

	<p style="text-align: center;"><b>공단 표준규격</b>  <b>보수자 선로횡단장치</b>  (Pedestrian Staff Crossing)</p>	<p style="text-align: right;"><b>KRSA-4015-R0</b></p> <p>제정 2016. 11. 01  개정 . . .  확인 . . .</p>
---	---	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

이 규격은 고속철도 전용선구간에서 보수자가 선로를 횡단할 경우 접근하는 열차 유·무를 확인하고 접근열차가 없을 때 한하여 선로를 횡단하도록 하기 위해 설치되는 보수자 선로횡단장치에 대한 제작, 검사, 납품 및 관련된 제반사항에 대하여 적용한다.

### 1.2 분류

보수자 선로횡단장치의 구성은 [표 1]과 같다.

[표 1] 보수자 선로횡단장치 구성

구성품	주요규격 또는 용도	비 고
실내설비 (기계실)	<p style="text-align: center;">통합 제어반</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 기기랙, 전원부, 중앙처리부, 통신부로 구성</li> <li>· 열차제어시스템에서 수신된 궤도, 방향, 분기기 위치 정보를 현장제어반으로 전송</li> <li>· 감시용PC로 전원, 통신, 알람상태 및 보수자의 스위치동작 및 신호등 점등상태 전송</li> <li>· 현장제어반에서 수신된 현장 스위치함의 조작 정보를 열차 궤도 진입 정보와 연산하여 신호등의 적색, 녹색 표시를 제어하며, 현장제어반의 시스템 상태를 표시한다</li> <li>· 통합제어반은 최대 16개소의 현장제어반을 로컬에 연결 제어 할 수 있다</li> </ul>	<p>공단 표준규격 터널경보장치 (KRSA-4014) 실내설비 (안전설비 통합시스템)와 공용할 수 있다</p>
	<p style="text-align: center;">감시용PC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업용 컴퓨터(소프트웨어 포함)</li> <li>· 궤도점유 및 보수자 선로횡단장치의 동작상태 확인</li> <li>· 통합감시시스템(통합 유지보수콘솔)으로 전원, 통신, 알람상태 및 보수자의 스위치동작 및 신호등 점등상태 전송</li> </ul>	
현장설비	<p style="text-align: center;">현장 제어반</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 기기랙, 전원부, 중앙처리부, 통신부로 구성</li> <li>· 현장스위치함의 조작 여부를 통합제어반에 전송</li> <li>· 통합제어반 정보수신 및 신호등 동작제어</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;">현장 스위치함</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 스위치함, 확인스위치, 기주로 구성</li> <li>· 상·하행선 양쪽에 설치</li> </ul>	
	<p style="text-align: center;">신호등</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 상·하행선 양쪽에 설치</li> <li>· 선로횡단개소에 설치, 횡단부 열차 접근여부 확인</li> </ul>	

## 2. 적용자료

### 2.1 관련규격

- (1) 한국산업규격(KS)
- (2) 한국철도표준규격(KRS)
- (3) 한국철도시설공단 표준규격(KRSA)
- (4) 유럽표준규격(EN)
- (5) 국제표준규격(IEC, IEEE)
- (6) 국가통합인증(KC)
- (7) 일반 구조용 압연강재 (KS D 3503)
- (8) 냉간 압연 스테인레스 강판 (KS D 3698)
- (9) 용융 아연도금 (KS D 8308)
- (10) 외곽의 방진보호 및 방수보호 등급 (KS C IEC 60529)
- (11) 기타 국내·외 관련 제 규칙, 규정, 규격, 법규 및 표준

### 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 한다.

## 3. 필요조건

### 3.1 재료

- (1) 보수자 선로횡단장치의 구성품 및 재료는 승인도면에 의하여, 규격제품 또는 동등이상을 사용 하여야 한다.
- (2) 주요구성품은 산업용 또는 동등이상의 것을 사용하여야 한다.
- (3) 보수자 선로횡단장치에 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성이 유지될 수 있는 허용오차 범위 내의 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 장치의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- (4) 보수자 선로횡단장치에 사용되는 구성품 및 재료는 기계적으로 견고하고 전기적으로 제반 특성을 만족하여야 한다.

### 3.2 형태

형태는 제작 승인도면에 의한다.

### 3.3 제조 및 가공

- (1) 공급되는 구성품은 최신의 기술을 적용하여야 한다.
- (2) 유지보수성, 가용성, 신뢰성, 안전성 등을 고려하여 제작하여야 한다.
- (3) 사용되는 모든 구성품 및 재료는 품질이 확보된 규격제품을 사용하여야 한다.
- (4) 보수자 선로횡단장치로 인하여 다른 설비의 기능에 어떠한 영향도 주지 않도록 제작하여야 한다.
- (5) 제작승인 도면 및 이 규격서 각 항에 세부적으로 명시되지 않은 사항은 본 규격 성능 및 사용에 만족하도록 제작되어야 한다.
- (6) 모든 구성품은 외관상 결함, 굽힘, 날카로운 모서리가 없어야 하고, 외형은 미려하게 제작되어야 한다.

### 3.4 성능 및 결모양

#### (1) 통합제어반

공단 표준규격 터널정보장치(KRSA-4014) 3.4.1 통합제어반과 동일

#### (2) 감시용PC

공단 표준규격 터널정보장치(KRSA-4014) 3.4.2 감시용PC와 동일

#### (3) 현장제어반

(a) 현장제어반의 각 구성품은 다음의 [표 2] 규격 이상이어야 한다.

(b) 현장제어반은 -40℃ ~ +70℃ 환경에서 정상적으로 동작하여야 한다.

[표 2] 현장제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
기기랙 (외함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 옥외, 자립형</li> <li>• 보호등급 : IP(International Protection) 55</li> <li>• 재질 : 냉간 압연 스테인레스 강판 (SUS304L)</li> <li>• 본체, 지붕 : 2.0mm, 받침 : 5.0mm</li> <li>• 외함 밑면에 케이블 인입구 및 볼트구멍을 뚫고 이를 방수/방습용 접착 테이프 또는 그 이상의 재료를 사용하여 처리한다.</li> </ul>	

[표 2-계속] 현장제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
전원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 사용전원 : AC220V <math>\pm</math> 10%</li> <li>· 외부로부터 유입되는 이상전압으로부터 장치를 보호하는 이상전압 보호기를 설치하여야 한다.</li> </ul>	
중앙처리부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 프로세스 모듈               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보수자 선로횡단장치의 모든 프로세스, 입출력 스캔, 로직 제어 및 통신기능 등 시스템에 필요한 기능을 갖춰야 한다.</li> </ul> </li> <li>· 디지털 입력 모듈               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보수자 선로횡단장치의 필요한 상태 정보를 입력받는다.</li> <li>- 입력수량 : 모듈당 16개 이상으로 구성</li> <li>- 상태표시 : LED</li> </ul> </li> <li>· 디지털 출력 모듈               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 신호등의 동작을 제어한다.</li> <li>- 출력수량 : 모듈당 16개 이상으로 구성</li> <li>- 상태표시 : LED</li> </ul> </li> <li>· 통신 모듈               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이더넷 모듈 (EtherNet/IP 100Mbps)</li> <li>- 통합제어반과의 입출력 정보를 공유한다.</li> </ul> </li> </ul>	
통신부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 광 변환기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 보수자 선로횡단장치의 각 현장제어반이 별도의 광통신선을 통해 연결 될 경우에 구성한다.</li> <li>- 적용표준 : IEEE 802.3 이상</li> <li>- 지원형식 : 단일모드</li> <li>- 유지보수의 편리를 위한 Rack Case</li> <li>- 광 케이블 시.종단은 성단처리하고 광 케이블과 광 변환기 사이에 광분배함(FDF)을 설치한다.</li> </ul> </li> </ul>	
인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 보수자 선로횡단장치의 내부 인터페이스               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현장제어반 <math>\Leftrightarrow</math> 현장 스위치함 : 제어케이블</li> <li>- 현장제어반 <math>\Leftrightarrow</math> 신호등 : 제어케이블</li> <li>- 통합제어반 <math>\Leftrightarrow</math> 현장제어반 : 이더넷통신(광 컨버터)</li> <li>- 통합제어반 <math>\Leftrightarrow</math> 감시용 PC : 이더넷통신</li> </ul> </li> <li>· 보수자 선로횡단장치의 외부 인터페이스               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 통합제어반 <math>\Leftrightarrow</math> 현장제어반 : 선로변환인압구(DC24V) <math>\sim</math> 현장제어반 <math>\sim</math> 이더넷모듈(광전송) <math>\sim</math> 통신기계실 <math>\sim</math> 통합제어반(스위칭 허브) <math>\sim</math> 이더넷모듈 <math>\sim</math> CPU에서 열차정보와 연산 <math>\sim</math> 신호등 및 시스템의 상태 출력 <math>\sim</math> 현장제어반 송·수신</li> <li>- 통합제어반 <math>\Leftrightarrow</math> 열차궤도, 방향정보(TFM, 계전기, 케이블 랙) : 제어 케이블</li> <li>- 감시용PC <math>\Leftrightarrow</math> 통합유지보수콘솔 : 이더넷통신</li> </ul> </li> <li>· 이더넷에서의 통신 프로토콜은 TCP/IP를 적용한다</li> </ul>	

## (4) 현장스위치함

현장스위치함의 각 구성품은 다음의 [표 3] 규격 이상이어야 한다.

[표 3] 현장스위치함 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
스위치함 (외함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 옥외, 밀폐형</li> <li>· 보호등급 : IP(International Protection) 55</li> <li>· 재질 : 냉간 압연 스테인레스 강판 (SUS 304L)</li> <li>· 본체, 지붕 : 2.0mm, 받침 : 3.0mm</li> <li>· 외함을 개방하지 않고 누름버튼 스위치를 확인할 수 있도록 전면부에 투명한 창(강화 플라스틱)을 제작한다.</li> <li>· 스위치함 내부 습기로 인한 부식발생 예방을 위하여 함 하부에 구멍을 뚫어 공기순환이 되도록 하며, 보호등급 IP55에 지장이 없도록 하여야 한다.</li> </ul>	
스위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 입력전원 : DC24V <math>\pm</math> 10%</li> <li>· 명칭 및 수량 : 1조(확인압구)</li> <li>· 조작부 형식 : 누름 버튼(1개 여자 접점)</li> </ul>	
기주	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 재질 : 철 (6.0mm)</li> <li>· 기둥 : 가로 125mm, 세로 75mm, 높이 2500mm</li> <li>· 바닥 : 가로 500mm, 세로 400mm, 두께 20mm</li> <li>· 일반 강재류(철재류)는 반드시 용융아연도금을 실시하여야 하며, 아연 부착량은 KS D 8308의 제 2종 61(610g/m<sup>2</sup>)에 따른다.</li> </ul>	

## (5) 신호등

신호등의 각 구성품은 다음의 [표 4] 규격 이상이어야 한다.

[표 4] 신호등 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
신호등	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 기구 : LED형 (RED, GREEN)</li> <li>· 설치 : 기주형</li> <li>· 옥외, 밀폐형</li> <li>· 몸체 : 폴리카보네이트 성형체</li> <li>· LED부 : LED Ø5, 180개 모듈</li> <li>· 환기망 : 스테인레스</li> <li>· 취부금구 : 철 (5.0t)</li> <li>· 입력전압 : AC 220V</li> <li>· 소비전력 : 10W</li> </ul>	

## 4 검사 및 시험

### 4.1 일반사항

- (1) 보수자 선로횡단장치의 검사는 “[표 5] 검사 및 시험종류별 검사대상 및 기준”에 따른다.
- (2) KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.1 일반사항을 적용 한다.
- (3) 검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 5] 검사 및 시험 종류별 검사대상 및 기준

종류	검사대상	검사기준	비고
4.2.1.(1) 결모양 검사	전량	육안검사	
4.2.1.(2) 구조 및 치수검사	- 구조 : 전량 - 치수 : 1롯트(5조)당 1조	육안검사	
4.2.1.(3) 도색 및 도막검사	- 1롯트(5조)당 1조	규격서	
4.2.1.(4) 수량검사	전량	육안검사	
4.3.1.(1) 성능검사	- 1롯트(5조)당 1조	규격서	
4.3.1.(2) 절연저항 및 절연내력 시험	전량	KRS SG 0067 및 규격서	
4.3.1.(3) 전기자기적합성(EMC) 시험	1조	KRS SG 0067 및 규격서	공인기관 시험의뢰
4.3.1.(4) 온도특성시험	1조	KRS SG 0067 및 규격서	공인기관 시험의뢰
4.3.1.(5) 방진 및 방수시험	1조	KRS SG 0067 및 규격서	공인기관 시험의뢰

### 4.2 검사

#### 4.2.1 검사의 종류

- (1) 결모양 검사
- (2) 구조 및 치수 검사
- (3) 도색/도막 검사
- (4) 수량검사

#### 4.2.2 검사 방법 및 기준

본 장치에 대한 검사 및 기준은 제작승인도면 및 본 규격서 3.4의 각 항목 세부 규격 및 성능에 따른다.

## 4.3 시험

### 4.3.1 시험의 분류

- (1) 성능시험
- (2) 절연저항 및 절연 내력 시험
- (3) 전기자기적합성(EMC) 시험
- (4) 온도 특성 시험
- (5) 방진 및 방수 시험

### 4.3.2 시험 방법 및 기준

#### (1) 성능시험

##### (a) 통합제어반 및 감시용PC

- 1) 220V 전원을 인가하고 각 장치들의 LED 램프와 표시상태 확인
- 2) 디지털 입력모듈의 입력 단자에 DC24V를 인가하여 입력모듈의 각 접점 램프 점등 확인
- 3) 감시용 컴퓨터의 화면에 궤도 점유 정보 확인
- 4) 전원을 인가한 상태에서 각 장치의 상태를 육안 확인
  - a) 전원부 : 정상 동작시 녹색 점등
  - b) 디지털 전압·전류계(표시) : 정상 동작시 전압, 전류값 표시
  - c) 중앙처리부 : 정상 동작시 “OK” 표시 점등
  - d) 통신부 : 전원 및 통신상태 정상 동작시 녹색 점등
- 5) 입력 전압값(AC 220V  $\pm$  5%) 확인
- 6) 감시용 컴퓨터의 화면이 아래 신호에 따라 정상 동작하는지 확인
  - a) 이더넷 통신으로 신호가 들어왔을 때 : 궤도점유 상태 변화 확인
  - b) 보수자 선로횡단장치에서 입력신호가 들어왔을 때 : 신호등 동작화면 확인

##### (b) 현장제어반 및 현장 스위치 함

- 1) 전원을 인가한 상태에서 각 장치의 상태를 육안으로 확인
  - a) 전원부 : 정상 동작시 녹색 점등
  - b) 디지털 전압·전류계(표시) : 정상 동작시 전압, 전류값 표시
  - c) 중앙처리부 : 정상 동작시 “OK” 표시 점등
  - d) 통신부 : 전원 및 통신상태 정상 동작시 녹색 점등
  - e) 현장스위치함 : 누름버튼 스위치 동작시 신호등 현시확인 (적색, 녹색, 적색점멸)
- 2) 열차 운행정보(궤도점유 정보 및 운행방향 정보)는 통합제어반으로부터 통신으로 전달받아 보수자 선로횡단장치 현장제어반 프로그램에 의한 동작 확인

3) 열차운행정보가 입력된 상황에서 스위치 조작시 신호등의 동작 유무와 감시용 PC의 화면표시 확인

4) 신호등 동작상태 확인

- 신호등은 상·하행선 양쪽에 설치
- 인접 구간 내 접근열차가 없을 때는 평상시에는 신호등이 꺼져 있고, 스위치를 조작할 때만 20초 동안 녹색신호(G)를 현시
- 인접 구간 내 접근열차가 있을 때는 평상시에는 신호등이 꺼져 있고, 스위치를 조작할 때만 20초 동안 적색신호(R)를 현시
- 확인 압구를 눌렀을 때 통신이상, 설비 이상 발생시 적색신호를 20초 동안 점멸

(2) 절연저항 시험은 아래와 같이 한다.

(a) 절연저항 측정기를 연결하여 측정

(b) 시험용 테스트 지점

- 1) 전원 입력단자(A) : 배선회로 중 결선된 입력단자
- 2) 기구부분 접지(M) : 외함 접지볼트 및 접지모선 단자부분

(c) 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다.

(d) 시험 통과조건

직류(DC) 전압	테스트 지점	테스트 지점	절연저항 허용수치
500V	A	M	1000M $\Omega$ 이상

(3) 절연내력 시험은 아래와 같이 한다.

(a) 절연내력 측정기를 연결하여 측정

(b) 시험용 테스트 지점

- 1) 전원 입력단자(A) : 배선회로 중 결선된 입력단자
- 2) 기구부분 접지(M) : 외함 접지볼트 및 접지모선 단자부분

(c) 시험 통과조건

- 1) 1분 동안 시험전압을 유지
- 2) 고장, 방전, 섬광이 없으면 절연내력시험을 총족

교류(AC) 전압	테스트 지점	테스트 지점	최대 누설 전류
1500V	A	M	3 mA



- (4) 전기자기 적합성(EMC) 시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.4 항목에 따른다.
- (5) 온도 특성시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.3 온도시험 방법에 따른다.
- (6) 방진 및 방수 시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.7 항목 따른다.

## 5. 합격 판정

- (1) 본 규격서의 검사 및 시험항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.
- (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.
- (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

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

### 6.2 포장

- (1) 현장에서 설치작업이 최소화 하도록 운송 및 취급상의 제약이 허용하는 한 최대 단위로 조립, 포장하여야 한다.
- (2) 내부에 습기가 들어가지 않도록 하고, 방진 및 방습제를 충분히 넣어 보관하며, 운반 시 충격·침습으로부터 보호될 수 있도록 견고하게 포장한다.