

LHCS 31 25 15 30

시스템에어컨 설치공사

공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)	비고
LHCS 31 25 15 30	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12.00)	
LHCS 31 25 15 30	• 2018~2020년 내부 개정사항 반영	개정 (2020.12.00)	
LHCS 31 25 15 30	• LH(기계설비) 설계 및 시공기준 개정	개정 (2021.12.01)	
LHCS 31 25 15 30	• 냉방설비 설계기준 개선	개정 (2021.12.29)	
LHCS 31 25 15 30	• 22년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2022.12.29)	
LHCS 31 25 15 30	• 23년 기계분야 공사시방서 및 표준상세도 개정	개정 (2024.01.26)	

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	1
1.4 제출물	1
1.5 품질보증	1
1.6 운반, 보관, 취급	2
2. 자재	2
2.1 주요 구성품	2
2.2 구조 및 재료	2
2.3 안전장치	5
2.4 시험 및 검사	5
3. 시공	5
3.1 시공일반	5
3.2 실내기 설치	5
3.3 실외기 설치	6
3.4 냉매 배관	6
3.5 드레인배관	7
3.6 자동제어공사	8
3.7 실내·외 노출배관	8
3.8 전기통선 배선공사	8
3.9 설치 후 점검	8
3.10 시운전	9

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 한국토지주택공사에서 발주하는 공사로서, 입주자 추가선택품목인 냉방전용 시스템에어컨 및 부대시설에 설치되는 냉난방겸용 시스템 에어컨의 제작 및 설치공사에 적용한다.
- (2) KCS 31 25 15(1.1(1),(2))를 따른다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정
- 효율관리기자재 운용규정

1.2.2 관련 기준

- LHCS 10 10 05 45 기계공사 일반
- LHCS 31 20 15 05 배관설비공사 공통사항
- LHCS 31 20 05 05 일반보온공사
- LHCS 31 20 15 60 에어컨 냉매배관공사

1.3 용어의 정의

내용 없음

1.4 제출물

- (1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 및 LHCS 10 10 05 45의 해당 항목에 따라 제출한다.

1.4.1 제품자료

- (1) 자재승인 및 신고제품은 LHCS 10 10 05 45의 해당 요건에 따른다.

1.4.2 제작도서

- (1) LHCS 10 10 05 45(1.5.2)를 따라 다음 품목의 제작 도서를 제출한다.
 - ① 제작공정표
 - ② 설치지침, 작동방법 등이 포함된 제작설명서
 - ③ 제작도면
 - ④ 자동 및 안전장치
 - ⑤ KS 시험성적서 사본
 - ⑥ 기타자료

1.5 품질보증

1.5.1 자격

- (1) 시스템에어컨은 KS표시 허가업체로서 제작공장에 온도, 습도 및 풍량이 정밀하게 제어되는

성능시험장치와 신뢰성 시험을 할 수 있는 환경시험장치를 구비한 업체에서 제작하여야 한다.

1.5.2 에너지소비효율등급

- (1) 공공기관 에너지이용 합리화 규정에 의거 「효율관리기자재 운용규정(산업통상자원부 고시)」에 따른 에너지소비효율 1등급 제품을 우선 구매하여야 한다. 다만, 에너지소비효율 1등급 제품이 없는 경우에는 차상위 에너지효율등급 제품을 구매할 수 있다.

1.6 운반, 보관, 취급

- (1) 장비나 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 하며, 손상된 구성품들은 설치할 수 없으며 새것으로 교체한다.
- (2) 장비나 구성품들은 건조하고 깨끗한 곳에 보관하여야 하며 외기 노출, 먼지, 화기, 물, 공사 폐기물과 기타 물리적 손상으로부터 보호해야 한다.
- (3) 장비의 배관 연결부는 임시로 마개를 씌운 후 장비설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

2. 자재

2.1 주요 구성품

- (1) 실내기
 - ① 송풍기
 - ② 실내기 열교환기
 - ③ 실내팬 모터
 - ④ 운전조작장치
 - ⑤ 필터
- (2) 실외기
 - ① 실외기 팬
 - ② 실외기 열교환기
 - ③ 압축기
- (3) 전자 팽창밸브
- (4) 냉매 및 드레인 배관

2.2 구조 및 재료

2.2.1 구조일반

- (1) 본 기기의 사용자재 및 제작, 조립은 설계 및 운전조건에 부합되도록 선정, 적용하여야 한다.
- (2) 냉난방겸용 시스템은 냉방 및 난방이 가능한 냉매사이클로 구성하며, 실내기(실외기 포함)

에 별도의 보조히터를 사용하지 않고 실외 공기 온도 -15℃에서도 정상운전이 가능하여야 한다.

- (3) 온도와 실내기의 운전 상태에 따라 압축기 주파수를 변화 시키는 인버터 기술을 적용하여야 한다.

2.2.2 실내기

- (1) 유지보수가 용이하도록 분해조립이 간편하고 운전 시 실내의 방 전체에 끌고루 풍량이 토출되고 진동 및 이상소음이 발생하지 않는 구조이어야 하며 결로 방지를 위한 단열처리가 되어 있어야 한다.

① 송풍기

가. 송풍기는 정밸런스 및 동밸런스 시험에 이상이 없어야 하며 운전시 진동 및 소음을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.

나. 송풍기는 내구성과 정속운전이 보장되어야 한다.

② 실내기 열교환기

가. 냉, 난방 운전시 전자팽창밸브 또는 압축기를 거쳐 들어오는 냉매가 증발부 또는 응축부를 통과하는 동안 실내에서 열을 흡수 또는 실내로 열을 공급하여 냉매가 기상 또는 액상으로 변하는 과정의 열교환이 이루어지는 부품이다.

나. 순도 99.8%이상의 인탈산 동관에 알루미늄 핀으로 밀착 배열하고 전열효과를 높일 수 있는 구조이어야 한다.

③ 실내팬 모터

가. 실내팬을 동작시켜 실내공기와 열교환된 공기를 다시 실내로 토출하는 역할을 한다.

나. 기계적 이상소음이 없어야 한다.

다. 다음 규격을 만족시켜야 한다.

표 2.2-1 실내팬 모터 규격

항 목	규 격
전 원	단상 220V 60 Hz
절연등급	E종 또는 F종

④ 운전조작장치

가. 유/무선리모컨을 사용하여 운전과 조작용이 가능한 기능을 갖추어야 한다.(세대 내 실내기는 원격제어 가능할 것)

나. 이상유무 감지 작동기능, 설정온도표시, 팬 속도 조절기능, 냉·난방 상태표시 모드 등의 기능이 있어야 한다.

⑤ 필터

가. 필터는 물세척이 가능하여야 하며, 탈부착 가능구조로 하여 청소하기가 쉬워야 한다.

나. 필터소재는 항균제품 필터를 사용해야 하며, 분진제거 성능이 우수하여야 한다.

2.2.3 실외기

(1) 결로 방지를 위한 단열처리가 되어 있어야 하며 접지를 할 수 있는 구조이어야 한다.

① 실외기 팬

가. 정밸런스 및 동밸런스 시험에 이상이 없어야 하며, 이상진동 및 이상소음이 없어야 하고 내구성이 좋아야 한다.

나. 팬 토출구에는 안전망을 설치하고 위험이 없도록 해야 한다.

② 실외기 열교환기

가. 냉방 운전시 압축기를 통과한 고온, 고압의 냉매가 응축기를 통과하는 동안 실외의 공기로 열을 방출하며 액체로 변하는 과정의 열교환이 이루어지는 부품이다. 난방 운전시에는 팽창밸브를 통과한 냉매가 외부로부터 열을 흡수하며 기상으로 변하는 과정이 일어나는 열교환기이다.

나. 순도 99.8%이상의 인탈산 동관에 알루미늄 핀을 밀착배열하고 확관기로 확관하여 전열 효과를 높일 수 있는 구조이어야 한다.

③ 압축기

가. 냉매는 R-410A 또는 친환경 냉매를 사용하며, 케이스 형상은 밀폐형이어야 한다.

나. 운전 시 소음 및 진동을 방지하기 위하여 방진고무를 사용하여야 한다.

다. 압축기의 규격은 다음과 같다.

표 2.2-2 압축기 규격

항 목		규 격
인입 전원	상	단상 또는 삼상
	전 압 (V)	220 또는 380
	주파수 (Hz)	60
압축기		회전수 제어형 또는 용량가변형

라. 인버터 압축기로 구성되어 부분 부하 운전시 전기적 신호로 운전 용량을 조절하여 실내 부하에 대응하여 에너지 효율을 최적화 할 수 있도록 운전한다.

2.2.4 전자팽창밸브

(1) 제어부가 제품 및 압축기의 운전상태를 분석하여 적정 냉매량을 제어할 수 있도록 전자팽창 밸브를 조정할 수 있어야 한다.

(2) 냉매의 유량을 선형적으로 제어할 수 있어야 한다.

(3) 멀티형 냉,난방기는 각 실내기에 연결되는 전자팽창밸브가 있어 냉매 유량을 균등하게 제어할 수 있어야 한다.

2.2.5 냉매배관

(1) 인탈산 재질 99.8%이상의 순 동관 또는 시스템에어컨 제조사 승인을 받아 품질보증 가능한 자재를 사용하여야 한다. 단, 시스템에어컨 실내기 및 실외기 없이 냉매배관만 설치 되는 경우에는 LHCS 31 20 15 60에 따른다.

- (2) 동관은 고압압력배관으로 3 MPa(30 kgf/cm²)이상의 내압에 견딜 수 있는 재질을 사용하여야 한다.

2.2.6 드레인배관

- (1) 응축수 드레인 배관은 노출부위는 PVC 재질(VG1), 매립부위는 PB로 한다.

2.3 안전장치

- (1) 냉난방 과부하 및 이상고압 발생등에 의한 압축기의 파손방지를 위한 안전장치가 있어야 한다.
- (2) 기기에 이상상태가 발생되었을 경우 즉시 운전을 정지시키고 이를 용이하게 식별할 수 있도록 하는 표시장치 및 기능을 구비하고 있어야 한다.
- (3) 회전체에 손이 닿지 않는 구조일 것 또는 안전스위치가 부착되어 있어야 한다.
- (4) 실내기 및 실외기는 접지기능이 있는 구조이어야 한다.
- (5) 전기장치부품의 절연거리 및 기타 안전사항은 전기용품 안전관리법을 만족하여야 한다.

2.4 시험 및 검사

- (1) 공사감독자(건설사업관리자)는 필요에 따라 재료의 품질시험을 지시할 수 있으며, 수급인은 이에 성실히 응하여야 한다.
- (2) 수급인은 제작 중 성능시험을 시행하여야 하며 실시결과 불합격된 부분에 대하여는 즉시 보완하고 재시험을 하여야 한다.
- (3) 일반형인 경우, 실외 공기 온도 -10℃, 한냉지형은 실외 공기 온도 -15℃에서 냉·난방 능력 자체 시험시에는 일반사용자가 통상적으로 사용하는 방법으로 운전 조작하여 측정하며, 성능, 소비전력, 소비전류, 성적계수(COP : Coefficient of Performance)를 시험성적서에 기재한다. 또한 최대수요전력관리 및 전기부하설계를 위하여 냉방과 부하 시험을 실시하고 성능, 소비전력, 소비전류를 제품규격서 및 명판에 표기하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공일반

- (1) 설치 및 시공 작업은 해당 제조사가 인정하는 전문가에 의해 실시한다.
- (2) 설치 작업은 해당 지방서에 따르되, 이 절에 언급된 이외의 사항은 시스템에어컨 제조사의 설치 기준서에 따른다.

3.2 실내기 설치

3.2.1 실내기의 설치 위치

- (1) KCS 31 25 15(3.10.3(1))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.

- (2) 실내기의 냉기 토출은 설치 위치로부터 부하가 더 많은 방향으로 냉기 토출구가 향하도록 한다.
- (3) 실내기는 가능한 실내 중앙(4방향 천장형의 경우)에 올 수 있도록 설치하고 천장 중앙에 보가 지나갈 경우에는 보 옆에 최대한 붙여 설치하되 냉매 배관 및 드레인 배관이 나갈 방향을 고려하여 위치를 결정한다.
- (4) 실내기는 반드시 수평계를 이용하여 수평이 되도록 정확히 설치한다.

3.2.2 실내기의 설치

- (1) 실내기는 천장 마감면과 평행하도록 설치한다.
- (2) 그릴이 본체와 천장 마감면과 완전히 밀착되도록 설치한다
- (3) 기기에 틈새가 생길 경우에는 천장속 공기 흡입으로 인한 능력저하, 필터를 통하지 않아 기기에 이물질 유입 우려, 냉기 역류로 온도감지 불량 등의 문제 발생될 수가 있다.
- (4) 단열처리 후에 드레인 배관을 지지용 부자재로 고정하여 휘어짐이나 뒤틀어짐으로 인한 배수불량을 방지하도록 한다.
- (5) 천정 고정볼트 부착시 타 공종과의 협의를 통해 타 배관의 훼손이 없도록 한다.

3.3 실외기 설치

3.3.1 부대시설 실외기 설치

- (1) 실외기는 건물 옥상이나, 난간 등 환기가 원활한 곳에 설치한다.
- (2) 실외기간 상호 간섭이 생기지 않도록 적정거리를 유지하여 설치한다.
- (3) 실외기 가동 시 진동이나 제풍 하중에 의한 영향이 없는 곳에 설치한다.
- (4) 규정의 배관길이 및 허용높이 내에서 설치 가능한 장소에 설치한다.
- (5) 실외기를 옥외에 설치시 안전상 문제가 발생한다고 생각될 경우 울타리를 설치하여 안전에 유의하여야 한다.
- (6) 기초 지반위에 H빔이나 방진프레임을 시공하여 실외기를 설치하며, 녹 방지용 방청 도장을 하여야 한다.
- (7) H-beam 설치시 실외기 바닥면과 H-beam 사이에는 소음 및 진동을 방지하기 위하여 방진패드(t=20mm이상)를 설치하여야 한다.
- (8) 지진이나 돌풍에 실외기가 쓰러지지 않도록 M10 앵커볼트로 단단히 고정한다.

3.3.2 세대내 실외기 설치

- (1) 통풍이 충분히 이루어지도록 실외기실 필요 공간을 확보하여야 한다.
- (2) 실외기실의 구조를 고려하여 토출구가 막히지 않도록 적절한 받침대를 설치하여야 한다.
- (3) 실외기의 진동 전달을 차단하기 위한 방진패드를 설치한다.

3.4 냉매 배관

- (1) 연결배관은 고압, 저압 모두 고온과 저온에 견딜 수 있는 소재와 두께로 전 배관을 보온한다.
- (2) 설치여건에 따른 ‘배관 굽힘 작업’ 실시 후 이슬 맺힘 및 효율저하를 방지하기 위하여

단열작업을 실시한다.

- (3) 고저의 차가 있을 경우에는 아래에서 위로 비닐 테이핑하여 빗물침투를 방지한다.
- (4) 실내, 외기 간의 배관 작업 후 배관 설치에 따른 열 손실 및 결로를 방지하기 위하여 고저압 관측 배관을 보온(고무발포보온재 두께 13 t(배관경 ϕ 29미만) 보온(고무발포보온재)하고, 마감테이프 작업을 해야 한다. 보온재 두께는 아래 기준을 준수한다.
 - ① 아파트 세대
 - 가. 배관경 ϕ 9.52 이하 : 가스관 13mm, 액관 9mm 보온
 - 나. 배관경 ϕ 12.7 이상 : 13mm 보온
 - 다. 가,나에도 불구하고 LHCD 31 25 20 35 표 2.2-1에 따른 도서지역 및 해안가 인접 지역의 경우 배관경 ϕ 9.52 이하는 13mm, 배관경 ϕ 12.7 이상은 19mm 보온한다.
 - ② 부대시설
 - 가. 배관경 ϕ 9.52 이하 : 13mm 보온
 - 나. 배관경 ϕ 12.7 이상 : 19mm 보온
 - 다. 가,나에도 불구하고 부대시설에 냉난방겸용 에어컨을 설치하거나, 냉방전용 에어컨의 실외기를 옥외에 설치하는 경우, 가스관은 배관경 구분없이 25mm 보온한다.
- (5) 냉·난방사이클 전 배관 내부를 먼지, 오물, 수분 등이 없도록 진공 크린(clean)배관하여 냉매의 유동성, 모세관, 팽창밸브, 압축기 등에 해로운 영향이 없도록 한다.
- (6) 냉매배관은 적절한 크기를 사용하여 냉매흐름을 원활히 함으로서 최적의 성능을 발휘하도록 한다.
- (7) 각 분기관은 적절한 크기에 맞추며, 분기관 설치는 수평 또는 수직이 되도록 위치하여야 한다.
- (8) 냉매배관 파이프는 부분적으로 하중을 받지 않도록 1.5~2 m 간격으로 지지해 주어야 한다.
- (9) 냉매배관 및 전선관이 옥상을 관통할 시는 반드시 방수처리를 해야 한다.
- (10) 부대시설에 설치되는 냉난방 겸용 시스템에어컨의 경우 원활한 냉매흐름을 위하여, 전체 배관 거리의 총합은 Y분기관만을 사용하여 배관 구성할 경우 1000 m 이하가 되도록 설치하며, 헤더 분기관과 Y분기관을 같이 사용할 경우 300 m 이하가 되도록 한다.
- (11) 부대시설에 설치되는 냉난방 겸용 시스템에어컨의 경우 원활한 냉매흐름을 위하여, 최초 분기관에서 가장 멀리 설치되는 실내기까지의 편도배관 거리는 Y분기관만을 사용하여 배관구성할 경우 90 m 이내로 설치하며, 헤더 분기관과 Y분기관을 같이 사용할 경우 40 m 이내로 한다.
- (12) 동관용접시 용접부의 산화를 막기 위하여 질소를 통과하면서 용접을 시행하며, 연결부는 반드시 확관 또는 소켓을 이용하여 용접한다.
- (13) 용접작업시 작업자는 반드시 휴대용 소화기를 소지하여 화재발생시 즉각대응이 가능하도록 한다.
- (14) 질소압력 3.8MPa 이상으로 24시간 이상 기밀검사를 실시하여 미세한 누설이 없도록 사전에 확인하여야 한다.
- (15) 기밀검사 후 진공작업까지 고압의 질소가스를 이용하여 1.47MPa로 유지하여 추가 누설여부를 점검한다.

- (16) 세대 발코니 및 실외기실의 배관 노출부위는 주변 색상과 유사한 PVC 또는 합석 재질의 커버로 마감한다.
- (17) 기타 냉매배관 설치 시 고려사항은 KCS 31 20 15(3.12.1(1),(2),(3),(4),(6),(7),(9),(10),(11),(12),(13))를 따른다.
- (18) 토출관 및 흡입 가스관은 냉매에 혼합되어 순환하는 냉동기유가 계통 내에 체류하는 일 없이 압축기에 돌아오도록 고려한다. 수평관은 최소 1/400 이상의 앞 내림 기울기로 한다.

3.5 드레인 배관

- (1) 타 배관과의 간섭이 발생하지 않도록 시공전 타 공사와 협의한다.
- (2) 콘크리트 등 벽면 및 바닥 면을 통과 시에는 슬리브를 사용하고 방수처리 한다.
- (3) 드레인 배관은 결로방지를 위하여 보온(노출부위 : 발포폴리에틸렌 보온재 두께 10 mm, 매립부위 : 5 mm)하고, 매립부위는 수선 및 교체가 용이하도록 덧관(이중관)을 사용한다.
- (4) 각 실 드레인 작업 시 입상 및 공동 드레인을 사용하고자 할 경우에는 현장여건을 반영하여야 한다.
- (5) 드레인 배관은 1/50~1/100의 기울기를 주어 응축수 배출을 용이하게 한다.
- (6) 배수 배관 고정용 행거의 간격은 1~1.5m 간격으로 고정한다.
- (7) 드레인 배관 출구에서 악취나 부식성의 가스가 발생하는 경우에 실내기로 오취성의 가스가 혼합되어 들어오는 경우가 있으므로 드레인 배관 끝단에 트랩주어 해결한다.
- (8) 외기압보다 드레인 배관 주위의 기압이 낮아질 때 드레인 배관을 통해서 실외의 공기가 혼합되어 악취발생의 원인이 될 수가 있으므로 배수관의 출구는 악취나 유해가스가 생성될 수 있는 곳에 연결하지 말아야 한다.

3.6 자동제어공사

3.6.1 자동제어기능

- (1) 컨트롤 시스템(control system)은 마이크로 프로세싱 타입(micro processing type)으로, 자가진단 기능을 내장시킨 컨트롤 시스템으로 에너지 절감과 각 부분 수명연장이 이루어지도록 구성한다.
- (2) 운전 이상 발생 시는 자동제어 기능을 통한 이상 확인 후 응급조치가 가능하여야 한다.

3.6.2 실내기 컨트롤러 설치

- (1) 부대시설에 설치되는 시스템에어컨 유선 리모컨은 관리 및 컨트롤이 용이한 곳에 적절히 부착하고 리모컨 신호전달에 장애를 주는 위치는 피하도록 한다.
- (2) 유선 리모컨은 수직, 수평으로 바닥으로부터 1.2m 높이에 설치한다.
- (3) 입주자 추가선택 품목인 시스템에어컨은 무선 리모컨으로 실내기 개수 별로 입주자에게 제공한다.

3.7 실내·외 노출배관

- (1) 실내·외기 간에 옥상 등 실외 부분에서 노출되는 연결배관 부분은 잘 정리 정돈하여야

한다.

- (2) 실외기에서 실내기까지의 최장 배관길이는 가능하면 200 m 이내로 시공하며, 이때 수직고저차이는 가능하면 20 m 이내로 한다. [압축기의 압축 능력 및 압축기 모터 마력(HP)에 따라 성적계수(COP)저하에 문제가 없을 시는 상기 배관고저와 배관 길이를 연장하여 시공할 수 있다.]
- (3) 냉매배관 작업시 실외기를 실내기보다 높은 위치에 설치할 경우 고저차가 10 m를 초과하는 경우에는 10 m마다 경우에 따라 오일트랩을 설치한다.

3.8 전기통신 배선공사

- (1) 전기작업은 전기공사의 자격을 갖춘 사람이 「전기설비기술기준」, 「내선규정」, 제조사의 설치기준서에 따라 시공한다.
- (2) 배선에 대한 상세사항은 실외기에 부착된 회로도 또는 제조사에서 제시한 설치 기준서에 따른다.
- (3) 통신선과 전원선은 분리설치하여 통신선이 전원선에서 발생하는 전기 노이즈에 영향을 받지 않도록 한다.
- (4) 누전시 감전사고 방지, 노이즈 영향에 의한 통신장애 방지 등을 위해 실내기, 실외기에 자격있는 기술자가 접지공사를 실시한다.

3.9 설치 후 점검

- (1) KCS 31 25 15 (3.10.12(1),(2))를 따른다.

3.10 시운전

- (1) 실외기와 실내기의 배관과 신호선 연결이 맞는지를 확인한다.
- (2) 시운전을 시작하여 실외기에서 운전전류와 냉매의 사용압력을 검사 후 실내기에서 컨트롤에 입력할 사항을 입력하여 정상운전인지를 확인한다.
- (3) 실내기에서는 배수펌프가 가동이 되는지를 반드시 확인하여야 한다.
- (4) 중앙제어 컨트롤러가 설치되었을 경우 그룹별로 설정을 하여 그룹별로 운전이 되는지 또는 개별로도 운전이 이상 없이 되는지를 확인하여야 한다.