

	<p>공단 잠정표준규격 조명타워(승·하강식) (Light tower)</p>	<p>KRSA-T-2017-3001-R0 제정 2017. 03. 31. 개정 . . . 확인 . . .</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 철도 역구내 및 차량기지 등에 설치하는 승하강식 조명타워(Light tower)에 대하여 적용한다.

1.2 사용조건

1.2.1 정상사용조건

- (1) 표 고 : 해발 1,000[m] 이하
- (2) 주위온도 : 최고 40[°C], 최저는 - 25[°C], 이내
- (3) 상대습도 : 최대 85%, 최저 45%
- (4) 최대풍압하중 및 최대순간풍속 : 245MPa, 50 ㎧

1.2.2 특수사용조건

1.2.1항에 규정한 이외의 자연환경 또는 계통상 특수한 사용조건은 필요시 별도로 규정한다.

1.3 분류

승·하강식 조명타워의 분류는 [표2]와 같다.

[표2] 조명타워의 분류

품 명	규 격	설계 풍압하중 (MPa)	형 태	비 고
조명타워	승·하강식 15M(2단 이하)	245	원형 또는 12각	
조명타워	승·하강식 20M(3단 이하)	245	12각	
조명타워	승·하강식 25M(4단 이하)	245	12각	
조명타워	승·하강식 30M(5단 이하)	245	12각	
조명타워	승·하강식 35M(6단 이하)	245	12각	

2. 인용표준

- KS D 3503(2016) : 일반구조용 압연 강재
- KS B 1002(2016) : 6각 볼트
- KS B 1012(2011) : 6각 너트
- KS B 1324(2015) : 스프링와셔
- KS B 1326(2009) : 평 와셔
- KS D 0201(2016) : 용융 아연도금 시험방법
- KS D 8308(2016) : 용융 아연도금
- KS D 3514(2014) : 와이어로프
- KS B 0802(2013) : 금속 재료 인장 시험 방법
- KS D 0213(2014) : 철강재료의 자분 탐상 시험 방법 및 자분모양의 종류
- KS C 7712(2015) : LED투광등기구 안전 및 성능 요구사항
- KS C IEC 62031(2011) : 일반조명용 LED 모듈-안전요구사항
- KS C IEC 62384(2016) : LED 모듈용 DC/AC 구동장치 성능의 요구사항
- KS C 8321(2012) : 산업용 배선차단기
- KS C IEC 60598-1(2011) : 등기구 일반 요구사항 및 시험
- KS C IEC 60598-2-5(2013) : 투광등기구 개별요구 사항
- KS C IEC 60529(2016) : 외곽의 방진 방수 보호 등급
- KS C IEC 60227-1(2014) : 정격전압 450/750V 이하 염화 비닐절연케이블
- KS C IEC 60245-1(2014) : 정격전압 450/750V 이하 고무절연케이블
- KS C IEC 60502-1(2013) : 정격전압 1kV~30kV 압출성형 절연전력케이블 및 그 부속품
- KS C IEC 60694(2012) : 고압개폐기기 및 제어기기 공통사항

3. 필요조건

3.1 재료

- (1) 사용재료는 KS(Korean Industrial Standards) 표시품 또는 동등이상이어야 한다.
- (2) 모든 자재, 설비, 장치 및 계통은 위의 사용 조건하에서 성능저하나 오동작 없이 견딜 수 있도록 보장되어야 한다.

3.1.1 본체(Pole) 기초 앵커볼트·너트 : 일반구조용 압연강재(SS400)

3.1.2 조임용 볼트·너트 : 스테인리스 또는 용융도금

3.1.3 재료의 강도

- (1) 일반구조용 압연강재(SS400)의 인장강도 : 400~510 N/mm² 이내 일 것
- (2) 일반구조용 압연강재(SS400)의 항복강도 : 245 N/mm² 이상 일 것
- (3) 콘크리트 압축강도 : 240kg/cm²

3.2 형태

- (1) 외형은 운전, 유지, 보수 등이 용이한 구조이어야 한다.
- (2) 조명타워의 구조형상 및 치수는 제작도면에 의한다.

3.3 구성

기초, 본체(Pole), 상부구조물(Head Frame), 승·하강장치, 조명등기구, 전원분전반 및 부속품 등으로 구성한다.

3.4 제조 및 가공

3.4.1 기초

특별한 요구가 없을시 조명타워는 지진강도 0.154[g](6.3[M])의 강도에 견디도록 설계 및 제작되어야 한다.

3.4.1 본체(Pole)

- (1) 설계조건은 풍압하중에 충분히 견디어야 하며 절곡 작업시 철판의 구조에 손상이 생기지 않도록 하여야 한다.
- (2) 본체(Pole)의 상부 캡으로 인하여 감소되는 허용인장강도를 충분히 견딜 수 있게 보강 하여야 한다.
- (3) 제작 및 설치 후에도 수직 및 수평을 유지하여야 한다.
- (4) 본체는 [표2]의 조건에 맞게 제작하되 Pole과 Pole의 연결부분은 상단 Pole의 최대 내경의 1.5배를 최소 겹침으로 해서 상단을 하단 위로 결합하는 형태이어야 하며, 강도가 저하되지 않고 전도의 위험성이 없는 구조이어야 한다.
- (5) 조명타워의 형상은 원형 또는 12각 테이퍼형 구조로 직사광선으로 인한 본체 내의 온도 상승을 방지할 수 있으며 겹모양에 결합이 없는 방수형 구조로 제작하여야 한다.
- (6) 조명타워는 기초 콘크리트상의 앵커볼트와 베이스 플레이트(Base Plate)를 고정하는 방식으로 본체와 베이스 플레이트는 상호 용접에 의하여 견고하게 부착하여야 한다.

- (7) 본체의 재질은 KS D 3503(일반구조용 압연 강재)의 SS400 또는 이와 동등 이상의 강재를 사용하여야 한다.
- (8) 기초용 볼트·너트 및 와서는 KS B 1002(6각 볼트), KS B 1012(6각 너트), KS B 1324(스프링 와서) 및 KS B 1326(평 와서)의 규격품을 사용하여야 한다.
- (9) 가공된 조명타워는 KS D 8308(용융 아연 도금)에 의거 도금의 부착량은 [표3]의 규정치 이상이어야 한다.

[표3] 용융아연도금의 부착량

기 호	부착량(g/m ²)	비 고
HDZ 50	500 이상	본체 및 부재
HDZ 35	350 이상	볼트, 너트, 와셔류

- (10) 본체 내부의 모든 충전부는 절연거리를 충분히 유지하고, 외부에서의 접촉사고 방지를 위하여 절연수축튜브 등으로 절연하여 조명타워의 수명주기 동안 절연저하가 없어야 하며, 지지물은 충분한 하중을 견딜 수 있고 규정치 충격전압에 견딜 수 있도록 제작하여야 한다.

3.4.2 상부구조물(Head Frame)

상부구조물은 고정부와 동작부로 구성한다.

3.4.2.1 고정부

(1) 상부캡(Top Cap)

빗물이 본체 내부로 유입되지 않고 상부로 통풍이 가능하도록 제작하여야 하며 고정부의 부품(도르레 및 와이어, 케이블 등)을 염해 등으로부터 보호하기 위하여 스테인리스 재질로 제작하여 설치한다.

- (2) 상부캡 상단에 낙뢰 피해 방지를 위해 피뢰설비를 설치하여야 하고 그 기준은 KS C IEC 62305(피뢰시스템)를 따른다

3.4.2.2 동작부

- (1) 가동 Head는 승하강시 및 고정시에 진동과 비틀림이 없이 항상 수평을 유지하여야 한다.
- (2) 가동 Head의 외형은 미려하게 제작하여야 하며 제작 완료 후 규정치 이상의 용융아연도금 처리를 하여야 한다.
- (3) 가동 Head에는 전동회로 분기 박스를 설치하여야 한다.
- (4) 조명등기구가 취부되는 가동 Head는 승강 완료 후 상부 고정시 고정용 걸림쇠에 안전하게 고정되는 쇠정장치가 작동되어 가동 Head의 낙하를 방지할 수 있는 구조이어야 한다.
- (5) 고정용 걸림쇠는 3방향으로 제작하고 완전하게 걸린 상태를 조작자가 육안으로 용이하게

확인할 수 있도록 제작하여야 한다.

- (6) 조명등기구가 취부되는 가동 Head는 하강 완료 후 하부 고정대에 거치되어야 하며, 하부 고정대의 설치 높이는 2m로 제작하여야 한다.
- (7) 케이블 연결판은 승강기 케이블과 권양기(Winch) 케이블을 연결할 수 있어야 하며 조명기구 고정대를 수평으로 유지할 수 있도록 조정이 가능한 구조로 되어 있어야 한다.
- (8) 조명등 기구 장착 위치는 제작도면에 따라 방향이 맞게 취부할 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- (9) 상부 구조물의 모든 설비는 태풍에도 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.

3.4.3 승·하강장치

3.4.3.1 기계장치

- (1) 본체(Pole) 하단 내부에 설치되어 내장된 전동기에 의하여 구동될 뿐만 아니라 전원 정전시에는 기계적 제동장치에 의하여 자동으로 정지되며, 수동 핸들로도 구동시킬 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- (2) 상부 구조물이 낙하되지 않도록 드럼 및 운반대에 쇄정장치를 설치하여야 한다.
- (3) 권양기(Winch)는 와이어로프 또는 체인이 고르게 감기도록 안내 홈이 파여져 있는 구조이어야 하며 상부 구조물의 수평유지와 안전사고 예방을 위하여 와이어로프 또는 체인이 균일하게 감기는 구조로 제작하여야 한다.
- (4) 와이어로프 또는 체인은 상부 구조물 등의 중량에 충분히 견딜 수 있는 인장강도를 가져야 하며 인장강도는 KS D 3514 및 KS B 0802 규정을 따른다.
- (5) 와이어로프 또는 체인은 견고하고 안전하게 스테인리스 스틸 재질로 제작하여야 한다.

3.4.3.2 전기장치

- (1) 전동기는 본체의 내부에 내장된 구조로 방수 성능은 IP 55 등급 이상, 전기절연은 F등급, 온도상승은 B종 이상 및 전기용량은 상부 구조물의 이동이 원활하도록 충분한 여유를 확보하여야 한다.
- (2) 컨트롤박스는 본체(Pole)의 하단부에 설치하되 외함은 스테인리스 스틸 1.5t 이상의 것을 사용하고 습기가 침투하지 않도록 패키징으로 방습 처리하여야 하며 절연재료 등은 흡습성이 적은 것을 사용하여야 한다. 또한, 문에는 쇄정장치를 하고 이면에는 내부 결선도를 부착하여야 한다.
- (3) 배선의 분기 및 패널의 내·외부 접속 배선은 반드시 단자대를 이용하고 모든 배선의 단말은

규격에 맞는 환형 압착단자를 사용하며 식별이 용이하도록 회선번호를 끼우고 단자접속 불량으로 인한 온도상승 여부를 감지할 수 있는 열 감지 튜브로 보호하여야 한다.

- (4) 상부구조물의 승하강 동작시 컨트롤박스에서는 기계동작 상태를 감지할 수 있는 표시램프가 ON, OFF 되어야 하며 모든 기기는 원격제어 또는 컨트롤박스에서 통합 조작이 되어야 한다.
- (5) 종합관계 원격제어는 기 설치된 조명타워의 제품과 상호 호환이 가능하여야 하고, 안전을 위하여 리드선 길이를 5m이상으로 하며, 전원의 상이 바뀌거나 작동 중 과부하 발생 시 승하강 동작이 중단되고 적색램프가 점등되도록 제작하여야 한다.
- (6) 조명등 점·소등 원격제어장치는 유선제어 또는 무선제어방식으로 중앙에서 송신하고 단말에 수신부가 있어서 조명등 회로를 ‘전부 점등’, ‘격등 점등’, ‘부분 점등’ 을 선택할 수 있도록 최소 2회로 이상으로 구분하여 각각 제어할 수 있도록 구성하여야 한다.
- (7) 조명등기구가 취부 되는 가동 Head는 하강 완료 후 조명등 점검 및 보수시 점등여부 확인이 가능하도록 제작하여야 한다.
- (8) 전기장치의 쇄정장치는 핸들형으로 취부하여야 하며, 컨트롤박스 내부에는 자동으로 점·소등되는 유지보수용 조명등을 설치하여야 한다.

3.4.4 조명등기구

조명등기구는 LED 조명기구로 설치한다. 성능 요구사항은 KS C 7712을 따르며, 주변 특성과 잘 조화되어 넓은 지역을 눈부심이 없고 고르게 조명하여 최상의 조명효율을 얻을 수 있어야 한다.

3.4.4.1 등기구 구조

- (1) 조명등기구는 옥외형으로 방진방수 등급이 IP65 이상이고 외부에서 벌레나 먼지 유입이 없는 밀폐구조로 제작하여야 한다.
- (2) 조명등기구 몸체는 알루미늄 다이캐스트 또는 동등 이상의 재질로 형상은 제작도면에 의한다.
- (3) 조명등기구의 배광은 3종류 이상으로 조도를 균일하게 분포 할 수 있도록 한다.
- (4) 조명등기구의 몸체와 중간 커버의 연결부는 조작이 손쉬운 자재를 사용하여야 한다.
- (5) 지지대는 조명등기구를 지탱하도록 힘의 균형이 맞는 위치에 위치하여 견고하게 제작하여야 한다.
- (6) 조명등기구 앞 유리는 강풍 및 강한 진동에 견딜 수 있는 내열성이 우수한 특수 강화유리를 사용하여야 한다.
- (7) 조명등기구와 지지대는 방진은 물론 강풍 등에도 잘 견디도록 견고하게 제작하여야 한다.

- (8) 조명타워 본체와 조명등기구의 연결은 수평을 유지하고 상,하,좌,우 조절이 가능하여야 한다.

3.4.5 전원분전반

3.4.5.1 구조

- (1) KS C 8321 배선용차단기, 전기설비기술기준, 내선규정에 따라 옥외형으로 제작하여야 한다.
- (2) 외함 전면에 좌측 손잡이 문을 설치하고 외부에서 주야간을 감시할 수 있도록 전면 상단에 투시창(강화유리 5.0t 이상)을 설치하며 하부에는 케이블의 인입 인출이 가능한 구조여야 한다.
 - ※ 외함 명판에는 제조자, 공급자 및 구매자 명 또는 약호를 표시하여야 한다.
- (3) 분전반에 내장되는 전자코일은 컨트롤박스에서 제어되어야 한다.
- (4) 분전반의 내부에는 케이블 브라켓을 견고히 설치하여야 한다.
- (5) 사용전원 : AC 3상 380V 60Hz 또는 AC 단상 220V 60Hz

3.5.5.2 재질 및 특성

- (1) 배선용차단기(MCCB)는 일반배선용 3P, 4P의 표준형(정격전압 : AC 600V, DC 250V)을 사용하고 내선규정(배선용차단기의 규격)에 정한 특성에 적합하여야 하며 누전차단기(ELB)는 내선규정(누전차단기의 시설 등)에 정한 특성에 적합하여야 한다.
- (2) 전자접촉기의 정격조작전압은 AC 220V, 전류조정범위는 7~50A, 보조접점은 2a2b, 전기적 수명은 50만회 이상인 것을 사용하여야 한다.
- (3) 주회로 및 분기회로에 사용하는 동대는 98%이상의 도전율을 갖는 전기동으로서 전류용량은 정격 부하전류의 통전용량을 가지며 단락 전류치 이상이어야 한다.
- (4) 동대 및 동봉의 전류밀도 값은 [표4]의 값 이상이어야 한다.

[표4] 동대 및 동봉의 전류밀도 값

전류용량	400 이하	800 이하	1,200 이하	2,000 이하
전류밀도(A/mm ²)	2.5 이하	2.0 이하	1.7 이하	1.5 이하

※ 재료의 가공 및 성형을 고려하여 전류밀도값의 +5% 여유를 둔다.

- (5) 동대의 표면은 도전율을 높이기 위해 전체 은도금 처리 후 색상 Label 또는 색상 tape로 각 상을 구분하여야 한다.

- (6) 동대의 각 접속부는 진동 등에 의하여 풀리지 않도록 견고하게 접속 체결하여야 한다.
- (7) 동대 지지용 절연체는 1.5kV이상의 내압을 갖는 재질을 사용하여야 하며 절연체를 고정할 때는 볼트 조임으로 부착시킨다.
- (8) 저압의 주회로에 전선을 사용하는 경우 KS C IEC 60227, KS C IEC 60245, KS C IEC 60502-1의 규격에 적합하여야 하며 전선의 허용전류는 내선규정 제1435절의 규정에 따라야 한다.
- (9) 내부 기구 또는 도체의 배치 및 색상은 정면에서 볼 때 [표5]와 [표6]에 따라야 한다.

[표5] 배치

구 분	삼상교류	단상교류	직 류
왼쪽에서 오른쪽으로	R, S, T, (N)	R, N, T	P, N
위쪽에서 아래쪽으로	R, S, T, (N)	R, N, T	P, N
앞쪽에서 뒤쪽으로	R, S, T, (N)	R, N, T	P, N

[표6] 색상

구 분	색 상	삼상교류	단상교류	직 류
제1상	적	R	R	P(+)
제2상	백	S	-	-
제3상	청	T	T	N(-)
중성선	흑	N	N	-
접지선	녹	G	-	-

- (10) 배선은 Duct 혹은 다발형태로 하고, 전면 Door로 접속되는 배선은 Hook-Band로 전선의 피복을 보호한다.
- (11) 외함, 전면 및 내함 문짝, 기기 취부판은 스텐리스 스틸 1.5t 이상으로 제작하여야 한다.
- (12) 내부 조명 및 시험용으로 220V 2구 콘센트를 부착하여야 한다.
- (13) 고장전류 통전시 발생하는 열적, 기계적 응력에 충분히 견딜 수 있는 5t×25mm 이상의 접지용 바(Earth Bar)를 분전반의 하부에 설치하고 반드시 볼트 용접하여야 하며 내부 기기 및 외함을 완전하게 접지하여 역간 공동접지계통에 연결하도록 하여야 한다.

4. 검사와 시험

4.1 검사

- (1) 구조검사
- (2) 외관검사

4.2 시험의 종류

시험은 검수시험으로 시행하며 각 시험은 아래와 같다.

4.2.1 시험 및 검사항목

[표 7] 시험 및 검사항목

시험 및 검사항목	시험 방법
1. 구조 및 외관검사	4.4.1.1
2. 재질시험	4.4.1.2
가. 압연강재(SS400)의 인장강도(400~510 N/mm ² 이내) 시험 ^{주1)}	
나. 압연강재(SS400)의 항복강도(245 N/mm ² 이상) 시험 ^{주1)}	
다. 기초 볼트, 너트의 기계적 강도 시험 ^{주2)}	
라. 용융아연도금의 부착량 ^{주2)}	
마. 와이어로프 또는 체인의 인장강도 시험 ^{주2)}	
바. 본체 용접부의 비파괴(자분탐상)시험 ^{주2)}	
3. 전기시험	4.4.1.3
가. 조작 및 제어회로(Sequence)시험 및 써지내전압시험	
나. 회로의 절연, 저항 시험, 접지저항 시험 ^{주2)}	
4. 특성시험	4.4.1.4
가. 본체 및 부속품의 풍압하중 시험 ^{주3)}	
나. 전동기 및 조명등기구의 방진·방습 시험 ^{주1)}	
다. 등기구의 안전 및 성능시험 ^{주1)}	
라. 조명등의 회로 제어시 점등 시험	

<비고> 1. 주¹⁾ 해당 검수시험은 공인기관 시험성적서로 대체할 수 있다.

2. 주²⁾ 자체 시험성적서로 대체할 수 있다.

3. 주³⁾ 구조 및 강도계산서로 대체할 수 있다.

4.3 시험방법 및 일반사항

- (1) 시험방법 적용상 문제가 있을 시는 사용자와 제작자간의 협의에 의한다.
- (2) 검수 및 현장시험의 세부내용은 ITP/ITC에서 따로 정한다.

4.4 시험방법

4.4.1 검수시험

4.4.1.1 구조 및 외관검사

각 부의 구조 및 치수의 승인도면과 일치여부를 검사하고, 본체의 외부 도장상태 및 명판 등의 부착물 상태를 육안 검사한다.

4.4.1.2 재질시험

- (1) 압연강재(SS400)의 항복점 및 허용강도 시험은 KS D 3503(일반구조용 압연 강재) 규정을 따른다.
- (2) 기초 볼트 및 너트 등의 기계적 강도 시험은 KS B 1002(6각 볼트), KS B 1012(6각 너트), KS B 1324(스프링 와셔), KS B 1326(평 와셔) 규정을 따른다 따른다.
- (3) 용융아연도금의 부착량 시험은 KS D 0201 (용융아연도금 시험방법) KS D 8308(용융아연 도금)의 규정에 따른다.
- (4) 와이어로프 및 체인의 인장강도 시험은 KS D 3514 (와이어로프), KS B 0802 (금속 재료 인장 시험 방법) 규정을 따른다.
- (4) 본체 용접부의 비파괴 검사(자분탐상) 시험은 KS D 0213(철강재료의 자분 탐상 시험 방법 및 자분모양의 종류) 규정을 따른다.

4.4.1.3 전기시험

전기설비기술기준 및 내선규정과 KS C IEC60694의 규정을 따른다.

4.4.1.4 특성시험

- (1) 본체 및 부속품의 풍압하중 시험은 구조 및 강도계산서로 대체 한다.
- (2) 전동기 및 등기구의 방진 방습 시험은 KS C IEC 60529(외곽의 방진 방수 보호 등급)의 규정을 따른다.
- (3) 등기구의 안전 및 성능시험은 KS C 7712 (LED투광등기구 안전 및 성능 요구사항), KS

C IEC 60598-1(등기구 일반 요구사항 및 시험), KS C IEC 60598-2-5(투광등기구 안전 및 성능요구사항)을 따른다.

- (4) LED 투광등기구의 LED 모듈 성능은 KS C IEC 62301(일반조명용 LED 모듈-안전요구사항), KS C IEC 62384(LED 모듈용 DC/AC 구동장치 성능의 요구사항)을 따른다.

5. 표시 및 포장

5.1 표시

- (1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호 등을 표시하여야 한다.
- (2) 외부표시 : 외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자 간의 협의에 따라 별도로 정할 수 있다.

5.2 포장 및 운송

포장 방법은 KS T 1002에 의하며 운송 등 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협의에 따른다.