

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS-B KEAA 0015-6633

SPS



난방·온수 통합배관 시스템

SPS-B KEAA 0015-6633:2023

한국에너지기기산업진흥회

2023년 1월 6일 개정

심 의 : 한국에너지기기산업진흥회 단체표준심사위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위원장)	김 성 민	한양대학교	수 석 연 구 원
(위 원)	남 기 환	(주)귀뚜라미	이 사
	이 봉 수	한국기계전기전자시험연구원	센 터 장
	이 현 재	린나이코리아(주)	본 부 장
	정 진 향	(사)소비자와함께	전 문 위 원
	조 명 환	(주)경동나비엔	팀 장
	홍 영 기	한국지역난방공사	팀 장
(간 사)	김 효 엽	한국에너지기기산업진흥회	선 임

원안작성협력 : 한국에너지기기산업진흥회

	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	강 영 각	한국에너지기기산업진흥회	본 부 장
(참여연구원)	강 재 철	한국에너지기기산업진흥회	팀 장
	오 석 호	한국에너지기기산업진흥회	책 임
	송 기 중	한국에너지기기산업진흥회	선 임
	김 효 엽	한국에너지기기산업진흥회	선 임
	이 원 준	한국에너지기기산업진흥회	연 구 원

표준열람 : e나라표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

제정단체 : 한국에너지기기산업진흥회

등록단체 : 한국표준협회

제 정 : 2016년 5월 17일

개 정 : 2023년 1월 6일

심 의 : 한국에너지기기산업진흥회 단체표준심사위원회

원안작성협력 : 한국에너지기기산업진흥회

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라 표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운영 요령 제11조의 규정에 따라 매 3년마다 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말	iii
1 적용범위	4
2 인용표준	4
3 용어와 정의	4
4 종류.....	4
4.1 유닛.....	4
4.2 시스템	4
4.3 설치와 용도	4
5 구조.....	5
5.1 일반사항	5
5.2 열 교환기와 배관.....	5
5.3 온도조절기.....	5
5.4 유량 밸브.....	5
5.5 분배기	6
5.6 액추에이터.....	6
5.7 제어기	6
5.8 온도 평형 밸브.....	6
5.9 전원 구조.....	6
5.10결모양.....	7
6 재료.....	7
7 성능.....	8
7.1 기계적 성능	8
7.2 전기적 성능	9
7.3 작동 성능.....	10
8 시험방법	11
8.1 시험 조건.....	11
8.2 기계적 성능 시험방법.....	12
8.3 전기적 성능 시험방법.....	13
8.4 작동 성능 시험방법	13
9 검사.....	16
9.1 자체검사	16
9.2 형식 검사.....	16
10 표시.....	16
11 취급설명서	17
부속서 A (규정) 난방·온수 통합배관 유닛 계통도	18
부속서 B (참고) 난방·온수 통합배관 시스템 계통도.....	20
부속서 C (참고) 열교환기 용량 시험	23
C.1 시험조건	23
C.2 시험방법	23

SPS-B KEAA 0015-6633:2023

C.3 제조자의 용량 계산방법	24
C.4 공인기관의 용량 계산방법	25
SPS-B KEAA 0015-6633:2023 해설	26

머 리 말

이 표준은 한국에너지기기산업진흥회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조와 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 한국에너지기기산업진흥회 단체표준심사위원회의 심의를 거쳐 개정된 표준이다. 이에 따라 SPS-B KEAA 0015-6633:2019는 개정되어 이 표준으로 바뀌었다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 한국에너지기기산업진흥회 장 및 단체표준심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

난방 · 온수 통합배관 시스템

Integrated piping system for heating and hot water

1 적용범위

이 표준은 난방수 유량이 30 L/min 이하인 집단에너지 또는 중앙난방 방식을 적용하는 건축물에 대하여 난방열원을 이용하여 급수를 순간 가열하여 온수를 공급하는 2관식 통합배관으로 난방과 온수를 공급하는 난방 · 온수 통합배관 유닛 또는 시스템(이하, “유닛” 또는 “시스템”이라 한다.)에 대하여 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

- KS A 0006, 시험 장소의 표준 상태
 - KS B 0221, 관용 평행 나사
 - KS B 0222, 관용 테이퍼 나사
 - KS B 6154, 실내 온도 조절기
 - KS B 6612, 난방용 자동온도조절 시스템
 - KS C 1302, 절연 저항계(전지식)
 - KS C 8300, 전기 기구용 꽃음 접속기
 - KS C 8305, 배선용 꽃음 접속기
 - KS C 9610-4-2, 정전기 방전 내성시험
 - KS C 9610-4-4, 전기적 빠른 과도현상, 버스트 내성시험
 - KS C 9610-4-5, 서지 내성시험
 - KS C 9610-4-11, 전압강하, 순간정지, 전압변동 내성시험
 - KS C IEC 60227(모든 부), 정격전압 450/750 V 이하 염화비닐 절연케이블
 - KS C IEC 60245(모든 부), 정격전압 450/750 V 이하 고무 절연케이블
 - KS D 5301, 이음매 없는 구리 및 구리합금 관
 - KS D 9502, 염수 분무 시험방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)
- 집단에너지 열사용시설기준

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

난방·온수 통합배관 유닛(integrated piping unit for heating and hot water)

공급열원으로부터 각 방의 난방수 온도 또는 온수 온도를 감지하여 설정된 온도에 따라 내장된 열교환기를 통하여 자동 조절하거나 개폐하여 온수를 공급하는 장치

비고 난방·온수 통합배관 유닛에 대한 계통도 예시는 **부속서 A**에 나타내었다.

3.2

난방·온수 통합배관 시스템(integrated piping system for heating and hot water)

난방·온수 통합배관 유닛을 포함하며 유닛과 연계하여 사용되는 온도조절기, 제어기, 액추에이터, 유량 제어부, 분배기 등으로 구성된 시스템

비고 난방·온수 통합배관 시스템에 대한 계통도 예시는 **부속서 B**에 나타내었다.

3.3

통합배관(integrated piping)

난방 2배관과 온수 2배관 각각의 배관을 통합하여 난방 2배관으로 난방과 온수 열원을 공급하는 배관방식

3.4

난방(heating)

열원으로부터 가열한 난방수를 공급하여 방이나 건물 등을 덥히는 것

3.5

온수(hot water)

급수를 열교환하여 뜨거운 물을 공급하는 것

3.6

온도조절기(thermostat)

온수 온도, 실내 온도 또는 난방수 온도를 감지하여 설정온도를 조절할 수 있는 장치

3.6.1

기·수온식 온도조절기(room and water temperature type thermostat)

실내 온도와 난방수 온도를 감지하여 유량을 제어하는 방식의 온도조절기

3.6.2

기온식 온도조절기(room temperature type thermostat)

실내 온도를 감지하여 유량을 제어하는 방식의 온도조절기

3.6.3

수온식 온도조절기(water temperature type thermostat)

난방수 온도를 감지하여 유량을 제어하는 방식의 온도조절기

3.7

감지 장치(sensing device)

온도 변화를 감지하여 전달하는 장치

비고 예를 들면, 온도 센서, SMA 스프링, 화학 물질 등을 말한다.

3.8**액추에이터(actuator)**

온도 변화나 외력에 의해 유량을 제어하는 장치

3.8.1**전동식(motor type)**

기온이나 수온을 감지하여 외부 전동기에 의해 액추에이터를 구동시켜 유량을 제어하는 방식

3.8.2**액압식(liquid pressure type)**

기온이나 수온을 감지하여 튜브를 통해 액추에이터에 온도 변화를 전달함으로써 유량을 제어하는 방식

3.9**유량 밸브(flow valve)**

유량을 제어하기 위하여 난방배관의 통로를 개폐할 수 있는 밸브의 총칭

3.9.1**개폐식 유량 밸브(on/off type flow valve)**

유량 밸브가 완전 열림 또는 완전 닫힘으로 작동되는 방식의 밸브

3.9.2**비례식 유량 밸브(proportional type flow valve)**

유량 밸브의 제어가 비례제어로 이루어지는 방식(다단계제어도 포함)의 밸브

3.10**온도 평형 밸브(temperature balancing valve)**

각 방의 온도 평형 유지를 위한 밸브

3.11**차압(differential pressure)**

유량 제어부의 입구와 출구의 압력차

3.12**제어기(controller)**

온도조절기의 신호를 받아 실내 온도나 난방수의 온도를 제어하기 위한 중앙처리장치

3.13**자동 분배기(automatic distributor)**

분배기의 각방 배관에 액추에이터, 유량제어 밸브 등이 부착되어 난방수를 자동으로 분배하는 기구

비고 자동 분배기는 “시스템 분배기(system distributor)”라고도 한다.

3.14**수동 분배기(manual distributor)**

분배기의 각방 배관의 밸브를 이용하여 난방수를 수동으로 분배하는 기구

4 종류

종류는 유닛, 시스템 및 설치 방식에 따라 다음과 같이 구분한다.

4.1 유닛

유닛의 구분과 종류는 표 1에 따른다.

표 1 — 유닛의 구분과 종류

구분		종류
배관 연결부 호칭지름		난방: 15 A, 20 A, 25 A, 32 A
		온수: 15 A, 20 A
난방과 온수 온도 감지 방식		기온식, 수온식, 기·수온식
구동 방식	전동식	기온식, 수온식, 기·수온식
	액압식	기온식, 수온식, 기·수온식

4.2 시스템

시스템의 구분과 종류는 표 2에 따른다.

표 2 — 시스템의 구분과 종류

구분		종류
난방 분배 방식		수동식, 자동식(시스템식)
배관 연결부 호칭지름		난방: 15 A, 20 A, 25 A, 32 A
		온수: 15 A, 20 A
난방과 온수 온도 감지 방식		기온식, 수온식, 기·수온식
구동 방식	전동식	기온식, 수온식, 기·수온식
	액압식	기온식, 수온식, 기·수온식

4.3 설치와 용도

설치와 용도에 따라 표 3에 따른다.

표 3 — 설치와 용도에 따른 구분

구분		내용
설치	세대 내	주방 등 세대 내에 설치하는 방식
	세대 외	복도 등 세대 외에 설치하는 방식
	세대 내·외 겸용	세대 내 또는 세대 외에 설치하는 방식
용도	중앙난방	공동주택의 지하실, 기계실 등 별도의 장소에서 보일러 등을 통해 만들어진 열원을 건물 내 여러곳으로 공급하는 방식
	집단에너지	에너지 생산시설(열병합발전소, 열전용보일러, 자원회수시설 등)에서 생산된 열원을 주거, 상업지역 또는 산업단지 내의 다수 사용자에게 공급하는 방식

5 구조

5.1 일반사항

- a) 유닛은 열교환기, 액추에이터, 유량 밸브, 제어기, 온수 온도조절기, 난방·온수 배관, 유량 및 온도센서부로 구분된다.
- b) 시스템은 유닛, 실내 온도조절기, 제어기, 구동기, 유량제어부로 구분된다.
- c) 수동 시스템은 유닛, 제어기, 온도조절기, 수동 분배기, 유량 밸브로 구분되어야 한다.
- d) 자동 시스템은 유닛, 온도조절기, 자동(시스템) 분배기, 유량 밸브, 액추에이터, 온도 평형 밸브 및 제어기로 구분하여, 고장 또는 정전 시 사용자가 유량 밸브를 수동으로 개폐조작이 가능한 구조이어야 한다.
- e) 모든 부품은 부품 별로 공급이 가능하고 제품 이상 시 교체가 용이하도록 표준화되어야 한다.
- f) 표 3에 따른 세대의 설치 방식은 급수배관의 동결을 방지하기 위하여 저온 동결 방지장치를 갖추고 있어야 한다.
- g) 배관 연결부(난방공급, 난방환수, 급수, 온수 등)에는 배관 조립이 원활하도록 표시(각인 등)를 하여야 하며, 배관 연결부의 나사는 KS B 0221 또는 KS B 0222에 적합하여야 한다.

5.2 열 교환기와 배관

5.2.1 열 교환부

열교환부는 500 °C에서 용융되지 않는 내열성이 있는 금속 재료로서 내식성이 있는 것, 또는 표면에 내식성이 있는 표면 처리를 한 것이어야 한다.

5.2.2 난방과 온수용 배관

난방과 온수용 순환수 배관은 내식성이 있는 재료 또는 내식 처리를 한 재료이어야 하며, 패킹류나 실(seal)재는 순환수에 침식되지 않는 것이어야 한다.

5.3 온도조절기

온도조절기는 난방용과 온수용으로 구분하며 구조는 다음에 따른다.

- a) 난방용 온도조절기는 작동이 원활하며 난방수 온도조절기의 온도 표시 간격은 5 K 이하, 실내 온도조절기의 온도 표시 간격은 1 K 이하로 설정이 가능해야 한다. 220 V, AC전원을 사용하는 온도조절기의 경우 난연성 재질을 사용하여야 한다.
- b) 온수용 온도조절기는 작동이 원활하며 온도 표시 간격은 5 K 이하로 설정이 가능해야 한다. 220 V, AC 전원을 사용하는 온도조절기의 경우 난연성 재질을 사용하여야 한다.
- c) 접점은 개폐 작동이 원활하고, 전기적 접촉이 완전하여야 한다.
- d) 단자부는 전선과의 접속을 쉽게 할 수 있어야 한다.
- e) 진동과 충격에 따라 설정 위치가 쉽게 이동하지 않아야 한다.
- f) 온도(기온 또는 수온) 또는 유량의 증감을 나타내는 표시가 있어야 한다.(디지털 온도조절기에 한함)

5.4 유량 밸브

유량 밸브의 구조는 다음에 따른다.

- a) 유닛 내부의 난방 열원의 유량을 제어하기 위한 유량 밸브와 외부 시스템에서 난방 열원의 유량을 제어하기 위한 시스템 유량 밸브로 구분하여야 한다.
- b) 온수의 흐름 방향이 표시되어야 한다. 다만, 밸브의 구조상 오조립이 될 수 없는 경우는 제외한다.
- c) 밸브 콘 또는 스템이 있는 경우에는 이를 교환할 수 있는 구조이어야 한다.
- d) 온도 평형 밸브는 유량 평형을 설정하기 위하여 기준점을 표시하여야 하고, 유량 설정이 원활하여야 한다.

5.5 분배기

분배기의 구조는 다음에 따른다.

- a) 분배기는 공급구부, 환수구부, 지지대 및 부속품으로 구분하여야 한다.
- b) 공급구와 환수구는 옆면에 둘 수도 있다.
- c) 공급구와 환수구의 나사는 KS B 0222에 따르는 나사이어야 한다.

5.6 액추에이터

액추에이터의 구조는 다음에 따른다(전동식에 한함).

- a) 유닛 내부에서 난방열원의 유량을 조절하는 유닛용 액추에이터와 외부 시스템에서 난방 열원의 유량을 조절하는 시스템용 액추에이터로 구분한다.
- b) 액추에이터는 유량 제어부와 조립과 분리가 가능하여야 한다.
- c) 액추에이터의 전원 케이블에 30 N의 인장력을 1분간 가했을 때 2 mm 이상의 변형이 없어야 한다.

5.7 제어기

제어기의 구조는 다음에 따른다.

- a) 통상의 사용 상태에서 제어 회로의 일부가 단락 또는 단선되었을 때, 기기의 이상 등 안전에 지장이 없어야 한다.
- b) 7.2의 전기적 성능을 만족하여야 한다.

5.8 온도 평형 밸브

각 방의 온도 평형을 유지하기 위하여 밸브의 단수는 최소 10단 이상이어야 한다.

5.9 전원 구조

전원의 구조는 다음에 따른다.

- a) 가정용 전원을 사용하는 기기는 원칙적으로 정격 전압은 단상 220 V로 하고 정격 주파수는 60 Hz 이어야 한다.
- b) 전기 장치와 배선은 열적 영향이 적은 위치에 설치하여야 한다.
- c) 전기 장치의 작동은 원활하며 확실하여야 한다.
- d) 전원 전선은 다음에 따른다.
 - 1) KS C IEC 60227 혹은 KS C IEC 60245에 규정하는 것 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하고, 그 공칭 단면적은 0.75mm^2 이상이어야 한다.
 - 2) 전원 전선의 접속단에 사용하는 꽂음 플러그는 KS C 8305 또는 KS C 8300에 규정하는 것이어야 한다.

- 3) 통상의 사용 중에 온도가 100 °C를 넘는 부분에 닿을 염려가 있는 전원 전선 또는 분기점의 온도가 80 °C를 넘는 전원 전선에는 비닐 코드, 비닐 캡타이어 코드 및 비닐 캡타이어 케이블 이외의 것을 사용하여야 한다.
- e) 전원 전선의 관통구는 보호 스프링 또는 보호 부상 등을 갖거나 모따기 등의 보호 가공을 하는 등, 전원 전선이 손상될 염려가 없는 보호 조치가 되어 있어야 한다.
- f) 전원 전선 등(고정해서 사용하는 것으로서, 부착한 상태에서 외부에 노출되지 않는 것은 제외한다.)에 유닛 또는 시스템 몸체 등의 바깥쪽을 향해 기기 몸체 등 자체 질량의 3배 값(기기 몸체 등의 자체 질량값의 3배 값이 10 kg을 넘는 것은 100 N, 기기 몸체 등의 자체 질량값의 3배 값이 3 kg 미만인 것은 30 N)의 장력을 연속해서 15초 동안 가했을 때와 기기 몸체 등의 내부를 향해서 전원 전선 등 기기 측에서 5 cm의 위치를 유지하여 눌러 끼웠을 때, 전원 전선 등과 내부 단자의 접속부에 장력이 가해지지 않고, 또 부상 등이 빠지지 않아야 한다.
- g) 유닛 또는 시스템 내의 전기 배선은 다음에 따른다.
- 1) 통상의 수송, 설치, 사용 등에서 피복의 손상 등이 생기지 않아야 한다.
 - 2) 배선에 사용하는 도선은 되도록 짧게 배선하고, 필요한 위치에는 절연, 발열 보호, 고정 등의 조치가 되어 있어야 한다.
 - 3) 배선에 2 N의 힘을 가했을 경우에는 고온부에 접촉될 염려가 있는 것은 접촉했을 때 이상이 생길 염려가 없어야 한다.
 - 4) 배선에 2 N의 힘을 가했을 때, 가동부에 접촉될 염려가 없어야 한다.
 - 5) 피복이 있는 전선을 고정하는 경우, 관통부를 통하는 경우, 또는 2 N의 힘을 가했을 때 다른 부분과 접촉하는 경우는 피복을 손상시키지 말아야 한다.
 - 6) 접속기에 의해 접속된 것은 배선에 5 N의 힘을 접속한 부분에 가했을 때 빠지지 말아야 한다.
- h) 접지용 단자와 접지용 인출선(접지선을 포함한다.)은 다음에 따른다.
- 1) 접지용 단자는 접지선을 쉽게 또는 확실하게 부착할 수 있고, 접지용 단자 나사의 호칭 지름은 4 mm 이상(눌러 조임 나사형은 3.5 mm 이상)이어야 한다.
 - 2) 전원 전선의 접지용 인출선은 다음 어느 한 가지에 적합하여야 한다.
 - 지름이 1.6 mm인 연동선 또는 이와 동등 이상의 강도와 굵기를 갖고 쉽게 부식되지 않는 금속선
 - 공칭 단면적이 1.25 mm² 이상인 단심 코드 또는 단심 캡타이어 케이블
 - 공칭 단면적이 0.75 mm² 이상인 2심 코드로서, 이 2개의 도체를 양끝에서 합쳐 꼬고, 또 경납땜 또는 압착한 것.
 - 공칭 단면적이 0.75 mm² 이상인 다심 코드(합쳐 끈 코드를 제외한다.) 또는 다심 캡타이어 케이블 선심의 1개
- i) 전기 부품과 부속품의 정격 전압, 정격 전류 및 허용 전류는 이것에 가하는 최대 전압 또는 이것에 흐르는 최대 전류 이상이어야 한다.

5.10 결모양

유닛 또는 시스템은 모양이 바르고 결모양을 심하게 훼손시키는 흠, 갈라짐, 칠 얼룩, 그 밖의 사용상 지장이 있는 결점이 없어야 한다.

6 재료

유닛 또는 시스템에 사용되는 재료는 통상의 사용, 보수 조건에서 받을 가능성이 있는 기계적, 화학적, 열적 작용에 견딜 수 있는 것으로서 다음 각 항에 적합하여야 한다.

- a) 도전 재료는 동, 동합금, 스테인리스강 또는 이것과 동등 이상의 전기적, 열적 및 기계적인 안정성을 갖고 녹슬기 어려운 것이어야 한다. 다만, 탄성을 필요로 하는 부분, 그 밖의 구조상 부득이한 부분에 사용하는 것으로 위험이 생길 염려가 없을 때에는 이에 한하지 않는다.

- b) 열교환기와 물이 접촉하는 부분의 재료는 **8.2.8**에 따라 시험하였을 때 재료에 부식이 없어야 하며 (다만, 내식성 재료일 경우에는 제외한다.), 패킹류나 실재는 순환수에 침식되지 않는 것이어야 한다.
- c) 연결배관(파이프)은 **KS D 5301**에 준하는 동관 또는 동등 이상의 재질을 사용하여야 한다.
- d) 석면이 포함되는 재료는 사용할 수 없다.
- e) 단열재는 열과 노화의 영향을 받는 중에도 단열 성능이 유지되어야 한다. 단열재는 통상적으로 예상되는 열과 기계적인 응력에 견딜 수 있어야 한다. 단열재는 불연성 재료이어야 한다. 그러나 다음과 같은 경우에는 가연성 재료도 허용된다.
 - 1) 단열재가 물과 접촉하게 되는 표면에 적용될 때
 - 2) 단열재가 적용되는 표면의 온도가 통상의 작동 조건에서 **85 °C**를 초과하지 않을 때

7 성능

유닛 또는 시스템은 기계적 성능, 전기적 성능 및 작동성능을 만족하여야 한다. 다만, 난방용 자동온도조절 시스템(**KS B 6612**) **KS** 인증품의 경우, 열교환기 용량, 온수공급 능력, 온수 온도 제어를 제외한 성능은 만족한 것으로 한다.

7.1 기계적 성능

7.1.1 기계적 강도

유닛 또는 시스템의 구성품은 **8.2.1**의 진동 시험에 견디는 구조로 되어 있어야 한다.

7.1.2 내압

8.2.2에 따라 시험하였을 때 파괴 등 그 밖의 결함이 없어야 한다.

7.1.3 누수

8.2.3에 따라 시험하였을 때 누수가 없어야 한다.

7.1.4 내한성

8.2.4에 따라 시험하였을 때 작동에 이상이 없어야 한다. 다만, **표 3**에 따른 세대 내에 설치하는 것은 제외한다.

7.1.5 내열성

8.2.5에 따라 시험하였을 때 작동에 이상이 없어야 한다.

7.1.6 내습성

8.2.6에 따라 시험하였을 때 작동에 이상이 없어야 한다.

7.1.7 열충격

8.2.7에 따라 시험하였을 때 작동에 이상이 없어야 한다. 다만, **표 3**에 따른 세대 내에 설치하는 것은 제외한다.

7.2 전기적 성능

7.2.1 절연저항

8.3.1에 따라 시험하였을 때 절연저항 값이 100 MΩ 이상이어야 한다.

7.2.2 내전압

8.3.2에 따라 1 000 V의 전압을 1분간 가했을 때 이상이 없어야 한다.

7.2.3 정격 소비 전력

8.3.3에 따라 시험 후에 표 4의 성능 기준을 만족하여야 한다.

표 4 — 정격 소비 전력에 대한 정밀도

정격 소비 전력		허용차
모든 기기	25 W 이하	+ 20 %
전동기 구동기기	25 W 초과 300 W 이하	+ 20 %
	300 W 초과	+ 15 % 또는 60 W 이하(더 큰 쪽)

7.2.4 전기적 빠른 과도 현상, 버스트 내성(전자제어장치를 가진 것에 한함)

8.3.4에 따라 시험 후에 표 5의 성능 기준을 만족하여야 한다.

표 5 — 전기적 빠른 과도 현상, 버스트 내성

전원공급 단자, 보호 접지	1 kV	오동작이 없을 것.
	2 kV	부품의 파손이 없을 것.
입출력 신호 제어단자	0.5 kV	오동작이 없을 것.
	1 kV	부품의 파손이 없을 것.

7.2.5 서지 내성(전자제어장치를 가진 것에 한함)

8.3.5에 따라 시험 후에 표 6의 성능 기준을 만족하여야 한다.

표 6 — 서지 내성

선로와 선로 사이	0.5 kV	오동작이 없을 것.
	1 kV	부품의 파손이 없을 것.
선로와 접지 사이	1 kV	오동작이 없을 것.
	2 kV	부품의 파손이 없을 것.

7.2.6 전압강하, 순간 정전 내성(전자제어장치를 가진 것에 한함)

8.3.6에 따라 시험 후에 표 7의 성능 기준을 만족하여야 한다.

표 7 — 전압 강하, 순간 정전

전압 강하	등급 2	0 %	오동작이 없을 것.
		70 %	부품의 파손이 없을 것.
순간 정전	등급 2	0 %	부품의 파손이 없을 것.

7.2.7 정전기 방전 내성(전자제어장치를 가진 것에 한함)

8.3.7에 따라 시험 후에 표 8의 성능 기준을 만족하여야 한다.

표 8 — 정전기 방전 내성

직접 방전	접촉 방전	4 kV	오동작이 없을 것.
		6 kV	부품의 파손이 없을 것.
	기중 방전	4 kV	오동작이 없을 것.
		8 kV	부품의 파손이 없을 것.
간접 방전	접촉 방전	4 kV	오동작이 없을 것.
		6 kV	부품의 파손이 없을 것.

7.3 작동 성능

7.3.1 열교환기 용량

8.4.1에 따라 시험하였을 때 제조자 표시값의 100 % 이상이어야 한다.

7.3.2 온수공급 능력

8.4.2에 따라 시험하였을 때 중앙난방 방식은 제조자 표시값(L/min)의 100 % 이상이어야 하며, 집단 에너지 방식은 21.5 L/min 이상이어야 한다. 다만, 전용면적이 60 m² 미만인 경우 집단에너지 방식은 제조자 표시값의 100 % 이상이어야 한다.

7.3.3 온수 온도 제어

8.4.3에 따라 시험하였을 때 측정값(℃)은 온도조절기 지시값의 ±2 K 범위이어야 한다.

7.3.4 난방 유량 측정

8.4.4에 따라 시험하였을 때 표시 값의 ±5%(온도 평형 밸브가 내장되어 있는 경우에는 1단에서 5단까지는 ±10 %, 6단 이상은 ±5 %) 범위이어야 한다.

7.3.5 난방 온도조절기 온도 성능(시스템에 한함)

난방 온도조절기 온도 성능은 8.4.5에 따라 시험하였을 때 각 방의 설정온도를 기준으로 각 방의 실내온도와 실내 온도조절기의 온도 차이가 ±2.5 K 이내이어야 한다.

7.3.6 저온동결 방지장치(세대외에 한함)

8.4.5에 따라 시험하였을 때 0 ℃가 되기 전에 안전장치가 작동하여야 한다.

8 시험방법

8.1 시험 조건

8.1.1 시험실의 구조

전체 면적은 $(80 \pm 5) \text{ m}^2$ 로 구성하는 것을 원칙으로 하며, 시험실은 외기 온도에 의한 영향을 최대한 배제하여 건물 내부에 구축하도록 한다.

또한, 시험실은 그림 1과 같이 거실, 방 1, 방 2, 방 3 전체 4개의 공간으로 구성한다. 난방수 공급은 바닥에 설치된 배관을 따라서 흐르는 바닥 난방(습식 온돌) 방식으로 한다.

8.1.2 사용 조건

유닛 또는 시스템의 시험조건은 특별히 규정하지 않은 한 다음 제시된 시험조건을 따른다.

- 사용하는 유체는 물로 한다.
- 공급열원의 온도는 $(60 \pm 1) \text{ }^\circ\text{C}$ 로 한다.
- 사용하는 전압은 표시 정격전압으로 한다.
- 특별히 지정조건이 없는 시험은 KS A 0006에서 규정하는 표준온도 상태 15급 $(20 \pm 15) \text{ }^\circ\text{C}$, 표준 습도 상태 20급 $(65 \pm 20) \%$ 의 상온상습으로 한다.

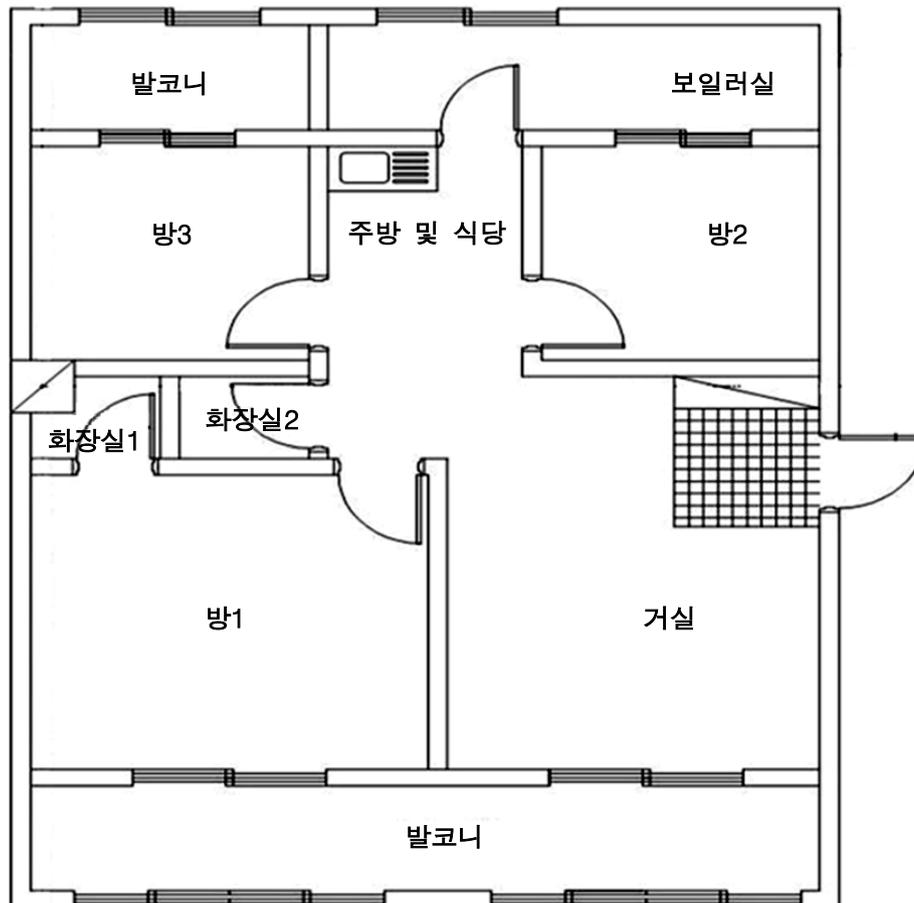


그림 1 — 시험실 구조

8.2 기계적 성능 시험방법

8.2.1 진동 시험

유닛 또는 시스템을 수송하기 위해 포장한 상태로 진동 시험기에 수평으로 올려 놓고 고정하여 진동 수 600 r/min, 전체 진폭 5 mm 상당으로 상하와 좌우 방향의 진동을 각각 30분간 가한다.

8.2.2 내압 시험

유닛 또는 시스템의 온수부 밸브가 완전히 열린 상태에서 출구부를 막고 입구부에 1.75 MPa의 수압을 1분 동안 가하여 이상 여부를 확인한다.

8.2.3 누수 시험

유닛 또는 시스템의 난방부의 밸브가 완전히 열린 상태에서 입구부에 제조자가 정한 최대 유량으로 1분 동안 가하여 누수 여부를 확인한다.

8.2.4 내한성 시험

실온 상태의 유닛 또는 시스템(분배기 제외)을 시험 챔버에 넣는다. 챔버 내부 온도를 (-25 ± 2) °C로 하고 온도가 안정에 도달할 때까지 방치한 후, 이어서 24시간 시험한다. 시험 시간은 온도 안정에 도달한 시점부터 측정한다. 유닛 또는 시스템을 꺼내고 상온 상습에서 1시간 경과 후 확인한다.

8.2.5 내열성 시험

실온 상태의 유닛 또는 시스템(분배기 제외)을 시험 챔버에 넣는다. 챔버 내부 온도를 (60 ± 2) °C로 하고 온도가 안정에 도달할 때까지 방치한 후, 이어서 24시간 시험한다. 시험 시간은 온도 안정에 도달한 시점부터 측정한다. 유닛 또는 시스템을 꺼내고 상온 상습에서 2시간 경과 후 확인한다.

8.2.6 내습성 시험

실온 상태의 유닛 또는 시스템(분배기 제외)을 시험 챔버에 넣는다. 챔버 내부 온도를 (40 ± 2) °C, 상대습도 (90~95) %로 하고 온도가 안정에 도달할 때까지 방치한 후, 이어서 24시간 시험한다. 시험 시간은 온·습도 안정에 도달한 시점부터 측정한다. 유닛 또는 시스템을 꺼내고 통풍이 양호한 곳에 1시간 방치한 후 확인한다.

8.2.7 열충격 시험

실온 상태의 유닛 또는 시스템(분배기 제외)을 시험 챔버에 넣는다. 챔버 내부 온도를 (60 ± 2) °C에서 1시간, (-25 ± 2) °C에서 1시간을 1회로 하여 연속적으로 10회를 실시하고 유닛 또는 시스템을 꺼내고 통풍이 양호한 곳에 2시간 방치한 후, 확인한다. 다만, 조 내의 절대 습도는 20 g/m^3 이하로 한다.

8.2.8 내식성 시험

KS D 9502에 따라 5%의 염수분위기에서 24시간 염수분무 후 상온상습 중에 1시간 방치한다. 시험 후 부식 유·무를 확인한다.

8.3 전기적 성능 시험방법

8.3.1 절연저항 시험

KS C 1302에서 규정하는 정격전압 500 V의 절연 저항계로 유닛 또는 시스템의 통전부와 비통전부 사이의 절연 저항을 측정한다.

8.3.2 내전압 시험

절연저항 시험 직후, 충전부와 비충전 금속부 사이에 1 000 V의 전압을 1분간 가한다.

8.3.3 정격 소비 전력 시험

- a) 정격 주파수의 정격 전압을 가하여 유닛 또는 시스템을 작동시킨 후 소비전력이 거의 일정하게 되었을 때의 값을 측정하고 이후 정상적으로 가동되는 상태에서 소비전력이 일정하게 되었을 때 소비전력 값을 측정한다.
- b) a)의 유닛 또는 시스템의 실측 소비전력으로부터 표시 소비전력과 차를 식(1)에 따라 계산한다.

$$\text{표시값과 실측값의 차(\%)} = \frac{\text{실측소비전력(W)} - \text{표시소비전력(W)}}{\text{표시소비전력(W)}} \times 100 \quad (1)$$

8.3.4 전기적 빠른 과도 현상, 버스트 내성 시험

유닛 또는 시스템의 정지상태와 대기상태 및 작동의 정상 운전까지의 사이에 각각의 상태로 KS C 9610-4-4에 따라 시험하고 이상 유무를 조사한다.

8.3.5 서지내성 시험

작동 중의 유닛 또는 시스템과 시험기 사이에 KS C 9610-4-5에 따라 시험하고 이상 유무를 조사한다.

8.3.6 전압 강하, 순간 정전 내성 시험

작동하여 15분 후에, KS C 9610-4-11에 따라 시험하고 이상 유무를 조사한다.

8.3.7 정전기 방전 내성 시험

각각 유닛 또는 시스템 조작 시 손이 닿는 부분과 닿을 우려가 있는 부분(기기의 외표면 등)에 대하여 KS C 9610-4-2에 따라 시험하고 이상 유무를 조사한다.

8.4 작동 성능 시험방법

8.4.1 열교환기 용량 시험

8.4.1.1 시험조건

표 9는 열교환기 용량시험을 위한 온도 범위이다. 제조자는 적용 대상의 사양과 함께 온도 범위, 난방유량 및 온수유량을 명시하여야 한다.

표 9 — 온도 범위

단위: °C

온도	난방 공급 · 환수 온도	온도	급수 · 온수 온도
t_{11}	60±1	t_{21}	5±1
t_{12}	35 이하	t_{22}	40±1

8.4.1.2 시험방법

시스템 또는 유닛을 설치한 상태에서 제조자가 표시한 최대유량과 표 9에 명시된 난방 및 온수 온도 범위에서 시험하고, 계산은 부속서 C의 C.4에 따른다. 이러한 온도는 시험 전체 기간 동안 일정하여야 한다.

8.4.2 온수공급 능력시험

8.4.2.1 시험조건

8.4.2.1.1 중앙난방 방식

시스템 또는 유닛을 모두 조립한 후, 난방 공급 평균온도 조건은 (60±1) °C로 하고, 급수 평균온도 조건은 (10±1) °C로 하며, 급수공급 유량은 제조자가 온수 온도별로 지정한 유량으로 공급하며, 온수 온도는 평균 온도 상승이 30 K에 근접하게 얻을 수 있도록 조절한다.

8.4.2.1.2 집단에너지 방식

시스템 또는 유닛을 모두 조립한 후, 난방 공급 평균온도 조건은 (60±1) °C로 하고, 급수 평균온도 조건은 (15±1) °C로 하며, 급수공급 유량은 제조자가 온수 온도별로 지정한 유량으로 공급하며, 온수 온도는 평균 온도 상승이 30 K에 근접하게 얻을 수 있도록 한다. 다만, 난방 환수 온도는 35 °C 이하로 한다.

8.4.2.2 시험방법

첫 번째는 시험조건에 따라 공급하고 2분 후에 7분간 온수 배출량을 측정하고, 두 번째는 첫 번째 시험조건에 따라 측정한다.

각각의 온수 배출량에서 식(6)과 같이 온수공급 능력을 계산한다.

$$D_i = (m_{i,(7)}/7) \times (\Delta t/30) \quad (6)$$

여기에서

D_i : 첫 번째와 두 번째 온수를 출탕시키는 동안 측정한 온수 출탕량 D_1 과 D_2 (L/min)

$m_{i,(7)}$: 첫 번째와 두 번째 온수를 출탕시키는 동안 포집된 물량(L)

Δt : 온수를 출탕시켜 물을 포집하는 동안 측정한 평균 온도 상승(K)

만일 D_1 과 D_2 의 차가 이들의 평균치의 2%를 초과하지 않는다면, 식(7)을 적용한다.

$$(D_1 + D_2)/2 \quad (7)$$

만일 D_1 과 D_2 의 차가 이들의 평균치의 2%를 초과하게 되면, 두 개의 측정치 가운데 낮은 값을 적용한다.

8.4.3 온수 온도제어 성능 시험

8.4.3.1 시험조건

온수공급 능력의 중앙난방 방식 또는 집단에너지 방식 시험조건에 따른다.

8.4.3.2 시험방법

- 온수 공급장치에 실제와 동일하게 각종 배관과 온도조절기를 연결시킨다.
- 난방유량과 급수유량은 제조자가 지정하는 조건으로 공급한다.
- 온도조절기의 온도조절 순서는 35 °C 이상 50 °C의 온도범위 내에서 제조자가 지정한 3개의 온도 기준으로 하며, 온도별로 온수 출구에서의 온도를 측정한다. 단, 온수 출구에서의 온도측정은 온도조절기의 설정온도를 변경하고 2분 후에 측정한다.

8.4.4 난방 유량 측정 시험

- 시스템 또는 유닛의 열원 공급구에 유량을 가하여 열원 환수구로 토출되도록 설치한다.
- 난방 유량(L/min)값은 밸브가 완전히 열린 상태로 하며, 입출구 74 kPa의 차압에서 유량값을 측정한다.

8.4.5 난방 온도 조절 성능 시험

8.4.5.1 기온식

8.4.5.1.1 시험조건

난방 중 온도 설정에 대한 각 방과 거실의 실내 온도에 따른 온도조절기의 성능을 측정하는 시험으로 KS B 6154의 11.3.2 설정 정밀도 시험에 따라 시험하고 그 밖의 사항은 다음에 따른다.

- 각 방과 거실의 온도조절기는 실내 온도 측정 높이(1.2 m)와 같은 조건으로 설치한다.
- 온도조절기가 난방복사열 이외의 온도 영향을 받지 않도록 주위의 열원을 제거한다.
- 온도조절기와 실내 온도의 열적 평형을 위하여 일정 시간 동안 시험실 내에 방치한다.
- 각 방과 거실의 온도 평형을 설정한다(시스템 분배기에 적용).
- 시험 전 각 방과 거실의 실내 온도 평형조건: 시험실 실내 온도 평균 온도 ± 1 °C 이내
- 난방 공급 평균 온도: (60 ± 1) °C
- 공급 유량 합계 조건: (5 ± 1) L/min

8.4.5.1.2 시험방법

- 각 방과 거실의 실내 온도가 안정화된 후 실시하며, 수동 분배방식은 거실 밸브는 개방하고, 나머지 각 방의 밸브는 1/2 정도 개방하고 시험한다.
- 각 방과 거실의 온도 설정은 온도조절기가 나타내는 온도(수동 분배방식은 거실의 온도) 보다 2 °C 높은 온도로 설정하여 설정 온도에 도달하였을 때 각 방과 거실의 설정 온도와 실내 온도 및 온도조절기의 온도 차를 측정한다.

8.4.5.2 수온식

8.4.5.2.1 시험조건

- a) 수온식 온도조절기는 제조자가 설치설명서에서 지정하는 위치에 설치한다.
- b) 온도감지 센서는 난방온수분배기 공급측 입구 또는 환수측 분배기로부터 1 m 이내의 거리에 설치한다.
- c) 난방 공급 평균 온도: $(60 \pm 1) ^\circ\text{C}$
- d) 공급 유량 합계 조건: $(5 \pm 1) \text{ L/min}$

8.4.5.2.2 시험방법

- a) 시스템 분배방식은 각 방과 거실의 실내 온도가 안정화된 후 실시하며, 수동 분배방식은 거실 밸브는 개방하고, 나머지 각 방의 수동 밸브는 1/2 정도 개방하고 시험한다.
- b) 온도조절기에 제조자가 제시한 공급온도 또는 환수온도를 설정하여 설정된 온도의 $\pm 2 ^\circ\text{C}$ 이내의 범위에서 제어상태와 이에 따른 동작유무를 확인한다.

8.4.5.3 기·수온식

기·수온식 온도조절기는 실내온도와 난방 공급온도 및 난방환수온도를 필요에 따라 선택적으로 조합하여 난방유량을 제어하는 방식의 온도조절기를 말하며 시험조건과 방법은 다음과 같다.

8.4.5.3.1 시험조건

시험 조건은 8.4.5.1.1과 8.4.5.2.1에 따른다.

8.4.5.3.2 시험방법

- a) 기온식 시험 시, 8.4.5.1.2의 시험방법에 따른다.
- b) 수온식 시험 시, 8.4.5.2.2의 시험방법에 따른다.

8.4.6 저온동결 방지장치 시험

유닛을 저온 시험실에 설치하고 온도를 서서히 낮추어 배관의 온도가 $0 ^\circ\text{C}$ 로 도달되기 전에 저온동결 방지장치가 작동하는지를 조사한다.

9 검사

9.1 자체검사

검사는 5절, 6절, 7절 및 10절에서 규정하는 항목을 8절, 육안 등에 따라 실시하였을 때, 5절, 6절, 7절 및 10절에 적합하여야 한다.

9.2 형식 검사

형식 검사는 제품의 모델별로 이 표준에 적합하여야 한다. 다만, 대표모델은 이 표준의 전 항목 검사를 실시하고, 그 밖의 파생모델은 형식 검사 이후 주요부품의 설계변경에 대해서는 이 표준의 시험 항목에 적합하여야 한다.

10 표시

유닛 또는 시스템은 쉽게 지워지지 않는 방법으로 잘 보이는 곳에 다음 사항을 제품포장 또는 사용 설명서에 표시하여야 한다.

- a) 제품명
- b) 모델명
- c) 정격전압
- d) 정격 소비 전력(W)
- e) 열교환기 용량(kW)
- f) 온수공급 능력(L/min)
- g) 온수를 위한 난방 최고 유량(L/min) [차압 74 kPa]
- h) 온수 온도 제어 기준온도(3개)와 제어를 위한 난방/온수 최대유량(L/min)
- i) 난방 최대 온도(°C)
- j) 난방 최대 유량(L/min)
- k) 난방/온수 온도 제어 범위(°C)
- l) 전용면적(m²) (단, 전용면적이 60 m² 미만일 경우에 한함)
- m) 제조자명 또는 약호
- n) 제조연월 또는 제조번호
- o) 연락처

11 취급설명서

유닛 또는 시스템에는 다음 사항을 기재한 취급설명서 등을 첨부하여야 한다.

- a) 유닛 또는 시스템의 취급에 대한 특히 주의하여야 할 사항
- b) 유닛 또는 시스템 설치의 요령에 관한 사항
- c) 유닛 또는 시스템의 사용 방법에 관한 사항
- d) 물빼기, 온수 온도(온수량) 조절 방법 등
- e) 일상의 점검, 청소에 관한 사항(점검, 청소를 필요로 하는 부분의 점검, 청소 방법)
- f) 간단한 고장, 이상이 있을 때 보는 방법 및 그 조치 방법에 관한 사항
- g) 고장, 수리 등의 연락처에 관한 사항
- h) 유닛 또는 시스템의 시방에 관한 사항
- i) 열교환기 용량 시험시 난방/온수 유량(L/min)
- j) 온수공급 능력 시험시 난방/온수 유량(L/min)

부속서 A
(참고)

난방·온수 통합배관 유닛 계통도

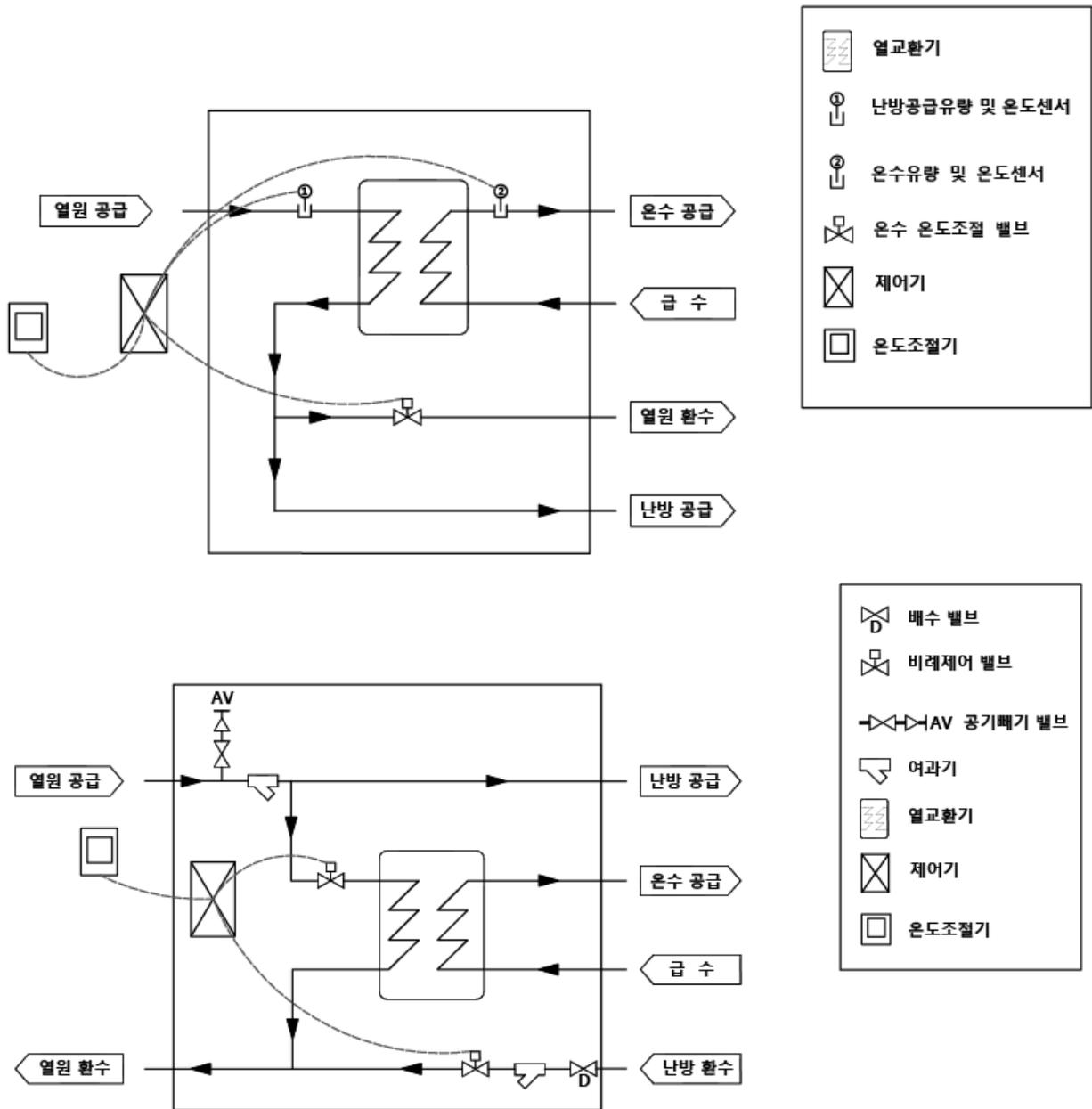


그림 A.1 — 난방·온수 통합배관 유닛(1단 열교환기) 계통도 예시

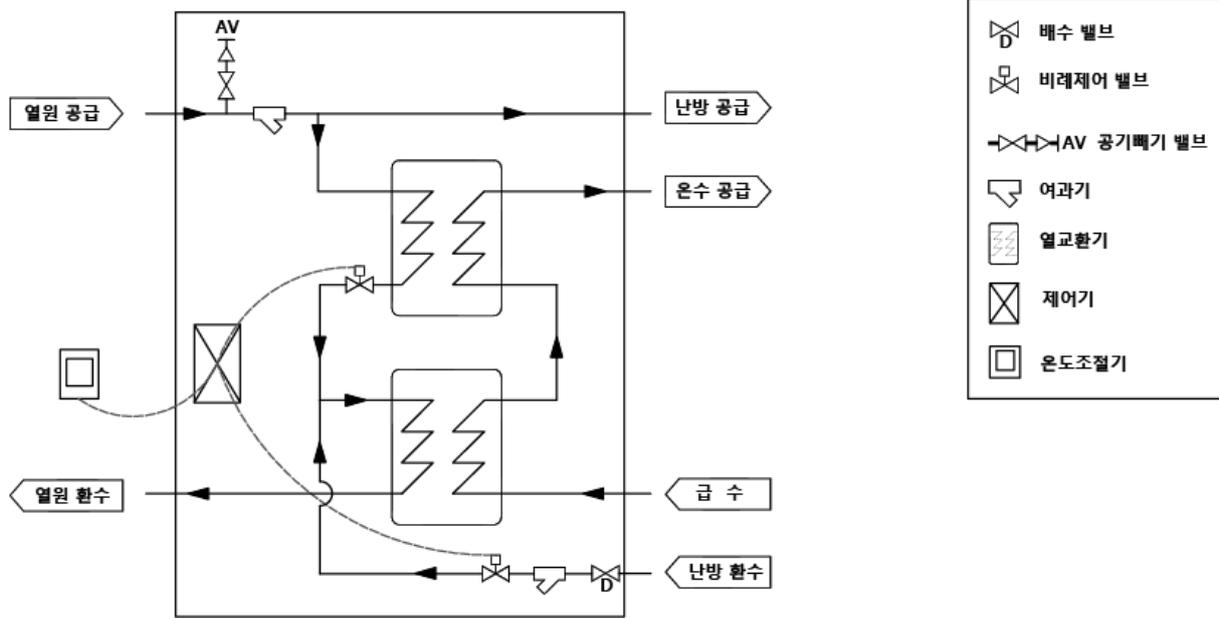
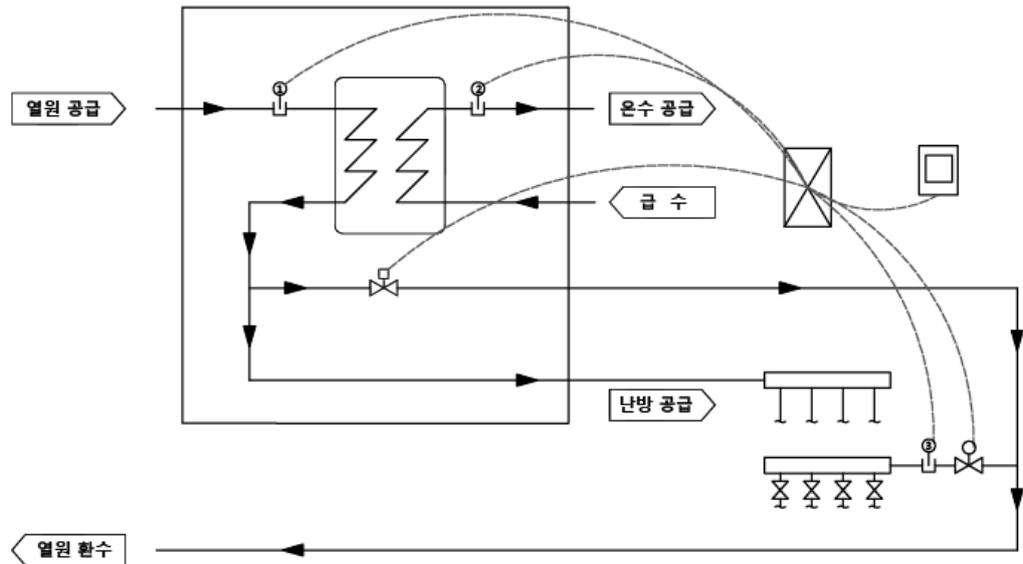


그림 A.2 — 난방·온수 통합배관 유닛(2단 열교환기) 계통도 예시

부속서 B
(참고)

난방·온수 통합배관 시스템 계통도



	열교환기		난방유량 조절밸브
	난방공급유량 및 온도센서		공급측 온수분배기
	온수유량 및 온도센서		환수측 온수분배기
	난방환수 온도센서		제어기
	온수 온도조절 밸브		온도조절기

그림 B.1 — 난방·온수 통합배관 시스템(1단 열교환기) 계통도 예시

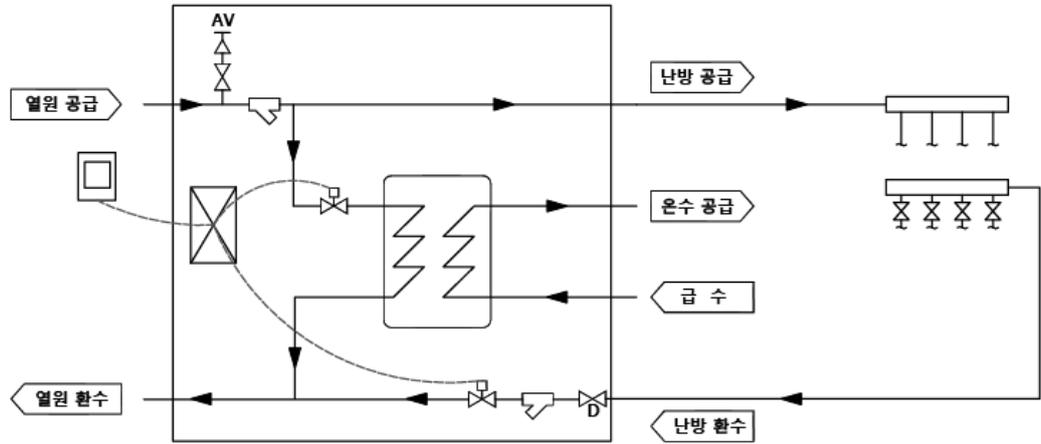


그림 B.1 — 난방·온수 통합배관 시스템(1단 열교환기) 계통도 예시(계속)

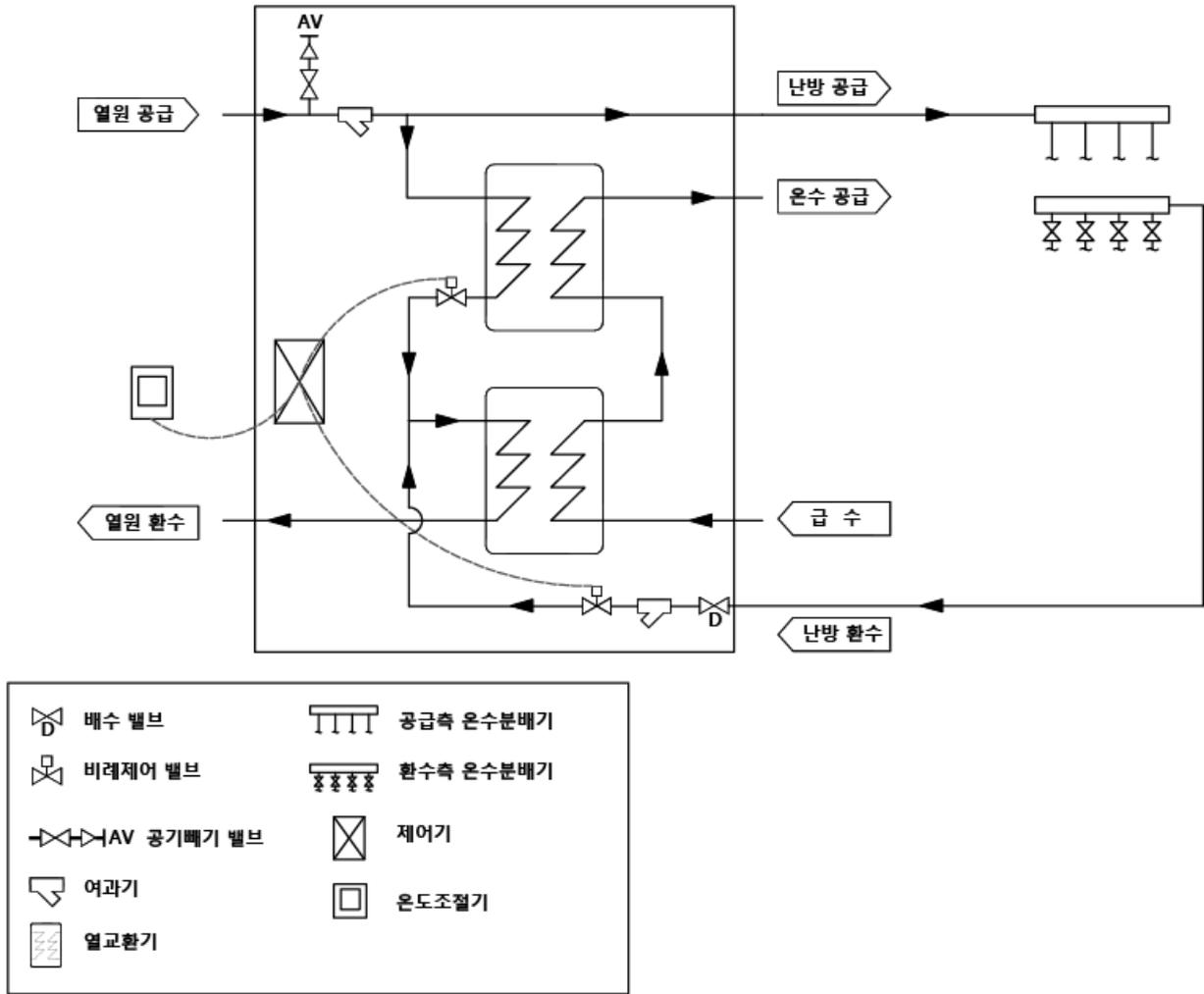


그림 B.2 — 난방·온수 통합배관 시스템(2단 열교환기) 계통도 예시

부속서 C (규정)

열교환기 용량 시험

열교환기 용량 측정을 위한 시험조건, 시험방법 및 계산식은 다음을 따른다.

C.1 시험조건

표 C.1은 열교환기 용량시험을 위한 온도 범위이다. 제조자는 적용 대상의 사양과 함께 온도 범위, 난방유량 및 온수유량을 명시하여야 한다.

비고 열교환기 용량 시험 시, 질량유량(%)의 부하곡선의 예시는 그림 C.1과 같다.

표 C.1 — 온도 범위

단위: °C

온도	난방 공급 · 환수 온도	온도	급수 · 온수 온도
t_{11}	60 ± 1	t_{21}	5 ± 1
t_{12}	35 이하	t_{22}	40 ± 1

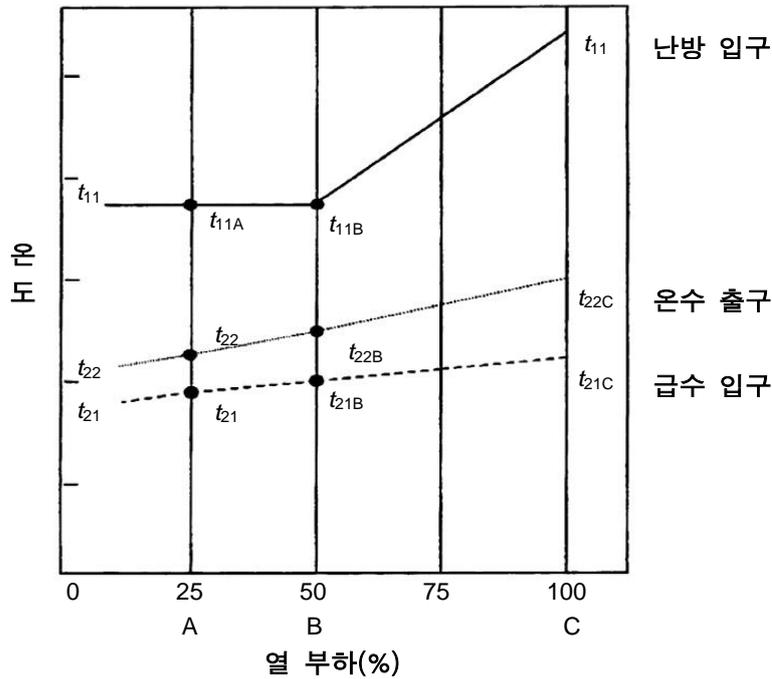


그림 C.1 — 부하 곡선

C.2 시험방법

열교환기는 표 C.2와 같이 최소한 세 개의 다른 열 부하와 표 C.1에 명시된 난방 및 온수 온도 범위에서 시험한다. 세 개의 다른 열부하는 난방 유량(표시 최대 유량 q_m 의 100%, 50%, 25%)과 급수 및 온수 온도의 차 $\Delta t(35 \pm 1) K$ 에 의해 계산되어야 한다. 이러한 온도는 시험 전체 기간 동안 일정하

여야 한다. 또한, 용량은 C.3과 C.4로 비교한다.

표 C.2 — 시험 지점의 지정

시험 번호	1차 입구	2차 입구	2차 출구	질량유량 %
1	t_{11A}	t_{21}	t_{22}	100
2	t_{11A}	t_{21}	t_{22}	50
3	t_{11A}	t_{21}	t_{22}	25

C.3 제조자의 용량 계산방법

제조자의 용량 계산 방법은 다음의 변수와 계산 방법으로 산출한다.

a) 계산에 필요한 변수

표 C.3 — 변수의 기호, 첨자 및 설명

기호 및 첨자	설명	기호 및 첨자	설명
A	열전달 표면(m^2)	ρ	밀도(kg/m^3)
c_p	열용량[$kJ/(kg \cdot K)$]	t_{av}	평균 온도($^{\circ}C$)
LMTD	대수 평균 온도차(K)	1	1차측(찬 흐름)
F	LMTD 보정계수	2	2차측(뜨거운 흐름)
h	특정 엔탈피(kJ/kg)	t_{11}	1차측 입구온도($^{\circ}C$)
P	용량(kW)	t_{12}	1차측 출구온도($^{\circ}C$)
p	압력(Pa)	t_{21}	2차측 입구온도($^{\circ}C$)
q_v	체적유량(m^3/s)	t_{22}	2차측 출구온도($^{\circ}C$)
q_m	질량유량(kg/s)	k	열전달계수[$W/(m^2 \cdot K)$]
(...)	측정된 값 또는 측정에 의해 계산된 값	(...)	제조자 공식에 의해 계산된 값

b) 계산방법 제조자의 열교환 용량 계산은 식(C.1)에 따른다.

$$\bar{P} = \bar{k} \times \bar{A} \times LMTD' \times \frac{1}{1000} \tag{C.1}$$

c) 대향류일 경우, 대수평균온도차(LMTD)는 식(C.2) 또는 식(C.3)과 같이 계산한다.

$(t'_{11} - t'_{22}) \neq (t'_{12} - t'_{21})$ 일 경우,

$$LMTD' = \frac{(t'_{11} - t'_{22}) - (t'_{12} - t'_{21})}{\ln \frac{(t'_{11} - t'_{22})}{(t'_{12} - t'_{21})}} \tag{C.2}$$

$(t'_{11} - t'_{22}) = (t'_{12} - t'_{21})$ 일 경우,

$$LMTD' = (t'_{11} - t'_{22}) \text{ 또는 } (t'_{12} - t'_{21}) \tag{C.3}$$

d) 평행류일 경우, 대수평균온도차(LMTD)는 식(C.4)와 같이 계산한다.

$$\text{LMTD}' = \frac{(t'_{11}-t'_{21})-(t'_{12}-t'_{22})}{\ln\left(\frac{t'_{11}-t'_{21}}{t'_{12}-t'_{22}}\right)} \quad (\text{C.4})$$

C.4 공인기관의 용량 계산방법

열교환기 용량시험을 통해 측정된 온도와 유량값은 식(C.5)와 같이 계산한다. 다만, 계산에 필요한 변수는 표 C.3에 따른다.

$$P' = (q'_{1,m} \times c_{p,1} \times \Delta t'_{1} + q'_{2,m} \times c_{p,2} \times \Delta t'_{2})/2 \quad (\text{C.5})$$

여기에서

$$\Delta t'_{1} = t'_{11} - t'_{12}$$

$$\Delta t'_{2} = t'_{22} - t'_{21}$$

$$q'_{1,m} = q'_{1,v} \times \rho_1$$

$$q'_{2,m} = q'_{2,v} \times \rho_2$$

유체 특성 c_p 는 계산된 평균 온도 $t'_{av,1}$ 과 $t'_{av,2}$ 를 통해서 선정되어야 한다. 질량 유량을 계산하기 위하여 사용되는 유체 특성 ρ 는 배출구 온도 t'_{12}, t'_{21} 인 유량계의 실제온도에 따라 선정되어야 한다.

여기에서

$$t'_{av,1} : \text{난방 평균측정온도}(t'_{11} + t'_{12})/2$$

$$t'_{av,2} : \text{온수 평균측정온도}(t'_{21} + t'_{22})/2$$

SPS-B KEAA 0015-6633:2023

해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정 경위

현재 우리나라뿐만 아니라 유럽 및 미국 등에서 이미 개발되어 판매 중인 제품이지만, 그에 따른 단체 및 국가표준이 제정되어 있지 않은 실정이다. 유럽에서도 2015년도에 관련 제조업체 및 표준 관련 기관에 협의회를 구성하여 제정준비를 하고 있는 것으로 알려져 있다. 이에 따라 소비자의 안전과 제품의 품질 향상을 위하여 표준 제정의 필요성이 있는 것으로 판단되어, 성능 검증을 중심으로 단체표준을 제정하였다.

난방온수 통합세대시스템은 공동 주택 등에서 집단에너지나 중앙난방을 이용하는 경우 기계실 내에 위치한 온수열교환기와 공동구 및 입상 배관의 온수 공급배관시스템을 없애고, 개별 가구로 들어온 난방수를 이용하여 개별세대에 설치된 유닛 내에 내장된 열교환기를 이용하여 온수를 얻는 것을 특징으로 하는 시스템이다.

관련 산업이 확대하게 되면 건축 공사비 절감 및 에너지 절약 효과를 기대할 수 있으며 배관 유지관리비 절약 등으로 경쟁력 있는 산업으로 발전하게 될 것으로 예상된다. 따라서 이 표준을 통하여 난방온수 통합세대 시스템의 안정성 확보 및 품질 향상에 기여할 수 있도록 성능 평가 기준도 병행하여 정립하였다.

따라서, 이 단체표준은 성능 검증으로 기준의 기틀을 마련하였기에 기계적 성능, 전기적 성능 및 작동 성능으로 구분하였고, 그에 따른 시험 조건과 시험방법으로 나누어 정리하여 제정하였다. 현재도 표준이 개발되고 있는 분야에서 제품의 품질 및 안전관련 기술 수준을 파악하여 경쟁력을 확보하고, 우리나라에서도 적극적으로 표준화를 검토 및 개발해 나아간다면 산업 분야 확장뿐 아니라 기술 선점에 기여할 수 있을 것이라 예상된다.

2 주요 개정 내용

2.1 제1차 개정 (2017년)

- 종류에서 설치 방식(세대 내, 세대 외로 구분) 추가
- 세대 외 설치방식의 경우 동결을 예방하기 위하여 구조 일반사항을 신설
 - e) 표 3에 따른 세대 외 설치방식은 급수배관의 동결을 방지하기 위하여 저온 동결 방지장치를 갖추고 있어야 한다.
- 정성적 기준에 대한 시험방법을 신설
 - 기계적 강도: (기존) 통상 사용 시에 예상되는 거친 취급에 견디는 구조
(변경) 8.2.1의 진동시험에 견디는 구조
- 사용환경 조건에 따른 적용을 구분하여 내한성 및 열충격에서 세대 내 설치방식을 삭제
- 내식성 시험의 취지에 맞게 내식성 성능 내용 변경
 - (기존) “8.2.8에 따라 시험하였을 때 작동에 이상이 없어야 한다.”
(변경) “8.2.8에 따라 시험하였을 때 재료에 부식이 없어야 한다. 다만, 내식성 재료일 경우에는 제외한다.

- 겨울철 급수관의 동결을 방지하기 위하여 저온동결 방지장치 시험 및 성능 신설
- 내식성 시험 판단기준 명확화
 - (기존) “시험 후 부식으로 작동에 이상이 없는지 확인한다.”
 - (변경) “시험 후 부식 유·무를 확인한다.”
- 입력 전력 및 전류 시험에서 25 W 이하의 기준 설정
- 온수 공급능력 시험조건에서 중앙난방 또는 집단에너지사업자의 열사용시설기준을 적용

2.2 제2차 개정 (2018년)

- 표준명의 변경
 - (기존) 집단에너지 또는 중앙난방 세대공급용 난방·급탕 통합 시스템(Integrated heating and hot water system for household using integrated energy or central heating methods)
 - (변경) 난방·온수 통합배관 시스템(Integrated piping system for heating and hot water)
- 인용표준의 변경
 - KS B 8109, KS C IEC 60664-1 ⇒ 삭제
 - KS C IEC 61000-4-2 ⇒ KS C 9610-4-2
 - KS C IEC 9610-4-4, KS C IEC 9610-4-5, KS C IEC 9610-4-11 ⇒ 추가
- 용어와 정의 변경
 - 급탕 ⇒ 온수
 - 세대용 ⇒ 삭제
 - 유닛과 시스템의 구분 명확화 및 관련 유닛 및 시스템 계통도 부속서로 이기
 - 본문 내용과 직접적인 관련이 없는 용어 삭제(대항류, 평행류) 등
- 구조 일반사항에서 시스템의 구성품과 설치시 각 유로의 오조립을 방지하기 위한 내용 신설
- 유량 밸브 구조상 온수 흐름 방향이 바뀔 수 없는 경우 고려
 - c) 온수의 흐름 방향이 표시되어야 한다. 다만, 밸브의 구조상 오조립이 될 수 없는 경우는 제외한다.(추가)
- 정격 전압 및 정격 주파수 변경
 - 정격 전압: 단상 220 V 또는 110 V/220 V 겸용 ⇒ 단상 220 V
 - 정격 주파수: 60 Hz 또는 50/60 Hz 겸용 ⇒ 60 Hz
- 난방 온도 조절기 온도성능에 대한 적용범위와 대상 구분
 - (기존) “~ 각 방 실내온도 조절기 위치의 온도 차이가 ± 2 K 이내이어야 한다.”
 - (변경) “~ 각 방의 실내온도와 실내 온도 조절기의 온도 차이가 ± 2 K 이내이어야 한다.”
- 입력 및 전류 시험에서 정격입력이 낮을 경우(25 W 이하) 허용차 변경
- 전기적 빠른 과도현상, 서지 내성, 순시정전 및 전압강하, 정전기 방전 시험은 대체된 KS표준과 부합화
- 열교환기 용량성능 시험은 최대난방 부하에 대하여 시험하는 것으로 하고, 그 외 질량유량에 대한 부분은 부속서 C로 이기
- 온수 온도제어 성능 시험에서 “온수공급능력 시험조건에 따른다.”는 조건 추가
- 설치장소의 실환경과 부합하지 않아 난방 온도 조절 성능 시험에서 기온식 및 수온식의 외기 온도 조건 삭제
- 저온동결 방지장치 시험방법 내용 수정
 - (기존) “급수배관 내의 온도가 0 °C가 도달되기 전에(이하생략)”
 - (변경) “배관의 온도가 0 °C로 도달되기 전에(이하생략)”

- 부속서 신설[부속서 A(참고) 난방·온수 통합배관 유닛 계통도, 부속서 B(참고) 난방·온수 통합배관 시스템 계통도, 부속서 C(참고) 열교환기 용량 시험]

2.3 제3차 개정 (2019년)

2.3.1 용어와 정의(3절)

- 유닛 및/또는 시스템의 구분 및 종류에 따라 **3.8.2** 액압식에 수온의 내용을 추가하였다.
- **3.14** 수동 분배기의 정의는 **3.13** 자동 분배기의 정의를 참고하여 문구 정리하였다.

2.3.2 종류(4절)

- 표 2(시스템의 구분 및 종류)의 난방 분배 방식의 종류에 있는 용어는 3절(용어와 정의)에서 사용하고 있는 용어로 통일화하였다.
- 표 3(설치 및 용도에 따른 구분)에서 온수공급 능력 시험조건 용도별(중앙난방 방식, 집단에너지 방식)로 구분하였다.

2.3.3 구조(5절)

- **5.1**(일반사항) c)에서 수동 시스템에 적용되지 않는 액추에이터를 삭제하였다.
- **5.3**(온도도절기)에서 난방용 온도조절기와 온수용 온도조절기로 구분하였으며, f)는 디지털 온도조절기로 한정하였다.
- **5.4**(유량 밸브)에서 e)는 밸브 조립 완료 후, 밸브 콘과 디스크에 관한 사항으로 밸브 콘과 디스크는 열려 있지 않으며, 별도의 개도용 부품(캡)을 사용할 수 있는 구조도 아니어서 이 항목을 삭제하였다.
- **5.9**(전원 구조)에서 “무게”는 “질량”으로 수정하였다.

2.3.4 성능(7절)

- **8.3.3**(정격 소비 전력 시험)에 있던 성능 기준을 **7.2.3**(정격 소비 전력)으로 이기시켰으며, 정격 소비 전력에 대한 정밀도로 수정하였다.
- **7.2.4**(전기적 빠른 과도 현상, 머스트 내성), **7.2.5**(서지 내성), **7.2.6**(전압강하, 순간 정전 내성)은 KS C 9610 시리즈와 부합화하였다.

2.3.5 시험방법(8절)

- **8.3.3**(정격 소비 전력 시험)에 있던 성능 기준을 **7.2.3**(정격 소비 전력)으로 이기시키고 시험방법을 구체화하여 추가하였다.
- 7절(성능)과 연계하여 전기부 관련 시험 용어는 KS C 9610 시리즈에서 사용하고 있는 용어와 부합화하였다.
- 기술개발 및 열교환기 능력이 향상됨에 따라 **8.4.1**(열교환기 용량 시험)의 표 9(온도 범위)에 있는 1차측 출구온도 범위를 15 °C ~ 35 °C에서 35 °C 이하로 수정하였다.
- **8.4.1**(열교환기 용량 시험)은 오해의 소지가 없도록 개별 부품(단품)이 아닌 제품시험으로 해야 한다는 내용을 추가하였다.
- **8.4.2**(온수공급 능력시험)의 시험조건을 용도별(중앙난방 방식, 집단에너지 방식)로 구분하였다.

2.3.6 검사(9절)

- 형식승인 검사는 형식 검사로 수정하였으며, 검사체계에 대한 구체적인 절차를 마련하기 위해 기술문서 검토, 형식 검사의 면제 등에 관한 내용을 신설하였다.

2.3.7 표시(10절)

- 표시 항목에 정격 소비 전력을 추가하고 f)에 차압 74 kPa의 내용을 추가하였다.

2.3.8 열교환기 용량 시험(부속서 C)

- 본문에서 **부속서 C**(열교환기 용량시험)에 따르는 것으로 되어 있어 참고에서 규정으로 수정하였다.
- **표 C.1**(온도 범위)에서 1차측 출구온도 범위는 1단 열교환기와 2단 열교환기로 구분을 하지 않고 **표 9**(온도 범위)와 동일하게 수정하였다.

2.4 제4차 개정 (2023년)

2.4.1 앞표지

- 단체표준의 인증대상 품목에 해당하여 단체표준 인증마크를 표준명의 왼쪽에 기재하였다.

2.4.2 본체 및 부속서

- KS A 0001:2021, H.2.2.2 “와(과)”와 “및”의 사용법에 따라 본체 및 부속서 내용을 수정하였다.

2.4.3 종류(4절)

- **표 1**과 **표 2**에서 정확한 표현을 위해 “호칭지름”을 “배관 연결부 호칭지름”으로 수정하였다.
- **표 3**에서 설치 구분 명확화를 위해 세대 내·외 겸용을 추가하였다.

2.4.4 구조(5절)

- 간결화를 위해 **5.4**(유량밸브)에 있던 연결 나사와 관련된 내용을 **5.1**(일반사항)으로 이기하였다.

2.4.5 재료(6절)

- 간결화를 위해 **7.1.8**(내식성)에 있던 성능 기준을 **6절**(재료)로 이기하였다.

2.4.6 성능(7절)

- **7.2.3**(정격 소비 전력)의 **표 4**(정격 소비 전력에 대한 정밀도)에서 정격 소비 전력 25 W 초과 300 W 이하 전동기 구동기기의 허용차를 +20 %로 **KS C IEC 60335-1**(가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성 - 제1부: 일반 요구사항)에 부합하게 수정하였다.
- **7.3.2**(온수 공급 능력)에서는 제품의 유연성을 위해 작은 유량의 집단에너지 방식도 적용될 수 있도록 열사용 시설기준 통합배관방식의 적용 및 설치기준 등의 내용과 부합하였다.
- **7.3.5**(난방 온도조절기 온도 성능)에서 각 방의 실내온도와 실내 온도조절기의 온도 차이는 ± 2.5 K으로 **KS B 6612**(난방용 자동온도조절 시스템)에 부합하게 수정하였다.

2.4.7 시험방법(8절)

- **8.4.1**(열교환기 용량 시험)에서 “난방 입·출구”는 “난방 공급·환수”로 “냉수”는 “급수”로 수정하였다.
- **8.4.3**(온수 온도제어 성능 시험)에서는 중복시험을 배제하기 위해 시험조건을 중앙난방 방식 또는 집단에너지 방식에 따르는 것으로 수정하였다.
- **8.4.4**(난방 유량 측정 시험)은 제품 특성에 맞게 유량밸브를 분리하지 않고 시스템 또는 유닛 상태로 하는 시험조건으로 변경하였다.

2.4.8 검사(9절)

- 적합성과 관련되어 있는 **9.2.1**(기술문서 검토)와 **9.2.2**(형식 검사의 면제) 내용을 삭제하였다.

2.4.9 표시(10절), 취급설명서(11절)

- 시험과 관련하여 누락된 표시사항 항목(온수 온도 제어 기준온도(3개)와 제어를 위한 난방/온수 최대유량, 난방 최대 온도, 난방 최대 유량 등)을 추가하였다.

2.4.10 난방·온수 통합배관 유닛 계통도(부속서 A), 난방·온수 통합배관 시스템 계통도(부속서 B)

- 본문의 용어와 부속서의 용어를 부합화하였다

- 부속서 A 및 부속서 B: 급탕유량 ⇒ 온수유량, 직수 ⇒ 급수, 급탕 ⇒ 온수

2.4.11 열교환기 용량 시험(부속서 C)

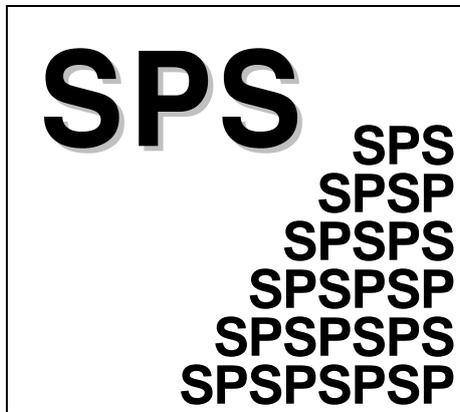
— 본문의 용어와 부속서의 용어를 부합화하였다

- 부속서 C: 난방 입·출구 ⇒ 난방 공급·환수, 냉수 ⇒ 급수

2.4.12 심의결과 미보완 사항

- **8.4.2**(온수공급 능력시험)에서 압력 상태를 설정하여야 한다는 심의의견이 있었으나 압력의 경우에는 **8.2.2**(내압 시험)에서 이상 여부를 확인하고 있어 한국지역난방공사 열사용시설기준에 부합한 온수 온도 및 유량 조절만으로 규정하여 현행대로 유지하고자 함
- 부속서 C(열교환기 용량 시험)에서 용량 계산 방법을 통일해야 한다는 심의의견이 있었으나 **C.4**(공인기관의 용량 계산방법)은 **8.4.1**(열교환기 용량 시험)을 통해 측정된 온도 및 유량값으로 계산하는 내용이며, **C.3**(제조자의 용량 계산방법)에 따른 제조자의 열교환기 용량(제조자 표시값)과 비교하기 위한 사항으로 차이점이 있어 현행대로 유지하고자 함

SPS-B KEAA 0015-6633:2023



**Integrated piping system
for heating and hot water**

ICS 23.100.01