 있는 증거 또는 기록.
- 제출된 문서의 목록
- 가스미터가 요구하는 안전성에 적합하게 제작되었다는 선언, 특히 명판에 표기된 최대 사용 압력과 관계되는 것

8.3.6 형식승인서 형식승인서에 표시해야 할 사항은 계량에 관한 법률 시행규칙 별지 11호

서식과 같으며, 형식승인기관은 필요한 경우 별지 11 서식외의 기재사항에 대해서는 형식승인서 다음에 언급하는 사항을 기록하여 발급하여야 한다.

- 인증서 발급기관(장)의 이름과 주소
- 가스미터의 형식 또는 상업적 호칭 ,
- 최소유량, 최대 작동압력, 연결부위의 호칭 구경, 기술적 및 도량학적 특성과 1주기 체적의 공칭값.
- 형식승인번호
- 형식승인 유효기간
- 회전축이 장착된 미터의 경우:
- 환경 분류(environmental classification)
- 5.2에 요구된 표시 및 세부사항, 초기검정과 봉인에 대한 설명(가능한 위치에 사진이나 도면의 형태로 표시할 것)
- 형식승인에 기재될 목록
- 환산형식(온도환산형식, 온도압력환산형식 및 온도압력압축인자환산형식, 해당되는 경우는 두 가지 이상 표시 가능)
- 그 외 특별 문서(any special comments)

8.4 형식승인시험 시험절차와 관련 필요사항은 표 7과 같이 정리할 수 있다.

표 7 시험 절차와 필요사항

시 험	관련항목	샘플의 최소 수	필요사항
외관 검사	8.4.1	모든 샘플 사용	-
점검과 경고	8.4.2	1	-
오차	8.4.3	모든 샘플 사용	6.3과 6.4
재현성	8.4.4	1	시험적 표준 변경 ≤ 0.15 MPE
위치와 유량방향	8.4.5	1	6.3과 6.4
내압시험	8.4.6	1	6.3과 $\Delta e \leq 0.5$ MPE
압력 손실	8.4.7	1	6.3과 $\Delta e \leq 0.5$ MPE
내장된 환산장치	8.4.8	1	-
유동교란	8.4.9	1	$\Delta e \leq 0.5$ MPE
내구성	8.4.10	표 10 참조	6.3의 2 x MPE와 • $\Delta e \leq 0.5$ 1.5등급에서 • $\Delta e \leq 0.5$ 그 외 등급에서

회전축 시험 (토크)	8.4.11	1	Q_{min} 에서 $\triangle_e \leq 0.33$
과부하시험	8.4.12	1	6.3과 시험 후 MPE $\triangle_e \leq 0.33$
가스 종류의 변화	8.4.13	1	MPE $\triangle_e \leq 0.5$
진동 · 충격	8.4.14	1	시험 후 MPE $\triangle_e \leq 0.5$
교체 가능한 부품	8.4.15	1	6.3과 $\triangle_e \leq 0.33$
전자식 부품	8.4.16 + 부속서 A	1	표 11 참조
소프트웨어	8.4.17	1	6.3과 \triangle_e 감지불가
정적 자기장시험	8.4.18	I	-

비고 \triangle_e 는 2.2.10에 정의되어 있다.

8.4.1 외관 검사 가스미터의 각 형식은 외형적으로 기술적 요건에 부합되는지 확인해야 한다.

8.4.2 점검과 경고 7.5에 기술된 요건에 따라 점검 및 경고 방식이 제대로 작동하는지를 검토 하며, 경고의 처리(handling) 방법도 확인해야 한다.

8.4.3 오차 가스미터의 오차는 8.3.3에 규정된 유량에 따라 측정되어야 한다. 오차 곡선과 WME(2.2.8)는 각각 6.3과 6.4의 요구사항에 만족하여야 한다.

시험 결과에 따라 성능곡선이 나타난다면 적어도 자유도(degrees of freedom) 6이 필요하다.

비고 자유도는 성능곡선을 위한 계수 또는 변수 및 시험횟수에 따라 결정된다. 예를 들어 스트라스마 다항식 계수가 4라면 최소 자유도 6을 가지기 위해 적어도 10회 시험 횟수가 필요하다.

가스미터에 적용된 정확도 시험 중 다음 양을 측정해야 한다.

- (적용될 경우) 가스미터의 주기체적, 7.2.2의 마지막 문장 참조
- (적용될 경우) 가스미터의 펄스요소(pulse factor), 7.2.3 참조
- Q_{max} 에서의 최대 압력차와 시험을 위한 가스의 밀도

8.4.4 재현성 Q_e 이상의 유량에서 오차는 각 포인트에 유량을 변화하는 방식으로 6회 이상 별개로 측정해야 한다. 각 유량마다 6회 측정에 대한 시험 표준편차는 최대허용오차의 0.15배 이하여야 한다.

8.4.5 위치 및 유량방향 미터가 특정 유량방향에서만 작동한다고 표시되어 있다면, 그 방향으로 고정되어 시험되어야 한다.

미터에 방향표시에 대한 언급사항이 없다면 수평, 수직 상향(vertical up), 수직 하향(vertical down) 세 가지 방향에서 시험되어야 한다. 미터의 구성이 방향으로부터 자유로운 (orientation independent) 경우는 제외한다.

미터가 쌍방향 유량을 측정할 수 있다면 8.4.3의 정확도 측정을 양 방향 모두 해야 한다.

8.4.6 내압시험 미터는 최대사용 압력의 3배에 해당되는 압력에서 30분간 가한 후 정확도는 Q_{max} , Q_r , Q_{min} 에서 6.3의 최대허용오차 내에 있어야 하고 오차 값은 초기 오차값과 비교 시 최대허용오차의 0.5배 이상 변화하여서는 안된다.

비고 다이어프램식 가스미터에만 적용한다.

8.4.7 압력손실 밀도가 1.2 kg/m^3 인 공기를 Q_{max} 의 유량으로 흐르게 했을 때, 가스미터 측정 주기 전반에 걸친 평균의 총 압력손실 값은 표 8에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다.

표 8

$Q_{max}(\text{m}^3/\text{h})$	평균 총 압력 손실의 최대 허용 값(Pa)
1이상 10이하	200
16이상 65이하	300
100이상 1 000이하	400

비고 다이어프램식 가스미터에만 적용한다.

8.4.8 내장된 환산장치

8.4.8.1 일반사항 (General)

환산장치의 구성요소는 작동상태에서 모든 시험을 수행하여야 한다.

부피는 1000 펄스 이상 또는 환산장치의 측정조건에서의 부피 최소 유효숫자 값이 1000배 이상의 값이 나타나도록 시뮬레이션 되어야 한다.

최대 허용오차 시험에서 최대값과 최소값인 p_{max} , T_{max} 그리고 p_{min} , T_{min} 의 값은 각각 상한 값 및 하한 값에 근사한 값을 사용한다.

8.4.8.2 시험절차

a) 시험조건 (Test conditions) 이 시험절차는 최대허용오차 시험에 적용한다. 이 시험은 8.2에서 규정한 기준조건에서 수행한다.

압축인자 계산을 위하여 **KS M ISO 12213-2:1997** 및 **KS M ISO 12213-3:1997**의 부속서 C에 가스(Gas 1), 가스(Gas 2) 및 가스(Gas 6)으로 규정된 3개의 가스조성에 대해서 실시한다.

b) 성능시험 (Performance of the Test) 이 시험은 규정된 시험조건에서의 내장된 환산

장치의 최대허용오차를 측정하는 것이다. 오차는 다음과 같이 환산인자 또는 기본조건에서의 부피에 관한 것이다.

가) 온도환산 (T conversion) 최대허용오차는 다음과 같은 조건 T_{min} , T 및 T_{max} 의 3점에서 실시한다.

$$T \approx \frac{T_{mac} + T_{min}}{2}$$

각 세 점에서의 오차는 기본조건에서의 부피 V_b 를 산출한다. 다른 점(T_{min} 및 T_{max})에서 환산인자 C 를 측정한다.

나) 온도압력, 온도압력압축인자환산 (PT and PTZ conversion) 최대허용오차 시험은 표 6의 각 지점에서 지정된 순서(1~15)에 따라 실시하여야 한다. 부가하여 오차는 표 9의 포인트 8에서 산출되어야 한다. 모든 다른 포인트에서 환산인자 C 의 오차를 측정한다.

표 9 최대허용오차 시험 포인트

	p_{min}	p_2	p_3	p_4	p_{max}
T_{min}	1 →	2 →	3 →	4 →	5 ↓
T	↓ 10	← 9	← 8	← 7	← 6
T_{max}	11 →	12 →	13 →	14 →	15

위의 표에서

$$T \approx \frac{T_{mac} + T_{min}}{2}$$

$$p_2 \approx \frac{3p_{min} + p_{max}}{4}$$

$$p_3 \approx \frac{p_{min} + p_{max}}{2}$$

$$p_4 \approx \frac{3p_{max} + p_{min}}{4}$$

위의 측정 지점의 온도 및 압력조건은 계산값에서 $\pm 4\%$ 의 편차를 허용한다.

8.4.9 유동교란 교란에 영향을 받는 가스미터는 부속서 B에 나타낸 시험을 실시하여야 한다.

시험이 진행되는 동안 가스미터는 제조자의 요구에 따라 설치되어야 한다. 오차곡선의 편차는 최대허용오차의 0.33배를 초과하여서는 안 된다.

8.4.10 내구성 움직이는 부품을 내장한 가스미터는 내구성 시험을 해야 한다. 이 시험은 주기

적인 연속 동작(continuous running)이 반복되며, 사용할 수 있는 의도된 기체로 실시한다. 제조자가 가스미터의 재질이 가스 구성요소에 별 영향을 미치지 않는다는 것을 입증한다면, 형식시험기관은 내구성 시험을 공기 또는 적합한 유형의 가스로 진행할 수 있다.

내구성 시험은 Q_{max} 에서 2000시간, 120일 이내에 시험이 완료하여야 한다.

시험 전·후에는 동일한 표준 장비(reference equipment)가 사용되어야 한다.

형식시험기관은 신청자와의 합의 후 표 10에 따른 내구성 시험에 제출할 미터의 수를 결정해야 한다. 제출할 미터의 수는 선택 2에 따라야 한다.

표 10 시험 대상 미터의 수

$Q_{max}(m^3/h)$	제출할 미터의 수	
	선택 1	선택 2
$Q_{max} \leq 25$	3	6
$25 < Q_{max} \leq 100$	2	4
$Q_{max} > 100$	1	3

내구성 시험 후 가스미터(선택 2에 따라 다수의 가스미터 시험을 선택하여 시험할 경우 1개의 가스미터 제외)는 다음 사항을 준수해야 한다.

- 오차는 6.3의 검정 시 최대허용오차의 2배 이내에 있어야 한다.
- Q_t 와 Q_{max} 유량 사이에서 내구성 시험으로 인한 오차는 아래 값을 초과하면 안 된다.
 - * 정확도 등급 1.5에서는 검정 시 적용되는 최대허용오차의 1.0배
 - * 그 외 정확도 등급에서의 검정 시 적용되는 최대허용오차의 0.5배

8.4.11 회전축을 가지고 있는 가스미터 한 개 이상의 회전축을 가지고 있는 형식의 가스미터는 1.2 kg/m^3 밀도의 가스를 사용하여 최대 허용 토크를 적용하거나, 적용하지 않은 상태에서 시험해야 한다. Q_{min} 에서의 오차는 사용된 토크로 인한 최대허용오차의 0.33배 이상 변화되어서는 안 된다.

시험 대상 가스미터의 형식에 다양한 크기가 존재한다면, 가장 소형의 모델에만 이 시험을 적용한다. 대형 모델에도 같은 토크가 적용되고, 출력 시 정수값이 소형 모델 이상일 것을 전제로 한다.

8.4.12 과부하 시험 움직이는 부품을 내장한 가스미터는 1시간 동안 사용 최대 유량의 1.2배의 유량의 과부하 공급조건에서 견디고 정격 작동조건에서 최대허용오차 이내에서 작동할 수 있어야 한다. 과부하 성능 시험후의 오차 값은 초기 오차 값과 비교 시 최대허용오차의 0.33배 이상 변화하여서는 안 된다.

8.4.13 가스 종류의 변화 제조사에 의해 제시된 가스로 8.4.3에 따라 오차시험을 하는 경우는 다음과 같다.

- 가스미터의 오차가 사용되는 가스 종류에 따라 변하는 경우
- 작동조건에서 다른 가스로 시험 하도록 의도된 경우

예를 들면, 검정은 작동조건에서 천연 가스를 사용하여 시험하도록 주어졌으나, 공기를 사용하여 시험한다.

오차곡선 간의 최대 상호 편차는 최대허용오차의 0.5배로 제한되어 있다. 형식승인기관은 가스미터의 실질적인 목적에 맞춰 어떤 종류의 가스가 시험 중에 사용될 것인가를 결정해야 한다.

8.4.14 진동·충격 최대 10 kg 무게의 가스미터와 그 외 전자장치는 **부속서 A(A.5.1과 A.5.2)**에 명시된 진동과 충격을 견딜 수 있어야 한다. 관측된 결함(observed fault)은 적용 가능한 최대허용오차의 0.5배 이상이어서는 안 된다.

8.4.15 교체 가능한 부품 가스미터에 교체 가능한 부품이 있다면(예: 초음파 변환기, 계량 카트리지) 교체 부품은 교환에 따른 영향을 측정해야 한다. 이 시험은 다음 경우에 오차시험을 시행한다.

- 기동 설정사항(starting configuration) 이용 중
- 부품 교환 이후
- 원 부품의 재설치 후

위 세 번의 오차시험 결과의 최대 편차는 상위 구역($Q > Q_t$) 내 최대허용오차의 0.33배를 초과해서는 안 된다.

8.4.16 전자식 부품 가스미터가 전자식 부품을 포함한다면 **부속서 A**의 시험을 수행해야 한다. 시험 계획의 전반적인 사항은 **표 11**과 같으며, 각 시험에 관계된 필요사항 또한 포함하고 있다. 각 시험 이후 손실이 없었는지 검증하여야 한다.

가스미터의 전자 장치는 각각 케이스를 부착한 상태에서 측정 변환기와 독립적으로 시험되어야 하며, 정격조건에서 모의 신호를 사용한다. 이 경우에 전자 장치는 각각 자체 케이스를 부착한 상태에서 시험되어야 한다.

표 11 전자식 부품의 시험계획

시험명	관련 항목	I/D	샘플의 최소 개수	필요사항
건열	A.4.1.1	I	1	6.3
저온	A.4.1.2	I	1	6.3
습열, 정적 상태 (비용축)	A.4.2.1	I	1	6.3
고온 다습 주기성 (응축)	A.4.2.2	D	1	시험 후 $\Delta_e \leq 0.5$
진동 (무작위)	A.5.1	D	1	시험 후 $\Delta_e \leq 0.5$
기계적 충격	A.5.2	D	1	시험 후 $\Delta_e \leq 0.5$
방사, 라디오 주파수, 전자기장	A.6.1.1	I	1	6.3
전도 라디오 주파수	A.6.1.2	I	1	6.3
정전기 방전	A.6.2	D	1	시험 후 $\Delta_e \leq 0.5$
신호, 데이터, 제어 라인에 가하는 버스트	A.6.3	D	1	시험 중 $\Delta_e \leq 0.5$
신호, 데이터, 제어 라인에 가하는 서지	A.6.4	D	1	시험 후 $\Delta_e \leq 0.5$
직류 주전원 전압 변동	A.7.1	I	1	6.3
교류 주전원 전압 변동	A.7.2	I	1	6.3
교류 주전원 전압강하, 순간전압 강하, 전압 변동	A.7.3	D	1	시험 후 $\Delta_e \leq 0.5$
교류/직류 전원 버스트(과도 현상)	A.7.4	D	1	시험 중 $\Delta_e \leq 0.5$
교류/직류 전원라인에 대한 서지	A.7.5	D	1	시험 후 $\Delta_e \leq 0.5$
내부 배터리에 저전압 공급 (주전 원에 연결되지 않은 경우)	A.8	I	1	6.3

비고 문자 I는 영향력 시험, D는 교란시험을 의미한다.

가스미터에 장착된 모든 부가장치는 케이스 부착 상태에서 독립적으로 시험할 수 있다.

표 11에 나타난 시험은 다음 조건에 따라서 행하여진다.

- 시험 대상 미터의 전원은 켜져 있어야 한다.(진동 및 기계적 충격 시험 제외)
- 가스미터의 성능 평가는 아래의 유량 중 선택하여 시험할 수 있다.

① 유량 시험

② 유량이 없는 상태에서 무부하 유량을 측정

무부하 출력 유량을 측정하는 경우에, **표 11**의 필요사항을 점검하고 미터 곡선의 유량 변화에 따른 영향을 고려해야 한다.

비고 대부분의 경우 전자식 미터는 낮은 유량에 대한 차단기가 있다. 이 시험을 수행할 때 차단기의 전원은 꺼져 있어 출력 유량이 없는 낮은 유량에서 작동할 수 있도록 해야 한다

가능한 경우 **표 11**의 시험은 **표 9**의 시험과 결합할 수 있다.

8.4.17 소프트웨어 가스미터에 소프트웨어가 제공되었다면, **5.3.4**에 나타난 전자식 봉인

장치를 고려하여 본 소프트웨어에 의해 측정학적 또는 법적 매개변수가 변경되지 않는지를 시험해야 한다.

가스미터와의 통신은 측정의 정확도에 어떠한 영향도 주지 않아야 한다.

8.4.18 정적 자기장 시험 정격작동 조건하에서 가스미터 표면(윗면, 아랫면, 옆면)에 자석을 놓았을 때, 모든 기능은 정상적으로 작동하여야 하며, 최대유량(Q_{max})에서 최대허용오차를 초과하여서는 아니된다. 또한, 2차 지시부가 있는 경우 1차 지시부 표면에 자석을 놓았을 때 정상적으로 작동하여야 한다.

자기장 시험시 자석조건은 다음과 같다.

- 자석 형식 : 링(ring) 타입
- 재질 : 이방성페라이트(Anisotropic ferrite)
- 자성(magnetization method) : 2극
- 바깥지름 : 70 mm \pm 2 mm
- 안지름 : 32 mm \pm 2 mm
- 두께 : 15 mm
- 보자성(Retentivity) : 385 mT ~ 400 mT
- 보자력(Coercive force) : 100 kA/m ~ 140 kA/m
- 자계장의 강도
 - : 표면으로부터 1 mm : 90 kA/m ~ 100 kA/m
 - : 표면으로부터 20 mm : 20 kA/m ~ 30 kA/m

8.5 초기검정과 재검정 (initial verification and subsequent verification)

8.5.1 일반적 사항 초기검정과 재검정은 제2장 가스미터 검정기준에 따른다.

8.5.2 형식승인 적합성 가스미터는 형식승인에 적합한지 확인되어야 한다.

8.5.3 제시(submission) 검정 시 검정증인 또는 검정 증지를 부착할 수 있는 필수 공간이 있어야 한다.

8.5.4 출력축(output shafts) 가스미터에 출력축으로 작동되는 부가장치가 있다면, 검증된 후 부착해야 하고 엄격히 규정되지 않은 한 부가장치는 첨부되어야 한다.

8.5.5 시험조건 6.3과 6.4의 정확도 요구사항은 미터가 작동 될 때 작동조건(압력, 온도, 가스 형태)에 정밀도가 우수한 상태로 검증받아야 한다.

형식승인기관이 8.4.12에 기술된 상이한 종류의 가스를 이용한 시험 결과, 미터의 기술적 구성 내용을 비교하여 비슷한 결과가 나올 수 있다고 판단했을 때, 미터가 쓰이는 용도 이외 형태는 가스(예: 공기)로도 시험을 할 수 있다.

8.5.6 유량 가스미터는 8.3.3의 유량에서 시험을 실시한다.

검증 방법이 별도로 주어질 경우 해당기관은 낮은 유량이나, 8.3.3에 나타난 것과는 다른 유량으로 검정을 실시할 수 있다.

비고 다이어프램식 미터(diaphragm meter)에 대한 검정은 $0.2 \cdot Q_{\max}$ 및 Q_{\max} 에서 진행될 수 있다.

8.5.7 위치와 유량방향 형식승인 시험 중 미터의 성능이 유량방향과 미터의 배치방향에 종속관계가 있을 때(8.4.5 참고) 시험 방법은 제조자가 지정한 유량방향 및 위치로 진행되어야 한다.

8.5.8 조정(adjustments) 오차곡선이나 WME(2.2.8)이 6.3과 6.4의 요구사항에 벗어났을 경우 조정이 가능하고 최대허용오차 이내 에서 가스미터의 WME가 영점(zero)에 가깝도록 조정해야 한다.

비고 간단한 포인트 조정(single point adjustment) 방식을 이용한 조정을 거친 다음 모든 시험을 반복하지 않아도 된다. 시험을 한 유량에서 반복하고 이전 시험의 기타 오차 값을 계산하여 반영해도 충분하다.

높은 압력에서 시험(high pressure application)할 때 조정은 작동조건을 염두에 두고 행해진다.

부속서 A

전자식 기구나 장치의 환경시험 (필수)

A.1 일반 사항

이 부속서는 전자식 가스미터와 그 부가장치가 특정 환경·조건 하에서 작동할 수 있는지를 확인하기 위한 성능시험(performance tests)에 대하여 규정한다. 각 시험은 고유 영역에서 오차를 측정하기 위한 기준 조건을 나타낸다.

이 시험은 그 외의 규정된 시험을 보충하는 내용이다.

한 영향량의 효과가 평가될 때, 그 외의 영향량은 기준조건 한도 내에 있어야 한다.

A.2 가혹수준(severity levels)

각 성능시험 항목에는 시험 조건을 나타내고 있다. 시험 조건은 미터가 일반적인 기후·기계적 환경 조건에 대응한다.

계량적 서비스는 다음 환경 조건에 대응하는 이행수준에 맞춰 성능시험을 실시한다. 형식 승인을 받은 후 제조자나 그 대리인은 고객이나 사용자에게 사용의 한계점에 대한 문서를 제공한다. 제조자는 잠재적인 고객이나 사용자에게 승인 받은 미터의 사용 조건을 안내해야 한다. 도량학적 서비스는 그 사용조건이 준수되고 있는지를 확인해야 한다.

A.3 표준조건

8.2 참고

A.4 성능시험 (환경)

A.4.1 정적 온도

A.4.1.1 건열(dry heat) (비응축: non condensing): 영향 시험					
적용 표준	IEC 60068-2-2[14]				
시험 절차	지정된 시간 동안 대기압 조건에서 특정 고온에 노출시키는 시험이다. (규정된 시간은 시험중인 장비가 온도 안정이 이루어진 이후 시간이다.) 가열·냉각시키는 동안 온도의 변화는 1 °C/min 을 넘어서는 안 된다. 시험 환경에서 절대습도는 20 g/ m ³ 을 넘어서는 안 된다. 시험이 35 °C미만에서 진행된다면 상대습도는 50 %를 유지해야한다.				
가혹도	1	2	3	4	단위
온도	30	40	55	70	°C
지속 기간	2	2	2	2	h

A.4.1.2 저온(cold): 영향 시험					
적용 표준	IEC 60068-2-1[13]				
시험 절차	지정된 시간 동안 대기압 조건 하에서 특정 저온에 노출시키는 시험이다. (규정된 시간은 시험중인 장비가 온도 안정이 이루어진 이후 시간이다.) 가열·냉각시키는 동안 온도의 변화는 1 °C/min 을 넘어서는 안 된다. 온도를 높이기 전 측정 EUT의 전원을 꺼놓아야 한다				
가혹도	1	2	3	4	단위
온도	5	-10	-25	-40	°C
지속 기간	2	2	2	2	h

A.4.2 고온다습 (damp heat)

A.4.2.1 습열, 정적 상태 (비응축): 영향 시험			
적용 표준	IEC 60068-2-78		
시험 절차	<p>가혹도가 명시된 특정 시간 동안 특정 온도와 항구적 상대습도에 노출시키는 시험이다. 피 시험장치(EUT)는 물이 응축되지 않도록 주의해야 한다.</p> <p>가스미터의 정확도 시험은 총 3회 실시한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기준조건에서, 온도 상승 전에 실시 - 상한 온도 단계(upper temperature phase)의 끝 - 기준조건에서, 온도 하락 24시간 후 		
가혹도	1(*)	2	단위
온도	30	40	°C
상대습도 (RH)	85	93	%
지속 기간	2	4	일
비 고	(*) 정격 상한온도(rated upper temperature)가 30 °C인 경우에만 적용 가능 그 외 경우에는 가혹수준 2단계를 적용		

A.4.2.2 고온다습, 주기성 (응축): 영향 시험			
적용 표준	IEC 60068-2-30[15]		
시험 절차	<p>시험은 25 °C와 상한온도 사이에서 주기적인 온도 변화에 노출시킨다. 이 때 상대 습도는 온도 변화시 저온에서 95 % 이상을 유지하고, 고온에서 93 %를 유지한다. 온도 상승시에 시험중인 장비에서 응축이 일어나야 한다.</p> <p>24 h 주기는 다음으로 구성되어 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 온도 상승 (3 h 소요) 2) 고온 유지 (주기 시작 후 12 h까지) 3) 온도 하락 (3~6 h 소요), <p>초기 1 시간 30분 동안 온도비율을 하강하고 3 시간 후 낮은 온도 값에 도달한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) 24 h 주기가 끝날 때까지 저온 유지 <p>주기성 온도변화 노출 전에는 안정화를 위해 피시험장치(EUT)의 모든 부분이 최종 온도의 3 °C 이내에 있도록 한다.</p> <p>시험 중 미터에는 전원이 공급되어야 한다. 가스 공급은 필요 없다.</p> <p>마지막 사이클 후 안정시간은 적어도 4 h 이상이어야 한다.</p>		
가혹도	1 ⁽¹⁾	2 ⁽²⁾	단위
상위 온도	40	55	°C
지속 기간	2	2	주기
비 고	⁽¹⁾ 정격 상위온도가 30 °C 또는 40 °C 인 경우 적용 ⁽²⁾ 정격 상위온도가 55 °C 또는 70 °C 인 경우 적용		

A. 5 성능시험(기계식)

A.5.1 진동 (무작위): 교란시험	
적용 표준	IEC 60068-2-47[17], IEC 60068-2-64[18]
시험 절차	<p>피 시험장치(EUT)의 여러 가지 성능 시험을 할 수 있는 충분한 시간동안 진동에 노출시킨다. 보통 설치되는 것처럼 고정된 지지대에 설치하여 시료를 서로 수직인 3축에서 시험해야 한다. 피 시험장치(EUT)는 장치가 사용할 때와 같이 중력이 같은 방향으로 작용하게 설치해야 한다. 중력의 영향이 중요하지 않을 때 시험시료는 어떤 자세로 설치해도 좋다.</p> <p>예: 다이어프램식 가스미터(diaphragm gas meter)는 항상 수직 위치에 시험 대상의 각 방향에서 실시하여야 한다.</p>
총 주파수 범위	(10 - 150) Hz
총 RMS 레벨	7 m · s ⁻²
ASD 레벨 (10-20) Hz	1 m ² · s ⁻³
ASD 레벨 (20-150) Hz	-3 dB/옥타브
축의 수 (number of axes)	3
축별 내구성	2분

A.5.2 기계적 충격: 교란 시험	
적용 표준	IEC 60068-2-31[16]
시험 절차	<p>견고한 표면에 피 시험장치(EUT)를 일반적인 사용 위치로 배치해 놓고 한 쪽 끝으로 기울여 시험 표면으로 자유롭게 낙하하도록 한다. 낙하 높이는 반대편 끝에서 시험 표면까지의 거리다. 하지만 바닥과 시험 표면 간의 각도는 30° 를 넘지 않도록 한다.</p> <p>시험 중 미터는 전원이 꺼진 상태이다.</p>
낙하 높이	50 mm
(바닥 각 모서리로의) 낙하 횟수	1

A.6.1.1 방사, 라디오 주파수, 전자기장 : 교란시험	
적용 표준	IEC 61000-4-3[23]
시험 절차	<p>피 시험장치(EUT)는 가혹수준에 따른 강도와 표준에 명시된 균일한 전자기장 신호에 노출되어야 한다.</p> <p>주파수 범위는 변조된 신호에 따라 단계적으로 상승하며, RF 신호 수준을 조정하거나 발진기와 안테나를 교체하는 과정에서는 송출을 일시적으로 중단한다. 단계 상승 시 증가 크기는 앞선 주파수 값에서 1 %를 넘지 않아야 한다.</p> <p>각 주파수에서 진폭이 변조된 캐리어(amplitude modulated carrier)의 일시 운전 정지 시간은 피 시험장치(EUT)가 준비를 마치고 반응하는 시간보다 적지 않아야 한다. 그 어떠한 경우에도 0.5초보다 적어서는 안 된다. 민감한 주파수대 (예: 클럭 주파수)는 별도로 분석해야 한다. (1)</p>
주파수 범위	80 MHz - 2 GHz (2), (4) 26 MHz - 2 GHz (3)
전자기장 강도	10 V/m
변 조	80 % AM, 1 kHz, sine wave
비 고	<p>(1) 보통 민감한 주파수대는 피 시험장치(EUT)가 방출하는 주파수대이다.</p> <p>(2) IEC 61000-4-3 (1995-03)[23]은 80 MHz 이상의 시험 수준만을 설정해 놓았다. 그보다 낮은 대역에서는 전도 주파수 저항 시험방법이 권장된다. (A.6.1.2 시험)</p> <p>(3) 그러나 A.6.1.2에 기술된 시험을 수행할 수 없다고 볼 때 전원이나 기타 입력 포트가 없는 피 시험장치(EUT)에서 방사 시험의 최저 한도는 26 MHz 이다. (IEC 61000-4-3의 '부속서 H'를 인용 [23]) 그 외 모든 경우에는 A.6.1.1과 A.6.1.2 모두 적용한다.</p> <p>(4) (26~80) MHz의 주파수 대역에서 시험 담당 기관은 A.6.1.1이나 A.6.1.2 중에서 선택할 수 있다. 하지만 논쟁 발생 시 A.6.1.2의 결과가 인정된다.</p>

A.6 성능시험

A.6.1 전자파 방사 시험

A.6.1.2 전도 라디오 주파수 : 교란 시험	
적용 표준	IEC 61000-4-6[26]
시험 절차	EM의 영향을 모의 시험하는 EM 주파수 전류는 해당 표준에 따라 연결/분리 미터를 이용하여 피 시험장치(EUT)의 전원 포트와 입/출력 포트에 연결되거나 주입되어야 한다. 시험 전 RF생성기, 연결(분리) 장치, 감쇠기(attenuator) 등 시험 미터의 성능을 확인해야 한다.
RF 폭 (50 Ω)	10 V (e.m.f.)
주파수 범위	(0.15 ~ 80) MHz
변 조	80 % AM, 1 kHz, sine wave
비 고	(1) 이 시험은 피 시험장치(EUT)에 전원 연결이나 기타 입력 포트가 없다면 시행할 필요가 없다. (2) 피 시험장치(EUT)가 여러 요소로 구성되어 있다면, 케이블의 각 끝이 피 시험장치(EUT)의 요소일 경우 시험을 각 끝에서 모두 행해야 한다. (3) (26~80) MHz의 주파수 범위에서 시험 기관은 A.6.1.1이나 A.6.1.2 중에서 선택할 수 있다. 하지만 논쟁 발생 시 A.6.1.2의 결과가 인정된다.

A.6.2 정전기 방전: 교란시험					
적용 표준	IEC 61000-4-2[22]				
시험절차	ESD 발생장치는 해당 표준에 정의된 성능에 따라 사용되어야 한다. 시험 시작 전 발생장치의 성능을 확인해야 한다. 최소한 10회의 방전시험을 해야 한다. 방전시험 사이의 간격은 최소한 10초 이어야 한다. 피시험장치(EUT)에 접지선(ground terminal)이 없다면, 피시험장치(EUT)는 방전 간격마다 완전 방전되어야 한다. 접촉방전(contact discharge)이 가장 선호되는 시험 방법이다. 접촉방전을 쓸 수 없을 때 비접촉 방전(air discharge)을 이용한다. 직접 적용: 전도 표면에서 접촉방전을 실시할시 전극은 피시험장치(EUT)와 반드시 접촉해야 한다. 비전도 표면에서 공기방전을 실시할 경우 전극은 피시험장치(EUT) 근방에 있고 스파크(spark)로 방사한다. 간접 적용: 방전 작용은 접촉 모드(contact mode)에서 피시험장치 근방에 설치되어 있는 연결판(coupling planes)에 적용한다.				
시험 전압	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">접촉방사 (1)</td> <td style="text-align: center;">6 kV</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">공기방사 (1)</td> <td style="text-align: center;">8 kV</td> </tr> </table>	접촉방사 (1)	6 kV	공기방사 (1)	8 kV
접촉방사 (1)	6 kV				
공기방사 (1)	8 kV				
비 고	(1) 접촉방전은 표면에 전도되며, 공기방사는 비전도성 표면에 적용한다.				

A.6.3 신호, 데이터, 제어 라인에 대한 버스트 : 교란 시험		
적용 표준	IEC 61000-4-4[24]	
시험 절차	<p>버스트 발생기(burst generator)는 해당 표준에 명시된 성능으로만 사용되어야 한다.</p> <p>전압 스파크의 폭발에 노출시키는 시험이다. 충격 전파의 반복 주파수와 출력 전압 50 Ω과 1 000 Ω 부하의 최고치는 해당 표준에 명시되어 있다.</p> <p>발생기의 특성은 시험 전 확인해야 한다.</p> <p>버스트의 양과 음극 모두 적용되어야 한다.</p> <p>각 진폭과 극에서 시험주기는 1분 미만이어야 한다.</p> <p>버스트의 입/출력 라인과 통신 라인에 결합할 때 용량성 결합 클램프 (capacitive coupling clamp)는 표준에 정의된 대로 쓰여야 한다. 시험 펄스는 측정 기간 동안 지속적으로 적용되어야 한다.</p>	
시험 전압	진폭 (최고치)	1 kV
	반복 비율	5 kHz

A.6.4 신호, 데이터, 제어 라인에 대한 서지(surges) : 교란시험 (서지(surge) : 전자회로에서 전류나 전압이 순간적으로 많이 증가하는 현상)			
적용 표준	IEC 61000-4-5[25]		
시험 절차	<p>서지(surge) 발생장치는 해당 표준에 명시된 성능으로만 사용되어야 한다. 서지에 노출시키는 시험이다. 이 시험의 상승 시간(rise time), 펄스 폭, 고/저 임피던스 부하 시 외부 전압/전류의 최고치, 두 연속적인 펄스 간의 최소 시간 간격은 해당 표준에 명시되어 있다.</p> <p>피 시험장치(EUT)에 연결 전 발생장치의 특성을 확인해야 한다.</p> <p>최소 3개의 양성 서지와 3개의 음성 서지를 적용한다. 투입 네트워크는 서지가 결합하는 라인에 의존하며, 자세한 사항은 해당 표준을 참고하라.</p> <p>시험 펄스는 측정 기간 동안 지속적으로 적용되어야 한다.</p>		
시험 전압	비대칭 라인	라인 간: 0.5 kV	라인과 지면: 1.0 kV
	대칭 라인	라인 간: NA	라인과 지면: 1.0 kV

A.7 성능시험 (전자식, 주전원)

A.7.1 직류 주전원 전압 변동 (DC mains voltage variation): 교란 시험	
적용 표준	IEC 60654-2[20]
시험 절차	안정된 상태에서 적정 시간 동안 특정한 전력 공급 조건에 노출시키는 시험이다.
시험 강도	최고 범위는 전자식 미터가 높은 수준 조건에서 자동적으로 감지하도록 지정된 DC 수준(level)이어야 한다. 최저 한도는 전자식 미터가 낮은 수준 조건으로 자동적으로 감지하도록 설정된 DC 수준이어야 한다. 미터는 두 수준 사이의 공급 전압 수준에 나타난 최대허용 정확도를 만족해야 한다.

A.7.2 교류 주전원 전압 변동 (AC mains voltage variation): 영향 시험		
적용 표준	IEC/TR 61000-2-1 [21]	
간략한 시험 과정	시험은 요구된 측정을 수행하고 온도 안정에 도달되는 충분한 시간동안 명시된 전압 조건에 노출 시킨다	
주 전압 ⁽¹⁾ ⁽²⁾	최고 한도	$U_{nom} +10 \%$
	최저 한도	$U_{nom} -15 \%$
비 고	(1) 3단계 전력 공급의 경우 전압 변동은 각 단계에 맞춰 단계적으로 이뤄져야 한다. (2) U의 값은 가스미터에 표기되어 있다. 범위를 나타내는 경우 “-”는 최소값에 해당하고, “+”는 최고값에 해당한다.	

A.7.3 교류 주전원 전압강하(voltage dip), 순간전압강하(short interruptions), 전압 변동: 교란시험					
적용 표준	IEC 61000-4-11 [27], IEC 61000-6-1 [28], IEC 61000-6-2 [29]				
시험 절차	지정된 시간 동안 교류 전압 폭을 줄이는 시험 발생장치가 사용된다. 피시험장치(EUT)에 연결하기 전 시험 발생장치의 성능을 확인해야 한다. 주전원 전압 하강은 최소 10초의 간격으로 10회 실시되어야 한다. 시험 펄스는 측정 기간 동안 지속적으로 적용되어야 한다.				
	시험 ^(1,2)	시험 a	시험 b	시험 c	단위
하강 전압	축소 수치	0	0	40	%
	지속 기간	0.5	1	10 / 12 ⁽¹⁾	주기
전압 변동	축소 수치	0			%
	지속 기간	250 / 300 ⁽¹⁾			주기
비 고	(1) 다음 값은 각각 50 Hz / 60 Hz이다. (2) 3개의 시험은 모두 적용 가능하다. 다른 시험에 합격하지만, 특정 시험에 불합격할 수 있다.				

A.7.4 교류/직류 전원 버스트(과도 현상): 교란 시험	
적용 표준	IEC 61000-4-4 [24]
시험 절차	<p>버스트 발생장치(burst generator)는 해당 표준에 명시된 성능 특성으로만 사용되어야 한다.</p> <p>전압 스파크의 폭발에 노출시키는 시험이다. 충격 전파의 반복 주파수와 출력 전압 50 Ω과 1 000 Ω 부하의 최고치는 해당 표준에 명시되어 있다.</p> <p>발생장치의 성능은 시험 전 확인해야 한다.</p> <p>버스트는 양성과 음성 모두 적용되어야 한다.</p> <p>각 진폭과 극에서 시험 주기는 1분 미만이어야 한다.</p> <p>주전력의 전원 네트워크는 버스트 에너지가 주전원에서 분산되는 것을 막는 필터를 포함해야 한다.</p> <p>시험 펄스는 측정 기간 동안 지속적으로 적용되어야 한다.</p>
진 폭	최고 값 : 2 kV
반복 주기	5 kHz

A.7.5 교류/직류 전원 라인에 대한 서지: 교란 시험	
적용 표준	IEC 61000-4-5 [25]
시험절차	<p>서지(surge) 발생장치는 해당 표준에 명시된 성능으로만 사용되어야 하며, 서지에 노출시키는 시험이다. 이 시험의 상승 시간(rise time), 펄스 폭, 고/저 임피던스 부하시 외부 전압/전류의 최고치, 두 연속적인 펄스 간의 최소 시간 간격은 해당 표준에 명시되어 있다.</p> <p>피시험장치(EUT)에 연결 전 발생장치의 성능을 확인해야 한다.</p> <p>교류 전원 공급 라인에는 최소 3개의 양성 서지와 3개의 음성 서지를 적용하며, 교류 전원 공급 각도 0°, 90°, 180° 및 270°에 동시 적용되어야 한다.</p> <p>직류 전원 라인에는 3개의 양성 서지와 3개의 음성 서지를 적용한다.</p> <p>투입 네트워크는 서지가 연결되는 선에 따르며, 자세한 사항은 해당 표준에 따른다.</p> <p>시험 펄스는 측정 기간 동안 지속적으로 적용되어야 한다.</p>
시험 전압	
AC	라인 간: 0.5 kV 라인과 지면: 1.0 kV
DC	라인 간: 1.0 kV 라인과 지면: 2.0 kV

A.8 성능시험 (배터리로 작동되는 미터)

A.8 내부 배터리에 저전압 공급 (주전원에 연결되지 않은 경우): 영향 시험	
적용 표준	이 시험에 참고할 표준은 없음.
시험 절차	온도 안정성 도달과 필수 측정행위에 충분한 기간까지 (단수, 혹은 복수의) 배터리를 특정 조건에 노출시키는 시험이다. 배터리 대신 모의 시험용으로 대체 전력원 (충분한 전류 수용량을 가진 일반 전력원)이 사용된다면, 특정 타입 배터리의 내부 임피던스까지 같이 모의 하여야 한다. 배터리의 최대 내부 임피던스는 제조자의 안내를 따른다.
전압 하한 범위	명세서에 표기된 미터의 최저 기능 수행 가능 전압
주기 수	기능 모드(functional mode)마다 최소한 한번의 시험주기를 시행해야 함.

부속서 B 유량 교란 시험 (권 고)

B.1 일반 사항

B.1.1 이 부속서에 기술된 시험은 주변 기압과 동일한 기압의 공기에 $0.25 Q_{\max}$, $0.4 Q_{\max}$ 및 Q_{\max} 의 유량에서 수행해야 한다. p_{\min} 에서 천연가스의 압력이 대기압보다 높을 시 천연가스로 수행할 수 있다.

B.1.2 가스미터의 배관형태가 모든 배관 크기와 동일하다면, 두 가지 형태의 배관에서 시험을 수행해도 된다.

B.2 가벼운 교란

B.2.1 배관 배열(그림 1의 a 및 1의 b 참조)은 다음과 같은 도관으로 구성한다. 공칭직경 DN_1 및 길이 $5DN_1$ 의 도관, 곡률반경 DN_1 의 "L"형 엘보우 2개로 동일 평면이 아닐 것, 그리고 직경 DN_1 에서 DN 으로 접속하는 동심형 아답터로 길이는 DN 에서 $1.5DN$ 사이 일 것.

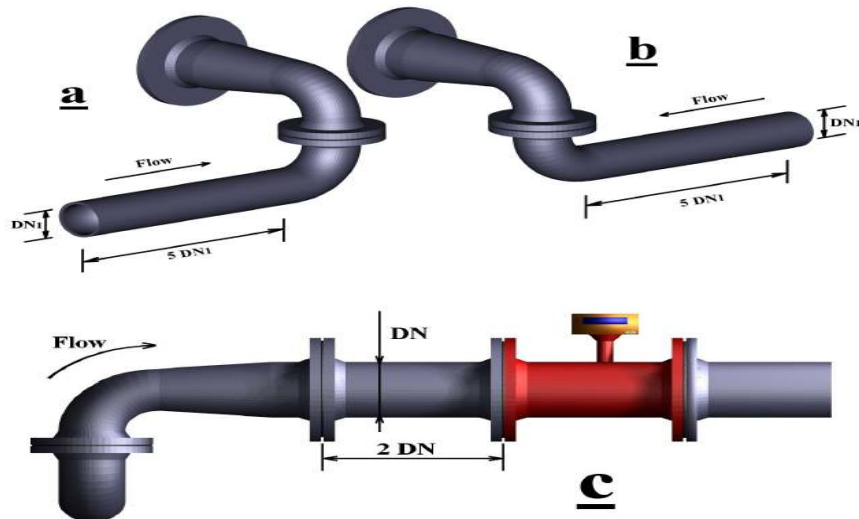


그림 1 : 가벼운 유량 교란 배관 구성

DN값과 관련된 DN₁의 값은 다음 표에 따른다.

DN(미터측)(mm)	DN ₁ (배관측)(mm)
50	40
80	50
100	80
150	100
200	150
250	200
300	250
400	300
500	400
600	500
750	600
1 000	750

더 작거나 큰 크기는 표의 값에 따라 십진법 배수로 계산한다.

B.2.2 이 시험은 **B.2.1**에서 규정한 배관 배열에서 시험하며, 미터입구의 2 DN의 상승에 설치하거나(그림 1의 c 참조) 또는 그보다 더 긴 상류 측 직관 부를 갖거나 또는 제조자가 규정한 유동 조건을 가져야 한다.

후자의 제조자가 필요에 의하여 규정한 상류측 직관부 및 유동 조건은 형식승인의 일부로 취급하여야 하며, 형식승인서에 명시하여야 한다.

B.2.3. 시험을 하는 동안, 미터의 오차곡선의 치우침은 0.33 %를 초과하여서는 안된다.

B.3. 가혹한 교란

B.3.1 **B.2.1**에서 규정한 배관 배열과 동일하며, 여기에 추가하여 그림 3의 표시와 같은 내경 면적의 반을 줄인 판을 두 엘보우 사이에, 출구가 첫째 굴곡부의 외측 반경을 향하도록 설치한다.

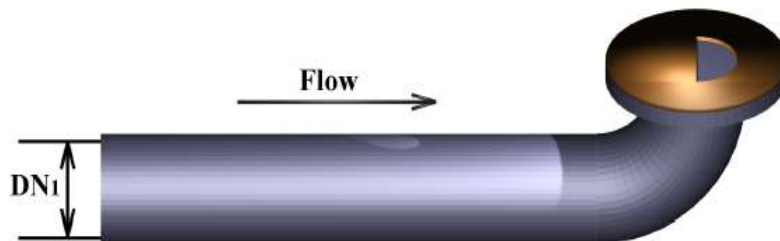


그림 2

B.3.2 B.2.2 및 B.2.3의 규정을 동일하게 적용한다.

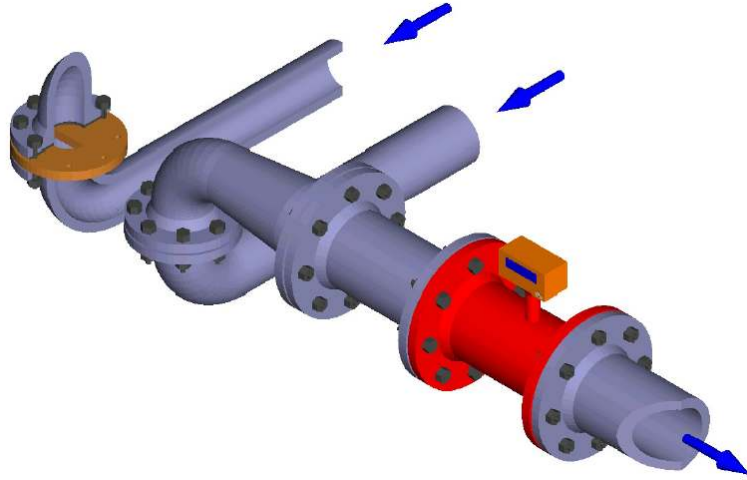


그림 3 그림 1과 2의 3차원 묘사

부속서 C
측정 원리에 따른 적용가능 시험 개괄
(권 고)

C1 일반 사항

이 부속서는 측정 원리에 따른 필요한 시험을 나타낸다. 표 C.1에서 다이어프램식 (diaphragm) 가스미터, 온도 보정식 (TC: temperature compensated) 가스미터, 로터리 피스톤식(rotary piston) 가스미터, 터빈식(turbine) 가스미터는 모두 기계식 가스미터이다.

전자 장비나 소프트웨어가 이 기계식 측정 원리에 추가되었다면, 전자시험과 소프트웨어 시험을 받아야 한다.

표 C1 측정 원리에 따른 적용가능 시험 개관

시 험	관련 조항 (Clause)	다이어 프램식 (Diaphragm)	로터리 피스톤식 (Rotary piston)	터빈식 (Turbin)	초음파식 (Ultrasonic)	코리올리스식 (Coriolis)	질량유량식 (Thermal mass)	와류식 (Vortex)
외관	8.4.1	X	X	X	X	X	X	X
점검과 경고	8.4.2	-	-	-	X	X	X	X
오차	8.4.3	X	X	X	X	X	X	X
재현성	8.4.4	X	X	X	X	X	X	X
위치와 유량 방향	8.4.5	-	X	X	적용한 경우	X	-	-
내압시험	8.4.6	X	X	X	X	X	X	X
압력손실	8.4.7	X	-	-	-	-	-	-
내장된 환산장치	8.4.8	적용한 경우	적용한 경우	적용한 경우	적용한 경우	적용한 경우	적용한 경우	적용한 경우
유량 교란	8.4.9	-	-	X	X	-	-	X
내구성	8.4.10	X	X	X	-	-	-	-
회전축 시험(토크)	8.4.11	-	적용한 경우	적용한 경우	-	-	-	-
과부하 시험	8.4.12	X	X	X	-	-	-	-
가스 종류의 변화	8.4.13	X	X	X	X	X	X	X
진동 · 충격	8.4.14	X	X	X	X	X	X	X
교체 가능한 부품	8.4.15	-	적용한 경우	적용한 경우	적용한 경우	-	-	-
전자식 부품	8.4.16 + 부속서 A	-	-	-	X	X	X	X
소프트웨어	8.4.17	-	-	-	X	X	X	X
정적 자기장	8.4.18	X	X	X	X	X	X	X

부속서 D

참고문헌

- [1] International Vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML. ISO, Geneva, 1993
- [2] International vocabulary of terms in legal metrology (VIML). OIML, Paris, 2000
- [3] The International System of Units (SI), 8th edition, BIPM, Paris, 2006
- [4] International Document OIML D 2: Legal units of measurement, OIML, Paris, 1999 + Amendment 2004
- [5] International Document OIML D 11: General requirements for electronic measuring instruments. OIML, Paris, 2004
- [6] Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM). BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML. ISO, Geneva, 1995
- [7] OIML International Recommendation R 118. Testing procedures and test report format for pattern evaluation of fuel dispensers for motor vehicles. OIML, Paris, 1995
- [8] Measuring systems for gaseous fuel, OIML TC 8/SC7 *Gas metering*, Draft Recommendation, April 2007.
- [9] Surveillance of utility meters in service on the basis of sampling inspections, OIML TC 3/SC 4, 2nd Committee Draft, February 2006.
- [10] ISO 12213-2 (2006): Natural gas – Calculation of compression factor – Part 2: Calculation using molar-composition analysis, ISO, Geneva, 2006.
- [11] ISO 12213-3 (2006): Natural gas – Calculation of compression factor – Part 3: Calculation using physical properties, ISO, Geneva, 2006.
- [12] ISO 6976 (1995): Natural gas, calculation of calorific values, density, relative density, Wobbe index from composition, ISO, Geneva, 1995 with corrigenda (1997 & 1999).
- [13] IEC 60068-2-1 (2007-03) Environmental testing, Part 2: Tests, Test A: Cold.
- [14] IEC 60068-2-2 (1974-01), with amendments 1 (1993-02) and 2 (1994-05) Environmental testing Part 2: Tests. Test B: Dry heat.
- [15] IEC 60068-2-30 (2005-08) Environmental testing Part 2: Tests. Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle).
- [16] IEC 60068-2-31 (1969-01) with amendment 1 (1982-01) Environmental testing Part 2: Tests Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens.
- [17] IEC 60068-2-47 (2005-04) Environmental testing Part 2-47: Test methods, Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic tests.
- [18] IEC 60068-2-64 (1993-05), with Corrigendum 1 (1993-10) Environmental testing

- Part 2: Test methods, Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance.
- [19] IEC 60068-2-78 (2001-08) Environmental testing -Part 2-78: Tests - Test Cab: Damp heat, steady state
- [20] IEC 60654-2 (1979-01), with amendment 1 (1992-09) Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment Part 2: Power Consolidated edition
- [21] IEC/TR 61000-2-1 (1990-05) Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 1: Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems.
- [22] IEC 61000-4-2 (1995-01) with amendment 1 (1998-01) and amendment 2 (2000-11) Basic EMC Publication Electromagnetic compatibility (EMC) Part 4: Testing and measurement techniques, Section 2: Electrostatic discharge immunity test. Consolidated Edition: IEC 61000-4-2 (2001-04) Ed. 1.2.
- [23] IEC 61000-4-3 (2006-02) Electromagnetic compatibility (EMC): Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.
- [24] IEC 61000-4-4 (2004-07) with corrigendum 1 (2006-08) Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test. Basic EMC Publication.
- [25] IEC 61000-4-5 (2005-11) Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test.
- [26] IEC 61000-4-6 (2003-05) with amendment 1 (2004-10) and amendment 2 (2006-03) Electromagnetic compatibility (EMC): Part 4: Testing and measurement techniques, Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields. Consolidated Edition: IEC 61000-4-6 (2006-05) Ed. 2.2.
- [27] IEC 61000-4-11 (2004-03) -Part 4-11: Testing and measuring techniques -Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.
- [28] IEC 61000-6-1 (2005-03) Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Section 1: Immunity for residential, commercial and light-industrial environments.
- [29] IEC 61000-6-2 (2005-01) Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments.

제2장 검정기준

1. 적용범위 이 규정은 계량에 관한 법률 제20조 및 제32조의 규정에 의한 가스미터의 검정 및 검사에 대하여 적용한다.

2. 검정의 종류

2.1 초기검정 제작 및 수입된 계량기에 대하여 지정검정기관에서 최초로 실시하는 검사를 말한다.

2.2 수시검사 초기검정 후 고장이 발생하여 부품을 교체하는 등 수리한 계량기가 수리 전 계량기의 성능과 동등하다고 인정하는 검사로 시·도지사가 실시하는 검사를 말한다.

2.3 재검정 초기검정 후 유효기간이 만료되기 전에 지정검정기관에서 실시하는 검사를 말한다.

3. 검정방법 및 절차

3.1 초기검정 및 재검정

계량기의 제작업자, 수입업자 또는 유효기간이 만료되기 전에 계량기를 법정계량에 사용하고자 하는 자는, 계량에 관한 법률 시행규칙 별지 제16호서식의 계량기검정 신청서와 그 계량기를 지정검정기관에 제출하여야 한다. 재검정 신청시 계량기의 성능유지를 위해 관련부품이 교체(수리의 범위는 시행령 별표 6 참조)되었을 경우 교체된 부품명과 교체사유를 작성하여 함께 제출한다. 계량기검정신청서의 구분 란에 제작은 “제작”, 수입은 “수입”, 유효기간이 만료된 재검정은 “재검정”으로 기재한다.

3.2 수시검사

3.2.1 수리업자는 계량기를 수리하여 법정계량에 사용하고자 할 경우 계량에 관한 법률 시행규칙 별지 제14호의 2서식의 계량기 수시검사 신청서를 시·도지사에게 제출하여야 한다.

3.2.2 시·도 계량검사공무원(이하“계량공무원”이라 한다)은 원칙적으로 현장을 방문하여 계량기의 상태를 확인하거나 수리업자에게 검정증인을 제거하도록 한다.

3.2.3 수리업자는 계량기를 수리한 후 세부 수리내용(수리일시, 수리개소, 수리내용 등)을 기록하여 계량공무원에게 제출한다.

3.2.4 계량공무원은 현장을 방문하여 검사를 실시한 후 검정증인을 한다.

3.3 계량기의 검정은 오차검사와 구조검사로 구분하여 실시한다.

3.3.1 오차검사

3.3.1.1 일반적인 가스미터

3.3.1.1.1 가스미터의 오차검사를 위한 시험유량은 Q_{min} , $0.2Q_{max}$ 및 Q_{max} 유량으로 한다.

다만, 2005년 1월 1일 이전에 초기검정 받은 제품은 $0.2Q_{max}$ 및 Q_{max} 유량으로 한다.

3.3.1.1.2 오차검사는 샘플링 검사를 원칙으로 한다. 단, 검정신청자의 요구가 있을 경우와 로트별 신청수량이 샘플수와 같거나 적을 경우에는 전수검사로 할 수 있다.

3.3.1.3 샘플링 검사방법에 의하여 오차검사를 실시할 경우 **KS Q ISO 2859** 샘플링 검사방식을 적용하며, 검사유량에 따라 다음 표와 같이 실시한다.

유량(m ³ /h)	검사수준	합격품질수준(AQL)	통과유량
$Q_{max} \geq Q \geq 0.2Q_{max}$	통상검사수준 II	0.65 %	
$0.2Q_{max} > Q \geq Q_{min}$	통상검사수준 I	1.5 %	주기체적의 10배 이상

3.3.1.2 가스부피환산장치가 내장된 가스미터

3.3.1.2.1 가스미터의 오차검사를 위한 시험유량은 Q_{min} , $0.2Q_{max}$ 및 Q_{max} 유량으로 한다.

3.3.1.2.2 오차검사는 샘플링 검사를 원칙으로 한다. 단, 검정신청자의 요구가 있을 경우와 로트별 신청수량이 샘플수와 같거나 적을 경우에는 전수검사로 할 수 있다.

3.3.1.2.3 샘플링 검사방법에 의하여 오차검사를 실시할 경우 **KS Q ISO 2859** 샘플링 검사방식을 적용하며, 검사유량에 따라 다음 표와 같이 실시한다.

유량(m ³ /h)	검사수준	합격품질수준(AQL)
$Q_{max} \geq Q \geq 0.8Q_{max}$	통상검사수준 II	0.65 %

3.3.1.2.4 온도검사는 규정된 측정범위 내에서 최저 사용온도의 5 °C 이내, 20 °C, 최고 사용온도의 5 °C 이내에서 실시하여야 하며, 온도의 편차는 ± 4 %를 적용한다.

3.3.1.2.5 압력검사는 1기압(atm), 제조자가 제시하는 압력의 0.5 P_{max} , P_{max} 에서 실시하여야 하며, 압력의 편차는 ± 4 %를 적용한다.

3.3.2 구조검사

3.3.2.1 구조검사는 샘플링 검사를 원칙으로 한다. 다만, 검정신청자의 요구가 있을 경우, 로트별 신청수량이 최소 샘플수와 같거나 적을 경우 전수검사로 할 수 있다.

3.3.2.2 샘플링 검사방법에 의하여 오차검사를 실시할 경우 **KS Q ISO 2859-1**의 부표 1 샘플(크기) 문자 및 부표 2-A 보통검사의 1회 샘플링방식 중 특별검사수준(S-2)을 적용하고 합격 품질수준(AQL)은 4.0 %로 한다.

4. 검정항목 가스미터의 검정항목은 다음과 같다.

4.1 초기검정

4.1.1 오차검사

4.1.1.1 일반적인 가스미터는 **3.3.1.1**의 시험유량에 대하여 실시하여, **6.3**(정확도 등급과 최대허용오차)를 만족하여야 한다.

4.1.1.2 가스부피환산장치가 내장된 가스미터는 **3.3.1.2**의 온도 및 압력에 대하여 실시하여, **6.3.4.4**(최대허용오차)를 만족하여야 한다.

4.1.2 구조검사

구조검사는 **5.2**(표시)에 따라 실시한다.

4.2 수시검사 및 재검정

4.2.1 오차검사

4.1.1.1 일반적인 가스미터는 **3.3.1.1**의 시험유량에 대하여 실시하여, **6.3**(정확도 등급과 최대허용오차)를 만족하여야 한다.

4.1.1.2 가스부피환산장치가 내장된 가스미터는 **3.3.1.2**의 온도 및 압력에 대하여 실시하여, **6.3.4.4**(최대허용오차)를 만족하여야 한다.

4.2.1.3 계량에 관한 법률 제34조에 따라 실시하는 검사는 같은 법 시행령 제15조의 규정에 의한 사용공차를 적용한다.

4.2.1.2 구조검사

구조검사는 **5.2**(표시)에 따라 실시한다.

5. 검정증인 지정검정기관(수시검사의 경우는 시·도지사)은 검정 또는 검사에 합격한 제품에 대해서는 계량에 관한 법률 제23조 및 같은 법 시행규칙 제25조의 규정에 의한 검정증인을 표시하여야 한다. 또한 지정검정기관(수시검사의 경우는 시·도지사)은 계량기의 계량특성이 바뀌어 질 수 있는 구성요소에는 별도의 봉인을 요구할 수 있다.

제3장 기준가스미터 검사기준

이 기준은 계량에 관한 법률 제24조, 같은 법 시행령 제25조 및 같은 법 시행규칙 제26조의 규정에 의한 기준가스미터의 검사에 대하여 규정한다.

1. 적용범위 계량에 관한 법률 시행령 제25조에서 규정하고 있는 기준가스미터(이하 “미터”라 한다)에 대하여 적용한다.

2. 용어의 정의 이 기준에서 사용하는 용어의 정의는 제1장 용어의 정의 규정에 따른다.

3. 구조

3.1 외관

3.1.1 가스의 흐름방향을 알 수 있는 표지 또는 표기가 있어야 하며, 습식미터의 경우에는 수면조정장치 및 수평장치가 있어야 한다.

3.2 구조일반

3.2.1 기준습식가스미터는 계량실 내의 물이나 기름을 제거할 수 있는 장치가 부착되어 있어야 한다.

3.2.2 기준 가스미터는 압력 및 온도를 측정할 수 있는 구조이어야 한다. 이 때 기준 습식 가스미터는 입구 측의 압력과 봉입액의 온도를 측정할 수 있는 구조이어야 하고, 기준습식가스미터 이외의 것은 입구 및 출구의 압력을 측정할 수 있는 구조이어야 한다.

3.2.3 기준가스미터 사용유량 범위의 최대유량 및 최소유량의 상한 값은 본 기준 제1장의 3.1에 적합하여야 한다.

4 표시 기준가스미터에는 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음 사항이 표기되어 있어야 한다.

4.1 계량기명(기준가스미터라는 뜻이 포함된)

4.2 계량실의 체적 또는 구경과 사용유량범위

4.3 제작년도 및 기물번호

4.4 제조자명 또는 그 약호

4.5 법정 계량단위에 의한 표지 또는 표기

4.6 사용압력범위

5. 눈금

5.1 기준가스미터의 눈금의 굵기는 0.1 mm 이상이어야 한다.

5.2 기준가스미터의 최소 눈금 값은 계량실의 부피 또는 사용 최대유량에 따라 다음 표 1과 같아야 한다.

표 1 최소 눈금의 값

계량실 부피(dm ³)	최소눈금의 값(dm ³)	최대유량(m ³ /h)	최소눈금의 값(dm ³)
2 이하	0.01 이하	2 이하	0.01 이하
20 이하	0.1 이하	10 이하	0.1 이하
100 이하	1 이하	100 이하	1 이하
100 초과	10 이하	100 초과	5 이하

6 최대허용오차 기준가스미터는 밀도 1.2 kg/m³인 공기를 시험유체로 사용했을 때, 다음 표 2에서 규정하고 있는 값 이내이어야 한다

표 2 최대허용오차

유량 범위	최대 허용 오차
$Q_{\min} \leq Q < 0.1Q_{\max}$	± 1.5 %
$0.1Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	± 0.7 %

7. 누설 누설은 어느 것을 적용하느냐에 따라 사용최대압력 또는 최소압력으로 수행하여야 한다. 누설 율은 다음의 값 중 큰 값보다 작아야 한다.

7.1 시험 설비에서 사용할 최소 유량의 0.1 %

7.2 100 dm³/h

8. 검사방법

8.1 시험실 및 시험 설비

8.1.1 일 반

8.1.1.1 시험실은 미터를 정확하고 효율적으로 시험될 수 있도록 설치하여야 한다.

8.1.1.2 시험실은 청결하고 정돈되어 있어야 한다. 엔진 및 다른 소음 발생 기계들은 시험실 밖에 놓아두는 것이 바람직하다.

8.1.2 주변 조건

8.1.2.1 평균 주변 온도는 다음 온도의 산술 평균으로 정의된다.

a) 표준기의 주변 온도.

b) 피 시험기의 주변 온도.

c) 시험설비 입구의 공기온도.

d) 검사 전 미터를 보관하는 장소의 주변 온도.

비 고 검사시 피시험기는 동일한 온도조건을 가진 다른 장소에 보관되어질 수 있다.

8.1.2.2 시험실 공기 조건은 충분히 안정화된 상태여야 한다. 최소요구사항은 다음과 같다.

a) 평균 주변 온도 변동이 12시간당 4 °C를, 1시간당 2 °C를 초과하지 않아야 한다.

b) 8.1.2.1에서 언급한 임의의 두 온도의 차이는 2 °C를 초과하지 않아야 한다.

8.1.2.3 다음 요구사항을 만족할 경우 기준기와 피 시험기의 온도 차이를 보정하지 않고 시험할 수 있다.

a) 미터 시험에 사용하는 공기온도가 주변온도와 같다.

b) 평균 주변 온도는 변동이 12시간당 2 °C를, 1시간당 0.5 °C를 초과하지 않는다.

c) 8.1.2.1에서 언급한 임의의 두 온도간의 차가 0.5 °C를 초과하지 않는다.

이외의 모든 경우에는 온도차에 대한 보정이 이루어져야 한다.

8.1.2.4 최초 시험이 시작되기 전에 안정된 조건에 도달되어야 하며, 시험 종료 직후까지 이 조건이 유지되어야 한다.

8.1.2.5 측정기간 중 시험실 온도를 최소 1일 1회 점검하여야 한다.

8.1.2.6 시험실 기압은 최소 1일 1회 측정하는 것이 바람직하다.

8.1.3 시험 설비

8.1.3.1 시험 공기

8.1.3.1.1 시험 공기는 청결하고 먼지나 기름이 없어야 한다.

8.1.3.1.2 시험 공기의 온도는 평균 주변온도의 0.5 °C 이내에 있어야 한다.

8.1.3.1.3 응축을 발생시키지 않는 상대습도여야 한다.

8.1.3.2 압력 측정

8.1.3.2.1 피 시험 미터의 압력 취출구(pressure tapping)는 미터 입구의 상류 방향으로 파이프 직경만큼 떨어진 곳과 미터 출구(outlet)의 하류 방향으로 파이프 직경만큼 떨어진 곳에 위치되어야 한다. 또는, 측정된 압력이 위에서 언급한 위치에서 지시하는 압력과 정확하게 일치하고 있음을 증명하여야 한다.

8.1.3.2.2 입구의 취출구로부터 상류 방향과 출구의 하류방향으로 적어도 파이프 직경에 해당하는 길이만큼 직관이어야 한다. 직관부 길이는 입구 또는 출구의 공칭 사이즈와 동일하여야 한다.

8.1.3.3 온도 측정 가스 부피의 측정에 사용되는 온도는 시험 미터의 출구에서 측정하는 것이 바람직하다. 단, 온도 측정구가 설치 된 미터는 그 장소에서 측정한다.

8.1.3.4 누설 시험장치의 안팎으로 일어나는 외부누설과 밸브 등을 통한 내부누설을 포함하여, 시험 장치에 대한 전반적인 누설시험은 정기적으로 실시하는 것이 바람직하다.

8.1.3.5 직렬 시험 미터를 직렬로 시험할 경우, 미터 들간에 상호작용이 없어야 한다. 이 조건은 모든 미터를 라인의 각 위치에 놓고 시험함으로써 검증 될 수 있다.

8.1.4 표준기

8.1.4.8.1 시험 장치는 가스미터 시험에 적합한 표준기가 부착되어 있어야 한다. 표준기의 작동범위는 피 시험 미터의 작동범위에 적합한 것이어야 한다.

8.1.4.2 유량계산을 위하여 파라미터 측정에 사용되는 압력계, 온도계 및 부피유량 표준기 등은 국가 또는 국제표준과 소급성이 유지되는 교정 성적서 또는 기준기검사 합격서를 가지고 있어야 한다.

8.1.4.3 8.1.4.2의 규정에 의한 성적서는 기기의 범위가 포함되어야 하고, 불확도가 기재되어야 한다.

8.1.4.4 시험소는 미터 오차 결정에 있어 A형 및 B형의 불확도를 항상 규정할 수 있어야 한다. 불확도는 측정의 불확도의 표현 지침(Guide to the expression of uncertainty in the measurement (1993판))에 따라 계산하여야 하며, (확장)불확도 는 포함인자 (coverage factor) $k = 2$ 를 적용하여 계산하여야 한다.

8.2 검사

8.2.1 오차 곡선

8.2.1.1 미터는 시험실 온도로 안정화되어야 한다.

8.2.1.2 제조자의 작동 설명서에 따라 미터를 시험장치에 설치하여야 한다. 미터의 입구 및 출구에 연결하는 파이프의 공칭 크기는 최소한 미터 체결부의 공칭 크기와 동일해야 한다.

8.2.1.3 미터가 시험 장치에 설치된 후, 어느 것을 적용할 것인가에 따라 시험장치의 최소 또는 최대 게이지 압력을 인가한다.

온도가 안정화 된 후, 누설 율 은 **8.1.3.4**에 규정된 바와 같아야 한다.

8.2.1.4 최초 일련의 시험을 시작하기 전에, 최대 유량으로 미터를 작동시켜야 한다. 이 때 미터의 통과 부피는 최소한 미터 주기체적의 50배 이상이거나, 최대유량으로 1시간에 해당 부피의 20 % 이상이어야 한다.

8.2.1.5 제출된 모든 미터의 오차 곡선은 최소 7유량에서 결정되어야 한다. 이 유량에는 다음이 포함되어야 한다.

$$Q_{max} \quad 0.7Q_{max} \quad 0.4Q_{max} \quad 0.2Q_{max} \quad 0.1Q_{max} \quad 3Q_{min} \quad Q_{min}$$

8.2.1.6 다수의 미터가 일렬로 시험되는 경우, 시험대에서 압력 강하가 측정부피에 미치는 영향을 규명하기 위하여, 각 미터 입구의 평균압력을 측정하여야 한다.

8.2.1.7 각 유량에서 오차는 측정오차의 평균값으로 결정하여야 한다.

사용유량에서 오차는 적어도 3회 실시하여야 한다.

8.2.1.8 각 유량에서 오차는 최대허용오차 이내에 있어야 한다.

8.3 합격서 검사기관은 검사한 미터가 모든 관련 요구사항에 적합할 경우 계량에 관한법률 시행규칙 제26조 제2항의 규정에 의한 기준기검사합격서를 발행하여야 하며, 기준기검사합격서에는 확장불확도를 표기하여야 한다.