	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>공기조화기</b></p> <p>Air Handling Unit</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 설치되는 공기조화기의 제작·설치에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.
- (3) 거주공간의 온도, 습도, 환기 및 청정도 등을 공조공간의 요구조건에 맞게 조절하여 공기를 공급하는 공기조화기에 적용한다.

### 1.2 분 류

공기조화기

## 2. 인용표준

2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

2.2 에너지이용 합리화 추진 지침

2.3 도시철도 건설규칙

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

- 3.1.1 공기조화기에 사용되는 재료는 KS 규격품 또는 동등이상의 재료를 사용하여야 하며, 주요부분의 재료는 아래와 같다.

품 명	재 료
케 이 싱	- SGHC OUT/IN t2.0 / 10.8ROLL FORMING PANEL 동등품 이상 - 1.6T 이상의 칼라강판 또는 동등품 이상
베이스 및 프레임	SS400, 바닥판(STS304 t1.5), 드레인판하부(Glass Wool 보온 후 t0.8 이상 아연도판) 동등품 이상
주 축	SM45C(0.45% 탄소 함유)
냉,온수코일	동관 + Al Fin

### 3.1.2 구성품

- (1) 송풍기(FAN)
- (2) 전동기 및 전동장치(MOTOR & EQUIPMENT)
- (3) 냉각 코일 및 히팅 코일(COOLING & HEATING COIL)
- (4) 댐퍼(AIR TIGHT DAMPER)
- (5) 공기 여과기(AIR FILTER)
- (6) 케이스 및 보온(CASE & INSULATION)
- (7) 베이스(BASE)
- (8) 후레임(FRAME)
- (9) 응축수받이(DRAIN PAN)
- (10) 방진 장치(ISOLATOR)
- (11) 가습기(HUMIDIFIER) - 냉난방공조기에 적용
- (12) 살균장치

### 3.2 형 태

#### 3.2.1 제원

구 분	규격 및 내용
용 도	공기조화용
기 타	공기여과기의 장착이 가능한 구조이어야 한다

### 3.3 제조 및 가공

#### 3.3.1 일반구조

- (1) 기기의 제작설치에 필요한 관련법규 및 제조업 허가 형식승인을 받은 업체에서 제작·설치 하여야 한다.
- (2) 기기에 필요한 모든 자재 및 부품은 KS 제품 또는 동등이상의 국산품을 사용하되, 국산제작이 불가능한 제품 또는 기기 구성상 필요한 부품은 수입품목을 사용하여 부품의 교환, 보수 및 점검이 용이하도록 한다.
- (3) 기기의 제작에 있어 중간제작 검사를 1회 이상 받아야 하며, 제작 완료시 감독관 입회하에 외관 및 성능검사를 시행한 후 현장 설치하며 기기를 현장 설치완료 후 성능시험을 감독원 입회하에 하여야 하며, 기기에 대한 기술 지도를 하여야 한다.
- (4) 본 시설은 공조시설에 사용되는 것으로 본 규격서에 명기하지 않은 사항은 국토교통부 표준규격에 준하며 품질보증 및 사후관리를 위하여 ISO 9001 및 ISO 14001 인증을 받은 회사의 제품으로써 감독관에 사전승인을 득한 후 제작하며 기기의 제작 납품후 건물 준공시까지 관리하고, 그 이후 2년간 제품의 성능 및 하자에 관하여 보증한다.

- (5) 본 규격에서 정하는 사양의 공기조화기는 소정의 냉·난방 용량, 풍량, 정압에서 최적의 상태로 운전되고, 운전시 진동 및 소음이 최소화되도록 제작되어야 하며, 관련도면을 참고하되 유지관리, 설치공간 등을 고려하여 제작·설치하여야 한다.
- (6) 공기조화기는 부하의 특성에 맞게 운영될 수 있도록 관련 시설과의 연동운전 및 중앙집중식 자동제어시스템과의 자동운전이 원활히 이루어질 수 있도록 시스템을 구성하여야 하며, 자동제어에 필요한 접점을 제공하여야 한다.
- (7) 공기조화기는 유지보수 운전 및 일일점검이 용이하고 외관이 미려하도록 제작하여야 하며, 먼지, 습기, 누전 등에 대한 대책이 고려되어야 한다.
- (8) Pre-filter, Medium filter의 설치가 가능한 공간 등 인터페이스사항 및 공기조화기 하부 배수관을 반영하여 제작하여야 한다.

### 3.3.2 송풍기(FAN)

- (1) 공조용으로 사용되는 송풍기는 정적평형과 동적평형이 우수하여야 하고, 송풍기의 전압효율은 익형 75% 이상, 다익형 60% 이상의 효율로 운전되도록 제작하여야 한다.  
제연겸용 공조기일 경우에는 화재 발생 시 제연기능을 할 수 있도록 도시철도건설규칙 및 소방관련 법규를 만족하는 성능을 갖추어야 한다.
- (2) 본체(Casing)
  - (a) 본체는 강판재로 일반구조용 압연강재(KS D 3503), 냉간압연강판(KS D 3512) 또는 열간압연강판(KS D 3502)을 사용하며, 임펠러에서 토출되는 공기의 흐름이 저항을 받지 않고 유도될 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
  - (b) 케이싱과 임펠러는 일정한 간극이 유지되도록 하며 본체의 기내 청소 및 점검이 용이하도록 점검구를 설치하여야 한다.
  - (c) 측판, 배판 및 프레임의 돌출부는 최소한으로 하고, 날카로운 부분이 없도록 라운딩 처리를 하여야 한다.
  - (d) 송풍기 내의 배수처리를 위하여 케이싱 하단부에 소켓을 설치한다.
- (3) 흡입구는 공기가 균일하고 원활하게 임펠러에 유입되도록 벨 마우스(Bell Mouth)를 기계적인 방법으로 롤링하여 진원 및 곡선이 되도록 제작하여야 한다.
- (4) 임펠러(Impeller)
  - (a) 임펠러는 다수의 날개가 주판과 측판에 견고하게 연속용접 이음으로하여 변형이 되지 않도록 견고하게 제작한다.
  - (b) 임펠러는 운전시 변형이 생기지 않도록 충분한 강도를 유지하기 위하여 임펠러 측면판 양 끝을 기계적으로 절곡, 보강한다.
  - (c) 임펠러 각각의 깃은 정밀도가 높은 레이저 가공으로 균일한 곡면이 되도록 가공하여 정적 및 동적 평형을 이루어 진동 및 소음이 최소화되도록 제작하여야 한다.
- (5) 주축(Shaft)
  - (a) 주축의 재질은 기계구조용강재 SM45C(KS D 3752)로 제작하여야 한다.
  - (b) 주축의 직경은 위험속도가 사용 최대 회전속도의 1.3배 이상이 되도록 제작 설치하

여야 한다.

(6) 베어링(Bearing)

- (a) 베어링 사양은 테이퍼 아답타형 자동 조심형 로울러 베어링 또는 깊은 홈 볼 베어링을 저속 또는 고속회전에 따라 적정 선택하여 설치하여야 한다.
- (b) 베어링은 보강된 케이싱 또는 베어링대 위에 볼트로 견고히 부착하여 임펠러의 회전력에 의한 진동이 발생되지 않는 구조로 설치하여야 한다.
- (c) 베어링에는 그리스 주입기(축전지 내장형)를 베어링 근접부에 설치하고, 베어링에 공급된 윤활유가 누출되지 않도록 축봉장치를 하여야 한다.

(7) 벨트 및 벨트 풀리(Pulley)

- (a) V 벨트의 속도는 25 m/sec 이하를 기준으로 한다.
  - (b) 벨트 풀리 홈부의 형상은 KS D 1403(V-벨트 풀리의 홈 모양)에 따르며 홈부의 정밀도를 높여 벨트가 손상되지 않도록 하고, 동적평형을 이루어 구동시 진동이 없도록 제작하여야 한다.
  - (c) 모터베이스는 주변온도 및 운전중 V벨트의 마모 및 운전중 온도 상승으로 늘어날 시 동시에 자동으로 Tension이 자동으로 조정되어야 한다.
- (8) 벨트 카바는 외부에서 운전 상태를 확인할 수 있고, 벨트 장력조절이 용이하며, 안전사고를 방지할 수 있는 구조로 제작 설치하며 도장 색상은 노란색이며 회전방향을 표시하여야 한다.

### 3.3.3 전동기 및 전동장치(MOTOR & EQUIPMENT)

- (1) 전동기(전폐형)는 KS품의 고효율 모터로서(2018. 10. 01 이후 프리미엄), H종 절연등급에 B급 온도상승을 만족하는 유도전동기를 사용하며 전동기는 케이싱 외부에 설치하여야 한다.
- (2) 전동기 치수는 KS C 4206(저압 3상 유도전동기)에 의한다.
- (3) 인출선은 특히 지정하지 않는 한 구동부 쪽에서 전동기 원편에 배치하고, 접지단자를 각각의 전동기에 설치하여야 한다.
- (4) 모터의 전원연결부 단자연결구는 전기공사 케이블에 의해 조정해주어야 한다
- (5) Materials
  - (a) Housing : SS400
  - (b) Wheel : SS400
  - (c) Shaft : SM45C
  - (d) Hub: GC200
  - (e) Pulley: GC200
  - (f) 도장 작업 전 철재류는 녹과 이물질을 완벽히 제거 후 도장 작업을 실시하여야 한다.
- (6) 도장은 에폭시를 실시한다.
- (7) 도장 마감 색상 : 흑색(무광)

### 3.3.4 냉각 코일 및 히팅 코일(COOLING & HEATING COIL)

- (1) 열교환기에 사용하는 동관은 순도 99.9%이상, 외경 5/8" (15.88 mm), 두께 0.5 mm이상의 이음매 없는 고순도 인탈산 동관을 사용하여 사용압력에 충분히 견딜 수 있도록 제작하여야 한다.
- (2) 알루미늄 핀은 0.14 mm의 와플 플레이트로 제작하며 Fin Pitch는 3.5 mm 이내로 하며 공기 유동을 방해하는 찌그러짐이 없어야 하며 고속 핀프레스로 가공하여 동관을 삽입 후 기계적인 방법으로 확관하여 핀과 동관을 밀착시켜 열전도율 및 열전달을 향상 시킨다.
- (3) 헤더(Header)는 사용압력의 1.5배 이상에서도 안전한 규격의 L-타입 동관으로 제작하며, 상부에는 15A 공기빼기 밸브를 설치하고, 헤더 하부에는 순환수를 배출할 수 있는 15A 소켓과 플러그(Plug)를 부착한 구조로 제작하여야 한다.
- (4) 성능은 규정된 사양을 만족하고 계산 열수에 10%이상의 여유를 두어 물때 등에 의한 성능 열화를 고려하여야 하고 최소 2열 이상으로 한다.
- (5) Coil의 정면 풍속은 규정된 사양 이하가 되도록 Pass 및 길이를 계산하여 설계, 제작하고, Pass는 최대 44Pass를 초과하지 않도록 한다.
- (6) 핀은 Coil 통과 공기의 By-pass가 최소화될 수 있는 Waffle Type으로 1열 기준 33 mm 이상, Tube Pitch 38.1 mm 이하로 제작하여야 한다.
- (7) 열교환관과 핀은 열전도율을 높이기 위하여 기계 확관으로 완전히 밀착되도록 한다.
- (8) Coil이 2단 이상 설치될 경우 상단 Coil 하부에 Drain Pan을 설치하여 상단에서 발생한 응축수가 하단 Coil로 흘러 내려 능력 저하가 발생되지 않는 구조이어야 한다.
- (9) 코일의 각 열을 연결시키는 U-벤드(Bend)는 99.9%이상의 고순도 동관을 사용하여야 하며, 은납용접봉으로 브레이징(Brazing)하여 순환수의 저항을 최소화할 수 있도록 제작하여야 한다.
- (10) 코일의 길이가 1,500 mm상인 경우는 중간 보강판을 사용하여 동관 및 알루미늄 핀의 변형을 방지하여야 한다.
- (11) 코일의 동관 배열은 38(단) × 32(열) 배열 기준으로 제작하여야하나 코일성능 향상을 위해 발주처와 협의하여 변경 가능하다.
- (12) 관내 유속에 따라 Single 또는 Double Circuit로 제작하며 유속은 1.5 m/sec이하가 되도록 제작하여야 한다.
- (13) 코일의 통과 풍속은 2.5 m/sec를 기준으로 제작하여야 한다.
- (14) 코일의 응결수는 비산이 되지 않는 구조로 제작하여야 한다.
- (15) 헤더 및 배관은 동 파이프(Copper Pipe)로 제작하여야 한다.
- (16) 코일 프레임용 상·하 측판은 2.0t 이상의 아연도강판(KS D 3506)을 사용하여 견고하게 제작하여야 한다.
- (17) 코일은 제작 완료 후 운반 설치 시에 관내에 이물질 등이 유입되지 않도록 밀봉하여 반출하여야 한다.
- (18) 알루미늄 핀의 손상을 방지하기 위하여 코일의 핀 측면에 보호판을 부착하여야 한다.
- (19) 동절기에 코일이 동파되지 않도록 동파방지장치를 하여야 한다.

- (20) 코일 모든 U-Bend에는 Coilcare Cap을 부착하여 코일 동결시 코일내의 압력이 일정한 계에 도달하면 CAP이 파열되어 코일내부의 압력을 떨어뜨려 코일을 동파로부터 보호할 수 있어야 한다.

### 3.3.5 댐 퍼(AIR TIGHT DAMPER)

- (1) 통과 풍속이 7 m/sec이하가 되도록하여, 진동과 소음이 발생하지 않도록 설계·제작하여야 한다.
- (2) 댐퍼 날개의 회전방향은 대향류형(Opposite type)으로 한다.
- (3) 댐퍼는 AMCA 511 시험인증 절차에 따른 AMCA 성능 인증을 요건을 준수하며 압력, 손실 및 누설량에 따라 AMCA SEAL 사용 승인제품으로 차압 100 mmH<sub>2</sub>O에서 CLASS-1 이어야 한다.
- (4) 댐퍼는 공기 누설량이 적으며 기기 압력대비 댐퍼의 압력 손실비에 관계없이 댐퍼의 열림 개도율에 비례하여 풍량이 조절되도록 설계 제작하여야 한다.
- (5) 댐퍼의 재질은 KS 규격품 동등 품질이상이거나 내구성, 내식성이 우수한 AL압출품 및 STS 304로 제작한다.
- (6) 댐퍼 날개는 외관이 미려한 AL을 Airfoil 압축성형하여 사용하고 충분한 강도를 갖도록 1.0t 이상의 Double skin으로 제작하며, 날개 끝단부에는 압출품 Rubber를 부착하여 에어타이트(Air Tight = AMCA 성능인증)가 될 수 있도록 하고, 축간거리는 100 mm이하, 날개의 길이는 1,000 mm이내로 제작하여 작동에 무리가 없도록 설계 제작하여야 한다.
- (7) 댐퍼는 자동운전용작동기(Motor Actuator)를 연결할 수 있는 Ø12 × 150L 로드(Rod)와 수동 댐퍼핸들을 부착하여야 한다.
- (8) 댐퍼 프레임에는 댐퍼의 열림과 닫힘을 알 수 있도록 표시판을 부착하여야 한다.
- (9) 댐퍼 프레임은 2.0t 이상의 알루미늄을 사용 제작하여야 한다.
- (10) 날개는 Airfoil 형상으로 공기의 흐름을 원활하게 하고 양 끝 단에는 P1300 재질의 패킹을 취부하여 댐퍼가 Close시 공기의 누설이 없어야 한다.
- (11) 날개는 100% Open시에 높은 공간율을 가지면서 공기 역학적으로 Pressure Down을 줄일수 있도록 공기 유동방향과 평행에 가깝게 열리도록 제작하여야 한다.
- (12) 제연점용으로 사용되는 환기댐퍼는 화재안전기준 및 도시철도건설규칙의 관련 기준을 만족하여야 한다
- (13) 댐퍼 모터는 설비 자동제어 시스템과 연동을 위한 점점을 제공하여 시스템 프로그램에 따라 동작하는 전용 전동조작기를 사용한다.
- (14) 제연설비와 관계된 댐퍼 모터의 구동시간은 20초 이내이어야 한다.

### 3.3.6 공기 여과기(AIR FILTER)

#### (1) Pre-Filter

- (a) 본 공조기에 사용되는 Filter는 다음과 같은 구조와 성능을 구비하여야 한다.

- ① Type : Cassette Type
- ② 집진성능 : AFI 85% 이상
- ③ 압력손실 : 초기 7 mmAq이하 / 말기 15 mmAq이하
- (b) Filter의 여재는 충분한 인장강도를 가지는 구조와 재질을 사용하며 난연성 여재를 사용한다.
- (c) Filter는 포집된 먼지가 재비산하지 않는 구조로 한다.
- (d) Filter여재는 곰팡이, 박테리아의 성장을 억제할 수 있는 재질을 사용한다.
- (e) Filter frame은 t1.0 이상의 Al 재질을 사용한다.
- (f) Metallic Net 과 Support Guide는 말기 압력에도 변형이 생기지 않도록 충분한 강도로 제작하여야 한다.
- (g) Filter는 100℃ 이하에서 사용 가능하여야 한다.
- (2) Medium Filter
  - (a) 본 공조기에 사용되는 Filter는 다음과 같은 구조와 성능을 구비하여야 한다.
    - ① Type : Cassette Type
    - ② 집진성능 : NBS 85% 이상
  - (b) Filter의 여재는 충분한 인장강도를 가지는 구조와 재질을 사용하여야 하며 난연성 여재를 사용하여야 한다.
  - (c) Filter는 포집된 먼지가 재비산하지 않는 구조이어야 한다.
  - (d) Filter의 여재는 Glass Wool재질의 여재를 사용하여야 하며 Filter Frame은 Galvanized Steel t0.5 이상을 사용하여야 한다.
  - (f) Filter의 Separator는 35  $\mu$ m 이상의 AL 재질을 사용하며 Polyurethane 재질의 실란트를 사용하여 확실히 코킹 처리한다.
  - (g) Filter의 초기 정압 손실은 17 mmAq 이하이고 말기 정압 손실은 30 mmAq 이하이어야 한다.
  - (h) Filter는 100℃ 이하의 온도와 95%RH이하의 습도에서 사용이 가능하여야 한다.
- (3) Filter Holding Frame
  - (a) Filter Holding Frame은 SGHC t1.6를 사용하여 사각형의 Frame을 제작하고, 고정용 철물을 이용하여 Filter를 고정할 수 있는 구조이어야 한다.
  - (b) Holding Frame은 상호 조립용 Bolt Hole에 Bolt를 이용하여 조립한 후 Joint Line은 실란트를 이용하여 코킹 처리한다.

### 3.3.7 베이스(BASE)

- (1) 베이스는 용접식으로 형강(KS D 3503) - 100 × 50 × 5.0t 이상을 사용하여 제작하며, 기기의 하중에 충분히 견딜 수 있도록 제작하여야 하고 대용량의 경우 베이스를 등분시켜 운반 및 반입이 용이하도록 제작하여야 한다.
- (2) 하부베이스의 도장은 에폭시도료로 2회 이상 도포하며 도막의 두께는 40  $\mu$ m이상이며 마감색상은 검정색으로 하여야 한다.

- (3) 베이스 하부는 20 mm이상 두께의 Glass Wool 또는 아티론 보온재로 충분한 단열성능을 갖도록 하여 외부에 결로가 발생되지 않도록 하여야 한다.

### 3.3.8 프레임(FRAME)

- (1) 프레임은 특수 피막처리된 알루미늄 압출 프로파일(Profile)을 사용하며, 프레임 코너의 연결은 강화 플라스틱으로 사출 성형된 코너 피스(Corner Piece)를 사용하여 별도의 용접이나 체결기구 없이 쉽게 분해 및 조립이 가능하도록 제작하여야 한다.
- (2) 하부 베이스는 견고한 구조로서 기기의 운전하중에 충분히 견딜 수 있도록 하부에 보강 프레임용 압연강재로서 충분히 보강하여야 한다.
- (3) 기기 내부 체결용 자재는 부식방지를 위하여 반드시 아연도금된 것을 사용하여야 한다.
- (4) 현장 설치 작업시 부득이 절단 용접 작업시는 도장 또는 도금된 부위의 손상을 보완하여 부식이 되지 않도록 하여야 한다.
- (5) 알루미늄 프로파일은 폭 70 mm, 두께 2 mm이상으로서 압출 성형되어진 프로파일 형태로 외관이 미려하고 모서리에 의한 안전사고의 위험이 없도록 제작 설치되어야 한다.
- (6) 프레임의 모든 부위는 완전조립형으로서 일체 용접을 하지 않는 구조로, 도장도 전혀 하지 않는 알루미늄 구조이어야 한다.
- (7) 알루미늄 프레임과 코너 피스와의 조립은 끼워맞춤식으로 제작하며, 별도의 도구가 필요없이 신속하고 편리하게 조립할 수 있도록 제작하여야 한다.
- (8) 외곽 프레임과의 연결을 임의의 위치에서 선정할 수 있도록 파티션분할이나 케이싱판넬의 보강위치를 편리한 곳에서 선택할 수 있도록 제작하여야 한다.
- (9) 프레임의 외곽선은 라운드 타입으로 제작하여 외관이 미려하고 견고하도록 제작하여야 한다.
- (10) 프레임과 판넬 사이의 틈새는 조립 완료 후 실리콘 처리하여 충격흡수 및 공기누수를 방지하여야 한다.

### 3.3.9 가습기(EVAPORATIVE HUMIDIFIER)(LED램프 포함)- 냉난방공조기에 적용

- (1) 케이싱의 재질은 STS 304로 제작되어야 하며, 수분에 의한 부식이 일어나지 않도록 하고 외관을 미려하게 한다.
- (2) 급수 배관장치는 스트레이너, 전자밸브, 스톱밸브, 정유량 밸브로 구성되며 스트레이너는 80 Mesh의 Y형타입 이어야 하며, 전자밸브는 직동식 2Port Valve(단상, 220V, 60 Hz, 5.7 W - 6.7 W)로 Normal Close 타입이어야 한다.
- (3) 급수장치를 통과한 물을 가습 엘레먼트에 효과적으로 살수 분배하기 위한 장치로 상부 토출형이며 살수Cover와 함께 구성하며, 유지보수를 위하여 카세트화 하여야 하고 급수는 분배장치에 의해 분산패드를 통하여 가습 엘레먼트에 공급되도록 한다.
- (4) 기화기



- (a) 물분배함, Frame, 가습 엘레먼트 등으로 구성되며 물분배함은 가습 엘레먼트의 상부에 동일재질로 제작하여 물을 가습 엘레먼트의 상부로부터 하부로 균일하게 분배할 수 되도록하고 가습 엘레먼트의 재질은 Glass Fiber골재로서 가열내화 소성한 고분자 복합재이며 가습 엘레먼트의 수명증대, 이끼(Algae)나 미네랄(Mineral)의 번식을 방지, 인체에 무해함을 위하여 특수하게 세라믹 코팅 처리된 제품이어야 하며 불연성이고 내수강도와 부식강도가 우수한 제품으로 모양은 파형으로 성형하여 상향 각 75℃, 하향 각 45℃로 제작하여 포화 효율이 극대화 되도록 한다.
- (b) 가습 엘레먼트는 UL 900, Class II 등급을 받은 제품이어야 한다.
- (5) 가습풍량을 제외한 By-Pass 풍량에 대해 가습 엘레먼트와 같은 정압을 가진 정정압판을 설치 가습 효율을 극대화하여야 한다. 정정압판 재질은 SUS 304로 한다.
- (6) 물이 외부로 흐르지 않도록 제작되어야 하며 공기조화기의 하부 Drain Pan에 적절히 유입되도록 한다.
- (7) 기 타
  - (a) 사용조건으로는 기화기에 통과되는 공기의 온도는 2 - 60℃이며 급수관으로 공급되는 물의 사용온도는 2 - 40℃ 이어야 하며 급수의 사용압력은 0.5 - 7.5 kg/cm<sup>2</sup>가 되도록 하고 급수 수질은 시수 또는 동등한 수질의 물이어야 한다.
  - (b) 가습기 규격은 공조기 Coil 규격에 맞추어 제작하여 보수·점검이 용이하도록 한다.
  - (c) 가습 엘레먼트의 수명은 5 - 10년으로 한다.

### 3.3.10 응축수 받이(DRAIN PAN)

- (1) 응축수 받이는 응결수의 양을 충분히 수용 배수시키고, 부식을 방지할 수 있도록 두께 1.5t의 스테인리스판으로 제작하며, 드레인 소켓을 부착하여 배수관과 연결이 용이하도록 제작하여야 한다.
- (2) 응축수 받이 하부에 두께 25t의 보온재를 부착하여 열손실과 결로를 방지한다. 운반이나 운전 중에 진동에 의해 보온재가 탈락되지 않는 구조로 부착한다.
- (3) 응축수 받이는 배수가 잘 되도록 배수구 측으로 경사를 주며, 배수구 소켓은 응축수의 잔류를 방지하도록 최하단에 설치하여야 한다.
- (4) 응축수의 비산에 대비하여 코일로부터 공기흐름 방향으로 400 mm이상 크게 제작하여야 한다.

### 3.3.11 방진 장치(ISOLATOR)

- (1) 방진장치는 반폐형 스프링방진기를 설치하여야 한다.
- (2) 스프링방진기의 스프링 정적변위(deflection)는 설치위치에 적합한 사양으로 선정하고, 최대 허용범위 내에서 변위가 발생하여야 한다.
- (3) 방진기의 설치는 송풍기 또는 모타 베이스 하부의 적당한 위치에 설치하고, 진동을 최대한 흡수하도록 충분한 부하계산을 하여 선정하여야 한다.

### 3.3.12 도장은 정전식 분체도장으로 하여야 한다.

#### (1) 전처리

금속도장 부위를 분체도장 전 모든 형강류에 Sanding 또는 Shot blast 실시하여 피도물의 표면을 이물질 등이 없도록 깨끗이 하여야 하며 상도 중도 하도 각 1회씩 실시하여야 한다.(Sanding & Shot blast 표면처리는 Sa 2.5 등급 이상)

(2) Sanding 또는 Shot blast을 할 수 없는 철재류는 시너를 사용하여 부착된 오일등을 완벽제거후 상도 중도 하도 각 1회씩 실시하여야 한다.

(3) STS재 또는 합금류를 제외한 부식성 재질은 Epoxy계 또는 Polyurethane계열 도료로 마감하여야 하며 외부에 설치되는 도장은 열화성이 우수한 Polyurethane 계열의 도료를 도포하여 내구성을 향상시킬 수 있는 구조이어야 한다.

(4) 건조 : 도장 완료후 열풍건조 방식의 건조터널을 사용하여 건조하여야 한다.

### 3.3.13 살균장치

#### (1) 일반사항

##### (a) 제 원

① 장비명 : UVC Lamp

② UVC Output : 30~50  $\mu\text{W} / \text{cm}^2$  at 1W

③ 사용전압 : 220 V / 1 $\phi$  / 60Hz

④ Lamp 수명 : 8,000~10,000 시간

##### (b) 효 과

AHU 등의 HVAC System에서 각종 곰팡이, 세균, 바이러스 및 휘발성 유기화합물(VOC)등을 살균 및 제거함으로써 실내공기의 질을 개선하며, 에너지절감 효과가 있고, 오존( $\text{O}_3$ )이 발생하지 않아야 한다.

##### (c) 장 비

전기적 장치를 통하여 자외선 중 살균력이 가장 강한 253.7nm의 파장을 다량 방출하여, HVAC System 내부를 통과하는 공기를 살균시키기 위한 장치로서 자외선 방출장치(LAMP), 전원장치(Control Box 전자식안정기 등), 자외선 측정장치(UVC Radiometer)로 나뉜다.

#### (2) 장치구성

##### (a) 재 질

① Lamp : 경화유리 / 특수석영

② 전자식안정기 Case : Steel(도장) & STS 304 & Aluminum

③ Control Box : Steel (CR) 분체도장 (옥외 설치 시에는 STS 304)

##### (b) 제작규격

① Lamp의 좌우 절연지지대는 방수 및 절연이 가능한 재질이어야 한다.

- ② Lamp의 좌우 전극부에 분진 및 유수분이 침투하지 않도록 특수 제작한 커버를 씌워야 한다.(분진침투로 인한 출력감소 및 유수분 침투로 인한 누전 등의 사고예방)
- ③ 전자식안정기는 UVC Lamp가 최대한의 성능을 발휘할 수 있도록 정격 용량으로 제작되어야 한다.
- ④ UVC Lamp와 안정기는 품질보증을 위하여 전기적 안정성을 보증하는 UL인증을 획득한 제품이어야 한다.
- ⑤ 18℃ 부터 77℃ 의 온도조건, 100% 이하의 습도조건 및 5 m/s 이하의 풍속에서도 UVC Lamp를 적절하게 가동시킬 수 있어야 한다. 또한 필요한 경우 온도, 습도, 풍속 등의 사용조건에 대한 Test Data가 첨부되어야 한다.
- ⑥ 실온에서는 물론 냉각기류에서도 평소보다 2~5배 출력이 강하게 방사되어 계절과 HVAC System 내부의 환경변화에 상관없이 코일의 바이오막제거 및 살균효과를 극대화하여 유지하여야 한다.
- ⑦ 전원장치를 운전하는 Control Box는 HVAC System 외부에 위치하여야 한다.
- ⑧ Control Box는 분체도장이 된 Steel로 제작되어야 하며, 실외에 부착되어질 경우에는 부식을 방지하기 위해 STS 304로 제작되어야 한다.
- ⑨ Control Box의 사용전원은 220V/1Ø/60Hz 이며, 내부에는 UVC Lamp의 출력을 측정하여 A/S 및 교체시기를 파악할 수 있도록 하는 UVC Radiometer를 부착하여야 한다.
- ⑩ UVC Radiometer는 아래와 같은 성능을 갖춘 제품이어야 한다.
  - ㄱ. 누적사용시간 표시 (시간단위)
  - ㄴ. 현재 출력량 백분율 표시
  - ㄷ. 현재 출력량 절대 값 표시
  - ㄹ. 최대사용시간도달 또는 초기출력량대비 50%이하 출력일 경우 중앙제어반으로 신호

(c) 설치

- ① UVC Lamp는 Coil 에 부착되는 각종 곰팡이, 세균(레지오넬라 등), 바이러스 등을 99% 살균하기 위하여 HVAC System의 냉각 Coil 후단부에 설치하여야 한다.
- ② HVAC System에 가습기가 설치되는 경우, Air Flow방향에서 Coil과 UVC Lamp를 지난지점에 설치되어야 한다.
- ③ 가습기의 분사거리를 감안하여 ‘최대분사거리 + 100 mm이상’ 의 거리만큼 UVC Lamp와 떨어진 지점에 설치하여야 한다.
- ④ UVC Lamp와 Coil과의 거리는 통상 300 mm로 하며, UVC Lamp의 Lamp는 냉각Coil을 바라보는 방향으로 설치되어야 한다.
- ⑤ 충분한 거리유지가 불가능할 경우에는, 가습기와 UVC Lamp의 자동제어 및 연동을 재검토하여 UVC Lamp의 가동 및 성능 유지에 하자가 없도록 하여야 한다.

3.3.14 EHP형 공기조화기 실외기(EHP 공기조화기에만 적용)

실외 열교환기, 압축기, 실외 송풍기, 실외 제어기등의 주요 부품과 어큐물레이터, 4방향 절환밸브, 전동 팽창밸브 등의 사이클 부품으로 구성되며, 실외기의 용량에 따라서 최대 4대의 실외기를 하나의 냉매배관으로 공기조화기와 연결이 가능하도록 하며, 진동

및 이상 소음을 발생하지 않는 구조이어야 하며, 분해와 조립이 용이하여야 한다.

#### 3.3.14.1 본 체(CASE)

- (1) 프레스물은 t0.8 ~ 2.0의 SECCP(전기아연도 강판)으로 부식 발생을 억제한다. 도장을 하지 않는 프레스물은 SGCC-M 재질을 사용한다. 굴곡모양 치수 및 두께에 대한 허용치는 KS D 3512에 준한다.
- (2) 실외기 운반 손잡이는 내열 ABS 프리스틱을 적용하며, 상부토출 실외기 상부 커버는 PP프라스틱을 적용한다.

#### 3.3.14.2 실외 열교환기

- (1) 다통로 CROSS FIN TUBE 식으로 순도 99.9 % 이상의 이음매 없는 인탈산 동관(KS D 5301) 또는 동등품 이상의 것을 사용하며, 휘어지지 않고 품질이 균일하고 사용상 결함이 없어야 한다. 치수의 허용오차와 인장시험 및 검사규격은 KS D 5522에 준한다.
- (2) FIN은 순도 99.5 % 이상의 t0.11인 알루미늄 항균 FIN을 사용하며, 소재의 표면은 양호하고 품질이 균일하여야 하고, KS D 6701에 준한 품질의 제품을 사용한다. FIN에는 코팅을 하여 내식성 및 열교환 효율을 향상시킨다.
- (3) 동관과 FIN은 충분한 열접촉 면적을 갖도록 동관을 확관하여 밀착시킨다.
- (4) FIN의 PITCH는 고르게 설치하며 1.2~1.7mm 내외로 한다.
- (5) 열교환기 조립 후 내압시험 63 kgf/cm<sup>2</sup>G, 기밀시험 42 kgf/cm<sup>2</sup>G 이상으로 실시하여 누수, 변형등 이상이 없어야 한다.
- (6) 냉·난방 사이클을 구성하는 핵심 부품으로서, 냉방 운전시 응축기로, 난방 운전시 증발기로 사용되어야 한다.

#### 3.3.14.3 실외 송풍기(FAN MOTOR)

- (1) 고품량 저소음의 4-BLADE 프로펠라 팬을 사용하며 실외 열교환에 필요한 충분한 풍량을 낼수 있어야 한다.
- (2) 프로펠라 팬은 소정의 회전수에서 충분한 강도를 가지며 정바란스 및 동바란스 시험을 하여야 하며, 정속 운전이 가능 하도록 한다.
- (3) 모터는 절연등급 E종으로서 구조 및 제반 특성은 KS C 4201~4206에 준한다.
- (4) 구동방식은 모터-팬 직결방식으로 한다.
- (5) 팬 회전수의 가변 정밀 제어가 가능하며 소비전력이 적은 모터를 적용하여 최적의 냉·난방 사이클을 구성할 수 있도록 풍량 제어가 가능하여야 한다.

#### 3.3.14.4 압축기

- (1) 압축용 냉매로 R410A를 사용한다.

- (2) 저압식 용량가변형 디지털 스크롤 압축기 및 정속 스크롤 압축기를 사용하여 부분부하 운전시 운전 용량을 조절하여 실내 부하에 대응하며 에너지 효율을 최적화 할 수 있도록 운전한다.
- (3) 윤활이 원활한 구조로 하며, 베이스에는 방진고무를 부착하여 진동과 소음을 방지한다.
- (4) 압축기 모터의 권선을 보호하기 위해 내부에 INTERNAL THERMO PROTECTOR를 부착한다.

#### 3.3.14.5 전동팽창밸브

- (1) 구동코일은 전압 DC 12V, 절연등급 E종, 내전압, 절연저항에 이상이 없도록 한다.
- (2) 조립 후 기밀시험(42 kgf/cm<sup>2</sup>G)을 실시하여 누수, 변형 등 이상이 없어야 한다.
- (3) 최고 작동 차압(입·출구 압력 차) 23 kg/cm<sup>2</sup> 이상의 운전이 없어야 한다.
- (4) 난방 운전 시 응축된 액 냉매를 저온 저압의 냉매로 팽창시켜 실외 열교환기로 보낸다.
- (5) 전동팽창밸브는 부하에 따라 스테핑 모터에 전기적 펄스 신호를 인가하여 개도를 조절함으로써 가장 적절한 냉매량을 선형적으로 제어할 수 있어야 한다.

#### 3.3.14.6 액분리기(ACCUMULATOR)

- (1) 재질은 SPPS38의 압력배관용 탄소강관을 사용하며 내부에 오일 리턴 홀이 있으며 오일 리턴홀 입구에는 SCREEN #100 부착하여 막힘을 방지한다.
- (2) 내압강도 시험 : 수압 33 kg/cm<sup>2</sup> 압력을 3분간 가했을 때 파괴가 없도록 한다.
- (3) 기밀시험 : 공압 22 kg/cm<sup>2</sup>G 로 실시하여 누설이 없어야 한다.

#### 3.3.14.7 보호장치

- (1) 고압스위치를 부착하여 압축기와 각 부품이 고장으로 인한 이상동작을 할 때에도 제품을 안전하게 보호하도록 한다.
- (2) FUSE등 보호 회로를 부착하여 과 전류시에 전장회로 부품을 보호 할 수 있어야 한다.
- (3) 고·저압 센서 및 각종 온도센서를 이용하여 정상범위 내의 적절한 냉난방 사이클을 유지하도록 제어한다.

#### 3.3.14.8 콘트롤 BOX 및 조작판

- (1) 콘트롤 BOX내 모든 전장품은 소정의 절연거리를 유지하여 부착하며 절연시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.
- (2) 모든 부품은 소정의 내전압 TEST에 이상이 없어야 한다.
- (3) 컨트롤 박스 및 조작판, 각 온도센서 및 압력센서에 사용되는 전선은 KS C 3391의 규격에 합격한 제품을 사용한다.

### 3.4 성능 및 결모양

#### 3.4.1 케이싱

- (1) 기계실에 반입하는데 지장이 없도록 분할 조립이 가능한 구조로 제작하여야 하며, 외측판의 패널은 2.0t 이상의 냉간압연강판(KS D 3512, 분체도장) 또는 동등 이상의 재질을 사용하여 조립과 해체가 용이하고, 내·외압을 충분히 견딜 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- (2) 내측판은 0.8t 이상의 아연도금강판(KS D 3506)을 사용하며 내측판의 보강에는 2.0t 이상의 냉간압연강판(KS D 3512)으로 하고, 바닥은 1.5t 이상의 스테인리스강판으로 마감한다.
- (3) 본체의 보온재는 Glass Wool 50mm(48K) 이상 또는 동등 이상의 효과와 효율을 내는 재질의 것 + 아연도금강판 0.6t 이상으로 제작하여야 한다.
- (4) 케이싱 패널의 보강은 내면에 1.6t 이상의 보강대를 설치하여 운전시 케이싱 패널의 떨림 현상을 방지하여야 한다.
- (5) 케이싱 패널을 조립할 때에는 알루미늄 프레임과 접촉면에 3t의 네오프렌(Neoprene) 팩킹을 삽입한 후  $\phi 6$  스크류볼트로 견고히 고정하여 공기의 누설이 없도록 제작하여야 한다.
- (6) 패널에는 내부점검 및 보수를 위한 점검구를 각 부분(좌, 우측)마다 600W×1200H의 크기로 1개씩 설치하여야 하며 내부에서 열려야 한다.
- (7) 공조기 내부 공간이 협소해 작업자가 점검구로 출입이 곤란한 경우나 코일 등 부품 전체를 교체할 필요가 있는 경우에는 패널전체가 외부에서 탈착이 가능하도록 제작하여야 한다.
- (8) 흡입구와 토출구는 덕트 설치 등 현장 여건에 맞도록 사전 조사하여 감독자와 협의 결정하여야 한다.
- (9) 케이싱의 패널은 베어링 교체 또는 각 기기의 점검 교체시 분해가 용이한 구조로 각 부분별 기능을 고려하여 제작 설치하여야 한다.
- (10) 공조기 내부에는 방수형 점검등을 설치하고, on-off 스위치는 점검문 옆에 설치하며 점검문 개폐시에는 자동으로 점등 및 소등이 되는 스위치를 별도로 설치하여야 한다.
- (11) 필터케이싱은 균일한 필터 면풍속이 확보될 수 있도록 제작하여야 한다.(면풍속 2.5 m/s)
- (12) COMMON COIL의 후단부에는 비산수를 차단하는 엘리미네이터를 설치하여야 한다.

### 4. 검사 및 시험

#### 4.1 검 사

##### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 결모양 검사
- (2) 치수 검사

### (3) 부품 검사

## 4.2 시 험

### 4.2.1 시험의 분류

#### 성능시험

### 4.2.2 시험의 방법

- (1) 송풍기 성능시험은 KS B 6311(송풍기의 시험 및 검사방법) 및 AMCA STD. 210에 의거 시험하고 아래표에 항목별 성능조건에 적합하여야 한다.
- (2) 모터의 성능시험은 KS 기준에 의하여 공인기관의 성능시험을 시행하여야 한다.
- (3) FAN의 성능은 국제공인기관인 AMCA에서 인증하고 인증증명인 AMCA SEAL을 부착하여야 한다.
- (4) 송풍기 공인기관 입회 검사 및 공인기관성적서 제출하여야 한다.
- (5) 고효율 인증 제품(2018. 10. 01 이후는 프리미엄)이어야 한다.
- (6) 냉각코일의 내압시험은 사용압력의 1.5배 이상의 압력으로 시행하여야 한다.
- (7) 기타 코일 냉각성능시험, 댐퍼 누설 시험, 기류 속도분포, 캔버스 내열성능, 코일통과 후 온도분포 등 감독원의 요구가 있을 경우 그 성능을 입증하여야 한다.

항 목		성 능 조 건
풍 량 (CMM, m <sup>3</sup> /min)		(1) KS B 6311의거 압력기준 풍량은 100%이상, 110%이하, 풍량 기준 압력은 100%이상, 106%이하 (2) AMCASTD.210의거 규정속도 및 압력기준 풍량은 ±2.5%이내
정 압(mmAq)		규정된 풍량 기준에서 압력은 100%이상, 106%이하
동 력 (HP, kW)		규정된 동력을 초과해서는 안되며, AMCA STD. 210의거 규정된 정압 기준에서 규정동력의 ±5%이내
소 음 (dB)		요구된 성능의 소음 기준치 이하이어야 하며, 기계 내부의 이상 소음이 없을 것(베어링 소음, 마찰음, 진동음)
진 동(μm, mm/s)		KS B 6311의거 회전상태의 진동 허용값을 만족할 것 (1) 고정 기초상의 설치시는 4 mm/s 이하일 것 (2) 가설치시는 6 mm/s 이하일 것 (3) 방진 가대 상의 설치시는 10 mm/s 이하일 것
운전 상태	운전 전류	부하 전류의 불규칙한 변동폭이 없을 것
	온도 상승	주위 온도 보다 +40℃ 이하 일 것 (베어링 블록 및 모터 베어링 하우징)
	초기기동상태	모터의 GD2는 Wheel회전의 필요량 이상일것
	공기 누설	내, 외부에 공기의 누설이 없을 것
	구동 장치	커플링 구동 시 마모 및 발열이 없을 것

### 4.3 검사방식과 수준

#### 4.3.1 검사 방식

(1) 겉모양 검사

승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.

(2) 치수 검사

승인도면에 의한다.

(3) 부품 검사

승인도면에 의한다.

#### 4.3.2 검사수준

납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.

- (1) 송풍기 및 모터는 용도별 1대씩 공인기관 성능시험을 실시하고, 잔여 수량에 대하여는 감독원의 입회하에 제작공장에서 자체시험을 실시한다.

용 도	수 량
공조용 급기 송풍기	1대
공조용 배기 송풍기	1대
제연용 급기 송풍기	1대
제연용 배기 송풍기	1대

- (2) 냉각코일의 압력시험은 전 수량에 대하여 실시한다.

### 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 포함한다.

### 6. 표시 및 포장



## 6.1 표시

공기조화기는 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

## 6.2 포장

공기조화기에는 회전 표시, 배관 입출구 표시, 배수구 표시, 댐퍼 개도 표시 등 필요한 사항이 기재된 명판을 잘 보이는 곳에 견고하게 부착하여야 한다.

## 7. 예비품

7.1 그리스 20 Liter(자동주입장치포함)

7.2 팬 벨트 및 폴리(규격별 1set)

7.3 점검등 전구(공조기별 1set)

7.4 점검공구(공조기점검 및 유지보수시 필요공구)

	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>스크류 냉동기</b></p> <p>Screw Refrigerator</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</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 SEC.VIII
- 2.3 KGS CODE(고압가스안전관리법)

## 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(REF. PIPING)
- 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) Twin Rotor Type 반 밀폐형 압축기를 사용하며, 압축기 모터의 냉각은 냉매를 사용한다.
- (2) 오일의 윤활은 차압식이며, Filter내장형을 사용한다.
- (3) Oil Separator는 압축기 내장형을 사용하며, 토출측에 냉매 역류를 방지하기 위하여 Check V/V를 부착한다.
- (4) 용량제어 Slide V/V를 채용하여 25(35)% - 100% 제어가 가능한 3 ~ 4 Step Type을 사용한다.
- (5) Discharge/Suction Shut Off V/V를 부착한다.
- (6) 오일 차압스위치(for Filter)를 부착한다.
- (7) 오일 레벨스위치(for Oil)를 부착한다.
- (8) 압축기의 오일점도를 안전하게 유지하기 위하여 토출고온 스위치가 부착되고, 모터의 온도과승 방지를 위한 보호장치가 내장되어야 한다.

### 3.2.2 증발기(EVAPORATOR)

- (1) 증발기는 Shell & Tube형 만액식으로 냉매의 분배가 균등하게 공급될 수 있는 다공판 구조로 액 냉매 입구 부에 분배기가 적용되어야 한다.
- (2) 전열관으로는 순도 99.9% 이상의 이음매 없는 인탈산 동관재질의 고효율 전열관을 사용하고 Shell 재질은 강판 또는 강관을 사용한다.
- (3) 전열관은 교환이 가능하도록 관판에 기계식 확관으로 결합한다.
- (4) 압축기로부터 토출된 오일이 증발기 내부에 잔존하는 것을 방지하기 위해 오일 회수 파이프를 설치한다.
- (5) 전열관은 관내외측에 전열 성능을 촉진하도록 내외 측이 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.
- (6) 증발기 상부에는 KGS Code(고압가스안전관리법) 또는 ANSI/ASHRAE 15 Safety Code(선택사양)에 따라 안전밸브가 설치되어야 한다.
- (7) Water Box는 수압에 따라 10 kg/cm<sup>2</sup>, 16 kg/cm<sup>2</sup>, 20 kg/cm<sup>2</sup> 선택이 가능하게 설계되어야 하며, 상부에는 Air Vent, 하부에는 Drain을 할 수 있는 구조여야 한다. 16 kg/cm<sup>2</sup>, 20 kg/cm<sup>2</sup> 용은 높은 압력에서도 충분한 강도 및 신뢰성을 확보할 수 있는 경판 구조여야 한다.

### 3.2.3 응축기

- (1) Shell & Tube형 열교환기 형태로 제작한다.
- (2) 전열관으로는 이음매 없는 인탈산 동관재질의 고효율 전열관을 사용하고 Shell 재질은 강판 또는 강관을 사용한다.
- (3) 전열관은 교환이 가능하도록 관판에 기계식 확관으로 결합한다.
- (4) 유분리기가 Shell 내부에 내장되어 있는 일체형 구조로 제작한다.

- (5) 응축기는 Gas 유입부에 충돌 방지판이 설치되어 있어야 하며, 충돌 방지판은 소음감소 및 유로의 안정적인 확산이 가능한 구조여야 한다. 과냉각 온도를 확실하게 확보하기 위하여, 과냉각기가 독립적인 구조로 응축기에 내장된 구조여야 있다.
- (6) 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.
- (7) 응축기 상부에는 KGS Code(고압가스안전관리법) 또는 ANSI/ASHRAE 15 Safety Code(선택사항)에 따라 안전밸브가 설치되어야 한다.
- (8) Water Box는 수압에 따라 10 kg/cm<sup>2</sup>, 16 kg/cm<sup>2</sup>, 20 kg/cm<sup>2</sup> 선택이 가능하게 설계되어야 하며, 상부에는 Air Vent, 하부에는 Drain을 할 수 있는 구조여야 한다. 16 kg/cm<sup>2</sup>, 20 kg/cm<sup>2</sup> 용은 높은 압력에서도 충분한 강도 및 신뢰성을 확보할 수 있는 경판 구조여야 한다.

#### 3.2.4 외장형 유분리기

- (1) 입형 형태의 압력용기를 제작한다.
- (2) Shell의 재질은 강관으로 적용한다.
- (3) 사이클론의 유분리 방식을 적용하여 내부 유체의 회전하며 오일이 분리되는 구조로 제작한다.

#### 3.2.5 오일 회수 장치

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

- (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.

#### 3.2.7 자동 제어반

- (1) 제어장치
  - (a) 제어 패널의 구성

제어 판넬은 Micom 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 되어 있으며 각각의 모듈의 주요 기능은 다음과 같다.

(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 운전에 중요한 기계 운전/정지 상태, 이상 발생 상태, 표시부의 문자표시와 함께 표시하는 LED 램프 표시부로 구성되어야 한다. 특히 운전원이 운전시 자주 사용하는 조작기기에 대해서는 직접 키를 사용하여 조작하도록 하고 기타 조작은 메뉴를 선택하여 조작하도록 함으로써 운전원의 편의성을 향상시켜야 한다. 조작키는 6개의 메뉴 조작 키, 기계운전/정지를 위한 2개의 운전/정지 키로 구성 되어 있다.

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

(d) 입 · 출력 모듈

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

또한 입 · 출력부는 각종 노이즈를 차단하기 위한 포토 커플러가 장착되어 있고 통신에 의하여 모든 데이터를 메인 모듈과 송 · 수신하도록 하여 일반 케이블의 데이터 송수신시에 발생하는 전자파에 의한 오동작을 방지함으로써 고도의 신뢰성을 확보하도록 하였다.

### 3.2.8 안전장치

- (1) 역상, 결상, 과전류에 대한 2중 보호 장치를 내장하여 외부 전기 충격에 대한 완벽한 압축기 보호 기능 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(option)

- (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 동파사고 및 안전사고를 방지할 수 있는 매우 중요한 안전장치이므로 반드시 냉동기와 냉수 펌프, 냉각수 펌프를 연동하여 운전 할 수 있도록 결선하여야 한다.
- (4) 여러 개의 냉각수 배관이 병렬로 연결될 경우는 해당 냉동기의 냉각수 배관으로 물이 흐르지 않도록 반드시 자동차단밸브를 설치한 후 제어장치에 연동시켜 자동차단밸브를 열고 닫아야 한다.
- (5) 자동차단밸브의 연동방법은 제조업체 제어반에서 제공하는 냉각수 펌프 운전/정지 신호와 동기시켜 열고 닫아야 한다.
- (6) 냉동기 보호 장치
  - (a) 증발기 이상 저압 발생시, 냉동기를 보호하기 위한 저압 센서
  - (b) 축기 이상 고압 발생시, 냉동기를 보호하기 위한 고압 센서
  - (c) 오일 차압 이상시, 압축기를 보호하기 위한 오일 차압 스위치
  - (d) 오일량 이상시, 압축기를 보호하기 위한 오일 레벨 스위치
  - (e) 냉수 유량 이상시, 냉동기를 보호하기 위한 냉수 Flow switch
  - (f) 냉각수 유량 이상시, 냉동기를 보호하기 위한 냉각수 Flow switch
  - (g) 냉수 입/출구 온도 이상시, 냉동기를 보호하기 위한 냉수 입·출구 온도 센서
  - (h) 냉각수 입/출구 온도 이상시, 냉동기를 보호하기 위한 냉각수 입·출구 온도 센서
  - (i) 토출 온도 이상 고온 발생시, 냉동기 과열 보호를 위한 압축기 출구 온도 센서
  - (j) 과전류 보호를 위한 보호 계전기
- (7) 모터/압축기 보호장치
  - (a) 역상/결상 보호용 Relay
  - (b) 모터 권선온도 감시 온도 스위치
  - (c) 압축기 토출 온도 감시 온도 센서
- (8) 독립된 두 개의 회로를 가진 시스템으로 한 사이클이 고장시에도 냉동기는 정상적으로 운전이 가능하여야 한다.

### 3.4 성능 및 겉모양

- 3.4.1 제품은 국제 공인 인증 기관인 AHRI(Air Conditioning, Heating And Refrigeration Institute) Standard 550-590/551-591 표준을 준수하여 성능을 평가하여야 한다.
- 3.4.2 압력용기는 KGS Code(고압가스안전관리법) 또는 ASME SEC.VIII(선택사양)에 준하여 설계 및 제작 하고 검사하며, 관련 공인 기관의 인증을 받아야 한다.
- 3.4.3 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) 겉모양 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) 성능시험

#### (2) 소음 및 진동

### 4.2.2 시험 방법

#### (1) 성능시험

① 냉동기는 성능시험을 실시하고 시험성적서를 제출하여야 한다.

② 냉동기 고압반은 공인기관 시험을 받은 시험성적서를 제출하여야 한다.

③ 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 포함한다.

### 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, 파손될 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.



	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서</p> <p style="text-align: center;"><b>압입송풍형 냉각탑</b></p> <p style="text-align: center;">Cooling Tower</p>	<p style="text-align: right;"><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설의 냉방에 필요한 냉동기의 냉각수 온도를 낮추는 설비인 냉각탑에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

압입송풍형

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 KARSE B0003 기계 통풍식 냉각탑 (한국설비 기술협회)
- 2.3 KARSE B0004 기계 통풍식 냉각탑 시험방법 (한국설비 기술협회)
- 2.4 관련법규(소음진동규제법, 공공기관 에너지이용합리화 추진지침 등)

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

#### 3.1.1 구성품

- 3.1.1.1 케이싱(CASING)
- 3.1.1.2 하부수조(WATER BASIN)
- 3.1.1.3 송풍기
- 3.1.1.4 전동기
- 3.1.1.5 충진재
- 3.1.1.6 물 분배 장치
- 3.1.1.7 비산방지기

#### 3.1.1.8 백연방지장치

#### 3.1.1.9 소음기

#### 3.1.1.10 방진장치

### 3.2 형 태

#### 3.2.1 일반구조

- (1) 본 기기는 지정된 장소에 설치되어 소정의 냉각효과를 얻도록 한다. 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KARSE(한국설비기술협회)나 CTI(미국냉각기술협회)에서 규정하는 규격품 또는 이와 동등품 이상의 것을 사용하며 보수 및 점검이 용이하도록 한다.
- (2) 본 규격서에서 정하는 냉각탑은 냉동기의 냉각수 공급을 위한 기기로서 일반적인 수질 및 대기조건에서 소정의 냉각 효과를 얻고 연속적으로 사용할 수 있도록 설계, 제작되어야 한다.
- (3) 냉각탑은 유지보수 운전 및 일일점검이 용이하고 외관이 미려하도록 제작하여야 하며, 먼지, 습기, 누전 등에 대한 대책이 고려되어야 한다.

### 3.3 제조 및 가공

#### 3.3.1 케이싱(Casing)

- (1) 케이싱은 냉각탑의 외관을 형성하며 각 부품을 조립하거나 내장하는 역할을 하므로 충분한 내구성과 내식성을 가져야 한다.
- (2) 케이싱을 구성하는 강판의 두께는 2.3 mm 이상, 보강을 위한 서포트류는 3.0 mm 이상을 사용하고 용융 아연 마그네슘 알루미늄 합금 도금 강판(KS D 3030) 동등 이상을 사용하여 부식에 대한 내구성이 있어야 한다.
- (3) 케이싱의 부식방지 및 미관을 위해 양면 분체도장을 한다.
- (4) 케이싱에 부착되는 철재류는 제작 후 용융아연 도금을 시행하여야 하며 용융아연 도금이 불가능한 철재류는 Zinc Rich Compound 처리 후 스프레이 도장으로 처리한다.
- (5) 내부 점검을 위하여 수조부에는 점검구를 설치하여야 하며 누수가 없는 구조로 한다.
- (6) 케이싱은 외부로 누수나 공기의 누설이 없도록 실란트로 처리하여 제작 한다.

#### 3.3.2 하부수조(WATER BASIN)

- (1) 냉각탑의 자중과 운전하중에 충분히 견딜 수 있어야 하며 STS 316 재질로 제작되어야 한다.
- (2) 분할반입이 용이하도록 조립식으로 제작되어야 하며 누수가 없어야 한다.
- (3) 냉각탑의 운전중에 증발되는 물과 냉각수의 청결을 유지하기 위하여 BLOW DOWN 시

키는 물을 자동으로 보충시키기 위하여 하부수조 상부쪽에 FLOAT VALVE와 연결 SOCKET를 설치해야 하며, 이때 FLOAT VALVE는 WING NUT를 사용하여 수위 조절이 용이하도록 한다.

- (4) 하부수조는 고수위 타입으로 제작하여야 한다.
- (5) 냉각탑의 보수, 점검 및 청소 시 WATER TANK의 물을 DRAIN시키기 위해 TANK의 최 하단 부위에 DRAIN SOCKET를 설치한다.
- (6) WATER TANK에는 내부청소, STRAINER 청소, FLOAT VALVE의 조정등을 위해 외부로부터 TANK 내부로 들어갈 수 있는 ACCESS DOOR가 설치되어야 하며 운전 중에 물이 누수되지 않고 개폐가 용이한 구조여야 한다.
- (7) 수조 내 수위를 육안으로 점검 가능하여야 하며, 내부조명(방수등)을 갖추어야 한다.

### 3.3.3 송풍기

- (1) 냉각탑의 능력에 맞는 풍량, 정압을 낼 수 있는 다익형 또는 익형 송풍기를 선정하며, 특히 외부로 연결되는 풍도의 공기저항을 고려하여 송풍기를 선정하여야 한다. 송풍기 Blade/Boss는 내식성, 강도를 충분히 고려하여 SS400(일반구조용 압연강재 KS D 3503) + 아연용융도금(ZHD)재질로 제작하여 내구성 및 내약품성에 강하게 하여 제작하여야 한다.
- (2) 송풍기는 저소음형으로 소정의 풍량을 낼 수 있어야 하며, 소음 및 진동이 최소가 되도록 정적·동적 밸런싱 작업을 하여야 한다.
- (3) SHAFT는 중공축을 사용해야 하며 EPOXY COATING을 하여 부식을 방지해야 한다.
- (4) FAN BOSS는 운전 중량의 감소와 운전 정비가 용이하도록 STEEL PLATE를 가공하여 SHAFT에 장착하는 구조로 하며 철판은 아연용융도금을 사용하여야 한다.
- (5) FAN으로의 원활한 공기진입을 위해 입구 RING은 BELL MOUSE의 형태로 제작되어야 한다.
- (6) FAN의 토출구는 장방형으로 FAN효율을 증가키 위해 하부수조 안쪽으로 뺀어 있어야 하며 운전 중에 냉각수가 FAN으로 넘어오는 것을 방지할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (7) 송풍기는 용접부위가 없는 절곡형 이여야 하며 CTI성능 인증이 될 수 있는 송풍기를 사용하여야 한다.
- (8) 구동방식은 V-Belt Type으로 하며, 축은 중공축을 사용하고 에폭시코팅을 하여 부식을 방지해야 한다.
- (9) 송풍기 몸체는 임펠라와 축의 보수점검이 용이한 구조로 제작되어야 한다.
- (10) 벨트커버는 폴리 등 보수점검이 용이한 구조이며, 부식방지 조치하여야 한다.
- (11) 베어링의 수명은 L10기준으로 280,000 시간 이상이어야 하며 급유방식은 외부연결방 식이어야 한다.

### 3.3.4 전동기

- (1) 축동력에 10%이상의 안전율을 감안하여 WATER PROOF TYPE MOTOR를 선정하며 KS

규격품 또는 동등 이상품을 사용한다.

- (2) 전동기는 전폐형으로 IP55등급 이상 사용하여야 한다.
- (3) MOTOR BASE는 V-BELT의 교체 시, 이완 시 FAN PART의 외부에서도 장력 조정이 용이하도록 조절용 BOLT를 설치한다.
- (4) 전동기는 효율관리기자재운용규정에 따른 유도전동기를 사용하여 제작하여야 한다.
- (5) 냉각탑 전동기 용량에도 불구하고, 주어진 설치환경에서 소정의 냉각능력을 낼 수 있는 충분한 용량의 것으로 제작되어야 한다.

### 3.3.5 충전재

- (1) 충전재는 난연 충전재를 사용하여야 하며 물과 공기의 접촉을 최대한 할 수 있도록 단위체적당 표면적을 넓게하여 열교환 능력을 극대화 하여야 한다.
- (2) 충전재는 물과 공기의 열교환 효율을 극대화하는 동시에 공기의 저항이 가장 적은 나선형의 구조를 형성하고 있어야 한다.
- (3) 충전재 씨트는 부패하지 않고 생물학적 침해에 견디어야 한다.
- (4) 충전재 시료는 시험편에 15초간 불꽃을 갖다 대어도 타지 않거나 측정 개시 전까지 연소가 진행되지 않는 난연성 1급 재료를 사용하여야 하며, 제작전 현장설치용 자재의 샘플을 채취하여 공인기관에 시험을 의뢰하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (5) 충전재는 난연성 P.V.C로 제작하며 50℃ 에서 조립된 충전된 상부에 50 kg/cm<sup>2</sup> 의 하중에서 열변형이 없어야 한다.
- (6) 충전재 재질은 P.V.C로 하고 두께가 0.4 mm 이상이어야 한다.

### 3.3.6 물 분배 장치

- (1) 주관 및 가지관은 내부식성이 강한 용융 아연도금관을 사용한다.
- (2) 가지관 및 노즐은 점검과 보수가 용이하도록 고무링 구조로 조립한다.
- (3) 노즐은 운전 중 이물질에 의해 막히는 현상을 최소화할 수 있는 구조의 것을 선정해야 하며 공구 없이 분해, 조립이 가능한 구조로 한다.
- (4) 스프레이 노즐의 분무 압력은 0.3 ~ 0.8 Kg/Cm<sup>2</sup> 범위 안에서 선택하여 충전재 위에 골고루 분사 되도록 설계, 설치한다.

### 3.3.7 비산방지기

- (1) 수분사장치 상부 쪽에 설치되어 냉각탑으로부터 떠나는 공기층의 물방울의 비산을 0.002% 이하로 억제할 수 있어야 하며 토출 공기의 정압 손실을 최소화할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.
- (2) 재질은 P.V.C로 제작하여야 하며, 토출공기의 저항을 적게 하기 위해 RADIOUS 형상으로 제작한다.

- (3) ELIMINATOR ASSEMBLY는 WATER DISTRIBUTION SYSTEM의 점검 및 보수가 가능하도록 냉각탑으로부터 착탈이 용이한 크기, 중량 및 구조로 설치되어야 한다.
- (4) ELIMINATOR의 시료는 시험편에 15초간 불꽃을 갖다 대어도 타지 않거나 측정 개시 전까지 연소가 진행되지 않는 난연성 1급 재료를 사용하여야 한다.

### 3.3.8 백연방지장치

- (1) 토출공기의 백연 감소를 위하여 백연방지장치를 하며 열교환부는 동관 + AL. FIN 을 사용하여 제작한다.
- (2) 백연현상 방지 조건은 외기온도 20℃, 상대습도 95%이상의 조건으로 한다.
- (3) 헤더는 동관 제품을 사용하고, 동관은 최소 2열(ROW) 이상으로 한다.
- (4) 코일은 제작한 후 공기압 10 kgf/cm<sup>2</sup>로 기밀 시험을 하여 24시간이상 압력저하가 없어야 한다.
- (5) 냉각탑에 들어오는 냉각수를 열원으로 토출 습공기를 가열하여 백연을 감소시키는 형식으로 한다.
- (6) 백연방지코일은 냉각탑으로 회수되는 냉각수에 의해 냉각탑의 출구공기를 가열하여 백연현상을 방지할 수 있어야 한다.
- (7) 냉각탑 상부에 설치되는 백연코일은 코일입출구 배관이 인출될 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- (8) 백연방지코일(동파방지 안전플렉 포함)은 이음매 없는 인탈산동관에 동 FIN을 삽입하여 제작한다.
- (9) 승인도면 요청시 코일 용량계산서를 제출하여야 한다.

### 3.3.9 소음기

- (1) 냉각탑 흡입·토출측 DA에 발생소음으로 인한 민원이 우려될 때는 소음기를 설치해야 하며, 민원 예상지점에서 법정 소음기준치를 넘지 않도록 해야한다.
- (2) 소음기는 구동부 소음 및 낙수 소음을 감소하기 위해 흡입부 및 토출부 설치한다.
- (3) 소음기는 스플리터 형식으로 이루어지며 흡음재는 폴리에스터 또는 그라스울로 제작한다.
- (4) 흡음재의 외부 노출 부위는 장기간 외부 노출에 견디는 구조로 제작한다.

### 3.3.10 방진장치

- (1) 냉각탑 설치 시 하중과 운전 시 하중이 특히 상이 할 때에는 수직이동제한 장치가 있는 50mm 이상의 RSM 제한형 스프링 마운트를 설치한다.
- (2) RSM 제한형 스프링 마운트는 스프링의 움직임에 방해되지 아니하도록 조여진 볼트 주위와 하우징과의 간격은 최소한 13 mm 정도의 간격을 유지한다.
- (3) 기초 콘크리트패드와 접촉되는 하부 하우징에는 KS M 6617 방진고무용 고무재료인 6 mm 두께 이상의 네오프렌패드가 부착되어 기초콘크리트패드와 격리시킨다.

### 3.3.11 기타

- (1) 냉각탑 설치용 앵커 볼트는 STS 304를 사용하며, 조립 등에 사용되는 볼트는 부식방지 및 전위부식을 예방할 수 있도록 동일 재질에 부식방지 후처리된 볼트를 사용한다.
- (2) 냉각탑 송풍기 종류는 실시설계 도면의 송풍기 형식에 따른다

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

#### 4.2.2 시험 방법

- (1) 시운전은 FAN의 회전방향 및 냉각수 통수로 인한 누수 여부를 확인 한다
- (2) 냉각탑 시험규격(KS B 6364)에 정하는 시험방법에 따른 성능을 만족해야 한다.
- (3) 수 분배장치에서 흘러내리는 물은 충진재의 표면을 고르게 흐르고 본체 밖으로 물의 비산이 적은가를 확인한다.
- (4) 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 실시한다.
- (5) 충진재와 엘리미터에 대해서 공인기관시험(한국화학시험연구원) 성적서를 제출한다.(난연성 1급이상)

### 4.3 검사방식과 수준

#### 4.3.1 검사 방식

- (1) 겉모양 검사

승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.

(2) 치수 검사

승인도면에 의한다.

(3) 부품 검사

승인도면에 의한다.

(4) 성능 검사

‘KARSE B 0004 기계 통풍식 냉각탑 시험방법’ 기준에 의한다.

#### 4.3.2 검사수준

납품수량 전량에 대하여 시행하며, 단 성능 검사는 1대를 대표로 실시한다.

#### 4.3.3 합격품질수준

(1) KARSE B 0004(한국설비협회규격) 또는 미국냉각기술협회(CTI ATC-105)의 성능인증품 성능시험에 합격한 제품이어야 한다.

(2) 냉각탑 직접생산 제조사로써 ISO 9001 품질시스템인증을 획득한 제품이어야 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 포함한다.

### 6. 표시 및 포장

#### 6.1 표시

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

#### 6.2 포장

냉각탑은 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

#### 6.3 기타 필요한 사항

6.3.1 물품납품은 기한 내에 발주처 지정장소에 반입 설치하여야 한다.

6.3.2 설치 및 시운전을 완료하고 공인기관의 성능시험을 포함한 모든 시험 및 검사가 납품 기한 내에 종료되어야 한다. 특히 냉동기 제어반의 시퀀스 제어에 의해 연동하여 운전될 수 있도록 하여야 한다.



	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>직교류형 냉각탑</b></p> <p>Crossflow Cooling Tower</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	---	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설의 냉방에 필요한 냉동기의 냉각수 온도를 낮추는 설비인 냉각탑에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

직교류형

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 KARSE B0003 기계 통풍식 냉각탑 (한국설비 기술협회)
- 2.3 KARSE B0004 기계 통풍식 냉각탑 시험방법 (한국설비 기술협회)
- 2.4 관련법규(소음진동규제법, 공공기관 에너지이용합리화 추진지침 등)

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

#### 3.1.1 구성품

- 3.1.1.1 STRUCTURE
- 3.1.1.2 COLD WATER BASIN
- 3.1.1.3 HOT WATER BASIN
- 3.1.1.4 MECHANICAL
- 3.1.1.5 FILL, ELIMINATOR, LOUVER
- 3.1.1.6 CASING
- 3.1.1.7 에어가이드(Air Guide - Outlet, Inlet)

#### 3.1.1.8 VIBRATION ISOLATOR

#### 3.1.1.9 백연저감장치(콘덴싱 충전재)

#### 3.1.1.10 기타

### 3.2 형 태

#### 3.2.1 일반구조

- (1) 본 기기는 지정된 장소에 설치되어 소정의 냉각효과를 얻도록 한다. 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KS나 CTI(국제냉각협회)에서 규정하는 규격품 또는 이와 동등품 이상의 것을 사용하며 보수 및 점검이 용이하도록 한다.
- (2) 본 규격서에서 정하는 냉각탑은 냉동기의 냉각수 공급을 위한 기기로서 일반적인 수질 및 대기조건에서 소정의 냉각 효과를 얻고 연속적으로 사용할 수 있도록 설계·제작되어야 한다.
- (3) 냉각탑은 유지보수 운전 및 일일점검이 용이하고 외관이 미려하도록 제작하여야 하며, 먼지, 습기, 누전 등에 대한 대책이 고려되어야 한다.

### 3.3 제조 및 가공

#### 3.3.1 STRUCTURE

- (1) STRUCTURE 는 C - CHANNEL로서 기계적 구조 및 하중에 이상이 없도록 제작되어야 한다.
- (2) 분해조립이 용이토록 완전조립식으로 제작하며 BRACKET는 STEEL PLATE로 제작하여야 한다.
- (3) STRUCTURE의 좌우 진동과 변형 방지를 위하여 FILL 결합 일체형 LOVER 외부면에 “X” 자형의 TIE-ROD로 마감보강을 한다.
- (4) STRUCTURE의 철재류는 부식을 방지하기 위하여 용융아연도금으로 사용하여야 한다.

#### 3.3.2 COLD WATER BASIN

- (1) COLD WATER BASIN은 진동에 따른 누수가 없도록 이음매 없는 단일 PANEL의 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)로 제작되어야 한다.
- (2) 기계의 운전 시 순환수의 하중에 충분히 견딜 수 있는 구조로 설계·제작되어야 한다.
- (3) COLD WATER BASIN BASE는 C-CHANNEL로 제작, BASIN의 하중은 기계의 모든 중량에 견딜 수 있도록 설계·제작되어야 한다.
- (4) OUTLET PIPE는 냉각수의 순환에 이상이 없는 SIZE로 선정하여야 하며 KS 백관을 사용하여야 한다.
- (5) MAKE UP LINE은 자동, 수동으로 구분하여 제작하며 자동 LINE에는 FLOAT VALVE

청동제를 사용하며 운전 시 보급수가 적시에 공급 하는데 부족함이 없는 SIZE를 선정 · 제작하여야 한다.

- (6) 자동보급수 밸브는 압력변화에 따른 수위조정을 위하여 FLOAT BALL BAR에 GEAR형식의 LEVEL 조절 장치가 부착되어야 한다.
- (7) OVER FLOW는 운전 시 과다한 물량의 방출에 이상이 없어야 하며 DRAIN은 COLD WATER BASIN내의 순환수를 신속히 배출 할 수 있도록 제작 · 설치하여야 한다.
- (8) STRAINER는 MASH STAINLESS NET를 사용 · 제작하며 점검 시 점검이 용이하도록 착탈식으로 제작하여야 한다.

### 3.3.3 HOT WATER BASIN

- (1) HOT WATER BASIN은 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)로 제작, 순환수의 수용에 충분한 크기로 제작하여야 한다.
- (2) NOZZLE은 SPIRAL TARGET TYPE을 사용하며 물의 분사가 균일하게 분사되도록 NOZZLE HOLE의 정확한 설계로 제작하여야 한다.
- (3) DISTRIBUTOR는 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)제품으로 HOT WATER BASIN내의 물 분배가 원활한 2단 감압구조로 제작하여야 한다.

### 3.3.4 MECHANICAL

#### (1) FAN STACK

- (a) FAN STACK은 F.R.P로 제작하며 입구부는 공기의 저항을 최소로 줄이기 위하여 BELL MOUTH구조를 갖추어야 하며 출구부는 동력절감을 위한 VELOCITY RECOVERY형식의 VENTURI 구조로 제작하여야 하며 WIND LOAD에 충분히 견딜 수 있도록 보강을 주어 제작되어야 한다.
- (b) 안전을 고려하여 FAN STACK 상부에 보호망을 설치하고 FAN STACK의 FAN높이 부근에는 RING RIB로 보강한다.

#### (2) MOTOR

- (a) MOTOR는 프리미엄의 제품으로서 전폐형을 사용하여 보수 · 교체 시 구입 및 교체가 용이하도록 하고 프리미엄 MOTOR를 사용하여야 한다.
- (b) FAN MOTOR는 냉각탑 습포화 토출 기류에서 벗어난 FAN STACK 외부에 설치하여 부식을 방지하고 절연저항을 유지하며 F.R.P커버를 부착하여야 한다.

#### (3) REDUCER

- (a) 동력전달은 소음이 적은 V-BELT TYPE으로 하며 MOTOR BASE는 축간거리 조정이 용이하도록 HINGE 형식으로 제작하여야 한다.
- (b) BEARING의 GREASE는 FAN STACK 외부에 주입구를 설치한다.
- (c) V-BELT는 동력전달 효율을 높이고 개별 마모와 늘어남에 따른 이탈과 잦은 조정,

교체를 방지하기 위하여 일체형 결합방식을 사용하여야 한다.

(4) FAN BOSS & BLADE

- (a) FAN은 축류형으로 출구에서 보아 시계방향으로 회전하며 반드시 제조사 공장에서 COMPUTER VERTICAL DYNAMIC BALANCING을 거쳐 진동을 최소화하고 BALANCING REPORT를 제출하여야 한다.
- (b) FAN BLADE는 AL.재질로서 EXTRUSION 공법으로 속이 빈 경량과 AIRFOIL 단면으로 제조하여 효율을 높게 하고 충분한 강도를 갖도록 하며 BLADE의 끝단에는 소음 방지 TIP을 부착하여야 한다.
- (c) FAN HUB는 FORGED STEEL 재질로서 사용하여 제작하고, FAN BLADE 각도의 수동 조정이 용이한 구조로 제작되어야 한다.

(5) REDUCER BASE

- (a) REDUCER BASE는 SQUARE PIPE로서 MECHANICAL PART의 중량을 충분히 견디며 진동이 없는 구조로 제작되어야 한다.

3.3.5 FILL, ELIMINATOR, LOUVER

- (1) FILL은 LOUVER와 ELIMINATOR가 FILL과 일체형으로 설계하여 분할과 이음매가 없는 단일 SHEET로 성형된 일체형 INTEGRAL TYPE으로 제작하여야 한다.
- (2) FILL은 스케일을 쉽게 분해제거 할 수 있도록 접착(BONDING)을 하지 않으며 좌굴이 일어나지 않도록 FILL을 관통하는 HANGING TYPE SUPPORT에 의하여 지지되어야 한다.
- (3) LOUVER와 ELIMINATOR는 정확히 성형된 육각형의 HONEYCOMB형태로 제작하여 견고하고 비산을 최소화 시켜야하며 조립 후 외관이 미려해야 한다.
- (4) FILL은 냉각수가 물 막을 형성하여 흘러내리는 도중에, 흡입공기에 의해 설계하여 열 교환 DEAD AREA를 최소화시키고 CNC로 가공된 MOLD로 성형하여 표면적을 최대한 크게 하여야 한다.
- (5) FILL의 상단부는 살포된 냉각수에 의한 부스러짐을 방지하고 물 분배를 좋게 하기 위하여 HONEYCOMB형태의 수분배판 구조로 제작하여야 한다.
- (6) FILL의 하단부는 물 막을 형성하여 흘러내리는 냉각수가 하부수조에 떨어지면서 발생하는 낙하 수적음을 최소화하기 위해 하부수조 내부까지 연장시켜 조립되어야 한다.
- (7) FILL은 공기의 흐름이 원활하고 단위체적 당 습표면적을 넓게 하기 위하여 미성형 부분이 없어야 하며 공기와 냉각수의 접촉을 최대화하여 열 교환이 효율적으로 이루어지는 구조로 제작되어야 한다.
- (8) 충전 물 최대 사용온도는 50℃로서 냉동기 및 기타 고장으로 잠시 동안 이상 고온이 발생하였을 때에도 주저앉는 일이 없어야 한다.
- (9) FILL의 ELIMINATOR부는 DRIFT LOSS를 최소화 할 수 있도록 설계·제작되어야 하며 DRIFT LOSS는 최대 0.002%를 넘지 않아야 한다.
- (10) FILL은 자체항균기능을 가진 특수 항균충진재로서, 황색포도당구균, 대장균 등의 발생을 예방하여 장시간 사용시 발생하는 스케일 및 슬러지의 발생을 최소화, 성능저하를

방지할 수 있어야 한다.

이때 항균활성치는 4.4이상이어야 하고 증명서를 제출하여야 한다.(레지오넬라균 억제 기능 포함)

### 3.3.6 CASING

- (1) CASING은 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)제품으로서 강도를 유지할 수 있게 굴곡으로 제작하며 외관이 미려하게 제작되어야 한다.
- (2) CASING은 누수가 없도록 단일 PANEL의 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)로 제작하여야 한다.
- (3) ACCESS DOOR는 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)제품으로서 왕래 시 불편함이 없도록 최소 600 × 1000 mm 이상의 충분한 크기로 제작하며 원활히 잘 작동이 될 수 있게 HINGE를 부착하여야 한다.

### 3.3.7 에어가이드 (Air Guide - Outlet , Inlet)

- (1) 토출 공기 가이드는 냉각탑의 상단을 높여 재순환을 방지하는 후드의 단순한 기능 이외에 토출되는 공기의 퍼짐을 방지하고 가장자리 속도를 개선하여 재순환 방지가 되도록 설계하여야 한다. 또한, 토출 공기 가이드의 저항으로 냉각탑의 성능저하가 일어나지 않도록 설계하여야 한다.
- (2) 토출 공기 가이드의 단면형상은 팬 실린더의 형상과 밀접하게 연관하여 매치하여야 한다. 즉, 팬 실린더와 결합된 후의 전체적인 단면형상은 팬 날개 직경에서 벨 마우스 형상으로 커졌다가 토출 전에 벨 마우스 형상으로 직경이 줄여져야 한다. 이러한 형상 구조로서 토출 공기의 가장자리 속도를 개선하고 토출 공기 형태를 바람이나 저기압에 의해 재순환되지 않도록 형성시킨다.
- (3) 토출 공기의 저항증가나 동압의 증가가 생기지 않도록 토출 공기 가이드의 내면은 굴곡이 없어야 한다.
- (4) INLET GUIDE의 단면은 소정의 폭과 높이를 갖는 하향 곡선형상의 공기흡입 차단벽을 이루는 형상으로 냉각탑 일측면의 폭에 대응하는 길이로 형성되어 재순환을 방지하며, 하부는 공기가 흡입되도록 개방되어 냉각탑의 측면에 결합되는 흡입부 공기 가이드가 설치되어야 한다.

### 3.3.8 VIBRATION ISOLATOR

- (1) VIBRATION ISOLATOR는 코일 스프링과 방진고무가 일체된 형식으로서 내진용으로 적합하여야 한다.
- (2) VIBRATION ISOLATOR는 외부에 노출되는 냉각탑 특성에 따라 FRAME과 PLATE 등 모든 철재를 용융아연도금 처리하여 내부식성을 높여야 한다.
- (3) VIBRATION ISOLATOR는 높이가 낮아 안정적이며 횡강성도가 매우 탁월하고, 잔여진동

이 빠르게 감소하여야 한다.

- (4) VIBRATION ISOLATOR는 냉각탑의 특성공진영역에서 진동차단이 탁월하고, 실내로 전달되어 소음화 하는 영역의 진동차단이 탁월하여야 하며, 냉각탑의 가동·정지시 진동차단에 탁월한 제품이어야 하며 냉각탑 전문 업체에서 생산된 제품이어야 한다.

### 3.3.9 백연저감장치(콘덴싱 충전재)

- (1) 백연저감을 위한 별도의 가열 코일을 사용하지 않고 충전재 자체를 습식과 건식 부분으로 구분하여 적은 공간에서도 백연저감 효과가 뛰어나게 제작하여야 한다.
- (2) 습식과 건식의 분리가 가능하도록 충전재는 습식부와 건식부로 분리 되어 제작되어야 한다.
- (3) 냉각탑의 백연저감은 건식풍로와 습식풍로가 병렬로 배치되어 이루어진 충전재 내에 횡방향으로 흡입되는 공기와 교차되게 흐르는 방식으로 냉각수를 냉각하는 직교류형 백연저감 냉각탑용 충전재에 있어서, 건식풍로를 둘러싸는 냉각판의 일면 또는 양면으로 역전라인을 따라 또는 역전라인의 하부지점에 냉각수 유도부를 형성하여 습식풍로를 흐르는 냉각수 유량의 일부를 상기 건식풍로로 유도하는 것을 특징으로 하는 직교류형 백연저감 냉각탑용 충전재를 사용하여 백연저감 기능을 발휘한다.

### 3.3.10 기타

- (1) LADDER는 수도용 아연도강판(S.P.P.W)을 사용, 상부 점검 시 불편함이 없고 안전하게 제작하여야 한다.
- (2) 모든 BOLT, NUT, WASHER는 SUS 304 또는 C.S+HDG로 사용하여야 한다.
- (3) 모든 철재류는 부식을 방지하기 위하여 H.D.G(용융아연도금)로 사용하여야 한다.
- (4) 모든 제작에 사용되는 재료 및 부품은 KS 제품을 사용하여야 하며 KS 제품이 없을 시는 국내 최상품을 사용하여야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

#### 4.2.2 시험 방법

- (1) 시운전은 FAN의 회전방향 및 냉각수 통수로 인한 누수 여부를 확인 한다
- (2) 냉각탑 시험규격(KS B 6364)에 정하는 시험방법에 따른 성능을 만족해야 한다.
- (3) 수 분배장치에서 흘러내리는 물은 충전재의 표면을 고르게 흐르고 본체 밖으로 물의 비산이 적은가를 확인한다.
- (4) 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 실시한다.
- (5) 충전재와 엘리미터에 대해서 공인기관시험(한국화학시험연구원) 성적서를 제출한다.(난연성 1급이상)

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

- (1) 겉모양 검사  
승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.
- (2) 치수 검사  
승인도면에 의한다.
- (3) 부품 검사  
승인도면에 의한다.
- (4) 성능 검사  
‘KARSE B 0004 기계 통풍식 냉각탑 시험방법’ 기준에 의한다.

##### 4.3.2 검사수준

납품수량 전량에 대하여 시행하며, 단 성능 검사는 1대를 대표로 실시한다.

##### 4.3.3 합격품질수준

- (1) KARSE B 0004(한국설비협회규격) 및 미국냉각탑협회(CTI ATC-105)의 성능인증품 성능 시험에 합격한 제품이어야 한다.
- (2) 냉각탑 직접생산 제조사로써 ISO 9001 품질시스템인증을 획득한 제품이어야한다.

### 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 포함한다.

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시

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

### 6.2 포장

냉각탑은 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

### 6.3 기타 필요한 사항

6.3.1 물품납품은 기한 내에 발주처 지정장소에 반입 설치하여야 한다.

6.3.2 설치 및 시운전을 완료하고 공인기관의 성능시험을 포함한 모든 시험 및 검사가 납품 기한 내에 종료되어야 한다. 특히 냉동기 제어반의 시퀀스 제어에 의해 연동하여 운전될 수 있도록 하여야 한다.



	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서</p> <p style="text-align: center;"><b>외기도입구용 공기여과기</b></p> <p style="text-align: center;">Outdoor-Air Inlet Air Filter</p>	<p style="text-align: right;"><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 설치하는 외기도입에 따른 먼지, 수분 및 기름먼지, 미세먼지 등을 제거하고 정기적으로 세정 재생하여 철도 역사내의 공기를 쾌적하게 유지하도록 외기도입구에 설치하는 ‘자동세정식 데미스터와 자동세정식 무전원정전식 필터’에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

#### 1.2.1 자동세정식 데미스터

#### 1.2.2 자동세정식 무전원정전식 필터

## 2. 인용표준

### 2.1 에너지이용 합리화법

### 2.2 대기환경보전법

### 2.3 다중 이용시설등의 실내 공기질 관리법

### 2.4 고압가스 안전관리법

### 2.5 고효율에너지 기자재 보급촉진에 관한 규정

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

예비품 및 부속품(탈착식 수동청소 Tool Kit, 점검용 사다리), 자동세정형 필터는 아래의 구성품으로 조합하여 사용조건에 부합되도록 설치한다.

#### 3.1.1 여 재(자동세정형 데미스타 필터, 자동세정형 무전원정전식 필터)

#### 3.1.2 본 체(필터 유니트)

- 3.1.3 자동세정장치 및 배관
- 3.1.4 공기분사 및 건조장치
- 3.1.5 자동제어장치
- 3.1.6 예비품 및 부속품

### 3.2 제조 및 가공

#### 3.2.1 일반구조

외기도입부(1, 2차)에 설치할 자동세정형 데미스터 및 자동세정형 무전원정전필터는 아래의 구성품으로 조합하여 사용조건에 부합되도록 설치한다.

#### 3.2.2 여재

##### 3.2.2.1 자동세정형 데미스터

- (1) 여재는 물로써 세정 및 재생이 가능한 STS 304 재질이어야 한다.
- (2) 필터 후레임(표준:600mm × 600mm × 50t)은 1.2t이상의 STS 강판으로 제작되어야 하며, 필터 후레임 상·하부에 배수 구멍을 각 3개소씩 타공하고, 직경은 8 mm 이상으로 하여 물 잔류가 없도록 하여야 한다.
- (3) 면풍속 2.5 m/s에서 초기 압력손실은 5 mmAq 이하, 말기 압력손실은 10 mmAq 이하가 되어야 한다.
- (4) 여재 두께는 50 mm 이상으로 사용 중 세정 시 수압으로 인한 밀림이나 변형이 없어야 하며 재생이 가능한 구조이어야 한다.

##### 3.3.2.2 자동세정형 무전원정전식 필터

- (1) (-)극 정전기를 발현하는 폴리프로필렌 스크린이 4겹으로 된 양면측부와 가운데는 다공성 구조의 (+)극 정전기 발현 폴리우레탄 패드로 이루어진 정전여재를 사용한다.
- (2) 필터 후레임(표준:600mm × 600mm × 25t)은 1.2t이상의 STS 강판으로 제작되어야 하며, 필터 패널 유출면과 유입면은 스테인레스 스크린 등으로 견고하게 제작되어야 한다.
- (3) 포집효율은 면풍속 2.5 m/s, 초기압력손실 10 mmAq 이하, 말기 압력손실 20 mmAq 이하에서 MERV5(minium effiecy reporting value) (중량법 80%)이상으로 공인기관 시험 성적서를 제출하여야 한다.
- (4) 여재 두께는 25 mm이상으로 사용 중 세정 시 수압으로 인한 밀림이나 변형이 없어야 하며 재생이 가능한 구조이어야 한다.
- (5) 필터 보강 Frame이 외부로 돌출되지 않는 구조로 자동세정이 용이해야 한다.

#### 3.3.3 본 체(필터 유닛)

- 3.3.3.1 유닛 크기는 풍량 및 면풍속 2.5 m/s를 기준으로 적정하게 설계하여 조립·설치하  
되, 여재의 탈착이 용이하고 견고한 구조로 제작되어야 하며, 1개 유닛의 최대길  
이는 3.3m 및 높이는 3.9m를 기준으로 하고, 그 이상일 경우는 별도 승인을 득하여 분  
할 설치해야 한다.
- 3.3.3.2 상·하, 좌·우 CASING은 STS 304 1.5t 이상, TRAY(보강대 포함)는 STS 304 1.5t 이상  
철 판으로 제작하며 이음부분은 실리콘 라버 또는 코킹 처리하여 기밀을 유지한다.
- 3.3.3.3 본체 고정용 후레임과 하부수조는 견고하게 제작하여야 하며, 기초 CON'C PAD위에 앙  
카 볼트로 견고히 고정시켜야 한다.(기초 PAD는 발주처에서 시공)
- 3.3.3.4 AI 압출 Bar 수평 Track & 슬라이딩 Roller 이송장치를 사용하여 구동이 용이한 구조  
로 한다.
- 3.3.3.5 각 노즐에서 분사된 물이 TRAY에서 넘치지 않도록 충분한 체적을 유지하고 양측으로  
배수되는 구조로 설계하여야 한다.
- 3.3.3.6 필터는 각 층과 하부에 밀판 및 배수구를 설치하여 세정시 발생한 오염물이 하부필터  
로 흘러내리지 않도록 하여야 하며, 기밀이 유지되도록 난연성 실리콘 라버를 부착하  
고 난연성 코킹을 하여야 한다.
- 3.3.3.7 FILTER TRAY는 공기 저항을 최소화하고 물튀김 방지구조 및 오염물의 잔류가 없도록  
적정한 구배를 주어야 한다.
- 3.3.3.8 하부수조는 STS 304 1.5 t 이상, 세정시 배수량의 1.5배 이상의 크기로 제작하고, 밀  
판은 세정수에 포함된 오염물질이 배수 후 잔류가 최소화 되도록 적정한 경사를 주어  
야 한다.
- 3.3.3.9 본체 배수배관은 하부수조에서 환기실 트렌치까지 STS 304 80A 이상으로 연결하여 배  
수가 원활하도록 시공하여야 한다.
- 3.3.3.10 본체는 조립형이어야 하며, 공기의 누설을 방지하는 밀폐형 구조로서, 모든 체결용  
볼트, 너트는 STS 제품을 사용하여야 한다.
- 3.3.3.11 본체 이외의 부분에는 STS 304 1.2t 이상으로 바람막이를 설치하고 이음 부분은 난  
연성 코킹 등으로 기밀이 유지되어야 하며, 풍압에 의한 진동 및 떨림이 발생하지  
않도록 보강하여야 한다.
- 3.3.3.12 구동장치, 세정장치, 건조장치는 본체 전면 탈부착이 가능하며 유지관리가 용이하여  
야 한다.
- 3.3.3.13 보수점검이 가능토록 방수형 조명등을 설치하고, 조립에 사용되는 볼트/너트는 STS  
재질로 한다.
- 3.3.3.14 본체의 높이가 2m이상의 경우 고정식 사다리 및 작업대 등을 설치하여야 한다.  
고정식 사다리 및 작업대의 재질은 일반 철자재 사용 후 상·하도 에폭시 도장한다.

#### 3.3.4 자동세정장치 및 배관

구동용 기어드 모터와 스탠딩 파이프간의 구동전달은 수평형 AL.압출BAR의 TRACK 이  
송용 ROLLER BEARING이 장착된 브라켓트에 랙기어를 설치하여 기계적인 작동에 의  
하여 필터표면을 좌·우로 회전 이동하며 세정할 수 있도록 한다.

- 3.3.4.1 자동세정장치 및 공기공급장치의 스탠딩 파이프는 구동용 기어드 모터의 기계적인작동에 의해 필터표면을 좌·우로 이동하며 세정할 수 있도록 하여야 한다.
- 3.3.4.2 기어드 모터는 전 밀폐형으로서 기어와 베어링은 추가 윤활유의 공급 없이 작동되는 구조로 한다.
- 3.3.4.3 여재 세정에 필요한 용수는 환기실내 급수관에 스테인리스 강관(32A) 재질로 연결하여 사용하며, 전동식밸브를 설치하여 자동 또는 수동으로 개폐할 수 있어야 한다. 원활한 세정을 위하여 3.0 kg/cm<sup>2</sup> 정도의 수압을 유지하기 위하여 가압펌프를 설치하여야 한다.(가압펌프의 입,출구에는 진동의 전이를 방지하기 위해 FLEXIBLE JOINT를 설치하여야 한다.)
- 3.3.4.4 물탱크는 환기실별로 1 SET씩 설치하여야 하며, 물탱크의 재질은 STS. 2.0t 두께로 제작하며 유효용량은 약 1.5m<sup>3</sup>로 내부점검에 필요한 Manhole은 상부에 Ø450상당 크기로 제작한다.(기초 PAD는 발주처에서 시공)
- 3.3.4.5 물탱크에는 내부 수위를 점검할 수 있도록 측면부에 수위점검용 호스를 취부하며, 동절기에도 세정할 수 있도록 온수가열용 HEATER PIPE를 장착하여야 한다.(세정수 온도 50℃까지 가열되도록 필터제어반에 S/W를 구비하여야 한다.)
- 3.3.4.6 물탱크에 급수되는 물의 OVER FLOW를 방지하기 위하여 전극봉으로 수위가 자동으로 절되어야 하며, 비상용으로 OVER FLOW와 BELOW DRAIN의 배관이 TRENCH까지 연결되어 배수되도록 시공하여야 한다.
- 3.3.4.7 물탱크의 보온을 위하여 보온재를 충진시킨 후 외부는 칼라강판 또는 동등이상 재질로 마감 처리한다.
- 3.3.4.8 1차 급수에서 물탱크로 들어오는 배관에는 BY-PASS배관(전동밸브 포함)을 설치하여야 한다.(단 직수를 사용할수있는 구조로 설치)
- 3.3.4.9 노즐은 고정식 또는 조립식의 황동 노즐로서 세정시 세정수 방출량은 개당 4.8~8 l /min이며, 스탠드파이프에 장착되어, 노즐의 보수/교환 및 분사 방향 조정이 용이하여야 하며 노즐은 판넬 전면을 골고루 세척할 수 있도록 설치하여야 한다.  
노즐 선정시 감독관 및 건설사업관리기술자와 협의하여 선정한다.
- 3.3.4.10 노즐갯수는 필터마다 4개 이상을 사용하여 분사각이 중첩되도록 해야 한다.
- 3.3.4.11 세정수용 스탠드 파이프 하부에는 자동 배수밸브를 설치해야 한다.
- 3.3.4.12 전동밸브 이전에 볼 밸브를 설치하고, 전자밸브 주변에 바이패스 배관을 설치하여 고장에 대처가 용이토록 하여야 한다.
- 3.3.4.13 급수용 후렉시블 호스는 철심이 내장된 수압 10 kg/cm<sup>2</sup>이상 견딜 수 있어야 한다.
- 3.3.4.14 급수배관 보온재는 고무발포보온재 19t + 슈퍼매직 TAPE로 보온하고 BALL VALVE는 보온 작업시 밸브 핸들이 묻히지 않도록 하여야 한다.
- 3.3.4.15 본체별 급수배관 및 BY PASS관설치, 기타 ACCESSORIES를 설치하여야 한다.
- 3.3.4.16 배수배관은 본체 하부수조에서 환기실 TRENCH까지 65A(SPP)규격이상으로 연결하여 배수가 원활하도록 시공하여야 한다.

### 3.3.5 공기분사 및 건조장치

- 3.3.5.1 자동세정필터의 동결방지와 미생물의 번식 방지를 위해 환기실에서 외기도입 이후의 급수배관은 세정 후 배관 및 노즐의 잔류수를 완전 제거하여야 한다.
- 3.3.5.2 기타 자동세정 및 동파방지 기능에 필요한 모든 설비를 구비하여야 한다.
- 3.3.5.3 건조장치용 고압공기 발생장치, 물탱크(온수용)와 가압펌프류, 배관 및 급·배수 설비는 외기도 입구용을 공용으로 사용하며 설치 기준 또한 외기도입구용을 준용한다.
- 3.3.5.4 세정장치와 건조장치는 물 노즐부와 에어 노즐부를 설치하여 필터 표면을 좌우로 이동하며 물 세정 후 에어 노즐부에서 잔류수를 제거하여 동결을 방지하도록 제작한다.
- 3.3.5.5 필터설비에 사용되는 전선관은 강제전선관(KS 제품) 및 KIS 고장력 후렉시블관(KS 인증 방수용)을 사용장소에 따라 적절하게 설치하여야 한다.
- 3.3.5.6 후렉시블 호스와 전선을 정리할수 있는 ROAD TRACK을 적용하여 공급관들의 엉킴방지 및 정렬이동을 통해 구동부의 하자요인을 최소화 하여야 한다.

### 3.3.6 자동제어장치

- 3.3.6.1 자동 및 수동운전이 가능하여야 하며 전동밸브, 기어드 모터, 가압펌프, 물탱크의 온수장치와 수위조절센서 등 세정작업에 필요한 기구를 제어, 감시할 수 있어야 한다.
- 3.3.6.2 물탱크 내의 세정수의 온도는 50℃ 정도로 가열하여 겨울철에 세정효과를 높이고 동파를 방지하기 위하여 필터 제어반에서 히트파이프에 전원이 공급되도록 하여야 한다.
- 3.3.6.3 과부하시에 자동으로 전원을 차단하여야 하며 세정기간과 세정시간의 조정이 가능한 일주일 타이머(SKIP A DAY)기능을 갖추어 운전일정을 임의로 선택할 수 있어야 한다.
- 3.3.6.4 운전상태를 표시하는 램프와 고장을 알리는 경음기와 정지시킬 수 있는 정지 스위치를 설치한다.
- 3.3.6.5 2대 이상의 유닛을 세정할 때에는 순차적으로 동작할 수 있도록 하여야 한다.
- 3.3.6.6 자동세정형 무전원정전식 필터 가동시 공조기의 급기송풍기가 가동되지 않도록 필터 제어반 내 인터록장치용 회로를 구비하여야 한다.(단, MCC에서의 급기송풍기와 연동되지 않도록 무전원 "B" 접점공사는 발주처에서 제공)
- 3.3.6.7 정전으로 인한 타이머의 오차운전을 막기 위하여 정전보상식 타이머를 설치하여야 한다.(200시간 이상)
- 3.3.6.8 외기온도(0℃~4℃) 이하에서는 자동으로 필터 세정이 이루어지지 않도록 시스템을 구성하여야 한다.
- 3.3.6.9 전원공급 1차측은 발주처에서 시공하고, 계약자는 제어반과 2차측 전원공급 공사 부분을 시공한다.
- 3.3.6.10 중앙감시반에서 DDC제어에 의해 운전, 정지 및 상태, 경보가 감시될 수 있도록 필터 제어반에 접점이 구비되어야 한다.
- 3.3.6.11 제어반은 STS 304 1.5 두께로 제작하여야 하며, 제어반 하부 베이스 기초를 별도로 제작하여 제어반과 결합시켜 양카볼트로 설치하여야 한다.
- 3.3.6.12 제어용 전기판넬을 공기조화기마다 별도로 설치하여야 한다.

### 3.3.7 예비품과 부속품

3.3.7.1 필터 여재 : 설치수량의 5%

3.3.7.2 분사 노즐 : 설치수량의 10%

3.3.7.3 수동청소용 Tool Kit : 착탈식 수전기구, 물호스 6m이상, 아탑타(원터치밸브), 스프레이건 1개(환기실당 1 SET)

3.3.7.4 점검용 사다리 : 환기실당 1 SET(다목적용)

3.3.7.5 예비품 및 부속품은 발주처 요청에 따라 변경가능하다

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

- (1) 성능시험
  - (a) 필터의 효율
  - (b) 필터의 정압
  - (c) 필터의 세정효율

#### 4.2.2 시험 방법

##### (1) 성능시험

외기도입구용 공기여과기는 감독원의 입회하에 시료를 채취, 공인기간에 시험을 의뢰하여 정해진 효율 이상이어야 한다.

##### (a) 필터의 효율

필터의 효율은 ASHREA 52.1 또는 ASHREA 52.2의 Test 방법을 적용하여 현장에서 반복 테스트 하여 실시하는 것을 원칙으로 하며, 테스트 분진의 실내 유입 및 테스트로 인한 실내 공기질 악화 등의 우려가 발생하여 실질적으로 현장에서 테스트가 곤란할 경우에는 공인 인증기관에서 발행한 필터의 시험 성적서로 대체한다.

(b) 필터의 정압

필터의 정격 정압의 유지는 Fan의 동력비 상승과 Motor의 과부하로 인한 손상 등 2차 피해 또는 비용의 발생함으로 차압 게이지를 설치하여 수시로 측정한다.

(c) 필터의 세정효율

필터의 세정 효율이 떨어질 경우 정압의 상승으로 Fan의 동력비 상승, Motor의 과부하, Filter의 손상 등이 발생할 수 있으므로 필터의 말기 정압 前에 세정하여야 하며, 세정 효율은 70% 이상을 유지하여야 한다.

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

(1) 겉모양 검사

승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.

(2) 치수 검사

승인도면에 의한다.

(3) 부품 검사

승인도면에 의한다.

##### 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 포함한다.

#### 6. 표시 및 포장


##### 6.1 표시

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

## 6.2 포장

필터는 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.



	<p>공단 표준규격서</p> <p>소음기</p> <p>Silencer</p>	<p>KRSA-3000-R0</p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 설치하는 축류형 송풍기 전·후단에 소음감소를 목적으로 설치하는 소음기의 제작·설치에 대하여 적용한다.
- (2) 소음기 및 소음 가대라 함은 본선 축류형 송풍기 설치에 따른 일부 부속자재 일체를 말한다.
- (3) 물품은 한국산업규격(KS), 관련 규정 및 기타 국내법 관련 규정에 준하여 제작 납품(설치), 시험 및 검사를 하여야 한다.
- (4) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

소음기

## 2. 인용표준

### 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

- (1) 케이싱(Casing)
- (2) 스플리터(Splitter)
- (3) 흡음재(Glass Wool + E-glass Fiber)
- (4) 소음기 및 가대(받침대), 기타 부속자재 등

### 3.2 형 태

#### 3.2.1 본체(CASING)

- (1) 소음기의 본체 외부 케이싱은 두께 2.3 mm이상의 갈바륨 강판 또는 동등 이상의 제품을 사용하며, 본체는 절곡하여 충분한 강도를 가진 리벳(Blind Rivet) 또는 나사못 스틸 스크류로 고정하고 양 끝 부분은 플랜지형으로 제작하여 연결이 용이하도록 한다.
- (2) 외부 케이싱은 갈바륨 강판 또는 동등 이상의 제품을 사용하며, 자체하중을 충분히 견딜 수 있으며 공조실 내부 소음이 본체로 전달되지 않도록 기밀을 유지하고 공기 누설이 없도록 조립·설치 한다.
- (3) 소음기 내부에 사용되는 타공판은 두께 0.8 mm 이상 갈바륨 강판(또는 동등 이상의 제품)을 사용하며 타공판의 개구율은 관련법에 따른 소음 규제치를 만족 하도록 제작한다.

### 3.3 제조 및 가공

#### 3.3.1 스플리터(SPLITTER)

- (1) 스플리터의 내부 보강재는 소음기 구조체 변형방지와 운반과 설치시 내부 구조물 변형의 방지를 위해 갈바륨 강판 또는 동등 이상의 제품을 절단, 절곡하여 사용한다.
- (2) 스플리터의 개구율 및 두께는 설계 선정된 주파수 대역 감응 특성에 따라 제작하고 스플리터 형상은 기류에 의한 저항 정압을 최소화 할 수 있는 구조로 소음기 외부 케이싱과 스플리터는 단일 결합체 구조물이 되도록 고정하여 운전시 발생하는 단락현상을 막을 수 있어야 한다.

#### 3.2.3 흡음재(GLASS WOOL)

- (1) 흡음재는 흡음성, 난연성, 내습성이 우수한 재료이어야 하며 흡음재 두께는 50 mm이상 (밀도 48 kg/m<sup>3</sup> 이상)인 국내 KS 제품 또는 그 이상인 것을 사용한다.
- (2) 흡음재는 그라스크로스과 타공판의 보호 등에 의해 덕트의 풍량과 풍속에 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
- (3) 소음기 내부 기류속도에 의한 흡음재의 비산방지시설을 하여야 한다.

#### 3.2.4 그라스크로스(GLASS CLOTH)

- (1) 흡음재의 비산을 막고 흡습에 의한 성능의 저하를 방지할 수 있도록 PE 필름과 그라스 크로스를 스플리터에 의해 고정될 수 있도록 설치한다.
- (2) 그라스 크로스는 내수성 및 내구성이 우수한 재질이어야 한다.
- (3) 그라스 크로스의 두께는 0.12 mm이상으로 마감처리 한다.

### 3.2.5 소음기 가대

- (1) 소음기의 지지 가대는 소음기 규격과 소음기의 중량을 고려하여 충분한 강도를 갖추어야 하며, 소음기 가대의 재질은 아연도금 강제로 제작 납품되어야 한다.
- (2) 소음기 가대의 기초지지 볼트는 녹슬지 않은 재질로 설치되어야 한다.

## 3.4 성능 및 겉모양

### 3.4.1 성능

- (1) 소음기의 감음 성능은 1/1 옥타브 밴드별 중심주파수 대역별로 설계, 계산하여 KS A ISO 7235 기준에 의한 잔향실에서 시험을 하여야 하며 소음기 규격별 1대씩 공인기관 시험 성적서를 제출하여야 한다.
- (2) 소음기는 본선 환기용 송풍기에서 발생하는 소음을 소음·진동 규제법에 의한 교통소음 규제 기준치 이하가 되어야 하며 소음 성능을 만족하기 위하여 설치되는 스플리터(Splitter)형으로 케이싱과 스플리터를 조합하여 제작·납품하여야 한다.
- (3) 송풍기의 특성에 따라 소음을 효과적으로 감쇄할 수 있는 형식의 소음기를 선정하고 스플리터 내부 흡음재의 비산을 방지하여 장시간 사용하여도 성능이 저하되지 않도록 제작한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

#### 4.2.2 시험 방법

(1) 시험 및 검사에 필요한 모든 측정 장비는 공인 기관의 검사를 필한 것으로 필요한 장소에서 제반기준에 따라 각 수직구(또는 환기구)에 대한 소음측정을 한 후 보고서를 작성하여 제출하여야 한다.

(2) 성능검사 항목

(a) 각 중심 주파수별 감응량 (63Hz, 125Hz, 250Hz, 500Hz, 1kHz, 2kHz, 4kHz)

(b) 소음기의 압력손실

(c) 외관 및 치수검사

(d) 공인기관시험성적서

공인기관시험성적서는 공인 시험기준에 의한 시험을 하여야 하며 소음기 규격별로 1대씩 시험 성적서를 제출하여야 한다.

(3) 시험 및 검사에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

(1) 겉모양 검사

승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.

(2) 치수 검사

승인도면에 의한다.

(3) 부품 검사

승인도면에 의한다.

##### 4.3.2 검사 수준

납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.

#### 5. 품질보증

5.1 물품의 품질보증기간은 공사계약 일반조건에 따른다.

5.2 물품은 KS, IS09001:2000 또는 IS09001:2008인증을 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 포함한다.

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시

소음기는 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

### 6.2 포장

소음기는 본 기계의 적당한 장소에 명칭, 종류, 제작 년월, 제작번호, 제작자명 등이 기입된 명판을 부착하여야 한다.

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서</p> <p style="text-align: center;"><b>자연환기용 댐퍼</b></p> <p style="text-align: center;">Blast Damper</p>	<p style="text-align: right; color: blue;">KRSA-3000-R0</p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설의 자연환기용 댐퍼(Blast Damper) 제작 및 설치에 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

자연환기용 댐퍼

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 소음진동관리법
- 2.3 도시철도건설규칙

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

- 3.1.1 날개
- 3.1.2 축
- 3.1.3 링크 장치
- 3.1.4 모터

### 3.2 형 태

#### 3.2.1 구조

각 섹션은 장기 사용시에도 변형되지 않는 구조이어야 한다.

#### 3.2.2 날개

- (1) 날개는 댐퍼 케이스 안쪽에 조립된 앵글 날개 멈춤 장치를 향하여 닫힌다.
- (2) 설계정압의 150%하에서 BLADE의 휨은 BLADE 길이의 1/180 이하이어야 한다.
- (3) 250℃에서 1시간 운전 시 변형이 없고 여단힘이 원활해야 한다.

### 3.2.3 링크 장치

구동부는 스테인리스를 삽입하여 원활한 작동이 되도록 한다.

### 3.2.4 댐퍼모터

- (1) 댐퍼모터는 릴레이 접점신호를 입력으로 2위치 동작하는 댐퍼전용의 전동조작기이어야 한다.
- (2) 구동모터는 정·역회전이 가능하여야 한다.
- (3) 댐퍼 모터는 30초 이내에 완전히 열리거나, 완전히 닫혀야 한다.
- (4) 댐퍼 모터는 송풍기와 연동하여 제어되어야 하며, 현장 조작반에 설치된 댐퍼 조작 스위치를 이용하여 개폐조작을 할 수 있어야 한다.

## 3.3 제조 및 가공

### 3.3.1 댐퍼의 구조

- (1) 댐퍼의 프레임은 아연도 강판 또는 Al-Zn 합금 도금된 강판 두께 2.3 mm 이상으로 제작되고, 떨림과 결림이 없이 댐퍼가 원활히 작동될 수 있도록 견고하게 제작되어야 한다.
- (2) 댐퍼는 높이가 2m 이상일 경우 2구간으로 나누어 제작하여야 한다.
- (3) 수리 시 베어링 또는 부품을 교체할 때 댐퍼 전체를 해체하지 않고 할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- (4) 댐퍼는 2위치 형식으로 완전히 열리거나 완전히 닫히는 두 동작만 취하는 구조로 한다.
- (5) 댐퍼의 날개가 닫히는 프레임 폭의 중간부분에 댐퍼 씰(Seal)이 설치되어 기밀을 유지하고 댐퍼날개가 지정된 위치보다 넘어 돌지 않도록 장치가 되어야 한다.

### 3.3.2 댐퍼의 날개

- (1) 댐퍼 날개는 알루미늄 압출형체 제품 두께 2 mm이상으로 더블스킨 에어포일(Double Skin Airfoil) 단면구조로 내식성과 강도를 유지토록 제작한다.
- (2) 날개의 폭은 150 mm ~ 200 mm으로 하며 날개폭이 프레임의 폭을 초과하지 않도록 한다.
- (3) 날개 끝과 프레임과의 틈새는 댐퍼 씰(Seal)로 누설을 방지하도록 제작된다.

### 3.3.3 축

- (1) 축의 재질은 스테인리스 제품으로 하고 프레임 외부 베어링 브라켓에 내장된 슬리브

- 에 의해 회전한다.
- (2) 댐퍼 축의 중심선은 항상 수평이 되도록 제작된다.
  - (3) 날개는 최소 19 mm이상 직경의 축에 볼트로 취부 된다.

#### 3.3.4 링크 장치

- (1) 모든 핀, 암, 링케이지는 프레임 한쪽 면 외부에 설치하며, 재질은 스테인리스 제품이어야 한다.
- (2) 링케이지는 평강(Flat Bar)로 제작되고, 날개 축에 고정되어 링케이지를 연결하는 링케이지암의 두께는 충분한 구동력을 전달 할 수 있는 두께이어야 한다.

#### 3.3.5 댐퍼모터

- (1) 모터는 윤활식 전폐형으로 단상 220V, 60HZ 또는 삼상 380V, 60HZ 전원을 사용하며, 소비전력이 적어야 한다.
- (2) 댐퍼 모터와 댐퍼를 연결하는 링케이지(모터암, 댐퍼암, 연결로드, 유니버설 조인트)는 댐퍼의 최대 구동력에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

#### 3.4 성능 및 겉모양

- (1) 조립된 댐퍼는 열차풍 및 송풍기의 차압을 고려해 휨이나 비틀림이 없도록 견고하게 제작되어야 한다.
- (2) 누설량은 댐퍼가 완전히 닫힌 상태에서 설계풍량 및 압력하에서 설계풍량의 3%이내이어야 한다.
- (3) 완전히 열렸을 때 댐퍼를 가로지르는 정압손실은 공기가 10 m/s의 일정 속도로 댐퍼를 통과할 때 2.0 mmAq(20 Pa)를 초과하지 않는다.

### 4. 검사 및 시험

#### 4.1 검 사

##### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사



## 4.2 시 험

### 4.2.1 시험의 분류

### 4.2.2 시험 방법

- (1) 댐퍼의 모든 구동부분은 250℃의 공기온도에서 1시간 이상 정상적으로 작동할 수 있어야 한다.
- (2) 댐퍼는 완전히 열렸을 때 개구율이 댐퍼 면적의 70% 이상이 되어야 한다.
- (3) 댐퍼는 부드럽게 작동(충격 없이 열리고 닫힘) 되도록 설치되어야 한다.
- (4) 제작 완료 후 성능시험을 감리자 입회하에 실시하여야 한다.
- (5) 자연환기용 댐퍼는 지정된 장소에 아연 도금된 형강제의 스톱바로 견고히 고정하고 구조물과의 사이에는 누기가 없도록 코킹 처리한다.
- (6) 송풍기용 댐퍼는 연결 덕트 플랜지와 불연성 패킹재를 삽입 체결하여 누기가 없도록 한다.
- (7) 시운전은 관련시설 설치가 완료된 후 장기 보관에 따라 손상여부를 재점검 보수하고, 송풍기 가동과 연관시켜 각종 성능 검사를 실시하여야 하며, 특히 송풍기 운전 상태에 따라 송풍기용과 댐퍼가 연동하여 가동될 수 있어야 한다.

### 4.2.3 결점 및 불량분류

설치 후 현장여건에 의해 시운전이 불가능한 경우는 각종기기를 점검하여 설치에 따른 손상된 부분은 복구하고, 장기 보관토록 보호조치를 하여야 한다.

## 4.3 검사방식과 수준

### 4.3.1 검사 방법

- (1) 겉모양 검사  
승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치(조립)상태 및 도장상태를 검사한다.
- (2) 치수 검사  
승인도면에 의한다.
- (3) 부품 검사  
승인도면에 의한다.

### 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 포함한다.

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시

필요한 사항이 기재된 명판을 잘 보이는 곳에 견고하게 부착하여야 한다.

### 6.2 포장

현장설치를 위해 공장에서 반출 시는 지하구조물 내에 반입이 용이하도록 각 섹션 별로 분리하여 제반 포장을 한 후 출고하여야 한다.

### 6.3 기타 필요한 사항

납품 설치 후 문제점이 발생 시 신속히 조치하여 성능 보장을 하여야 한다.

## 7. 예비품

7.1 Actuator : 전체수량의 10%

7.2 링케이지(Linkage) : 전체수량의 10%

	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>자동제어반</b></p> <p>Direct Digital Controller</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 소요되는 자동제어반(DDC)에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

자동제어반

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 유럽공동체제품규격(CE : COMMUNAUT' EUROPEEN)
- 2.3 미국안전규격개발인증(UL : UNDERWRITERS LABORATORIES)

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

3.1.1 설비자동제어에 사용되는 재료는 KS 규격품 또는 UL 또는 CE 동등이상의 재료를 사용하여야 한다.

#### 3.1.2 구성품

자동제어반(DDC)

### 3.2 형 태

#### 3.2.1 제원

구 분	규격 및 내용
용 도	정거장 내 공조, 위생 등 각종 설비 및 본선 기계설비 자동제어

### 3.3 성능 조건

- (1) 자동제어시스템의 모든 기기 및 부속자재들은 각 정거장 및 본선의 온·습도, 분진, 진동 등 설치 환경에서 정상적인 기능을 유지하여야 한다.
- (2) 자동제어반(DDC)은 기계사령실과 정거장 역무실에 설치되는 중앙감시반 및 제어 프로그램 램과 100% 호환되어야 하며, 기능 및 성능구현에 문제가 없도록 설계·제작되어야 한다.

### 3.4 제조 및 가공

#### 3.4.1 일반 사항

- (1) 자동제어시스템은 정거장 및 본선 내 공조, 위생 등의 기계설비에 대하여 자동으로 종합적인 감시 및 제어를 한다.
- (2) 자동제어시스템은 정거장에 설치되어 있는 각종 기계설비들을 효율적으로 통합해서 감시, 제어할 수 있는 관리 시스템이어야 한다.
- (3) 자동제어시스템은 화재 발생 시 신속하고 효과적으로 대응할 수 있어야 하며, 다른 설비들과 간섭이 없도록 설계·제작되어야 한다.

#### 3.4.2 자동제어반(DDC)

- (1) 공조실 등 제어대상 기기와 가까운 위치에 설치하여 각종 제어대상 기기를 직접디지털 방식으로 제어하며 데이터를 정거장 중앙처리장치와 교신하는 기능을 가져야 한다.
- (2) 정거장 중앙처리장치가 이상이 있어도 단독으로 Back-Up 동작의 일환으로 본래의 기능을 발휘하는(Stand Alone) 감시 및 제어 프로그램을 구비해야 하며 32Bit 프로세서를 가져야 한다.
- (3) 통신방식은 BACNET/IP 방식을 지원하여야 한다.
- (4) 정거장 중앙처리장치 및 현장제어반 상호간의 각종 정보교환 기능을 구비해야 한다.
- (5) 각 기계실의 현장제어장치는 정거장 중앙감시반과 통화할 수 있는 인터콤을 설치해야 한다.
- (6) 현장제어장치는 하드웨어의 교체없이 펌-웨어의 업그레이드가 가능하여야 한다.
- (7) 전원LED, 통신 상태연결 LED, 동작상태 LED를 통해 DDC상태를 확인 할 수 있어야 한다.
- (8) 하위레벨상의 현장제어장치(Direct Digital Controller) 들을 감시 및 제어하기 위하여 3개 이상의 포트(Port)를 이용한 분산처리 기능을 갖추어야 한다.
- (9) 분산처리장치로서의 기능 외에 관제점 수에 따른 모듈(Module) 또는 보드(Board)의 추가에 의해 현장 제어장치(DDC)로서의 기능을 수행할 수 있어야 한다.
- (10) Multi-Tasking Multi-User, Real-time Control, Communication Controller와 같은 모든 기능을지원하여야 한다.
- (11) 아래의 제어프로그램 기능을 가져야 한다.
  - (a) DDC는 B-BC등급의 BTL인증을 득한 제품이어야 한다.

- (b) 비례(P)제어기능, 비례·적분(PI)제어기능, 비례·미분·적분(PID) 제어기능
  - (c) 2위치 제어기능
  - (d) 에너지절약 프로그램
  - (e) 팬속도 제어 프로그램
  - (f) 스케줄에 따른 자동운전 및 연동제어 프로그램
  - (g) 기타 설계도상에서 요구로 하는 모든 기능
- (12) 통신포트 및 모든 입·출력 모듈 또는 보드는 전압변동이나 서지(Surge)등으로부터 보호되어야 한다.
- (13) 기기사양
- (a) 분산처리장치 구성 개요
    - ① 분산처리장치의 CPU 모듈은 중앙감시반과 BACnet/IP 프로토콜을 사용하여 연결되어야 한다.
    - ② 하나의 분산처리장치에 연결되는 입·출력 모듈은 10개 이상 구성 할 수 있어야 한다.
    - ③ 직접 디지털 제어기는 128개 이상의 하드웨어 포인트 와 1000개이상의 소프트웨어 포인트를 관제할 수 있어야 한다.
    - ④ 32bit Micro CPU, Ethernet 10/100Mbps, RJ-45 port, 1 LED “통신 상태 연결” / 1 LED “동작 상태”, 보호등급: IP20, CE, UL916, B-BC 인증
  - (b) 중앙처리 프로세서(CPU) 사양
    - ① 메모리 : 60 MB RAM이상
    - ② BACnet/IP에 의한 중앙감시반과의 통신
    - ③ 실시간 데이터 전송
    - ④ 통신포트
      - ㄱ. TCP/IP
      - ㄴ. RS-485 PORT, MS/TP PORTS
      - ㄷ. RS-232 PORT
  - (c) 아날로그 출력
    - ① 관제점 수량 : 6 관제점 이상
    - ② 출력 사양 : DC 0~10V
  - (d) Universal 입력
    - ① 관제점 수량: 8 관제점 이상
    - ② 입력 사양
      - ㄱ. PT 1000 $\Omega$ (-50 ~ 150℃)
      - ㄴ. NTC 20K(0 ~ 40℃)
      - ㄷ. 0~10V
      - ㄹ. 0~20 mA, 4~20 mA
      - ㅁ. Potential Free Contact(디지털 입력 사용시)

(e) 디지털 입력

- ① 관제점 수량: 6, 16 관제점 이상
- ② 관제점 별 상태표시 LED

(f) 디지털 출력

- ① 관제점 수량 : 4, 16 관제점 이상
- ② 릴레이 정격전압 : 최대 240VAC / 2A
- ③ 관제점 별 상태표시 LED

(14) 예비품

자동제어반(DDC)의 부품(휴즈, 램프 등) 수량 10%이내를 납품하여야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

- (1) 검수시험
- (2) 현장시험

#### 4.2.2 시험 방법

- (1) 검수시험
  - ① 자재 납품시 시행한다.
  - ② 내구성, 제어전원 이상시험, 제어·감시시험을 실시한다.
- (2) 현장시험
  - 설치 완료 후 이상발생 유무를 확인한다.

### 4.3 검사방식과 수준

#### 4.3.1 검사 방식

(1) 결모양 검사

승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.

(2) 치수 검사

승인도면에 의한다.

(3) 부품 검사

승인도면에 의한다.

#### 4.3.2 검사 수준

납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.

### 5. 품질보증

#### 5.1 물품의 품질보증기간은 공사계약 일반조건에 따른다.

5.2 「성능안정화」는 계약자가 관련 기술자를 현장에 배치하여 수시로 이상 발생 여부를 확인 점검하는 것을 말하며 정상 가동 일로부터 2개월간 실시하는 역사 시스템 운전에 적극적으로 참여하여야 한다.

5.3 성능안정화 기간 동안 계약자는 도면승인 요청 시 제출된 점검 및 확인 계획에 의하여 실시하고 그 결과를 완료일로부터 7일 이내에 발주처에 제출하여야 한다.

5.4 성능안정화 기간 동안 이상 발생 시 완전보수 완료하여야 하며, 이상이 없을 시 성능 안정화 기간이 종료 된 것으로 간주하며, 이 기간 동안 점검, 유지, 보수 등에 소요되는 일체의 경비는 계약자 부담으로 한다.

5.5 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 시험 가동을 포함한다.

### 6. 표시 및 포장

#### 6.1 표시


필요한 사항이 기재된 명판을 잘 보이는 곳에 견고하게 부착하여야 한다.

#### 6.2 포장

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

#### 6.3 기타 필요한 사항

도면의 자동제어 관제점 및 판넬 일람표를 참고하여 제작하여야 하며, 현장여건에 따라 추가 감시 및 제어가 가능하도록 도면의 관제점 수량의 20% 이상의 예비 관제점을 확보하여야 한다.

	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>부스터 펌프</b></p> <p>Booster Pump</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 급수를 목적으로 제어반, 펌프, 배관 등이 일체로 제작되는 부스터펌프의 제작 및 기능에 대하여 규정한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

부스터 펌프

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 공공기관 에너지이용 합리화 추진지침
- 2.3 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

- 3.1.1 펌프 및 모터
- 3.1.2 제어반
- 3.1.3 압력트랜스미터(흡입)
- 3.1.4 압력트랜스미터(토출)
- 3.1.5 흡·토출 합류관
- 3.1.6 격리밸브
- 3.1.7 역지밸브
- 3.1.8 베드

### 3.2 형 태



- 3.2.1 펌프 속도제어를 위한 인버터
- 3.2.2 펌프보호 차단기를 내장한 계전판넬
- 3.2.3 용량에 맞는 STS 재질의 흡입, 토출용 합류관
- 3.2.4 토출 압력제어를 위한 압력 트랜스미터 2개 : 주센서/예비 주센서
- 3.2.5 공회전 방지를 위해 흡입측에 설치되는 STS 재질의 체크밸브

### 3.3 제조 및 가공

#### 3.3.1 펌프부(PUMP)

- (1) 기기에 사용되는 펌프는 펌프와 모터를 일체로 조립한 입형다단 원심펌프를 사용한다.
- (2) 임펠러는 STS 304 또는 동등 이상 재질로써 내, 외부가 모두 매끈하고 유체의 흐름을 방해하는 기공, 돌출 등의 결점이 없는 STS 판재를 가공한 제품이어야 한다.
- (3) 누수 방지를 위한 축봉장치는 사용 시 장착하기 쉽고 유지보수가 간편한 카트리리지 타입의 미케니컬씰을 사용하여야 하고 사용온도 범위는 -20 ~ +120℃까지 견딜 수 있어야 한다.
- (4) 축은 STS 316 또는 동등 이상 재질로써 견고하게 제작되어야 하며 축의 지름은 제조업체의 사양에 따른다.
- (5) 축봉장치 주위는 유체의 선회가 가능하여 이물질이 정체하지 못하고, 미케니컬 씰에서 발생하는 마찰열을 쉽게 제거할 수 있으며 유체에 의해 냉각되는 구조이다.
- (6) 펌프는 최대허용 운전압력의 1.5배 이상으로 수리학 시험을 하며 변형, 균열, 누수가 없고 부하변동에 따라 적절하게 적응할 수 있어야 한다.

#### 3.3.2 모터(MOTOR)

- (1) 전동기는 전폐형 구조이며 3Ø × 380V × 60Hz, 2극으로 한다.
- (2) 모터의 효율은 IE3급 이상이고, 봉합등급은 IP55 이상 이어야 한다.
- (3) 모터의 동력은 적용된 펌프의 성능곡선상 어느 운전점에서도 운전이 가능해야 한다.
- (4) IEC 및 DIN 규격에 따라 3 kW 이상부터는 모터 과부하 보호장치(PTC)가 내장 되어야 한다.
- (5) IEC와 KS규격에 따른 팬 냉각식 전폐형 농형 유도전동기를 사용하여야 한다.
- (6) 봉합등급은 IP55 이어야 한다.
- (7) IEC 규격에 따라 절연등급은 F, 온도상승 등급은 B종이어야 한다.
- (8) 고효율 에너지 기자재 인증을 획득한 제품이어야 한다.

(KS표준과 다른 비표준 동력은 프리미엄 표준 이상의 효율 제품적용)

#### 3.3.3 제어반(CONTROL UNIT)

- (1) 부스터 시스템 전용 컨트롤러가 장착되어야 한다.
- (2) 전용 컨트롤러는 펌프의 대수 1~8대 장착이 가능하여야 한다.
- (3) 전용 컨트롤러의 고장시 설정압력 값을 정속 운전으로 비상 운전이 가능하여야 한다.
- (4) Multi 인버터 기능 : 판넬 내부에 펌프의 설치 대수 1~8대 만큼 인버터가 장착 가능하여야 한다.
- (5) 인버터 보호용 몰드차단기(Molded Circuit Breaker)가 설치되어 있어야 한다.
- (6) 2개의 마그네틱 콘택터(Magnet Contactor)가 동시에 동작하지 않도록 하기 위해 인터록(Interlock)을 설치하여야 한다.
- (7) 운전상태를 쉽게 파악할 수 있도록 시스템의 설정압 · 운전압 · 정지, 고장표시 등 판넬 표시창에 다양한 정보가 제공되어야 한다.
- (8) 고장내용이 저장되어 쉽게 응급조치가 가능한 방식이어야 한다.
- (9) 펌프를 보호하기 위해 각 펌프마다 몰드차단기(Molded Circuit Breaker) 및 과부하 방지장치가 내장되어야 한다.
- (10) 하나의 압력 트랜스미터 고장 시를 대비하여 압력트랜스미터를 병렬 부착 하여야 한다.
- (11) 제어반에는 판넬을 보호하기 위하여 지락방지(낙뢰보호) 장치인 누전차단기를 펌프 대수(1~8대) 만큼 설치하여야 한다.
- (12) 외부통신을 이용한 리모트모듈 또는 PC를 통하여 원격 모니터링 및 제어가 가능하여야 한다.
- (13) 터치스크린 설치가 되어야 한다.

#### 3.3.4 흡입 및 토출 합류관(SUCTION, DISCHARGE MANIFOLD)

- (1) 스테인리스 스틸(STS 304)로 제작하고, 압출성형방식으로 소음을 줄이고 분기관 T-drilling 가공법으로 슬러지가 퇴적되어 박테리아가 증식 되는 것을 억제 할 수 있도록 하여야 하며, 배관 내에서 소음이 발생하지 않도록 제작한다.
- (2) 배관 연결방식은 유지보수가 용이하고 진동 흡수 효과가 있는 GROOVE COUPLING 방식을 권장하며, 플랜지 방식은 옵션으로 가능하여야 한다.

#### 3.3.5 밸브(VALVE)

- (1) 펌프 흡입측에 체크밸브를 설치하여 펌프 공회전을 방지한다.
- (2) 저수조 가압방식인 경우 개별펌프 흡입측에 체크밸브를 설치하여 유체의 역류를 방지 및 기동시 펌프 NPSHr값을 최소화시켜 캐비테이션 발생으로부터 펌프를 최대한 보호 하여야 한다.

#### 3.3.6 베이스 프레임

베이스 프레임 표준재질은 SS400 동등 이상 제품으로 하여야 한다.

### 3.3.7 공운전 방지기(DRY RUNNING PROTECTOR)

공운전을 방지하기 위해 흡입측에 전극봉 과 압력 트랜스미터를 동시에 설치 운영한다.

### 3.3.8 인버터( INVERTER)

- (1) 인버터와 펌프 컨트롤러가 하나의 장치로 통합된 형태의 부스터펌프 핵심제어장치로 제작되어야 한다.
- (2) 인버터는 서로 통신선으로 연결되어 있어서 펌프 간에 상호 연동 운전이 가능하도록 한다.
- (3) 인버터에서 직접 펌프의 운전압력 설정·변경, 펌프 운전·정지 및 운전상태를 표시할 수 있는 LCD표시창이 내장되어 있어야 한다.
- (4) 인버터의 사용전력이 자동으로 기록되어 소모동력을 알 수 있어야 한다.
- (5) 인버터는 전자파로 인한 외부장비의 오작동을 방지하기 위하여 노이즈필터를 반드시 표준으로 장착한다.
- (6) 외부의 먼지나 물로부터 보호되도록 IP55이상으로 제작한다.

### 3.3.9 압력 트랜스미터 (Pressure Transmitter)

- (1) 토출측 압력을 감지하여 제어반으로 신호를 발송하며 무접점 형식이어야 한다.
- (2) 토출측에 2개(주/예비)의 압력센서를 설치하여 주 센서 고장 시 예비 센서로 전환하여 급수 중단을 방지 하는 기능과, 2개의 압력센서의 압력을 비교하여 차이 발생 시 알람 기능이 있어야 한다.

## 3.4 성능 및 겉모양

### 3.4.1 성능

#### 3.4.1.1 요구유량 및 양정

정격 출력 내에서 KS B 6301에 따라 시험하였을 때 제시된 유량과 양정, 축 동력 등을 만족하여야 한다.

#### 3.4.1.2 제어기능

사용의 편리성을 위해 다음의 운전기능을 갖추어야 한다.

##### (1) 소유량 펌프 정지기능

소유량 및 단절 운전구간에서 펌프의 공운전을 방지하고, 적절한 펌프 Rotation을 실현하기 위해 해당구간을 자동으로 감지하여 소유량에서의 펌프의 운전을 적절히 제어하도록 하여 에너지 절감 및 펌프 및 배관의 수명을 연장하도록 하는 기능

##### (2) 최대 압력 설정 기능

- 배관 및 시스템을 과대 압력으로부터 보호하기 위하여 임의의 설정 압력이상이 될 경우 펌프의 운전을 제한하여 시스템이 안전하게 운전 되도록 하는 기능
- (3) 최소 압력 설정 기능  
최대 압력과 상반되는 최소 압력 설정하는 기능
- (4) 이상 저압 기능  
배관 및 펌프의 누수 또는 공운전 등으로 인해 시스템의 압력이 임의의 설정 압력 이하로 운전 될 경우 예상되는 누수 및 공운전을 사전에 경보하여 시스템을 보호하는 기능
- (5) 인버터 가·감속 제어 기능  
인버터의 가속시간·감속시간을 설정하여 최대 주파수에 도달하기까지 인버터 속도를 설정·조절하여 전동기를 보호하는 기능
- (6) 인버터 최소 회전수 제한 기능  
인버터의 최소 회전수를 설정하여 토출 압력에 가장 빠르게 접근할 수 있는 기능
- (7) 연동 시간 제어(순차) 기능  
펌프의 운전 대수 추가·감소 시 펌프의 운전 시간을 설정하는 기능
- (8) 펌프 고착 방지 기능  
특정 펌프가 일정 기간 동안 운전 되지 않았을 경우, 펌프 내부의 장기 미 운전으로 인한 고착 및 공기 발생으로부터 펌프의 고장을 방지하기 위한 기능
- (9) 펌프 개별 운전 기능  
펌프 운전을 자동 또는 수동으로 전환하여 개별 운전할 수 있는 기능
- (10) 고장 펌프 skip 기능  
특정펌프의 고장 시 운전 로직에서 강제로 제외하는 기능
- (11) 공운전 보호 기능  
흡입측의 공운전을 보호하기 위해 압력스위치나 기타 센서로부터 신호를 받아 운전을 정지하는 기능으로, 복귀 후 자동 운전되거나 5회 이상 발생시 정지하는 기능
- (12) 공급 전원 정전 시 자동 복귀 기능  
공급 전원의 정전 후 전원 재공급 시 자동으로 복귀되어 시스템이 자동 운전되거나 사용자가 수동으로 운전 시작을 설정할 수 있는 기능
- (13) 운전 데이터 저장 기능  
각종 설정값, 운전 Data, 운전 Mode는 제어기의 비휘발성 메모리에 저장되어 정전이 되어도 안전하게 Data가 저장하는 기능
- (14) 설정 운전 메뉴 잠금 기능  
보안을 위하여 기본 설정 이외의 값을 비밀 번호를 입력하지 않으면 변경할 수 없도록 하는 시스템 보안 기능
- (15) 비례(PID)제어 기능  
운전 값을 피드백 후 설정 값과 비교하여 차이 발생 시 대수나 회전수를 제어하는 기능
- (16) 마찰 손실 보상 기능  
펌프의 운전 대수와 마찰 손실 설정 값에 따라 기동 압력 값이 변하는 마찰 손실에 대한 보상 및 유량에 따른 압력 손실을 보상하기 위한 기능

(17) 스케줄 운전 기능

사용자 지정에 따라 임의의 요일, 시간별로 복수의 설정 압력을 각 각 다르게 설정하여 시스템의 에너지 절감을 도모하며 효율적인 운전을 가능하게 하는 기능

(18) 기동 횟수 제어 기능

펌프의 빈번한 기동으로 인한 모터 수명 저하를 방지하기 위하여 펌프의 기동 횟수를 시간당 설정한 횟수이하로 유지하도록 하는 기능

(19) 도움말 설치 기능

부스터 시스템 운전 순서를 간략한 내용으로 나타내는 기능으로 전원 투입 시 매 화면에 표시하는 기능

(20) 주·예비 센서 기능

토출측에 2개(주·예비)의 압력센서를 설치하여 주 센서 고장 시 예비 센서로 전환하여 급수 중단을 방지하는 기능으로 2개의 압력센서의 압력을 비교하여 차이 발생시 알람 가능

(21) 설정압 외부 조정 기능

설정압을 외부에서 설정하거나 운전 또는 정지 하는 기능

(22) 일정 유량 제어 기능

유량 센서를 통하여 일정 유량을 공급할수 있는 기능

(23) 감축 운전 기능

주 전원의 전력 부족시 시스템의 기동을 임의의 설정한 일정 비율로 줄여서 가동함으로 전력부족으로 인한 시스템의 부담을 경감시키고, 안정된 운전 Rotation을 구성하는 기능

### 3.4.1.3 보호기능

부스터 시스템의 안정된 동작을 위해 다음 기능을 갖추고 있어야 하고 외부출력단자를 통해 경고 신호를 출력할 수 있어야 한다.

(1) 공 운전 방지 기능

(2) 과부하, 과전류, 결상 보호 기능

(3) 경고 내용 저장 기능

(4) 과대 압력 보호 기능

(5) 정전 시 운전데이터(Data) 저장기능

(6) 인버터 비상정지 동작 기능 : 인버터 출력을 차단 시 인버터 안전을 위해 비상정지 상태로 설정함.

(7) 인버터 자체 보유기능 : 과전류, 과부하, 과전압, 저전압, 지락, 과열 보호 기능

(8) 저전류 감지를 통한 공운전 방지 기능

(9) 누전 차단 기능

### 3.4.1.4 표시사항

- (1) 부스터 시스템은 보기 쉬운 곳에 명판을 부착하고 다음 사항을 표기하여야 한다.  
(제품명, 제작자명, 제작번호, 유량, 기동압력, 모터 대당 출력, 상, 전압, 주파수)
- (2) 제어반 내부에는 결선도가 부착되어 있어야 한다.
- (3) 물 부족(알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)
- (4) 최대 압력(알람 또는 경고 표시, 자동 복귀)
- (5) 최소 압력(알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)
- (6) 모든 펌프 알람(알람 표시, 자동 복귀)
- (7) 외부 신호 오류(알람 또는 경고 표시, 수동 또는 자동 복귀)
- (8) 압력센서 고장(알람 표시, 자동 복귀)
- (9) 주 센서 고장 : 예비 주 센서 없을 경우(알람 표시, 자동 복귀)
- (10) 결상(알람 표시, 자동 복귀)
- (11) 통신 오류(알람 표시, 자동 복귀)
- (12) 저전압, 펌프(알람 표시, 자동 복귀)
- (13) 과전압, 펌프(알람 표시, 자동 복귀)
- (14) 과부하, 펌프(알람 표시, 자동 복귀)
- (15) 온도 이상, 펌프(알람 표시, 자동 복귀)
- (16) 기타 오류, 펌프(알람 표시, 자동 복귀)
- (17) 외장형 인버터 오류/없음(알람 표시, 자동 복귀)
- (18) 오류, 이더넷(알람 표시, 자동 복귀)

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

- (1) 수압 시험
- (2) 성능 시험
- (3) 설계 최대 유량( $Q_{max}$ ) 시험
- (4) 최대 양정(체절압  $H_{max}$ ) 시험

- (5) 일정압 제어 시험
- (6) 물부족 방지기능 시험

#### 4.2.2 시험 방법

##### (1) 수압 시험

펌프는 사용압력의 1.5배 정도의 압력을 가하여 각 부수에서 누수 등의 이상이 있는지를 확인한다.

##### (2) 성능 시험

(a) 펌프의 시험은 KS B 6301, 6302(유량측정방법) 및 그에 준한 방법에 따라 시행하고 유량, 양정 등 펌프 운전상태를 확인하고, 그 값은 ISO 2458, 부록 B 기준에 적합하여야 한다.

(b) 부스터 시스템은 시스템의 유량 및 양정이 설계사양에 적합한지 여부를 확인하기 위하여 테스트 데이터를 작성 제출하여야 하며 제작 사양에 표시된 각 기능의 운전 상태를 시운전시 확인할 수 있어야 한다.

##### (3) 설계 최대 유량(Qmax) 시험

$Q_{test} = Q_{max} \pm 10\%$  가 되는지 확인한다.

##### (4) 최대 양정(체절압 Hmax) 시험

$H_2(\text{체절 시 토출압력}) - H_1(\text{흡입압력}) = H_{max} \pm 10\%$  가 되는지 확인한다.

##### (5) 일정압 제어 시험

$Q_{max}$ 의 90%로 토출 밸브를 조절하여 토출압이 일정하게 유지되었을 때 토출압력  $H_{set}$  이  $\pm 5\%$ 이내,  $Q_{max}$ 의 20%로 토출 밸브를 조절하여 토출압이 일정하게 유지되었을 때 토출압력  $H_{set}$ 이  $\pm 5\%$  이내가 되는지 확인한다.

##### (6) 물부족 방지기능 시험

흡입압력이 최소 압력 설정값 이하로 저하되었을 경우 알람 표시 및 펌프가 정지되는지 확인한다.

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

##### 4.3.1.1 검사 방법

##### (1) 겉모양 검사

각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.

- (2) 치수 검사  
승인도면에 의한다.
- (3) 부품검사  
승인도면에 의한다.
- (4) 검사수준  
납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.

#### 4.3.2 검사 수준

- (1) 납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.
- (2) 공장검사 : 감독자 입회하에 펌프개별검사와 전체 시스템검사를 실시 시험성적서를 제출한다.

### 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 포함한다.

### 6. 표시 및 포장


#### 6.1 표시

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

#### 6.2 포장

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



	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>원심펌프</b></p> <p>Centrifugal Pump</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 냉·난방 및 소화용 등을 목적으로 사용되는 원심펌프의 제작 및 기능에 대하여 규정한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

원심펌프

## 2. 인용표준

### 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

### 2.2 공공기관 에너지이용 합리화 추진지침

### 2.3 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

NO.	품 명	재 질	비 고
1	펌프 하우징	회주철(GC-250)	
2	임펠러	주철	옵션 : 청동
3	샤프트(SHAFT)	스테인레스 스틸(STS 304)	
4	모터 스톨	회주철(GC-250)	
5	메카니컬 씸	Carbon/Silicon Carbide	
6	O-RING	EPDM	
7	모 터		

### 3.2 형 태

#### 3.2.1 구조

다수의 깃(Blade, Vane)이 달린 회전차(Impeller)가 밀폐된 케이싱(Casing) 내에서 회전함으로써 발생하는 원심력을 이용하는 펌프이며, 회전차의 바깥둘레에 안내깃이 없는 볼류트펌프(Volute Pump)와 안내깃이 달린 터빈펌프(Turbine Pump)로 나뉜다.

### 3.3 제조 및 가공

#### 3.3.1 케이싱

- (1) 누수 방지용 메카니컬-씰의 설치가 가능하여야 한다.
- (2) 모터를 연결하기 위한 모터 스톨에는 펌프 하우징이나 씰 챔버에 있기 쉬운 공기를 제거할 수 있는 에어벤트가 설치되어야 한다.

#### 3.3.2 임펠러

- (1) 유체 역학적 유동을 고려한 설계에 의해 제작되어야 하며, 주철 재료의 임펠러는 부식을 방지하도록 열처리 코팅(에폭시 전기코팅) 처리가 되어야 한다.
- (2) 임펠러의 재료는 주철을 기본으로 한다.
- (3) 임펠러는 모터와 커플링으로 체결된 축에 조립되어야 한다.

#### 3.3.3 샤프트

- (1) 모터와 펌프의 축은 커플링 타입으로 연결되어야 하며, 임펠러와 메카니컬-씰이 설치되어야 한다.
- (2) 샤프트의 재료는 스테인레스 스틸(STS 304)으로 이루어져야 한다.

#### 3.3.4 메카니컬 씰

- (1) 메카니컬-씰은 Carbon / Silicon-Carbide 재료로 구성되어야 한다.
- (2) 유체의 사용온도 범위는  $-250^{\circ}\text{C}$  ~  $+1400^{\circ}\text{C}$  까지 사용 가능하여야 한다.

#### 3.3.5 모터

- (1) TEFC(전폐형 팬 냉각방식 농형 삼상 유도전동기)타입 모터로 IEC규격에 따른다.
- (2) 모터의 효율은 IE3급 이상이고, 봉합등급은 IP55 이상 이어야 한다.

- (3) 절연 등급은 F등급이어야 한다.
- (4) 최대 주위 온도는 40℃ 이고, 사용전압은 표준 전압에 적합하여야 한다.
- (5) IEC 및 DIN 규격에 따라 3.0 kW 이상은 과열로 인한 권선 열화를 방지하기 위한 전동기 과열 보호장치 또는 온도 보호장치(PTC-Positive Temperature Coefficient)가 내장되어야 한다.

### 3.3.6 방진베이스

방진베이스는 도면승인 시 구조에 대한 승인을 받아 제작하여야 한다.

## 3.4 성능 및 겉모양

- (1) 펌프성능은 KS B 7505(원심다단펌프)에 적합하도록 제작되어야 한다.
- (2) 소화용 주 펌프는 체절운전 시 정격토출압력의 140%를 초과하지 아니하고, 정격 토출량의 150%로 운전 시 정격토출 압력의 65%이상이 되어야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

##### (1) 성능 검사

펌프시험 방식은 KS B 6301, 6302(유량측정방법) 및 그에 준하는 방법에 따라 시행하고 송출량, 양정, 펌프 회전수, 축 동력, 펌프 효율 등 운전상태를 확인하고 그 값은 ISO 2858 기준에 적합하여야 한다.

##### (2) 완제품 검사

각 부위의 가공 상태, 구조품의 기공, 균열 및 편중을 확인하고, 각 부위의 변형 및 소음 등을 검사한다.

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

##### (1) 수압 시험

펌프의 하우징은 최고 사용압력의 1.5배의 압력을 가하여 각 부위에서 누수의 이상 유무를 검사한다.

##### (2) 시험 및 검사에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.

#### 4.2.2 시험 방법

펌프의 성능시험은 KS B 6301(원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사방법)에 의거 공인기관의 성능시험을 실시하여야 한다.

### 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.
- (3) 성능검사 : 펌프 및 모터에 대하여 공인기관 시험성적서를 제출하여야 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 시험 가동을 포함한다.

### 6. 표시 및 포장

#### 6.1 표시


6.1.1 펌프에는 펌프의 사양이 적힌 명판이 부착되어야 한다.

6.1.2 펌프의 회전 방향과 유체의 유동방향을 표시하는 화살표가 표시되어야 한다.

6.1.3 기타 필요에 따라 각종 표시를 할 수가 있어야 한다.

#### 6.2 포장

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

	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>수중펌프</b></p> <p>Submerged Pump</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설의 배수설비 등을 목적으로 설치되는 수중펌프의 제작 및 설치에 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.
- (3) 펌프구경 32~150mm의 배수용 수중 모터 펌프로서 수조내에 설치되어, 정격 주파수 60Hz의 단상 혹은 삼상 유도전동기와 공통 축으로 직접 연결한 것에 한한다.  
수중펌프 구경은 펌프 몸체의 토출구의 호칭 지름으로 나타낸다.

### 1.2 분 류

수중펌프

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 공공기관 에너지이용 합리화 추진지침
- 2.3 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

#### 3.1.1 임펠러

- (1) 회전차는 제시된 재질 또는 동등 이상의 재질로 하며 고형물의 혼입에 대하여 잘 통과 될 수 있는 형상으로 집중부하가 걸리는 날개가 없도록 동적평형을 이루며, 회전차의 표면은 매끄럽게 다듬질 한다.
- (2) 평형도는 KS B 0612 (회전기기의 평형도) 의 “평형도 G6.3”으로 한다.

#### 3.1.2 주축

주축은 제시된 재질 또는 동등 이상의 재질로 하며 전동기축을 연장한 것으로서 전달 토크 및 비틀림 모멘트에 대하여 충분한 강도가 있어야 한다.

### 3.1.3 베어링

베어링은 레이디얼 하중 외에 전동기 회전부의 중량 및 펌프로부터 발생하는 트러스트 하중을 충분히 지지할 수 있어야 하며, 정격수명은 최소 20,000시간 이상으로서 원활한 윤활이 되는 구조로 한다.

### 3.1.4 전동기

- (1) 펌프에 부착되는 유도전동기는 KS B 6321(배수용 수중 모터 펌프)의 수중형 3상 유도전동기에 준한 시험 항목을 만족하여야 한다.
- (2) 전동기와 펌프의 축은 공통 축으로 되어 있어 이음새가 없어야 하며, 전동기와 펌프는 마개이음으로 조합되어 있어야 한다.

## 3.2 형 태

### 3.2.1 구조

수중모터펌프는 상부에 수중형 전동기를, 하부에 수중펌프를 설치한 수직형태로 모터와 펌프사이에 메카니칼 씬과 이를 윤활하기 위한 윤활욕조를 설치한 구조로서 모터 프레임과 기밀부분을 보강하여 안정성을 혁신적으로 제고시킨 구조로 한다.

## 3.3 제조 및 가공

### 3.3.1. 치수 및 끼워 맞춤

#### (1) 조립 정밀도

- (a) 축 끝의 흔들림은 축 끝부분에서 0.08mm 이하로 한다.
- (b) 전동기의 펌프와 접촉하는 면의 축에 직각도는 접촉면의 바깥지름 부근에서의 흔들림으로 나타내고, 그 값은 0.1mm 이하로 한다.

### 3.3.2 끼워 맞춤

펌프 각 부의 끼워 맞춤은 아래표에 따른다.

끼워 맞춤부	기 호
임펠라 / 축	H7 / g6
펌프 본체 / 마개 이음부	H8 / h7
펌프 몸체 / 모터부의 마개 이음부	H7 / h7

### 3.4 성능 및 겔모양

#### 3.4.1 성능

- (1) 펌프는 수중에서 연속 운전이 가능하여야 한다.
- (2) 펌프는 정격 출력 내에서 제시된 토출량과 양정을 만족하여야 한다.
- (3) 부속되는 전동기는 정격 주파수 안에서 그 단자의 공급 전압은 정격전압의 10%의 변화가 있어도 정격 출력으로 사용하여 실용상 지장이 없어야 한다.

#### 3.4.2 겔모양

케이싱(Casing)은 내부 압력, 진동등에 대한 기계적 강도 및 부식, 마모 등을 고려하여 제시된 재질 또는 동등 이상의 재질로 하며 흠집이 없고, 유체역학적으로 흐름이 원활하도록 매끄럽게 제작한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 재료 검사
- (2) 부품검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

- (1) 토출량 시험
- (2) 양정시험
- (3) 효율시험
- (4) 내수압 시험

#### 4.2.2 시험 방법

- (1) 토출량 시험  
토출량 시험은 KS B 6301, KS B 6302의 펌프 토출량 측정방법에 따른다.
- (2) 양정  
양정 시험은 KS B 6301의 5.1 에 따른다.



(3) 효율

효율은 KS B 6301 의 9에 따른다.

(4) 내수압 시험

내수압 KS B 6301 의 9에 따른다.

(5) 시험 및 검사에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

(1) 재료 검사

재료에 대한 검사는 공급선의 시험성적서로 대체할 수 있다.

(2) 부품검사

(a) Casing, Impeller, Coupling 및 Shaft의 도면상에 명기된 주요부위의 가공치수 및 외관 상태를 검사한다.

(b) 가공치수는 도면에 명기된 치수공차 범위내에 들어야 하며 표면에 유해한 결함이 없어야 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 포함한다.

#### 6. 표시 및 포장

##### 6.1 표시

6.1.1 펌프에는 보기 쉬운 곳에 명판을 부착하고 다음 사항을 표기하여야 한다.

- (1) 제작자 명 또는 등록상표
- (2) 제작 번호
- (3) 제작년 또는 그 약호
- (4) 형식
- (5) 펌프의 호칭지름
- (6) 토 출 량
- (7) 전동기의 정격 출력
- (8) 정격 전압
- (9) 전류
- (10) 회전 수 또는 극수
- (11) 주파수

## 6.2 포장

펌프는 설치 장소에 설치되어 운전 상태로 하고, 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서</p> <p style="text-align: center;"><b>오·배수 패키지 펌프</b></p> <p style="text-align: center;">Pedestal-type Sump Pump</p>	<p style="text-align: right; color: blue;">KRSA-3000-R0</p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설의 오·배수 패키지 펌프의 제작 및 설치에 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.
- (3) 오·배수 배출 시스템은 다수(2대 ~ 4대)의 오펜수 수중용 펌프와 병렬조합을 이루어 오·배수 유입량에 따라서 1대씩 순차적으로 운전되는 시스템이 되도록 한다.

### 1.2 분 류

오·배수 패키지 펌프

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 공공기관 에너지이용 합리화 추진지침
- 2.3 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

부품명	재질
Impeller	GC 200
Casing	GC 200
Strainer	SCP 1
Shaft	STS 410
Mechanical Seal	Carbon / Ceramic+SiC / SiC-NBR

### 3.2 제조 및 가공

#### 3.2.1 케이싱

펌프의 CASING은 제시된 재질 또는 동등이상의 재질로 제작하되 주조 후 내·외면이 미려하고 기공, 균열 등이 없어야 한다.

#### 3.2.2 임펠러

- (1) IMPELLER는 스트레이너 구멍을 통과하는 양액 중의 이물에 의해 막히지 않는 구조로 되어야한다.
- (2) IMPELLER는 제시된 재질 또는 동등 이상의 재질로 제작하여야 한다.
- (3) 평형도는 KS B 0612(회전기기의 평형도)의 G6.3급으로 한다.
- (4) 바깥지름, 슬립부, 허브의 축 구멍 및 허브의 양 끝면에는 기계 가공을 해야 한다.
- (5) SHAFT가 어떠한 방향으로 회전하여도 풀리지 않도록, 와서 그 밖의 방법으로 회전 멈춤을 마련하여야 한다.

#### 3.2.3 샤프트

- (1) 펌프의 축은 제시된 재질 또는 동등 이상의 재질이어야 한다.
- (2) IMPELLER의 자중 및 회전력에 의한 휨 등의 변형이 발생되지 않도록 충분한 굽기와 강도가 있어야 한다.

#### 3.2.4 축 밀봉장치

- (1) 축 밀봉 장치는 전동기의 축 관통부의 내부에 흡입액체가 침입하지 않도록 오일시일, 또는 메커니컬셀 등을 사용하며, 펌프 몸체와 전동기쪽에 2중의 메커니컬 시일을 설치하고 중간에 윤활 오일을 붓는다.
- (2) 펌프쪽 메커니컬셀 시일의 접동 단면은 초경합금 또는 이와 동등 이상의 경도를 갖는 재료로 한다.

#### 3.2.5 베어링

전동기의 베어링은 레이디얼 하중 외에, 전동기 회전부의 질량 및 펌프로부터 발생하는 드러스트 하중을 충분히 지지할 수 있어야 한다.

#### 3.2.6 케이블

케이블은 상부 브라켓으로부터 인출하는 것으로 하고, 그 재질은 KS C 3317(600V 고무 절연 캡 타이어 케이블), 또는 KS C 3602(600V 비닐 절연 캡 타이어 케이블)에 규정 하는 것으로서 출구로부터의 길이는 8m 이상으로 한다.

### 3.2.7 기타

전동기에는 계약당사자간의 계약에 의해 과전류 보호장치(O.L.P)를 내장할 수 있어야 한다.

## 3.3 기타

### 3.3.1 콘트롤 패널

- (1) 자동제어판넬
- (2) 오페수제어전용 콘트롤러(LED LAMP, LCD 또는 세븐세그먼트 MONITOR)
- (3) 펌프 및 제어용 차단스위치(ELCB-선택사양), RELAY, EOCR(슈나이더 또는 동급이상)
- (4) 각 펌프의 운전제어 모드(수동운전/정지/자동운전)
- (5) 레벨스위치(Level Switch)

### 3.3.2 각부의 구조

- (1) 직사각형의 벽부착식 박스(Box)구조로서 재질은 난연성플라스틱(ABC) 또는 스텐합(STS 304이상)으로 제작한다.
- (2) 외함은 오페수펌프의 안정성과 정상적인 작동을 위하여 봉합등급을 튀긴 물과 먼지로부터 보호 되는 IP54 이상으로 제작 되어야 한다.

등급	1차 치수	2차 치수
IP54	먼지로부터 보호	튀긴물로부터 보호

- (3) 운전상태를 쉽게 파악할 수 있도록 운전, 정지, 고장 표시부가 있어야 한다.
- (4) 고장내용이 저장되어 쉽게 응급 조치가 가능한 방식이어야 한다.
- (5) 메인 제어기가 고장시 수동 전환이 가능해야 한다.(비상운전)
- (6) 고장시 과전류로 인한 모터손손을 방지하기 위해 과전류차단기 (슈나이더 EOCR 또는 동급이상)가 장착되어야 한다.
- (7) 레벨스위치 고장유무를 판단할 수 있도록 표시되고, 고장시 경보를 발생시켜야 하며, 레벨스위치 고장시에도 비상운전이 가능한 구조로 제작되어야 한다.
- (8) Main Controlr는 Microcomputer제어에 의하여 정확한 신호감지, 제어를 하여야 한다.
- (9) 과부하 전류 및 단락전류로 인하여 생기는 오류를 차단시키기 위하여 과전류 차단

기를 부착하여야 한다.

(10) 각 펌프별로 각각의 펌프를 ON/OFF할 수 있는 운전 Section Switch를 갖추어야 한다.

(11) 전원용 전선은 각상을 색상으로 구분할 수 있도록 하고, 제어용 전선에 넘버링을 각각 부착하고, 전선의 말단에는 반드시 터미널 처리를 한다. 판넬 내부의 전선은 전선 부스덕트 를 사용하여 마감한다.

(12) 비상운전

제어기 고장시 수동으로 운전할 수 있는 기능으로 판넬 스위치를 수동으로 전환시 비상으로 운전을 할 수 있어야 한다.

### 3.4 성능 및 겉모양

펌프는 정격 출력 내에서 제시된 유량과 양정을 만족하여야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

(1) 성능검사

성능시험은 KS 규격에 준하고, 토출량, 양정, 펌프의 회전수, 펌프의 축동력 효율 및 운전상가 양호하여야한다.

(2) 완제품검사

주조품은 내, 외면 모두 매끈하고 유해한 기포, 균열 및 두께의 불균일 등의 결점이 없어야 한다.

(3) 점검사항

(a) 펌프에는 명판 및 회전 방향이 맞는 지 확인한다.

(b) 명판에는 펌프형식, 토출량, 전양정, 회전수, 제조자명, 제조번호 및 제작 년월일을 정확히 기입되어 있는지를 확인한다.

(4) 시험 및 검사에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

(1) 외관검사 : 유해한 흠이 없고 상태가 양호하여야 한다.

(2) 기능검사 : 기능검사를 시행하여 이상이 없고 제어작용이 원활하여야 한다.

(3) 성능검사 : 펌프 및 모터에 대하여 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.

#### 4.2.2 시험 방법

(1) 펌프성능 시험은 자체 및 공인기관 시험으로 구분하여 수행한다.

(2) 펌프성능 시험은 KS B 6302에 따른다.

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

(1) 겉모양 검사

각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.

(2) 치수 검사

승인도면에 의한다.

(3) 부품 검사

승인도면에 의한다.

##### 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 포함한다.

#### 6. 표시 및 포장

##### 6.1 표시


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

##### 6.2 포장

펌프는 설치 장소에 설치되어 운전 상태로 하고, 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될

우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.



	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>입형펌프</b></p> <p>Vertical Pump</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	---	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 냉·난방 및 소화용 등을 목적으로 사용되는 입형펌프에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

입형펌프

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 공공기관 에너지이용 합리화 추진지침
- 2.3 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

NO.	품 명	재 질	비 고
1	펌프 하우징	주철(GC 200)	
2	임펠러	스테인레스 스틸(STS 304)	
3	샤프트(SHAFT)	스테인레스 스틸(STS 316)	
4	챔 버	스테인레스 스틸(STS 304)	
5	아웃슬리브	스테인레스 스틸(STS 304)	
6	오 링	EPDM 또는 FKM	
7	메카니컬 씸	Carbon/Silicon-Carbide	
8	넥 링	PTFE(테프론)	

### 3.2 제조 및 가공

#### 3.2.1 임펠러

- (1) 임펠러는 스플라인 형태의 펌프 축에 연결하여 축동력의 전달을 최대 할 수 있도록 임펠러 중앙에 스플라인 형태의 구멍이 있어야 하며, 스테인레스 스틸 잠금 너트와 와셔를 이용하여 고정시킨다.
- (2) 임펠러의 재질은 스테인레스 스틸(STS 304)을 기본으로 한다.
- (3) 임펠러는 모터와 커플링으로 체결된 축에 조립되어야 한다.

#### 3.2.2 주축

- (1) 모터와 펌프의 축은 커플링 타입으로 연결되어야 하며, 임펠러와 메카니컬-씸이 설치되어야 한다.
- (2) 샤프트의 재질은 스테인레스 스틸(STS 316)이상으로 이루어져야 한다.

#### 3.2.3 전동기

- (1) TEFC(전폐형 팬 냉각방식 농형 삼상 유도전동기)타입 모타로 IEC규격에 따른다.
- (2) 모터의 효율은 IE3급 이상이고, 봉합등급은 IP55 이상 이어야 한다.
- (3) 절연 등급은 F등급이어야 한다.
- (4) 최대 주위 온도는 40℃ 이고, 사용전압은 표준 전압에 적합하여야 한다.
- (5) IEC 및 DIN 규격에 따라 3.0 kW 이상은 과열로 인한 권선 열화를 방지하기 위한 전동

기 과열 보호장치 또는 온도 보호장치(PTC-Positive Temperature Coefficient)가 내장 되어야 한다.

### 3.3 기타

#### 3.3.1 메카니컬 쉘

- (1) 메카니컬-쉘은 Carbon / Silicon-Carbide 재질 이상으로 구성되어야 한다.
- (2) 유체의 사용온도 범위는 -200C ~ +1200C까지 사용 가능하여야 한다.

### 3.4 성능 및 겉모양

- (1) 토출량, 총양정, 펌프효율, 축동력, 회전수, 운전상태 등의 시험방법은 KS B 6301에 따라 시험한다.
- (2) 내수압 시험은 최고 토출압력의 1.5배의 압력 이상으로 3분간 시행하고 누수등에 이상이 없어야 한다.(최고토출압력 = 운전범위에서 최고양정 + 최고 흡입압력)

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 완제품 검사  
각 부위의 가공 상태, 구조품의 기공, 균열 및 편중을 확인하고, 각 부위의 변형 및 소음 등을 검사한다.
- (2) 수압 시험  
펌프의 하우징은 최고 사용압력의 1.5배의 압력을 가하여 각 부위에서 누수의 이상 유무를 검사한다.
- (3) 성능 검사
  - (a) 펌프의 시험은 KS B 6301, 6302(유량측정방법) 및 그에 준하는 방법에 따라 시행하고 송출량, 양정, 펌프 회전수, 축 동력, 펌프효율 등 운전상태를 확인하고 그 값은 ISO 2858 기준에 적합하여야 한다.
- (4) 시험 및 검사에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

- (1) 수압시험
- (2) 성능시험

#### 4.2.2 시험 방법

- (1) 수압시험

펌프 조립 후 KS 규격에 따라 체절압력의 1.5배 이상의 압력에서 3분 이상 하고, 각 부위에서 누수 등 이상이 있는지를 확인한다.

- (2) 성능시험

펌프의 시험은 KS B 6301(원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사 방법), KS B 6302(유량 측정 방법) 및 그에 준한 방법에 따라 시행하고 유량, 양정, 펌프 회전수, 펌프 축동력, 펌프효율 및 운전상태를 확인하고, 그 값은 요구 토출 전양정에서 요구 수량 이상이어야 한다.

- (3) 자체시험 성적서를 제출한다

#### 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.
- (3) 성능검사 : 펌프 및 모터에 대하여 공인기관 시험 성적서를 제출하여야 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 포함한다.

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시


6.1.1 펌프에는 펌프의 사양이 적힌 명판이 부착되어야 한다.

6.1.2 펌프의 회전 방향과 유체의 유동방향을 표시하는 화살표가 표시되어야 한다.

6.1.3 기타 필요에 따라 각종 표시를 할 수가 있어야 한다.

### 6.2 포장

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

	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>인라인 펌프</b></p> <p>In-Line Pump</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 냉·난방 순환 및 급탕 순환 펌프에 사용하는 인라인 펌프에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

인라인 펌프

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 공공기관 에너지이용 합리화 추진지침
- 2.3 고효율에너지기자재 보급촉진에 관한 규정

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

- 3.1.1 케이싱
- 3.1.2 회전차
- 3.1.3 축
- 3.1.4 축봉장치
- 3.1.5 브라켓트
- 3.1.6 전동기

### 3.2 제조 및 가공

순번	부 품 명	재 질	기 호	비고
1	케이싱	회주철	GC 250	KS D 4301
2	회전차	회주철 청동	GC 200 CAC 406	KS D 6024 KS D 4301
3	축	스테인리스 강봉	STS 304	KS D 3706
4	브라켓트	회주철	GC 250	KS D 4301
5	전동기	F종 절연 IP55		고효율 전동기
6	메카니칼셀	SiC/Carbon		

#### 3.2.1 케이싱

- (1) 펌프의 설치, 분해 및 배관작업이 용이하고 흡입 및 토출구가 동일선상에 있는 라인형으로 제작되어야 한다.
- (2) 펌프의 수리 및 분해를 요할시 케이싱을 배관으로부터 분리시키지 않고 수리 및 분해할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- (3) 펌프의 플랜지 규격은 KS B 1511, 16 kg/cm<sup>2</sup>에 따르며 케이싱에는 물빼기 구멍을 설치하고 흡·토출 플랜지부는 압력계를 취부할 수 있는 계기 취부구멍 등을 설치할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- (4) 펌프와 전동기의 축분할 방식으로 제작하여 유지보수가 용이하도록 해야 한다.
- (5) 교체 가능한 케이싱링이 장착된 구조로 유지관리 및 보수가 용이한 구조로 제작되어야 한다.
- (6) 펌프 케이싱 하부는 벽면 또는 지상에 지지 가능한 베이스 플레이트를 장착할 수 있도록 볼트용 나사구멍이 있는 구조로 제작되어야 한다.

#### 3.2.2 회전차

- (1) 회전차는 키를 이용하여 축동력을 전달할 수 있는 구조가 되어야 하며 내부식성이 우수한 스테인리스 재질의 볼트 및 주축캡으로 축에 고정되어야 한다.
- (2) 회전차로 유입된 물은 최소한의 손실만을 발생하며 토출구로 안내될 수 있는 고효율의 구조로 제작되어야 한다.
- (3) 필요한 경우 수력학적으로 발생하는 축추력을 제거하기 위한 구조를 갖추어야 한다.
- (4) 회전차는 동바란싱을 실시하여 이상이 없어야 한다.
- (5) 회전차는 용도에 따라 재질을 바꿀 수 있어야 한다.

### 3.2.3 축

- (1) 내부식성이 우수한 스테인리스 재질(STS 304)의 축재를 사용하여야 한다.
- (2) 펌프의 분해 없이 전동기의 유지보수가 원활하게 전동기와 펌프의 축은 분할되게 제작하고, 카플링을 이용하여 직결시키는 구조로 한다.

### 3.2.4 축봉장치

- (1) 누수방지를 위하여 축봉장치는 장착이 쉽고 유지보수가 간편한 메카니컬 씰을 사용하는 구조로 하여야 한다.
- (2) 메카니컬 씰은 고온(140℃), 고압(16K)에 견딜 수 있는 SIC/Carbon 타입을 적용한다.
- (3) 펌프내부의 유체에 의해 메카니컬 씰을 윤활 및 냉각이 가능한 구조로 한다.
- (4) 케이싱이나 씰 챔버에 있기 쉬운 공기를 뺄 수 있도록 에어벤트가 설치되어 있어야 한다.

### 3.2.5 브라켓트

- (1) 펌프와 전동기의 Alignment가 용이하도록 연결 브라켓트를 사용하여 제작되어야 한다.
- (2) 전동기 취부를 위해 국제 표준(IEC) 및 한국산업규격(KS)에 따라 제작하여 어떠한 전동기와도 호환이 가능한 구조이어야 한다.
- (3) 측면의 점검창에는 안전을 위한 스테인리스 재질의 카바를 설치하여야 한다.

### 3.2.6 전동기

- (1) IEC 규격에 따른 FAN 냉각식 고효율 전폐형 농형 유도전동기로 절연등급 F중, 온도상승B중, 보호 등급 IP55 이상으로 제작해야 한다.
- (2) 전동기의 소손 발생시 어디서나 쉽게 구입하여 긴급 대체가 가능하도록 펌프와의 체결 부위(MOUNT)가 한국산업규격(KS) 인증을 득한 제품이어야 한다.
- (3) 전원결선을 위한 단자대를 설치하여야 한다.

## 3.4 성능 및 겉모양

- (1) 토출량, 총양정, 펌프효율, 축동력, 회전수, 운전상태 등의 시험방법은 KS B 6301에 따라 시험한다.
- (2) 내수압 시험은 최고 토출압력의 1.5배의 압력 이상으로 3분간 시행하고 누수등에 이상이 없어야 한다.(최고토출압력 = 운전범위에서 최고양정 + 최고 흡입압력)



## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

##### (1) 완제품 검사

각 부위의 가공 상태, 주조품의 기공, 균열 및 편중을 확인하고, 각 부위의 변형 및 소음 등을 검사한다.

##### (2) 수압 시험

펌프의 하우징은 최고 사용압력의 1.5배의 압력을 가하여 각 부위에서 누수의 이상 유무를 검사한다.

##### (3) 성능 검사

펌프의 시험은 KS B 6301, 6302(유량측정방법) 및 그에 준하는 방법에 따라 시행하고 송출량, 양정, 펌프 회전수, 축 동력, 펌프효율 등 운전상태를 확인하고 그 값은 ISO 2858 기준에 적합하여야 한다.

##### (4) 시험 및 검사에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

##### (1) 수압시험

##### (2) 성능시험

#### 4.2.2 시험 방법

##### (1) 수압시험

펌프 조립 후 KS 규격에 따라 체절압력의 1.5배 이상의 압력에서 3분 이상 하고, 각 부위에서 누수 등 이상이 있는지를 확인한다.

##### (2) 성능시험

펌프의 시험은 KS B 6301(원심펌프, 사류펌프 및 축류펌프의 시험 및 검사 방법), KS B 6302(유량 측정 방법) 및 그에 준한 방법에 따라 시행하고 유량, 양정, 펌프 회전수, 펌프 축동력, 펌프효율 및 운전상태를 확인하고, 그 값은 요구 토출 전양정에서 요구 수량 이상이어야 한다.

##### (3) 자체시험 성적서를 제출한다

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

###### 4.3.1.1 검사 방법

- (1) 외관검사 : 유해한 흠이 없고 상태가 양호하여야 한다.
- (2) 기능검사 : 기능검사를 시행하여 이상이 없고 제어작용이 원활하여야 한다.
- (3) 성능검사 : 펌프 및 모터에 대하여 공인기관 시험 성적서를 제출하여야한다.

##### 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 포함한다.


#### 6. 표시 및 포장

##### 6.1 표시

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

##### 6.2 포장

펌프는 설치 장소에 설치되어 운전 상태로 하고, 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

	<div>공단 표준규격서</div> <div>승강기 엘리베이터</div> <div>(ELEVATOR, PASSENGER)</div>	<div>KRSA-3000-R0</div> <div>제정 . . .</div> <div>개정 . . .</div> <div>확인 . . .</div>
---	---	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 설치되어 이용 승객의 편의와 안전을 기할 수 있도록 완벽한 성능의 구조로 제작·설치되어 운용하는 승객용 엘리베이터에 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

승객용(장애인 겸용)

## 2. 인용표준

### 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

### 2.2 관련법률(승강기 관계 법규)

- (1) 승강기 시설 안전관리법률, 시행령, 시행규칙
- (2) 장애인·노인·임산부등의 편의 증진보장에 관한 법률 및 교통약자의 이동편의 증진법
- (3) 행정안전부 및 지식경제부 기술표준원 고시
  - (a) 승강기 검사기준
  - (b) 승강기 안전부품 인증기준 및 운용요령
  - (c) 전기용품(승강기) 안전기준 및 운용요령 등
- (4) 승강기 관련 건축 관계 법규
  - (a) 건축법 제57조
  - (b) 건축법 시행령 제89조, 90조
  - (c) 건축물의 설비기준 등에 관한 규칙 제5조, 6조, 10조

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

- (1) 엘리베이터에 사용되는 재료는 KS 규격품 또는 이와 동등 이상의 재료를 사용하고, 전망형, 투시형을 우선 적용하여야 하며, 비전망, 비투시형 엘리베이터의 설치시 관련기관과 사전 협의하여야 한다. 표시품목이 없는 경우는 승강기 제작·설치 기준상 최상급 원자재로 제작하여야 하고, 주요부분의 재료는 아래와 같다.

품 명		재 료
전망형 엘리베이터	내 실	헤어라인 에칭 스테인리스판 및 접합유리 두께 12mm이상 (바산방지필름 부착형)
	출입문	헤어라인 에칭 스테인리스판 및 접합유리 두께 12mm이상 (바산방지필름 부착형)
	문 틀	두께 1.5mm이상 헤어라인 에칭 스테인리스판
기 타		- 헤어라인 에칭 스테인리스판 외의 재료를 사용할 필요가 있는 경우 에 는 지시설명서에서 별도 정한다. - 바닥: 인조대리석 마감(두께는 지시설명서에서 별도로 정한다.)

품 명		재 료
비전망형 엘리베이터	내 실	밀러 스테인레스판(STS MR) 또는 특수유리
	출입문	밀러 스테인레스판(STS MR) 또는 특수유리
	문 틀	밀러 스테인레스판(STS MR)
특수유리		비산방지필름 부착품 접합유리 두께 12mm 이상
기 타		밀러 스테인레스판 외의 재료를 사용할 필요가 있는 경우에는 지시설명서에서 별도 정한다.

### 3.2 구성품 및 성능조건

#### 3.2.1 구성품

- (1) 엘리베이터의 구성품은 아래와 같으며 명기되지 않은 사항은 승강기검사기준에 의한다.
- 승강기, 승강장 출입문 및 표시장치, 승강로 설비, 유압실린더 및 제어반(유압식), 권상기및제어반(로프식), 각종 안전장치, 인터폰, 점자표시판 등 장애인설비

#### 3.2.2 성능조건

- (1) 운전환경조건 : -20℃ ~ +40℃, 습도 5~95% RH 범위, 지상 및 지하공간 등 모든 기기는 정상기능 발휘될 수 있도록 제작
- (2) 운전조건 : 1일 20시간, 365일 가동
- (3) 먼지, 방습, 동결, 절연 등의 주변 환경영향 하에서 본 물품의 기능 및 성능에 문제가 없도록 제작·설치하여야 한다.
- (4) 옥외형 엘리베이터는 외부 기상조건과 관계없이 장시간 정지 후 다시 가동하는 경우에도 초기부터 완벽한 성능을 발휘할 수 있어야 하며, 외부에 노출되거나 영향을 받을 수 있는 부위는 변형되지 않는 방수형·내식성 재질을 사용하고 동절기 가동에 지장이 없어야 한다.

- (5) 순간 정전시 시스템은 일정시간이(약 10초 이상) 지난 후 전원이 투입되어야 한다. (시스템 보호)

### 3.3 형 태

#### 3.3.1 제 원

구 분		규격 및 내용
용 도		철도시설물 승객용
정격속도	전기식	60 m/min 이상
용 량	전기식	11~32 인승 (750 ~2,100 kg)
제어방식	전기식	가변전압가변주파수제어방식(VVVF)
운 전 방 식		전자동운전방식
전 원		AC 3상 380V 60Hz
출 입 문		전동식 2매문 중앙개폐식 전동식 2매문 중앙개폐식(관통형) 전동식 2매문 측면개폐식(90도 관통형)
인 증 부 품		승강기 관련법에 의한 강제인증 및 자율인증 부품 사용

### 3.4 제조 및 가공

#### 3.4.1 일반구조

- (1) 장애인·노인·임산부 등이 타인의 도움 없이 자력으로 이용하기에 편리하고 운전이 용이하여야 하며, 『장애인·노인·임산부 등의 편의증진보장에 관한 법률시행규칙 제2조1항』의 “[별표1]편의시설의 구조·재질 등에 관한 세부기준 제9호 장애인용승강기”에 따른 구조로 하여 완벽한 기능과 안전을 갖춘 엘리베이터를 제작하여야 한다.
- (2) 본 규격에 따라 제작되는 엘리베이터는 유지관리의 편의성을 고려하여 가능한 호환성을 갖는 제품을 사용하여야 한다.
- (3) 엘리베이터는 운행시의 진동이나 충격 등에도 지장 없이 기능을 발휘하여야 하며 정숙하게 운전될 수 있도록 설계되어야 한다.
- (4) 엘리베이터는 외관이 미려하고, 운전·보수·일일점검 등 유지관리의 편의성을 고려하여 제작하여야 한다.
- (5) 먼지, 방습, 방열, 동결 및 절연 등 주변 환경 영향하에서 본 물품의 기능 및 성능에 문제가 없도록 제작, 설치하여야 하며 특히 전기누전 등 물에 취약한 부분은 빗물 등이 유입될 수 없는 구조로 제작, 설치하여야 한다.

### 3.4.2 도장

모든 철재부는 표면 처리 후 하도1회, 상도 2회 이상 도색하여야 한다.

- (1) 표면처리 SA 2-1/2 SANDBLASTING
- (2) 하도 : 우레탄계 프라이머, 도장두께 : 100  $\mu$ m
- (3) 상도 : 우레탄계 페인트, 도장두께 : 100  $\mu$ m
- (4) 색상 : 감독자 협의 후 시행

### 3.4.3 카(승강기)

- (1) 프레임(플랫폼)
  - (a) 플랫폼은 일반구조용 압연강재(KS D 3503) 3.2t 이상을 주재료로 사용하여 견고히 제작 하여야 하며, 바닥은 2.3 mm이상의 강판을 깔아 방화구조로 하고 지정된 재질로 마감한다.
  - (b) 카 후레임과 카 바닥사이에는 방진구조로 한다
- (2) 내실(전망형 엘리베이터)
  - (a) 카 내실은 유리벽과 에칭 스테인리스판(두께 1.5 mm이상)으로 조화롭게 나누어 설치 하여야 한다.
  - (b) 유리벽은 카 벽과 후레임으로 견고히 고정하고, 각각의 틈 사이에 완충고무를 충진 하여 충격을 완화하도록 하여야 하며, 사용되는 유리는 투명한 것으로서 접합유리를 사용하여야 한다.(오리피스 내장형의 밸브는 일반 밸런싱 밸브와는 달리 개구율에 관계없이 항상  $\pm 5\%$ 를 유지할 수 있기 때문이다.)
  - (c) 천장에는 관련규정의 규격에 맞는 비상구를 설치한다.
  - (d) 유리벽의 크기는 카 사양에 따라 최대한 크기로 제작하여야 한다.
  - (e) 카 외부의 외장은 유리면을 기준으로 상부, 하부 및 필요시 저부로 나누어 설치하고 지정된 재질을 사용하여 카 프레임 등에 견고히 고정하며 보수, 점검이 용이한 구조 이어야 한다.
  - (f) 카의 내·외부는 미관을 위하여 견고하고 미려하게 제작 설치한다.
  - (g) 카 내부에는 용도, 적재하중, 최대정원을 표시하여야 한다.
  - (h) 카내 폴, 킥 플레이트 및 핸드레일은 스테인리스(STS 304이상)로 하되, 핸드레일은 봉형으로 3면에 적당히 돌출되도록 설치하여야 한다.
  - (i) 카 운행시 발생하는 소음이 카 내부로 전달되지 않도록 카 내실 외측에 흡음재를 설치하여야 한다.
  - (j) 구조상 경미한 부분(인테리어 목적으로 사용되는 카 내장재를 포함)을 제외하고는 불연재료로 만들어야 한다.
  - (k) 카 출입구 하부에는 길이 750mm 이상의 에이프런을 설치하여야 한다
  - (l) 투시형 유리벽의 경우 여성승객의 프라이버시를 보호하기위해 승강기바닥에서 1 m 이상은 유리표면을 불투명하게 처리하여야 한다

(3) 내실(비전망형 엘리베이터)

- (a) 카 내실은 두께 1.5mm 이상의 스테인레스(STS304, 에칭)로 제작하며 문양 등은 발주처와 협의하여 결정하고, 0.8mm이상의 스테인레스(STS-304, 헤어라인)판을 사용하여 이면 마감 처리하여야 한다.
- (b) 카 바닥 프레임은 형강제로 하고, 바닥전면에는 두께 3.2mm 이상 강판을 깔아 방화구조로 하고 그 위에 스테인레스 또는 알루미늄 재질의 바닥재를 사용한다.
- (c) 킥 플레이트는 스테인레스(STS-304)로 마감하여야 한다.
- (d) 카 출입구 하부에는 길이 750mm 이상의 에이프런을 설치하여야 한다.
- (e) 천정 조명은 LED를 사용하고 바닥면에서 조도 200Lx 이상을 유지하여야 하며, 조명기구 방식 및 천장마감 디자인은 안정감이 있고 세련된 분위기를 조성할 수 있도록 하여야 한다.
- (f) 천정에는 크기 400mm X 600mm이상의 비상구출구 및 정정시 2Lx 이상의 조도로 비상조명등을 1시간 이상 유지할 수 있는 충전식 비상조명장치를 설치하여야 한다.
- (g) 장애인용 스테인레스 미러를 취부하여야한다.

(4) 내부설비

- (a) 운전조작반 : 일반인용과 장애인용을 각각 설치하고, 헤어라인 에칭 스테인리스판으로 커버 플레이트를 부착하여 카 내부 외장과 조화를 이루어야 하고, 모든 운전조작반에는 점자표시를 하여야 하며 다음과 같은 기능을 갖추어야 한다.
  - ① 행선충버튼(취소기능 포함), 도아개폐버튼, 방향포시등, 비상호출 버튼
  - ② 각종스위치: 비상정지, 도아정지, 운전방식변환, 환풍기, 조명등
  - ③ 방송장치
  - ④ 기타 필요한 설비
  - ⑤ 행선충 버튼, 도어 개폐 버튼 등은 마이크로 센서 터치식으로 한다. 단, 마이크로 센서 터치식이 장애인용으로 불가능할 경우는 푸쉬 버튼식으로 한다.
- (b) CCTV 카메라(돛형 칼라 카메라, 52만 화소이상 녹화장비와 호환될 수 있을 것)
- (c) 위치표시기
- (d) 실내 환풍장치
- (e) 도착층 및 운행상황을 표시하는 점멸등 및 음성신호장치
- (f) 하중초과경보장치
- (g) 스테인리스 핸드레일
- (h) 외부와의 통화인터폰 및 인터폰작동 표시등(기계실 및 역무실, 유지보수업체와 통화)
- (i) 비상통화장치(적합 인증제품)
- (j) 스피커 및 볼륨 스위치
- (k) 충전식 축전지를 사용하는 비상등
- (l) 점검용 콘센트, 저속 수동운전개폐기, 안전스위치 등의 승강기 상부부착물
- (m) 용도, 적재하중, 최대정원, 장애인 마크 및 사용법 등의 표시
- (n) 각 층 착상 시, 도어 동작 시, 층 선택 시 음성 안내가 가능
- (o) 비상통화장치 커버설치(투명아크릴 재질) + 점자표시(사양은 감독관의 지시에 의한다.)

(5) 출입문

- (a) 카 출입문은 승강장 출입문과 동시에 개폐되는 구조로 하되 두께 1.5 mm이상의 스테인리스판을 사용하며, 전동식 자동개폐장치에 의하여 정숙 원활하게 개폐될 수 있어야 하며, 문이 닫혀지는 부분에는 고무 등 완충물을 설치하여야 한다.
- (b) 출입문은 전동식 자동개폐장치와 광전장치(Multi Touchless Door Safety)를 설치하되 자동개폐장치와 광전장치가 일체형으로 된 것은 사용 불가하며, 바닥면에서 0.3m에서 1.4m 이내의 물체를 감지할 수 있고 출입문의 어느 위치에서나 물체 감지 시 자동 반전하여 열리도록 하여야 한다.
  - ① 광전식 센서는 주위조도 100,000 Lx 이상의 태양광에 영향을 받지 않아야 한다.
  - ② 출입문에는 폭 100mm, 길이 500mm의 방범창을 설치하여야 하며, 카가 출입문 열림 구간 외 정지하였을 경우 카 출입문을 열어도 승객이 추락하지 않도록 승강로 벽 보호판을 설치하여야 한다. (보호판 : 스테인레스 1.2mm 이상으로 하며 측면부는 같은 재질의 형강 및 볼트 보강한다.)
- (c) 장애자용일 경우 광전장치 설치 시 반드시 세이프티 슈와 동시에 설치하여야 하며, 장애자가 탑승할 수 있는 일정시간 이상 문 열림 상태로 대기하여야 한다.
- (d) 광전식 보호장치의 전선의 마감처리는 체인 등을 이용하여 어떠한 조건에도 전선에 마찰 등의 이상으로 고장발생이 없어야 한다.
- (e) 출입문턱은 경질 알루미늄 재질로 한다.
- (f) 투시형 엘리베이터의 출입문은 접합유리로 최대한의 크기로 양면에 설치하여야 하며, 접합유리는 견고히 고정하고, 각각의 틈 사이에 완충고무를 충전하여 충격을 완화하도록 하여야 한다.
- (g) 유효 출입구 높이는 2.0 m 이상이어야 한다.(승강기 설치 검사 기준 참조)
- (h) 출입문은 동작 중에 승객이 끼임으로 인한 사고를 방지하기 위해 양끝단 모서리를 열림방향으로 벤딩 처리하여야 한다.

(6) 내부 천장 조명

- (a) 조명기구 방식 및 천장마감 디자인은 안정감이 있고 세련된 분위기를 조성할 수 있도록 최고급품으로 제작 설치하여야 한다.
- (b) 조명기구는 LED 타입의 스테인리스 간접 조명을 사용하며 카내 평균 조도가 바닥 위 85 cm에서 150Lux 이상이어야 하고, 정전압이 유지되어야 하며 조명기구의 안정기는 전자식 안정기를 사용하여야 한다.(천장과 조명기구의 문양과 재질 등에 대하여 사전 제출하여 감독자의 승인을 득한 후 제작·설치한다.)
- (c) 정전시 2 Lx 이상의 조도로 1시간 동안 전원이 공급될 수 있는 자동 재충전 예비전원공급장치가 있어야 하며, 이조명은 정상 조명전원이 차단되면 자동으로 즉시 점등되어야 한다. 측정은 다음과 같은 곳에서 이루어져야 한다.
  - ① 호출버튼 및 비상통화장치 표시
  - ② 램프중심부로부터 2m 떨어진 수직면상
    - 조명기구에 사용되는 전구는 절전형 LED 전구를 사용한다.
- (d) 카 내부에는 휠체어장애인 편의를 위해 스테인리스 반사경을 부착한다.



#### 3.4.4 승강장 출입문 및 표시장치(승강장 설비)

- (1) 출입문 : 카의 출입문과 동일한 재질 및 구조로 한다.
- (2) 문틀
  - (a) 삼방틀(JAMB)은 두께 1.5 mm이상의 헤어라인 에칭 스테인리스판 광폭형으로 마감한다.
  - (b) 삼방틀(JAMB)은 양끝단 모서리부를 열림 방향으로 밴딩처리하여야 하고, 설치 시 고정철물을 포함한다.
  - (c) 문턱은 경질 알루미늄 재질로 견고하게 고정 시공한다.
- (3) 위치표시기 및 호출버튼
  - (a) 위치표시기는 디지털 방식으로 층별 숫자 및 방향표시를 하며, 수평형 또는 수직형으로 취부한다.
  - (b) 카의 운행상황(만원, 점검중, 전용)을 표시하여야 한다.
  - (c) 호출버튼은 마이크로 센서 터치식으로 한다. 단, 마이크로 센서 터치식이 장애인용으로 불가능할 경우는 푸쉬버튼식으로 한다.
  - (d) 커버 플레이트는 헤어라인 에칭 스테인리스로 마감하여야 한다.
  - (e) 승강장 호출버튼 및 카 내부 층 버튼은 등록을 취소 할 수 있는 기능을 포함하여야 한다.
  - (f) 외부출입구에 설치되는 위치표시기와 버튼은 방수형으로 설치한다.
- (4) 출입문잠금장치(Door Interlock)

승강장 출입문은 카가 해당 층에 없는 경우 기계적 잠금장치에 의해 승강장에서는 열 수 없는 구조로 하여야 하며, 승강기의 전 층 승강장 출입문 또는 카 출입문 중 어느 한 문이라도 개방되었을 경우 승강기는 운행되지 않아야 한다.
- (5) 출입문 열쇠(Outside Door Latch)

승강장 출입문 상부에 위치하여 승강로 밖에서 출입문을 열 수 있는 장치로써 정전 또는 비상시 엘리베이터의 승객을 구출하고자 할 때 사용한다.
- (6) 장애인 마크

장애인 전용설비임을 나타내는 마크를 필요 개소에 부착하여야 한다.
- (7) 역무실 통화 장치
  - (a) 각 층 승강장에서 역무실과 통화할 수 있는 인터폰과 비상통화장치를 설치하여야 한다.
  - (b) 역무실 통화장치는 통신분야와 인터페이스 후 시공한다.

#### 3.4.5 승강로 설비

- (1) 레일
  - (a) 승강기용으로 특수 제작된 T형 레일(8 kg/m 이상)을 사용하고 그 길이는 5m를 표준으로 하며, KS B 8101(경량레일)에 적합한 것이어야 하며, 3면은 정밀 가공으로 공차는  $\pm 0.05$  mm로 한다.

- (b) 승강차 측 레일은 13 kg/m 이상으로, 균형추 측은 8 kg/m 이상의 것으로 적정한 것을 사용한다.
  - (c) 레일은 레일 브라켓으로 고정하며 승강로 유리 전망부에 돌출되지 않도록 매입 고정시켜 설치한다.
  - (d) 카 및 균형추의 레일을 서치 할 때에는 피아노선에 맞추어 최하단부부터 조립하여 상단부로 올라가며 수직도와 지각도를 허용 오차범위 내에 들도록 레일게이지로 측정하여 결과를 제출한다.(레일 수직오차  $\pm 1.5$  mm이내)
  - (e) 레일 조립시 세척유를 사용하여 표면을 깨끗이 세척한다.
  - (f) 앵커볼트는 녹슬지 않는 재질의 플러그, 평 와셔, 스프링 와셔, 너트 등을 사용하고 앵커볼트 규격에 알맞은 깊이로 수평이 되게 구멍을 뚫어야 하며 견고히 너트를 체결하여야 한다.
- (2) 균형추
- (a) 주철제 또는 특수 콘크리트로 용이하게 가감할 수 있는 구조로 제작하며 각 블록은 견고히 고정시킬 수 있는 구조로 하고, 특수콘크리트 재질인 경우에는 파손되었을 경우 담을 수 있는 두께 1.5mm 이상의 테두리를 가져야 하며, 균형추는 카운터에이스 및 안전커버를 설치하여야 하고, 오버밸런스율을 40~50% 이내가 되도록 설치하여야 한다.
  - (b) 균형추의 가이드는 롤러형으로 한다.
- (3) 카 가이드
- 받침대의 탄성(스프링 또는 탄성고무)에 의해 레일면을 탄력으로 밀착시켜 운행되어야 하며, 접촉 압력을 쉽게 조정할 수 있는 구조로 한다.(롤러형)
- (4) 로프
- 승강기용 전용로프(KS D 3514)를 사용하며 안전율은 10이상으로 하여 로프의 직경 및 본수를 결정한다.
- (5) 이동 케이블
- 승강기용으로 제작된 케이블을 신호용과 제어용으로 사용한다.
- (6) 가이드 등의 고정을 위한 2차 브라켓을 포함한다.
- (7) 카 출입구와 마주하는 승강로 벽과 카사이의 틈새는 승강기 검사기준에 따라 차폐판 등의 재료로 이용하여 승강로 전체 높이에 걸쳐 틈새를 검사기준에 맞게 설치하여야 한다.

#### 3.4.6 권상기(로프식 엘리베이터)

- (1) 권상기
- (a) 권상 도르레는 고급 주철재로서 항상 균등한 견인력을 유지할 수 있도록 정밀 가공하고, 그 직경은 주 로프의 40배 이상으로 한다.
  - (b) 정전 시에는 수동 조작에 의하여 승강기를 쉽게 승강시킬 수 있는 구조로 한다.
    - 구동기는 엘리베이터용으로 특별히 제작된 고도의 내구성을 가진 TRACTION MACHINE을 사용하되 영구자석을 사용한 고효율(효율 0.85이상) 동기전동기

(PMSM)를 적용한 Gearless 방식이어야 한다.

- 동기전동기는 지름1mm의 물체가 통과할 수 없는 구조로 경사도 15°의 쏟아지는 물에 대해서 보호가 가능한 구조로 내전압(1000[V]+정격전압X2[V] 1분) 및 절연저항(100MΩ 이상) 시험성적서를 제출하여야 한다.
- 저소음, 승차감, 정숙운전을 고려한 구동구조로써 구동도르래 등 회전체 베어링의 윤활은 급유가 가능한 구조로 하여야 하고, 구동장치는 작동 시 안전성이 확보되도록 견고하게 설치하여야 한다.

(c) 비상용 배터리를 설치하여 정전 시 운영주체에서 지정한 층까지 운행하여 문이 자동 개폐 될 수 있어야 한다.

- 구동장치의 엔코더는 승강로에서 조정 및 교체가 용이하도록 승강로 내 작업 가능한 공간을 확보하며, 승강로 내의 작업자를 기준으로 전면 노출 부착형 구조이어야 한다.
- 구동기의 도막은 3곳을 측정한 평균값이 60μm 이상이어야 한다.

(d) 기계실 없는 엘리베이터(MRL) 권상기는 가변전압, 가변주파수제어방식(VVVF)에 적합한 전동기와 일체형으로 구성된 구조로 제작하여야 한다.

(e) 기계실 없는 엘리베이터 구동장치 설치위치는 하부후면에 설치하는 것을 기준으로 하되 구조물 구조 등 부득이한 경우 조정할 수 있다. 또한 유지·보수를 위해 충분한 하중강도를 가진 체인 블록 고리를 구동장치 상부측 승강기 운행에 지장이 없는 위치에 설치하여야 한다.

## (2) 전동기

승강기용으로 특별히 제작된 인버터용 전동기로서, 가변전압가변주파수 제어방식에 적합한 전동기여야 한다.

## (3) 권상기 받침대(BED)

(a) 형강을 용접, 가공하여 제작하며 하중에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

(b) 방진고무 설치 및 균형을 맞추어 진동 및 소음을 최소화하여야 한다.

## (4) 브레이크

(a) 직류 전자식으로 운전 중 전류가 차단되면 작동되어야 하고, 정격하중의 125% 이상의 부하로 전속력 하강 중 안전하게 감속 정지되어야 한다.

(b) 브레이크 슈는 강한 스프링에 의하여 좌, 우 균등한 힘으로 제동장치의 드럼을 잡아 정지시킬 수 있어야 하며, 그 힘은 조정 가능한 구조이어야 한다.

(c) 브레이크를 제어하는 회로는 다음의 경우에 안전장치에 의하여 작동되어야 한다.

- 카가 정격속도의 130%에 도달했을 때
- 승강행정의 상, 하 한계에 도달했을 때
- 카의 비상정지 스위치가 작동했을 때
- 동력이 차단되었을 때
- 출입문이 완전히 닫히지 않았을 때
- 과부하 경고장치가 작동되었을 때
- 카의 안전운전을 유지하는 장치에 결함이 발생했을 때

- 브레이크 제어회로는 2중 구조로 하여야 하며 1개가 고장나면 고장 진단할 수 있어야 한다.

(5) 자동착상장치

카는 전압변동 5% 이내, 주파수변동 10% 이내 설치환경에서 적재하중의 범위 내에서 정확히 자동 착상하는 기능을 갖추며, 그 허용 오차는  $\pm 5$  mm 이내로 하여야 한다.

- 엘리베이터의 층 감지 및 착상용 센서인 인덕터스위치는 광전식을 배제하고 자석식으로 사용하여야 한다.

(6) 비상 착상장치

- 정전사고 발생 시 승객을 안전하게 구출하기 위하여 UPS 운전으로 자동 절체되어 카를 최기층으로 자동 착상하여 문을 열고 탑승객을 하차시킬 수 있는 비상착상장치(ELD:Emergency Landing Device)를 설치하여야 한다.

- 비상착상장치는 최소 1개 층을 운행할 수 있는 용량이어야 한다.(용량계산서 제출)

(7) 환기장치

기계실 내 환풍기를 설치하여 열 등으로 인한 승강기 오작동이 발생하지 않도록 적정 환기량을 확보하여야 한다.

### 3.4.7 승강기 에어컨

3.4.7.1 에어컨은 자동운전 방식으로 응축수가 자동 처리되어야 하며, 자가 진단, 고장내역 확인 기능 등이 적용되고 신뢰성과 안전성이 확보된 제품으로 설치 및 정비가 용이한 제품이어야 한다.

### 3.4.7.2 주요 기능

(1) 응축수의 자동 처리 기능

냉방시 냉각기에서 발생하는 응축수를 자동으로 제거하는 기능이 있어야 하며 응축수에 의한 승강기 운행에 지장이 없도록 하여야한다.

(2) 자가진단 기능

고장이 발생할 경우 내부감지 센서에 의해 이상 유무를 자동으로 알려주는 기능이 있어야 한다.

(3) 자동운전 기능

설정된 온도에 따라 자동으로 온도를 유지하여야 하며, 사전에 시간을 설정하여 예약가동이 가능하여야 한다.

(4) 과열방지 기능

압축기의 과냉과 과열을 방지하기 위하여 운전이 정지된 후에도 일정시간 Fan을 작동하여야 한다.

(5) 안전 장치

과열 온도 감지기와 과전류 감지센서를 부착하여야 한다.

(6) 리모컨 기능

유선 리모컨을 설치하여 카 내부에서 에어컨의 운전·정지 뿐만 아니라 운전 예약, 고장 진단까지 확인할 수 있도록 한다.

(7) 중앙 원격 제어 시스템

향후 중앙 관제실에서 여러대의 에어컨을 원격 제어할 수 있도록 통신 시스템을 구축할 수 있는 기능이 있어야 한다.

### 3.4.7.3 세부사항

- (1) 응축수의 처리가 증발식인 경우 전기용품 형식승인 기준에 따라 오버플로우 방지장치와 과열방지장치를 적용하여야 한다.
- (2) 토출구와 덕트의 외면은 단열 처리되어야 하며, 수분응결방지를 위해 연결부 전체를 단열 처리하여야 한다.
- (3) 흡입구에는 공기정화 필터가 설치되어야 하고, 점검 및 청소가 용이한 구조이어야 한다.
- (4) 에어컨 설치에 따른 전체 설비무게는 엘리베이터 균형추에 반영하여 엘리베이터 운전 에 지장이 없도록 하여야 한다.
- (5) 제품 설치시 진동 소음을 최소화 한다.
- (6) 엘리베이터 제어반 내에 냉방기용 차단기를 별도로 설치하여 엘리베이터 운행에 지장을 주지 않도록 하여야 하며, 카내에서 엘리베이터를 무선리모콘으로 작동시킬수 있는 구조이어야 한다.
- (7) 냉방기의 접지는 엘리베이터가 접지되어 있는 경우 냉방기 접지단과 엘리베이터 상단 접지단에 같이 접지를 하며, 별도의 접지가 필요한 경우 기계실에서 접지선을 냉방기 까지 설치하여야 한다.
- (8) 에어컨의 지지대는 견고하게 고정시켜야 하며, 마운팅 홀 간격에 맞추어 설치용 앵글을 부착한 뒤 위쪽에 방진고무를 삽입한 후 안착시킨다.
- (9) 에어컨의 배기측은 단열 처리된 알루미늄 덕트 호스를 연결하고, 덕트 스쿠프 또한 단열 마감하여 냉기를 보존하며 외부에 결로가 발생되지 않도록 한다.

### 3.4.8 인터폰(비상통화장치)

- (1) 중앙 제어실(역무실)에 Master를 설치하고, 승강기 및 기계실에 터미널을 설치하여야 한다.
- (2) 카 출입문에 인근에 설치된 인터폰은 역무실등에 기 설치된 인터폰(모기)과 호환되어 통화가 가능한 시스템이어야 한다.
- (3) 인터폰의 고장 유무를 확인할 수 있는 인터폰 작동표시등을 설치하여야 하며, 장애인용 조작반의 인터폰 버튼은 오조작을 방지하기 위해 테두리를 높이거나 버튼을 함몰시키는 등의 조치가 되어 있어야 한다.
- (4) 카 내부 및 외부(엘리베이터 승강장)에 설치된 통화장치는 역무실 등의 인터폰(모기)에 연결하고 스피커는 고출력의 스피커를 사용하여 듣는데 불편함이 없어야 한다.

- (5) 비상조명전원 공급장치 또는 동등한 전원 장치로부터 전원이 공급 받는 구조이어야 한다. (일반전화 네트워크에 연결된 경우는 예외로 한다.)
- (6) 비상통화장치는 카 내와 외부의 소정의 장소를 연결하는 통화 장치로 당해 시설물의 관리 인력이 상주하는 장소(역무실, 안내데스크, 중앙관리실 등)에 이중으로 설치되어야 한다. 다만, 관리 인력이 상주하는 별도의 장소가 2개소 미만인 시설물의 경우에는 하나만 설치될 수 있다. 또한, 이와 별도로 시설물 내부 통화가 연결되지 않을 경우에는 승강기 유지관리업체는 자체 점검자에게로 자동 통화 연결되어 신속한 구조 요청이 이루어질 수 있는 통화 장치를 갖추어야 한다.
- (7) 계약자는 계약자 부담으로 비상통화장치용 국선 신청 및 비상 자동통화 장치를 연결하여 시설물 내부에 통화가 연결되지 않을 경우에는 승강기 유지관리업체 또는 자체 점검자에게로 자동 연결되어 신속한 구조 요청이 이루어질 수 있는 통화 장치를 구축하여야 하며, 최종 인수인계시 상호 등을 변경하여야 한다.

#### 3.4.9 조작반

- (1) 조작반의 내·외 함은 두께 1.5 mm이상의 스테인리스제 자립형으로 반내 수전, 제어, 신호 등 일체를 수용하며, 유지보수가 용이하도록 공간(조작반 문과 제어부)을 확보해야 하고, 아래와 같은 기능을 갖추어야 한다.
  - (a) 화재 시 피난층 자동정지 기능을 갖추어야 하고(역사 자동제어설비 및 소방설비 관계인과 협의 필요) 화재 관련 제어용 접점을 제공하여야 하며, 파킹시에는 자동으로 역무실이 있는 층으로 승강기가 자동정지 할 수 있도록 한다.
  - (b) 고장 시 승객 간힘 시간을 최소화하기 위한 구조운전장치를 설치하여야 하고 기준층으로 복귀 시 운전속도는 수동운전 속도로 저속으로 복귀하여야 한다.
  - (c) 에너지 절약 기능(조명 및 환풍기 시간설정 자동 정지 기능 등)을 갖추어야 한다.
- (2) 인버터 서지나 노이즈를 방지할 수 있도록 회로를 구성하여야 한다.
- (3) 기계설비 중앙제어, 감시반에서 제어, 감시할 수 있도록 접점 및 단자를 설치하여야 한다.
- (4) 기계실 없는 엘리베이터의 조작 제어반은 승강장 도어 측면 Jamb에 붙박이 형식으로 제작 설치하는 것을 원칙으로 한다.
- (5) 조작제어반 접점, 단자전선에는 유지보수가 용이 하도록 기호 표시해야 하며, 제어반 내에 배선도 등을 배치하여야 한다.
- (6) 카 내 승객간힘 시 신속한 구출을 하기 위하여 소형 UPS에 의해 브레이크 개방시킬 수 있는 구출장치를 설치하여야 한다.
- (7) 카 운행 횟수를 파악 할 수 있는 장치를 설치해야 한다.
- (8) 조작반 내 전자부품의 오작동을 방지할 수 있도록 내부온도를 일정하게 유지 할 수 있도록 장치를 설치하여야 한다.
- (9) 브레이크 개방회로는 개방전원과 유지전원으로 구분 작동되어야 하고, 브레이크 개방을 제어반에서 확인 할 수 있도록 안전회로(배선포함)를 구성하여야 한다.
- (10) 조작반 제작은 EN81 인증을 획득한 업체이어야 하고 인증업체임을 증빙자료를 제출

하여야 한다.

- (11) 조작반 내 인버터는 유지관리를 위하여 국내에서 항상 상주중인 기술자에 의해 고장 진단 및 A/S가 가능한 제품을 선정 설치하여야 한다.
- (12) 조작반 메인 차단기는 누전차단기 설치하여야 한다.
- (13) 모타 보호계전기 및 필요시 지락차단장치를 설치하여야 한다.
- (14) 음성 합성장치의 안내방송문구는 사전 감독원과 협의하여야 하며, 음향 크기는 엘리베이터 승강장 2.5 m 이전에서 충분한 크기의 음을 유지하여야 하며 조절 가능하도록 하여야 한다.
- (15) 제어반의 전기도면, 조정자료, 인버터 조정메뉴얼(도어인버터 동일, 외제의 경우 번역본), 제어반의 각종 기능을 감시·조정할 수 있는 전용기기는 역사별, 호기별로 제공하여 유지관리에 지장이 없도록 하여야 한다.

#### 3.4.10 각종 안전장치

##### (1) 조속기(Governor)

- (a) 엘리베이터의 속도가 정격속도의 130%를 초과하기 전에 전동기의 입력전원을 차단하여 권상기의 브레이크를 작동하여 엘리베이터를 정지시킨다.
- (b) 브레이크 작동 후에도 브레이크 고장이나 주로프의 절단 등으로 엘리베이터 속도가 계속 증가하여 정격속도의 140%에 근접하면 조속기 로프를 기계적으로 붙잡아 비상정지장치를 작동시켜 강제 정지시킬 수 있어야 한다.

##### (2) 수동 조작 핸들

정전, 고장 등으로 인하여 승강기가 층과 층 중간에 정지한 경우, 기계실에서 수동 조작으로 정지층의 레벨을 맞출 수 있어야 하며, 또한 정지 층에 정확히 도착하였는지를 기계실에서 확인할 수 있도록 로프에 층표시를 하여야 한다.

##### (3) 역결상 검출장치

동력 전원이 어떤 원인으로 상이 바뀌거나 결상이 되는 경우, 이를 감지하여 전동기의 전원을 차단하고 브레이크를 작동시켜 사고를 예방할 수 있어야 한다. 단, 인버터 제어에는 제외 할 수 있다.

##### (4) 전자 제동장치(Magnet Brake)

전동기에 동력이 차단되면 정격하중의 125%의 부하로 전속하강 중 안전하게 엘리베이터를 정지시킬 수 있어야 한다.

##### (5) 리미트 스위치(Limit switch)

- (a) 카가 최상 및 최하층을 초과하여 운행하지 않도록 자동적으로 작동하고 그 방향으로의 운전을 정지시킬 수 있어야 한다.
- (b) 승강로 상·하에 각각 2중화하고 방수형으로 한다.

##### (6) 파이널 리미트 스위치(Final Limit Switch)

승강행정의 상, 하 최종단에 설치하여 리미트 스위치의 정지 위치를 초과하였을 때 자동적으로 완전히 정지시킬 수 있어야 한다.

(7) 완충장치(Buffer)

승강로 최하단에는 관련 기준에 의거 완충장치를 설치하여야 한다.

(8) 비상 구출구

승강기 천장 상부에 설치하여 외부에서 구출하는 기능으로 구출구가 열렸을 때 승강기가 작동되지 않도록 하고, 카 위에는 출입구 쪽을 제외한 전 둘레에 카 상부 바닥에서 약 60 cm 높이에 보호난간을 설치하여야 한다.

(9) 비상호출버튼 및 인터폰

비상시에 버튼을 눌러 카 내부와 기계실, 역무실간의 동시 통화할 수 있어야 하며, 정전시에도 1시간 이상 통화가 가능하도록 하여야 한다.

(a) 역무실 내 인터폰은 직접통화장치(자동로밍)가 가능한 제품으로 설치하여야 하며, 역근무자 부재시 유지보수업체로의 자동연결기능을 설치하여야 한다.

(b) 승강기 검사에 필요한 직접통화장치의 국선설치 및 개통등 제반사항은 계약자 주관으로 신청하고 개통 후 운영주체에 명의이전까지 완료하여야 한다.

(10) 비상정지 장치(Safety Device)

주 로프의 절단 또는 기타 원인으로 카의 하강속도가 급격히 증가하는 경우 정격속도의 140% 이내에서 조속기가 과속을 감지하여 카의 비상정지장치를 작동시켜 카를 정지시켜야 한다.

(11) 과부하 방지장치

용량초과 시 부저가 울리고, 경보음은 카 내부에도 전달되어야 하며 카는 운행이 중단되도록 하여야 한다.

(12) 도어안전장치

출입문의 어느 위치에서나 신체의 일부나 옷자락 등이 끼었을 때 카가 출발하지 않고 문이 다시 열리도록 하여야 한다.

(13) 비상출구 안전스위치

카 천장의 비상출구가 열린 채로 운행되지 않도록 하여야 한다.

(14) 로프이완 감지장치

주로프가 이완되어 균형추와 완충기 틈새가 관련 규정에 만족하지 못했을 때 이를 감지하여 강제로 승강기 운행을 정지시키도록 하여야 한다.

(15) 자동구출 운전장치

자동구출 운전장치(ARD)를 설치 하여야 한다.

(16) 기타 안전장치

비상정지스위치, 차폐장치(Apron), 출입문잠금스위치(Door Interlock Switch), 출입문열쇠(Outside Door Latch), POT스위치, 압력한계밸브, 역순환방지밸브 등을 설치하여 안전에 만전을 기하여야 한다.

(17) 추락방지판(Fascia Plate)

카 바닥 앞부분과 승강로 벽과의 수평거리가 125 mm를 초과할 경우에는 경우 금속제 판 또는 기타 불연재료를 사용하여 비정지층에 정지시에도 카내 승객이 카밖으로 나가려고 할 때 추락을 방지하기 위하여 관련 기준에 따라 설치하여야 한다.



(18) 안전스티커, 안전삼각대 등의 안전설비는 공사완료시 설치되어 있어야 한다.

(19) 카, 균형추 또는 평형추 하부에 위치한 공간의 보호

구조체 피트의 기초는  $5,000 \text{ N/m}^2$  이상의 부하가 걸리는 것으로 설계되었는지 설계사에게 확인하고, 균추 또는 평형추에 비상정지장치가 검사기준에 적합하게 설치되어야 한다.

(20) 연속되는 승강장문 문턱사이의 거리가 11 m를 초과할 경우(14 m 초과 포함)

전기적 비상운전에 적합한 구동기 캐비닛, 비상 및 작동시험을 위한 운전패널 등을 검사기준에 적합하게 설치하여야 한다.

(21) 기계실 없는 엘리베이터의 연속되는 승강장문 문턱사이의 거리가 11m를 초과하여 중간에 비상문설치가 부적절할 경우 전기적 비상운전에 적합한 장치를 설치하고 이 수단과 관련된 공간(기계실, 구동기 캐비닛, 비상 및 작동시험을 위한 운전패널)을 확보하여야 한다.

#### 3.4.11 모든기기 및 부품

모든기기 및 부품은 호환성을 갖는 것으로 하여 단종시에도 제3자에 의해 고장·수리가 용이하여야 한다.(자가진단 기능으로 고장부위(부품)를 고장코드에 의해 쉽게 알 수 있어야 하며, 향후 엘리베이터의 납품, 계약자가 아닌 제3자에 의한 유지관리시에도 고장코드 접근 및 진단에 의한 고장수리가 가능하여야 한다.)

#### 3.4.12 기각 및 청각장애인 안내시설

승강장에 승강기 도착여부를 점명등과 음성으로 안내하고, 승강기의 내부에는 승강기의 운행상황, 도착층을 표시하는 표시등 및 음성으로 안내한다.

### 4. 검사 및 시험

#### 4.1 검 사

##### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사

#### 4.2 시 험

##### 4.2.1 시험의 분류

성능시험

#### 4.2.2 시험 방법

- (1) 승강기 검사기준(기술표준원 제정)에 의한다.
- (2) 전동기의 성능은 아래를 만족하여야 한다.  
절연저항 : 1000 MΩ 이상
- (2) 공인기관 승강기 완성검사 필증을 제출한다.

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

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

##### 4.3.2 검사 수준

전 수량에 대하여 발주처 감독자의 입회하에 실시한다.

#### 5. 품질보증

- 5.1 물품의 품질보증기간은 공사계약 일반조건에 따른다.
- 5.2 하자보증금 5%(또는 증권)를 예치하여야 한다.
- 5.3 하자담보기간내에 발생한 설계, 재료 및 제작불량 등 계약자의 귀책 사유로 발생한 하자에 의하여 고장에 대하여는 계약자가 모든 책임을 지며, 운영주체가 지정하는 기일 내에 무상으로 수리, 개조 또는 교체하여야 한다.
- 5.4 모든 기기 및 부품은 호환성을 갖는 것으로 하여 단종 시에도 제3자에 의해 고장수리가 용이하여야 한다.(자가 진단기능으로 고장부위(부품)를 고장코드에 의해 쉽게 알 수 있어야 하며, 향후 엘리베이터의 납품 및 설치가 아닌 제3자에 의한 유지관리 시에도 고장코드의 접근 및 진단에 의한 고장수리가 가능하여야 한다)
- 5.5 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 포함한다.

#### 6. 표시 및 포장

## 6.1 표시

엘리베이터의 본 기계의 적당한 장소에 명칭, 종류, 제작 년월, 제작번호, 제작자명 등이 기입된 명판을 부 착하여야 하며, 엘리베이터 취급자의 안전성을 위해 위험표시 내용을 작성표기 하여야 한다.


## 6.2 포장

엘리베이터의 본 기계는 지정 장소에 설치되어 운전 상태로 하고 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

## 6.4 타분야 인터페이스 사항

6.4.1 CCTV(카내부), 인터폰(카내부, 역무실외 1개소), 비상통화장치, 배관·배선등은 계약자 설치하여야 한다. 단, 통신분야에서 시행하는 영상감시설비를 활용하도록 되어있는 경우에는 DVR(모니터포함) 설치 및 통신배관·배선공사(엘리베이터 기계실에서~역무실 등 까지)는 발주처(통신)에서 시행한다.

6.4.2 설비자동제어용 감시반과 연계하여 엘리베이터의 전원투입, 가동상태, 고장 경보 등을 감시 제어할 수 있도록 제어반에 자동제어용 회로와 접점을 구성하여야 하며, 역무실내 승강기 감시반에서 동작상태, 제어상태, 비상시 기준층 정지, 경보이력, 기동, 정지 등을 감시 가능하게 구성하여야 하며 또한 엘리베이터 운행도중 화재 등의 재해발생으로 정전(비상용 배터리 설치)이 될 경우 승객들이 안전하게 대피할 수 있도록 화재수신반과 연계하여 자동으로 운영주체에서 지정한 층까지 운행하여 문이 자동으로 개폐 될 수 있도록 회로를 구성하여야 한다.(단, 설비자동제어용 감시반에서 제어반까지의 자동제어 배관 및 배선은 별도 자동제어공사에서 시행하며 엘리베이터와 자동제어 결선은 엘리베이터 공사에 포함한다.)

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서 진공식 온수보일러 Vacuum Hot Water Boiler</p>	<p style="text-align: right;">KRSA-3000-R0</p> <p>제정 . . . 개정 . . . 확인 . . .</p>
---	---	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 설치하는 진공식 온수 보일러(이하 “보일러”라 한다)의 설계, 제작, 검사, 납품, 설치에 관하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

진공식 온수보일러

## 2. 인용표준

- 2.1 KSB 6231 (압력용기의 구조)
- 2.2 KSB 6233 (강철제 보일러의 구조)
- 2.3 액화석유가스의 안전 및 사업관리법(한국가스 안전공사)
- 2.4 KSB 6201 (압력 분사식 버너)

## 3. 필요조건

보일러 본체가 진공으로 봉입 되어 자동추기에 의해 진공이 유지되어야 하며 저온(최고온도 90℃이하) 에서 운전되도록 설계되어야 한다. 난방온수 및 급탕온수는 본체 내부에 별도의 열교환기를 내장하여 간접가열이 되도록 하여야 한다.

### 3.1 재 료

진공온수보일러의 주요 재료는 KS 품 및 관계기관의 승인품을 사용하여야 한다.

#### 3.1.1 본체

- (1) 보일러 본체
- (2) 보일러 제어 판넬
- (3) 온도계(배기가스용, 본체용)

- (4) CO 컨트롤 시스템(CO & O<sub>2</sub> 검용 시스템)
- (5) 진공계
- (6) 난방, 급탕용 온도제어기
- (7) 난방, 급탕용 열교환기

### 3.1.2 안전장치

- (1) 버너 제어용 온도스위치
- (2) 과열방지온도 휴즈
- (3) 용해전
- (4) 진공 압력스위치
- (5) 버너 컨트롤러
- (6) 가스 안전장치
- (7) 가동 횟수 제어장치
- (8) 자동재시동제어장치
- (9) 수면계

## 3.2 제조 및 가공

### 3.2.1 동체

보일러 제작용 강판을 자동절단기로 정확히 절단하여 원통형으로 제작하고 용접 시공한 후 잔류응력을 제거하기 위하여 풀림(ANNEALING) 처리를 해야 한다.

### 3.2.2 버너 및 자동장치

버너 및 착화 설비는 그 기능이 우수하고 완전연소 될 수 있는 구조 이어야하고, 온도 조절기에 의해 자동 운전되어야 하며 2중, 3중의 안전장치를 구비해야 한다.

### 3.2.3 송풍기

송풍기는 터보형으로 제작하며 소음이 적어야 하고, 예열 된 공기를 흡수하여도 변형이 없는 구조이어야 한다.

### 3.2.4 보온

동체의 외부는 유리솜으로 하고 표면온도가 30℃를 초과하지 않도록 하고 외부케이싱은 적절한 두께의 칼라 강판을 사용한다.

### 3.2.5 기타

각종 계기류 및 기기는 적정 압력에 맞는 K.S 규격에 준하는 제품을 사용하여야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 수압검사
- (2) 치수검사
- (3) 공정검사
- (4) 겉모양 검사
- (5) 설치검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

- (1) 수압시험
- (2) 기밀시험
- (3) 운전시험

#### 4.2.2 시험 방법

##### (1) 수압시험

1.5 kg/cm<sup>2</sup> 수압으로 30분 이상 가하여 누수가 없어야 하고 변형이 생기지 않아야 한다.

##### (2) 기밀시험

1.5 kg/cm<sup>2</sup>의 기압으로 누설부분이 없어야 하며 불활성기체를 주입한 후 Detector로 검사하여 누설가스가 검출되지 않아야 한다.

##### (3) 운전시험

시운전을 시행하여 연소상태, 자동장치, 착화장치 및 각종 게이지의 작동이 양호하게 하여야 하며, 소음이 작고 이상음의 발생이 없어야 한다.

### 4.3 검사방식과 수준

#### 4.3.1 검사 방식

감독관이 육안 및 측정기구를 사용하여 검사한다.

#### 4.3.2 검사 수준

납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.

## 5. 품질보증

- 5.1 물품의 품질보증기간은 공사계약 일반조건에 따른다.
- 5.2 검사기관(한국에너지공단)에 보일러 검사필증(용접/구조 검사증) 및 시험 성적서, 운전 매뉴얼을 제출하여야 한다.
- 5.3 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 시험 가동을 포함한다.
- 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 시험 가동을 포함한다.

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시


보일러의 본 기계의 적당한 장소에 명칭, 종류, 제작 년월, 제작번호, 제작자명, 또는 약호, 번호, 용량 등이 기입된 명판을 부착하여야 한다.

### 6.2 포장

보일러의 본 기계는 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

### 6.3 기타 필요한 사항

- 6.3.1 시운전 후 발주자가 시행하는 검사를 득하고 이상이 없어야 하며 이상발생 시 즉시 보완조치를 완료한다.
- 6.3.2 운전시험 후 운전자에 대한 교육을 실시하고, 운전관리에 필요한 보일러 관련 카탈로그, 운전지침서 등을 제출한다.
- 6.3.3 납품시기의 조정이 필요하면 감독관의 요청에 의해 계약자는 제작 후 안전하게 보관하여야 한다.
- 6.3.4 제작 전 조립도, 설치도, 제작사양서, 납품품목 등 감독관이 요청하는 자료를 제출하여 승인을 득해야 한다.
- 6.3.5 보일러 반입시에 에너지이용합리화법에서 정하는 제반 검사 증빙자료를 제출하고 법정검사가 필요할 경우 계약자가 처리 완료하여 감독관에게 제출한다.

	<p>공단 표준규격서</p> <p>스테인리스 물탱크</p> <p>STS Water Tank</p>	<p>KRSA-3000-R0</p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

본 규격서는 철도시설에 사용되는 스테인리스 물탱크에 대하여 적용한다.

### 1.2 분 류

스테인리스 물탱크

## 2. 인용표준

### 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

### 2.2 관련법규(수도법 시행규칙, 화재예방 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 등)

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

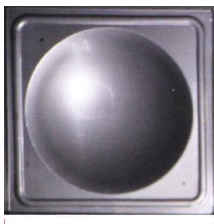

#### 3.1.1 본체 스테인리스 패널

(1) Bottom, Side, Partition 재질로는 STS 304, Top Plate 재질로는 STS 316을 사용한다.

(2) 2.5t 이하 : KS D 3698 냉간 압연 스테인리스 강판 사용

(3) 3.0t 이상 : KS D 3705 열간 압연 스테인리스 강판 사용

(4) 스테인리스 패널의 규격

1000 x 1000 패널 사진	500 x 1000 패널 사진
	



- (5) 탱크의 규격은 규격화된 패널의 가로 × 세로 × 높이의 조합으로 결정된다.  
모든 STS 재질은 ARGON GAS를 이용 TIG 용접을 실시하여야 한다.
- (6) Bottom Plate는 성형판으로 시공되나, 현장의 요청에 따라 절곡부 없는 판으로 시공 될 수도 있다.



### 3.1.2 내부보강

#### (1) Angle

내부에 사용되는 보강은 포밍가공된 STS 304 재질을 사용한다.

높이	Stay Angle	Post Angle
2000H	30x30x3t	30x30x3t
3000H	30x30x3t	30x30x3t
4000H	40x40x4t/30x30x3t	40x40x4t/30x30x3t
4500H	40x40x4t/30x30x3t	40x40x4t/30x30x3t
5000H	40x40x4t/30x30x3t	40x40x4t
6000H	50x50x5t/40x40x4t/30x30x3t	50x50x5t

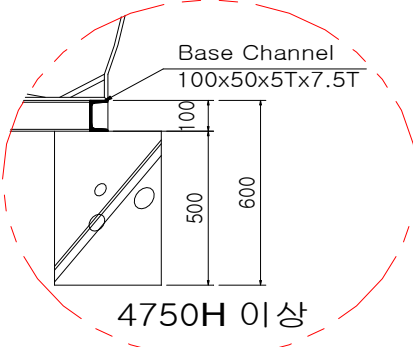
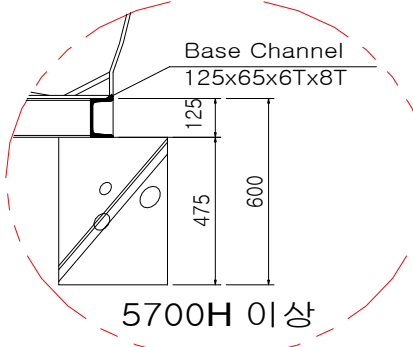
#### (2) Bracket

내부의 모서리 및 면이 만나는 지점, Stay Angle 끝단에 STS 304재질의 25w × 3t 평철을 취부한다.

### 3.1.3 Base Frame

- (1) 탱크 만수시의 하중을 충분히 견딜 수 있도록 SS400[-형강을 사용하여 전기용접 방법으로 한다.(광명단 + 회색페인트 마감)
- (2) 가로, 세로 형강이 교차되는 부분은 용접성이 용이하도록 산소절단은 않되며, 프레스 홈따기를 실시하여 용접부가 깨끗하고 모재와 모재 사이가 일정한 간격을 유지하여야 한다.

높 이	Channel
5000H 미만	[ - 100 x 50 x 5 x 7.5t
5000H 이상	[ - 125 x 65 x 6 x 8t



5000H 이하 시공 예	5000H 초과 시공 예
 <p>4750H 이상</p>	 <p>5700H 이상</p>

### 3.1.4 보온재

본체와 동일한 규격으로 성형(Forming)가공된 Poly Urethane Form으로 하고 바닥보온재는 Poly Urethane Form에 은박지를 부착하여 습기를 방지 할 수 있도록 하고 50mm로 사용한다.

### 3.1.5 보온재 JACKET

보온재의 밀착 및 외관의 보호를 위하여 0.7t AL 또는 패널과 동일한 성형 가공을 하여 사용한다.

1000 x 1000 Jacket 사진	500 x 1000 Jacket 사진
	

### 3.1.6 기둥

탱크의 설치공간에 건축물의 기둥이 존재할 경우 기둥의 표면을 STS 재질의 절곡된 판을 Top Plate와 TIG용접 처리하여 공간효율을 극대화 한다.

### 3.1.7 사다리

점검 및 유지보수가 용이하도록 사다리를 설치해야 하며 내, 외부 사다리는 STS 304 구조용 강관 Ø32를 사용하여 견고하게 취부한다.

## 3.2 형 태

### 3.2.1 구조

- (1) 스테인리스 탱크의 구조는 몸체판, 보온재, 및 케이싱으로 구성되어야 하고 탱크를 지지하기위한 Stay 및 Bracket등이 있어야 한다.
- (a) 탱크의 보강에 사용되는 재질은 내식성과 내구성을 가지는 STS 304를 사용하여야 한다.
- (b) 탱크내부 보강시 STS 304 재질로 가공된 앵글과 브라켓트로 보강하고 ANGON GAS 를 이용 TIG용접을 하여야 한다.
- (c) 볼트 및 너트 : 보온재 및 마감재 고정용 스테드볼트는 KS B 1037에 규정된 STS 304 스테드볼트 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것이어야 한다.
- (d) 상부에도 자동제어용 배관(Ø65이상)이 후랜지타입(Flange Type)으로 설치되어야 하며, 급수 입·출구 배관 후랜지 및 배수용 후랜지가 설치되어야 한다.

## 3.3 제조 및 가공

### 3.3.1. 부식방지 대책

- (1) 잔류가스배출시설 : 염소가스에 의한 부식을 방지 코저 탱크 상부에 대형 사각벤트를 설치하여 잔류가스 배출이 용이하도록 한다.
- (2) 열융착코팅 : 상판 및 측상부는 에폭시코팅을 하되 기포방지 및 깨끗하고 일정한 도막 두께로 시공을 해야하며 코팅 수명을 연장코저 열처리로서 85℃ 이상 열융착 코팅을 해야한다.
- (3) 코팅작업  
용접부 코팅 : 탱크내부에 있는 용접부분에 대해서는 Coating으로 시공한다.

## 3.4 성능 및 겉모양

- (1) PANEL의 가로, 세로 길이는 0.5m의 배수가 되어야 한다. 다만 인수인도 당사자 사이의 협의에 따라 10%이내에서 조절할 수 있다. 나비 PANEL중심의 성형 가공부의 보강

- 모형은 PANEL 중심으로부터 PANEL 지름의 80%이하의 반지름 안에서 결정한다.
- (2) PANEL 치수의 허용차 : 각 PANEL 두께의 허용차는 호칭 치수의  $\pm 2\%$  이내이어야 한다.

#### 4. 검사 및 시험

##### 4.1 검 사

###### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 재료 검사
- (2) 제작 검사
- (3) 용접부 검사
- (4) 구조 검사

##### 4.2 시 험

###### 4.2.1 시험의 분류

기밀시험

###### 4.2.2 시험 방법

기밀 시험은 용접 완료 후 용접 부위 외부에서 오일을 분사한 후 3시간 이상 경화 후 탱크내부에서 용접부위의 오일 누유 여부를 확인한다.

##### 4.3 검사방식과 수준

###### 4.3.1 검사 방식

- (1) 재료 검사  
승인도면에 의하며, 패넬 및 재료들에 대한 표면결함 상태, 치수 등에 대하여 검사한다.
- (2) 제작 검사  
승인도면에 의하며, 조립도면과 현품의 확인검사 및 부재의 치수, 표면 상태를 검사한다.
- (3) 용접부 검사
  - (a) 조립 중 발생한 슬래그 제거 상태, 청소상황, 용접기 전류의 적합성, 용접봉 선택의 적합성, 작업순서의 적합성 등을 검사한다.
  - (b) 표면으로부터 0.6m 떨어진 거리에서 육안으로 관찰하여 판정하며, 용접 완료 후 용접 비드 부분을 청소하고, 스파터, 먼지 등의 오염을 제거한 후 언더 컷, 오버 랩의 유무, 크레이터의 처리, 비드 살돈움의 높이, 터짐의 유무를 검사한다.

(4) 구조검사

부착된 각 노즐 및 사다리 등의 부속품은 지시된 위치에 수직도, 수평도를 유지하여 부착하여야 하며, 각 PANEL의 조립공차는  $\pm 1\%$  이내이어야 한다.

(5) 외관검사(종합검사)

기밀시험 및 각종 노즐 취부 완료 후 외부표면 상태, 변형유무 등을 종합검사로 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 관련법규, 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 포함한다.

### 6. 표시 및 포장

#### 6.1 표시

명판에 다음 사항을 표시하여 탱크를 설치한 후 보기 쉬운 곳에 붙인다.(아크릴재질 이상)

(1) 종 류

(2) 호칭 용량이 규격에 명시되지 않은 사항은 일반 상거래의 관습에 따른다.

(3) 제작 년월 또는 로트(Lot) 번호

#### 6.2 포장

물 탱크는 조립된 상태로 운반을 하기가 곤란하거나 설치시 애로 사항이 있는 현장에 대해서는 조립이 쉽도록 다음 부품을 각각 포장하여야 한다.

(1) PANEL

(2) 볼트류

(3) 보강재

(4) 플랜지

(5) 사다리

(6) 그 밖의 부품

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서</p> <p style="text-align: center;"><b>SMC 물탱크</b></p> <p style="text-align: center;">Sheet Molding Compound Water Tank</p>	<p style="text-align: right; color: blue;">KRSA-3000-R0</p>

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

본 규격서는 철도시설의 급수설비에 사용하는 유리섬유 강화 폴리에스테르 물탱크(Glassfiber reinforced polyester)에 적용한다.

### 1.2 분 류

SMC 물탱크

## 2. 인용표준

### 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

### 2.2 관련법규(수도법 시행규칙, 화재예방 소방시설 설치·유지 및 안전관리에 관한 법률 등)

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

#### 3.1.1 SMC 판넬

##### 3.1.1.1 SMC 판넬 재질(측판 및 하부)

물탱크용 불포화 폴리에스테르수지에 필러, 안료, 이형제등 혼합한 Compound에 인체 무해한 무알카리성의 유리섬유(KS L 2327.2508.2313)를 함침시킨 원료 즉, SMC를 고압프레스로 고온압축 성형한 제품으로 물에 의한 용출이 없고 음용수 저장 시 인체에 유해하지 않는 재질이어야 한다.

##### 3.1.1.2 판넬의 종류

판넬에 보온재(합성수지 발포층)의 적용여하에 따라 단판구조와 보온구조 2가지의 판넬로 구분할 수 있다.(수요자의 요청 및 사양에 따라 공급)

##### 3.1.1.3 판넬 규격

각 변의 길이 2000 × 1000, 1500 × 1000, 1000 × 1000, 1000 × 500, 500 × 500

mm를 기준으로 탱크 용량이나 프렌지 부착 여부에 따라 적절하게 적용하고 어떤 크기의 판넬을 사용해도 문제가 없는 것 이여야 한다.

#### 3.1.1.4 보온 판넬

단열을 요하는 보온 판넬의 구조는 SMC 판넬 + 합성수지 발포체(우레탄발포) + SMC, FRP(Fiber-reinforced plastic) 혹은 합성수지 COVER[HDPE(High Density Polyethylene), ABS(Acrylonitrile Butadiene-Styrene copolymer), HIPS(High Impact PolyStyrene)]로 이루어 진다.(조립간섭 부위는 볼트조립 간섭 및 누수 방지 목적을 위해 발포 두께가 얇아지거나 없어야 한다.)

이형탱크(ㄱ자형, ㄷ자형, 기동관통형 등)에 특정 부위에 칸막이 판넬이 외부로 노출 투입될 수 밖에 없는 경우는 부득이 단판 형태로 조립한다. 외부 노출이 아닌 실내 조립 보온형 탱크(주로 결노방지 목적의 보온형 탱크) 상판은 비보온으로 할 수 있다.(기술적으로 내부 보온을 할 수 밖에 없는 문제점으로 위생성 보완 목적)

#### 3.1.2 철자재 구성

##### (1) 기초 프레임(철재)

###### (a) 사용재료

철재 형강에 용융 아연도금 처리된 제품을 사용하고 TANK의 용량 높이에 따라 다음과 같이 구분 적용한다.

구 분	적 용 기 준	주 재	부 재
저단형 (높이3미터이하)	저수압탱크	앵글 75x75x6t	찬넬 75x40x5tx8t
고단형 (높이3.5미터이상)	고수압탱크	찬넬 125x65x6tx8t	찬넬 75x40x5tx8t

###### (b) 구성 방식

볼트 조립식 구조로(현장에서 용접하는 방법은 녹 발생으로 내구성에 문제가 장기적으로 발생한다.) 물탱크 하중에 충분히 견디는 내구성을 갖는 재질을 사용해야 한다.[(도금 볼트 (M 14)]



## (2) 보강재 및 브라켓

구분	부품명	사용위치 및 용도	재질	비고
내부	브라켓	내부보강	STS 304 1. 170×170×4t 2. 160×150×5t 3. 150×60×5t	
	Stay	내부보강	STS 304 환봉(Ø10.7, 나사 M12)	
외부	ㄱ 보강바 평 보강바	판넬프렌지 부위보강	SS41 용융아연도금	3.2 t
	코너 프레임	코너부	SS41 용융아연도금	3.2 t
	브라켓	외부보강	SS41 용융아연도금 1.160×160×5t 2.150×100×5t	

## (3) 볼트 및 너트

SMC PANEL 조립 볼트 : 10mm 이상이어야 한다.

(a) 내부용 : STS 304 (내부 칸막이 판넬 조립 볼트) - M10 천정볼트는 STS볼트

(b) 외부용 : 다크로 도금 - M10

(c) 내외부 연결용 : 다크로 도금 고무캡 볼트 및 STS 볼트에 고무바킹 조립  
(후렌지 및 브라켓 조립용)

## (4) 내, 외부 브라켓 및 stay 조립 볼트

(a) 내,외부 브라켓 고정 볼트 : M14 도금 고무캡 혹은 M14 STS 304

(b) stay 환봉, STS PIPE 조립 및 고정 볼트 : M12 STS 볼트

(c) 배관연결용 플렌지 고정 볼트 : M14 도금 고무캡 혹은 M14 STS 304

## (5) 사다리

충분한 하중과 부착의 견고성이 있어야 하며 내부 사다리는 위생상 무해한 제품이어야 한다.

(a) 내부용 (STS 304 재질 제품 혹은 FRP플라스틱 제품)

(b) 외부용 (SS41 용융아연도금)

## 3.2 제조 및 가공

### 3.2.1 맨 홀

시건 장치가 부착된 것으로 청소나 보수를 위한 사람이나 장비의 출입이 원활하도록 직경이 950mm이상으로 제작되어야 한다.

### 3.2.2 밀봉재(실링재)

위생상 무해한 재질로 온도 변화에 이상이 없고, 판넬과 동일한 수명을 갖는 내구성과 복원력이 우수한 PVC계통의 재질로써 TAPE 형상의 취급이 용이한 제품이어야 한다.

### 3.2.3 내부기둥(천청 지지대) - 플라스틱 PIPE

### 3.2.4 환기구

ABS, PVC 재질로써 물의 유·출입시 생기는 진공 및 부하를 적절하게 조절할 수 있게 설계되어 있으며 곤충 및 이물질의 유입을 막을 수 있는 구조이어야 한다.

### 3.2.5 피팅

3.2.5.1 50A 이하 : 황동주물 제품으로 소켓형임.

3.2.5.2 65A 이상 : PVC(일체형), FRP, SMC, 기타 플라스틱 성형 제품으로 특히 수압 및 하중 내구성이 우수한 특성을 지닌 제품이어야 한다.

### 3.2.6 자동제어용 배관

자동제어를 위한  $\varnothing 65$ 이상의 후랜지 부착형 배관을 설치하여야 한다.

3.2.7 급수 입·출구 배관(후랜지 포함), 배수관 및 후랜지가 설치되어야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 재료검사
- (2) 공작검사
- (3) 용접부 검사
- (4) 구조검사
- (5) 외관검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험의 분류

기밀시험

#### 4.2.2 시험 방법

기밀 시험은 용접 완료 후 용접 부위 외부에서 오일을 분사한 후 3시간 이상 경화 후 탱크내부에서 용접부위의 오일 누유 여부를 확인한다.

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

###### (1) 재료 검사

승인도면에 의하며, 패널 및 재료들에 대한 표면결함 상태, 치수 등에 대하여 검사한다.

###### (2) 제작 검사

승인도면에 의하며, 조립도면과 현품의 확인검사 및 부재의 치수, 표면 상태를 검사한다.

###### (3) 용접부 검사

(a) 조립 중 발생한 슬래그 제거 상태, 청소상황, 용접기 전류의 적합성, 용접봉 선택의 적합성, 작업순서의 적합성 등을 검사한다.

(b) 표면으로부터 0.6m 떨어진 거리에서 육안으로 관찰하여 판정하며, 용접 완료 후 용접 비드 부분을 청소하고, 스파터, 먼지 등의 오염을 제거한 후 언더 컷, 오버 랩의 유무, 크레이터의 처리, 비드 살돈움의 높이, 터짐의 유무를 검사한다.

###### (4) 구조검사

부착된 각 노즐 및 사다리 등의 부속품은 지시된 위치에 수직도, 수평도를 유지하여 부착하여야 하며, 각 PANEL의 조립공차는  $\pm 1\%$  이내이어야 한다.

###### (5) 외관검사(종합검사)

기밀시험 및 각종 노즐 취부 완료 후 외부표면 상태, 변형유무 등을 종합검사로 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 관련법규, 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 포함한다.

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시

6.1.1 명판에 다음 사항을 표시하여 탱크를 설치한 후 보기 쉬운 곳에 붙인다.(아크릴재질 이상)

6.1.2 호칭 용량이 규격에 명시되지 않은 사항은 일반 상거래의 관습에 따른다.

6.1.3 제작 년월 또는 로트(Lot) 번호

### 6.2 포장

물 탱크는 조립된 상태로 운반을 하기가 곤란하거나 설치시 애로 사항이 있는 현장에 대해서는 조립이 쉽도록 다음 부품을 각각 포장하여야 한다

(1) PANEL


(2) 볼 트 류

(3) 보 강 재

(4) 플 랜 지

(5) 사 다 리

(6) 그 밖의 부품

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격서 <b>호이스트 크레인</b> Hoist Crane</p>	<p style="text-align: right;"><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . . 개정 . . . 확인 . . .</p>
---	---	---

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 시방서는 철도시설에 사용되는 호이스트 크레인에 대하여 적용한다.  
(2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

호이스트 크레인

## 2. 인용표준

2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

2.2 산업안전보건법

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

구 분		5 TON	2 TON	1TON
형 식		MONO RAIL TYPE		
수 량		1 식	1 식	1 식
권 상 장 치	속도(m/min)	5.6	5	12
	동력(kW)	5.5	1.8	0.4
횡 형 장 치	속도(m/min)	24	24	24
	동력(kW)	0.75	0.75	0.75

\* 부속품

1. 전자식 과부하 방지 장치	1식
2. 켈타이어 케이블	1식
3. 케이블 행거	1식
4. 멈춤 및 완충 장치 : SS 400(KS D 3503, 1종)	1식
5. Pendant Switch 등 제어스위치 일체	1식
7. Pull Box	1식
8. 레일 한쪽 측면 및 트롤리 유지보수를 위한 Platform & Ladder	1식
9. 모든 모터는 프리미엄 모터	1식
10. 인양 후크 : 단조강(SF 50)	1식
11. 1차 전원을 제외한 현장제어반을 포함한 2차전기공사	1식
11. 기타 필요한 부속품 일체	1식

\* 예비품

1. 부스바 1식, EOCR 1식, 유선리모콘 스위치 버튼 4개,  
리미트 스위치 각2셋트, 수은 램프 및 휴즈 2셋트
2. 유지관리 공구 및 특수 공구 1식

### 3.1.1 몸체

#### (1) 체인호이스트

##### (a) 권상장치

- ① 로드시이브(Load Sheave)
- ② 로드체인(Load Chain)
- ③ 체인가이드(Chain Guide)
- ④ 감속기
- ⑤ 후크블록(Hook Block)
- ⑥ 전동기
- ⑦ 모터케이스
- ⑧ 브레이크

#### (2) 와이어로프 호이스트

##### (a) 권상장치

- ① 드럼
- ② 와이어로프
- ③ 로드시이브(Lode Sheave)

- ④ 리미트 스위치
- ⑤ 전동기
- ⑥ 브레이크

### 3.1.2 횡행장치

- (1) 횡행차륜
- (2) 횡행축
- (3) 횡행 감속기
- (4) 전동기
- (5) 브레이크
- (6) 리미트 스위치

### 3.1.3 주행장치

- (1) 주행차륜
- (2) 주행축
- (3) 주행 감속기
- (4) 전동기
- (5) 브레이크
- (6) 리미트 스위치

### 3.1.4 기계 공통부품

- (1) 치차
- (2) 기어박스
- (3) 오일 씸(Oil Seal)
- (4) 샤프트 및 핀류
- (5) 급유장치

## 3.2 제조 및 가공

### 3.2.1 몸체

- (1) 체인호이스트
- (a) 권상장치

- ① 로드 시이브(Load Sheave)는 로드체인(Load Chain)이 안착될 수 있는 적합한 형상으로 제작되어 체인을 감아올리거나, 내릴 때 체인이 정확히 안착되게 하며, 안정된

권상작업과 체인의 마모현상이 생기지 않도록 설계, 제작되어야 한다.

- ② 로드체인(Load Chain)은 표면 경화처리를 하여 파단력과 내 마모성에 강하여야 하며, 정격하중의 5배 이상의 안전율을 유지하도록 하여야 한다.
- ③ 체인가이드(Chain Guide)는 로드체인(Load Chain)이 로드 시이브(Load Sheave)에 안착되어 회전할 때 로드 시이브(Load Sheave)의 포켓에서 이탈되지 않도록 설계, 제작되어야 한다.
- ④ 감속기는 기어 케이스에 방진, 방수 밀폐, 분할식 구조로 되어 있어야 하며, 분해 및 점검이 용이하도록 되어야 한다.
- ⑤ 후크블록(Hook Block)은 아이들 시이브(Idle Sheave), 피스톤 핀 및 후크로 구성되어야 하며, 피스톤 핀에는 Trust Bearing을 설치하여 후크를 지지하고, 부하시 회전이 가능하도록 하여야 한다.
- ⑥ 전동기는 호이스트용 특수 농형 모터(프리미엄 이상)로서 정격회전이 원활한 High Start 가동형이므로 기동토크 특성이 보통 농형 모터보다 훨씬 강하게 제작하며, 정격시간은 30분, 절연은 B종으로 하여야 한다.
- ⑦ 모터케이스는 방열 면적이 넓은 요철형으로 하여 권상장치의 구동으로 인한 모터의 과열을 방지할 수 있어야 한다.
- ⑧ 브레이크는 하중 지지용으로 설치하며 하중을 안전하게 지상에 내려놓을 수 있도록 하여 절대로 자연낙하하지 않는 구조로 제작하고, 소음이 적으며 흡인력이 A.C 브레이크의 1/60정도로 충격이 아주 적으며, 극히 간단한 구조로 하고 브레이크 토크는 정격부하 토크의 150% 이상으로 제작되어야 한다.

## (2) 와이어로프 호이스트

### (a) 권상장치

- ① 드럼의 직경은 와이어로프 직경의 16배 이상으로 하고 드럼의 크기는 전 양정을 1 겹으로 감을 수 있도록 하며, 후크블록이 소정의 위치에 달하였을 경우 2권 이상의 여유가 있도록 하여야 한다.
- ② 와이어로프의 안전율은 5이상으로 한다.
- ③ 모든 Sheave는 와이어로프 직경의 16배 이상으로 하며, Equalizer Sheave는 와이어로프 직경의 10배 이상으로 하며, Boss에는 베어링 및 브러쉬를 사용하여야 한다.
- ④ 리미트 스위치 : 권상에는 Over Load L/S(전기식)와 권상 리미트 스위치를 설치한다.

## 3.3.2 횡행장치

### (1) 구성

횡행장치는 권상장치와 함께 트롤리 프레임 상면에 설치되며, 모터, 브레이크, 감속기 등으로 구성된다. 모터의 회전을 감속기를 통하여 좌우 차륜에 전달함으로써 트롤리를 구성시킨다.

### (2) 횡행차륜

양 플랜지휠 타입으로 교환 및 점검이 용이한 구조로 하며, 레일하중 및 속도에 대하여 충분한 강도를 유지토록 폭 및 직경을 선정하여야 한다.



차륜 마찰부에는 기계가공을 하며, 특히 내 마모에 충분히 견딜 수 있도록 설계, 제작하고 차륜 베어링은 볼 베어링을 사용하여야 한다.

### 3.3.3 주행장치

#### (1) 구성

양단부에 각 1대씩의 Geared Motor를 Saddle Frame에 설치하여 Saddle에 취부된 차륜을 구동시키는 방식이다.

#### (2) 주행차륜

- (a) 양 플랜지휠 타입으로 교환 및 점검이 용이한 구조로 하여야 한다.
- (b) 하중 및 속도에 대하여 충분한 강도를 유지토록 폭 및 직경을 선정하여야 한다.
- (c) 차륜 마찰부는 기계가공을 하고, 특히 내 마모에 충분히 견딜 수 있도록 설계 및 제작하며, 차륜 베어링은 롤러베어링을 사용하여야 한다.

#### (3) 주행로(Runway)

- (a) 주행로 부분은 레일, 레일이음부, 레일고정부, 레일지지부, 완충장치, 차륜정지장치 등으로 구성되며, 호이스트의 자체중량과 호이스트에 부가되는 하중을 지탱할 수 있어야 한다.
- (b) 주행레일은 경레일이나 보통레일을 사용하고 거더 위에 설치하는 횡행레일에는 보통 각강레일(SS50)을 사용한다.

#### (c) 레일의 고정

- ① 주로 횡행레일에 사용되는 각강레일은 용접하여 조립하지만 경레일이나 보통레일은 탄소함유량이 높기 때문에 용접균열이 발생하므로 레일 클램프나 훅크볼트를 사용하여 조립한다.
- ② 레일과 레일 H-Beam 사이에는 레일에서 발생하는 진동이나 충격이 구조물로 전달되지 않도록 패드를 삽입한다.
- ③ 레일의 이탈이나 변형을 방지하기 위해서 레일 측면에 Side Plate를 부착한다.
- ④ 레일 이음부에는 반드시 이음판(Fish Plate)를 부착하고 간격과 상하, 좌우편차는 규정치 이내여야 한다.

#### (d) 차륜정지기구 및 완충장치

- ① 호이스트의 차륜이 정지할 수 있도록 레일 영 끝단에 차륜정지기구를 설치하여야 하며, 스톱퍼에 크레인이 충돌할 때 충격을 방지할 수 있도록 설치된 충격완화장치를 설치하여야 한다.
- ② 횡행차륜의 스톱퍼는 차륜직경의 1/4 이상의 높이로 레일에 용접하여 설치하고 주행레일의 스톱퍼는 차륜직경의 1/2 이상 높이로 볼트로 고정하여 설치한다.
- ③ 주행차륜이 직접 스톱퍼와 충돌하지 않도록 스프링식 또는 유압식 완충장치를 설치한다.

### 3.4 성능 및 겉모양

#### 3.4.1 치차

피니언은 전부 단강 및 S40C를 사용하고 기어는 단강 또는 주강으로 충분한 강도를 유지하고 가동이 원활하며 소음이 적고 내마모성이 크게 하여야 한다.

#### 3.4.2 기어박스

방진, 밀폐, 분할 방식의 강구조로서 치차의 점검 및 수리가 용이하도록 하며 점검커버, 드레인 밸브, 에어벤트(습식, 방진타입)가 부착되어야 한다.

#### 3.4.3 오일 씰

일체형으로 하고 축 관통부위에는 필히 사용하여야 하며, 축 관통 외측에 오일 씰을 사용하는 경우에는 반드시 씰을 누르는 금구를 부착하여 씰의 이탈을 방지할 수 있어야 한다.

#### 3.4.4 샤프트 및 핀류

샤프트 및 핀은 양질의 재질을 사용하여야 하며, 치차 및 축 이음부의 축과 구멍은 전부 압입 또는 열박음한 후 KEY를 박는다.

#### 3.4.5 급유장치

##### (1) 감속기내의 치차

감속기는 유육식으로 하여 치차 및 베어링에 충분한 급유가 될 수 있도록 하여야 한다.

##### (2) 축수

특수금구, Sheave Block등 급유가 불가능한 개소에는 그리스 봉입식 또는 그리스 건으로 주입이 가능토록 하여야 한다.

##### (3) 기타치차

기어그리스 또는 개방용 기어오일을 도포한다.

#### 3.4.6 각 기계의 구조 및 특성

##### (1) 전기제어반

(a) 전동기의 가동, 역전 정비 및 속도제어에 필요한 기기의 일체를 구비한 표면 결선으로 하고, 제어반 내 배선용 전선은 2mm<sup>2</sup>이상의 전선을 사용한다

##### (b) 배선설비(배선공사)

정해진 규격의 배선재료를 사용하며 주어진 사양에 의하여 주 회로용 주행 집전기일체의 집전장치 및 패널설치, 케이블 부설, 현지 결선공사 등을 수행하며, 또한 기내

배선은 전부하 시운전에 있어 전압강하 이내에서 전류용량이 충분한 절연선을 후강판 전선관 및 덕트에 넣어야 한다. 절연선은 2mm<sup>2</sup>이상의 연선을 사용하고 Power는 3.5mm<sup>2</sup>이상으로 한다.

(2) 횡행 집전장치

케이블 트롤리를 트랙에 설치하여 호이스트가 Span 방향으로 움직이면서 케이블을 통하여 호이스트의 동력 및 제어전원을 공급받는 장치이다.

(3) 전기 공통사항

(a) 전원

① 주 전원 : AC 3상 × 380V × 60Hz

② 조작전원 : AC 단상 × 220V × 60Hz

- 전압 전원 변동은 ±10% 주파수 이하로 한다.

(4) 전기 기기품

(a) 권상용

① 전동기 각 1식

② 전기 제어반 각 1식

③ 리미트 스위치(상한용) 각 1식

(b) 횡행용

① 전동기 1식

② 전기제어반 1식

③ 리미트 스위치 1식

(c) 주행용

① 전동기 1식

② 전기제어반 1식

③ Beam Sensor 1식

### 3.5 성능

#### 3.5.1 요구토크

승인도면에 의한다.

#### 3.5.2 성능

승인도면에 의한다.

#### 3.5.3 표시사항

호이스트에는 보기 쉬운 곳에 명판을 부착하고 다음 사항을 표기하여야 한다.

(제작사 명판, 용량 표지판, 안전표지판, 제작 년 월 일 등)

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

##### 4.1.1.1 제작공장 내 검사

- (1) 재질검사
- (2) 외관 및 치수검사
- (3) 구입품검사
- (4) 부분 조립검사

##### 4.1.1.2 제작공장 내 검사 방법

- (1) 재질검사  
중요부재에 대하여는 기계적 시험, 화학분석 시험, Non-Desructive Testing(비파괴검사)를 시행하여야 한다.
- (2) 외관 및 치수검사  
제작 완료단계 또는 제작중간 과정에서 시행한다.
- (3) 구입품검사  
제작자 검사 성적서에 의하여 확인하며, 주요부품에 대하여는 감독자가 직접 제작업체 입회검사를 시행한다.
- (4) 부분조립검사  
기자재 납기 15일 전에 아래 사항을 검사한다.
  - (a) 가공정밀도 및 치수
  - (b) 각 기기 요소별 가공 정밀도
  - (c) 휠 직경, 수직 및 수평도
  - (d) 샤프트 직경 및 길이
  - (e) 치자 각 부위 치수 및 조립검사
  - (f) 기기 베이스의 평면 치수검사
  - (g) Centering 상태
  - (h) 거더와 새들의 치수
  - (i) 무부하 운전검사
    - ① 모터의 진동, 소음, 전류치, 회전수
    - ② 감속기 및 휠 조립 : 진동, 소음, 휠 회전수 등
    - ③ 브레이크 작동상태
    - ④ 각 급유상태

#### 4.1.1.3 현장설치검사

- (1) 각 취부 부품검사
- (2) 운전검사

#### 4.1.1.4 현장설치 검사방법

- (1) 각 취부 부품검사  
현장 취부 부품에 의한 취부 상태를 검사 및 확인한다.
- (2) 운전검사  
운전검사는 무부하, 정격부하, 과부하 상태에서 각각 부분별 작동 상태를 확인한다.
  - (a) 각 파트의 속도 체크
  - (b) 각 하중에서의 기기변형 및 원상복귀 상태
  - (c) 전류측정
  - (e) 제동상태 및 L/S 작동상태
  - (f) 컨트롤 및 안전장치 작동상태 등
- (3) 외관검사 : 유해한 흠이 없고 상태가 양호하여야 한다.
- (4) 기능검사 : 기능검사를 시행하여 이상이 없고 제어작용이 원활하여야 한다.

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험 방법

- 4.2.1.1 계약자는 “시험, 검사, 시운전” 규정에 의거 관련 시험, 검사, 시운전을 실시하여야 하며, 이에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.
- 4.2.1.2 성능시험은 현장설치 후 법적안전인증검사를 필하여야 한다.

#### 4.2 검사방식과 수준

##### 4.2.1 검사 방식

- (1) 겉모양 검사  
승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태 등을 Crane 검사규정에 의해 검사한다.
- (2) 치수 검사  
승인도면에 의한다.
- (3) 부품 검사  
승인도면에 의한다.

#### 4.2.2 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 시험 가동을 포함한다.


### 6. 표시 및 포장

#### 6.1 표시

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

#### 6.2 포장

호이스트 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고, 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>지브크레인</b></p> <p>Jib Crane</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

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

### 1.2 분 류

지브크레인

## 2. 인용표준

### 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

### 2.2 산업안전보건법

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

#### 3.1.1 지주(Post)

#### 3.1.2 횡행 레일

#### 3.1.3 권상장치(Hoist)

#### 3.1.4 횡행장치

#### 3.1.5 급유장치

#### 3.1.6 기계 공통부품

### 3.2 제조 및 가공

#### 3.2.1 지주(Post)

##### 3.2.1.1 지주는 구조용 강관파이프로 하며, 인양 하중의 취급 시 좌굴, 국부응력 및 과응력이

발생하지 않도록 충분한 강도의 재료를 사용하여야 한다.

3.2.1.2 옥외에 설치되므로 전동기 등의 구동장치 및 빔 등이 우수 등에 노출되지 않도록 부식되지 않는 재질로 덮개 또는 커버를 하여야 한다.

### 3.2.2 횡행레일

3.2.2.1 횡행레일은 형강으로, 수직 및 수평 하중에 충분한 강도를 갖도록 설계, 제작되어야 한다.

3.2.2.2 횡행레일의 Deflection은 정격하중이 레일의 중앙부에 있을 때 Span의 1/800이하로 하여야 한다.

### 3.2.3 권상장치(Hoist)

#### 3.2.3.1 본체부

드럼과 드럼케이스로 구성된다. 드럼 직경은 강철 밧줄(Wire Rope) 직경의 20배 이상이며, 드럼의 길이는 전양정을 1겹으로 감을 수 있도록 하며, 후크가 소정의 위치에 달했을 때 2바퀴 이상의 여유를 갖도록 제작하여야 한다.

#### 3.2.4 감속장치

감속장치는 유성치차 및 내치차로서 회전의 균형과 동력 전달점의 등분포로 안정된 회전력이 전달되며, 분해 조립이 쉽고 강력한 힘을 전달 할 수 있도록 제작한다.

#### 3.2.5 전동기(Motor)

전폐 농형 3상 유도전동기(프리미엄 이상)로 정격회전이 원활하며 직입 기동식으로 기동토크 특성이 강하게 제작하여야 하며, 정격은 부하정격 30분으로 하고, 절연은 B종으로 한다.

#### 3.2.6 브레이크 (Brake)

브레이크는 하중 보호 지지용으로 설치하며 하중을 안전하게 지상에 내려놓을 수 있도록 하며, 포스트 형으로서 정전 및 기타 고장으로 전류가 차단될 때 스프링 힘에 의하여 확실히 제동시켜 절대로 자연 낙하하지 않도록 하여야 한다.

#### 3.2.7 로드 블록(Load Block)

Sheave, Cross Head, Sheave 덮개 및 후크로 구성되며 Cross Head에는 트러스트 베어링을 설치하여 후크를 지지하도록 하고, 하중 부하 회전이 가능하도록 되어야 한다.

#### 3.2.8 한계 스위치(Limit S/W)

과권상 한계 스위치를 설치하여 레버캠식으로 되어 1단은 제어선을 차단시키며 2단은 주간선을 차단시킨다.



### 3.2.9 와이어로프

와이어로프는 고탄소강 철선으로 된 아연도 로프로 중심은 섬유질로 되어 있고 규칙적인 꼬임으로서 케이블 피막처리된 KS D 3514 B종의 보통 Z꼬임이나 13호 B종의 보통 Z꼬기로 한다.

### 3.2.10 횡행장치

호이스트 본체에 설치하며, 횡행 차륜, 횡행축, 횡행 감속기, 전동기로 구성된다. 전동기의 회전을 좌우횡행 차륜에 전달함으로써 차륜을 구동시키며, 리미트 스위치를 갖춘다.

### 3.2.11 횡행 차륜

3.2.11.1 한쪽 후랜지형으로 하중 및 속도에 대해 충분한 폭과 직경을 가지는 것으로 하며, 차륜의 마찰부는 내마모성을 갖도록 제작한다.

3.2.11.2 차륜축수는 Bearing으로 되어 있으며 Bearing은 Grease 봉입형을 사용하며, 차륜은 교환 및 보수점검이 용이한 구조로 한다.

3.2.11.3 감속장치는 평치차 감속 장치로 되어야 하며, 치차는 전부 밀폐형 상자내에 내장한다.

### 3.2.12 급유장치

#### 3.2.12.1 베어링

기어드 전동기 및 차륜 등에 사용하는 베어링은 그리스 윤활로서 수동급유 방식을 채용하고 급유가 불가능한 개소의 베어링은 그리스 봉입형으로 한다.

#### 3.2.12.2 치차

감속기 내의 치차는 유욕조(Oil Bath)식으로 한다.

### 3.2.13 기계 공통부품

#### 3.2.13.1 치 차

피니언은 단조강 및 SM45C를 사용하고, 기어는 단조강 또는 주조강으로 충분한 강도를 가지고 맞물림이 원활하여 소음이 적고 내마모성이 크게 한다.

#### 3.2.13.2 축 및 핀 류

축 및 핀은 SM45C를 사용한다.

#### 3.2.13.3 치차 상자

치차 상자는 방진, 밀폐, 가능한 주물구조로 분해 점검이 쉬워야 한다.

3.2.13.4 다음 부품 등에는 보호용 안전덮개를 설치하며 정비 및 점검이 쉬워야 한다.

- (1) 상하부 시브 블록(Sheave Block)
- (2) 드럼의 강철 밧줄 단말부
- (3) 구동 회전부

#### 3.2.14 직류 전원설비

D.C 브레이크용 : 전원용으로 실리콘(Silicon) 정류기로 한다.

#### 3.2.15 전자 제어반

3.2.15.1 전동기의 가동, 역전, 정지 및 속도제어에 필요한 기기의 일체를 구비한 표면 결선으로 하고 반내 배선용 전선을 연선으로 한다.

3.2.15.2 반내 배선용 전선은 2.5mm<sup>2</sup> 이상 전선을 사용한다. 제어반은 스테인레스강판제 자립형으로 한다.

#### 3.2.16 배선공사

3.2.16.1 위의 배선 재료를 사용하여 주 회로용 주행 집전기 일체의 집전장치, 케이블 부설 결선공사 등을 현지에서 시공한다.

3.2.16.2 기내 배선은 전부하 시운전에 있어 전압강하 이내에서 전류 용량이 충분한 절연 전선을 후강판 전선관 및 덕트에 넣어야 하며, 제어선은 2mm<sup>2</sup>, 기타는 2.5mm<sup>2</sup> 이상의 연선을 사용한다.

3.2.16.3 Pendant Push Button Switch Cable은 비닐 캡타이어 케이블(Vinyl-cabtyre cable : 1.25mm<sup>2</sup>, 2mm<sup>2</sup>) 용도에 맞는 적당한 Cable을 사용하여야 한다.

#### 3.2.17 횡행 집전장치

횡행 집전장치는 Festoon Type으로 하여 호이스트가 좌우 방향으로 움직이면서 케이블을 통하여 전원을 공급받도록 한다.

#### 3.2.18 전원

3.2.18.1 주 회 로 : AC 3상, 380V, 60Hz

3.2.18.2 조작회로 : AC 단상, 110V, 60Hz

3.2.18.3 D.C 브레이크 회로 : DC 110V

3.2.18.4 부속 회로 : AC 3상, 220V, 60Hz

전압전원 변동은  $\pm 10\%$  주파수 이하로 한다.

### 3.2.19 안전설비

#### 3.2.19.1 기계적 안전장치

주행 및 횡행 레일에 차륜 Stopper를 설치하여 이탈을 방지한다.

#### 3.2.19.2 전기적 안전장치

과관상 방지장치, 과주행 리미트 스위치, 과부하 방지장치, 전자브레이크, 통전확인 램프 등을 설치한다.

#### 3.2.19.3 푸시버튼 스위치 내에 비상스위치 내장 내장하여야 한다.

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 재질검사
- (2) 주요부분 조립검사
- (3) 전동기 검사
- (4) 가조립 검사
- (5) 현장시험 및 검사

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험 방법

4.2.1.1 계약자는 “시험, 검사, 시운전” 규정에 의거 관련 시험, 검사, 시운전을 실시하여야 하며, 이에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.

4.2.1.2 성능시험은 현장설치 후 법적안전인증검사를 필하여야 한다.

#### 4.2 검사방식과 수준

##### 4.2.1 검사 방식

###### (1) 겉모양 검사

승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태 등을 Crane 검사규정에 의해 검사한다.

- (2) 치수 검사  
승인도면에 의한다.
- (3) 부품 검사  
승인도면에 의한다.

#### 4.2.2 검사 수준

납품수량 전량에 대하여 시행하여야 한다.

### 4.3 검사방식과 수준

#### 4.3.1 검사 방식

- 4.3.1.1 시험 및 검사는 KS, JIS 시방 및 승인도면, 기타 Crane 검사 규정(건설기계관리법 시행규칙 제54조)에 의하여 시행하며, 제작자의 시험 및 검사 성적표에 의하여 확인한다.
- 4.3.1.2 재질검사는 주요 소재에 대하여 재료 성적서로 대치한다.
- 4.3.1.3 전동기의 검사는 제작자의 시험 성적표 제출로 대치한다.
- 4.3.1.4 주요 부분 조립검사(공장 검사 또는 검사 성적서)

- (1) 각 전동기의 전류 측정
- (2) 윤활기능의 점검
- (3) 주유개소의 유무 점검

#### 4.3.1.5 가조립 검사

- (1) 각 부재의 가조립 검사  
치수 검사는 수평도, 직각, 진원도, 여유간격에 대하여 검사를 실시한다.
- (2) 운전 검사
  - (a) 무 부하 운전 검사
  - (b) 정격하중 검사
  - (c) 시험하중 검사

#### 4.3.1.6 현장 시험 및 검사

관계자 입회하에 다음의 시험 및 검사를 실시한다.

- (1) 주요 치수검사 및 외관검사
- (2) 안전장치 작동 확인검사(완성검사시 실시)
  - (a) Limit Switch 작동검사

- (b) Brake 작동검사
- (c) Button 작동검사

#### 4.3.1.7 시운전

#### 4.3.1.8 종합 성능검사(완성검사시 실시)

#### 4.3.1.9 시험 하중시험(완성검사시 하중시험으로 실시)

### 4.3.2 검사 수준

### 4.3.3 합격품질수준

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 시험 가동을 포함한다.

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시

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

### 6.2 포장

지브크레인은 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고, 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>천장크레인</b></p> <p>Overhead Travelling Crane</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설에 설치하여 철도차량을 검수하기 위하여 차량을 옮기는 데 사용되는 천장크레인에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

천장크레인

## 2. 인용표준

### 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)

### 2.2 산업안전보건법

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

#### 3.1.1 거더(GIRDER)

#### 3.1.2 새들(SADDLE)

#### 3.1.3 권상장치(HOIST)

#### 3.1.4 횡행장치

#### 3.1.5 주행장치

#### 3.1.6 점검로(FOOT WALKS)

#### 3.1.7 점검대

#### 3.1.8 보호커버

### 3.2 제조 및 가공

### 3.2.1 거더(GIRDER)

- 3.2.1.1 거더는 CRAB(=Trolley)를 받쳐주는 주요 구조물로서 주행장치가 놓여 있으며 2개의 새들(Saddle)에 얹혀서 주행레일을 따라 움직인다.
- 3.2.1.2 전장크레인의 자체 중량 및 호이스팅 중량을 견디기 위한 일종의 빔이므로 수평선으로부터 윗부분을 휘도록 제작하여야 하며, 처짐의 양은 스팬의 1/800을 초과하지 않도록 하고 항상 수평 이상을 유지하도록 하며, 수송상 분할이 필요한 경우에는 리머볼트(Reamer Bolt) 또는 고력볼트(High tension bolt)를 사용한다.

### 3.2.2 새들(SADDLE)

- 3.2.2.1 새들은 형강 또는 강판용접 구조로 하고 거더와 새들은 항상 직각을 유지하여야 하며, 접합부분은 리머볼트(Reamer Bolt)와 마찰 접합용 고력볼트(High tension bolt)로서 견고히 고정하여야 한다.
- 3.2.2.2 양끝에는 주행 완충용 스토퍼(Bridge Travelling Buffer Stoper)를 설치하여 충돌시 충격을 완화시킬 수 있어야 한다.
- 3.2.2.3 거더에서의 수평력 및 Return Moment를 고려하여 설계 및 제작하여야 한다.

### 3.2.3 권상장치(HOIST)

- 3.2.3.1 권상장치는 크래브에 장치된 모터를 구동시켜 그 회전력으로 벤딩 조인트 감속기어를 거쳐 드럼을 구동시키고 훅의 시브와 크래브 하부 시브와의 사이에 여러 가닥의 와이어로프의 한끝을 드럼에 감아 하중이 크래브 바로 아래에서 좌우 양 거더의 중심을 향하여 수직으로 권상, 권하 작용을 하여야 한다.
- 3.2.3.2 지나친 권상, 권하가 되지 않도록 끝부분에서 리미트 스위치의 작동으로 전원을 자동적으로 차단하고, 동시에 전동기용 브레이크인 전자 브레이크가 작동하여 운동을 정지시키거나 정지된 후에 하중을 견딜 수 있어야 한다.
- 3.2.3.3 대용량의 권상장치 크래브는 주권 외에 보조 감기로서 작은 하중을 고속으로 감아올리기 위한 보조 권상기구인 보권을 구비하여야 한다.

### 3.2.4 횡행장치

- 3.2.4.1 권상장치와 함께 크래브 안에 장치되어야 하며 횡행 전동기에서 벤딩 조인트와 감속기어를 지나 차축에 차륜을 회전시켜 거더 상단에 설치된 횡행레일 위에 크래브를 이동시키도록 하여야 한다.
- 3.2.4.2 횡행장치에는 브레이크를 장치하여야 하며, 횡행레일 양끝에는 횡행레일 스토퍼를 두고, 크레브에는 완충용 스토퍼가 부착되어야 한다.

### 3.2.5 주행장치

3.2.5.1 플랜지휠 타입으로 교환 및 점검이 용이한 구조로 하여야 한다.

3.2.5.2 레일하중 및 속도에 대하여 충분한 강도를 유지하기 위한 폭 및 직경이 되어야 한다.

3.2.5.3 차륜 마찰부는 기계가공을 하며, 특히 내 마모에 충분히 견딜 수 있도록 설계 및 제작되어야 한다.

### 3.2.6 주행로(RUNWAY)

3.2.6.1 주행로부분은 레일, 레일이음부, 레일고정부, 레일지지부, 완충장치, 차륜정지장치 등으로 구성되며, 크레인의 자체중량과 크레인에 부가되는 하중을 지탱할 수 있어야 한다.

3.2.6.2 주행레일은 경레일이나 보통레일을 사용하고 거더 위에 설치하는 횡행레일에는 보통 각강레일(SS50)을 사용한다.

#### 3.2.6.3 레일의 고정

- (1) 주로 횡행레일에 사용되는 각강레일은 용접하여 조립하지만 경레일이나 보통레일은 탄소함유량이 높기 때문에 용접균열이 발생하므로 레일 클램프나 훅볼트를 사용하여 조립한다.
- (2) 레일과 레일 H-Beam 사이에는 레일에서 발생하는 진동이나 충격이 구조물로 전달되지 않도록 패드를 삽입한다.
- (3) 레일의 이탈이나 변형을 방지하기 위해서 레일 측면에 Side Plate를 부착한다.
- (4) 레일 이음부에는 반드시 이음판(Fish Plate)를 부착하고 간격과 상하, 좌우편차는 규정치 이내여야 한다.

### 3.2.7 차륜정지기구 및 완충장치

3.2.7.1 크레인의 차륜이 정지할 수 있도록 레일 양 끝단에 차륜정지기구를 설치하여야 하며, 스톱퍼에 크레인이 충돌할 때 충격을 방지할 수 있도록 설치된 충격완화장치를 설치하여야 한다.

3.2.7.2 횡행차륜의 스톱퍼는 차륜직경의 1/4 이상의 높이로 레일에 용접하여 설치하고 주행레일의 스톱퍼는 차륜직경의 1/2 이상 높이로 볼트로 고정하여 설치한다.

3.2.7.3 주행차륜이 직접 스톱퍼와 충돌하지 않도록 스프링식 또는 유압식 완충장치를 설치한다.

### 3.2.8 점검로(FOOT WALKS)

3.2.8.1 가이드의 보도는 체크플레이트로 하고 보도부의 유효폭은 500mm이상으로 하여야 한다.

3.2.8.2 조명등 부착을 위한 브라켓 설치 및 가이드의 진동에 의한 낙하를 고려하여 설계 및 제작하여야 한다.



3.2.8.3 조명등과 기타 전장품의 배관 및 배관 브라켓은 보행에 지장이 없는 위치에 취부하여야 한다.

3.2.8.4 폴플레이트(두께 3.2mm이상)와 탑플레이트(H=50mm이상, 두께 6t 이상)가 있어야 하며, 호이스트와 보도측 핸드레일과의 최소이격거리는 450mm이상이어야 한다.

### 3.2.9 핸드레일

보도, 점검대, 계단 등에는 핸드레일을 설치하여야 한다.

3.2.9.1 높이 : 900mm

3.2.9.2 상단 파이프 사이즈 : 25A

3.2.9.3 중간 파이프 사이즈 : 15A

3.2.9.4 중간 파이프 높이 : 450mm

### 3.2.10 점검대

주행 집전장치 및 기타 필요 개소에 점검대를 설치하여야 한다.

### 3.2.11 보호커버

새들휠부 및 기타 필요부위에는 보호용 안전커버를 설치하되 정비 및 점검이 용이한 구조로 하여야 한다.

## 3.3 성능 및 겉모양

### 3.3.1 요구토크

승인도면에 의한다.

### 3.3.2 성능

승인도면에 의한다.

### 3.3.3 표시사항

천장크레인에는 보기 쉬운 곳에 명판을 부착하고 다음 사항을 표기하여야 한다.  
(제작사 명판, 용량 표지판, 안전표지판, 제작 년월 등)

## 4. 검사 및 시험

### 4.1 검 사

#### 4.1.1 검사의 분류

##### 4.1.1.1 제작공장 내 검사

##### (1) 재질검사

- (2) 외관 및 치수검사
- (3) 구입품검사
- (4) 부분 조립검사

#### 4.1.1.2 제작공장 내 검사 방법

- (1) 재질검사  
중요부재에 대하여는 기계적 시험, 화학분석 시험, Non-Desructive Testing(비파괴검사)를 시행하여야 한다.
- (2) 외관 및 치수검사  
제작 완료단계 또는 제작중간 과정에서 시행한다.
- (3) 구입품검사  
제작사 검사 성적서에 의하여 확인하며, 중요부품에 대하여는 감독자가 직접 제작업체 입회검사를 시행한다.
- (4) 부분조립검사  
기자재 납기 15일 전에 아래 사항을 검사한다.
  - (a) 가공정밀도 및 치수
  - (b) 각 기기 요소별 가공 정밀도
  - (c) 휠 직경, 수직 및 수평도
  - (d) 샤프트 직경 및 길이
  - (e) 치자 각 부위 치수 및 조립검사
  - (f) 기기 베이스의 평면 치수검사
  - (g) Centering 상태
  - (h) 거더와 새들의 치수
  - (i) 무부하 운전 검사
    - ① 모터의 진동, 소음, 전류치, 회전수
    - ② 감속기 및 휠 조립 : 진동, 소음, 휠 회전수 등
    - ③ 브레이크 작동상태
    - ④ 각 급유상태
- (5) 현장설치검사
  - (a) 각 취부 부품검사
  - (b) 운전검사
  - (c) 외관검사
  - (d) 기능검사

#### 4.1.1.3 현장설치 검사방법

(1) 각 취부 부품검사

현장 취부 부품에 의한 취부 상태를 검사 및 확인한다.

(2) 운전 검사

운전 검사는 무부하, 정격부하, 과부하 상태에서 각각 부분별 작동 상태를 확인한다.

(a) 각 파트의 속도 체크

(b) 각 하중에서의 기기변형 및 원상복귀 상태

(c) 전류측정

(d) 제동상태 및 L/S 작동상태

(e) 컨트롤 및 안전장치 작동상태 등

(3) 외관검사

유해한 흠이 없고 상태가 양호하여야 한다.

(4) 기능검사

기능검사를 시행하여 이상이 없고 제어작용이 원활하여야 한다.

## 4.2 시 험

### 4.2.1 시험의 분류

(1) 재료시험

(2) 용접검사

(3) 열처리 (Heat Treatment)

(4) 육안 및 치수검사(Dimensional Inspection)

(5) 와이어 로프시험

(6) 후크 시험

(7) 공장시험조립 (Shop Trial Assembly)

### 4.2.2 시험 방법

#### 4.2.2.1 기계적 시험

(1) 재료시험

모든 주요 재질은 적용규격 및 표준에 따라서 시험을 한다.

(2) 용접검사

모든 용접, 용접절차서 인증, 용접봉, 예열 및 후 열처리, 용접사 자격인정시험 등은 관련규정에 따라서 실시한다.

(3) 열처리(Heat Treatment)

모든 용접부는 적용규격 및 표준에 따라 열처리를 실시하여야 하며, 열처리절차서는 냉각속

도 (Cooling Rate), 가열속도(Heating Rate), 유지시간(Holding Time) 및 부하 등을 포함한다.

(4) 육안 및 치수검사(Dimensional Inspection)

- (a) 적용규격 요건에 추가하여, 모든 구성품들은 조립 및 도장 전에 육안검사를 하며, 용접 및 구성품은 외관상 결함이 없고 거친 모서리는 연마하여 표면을 매끄럽게 한다.
- (b) 모든 주요구성품은 승인된 도면에 따라 중간 및 최종 조립 전에 치수검사를 실시하며, 발주자가 승인한 배치도면과 공급기기와 연관된 부분의 치수가 서로 일치하는지를 입증하기 위해서 기기조립 후 연관된 부분의 모든 구성품에 대한 치수를 점검한다. 치수가 승인도면과 일치하지 않으며 수정될 수 없는 경우 공급자는 그러한 불일치사항을 발주자에게 통보하고 출하전에 모든 문제점을 해결한다.

(5) 와이어 로프시험

공칭 파단강도를 초과하는지를 확인하기 위하여 발주처 요구시 각 와이어 로프의 샘플로 파단 강도시험을 하고 시험성적서를 발주자에게 제출한다.

(6) 후크 시험

- (a) 각 후크는 정격하중의 125% 하중으로 시험 한다.
- (b) 후크는 영구변형 크랙(Crack) 혹은 다른 결함 여부를 검사한다.

(7) 공장시험조립(Shop Trial Assembly)

- (a) 표준절차에 따라서 크레인의 시험조립을 공급자의 설비로 공장에서 수행 한다.
- (b) 호이스트, 트롤리, 주행장치는 호이스트 정격의 110% 하중으로 공장에서 시험운전되며 다음사항이 점검 한다.
  - ① 주행장치 및 호이스트 상하 작동시 소음, 진동, 온도상승
  - ② 정격하중 및 무부하 상태에서 호이스트의 제동상태
  - ③ 무부하 상태에서 트롤리의 제동상태
- (c) 트롤리는 크레인 본체 전체 길이에 걸쳐서 일정하게 운동하여야 하며 트롤리 및 크레인 본체 각 바퀴의 동심도를 다이알 게이지로 점검 한다.

## 4.3 검사방식과 수준

### 4.3.1 검사 방식

(1) 겉모양 검사

승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태 등을 Crane 검사규정에 의해 검사한다.

(2) 치수 검사

승인도면에 의한다.

(3) 부품 검사

승인도면에 의한다.

(4) 시험 방법

성능시험은 현장설치 후 공인기관 법적안전인증검사를 필하여야 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 시험 가동을 포함한다.


### 6. 표시 및 포장

#### 6.1 표시

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

#### 6.2 포장

천장크레인은 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고, 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

	<p>공단 표준규격서  <b>갠트리크레인</b>  Gantry Crane</p>	<p><b>KRSA-3000-R0</b></p> <p>제정 . . .  개정 . . .  확인 . . .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설의 천장크레인 거더의 양 끝에 다리를 설치하고 지상 또는 건물 바닥에 설치한 레일 위를 주행하도록 설치하여 철도차량 등을 옮기는데 사용되는 갠트리크레인에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

### 1.2 분 류

갠트리크레인

## 2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : KOREA INDUSTRIAL STANDARDS)
- 2.2 산업안전보건법

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

- 3.1.1 거더(Girder)
- 3.1.2 새들(Saddle)
- 3.1.3 권상장치(Hoist)
- 3.1.4 횡행장치
- 3.1.5 주행장치
- 3.1.6 점검로(Foot Walks)
- 3.1.7 점검대
- 3.1.8 보호커버

### 3.2 제조 및 가공

#### 3.2.1 거더(Girder)

3.2.1.1 거더는 Crab(=Trolley)를 받쳐주는 주요 구조물로서 주행장치가 놓여 있으며 2개의 새들(SADDLE)에 얹혀서 주행레일을 따라 움직인다.

3.2.1.2 전장크레인의 자체 중량 및 호이스팅 중량을 견디기 위한 일종의 빔이므로 수평선으로 부터 윗부분을 휘도록 제작하여야 하며, 처짐의 양은 스팬의 1/800을 초과하지 않도록 하고 항상 수평 이상을 유지하도록 하며, 수송상 분할이 필요한 경우에는 리머볼트(Reamer Bolt) 또는 고력볼트(High tension bolt)를 사용한다.

#### 3.2.2 새들 (Saddle)

3.2.2.1 새들은 형강 또는 강판용접 구조로 하고 거더와 새들은 항상 직각을 유지하여야 하며, 접합부분은 리머볼트(Reamer Bolt)와 마찰 접합용 고력볼트(High tension bolt)로서 견고히 고정하여야 한다.

3.2.2.2 양끝에는 주행 완충용 스토퍼(Bridge Travelling Buffer Stoper)를 설치하여 충돌시 충격을 완화시킬 수 있어야 한다.

3.2.2.3 거더에서의 수평력 및 Return Moment를 고려하여 설계 및 제작하여야 한다.

#### 3.2.3 권상장치(Hoist)

3.2.3.1 권상장치는 크래브에 장치된 모터를 구동시켜 그 회전력으로 벤딩 조인트 감속기어를 거쳐 드럼을 구동시키고 훅의 시브와 크래브 하부 시브와의 사이에 여러 가닥의 와이어로프의 한끝을 드럼에 감아 하중이 크래브 바로 아래에서 좌우 양 거더의 중심을 향하여 수직으로 권상, 권하작용을 하여야 한다.

3.2.3.2 지나친 권상, 권하가 되지 않도록 끝부분에서 리미트 스위치의 작동으로 전원을 자동적으로 차단하고, 동시에 전동기용 브레이크인 전자 브레이크가 작동하여 운동을 정지시키거나 정지된 후에 하중을 견딜 수 있어야 한다.

3.2.3.3 대용량의 권상장치 크래브는 주권 외에 보조 감기로서 작은 하중을 고속으로 감아올리기 위한 보조 권상기구인 보권을 구비하여야 한다.

#### 3.2.4 횡행장치

3.2.4.1 권상장치와 함께 크래브 안에 장치되어야 하며 횡행 전동기에서 벤딩 조인트와 감속기어를 지나 차축에 차륜을 회전시켜 거더 상단에 설치된 횡행레일 위에 크래브를 이

동시키도록 하여야 한다.

3.2.4.2 횡행장치에는 브레이크를 장치하여야 함여, 횡행레일 양끝에는 횡행레일 스토퍼를 두고, 크레브에는 완충용 스토퍼가 부착되어야 한다.

### 3.2.5 주행장치

3.2.5.1 플랜지휠 타입으로 교환 및 점검이 용이한 구조로 하여야 한다.

3.2.5.2 레일하중 및 속도에 대하여 충분한 강도를 유지하기 위한 폭 및 직경이 되어야 한다.

3.2.5.3 차륜 마찰부는 기계가공을 하며, 특히 내 마모에 충분히 견딜 수 있도록 설계 및 제작되어야 한다.

### 3.2.6 점검로(Foot Walks)

3.2.6.1 가이드의 보도는 체크플레이트로 하고 보도부의 유효폭은 500mm이상으로 하여야 한다.

3.2.6.2 조명등 부착을 위한 브라켓 설치 및 가이드의 진동에 의한 낙하를 고려하여 설계 및 제작하여야 한다.

3.2.6.3 조명등과 기타 전장품의 배관 및 배관 브라켓은 보행에 지장이 없는 위치에 취부하여야 한다.

3.2.6.4 폴플레이트(두께 3.2mm이상)와 탑플레이트(H=50mm이상, 두께 6t 이상)가 있어야 하며, 호이스트와 보도측 핸드레일과의 최소이격거리는 450mm이상이어야 한다.

### 3.2.7 핸드레일

보도, 점검대, 계단 등에는 핸드레일을 설치하여야 한다.

3.2.7.1 높이 : 900mm

3.2.7.2 상단 파이프 사이즈 : 25A

3.2.7.3 중간 파이프 사이즈 : 15A

3.2.7.4 중간 파이프 높이 : 450mm

### 3.2.8 점검대

주행 집전장치 및 기타 필요 개소에 점검대를 설치하여야 한다.

### 3.2.9 보호커버

새들 휠부 및 기타 필요 부위에는 보호용 안전커버를 설치하되 정비 및 점검이 용이한 구조로 하여야 한다.

## 3.3 성능 및 겉모양



#### 3.3.1 요구토크

승인도면에 의한다.

#### 3.3.2 성능

승인도면에 의한다.

#### 3.3.3 표시사항

갠트리크레인에는 보기 쉬운 곳에 명판을 부착하고 다음 사항을 표기하여야 한다.  
(제작사 명판, 용량 표지판, 안전표지판, 제작 년월 등)

### 4. 검사 및 시험

#### 4.1 검 사

##### 4.1.1 검사의 분류

##### 4.1.1.1 제작공장 내 검사

- (1) 재질검사
- (2) 외관 및 치수검사
- (3) 구입품검사
- (4) 부분 조립검사

##### 4.1.1.2 제작공장 내 검사 방법

- (1) 재질검사  
중요부재에 대하여는 기계적 시험, 화학분석 시험, Non-Desructive Testing(비파괴검사)를 시행하여야 한다.
- (2) 외관 및 치수검사  
제작 완료단계 또는 제작중간 과정에서 시행한다.
- (3) 구입품검사  
제작사 검사 성적서에 의하여 확인하며, 중요부품에 대하여는 감독자가 직접 제작업체 입회검사를 시행한다.
- (4) 부분조립검사  
기자재 납기 15일 전에 아래 사항을 검사한다.
  - (a) 가공정밀도 및 치수
  - (b) 각 기기 요소별 가공 정밀도
  - (c) 휠 직경, 수직 및 수평도
  - (d) 샤프트 직경 및 길이

- (e) 치자 각 부위 치수 및 조립검사
- (f) 기기 베이스의 평면 치수검사
- (g) Centering 상태
- (h) 거더와 새들의 치수
- (i) 무부하 운전 검사
  - ① 모터의 진동, 소음, 전류치, 회전수
  - ② 감속기 및 휠 조립 : 진동, 소음, 휠 회전수 등
  - ③ 브레이크 작동상태
  - ④ 각 급유상태

#### 4.1.1.3 현장설치검사

- (1) 각 취부 부품검사
- (2) 운전검사
- (3) 외관검사
- (4) 기능검사

#### 4.1.1.4 현장설치 검사방법

- (1) 각 취부 부품검사  
현장 취부 부품에 의한 취부 상태를 검사 및 확인한다.
- (2) 운전 검사  
운전 검사는 무부하, 정격부하, 과부하 상태에서 각각 부분별 작동상태를 확인한다.
  - (a) 각 파트의 속도 체크
  - (b) 각 하중에서의 기기변형 및 원상복귀 상태
  - (c) 전류측정
  - (d) 제동상태 및 L/S 작동상태
  - (e) 컨트롤 및 안전장치 작동상태 등
- (3) 외관검사 : 유해한 흠이 없고 상태가 양호하여야 한다.
- (4) 기능검사 : 기능검사를 시행하여 이상이 없고 제어작용이 원활하여야 한다.

### 4.2 시 험

#### 4.2.1 시험 방법

- 4.2.1.1 계약자는 “시험, 검사, 시운전” 규정에 의거 관련 시험, 검사, 시운전을 실시하여야 하며, 이에 소요되는 비용은 계약자 부담으로 한다.
- 4.2.1.2 성능시험은 현장설치 후 법적안전인증검사를 필하여야 한다.

#### 4.3 검사방식과 수준

##### 4.3.1 검사 방식

(1) 겉모양 검사

승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.

(2) 치수 검사

승인도면에 의한다.

(3) 부품 검사

승인도면에 의한다.

##### 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 포함한다.

#### 6. 표시 및 포장

##### 6.1 표시

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

##### 6.2 포장

갠트리크레인은 지정 장소에 제작 및 설치되어 운전상태로 하고, 공구는 공구상자에 넣어 야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.