

『2026년도 스마트생태공장 구축사업』
- 저온저장창고 냉동기 시스템 -
입찰사양서

2026. 7.

칠갑농산 주식회사

1. 개요

- 가. 본 입찰사양서는 칠갑농산의 2026 스마트 생태공장 구축 사업 중 저온저장창고 개선을 위한 것이다.
- 나. 본 입찰사양서의 기술 내용은 입찰자가 공급해야 할 설비의 최소 사양을 명기한 것으로 입찰 시 입찰자가 제시한 기술 사양이 본 시방과 다름이 있다면 다른 사양을 명기하여 입찰이 가능하며, 입찰자가 새롭게 제시하는 기술 사양은 본 입찰사양서의 내용 보다 반드시 우월하거나 최소 동등하여야 한다.

2. 설비 구매의 목적

- 가. 본 설비구매는 칠갑농산의 기존의 노후된 저온저장고 냉동기를 인버터 냉동기로 교체하여 전기사용량 절감을 통한 온실가스 저감을 목적으로 한다.
- 나. 또한 효과적인 운영을 위한 전기 구조 공사 및 데이터 수집 센서 및 관련 모니터링 시스템 구축을 포함한다.

3. 설비 운전의 보증 범위

- 가. 구축된 각 설비의 보증 기간 내에 발생하는 기계 하자 문제는 공급사의 비용으로 처리한다.

4. 저온저장고 냉동기 교체 관련 공급의 범위

- 가. 본 공사는 저온저장고 냉동기 교체를 포함하여 냉동·냉장설비의 철거, 제작, 공급, 설치, 시운전 및 성능 확인까지의 일체를 공급 범위로 한다.
- 나. 본 공사에 적용되는 일반 건축 및 전기공사 기준은 국토교통부 제정 KCS 41 00 00, KCS 31 60 00, KCS 31 80 00을 따른다.
- 다. 본 시방서에 명시되지 않은 사항은 관련 KS 규격, KCS 기준 및 제조사 권장 시공 기준에 따르며, 시공상 필요한 사항은 감독자와 협의 후 시행한다.

5. 저온저장고 냉동기 교체 관련법규

- 가. 관계법령 및 별도 규정은 다음과 같으며 제반 법규에 준하여 시공토록 한다.
- 나. 관계법령

- 1) 화재예방, 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률, 국가화재안전기준
- 2) 에너지 이용 합리화법(관계법규 및 규정포함)
- 3) 고압가스 안전관리법 및 도시가스사업법(기존 냉동기 철거 시 냉매는 관련 법령에 따라 냉매회수장비를 이용하여 전량 회수 후 적법하게 처리하여야 한다.)
- 4) 환경정책기본법 및 수질, 대기, 환경보전법, 소음 진동규제법(관련법규 및 규정포함)
- 5) 폐기물관리법(기존 냉동기 철거 시 발생하는 폐냉매, 폐오일 및 폐기자재는 관계 법령에 따라 적법하게 처리하여야 한다.)
- 6) 근로기준법(근로안전관리규칙, 근로보건관리규칙 및 관련법규 및 규정 포함)
- 7) 전기사업법(시행령, 시행규칙, 전기 설비 기술 기준령, 한전 내선공사요령, 전기공작물 규정 포함)
- 8) 건축법 (관련법규 및 규정포함, 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 등)
- 9) KCS 31 10 00 설비공사 일반사항 및 KCS 31 20 15 배관설비공사관련 기준

다. 관련기준

1) 한국산업표준

KS F 8002 강관 비계용 부재

KS F 8003 강관틀비계용 부재 및 부속 철물

2) 관련 기준

KCS 21 20 00 공통가설공사

KCS 31 20 15 배관설비공사

KCS 31 10 00 기계설비공사 일반사항

KCS 31 80 00 자동제어설비공사

냉매 회수 및 처리에 관한 환경부·한국환경공단 지침

3) 단체표준

SPS-KARSE B 0014-0176 소형 공냉식 콘덴싱 유니트

SPS-KARSE B 0019-0181 냉동용 유니트쿨러

6. 저온저장고 냉동기 교체 상세 과업지시 내용

가. 자재

1) 냉매, 냉동유 및 브라인

(1) 냉매

냉매는 ISO 817 및 ISO 5149 기준에 적합한 냉매를 사용하여야 하며, 지구환경 보호를 위하여 오존층파괴지수(ODP)가 0이고 지구온난화지수(GWP)가 낮은 친환경 냉매의 사용을 권장한다.

기존 냉동기 철거 시 냉매는 냉매회수장비를 이용하여 전량 회수한 후 관계 법령에 따라 적법하게 처리하여야 하며, 신규 냉매는 제조사 권장량에 따라 충전한다.

(2) 냉동유

냉동유는 인버터 압축기 제조사에서 권장하는 규격 및 점도의 냉동유를 사용하여야 하며, 냉매와의 적합성을 확인하여야 한다.

기존 냉동유는 폐기물관리법 등 관계 법령에 따라 적법하게 처리하여야 한다.

(3) 브라인

운전조건에 적합한 농도를 유지하고 환경 및 에너지 절약 등을 고려하여 친환경적인 것을 사용한다.

2) 압축기 유닛

압축기는 인버터 제어 방식의 고효율 압축기를 적용하며, 압축기의 선정은 저장고의 냉방 부하 및 운전조건을 고려하여 제조사 기준에 적합한 용량으로 선정하고, 운전 시 저소음·저진동 운전이 가능하도록 설치하여야 한다.

3) 응축기

응축기는 설계 외기조건에서 충분한 응축능력을 확보할 수 있는 용량으로 선정하여야 하며, 인버터 압축기와 연동 운전이 가능하고 부분부하 운전 시에도 안정적인 응축압력을 유지할 수 있는 구조이어야 한다.

(1) 공냉식 응축기

응축기는 동관 및 알루미늄 핀을 적용한 고효율 열교환기로 구성하며, 내식성 및 내구성이 우수한 제품을 사용하여야 한다. 송풍기는 저소음·고효율형으로 충분한 풍량을 확보

할 수 있어야 하며, 응축기 전열면 전체에 균일한 공기 흐름이 유지되도록 설치한다.

또한 응축기는 인버터 압축기의 운전 특성에 적합하도록 응축압력 제어가 가능하여야 하며, 필요 시 응축팬 속도제어 기능을 적용할 수 있어야 한다.

(2) 증발식 응축기

강관이나 동관 또는 핀 부착 동관으로 된 냉매코일, 배관, 엘리미네이터, 냉각용 송풍장치 및 외부케이싱 등으로 구성되며 전기식 제상 히터봉에 전력이 공급되어 원활한 제상이 이루어지도록 한다.

응축기는 인버터 냉동기의 부하 변동에 대응하여 응축압력을 안정적으로 유지할 수 있도록 설계·설치하며, 시운전 시 응축압력 및 소비전력을 측정하여 최적 운전 상태로 설정하여야 한다.

4) 증발기(냉각기)

(1) 냉장, 냉동, 동결용 유닛쿨러

증발기(유닛쿨러)는 설계 저장온도 및 냉동부하를 충분히 만족할 수 있는 용량으로 선정하여야 하며, 인버터 냉동기와 연동 운전이 가능하도록 제작된 제품을 사용한다.

유닛쿨러는 공장에서 제작·조립·시험을 완료한 제품으로 하며, 열교환기는 동관 및 알루미늄 핀을 적용하여 우수한 열전달 성능과 내구성을 확보하여야 한다.

송풍기는 저소음·고효율 제품을 적용하고, 저장고 내 온도가 균일하게 유지될 수 있도록 풍량 및 풍향을 고려하여 설치한다.

배수트레이 및 드레인 배관은 결빙 및 누수를 방지할 수 있는 구조로 설치하고, 드레인 배관은 전 구간 보온 및 필요 시 동파방지 열선을 설치한다.

5) 보조기기

(1) 수액기

냉동장치를 순환하는 일정량의 냉매를 저장하기 위해서 수액기를 설치한다. 단, 수액기는 냉동장치 중에서 가장 대량으로 냉매를 보유하는 기기이므로 구조나 설치 장소는 고압가스 안전관리법에 따른다.

6) 배관류

(1) 각 설비에 사용하는 배관재료의 표준은 KCS 31 20 15(2.1)에 따른다.

- (2) 표준에 의하지 않는 관류는 KCS 31 20 15(2.1)에 따른다.
- (3) 사용 관중에 의한 이음쇠류는 KCS 31 20 15(2.1)에 따른다.
- (4) 기타 제품의 관련표준은 본 시방서 KCS 31 20 15(2.1)에 따른다.
- (5) 표준이 정해지지 않은 패킹, 가스개스킷 등의 보강재료와 같은 특수 이음쇠류는 모양, 재질, 최고사용압력 및 시험압력과 함께 사용하는 관재와 같거나 또는 동등 이상이어야 한다.

7) 냉매 배관

- (1) 재료 표면에는 사용상의 유해한 흠, 부식 등의 결점이 없어야 한다.
- (2) 재료는 냉매가스, 흡수용액, 윤활유 또는 이와 같은 것들의 혼합물의 작용에 의해 열화 되지 않아야 한다.
- (3) 냉매, 흡수용액 또는 피 냉각물에 접한 부분의 재료 중 냉매가스의 종류에 의해 다음에 명시하는 것을 사용하지 않는다.
- (4) 사용냉매 및 설계압력에 적합한 재질을 사용한다.

8) 보온재료

(1) 보온재

각종 저압, 저온부 배관, 압력용기 등에는 보온시공을 하며 구체적인 사항은 다음과 같다.

- 난연성 및 친환경성을 고려한 보온재를 사용한다.
- 보온재의 열전도도는 $0.041 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 이하를 사용한다.
- 현장 특성에 따라 유해물질 발생이 적고 연소 시 유해가스배출이 적은 재질을 사용한다.
- 보온재는 고무발포 보온재를 사용한다. KS M 6962에 규정된 보온통 및 보온재.

9) 밸브 및 안전장치

(1) 팽창밸브

팽창밸브는 냉동기의 운전조건 및 냉동부하 변화에 따라 냉매 유량을 안정적으로 제어할 수 있는 제품으로 선정하여야 하며, 인버터 냉동기의 용량제어 특성에 적합한 용량 및 성능을 갖춘 제품을 사용한다.

팽창밸브는 사용 냉매에 적합한 재질 및 규격을 적용하고, 유지보수가 용이한 위치에 설치하여야 한다.

(2) 전자밸브

- 전자밸브의 몸체는 사용냉매에 적합한 청동제 또는 주철제로 하고 이음부분은 나사식 또는 플랜지형으로 한다. 전자코일은 자기발열에 충분히 견디며 소음이 적고 코일부는 교환이 쉬운 것으로 한다.
- 전자밸브는 사용할 유체 온도에 적합한 것을 사용한다.

10) 보호스위치

구조 및 재료는 사용냉매에 적합한 재질의 제품을 사용한다.

(1) 고압차단장치

- 고압이 일정 압력으로 상승되면 전기접점이 차단되어 압축기 구동용 전동기를 정지시켜 이상고압으로 인한 장치의 소손을 방지한다.
- 압축기의 안전장치로써 작동압력은 안전밸브의 작동 압력 이하로 설정한다.

(2) 저압차단장치

저압이 일정 이하가 되면 작동하며 압축기를 정지시키는 것으로서 압축기 흡입관에 설치한다.

11) 제어 및 전기기기

(1) 냉매공급액 제어밸브

냉매공급 제어밸브는 냉매와 사용압력 및 온도에 적합한 밸브를 사용하며 필요한 냉매공급을 할 수 있는 구경으로 선정 설치한다

나. 시공

1) 기기류 설치공사

(1) 압축기 유닛

- 압축기 유닛은 제조사의 설치기준에 따라 시공하며, 운전 및 유지관리에 지장이 없도록 충분한 작업공간을 확보하여 설치한다.

- 기존 냉동기 철거 시 냉매는 냉매회수장비를 이용하여 전량 회수한 후 관계 법령에 따라 적법하게 처리하며, 기존 장비는 안전하게 철거·반출한다.
- 압축기 유닛은 콘크리트 기초 또는 앵글베이스 위에 설치하고, 20T 이상의 방진 고무 또는 방진패드를 설치하여 수평을 유지하도록 한다.
- 인버터 압축기의 진동이 건축구조물 및 냉매배관에 전달되지 않도록 방진베이스 및 플렉시블 조인트를 설치하여야 한다.

(2) 응축기

- 응축기에 설치되는 송풍기는 효율이 높고 진동이 적으며 보수가 쉽도록 한다.
- 응축기가 여러 대 설치될 경우 응축기 상호간의 간격을 충분히 유지하여 성능이 낮아지는 일이 없도록 한다.
- 응축기의 설치 위치는 풍향 및 장애물을 고려하여 설치하고 배기 및 소음이 주변의 거주 지역에 악영향을 미치지 않아야 한다.

(3) 증발기

- 유닛쿨러의 규격은 설계도서에 의하며 냉각코일의 배열은 고효율이 되도록 하고 제상이 쉬운 형태로 제작한다.
- 유닛쿨러의 설치위치는 취출 공기의 방향 및 도달거리를 충분히 고려하여 공기유동이 원활하도록 한다.
- 송풍기는 가볍고 견고하고, 소음이 적어야 하며 날개 및 보스의 마감은 표면동결을 유발하지 않도록 매끈하게 손질 되어야 한다.
- 냉각코일의 전면풍속이 균등하게 되도록 제작한다.
- 유닛쿨러의 배수판은 필요한 기울기를 주며 외부 배수관과의 연결이 용이한 구조로 한다.
- 유닛쿨러의 냉각관은 강도 및 내한성이 구비된 재질을 채택 한다.
- 천정코일 방식은 적상의 무게를 견딜 수 있는 구조로 설치한다.

(4) 고·저압 기기류

- 각종 기기류는 고압가스 안전법의 기준에 따른 소정의 검사에 합격한 것으로 한다.
- 내압검사를 실시하는 경우에는 용기 내에 수분이 완전히 제거되었음을 확인한 후 배관을 연결시킨다.
- 공장에서 시험에 합격한 용기는 모든 개구부를 막고 대기압 이상의 질소 등과 같은 불활성 가스를 충전하여 현장에 반입한다.
- 저온용 용기는 내압강도 및 내한성을 동시에 구비한 재질을 사용한다.

2) 배관 공사

(1) 공통사항

- 위치의 결정

시공에 앞서 전 배관에 대하여 다른 배관과의 배열 및 교차의 최소간격, 필요한 기울기, 슬리브의 위치, 보수 및 배관교체 등 관련사항들을 고려한 후 배관 위치를 정확히 결정한다.

- 배관 피트 및 관통부

배관 피트는 적절한 유지 보수 공간을 확보하도록 하고 콘크리트의 바닥 및 벽 등에 매설할 배관 또는 관통하는 관에 대해서는 콘크리트 타설 전에 충분히 강도가 있는 거푸집 또는 슬리브 등을 소정의 위치에 설치한다.

- 지지철물의 고정

① 천장 및 벽에 고정하는 인서트 및 지지 철물은 건축공사의 진행에 따라 소정의 위치에 정확하게 부착되도록 한다.

② 벽체 매립 관에는 충격이나 이상진동 등이 전달되어 배관 및 벽에 손상을 주지 않도록 시공한다.

- 관의 절단

관의 배관 길이를 정확하게 잴 후 축선에 직각이 되도록 절단하고 절단 시 관지름이 축소되거나 도금 또는 도복장재의 철이 벗겨지지 않는 절단기기 및 공구류를 사용한다.

- 절단부위의 처리

모든 관의 절단부위는 줄 및 리머 등을 사용하여 매끈하게 다듬질한다.

- 모든 관은 접합하기 전에 관 내부를 점검하고 이물질이 없는가를 확인한 후, 금속 칩 부스러기 및 먼지를 깨끗이 청소한다.

- 배관작업 종료 시 또는 일시 중지 시에는 배관 끝을 플러그 또는 캡 등으로 완전히 막아 이물질이 들어가지 않도록 한다.

(2) 냉매배관

- 냉매배관의 수평 기울기는 냉매가 흐르는 방향으로 1/200의 앞내림 기울기로 한다.

- 각종배관의 최대지지 또는 행거 간격은 KCS 31 20 15에 따른다.

- 강관의 이음 부분을 용접 시공할 때에는 용접에 의한 잔류응력이 남아 있지 않도록 하며 냉매의 온도가 내려감에 따라 용접부에서 크랙이 발생하는 일이 없도록 한다.

- 용접 배관은 배관도중의 청소는 물론 배관 완성 후에 대구경부에서 배관내부에 질

소가스 또는 건조공기를 불어넣어 배관내부를 완전히 청소한다.

- 배관공사 및 내부 청소가 끝나면 냉매 배관 검사 기준에 따라 소정의 기밀 및 진공 검사를 실시한다.
- 냉매배관에 사용되는 모든 밸브류는 설치 전에 작동이 확실한가를 확인하고 가능한 상부에서 조작할 수 있도록 설치한다.
- 냉매배관은 가능한 이음부가 적고 용접부위가 겹치지 않도록 시공하고 밴드 또는 엘보의 구부러진 부위에 분기관을 설치하지 않는다.
- 분기관 시공 시에는 적합한 부속품을 사용하여야 하며 분지배관의 티뿔기 공법으로 시공할 때에는 가지관의 지름이 주관지름의 1/3 이하인 경우로서 적절한 공구와 부속품을 사용한다.
- 배관이 벽체 또는 슬리브를 관통할 때에는 보온재가 손상되지 않고 진동이 벽체에 전달되지 않도록 현장시공도를 작성하여 시공하고 특히 단열 패널 벽을 관통할 때는 관통부에 대한 방열시공을 철저히 하여 관통구 주변에서 적상현상이 없도록 한다.
- 압축기와 연결되는 흡입관은 압축기 정지 중에 냉동유 및 냉매액이 압축기에 흘러 들어가지 않도록 헤더상부에서 분기한다.
- 냉매 배관용 밸브류는 검사압력과 동등하거나 그 이상의 것을 사용한다.
- 증발식 응축기에서 고압 수액기로 연결되는 수평관에 대하여는 1/50 이상의 하향 기울기를 유지한다.
- 저압 수액기와 연결되는 액 펌프의 흡입관은 일정한 기울기를 주어 액의 유입이 원활하도록 하고 펌프 흡입구에서 저압수액기 하부까지의 높이는 최소한 1.2 m 이상을 유지한다.
- 직관부에서의 냉매배관은 신축을 흡수하기 위하여 루프 또는 오프셋을 설치하고 양단에는 관경에 알맞은 관 고정 철물을 설치하여 배관의 신축에 따라 생기는 응력에 대응하도록 한다.
- 행거, 지지철물의 종류 및 형상 등은 감독관과 협의하고 특히, 달대 등을 통한 열전달을 방지시키고 적상되지 않도록 대책을 강구한다.
- 저압부 냉매배관의 행거는 배관의 지지철물과 열전달을 차단할 수 있는 단열용 행거를 사용한다.
- 냉매배관의 용접은 국가기술자격 소지자를 원칙으로 하고, 현장에서 별도의 용접시험에 합격한 용접사가 용접한다.

(3) 드레인 배관

- 제상수 드레인 배관은 pvc배관을 사용한다.

- 배관의 지지 및 행거는 냉매 배관공사 기준에 의한다.
- 엘보우 및 T보우 접합시에는 접착제를 충분히 도포후 제상수가 누수되지 않도록 한다.
- 드레인 배관 말단에는 에어컷트밸브를 설치하여 외부 공기의 유입 및 악취 역류를 방지하고, 저장고 내부의 냉기 손실과 결로 발생을 최소화하여야 한다.

3) 배관 및 기기 보온 공사

(1) 배관·기기 보온두께 선정

- 외장재 및 보조재의 두께는 보온재의 두께에 포함되지 않는다.
- 결로 및 동파방지가 동시에 필요할 경우의 보온재두께는 이 두 가지 중에서 큰 쪽의 것을 적용한다.
- 보온재의 두께는 KCS 31 20 05를 기준으로 하며, 냉매배관의 운전온도 및 설치환경을 고려하여 적정 두께를 적용한다.
- 냉매배관의 모든 이음부, 밸브류 및 플랜지 부위는 보온 누락이 발생하지 않도록 동일 재질의 보온재로 마감하고 기밀 테이프를 이용하여 완전 밀봉한다.

(2) 배관 보온·방습

- 냉수관, 냉온수관 및 냉매관의 보온 시공 순서는 KCS 31 20 05에 따른다.
- 외부 노출 배관은 알루미늄 자켓 또는 PVC 커버 등으로 마감하여 자외선(UV) 및 외부 충격으로부터 보온재를 보호한다.

(3) 기기 보온·방습

사용구분과 재료 및 시공순서는 KCS 31 20 05에 따른다.

4) 전기공사

전기공사는 KCS 31 60 00에 따른다.

5) 자동제어 공사

(1) 일반사항

본 공사는 기존 정속형 냉동기를 인버터 냉동기로 교체하여 자동제어 설비를 구축하고, 저장고 내부 온도를 안정적으로 유지하며 에너지 절감 및 장비의 효율적인 운전을 목적으로 한다.

- 압축기 및 용량제어

냉동기용 압축기의 용량제어는 저압측의 압력 및 피냉각체 온도의 신호를 받아 필요한 부하에 따라 운전되도록 한다.

- 응축기

응축팬은 응축압력 또는 응축온도에 따라 자동 제어한다.

- 유닛쿨러 제어

저온저장고에 설치된 제어용 온도검출기에 의해 콤프레샤 및 증발기를 제어하여 실내온도를 조절한다.

- 제상장치

제상은 유닛쿨러의 운전 시간에 의한 자동제상의 개시 시간을 정하는 타임 스케줄방식과 운전자가 착상 상태를 판단하여 운전하는 방식을 병행하여 할 수 있도록 설치한다.

6) 자동제어기기 및 현장제어반

자동제어기기 및 현장제어반 설치는 KCS 31 35 15에 준한다.

7) 전기배관 및 배선

저온저장고 냉동기의 자동제어를 위한 전기배관 및 배선공사는 건축전기설비공사시방서의 해당사항에 따르며 설계도서에서 특수한 전선 및 케이블 등의 사용 규정이 되어 있을 때에는 이들의 제조회사가 규정하는 공법에 의해 시공한다.

8) 모니터링 시스템과 연동

고객사에서 구축하는 생태공장 모니터링 시스템에서 저온저장고 냉동기 운전 현황, 사용전력 등을 모니터링 할 수 있도록 적극 협조하여야 한다.

다. 온도관리 시스템

1) 시스템 개요

온도관리시스템은 저온저장고 내부의 온도 및 운전 상태를 24시간 실시간으로 모니

터링하여 이상 발생 시 즉시 관리자에게 알림을 제공하고, 원격에서 설비의 상태를 확인 및 관리할 수 있는 시스템으로 설치한다.

2) 시스템 기능

- 저온저장고 내부의 온도 운전 상태를 24시간 실시간 감시할 것.
- 설정된 상·하한 온도를 초과 또는 미달할 경우 관리자에게 즉시 알림을 전송할 것.
- 온도 및 운전 데이터를 10년간 보관 및 조회가 가능할 것.
- 저장된 데이터는 임의 수정이 불가능한 방식으로 관리할 것.
- 스마트폰 및 PC를 통해 실시간 상태 확인이 가능할 것.
- 압축기의 운전·정지 및 제상 상태를 실시간으로 감시하고, 냉매 누설 등 이상 운전을 조기에 감지하여 관리자에게 즉시 알림이 전송될 것.

라. 시운전 및 검사 / 검사 및 점검

1) 기밀검사

- (1) 내압검사에 합격한 압축기, 냉매펌프, 압력용기 및 밸브 등 구성부품이 모두 조립된 상태에서 내압강도의 확인에 이어 냉매배관의 기밀성능을 확인하기 위하여 실시한다.
- (2) 기밀검사는 누설의 확인이 쉽도록 압력시험으로 한다.
- (3) 검사에 사용하는 압축가스는 질소를 사용하고, 산소 또는 독성가스를 사용하지 않는다.
- (4) 기밀 누설 시에는 외부에 누설테스트 액체 등을 도포하여 기포발생 유무에 따라 누설을 확인한다.

2) 진공검사

- (1) 기밀 검사가 끝난 후 냉매충전 전에 퍼지 및 드레인 밸브를 열어 장치 내의 질소 가스를 완전히 배출시킨다.
- (2) 진공펌프를 사용하여 최소 절대압력 35 kPa 이하로 만든 후 24시간 이상 방치한다.
- (3) 온도변화를 고려하여 압력상승은 0.35 kPa 이하로 한다.

3) 냉동유의 충전

(1) 냉동기유의 선정

- 냉동유는 인버터 압축기 제조사에서 권장하는 규격 및 점도의 냉동유를 사용하여야 하며, 사용 냉매와의 적합성을 확인하여야 한다.
- 냉동유는 저온운전에서도 충분한 윤활성을 유지하여야 하며, 화학적으로 안정되고 냉매와 반응하지 않는 제품을 사용한다.
- 기존 냉동유는 폐기물관리법 등 관계 법령에 따라 적법하게 처리한다.

(2) 냉동기유의 초기 충전시의 주의사항

냉동장치 내부가 잘 건조된 상태에서 적절한 양을 충전하며, 기내를 진공으로 유지시키면서 냉동유를 충전한다. 만약, 장치내부를 개방해서 충전할 때에는 내부공기를 진공펌프로 충분히 배기한다.

4) 냉매의 충전

- 기존 냉동기 철거 시 냉매는 냉매회수장비를 이용하여 전량 회수한 후 관계 법령에 따라 적법하게 처리하여야 한다.
- 냉매 충전 전에는 질소를 이용한 기밀시험을 실시하여 누설이 없음을 확인한 후 진공건조를 실시한다.
- 냉매는 제조사 권장 충전량에 따라 충전하며, 시운전을 통하여 냉매량을 최종 조정한다.

5) 자동제어 점검

자동제어의 점검항목은 최소한 아래와 같다.

- 전원의 공급방식과 종류의 확인
- 각종 감지기의 검교정 확인
- 제어반 내부의 접지상태 확인
- 각 배선 및 접점에 식별번호 부착여부 확인
- 제어반 내부 절연상태 확인
- 적정위치의 계기부착여부 확인
- 제어기기의 출력전압 및 전류 확인
- 회전기기의 회전방향 확인

- 프로그램의 설정 및 오류여부 확인
- 각 제어기기의 설정치 확인
- 각 제어기기의 동작시퀀스 확인

6) 시운전 및 성능

(1) 냉각 시운전(cooling down)

- 냉동장치의 초기 운전 시에 냉장실 내부온도를 소정의 설정온도까지 내리는 것을 냉각 시운전이라 한다. 이 때 수반되는 건물의 수축이나 건물내부 및 콘크리트 속에 남아있는 수분이 동결하여 구조물이 손상되는 것을 방지하기 위하여 세심한 주의와 관찰이 요구된다.
- 냉각 시운전의 방법과 소요 기간은 다음과 같이 실시한다.
초기 건조조건은 영상 2 °C에서 최소 72시간 동안 충분히 건조되어야 하며 건조 상태를 확인할 수 있는 방법은 다음과 같다.
- 유닛쿨러의 결빙상태 확인
- 제상기간 동안 발생된 응축수량에 의한 평가
냉동냉장실이 건조된 다음에는 일일 최대 6 °C 이하로 고내 설정온도까지 천천히 떨어뜨린다. 이는 건축물의 습기 상태에 따라서 속도를 조절할 필요가 있다.

(2) 청소

유닛 쿨러 및 콘덴서 유닛 등 외부에 부착된 보호용 비닐 또는 스티커, 랩등을 깨끗이 제거한다. 방 내부의 이물질을 깨끗이 청소한다.

(3) 운전관리자 교육

시운전은 발주자의 요청에 따라 시설물의 기능을 충분히 점검할 수 있는 기간으로 하며 시운전 기간 중 발주자가 임명한 관리 요원에게 기기 취급 및 시운전 요령 등 관리에 필요한 사항에 대하여 교육을 실시한다.

7. 저온저장고 냉동기 관련 전기 공사 관련 공급범위

가. 현재 노후된 칠갑농산 내 전기 배전 설비를 개선된 저온저장고 냉동기 교체 이후 안정적인 운영이 가능하도록 전기 설비를 구축한다

나. 관련된 전기공사는 KCS 31 60 00에 따른다.

8. 저온저장고 냉동기 관련 측정장치 및 관련 설비 공급범위

가. 공급되는 측정장치 및 관련 설비는 다음의 조건을 만족해야 한다

- 1) 설비 가동 정보 수집 가능
- 2) 설비 이상 발생 시 이상 유형별 정보 수집 가능
- 3) 무인온도관리시스템은 유지관리 및 사후관리가 용이하도록 원격 접속을 통한 상태 확인 및 설정 변경 기능을 지원할 수 있어야 한다.
- 4) 저온다습한 저온저장고 환경에서의 원활한 작동 가능

9. 공사완성 및 공사 보증

가. 시운전 완료 후 기능이 계약조건을 만족한다고 담당원이 인정한 때를 공사완료로 보고, 이 시점에서 인수가 가능하다.

나. 공사완성 및 인도 후에 사용재료 불량이나 공사의 불량 개소가 발생하여 생긴 장치의 손상, 기능의 저하 등에 있어서는 계약조건에 따라 복구 또는 교체하며, 그 비용은 수급자의 부담으로 한다.

10. 입찰에 부치는 사항

가. 사 업 명 : 스마트생태공장 구축사업 저온저장창고 개선

나. 설치현장 : 칠갑농산 (충청남도 청양군 청양읍 충절로 872-6)

다. 사 업 량 : 1식

라. 공사기간 : 2026년 11월 30일까지