

KCS 31 25 10 : 2021

# 열원기기 설비공사

2021년 2월 19일 개정

<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



### 건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

# 건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복, 상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비공사표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비공사 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비공사표준시방서	• 건축기계설비공사표준시방서 제정	제정 (1980.12)
건축기계설비공사표준시방서	• 건축기계설비공사표준시방서 개정	개정 (1992.10)
건축기계설비공사표준시방서	• 건축기계설비공사표준시방서 개정	개정 (1996.7)
건축기계설비공사표준시방서	• 건축기계설비공사표준시방서 개정	개정 (1997.11)
건축기계설비공사표준시방서	• 건축기계설비공사표준시방서 개정	개정 (2002.5)
건축기계설비공사표준시방서	• 건축기계설비공사표준시방서 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비공사표준시방서	• 건축기계설비공사표준시방서 개정	개정 (2011.9)
KCS 31 25 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 31 25 10 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 31 25 10 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 6월 30일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

개 정 : 2021년 2월 19일

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

작성기관 : 대한설비공학회

---

---

## 목 차

---

---

1. 일반사항 .....	1
1.1 적용범위 .....	1
1.2 참고기준 .....	1
1.3 용어의 정의 .....	3
2. 자재 .....	3
2.1 냉동기 .....	3
2.2 냉각탑 .....	10
2.3 지열원 열펌프시스템 .....	12
2.4 열병합발전 시스템 .....	12
2.5 보일러 .....	13
2.6 진공식 온수기 및 무압식 온수기 .....	14
2.7 연소장치 .....	16
2.8 연도 및 배기통 .....	18
2.9 펌프 .....	18
2.10 열교환기 .....	20
2.11 탱크류 .....	22
2.12 수축열 시스템 .....	28
2.13 빙축열 시스템 .....	30
2.14 운송, 저장 및 취급 .....	33
3. 시공 .....	33
3.1 시공일반 .....	33
3.2 냉동기 등의 설치 .....	33
3.3 냉각탑의 설치 .....	33
3.4 열병합발전 시스템의 설치 .....	34
3.5 강철제 보일러의 조립 및 설치 .....	34
3.6 진공식온수기 및 무압식 온수기의 설치 .....	34

3.7 연도 설치 .....	34
3.8 펌프 설치 .....	35
3.9 열교환기의 설치 .....	35
3.10 탱크류의 설치 .....	35
3.11 시험 및 검사 .....	35
3.12 커미셔닝 .....	38



## 1. 일반사항

### 1.1 적용범위

- (1) 이 기준은 건축물과 각종 시설물의 공기조화설비공사의 열원기기공사에 적용하며, 냉동기, 보일러 및 관련 부품을 포함한다.
- (2) 제품의 선정은 KS 표시 인증제품 또는 KAS 한국제품인증을 받은 단체표준인증 제품으로 하되 없는 경우에는 KS 표준 또는 단체표준을 참조하여 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.
- (3) 에너지 절약을 위한 자재 및 기기는 에너지이용합리화법에 의한 등록업체의 제품을 사용한다.
- (4) 기타 모든 사용자재는 건설사업관리기술자에게 시공 전에 규격 및 특성이 명기된 자료를 제출하여 승인을 받은 후 사용한다.
- (5) 에너지이용합리화법 제22조 및 제23조 등에 따라 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정의 적용범위에 있는 기자재의 경우 고효율에너지기자재로 인증을 취득한 기자재 또는 동등품 이상을 사용한다.

### 1.2 참고기준

다음 표준은 본 기준에 명시되어 있는 범위 내에서 본 기준의 일부를 구성하고 있는 것으로 본다.

#### 1.2.1 관련법규

- 건축법 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률
- 고압가스안전관리법
- 소음·진동 관리법
- 에너지이용합리화법
- 도시가스사업법
- 산업안전보건법
- 대기환경보전법
- 소방관련법규
- 산업표준화법

#### 1.2.2 한국산업표준

- KS B 5305 부르동관 압력계
- KS B 6030 냉매용스톱밸브
- KS B 6083 가스터빈의 조달시방
- KS B 6202 주철 보일러의 구조
- KS B 6205 육용 보일러의 열정산방식

- KS B 6208 보일러용 수면계 유리
- KS B 6209 보일러 급수 및 보일러수의 수질
- KS B 6216 증기용 및 가스용 스프링 안전밸브
- KS B 6221 건타입 경유버너
- KS B 6222 저압 공기식 오일버너
- KS B 6223 로터리식 중유버너
- KS B 6750 압력용기 - 설계 및 제조 일반
- KS B 6753 동력보일러
- KS B 6271 흡수식 냉동기
- KS B 6301 원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법
- KS B 7501 소형 별류트 펌프
- KS B 6318 양쪽 흡입 별류트 펌프
- KS D 3503 일반 구조용 압연강재
- KS D 5201 구리 및 구리합금 판 및 띠
- KS D 5301 이음매 없는 구리 및 구리합금 판
- KS D 6701 알루미늄 및 알루미늄 합금의 판 및 띠
- KS D 8308 용융 아연도금
- KS I 2200 연도 가스의 오염물질 측정 방법
- KS M 2610 경유
- KS M 2613 등유
- KS M 2614 중유
- KS B ISO 13256-1 수열원 열펌프-성능시험 및 평가 - 제 1부 물-공기와 브라인 - 공기 열 펌프
- KS B ISO 13256-2 물을 열원으로 이용한 열펌프의 성능시험 평가 - 제 2부 물 대 물, 염수 대 물 열펌프

### 1.2.3 단체표준

- SPS-KARSE B 0003-0165 기계통풍식 냉각탑
- SPS-KARSE B 0004-0166 기계통풍식 냉각탑 성능 시험방법
- SPS-KARSE B 0014-0176 소형 공냉식 콘덴싱 유닛(3RT 이하)
- SPS-KARSE B 0015-0177 난방용 열교환기 및 급탕가열기
- SPS-KARSE B 0020-0182 대형 콘덴싱 유닛(3RT 이상)
- SPS-KARSE B 0022-0184 밀폐식 팽창탱크
- SPS-KARSE B 0026-0188 부스터 펌프 시스템
- SPS-KARSE B 0027-0189 빙축열 시스템
- SPS-KARSE B 0042-0204 조립식 스테인리스 연도

### 1.3 용어의 정의

기준의 용어 정의는 KCS 31 10 10(1.3)을 참조한다.

## 2. 자재

### 2.1 냉동기

#### 2.1.1 일반사항

- (1) 본 절의 냉동기는 왕복동식과 회전식(로타리식, 스크류식, 스크롤식) 의 용적형 압축기로 구성된 냉동기와 원심냉동기, 흡수식냉동기, 흡수식냉온수기 및 열펌프 등으로 한다. 구동원 및 열원은 전력, 연료, 물, 공기, 증기 등을 이용한다.
- (2) 각 냉동기는 운전시의 소음, 진동이 적고, 설계도서상에 표기된 허용 소음 값과 성능(성적계수, COP) 이상이어야 한다.
- (3) 냉매는 KCS 31 40 00의 냉매 시방에 따른다.
- (4) 상기의 냉동기중 고압가스안전관리법의 적용을 받는 것은 해당관계법규에 따르며 한국가스안전공사 등의 시험기관으로부터 각종 시험에 합격한 것으로 한다.

#### 2.1.2 용적형 냉동기

- (1) 구성  
냉동기는 압축기와 부속기기의 구성에 의하여 압축유닛, 응축유닛, 냉수 증발유닛 및 그 외의 부속기기로 구성된다.
- (2) 압축기  
압축기는 대기통 또는 단기통의 밀폐형, 반밀폐형 또는 개방형으로써 정적 및 동적 특성이 양호하며 윤활장치와 누설이 없는 축봉장치(밀폐형은 제외)를 갖추어야 한다. 흡입용량 조절장치는 흡입가스 압력 또는 냉수온도에 따라 자동제어 되며 경부하 기동장치를 병용해 기능이 확실하여야 한다.
- (3) 전동기, 원동기  
전동기는 KS 표준에 따른다. 냉매냉각형 등의 특수구조 전동기는 제작자의 표준에 따르며 기동방식 및 원동기는 특기에 따른다.
- (4) 동력전달장치  
동력전달장치를 갖추어야 하는 기계는 전동기직결형 또는 원동기 직결형으로 커플링이 필요한 경우는 플렉시블 커플링을 사용하고, V벨트 구동형에는 V벨트에 의하여 원활하고 효율이 좋은 동력을 전달할 수 있는 것으로 한다. V벨트 구동형의 경우는 안전용으로 벨트덮개를 설치한다.
- (5) 응축기  
응축기는 소정의 수온 또는 외기 조건에 있어서 충분히 응축될 수 있는 능력이 있어야 하며 형식 및 구조는 다음과 같은 것으로 한다.

- ① 수냉식 다관원통형 응축기 및 수냉식 이중관형 응축기의 동체는 강관 및 강관제로서 내부(냉매측)는 산세척 및 기타 처리방법에 따라 녹을 제거한 다음 방청처리한다. 끝부분에는 수실을 설치하여 관의 청소 또는 세척이 가능한 구조로 한다. 관은 KS D 5301에 의한 동관 또는 편이 있는 동관으로 하고 양끝 부분은 누설이 없도록 부착한다. 수액기를 별도로 설치하지 않는 경우에는 운전에 지장이 없는 용적을 동체내부에 확보한다. 또한, 동체에는 안전밸브 또는 용융전을 설치하고 수실에는 공기 및 물빼기 밸브, 냉매 출구측에는 스톱밸브, 액면계 및 필요에 따라 점검창 등을 설치한다.
  - ② 공냉식 응축기는 동편이나 알루미늄편 부착 동관재 코일, 수액기, 송풍기 및 전동기 등으로 구성되며 코일재질은 KS D 5301으로 하고, 편이 재질은 KS D 6701 및 KS D 5201에 따른다. 송풍기는 용량이 충분하고 코일전체에 일정한 양의 냉각용 공기를 보낼 수 있어야 한다.
  - ③ 증발식 응축기는 동관 또는 편부착 동관 또는 강관 및 편부착 강관으로 된 냉매코일, 수액기, 노즐, 배관, 엘리미네이터, 하부수조, 순환펌프 등을 포함하는 물분무장치, 냉각용 송풍장치, 외부케이싱 등으로 구성되어 분무용 물이나 냉각용 공기를 냉매코일에 균일하게 공급할 수 있어야 한다.
- (6) 수냉각기  
소정의 조건에 맞추어 냉각능력을 갖추고 형식 및 구조는 다음과 같은 것으로 한다.
- ① 다관원통형 만액식 수냉각기의 구조는 (5)의 ① 수냉식 다관원통형 응축기에 따르며 필요에 따라서 액면 조절장치를 부착한다.
  - ② 건식 수냉각기는 원통 내에 직관 또는 U자관의 관군을 설치한 것으로서, 동체는 강관 또는 강관제로 하고 관은 동관을 사용한다. 냉매는 관내를 흐르며 냉수는 관외로 흐르도록 하고 관외에는 적합한 배플판을 설치한다.
- (7) 용량 조절장치  
필요한 경우는 용량 조절장치를 설치한다. 용량 조절장치는 냉온수의 출구 또는 입구의 온도에 의해 자동적으로 작동하는 밸브에 의해서 행하며, 정격용량의 범위에서 양호한 효율로 원활히 운전이 계속되어야 한다. 기동 시 및 운전 시의 과부하방지 기능을 가지며 밸브의 개도표시 장치를 필요로 할 경우는 특기에 따른다.
- (8) 냉매  
냉매는 KCS 31 40 00의 냉매 시방에 따른다.
- (9) 부속기기  
필요에 따라서 다음의 부속기기를 설치한다.
- ① 수액기  
불응축가스가 액관계에 흡입되지 않도록 냉매액을 보낼 수 있는 구조로 냉매액 출입구밸브, 안전밸브(또는 용융전) 및 액면계를 갖추어야 한다. 본체는 강관 또는 강관을 용접 가공한 원통형으로 하고 내용적은 운전 및 유지보수에 어려움이 없는 용량으로 한다.

② 유분리기

본체를 강판제 원통형으로 하고 토출가스 중에 들어 있는 오일입자를 관성식, 여과식 또는 중력식으로 분리시켜 분리된 오일은 자동적으로 압축기의 지정 부위로 들어가도록 한다.

③ 건조기

강판제 또는 동판제의 외통내에 건조제를 충전한 다공 통을 내장한 것으로서 그 작은 부스러기가 냉매와 함께 유출하지 않는 것으로 한다.

④ 여과기

강판제 또는 동판제의 외통내에 내식성 그물망으로 덮어씌운 다공 통을 내장한 구조로 하고 그 기능 충분히 발휘 하도록 한다. 그리고 이 여과기는 건조기를 겸용하여도 된다.

⑤ 전자밸브

사용하는 냉매에 적합한 것으로 냉매유량에 따라서 적당하게 선정된 오리피스 구경을 가지며 여자코일은 기능이 확실하고 소음이 적은 것으로 한다.

⑥ 스톱밸브

KS B 6030에 따르며 주요부는 동합금, 주철 등 사용 냉매압력과 온도에 견디는 재질로 한다.

(10) 안전장치

다음과 같은 안전장치를 갖추어야 한다.

- ① 압축기 내 유압의 고저에 따라 동작하는 유압릴레이(단, 유압이 0.1 MPa 이하의 것은 생략할 수 있다.)
- ② 응축압력의 과도한 상승에 의하여 동작하는 압력릴레이
- ③ 증발압력의 과도한 저하에 의해 동작하는 압력릴레이
- ④ 냉수가 과냉각되었을 때 동작하는 온도릴레이
- ⑤ 냉수 및 냉각수의 단수 시에 동작하는 단수 릴레이 (또는 냉수 및 냉각수 펌프와의 인터록 회로)
- ⑥ 전동기의 과부하에 의하여 동작하는 과부하 릴레이

(11) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.1-1 용적형 냉동기 부속품

명칭	적요	수량
제어 및 조작반		1면
압력계 및 연성계		1식
유압계	법규 등에 의해 필요한 경우만	1식
방진장치	적용하고, 형식에 의해 생략할	1식
기초볼트	수 있는 것은 특기에 따른다.	1식
공구류		1식
예비품		1식

### 2.1.3 원심냉동기

#### (1) 구성

원심식압축기, 전동기, 동력전달장치, 응축기, 수냉각기의 주요부분과 추기회수장치, 용량조절장치, 냉수 자동온도조절장치, 안전장치, 기타 부속장치로 구성한다.

#### (2) 압축기

케이싱은 주철제로 조립하여 분배 및 내부점검이 쉬운 구조라야 하며 회전부는 주조 및 특수합금제로서 정적 및 동적 평행상태가 양호하고 기동 및 정지 시 또는 그 밖의 어떠한 운전상태에 있어서도 진동 및 소음이 적어야 한다. 축봉장치가 필요할 경우는 기능이 확실하고 보수점검이 쉬운 구조로 한다. 각 부분에 대한 급유는 강제급유방식으로서 오일펌프, 오일냉각기, 유온(油溫), 유압조절밸브 등으로 구성하며 베어링 및 축봉부에 확실한 급유가 되어야 한다.

#### (3) 전동기, 원동기

전동기는 2.1.2(3)에 따라서 3상 농형유도전동기로 하며, 그 냉각방식은 크기에 따라 공냉식, 수냉식 및 냉매 냉각식으로 한다. 기동장치는 자동 기동방식을 원칙으로 하며 형식, 기타 상세한 사항은 도면 또는 전문시방서에 따른다.

#### (4) 동력전달장치

전동기 또는 기어 증속장치에 의하여 효율이 높고 안전하게 동력을 전달할 수 있는 것으로 한다. 기어 증속장치는 모든 부하 및 회전수에서 진동, 소음 및 열의 발생이 적고 정속하게 운전되어야 하며 기어 및 베어링의 윤활은 강제급유방식으로 한다.

#### (5) 응축기

응축기의 재질 및 구조는 2.1.2(5)①에 따르며 공기 및 수증기 등은 응축기 내의 상부에 모여 추기장치에 의해 배출되는 구조로 한다. 열회수 등에 사용되는 특수형에 대해서는 도면 또는 전문시방서에 따른다.

#### (6) 냉각기

냉각기는 다관원통형 만액식으로서 동체는 강판용접제이며 수실 및 수실뚜껑은 주철제 또는 강판용접제로 한다. 관은 동 또는 기타의 내식성금속을 사용한 핀부착관으로서 양 끝단에 있는 관관에 밀착시킨다. 냉매액이 균일한 분포로 되어 있는 구조로 한다. 필요에 따라 냉매 검사창을 설치한다.

#### (7) 냉매

냉매는 KCS 31 40 00의 냉매 기준에 따른다.

#### (8) 추기회수장치

추기회수장치는 냉동기에서 공기 및 수분 등을 제거하고 여기에 혼합되어 있는 냉매를 회수할 수 있어야 한다.

#### (9) 용량조절장치

냉수출구온도 또는 저압변동에 따라서 용량이 자동적으로 조절되는 장치로 한다. 용량 조절범위는 설계용량의 100~30%로 하고 이 범위 내에서는 서어징을 일으키지 않고 경

제적인 운전이 되도록 한다. 주전동기의 기동 및 운전 시에는 자동적으로 베인의 개도를 조절하거나 압축기 회전수 제어 등의 방법으로 과부하운전을 방지 하도록 한다.

(10) 냉수온도 자동조절장치

냉수 온도는 온도조절장치에 의하여 자동 제어되며 냉수출구온도를 설정 값으로 유지 되도록 냉동기를 제어하는 것으로 한다.

(11) 안전장치

다음과 같은 안전장치를 갖추어야 한다.

- ① 유압의 저하에 따라 작동하는 유압 릴레이
- ② 유온 또는 베어링온도의 온도상승에 의하여 작동하는 온도 릴레이
- ③ 응축압력의 과도한 상승에 의해 작동하는 압력 릴레이
- ④ 증발압력의 과도한 저하에 의해 작동하는 압력 릴레이 또는 증발온도의 과도한 저하에 따라 작동하는 온도 릴레이
- ⑤ 냉수가 과냉각 되었을 때 작동하는 온도릴레이
- ⑥ 냉수 및 냉각수의 단수 시에 작동하는 단수릴레이(또는 냉수 및 냉각수 펌프와의 인터록회로)
- ⑦ 주전동기의 과부하에 의해 작동하는 과부하릴레이

(12) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.1-2 원심냉동기 부속품

명칭	적요	수량
전 동 기 제어반	특기에 따른다.	1면
제어 및 조작반		1면
복합압력계 및 압력계		1식
온도계		1식
유압계		1식
방진장치		1식
공구류		1식
예비품		1식

2.1.4 공기열원 및 수열원열펌프

(1) 구성

공기열원 열펌프 유닛은 압축기, 전동기, 공기열원 증발기 겸 공냉식 응축기, 수가열기 겸 수냉각기(또는 공기가열기 겸 냉각기) 등의 주요부와 냉난방 전환밸브, 수액기, 유분리기, 안전장치 등의 필요한 부속장치 및 소요되는 냉매배관으로 구성한다.

(2) 압축기

압축기는 2.1.2(2) 및 2.1.3(2)에 따른다.

(3) 공기열원 증발기 겸용 공냉식 응축기

2.1.2(5)③에 따르며 동절기 증발기로서 사용조건은 전열면적 선정 및 관, 팬의 구조, 배

열 등을 고려하여 착상이 적게 되도록 하며 착상 시 자동으로 성에를 제거할 수 있는 장치를 설치한다.

(4) 수열원 증발기 겸용 수냉 응축기

2.1.2(5)에 따른다.

(5) 수가열기 겸용 수냉각기

2.1.2(6)에 따른다.

(6) 냉난방전환밸브

전동 및 유압 또는 가스압에 의해 작동하는 4방향 밸브로 원격조작에 의해 쉽고 확실하게 냉매관로를 전환할 수 있으며 누출이 없는 것으로 한다.

(7) 냉매

냉매는 KCS 31 40 00 냉동냉장설비공사의 냉매 기준에 따른다.

(8) 부속기기 및 부속품

2.1.2(9) ~ 2.1.3(12)에 따른다.

### 2.1.5 흡수식냉동기 및 흡수식열펌프

(1) 구성

흡수식냉동기는 증발기, 흡수기, 재생기, 응축기 등의 주요부와 냉매펌프, 흡수식펌프, 추기장치, 용량조절장치, 안전장치 및 열교환기 등의 부속장치로 구성되어 1중효용식 또는 2중효용식의 것으로 한다. 냉매는 물, 흡수액은 리튬브로마이드 수용액으로서 이들과 접하는 사용재질은 내식성이 있는 것으로 한다. 그리고 이 흡수식냉동기는 완전히 밀폐되어 공기의 유입이 되지 않도록 한다.

흡수식냉동기에 있어서 가스 또는 액체연료를 사용하는 연소장치와 연소가스에 의하여 직접 가열되는 재생기 등이 앞서 기술한 기기에 부속되어야 한다.

(2) 본체

강판용접제의 단동형 또는 쌍동형의 밀폐 케이싱 내에 전항의 주요부를 효율이 좋도록 배치하여 냉매액, 냉매증기, 흡수액을 원활하게 순환시키고 냉매증기의 재생부에서 액을 효율적으로 분리할 수 있는 것으로 한다.

내부의 열교환용 관군은 열교환 면적이 적합하고 그 외의 구성재와 함께 내식성 재질로 한다. 또한 케이싱 외면의 필요부분에는 단열재로 피복한다.

(3) 냉매순환펌프 및 용액순환펌프

흡수식냉동기용으로 설계된 밀폐형 펌프로 운전이 부드럽고 소음과 진동이 적고 내구성을 가지는 것으로 한다. 냉매 및 흡수액의 압력차를 이용한 자연순환의 경우 펌프를 설치하지 않는다.

(4) 냉매 및 흡수액

냉매는 물을, 흡수액은 리튬브로마이드 수용액 등을 사용한다.

(5) 추기장치

진공펌프식, 인젝트식, 화학흡착식 등의 배출장치에 의해서 불응축성가스를 적절히 기

외로 배출할 수 있다. 냉매 및 용액의 손실이 적고 밖에서 공기가 유입되지 않도록 한다.

(6) 용량조절장치

냉수출구 온도에 의해 자동적으로 작동하는 가열원의 제어, 흡수액 농도의 제어, 냉각수온의 제어 또는 이들의 조합에 의한 용량조절장치를 준비하고 소정의 운전조건에 있어서 정격용량의 범위에서 양호한 효율과 원활한 운전이 계속되는 것으로 한다.

(7) 안전장치

다음의 보안장치를 갖춘다.

- ① 냉수 및 냉각수의 단수 시에 작동하는 단수릴레이(또는 냉수 및 냉각수펌프와의 인터록회로)
- ② 냉매 또는 냉수의 과냉각 시에 작동하는 온도릴레이
- ③ 용액의 결정에 의한 고장방지 장치
- ④ 냉각수 온도의 과저하 방지용 온도릴레이

(8) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.1-3 흡수식 냉동기 및 흡수식 열펌프 부속품

명칭	적요	수량
조작반		1면
기동 및 정지용 스위치		1식
부속펌프류의 스위치		1식
표시반 및 표시램프		1식
운전 제어기기		1식
흡수액 및 재생액 감시계		1식
진공계		1식
온도계		1식
냉동기용 특수공구류		1식
예비품		1식

2.1.6 직화식 흡수냉온수기

(1) 구성

직화식 흡수냉온수기는 증발기, 흡수기, 재생기, 응축기의 주요부, 기체연료 또는 액체 연료를 사용한 연소장치 및 연소가스에 의해 직접 가열한 고압재생기 및 냉매펌프, 흡수액펌프, 추기장치, 용량조절장치, 안전장치, 열교환기 등의 부속장치로 구성되어 1중효용 또는 2중효용으로 한다. 냉매 및 흡수액에 접하는 사용재질은 내식성이 있는 것으로 한다. 본체는 완전히 밀폐되어 공기의 유입이 없는 것으로 한다.

(2) 본체

2.1.5(2)에 따른다.

(3) 연소장치

2.7에 따른다.

- (4) 냉매순환펌프, 용액순환펌프  
2.1.5(3)에 따른다.
- (5) 냉매 및 흡수액  
2.1.5(4)에 따른다.
- (6) 추기장치  
2.1.5(5)에 따른다.
- (7) 용량조절장치  
냉수출구온도에 따라 자동적으로 작동하는, 열량공급제어, 흡수액 농도제어, 냉각수 온도제어 또는 이러한 조합에 의하는 기동-정지제어, 상-하한제어, 비례제어 등의 용량조절장치를 갖추고 일정한 운전조건을 두어 정격용량의 범위에서 좋은 효율로 원활한 운전이 계속되도록 한다.
- (8) 안전장치는 2.1.5(7)에 따른다.
- (9) 부속품  
다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.1-4 직화식 흡수냉온수기 부속품

명칭	적요	수량
제어 및 조작반	필요한 경우 설치	1면
진공계		1식
기초 볼트		1식
공구류		1식
예비품		1식

## 2.2 냉각탑

### 2.2.1 일반사항

냉각탑은 KS 표시 인증제품 또는 KAS 한국제품인증을 받은 단체표준인증 제품으로 하되 없는 경우에는 KS 표준 또는 단체표준을 참조하여 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

### 2.2.2 개방형냉각탑

- (1) 구성  
본체, 수조, 송풍기, 전동기, 부속품 등으로 구성되며 운전시의 소음, 진동 및 물방울의 비산이 적고 소정의 성능을 가져야 한다.
- (2) 본체  
본체는 유리섬유 강화폴리에스테르수지판 또는 경질염화비닐판, 스테인리스강판, 용융아연도금판 또는 내식성을 강화한 재질 등으로 견고하게 조립된 것으로 하고 내부의 점검 및 청소가 쉬운 구조로 한다. 물 분배장치는 강제에 수지코팅을 하거나 합성수지 재료 하고 물의 낙하분포가 균일한 것으로 한다. 공기흡입구에 설치하는 루버 또는 금속망은 본체와 같은 재료 또는 강제에 수지코팅을 한 것으로서 공기의 유통을 고르게

할 뿐만 아니라 외부로 물의 비산을 방지하는 것으로 한다.

충진재는 경년변화에 견딜 수 있고 통과 공기의 유동저항이 적으며 낙하 물방울을 균일하게 배분시키는 형상 및 구조인 것으로 한다.

(3) 수조

유리섬유 강화폴리에스테르수지판, 경질염화비닐판 또는 두께 3.2 mm 이상의 강판에 수지코팅을 시공한 것으로 한다. 수조에는 배수관, 넘침관, 급수관 기타 필요한 접속구를 설치하고 냉각수 출구에는 내식성 금속제 철망(눈금 3 mm 이하) 또는 수지제 슬릿형의 것을 사용한 제진장치를 설치한다.

(4) 송풍기

송풍기는 KCS 31 25 15(2.1)에 의한 것으로 필요한 풍량과 정압을 가지는 것으로 회전 부분에 사람이 접촉할 염려가 있을 때에는 내식성 보호용 철망 등을 설치한다.

(5) 전동기

전동기는 KS 표준 제품 기준에 따르며 모두 전폐 옥외형으로 한다.

(6) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.2-1 개방형 냉각탑 부속품

명칭	적요	수량
볼탭	본체 높이가 1.5 m 이상의 경우 필요한 경우	1식
사다리		1식
점검구		1식
강제베드 및 기초볼트		1식
부속장치		1식
벨트 보호덮개	벨트 구동의 경우	1식

2.2.3 밀폐형 냉각탑

(1) 구성

본체, 수조, 냉각기, 송풍기, 살수펌프, 전동기, 부속품 등으로 구성되며, 운전시의 소음, 진동 및 물방울의 비산이 적고 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.

(2) 본체

2.2.2(2)에 따른다.

(3) 냉각기

냉각기의 열교환 부분은, 관 또는 판 등으로 하고, 내식성의 재료(동, 스테인리스강, 외면에 용융아연도금강판 등)로서, 열교환기에 적합하며 소정의 성능을 가지는 것으로 한다.

(4) 수조

2.2.2(3)에 따른다.

(5) 살수펌프

라인펌프 또는 원심형펌프로 펌프용 전동기는 실외에서 견딜 수 있는 것으로 한다.

(6) 송풍기

KCS 31 25 15(2.1)에 따른다.

(7) 전동기

2.2.2(5)에 따른다.

(8) 부속품

2.2.2.(6)에 따른다.

### 2.3 지열원 열펌프시스템

이 절은 KCS 31 50 15 05를 참조한다.

### 2.4 열병합발전 시스템

#### 2.4.1 일반사항

열병합발전 시스템은 전기공사업법, 도시가스사업법, 고압가스안전관리법, 건축법, 대기환경보전법에 정해진 것 외에 소음·진동 관리법, 산업안전 보건법, 수질오염방지법 등의 법규 및 국내외 품질인증 제도에 따른다.

#### 2.4.2 구성

원동기, 발전기, 열교환기, 제어장치, 안전장치 및 그 외의 부속장치로 구성된다.

#### 2.4.3 원동기

원동기 중에서 디젤엔진과 가스터빈은 표준에 따르며, 가스엔진은 관련 기술지침을 적용한다.

표 2.4-1 원동기 종류별 기술지침

원동기의 종류	표준번호	규격 명칭
디젤엔진 가스터빈	단체 표준 KS B 6083	가스터빈의 조달시방

#### 2.4.4 발전기

교류발전기(유도발전기 또는 동기발전기) 또는 직류발전기(인버터장치를 갖춘 직류발전기를 포함한다)를 원칙으로 하며, 관련 표준에 따른다.

#### 2.4.5 열교환기

열병합발전 시스템 자체에서 발생하는 열을 회수하는 열교환기와 배기가스의 열을 회수하는 열교환기로서 표준은 원칙에 따른다.

표 2.4-2 열교환기의 표준

열교환기의 종류	규격 명칭
열교환기(원통다관형) 배기가스 보일러	KS B 6750 압력용기 - 설계 및 제조 일반 KS B 6753(동력보일러)

### 2.4.6 제어장치 및 안전장치

열병합발전 시스템 자체 및 여기에서 발생하는 동력, 전력 및 열을 제어하는 것과 동시에 안전을 확보하는 장치로, 기본적으로 KS 및 관련법규에 따른다.

### 2.4.7 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.4-3 열병합발전 시스템 부속품

명칭	적요	수량
제어 및 조작반 방진장치 기초볼트 공구류 예비품	특기에 따른다.	1면 1식 1식 1식 1식

## 2.5 보일러

### 2.5.1 일반사항

- (1) 보일러는 강철제보일러로서 본체와 연소실로 이루어지며 안전밸브, 수면계, 압력계, 수주계 및 온도계 등의 부속품으로 구성된다.
- (2) 강철제보일러는 다음 범위의 증기 및 온수를 사용한다.
  - ① 최고사용압력 0.1 MPa를 초과하고, 1.6 MPa 이하의 포화증기
  - ② 최고사용온도 203 ℃ 이하의 온수

### 2.5.2 강철제 보일러

#### (1) 재료 및 구조

강철제보일러는 수직형 보일러, 노통보일러, 연관보일러, 노통연관 보일러, 관류보일러 및 수관보일러 등이 있고, 강철제 보일러 및 그 부속품의 재료 및 구조는 KS B 6753 및 에너지이용합리화법의 형식승인 기준에 적합한 것으로 한다.

#### (2) 연소장치

2.7에 따른다.

#### (3) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.5-1 강철제 보일러 부속품

명칭	적요	적요	수량
증기 보일러	온수 보일러		
주증기밸브	온수출구밸브	밸브의 개폐를 외부에서 알 수 있는 것	1개
급수밸브 및 체크 밸브 안전밸브	온수입구밸브 안전밸브 또는 릴리프 밸브		KS B 6216
블로(분출)밸브 및 블 로(분출)콰	블로밸브 및 블로콰		1식
압력계	압력계 또는 수주계	KS B 5305	1식
수면계	-	KS B 6208	1식
보조증기밸브	-		1개
-	온도계		1식
공기빼기밸브	공기빼기밸브		1개
수위 고저경보장치	-		1식
연도댐퍼 및 도어류	연도댐퍼 및 도어류		1식
폭발구	폭발구		1식
맨홀, 점검 및 청소구	맨홀, 점검 및 청소구		1식
점검창	점검창		1식
비계 및 베드	비계 및 베드		1식
공구류	공구류	특수 분해 공구	1식
예비품	예비품	수면계용 유리 및 패킹 1대분, 맨홀 및 점검 청소구용 패킹 1대분	1식 1식

주 1) 이 밖에 필요에 따라 기수분리장치, 블로(blow)장치, 탈기장치와 매연 분출장치를 구비한다.

(4) 급수 및 보일러수의 수질기준

증기보일러의 급수 및 보일러수의 수질기준은 KS B 6209에 따르고, 온수보일러의 급수와 보일러수의 수질은 도면 또는 전문시방서에 따른다.

2.6 진공식 온수기 및 무압식 온수기

2.6.1 일반사항

(1) 진공식 온수기

강철제 및 주철제로서, 관내의 압력이 대기압을 초과하지 않도록 한다. 관 본체, 연소실, 열교환기 등으로 구성되어, 연성계, 용해전, 과열방지 장치 등의 부속품, 안전장치로 구성된다.

(2) 무압식 온수기

강철제 및 주철제로서 관내의 압력이 대기압에서 운전된다. 관 본체, 연소실, 열교환기 및 개방탱크로 구성되며 온도계와 급수장치 등의 부속품을 부착한다.

2.6.2 진공식 온수기

(1) 재료 및 구조

강철제 진공식 온수기의 구조는, 노통연관형, 관류형, 수관형 등으로 한다. 주철제는 주철제 섹션을 니플 또는 플랜지, 볼트, 너트로 조합한 것으로 강철제, 주철제와 함께 그 재료는 KS에 적합한 것으로 한다.

(2) 연소장치

2.7에 따른다.

(3) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.6-1 진공식 온수기 부속품

명칭	적요	수량
연성계		1개
수면계		1식
온도계		1개
용해전		1식
과열 방지 장치		1식
저수위 연소차단장치용		1식
수 위 검 출 기		1식
저수위 경보장치		1식
추기장치		1식
댐퍼, 도어류	설치	1식
맨홀, 점검, 청소구	설치	1식
점검창	설치	1식
비계 및 베드	필요한 경우 설치	1식
기초볼트		1식
공구류		1식
예비품		1식

2.6.3 무압식 온수기

(1) 재료 및 구조

2.5.2(1)에 따른다.

(2) 연소장치

2.7에 따른다.

(3) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.6-2 무압식 온수기 부속품

명칭	적요	수량
수면계		1식
온도계		1개
자동급수조절장치		1식
과열 방지 장치		1식
저수위 연소차단장치용		1식
수위 검출기		1식
저수위 경보장치		1식
댐퍼, 도어류	설치	1식
맨홀, 점검, 청소구	설치	1식
점검창	설치	1식
비계 및 베드	필요한 경우 설치	1식
기초볼트		1식
공구류		1식
예비품		1식

## 2.7 연소장치

### 2.7.1 일반사항

#### (1) 연소장치의 구성

다음과 같은 기기로 한다.

- ① 버너
- ② 송풍기
- ③ 오일펌프(액체연료의 경우)
- ④ 오일가열기(중유의 경우)
- ⑤ 자동연소 제어장치 및 안전장치

#### (2) 사용연료

다음과 같이 구분한다.

- ① 액체연료
  - 가. 등유(KS M 2613)
  - 나. 경유(KS M 2610)
  - 다. 중유(KS M 2614)
  - 라. 기타
- ② 기체연료
  - 가. 도시가스
  - 나. 액화석유가스
  - 다. 기타

#### (3) 유류용 보일러 및 가스용 보일러의 연소 안전기준에 대해서는 에너지이용합리화법에 의한 연료사용기기 형식승인 및 사후관리 업무취급 요령에 따른다.

### 2.7.2 오일 버너

- (1) 등유, 경유, 중유 등의 지정된 연료를 가장 좋은 효율로 연소시킬 수 있는 구조로 운전 중에 소음이 적으며 그 기능이 확실하고 내구성, 내열성, 내식성이 있는 것으로 한다. 또한, 노즐 등을 쉽게 점검할 수 있는 구조로 한다.
- (2) 버너는 부속되는 기기를 포함하여 에너지이용합리화법에 의한 로터리식 유류버너, 건타입 경유버너, 저압공기식 유류버너 형식승인 기준에 적합하여야 한다. 또한, 버너의 종류와 연소량이 KS B 6221, KS B 6222 및 KS B 6223에 적합한 경우는 해당 표준에 따라야 한다.

### 2.7.3 가스 버너

- (1) 도시가스, 천연가스 및 액화석유가스 등 지정된 연료를 가장 좋은 효율로 연소시킬 수 있는 구조로 운전 중에 소음이 적고 기능이 확실하며 내구성, 내열성, 내식성이 있는 것으로 한다. 또한, 노즐 등을 쉽게 점검할 수 있는 구조로 한다.
- (2) 버너는 부속되는 기기를 포함하여 에너지이용합리화법 및 공업진흥청 고시 기준에 적합하고 한국가스안전공사의 승인을 필요로 할 경우에는 그 인정품으로 한다.

### 2.7.4 송풍기

KCS 31 25 15(2.1)에 따른다.

### 2.7.5 오일 펌프

2.9.5에 따른다.

### 2.7.6 자동연소제어장치 및 안전장치

- (1) 자동연소 제어장치의 제어방식은 개폐식제어(on-off 제어), 고저제어 또는 비례제어방식의 전자동방식으로 한다.
- (2) 자동연소제어장치는 열부하의 변동에 따라 보일러 및 진공식 무압온수기 또는 직화식 흡수냉온수기 출구의 증기압력 또는 냉온수 온도가 설정범위에 맞도록 연료량 및 공기량을 제어하는 것으로 한다.
- (3) 자동제어장치 및 안전장치 등은 다음에 따른다.
  - ① 연료제어장치
  - ② 연료공기량 제어장치
  - ③ 자동점화장치
  - ④ 압력 또는 온도조절장치
  - ⑤ 연소안전제어장치(점화, 연소, 정지)
  - ⑥ 저수위 연소차단장치
  - ⑦ 자동제어반

## 2.8 연도 및 배기통

### 2.8.1 연도

#### (1) 재료 및 구조

연도는 KS 표시 인증제품 또는 KAS 한국제품인증을 받은 단체표준인증 제품으로 하되 없는 경우에는 KS 표준 또는 단체표준을 참조하여 성능이 검증되는 우수제품을 사용한다.

#### (2) 부속품

보일러 기종에 대해서 다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.8-1 연도 부속품

명칭	적요	수량
맨홀 또는 청소구		1식
폭발구		1개
온도측정용 기구		1식
풍압측정용 기구		1식
CO2 또는 O2 가스분석용 기구		1식
분진량 측정용 기구	주기 참조	1식
유화산화물량 측정용 기구	주기 참조	1식
질소산화물량 측정용 기구	주기 참조	1식
매연농도계용 기구		1식

주 1) KS I 2200 연도 가스의 오염물질 측정 방법

(3) 조립식 스테인리스 이중연도는 SPS-KARSE B 0042-0204에 따른다.

### 2.8.2 배기통

KCS 31 30 20(2.7) 에 따른다.

## 2.9 펌프

### 2.9.1 일반사항

- (1) 본 항은 일반용 펌프, 보일러급수펌프, 라인펌프 및 오일펌프 등에 적용한다.
- (2) 모든 펌프에 관한 설계도서상의 표기에는 가능한 한 유량, 양정, 효율, 허용 소음치 그리고 최대소비전력 항목을 명시하도록 한다.

### 2.9.2 일반용 펌프

#### (1) 재료 및 구조

전동기와 축이음으로 직결하여, 주철제 또는 강제의 공통베드에 설치한 것으로서 케이

싱은 회 주철품, 임펠러 및 안내깃은 청동 주물 또는 회 주철품에 따른다.

펌프는 서어징이 없고 유류가 혼입되지 않는 구조로 하고, 운전이 원활히 되도록 하며, 각부의 진동은 경미하고 소음이 적으며, 물에 유류가 혼입되지 않는 것으로 한다. 그리고 온수펌프의 축 받침 부분은 온수 온도에 의한 영향을 받지 않는 것으로 한다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.9-1 일반용 펌프 부속품

명칭	적요	수량	
		개방 회로	밀폐 냉각수
게이트밸브	볼트, 너트, 패킹 불입.  특기에 따른다.	2개	2개
чек 밸브		1개	1개
스트레이너		1개	1개
압력계 또는 연성계		2개	2개
공기빼기 콧		1개	-
배수용콧(주철제 또는 강판제)		1개	1개
흡입구 덮개(주철제 또는 강판제)		1조	-
축이음 보호덮개(강판제)		1조	1조
상대 플랜지		1식	1식
방진 이음		2개	1식
방진 장치		1식	2개
기초볼트		1식	1식

2.9.3 보일러 급수펌프

(1) 재료 및 구조

2.9.2.(1)에 의하는 것으로 KS B 7501, KS B 6318 등의 표준에 적합한 제품으로 하되 축 및 연결부위는 온수의 온도에 따라 장애를 받지 않는 것으로 한다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.9-2 보일러 급수펌프 부속품

명칭	적요	수량
압력계	볼트, 너트, 패킹 불입. 특기에 따른다.	1개
공기빼기 콧		각 1개
배수용 콧		1개
축이음 보호용덮개(강판제)		1조
상대플랜지		1식
방진장치		1식
기초볼트		1식

### 2.9.4 라인펌프

(1) 재료 및 구조

전동기와 펌프가 일체구조로 된 것으로 축봉부에 공기가 고이는 것을 방지하는 기능을 갖추고 수리 시에는 배관을 떼어내지 않고 분해 조립할 수 있으며 보수 및 점검을 쉽게 할 수 있는 것으로 한다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.9-3 라인펌프 부속품

명칭	적요	수량
게이트밸브	볼트, 너트, 패킹 불임.	2개
체크밸브		1개
압력계		2개
상대플랜지		1식

### 2.9.5 오일 펌프

(1) 재료 및 구조

전동기와 축이음으로 직결한 와류펌프, 전동기 직결 또는 벨트 구동의 기어펌프로 소음이 적고 오일이 누출되지 않는 구조로서 지정된 오일 종류에 적합한 것으로 한다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.9-4 오일펌프 부속품

명칭	적요	수량
스트레이너	볼트, 너트, 패킹 불임.	1개
압력계 및 연성계(꼭부착)		2개
상대플랜지		각 1개
기초볼트		1식
축이음 또는 벨트커버		1식

## 2.10 열교환기

### 2.10.1 일반사항

- (1) 본 항은 증기 대 물 열교환기, 물 대 물 열교환기에 적용한다.
- (2) 물 대 물 열교환기는 판형이 일반적이며, 다른 형식의 사용은 특기에 의한다.
- (3) 압력용기에 해당하는 열교환기는 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준(산업통상자원부고시 제 2015-183호)에 따르고, KS표시 인증제품 또는 KAS를 취득한 단체 표준제품을 사용한다.

**2.10.2 원통 다관형 열교환기**

(1) 재료 및 구조

동체는, 강판 또는 강관제로 2.10.1(3)의 표준에 의해 인정되는 강재를 전기용접 가공한 것으로서 관은 이음매 없는 동 및 동합금관 또는 스테인리스 강관으로 코일부는 쉽게 취출이 가능한 것으로 하며 이외의 재료 사용은 특기에 따른다.

(2) 증기 대 물 열교환기에는 증기관, 환수관, 온수공급관, 온수환수관 등의 접속구, 점검구, 청소구 및 압력계(수주계), 온도계, 안전밸브, 온도검출기 등을 설치할 삽입구를 설치한다. 또 끝단부 수실의 방식처리는 KCS 31 20 10(3.3.3)에 따라 알루미늄 용사를 한다. 단, 스테인리스 동체는 별도의 방식 처리를 하지 않을 수 있다.

(3) 물 대 물 열교환기에서 내면의 방식은 사용온도가 60 ℃ 이하일 때는 KCS 31 20 10(3.3.4(1))에 의한 에폭시수지(열경화성수지의 일종)를, 60 ℃를 초과하는 경우는 KCS 31 20 10 (3.3.3)에 의한 알루미늄 용사로 한다. 상기 이외의 방식으로 할 경우는 특기에 따른다. 계기류 및 안전장치의 설치위치는 안전규칙에 따른다.

(4) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

**표 2.10-1 원통 다관형 열교환기 부속품**

명칭	적요	수량
압력계 또는 수주계(꼭부착)	물측	3개 (4개)
온도계(부르동관 팽창식 원형지시계)	물 출입구	2개 (4개)
안전밸브	증기측	1개
공통베드		1식
기초볼트		1식

주 1) ( )내의 수량은 물 대 물 열교환기 기준

**2.10.3 판형 열교환기**

(1) 재료 및 구조

개스킷식 판형 열교환기는 STS 304 또는 STS 316 등의 재료를 판형으로 프레스 성형한 전열판(판의 주위를 둘러싸고 있는 내열성 합성고무 개스킷을 포함한다.)을 여러 장을 조립한 전열판 조립체와 이를 압축하여 밀봉하고 지지하는 프레임 본체로 구성된다. 용접식 판형열교환기는 개스킷이 없는 구조로 전열판 조립체를 스테인리스 재질의 프레임과 일체화시켜 용접 또는 브레이징하여 제작한 것으로 제조회사의 규격에 따른다.

(2) 증기 대 물 열교환기에는 증기관, 응축수관, 온수공급관, 온수환수관 등의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

(3) 물 대 물 열교환기에는 고온수 측 및 저온수 측 공급 및 환수관의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

### 2.10.4 스파이럴형 열교환기

#### (1) 재료 및 구조

스파이럴 상태의 전열관에 몸판, 상하단 프레임, 뚜껑판을 설치하고 밀폐용 패킹을 이용해 볼트를 조인 구조로 한다. 전열관의 재료는 내식성 재질로 하며 그 외 재료의 사용은 특기에 따른다. 몸체의 플랜지, 뚜껑판은 연강재로 한다. 본 기에는 1차측 및 2차측의 급수관 및 환수관의 접속구 및 온도계를 설치할 수 있도록 삽입구를 설치한다.

(2) 증기 대 물 열교환기에는 증기관, 환수관, 온수공급관, 온수환수관 등의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

(3) 물 대 물 열교환기에는 고온수측 및 저온수측 공급 및 환수관의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

### 2.10.5 원통 판형(Shell & Plate) 열교환기

#### (1) 재료 및 구조

동체는 강판 또는 강판제로 2.11.1(3)의 기준에 따라 인정된 강재를 전기용접 가공한 것으로 하고 동체 내부에 설치되는 전열관 조립체는 STS 304 또는 STS 316 등의 재료를 파형으로 프레스 성형한 전열관을 여러 장 겹쳐 용접에 의해 조립 제작한 것으로 제조 회사의 표준에 따른다. 이외 재료의 사용은 특기에 따른다.

(2) 증기 대 물 열교환기에는 증기관, 환수관, 온수공급관, 온수환수관 등의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

(3) 물 대 물 열교환기에는 고온수측 및 저온수측 공급 및 환수관의 접속구를 설치한다. 이외 사항은 특기에 따른다.

## 2.11 탱크류

### 2.11.1 일반사항

(1) 본 항은 팽창탱크, 응축수탱크, 플래시탱크, 저유탱크, 오일서비스탱크, 증기 축열탱크, 잠열 축열탱크 및 헤더에 적용한다.

(2) 압력용기에 해당하는 탱크류는 에너지 이용 합리화법에 따르며 또 열사용기자재에 관한 사항은 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준(산업통상자원부 고시 제 2015-183호)에 따른다. 저유탱크는 소방 관련법 및 각 지방자치체의 조례가 정하는 것에 따른다.

(3) 사용강재는 KS D 3503에 따른다.

### 2.11.2 팽창탱크 및 팽창기수분리기

#### (1) 개방형 팽창탱크

① 스테인리스제 또는 강판제 용접가공으로 하고, 스테인리스 강판제 이외의 강판제 탱크내면은 KCS 31 20 10(3.3.4(1))에 의한 에폭시수지 라이닝 0.4 mm 이상으로

한다. 수온이 60 ℃를 초과할 때는 KCS 31 20 10(3.3.3)에 의한 알루미늄 용사로 한다. 탱크에는 팽창관, 통기관, 급수관, 넘침관, 배수관 등의 접속구 및 액면 제어 장치 등을 설치한다.

② 다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.11-1 개방형 팽창탱크 부속품

명칭	적요	수량
수면계	록 및 보호쇠붙이 부착	1식
온도계(부르동관 팽창식원형지시계)		1식
맨홀	특기에 따른다.	1식
강제베드		1식
사다리		1식
기초볼트		1식

(2) 밀폐형 팽창탱크

① 내부에 격막(다이아프램) 또는 블래더를 갖춘 구조로서 가압용 가스는 불활성가스 또는 건조공기로 한다. 탱크에는 팽창관 접속구와 팽창탱크의 형식에 따라 필요한 부속품을 갖춘다.

표 2.11-2 밀폐형 팽창탱크 부속품

밀폐형 팽창 탱크의 형식	부속품명	적요	수량
격막식 및 블래더식	공기압 조정구	플러그 또는 고무마개	1구
	봉입압력조절밸브		1개
	기초볼트		1식
압축기 제어식	공기압축기	탱크본체 부착형 또는 별도 유닛 설치형으로 하며, 제조회사의 표준에 따른다.	1개
	슬레노이드밸브	한 개는 공기배출용으로, 한 개는 기동시 공기압축기 토출배관의 언로더용	2개
	공기압용 안전밸브		1개
	압력감지기	제어 및 화면표시용	1개
	제어반	시스템 설정압력, 현재유지압력, 압축기 가동여부, 슬레노이드 밸브의 개폐여부, 고장표시 등의 기능을 가질 것	1개
	압력계(필요시)	록부착	1조
	기초볼트		1식

② 밀폐형 팽창탱크는 KS 표시 인증제품 또는 KAS 한국제품인증 받은 단체표준인증 제품으로 하되 없는 경우에는 KS 표준 또는 단체표준을 참조하여 성능이 검증

되는 우수제품을 사용하며 한국산업안전보건공단의 검사를 필한다.

- ③ 밀폐형 팽창탱크에서는 주기적인 탱크봉입압력의 점검을 위해서 팽창관에 차단밸브를 설치하고 팽창탱크내의 팽창수를 배수할 수 있도록 배수관 및 배수밸브를 설치한다. 정상 운전시에는 팽창관의 차단밸브를 반드시 열어 배수밸브는 잠근다. 팽창탱크와 차단밸브 사이에는 반드시 유니온 등을 설치하여 유지 보수 시 팽창탱크를 분리할 수 있어야 한다.
- ④ 밀폐형 팽창탱크는 배관에 별도로 릴리프용 안전밸브를 설치하며, 배관의 물채움이나 보충수 공급을 위한 급수배관을 연결하고 팽창수가 급수계통으로 역류하지 않도록 이중 체크 밸브 또는 역류방지기를 설치한다. 보충수 압력이 배관의 정수두보다 50 kPa 이상 높을 경우에는 역류방지 기능을 가진 감압밸브와 압력계(꼭 부착)를 부착한다.

(3) 팽창기수분리기

- ① 배관압력센서, 팽창수 제어밸브, 펌프, 내부에 격막(다이어프램) 또는 블래더를 갖춘 팽창수 저장탱크, 제어반 등을 구비한다. 배관수의 팽창, 수축에 따른 압력변동을 일정범위 내로 제어하면서 배관 내의 공기를 분리, 배출하는 기능과 보충수 자동공급 기능을 가진 팽창탱크로서, 그 형식에 따라 다음 표 2.11-3과 같은 필요한 부속품을 갖추어야 한다.
- ② 팽창기수분리기의 팽창수 저장탱크는 대기압에서 운전되므로 압력용기에 해당하지 않는다.
- ③ 배관에는 별도로 릴리프용 안전밸브를 설치한다.

표 2.11-3 팽창기수분리기 부속품

팽창기수분리기의 형식	부속품명	적요	수량
대기압식	펌프	팽창수 환수용	1대 또는 2대 (Stand-by 설치시)
	체크 밸브	역류방지용	펌프당 1대
	압력감지기	제어 및 화면표시용	1개
	전동밸브 및 솔레노이드밸브	팽창수 및 보충수 제어용	2개
	팽창수 교축밸브	팽창유량 조절용	1개
	감압밸브(필요시)	팽창수 및 보충수 압력제어용	1개 이상
	팽창수 저장탱크	블래더식	1개
	에어벤트		탱크당 1개
	레벨센서	탱크내의 수량을 표시하는 것으로 1/50이상의 해상도를 가진 것으로 할 것.	1개
	제어반	탱크내 수량, 시스템 설정압력, 현재 유지압력, 펌프 가동여부, 팽창수 및 보충수 제어밸브의	1개

		개폐여부, 경보 및 고장표시 등의 기능을 가질 것	
	자동드레인밸브 기초볼트		1개 1식
진공식	펌프	팽창수 환수용	1대 또는 2대 (Stand-by 설치시)
	압력감지기	제어 및 화면표시용	1개
	чек 밸브	역류방지용	펌프당 1대
	전동 밸브 및 솔레노이드밸브	팽창수 및 보충수 제어용	2개
	팽창수 교축밸브		1개
	감압밸브(필요시)	보충수 압력제어용	1개
	진공 탈기챔버		1기
	스프레이 노즐	탈기용	1개
	레벨스위치	펌프보호용	1개
	팽창수 저장탱크	블래더식	1개
	에어벤트		탱크당 1개
	레벨센서	탱크 내의 수량을 표시하는 것으로 1/50 이상의 해상도를 가진 것으로 할 것	1개
	제어반	탱크 내 수량, 시스템 설정압력, 현재유지압력, 펌프 가동여부, 팽창수 및 보충수 제어밸브의 개폐여부, 경보 및 고장표시 등의 기능을 가질 것	1개
자동 드레인밸브 기초볼트		1식	

### 2.11.3 응축수 탱크

#### (1) 재질 및 구조

STS 304 스테인리스제 용접가공과 SS 40 강판제 용접가공으로 하고 내면은 KCS 31 20 10(3.3)에 따르는 방청 도장을 한다. 탱크에는, 보급수량, 보일러급수관, 배수관, 넘침관, 배기관, 환수관 등의 접속구 및 수면계, 온도계, 액면 제어장치의 접속구를 두고 필요에 따라서는 증기관 및 팽창관 등의 접속구와 온도조절장치의 접속구를 둔다.

#### (2) 부속품

표 2.11-4 응축수 탱크 부속품

명칭	적요	수량
수면계	콕 및 보호쇠붙이 부착  특기에 따른다. 특기에 따른다.	1식
온도계(부르동관 팽창식원형지시계)		1식
맨홀		1식
강제베드		1식
사다리		1식
기초볼트		1식

### 2.11.4 플래시 탱크

(1) 재료 및 구조

강관 또는 강관제 용접가공으로서 탱크에는 저압증기관, 저압환수관, 배수관, 고압환수관 등의 접속구 및 안전밸브, 압력계 등의 설치용 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.11-5 플래시 탱크 부속품

명칭	적요	수량
압력계(콕 부착)	특기에 따른다.	1개
안전밸브		1식
강제베드		1식
기초볼트		1식

### 2.11.5 저유탱크

(1) 재료 및 구조

강관제 용접가공으로서 탱크에는 주유관, 통기관 또는 송유관과 유면계 또는 검유계 및 원격 유량지시계 등의 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

① 지하탱크

표 2.11-6 지하 저유탱크 부속품

명칭	적요	수량
주유구		1조
흡유 체크 밸브	탱크 내 배관과 함께	1조
계량구	탱크 내 배관과 함께	1조
누유점검관구	계량계	1식
맨홀과 점검용 뚜껑	배관과 함께	1식
주유용 결합철물		1개
통기관(인화 방지장치 부착)		1개
보호통, 고정밴드, 그 외의 부속품		1식

② 실내탱크

표 2.11-7 실내 저유탱크 부속품

명칭	적요	수량
유면계		1조
주유구		1조
통기관(인화 방지장치 부착)	강판제	1개
맨홀		1식
사다리		1식
기초볼트		1식

2.11.6 오일 서비스탱크

(1) 재료 및 구조

강판제 용접가공으로서, 탱크에는 송유관, 배유관, 넘침관, 통기관, 증기관과 환수관 등의 접속구 및 유면제어장치, 유면계 등의 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.11-8 오일 서비스탱크 부속품

명칭	적요	수량
유면계	록 및 보호쇠붙이 부착	1조
맨홀		1개
강제베드		1식
사다리		1식
기초볼트		1식

2.11.7 스팀 축열탱크

(1) 재료 및 구조

강판제 용접가공으로서 원통형, 입형 또는 횡형이고, 증기입구관, 증기출구관, 급수관,

배수관 등의 접속구 및 수면계, 압력계 등의 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.11-9 스팀 축열탱크 부속품

명칭	적요	수량	
토출밸브	콧 및 보호쇠붙이 부착	1식	
안전밸브		1식	
압력계(콧 부착)		1개	
수면계		1개	
넘침관		1식	
맨홀		1식	
점검베드		1식	
사다리		1식	
증기분배관		내부설비	1식
증기분사노즐		내부설비	1식
강제베드		1식	
기초볼트		1식	

2.11.8 헤더

(1) 재료 및 구조

강판제 또는 강판제 용접가공으로 하고, 냉온수 헤더에 대해서는 관의 재료에 상응하는 용융 아연도금방식의 방청처리를 한다. 밸브중심선은 동일 평면상에 놓고 헤더의 축심과 같은 방향에 설치되는 인접 밸브핸들과의 외주간극은 100 mm 이상으로 한다. 헤더에는 필요에 따라 환수관과 배수관 등의 접속구를 둔다.

(2) 부속품

다음의 부속품을 갖추어야 한다.

표 2.11-10 헤더 부속품

명칭	적요	수량
압력계		1개
강제 베드		1식
기초볼트		1식

2.12 수축열 시스템

2.12.1 일반사항

(1) 건물의 냉난방을 공급할 목적으로 냉동기 및 보일러 또는 열펌프 등 열원기기와 축열조를 갖추고 축열 매체로는 물을 사용하는 시스템에 적용한다. 기기의 구성은 특기에 따른다.

(2) 열교환기를 사용하여 축열조 배관회로와 공조배관 회로를 분리하거나, 또는 축열조 배

관회로와 공조배관 회로를 직접 연결하는 경우도 있으며, 열반송 매체로는 물을 사용한다.

- (3) 고압가스 안전관리법의 적용을 받는 것은 동법 및 고압가스 안전관리법 시행규칙에 나열된 관계 기준에 정하는 바에 따른다.
- (4) 보일러는 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준에 따른다.

### 2.12.2 건축구조물을 이용한 개방형 콘크리트제 축열조

- (1) 축열조를 건물의 최하부 기초 슬라브 내에 설치하는 경우에는 지하수위를 확인하여 지하수위가 축열조보다 높을 경우에는 지하수 침입방지를 위한 적절한 대책을 실시한다.
- (2) 축열조 상부바닥은 방수를 확실히 하고, 외부로부터 물이 스며들지 않도록 한다.
- (3) 온수축열을 겸하는 축열조는 내열성을 가지는 재료로 시공한다.
- (4) 축열조의 최소 단열두께는 KCS 31 20 05(2.3.3(2))의 기준에 따른다.
- (5) 축열조는 내부단열을 원칙으로 하며, 수압에 충분히 견딜 수 있는 강도의 단열재를 사용한다.
- (6) 축열조는 단열시공 이후에 방수작업을 하고, 72시간 이상 담수시험을 실시하여 누수가 없어야 한다.
- (7) 축열조를 통과하거나, 축열조 내에 설치되는 모든 배관은 반드시 콘크리트와 절연하여 지지한다.
- (8) 온도성층화를 위하여 축열조 수온보다 높은 온도의 물은 상부로 공급되고 축열조 수온보다 낮은 물은 하부로 공급되어야 한다. 이를 위해서 필요한 경우에는 배관회로의 방향을 바꿀 수 있는 자동밸브와 제어장치를 갖추어야 한다.
- (9) 축열조의 용량은 이용효율을 고려한 용량으로 설치한다.
- (10) 펌프는 캐비테이션이 생기지 않도록 축열조로부터 물을 인출하는 펌프의 흡입측에는 자동제어밸브를 설치하지 않는다. 또한 너무 정밀한 스트레이너도 설치하지 않도록 한다.
- (11) 축열조의 수위보다 배관의 최고높이가 10 m 이상 높을 때에는 펌프가 정지 시 배관의 물이 축열조로 유입되지 않도록 낙수 방지용 자동 차단밸브를 설치한다.
- (12) 축열조는 유지보수를 고려하여 적절한 용량으로 구획하고 각 수조마다 점검 및 청소를 위한 직경 600 mm 이상으로서 단열성능을 갖춘 맨홀, 내식성 재료로 하고, 수심이 깊은 경우에는 등받이를 부착한 사다리, 배수피트 등을 설치하고 배수관, 넘침관, 통기관, 보급수관 등을 갖추어야 한다.

### 2.12.3 독립구조로 설치되는 개방형 축열조

- (1) 탱크 본체의 재료는 플라스틱제 (FRP, PE 등) 또는 강판제로 하며, 내부 및 외부의 응력에 충분히 견고한 구조로 제작한다.
- (2) 축열조의 제작, 시공에 있어서 앞의 2.12.2(3) 내지 (11)의 사항은 동일하게 적용한다.
- (3) 외부에서 단열을 하는 경우에는 탱크본체와 바닥사이에 열이 전달되지 않도록 강도가

높은 단열재를 사용하여 열손실을 차단한다.

- (4) 축열조는 유지보수를 고려하여 적절한 용량으로 구획하고, 각 수조마다 점검을 위한 직경 600 mm 이상으로서 단열성능을 갖춘 맨홀을 갖추어야 한다.
- (5) 축열조가 공장제제품인 경우, 현장설치 후의 담수 확인시험은 2시간 이상으로 한다.

#### 2.12.4 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 축열조

- (1) 축열조의 설계·제작기준은 KS B 6321 압력용기의 구조에 따른다.
- (2) 용접부의 부식방지를 위해 탱크내부 전체를 방청라이닝 시공한다.
- (3) 축열조를 공장에서 제작한 후 분할하여 반입하며, 현장에서 용접하여 최종 조립하는 경우에는 라이닝 시공은 현장에서 모든 용접작업이 끝난 후에 한다. 또 현장 조립 후에는 반드시 설계압력의 1.5배 이상의 압력으로 30분 이상 수압시험을 실시한다.
- (4) 축열조의 제작, 시공에 있어서 앞의 2.12.2(3) ~ (11)과 2.12.3(3) ~ (5)의 사항은 동일하게 적용한다.

### 2.13 빙축열 시스템

#### 2.13.1 일반사항

- (1) 건물의 냉방용 열원을 공급할 목적으로 냉동기, 축열조, 판형 열교환기, 브라인펌프, 자동제어밸브, 무인운전용 제어시스템 등을 갖추고 축열매체는 얼음, 또는 PCM(잠열축열재) 등을, 열반송 매체로는 냉수, 브라인, 슬러리(물과 얼음의 혼합물) 등을 사용하는 시스템에 적용한다.
- (2) 빙축열 냉방시스템의 설계 및 시공에 관한 사항은 SPS-KARSE B 0027-0189 빙축열시스템에 따른다.

#### 2.13.2 냉동기

- (1) 저온냉동기는 심야시간 제빙운전시 축열조의 제빙 종료온도 이하에서 1시간 이상 연속 운전이 가능해야 하며, 주간에는 높은 온도로 상온냉방운전이 가능하도록 2중 증발온도 설정 기능을 갖추어야 한다
- (2) 냉동기는 심야 10시간 동안에 빙축조를 충분히 제빙할 수 있는 용량으로 선정하며, 조기방열 등 특수한 경우에는 해당시간 안에 빙축열조의 제빙을 완료할 수 있어야 한다.
- (3) 냉동기의 제어패널은 마이크로프로세서에 의한 제어를 기본원칙으로 하며, 냉동기에 본체에 부착된 패널에서 모든 조작이 가능해야 한다.
- (4) 고압가스 안전관리법의 적용을 받는 것은 동법 및 고압가스 안전관리법 시행규칙에 나열된 관계 기준에 정하는 바에 따른다.

#### 2.13.3 축열조

- (1) 축열조는 해빙이 진행되어도 일정수준 이하의 브라인 출구온도를 유지하도록 반드시 해빙효율을 고려한 용량으로 설치한다.
- (2) 축열조는 축열량을 확인할 수 있는 축열량 센서 또는 수위 센서를 부착하며, 용량과 온도를 계측하여 축열량 및 방열량을 연산하는 경우에는 적절한 위치에 용량측정 센서를 설치하여 이로부터 연속적으로 신호를 받아 계산한다.

표 2.13-1 축열조 센서

구분	정밀도	형식
냉온수 온도센서	+/- 0.1 °C	열전대, 측온저항체
브라인 온도센서	+/- 0.1 °C	열전대, 측온저항체
용량센서	+/- 2%	입펄러식, 마그네틱, 초음파식
수위센서	+/- 1%	정전용량식, 압력식, 전극식

- (3) 축열조의 최소 단열두께는 다음 표 2.13-2에 따른다.

표 2.13-2 축열조 단열두께

단열재의 종류	0 °C 부근의 물과 접촉	0 °C보다 낮은 온도의 브라인과 접촉	비고
유리솜 보온판 40K	75	100	
발포 폴리스틸렌 보온판	75	100	
경질 우레탄 폼 보온판	60	75	

- (4) 축열조는 개방형 콘크리트제, 개방형 플라스틱제 (FRP 또는 PE) 탱크, 개방형 강판제 탱크, 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 탱크 등을 사용하며 그 구조 및 제작, 설치에 있어서는 2.13 수축열 시스템의 2.12.2 ~ 2.12.4의 기준에 따른다.
- (5) 개방형 콘크리트제의 캡슐형 축열조는 건물의 구조체를 직접 이용하지 않는다. 1차 방수층이 파괴되어도 저온의 브라인이 건물구조체와 직접 접촉되지 않는 구조로 한다.
- (6) 캡슐형 축열조의 용량분배 디퓨저는 유동압력에 대한 강도를 가지면서 부식을 방지하도록 스테인리스관 또는 동등이상의 내식성 금속제로 한다. 또한 캡슐에 의해 유출입구가 막히지 않도록 디퓨저 주위에는 적합한 유동공간을 확보한다.
- (7) 압력용기 구조의 밀폐형 강판제 탱크를 이용하는 캡슐형 축열조는 제빙시 팽창하는 브라인을 받아줄 수 있는 용량의 인벤토리 탱크를 기계실 내의 빙축조 가까이에 설치하며, 인벤토리 탱크에서 자연압에 의해 팽창수가 유동되지 않을 경우에는 팽창수의 유동을 위한 펌프와 자동밸브 등을 적절히 구비한다.
- (8) 빙박리형, 슬러리형의 축열조는 쌓인 얼음이 수면 밖으로 나오지 않도록 제빙기의 대수, 배치, 축열조의 형상 등을 적절히 분산 배치한다.
- (9) PCM을 캡슐에 내장한 축열조는 캡슐형 축열조와 동일한 기준을 적용한다.

2.13.4 펌프

- (1) 제빙 및 해빙 운전시 브라인 펌프의 설계유량이 다른 경우에는 제빙용 펌프와 해빙용 펌프를 별도로 설치하거나, 주야간 겸용 펌프에 인버터에 의한 회전수 제어를 적용한다.
- (2) 브라인을 헤더방식으로 공급하면서 부하에 따라 운전대수를 조절하는 경우에는 냉동기, 열교환기, 축열조 등에 적절한 유량배분이 이루어지도록 자동 밸브등을 설치하여 적절한 밸런싱이 유지되도록 한다.

**2.13.5 열교환기**

- (1) 열교환기를 사용하여 축열조 배관회로와 공조배관회로를 분리하는 것이 일반적이며, 열교환기는 주로 판형을 사용하고 2.10.3에 따른다.
- (2) 열교환기를 두지 않고 축열조로부터 냉수 또는 슬러리, 브라인 등을 부하측 공조배관 회로에 직접 연결하는 경우에 대해서는 설계시방 및 특기에 따른다.

**2.13.6 자동제어밸브**

- (1) 빙축열조용 온도제어밸브는 정밀한 유량제어를 위해 글로브밸브를 사용하며 3방밸브 또는 2방향밸브를 2조 연동하여 사용하고 수동조작기능이 있는 것으로 한다.
- (2) 야간에 축열운전 시 열교환기측으로 브라인이 흘러 통과되는 것을 방지하기 위한 열교환기 바이패스용 3방향밸브를 사용하는 경우에는 열교환기 입구에 추가로 차단 밸브를 설치한다.

**2.13.7 제어시스템**

무인운전 제어패널에는 각종 운전상황표시 및 계기가 부착되어 운전 시 이상 유무 및 냉동기의 운전상태를 관독확인이 가능하며, 제어값을 설정할 수 있고 원격제어(정지, 기동, 온도 제어 등)가 되는 빌딩제어시스템과 연결한다.

**2.13.8 배관 및 보온**

- (1) 브라인배관은 아연도금강관(백관)을 사용하지 않는다.
- (2) 브라인 배관의 보온기준은 다음과 같다.  
(관내온도 -10 ℃, 주위온도 30 ℃, 상대습도 90% 기준 )

표 2.13-3 브라인 배관 보온 두께

최소 보온두께	15~80 A	100 A 이상	비고
유리솜 보온통	75	100	비중 30 K 이상
발포 폴리에틸렌 보온통	50	75	
고무 발포 보온재	38	50	

- (3) 판형 열교환기는 하부를 제외하고는 프레임 및 플레이트 전체를 고무발포보온재 또는 발포폴리에틸렌 25 mm로 감싸고 밀봉한다. 외부는 우레탄 폼 충전 샌드위치 패널 50

mm 이상으로 케이싱을 제작·시공하고 공기가 들어가지 않도록 모든 틈새는 실리콘으로 코킹 처리한다.

### 2.14 운송, 저장 및 취급

KCS 31 10 10에 따른다.

## 3. 시공

### 3.1 시공일반

- (1) 각종 열원기기의 설치에는 기기의 성능을 충분히 발휘할 수 있도록 하고, 기기설치 관련 법규 등에 준하여 시공한다.
- (2) 기초는 기기의 중량 및 외력에 견딜 수 있고, 지지면을 가지는 철근콘크리트 및 콘크리트조로서 지지력이 있는 바닥 또는 지반 위에 설치한다. 표면은 모르타르를 바르고 설치면은 수평으로 마무리한다.
- (3) 기기는 지진 등에 변형을 일으키지 않도록 적합한 강도를 가지는 기초볼트로 견고히 고정한다. 또한 내진 시공에 대해서는 KCS 31 50 05~15에 따른다.
- (4) 본체에는 배관 등의 중량이 직접 걸리지 않도록 시공한다.

### 3.2 냉동기 등의 설치

- (1) 냉동기의 설치는 고압가스안전관리법 및 그 외의 관련법규에 준하여 운전, 유지관리, 안전상에 지장이 없도록 시공한다.
- (2) 콘크리트 기초 또는 강제기초 위에 기초판을 수평으로 설치한다. 방진장치를 하는 경우에도 같다.
- (3) 냉동기의 보냉공사는 고밀도 고무발포제 또는 동등이상의 제품(열전도율이  $0.035 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  이하 제품) 두께 20 mm 이상으로 한다.
- (4) 냉동기에 접속하는 냉각수, 냉수배관에는 방진효과가 높은 플렉시블이음을 설치한다.
- (5) 냉동기용 보호계전기함 등은 진동에 따라 작동이 저해될 염려가 있는 것은 방진을 고려해서 설치한다.
- (6) 할로겐 화합물을 냉매 가스로 사용하는 냉동기는 냉매 배출관을 설치한다.
- (7) 빙축열탱크의 설치는 3.10에 따른다.

### 3.3 냉각탑의 설치

- (1) 냉각탑은 표면을 모르타르로 마감한 콘크리트기초 또는 형강제 받침대 위에 자중, 적설, 풍압, 지진 기타의 진동에 대하여 안전하고 충분히 견디도록 정확하게 설치한다.
- (2) 냉각탑의 설치위치는 풍향 및 장애물을 고려하여 선정하고 냉각탑에서의 배기 및 소음이 주위의 거주지역에 악영향을 미치지 않도록 고려한다.
- (3) 냉각탑 주위의 배관은 그 중량이 직접 본체에 걸리지 않도록 지지한다(배관의 설치부에

는 신축이음을 사용한다.).

### 3.4 열병합발전 시스템의 설치

- (1) 가스엔진, 디젤엔진, 열병합발전 시스템의 설치에는 3.2 및 3.5에 따른다.
- (2) 가스터빈, 열병합발전 시스템의 설치에는 3.2 및 3.5에 따르는 것 외에, 설치 중에 다음과 같은 검사를 행한다.
  - ① 차실 설치 수평측정
  - ② 공통베드 수평측정
  - ③ 차실 심출 측정

### 3.5 강철제 보일러의 조립 및 설치

- (1) 보일러조립 및 설치는 에너지이용합리화법의 보일러설치 기준 및 도면, 전문시방서에 따라 시공한다.
- (2) 보일러의 설치위치는 보일러 설치기준이 정하는 바에 따른다.
- (3) 보일러는 도면에 따라 정해진 위치 및 네 귀에 규격틀을 설치하고 수평, 수직, 적정기울기 등은 수준기, 물수평보기, 수평실줄따우기 등의 기구를 사용하여 위치와 중심내기 등을 한다.
- (4) 설치하는 새들 및 잭 등으로 받침대에 보일러 본체를 가설치하고 정확한 설치 치수를 측정한 후에 마감설치를 한다.
- (5) 보일러의 화실, 연도 등에 접한 구조부분은 열을 받는 온도에 적합한 내화벽돌 또는 부정형 내화물로 보호한다.
- (6) 보일러 연소실과 연도에 벽돌쌓기를 할 때 재료와 벽돌쌓기 후의 건조요령은 전문시방서에 따른다.
- (7) 보일러는 화기 건조 시에 소다 끓이기 세척을 한다. 건조불때기, 소다 끓이기 세척을 끝낸 다음에는 보일러 본체를 세척한다.
- (8) 보일러의 부속품과 쇠붙이류는 고정예 앞서 점검을 한 후에 부착면을 청소하고 견고하게 부착시킨다.
- (9) 보일러의 조립은 제조회사의 조립 시방에 따른다.

### 3.6 진공식온수기 및 무압식 온수기의 설치

3.5.(1) 및 3.5.(2)에 따른다.

### 3.7 연도 설치

- (1) 연도는 용접 또는 리베팅으로 하고 가공후의 재료가공 단면은 연삭마감 하여 변형이 없도록 제작한다. 주요부분은 조립과 분리가 편리하도록 플랜지 이음을 한다.
- (2) 연도의 이음에는 내열성이 있는 띠로 된 두께 3.0 mm 이상의 패킹을 삽입하여 기밀을 유지한다.

- (3) 수평연도는 그 길이에 따라 적당한 신축이음을 설치하여 신축을 흡수할 수 있도록 한다.
- (4) 연도는 각 이음마다 또는 그 길이에 따라 적당한 부분에 행거 또는 브래킷과 베드로 지지한다. 그리고 연도 중량이 보일러에 직접 걸리지 않도록 한다.

### 3.8 펌프 설치

- (1) 기초는 윗면 주위의 배수 홈에 배수구를 설치하고 호칭지름 32 mm 이상의 배관으로 배수관에 간접 배수한다.
- (2) 펌프는 공통베드마다 기초위에 수평으로 설치하고 축심을 정확하게 조정한 다음 기초 볼트 구멍에는 모르타르를 채워 충분히 굳은 다음에 균등하게 조여 고정시킨다.
- (3) 배관 시에는 그 하중이 직접 펌프에 걸리지 않도록 지지한다.
- (4) 방진이음관 진동기초에 대해서는 도면 또는 특기사항에 따른다.

### 3.9 열교환기의 설치

- (1) 압력용기에 해당하는 것은 압력용기 설치·검사기준에 따른다. 또한 취급, 검사 및 청소에 지장이 없는 위치에 설치한다.
- (2) 하중에 대하여 지지할 수 있는 기초를 가진 지지면을 두고 돌출부가 없어야 하며, 그 위에는 지진 등의 충격에 견딜 수 있도록 받침대를 수평으로 설치한다. 열교환기와 강제 받침대는 볼트 등으로 견고히 고정한다.

### 3.10 탱크류의 설치

- (1) 압력용기에 해당하는 것은 취급 및 검사, 청소에 지장이 없는 위치에 설치한다.
- (2) 오일탱크류의 설치위치 및 시공법 등에 대하여는 소방법규가 정하는 바에 따른다.
- (3) 베드는 하중에 대하여 변형하지 않는 지지면을 가지며 충격에 견딜 수 있는 견고한 콘크리트제 또는 철제베드 위에 안전하고 견고하게 설치한다. 철제베드는 콘크리트 기초 위에 기초볼트로 고정한다.
- (4) 실내탱크 및 오일서비스 탱크의 급유관, 환유관 및 송유관에는 가능한 그 취출측에 플렉시블이음을 설치한다.
- (5) 지하탱크 외면의 방식처리는 에폭시수지 2mm(보강 포함) 이상으로 한다. 설치하는 콘크리트 구조체에 넣고 공간부에는 구운 모래 또는 인공 모래를 충전한다.

### 3.11 시험 및 검사

#### 3.11.1 냉동기의 시험 및 검사

- (1) 일반사항  
시험 및 검사는 KS표준 또는 단체표준에 따른다.
- (2) 용적형냉동기

- ① 고압가스안전관리법에 의한 내압시험 및 기밀시험에 합격하여야 한다.
  - ② 수냉각기, 응축기의 물 측에 대한 수압시험은 최고 사용압력의 2배로 하되 그 값이 1.0 MPa 미만일 때는 1.0 MPa로 한다.
  - ③ 소정의 운전조건 및 동력소비량에 있어서 소정 냉동능력, 용량조절 기능을 만족시켜야 한다.
  - ④ 안전장치의 동작이 확실한 것으로 한다.
  - ⑤ 소음, 진동에 대한 시험 및 검사에 합격한 것으로 한다.
- (3) 원심냉동기
- ① 고압가스안전관리법의 적용을 받는 냉동기는 법규가 정하는 내압시험 및 기밀시험에 합격한 것으로 한다.
  - ② 원심식냉동기의 기밀시험은 제작회사의 시험표준에 합격한 것으로 하되 기내를 진공도 80 kPa(600 mmHg) 이상으로 하고 4시간 이상 방치하였을 때 진공도의 저하가 1시간에 0.13 kPa(1 mmHg) 이하인 것으로 한다.
  - ③ 수냉각기 및 응축기에 대한 수측의 수압시험은 최고 사용압력의 1.5배로 가압하여 이에 합격한 것으로 한다.
  - ④ 운전조건 및 동력소비량의 검토는 냉동능력 및 용량 조절기능을 만족하는 것으로 한다.
  - ⑤ 안전장치류의 작동시험에 합격한 것으로 한다.
  - ⑥ 소음, 진동에 대한 시험과 검사를 행한다.
- (4) 공기열원 및 수열원 열펌프  
3.11.1(1)~(3)에 따른다.
- (5) 흡수냉동기 및 직화식 흡수냉온수기
- ① 흡수냉동기 및 직화식 흡수냉온수기의 기밀시험은 제작회사의 시험표준에 합격한 것으로 한다.
  - ② 냉수 및 냉각수 가열원 측의 내압시험은 최고사용압력의 1.5배로 가압, 이에 합격한 것으로 한다.
  - ③ 운전조건, 열매(증기 또는 온수)또는 연료소비량의 검토는 냉동능력과 용량 조절기능을 만족시키는 것으로 한다.
  - ④ 안전장치류의 동작시험에 합격하여야 한다.

### 3.11.2 냉각탑의 시험 및 검사

#### (1) 개방형 냉각탑

- ① 설치완료 후에 만수시험 및 시운전을 하고 이상유무를 확인한다.
- ② 풍량이 설계치에 적합한지 확인한다.
- ③ 수분배장치에서 흘러내리는 물은 충전물의 표면을 고르게 흐르며 본체 밖으로 물의 비산이 적은가를 확인한다.
- ④ 시험 및 검사는 SPS-KARSE B 0004-0166에 따른다.

- (2) 밀폐형 냉각탑  
(1)에 따른다.

### 3.11.3 열병합발전 시스템의 시험 및 검사

- (1) 열병합발전 시스템의 시운전은 2.4.1 및 2.4.4에서 명기된 시험 이외에 각 기기의 단체시험 및 계통연계시험을 포함한 종합시험운전을 한다.  
(2) 가스엔진으로는 발전기용량이 100 kW 이상의 기종에 대해서 사용전 검사를 받기 때문에 자주 검사하여 데이터를 작성한다.

### 3.11.4 보일러의 시험, 검사

- (1) 보일러는 조립완료 후 에너지이용합리화법의 보일러설치 및 개조심사 기준에 따라 다음의 수압시험을 한다.
- ① 최고 사용압력이 0.42 MPa 이하의 보일러는 최고 사용압력의 2배의 압력(그 값이 0.2 MPa 미만일 때는 0.2 MPa)
  - ② 최고 사용압력이 0.42 MPa를 초과 1.5 MPa 이하인 보일러는, 최고 사용압력의 1.3 배에 0.3 MPa를 더한 압력
  - ③ 최고 사용압력 1.5 MPa를 초과하는 보일러는 최고 사용압력의 1.5배의 압력
  - ④ 최고 사용압력 이상의 압력을 받을 위험이 없는 보일러는 최고 사용압력에 0.1 MPa를 더한 압력(그 값이 0.2 MPa 미만일 때는 0.2 MPa)
- (2) 보일러의 성능시험을 하는 경우는 KS B 6205에 따른다.

### 3.11.5 진공식온수기 및 무압식온수기의 시험, 검사

- (1) 진공식온수기
- ① 진공식온수기는 제조회사에서 기밀시험을 실시해 판매된 것이므로 설치장소에서 시험 및 검사는 필요로 하지 않지만, 현지조립을 한 것에 대해서는 건설사업관리 기술자의 요청에 따라 수압시험 및 진공시험을 한다.
  - ② 성능시험을 하는 경우는 3.11.4에 따른다.
- (2) 무압식온수기
- ① 무압식온수기는 제조회사의 공장에서 시험을 실시해 납입된 것이므로 설치장소에서 시험, 검사는 필요로 하지 않지만 현지조립을 한 것에 대해서는 필요에 따라 건설사업관리기술자의 요청에 의한 수압시험을 한다.
  - ② 성능시험을 하는 경우는 3.11.4에 따른다.

### 3.11.6 연소장치의 시험, 검사

보일러 설치 후에 시운전조정과 안전장치의 작동을 확인한다.

### 3.11.7 펌프의 시험, 검사

- (1) 펌프의 시험은 KS B 6301, KS B 6302, KS B 6304, KS B 6307 등의 해당 사항에 따른다.
- (2) 펌프본체의 수압시험치는 최고 토출압력(운전범위에 있어서 최고양정+최고투입압력)의 1.5배 압력(단, 최저 0.15 MPa)으로 하고 가압시간은 3분 이상으로 한다.

### 3.11.8 열교환기의 시험, 검사

열교환기로 압력용기에 해당하는 것은 압력용기구조표준의 제1종의 수압시험을 한다.

### 3.11.9 탱크류의 시험, 검사

- (1) 개방형 오일탱크, 개방형 팽창탱크, 응축수탱크 및 개방형 잠열 축열탱크는 누설시험을 한다.
- (2) 지하 저유탱크는 소방원의 입회하에 0.07 MPa 이상의 수압시험을 하고 가압시간은 10 분간으로 한다.
- (3) 밀폐형 팽창탱크, 헤더, 스팀 축열탱크, 잠열 축열탱크로 압력기기에 해당하는 것은 압력용기 구조표준의 제1종의 수압시험을 한다.

## 3.12 커미셔닝

열원기기설비와 관련된 커미셔닝은 KCS 31 20 25에 따른다. 수행 시 시공자는 관련된 내용을 숙지하고 해당 업무를 수행한다. 커미셔닝 관리자가 주관하는 회의에 참석하고 커미셔닝에 필요한 자료를 제공한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 성능확인시험과 운전관리자 교육을 수행하고 결과보고서를 작성하여 제출한다. 성능확인시험은 커미셔닝 관리자의 입회하에 시공자가 수행한다.

### 3.12.1 예비성능시험

성능확인시험에 앞서 열원기기 및 구성품이 올바르게 설치되고 작동하는지를 점검하는 현장설치검증 및 장비기동시험으로서 다음 항목을 확인하고 결과보고서를 제출한다. 미비하거나 확인이 안 된 항목은 상세한 설명이 있어야 한다.

- (1) 각종 기기의 설치상태 확인
- (2) 각종 장비의 규격, 모델번호, 형식 및 크기 확인
- (3) 유지관리를 위한 접근성
- (4) 설비완료 및 기동시험 준비상태 확인
- (5) 각종 장비의 전기적 특성
- (6) 실제 부하량
- (7) 각종 설정값 및 조정값
- (8) 기타 기동시험 시 나타난 운전자료

### 3.12.2 성능확인시험

예비성능시험이 완료되면 성능확인시험 계획서에 따라서 성능확인시험을 수행한다. 커미셔닝 관리자와 협의하여 시험일정표를 준비하고 관련자에게 통보한다. 시험에 따르는 인력, 장비, 계측기기 및 자재는 시공자 부담으로 제공한다. 시험 중 불합격 사항이 발견된 경우 해결 후 재시험을 실시하고 문제점과 수정사항을 기록한다. 성능확인시험이 완료되면 관련자에게 완료보고서를 제출한다.

### 3.12.3 운전관리자 교육

운전관리자에 대하여 현장에 설치된 장비 운전과 관련한 교육을 실시한다. 교육 강사는 당해 기기 및 장비를 충분히 이해하고 설명할 수 있는 강사를 선정한다. 교육 일정은 발주자 또는 운전관리자와 협의하고 교육은 가능한 통상적인 근무 시간에 당해 현장에서 이루어져야 한다. 교육 교재로는 승인된 유지관리지침서 및 준공도면을 사용하고, 교육 시작 전 피 교육자에게 제공한다.



**집필위원**

성명	소속	성명	소속
민준기	경희대학교	성순경	가천대학교
유지오	신한대학교	정원호	유원엔지니어링(주)

**자문위원**

성명	소속	성명	소속
김두성	한미설비	김선하	목원엔지니어링

**국가건설기준센터 및 건설기준위원회**

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디안테크건설기술연구소
김희석	한국건설기술연구원	류상훈	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이수연	한일엠이씨
이용수	한국건설기술연구원	원훈일	한국건설기술연구원
정재원	한양대학교	주영경	한국건설기술연구원
최봉혁	한국건설기술연구원	허원호	한국건설기술연구원

**중앙건설기술심의위원회**

성명	소속	성명	소속
김일수	목포대학교	곽명근	한국토지주택공사
박보경	(주)비전이엔지	윤영수	한국수자원공사
이영범	(주)수성엔지니어링	이현정	(주)다산엔지니어링

**국토교통부**

성명	소속	성명	소속
김광림	국토교통부 건설산업과		
박균성	국토교통부 건설산업과	김송이	국토교통부 건설산업과
이광우	국토교통부 건설산업과	방현민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)

## KCS 31 25 10 : 2021 열원기기 설비공사

---

2021년 2월 19일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회  
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호  
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr  
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 대한설비공학회  
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호  
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr  
<http://www.sarek.or.kr/>

국가건설기준센터  
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)  
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr  
<http://www.kcsc.re.kr>