

# 축열식 전기보일러 및 온수기의 성능평가



지난호에 이어서...

**5.4** 접지용 단자 및 접지용 인출선은 외곽의 보기 쉬운 위치에 KS C 0804(접지선 및 접지축 전선 등의 색별통칙) 및 다음 각항에 적합한 접지용 단자 및 접지용 인출선을 설치하여야 한다. 다만, 본체의 외부에 금속이 노출되어 있지 않은 것과 전원을 접지용 플러그로 접지할 수 있는 구조의 것은 예외로 한다.

(1) 접지용 인출선은 다음 항 중 어느 한가지이어야 하고 쉽게 이온되지 않도록 견고히 접속시켜야 한다.

가. 지름이 1.6mm의 연동선 또는 이것과 동등 이상의 강도 및 굽기를 갖고, 쉽게 부식되지 않는 금속선

나. 공칭 단면적인 1.25mm 이상의 단심 코오드 또는 단심 캡타이어 케이블

다. 공칭 단면적인 0.75mm 이상의 2 심 코오드로 그 2 개의 도체를 양단에서 꼬아 합치고 납으로 부착 또는 압착할 것

라. 공칭 단면적인 0.75mm 이상의 다심 코오드(연선 코오드는 제외한다) 또는 다심 캡타이어 케이블의 선심의 1 개

(2) 접지용 단자는 다음 각 항에 적합하여야 한다.  
가. 접지선의 접속부는 접지선을 쉽게, 그리고 확실하게 접속할 수 있을 것.

나. 접지용 단자나사의 호칭지름은 4mm(밀어 조이는 나사의 경우는 3.5mm) 이상 이어야 한다.

(3) 접지의 표시는 다음 각 항에 적합하여야 한다.  
가. 접지용 단자 및 접지용 인출선에는 쉽게 지울 수 없는 방법으로 접지용이라는 표시를 하여야 한다. 다만, 쉽게 풀 수 있는 나사로 되어 있는 것은 예외로 한다.

나. 본체 내부의 접지용 인출선을 접속하는 단자 및 전원플러그의 접지용 칼날에 접속시키는 선심에는 쉽게 지울 수 없는 방법으로 전지용이라는 표시를 하여야 한다.

## 5.5 전원 전선 가진 것은 다음 각 항에 적합하여야 한다.

(1) 전원 전선을 KS C 3317(600 V 고무절연 캡타이어 케이블)에 규정되어 있는 케이블, KS C 6302(600 V 비닐절연 비닐 캡타이어 케이블)에 규정된 케이블 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것을 사용하여야 한다.

(2) 전원 전선의 허용전류는 그 전원 전선에 접속하는 부하의 최대사용전류 이상이어야 한다.

(3) 보통 사용상태에서 전원 전선 등의 분리점의 온도가 60°C(기준 주위 온도의 상한을 30°C로 한다)를 초과하는 것은 그 분리점으로 전원측으로 10mm의 부분 및 분리점으로부터 부하측 단자까지의 부분을 각 선심별로 석면사등에 의하여 내열 보호를 하여야 한다. 다만 내열성 절연 피복을 가진 것은 예외로 한다.

(4) 온도가 100°C를 초과하는 부분에 닿을 우려가 있는 경우 또는 분리점의 온도가 80°C를 초과하는 경우에는 비닐 캡타이어 코오드 및 비닐 캡타이어 케이블 이외의 절연전선 등을 사용하여야 한다.

(5) 전원 전선의 전원측 접속선단에는 삽입용 플러그를 부착하여야 한다.

## 5.6

스위치는 KS C 8309(옥내용 소형 스위치)에 규정된 소형 스위치 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것으로 그 부착 위치에 따라 적당한 내열 보호를 하든지 또는 내열성을 갖는 것이어야 한다.

## 5.7

발열체는 전기용품안전관리법에 정하는 제품 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것을 사용하여야 하며, 다음 각 항에 적합하여야 한다.

(1) 습기를 흡수함으로써 절연성능이 저하될 우려가 있는 발열체의 출구 부분에는 방습처리를

하여야 한다.

(2) 발열체의 부착부는 다음에 적합하여야 한다. 가. 발열체는 견고하게 부착되어야 한다.

나. 발열체의 부착부는 중력 또는 진동에 의해 쉽게 움직여서는 안된다.

다. 발열체의 부착부는 나사식(나사의 규격은 KS B 0221에 따른다) 또는 후렌지식으로 하며 후렌지식의 경우의 후렌지의 규격은 다음과 같이 한다.

1) 후렌지 각부의 규격은 두께 4mm, 가로세로 80mm의 사각후렌지의 형태여야 하며 후렌지볼트 구멍중심간의 간격은 58mm로 하여야 하며 구멍의 크기는 최소한 9mm로 하여야 한다.

2) 후렌지, 부착볼트 및 너트, 와셔의 재질은 스텐레스(SUS304 이상) 또는 동등이상의 재질로 한다.

3) 후렌지와 내통의 접촉면에는 두께 5mm 이상의 내열성 실리콘 고무가스켓을 설치한다.

라. 전열선 단선되었을 때 쉽게 닿을 우려가 있는 비충전 금속부 또는 이것과 전기적으로 접속되어 있는 비충전 금속부에 닿을 우려가 없도록 부착되어야 한다. 다만, 비충전 금속부에 전열선이 닿아서 지락한 경우에 전원 회로를 차단하는 누전차단기 또는 이와 동등 이상의 품질의 것은 예외로 한다.

(3) 발열체의 설치의 축열조 하단부에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 발열체의 최하단부가 축열조 바닥(원통형의 것은 경판 최하단부와 몸체 접속부의 중간위치)으로부터 70mm이내이어야 한다. 다만, 축열중에 온수를 혼합하는 펌프가 설치된 경우에는 예외로 한다.

## 5.8

자동온도조절기는 다음 각 항에 적합하여야 한다.

(1) 경고하고 내구성을 갖는 구조이며, 동시에 동

# 축열식 전기보일러 및 온수기의 성능평가

작이 확실하고, 전원을 단속하였을 때 아아크를 발생시켜서는 안된다.

(2) 고장의 원인이 되는 먼지 따위가 침입하기 힘든 구조이어야 한다.

(3) 동작온도를 조절할 수 있는 것은 조적이 쉽고 확실하게 할 수 있는 구조이어야 한다.

(4) 온도감지부는 발열체 상단부로부터 150mm 이상 축열조 높이의 1/2 사이에, 그리고 축열조 내벽면으로부터 20mm 이상 떨어진 곳에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 온도조절기의 원리상 감지부의 위치를 달리할 필요가 있는 것은 업체사양에 따른다.

## 5.9 온도과열방지기는 다음 각 항에 적합하여야 한다.

(1) 온도과열방지기는 보통 사용 상태에서 동작하지 않고, 견고하고 내구성을 갖는 구조이고, 또한 동작이 확실하고, 아아크에 의하여 단락하지 않아야 한다.

(2) 바이메탈식 개폐형인 경우 수명이 길고 동작 온도의 경시 변화가 없어야 하며 모세관현상을 이용한 개폐형인 경우 구성부품 전부가 녹이슬지 않는 소재로서 온도 설정이 용이해야 한다.

(3) 온도감지부는 축열조 높이의 1/2 이상의 위치에 설치되 가급적 상단부에 가깝도록 하여야 하며 축열조 내벽면으로부터 20mm 이상 떨어진 곳에 설치하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 과열방지기의 원리상 감지부의 위치를 달리할 필요가 있는 것은 업체사양에 따른다.

## 5.10 팽창 탱크는 탱크안의 압력이 최고사용 압력이상으로 상승되는 것을 방지할 수 있는 것이어야

**5.11** 누전차단기는 KS C 4613(누전차단기)에 규정된 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 가져야 한다.

**5.12** 전자개폐기(전자접촉기)는 KS C 4054(교류 전자 개폐기)에 규정된 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 가져야 한다.

**5.13** 교류전자 개폐기 조작용 스위치는 KS C 4505(교류 전자 개폐기 조작용 스위치)에 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

**5.14** 전기 절연물의 두께는 다음과 같아야 한다.

(1) 본체 외곽의 재료가 절연체를 검할 경우에는 절연물의 두께는 0.8mm 이상이어야 한다.

(2) 외상을 입을 우려가 없는 부분에 사용하는 절연물의 두께는 0.3mm 이상이며, 동시에 기공이 없어야 한다. 다만, 열 전도성 때문에 사용하지 않을 수 없는 부분으로 표 5.2의 시험전압에 1분간 견딜 수 있는 것은 절연물의 두께를 0.15mm 이상으로, 반도체 소자를 금속판으로부터 절연 지지하는 절연물의 두께는 0.15mm 이상으로, 또한 반도체 소자를 금속판으로부터 절연 지지하는 절연물로서 시험핀을 사용하여 3kgf(29.4 N)의 힘으로 밀 때 파손이 없고 동시에 표 5.2의 시험전압의 2배의 값의 전압에 1분간 견디는 것은 0.05mm 이상으로 할 수 있다.

절연물이 사용되는 전압의 구분		전 압 (V)
30이하		500
30초과	150이하	1,000
150초과	300이하	1,500

<표 5.2> 전기 절연물의 시험전압

## 6.1 최고사용압력 1kg/cm<sup>2</sup> 이하의 보일러

6.1.1 압력을 받는 부분의 두께 즉, 동체, 기타 압력을 받는 부분의 두께는 다음 각 재료에 따른 두께 이상이어야 한다.

사 용 재 료	원통형보일러		각형보일러
	경관부	몸체	
KS D 3503 및 ks d 3501의 재료를 사용하는 경우	경관부	4.0 mm	4.0 mm
	몸체	3.0 mm	
KS D 3698 및 KS D 3705의 재료를 사용하는 경우	경관부	2.5 mm	3.0 mm
	몸체	2.0 mm	

### 6.1.2 스테이의 부착

- (1) 축열조 내부에는 압력상승에 견딜 수 있도록 적절한 강도를 갖는 스테이를 부착하여야 한다. 단, 원통형보일러로서 9.1.10의 시험시 압력 5kg/cm<sup>2</sup>에서 5분간 견디는 것은 스테이를 생략할 수 있다.
- (2) 스테이는 동체에 수직하게 용접방식으로 단단하게 부착하여야 한다.
- (3) 스테이는 보일러 내통과 같은 재료의 지름 16mm의 봉형의 것을 350mm 이하 간격으로 규칙적으로 배열하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 발열체 또는 열교환 장치에 장애가 되는 경우 및 원통형 보일러의 경우는 시험기관과 협의하여 그 부착 위치 및 개수를 적절히 조정할 수 있다.

6.2 최고사용압력이 1kg/cm<sup>2</sup> 초과하는 보일러는 KS B 6233(육용강제보일러의 구조)의 5항, 6항, 8항 내지 13항의 관련규정에 따른다.

7.1 전압 변동 특성은 9.1.2항의 방법에 의거 시험하였을 때, 지장 없이 사용할 수 있어야 한다.

7.2 소비전력은 9.1.3항의 방법에 의거 시험하였을 때, 정격 소비전력에 대한 허용오차는 ±5%이내 이어야 한다.

7.3 절연저항은 9.1.4항의 방법에 의거 시험하였을

때, 그 값이 2M $\Omega$  이상이어야 한다.

7.4 내전압은 9.1.5항의 방법에 의거 시험하였을 때, 이에 견딜 수 있어야 한다.

7.5 누설전류는 9.1.6항의 방법에 의거 시험하였을 때, 그 값이 1 mA 이하이어야 한다.

7.6 주수절연 성능은 9.1.7항의 방법에 의거 시험하였을 때, 절연저항의 값은 1M $\Omega$  이상이며, 동시에 내전압에 견딜 수 있어야 한다.

7.7 평상온도는 9.1.8항의 방법에 의거 시험하였을 때, 각 부의 온도는 표7.1의 값 이어야 하며, 동시에 누설전류는 1mA 이하이고 절연저항은 1M $\Omega$  이상이어야 한다.

7.8 이상온도는 9.1.9항의 방법에 의거 시험하였을 때, 시료 또는 나무받침대가 연소될 우려가 없고 동시에 절연저항은 0.1M $\Omega$  이상이어야 한다.

# 축열식 전기보일러 및 온수기의 성능평가

속 정	위 치	온도한도(℃)
정 류 체	셀렌으로 된 것	75
	마그네슘으로 된 것	60
	실리콘으로 된 것	135
권 선	A종 절연의 것	100
	E종 절연의 것	115
	B종 절연의 것	125
	F종 절연의 것	150
	H종 절연의 것	170
전원 전선 등의 분리점		90
사용중에 사람이 잡는 손잡이	금속재, 도자기재, 유리재 기타의 것	55 70
	스위치 등의 손잡이 및 주름 버튼	금속재, 도자기재, 유리재 기타의 것
외 관	금속재, 도자기재, 유리재 기타의 것	85 100
	시료를 놓는 나무 받침대의 표면	95

주) 이 표에서 기준 주위 온도의 상한은 30℃로 한다.  
표 7.1 측정시료 및 위치에 따른 평상온도 한도

**7.9** 보일러의 수압 시험은 축열조 및 기타(열교환 이용방식의 경우는 열교환기를 포함) 압력을 받는 부분의 수압시험은 9.1.10항의 방법에 의거하였을 때, 탱크의 각 부위에 누수, 변형 및 기타의 이상이 없어야 한다.

**7.10** 축열조의 용량은 9.1.11의 방법에 의하여 시험하였을 때 축열조 용량 표시치(100 l 단위로 한다)의 ±20% 이내이어야 한다.

**7.11** 발열체의 내식성은 9.1.12항의 방법에 의거 시험하였을 때, 다음의 각 항에 적합하여야 한다.

(1) 스테인리스 재의 것의 경우는 9.1.12항의 (1)의 방법에 의거하였을 때, 연속된 홈 모양의 조직이 생기지 않아야 하며, 또한 9.1.12항의 (2)방법에 의거 시험하였을 때, 갈라진 틈이 생기지 않아야 한다.

(2) 스테인리스강제 이외의 것의 경우는 9.1.12항의 (2)방법에 의거 시험하였을 때 이상이 없고 현저한 부식이 발생하지 않아야 한다.

**7.12** 자동온도조절기는 KS B 6156(온수보일러 온도 제한기 및 온도 조절기)에서 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 그 이외의 것은 9.1.13항의 방법에 의거 시험하였을 때 이상이 없고, 다음의 각항에 적합하여야 한다.

(1) 시험전 측정치의 평균치는 설정온도에 대한 오차가 ±5℃ 이내 이어야 한다.

(2) 시험후의 측정치의 평균치는 시험전의 평균치에 대한 오차가 ±5℃ 이내 이어야 한다.

**7.13** 온도 과열방지기는 KS B 6156(온수보일러 온도 제한기 및 온도 조절기)에 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며, 그 이외의 것은 9.1.14항의 (1)의 방법에 의거 시험하였을 때, 개로하였을 때의 온도의 평균치가 설정온도에 대하여 그 차이가 ±5℃ 이내이며, (2)의 방법에 의거 시험을 하였을 때 각부에 이상이 없고, 또한 개로하였을 때의 온도의 평균치는 시험전의 평균치에 대한 오차가 ±5℃ 이내 이어야 한다.

**7.14** 방출밸브는 KS B 6155(온수기이용 방출밸브)에 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

## 8. 성능

**8.1** 사용 성능 : 보일러는 다음의 성능에 적합하여야 한다.

- (1) 방출밸브를 갖는 보일러는 방출밸브가 소정의 압력에서 확실하게 작동하여야 한다.
- (2) 보일러에 물을 넣지 않고 운전하였을 때, 확실하게 전류가 통하지 않아야 한다.
- (3) 자동온도조절기 및 과열방지기는 9.2.2항의 방법에 의거 시험하였을 때, 이상 없이 작동하여야 한다.

**8.2** 축열성능은 9.2.3항의 방법에 의거 시험하였을 때, 발열체에 통전하기 시작하여 자동온도조절기가 작동할 때까지의 시간  $H_1$ , 축열조 상단부 온도(감지기  $S_1$ )와 축열조안의 평균 축열온도( $T_2$ )와의 차( $T$ ) 및 축열효율은 표8.1과 같아야 한다.

**8.3** 보온성능은 9.2.4항의 방법에 의거 시험하였을 때, 축열조안의 온수의 평균온도( $T_3$ )는 표8.1과 같아야 한다.

**8.4** 방열성능은 9.2.5항의 방법에 의거 시험하였을 때 채탕온도는 표 8.1과 같아야 한다.

**8.5** 급탕조 내장형 보일러의 구조 및 성능

8.5.1 구조

- (1) 난방용 축열조에서 급탕조로의 온수 또는 열

의 이동이 없을 것.

- (2) 급탕조는 스텐레스로 제작하거나 내면에 Glass Lining처리 등을하여 부식을 방지하는 구조일 것.

8.5.2 급탕조의 정격 소비전력, 사용성능(가열성능, 보온성능, 사용성능)은 제2장 축열식 전기온수기 규격에 따른다.

8.5.3 급탕조의 압력은 9.1.10(보일러의 수압시험)으로 시험하고 7.9의 성능을 만족하여야 한다.

구 분		1,000 L 미만	1,000 L 이상
축열성능	축열시간( $H_1$ )	$N_1 \pm 20$ 분	
	$\Delta T$	1.3°C이하	1.0°C이하
	축열효율( $\eta$ )	91%이상	92%이상
보온성능	13시간 방치후 축열조 평균 온도( $T_3$ )	( $T_2 - 9^\circ\text{C}$ ) 이상	( $T_2 - 8^\circ\text{C}$ ) 이상
방열성능	방열량/축열량 $\times 100$	직접이용방식	85%이상
		열교환이용방식	90%이상
		85%이상	

주1) : 이 경우 심야전력의 공급시간은 전기공급규정에 의한다.

주2) : 이 표에서  $N_1$ 은 다음식에서 산출한다

주3) : 단 실외용 보일러의 보온성능은  $T_2 - 4^\circ\text{C}$  이상이어야 한다.

주4) : 장열식은 열교환이용방식에 준한다.

표 8.1 열성능 기준

$$N_1 = N_{\text{night}} \left( 1 - \frac{N_{\text{night}}}{24} \times 1.1 \right)$$

$N_{\text{night}}$  : 심야전력시간

