

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;">로컬관제용 열차무선방호장치 (Train Radio Protection Device for Local Train Control)</p>	<p style="text-align: center;">KRSA-5017-R0</p> <p>제정 2023.12.28.</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	---	---

1. 적용범위

- (1) 이 규격서는 열차 또는 선로상의 사고 발생 시 사고 지역에 진입하는 열차를 정지시킬 수 있도록 전파(이하 “방호전파”라 한다)를 송신하는 로컬관제용 열차무선방호장치와 이의 부속품(이하 “장치”라 한다)에 대하여 적용한다.
- (2) 관계 법령 및 계약조건 등 사업수행에 필요한 전반적인 절차와 계약상대자 준수사항 등에 대하여 적용한다.

2. 적용규격 및 단위

2.1 적용규격

- (1) 한국산업규격(KS)
- (2) 한국철도표준규격(KRS)
- (3) 전파법 및 동법 시행령 및 시행규칙
- (4) 무선설비규칙 및 무선설비기준(국립전파연구원 고시)
- (5) 방송통신기자재 등의 적합성평가에 관한 고시
- (6) 소프트웨어 진흥법 및 동법 시행령
- (7) 정보통신공사업법 및 동법 시행령
- (8) 방송통신발전기본법 및 동법 시행령, 시행규칙
- (9) 전기용품 및 생활용품 안전관리법 및 동법 시행령, 시행규칙

2.2 단위 및 기호

- (1) 치수, 용적, 용량 및 기타 단위는 SI 단위계에 의한다.
- (2) 규격서, 도면 등에 사용하는 전기전자 및 정보통신 기호, 약어는 국제적으로 공인된 약어, 심벌 등으로 표기하여야 하며 이에 관해 설명하여야 한다.

2.3 기타사항

- (1) 이 규격에 세부적으로 명시하지 아니한 사항은 통상 적용하는 국제 및 국내 규격에 따른다.

- (2) 이 규격에서 요구하는 조건이 서로 상이할 때는 장치 성능을 최상으로 보장할 수 있는 기준을 적용하여야 한다.

3. 필요조건

3.1 재료

- (1) 이 장치의 재료는 제작도면에 의하며, KS 규격품 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.
- (2) 이 장치에 사용되는 각종 재료는 기계적으로 견고하고, 집적회로 등 전자부품은 전기적인 제반 특성을 만족하여야 한다.
- (3) 이 장치에 사용되는 인쇄회로 기판은 두께 1.6mm 이상의 에폭시 수지 적층판(KSC6475)을 사용하고, 기판의 플러그 및 각종 삽입 커넥터 접합부는 금도금 또는 동등 이상의 전기적 특성을 갖는 금속을 사용하여야 한다.
- (4) 이 장치에 사용되는 인쇄회로기판은 전자부품이 어느 한쪽으로 치우치거나 조밀한 배치로 인하여 혼선 및 부품 상호 간 간섭이 없도록 하고, 기판 위에 점퍼선이 없어야 한다.
- (5) 이 장치는 각종 부속장치를 충분히 지지할 수 있도록 견고히 설치되어야 하며, 외부 충격 등 열악한 외부 환경 조건에서도 전체 장치가 안전하게 동작할 수 있도록 충분한 내식성과 기계적 강도를 지녀야 한다.
- (6) 이 장치에 사용되는 재료는 상용화된 부품을 사용하여야 한다.

3.2 형태

- (1) 이 장치의 형태 및 치수는 제작승인도면에 따른다.
- (2) 이 장치의 주요 구성품은 다음과 같다.
 - (a) 제어기
 - (b) 무선송수신기
 - (c) 무선송수신결합기
 - (d) 전원공급기
 - (e) 안테나 및 기구함
- (3) 이 장치는 기구함 내부에 유지보수가 편리하도록 구성품을 배치하고, 구성품은 장착 및 탈착이 용이한 형태이어야 한다.
- (4) 이 장치에 사용되는 각종 커넥터는 접촉 불량으로 인한 장애가 발생하지 않도록 잠금 장치가 있는 형태이어야 한다.
- (5) 사용하지 않는 커넥터(예비)는 이물질로 인한 장애가 발생하지 않도록 보호캡으로 마감 처리하여야 한다.

3.3 제조 및 가공

- (1) 이 장치의 제어기는 다음과 같은 조건을 충족하여야 한다.
 - (a) 각 구성품을 제어하고, 외부 센서 동작을 감시하여야 한다.
 - (b) 운용 프로그램은 외부에서 설치 및 수정이 가능하여야 한다.
 - (c) 장치의 설정 상태 및 이상 상태를 표시하여야 한다.
 - (d) 무선송수신기와 주제어기 등을 연결하는 커넥터가 있어야 한다.
- (2) 이 장치의 무선송수신기는 다음과 같은 조건을 충족시켜야 한다.
 - (a) 감도 손실을 줄이기 위해 고성능의 RF FILTER가 구비되어야 한다.
 - (b) 제어기와 통신할 수 있는 RS-232C Port 및 RF 출력 커넥터가 있어야 한다.
 - (c) 고주파 출력의 조정이 가능하여야 한다.
 - (d) 이 장치는 정보통신기기인증규칙에 의거 적합성인증을 필하여야 한다.
- (3) 이 장치의 무선송수신 결합기는 다음과 같은 조건을 충족시켜야 한다.
 - (a) 무선송수신전환기로 구성되어야 한다.
 - (b) 무선송수신기 및 외부 안테나와 연결되는 커넥터가 있어야 한다.
 - (c) 이 장치는 전력유도에 지장 없도록 제작하여야 한다.
- (4) 이 장치의 전원공급기는 다음과 같은 조건을 충족하여야 한다.
 - (a) 입력전원 AC 220V \pm 15%에서 정격출력전압 DC 13.2V \pm 10% 이내의 안정된 전압을 공급하고, 동시에 예비전원(축전지)을 충전할 수 있는 충분한 용량이어야 한다.
 - (b) 전원입력부에 낙뢰 및 지락전류 유입 시 정류기와 부하를 보호하기 위한 회로가 있어야 한다.
 - (c) 전면에 전원 스위치가 있어야 하며, 입·출력 전압, 전류치를 디지털 방식으로 표출하여야 한다.
 - (d) 상용전원 차단 시 축전지로 자동 전환되어 사용에 지장이 없어야 하며, 상용전원 복구 시 자동으로 상용전원으로 전환 운용되어야 한다.
 - (e) 상용전원 차단 시 연속으로 3시간(송신 5%, 수신 95% 기준) 이상 장치를 운용할 수 있는 전력을 공급할 수 있도록 축전지(무보수밀폐형)를 내장하여야 한다.
- (5) 이 장치의 기구함은 다음과 같은 조건을 충족하여야 한다.
 - (a) 부식하기 쉬운 금속 부분은 녹을 방지하기 위한 방청 도장을 하거나 녹이 슬지 않는 재질을 사용하여야 한다.
 - (b) 표면 재질은 냉간압연강판(KS D 3512) SPCC 1.6mm 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 하고, 개폐문에는 이중 잠금장치가 설치되어야 한다.
 - (c) 내부에는 보온단열재(난연성)를 벽면에 부착하여 외관상 노출되지 않도록 하여야 한다.
 - (d) 특별히 명시하지 않은 재료는 이 장치에 적합한 재료로서 KS품 또는 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.

3.4 성능 및 외관

3.4.1 사용환경

- (1) 전 원 : AC 220V \pm 15%
- (2) 온 도 : -25℃ ~ +55℃
- (3) 습 도 : 20 ~ 90%

3.4.2 성능

3.4.2.1 이 장치는 다음의 성능을 갖추어야 한다.

- (1) 장치의 상황/해제 버튼을 이용하여 설치 위치의 좌표를 기준으로 한 상황 신호를 신호거리 기준 2km 이상 송출할 수 있어야 하며, 통신거리 확대 필요시 별도 중계 장치와 연동할 수 있어야 한다.
- (2) 기존 운용 중인 열차무선방호장치, 열차무선방호중계장치 또는 다른 로컬관제용 열차무선방호장치로부터 상황 신호를 수신할 경우, 설정에 따라 이 신호를 재중계할 수 있어야 한다.
- (3) 철도통신망으로 연결된 외부 컴퓨터로 역사 위치를 기준으로 하여 상황 지점의 위치를 설정하면, 최적의 장치를 자동으로 선정하여, 방호전파를 발신할 수 있어야 한다.
- (4) 방호전파의 송출 상태를 경보음 및 표시기로 표출하여야 한다.
- (5) 무선송수신기 2대로 구성되어 어느 하나의 송수신기가 이상이 있을 경우 정상 동작하는 무선송수신기로 자동 전환되어야 한다.
- (6) 열차무선방호장치 자동점검시스템(KRS CM 0016)과 연동하여 장치의 상태를 점검하고 운영 기록을 저장 분석할 수 있어야 한다.
- (7) 전파 발사 내용을 데이터베이스에 저장하고, 저장된 데이터를 분석하는 기능을 갖추어야 한다.
- (8) 입력 전원의 상태와 전압 및 전류를 실시간으로 전원공급기에 표시하여야 하며, 정상 여부를 항시 감시하여 상용전원이 차단되면 자동으로 예비전원(축전지)으로 절체되어 전원이 공급되어야 한다. 상용전원이 복구되면 원상태로 전환되어 전원을 공급하고 축전지를 재충전하여야 한다.

3.4.3 특성

3.4.3.1 이 장치를 구성하는 구성품의 특성은 다음과 같다.

- (1) 일반 사항

- (a) 통신 방식 : 디지털데이터통신방식
- (b) 사용주파수 : 443.3125MHz
- (c) 전파 형식 : 8K50F1D
- (2) 제어기
 - (a) CPU : 16bit 이상
 - (b) RAM : 2MB 이상
 - (c) FLASH : 2MB 이상
 - (d) RS-232C Port : 3개 이상
 - (e) 표시기
 - 1) 형태 : VFD 90mm(W)×10mm(H) 이상
 - 2) 표시 문자 : 영문 16자 이상
 - (f) 키패드
 - 1) 형태 : LED 표시가 있는 버튼 스위치
 - 2) 개수 : 5개 이상
- (3) 무선송수신기
 - (a) 주파수 범위 : 440 ~ 470MHz (선택지정)
 - (b) 출력 : 4W (하한50%, 상한20%)
 - (c) 채널 간격 : 12.5kHz
 - (d) 점유주파수대역폭 : 8.5kHz
 - (e) 최대주파수 편이 : $\pm 2.5\text{KHz}$ 이내
 - (f) 발진방식 : PLL
 - (g) 변조방식 : GMSK 8,000bps
 - (h) 주파수안정도 : 0.0005% 이내
 - (i) 수신 감도 : $0.5\mu\text{V}$ (12dB SINAD) 또는 -105dBm @PER 20%
 - (j) 부차적전파발사 : -54dBm 이하
 - (k) 스프리어스 억압 : 기본주파수의 평균전력보다 49dB 이하
- (4) 무선송수신결합기
 - (a) 구성 : 무선송수신전환기 1개, 분배기 1개
 - (b) 임피던스 : 50Ω
 - (c) 주파수 범위 : 440 ~ 470MHz (선택지정)
 - (d) 삽입손실 : 3dB 이하
- (5) 전원공급기
 - (a) 입력전원 : AC 220V \pm 15%
 - (b) 출 력 : DC 13.2V \pm 10%, 3A 이상

- (c) 표 시 기 : 4 Digit 이상 4개
- (d) 대기상태 : 750mA 이내
- (e) 송신상태 : 2.5A 이내
- (f) 예비전원(축전지)
 - 1) 형태 : 리튬이온(보호회로 내장)
 - 2) 용량 : 연속 3시간 이상 사용(송신 5%, 수신 95%)
- (6) 무선송수신기 안테나
 - (a) 중심주파수 : 443MHz
 - (b) 정격입력 : 10W
 - (c) 이득 : 6dBi 이상
 - (d) 임피던스 : 50Ω
 - (e) 정재파비 : 1.5 이하
- (7) GPS 수신기
 - (a) 주파수 : L1
 - (b) 채널 : 12채널 이상
 - (c) 출력 데이터 형식 : NMEA- 0183
 - (d) 데이터 갱신 주기 : 1초 이내
 - (e) Time to First Fix : 60초 이내
 - (f) 인터페이스 : RS-232C
 - (g) 안테나 : 마이크로 스트립

3.5 설치 및 기구 구성

- (1) 이 장치는 이동 중이거나, 외부 충격 발생 시 탈락하지 않도록 견고히 고정, 부착 설치하여야 한다.
- (2) 장기간 직사광선에 노출되어도 변형, 손상이 없는 재질을 사용하여야 하며, 부식 등이 발생하지 않아야 한다.
- (3) 각종 케이블 배선은 이동 중이거나, 충격에 의한 탈락, 단선, 혼촉 등이 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 장치의 고정용 볼트, 너트 등은 이동이나 충격에도 장치가 탈락하지 않도록 풀림이 발생하지 않는 제품을 사용하여야 한다.
- (5) 장기간 사용 및 진동에 의한 장치의 변형이 없어야 한다.

4. 검사와 시험

4.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 구조 검사

4.2 시험의 분류

4.2.1 절연시험

- (1) 절연저항 시험
- (2) 내전압 시험

4.2.2 전원변동시험

4.2.3 환경시험

- (1) 저온시험
- (2) 고온시험
- (3) 온습도 사이클 시험
- (4) 온도변화 시험

4.2.4 공장, 종합시험(시운전)

4.2.5 전자파 적합성 시험

4.3 검사 및 시험방법

- (1) 겉모양 검사는 유해한 흠, 균열, 변형, 부식이 없어야 하며 구조는 규격 3.3에 따라 검사한다.
- (2) 치수 검사는 장치의 주요 치수가 제작승인 도면 기준에 적합하여야 한다.
- (3) 절연저항 시험은 전원부와 접지 사이에 DC 500V 절연저항계로 측정하여 절연저항이 $20M\Omega$ 이상이어야 한다.
- (4) 내전압 시험은 장치 전원부와 접지 사이에 시험전압 AC 1200V, 60Hz를 1분간 인가하였을 때 시험품에 이상이 없어야 한다.
- (5) 전원 변동 시험은 장치 전원에 정격 전원 전압의 상한과 하한을 인가하고 10회 이상 전원을 개폐하였을 때 이상이 없어야 한다.
- (6) 저온 시험은 KS C 0220 IEC 60068-2-1 규격을 적용하여 $-25^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$ 에서 시험하여

- 이상이 없어야 한다. 단 표시기의 보임 상태는 작동 시작 후 3분 이내에 안정되거나 -10°C 면 정상적으로 동작하는 것으로 판정한다.
- (7) 고온 시험은 KS C 0221 IEC 60068-2-2 규격을 적용하여 $+55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 에서 시험하여 동작에 이상이 없어야 한다.
 - (8) 온도변화 시험은 KS C 0225 IEC 60068-2-14 규격을 적용하여 하한 온도 -25°C , 상한 온도 $+55^{\circ}\text{C}$ 에서 시험하여 동작에 이상이 없어야 한다.
 - (9) 온습도 사이클 시험은 KS C 0227 IEC 60068-2-30 규격을 적용하여 상한온도를 $+55^{\circ}\text{C}$ 로 하한 온도를 -25°C , 상대 습도 95% 기준으로 시험하여 이상이 없어야 한다.
 - (10) 무선송수신기의 전자파 적합성 시험은 국립전파연구원 정보통신기기 인증 내용에 부합하여야 한다. 단, 정보통신기기 인증품의 경우에는 국립전파연구원장이 발급한 방송통신기자재 등의 적합인증서로 대체할 수 있다.
 - (11) 전파법 규정에 따라 무선국의 신청 및 준공검사가 완료되어야 한다.

4.4 검사 및 시험수준

- (1) 겉모양 검사는 전수 검사하고, 치수 검사 및 구조 검사는 계약 건당 1대에 대하여 검사한다.
- (2) 시험은 검사자가 선택한 시료에 대하여 시행하고, 환경시험 중 진동 시험에 사용된 장치는 납품할 수 없으며, 제작사가 영구 보관하여야 한다.
- (3) 환경시험은 공인시험기관에서 시험하고 인증을 받아야 한다. 단, 인증 후 성능에 영향을 미치는 회로 변경, 제작 방법이 바뀌거나, 발주기관에서 시험이 필요하다고 인정하는 경우 추가로 시험 및 인증을 받아야 한다.
- (4) 발주기관에 납품한 최근 3년 이내의 공인시험기관 성적서로 대체할 수 있다.
- (5) 공장시험(검사) 및 종합시험(시운전)
 - (a) 계약상대자는 공급될 장치를 조립(설치)하여 검사자 및 감독자 입회하에 시험을 실시하고 시험성적서를 제출하여야 한다.
 - (b) 종합시험(시운전)은 시행 전 사전 감독부서의 승인을 득한 후 시행한다.

5. 제품의 표시

품명, 규격 또는 형별, 제작번호, 제조년월, 제작회사명 등을 표시하여야 하며, 표시위치 및 표시해야 할 항목은 감독자(감리원)와 협의하여 최종 결정한다.

RECORD HISTORY

Rev.0('23.12.28) 공단·공사 규격 일원화 방안에 따라 철도공사 표준규격(KRCS)을 공단 표준규격(KRSA)으로 이관(일원화)하여 제정(철도시설안전합동혁신단-112호, 2022.1.20.)
(기준심사처-4991호, 2023.12.27.)