

	<p>공단 표준규격서</p> <p>스크류 냉동기</p> <p>Screw Refrigerator</p>	<p>KRSA-7002-R0</p> <p>제정 2016. 09. 22.</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 설치되는 스크류 냉동기에 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

1.2 분류

스크류 냉동기

2. 인용표준

- 2.1 AHRI(Air conditioning, Heating AND Refrigeration Institute) STANDARD 550-590/551-591
- 2.2 ASME(American Society Mechanical Engineers) SEC.VIII
- 2.3 KGS CODE(고압가스안전관리법)
- 2.4 TEMA(Tubular Exchanger Manufactures Associations)

3. 필요조건

3.1 재 료

- 3.1.1 스크류 압축기(Screw Compressor)
- 3.1.2 증발기(Evaporator)
- 3.1.3 응축기(Condenser)
- 3.1.4 외장형 유분리기
- 3.1.5 오일 회수 장치
- 3.1.6 냉매배관 및 수배관
- 3.1.7 자동 제어반(Control Panel)
- 3.1.8 안전장치(Safety Devices)

3.2 제조 및 가공

3.2.1 스크류 압축기(Screw Compressor)

- (1) 반 밀폐형 압축기를 사용하며, 압축기 모터의 냉각은 냉매를 사용한다.
- (2) 본체 오일히터가 부착되어 기동 시 오일 포오밍(Oil Forming) 현상 등 이상 현상이 발생하지 아니하여야 한다.
- (3) 급유장치는 고·저압의 압력차를 이용한 차압급유 장치로서 오일 휠타 드라이어, 오일 포오밍 현상을 방지하는 오일 히터, 고압의 이상 상승으로 인해 윤활유 온도 상승 및 점도 저하를 방지하는 토출가스 온도조절장치, 냉매가스와 윤활유를 분리하는 압축기 내장식 오일 분리기 등으로 구성되어야 한다.
- (4) 용량제어용 전자밸브 또는 동등이상의 성능을 가지는 장치를 갖추어야 하며, 25(33)%기동, 50 - 100% 무단계 제어 (Step less)방식을 사용한다.
- (5) 냉매의 역류 방지를 위한 차단밸브가 압축기 토출 측에 설치되어야 한다.
- (6) 오일 차압스위치(for Filter)를 부착한다.
- (7) 오일 레벨스위치(for Oil)를 부착한다.
- (8) 압축기의 오일 점도를 안전적으로 유지하기 위하여 토출고온 스위치가 부착되고, 모터의 온도과승 방지를 위한 보호장치가 내장되어야 한다.

3.2.2 증발기(Evaporator)

- (1) 증발기는 팽창밸브로부터 보내진 냉매에 의해 냉수 출구온도를 설정온도로 유지하며 냉동작용을 하여야 한다.
- (2) 증발기는 Shell & Tube형 만액식 또는 건식으로 냉매의 분배가 균등하게 공급될 수 있는 다공판 구조로 액 냉매 입구 부에 분배기가 적용되어야 한다.
- (3) 관련규정 등에 의한 내압시험을 실시하여 누설, 변형 등의 이상이 없어야 한다.
- (4) 전열관은 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관의 내부에 특수형상의 Fin을 가 공한 파형 형상의 Inner Grooved Tube 또는 동등이상의 것을 사용해야 한다.
- (5) 전열관은 교환이 가능하도록 관관에 기계식 확관으로 결합한다.
- (6) 만액식 증발기는 압축기로부터 토출된 오일이 증발기 내부에 잔존하는 것을 방지하기 위해 오일 회수 파이프를 설치한다.
- (7) 만액식 증발기의 전열관은 관내외측에 전열 성능을 촉진하도록 내외 측이 가공되어 있으며, 관관 및 튜브 지지판이 접촉하는 부분은 비가공부를 적용한다. 전열관 지지판은 TEMA 및 ASME 기준에 따라 설계하여, 안정적인 전열관의 지지가 될 수 있는 구조여야 한다.
- (8) 만액식 증발기는 증발기 상부에는 KGS Code(고압가스안전관리법) 또는 ANSI/ASHRAE 15 Safety Code에 따라 안전밸브가 설치되어야 한다.
- (9) Water Box는 수압에 따라 1 MPa, 1.6 MPa, 2.0 MPa 선택이 가능하게 설계되어야 하며, 상부에는 Air Vent, 하부에는 Drain을 할 수 있는 구조여야 한다. 1.6 MPa, 2.0 MPa 용은 높은 압력에서도 충분한 강도 및 신뢰성을 확보할 수 있는 경관 구조여야 한다.
- (10) 동체 내부에는 적당한 간격으로 방해판을 설치하여 냉수의 유동을 좋게 하고 전열관

을 지지하도록 하여야 한다.

- (11) 냉수 출구에는 냉수 흐름의 정지, 냉수 온도의 저하로 인한 동파를 방지할 수 있도록 온도 센서를 부착하고, 동체에는 배수플러그(Drain Plug) 및 공기배출플러그(Air Vent Plug)를 설치하여야 한다.
- (12) 증발기에는 플로우 스위치를 설치하여야 한다.

3.2.3 응축기(Condenser)

- (1) 압축기에서 응축기로 보내진 고온고압의 냉매가스를 냉각수에 의해 응축시켜 주도록 하여야 한다.
- (2) 횡형 Shell & Tube Type의 고효율 열교환기를 사용하여야 한다.
- (3) 관련규정 등에 의한 내압시험을 실시하여 누설, 변형 등의 이상이 없어야 한다.
- (4) 전열관으로는 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관재질의 고효율 전열관을 사용하고 Shell 재질은 강판 또는 강관을 사용한다.
- (5) 전열관은 교환이 가능하도록 관관에 기계식 확관으로 결합한다.
- (6) 만액식 응축기는 유분리기가 Shell 내부에 내장되어 있는 일체형 또는 분리형구조로 제작한다.
- (7) 만액식 응축기는 가스 유입부에 충돌 방지판이 설치되어 있어야 하며, 충돌 방지판은 소음감소 및 유로의 안정적인 확산이 가능한 구조여야 한다. 과냉각 온도를 확실하게 확보하기 위하여, 과냉각기가 독립적 또는 별도의 구조로 응축기에 내장된 구조여야 있다.
- (8) 전열관은 관내외측에 전열 성능을 촉진하도록 내외측이 가공되어 있으며, 관판 및 튜브 지지판이 접촉하는 부분은 비가공부를 적용한다. 전열관 지지판은 TEMA 및 ASME 기준에 따라 설계하여, 안정적인 전열관의 지지가 될 수 있는 구조여야 한다.
- (9) 응축기에는 휴지기에 냉매의 Pump Down을 위한 출구 스톱 밸브를 설치되어야 하고, 화재 등에 의하여 온도가 이상 상승할 경우 응축기 내의 냉매를 분출하여 냉동기를 보호할 수 있는 안전밸브 등이 설치되어야 한다.
- (10) Water Box는 수압에 따라 1.0 MPa, 1.6 MPa, 2.0 MPa 선택이 가능하게 설계되어야 하며, 상부에는 공기배출, 하부에는 배수를 할 수 있는 구조여야 한다. 1.6 MPa, 2.0 MPa 용은 높은 압력에서도 충분한 강도 및 신뢰성을 확보할 수 있는 경판 구조여야 한다.

3.2.4 외장형 유분리기 (만액식에 적용한다)

- (1) 입형 또는 횡형 형태의 압력용기를 제작한다.
- (2) Shell의 재질은 강판으로 적용한다.
- (3) 사이클론 또는 메시형식(Mesh type)의 유분리 방식을 적용하여 내부 유체가 회전하며 오일이 분리되는 구조로 제작한다.

3.2.5 오일 회수 장치 (만액식에 적용한다)

증발기에서 냉매와 함께 섞인 오일을 압축기로 다시 공급하기 위해 별도의 에너지 소비가 없이 오일 회수가 가능한 이젝터(Spray ejector)를 설치해야 한다.

3.2.6 냉매 배관 및 수배관

- (1) 냉매 배관은 압력 배관용 탄소강관(KS D 3562, SPPS 38E)과 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관을 사용하여 각 구성품 사이에 냉매 흐름이 원활하도록 배관한다.
- (2) 압축기 토출 측에는 체크 밸브를 설치하여 토출 냉매가 역류하지 않도록 한다.
- (3) 배관에 필터 드라이어(Filter dryer)를 설치하여 배관 내부의 수분을 흡수하고 이물질을 여과한다.
- (4) 팽창부에서 증발기까지 배관에는 배관 표면의 수분 응축을 막음과 동시에 냉매 액의 플래시 가스 발생을 막기 위하여 단열 처리를 해야 한다.
- (5) 제작 후 기밀시험을 행한 후 내부를 완전히 진공시켜 일체의 수분이 없도록 한다.
- (6) 보수점검에 필요한 게이지용 서비스밸브가 설치되어야 한다.
- (7) 기타의 각 제어기기 및 압력센서의 연결배관은 냉매의 누설 등 이상이 없도록 하여야 한다.

3.2.7 자동 제어반

1차 전원을 제공받기 위한 패널 설치 등은 전기분야와 인터페이스 협의하여 설치하여야 한다.

(1) 제어장치

(a) 제어 패널의 구성

제어 패널은 마이콤 모듈(메인 모듈, 입출력 모듈, 표시 및 조작 키 모듈), 안정적인 전원을 공급하기 위한 전원 공급 장치와 기타 제어를 수행하거나 안전을 확보하기 위한 차단기, 전자 접촉기, 제어용 릴레이 등으로 구성 되어야 한다.

(b) 메인 모듈

고성능 마이크로프로세서를 적용하여 기계 장치에 최적화 된 제어 기능을 수행하며, A/D(아날로그/디지털) 변환기는 각종 온도 센서의 값을 실시간으로 계측하여 화면에 표시하거나 제어에 적용한다.

또한 원격 감시 제어를 지원하기 위한 RS-485/232C 통신 포트가 표준으로 내장되어 있어 간단한 조작을 통하여 RS-485 또는 RS-232C중에서 선택하여 사용할 수 있도록 함으로써 고객의 빌딩 자동화에 용이하게 대응할 수 있도록 한다.

(c) 표시 및 조작 키 모듈

표시 및 조작 키 모듈은 각종 운전 데이터 및 기계 운전에 필요한 설정 값, 이상 데이터를 문자로 표시하는 표시부와 각종 데이터를 입력하거나 메뉴를 선택하는 키(Key) 입력부, 그리고 기계의 운전중 중요한 기계 운전/정지 상태, 이상 발생 상태,

표시부는 LED 램프 표시부 또는 터치스크린으로 구성되어야 한다. 특히 운전원이 운전시 자주 사용하는 조작기기에 대해서는 직접 키를 사용하여 조작하도록 하고 기타 조작은 메뉴를 선택하여 조작하도록 함으로써 운전원의 편의성을 향상시켜야 한다. 조작키(터치스크린형식 제외)는 메뉴 조작키와 운전정지키로 구성하여야 한다.

또한 표시부에서는 운전상태(온도, 주변기기의 운전/정지 및 저장)를 한글, 영문을 선택하여 표시할 수 있도록 하여 운전원의 운전 편의성을 도모하여야 한다.

(d) 입·출력 모듈

입·출력 모듈은 각종 스위치의 동작 상태를 확인하는 디지털 입력부와 기계의 운전을 제어하기 위한 디지털 출력부로 구성하여야 한다.

또한 입·출력부는 각종 노이즈를 차단하기 위한 포토 커플러를 장착하고, 통신에 의하여 모든 데이터를 메인 모듈과 송·수신하도록 하여 일반 케이블의 데이터 송수신시에 발생하는 전자파에 의한 오동작을 방지함으로써 고도의 신뢰성을 확보하도록 하여야 한다.

(e) 설비 자동제어 시스템과 연동을 위한 접점을 제공하여 시스템 프로그램에 따라 동작하도록 하여야 한다.

3.2.8 안전장치

- (1) 역상, 결상, 과전류에 대한 2중 보호 장치를 내장하여 외부 전기 충격에 대한 완벽한 압축기 보호 기능을 탑재한다.
- (2) 냉수 및 냉각수 안전장치
 - (a) 냉수 펌프 Interlock 접점
 - (b) 냉각수 펌프 Interlock 접점
 - (c) 냉수/냉각수 Flow 스위치: 냉수/냉각수 유량 50%이하
 - (d) 냉수 온도(저): 냉수출구온도 2.9℃ 이하
 - (e) 증발기 냉매온도(저): 냉매온도 1.5℃ 이하
- (3) 냉수, 냉각수 펌프의 운전·정지 신호 및 인터록 접점은 냉동기 동과사고 및 안전사고를 방지할 수 있는 매우 중요한 안전장치이므로 반드시 냉동기와 냉수 펌프, 냉각수 펌프를 연동하여 운전 할 수 있도록 결선하여야 한다.
- (4) 냉동기 보호 장치
 - (a) 증발기 이상 저압 발생시, 냉동기를 보호하기 위한 저압 센서
 - (b) 응축기 이상 고압 발생시, 냉동기를 보호하기 위한 고압 센서
 - (c) 오일 차압 이상 시, 압축기를 보호하기 위한 오일 차압 스위치
 - (d) 오일량 이상 시, 압축기를 보호하기 위한 오일 레벨 스위치
 - (e) 냉수 유량 이상 시, 냉동기를 보호하기 위한 냉수 Flow switch
 - (f) 냉각수 유량 이상 시, 냉동기를 보호하기 위한 냉각수 Flow switch
 - (g) 냉수 입/출구 온도 이상 시, 냉동기를 보호하기 위한 냉수 입·출구 온도 센서

- (h) 냉각수 입/출구 온도 이상 시, 냉동기를 보호하기 위한 냉각수 입·출구 온도 센서
- (i) 토출 온도 이상 고온 발생 시, 냉동기 과열 보호를 위한 압축기 출구 온도 센서
- (j) 과전류 보호를 위한 보호 계전기
- (5) 모터/압축기 보호장치
 - (a) 역상/결상 보호용 Relay
 - (b) 모터 권선온도 감시 온도 스위치
 - (c) 압축기 토출 온도 감시 온도 센서
- (6) 독립된 두 개의 회로를 가진 시스템으로 한 사이클이 고장 시에도 냉동기는 정상적으로 운전이 가능하여야 한다.

3.3 성능 및 결모양

- 3.3.1 제품의 성능평가는 KS 또는 AHRI(Air Conditioning, Heating And Refrigeration Institute) Standard 550-590/551-591 표준을 준수하여 성능을 평가하여야 한다.
- 3.3.2 압력용기는 KGS Code(고압가스안전관리법) 또는 ASME(American Society Mechanical Engineers) SEC.VIII(선택사양)에 준하여 설계 및 제작 하고 검사하며, 관련 공인 기관의 인증을 받아야 한다.
- 3.3.3 냉매는 오존층 파괴지수(ODP) 0 인 친환경 냉매 R-134a를 적용하여야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검 사

4.1.1 검사의 분류

- (1) 결모양 검사
승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.
- (2) 치수 검사
승인도면에 의한다.
- (3) 부품 검사
승인도면에 의한다.

4.2 시 험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 공장시험
- (2) 현장설치 후 시험

4.2.2 시험 방법

(1) 성능시험

- ① 냉동기는 성능시험을 실시하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- ② 고압가스 안전관리법에 적용되는 냉동기는 관계법규가 정하는 바에 따르며, 한국가스안전공사의 각종 시험에 합격한 것으로 한다.

(2) 소음 및 진동

소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 실시한다.

4.3 검사방식과 수준

4.3.1 검사 방식

(1) 외관검사

유해한 흠이 없고 상태가 양호하여야 한다.

(2) 기능검사

기능검사를 시행하여 이상이 없고 제어작용이 원활하여야 한다.

4.3.2 검사 수준

납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.

5. 품질보증

5.1 물품의 품질보증기간은 공사계약 일반조건에 따른다.

5.2 물품은 KS, ISO9001:2000 또는 ISO9001:2008인증을 획득한 회사 제품이나 동등 이상의 품질 인증을 받은 회사 제품이어야 한다.

5.3 이 기간 내에 발생한 설계, 재료 및 제작 불량 등에 의한 고장에 대하여는 계약자가 모든 책임을 지며, 사용자가 지정하는 기일 내에 무상으로 수리(개조) 또는 교체하여야 한다.

5.4 설치 완료 후, 발주자가 지정한 장소에서 사용자 교육을 실시하고 동시에 납품 후 A/S에 대한 상세 방안을 제시하여야 한다. 사용자 교육에는 장비 설치, 장비 작동 및 장비 시험가동을 포함하여야 한다.

6. 표시 및 포장

6.1 표시

냉동기에는 필요한 사항이 기재된 명판을 잘 보이는 곳에 견고하게 부착하여야 한다.

6.2 포장

냉동기는 지정 장소에 설치되어 운전 상태로 하고, 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손 될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

6.3 기타 필요한 사항

6.3.1 냉동기 제작 전에 제작에 관한 모든 사항을 발주처에 제출하여 승인을 득한 후 제작하며, 본 규격서에 표기되지 않는 사항에 대하여는 발주처와 협의하여 승인을 득한 후 시행한다.

6.3.2 장비 하부기초에 방진장치를 설치하여야 한다.