

KDS 31 25 25 : 2021

배관설비

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 건축기계설비설계기준에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비 설계기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 제정	제정 (2002.09)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2005.12)
건축기계설비설계기준	• 건축기계설비설계기준 개정	개정 (2010.12)
KDS 31 25 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KDS 31 25 25 : 2016	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.11)
KDS 31 25 25 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)

제 정 : 2016년 06월 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 목적	1
1.2 적용 범위	1
1.3 참고 기준	1
1.4 용어의 정의	1
1.5 기호 정의	1
1.6 설계 시 고려사항	1
2. 조사 및 계획	2
3. 재료	2
4. 설계	2
4.1 냉온수 배관	2
4.2 냉각수배관	4
4.3 증기배관	5
4.4 오일배관	6
4.5 신축이음	7

1. 일반사항

1.1 목적

- (1) 이 기준은 공기조화설비의 기능과 성능을 발휘하기 위하여 각종 열원기기와 공기조화기기를 연결하는 배관설비를 적합하게 설계하기 위함이다.

1.2 적용 범위

- (1) 이 기준은 공기조화설비와 관련된 냉온수배관, 냉각수배관, 증기배관 및 오일배관의 설계와 관련된 것을 범위로 한다.
- (2) 이 기준에서 규정된 설비와 기기의 음용수 공급과 건물 배수 시스템 접속부는 KDS 31 30 15 급수설비 설계기준 및 KDS 31 30 25 배수통기설비 설계기준에 따라야 한다.
- (3) 국토교통부령으로 정하는 지진구역 안의 건축물, 건축법 시행령 또는 건축구조기준에 따라 내진설계 대상 건축물의 기계 시스템 지지대는 건축구조기준에 의한 지진력에 따라 설계되어야 한다.

1.3 참고 기준

(1) 참조 표준

- SPS-KARSE, B0022-0184 : 밀폐식 팽창탱크
- (2) 상기규정 및 기준의 적용범위 이외의 경우에는 다음의 규정 및 기준을 참조하되, 반드시 적용된 규정 및 기준을 명기해야 한다.
- 설비공학편람 제1권, 제4판
 - 설비공학편람 제4권, 제4판
 - ASHRAE Handbook - HVAC Systems and Equipment, 2016
 - ASHRAE Handbook - Fundamental, 2017

1.4 용어의 정의

- (1) KDS 31 25 05 (1.4)를 따른다.

1.5 기호 정의

내용 없음

1.6 설계 시 고려사항

- (1) 배관경로는 가장 합리적이고, 경제적인 경로가 되도록 고려한다.
- (2) 배관경로 설정 시에는 보수 관리를 고려하여 밸브의 부착 위치와 점검구 등의 유무를 충분히 반영한다.
- (3) 천장 내에는 배관시설에 필요한 공간을 확보한다.
- (4) 배관계통의 최고 사용압력은 1 MPa 이하로 하는 것이 바람직하지만, 부득이 1 MPa를

초과하는 경우에는 배관계통의 최고 사용압력에 부합되는 재료를 사용한다.

2. 조사 및 계획

내용 없음

3. 재료

- (1) 배관, 부속 및 재료는 한국산업표준(KS) 또는 이와 동등 이상의 외국 기준에 따라 설계하여야 한다.
- (2) 배관재는 배관 계통의 유체 온도와 압력에 따라 구분하며 배관 내부의 유체에 적합한 배관재를 설계하여야 한다.
- (3) 밸브는 배관재 및 사용 유체에 적합한 자재로 설계하여야 한다. 밸브는 계통의 온도와 압력 등급에 적합한 것이어야 한다.
- (4) 플렉시블 커넥터, 배관의 신축과 변위 흡수 이음쇠는 한국산업표준 또는 이와 동등 이상의 외국 기준에 의하여 승인받은 형식의 것이어야 한다.
- (5) 이음과 연결은 수배관 시스템의 압력에 적합하고 기밀성이 확보되어야 한다.
- (6) 이중 금속 배관의 이음은 절연 이음쇠로 설계되어야 한다.

4. 설계

4.1 냉온수 배관

4.1.1 일반사항

- (1) 배관 치수의 결정: 물 배관 시스템을 위한 배관과 배관 시스템 구성품은 시스템 요구에 적합한 치수로 하여야 한다.
- (2) 냉동기, 온수보일러, 흡수식냉온수기, 빙축열유닛 및 열교환기를 통과하는 유량은 장비 허용범위를 벗어나지 않도록 한다.
- (3) 열원회로 및 주배관의 유량은 건축물 부하의 최대값을 기준으로 결정하고, 가지배관의 유량은 각 존의 시간대별 최대부하를 기준으로 결정한다.
- (4) 각 터미널 기기에 설계유량 분배가 용이하도록 배관방식을 선정한다.
- (5) 배관에는 냉온수의 온도에 따라 팽창이음 부속을 설치하여 배관의 신축을 흡수하도록 한다.
- (6) 분지배관에는 차단밸브 설치하여야 한다.
- (7) 배관의 최저부에는 물 빼기 배관을 설치하고 그 말단에는 이물질 제거용 밸브를 설치하여야 한다.

4.1.2 팽창탱크, 팽창관, 공기빼기관 및 세정관

- (1) 일반사항

- ① 냉온수배관 계통에는 물의 팽창·수축에 대비하여 팽창탱크를 설치하고 장치에는 감압밸브와 릴리프밸브를 설치한다.
 - ② 공기가 체류할 수 있는 배관계통에는 공기빼기밸브를 설치한다.
 - ③ 이물질 배출 배수밸브의 크기는 주관의 호칭 지름 25 mm 이상인 것은 호칭 지름 25 mm 이상으로 하고 그 외는 주관과 동일한 호칭 지름으로 한다.
 - ④ 팽창 탱크는 시스템 압력에 부합되어야 한다.
- (2) 팽창탱크의 선정
- ① 팽창수량 계산은 설비공학 편람 제1권 기초편 제17장 배관설계, ASHRAE Handbook HVAC Systems and Equipment Chapter 13 Hydronic Heating and Cooling 등의 자료를 참조한다.
 - ② 개방식 팽창탱크
 - 가. 개방식 팽창탱크는 순환펌프의 흡입측에 팽창관을 접속시키며, 그 설치 높이는 배관계의 가장 높은 곳보다 1.2 m 이상으로 한다.
 - 나. 호칭지름 25 mm 이상의 오버플로를 탱크의 상단에 설치한다.
 - 다. 오버플로는 배수시스템으로 간접 배수하여야 한다.
 - ③ 밀폐식 팽창탱크
 - 가. 밀폐식 팽창탱크 용량 선정은 한국설비기술협회 SPS-KARSE B0022-0184 표준, 설비공학 편람 제1권 기초편 제17장 배관설계, ASHRAE Handbook HVAC Systems and Equipment Chapter 13 Hydronic Heating and Cooling 등의 자료를 참조한다.

4.1.3 기기주변 배관

- (1) 기기와의 모든 연결부에는 차단 밸브를 설치한다. 또한 기기와 배관의 연결은 플렌지, 유니언, 그루브 조인트, 기타 기계식 이음을 사용하여 배관의 손상 없이 기기의 탈착이 가능하도록 한다.
- (2) 냉동기주변 배관
 - ① 냉동기에 연결하는 배관에는 방진이음을 설치한다. 단, 흡수식 냉동기 및 흡수식 냉온수기와 같이 진동이 적은 냉동기에 연결하는 배관에는 방진이음을 설치하지 아니할 수 있다.
 - ② 냉수배관이나 냉각수배관의 가장 낮은 부분에는 배수밸브를 설치한다.
- (3) 보일러주변 배관
 - ① 온수보일러, 열교환기 등의 안전장치는 안전밸브와 팽창관을 병용한다.
 - ② 모든 보일러는 안전밸브에 의해 보호되어야 한다.
- (4) 공기조화기 주변 배관
 - ① 공기조화기의 결로수 배수관에는 운전 중 봉수 깊이를 확보할 수 있는 배수트랩을 설치한다.
 - ② 코일에 접속하는 냉온수관의 가장 낮은 부분에 배수밸브를 설치한다.

(5) 펌프주변 배관

- ① 방진기가 설치된 모든 펌프의 토출구와 흡입구에는 방진이음을 설치한다. 방진기가 설치되지 않은 진동이 적은 인라인 펌프에는 방진이음을 설치하지 않을 수 있다.
- ② 펌프의 입구와 출구에는 압력계를 설치한다.
- ③ 펌프 흡입구에는 이물질 인입 방지를 위하여 스트레이너를 설치한다.
- ④ 펌프 흡입구에는 흐름이 정상류가 되도록 일정 길이 이상의 직관을 설치하거나 펌프 석션디퓨저를 설치한다.

4.1.4 계기의 부착

열원기기의 냉수/온수/냉각수 공급 및 환수관의 직관부에는 온도계 및 압력계를 부착한다. 온도계와 압력계는 바닥면에서 용이하게 볼 수 있는 위치에 설치한다. 온도계와 압력계는 공기가 체류하지 않는 장소에 부착한다.

4.1.5 냉온수배관 관지름 선정

(1) 선정방법

- ① 배관마찰 저항선도 또는 식은 설비공학 편람 제1권 기초편 제17장 배관설계 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe sizing을 참조한다. 단위마찰 손실과 권장유속은 다음과 같이 결정한다.
 - 가. 단위 압력손실과 유속을 기준으로 관경을 결정한다.
 - 나. 배관의 관지름 선정은 초기투자비와 운영비를 고려하여 75~400 Pa/m의 압력 손실을 권장한다.

4.2 냉각수배관

4.2.1 일반사항

- (1) 냉동기, 냉온수기 및 수냉식 패키지형 공조기의 응축기 냉각수 유량은 제조사의 자료에 따른다.
- (2) 펌프는 냉동기/냉온수기의 전단 또는 후단에 설치한다.
- (3) 냉각탑 주변의 배관은 다음과 같이한다.
 - ① 냉각탑을 겨울에 사용하는 경우는 냉각수의 동결을 방지하고, 냉각수 온도를 제어한다.
 - ② 하나의 냉각수 출구배관에 여러 대의 냉각탑을 연결하여 사용하는 경우에는 냉각탑에서 냉각수가 넘치지 않도록 각 냉각탑 간에 연통관을 설치한다.
- (4) (1)~(3) 외는 4.1을 참조한다.

4.2.2 관지름의 선정

(1) 4.1에 따른다.

4.3 증기배관

4.3.1 저압증기배관 (100 kPa 미만)

(1) 저압증기배관

- ① 증기수평관의 기울기는 1/250의 순기울기로 한다. 불가피하게 역기울기로 할 때는 그 길이를 최소한으로 하고 1/80의 역기울기로 한다.
- ② 분기배관에는 차단밸브의 설치를 고려한다.
- ③ 배관에는 신축량 및 배관 계통의 곡관부에 의한 신축 흡수량을 고려하여 신축이음을 설치한다.
- ④ 증기수평관이 길어지는 경우에는 증기공급 초기에 발생하는 워터해머를 방지하기 위해 약 30 m 간격으로 중간 트랩을 설치한다.
- ⑤ 순기울기 배관의 말단부에는 관말트랩을 설치한다.
- ⑥ 한랭지에서는 동결 방지를 위해 증기관의 옥외 노출은 피하고 가능한 피트 내 배관으로 한다.
- ⑦ 증기 분기관은 증기 주관의 상부에 연결한다.

(2) 기기주변 배관은 다음과 같이 한다.

① 보일러 주변 배관

- 가. 보일러에 연결되는 증기 공급관의 관지름은 보일러의 증기 출구 관지름 이상으로 하고, 600 mm 이상 상부로 올린다.
- 나. 보일러 급수관은 보일러 급수 연결구 이상의 크기로 한다.
- 다. 보일러의 배수는 간접배수로하고, 단독으로 배수구까지 연결한다.
- 라. 안전밸브 및 릴리프밸브의 배출관은 각각 옥외의 대기에 개방한다.
- 마. 안전밸브 및 릴리프밸브의 배출이 주변에 위험이나 손상을 주거나 통행을 방해하지 않아야 한다.
- 바. 저압 보일러의 증기 출구에는 체크밸브를 설치하지 않는다.

② 증기코일, 방열기주변 배관

- 가. 코일 출구에서 트랩까지의 배관은 코일 출구의 호칭 지름 크기와 같거나 그 이상으로 한다.
- 나. 증기관의 분지관은 증기관의 응축수가 코일에 유입되지 않도록 상부 연결 배관으로 한다.
- 다. 방열기에 이르는 분지관 상세도를 설계도서에 표기한다.
- 라. 동결의 위험이 있는 경우, 외기전용 공기조화기의 증기가열 코일용 트랩은 동결의 우려가 없는 장소에 설치한다.
- 마. 트랩장치, 감압밸브장치 및 온도조절 밸브장치 상세도를 제공한다.

(3) 저압증기 배관의 선정

- ① 저압증기 배관의 관지름은 관말에서의 전압력강하를 예상하여 허용압력강하를 계산하고, 이것과 증기유량을 기준으로 결정한다. 허용압력강하는 초기 증기압력에 따라 정하며 설비공학 편람 제4권 공기조화 방식과 장비 제7장 증기설비 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe Sizing을 참조한다.
- ② 저압증기 환수관의 관지름은 설비공학 편람 제4권 공기조화 방식과 장비 제7장 증기설비 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe Sizing을 참조하여 결정한다.
- ③ 전압력강하는 초기 게이지 압력의 1/3을 초과하지 않도록 한다.
- ④ 배관 트랩의 용량은 설계응축수량과 트랩 입출구 압력 차를 기준으로 정하며, 배관의 경우 연결된 배관의 증기 초기 공급시의 응축수량으로 정한다. 그 값에 안전계수를 곱하여 트랩의 용량으로 한다.
- ⑤ 안전계수를 고려하여 증기트랩을 선정하여야 한다.

4.3.2 고압증기배관 (100 kPa 이상)

(1) 고압증기 배관

- ① 증기압력에 의해 응축수를 밀어 올리는 트랩을 적용할 경우, 상승높이는 트랩 전후 차압의 1/2 이내로 하고 트랩 출구측에 체크밸브를 설치한다.
- ② 고압증기관은 증기용 밸브를 이용한다.
- ③ 사용압력 1 MPa 이상의 관에는 압력배관용 탄소강관 또는 고압배관용 탄소강관을 사용한다.
- ④ 그 외에는 4.3.1의 경우에 준한다.

(2) 고압증기배관의 결정

- ① 고압증기관의 관지름은 관말에서 전압력강하를 산정하여 배관의 환산길이에서 허용압력강하를 계산하고 이 증기유량을 기준하여 마찰저항선도에서 결정한다. 다만, 전압력강하는 가능한 한 보일러의 초기증기압력의 1/3을 넘지 않게 하며, 유속은 설비공학 편람 제4권 공기조화 방식과 장비 제7장 증기설비 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe Sizing 등의 증기관 내 제한속도를 초과하지 않도록 한다.
- ② 고압증기 환수관의 관지름 산정을 위한 환수관 유량표는 설비공학 편람 제4권 공기조화 방식과 장비 제7장 증기설비 또는 ASHRAE Handbook Fundamental Chapter 22 Pipe Sizing을 참조한다.

4.4 오일배관

- (1) 오일펌프 입구 측에는 스트레이너를 설치한다.
- (2) 오일펌프의 주변 배관에는 연성계, 압력계를 설치한다. 다만 토출 측의 압력이 작은 경우에는 압력계를 설치하지 않는다.
- (3) 오일탱크와 서비스 탱크 사이에는 환유관을 설치한다.

- (4) 건물외부에서 인입하는 부분과 탱크주변의 급유관, 송유관, 환유관은 플렉시블 조인트를 설치한다.
- (5) 오일버너의 상류 배관에는 차단밸브를 설치한다.
- (6) 오일 서비스 탱크가 오일탱크보다 낮은 위치에 있는 경우는 사이폰 방지밸브, 환유펌프 및 긴급 차단밸브를 설치한다.
- (7) 오일배관은 전기배선배관에서 150 mm 이상 이격시킨다.
- (8) 배관은 땅 속 매설을 피하고, 피트 또는 샤프트 내 배관으로 한다. 또한 불가피하게 땅 속 매설이 되는 경우는 필요한 환경 조사(지표면전위기울기 및 관지지 전위측정)을 행하고 부식방지를 위한 도복장 방식 또는 전기방식을 한다.
- (9) 환유관의 관경은 중력으로 환유하는 경우는 급유관(주관)의 1.5배 구경으로 한다.
- (10) 지하 오일탱크의 주유구의 설치 위치는 적설을 고려하여 탱크로리 등에서 용이하게 급유할 수 있는 위치로 하고 부착 높이는 적설깊이를 검토하여 결정한다.
- (11) 오일탱크와 떨어진 곳에서 주유하는 경우의 유량 지시계는 주유구에서 볼 수 있는 위치에 부착하고 실내에도 상시 감시용으로서 설치한다.
- (12) 버너가 탱크에서 오일을 공급받을 경우, 탱크는 버너 유입 연결구보다 상부에 위치하여야 한다.

4.5. 신축이음

- (1) 관속을 흐르는 유체의 온도와 관에 접하는 외기의 변화가 클 경우 관의 팽창, 수축이 발생하는데, 이를 충분히 흡수할 수 있도록 신축이음을 설계한다.
- (2) 배관의 신축량, 관경, 이음 부위 유무, 사용압력 등에 따라 적합한 형식을 선정한다.
- (3) 신축량 계산 및 신축이음은 설비공학 편람 제 4권 공기조화 방식과 장비 제32장 배관과 이음쇠 또는 ASHRAE Handbook HVAC Systems and Equipment Chapter 46 Pipes, Tubes, and Fittings를 참조한다.

집필위원

성명	소속	성명	소속
김천용	한미설비	나정서	나우설비
성순경	가천대학교	전준용	유원엔지니어링(주)

자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

국가건설기준센터 및 건설기준위원회

성명	소속	성명	소속
구재동	한국건설기술연구원	김기현	한국건설기술연구원
김나은	한국건설기술연구원	김천용	한미설비
김태송	한국건설기술연구원	김태형	디엔테크건설기술연구소
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)

KDS 31 25 25 : 2021

배관설비

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>