

KCS 33 30 05 : 2024

열병합발전시설공사 일반사항

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 20 05 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 31 90 20 05 : 2018	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 31 90 20 05 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)
KCS 33 30 05 : 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

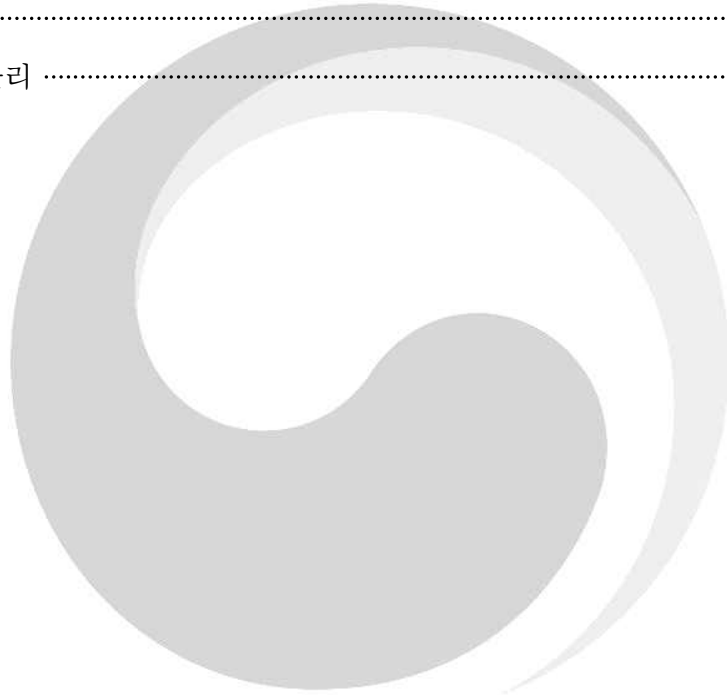
작성기관 : 국가건설기준센터

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 용어의 정의	1
1.5 시스템 설명	1
1.6 시스템 허용오차	1
1.7 제출물	1
1.8 공사기록서류	4
1.9 품질보증	4
1.10 운반, 보관, 취급	4
1.11 안전, 환경요구사항	6
1.12 현장수량 검측	6
1.13 작업의 연속성	6
1.14 공정계획	6
1.15 타 공정과의 협력작업	7
1.16 유지관리 장비 및 자재	7
1.17 여유자재	7
2. 자재	7
2.1 재료	7
2.2 구성품	7
2.3 장비	7
2.4 부속재료	7
2.5 조립허용오차	7
2.6 자재품질관리	7
3. 시공	

3.1 시공조건 확인	7
3.2 작업준비	9
3.3 시공기준	9
3.4 공사 간 간섭	11
3.5 시공허용오차	11
3.6 보수 및 재시공	12
3.7 현장품질관리	12
3.8 제작자 현장지원	13
3.9 현장 뒷정리	13
3.10 시운전	13
3.11 완성품 관리	14



1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 열병합발전시설공사의 가스터빈/발전기 및 부속설비공사, 배열회수 보일러공사, 증기터빈/발전기 및 부속설비공사, 복수급수냉각수공사, 발전설비 건물공사, 열병합 발전시설 보온공사에 대하여 규정한다.

1.2 참고 기준

KCS 33 10 10(1.2)에 따른다.

1.3 지급자재

KCS 33 10 10(2.9, 1.10)에 따른다.

1.4 용어의 정의

KCS 33 10 10(1.3)에 따른다.

1.5 시스템 설명

- (1) 열병합발전시스템을 구성하는 사이클은 가스터빈 사이클과 증기터빈 사이클로 구분된다.
- (2) KCS 33 30 10부터 기술되는 각 공정별 시스템 설명에 따른다.
- (3) 해당 공사별 기준의 시스템 설명에 따른다.

1.6 시스템 허용오차

KCS 33 10 10(1.6)에 따른다.

1.7 제출물

KCS 33 10 10(1.7), KCS 33 10 10(1.20)에 따른다.

1.7.1 시공 상세도면

수급인은 KCS 33 10 10 (1.7), KCS 33 10 10(1.20)에 명시한 제출물에 다음과 같은 요구조건을 만족하는 시공 상세도면을 포함하여 요구된 부수만큼 기일 내에 제출하여 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

- (1) 제출도면
 - ① 조립도 및 상세 부품도
 - ② 용량계산서 및 성능시험 성적서
 - ③ 단면도 및 평면도가 포함된 설치도
- (2) 시공 상세도면 명시 요구사항

- ① 조립도 및 상세 부품도
 - 가. 압력, 온도, 지진계수 및 부식여유 등 설계조건
 - 나. 기기의 설치 방향
 - 다. 전체 조립체의 치수
 - 라. 주요부품 명칭, 재질 및 치수
 - 마. 적용규격 및 표준
 - 바. 설치시의 무게 및 기초볼트의 치수
- ② 용량계산서 및 성능시험 성적서
 - 가. 최대정격 및 최소조건인 유량계산서
 - 나. 기기의 효율 및 성능곡선도
- ③ 설치지침서
 - 가. 현장 설치 시 유의사항
 - 나. 현장 설치요령 및 순서
 - 다. 설치 허용오차
 - 라. 설치 후 점검사항
- ④ 용접절차서
 - 가. 용접조건
 - 나. 용접 재료 및 용접 방법
 - 다. 허용오차
 - 라. 보수용접 방법
 - 마. 용접검사방법 및 절차
- ⑤ 시운전 및 운전지침서
 - 가. 운전을 위해 필요한 장비 및 소모품 목록
 - 나. 관련기기 공급조건
 - 다. 배관, 전기, 계장 및 연관 공종과의 예비점검사항
 - 라. 운전순서 및 절차
 - 마. 시운전 중 점검해야할 기계적인 사항들에 대한 점검항목
 - 바. 시운전 중 기기의 성능과 관련하여 기록해야할 사항
- ⑥ 시공 상세도면의 작성, 취급 및 승인
 - 가. 도면은 한국산업표준(KS) 및 관련규격에 따라 작성되어야 한다.
 - 나. 발주자의 요청 시 디지털 파일의 형태로 제출하여야 한다.
 - 다. 수급인은 발주자가 검토한 내용을 수정, 보완하여야 하며, 최종 승인할 때까지 수정 및 보완절차를 따라야 한다.

1.7.2 제품자료

- (1) 수급인은 본 시설공사에 소요되는 모든 자재 및 장치류에 대한 규격이나 성능, 제작자 등에 관한 자료를 보관하고 있어야 하며, 발주자의 요청 시 이를 제출하여야 한다. 또

한 제공되는 제품의 자료에는 다음과 같은 사항들이 포함되어야 한다.

- ① 정격용량
- ② 정격소비전력
- ③ 정격전압
- ④ 제어구성 및 배선계통도
- ⑤ 안전장치
- ⑥ 전기적인 특성 및 연결시의 요구사항
- ⑦ 공사의 인·허가를 득하기 위해 필요한 도서

(2) KCS 33 10 10(1.7)에 따른다.

1.7.3 제작자의 자격

본 공사에 공급되는 제품의 제작자는 다음과 같은 요건을 만족해야 하며, 이를 증명할 수 있는 서류를 제출하여야 한다.

(1) 자격요건

- ① 제조 및 공급실적이 있는 자
- ② 도면 및 문서작성이 가능하며, 설계능력을 보유한 자
- ③ 국내법 및 국제법 적용 인증을 보유한 자

(2) 시공상세도면 명시 요구사항

- ① 납품실적표
- ② 견본 제작도면
- ③ 공장위치, 면적 및 보유장비 목록
- ④ 공장등록증 및 제조허가 서류
- ⑤ 국내법 및 국제규격 인증서류
- ⑥ 기타 소개서 및 제품 안내서

1.7.4 시공계획서

수급인은 KCS 33 10 10(1.7)에 따라 시공계획서를 제출하여야 한다.

1.7.5 견본

KCS 33 10 10(1.7)에 따른다.

1.7.6 품질보증서

(1) KCS 33 10 10(1.7) 또는 (1.7.7)에 따른다.

(2) 본 시설공사에 적용되는 모든 자재 및 장치류는 관련규격 및 표준 등에 의거 인증된 제품이어야 하며, 수급인은 이를 확인하고 품질보증서를 보관하여야 한다.

(3) 공급자는 다음과 같은 보증서를 기기 공급 시 함께 제출해야 한다.

- ① 전기 및 전동기 관련 산업안전 보건법의 형식 승인 서류

- ② 제품이 한국산업표준을 획득한 경우 표준인증 및 등록서류
- ③ 무상 사후관리 기간 및 보증서
- ④ 보증기간 이내에 무상 사후관리에 해당하지 않는 내용
- ⑤ 공급되는 제품의 보수를 위하여 요구되는 부품별 보유 연수
- ⑥ 공급자와 사용자간의 제품보증약관

1.7.7 확인서

(1) 수급인은 한국산업표준(KS) 상에 본 공사에 소요되는 기기 및 시설과 관련하여 요구된 제작관련 시험, 검사, 지침서를 작성하여 제출하여야 하며, 다음과 같은 내용이 포함되어야 한다.

- ① 검사항목 및 해당 표준규격
- ② 검사방법
- ③ 허용오차

(2) 제작품의 시험 및 검사항목에 포함되어야 할 기본적인 항목과 판정기준은 다음과 같다.

표 1.7-1 제작품의 시험 및 검사항목 판정기준

검사항목		판정기준
재료검사		관련제작도면
외관검사		관련제작도면
치수검사		관련제작도면
전동기검사	특성시험	KS C 4202 / KS C 4203 / KS C 4204
	온도상승시험	
	내전압시험	
성능검사		관련제작도면
운전상태검사	소음검사	KS I ISO 1996-1
	진동검사	KS B ISO 10816-1
도장검사		KS D 9502

1.7.8 품질인증서류

KCS 33 10 10(1.7) 또는 (1.7.7)에 따른다.

1.8 공사기록서류

KCS 33 10 10(1.7)에 따른다.

1.9 품질보증

KCS 33 10 10(1.9)에 따른다.

1.10 운반, 보관, 취급

1.10.1 일반사항

- (1) KCS 33 10 10(1.10)에 따른다.
- (2) 특별한 운반, 보관, 취급이 요구되는 자재에 대해서는 제작자가 제출하는 운반, 보관 및 취급설명서에 따른다.
- (3) 공장에서 포장한 원래 형태대로 운반하며, 운반과정 중에 포장목록을 포함한 제작자명판이 자재에 부착되어 있어야 한다.
- (4) 자재는 원래의 포장상태로 저장하며, 불순한 날씨 또는 공사 지연으로 인한 오염, 습기, 화학적 및 기계적인 위험에 대비하고 보호되어야 한다.
- (5) 기기의 포장을 개방할 때 현장대리인은 반드시 기기 제작자의 포장목록과 실제 포장되어 있는 기기의 기기명과 수량 등을 상세히 확인하여야 하며, 예비품 및 특수공구도 항목명 및 수량을 확인한 후 재포장하여 별도로 관리하여야 한다.
- (6) 현장 입고 검수를 위하여 포장을 개봉한 후 설치 이전까지의 보관기간이 1개월을 초과할 경우 KS T 1318, 1319에 의거하여 기기의 내부와 외부에 적절한 방습 및 방청대책을 마련해야한다.
- (7) 수급인은 각 공정별 지급자재를 인수하여 운반, 저장, 설치, 시험 등을 시행한다.

1.10.2 운반

- (1) 수급인은 모든 기자재의 운반과정에서 기자재가 손실 또는 파손되지 않도록 안전하고 견고하게 포장하여야 한다.
- (2) 수급인의 부적절한 포장으로 인하여 기자재의 손실, 파손 또는 품질의 저하 등이 발생하였을 때의 모든 책임은 수급인에게 있다.
- (3) 포장상자는 내용물의 크기와 무게에 비례하여 새 목재로 견고하게 짜 맞추어야 하고, 중고 목재는 사용할 수 없다.
- (4) 하차 및 운반 시 로프 및 쇠줄의 사용은 운반물의 하중을 균등히 배분시켜 장비의 비정상적인 변형 또는 비틀림 등이 생기지 않도록 유의하여야 한다.

1.10.3 보관

- (1) 하차 후 방수되어 있지 않거나 손상을 입기 쉬운 장비는 공사감독자의 지시에 따라 적절한 방수포를 사용, 저장토록 한다.
- (2) 기자재 저장관리는 공사감독자의 지시에 따라 기자재 저장관리 종합계획을 발주자에게 제출하여 승인을 받은 후 시행하고 실적에 따라 정산한다.
- (3) 수급인은 발주자 지급자재 및 수급인 지입 자재의 하역, 저장 및 관리 역무를 수행한다. 발주자 공급기자재는 발주자의 현장 하역 작업과 적하 목록 및 기타 자재 증빙서류를 확인 후 현장의 일정한 장소에서 수급인에게 인도된다.
- (4) 수급인은 모든 포장해체, 탈지, 포장목 해체, 보호덮개, 재포장의 작업을 수행하며 포장해체 시 포장지가 다시 사용될 수 있도록 조심하여 해체하여야 한다. 특히 포장해체 또는 재포장은 공사감독자의 입회하에 수행한다.

(5) 수급인은 발주자의 사전 승인 없이 개방형 목재 상자나 종이 등을 사용할 수 없다.

1.10.4 취급

- (1) 예비품은 별도상자에 포장하며 그 품목, 수량 및 일련번호 등이 기술된 예비품 명세서를 동봉하여 해당 기기와 같은 시점에 납품한다.
- (2) 공구는 세트별로 상자를 만들어 품목, 수량 및 일련번호 등이 기술된 공구 명세서를 동봉 포장하여야 한다.
- (3) 배관류 포장은 반드시 양단에 관 마개 또는 적절한 방법으로 찌그러짐이 없도록 보호하여야 하며 이물질 및 습기가 들어가지 않도록 하여야 한다.
- (4) 포장목록에는 포장된 각 내용물의 목록 및 내용물 각각에 대한 정확한 무게, 포장 전체 무게 및 포장 외부치수 등을 기록한다.
- (5) 각 포장물 마다 세부포장목록을 2부씩 넣어야 하며 각 포장물의 목록이 기재된 총괄 포장 목록 1부를 상하(적하) 서류와 함께 송부하여야 한다.
- (6) 포장물에 넣기가 곤란한 경우는 외부에 포장목록의 내용을 외적인 원인에 의해 지워지지 않는 도료로 선명한 글씨로 쓰거나 스텐실로 찍어야 한다.
- (7) 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 동일하게 적용한다.
- (8) 모든 포장물, 꼬리표 및 포장하지 않은 자재에는 국제표준 SI 단위계를 사용하여 중량, 총중량, 외형치수 등을 기입하여야 한다.
- (9) 수송 중 파손의 우려가 있는 물품에 대해서는 포장외면에 취급주의 표시(방수표시 등)를 분명하게 하여야 하고 옥내의 저장품의 구분, 포장상자의 상하구분, 통풍 필요여부 등을 쉽게 알아볼 수 있도록 표시하여야 한다.
- (10) 밀짚, 벧짚 또는 왕겨를 포장재료로 사용할 수 없다.

1.11 안전, 환경요구사항

KCS 33 10 10에 따른다.

1.12 현장수량 검측

KCS 33 10 10(1.12)에 따른다.

1.13 작업의 연속성

KCS 33 10 10(1.13)에 따른다.

1.14 공정계획

KCS 33 10 10(1.14)에 따른다.

1.15 타 공정과의 협력작업

KCS 33 10 10(1.15)에 따른다.

1.16 유지관리 장비 및 자재

KCS 33 10 10(1.16)에 따른다.

1.17 여유자재

KCS 33 10 10(1.16.4)에 따른다.

2. 자재

2.1 재료

KCS 33 10 10에 따른다.

2.2 구성품

- (1) 각 공정별 시방에 따른다.
- (2) KCS 33 10 10(2.9)에 따른다.

2.3 장비

KCS 33 10 10(2.3)에 따른다.

2.4 부속재료

KCS 33 10 10(2.4)에 따른다.

2.5 조립허용오차

KCS 33 10 10(2.8)에 따른다.

2.6 자재품질관리

- (1) KCS 33 10 10에 따른다.
- (2) 공사감독자의 승인을 받은 검사 및 시험 계획에 따라 현장 반입 전 검사를 실시한다.
- (3) 수급인은 반드시 자재 반입 시 계약사양과 반입자재 사양 및 수량이 일치하는 지를 확인해야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건 확인

3.1.1 일반사항

- (1) KCS 33 10 10(1.7)에 따른다.
- (2) 수급인은 현장 자재반입 시점과 설치 착수일자에 대해 공사감독자로부터 사전에 확인하여야 한다.
- (3) 토목 및 건축의 시공 상태 및 장비 진입로 등의 사전 보완사항이 발생할 경우에 수급인은 공사감독자에게 사전 협의 또는 조치를 요청해야 한다.

3.1.2 현장여건 파악

- (1) 기자재 설치를 위한 토목, 건축 시설물의 시공공정을 확인한다.
- (2) 설치를 위한 중장비의 적합성 및 설치장소까지의 접근로가 합당한지 검토한다.
- (3) 기기의 설치 시 장애물을 미리 제거하며, 설치 중 손상될 우려가 있는 주변기기에 대한 적절한 보호조치를 취한다.
- (4) 기초도와 대조하여 현물이 도면과 일치하는가를 확인하여야 한다.
- (5) 기초 콘크리트의 일부에 골재의 이상 집중이나 이물질 혼입이 없는 지를 확인한다.
- (6) 기초볼트의 위치 치수에 의해 기초볼트나 설치 라이너(liner) 등이 정상적으로 고정되어 있는 지를 확인한다.
- (7) 앵커박스(anchor box) 내에 고형물 잔재 쓰레기 등이 깨끗이 청소되어 있는 지 확인한다.
- (8) 기초콘크리트의 양생일수가 충분한지 확인한다.
- (9) 장비 반입후의 위치 및 크기와 반입 장비의 크기를 확인한다.

3.1.3 설계도서 검토

- (1) 수급인은 시공계획서 상에 수록된 배치도, 기초도, 배관도, 전기도, 각종 절차서 등이 시공시점을 기준으로 가장 최근에 승인된 것임을 확인해야 한다.
- (2) 수급인은 토목 및 건축의 시공상태, 도면 및 절차, 납품서류 간에 모순이 없는 지를 사전에 확인한다.
- (3) 시공계획서 및 시방서에 따라 시공하여야 하며, 시공계획서나 시방서상에 문제점이 있을 경우 제품공급자와 협의하여 처리한다.
- (4) 주요 배관계통 및 탱크류의 동결기 동파방지 대책을 확인하여야 하며, 필요시 적절한 조치를 취하여야 한다.

3.1.4 설계기준 검토

- (1) 배관상의 유체가 고형화될 가능성이 있고 적절한 점도를 유지해야하는 경우는 보온시공을 한다.
- (2) 난방이 되는 건물 내부나 동결선 이하로 매설되는 지하배관은 용도에 따라 보온시공을 적용한다.
- (3) 옥외에 설치된 대형 수조는 보온시공을 적용하지 않는다.

- (4) 옥외에 설치되는 계기류 및 난방이 안 되는 옥내에 설치되는 계기류 중에 동파 위험이 예상되는 계기류, 간헐적으로 운전되는 배관 등은 보온시공을 적용하여야 한다.
- (5) 냉수가 흐르는 펌프 및 제어밸브 부위는 보온시공을 한다.
- (6) 트랩이 설치된 응축수 설비는 보온시공을 한다.
- (7) 간헐적으로 응축수가 회수되는 응축수 회수 공통계통 등 응축수 정체로 인한 동파 위험성이 있는 계통은 보온시공을 한다.

3.2 작업준비

KCS 33 10 10(3.2)에 따른다.

3.3 시공기준

본 기준에서 다루는 내용 이외의 사항은 해당 공정별 시방에 따른다.

3.3.1 공통사항

- (1) 수급인은 제작 및 설치과정에서 용접작업이후에는 방청처리를 하여야 하며 이물질이 유입될 가능성이 있는 부분은 밀봉한다.
- (2) 외부의 초벌도장을 제외한 기자재의 선적 및 저장 시 기자재의 녹 또는 부식 등을 보호할 목적으로 사용되는 모든 그리스 및 기타 보호도장은 기자재의 현장 설치 시 또는 설치 완료 후 수급인이 제거하여야 하며 완전히 제거되지 않은 잔존물로 인한 사고 발생 시 이에 대한 수리는 수급인 부담으로 한다.

3.3.2 주요 내용별 시공

- (1) 수급인이 수행할 설치공사에는 운반을 위한 장비, 설치, 조립, 정렬, 마감, 세척 이물질 제거, 현장시험, 기타 각 설비의 설치과정에 필요한 모든 작업을 포함한다.
- (2) 작업 시 KCS 33 10 10(1.37)에 의해 제출되어 승인된 최신판 시공상세도면에 따라야 하며, 당해 공사에 대한 시공상세도면이 제공되지 않을 경우 공사감독자의 승인을 받은 기자재 제작자의 설치지침서(발주자 또는 제작자가 권장하는 표준을 포함한다.)에 따른다.
- (3) 수급인은 해당기기 제작자의 최종 변경도면 내용에 일치하도록 설치를 하여야 한다. 수급인 지입자재의 경우도 상기에 준한다.

3.3.3 설치 및 기초볼트

- (1) 설치는 시공상세도면에 따라서 설치되어야 하며 도면상의 관련배관 및 높이를 정확하게 맞추며 체결작업과 마감작업도 본 작업에 포함된다.
- (2) 수급인은 지입 자재의 설치에 필요한 모든 기초볼트(공급자 공급분은 제외)와 매설자재 및 조임쇠를 공급, 설치하여야 하며, 발주자가 기자재 공급계약에 의해 별도로 공급하는 모든 기초볼트 및 기타 매설자재는 관련도면 및 지침에 따라 정확하게 설치해야 한다.

다.

3.3.4 수평 및 정렬

- (1) 정렬의 허용오차는 시공계획서에 명시된 허용범위 내에 들어야 한다.
- (2) 회전체의 기계부품은 정확하게 정렬되어 있는지 검사하여야 하며, 기자재 부품이 조립되어 있더라도 필요하면 재 정렬하여야 한다.
- (3) 전동기와 축 정렬 및 배선 연결은 전동기의 회전방향 및 진동상태를 검사한 후 시행하여야 한다.
- (4) 수급인은 관련배관과 연결되어 회전기기의 설치가 완료되면 축 정렬 검사를 하여야 한다.
- (5) 검사결과 배열상태가 부적절한 기기는 분해하여 재조정하여야 하고 커플링 볼트는 회전방향 및 중심을 확인한 후 설치하며 기자재 제작자가 회전방향을 표시하지 않은 경우 수급인이 이를 확인하여 표시한다.
- (6) 전동기 구동장비가 공장에서 조립되어 설치현장에 납품되는 경우도 위의 항과 같은 정렬에 관련된 작업을 재확인하여 만족한 조정작업을 수행하여야 한다.
- (7) 모든 배관, 덕트는 연결되는 기기, 장비 자체를 지지물로 이용해서는 안되며, 과도한 하중이 작용하지 않도록 유의하고 별도의 행거 또는 기타의 지지대로 지지하여야 한다.
- (8) 수급인은 회전체 기계가 정상운전 온도에 도달 후 열간 정렬(hot alignment)의 검사는 회전기기가 적어도 2시간 이상 정격속도, 온도로 운전된 후 시행하여야 한다.

3.3.5 용접

- (1) 수급인이 수행하는 모든 용접, 용접검사, 보수용접 등의 절차는 발주자에게 제출되어 승인을 받은 시공상세도면상의 용접절차서에 준해야 한다.
- (2) 수급인은 필요한 모든 품질검사를 득하여야 한다.
- (3) 수급인은 용접작업 종료 후 필요한 모든 검사, 보수용접 등을 행하여야 한다.

3.3.6 단면가공

- (1) 가공되지 않은 단면은 그라인더 및 면 가공기 등으로 시공상세도면에 지시된 모양(또는 공사감독자가 지시하는 모양)으로 가공한다.
- (2) 용접할 주변을 제청하여야 하고 가공되어 현장에 공급된 단면이라 할지라도 현장에 여건에 따라 재조정하고 동일 공구로 제청하여야 한다.
- (3) 강판이나 형강의 용접단은 선반, 그라인더 또는 수공구로서 도면에 지시된 공차 및 형상으로 단면가공을 하여야 한다. 단, 가공 후 굽힘(bending), 폴딩(folding) 등 조정 가공할 경우 이에 대한 변형을 충분히 고려 시공한다.
- (4) 모든 용접봉의 선택은 도면에 표시된 사항 또는 공사감독자의 지시에 따라 수행하여야 하고 특히 피복된 용접봉은 지시된 온도 및 습도 하에 보존되어야 하며, 용접봉의 건조는 반드시 공사감독자의 지시에 따르고 건조한 용접봉은 당일에 전량을 사용할 수 있

도록 세심한 주의를 요한다.

3.3.7 용접절차

- (1) 피용접물은 용접변형에 유의하면서 상대위치를 조정하여 정확히 맞춘 다음 용접 클램프(welding clamp), 용접 고정물(welding fixture) 등으로 가고정하거나 가용접 또는 가지지물, 와이어 로프(wire rope) 등으로 가고정하고 도면과 대조하여 위치를 확인한 후 본 용접을 수행하여야 한다.
- (2) 각 용접 개소마다 끝단 처리(edge preparation) 자세, 용접봉, 비드(bead) 수, 전류, 아크의 길이(arc length), 전압, 용접속도, 또는 가스압력, 팁 크기(tip size) 등의 용접조건들은 정확히 시공상세도면에 지시된 바에 따르고 지시가 없을 때에는 사전에 충분히 검토하여야 하고 공사감독자의 승인 또는 지시를 받아야 한다.
- (3) 매 비드마다 녹, 기름, 도료 및 기타 이물질을 완전히 제거하고 시공 후 슬래그(slag) 등을 깨끗이 제거하여야 한다. 특히 티그(tig) 용접에 의해 가용접하거나 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 도장하여서는 안 된다.
- (4) 용접순서 용착법 및 용착량에 주의하여 잔류 응력을 감소하도록 최선을 다하고 다층용접, 가용접 등으로 겹치는 경우 용접봉의 접촉점이 중복되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 외기온도가 10 ℃ 이하인 경우에는 모재 온도가 10 ℃ 이상이 되도록 예열하여야 한다.
- (6) 고압부의 용접에 있어서 예열하는데 요구되는 연료, 도구선정, 가열방법, 가열속도, 예열온도 및 시간 측정방법 등은 시공상세도면에 따르며, 시공상세도면에 명시되어 있지 않을 경우 공사감독자의 지시에 따른다. 응력 제거를 위한 열처리는 지정한 방법 및 속도로 소정의 온도까지 냉각시킨 다음 가열 코일이나 보온재를 제거하여야 한다.
- (7) 가용접시는 불필요한 외력으로 인한 모재 내부 응력의 불균형을 피하도록 유의하고 가용접으로 인하여 원 재질 및 규격의 변화가 없도록 주의하여야 하며, 용접 후 장시간 방치함으로써 녹이 발생하지 않도록 용접 개소는 용접 후 방청도장을 하여야 한다.
- (8) 일체의 용접은 시공 후 외관검사 또는 비파괴 시험을 실시하여 용접결함이 발견되면 이를 시정하여야 하며 재시공 부분은 반드시 재검사를 받아야 한다.
- (9) 용접작업과정에서 용접봉, 철근 등 이물질이 보일러 튜브 또는 배관 내에 들어가지 않도록 방안을 수립하여 시행하여야 한다.
- (10) 상기 이외의 사항은 해당 공정별 시방에 따른다.

3.4 공사 간 간섭

KCS 33 10 10(3.3)에 따른다.

3.5 시공허용오차

KCS 33 10 10(3.4)에 따른다.

3.6 보수 및 재시공

KCS 33 10 10(3.5)에 따른다.

3.7 현장품질관리

- (1) KCS 33 10 10(3.6)에 따른다.
- (2) 수급인은 고도의 품질수준을 유지하기 위해 필요한 모든 검사를 행하여야 하며, 모든 검사결과를 문서화해야 한다.
- (3) 특별히 시공상세도면에서 요구되거나 또는 작업의 품질을 보증하기 위해 필요한 기타 검사 등이 요구될 때에도 검사결과를 문서화해야 한다.
- (4) 다음 항목들에 대하여 적용되는 모든 기자재의 항목과 부품은 확인하고 문서화해야 한다.
- (5) 기초, 받침대, 지지철물이 시공상세도면에 표시된 위치 및 자재외형(치수 포함)의 일치여부 검사
- (6) 기초볼트 및 기타 매설물이 기자재 설치에 적합한지 검사
- (7) 설비의 설치 높이 및 중심 맞추기가 시공상세도면과 일치하는지 검사
- (8) 기초볼트의 조임
- (9) 용접
- (10) 배관, 지지물 및 부속품의 설치사항
- (11) 보온재의 재질 및 규격 및 시공사항
- (12) 도장의 재질, 규격, 색깔 및 시공사항
- (13) 마감재의 섞임, 주입, 처리
- (14) 설치된 기자재의 보호
- (15) 측정기, 조정(calibration)도구 및 장치
- (16) 내외부 청소(cleaning)
- (17) 상기 3.7(4) 이외에 회전기기에 대하여는 다음 항목을 추가로 검사하여야 한다.
 - ① 기기의 기초, 기초볼트 배열, 설치 및 마감작업을 확인하기 위한 1차 정렬 점검 (preliminary alignment check)
 - 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(installation of doweling)
 - ⑧ 벨트 또는 체인 구동장치의 최종 배열 및 장력 조정
 - ⑨ 베어링수명, 시트평활도 및 회전축 불평형 상태
- (18) 상기 ④ 및 ⑤ 이외에 수직 회전기기에 대하여는 다음 항목들이 추가로 검사되어야

한다.

- ① 모든 컬럼 이음(column joint)의 접촉면 청소
 - ② 기기 기초와의 맞춤 및 마무리 작업
 - ③ 회전자(rotor)의 허용 오차
- (19) 수급인은 보호 계전기 등 중요 전기설비의 시험이나 조정상태 확인 시에는 공사감독자의 입회하에 실시하여야 한다.
- (20) 케이블의 절연저항시험은 케이블 설치 후에 수행되어야 하며, 모든 도체는 IEEE 기준 48에서 명시된 바와 같이 절연저항 시험을 하여야 한다. 또한 6.9 kV 케이블에 대한 고전압 직류시험은 공사감독자와 함께 수급인이 수행하여야 하며, 각 케이블은 기기의 결선을 제외한 완전한 회로 상태에서 시험하여야 한다.
- (21) 결빙회로시험은 보온 덮개를 설치하기 전에 각 결빙방지 회로상에서 수행되어 회로의 오결선이 발생되지 않도록 세심히 조사하여야 한다. 또한, 각 회로에 흐르는 전류치를 조사하고 전류 감시장치의 설치상태를 시험하여야 한다.
- (22) 모든 전동기는 수령한 즉시 절연저항 시험을 하여야 하며, 건설기간과 저장기간 동안 최고 1개월의 간격으로 절연저항시험을 하여야 한다. 또한 전동기의 공간가열기에 전력이 항상 공급되고 있는지를 주 1회 정기적으로 검사해야 한다.
- (23) 현장 조립을 위해 분해된 상태로 선적되거나 윤활유 등의 충전 없이 선적된 회전체 기계는 윤활유 등을 충전하기 전에 베어링 등 회전부분을 깨끗이 청소해야 한다.
- (24) 별도 기술이 없는 한 수급인은 수급인이 지입하는 기기 및 발주자가 공급하는 기자재에 대하여 기자재 공급자가 추천하는 제반 윤활유, 그리스, 세척유 및 가스 등 열병합발전시설의 운전과 관련된 소모성 자재를 만족스러운 인수성능 시험 완료 시까지 공급해야 하며 계약 후 그 명세서를 작성, 제출하여 발주자의 승인을 얻어야 한다.
- (25) 수급인이 설치하는 기자재에 대한 모든 윤활유 계통, 유압유 계통, 급수배관 및 관련 계통을 깨끗이 청소해야 한다.
- (26) 매설 또는 설치 후 확인 불가능한 부분은 다음공정 진행 전에 공사감독자의 확인을 받아야 한다.

3.8 제작자 현장지원

KCS 33 10 10(3.7)에 따른다.

3.9 현장 뒷정리

KCS 33 10 10(3.8)에 따른다.

3.10 시운전

- (1) KCS 33 10 10(3.9)에 따른다.
- (2) 시운전은 플랜트의 안정적이며 신뢰성 높은 운전이 가능한가에 대한 확인과 당해 계약서에 제시된 성능(용량, 효율, 및 소비동력)이 충족됨을 입증하기 위하여 시행하며, 이에

- 대한 구체적인 절차와 방법은 계약서 요건에 따른다. 시운전과 관련하여 발생하는 비용은 계약서 내용에 따르며, 성능미달로 인한 배상금 지급도 당해 계약서 내용에 따른다.
- (3) 시운전 완료 후 수급인은 시운전과 관련하여 교체되어야 할 모든 부속품들을 교체해야 하며, 시운전 이전의 기기 청결도를 유지할 수 있도록 깨끗이 청소하여야 한다. 인수성능시험의 목적으로 계통차단을 위해 폐쇄된 부분은 모두 정상화 시켜야 한다.
 - (4) 시운전 중 발생된 모든 폐기물은 설치자 부담으로 처리되어야 한다.
 - (5) 시운전 완료 후 설치자는 외부배관 접속물과 기기의 기초부위에 발생된 이상이 없는지 세심하게 확인해야 한다.
 - (6) 수급인이 설치하는 기자재와 관련 배관을 포함하는 기계설비의 마지막 화학적 청소 및 세척은 시운전 기간 동안 수급인이 적기 시행해야 한다.
 - (7) 시운전 결과는 공사감독자의 확인을 받음으로서 종결된다.

3.11 완성품 관리

KCS 33 10 10(3.10)에 따른다.



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	박경운	LG전자
주강필	SK에코플랜트(주)		

국토교통부

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

(분야별 가나다순)



KCS 33 30 05 : 2024

열병합발전시설공사 일반사항

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>