

	<p>공단 표준규격서</p> <p><b>직교류형 냉각탑</b></p> <p>Crossflow Cooling Tower</p>	<p><b>KRSA-7004-R0</b></p> <p>제정 2016. 09. 22.</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 (한국설비기술협회)
- 2.3 KARSE B0004 기계 통풍식 냉각탑 시험방법 (한국설비기술협회)
- 2.4 관련법규(소음진동관리법, 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 등)
- 2.5 CTI(Cooling Technology Institute : 미국냉각기술협회)

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

#### 3.1.1 구성품

- 3.1.1.1 구조(Structure)
- 3.1.1.2 냉각수조(Cold Water Basin)
- 3.1.1.3 온수조(Hot Water Basin)
- 3.1.1.4 기계(Mechanical)
- 3.1.1.5 충진재(Fill), 비산방지장치(Eliminator), 공기흡입구(Louver)
- 3.1.1.6 본체(Casing)

## 3.1.1.7 방진장치(Vibration Isolator)

## 3.1.1.8 백연방지장치

## 3.1.1.9 기타

## 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(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 대책을 고려하여야 한다.

## 3.3 제조 및 가공

## 3.3.1 구조(Structure)

- (1) 구조물은 C형채널(Channel)로서 기계적 구조 및 하중에 이상이 없도록 제작되어야 한다.
- (2) 분해조립이 용이토록 완전조립식으로 제작하며 브라켓(Bracket)은 철판으로 제작하여야 한다.
- (3) 구조물의 좌우 진동과 변형 방지를 위하여 충진재 결합 일체형 루버 외부면에 “X” 자형의 타이-로드를 마감보강을 한다.
- (4) 구조물의 철재류는 부식을 방지하기 위하여 용융아연도금으로 사용하여야 한다.

## 3.3.2 냉각수조(Cold Water Basin)

- (1) 냉각수조는 진동에 따른 누수가 없도록 이음매 없는 단일 패널의 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)로 제작되어야 한다.
- (2) 기계의 운전 시 순환수의 하중에 충분히 견딜 수 있는 구조로 설계·제작되어야 한다.
- (3) 냉각수조는 C형채널(Channel)로 제작, 수조받침의 하중은 기계의 모든 중량에 견딜 수 있도록 설계·제작되어야 한다.
- (4) 출구배관은 냉각수의 순환에 이상이 없는 크기로 선정하여야 하며 KS 백강관을 사용하여야 한다.
- (5) 보급수배관은 자동, 수동으로 구분하여 제작하며 자동 보급수배관에는 청동제 플로트

밸브를 사용하며 운전 시 보급수가 적시에 공급 하는데 부족함이 없는 크기를 선정 · 제작하여야 한다.

- (6) 자동보급수 밸브는 압력변화에 따른 수위조정을 위하여 플로트 볼 바(Bar)에 기어형식의 수위조절 장치가 부착되어야 한다.
- (7) 오버플로우 배관은 운전 시 과다한 물량의 방출에 이상이 없어야 하며 배수관은 냉각수조내의 순환수를 신속히 배출 할 수 있도록 제작 · 설치하여야 한다.
- (8) 스트레이너는 스테인리스 여과망을 사용 · 제작하며 점검 시 점검이 용이하도록 착탈식으로 제작하여야 한다.
- (9) 복수의 냉각탑을 연결하여 사용할 시에는 냉각수조 하부에 균등배관을 설치하고 그 사이에 차단밸브를 설치해야 한다.

### 3.3.3 온수조(Hot Water Basin)

- (1) 온수조는 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)로 제작, 순환수의 수용에 충분한 크기로 제작하여야 한다.
- (2) 노즐은 스파이럴 타겟 형식(Spiral Target Type)을 사용하며 물의 분사가 균일하게 분사되도록 노즐 구멍(Hole)의 정확한 설계로 제작하여야 한다.
- (3) 물분배장치는 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)제품으로 온수조내의 물 분배가 원활한 2단 감압구조로 제작하여야 한다.

### 3.3.4 기계(Mechanical)

#### (1) 팬스택(Fan Stack)

- (a) 팬스택은 F.R.P로 제작하며 입구부는 공기의 저항을 최소로 줄이는 구조를 갖추어야 하며 출구부는 벤츄리 또는 벨마우스(Bell Mouth) 구조로 제작하여야 하며 풍하중에 충분히 견딜 수 있도록 보강을 주어 제작되어야 한다.
- (b) 안전을 고려하여 팬스택 상부에 보호망을 설치하고 팬스택의 송풍기높이 부근에는 골조보강 링(Ring Rib)으로 보강한다.

#### (2) 전동기(Motor)

- (a) 전동기는 프리미엄의 제품으로서 전폐형을 사용하여 보수 · 교체 시 구입 및 교체가 용이하도록 하고 프리미엄 전동기를 사용하여야 한다.
- (b) 전동기는 냉각탑 습포화 토출 기류에서 벗어난 팬스택 외부에 설치하여 부식을 방지하고 절연저항을 유지하며 F.R.P커버를 부착하여야 한다.
- (c) 전동기 결선은 제작사에서 시행한다.

#### (3) 감속기(Reducer)

- (a) 동력전달은 소음이 적은 V-벨트 형식으로 하며 모터 기초는 축간거리 조정이 용이하도록 힌지형식으로 제작하여야 한다.
- (b) 베어링(Bearing)의 그리스는 팬스택 외부에 주입구를 설치한다.

- (c) V-벨트는 동력전달 효율을 높이고 개별 마모와 늘어남에 따른 이탈과 잦은 조정, 교체를 방지하기 위하여 일체형 결합방식을 사용하여야 한다.
- (4) 팬보스 & 날개깃 (Fan Boss & Blade)
  - (a) 송풍기는 축류형으로 출구에서 보아 시계방향으로 회전하며 반드시 제조사 공장에서 컴퓨터 수직동적평형(Computer Vertical Dynamic Balancing)을 거쳐 진동을 최소화하고 균형 보고서(Balancing Report)를 제출하여야 한다.
  - (b) 송풍기 날개깃은 AL재질로서 압출(Extrusion) 공법으로 속이 빈 경량과 익형(Airfoil) 단면으로 제조하여 효율을 높게 하고 충분한 강도를 갖도록 하며 날개의 끝단에는 소음방지 팁(Tip)을 부착하여야 한다.
  - (c) 송풍기 허브(Fan Hub)는 단강(Forged Steel) 재질로서 사용하여 제작하고, 송풍기 날개깃 각도의 수동조정이 용이한 구조로 제작되어야 한다.
- (5) 감속기 기초 (Reducer Base)
  - (a) 감속기 기초는 각파이프(Square Pipe)로서 기계적인 부분(Mechanical Part)의 중량을 충분히 견디며 진동이 없는 구조로 제작되어야 한다.

### 3.3.5 충전재(Fill), 비산방지장치(Eliminator), 공기흡입구 루버(Louver)

- (1) 충전재는 루버와 비산방지장치가 충전재와 일체형으로 설계하여 분할과 이음매가 없는 단일 시트로 성형된 일체형 내장형식으로 제작하여야 한다.
- (2) 충전재는 스케일을 쉽게 분해제거 할 수 있도록 접착(Bonding)을 하지 않으며 좌굴이 일어나지 않도록 충전재를 관통하는 매다는 형식의 지지대(Hanging Type Support)에 의하여 지지되어야 한다.
- (3) 루버와 비산방지장치는 정확히 성형된 육각형의 벌집형태로 제작하여 견고하고 비산을 최소화 시켜야하며 조립 후 외관이 미려해야 한다.
- (4) 충전재는 냉각수가 물 막을 형성하여 흘러내리는 도중에, 흡입공기에 의해 설계하여 열 교환 사공간(Dead Area)을 최소화시키고 CNC로 가공된 몰드로 성형하여 표면적을 최대한 크게 하여야 한다.
- (5) 충전재의 상단부는 살포된 냉각수에 의한 부스러짐을 방지하고 물 분배를 좋게 하기 위하여 벌집형태의 수분배판 구조로 제작하여야 한다.
- (6) 충전재의 하단부는 물 막을 형성하여 흘러내리는 냉각수가 하부수조에 떨어지면서 발생하는 낙하 수적음을 최소화하기 위해 하부수조 내부까지 연장시켜 조립되어야 한다.
- (7) 충전재는 공기의 흐름이 원활하고 단위체적당 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) 충전재의 비산방지부는 기류 손실(Drift Loss)을 최소화 할 수 있도록 설계·제작되어야 하며 기류 손실은 최대 0.002%를 넘지 않아야 한다.

### 3.3.6 본체(Casing)

- (1) 본체는 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)제품으로서 강도를 유지할 수 있게 굴곡으로 제작하며 외관이 미려하게 제작되어야 한다.
- (2) 본체는 누수가 없도록 단일 패널의 F.R.P(Fiber Reinforced Plastics)로 제작하여야 한다.
- (3) 점검문은 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 힌지를 부착하여야 한다.

### 3.3.7 방진장치(Vibration Isolator)

- (1) 방진장치는 코일 스프링과 스프링형식의 방진장치가 일체된 형식으로서 내진용으로 적합하여야 한다.
- (2) 방진장치는 외부에 노출되는 냉각탑 특성에 따라 프레임과 판 등 모든 철재를 용융아연도금 처리하여 내부식성을 높여야 한다.
- (3) 방진장치는 높이가 낮아 안정적이며 횡강성도가 매우 탁월하고, 잔여진동이 빠르게 감소하여야 한다.
- (4) 방진장치는 냉각탑의 특성공진영역에서 진동차단이 탁월하고, 실내로 전달되어 소음화하는 영역의 진동차단이 탁월하여야 하며, 냉각탑의 가동·정지시 진동차단에 탁월한 제품이어야 하며 냉각탑 전문 업체에서 생산된 제품이어야 한다.

### 3.3.8 백연방지장치

- (1) 백연방지장치는 냉각탑으로 회수되는 냉각수에 의해 냉각탑의 출구공기를 가열하여 백연현상을 방지할 수 있어야 하며, 승인요청 도면에 코일 용량계산서가 포함되어야 한다.
- (2) 냉각탑 상부에 설치되는 백연코일은 코일 입출구 배관이 인출될 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- (3) 백연방지코일은 이음매 없는 인탈산 동관에 알루미늄 편을 삽입하여 제작하여야 한다.

### 3.3.9 기타

- (1) 사다리는 아연도금 배관용 탄소강관(Galvanized Steel Pipe)을 사용, 상부 점검 시 불편함이 없고 안전하게 제작하여야 한다.
- (2) 모든 볼트, 너트, 와셔(Washer)는 STS 304 또는 용융아연도금철제(Carbon Steel+Hot Dip Galvanizing)로 사용하여야 한다.

- (3) 모든 철재류는 부식을 방지하기 위하여 용융아연도금(Hot Dip Galvanizing)으로 사용해야 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

- (1) 공장시험
- (2) 현장설치 후 시험

#### 4.2.2 시험 방법

- (1) 시운전은 송풍기의 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 증진재의 표면을 고르게 흐르고 본체 밖으로 물의 비산이 적은가를 확인한다.
- (4) 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 실시한다.

### 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, 공장검수로 대체할 수 있다.

#### 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 회사의 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 시험 가동을 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 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 물품납품은 기한 내에 발주처 지정장소에 반입 설치하여야 한다.

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