

제정 기술표준원 고시 제2001-855호(2001.12.20.)

개정 기술표준원 고시 제2003-1173호(2003.9.23.)

개정 기술표준원 고시 제2004-71호(2004.2.16.)

개정 기술표준원 고시 제2006-686호(2005.10.17.)

개정 기술표준원 고시 제2006-513호(2006.10.17.)

기술표준원 고시

제2010 - 429호

계량에 관한 법률 제12조, 제20조 및 제32조, 같은 법 시행규칙 제11조, 제17조 및 제20조에 따라 온수미터 형식승인기준 및 검정기준(이하, "온수미터 기술기준"이라 한다)을 다음과 같이 일부 개정하여 고시합니다.

2010. 10. 4.

기술표준원장

온수미터 기술기준 일부개정 고시

온수미터 기술기준을 별지와 같이 개정한다.

부칙

제1조(시행일) 이 기준은 2011년 7월 1일부터 시행한다. 다만, 동 고시 시행일 이전에도 온수미터가 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 6월 30일까지 동 기술기준을 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 2013년 10월 3일까지로 한다.

[별첨]

온수미터 기술기준

제정	기술표준원 고시 제2001-855호(2001.12.20.)
개정	기술표준원 고시 제2003-1173호(2003.9.23.)
개정	기술표준원 고시 제2004-71호(2004.2.16.)
개정	기술표준원 고시 제2006-686호(2005.10.17.)
개정	기술표준원 고시 제2006-513호(2006.10.17.)
개정	기술표준원 고시 제2010-429호(2010.10.4.)

제1장 온수미터 형식승인기준

1. 적용범위 계량에 관한 법률 제12조 및 같은 법 시행령 제17조에 따른 호칭지름이 350 mm 이하인 온수미터에 대하여 적용한다. 다만, 수도미터는 제외하며, 열량단위로 표기되는 온수미터에는 적용하지 않는다.

이 기준에 의한 온수미터의 종류는 다음과 같다.

- 1형식 : 온수미터⁽¹⁾
- 2형식 : 적산열량계의 유량부를 형성하는 온수미터⁽¹⁾
- 3형식 : 출구가 대기압인 온수미터(예 : 드럼형) ; 예를 들어 응축수 측정

비고 적산열량계의 유량부를 구성하는 2형식 온수미터는 적산열량계에 대한 기준 요건에 따른다.

주⁽¹⁾ 1형식과 2형식은 5항 참고

2. 용어의 뜻 이 기준에 사용된 용어의 뜻은 다음과 같다.

2.1 유량(Q)

온수미터를 통과하는 온수의 체적을 해당 체적이 온수미터를 통과하는데 소요된 시간으로 나눈 값

2.2 실량(V)

소요된 시간에 관계없이 온수미터를 통과하는 온수의 체적

2.3 유량범위(Flowrate range)

정상 사용조건에서 얻은 온수미터의 지시값이 최대허용오차를 초과하지 않고 최대 및 최소유량으로 결정되는 유량범위.

2.4 최대유량(Q_{max})

유량범위 상한값에 해당하는 유량값으로, 온수미터가 한정된 또는 결정된 시간동안 최대허용오차를 초과하지 않고 지시값을 나타내는 최고 유량값.

2.5 공칭유량(Q_n)

최대유량값의 절반으로 정의되는 유량값. 공칭유량 Q_n 에서 온수미터는 최대허용오차를 넘지 않고서, 연속 및 비연속 조건하에서 정상적으로 작동할 수 있어야 한다.

2.6 상대유량 ($q=Q/Q_{max}$)

최대유량(Q_{max})에 대하여 주어진 유량 Q 의 비(q). 이 기준에서 사용하는 2개의 특정비는 $q_t(Q_t/Q_{max})$ 및 $q_{min}(Q_{min}/Q_{max})$ 이다.

2.7 최소유량(Q_{min})

유량범위 하한값에 해당하는 유량값으로, 온수미터가 최대허용오차를 초과하지 않고 지시값을 나타내는 최저 유량값.

2.8 전이유량(Q_t)

최대 및 최소유량내의 유량값으로 이 유량에 의해 소류영역과 대류영역으로 구분되며, 각각은 이 영역내의 최대허용오차값으로 특성을 나타낸다.

2.9 작동온도(T)

온수미터의 입구에 연결된 관내의 수온

2.10 최대작동압력(P_{max})

온수미터가 연속적으로 작동할 수 있는 최대압력

2.11 압력손실

관에 있는 온수미터에 의해 발생하는 압력손실

2.12 전자장치

특정한 기능을 수행하거나 부품별 개별 기능 수행을 위하여 전자부품을 사용한 장치로, 분리된 부품단위나 조합된 상태로 검사나 시험할 수 있으며, 이는 미터의 일부분이거나 전체일 수도 있다.

2.13 피시험장치(EUT : Equipment Under Test)

전자장치를 갖는 온수미터에서 전기적 성능에 대한 시험을 받아야 할 전자부품으로 조립이나 분리된 상태로 시험할 수 있다.

3. 재질 및 구조

3.1 온수미터는 온수미터가 사용되는 목적에 적합한 강도와 내구성을 갖는 재료로 제작되어야 한다.

3.2 온수미터는 작동온도 범위내에서 수온변화 또는 온도범위 상한값에서 짧은 시간동안 20 °C를 초과하는 경우에 해로운 영향을 받지 않는 재료로 구성되어야 한다.

3.3 온수와 접촉하는 온수미터의 각 부위는 열에 의하여 변형되지 않는 재료를 사용하여야 한다.

3.4 온수미터의 구조는 내부 또는 통상 외부 부식에 대하여 내식성이 있는 재료를 사용하거나 또는 적절한 표면처리로 보호하여야 한다.

3.5 온수미터의 지시장치는 투명한 창으로 보호되거나, 적절한 뚜껑으로 보호하여야 한다.

3.6 3형식 드럼미터에 대한 드럼 용적(volumetric chamber)은 1, 2 또는 5×10^n 리터로 한다. 여기서 n은 양, 음의 정수 또는 "0"이다. 또한, 이 미터에는 수평상태를 알 수 있는 장치(예를 들면 : 수준기)을 부착하여야 한다.

4. 조정(Adjustment)

4.1 온수미터는 미터를 통과하는 액체의 실량과 지시된 체적사이의 관계를 조정할 수 있는 조정기구를 구비할 수 있다.

조정기구가 미터의 외부로 노출된 경우에는 봉인장치가 반드시 있어야 한다. (14.2 참조)

5. 설치조건

5.1 1형식 및 2형식 온수미터는 정상조건에서 미터가 물로 충전되도록 설치되어야 한다.

5.2 온수미터에 의한 체적유량의 측정 정확도가 유체내의 이물질에 의하여 영향을 받을 우려가 있는 (예 : 터빈 및 용적식 온수미터) 경우에는 이를 제거하기 위한 스트레이너(strainer) 또는 필터를 입구 또는 상류 배관에 설치하여야 한다.⁽²⁾

주⁽²⁾ 온수미터 설치시 배관의 상류측에 이물질 등이 쌓이는 것에 주의하여야 한다.

5.3 온수미터의 정확도가 상류측의 교란(굴곡, 밸브, 또는 펌프 등에 의하여)을 받을 경우에는 스트레이트너(straightener)의 사용여부에 관계없이 관로의 직관부를 충분히 길게 하여, 최대허용오차와 관계되는 11.2의 요건을 지시값이 만족할 수 있도록 설치하여야 한다.

6. 작동온도범위

6.1 온수미터의 형식별 작동온도범위는 다음 표 1과 같다. 온수미터는 30 °C 미만의 온도에서 작동하고 지시하여도 무방하나, 반드시 최대허용오차 범위 내에 있을 필요는 없다.

표 1

형식	작동온도범위	
1형식	1a	30 °C ~ 70 °C
	1b	30 °C ~ 90 °C
	1c	30 °C ~ 130 °C
	1d	30 °C ~ 180 °C
2형식	2a	≤ 30 °C ~ 70 °C
	2b	≤ 30 °C ~ 90 °C
	2c	≤ 30 °C ~ 130 °C
	2d	≤ 30 °C ~ 180 °C
3형식	> 0 °C ~ 90 °C	

7. 최대작동압력

7.1 온수미터는 용도에 따라서 다양한 압력에서 작동하는 구조이다. 최대작동압력의 최소값은 3형식 온수미터를 제외하고 1 MPa⁽³⁾이다. 여기서 최대작동압력은 대기압에 미터 양단의 압력손실을 더한 것과 같다.

주⁽³⁾ 실제 온수미터의 최대작동압력은 1 MPa로 취급한다.(9.1 참조)

8. 압력손실

8.1 온수미터 양단의 압력손실⁽⁴⁾(스트레이너가 미터와 일체형인 경우, 이를 포함)은 최대 유량에서 0.1 MPa를 초과하여서는 안 된다.

주⁽⁴⁾ 압력손실 측정은 ISO 4064-3 : 1999(폐쇄관의 수도흐름측정-음용수용 미터 ; 3부 : 시험방법 및 장치)에 따른다. 단, 압력 측정위치는 제조자가 제시하는 세부 사항에 따를 수 있다.

9. 표기 및 검정증인

9.1 온수미터의 몸체 (즉, 지시장치 위의 덮개를 제외한 전체 온수미터)에는 정상적인 설치시 쉽게 읽을 수 있고, 분명하며 지워지지 않는 방법으로 적어도 다음 내용을 표기 하여야 한다.

- a) 측정단위 : m³ (지시장치에 가능한 가까운 곳에 표기할 것)
- b) 최대유량(Q_{ma}), 전이유량(Q_t), 최소유량(Q_{min})
- c) 제조자명 또는 상표(유량부에 양각 또는 음각으로 각인하여야 한다)
- d) 제작년도 및 기물번호 (지시장치에 가능한 가까운 곳에 표기할 것)
- e) 흐름방향 및 호칭구경 (몸체의 양쪽에 표기하거나 또는 한쪽에 표기할 때에는 쉽게 보이도록 할 것)
- f) 형식승인번호

g) 최대작동압력 (1 MPa가 아닌 경우에 한함.)

h) 최대작동온도

I) 문자 V 또는 H (미터가 수직(V) 또는 수평(H)에서만 적절하게 동작하는 경우)

j) 온수미터형식

이상의 요건은 최소한의 표기내용이며, 필요에 따라 기타 내용을 추가하여야 한다.

예를 들면 :

- 불연속식 또는 드럼형 온수미터의 드럼 용량(volumetric chamber capacity)

- 주위온도를 포함하지 않는 온도범위

탈착이 가능한 온수미터의 덮개에는 표기와 검정증인을 표기해서는 안 된다.

k) 계량에 관한 법률 시행규칙 제9조에 의한 정밀도 등의 표시사항

l) 검정 유효기간

j) 수리업체명(수시 검사의 경우에 한함)

10. 지시기구

10.1 온수미터 지시장치는 온수미터를 통과하는 물의 체적을 m^3 로 반드시 표기하여야 한다.

원통형 숫자바퀴식(직독식), 원형눈금판상에 지침 회전식(지침식) 또는 이의 혼용식이 지시체적을 표기하기 위하여 사용된다. 원통형 숫자바퀴식은 아래에서 위쪽으로 움직여야 한다.

회전하는 지침은 시계방향으로 회전하여야 한다. 각각의 분할 표기한 원통 톨러 및 원형눈금판 상의 각 지침은 “지시소자(indicating element)”라 한다.

지시소자의 배열은 지시부피의 읽음이 모호하지 않도록 하여야 한다. 이 장치가 여러 개의 소자로 이루어진 경우, 측정결과를 각각 지시소자의 지시값을 단순병렬로 읽는 것이 가능한 구조이어야 한다.

첫째자리의 지시소자가 완전히 1회전한 후에 $1 m^3$ 의 최소 분수를 표시하여야 하며, 연속적으로 움직여야 한다.

10.2 각 지시소자는 첫째자리가 “눈금분할(scale divisions)”인 10, 20, 50, 100 또는 200으로 나누어진 경우를 제외하고는 10등분으로 나누어져야 한다.

1차 지시소자 외의 지시소자 숫자의 전환은 하위자리(preceding) 소자가 1/10 회전을 넘지 않은 상태에서 움직이는 동안 일어나야 한다.

원통형 숫자바퀴식의 숫자는 실제 또는 겉보기 높이가 최소 4 mm 이상이어야 한다.

지시소자가 10등분 되어있는 경우, 두 연속한 눈금 표기의 축간격은 실제 또는 광학적으로 확대한 간격이 4 mm 이상, 5 mm 이하이어야 한다.

1차 지시소자의 실제 눈금간격 또는 확대렌즈가 장착되어 있는 경우의 겉보기 눈금 간격은 정상 판독위치에서 다음 표 2의 값에 따른다.

표 2

분할눈금의 숫자	실제 또는 겉보기 눈금간격 d (mm)
10	$4 \leq d \leq 5$
20	$2 \leq d \leq 5$
50	$1 \leq d \leq 4$
100	$0.8 \leq d \leq 2$
200	$0.8 \leq d \leq 2$

원형 눈금판상에서 움직이는 지침(pointer)을 가진 형태의 지시소자는 눈금양을 표기 하여야 한다. 양은 10^n 형태이어야 하고, n은 양, 음의 정수 또는 0이다. 지표(index)와 원형눈금 또는 원통눈금간의 이격거리는 1 mm를 초과하지 않아야 한다. 지침 지시부의 굵기는 눈금간격의 1/4이하이어야 하며, 0.5 mm를 초과하지 않아야 한다.

눈금표기의 폭은 눈금간격의 1/4를 넘지 않아야 한다.

예를 들면, 흑색 및 적색과 같이 두 가지의 대비되는 색상을 m^3 의 승수와 약수 사이를 구별하기 위하여 지시소자의 숫자 및 눈금 표기에 사용한다.

10.3 지시장치의 분해능 오차(ϵ_r)는 최소유량(Q_{min})으로 90분이내의 시험시간에서 실량의 1.25 %를 초과하지 않아야 한다.

$$\epsilon_r(\%) = \frac{\Delta V}{V_a} \times 100 \leq 1.25(\%)$$

여기서, ΔV 는 최소눈금간격 (m^3),

V_a 는 1.5시간에 최소유량으로 통과한 실량 : $1.5 \times Q_{min}$ (m^3)

10.4 2형식 온수미터의 지시장치는 전기회로를 개방 또는 폐쇄하여, 일정량의 온수가 미터를 통과할 경우 신호를 내도록 하는 장치의 형태를 취할 수 있다. 이 미터는 **10.1**, **10.2** 및 **10.3**에서 기술한 것과 같은 지시장치를 구비할 수 있다. 2형식 온수미터의 유량 발생장치는 탈착이 가능한 경우 다른 종류나 다른 크기의 온수미터 간에 교환할 수 없는 구조로서 **12.11**의 요건을 만족하여야 한다.

10.5 지시기구는 정확히 작동하고 주위의 공기온도 $50^\circ C$ 에서 지시값의 판독성을 악화시키지 않는 구조이어야 한다.⁽⁶⁾

주⁽⁶⁾ 온수미터의 최대작동온도에서 지시기구(및 보호되지 않는 온수미터의 기타 부위)는 노출된 표면이 $80^\circ C$ 를 초과하지 않는 구조이어야 한다.

11. 계량특성

11.1 온수미터 식별

11.1.1 온수미터는 한쌍의 비 q_t 와 q_{min} 로 식별할 수 있다.

11.1.2 동일한 식별값을 갖는 온도미터, 즉 $q_{\min} = \frac{Q_{\min}}{Q_{\max}}$ 의 값이 동일하고, 또한 $q_t = \frac{Q_t}{Q_{\max}}$ 이 동일한 경우에는 동일한 종류에 속하는 것으로 간주한다.

11.2 최대허용오차(mpe)

11.2.1 최대허용오차는 다음의 식을 사용하여 산출한다.

$$\frac{V_i - V_c}{V_c} \cdot 100$$

여기서, V_c : 정확한 방법으로 측정된 체적

V_i : 동일 체적을 동일온도에서 측정하였을 때 온도미터가 지시한 체적

11.2.2 최대허용오차

a) 1형식 1형식에 대한 온도미터의 최대허용오차는 표 3과 같다.

표 3

유량구간	최대허용오차
소류구간 : $Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 5.0 \%$
대류구간 : $Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 3.0 \%$

b) 2형식 2형식에 대한 온도미터의 최대허용오차는 표 4와 같다.

표 4

유량구간	최대허용오차
전유량구간	$\pm 3.0 \%$
공칭유량(Q_n) ⁽⁷⁾ 이 $3 \text{ m}^3/\text{h}$ 미만일 경우 소류구간($Q_{\min} \leq Q < Q_t$)	$\pm 5.0 \%$

주(7) 적산열량계는 유량부의 최대유량을 Q_p 로 사용한다. 그러나 Q_p 는 이 기준에서는 Q_n 에 해당한다. Q_s 이상의 유량에서 유량부가 작동할 요건은 없다.

비고 최소유량과 공칭유량의 비는 최소 10이다. 이 요구조건은 유량조절기를 갖는 적산열량계에는 적용되지 않는다.

c) 3형식 3형식에 대한 온도미터의 최대허용오차는 표 5와 같다.

표 5

유량구간	최대허용오차
전유량구간	$\pm 2.0 \%$

11.2.3 최대허용오차와 관련된 요건은 작동온도범위내 모든 온도변화에 대하여 만족하여야 한다.

11.3 정적 자기장시험(Static magnetic field)

정격작동 조건하에서 온수미터 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.

정적 자기장시험에 사용되는 자석의 조건은 다음과 같다.

- 자석 형식 : 링(ring) 타입
- 재질 : 이방성페라이트(Anisotropic ferrite)
- 자성(magnetization method) : 2극
- 바깥지름 : 70 mm ± 2 mm
- 안지름 : 32 mm ± 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

12. 형식승인

12.1 형식승인용으로 제출된 모든 온수미터는 형식시험을 실시하기 전 이 기준의 각 항에 일치하는지를 확인하기 위하여, 구조검사를 실시하여야 한다.

12.2 형식승인 시험은 최대유량에 따라 형식별 최소 시료수는 표 6과 같다.

표 6

최대유량, m ³ /h	시료의 크기	판정 기준	
		Ac(합격)	Re(불합격)
$Q_{max} \leq 200$	3	0	1
$200 < Q_{max} \leq 2000$	2	0	1
$Q_{max} > 2000$	1	0	1

표 6에 주어진 시료의 크기는 시험할 최소한의 수량으로 형식승인 시험을 위하여는 더 많은 시료를 요청할 수 있으며, 부속서 A(전자장치를 갖춘 온수미터의 성능시험)는 n=1에 대해서 실시한다.

12.3 시험하는 동안 온수미터의 출구 압력은 미터내에서 끓거(boiling)나 캐비테이션이 발생하지 않도록 주위 대기압보다 충분히 높아야 한다.

12.4 온수미터의 오차는(실량 측정시) 최소한 다음 유량에서 결정하여야 한다.

- a) $Q_{\min} \sim 1.1Q_{\min}$
- b) $Q_t \sim 1.1Q_t$ (1형식 온수미터에만 실시)
- c) $0.225Q_{\max} \sim 0.25Q_{\max}$
- d) $0.45Q_{\max} \sim 0.5Q_{\max}$
- e) $0.9Q_{\max} \sim Q_{\max}$

위의 유량에서 매번 측정한 오차는 **11.2.2**에서 규정한 최대허용오차를 초과하지 않아야 한다. 오차는 작동온도범위의 중간 또는 상온의 물을 사용할 수 있다.⁽⁸⁾

각 온수미터의 유량에 대하여 오차를 표기한 특성곡선을 전체 유량범위에 대하여 작성하여 미터의 일반적인 특성을 평가할 수 있다.

주⁽⁸⁾ 필요한 경우, 전 작동온도범위에 걸쳐 최대허용오차가 넘지 않는지를 확인할 수 있다.

12.5 온수미터의 재료구조에 따라 작동최고온도에서 $10(\pm 5)^\circ\text{C}$ 낮은 온도에서 최대작동압력의 1.5배의 수압시험에서 누수를 보이거나 파손되지 않고 견딜 수 있어야 하거나, 작동최고온도보다 $+5^\circ\text{C}$ 에서 최대작동압력을 가했을 때 수압에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

12.6 압력손실값은 적어도 최대유량에서 결정하며, 이 압력손실이 **8.1**의 규정에 일치하는지 확인하여야 한다.

12.7 온수미터(3형식을 제외)는 내구성시험에 견딜 수 있어야 하며 시험동안 지시부의 지침이 정상적으로 작동하여야 한다. 온수미터는 물과 접촉하는 부위에 회전체가 있는 것에 한하여 내구성 시험을 실시하며 **12.7.1**, **12.7.2**에 따라 시행한다. 다만, 호칭구경이 100 mm를 초과하는 미터의 내구성시험은 생략할 수 있다. 단, 호칭구경 50 이하는 열매체의 온도 상한에서, 호칭구경 50 초과는 상온의 물을 사용 할 수 있다.

12.7.1 1형식 온수미터 온수 미터는 최대유량(Q_{\max})에 따라 표 7과 같은 조건에 따라 내구성 시험을 실시한다.

표 7

최대유량 Q_{\max}	시험유량	시험형식	차단횟수	중단시간	시험유량에서 작동시간	시작과 멈춤시간
$Q_{\max} \leq 10 \text{ m}^3/\text{h}$	Q_n	불연속	50 000	15 초	15 초	1초이내에 $0.15Q_{\max}$
	Q_{\max}	연속	-	-	50 시간	
$Q_{\max} > 10 \text{ m}^3/\text{h}$	Q_n	연속	-	-	400 시간	-
	Q_{\max}	연속	-	-	100 시간	

12.7.2 2형식 온수미터 유량부의 내구성 시험은 **12.7.2.1**의 기본 내구성시험을 실시하며, 신청자의 요구가 있을 경우 **12.7.2.2**의 추가 내구성시험을 실시한다.

12.7.2.1 기본 내구성시험 그림 1과 같이 3개의 다른 유량으로 24시간을 1사이클로 하여 연속 100사이클 실시한다. 1사이클 중 4번의 유량 변경을 실시하며 각각의 변경시간은 약15 이내로 한다. 유량의 허용차는 다음과 같다.

$$(1.5Q_{\min}) \pm 5.0 \% \quad Q_n \pm 5.0 \% \quad Q_{\max} - 5.0 \% \sim Q_{\max}$$

12.7.2.1 추가 내구성시험 추가 내구성시험은 Q_{\max} 에 해당하는 유량과 유량부가 견디어야 하는 열매체의 온도 상한에서 300 시간 동안 수행한다. 유량의 허용차는 다음과 같다.

$$Q_{\max} - 5.0 \% \sim Q_{\max}$$

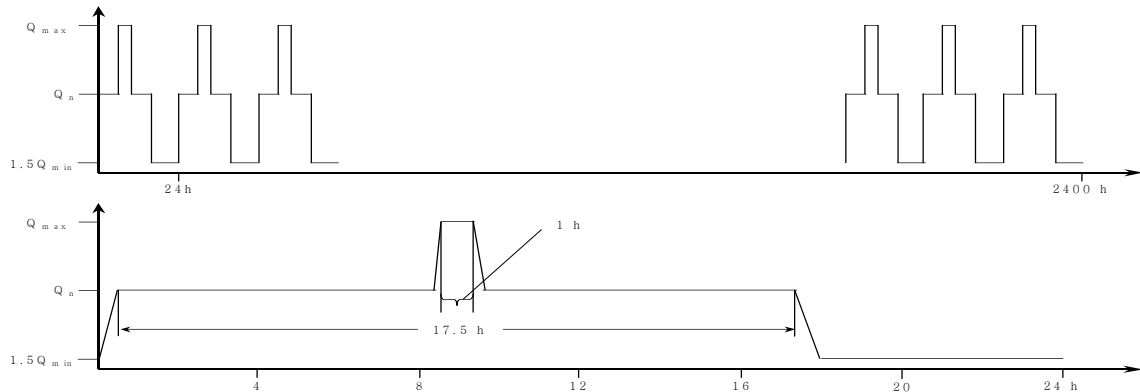


그림 1

12.8 내구성시험 완료 후 온수미터에 대하여 열충격시험을 실시한다. 이 시험은 온수미터에 온수와 냉수를 교대로 통과시키는 것을 1주기로 하여 25주기 이상을 실시한다. 온수는 작동온도구간의 최대온도보다 10 ± 5 ($^{\circ}\text{C}$) 낮은 온도에서 한다. 시험 주기는 매 단계마다 온수미터의 각 부위(지시장치는 제외)가 유체흐름에 의해 거의 온수와 냉수 온도에 도달할 때까지 충분한 시간을 갖도록 하여야 한다. 다만, 이 시험은 $Q_{\max} \leq 20 \text{ m}^3/\text{h}$ 의 온수미터에 한하여 시험을 실시한다.

12.9 12.8의 시험을 실시한 이후에 12.4에서 규정한 유량에 대한 오차를 측정하여 다음을 만족하여야 한다.

12.9.1 1형식 미터의 경우 오차곡선 변화량은 다음을 초과하여서는 안된다.

- a) 소류구간 ($Q_{\min} \leq Q < Q_t$)에서 3.0 %
- b) 대류구간 ($Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$)에서 1.5 %

12.9.2 2형식 미터의 경우 오차곡선 변화량은 1.5 %를 초과하여서는 안된다.

12.9.3 3형식 미터의 경우 오차곡선 변화량은 0.5 %를 초과하여서는 안된다.

12.10. 형식승인 시험시 신청자의 요구가 있을 경우 시험결과에 다음을 명시하여야 한다. 시험시 시료미터에 대하여 온수/냉수의 선택 기준을 얻기 위하여 충분한 횟수의 시험을 통하여 이를 규명하고, 이 시험을 통과한 미터가 11.2에서 규정한 최대허용오차를 이내라는 것을 시험결과에 명시한다. 이 경우 시험결과에 근거하여 형식승인서에 시험방법 및 관련 요구사항, 특히 시험유량과 허용오차를 포함하여야 한다.

12.11 2형식 온수미터에 대해서는 규정 온도에서 발생된 신호와 체적사이의 평균관계(예를 들면, 100 °C, 150 펄스/m³)를 기술하여야 한다.

12.12 전자장치를 부착한 온수미터에 대해서는 추가로 **부속서 A**에서 규정된 시험을 실시하여야 한다.

13. 오차 시험방법

13.1 온수미터 시험설비의 확장불확도는 해당 최대상대오차의 1/5를 초과하여서는 안된다. 온도측정에서 최대허용오차는 ±1 °C이다.

압력측정시 최대허용오차는 ±5.0 %이며 압력손실 측정은 ±2.5 %이다.

매 시험을 실시하는 동안 유량의 상대변화는 1형식과 2형식 미터의 경우 Q_{min} 과 Q_t 사이에서 2.5 %, Q_t 와 Q_{max} 사이에서 5.0 %를 초과하지 않아야 한다.

3형식 미터에서는 유량의 상대변화는 전체 유량에 걸쳐 ±5.0 %를 초과하지 않아야 한다.

13.2 눈금의 최대 보간오차(interpolation error)는 매 측정 시 눈금간격의 1/2을 초과하지 않는 것으로 본다. 그러므로, 온수미터에 의하여 공급되는 실량의 측정 (온수미터 2회 측정으로 구성)에서 총 보간 오차는 한 눈금값과 같게 된다. 이 눈금값은 공급된 실량의 해당 최대허용오차의 1/4을 초과하여서는 안된다. (10.3 참조)

13.3 실량의 측정에서 첫째 지시소자의 1회전 또는 전체 숫자가 1회전하는 점에서 온수미터의 지시오차를 측정하여야 한다.

14. 검정증인의 표기 및 보호장치

14.1 온수미터에는 미터를 분해하지 않아도 잘 보이는 곳에 검정증인을 표기 할 수 있는 장소를 마련하여야 한다.

14.2 온수미터에는 봉인하여 보호할 수 있는 장치를 갖추어야 한다. 온수미터를 설치하기 전·후에 이를 파손하지 않으면, 온수미터나 그 조정장치 및 유·무선 원격 통신장치를 분해하거나 변조할 수 없는 구조이어야 한다.

15. 치수 다음 표 8 ~ 표 11는 온수미터의 권장 치수를 나타낸 것이다.

15.1 미터의 전체 길이는 표 8에 따른다.

표 8

단위 : mm

구경 \ 종류	(나사식)전체길이(참고)	
15 mm 이하	100 또는 110	165
20 mm 이하	110 또는 130	190
25 mm 이하	110 또는 130	225
32 mm 이하	-	230
40 mm 이하	-	245
50 mm 이하	-	305

비고 미터 길이는 참고 수치로 한다.

15.2 미터 연결부 나사는 표 9에 따른다.

표 9

구경	관용평행나사(B급)(참고)	검사(참고)	나사부 길이(참고)
15 mm 이하	PF 3/4	KS B 5223(관용평행나사 게이지)의 IR-B 및 GR-B로 측정한다.	10 mm
20 mm 이하	PF 1		11 mm
25 mm 이하	PF 1 1/4		13 mm
32 mm 이하	PF 1 1/2		13 mm
40 mm 이하	PF 2		15 mm
50 mm 이하	(PF 2 1/2)		(15 mm)

비고 수치는 참고로 표시한 것이다.

15.3 미터 입구쪽의 호칭 구경은 표 10에 따른다.

표 10

단위 : mm

구경	호칭 구경(참고)	안지름(참고)
15 mm 이하	13, 15	15
20 mm 이하	20	20
25 mm 이하	25	25
32 mm 이하	32	32
40 mm 이하	40	40
50 mm 이하	50	50

15.4 15.1, 15.2, 15.3의 규격에 따르지 않는 것은 다음 표 11에 따른다.

표 11

단위 : mm

구경(mm)	종류 부관붙임온수미터, 벤츄리관분류식 온수미터(참고)	축류익차식온수미터 (참고)
50	560	-
75	630	206
100	750	241
150	1 000	303
200	1 160	350
250	1 240	400
300	1 600	485
350	1 800	550

부속서 A 전자장치를 갖춘 온수미터의 성능시험 (필수사항)

A.1 일반사항 본 부속서는 전자장치를 갖춘 온수미터에 대한 추가적인 성능시험에 대하여 규정한다.

A.2 사용환경조건 전자장치를 갖춘 온수미터는 사용환경조건에 따라 다음 세가지로 구분한다.

- B형 : 건물에 고정 설치되는 온수미터.
- C형 : 옥외에 고정 설치되는 온수미터.
- I형 : 이동용 온수미터.

비고 형식승인 신청자는 형식승인기관의 제출서류에 사용환경조건을 명시하여야 하며, 또한 명판에도 표기하여야 한다.

A.3 기준조건

유량	$0.45Q_{\max} \sim 0.5 Q_{\max}$
주위온도	$20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$
주위상대습도	$60\% \pm 15\%$
주위 대기압	86 kPa~106 kPa
전원전압	정격전압
전원주파수	정격주파수

매 시험을 실시하는 동안 대기온도와 상대습도는 이 기준조건 범위에서 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 또는 10 % 이상의 변화가 있어서는 않된다.

A.4 연산부 시험 연산부(지시부 포함) 시험은 입력신호에 의한 모의유량시험을 통하여 실시하며, 연산부에 입력한 모의신호를 지시부의 유량값에 대한 참값으로 고려하여 계산한다. 최대허용오차는 **11.2.2**에 따른다.

A.5 성능시험 표 A.1에 나타낸 시험은 온수미터의 전자부품이나 장치를 포함하며, 순서에 관계없이 실시하여도 좋다.

전자장치 시험시 모의유량시험으로 통과부피를 입력할 수 있으며, 측정불확도를 고려하여 최소한 최대유량(Q_{\max})에서 1분 이상 작동한 양에 해당하는 부피를 통과시켜 실시한다.

표 A.1 온수미터의 전자부품 및 장치를 포함한 시험

시험항목	영향요인의 성격	온수미터의 사용환경 조건		
		B	C	I
A.5.1 고온	영향요인	○	○	○
A.5.2 저온	영향요인	○	○	○
A.5.3 습열, 반복	영향요인	○	○	○
A.5.4 전압 변동	영향요인	○	○	○
A.5.5 진동(정현파)	영향요인	-	-	○
A.5.6 순간 전압강하	교란	○	○	○
A.5.7 버스트	교란	○	○	○
A.5.8 정전기 방전	교란	○	○	○
A.5.9 전자계 내성	교란	○	○	○

A.5.1 고온시험

A.5.1.1 시험방법 고온(비응축)

A.5.1.2 시험목적 고온의 영향하에서 11.2.2의 요건에 일치하는지를 확인하기 위한 시험이다.

A.5.1.3 인용 규격

KS C 0221 환경시험방법 - 전기·전자 - 고온(내열성) 시험방법

KS C 0210 환경시험방법(전기·전자) 통칙

IEC 60068-2-2 (1974), -am1 (1993), -am2 (1994). Basic environmental testing, Test Bd: Dry heat, for heat-dissipating specimen with gradual change of temperature.
IEC 60068-1 (1988), -am1 (1992). Basic environmental testing. General and guidance.
IEC 60068-3-1 (1974), -1A (1978). Basic environmental testing - Background information - Cold and dry heat tests.

A.5.1.4 시험절차요약 EUT가 온도안정화에 도달한 후 자유공기상태(강제순환하지 않는 상태 : free air)에서 55 °C에서 2시간 동안 EUT를 노출시킨다. EUT는 기준유량(또는 모의유량)으로 아래 조건에서 시험한다.

- 20 °C의 기준온도에서
- 55 °C에서 2시간 안정시킨 후
- 기준온도 20 °C로 EUT 회복 후

A.5.1.5 시험 가혹도

- 1) 온도 : 55 °C
- 2) 지속시간 : 2 시간

A.5.1.6 시험 사이클 횟수 1 사이클

A.5.1.7 세부규정 시험에 대한 세부규정은 KS C 0221[IEC 60068-2-2], KS C 0210[IEC 60068-1], IEC 60068-3-1의 규격에 따른다.

A.5.1.8 허용기준 모든 기능이 정상적으로 작동하여야 하며, 영향인자가 적용되는 동안 측정된 모든 (지시)오차는 “대류영역”의 최대허용오차 이내에 있어야 한다.

A.5.2 저온

A.5.2.1 시험방법 저온

A.5.2.2 시험목적 저온 냉각의 영향하에서 11.2.2의 요구사항에 일치하는지를 확인하기 위한 시험이다.

A.5.2.3 인용 규격

KS C 0220 환경시험방법 - 전기·전자 - 저온(내한성)시험방법

KS C 0210 환경시험방법(전기·전자) 통칙

IEC 60068-2-1 (1990), -am1 (1993), -am2 (1994). Basic environmental testing, Test Ad: Cold, for heat-dissipating specimen with gradual change of temperature.

IEC 60068-3-1 (1974), -1A (1978). Basic environmental testing - Background information - Cold and dry heat tests.

IEC 60068-1 (1988), -am1 (1992). Basic environmental testing. General and guidance.

A.5.2.4 시험절차요약 EUT의 온도를 -25°C (환경등급 C 급이나 I) 또는 $+5^{\circ}\text{C}$ (환경등급 B급)으로 온도가 안정선에 도달한 후 그 온도에서 2시간을 자유공기에서 유지한다. EUT를 기준 유량(또는 모의 유량)에서 시험한다.

- 20°C 의 기준온도에서
- -25°C 및 $+5^{\circ}\text{C}$ 에서 2시간 안정시킨 후
- 기준온도 20°C 로 EUT 회복 후

A.5.2.5 시험 가속도

- 1) 온도 : $+5^{\circ}\text{C}$
 -25°C

- 2) 지속시간 : 2 시간

A.5.2.6 시험사이클 횟수 1 사이클

A.5.2.7 세부규정 시험에 대한 세부규정은 KS C 0220[IEC 60068-2-1], KS C 0210[IEC 60068-1], IEC 60068-3-1의 규격에 따른다.

A.5.2.8 허용기준 모든 기능이 정상적으로 작동하여야 하며, 영향인자가 적용되는 동안 측정된 모든 (지시)오차는 “대류영역”의 최대허용오차 이내에 있어야 한다.

A.5.3 습열시험

A.5.3.1 시험방법 습열시험, 반복(응축)

A.5.3.2 시험목적 EUT가 고습도의 영향하에 노출되어, 온도변화 및 회복을 반복한 후, 11.2.2의 규정에 일치하는지를 확인하기 위한 시험이다.

A.5.3.3 인용규격

KS C 0227 환경시험방법 - 전기·전자 - 온습도 사이클(12+12시간 사이클) 시험방법

KS C 0283 환경시험방법(전기·전자) 내습성 시험방법

IEC 60068-2-30 (1980), -am1 (1985). Basic environmental testing procedures, Part 2 :Test Db and guidance - Damp heat, cyclic (12h + 12h cycle)

IEC 60068-3-4 (2001), Environmental testing Part 3-4 : Supporting documentation and guidance - Damp heat tests.

A.5.3.4 시험절차요약 전원을 차단한 후, EUT를 기준조건에서 온도를 25 °C, 상대습도 95 %로 변경한다. EUT의 온도를 25 °C에서 55 °C (환경등급 C 또는 I) 또는 40 °C (환경등급 B급)으로 주기적으로 변경하며, 온도변화동안 상대습도 95 % 이상으로 온도 변화 구간 및 저온구간에서 유지하고, 93 %로 고온구간에서 유지한다. 온도가 상승하는 동안 EUT표면에 응축이 발생한다. 주기적 노출전 후의 표준 안정구간은 **KS C 0227(IEC 60068-2-30)**을 따른다. 영향요소 적용시 전원은 꺼놓는다.

A.5.3.5 시험 가혹도

1) 고온구간 : 40 °C
55 °C

2) 지속시간 : 24 시간

A.5.3.6 시험사이클 횟수 2 사이클

A.5.3.7 세부규정 시험에 대한 세부규정은 **KS C 0227[IEC 60068-2-30]**, **KS C 0283[IEC 60068-3-4]**의 규격에 따른다.

A.5.3.8 허용기준 모든 기능이 정상적으로 작동하여야 하며, 영향인자가 적용되는 동안 측정된 모든 (지시)오차는 “대류영역”의 최대허용오차 이내에 있어야 한다.

A.5.4 전압변동

A.5.4.1 직류 AC나 AC/DC 변환기에 의해 작동하는 온수미터

A.5.4.1.1 시험방법 교류 주 전원공급(단상)의 변동

A.5.4.1.2 시험목적 교류 주 전원전압변동의 영향에 대하여 11.2.2의 규정에 일치하는지를 확인하기 위한 시험이다.

A.5.4.1.3 인용규격

KS C IEC 61000-4-11 전기자기적합성(EMC)-제4장 : 시험 및 측정기술 -제11부:전압강하, 순시정전 및 전압변동 내성시험

KS C IEC 61000-2-2 전기자기적합성 - 제2부 : 환경 - 제2절 : 공공 저전압 배전 시스템

에서 저주파 전도장해와 신호화에 대한 적합성 레벨

IEC 61000-4-11 (1994)-am1(2000): Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques. Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.

IEC 61000-2-2 (1990-05) Electromagnetic Compatibility (EMC) Part 2 : Environment. Section 2: Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems.

IEC/TR3 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 signaling in public power supply systems.

IEC 61000-4-1 (2000-04) Electromagnetic Compatibility (EMC) Part 4-1 : Testing and measurement techniques-Overview of IEC 61000-4 series.

IEC 60654-2 (1979-01)-am1 (1992-10) Operating conditions for industrial-process measurement and control equipment. Part 2 : Power.

A.5.4.1.4 시험절차요약 EUT가 일상 대기압 조건에서 동작하는 동안 전원전압변동에 노출하는 시험으로 이루어진다.

A.5.4.1.5 시험가혹도

주전원 : 상한값 : 정격전압의 +10 %

하한값 : 정격전압의 -15 %

A.5.4.1.6 세부규정 시험에 대한 세부규정은 **KS C IEC 61000-4-11**[IEC 61000-4-11], **KS C IEC 61000-2-2**[IEC 61000-2-2], **IEC/TR3 61000-2-1**, **IEC 61000-4-1**, **IEC 60654-2**의 규격에 따른다.

A.5.4.1.7 허용기준 모든 기능이 정상적으로 작동하여야 하며, 영향인자가 적용되는 동안 측정된 모든 (지시)오차는 “대류영역”의 최대허용오차 이내에 있어야 한다.

A.5.4.2 배터리에 의해 작동하는 온도미터

A.5.4.2.1 시험방법 DC 배터리 전원공급 변동

A.5.4.2.2 시험목적 DC 전원공급 변동의 영향하에서 **11.2.2**의 규정에 일치하는지를 확인하기 위한 시험이다.

A.5.4.2.3 시험절차요약 (지시)의 미터 오차는 시험을 통하여 온도미터 공급자가 규정한 전지의 최대 및 최소 작동전압에서 측정된다.

A.5.4.2.4 시험가혹도

전압 : 상한값(전지최대) : U_{max}

하한값(전지최소) : U_{min}

여기서, U_{max} 는 무부하시 새 배터리의 전압이며, U_{min} 은 20 °C에서 제조자가 규정한

최저 배터리 작동전압이다.

A.5.4.2.5 세부규정 시험에 대한 세부규정은 **KS C IEC 61000-4-11**[IEC 61000-4-11], **KS C IEC 61000-2-2**[IEC 61000-2-2], **IEC/TR3 61000-2-1**, **IEC 61000-4-1**, **IEC 60654-2**의 규격에 따른다.

A.5.4.2.6 허용기준 모든 기능이 정상적으로 작동하여야 하며, 영향인자가 적용되는 동안 측정된 모든 (지시)오차는 “대류영역”의 최대허용오차 이내에 있어야 한다.

A.5.5 진동

A.5.5.1 시험방법 정현파 진동

A.5.5.2 시험목적 정현파 진동에서 **11.2.2**의 규정에 일치하는지를 확인하기 위해 시험한다. 이 시험은 일반적으로 이동용 온도미터에만 적용한다.

A.5.5.3 인용규격

IEC 60068-2-6 (1995). Basic environmental testing procedures. Part 2:Test. Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)

IEC 60068-2-47 (1999) Environmental testing Part 2-47 : Test methods - Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic test.

A.5.5.4 시험절차요약 EUT는 규정주파수 범위에서 스위프 주파수, 1 옥타브/분, 지정 가속도 수준으로, 측당 지정스위프 횟수로 시험하여야 한다. 시료는 서로 직교하는 3축에서 통상적인 장착 방법으로 견고하게 장착하여 시험한다. 일상적으로 사용하는 것과 같은 방향으로 장착하여 중력이 동일한 방향으로 작용하도록 하여야 한다. 미터는 영향 요인을 작용 시킬때에는 작동시키지 않는다.

A.5.5.5 시험가속도

- 1) 주파수 범위 : 10 - 150 Hz
- 2) 최대가속도 수준 : 20 m.s⁻²

A.5.5.6 시험 사이클 횟수 측당 20 스위프 사이클.

A.5.5.7 세부규정 시험에 대한 세부규정은 **IEC 60068-2-6**, **IEC 60068-2-47**의 규격에 따른다.

A.5.5.8 허용기준 교란 및 회복의 적용 후 모든 기능이 정상적으로 작동하여야 하며, 모든 측정된 (지시) 오차는 “대류영역”의 최대허용오차 이내에 있어야 한다.

A.5.6 순간전압강하

A.5.6.1 시험방법 전원 전압의 단기간 차단 및 강하

A.5.6.2 시험목적 전원전압의 순간정전 또는 전압강하의 영향하에서 **11.2.2**의 요건에 일치하는지를 확인하기 위해 시험한다.

A.5.6.3 인용규격

KS C IEC 61000-4-11 전기자기적합성(EMC) - 제4장 : 시험 및 측정기술 - 제11부 : 전압강하, 순시정전 및 전압변동 내성시험

KS C IEC 61000-2-2 전기자기적합성 - 제2부 : 환경 - 제2절 : 공공 저전압 배전 시스템에서 저주파 전도장해와 신호화에 대한 적합성 레벨

IEC 61000-4-11 (1994)-am1(2000):Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques. Section 11: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.

IEC 61000-2-2 (1990) Electromagnetic Compatibility (EMC) Part2 : Environment. Section 2 : Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems.

IEC/TR3 61000-2-1 (1990) Electromagnetic Compatibility (EMC) Part2 : Environment. Section 1 : Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems.

IEC 61000-4-1 (2000) Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-4 : Testing and measurement techniques -Overview of IEC 61000-4 series.

A.5.6.4 시험방법 이 시험은 EUT를 전원주파수의 1/2사이클과 같은 주기로 정격전압에서 “0”전압까지 전압단자를 단락하거나 전원주파수의 1사이클과 같은 주기로 정격전압에서 50 %까지 감소시키는 것이다. 전원의 단락과 감소는 적어도 10초 간격으로 10회 반복한다.

A.5.6.5 시험가속도 전원 단락을 1/2사이클 동안 100 %. 전원 감소를 한 사이클 동안 50 % 감소시킨다.

A.5.6.6 시험사이클 횟수 최소 10회 전압차단 및 10회 감소를 실시한다. 각 시험간 최소 10초의 간격을 둔다. 전압차단과 감소가 전체 시험을 수행하는데 필요한 시간에 걸쳐 반복한다. 이러한 이유로 10회 이상의 차단과 강하가 필요하다.

A.5.6.7 세부규정 시험에 대한 세부규정은 **KS C IEC 61000-4-11[IEC 61000-4-11]**, **KS C IEC 61000-2-2[IEC 61000-2-2]**, **IEC/TR3 61000-2-1**, **IEC 61000-4-1**의 규격에 따른다.

A.5.6.8 허용기준 시험 중 (지시)오차와 기준조건 하에서 측정된 오차와의 차는 “대류영역” 최대허용오차의 0.5배 이내이어야 한다.

A.5.7 버스트(bursts)

A.5.7.1 시험방법 전기적 버스트

A.5.7.2 시험목적 전기적 버스트가 동력전압에 중첩될 때, **11.2.2**의 요건에 일치하는지 확인하기 위한 시험이다.

A.5.7.3 인용규격

KS C IEC 61000-4-4 전기자기적합성(EMC) - 제4부 : 시험 및 측정기술 - 제4절 : 전기적 빠른 과도현상 내성시험

KS C IEC 61000-2-2 전기자기적합성 - 제2부 : 환경 - 제2절 : 공공 저전압 배전 시스템에서 저주파 전도장해와 신호화에 대한 적합성 레벨

IEC 61000-4-4 (1995)-am1(2000) Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4: Testing and measurement techniques -Section 4 : Electrical fast transient/burst immunity tests - Basic EMC publication.

IEC 61000-2-2 (1990) Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 2 : Environment. Section 2 : Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems.

IEC/TR3 61000-2-1 (1990) 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.

IEC 61000-4-1 (2000) Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-4 : Testing and measurement techniques -Overview of IEC 61000-4 series.

A.5.7.4 시험절차 시험은 EUT에 2중 지수함수 파형을 갖는 과도전압을 인가한다. 각 파형은 5 ns의 상승기와 진폭의 1/2로 50 ns를 지속한다. 충격파 파형의 길이는 15 ms, 주기(반복시간 간격)는 300 ms 이다. 모든 전기적 충격파형은 대칭형 및 비대칭형 모드에서 1회의 부피측정구간 또는 모의측정구간 안에 인가한다.

A.5.7.5 시험가속도 진폭(피크치) 1000 V

A.5.7.6 시험사이클 횟수 최소 10개의 양 및 음의 임의 위상 버스트(burst)를 1000 V에서 인가한다. 버스트전압은 시험을 실시하는데 필요한 전체 시간에 걸쳐 인가한다. 이 시험은 위의 값보다 더 많이 인가하여도 좋다.

A.5.7.7 세부규정 시험에 대한 세부규정은 **KS C IEC 61000-4-11[IEC 61000-4-11]**, **KS C IEC 61000-2-2[IEC 61000-2-2]**, **IEC/TR3 61000-2-1**, **IEC 61000-4-1**의 규격에 따른다.

A.5.7.8 허용기준 시험 중 (지시)오차와 기준조건 하에서 측정된 오차와의 차는 “대류영역” 최대허용오차의 0.5배 이내이어야 한다.

A.5.8 정전기 방전

A.5.8.1 시험방법 정전기 방전

A.5.8.2 시험목적 직접 또는 간접 정전기 방전의 영향하에서, **11.2.2**의 요건을 일치하는지 확인하기 위한 시험이다.

A.5.8.3 인용규격

KS C IEC 61000-2-2 전기자기적합성 - 제2부 : 환경 - 제2절 : 공공 저전압 배전 시스템

에서 저주파 전도전도장해와 신호화에 대한 적합성 레벨

IEC 61000-4-2 (1995) -am2 (2000) level 3. Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4-2:Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity tests.

IEC 61000-2-2 (1990) Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 2 : Environment. Section 2 : Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems.

IEC/TR3 61000-2-1 (1990) 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.

IEC 61000-4-1 (2000) Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-4 : Testing and measurement techniques -Overview of IEC 61000-4 series.

A.5.8.4 시험절차요약 150 pF의 축전기 용량을 적절한 DC전원에 충전한다. 축전기를 터미널 한쪽을 접지하고 다른 한쪽은 330 Ω 저항을 경유하여 EUT에 연결하여 방전한다. 도장침투법을 포함한다. 접촉방전이 불가능할 경우에는 대기방전으로 인가한다.

A.5.8.5 시험가혹도

비접촉(공기중)방전은 8 kV, 접촉방전은 6 kV

A.5.8.6 시험사이클횟수 1회의 급수조작 또는 모의 급수조작에서 각각의 시험지점에 대하여 최소 10회의 직접방전을 실시하며 방전사이의 간격은 최소 10초로 한다. 간접방전 시에는 총 10회의 방전을 수평 커플링 판에 실시하며, 수직 커플링 판의 여러 위치에 대하여 총 10회의 방전을 실시한다.

A.5.8.7 세부규정 시험에 대한 세부규정은 **KS C IEC 61000-2-2[IEC 61000-2-2]**, **IEC 61000-4-2**, **IEC/TR3 61000-2-1**, **IEC 61000-4-1**의 규격에 따른다.

A.5.8.8 허용기준 시험 중 (지시)오차와 기준조건 하에서 측정된 오차와의 차는 “대류 영역” 최대허용오차의 0.5배 이내이어야 한다.

A.5.9 전자계 내성

A.5.9.1 시험방법 전자기장 방사 내성

A.5.9.2 시험목적 전자기장의 영향하에서, **11.2.2**의 요건에 일치하는지를 확인하기 위한 시험이다.

A.5.9.3 인용규격

KS C IEC 61000-4-3 전기자기적합성(EMC)-제4부:시험 및 측정기술 - 제3절:전기자기 방사내성시험

KS C IEC 61000-2-2 전기자기적합성 - 제2부 : 환경 - 제2절 : 공공 저전압 배전 시스템에서 저주파 전도전도장해와 신호화에 대한 적합성 레벨

IEC 61000-4-3 (1998)-am2 (2000). Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio frequency, electromagnetic field immunity tests.

IEC 61000-2-2 (1990) Electromagnetic Compatibility (EMC). Part 2 : Environment. Section 2 : Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems.

IEC/TR3 61000-2-1 (1990) 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.

IEC 61000-4-1 (2000) Electromagnetic Compatibility (EMC) - Part 4-4 : Testing and measurement techniques -Overview of IEC 61000-4 series.

A.5.9.4 시험절차요약 EUT를 다음과 같은 가혹도 수준의 전자장 강도에 노출시킨다. 전자장의 강도는 다양한 방법으로 발생시킨다.

- 작은 EUT의 경우 30MHz미만(어떤 경우에는 150MHz)의 저주파수에서는 직선형 선로를 사용한다.
- EUT가 대형인 경우 30MHz 미만의 주파수에서는 긴전선을 사용한다.
- 다이폴 안테나 또는 시료로부터 1 미터의 거리에 위치하여 원형 폴라리제이션을 일으키는 안테나를 고주파에 사용한다.

규정한 전계강도를 갖도록 실제 시험 이전에 시료를 전계에 넣지 않고 설치한다.

전계는 두 개의 직교하는 극성으로 발생시켜야 하며 주파수 범위에 걸쳐 천천히 이동하여야 한다. 원형 극성의 안테나, 즉 로그-나선형(log-spiral) 또는 헬리컬 안테나가 사용되는 경우에는 안테나의 위치 변화는 필요하지 않다. 시험이 전파통신 간섭을 방지하는 국제법상을 따르는 차폐된 장소에서 실시하는 경우에는 벽의 반사를 조작하는 것을 고려하여야 한다. 무향실이 필요한 경우도 있다.

전송안테나는 26 MHz~200 MHz의 주파수 범위에서는 바이코니컬(bi-conical) 안테나를, 200 MHz~1 000 MHz의 주파수 범위에서는 대수 주기형(log-periodic) 안테나를 사용한다. 시험은 수직 안테나의 경우 20 스캔 및 수평 안테나의 경우 20 스캔을 실시한다. 각각의 스캔에 대한 시작 및 중지 주파수는 아래 표에 나타내었다.

각각의 (지시)고유오차는 시작주파수에서 시작하고 아래표의 다음 주파수에서 중지하여 결정한다. 각각 스캔 동안, 주파수는 아래 표의 다음 주파수에 이를 때까지 실제 주파수의 1 %씩 단계별로 올린다. 각각의 1 % 단계에서 휴지시간(Dwell time)은 일정해야 한다. 휴지시간(Dwell time)은 측정에 대한 기준값의 분해능과 사용된 장치에 달려있다. 그러나 휴지시간(Dwell time)은 스캔시 모든 반송파(carrier) 주파수에 대하여 일정해야 하며, 각 주파수에 대해서 피시험장치에 영향을 주고 반응할 수 있도록 충분하여야 한다.

MHz	MHz	MHz
26	150	435
40	160	500
60	180	600
80	200	700
100	250	800
120	350	934
144	400	1 000

A.5.9.5 시험가속도

주파수범위	26 MHz~1 000 MHz	
전계강도	3 V/m	10 V/m
	가정용	산업용
변조	80 % 진폭변조, 1 kHz 정현파	

A.5.9.6 세부규정 시험에 대한 세부규정은 **KS C IEC 61000-2-2[IEC 61000-2-2]**, **KS C IEC 61000-4-3[IEC 61000-4-3]**, **IEC/TR3 61000-2-1**, **IEC 61000-4-1**의 규격에 따른다.

A.5.9.7 허용기준 시험 중 (지시)오차와 기준조건 하에서 측정된 오차와의 차는 “대류 영역” 최대허용오차의 0.5배 이내이어야 한다.

제2장 온수미터 검정기준

1. 적용범위 계량에 관한 법률 시행규칙 제17조 및 제20조에서 규정하고 있는 온수미터에 대하여 적용한다. 단, 수도미터와 열량단위로 표기되는 온수미터에는 적용하지 않는다.

이 검정기준에 적용되는 온수미터의 종류는 다음과 같다.

- 1형식 : 온수미터
- 2형식 : 적산열량계의 유량부를 형성하는 온수미터⁽¹⁾
- 3형식 : 출구가 대기압인 온수미터(예 : 드럼형) ; 예를 들어 응축수 측정

비고 적산열량계의 유량부를 구성하는 2형식 온수미터는 적산열량계에 대한 기준 요건에 따른다.

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 만료될 계량기를 법정계량에 사용하고 자 하는 자는, 계량에 관한 법률 시행규칙 별지 제16호서식의 계량기검정신청서와 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 구분란에 제작은 “제작”, 수입은 “수입”, 유효기간이 만료될 계량기의 재검정은 “재검정”으로 기재한다.

3.2 수시검사

3.2.1 수리업자는 계량기를 수리하여 법정계량에 사용하고자 할 경우 계량에 관한 법률

시행규칙 별지 제14호의2서식의 계량기 수시검사신청서를 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 오차검사는 샘플링 검사를 원칙으로 한다. 다만, 검정신청자의 요구가 있을 경우, 로트별 신청수량이 최소 샘플수와 같거나 적을 경우 전수검사로 할 수 있다.

3.3.1.2 샘플링검사방법에 의하여 오차검사를 실시할 경우 **KS Q ISO 2859-1**(계수치 샘플링검사 절차) **부표 1** 샘플(크기)문자 및 **부표 2-A** 보통검사, **부표 2-B** 까다로운 검사, **부표 2-C** 수월한 검사의 1회 샘플링방식 중 **KS Q ISO 2859-1**의 9(보통 검사, 까다로운 검사 및 수월한 검사)를 적용한다.

3.3.1.3 샘플링 검사방법에 의하여 오차검사를 실시할 경우 **KS Q ISO 2859-1**의 **부표 1** 샘플(크기) 문자 및 **부표 2**의 1회 샘플링방식 중 통상검사수준(Ⅱ)을 적용하고 합격품질수준(AQL)은 0.65 %로 한다.

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 A ISO 2859-1**의 **부표 1** 샘플(크기) 문자 및 **부표 2-A** 보통검사의 1회 샘플링방식 중 특별검사수준(S-2)을 적용하고 합격품질수준(AQL)은 4.0 %로 한다.

4. 검정항목 온수미터의 검정항목은 다음과 같다.

4.1 초기검정, 수시검사 및 재검정

4.1.1 오차검사

4.1.1.1 온수미터 오차검사는 다음 세 유량에 대하여 작동온도범위의 중간 온도 또는 상온의 물을 사용하여 측정한다.

a) $Q_{\min} \sim 1.1Q_{\min}$

b) $Q_t \sim 1.1Q_t$ (3형식 미터의 경우 $0.25Q_{\max}$)

c) $0.45Q_{\max} \sim 0.5Q_{\max}$

4.1.1.2 위의 각 유량에서 나타난 오차는 **온수미터 기술기준 제1장**(온수미터 형식승인기준) **11.2.2**(최대허용오차)에서 규정한 최대허용오차를 초과하여서는 안된다.

4.1.1.3 실량 측정에서 온수미터의 모든 오차가 한방향 (+ 또는 -)으로 발생하는 경우에는, 최소 한 개의 오차는 최대허용오차의 1/2을 초과하여서는 안된다.

4.1.1.4 계량에 관한 법률 제32조에 따라 실시하는 검사는 같은 법 시행령 제15조의 규정에 의한 사용공차를 적용한다.

4.1.2 구조검사

온수미터 기술기준 9(표기 및 검정증인)에 따라 실시한다.

5. 검정증인 지정검정기관(수시검사의 경우는 시·도지사)은 검정 또는 검사에 합격한 제품에 대해서는 계량에 관한 법률 제23조 및 같은법 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.

[참고]

[온수미터 기술기준] 제.개정 내용 요약

□ 제정 : 기술표준원 고시 제2001-855호(2001. 12. 20.) 주요 제정 내용

- 산업자원부 '하위규정 및 유사행정규제 종합정비계획'에 따라 41개 계량기관리 기준을 1개로 통·폐합하고, 보조잠정단위를 SI 단위로 환산·규정.
- 계량기 형식승인기준(15개 고시), 계량기 검정기준(21개 고시) 및 기준기 검사 기준(5개 고시)를 폐지하고, 1개의 통합고시로 제정.
- 2001. 6. 30.까지 한정 사용토록 한 보조잠정단위(압력 : kgf, mH₂O를 Pa로, kgf·m를 J로)를 SI단위로 환산적용.

□ 개정 : 기술표준원 고시 제2003-1173호(2003. 9. 23.) 주요 개정 내용

- 계량기관리기준통합고시(기술표준원 고시 제2001-855호)에서 인용하고 있는 KS A 3109(계수조정형 샘플링검사) 규격이 폐지됨에 따라 관련 조항을 KS A ISO 2859-1(계수값 검사에 의한 샘플링검사 절차-제1부 : 로트별 검사에 대한 AQL 지표형 샘플링검사 방식)의 규격으로 변경, 그 외의 기준은 동일.

□ 개정 : 기술표준원 고시 제2004-71호(2004. 2. 16.) 주요 개정 내용

- 온수미터에 대한 기술기준을 국제법정계량기구(OIML)에서 권고하는 규격과 부합화 및 일부 전기·전자시험 규정을 추가하여 개정
- OIML R 72 온수미터
- OIML R 49-1 수도미터-제1부 : 계량 및 기술적요건 중 부속서 A
- 계량에 관한 법률 시행령 제11조 및 동법시행규칙 제8조에서 규정하는 온수미터에 대한 형식승인 및 검정기준을 “온수미터 기술기준”으로 명칭을 변경하고 기술표준원 고시 제2003-1173호(2003.9.23.)의 내용 중 제2장 계량기 형식승인기준 제8절과 제3장 계량기 검정기준 제14절에 대한 내용을 통합하여 전면 개정

□ 개정 : 기술표준원 고시 제2005-686호(2005. 10. 17.) 주요 개정 내용

- '온수미터 기술기준'에서 인용하고 있는 관련 KS규격이 2005년도 개정됨으로써 종전 KS규격에 의한 기술기준(재검정기준)을 개정.

개정 : 기술표준원 고시 제2006-513호(2006. 10. 17.) 주요 개정 내용

- 계량에 관한 법률 전면 개정으로 형식인증을 “형식승인”으로 수리검정을 “수시검사”로 유효기간만료검정을 “재검정”으로 변경하였으며 검정기준을 개정

개정 : 기술표준원 고시 제2010-429호(2010. 10. 4.) 주요 개정 내용

- 정적 자기장시험 추가 및 수시검사 절차 등 운영상 미비점 개정