

	<p style="text-align: center;"><b>공단 표준규격</b></p> <p style="text-align: center;"><b>건널목 지장물 검지장치(레이저레이더)</b></p> <p style="text-align: center;">(Obstruction Detecting device of Raser Radar Type of Level Crossing)</p>	<p><b>KRSA-4048-R0</b></p> <p>제정 2023.12.29. 개정 확인</p>
---	--	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

이 규격은 건널목 경보장치가 있는 건널목에 설치하여 건널목상의 지장물을 검지하고, 지장물의 진행방향에 따라 출구측 차단기를 제어하며, 운행 중인 열차에게 알려주는 레이저 레이더 건널목 지장물 검지장치(이하 “지장물 검지장치”라 한다)에 대하여 적용한다.

### 1.2 구 성

본 장치의 구성은 [표 1]과 같다.

[표 1] 지장물 검지장치의 주요 구성품

구 분	기 능	비 고
제어부	센서부와 통신처리, 센서부로 부터 수신된 지장물 검지정보에 따라 출구측 차단기 제어, 지장물 검지 경보 신호를 건널목 제어장치에 전송	
센서부	건널목 내 지장물의 검지정보를 제어부로 송신	

## 2. 적용자료

### 2.1 적용규격

KRS SG 0024 신호기구함(방열형)

KRCS C286 보안기(Arrestor)

KS C IEC 61000-4-4 : 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험

KS C IEC 61000-4-5 : 서지 내성 시험

KS C IEC 61000-4-6 : 전자기장 전도 내성 시험-EMC 기본 표준

KS C IEC 61000-4-3 : 전기 자기 방사 내성 시험

KS C IEC 61000-4-2 : 정전기 방전 내성 시험

KS R 9186 철도신호보안부품의 진동시험방법

### 3. 필요조건

#### 3.1 재 료

3.1.1 본 장치의 재료는 KS규격품 또는 동등 이상이어야 한다.

3.1.2 사용되는 재료는 기계적으로 견고하고 전기적인 특성이 우수하며 본 제품이 요구하는 기능과 특성 및 내구성을 만족하여야 한다.

3.1.3 취급 또는 동작 중에 받을 수 있는 온도, 습도 및 진동 등과 같은 모든 환경 조건에도 견딜 수 있어야 한다.

3.1.4 본 장치에 사용되는 부품은 일부분의 고장으로 인하여 인접한 다른 부품 또는 장치에 손상을 주지 않아야 한다.

3.1.5 랙의 내부 배선용 전선은 0.5mm<sup>2</sup> 이상으로 사용전류의 2배 이상을 허용하는 난연성 전선 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

#### 3.1.6 프린트회로기판

1) 회로기판은 두께 1.6mm 이상을 사용한다.

2) 회로기판의 소켓 접속핀은 경질 금도금을 해야 하며 금도금 두께는 0.003mm 이상이어야 한다. (단, 외부연결용 단자는 제외함)

3.1.7 보안기는 KRCS C286 보안기(Arrester) 성능에 의한다.

#### 3.1.8 제어랙

랙 프레임, 취부판 지지대는 KSD 3501, 각종 취부관은 KSD 3512 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

#### 3.2 형 태

형태 및 치수는 제작도면에 의한다.

#### 3.3 제조 및 가공

3.3.1 각 기기는 설치가 용이하고 보수점검이 편리하도록 제작하여야 한다.

### 3.3.2 기구함

제어부를 수용하는 함은 KRS SG0024(신호기구함(방열형))의 특수 NO2를 사용하여야 한다.

3.3.3 지장물 검지장치는 기능에 따라 다음과 같이 분류하고 건널목별 소요수량은 별도 지정에 의한다.

1) 제어부의 구성은 [표 2]와 같다.

[표 2] 제어부 구성

구 분	주요구성품	수 량	사 양	비 고
기구함	외부 함체	1개	STS 특2호 방열형	
기기랙	취부랙	1개		
서브랙	카드화일	1개	4U	이중계
	CPU 모듈	1개	RS-232 & RS-422 통신	
	입력 모듈	1개	8포트 이상 디지털 입력	
	출력 모듈	1개	8포트 이상 디지털 출력	
	전원 모듈	1개	DC24V/3A	
센서 이미지 처리부	산업용 임베디드	1대	USB 2.0 2Port 이상 Ethernet 2 Port 이상 RS-232 및 RS-422,485	
전원부	주변압기	1대	0.5kVA	
	전원보안기	1개	AC220V 또는 650V	
계전기부	소형무극선조계전기	3개	KRSSG0005-06(무극선조계전기)	

2) 센서부의 구성은 [표 3]과 같다.

[표 3] 센서부 구성

구 분	주요구성품	수 량	사 양	비 고
검지센서	레이저레이더 센서	2개	측정거리 : 0.5 ~ 50m 이상 운영온도 : -40~+70° C 전기안전 : EN 50178 준수	
지지대	검지센서 지지대	2개		
센서 보호함	센서 보호 기구	2개		

### 3.4 성능 및 결모양

#### 3.4.1 장치의 기본 조건

- 1) 지장물 검지장치는 안전측동작(Fail-safe)의 원칙에 의하여 설계, 제작되어야 한다.
- 2) 각 모듈은 서브랙의 슬롯에 삽입하여 착탈이 용이하여야 하고 각 모듈 및 케이블 커넥터는 탈락되지 않도록 잠금장치를 구비하여야 한다.
- 3) 한 장치의 결함 또는 고장이 다른 장치의 고장 또는 오동작을 유발하지 않아야 한다.
- 4) 시스템은 각종 모듈 및 단위장치별로 고장검지 회로를 채택하여 고장 표시를 할 수 있어야 한다.
- 5) 본 장치 각 기기의 전면에는 기기명칭을 표시하여야 하며 각종 표시등 및 커넥터 소켓의 용도 등 유지보수에 필요한 사항을 표시하여야 한다.
- 6) 회로기판의 인쇄회로는 부품이 한쪽으로 치우치거나 조밀하게 인쇄되어 혼축 및 단락의 우려가 없도록 하여야 하고 회로기판의 부품면에는 모듈명칭, 사용부품의 일련번호, 제작연월, 부품표시를 하여야 한다.
- 7) 지장물 검지장치의 시스템 랙은 일체형으로 제작되어야 한다.
- 8) 시스템 랙(기기함)의 상부에는 온도센서에 의해 동작하는 환기팬을 부착하여야 한다.
- 9) 지장물 검지장치를 구성하는 내부 부품은 산업용 제품을 사용하여야 하며, 사용 온도 특성은 선로변의 온도특성을 감안하여 기능에 지장이 없도록 하여야 한다.

#### 3.4.2 기본 성능

- 1) 서브랙 CPU모듈, 입력모듈, 출력모듈, 전원모듈은 이중계로 구성하여야 한다.
- 2) 열차가 건널목의 정보개시구간에 진입하지 않을 때, 지장물 검지장치는 준비모드(ready mode or idle mode) 상태로 된다. 즉, 건널목 내에 있는 물체는 지장물로 취급하지 않는다.
- 3) 열차가 건널목에 접근하여 정보개시구간에 진입하면 지장물 검지장치는 활성화 모드(active mode) 상태로 된다. 즉, 건널목 내에 있는 물체는 지장물로 처리한다.
- 4) 활성화 모드에서 지장물이 검지되면 제어회로에서는 “장애물 있음”이라 판단하고 장애물 검지 계전기를 동작시킴으로써 지장경고등 제어 모듈과 인터페이스 되어야 한다.
- 5) 건널목 출구측차단간검지기의 기능을 통합하여 경보장치 작동 후 건널목 내 차량이 갇히게 될 때 출구측 차단간을 일정시간 동안 하강 보류하여 차량이 통과하도록 하여야 한다.
- 6) 지장물 검지 및 전동차단기 제어와 관련하여 다음과 같은 기능을 수행할 수 있어야 한다.
  - (1) 선로 양측에 설치되어 있는 차단기 사이의 건널목에 열차운행에 지장을 줄 수 있

- 는 지장물(크기 0.3m×0.3m×0.3m 이상)이 있을 시 이를 검지 할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.
- (2) 지장물의 진입 방향을 확인하여 출구측 전동차단기를 시간차 제어하는 기능을 갖추어야 한다.
  - (3) 전동차단기는 최대지연시간동안 시간차 제어를 할 수 있어야 하며 이 시간은 설정 가능하여야 한다.
  - (4) 차단기 하강신호가 있고 (3)항의 설정시간 내에 차단기 사이의 건널목에 지장물이 있으면 전동차단기의 시간차 제어는 이루어져야 한다. 이 때 최대지연시간은 (3)항의 설정시간의 범위를 벗어나서는 안 된다.
- 7) 열차진입으로 경보 시 건널목의 센서 데이터를 저장 및 기록 할 수 있어야 한다.
  - 8) 출구측 차단기 제어를 위한 별도의 센서를 구비하지 않고 지장물 검지센서를 이용하여 검지할 수 있어야 한다.
  - 9) 지장물을 검지하는 센서의 사양은 야간에도 정확한 지장물 검지 능력이 있어야 하며, 일출 및 일몰시 또는 차량의 전조등(head light)에 의해 오동작이 발생하지 않아야 한다.
  - 10) 지장물을 검지하는 센서의 사양은 최신의 기술을 적용하여 모든 기상조건에서 신뢰성 있는 지장물 검지가 이루어져야 한다.
  - 11) 지장물 검지장치는 자기진단기능을 가지고 있어 정지 또는 고장유무를 판단할 수 있어야 하며 표시할 수 있어야 한다.
  - 12) 고장정보는 자동으로 기록되고 분석이 가능하여야 한다.
  - 13) 지장물 검지장치는 설치, 운용 및 유지보수가 간편해야 한다.
  - 14) 이벤트 발생을 검지하지 못하는 상황(미검지)과 정상 상황을 이벤트 발생으로 오인하여 검지하는 상황(오검지)이 없어야 한다.
  - 15) 1개의 지장물 검지장치는 단선구간(1종, 2종) 및 복선구간(1종, 2종)의 상·하선에 대해 동시에 지장물 검지가 가능해야 한다.
  - 16) 지장물 검지장치는 지장물 검지 경보정보(열차 접근 조건)장치와 인터페이스 되어야 한다.
  - 17) 지장물검지장치 동작전압, 고장 및 동작신호를 전기기술지원시스템과 건널목 신호정보분석장치에 제공하여야 한다.

### 3.4.3 제어부

- 1) 제어부는 센서부와 인터페이스 하여, 센서부에서 검지된 지장물 검지정보를 수신 처리 하여 건널목 제어장치로 차단기 제어 신호 및 지장물 검지 정보를 전송하여야 한다.
- 2) 제어부는 센서부와 통신 단절 및 제어부 서브랙 내의 모듈 고장을 인지하여 인접 건

널목에 고장정보를 전송할 수 있어야 한다.

- 3) 제어부는 이미지 처리부에 저장된 감시 데이터에 대한 재생 및 검색 기능을 수행해야 하며, 사용자가 다운로드하여 관리할 수 있어야 한다.
- 4) 제어부는 열차 접근정보(R1) 및 차단기 하강정보(R2) 입력을 위해 디지털 입력을 처리할 수 있어야 한다.

#### 3.4.4 센서부

- 1) 센서부는 제어부와 통신 인터페이스 되어야 하며, 사용자가 설정한 구역의 지장물의 검지 및 지장물의 이동방향과 크기를 검지할 수 있어야 한다.
- 2) 센서부는 1개의 센서로 지장물의 검지 및 지장물 이동방향, 크기 검지가 가능하여야 하며 이중화가 가능 하여야 한다.
- 3) 센서의 고정상태 이탈시 센서는 고장을 인지하여 제어부에 고장정보를 송신하여야 한다.
- 4) 센서는 선로변의 진동, 습도, 온도, 서지 등 선로변 환경특성에 적합한 산업용 제품을 사용하여야 하며, 기구함 외기온도를 기준으로  $-40 \sim +70^{\circ}\text{C}$  에서 기능에 지장이 없도록 하여야 한다.
- 5) 센서는  $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$  크기의 물체를 최대 50m 거리까지 검지가 가능하여야 한다.
- 6) 건널목 내 지장물검지 영역 설정이 가능하여야 한다.

#### 3.4.5 제어부 시스템 서브랙

##### 1) CPU모듈

CPU모듈은 입·출력 모듈의 제어, 외부장치와의 통신, 시스템의 상태감시를 하여야 한다.

[표 4] CPU모듈 사양

CPU	32bit 이상
통신포트	시리얼 포트 3포트 이상
기타사항	동작표시등(녹색), 고장표시등(적색), 통신포트별 통신상태 표시등(Tx, Rx)

##### 2) 전원모듈

제어부 시스템 서브랙 내의 각 모듈에 전원을 공급해야 한다.

[표 5] 전원모듈 사양

정격 입력전압	AC 110 ~ 220V ( $\pm 10\%$ )
입력 주파수	60Hz
입력 효율	78% 이상
출력 전압	DC 24V/10V
출력 전류	2A 이상 / 1A 이상
과전류 차단	정격의 140% 이상 출력 차단
표시등 및 전원스위치	AC입력(녹색), 24V출력(황색), 10V출력(황색), 고장(적색), AC 입력전원 스위치, 전압측정단자

## 3) 제어부 입력모듈

제어부 입력모듈은 입력소자 및 모듈 내 다른 부품의 소손 등에 의하여 부정한 입력이 발생되지 않아야 한다.

[표 6] 입력모듈 사양

입력정보수	8개
정격입력전압	DC +24V
최대입력전압	DC +30V
기타사항	동작표시등(녹색), 고장표시등(적색), 입력표시등 각 입력정보에 대한 용도표시, 입력단자 측에는 입력신호에 대하여 순방향 다이오드 설치

## 4) 제어부 출력모듈

제어부 출력모듈은 CPU로부터의 주기적인 정상출력 신호에 의하여 동작하여야 하며 출력소자 및 모듈 내 다른 부품의 소손 등에 의하여 부정한 출력이 발생되지 않아야 한다.

[표 7] 출력모듈 사양

출력정보수	8개
정격출력 전압 / 전류	DC +24V / 0.5A
기타사항	동작표시등(황색), 고장표시등(적색), 출력표시등(녹색 8개), 각 출력정보에 대한 용도표시, 출력단자 측에는 출력신호에 대하여 순방향 다이오드 설치

### 3.4.6 제어부 전원부

#### 1) 절연변압기

절연변압기는 낙뢰 및 서지를 방지하기 위하여 정류기 전원입력부에 사용하며 성능은 다음과 같다.

[표 8] 절연변압기 사양

용 량	0.5kVA	
입출력전압	단상 AC220V/220V, 60Hz	
절연저항	100MΩ이상(DC500V절연저항계로 측정시)	
절연내력	AC1500V 1분간 (누설전류 10mA)	
효 율	90%이상	
서지 이행율	평 형	0.1% 이내(선-대지간)
	불평형	1 % 이내(선간)

#### 2) 전원용 보안기

전원용 보안기 S220 또는 S650는 KRCS C286 보안기(Arrester)에 의하고 전원입력부에 사용한다.

### 3.4.7 검지 센서

레이저레이더 센서로 검지설정 영역을 스캔하여 물체를 포착/감시하는 기능을 수행하며, 성능은 다음과 같다.



[표 9] 레이저레이더 센서 사양

측정거리	0.5 ~ 50m
검지 수평각	90° 이상
최소 검지 크기	0.3m×0.3m×0.3m
데이터 인터페이스	TCP/IP, RS-232
소비전력	최대 10W
운영온도	-40 ~ +70° C

#### 4. 검사 및 시험

##### 4.1 검사 및 시험의 장소

각종 시스템의 배치, 결선, 케이블류의 정리상태는 시스템의 구조 확인이 가능하도록 정리하여야 하고 주변 환경은 청결하게 유지하여야 한다.

##### 4.2 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준은 다음과 같다.

[표 10] 검사 및 시험의 종류

종 류		검 사 수 준	비 고
검사	수량 및 결모양 검사	전량	
	구조 및 치수검사	계약건당 1조	
시험	성능시험	계약건당 1조	공인시험기관
	절연저항 및 절연내력 시험	계약건당 1조	
	전자파 적합성 시험	계약건당 1조	
	온도, 습도 시험	계약건당 1조	
	진동 시험	계약건당 1조	

##### 4.3 수량 및 결모양검사

4.3.1 수량은 제작도면의 세부 공급수량과 일치여부를 확인한다.

4.3.2 겉모양은 본 규격 재료, 제조 및 가공의 각 항목 및 제작도면에 의하고 규격에 명시되지 않은 세부사항에 대하여는 제작도면에 의한다.

4.3.3 각부 배선상태, 각종 단자류 및 케이블 커넥터의 접속상태, 균열 흠집 유무, 각종 모듈 및 인쇄회로 기판의 납땜상태, 각 장치별 기기 명칭 표시상태를 검사한다.

4.3.4 사용된 부품에 대하여 제작도면에 제시된 규격서, 사양서, 데이터북 등과의 일치 여부를 확인한다.

#### 4.4 구조 및 치수 검사

4.4.1 구조검사는 제작도면의 세부 장치별 구성도에 따른 시스템 계통, 장치 간 연결계통, 구성체계를 검사한다.

4.4.2 치수검사는 치수가 명시된 장치별 제작도면에 의하여 검사하고 치수의 표준공차는 별도로 명시되지 않은 경우  $\pm 5\%$  이내로 한다.

#### 4.5 성능 시험

4.5.1 성능시험은 제어부 1조와 센서부 1조를 현장설치상태와 전기적으로 동일하게 구성한 후 시험하여야 한다.

4.5.2 성능시험은 본 규격 3.4.2항에 의한다.

4.5.3 각부의 성능시험을 완료 후 현장조건과 같이 시험기를 설치, 종합시험을 하여 사용상 지장이 없도록 하여야 한다.

#### 4.6 절연저항 및 절연내력 시험

4.6.1 시스템을 구성한 상태에서 전원을 인가하지 않고 각종 모듈의 입출력 단자와 기기랙(기구함), 각종 터미널과 기기랙(기구함) 간을 측정한다.

#### 4.6.2 제어부와 센서부 각 1조씩 시험을 시행하여야 한다.

#### 4.6.3 절연저항 및 절연내력의 검사기준은 다음과 같다.

- 1) 절연저항은 DC 500V용 측정기를 사용하여 측정 시 전원단자와 외함 간 10M $\Omega$  이상이어야 한다.
- 2) 절연내력은 AC 1,500V를 1분간 인가 시 누설전류 10mA를 기준으로 이상이 없어야 한다.

### 4.7 전자파 적합성 시험

시험 방법 및 기준은 KS C IEC 62236-4에 따른다.

### 4.8 온도 시험

#### 4.8.1 제어부와 센서부 각 1조씩 시험하여야 한다.

#### 4.8.2 저온 시험

저온 시험은 KSC IEC 60068-2-1의 시험방법에 따라 수행하며 시험온도는 실외에 설치되는 장치의 경우는 -40℃에서 시험하며 실내에 설치되는 장치는 -20℃에서 시험한다. 방치시간은 16시간으로 하며 시험 초기와 중간 및 최종단계에서 성능검사를 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

#### 4.8.3 고온 시험

고온 시험은 KSC IEC 60068-2-2의 시험방법에 따라 수행하며 시험온도는 실외에 설치되는 장치의 경우는 70℃에서 시험하며 실내에 설치되는 장치는 60℃에서 시험한다. 방치시간은 16시간으로 하며 시험 초기와 중간 및 최종단계에서 성능검사를 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

#### 4.8.4 온도 사이클 시험

온도 사이클 시험은 KSC IEC 60068-2-14의 시험방법에 따라 수행하며 온도변화의 범위는 실외에 설치되는 장치의 경우는 -40℃에서 70℃의 범위에서 시험 하며 실내에 설치되는 장치는 -20℃에서 60℃의 범위에서 시험한다. 온도 변화의 사이클 수는 5주기로 하며 저온과 고온의 방치시간을 각각 30분 이상으로 한다. 시험 초기와 최종단계에서 성능검사를 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

#### 4.8.5 고온 고습 시험

고온 고습시험은 KSC IEC 60068-2-30의 시험방법에 따라 수행하며 상한 온도는 55℃로 하며 사이클 수는 2주기로 한다. 초기와 중간 및 최종단계에서 성능 검사를 실시하였을 때 시험품의 성능 및 절연상태에 이상이 없어야 하며 기계적 결함이 없어야 한다. 중간단계에서 실시하는 성능 검사는 협의에 따라 실시 유무를 결정할 수 있다.

#### 4.9 진동시험

제어부와 센서부 각 1조씩 시험을 시행하여야 하며, KSC IEC 60068-2-64에 따라 시험을 실시하며 시험 기준은 IEC 62498-3에 따른다.

#### 4.10 합격 품질 기준

본 규격서의 검사 및 시험항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.

### 5. 표시 및 포장

#### 5.1 표 시

##### 5.1.1 내부표시

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

##### 5.1.2 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.

#### 5.2 포 장

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.

## RECORD HISTORY

Rev.0('23.12.29) 철도공단·철도공사 규격 일원화 방안[철도(시설)용품 규격관리 일원화 시행  
방안(2022.1.19., CEO결재)]에 따라 철도공사 규격(KRCS C308 02 레이저레이더  
건널목지장물검지장치, 2016.09.22일 제정)을 공단규격(KRSA)으로 이관(일원화)  
제정