

	<p style="text-align: center;">공단 잠정표준규격</p> <p style="text-align: center;">레일온도검지장치(무선형) (Radio-based Rail Temperature Detection Device)</p>	<p>KRSA-T-2024-4024-R0</p> <p>제정 2024.07.31. 개정 확인</p>
---	--	---

1. 적용범위 및 구성

1.1 적용범위

이 규격은 레일 측면에 설치하여 레일온도를 검지하는 무선형 레일온도검지장치(이하 “레일온도검지장치”라 한다.)의 기능, 제작, 검사, 납품 및 관련된 제반사항에 대하여 적용한다.

1.2 구 성

본 장치의 주요구성은 [표 1]과 같다.

[표 1] 레일온도검지장치 주요구성 및 기능

구분	구성		기능
현장 설비	레일온도 검지 제어함	무선통신장치	- 레일온도, 대기온도 수집정보를 무선망을 이용하여 마스터장치로 전송
		백엽상	- 대기온도 측정 시 직사광선 및 복사열 영향 최소화 - 현장 상황에 따라 기주형 또는 취부형 백엽상 설치
	레일온도검지기		- 레일에 부착하여 레일온도 검지
	대기온도검지기		- 설치위치의 대기온도 측정
실내 설비	마스터장치		- 레일온도검지 제어함으로부터 수신된 레일온도 Data를 저장 및 표시

2. 적용자료

- 2.1 한국산업규격(KS)
- 2.2 한국철도표준규격(KRS)
- 2.3 유럽표준규격(EN)
- 2.4 국제전기표준회의규격(IEC)
- 2.5 소프트웨어산업 진흥법
- 2.6 국가통합인증(KC)
- 2.6 한국정보통신기술협회(TTA) 규격
- 2.7 기타 관련 법령 및 규정 등

3. 필요조건

3.1 재료

- 3.1.1 부품과 재료는 신품으로서 특별히 명시하지 않은 부분은 한국산업규격(KS)품 또는 동등 이상 품을 사용하여야 한다.
- 3.1.2 기구적으로 견고하고, 기계 및 전기적인 특성을 만족하는 양질의 것으로 신뢰성과 내구성이 보장되어야 한다.
- 3.1.3 인체에 유해하거나 장비 운용에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생하지 않고, 사용 중 인체에 피해를 주지 않는 제품을 사용하여야 한다.
- 3.1.4 반도체, 집적회로 등은 규격서에서 제시한 환경조건 최악의 조건에서 정상적으로 동작되는 제품이어야 한다.
- 3.1.5 규격에 제시한 환경 조건에서 제반 기능 및 특성을 만족하여야 하며 지속적으로 공급 가능한 재료를 사용하여야 한다.

3.2 형태 및 구성품

- 3.2.1 구조 및 치수는 제작승인도에 의한다.
- 3.2.2 구성품은 [표 2]와 같다.

[표 2] 레일온도검지장치 구성품

구분		구성품	수량	단위	비고
현장 설비	레일온도검지 제어함	무선통신장치	2	개	현장 상황에 따라 선택
		기주형 백엽상	2	개	
		취부형 백엽상	2	개	
	레일온도 검지기	레일온도 검지기	2	개	
		레일온도 검지기 고정브라켓	2	개	
	대기온도 검지기	대기온도 검지기	2	개	백엽상 내부 수용 가능
실내 설비	마스터장치	서버컴퓨터(구동 프로그램 포함)	1	식	

3.3 제조 및 가공

- 3.3.1 공급되는 구성품은 최신의 기술을 적용하여야 한다.
- 3.3.2 유지 보수성, 가용성, 신뢰성, 안전성 등을 고려하여 제작하여야 한다.
- 3.3.3 레일 온도 검지 장치로 인하여 다른 설비의 기능에 어떠한 영향도 주지 않도록 하여야 한다.
- 3.3.4 제작 승인도면 및 이 규격서 각 항에 세부적으로 명시되지 않은 사항은 본 규격성능 및 사용에 만족하도록 제작되어야 한다.

- 3.3.5 모든 구성품은 외관상 결함, 굽힘, 날카로운 모서리가 없어야 하고, 외형은 미려하게 제작되어야 한다.
- 3.3.6 모든 케이블은 선명찰을 부착하고 배선은 미려하고 견고하게 정리하여 장애요인으로 작용하지 않도록 해야한다.

3.4 성능 및 특성

- 3.4.1 레일측면에 설치된 온도검지기를 통해 레일온도변화를 30분 간격으로 측정한다.
- 3.4.2 대기온도검지기를 설치하여 대기온도를 레일온도와 동일한 30분 간격으로 측정하여야 한다.
- 3.4.3 레일온도 임계치는 설정 값 이상이하로 설정이 가능하며 레일온도가 설정 값을 초과할 경우 측정 및 전송주기가 자동으로 5분으로 변경되어야 한다.
- 3.4.4 레일온도가 설정 값 이내로 변동될 경우 전송주기는 자동으로 30분으로 변경되어야 한다.
- 3.4.5 상시전원 공급이 어려운 환경에도 설치가 가능하도록 내장배터리를 이용해야 한다.
- 3.4.6 현장무선통신장치는 별도의 전용 주파수 자원이 불필요하고 전국망 서비스가 가능한 저전력 IoT 통신방식을 사용해야 한다.
- (1) 현장무선통신장치는 마스터장치로 데이터 전송 시 기존 통신설비와 호환되도록 하여야 하며, 통신 프로토콜 내 메시지타입은 [표 3]을 준수하여야 한다.

[표 3] 메시지 타입

방향	메시지내용	데이터길이	비고
UP	주기적인 검침데이터 전송	62바이트 이하	
UP	이벤트 전송	62바이트 이하	23바이트 이하
UP	센서 Threshold 설정값 조회		23바이트 이하
UP	제어 결과		
DOWN	전송 주기 변경	62바이트 이하	7바이트 이하
DOWN	센서 Threshold 조회 요청		
DOWN	센서 Threshold 설정		
DOWN	디바이스 제어 명령 전송		

- (2) 통신망 구성은 국가정보원 『국가정보보안 기본지침』, 국토교통부 『정보보안 업무 규정』을 만족하여야 한다.
- 3.4.7 시스템의 안정성 및 신뢰성을 위하여 좌측레일과 우측레일에 각각 레일온도검지기를 설치하여 2중으로 구성하여야 한다.

3.4.8 마스터장치

마스터장치의 각 구성품은 다음의 [표 4]과 동등이상이어야 한다.

[표 4] 마스터장치 구성 및 성능

구분	세부 규격 및 성능	비고
하드웨어	<ul style="list-style-type: none"> - 서버컴퓨터 <ul style="list-style-type: none"> · CPU : Xeon 8Core, 2.1GHz 이상 · 하드디스크 : 1TB * 4ea 이상(RAID 1구성) · 주기억장치 : 64GB 이상 · 통신기능 : 이더넷 1G 4Port 이상 - 이중화 구성 	
소프트웨어 및 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 웹기반 GUI(Graphic User Interface) 제공 - 레일온도, 대기온도 표시 및 경보 기능 - 레일온도, 대기온도 누적데이터를 그래프 또는 수치로 표시 - 레일온도, 대기온도 데이터 확인 및 저장기능 - 아이디/패스워드 및 권한관리 기능 제공 	

3.4.9 레일온도검지제어함

레일온도검지제어함의 각 구성품은 다음의 [표 5]과 동등이상이어야 한다.

[표 5] 레일온도검지제어함 구성 및 성능

구분	세부 규격 및 성능	비고
무선통신장치	<ul style="list-style-type: none"> - 배터리, 보드 내장 - IoT 통신용 외장안테나 장착 구조 - 외부 재질은 자외선 차단형 PC(폴리카보네이트)로 제작하고 방수처리하여 외부환경으로부터 보호 - 사용온도 : -40℃ ~ 70℃ 동등 이상 - 30분 주기로 센서 측정값을 전송 - 레일온도 검지기와 대기온도 검지기 연결을 위한 외부 커넥터 2개 이상 - 대기 시에는 슬립모드로 전환하여 배터리 소모량 감소 - 배터리 : 3.6V, D-Cell, 용량 17,000mAh 이상 * 배터리는 정상 동작환경에서 1년 이상 동작 보장 	
백엽상	<ul style="list-style-type: none"> - 대기온도 측정 시 직사광선, 복사열 등 외부환경 영향을 최소화 할 수 있는 구조 - 취부형 백엽상은 대기온도 검지기를 백엽상 내부에 취부가 가능한 간이백엽상 형태로 기둥 및 벽면에 고정이 가능한 브라켓을 제공 	

3.4.10 레일온도검지기

레일온도검지기의 각 구성품은 다음의 [표 6] 동등이상이어야 한다.

[표 6] 레일온도검지기 구성 및 성능

구분	세부 규격 및 성능	비고
레일온도 검지기	<ul style="list-style-type: none"> - 레일의 손상없이 고정이 가능하고 손쉽게 탈부착이 가능한 구조 - 사용(측정)온도 : -55℃ ~ 125℃(오차범위 : ±1.5℃) - 외부환경에 설치 가능하도록 프로브 형태의 방수처리 - 무선통신장치에 연결, 분리가 가능한 외부 커넥터 제공 	

3.4.11 대기온도검지기

대기온도검지기의 각 구성품은 다음의 [표 7]과 동등이상이어야 한다.

[표 7] 대기온도검지기 구성 및 성능

구분	세부 규격 및 성능	비고
대기온도 검지기	<ul style="list-style-type: none"> - 백엽상 내부 수용 가능한 구조(현장상황에 따라 선택) - 옥외설치용으로 직사광선 및 복사열에 안전한 구조 - 사용(측정)온도 : -55℃ ~ 125℃(오차범위 : ±1.5℃) - 외부환경에 설치 가능하도록 프로브 형태의 방수처리 - 무선통신장치에 연결, 분리가 가능한 외부커넥터 제공 	

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- (1) 수량검사
- (2) 결모양 검사
- (3) 구조 및 치수검사

4.1.2 검사의 방법

- (1) 수량검사는 제작승인도의 세부 공급수량과 일치 여부를 확인한다.
- (2) 결모양 검사는 각 부의 도장상태가 미려하고 결모양이 변형, 굴곡, 흠 등의 결함이 없어야하며, 모서리 부분이 매끄럽게 처리되어 있는지 검사한다.
- (3) 구조 및 치수검사는 제작 규격에 적합한지 확인한다.

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 온도특성시험
- (2) 전원전압변동시험
- (3) 방사성 방해시험
- (4) 정전기 방전 내성시험
- (5) 방사성 RF전자기장 내성시험
- (6) 방진방수시험
- (7) 진동시험
- (8) 성능 시험
- (9) 종합성능시험

4.2.2 시험방법

(1) 온도특성시험

온도특성시험은 KRS SG 0067 지상신호 제어설비 시험방법 4.3.3항목에 따라 저온시험, 고온시험 및 온도사이클 시험을 시행한다.

(2) 전원전압변동시험

- (a) 단말의 정격전압(3.6V d.c)의 $\pm 10\%$ 구간에 대해 10분간 전압을 변동한다.
- (b) 전압변동 시 기능 및 성능에 이상이 없어야 한다.

(3) 방사성 방해시험

- (a) 피시험기자재 및 시스템을 취급설명서 상에 기술된 상태로 구성한다.
- (b) 피시험기자재가 특정설비와 함께 사용되어질 때에는 해당 설비를 함께 접속하며 어떤 시스템의 일부로 사용되는 부분품의 경우에는 그 시스템에 설치하여 정상동작 시킨다.
- (c) 각 접속단자(인터페이스 포트)마다 해당주변기자재를 접속하고 시험한다.
- (d) 피시험기자재에 접지단자가 있는 경우에는 접지하고 전원선 플러그를 통해 내부 접지된 피시험기자재는 사용전원을 통해 접지하고 시험한다.
- (e) 테이블 위에 올려놓고 작동하는 피시험기자재는 접지면으로부터 0.8m 높이의 시험대 위에서 시험하고, 바닥에 설치하는 피시험기자재는 바닥면에서 시험한다.
- (f) 피시험기자재는 동작모드, 전송속도 등이 다른 경우에는 각각 시험하여 가장 높은 측정값을 시험값으로 선택한다.
- (g) 통상 사용상태에서 각 주변기자재 및 케이블 등을 최대 방사가 일어나도록 배치한다.
- (h) 피시험기자재를 360도 회전시키고, 안테나 높이를 (1~4)m 높이로 가변하며, 수평 및 수직 편파 각각의 최대 방사점을 찾는다.

- (i) 측정거리는 120m로 한다.
 - (j) 잡음 전계강도는 전자파적합성시험방법(KN 301 489-1/3)을 따르며 보정요인이 자동 보정되는 경우에는 그때 측정치를 그대로 적용한다.
 - (k) 10m 대응시험장과 3m 무반사실에서 시험을 진행 후 측정값이 기준 이내이어야 한다.
- (4) 정전기 방전 내성시험
- (a) 정전기방전 내성 시험방법(KN 61000-4-2) 기준을 따른다.
 - (b) 피시험기자재와 시험실 또는 기타 금속물 간의 거리는 0.8m이상 격리하여야 한다.
 - (c) 시험결과의 재현성을 위하여 정전기방전발생기는 피시험기자재의 표면에 수직으로 시험전압을 인가한다.
 - (d) 공기중방전시험 : 원형의 방전전극팁은 피시험기자재에 기계적인 손상이 발생하지 않도록 신속히 접근시키며, 각각의 방전이 종료된 후 방전전극은 피시험기자재로부터 격리한다.
 - (e) 접촉방전시험 : 칩형의 방전전극팁은 방전 시 스위치를 동작시키기 전에 피시험기자재에 접촉한다.
 - (f) 방전시험결과가 성능평가 기준을 만족해야 한다.
- (5) 방사성 RF전자기장 내성시험
- (a) 기준 접지면으로부터 0.8m 이상 높이에서 정해진(1.5x1.5)m의 가상 수직면에 대한 전자장의 강도가 규정치의 (0~6)dB 이내의 균일 전자장이 형성되도록 한다.
 - (b) 피시험기자재는 0.8m 높이의 비전도성 받침대 위에 배치한다.
 - (c) 80Mhz ~ 6GHz 시험 주파수에서 방사성 RF전자기장 내성을 시험하여 성능기준을 만족해야 한다.
- (6) 방진방수시험
- 방진 및 방수시험은 KSC IEC 60529시험방법 중 IP55 항목에 따른다.
- (7) 진동시험
- 진동시험은 KRS SG 0067 지상 신호 제어설비 시험방법 중 4.3.6 항목에 따른다.
- (8) 성능시험
- (a) 온도변화가 가능한 챔버를 이용하여 시험한다.
 - (b) -20℃ ~ 70℃ 범위에서 10℃ 간격으로 온도를 변화시키며 온도센서에서 측정되는 온도와 실제온도가 오차범위($\pm 1.5^{\circ}\text{C}$) 이내여야 한다.
- (9) 종합성능시험
- (a) 장치가 동작하는 전체 과정에 대한 시험을 진행한다.
 - (b) 감시소프트웨어에서 30분 주기로 레일온도가 측정되어 전송되는지 확인한다.
 - (c) 감시소프트웨어에서 30분 주기로 대기온도가 측정되어 전송되는지 확인한다.
 - (d) 배터리를 분리 후 재결합하고 감시소프트웨어에서 데이터가 수신되는지 확인한다.

- (e) 레일온도 임계치를 설정하고 레일온도가 임계치를 초과하였을때 알람이 발생하고 5분 주기로 데이터가 수신되는지 PC에서 확인한다.
- (f) 종합성능시험은 공단이 지정하는 감독자 입회하에 시행하며, (a)~(e)항을 체크리스트를 통해 시험기준에 만족하여야 하며 시험성적서를 제출하여야 한다.

4.3 검사 및 시험의 수준

[표 8] 검사 및 시험의 수준

구분	검사 및 시험항목	대상	비고
		레일온도검지장치	
검사	수량검사	전량	
	겉모양 검사	전량	
	구조 및 치수검사	계약건당 10% 수량	
시험	온도특성시험	계약건당 1대	공인기관시험 성적서
	전원전압변동시험	계약건당 1대	공인기관시험 성적서
	방사성 방해시험	계약건당 1대	공인기관시험 성적서
	정전기 방전 내성시험	계약건당 1대	공인기관시험 성적서
	방사성 RF전자기장 내성시험	계약건당 1대	공인기관시험 성적서
	방진방수시험	계약건당 1대	공인기관시험 성적서
	진동시험	계약건당 1대	공인기관시험 성적서
	성능시험	계약건당 1대	
	종합성능시험	계약건당 1대	

5. 합격 판정

- 5.1 이 규격서의 검사 및 시험항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.
- 5.2 외부 공인기관 시험을 필한 장치는 그 외부(케이스가 없을 경우에 인쇄회로 기판의 부품면)에 시험기관, 시험일자, 시험결과를 확인할 수 있는 시험필증을 부착 봉인하고 시험기관의 시험성적서를 제출하여야 하며, 검사자는 이를 확인하여야 한다.
- 5.3 검사자는 검사 및 시험의 조건이 만족되지 않았다고 판단되는 경우 시험의 연기, 취소, 불합격 등의 조치를 취할 수 있다.

6. 표시 및 포장

6.1 표시

6.1.1 내부표시

제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작회사명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

6.1.2 외부표시

외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 별도 정할 수 있다.

6.2 포장

6.2.1 온도 및 습도 등의 환경조건을 고려하여 보호 포장하여야 한다.

6.2.2 보관 및 수송중에 정전기, 진동, 충격, 침습 등으로부터 보호될 수 있도록 안전하고 견고하게 포장하여야 한다.

RECORD HISTORY

Rev.0('24.07.31) 제정