

KCS 33 35 10 : 2024

열생산시설공사

2024년 8월 22일 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)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 제정	제정 (1999.12)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2001.8)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2007.9)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2012.12)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2012.12)
KCS 31 90 25 10 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 31 90 25 10 : 2018	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 31 90 25 10 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)
KCS 33 35 10 : 2024	• 대분류 재조정에 따른 코드번호 수정	개정 (2024.8)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 2024년 8월 22일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

작성기관 : 국가건설기준센터

국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 지급자재	1
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	3
1.6 운반, 보관, 취급	3
1.7 환경요구사항	4
2. 자재	4
2.1 재료	4
2.2 자재품질관리	5
3. 시공	5
3.1 시공조건 확인	5
3.2 작업준비	6
3.3 시공기준	6
3.4 현장품질관리	13

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 수급자가 수행하여야 할 지역난방시설 중 열원시설 설치공사 및 이와 관련된 가설공사, 지정 및 기초공사, 철근콘크리트공사, 철골공사, 미장공사, 도장공사, 전기공사 및 제어설비공사에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 기준

상기의 공사를 수행함에 있어 다음의 시방을 준용한다.

- (1) KCS 33 30 05(1.2)에 따른다.
- (2) KCS 33 35 05(1.2)에 따른다.
- (3) 이 기준에 명기되지 않은 사항은 건설공사 기준을 적용한다.

1.2.2 관련 법규

공사는 전기설비기술기준령, 전기공사법, 방송통신설비의 기술기준에 관한 규정, 건축법 및 동 시행령, 발주자의 시설기준, 건설공사 안전관리 업무수행 지침, 해당 관서의 조례, 지시 등에 위배되지 않도록 하여야 한다.

1.2.3 관련 표준

이 기준에서 특별히 규정하지 않는 사항은 공사 개시일에 적용되는 다음의 규격 및 표준 중 최신의 것을 적용한다.

- (1) 한국산업표준
- (2) 보일러 및 압력용기 안전규칙
- (3) 위험물안전관리법 시행규칙
- (4) 도장시공 기준지침
- (5) 내화구조의 인정 및 관리기준의 시험방법
- (6) 발주자의 작업지침
- (7) 기기제작자, 도료제조자의 사양 및 표준

1.3 지급자재

- (1) 수급자는 발주자가 제공하는 관급자재를 발주자가 제공하는 도면, 지침서 및 기타 관련 자료를 기준으로 발주자로부터 인수 후 저장·운반·설치 및 시험을 하여야 한다.
- (2) 수급자는 기술규격서에 명시되는 자재를 포함하여 필요한 모든 자재를 구매·공급하여야 하며, 관련 절차서에 따라 설계·제작·운반·하역·저장·설치 및 시험을 하여야 한다.

1.4 제출물

- (1) 수급자는 발주자가 제시하는 '제출자료 목록'에 따라 도면 등의 자료를 제출하여야 한다. 제출자료의 목록은 다음과 같으며 각 목록의 제출부수 및 제출기한 등은 별도로 정하는 바에 따른다.
- ① 종합공정표
 - ② 승인용 도면
 - ③ 적용규격 및 시공계획서
 - ④ 시공지침서
 - ⑤ 공정표
 - ⑥ 내역서
 - ⑦ 보고서
 - ⑧ 승인된 도서
 - ⑨ 품질보증계획서
 - ⑩ 검사 및 시험계획서
 - ⑪ 검사 및 시험절차서
 - ⑫ 검사 및 시험일정
 - ⑬ 검사 및 시험결과 서류
 - ⑭ 하도급자 선정
 - ⑮ 각종 절차서(설치, 품질관리 등)
 - ⑯ 공사비 내역서 및 지입자재 내역서
 - ⑰ 건설추진기구표
 - ⑱ 기기 및 계기목록
 - ⑲ 밸브목록
 - ⑳ 지입자재 규격서
 - ㉑ 공사 준공도면
 - ㉒ 공사기록서류
 - ㉓ 현장설치 사진첩
 - ㉔ 기타 필요하다고 판단되는 자료
 - ㉕ 제어계통 구성도
- (2) 발주자는 수급자가 제출한 자료를 검토한 후 서면으로 승인하거나 수정된 자료사항 또는 수정된 자료를 수급자에게 통보한다.
- (3) 수급자가 제출하는 승인을 요하는 도서는 별도의 명시가 없는 한 발주자가 접수한 날로부터 15일 내에 검토·승인하며, 이 기간 내에 별도의 통보가 없으면 자동적으로 승인된 것으로 본다.
- (4) 수급자는 발주자가 검토한 내용을 수정, 보완하여 도면을 재작성, 제출하여야 하며, 조건부 또는 보완 승인사항에 대하여서는 15일 이내에 재보완하여 승인을 받아야 한다.

- (5) 수급자가 제출하는 도면 및 자료는 발주자가 최종으로 승인할 때까지 이상의 과정을 반복한다.
- (6) 수급자가 작성하는 모든 도면은 발주자가 제공하는 도면, 공정표, 기술규격서 및 공사 설계서와 일치하도록 한국산업표준에 의거 작성하여야 한다.
- (7) 모든 원도는 접지 말고 말아서 원통에 넣어 제출하여야 한다.

1.5 품질보증

수급자는 고도의 품질수준을 유지하기 위하여 필요한 모든 검사를 하여야 하며, 최소한 다음의 항목들에 대한 검사를 행하여야 한다. 이러한 모든 검사과정 및 결과는 문서화하여야 한다.

- (1) 기초, 주각(주춧대) 및 지지대의 위치 및 기자재 외형(치수 포함)의 일치 여부
- (2) 볼트 및 기초 내장부품의 적합성
- (3) 장비의 중심과 높이의 도면과 일치여부
- (4) 앵커볼트의 조임
- (5) 회전기기의 시공상황
 - ① 기초면 및 앵커볼트에 대한 회전기기의 배열, 설치 및 마감작업의 확인을 위한 1차 정렬점검
 - ② 구동체와 피구동체 사이의 축 커플링 배열
 - ③ 축 커플링의 열간 정렬
 - ④ 구동체의 회전방향 검사
 - ⑤ 베어링 및 윤활유 계통의 청소
 - ⑥ 외부 배관의 연결 상황
 - ⑦ 기기 운할상태
 - ⑧ 모든 배관계통의 청소
 - ⑨ 편의 설치 상태
 - ⑩ 벨트 또는 체인구동장치의 최종배열 및 장력의 조정
- (6) 용접
- (7) 배관, 지지물 및 부속품의 설치상황
- (8) 보온재의 재질, 규격 및 시공상황
- (9) 도장의 재질, 규격 및 시공상황
- (10) 마감재의 섞임, 주입 및 양생
- (11) 설치된 기자재의 유지관리
- (12) 도구, 기구 및 계기의 조정
- (13) 내외부 청소

1.6 운반, 보관, 취급

- (1) 수급자는 발주자로부터 인수한 발주자 공급 관급자재의 저장 및 관리 역무를 수행하며,

- 수급자 지입 자재의 하역, 저장 및 관리 역무를 수행한다.
- (2) 발주자 공급기자재는 발주자가 현장 하역작업과 적하 목록 및 기타 자재 증빙서류를 확인한 후 현장의 일정한 장소에서 수급자에게 인도된다.
 - (3) 수급자는 모든 포장해체, 탈지, 포장목 해체, 보호덮개, 재포장의 작업을 수행하며 포장 해체 시 포장지가 다시 사용될 수 있도록 조심하여 해체하여야 한다. 특히 포장해체 또는 재포장은 공사감독자의 입회하에 수행한다.
 - (4) 하차 및 운반 시 로프 및 쇠줄의 사용은 운반물의 하중을 균등히 배분시켜 장비의 비정상적인 변형 또는 비틀림 등이 생기지 않도록 유의하여야 한다.
 - (5) 하차 후 방수되어 있지 않거나 손상을 입기 쉬운 장비는 공사감독자의 지시에 따라 적절한 방수포를 사용, 저장토록 한다.
 - (6) 주요 기기의 운반, 포장 해체 등에는 공사감독자를 입회시켜 기기의 손상 여부를 확인하고 고장 혹은 파손된 부분에 대하여는 즉시 공사감독자를 통하여 제작자에게 통보하고 재제작 또는 수리토록 하여야 한다.

1.7 환경요구사항

KCS 33 35 05(1.15)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 일반사항

KCS 33 35 05(2)에 따른다.

2.1.2 포장

- (1) 수급자는 모든 기자재의 운반과정에서 기자재가 손실 또는 파손되지 않도록 안전하고 견고하게 포장하여야 한다.
- (2) 현장까지 기자재를 운반 후의 모든 포장재는 발주자의 소유가 된다.
- (3) 수급자의 부적절한 포장으로 인하여 기자재의 손실, 파손 또는 품질의 저하 등이 발생하였을 때의 모든 책임은 수급자에게 있다
- (4) 포장상자는 내용물의 크기와 무게에 비례하여 새 목재로 견고하게 짜 맞추어야 하고, 중고 목재는 사용할 수 없다.
- (5) 밀짚, 볏짚 또는 왕겨를 포장재료로 사용할 수 없다.
- (6) 기기 가공부품은 시공 상세도면을 참조하여 도장하고 녹과 부식이 발생하지 않도록 적절히 보호하여야 한다.
- (7) 수급자는 발주자의 사전 승인 없이 개방형 목재상자나 마분지 등을 사용할 수 없다.
- (8) 예비품은 별도의 상자에 포장하며 그 품목, 수량 및 일련번호 등이 기술된 예비품 명세

서를 동봉하여 해당 기기와 같은 시점에 납품한다.

- (9) 공구는 세트별로 상자를 만들어 품목, 수량 및 일련번호 등이 기술된 공구명세서를 동봉 포장하여야 한다.
- (10) 배관류 포장은 반드시 양단에 관마개 또는 적절한 방법으로 찌그러짐이 없도록 보호하여야 하며 이물질 및 습기가 들어가지 않도록 하여야 한다.

2.1.3 포장목록

- (1) 포장목록에는 포장된 각 내용물의 목록 및 내용물 각각에 대한 정확한 무게, 포장 전체 무게 및 포장 외부치수 등을 기록한다.
- (2) 각 포장물마다 세부포장목록을 2부씩 넣어야 하며 각 포장물의 목록이 기재된 총괄 포장목록 1부를 상하(적하) 서류와 함께 송부하여야 한다.
- (3) 포장물에 넣기가 곤란한 경우는 외부에 포장목록의 내용을 외적인 원인에 의하여 지워지지 않는 도료로 선명한 글씨로 쓰거나 스텐실로 찍어야 한다.

2.1.4 표지

- (1) 모든 외부표지는 글자의 크기가 최소 40 mm로 되게 하고 포장상자의 양면에서 볼 수 있도록 하며 지워지지 않게 표시되어야 한다. 이러한 조건은 관 및 구조물과 같은 포장하지 않는 재료에도 역시 적용한다. 묶음포장은 양단에 견고한 꼬리표를 붙이고 도료로 부품을 식별할 수 있도록 표시하여야 한다.
- (2) 모든 포장물, 꼬리표 및 포장하지 않은 자재에는 킬로그램 단위로 정미중량, 총중량을 기재하며 미터단위로 외형치수(길이, 폭, 높이 또는 외경)를 기입하여야 한다.
- (3) 모든 포장물 또는 포장하지 않은 자재에 대한 표지는 도료로 기재하거나 스텐실로 찍어야 한다.
- (4) 슬링(sling)의 위치는 화살표로 포장 상자에 표시한다.
- (5) 수송 중 파손의 우려가 있는 물품에 대하여서는 포장외면에 취급주의 표시(방수표시 등)를 분명하게 하여야 하고 옥내외 저장품의 구분, 포장상자의 상하 구분, 통풍 필요여부 등을 쉽게 알아볼 수 있도록 표시하여야 한다.

2.2 자재품질관리

- (1) 토건공사는 건설공사 품질시험규정 시행규칙(국토부령)에 의하여 품질시험을 실시하여야 한다. 단, 한국산업표준 규격품으로서 발주자 지급으로 공급되는 제품은 제외한다.
- (2) 토건공사의 검사 및 시험완료 후 합격된 반입재는 지정장소에 정돈 보관하고 불합격품은 즉시 장외로 반출한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

- (1) 본 기준은 열생산설비와 관련되는 주요기기를 설치하는데 일반적으로 진행되어야 할 차례와 주의를 기울여야 할 사항 또는 주요 시공방법 등에 대하여 기술한다. 본 시방에 명시되지 않은 사항이나 본 시방과 현장사정이 일치하지 않는 사항은 관련 도면에 표시되는 사항이나 기자재 제작자의 설치지침을 참조한다.
- (2) 토목공사는 공사도면 및 시방서에 명기되지 않은 부분일 경우에도 구조상, 기능상 필요하며 당연히 본 공사에 포함되어야 한다고 인정되는 경미한 사항은 공사감독자가 이의 시공을 명할 수 있다.
- (3) 전기제어설비공사에 설치되는 기자재 및 관련된 모든 작업은 가장 최근에 승인된 시공 상세도면에 따라 정확한 위치에 설치하여야 한다.
- (4) 전기제어설비공사에서 기기의 설치, 조립, 조정은 시공 상세도면 및 해당 설계도서 등에 의하여 충분히 기기의 내용을 검토하고 특히, 제작자가 파견한 전문가의 지도와 공사감독자의 입회하에 시공, 설치되어야 한다.

3.2 작업준비

- (1) 착공 전에 공정표 및 가설건물, 공사용 기계, 기구 등의 시공설비, 재료보관소, 작업장, 기타용지 사용에 대한 시공계획서를 작성하여 공사감독자의 승인을 받아야 한다.
- (2) 시공상 필요하거나 공사감독자가 요구하는 부분의 공작도, 시공도 등은 시공 상세도면에 포함하고 이를 공사착수 전에 제출하여 공사감독자의 승인을 얻은 후 시공하여야 한다.

3.3 시공기준

3.3.1 열원시설 설치공사

- (1) 열교환기의 설치
 - ① 열교환기의 반입 및 인입 작업 시 본체에 손상을 주지 않도록 하며 반입로, 안전 대책 및 작업순서를 면밀히 검토한 후 시행한다.
 - ② 열교환기는 정확한 수준을 유지하여 수평으로 설치하여야 하며 열교환기의 지지 및 새들은 견고히 부착시켜 운전 시 진동 및 위험을 방지하고 하중을 견딜 수 있도록 설치하여야 한다.
 - ③ 열교환기의 설치 시에는 추기 파이프의 위치를 정밀하게 확인하여야 하며, 작업장이 습기로 인하여 타기기에 손상을 주지 않도록 작업성이 좋은 발판을 사용하고 작업이 용이하도록 충분한 간격을 유지한다. 열교환기 설치 전 열팽창을 위한 슬라이딩 플레이트를 점검하고 필요시 보완 작업한다.
 - ④ 열교환기는 반입로 및 구조물과 간섭하지 않도록 기중 위치를 설정한 후 크레인을 사용하여 기중한 다음 위치를 조정하여 설치한다.
 - ⑤ 중심 맞추기 작업은 헤더의 조립단면도, 기초볼트 단면도, 기기배치도 등을 면밀히 검토한 후 시행하며 수평을 유지하도록 설치한다.

(2) 펌프의 설치

- ① 펌프를 인입하기 전에 설치장소를 청소하고 소정의 기초 위에 인입에 필요한 가설물 또는 가설비를 완벽히 함으로써 안전을 확보하여야 한다.
- ② 펌프의 설치 전 또는 설치 중에 펌프의 내부에 이물질이 들어가지 않도록 주의하여야 하며, 기름을 이용한 세척 중에는 화기에 주의하여야 한다.
- ③ 기초의 수평도를 확인한 후 펌프와 전동기의 커플링에 다이얼 게이지를 취부하여 조립하고 중심 맞추기를 실시한다. 커플링의 체결은 커플링 간극의 전주를 검사하면서 행하며 연결 후에 부당응력이 펌프 측에 걸리는지 여부를 검사한다.
- ④ 볼트류는 대칭으로 균일한 힘으로 조인다. 그랜드 패킹은 길이를 정확히 절단하고 연결부는 상호 충전한다. 특히 방수링이 있는 것은 급수공에 맞추어 설치하여야 한다.
- ⑤ 가대, 발판 및 마감작업의 상태를 검사하고 설치 기기의 주위를 청소하며, 소정의 장소에 윤활유를 급유한다. 고정부는 빈틈없이 연결되어야 하고 계기류는 소정의 위치에 설치한 후 시공상세도면과 대조하여 확인하며 손으로 돌려 이상이 없는 것을 확인하여야 한다.
- ⑥ 기초는 설치 시에 다소 왜곡이 발생할 수 있으므로 주의하여야 한다.
- ⑦ 모든 회전기기는 시공 상세도면에 따라 설치하고 조정하여야 하며, 전부하 운전 시 펌프와 전동기의 중심선이 동일직선 상에서 운전될 수 있도록 조정하여야 한다.
- ⑧ 펌프와 전동기의 축 중심이 일치되지 않는 경우에는 기기의 진동, 베어링의 발열 및 커플링의 마모가 발생하므로 정지 시는 물론 운전 시에 대한 커플링의 중심맞추기를 실시하여야 한다.
- ⑨ 전부하 운전 시에는 전동기 및 펌프의 팽창이 서로 다르기 때문에 냉간 조정 시에는 팽창량의 차이를 고려하여 조정을 실시하여야 한다.

(3) 열원시설 설치절차

① 개요

- 가. 수급자가 수행할 설치공사에는 운반을 위한 장비, 설치, 조립, 정렬, 마감작업, 세척, 이물질 제거, 현장시험, 기타 각 설비의 설치과정에 필요한 모든 작업을 포함한다.
- 나. 작업 시 시공 상세도면에 따라야 하며 시공 상세도면이 제공되지 않은 경우에는 공사감독자의 지시에 따른다.
- 다. 수급자는 해당기기의 최종 승인된 시공상세도면 내용에 일치하도록 설치를 하여야 한다. 수급자 사급자재의 경우도 상기에 준한다.
- 라. 수급자는 본 시방에 구체적으로 명시되지 않더라도 필요한 모든 세부 역무사항을 수행하여야 한다.

② 설치 및 앵커볼트

- 가. 설치하는 시공 상세도면 및 본 시방에 따라서 설치되어야 하며 도면상의 관련배

관 및 높이를 정확하게 맞추며 채결작업과 마감작업도 본 작업에 포함된다.

나. 발주자는 계약대상자가 사급 기자재의 설치에 필요한 모든 앵커볼트(기자재 공급자 공급분은 제외)와 매설 재료 및 조임쇠를 공급, 설치하여야 하며, 수급자는 발주자가 기자재 공급계약에 의하여 별도로 공급하는 모든 앵커볼트 및 기타 사급자재는 관련도면 및 지침에 따라 정확하게 설치하여야 한다.

③ 수평유지 및 정렬

가. 정렬의 허용오차는 시공계획서에 명시된 허용범위 내에 들어야 한다.

나. 회전체의 기계부품은 정확하게 정렬되어 있는지 검사하여야 하며, 기자재 부품이 조립되어 있더라도 필요하면 재 정렬하여야 한다.

다. 전동기와 축 정렬 및 배선 연결은 전동기의 회전방향 및 진동상태를 검사한 후 시행하여야 한다.

라. 수급자는 관련배관과 연결되어 회전기기의 설치가 완료되면 축정렬 검사를 하여야 한다.

마. 검사결과 배열상태가 부적절한 기기는 분해하여 재조정하여야 하고 커플링 볼트는 회전방향 및 중심을 확인한 후 설치하며 기자재 제작자가 회전방향을 표시하지 않은 경우 수급자가 이를 확인하여 표시한다.

바. 전동기 구동장비가 공장에서 조립되어 설치현장에 납품되는 경우도 위 항과 같은 정렬에 관련된 작업을 재확인하여 만족한 조정작업을 수행하여야 한다.

사. 모든 배관, 덕트는 연결되는 기기, 장비 자체를 지지물로 이용하여서는 안 되며, 과도한 하중이 작용하지 않도록 유의하고 별도의 행거 또는 기타의 지지대로 지지하여야 한다.

아. 수급자는 회전체 기계가 정상운전 온도에 도달 후 열간 정렬의 검사는 회전기가 적어도 2시간 이상 정격속도, 온도로 운전된 후 시행하여야 한다.

(4) 용접

① 수급자는 수행하는 모든 용접, 용접검사, 보수용접 등의 절차는 발주자에게 제출되어 승인을 받은 시공상세도면 상의 용접절차서에 준하여야 한다.

② 수급자는 필요한 모든 품질검사를 득하여야 한다.

③ 수급자는 용접작업 종료 후 필요한 모든 검사, 보수용접 등을 행하여야 한다.

④ 현장 용접개소를 위한 비파괴시험은 수급자가 시행한다.

⑤ 비파괴시험의 촬영방법 및 판정기준은 전기사업법 검사대상은 전기공작물 용접기술 기준령에 따르고 기타는 기자재 설계 적용규격에 따라 시험한다. 수급자는 본 시험을 시행할 수 있도록 용접작업 시 설치된 가설물을 본 시험 최종합격 시까지 철거하여서는 안 되며, 필요한 준비작업 등에 협조하여야 한다.

⑥ 중요한 관의 양단은 대부분 단면가공이 되어 있다. 가공되지 않은 단면은 그라인더 및 단면가공기 등으로 도면에 지시된 모양으로(또는 발주자 감독직원이 지시하는 모양으로) 가공하고 용접할 주변을 지금이 나타나도록 제청하여야 하고 가공되어온 단면도 현장 여건에 따라 재조정하며 동일 공구로 제청하여야 한다.

- ⑦ 강판이나 형강의 용접단은 선반, 그라인더 또는 수공구로서 도면에 지시된 공차 및 형상으로 단면가공을 하여야 한다. 단 가공 후 굽힘 가공 등 조정 가공할 경우에 대한 변형을 충분히 고려하여 시공한다.
- ⑧ 모든 용접봉의 선택은 시공 상세도면의 용접지침에 따라 수행하여야 하고 특히 피복된 용접봉은 지시된 온도 및 습도 하에 보존되어야 하며 용접봉의 건조는 반드시 발주자 공사감독자의 지시에 따르고 건조한 용접봉은 당일에 전량을 사용할 수 있도록 세심한 주의를 요한다.
- ⑨ 용접절차
- 가. 피 용접물은 용접변형 시공편의 용접순서 등에 유의하면서 상대위치를 조정하여 정확히 맞춘 다음 용접 클램프, 용접 고정물 등으로 가 고정하거나 가 용접 또는 가 지지물, 와이어로프 등으로 가 고정한 다음 도면과 대조하여 위치를 확인한 후 본 용접을 수행하여야 한다. 각 용접개소마다 용접조건은 정확히 도면에 지시된 바에 따르고 지시가 없을 때에는 사전에 충분히 검토되어야 하며, 발주자 공사감독자의 승인 또는 지시를 받아야 한다.
- 나. 매 비드 마다 녹, 기름, 도료 및 기타 이물질은 완전히 제거하고 시공 후 슬래그 등을 깨끗이 제거하여야 한다. 특히 아르곤 아크 용접으로 티그 용접하거나 가 용접 또는 기타 이와 유사한 작업을 수행한 뒤 장시간 방치함으로써 녹이 발생하지 않도록 유의하여야 하고 최종 용접부분과 용접으로 인한 열 영향 부분은 방청도장을 하여야 한다. 단 수압시험을 요하는 부분은 시험이 끝날 때까지 도장을 하지 말아야 한다.
- 다. 용접순서, 용착법 및 용착량에 세심한 주의를 기울여 잔류응력이 감소하도록 최선을 다하고 다층용접, 가용접 등으로 겹치는 경우 용접봉의 접촉점이 중복되지 않도록 하여야 한다.
- 라. 외기온도가 10 ℃ 이하인 경우에는 모재의 온도가 10 ℃ 이상이 되도록 예열하여야 한다.
- 마. 고압부의 용접에 있어서 예열하는데 요구되는 연료, 도구선정, 가열방법, 가열속도, 예열온도 및 시간 측정방법 등은 시공 상세도면에 따르며, 시공 상세도면에 명시되어 있지 않을 경우 공사감독자의 지시에 따른다. 응력 제거를 위한 열처리는 고주파 어닐링 장치를 사용하여 지정한 방법 및 속도로 소정의 온도까지 냉각시킨 다음 가열 코일이나 보온재를 제거하여야 한다.
- 바. 가용접시는 불필요한 외력으로 인한 모재 내부응력의 불균형을 피하도록 유의하고 가용접으로 인하여 원재질 및 규격의 변화가 없도록 주의하여야 하며 용접 후 장시간 방치함으로써 녹이 발생하지 않도록 용접개소는 용접 후 방청도장을 하여야 한다.
- 사. 모든 용접부는 시공 후 외관검사 또는 비파괴시험을 실시하여 용접결함이 발견되면 이를 시정하여야 하며 재시공 부분은 반드시 재검사를 받아야 한다
- 아. 용접작업과정에서 용접봉, 철근 등 이물질이 배관 내에 들어가지 않도록 대책

을 수립, 시행하여야 한다.

(5) 배관

- ① 배관은 ASME Power Piping Code을 참조하고, 본 시방을 따라 제작, 설치하여야 하며 만약 규격서와 다른 재질을 사용하거나 기타 현장에서의 작업내용 등이 설계내용과 다르게 시공하여야 할 경우 사전에 발주자의 승인을 얻어야 한다.
- ② 배관계통의 설계압력과 온도는 시공계획서에 따라야 하며 시공계획서에 명시되지 않은 사항은 계약 후 제시되는 배관기술규격(piping material classes)을 참조할 수 있다.
- ③ 각종 계통의 배관, 피팅 및 밸브류는 배관기술규격에 기술된 내용을 참조하여 공급한다. 수급자 공급품은 미국 재료시험협회(ASTM) 기준과 ANSI 규격을 참조할 수 있다.
- ④ 모든 피팅류는 관의 스케줄 번호 또는 벽두께에 상당하는 것이어야 한다.
- ⑤ 모든 관의 치수는 도면에 표시되고 특별한 명시가 없는 한 배관은 호칭지름 적용한다.
- ⑥ 수급자는 작업완료 후 작업 중에 설치된 모든 임시 부착물 또는 가용접물을 모재면과 동등한 수준으로 제거 및 연마한다.
- ⑦ 수급자는 배관설치 작업 착수 전에 모든 배관재, 밸브, 관이음, 기기와 연결되는 플랜지 및 지지물 등이 시공 상세도면과 일치하는지를 확인함은 물론 관의 내부에 이물질이 있지 않나 확인한 후 이물질이 있을 경우 이를 건조한 공기로 불어내야 한다.
- ⑧ 도면상에 신축 관이음을 설치토록 되어 있는 곳은 시공 상세도면에 따라 설치하여야 하며 수압시험을 수행할 경우에는 시공 상세도면 상의 시험압력보다 높은 압력으로 시험하여서는 안 된다.
- ⑨ 기기계통 등 주로 소구경(50 mm 이하)으로 구성되는 배관배치는 특별한 명시가 없는 한 운전, 보수 및 통행에 지장을 주지 않는 범위 내에서 가급적 직선적이고 평행배관이 되도록 하며, 특히 지지물 시공이 가능하도록 안내한다.
- ⑩ 특별한 명시가 없는 한 용접연결부의 응력제거는 미국 기계기술자학회(ASME B 31.1)을 참조하여 행한다.
- ⑪ 모든 배관은 운전, 보수, 통행, 보온 등에 소요되는 공간을 고려하여 설치하며, 특히 통로로부터 높이 2.1 m 이상을 확보하도록 하여야 한다.
- ⑫ 수급자는 배관연결용 볼트, 너트 및 개스킷을 공급, 시공하여야 한다.
- ⑬ 수급자는 초기 마중(priming) 작업 및 수압시험을 위하여 적당한 위치에 배기(vent) 및 배수장치를 하여야 한다.
- ⑭ 수급자는 관설치 시 열팽창, 수축 또는 기타 다른 원인에 의하여 야기되는 관의 변위량을 고려하여야 하며 배관을 지지물에 용접으로 고정하여서는 안되며, 반드시 조립식 지지를 하여야 한다. 만약 시공상 문제점이 있다고 판단될 경우에는 공사감독자의 지시에 따라 시공한다.

- ⑮ 특별한 명시가 없는 한 50 mm 및 그 이하의 배관재는 현장에서 가공 설치할 수 있으나 50 mm를 넘는 배관재는 공장에서 가공하는 것을 원칙으로 한다. 특별한 명시가 없는 한 지하로 매설되는 배관은 용접구조로 한다.
- ⑯ 배관의 설치작업 중 작업이 당분간 진행되지 않고 멈추게 될 경우 배관 끝의 구멍 들은 밀봉하여야 하며, 이러한 경우에 형겔조각이나 고무마개 등을 사용하여서는 안된다.
- ⑰ 기타 자세한 사항은 시공계획서 및 시공상세도면을 따른다.

(6) 보온

- ① 보온공사를 착수하기 전에 모든 보온면을 와이어 브러시, 스크래퍼를 사용하여 스케일, 먼지, 그리스 또는 녹과 같은 모든 이물질은 완전히 제거한 후 적절히 방청 처리를 하여야 한다.
- ② 배관 또는 기기의 시험 및 검사가 완료되고 위의 사항이 확인된 후 보온공사에 착수한다.
- ③ 대기온도가 4 ℃ 이하일 때는 보온 시멘트 등의 도포작업은 가급적 피한다. 습기, 변색, 손상 등으로 인하여 사용하기에 부적합한 보온재는 재 품질검사를 거쳐 사용여부를 가린다.
- ④ 보온은 깨끗하고 균일하게 설치하고 이음부의 연결은 겹치게 하여 접속시킨다.
- ⑤ 기기의 보온공사는 기기와 드레인 차단 밸브사이의 연결된 드레인 라인의 보온을 포함한다.
- ⑥ 검사 또는 보수를 수시로 수행할 필요가 있는 기기의 보온공사는 보온 및 래깅의 해체와 조립이 용이한 구조로 한다.
- ⑦ 모든 계기용 주배관, 게이지에 연결되는 부분도 보온한다.
- ⑧ 보온공사는 드레인 및 바이패스 밸브도 포함한다.
- ⑨ 플랜지로 연결된 밸브 및 제 피팅은 볼트체결 또는 해체작업이 가능한 구조로 시공되어야 한다.
- ⑩ 보온되는 표면상에 부착된 기기 일련번호 또는 명판은 떼어내서 보온된 표면의 외부에 재설치한다.

(7) 도장

수급자는 현장에서 도장이 되어야 할 부분이나 색상조정 등을 위한 최종도장 작업은 시공상세도면 내의 도장기술규격서를 참조하여 수행하여야 한다.

(8) 윤활 및 충전물 등

- ① 수급자는 수급자가 설치하는 기자재에 대한 모든 윤활유 계통, 유압유 계통, 증기 및 급수 배관 계통을 깨끗이 청소하여야 한다.
- ② 현장조립을 위하여 분해된 상태로 선적되거나 윤활유 등의 충전없이 선적된 회전체 기계는 윤활유 등을 충전하기 전에 베어링 등 회전부분을 깨끗이 청소하여야 한다.

(9) 시공용 가설물 및 공구류

- ① 수급자가 공사에 필요한 충분한 량의 가설물, 장비, 계측기 및 공구류 일체를 적기에 공급하여야 한다. 이들 가설물, 장비, 계측기 및 공구류는 사용 후 수급자가 회수하거나 반출 시에는 발주자의 승인을 받아야 한다.
 - ② 수급자는 지입기자재의 운전 및 보수에 따른 특수 공구류가 있을 경우 품명, 수량, 사용처 등이 기록된 목록을 제출하여야 한다.
 - ③ 발주자는 발주자 사급기자재의 추후 운전 및 보수를 위하여 특수공구류를 별도로 구입한다. 입고된 특수 공구류 중 수급자의 현장 시공일정표에 따라 일정 기간 동안 수급자의 서면요청에 따라 대여될 수 있다.
- (10) 보호
- 축, 커플링, 플랜지 등 모든 회전부 및 활동부의 부품은 그리스 및 기타 방청유로 도포하여 녹 및 부식 등으로부터 보호하여야 한다.
- (11) 안전
- 모든 벨트, 풀리, 체인, 기어, 커플링 등 노출 회전부분은 기기 조작에 제한받지 않는 범위 내에서 가능한 한 밀폐하도록 한다.
- (12) 명판
- 수급자 공급분 지입기자재의 명판은 내부식성 재질로 식별이 용이하고 접근이 가능한 곳에 부착하여야 하며 제작회사명, 모델번호, 일련번호, 기기번호, 사용유체, 기기명칭, 중량, 수압시험, 기기치수, 전동기 용량 등 필요한 자료 및 사항을 포함하여야 한다.
- (13) 전기제어설비 공사
- ① 벽에 설치되는 패널류는 먼저 벽에 기초 볼트를 삽입, 고정한 후 패널 등의 틀을 제작하여 취부하고 그 위에 패널을 밀착시켜 4개조 이상 고정하는 방법으로 설치하여야 한다.
 - ② 동작, 조정이 필요한 기기는 기초 볼트가 충분히 굳은 다음에 조정하여야 하며, 완료 후에는 공사감독자의 검사를 받아야 한다.
 - ③ 각 기기들은 기기 기초 위에 수평을 잘 맞추어 비틀림이 없이 정확하고 튼튼하게 고정, 배치하여야 하며, 특히 모선이나 전선을 연결할 때 착오가 없도록 도면에 의하고 외관은 미려하고 질서 있게 배열시켜야 한다.
 - ④ 기기의 설치 위치는 도면에 표기된 것을 원칙으로 하나 건축 구조물에 설비되는 타 설비 등에 의하여 약간의 위치 변경을 요할 때는 공사감독자와 협의하여 결정한다.
 - ⑤ 설치된 기기는 접지 단자를 확인하여 서로 연결하고 1건물에 2개소 이상 기설계통 접지망과 연결하여야 한다.
 - ⑥ 저압배전반, 전동기 제어반 등 중요한 기기는 먼지, 부식성 가스, 습기가 없는 장소로서 주위온도 40 ℃ 이하, 습도 85% 이하의 옥내에 저장되어야 한다.
 - ⑦ 수급자는 기기 설치 및 조립 단계 시 기기의 절연저항, 절연 내압 등을 측정하고 이의 계측기록을 제출, 승인을 받은 후 연관 작업을 행하여야 한다.
 - ⑧ 튜브 작업 시 튜브를 압축공기로 청소함은 물론 설치작업, 기기 설치 작업 중 시

공자의 순간적인 실수로 사용하던 공구 또는 철판 등 이에 준하는 파편물을 튜브 내부 또는 용기 내부에 떨어뜨렸을 때는 이를 즉시 공사감독자에게 보고하고 이 물질을 제거하여야 한다. 또한 도압 배관의 경사는 1/50-1/100 경사도를 주어 배관하여야 한다.

- ⑨ 제어기와 계기류의 설치 공사 시는 그 기능상 문제점이 없는가, 보수 및 점검에 충분한 공간이 있는가, 배선, 배관공사에 지장이 없는가, 보호장치는 고려되어 있는가 등을 검토하여 그 위치를 결정하여야 하며 시공 상세도면에 의거 설치한다.

⑩ 주의사항

가. 계기는 보수, 점검 시 출입이 용이한 곳에 설치되어야 하며, 계기 설치 시 아래와 같은 장소는 피하여야 한다.

(가) 먼지가 많은 장소

(나) 증기트랩에서 가까운 곳

(다) 고온의 배관이나 장치로부터 열을 받기 쉬운 장소에서 가까운 곳

(라) 심한 진동을 하는 물체에서 가까운 곳

나. 계기 설치 시에는 다른 기기와의 관계를 고려하여야 하며, 다른 기기와 간섭이 생기지 않도록 하여야 한다.

다. 계기의 관찰창 정면은 적당한 보호재를 사용하여 기계류의 충격 또는 타 분야의 공사로 인한 손상을 막아야 한다.

라. 도장 작업 시 계기 관찰창, 압력계, 제어 밸브, 명판 등의 표면은 도장재로부터 보호하여야 한다.

마. 압력계통의 기밀을 요하는 계기는 실 테이프(seal tape)를 사용하여 누설을 방지하여야 한다.

바. 계기는 가능한 한 수직으로 설치하여야 한다.

사. 밸브류는 입구와 출구측을 판별하여 배관 내 유체의 흐름방향과 일치시켜야 한다.

아. 설치가 끝난 현장 계기류는 시운전에 들어가기 전까지 비닐커버 등으로 씌워서 먼지 등으로 인한 오염을 방지하여야 한다.

자. 현장에 설치되는 계기는 주변 여건 하에서 사용기기에 적합한 방후형(weather-proof type) 및 방진형이어야 한다. 위험지역에 설치되는 현장계기, 현장조작반 등은 방폭형으로 공급하여야 한다. 외함 등급은 IEC 혹은 NEMA의 요건을 참조할 수 있다.

차. 모든 계기 및 밸브의 번호 체계는 설계도서의 승인된 체계에 따라야 한다.

3.4 현장품질관리

3.4.1 열원시설 설치공사

(1) 수급자는 고도의 품질수준을 유지하기 위하여 필요한 모든 검사를 행하고 모든 검사결

과를 문서화하여야 한다. 제작자 시방서에 특별히 요구되거나 또는 작업의 품질을 보증하기 위하여 필요한 기타 검사 등이 요구될 때 이 사항들이 요구되는 대로 검사 후 문서화되어야 한다.

(2) 다음 항목들에 대하여 적용되는 모든 기자재의 항목과 부품은 확인하고 문서화 되어야 한다.

- ① 기초, 받침대 및 지지가 시공도면에 표시된 위치 및 자재외형(치수 포함)의 일치여부 검사
- ② 기초볼트 및 기타 매설물이 기자재에 적합한지 검사
- ③ 설비의 설치 높이 및 중심 맞추기가 시공 상세도면과 일치하는지 검사
- ④ 기초볼트의 조임
- ⑤ 용접
- ⑥ 배관, 지지물 및 부속품의 설치사항
- ⑦ 보온재의 재질 및 규격 및 시공사항
- ⑧ 도장의 재질, 규격, 색깔 및 시공사항
- ⑨ 마감재의 섞임, 주입, 처리
- ⑩ 설치된 기자재의 보호
- ⑪ 측정기, 교정도구 및 장치
- ⑫ 내외부 청소(cleaning)

(3) 상기 기술한 항목 이외에 회전기기에 대하여서는 다음의 항목을 추가로 검사하여야 한다.

- ① 기기의 기초, 기초볼트 배열, 설치 및 마감작업을 확인하기 위한 1차 정렬 점검
- ② 구동체의 회전방향 검사, 외부 배관과의 연결 상태, 설치 후 구동체와 피구동체간의 축 커플링 배열 등
- ③ 축 커플링의 열간 정렬
- ④ 베어링, 윤활유 계통 청소
- ⑤ 모든 윤활유 배관, 밀봉수 배관 및 관련계통 청소
- ⑥ 기기 윤활 상태
- ⑦ 핀의 설치 상태
- ⑧ 벨트 또는 체인 구동장치의 최종 배열 및 장력 조정
- ⑨ 성능시험
- ⑩ 수압시험
- ⑪ 회전기기 진동 및 소음시험
- ⑫ 기타 필요한 시험 및 검사

3.4.2 토건공사

(1) 각 공사는 미리 공사감독자가 지정한 해당 공정에 이르렀을 때 검사를 받아 승인을 얻은 후 다음 공정에 옮긴다.

- (2) 시공 후에 검사가 불가능하거나 곤란한 공사부분은 적기에 공사감독자의 입회하에 시공하고 사진을 찍어 보관한다.
- (3) 공사시공 중, 주위 건축물, 선형호기의 운전, 기타에 변형이 예상될 때 공사 착수 전에 그 상황을 파악할 수 있는 자료 (도면, 사진기타)를 공사감독자에게 제출하여 그에 대한 보호 대책을 세워 시공하여야 한다.
- (4) 공사시공 중 변형이 생길 때는 그 변형 사항을 확인할 수 있는 자료(사진 변위 측정도)를 즉시 공사감독자에게 제출하여야 하며 주위 건축물 또는 기타 피해가 있을 때는 응급처치를 취함과 동시에 사후처리를 한다.

3.4.3 전기 제어설비공사

- (1) 수급자는 대통령령이 정하는 구분에 따른 전기기술자로 하여금 전기공사의 시공관리를 하게 하여야 한다.
- (2) 수급자는 전기기술자 중에서 현장대리인을 지정하여 공사현장에 상주시키고 이를 발주자에게 통지하여야 한다.
- (3) 수급자는 조립, 설치과정 중 각종 시험 및 시운전을 위한 일체의 준비작업, 시운전 보조작업 등을 수행하여야 하고, 검사에 불합격된 사항은 최단 시일 내에 개수하고 재검사를 받아야 한다.

2021 집필위원

성명	소속	성명	소속
박종문	(주)동명기술공단	박재철	(주)동해기술공사
성순경	가천대학교	신영기	세종대학교
윤석만	한국지역난방공사	이광현	(주)한국종합기술

2024 설비분야 대분류 분리에 따른 코드번호 개정

성명	소속	성명	소속
주영경	한국건설기술연구원		

2021 자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

2024 건설기준위원회 및 국가건설기준센터

성명	소속	성명	소속
강철규	경기대학교	이영호	한국건설기술연구원
김명철	동부엔지니어링	김기현	한국건설기술연구원
김세동	두원공과대학교	김나은	한국건설기술연구원
김승원	뉴테크구조기술사사무소	김민관	한국건설기술연구원
김영진	한국건설기술연구원	김재훈	한국건설기술연구원
김창수	디엠엔지니어링	김태송	한국건설기술연구원
김태진	티아이구조기술사사무소	김희석	한국건설기술연구원
남기범	한국전기기술인협회	류상훈	한국건설기술연구원
류현희	NCS구조엔지니어링	안준혁	한국건설기술연구원
박지훈	인천대학교	원훈일	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	이상규	한국건설기술연구원
성순경	가천대학교	이소정	한국건설기술연구원
신영기	세종대학교	이승재	한국건설기술연구원
신영수	이화여자대학교	이승환	한국건설기술연구원
엄영호	(주)동명기술공단	이용수	한국건설기술연구원
유홍국	건일엠이씨	이원종	한국건설기술연구원
이복희	인하대학교	주영경	한국건설기술연구원
이주철	건일엠이씨	최봉혁	한국건설기술연구원
이철호	서울대학교	허원호	한국건설기술연구원
이태형	건국대학교		

2024 중앙건설기술심의위원회


성명	소속	성명	소속
김영일	서울과학기술대학교	이영범	(주)수성엔지니어링
송상빈	한국광기술원	박영	한밭대학교
최영욱	한국전기연구원	박경윤	LG전자
주강필	SK에코플랜트(주)		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
전인재	국토교통부 건설산업과	이종문	국토교통부 건설산업과
		이상민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)





KCS 33 35 10 : 2024
열생산 시설공사

2024년 8월 22일 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 국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

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