

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 보수자 선로횡단장치 (Pedestrian Staff Crossing)</p>	<p>KRSA-4015-R2</p> <p>제정 2016. 11. 01. 개정 2022. 00. 00. 확인</p>
---	---	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 유지보수자가 안전하게 선로를 횡단할 수 있도록 설치되는 보수자 선로횡단장치에 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;">주 제어반</p> <ul style="list-style-type: none"> ·기기랙, 전원부, 중앙처리부, 통신부로 구성 ·열차제어시스템으로부터 운행 정보(폐색, 진로, 신호현시 정보)를 수신 ·감시용PC로 전원, 통신, 알람상태 및 보수자의 스위치 동작 및 신호등 점등상태 전송 ·현장제어반에서 수신된 현장 스위치함의 조작 정보를 열차 궤도 진입 정보와 연산하여 신호등의 적색, 녹색 표시를 제어하며, 현장제어반의 시스템 상태를 표시한다 ·주제어반은 최대 16개소의 현장제어반을 로컬에 연결 제어 할 수 있다 ·열차운행정보 공유를 위해 인접기계실 주제어반과 호환되어야 한다. 	공단 표준규격 터널경보장치 (KRSA-4014) 실내설비 (안전설비 통합시스템) 와 공용할 수 있다
	<p style="text-align: center;">감시용 PC</p> <ul style="list-style-type: none"> ·산업용 컴퓨터(MMI, 구동 프로그램 포함) ·해당 기계실의 현장설비 운영화면 구성 ·열차제어시스템 방식에 따라 궤도, 방향, 분기기 위치정보를 수집하여 주제어반으로 전송 ·열차운행정보 및 보수자횡단장치의 동작상태 확인 기능 ·안전설비 통합감시화면으로 해당 기계실 안전설비 감시화면 정보를 실시간으로 공유 ·통합감시화면으로 전원, 통신, 알람상태 및 보수자의 스위치 동작상태 전송 	

[표 1-계속] 보수자 선로횡단장치 구성

구성품		주요규격 또는 용도	비 고
현 장 설 비	현장 제어반	·기기랙, 전원부, 중앙처리부, 통신부로 구성 ·현장스위치함의 조작 여부를 주제어반 에 전송 · 주제어반 정보수신 및 신호등 동작제어	
	현장 스위치함	·스위치함, 확인스위치, 기주로 구성 ·상·하행선 양쪽에 설치	
	신호등	·상·하행선 양쪽에 설치 ·선로횡단개소에 설치, 횡단부 열차 접근여부 확인	

2. 적용자료

2.1 관련규격

2.1.1 한국산업규격(KS)

2.1.2 한국철도표준규격(KRS)

2.1.3 국가철도공단 표준규격(KRSA)

2.1.4 유럽표준규격(EN)

2.1.5 국제표준규격(IEC, IEEE)

2.1.6 국가통합인증(KC)

2.1.7 일반 구조용 압연강재 (KS D 3503)

2.1.8 냉간 압연 스테인레스 강판 (KS D 3698)

2.1.9 용융 아연도금 (KS D 8308)

2.1.10 외곽의 방진보호 및 방수보호 등급 (KS C IEC 60529)

2.1.11 기타 국내·외 관련 제 규칙, 규정, 규격, 법규 및 표준

2.2 단위 및 기호

- 가. 치수, 용적, 용량 및 기타 단위는 SI 단위계에 의한다.
- 나. 규격서, 도면 등에 사용하는 전기전자 및 정보통신 기호, 약어는 국제적으로 공인된 약어, 심벌 등으로 표기하여야 한다.

3. 필요조건

3.1 재료

- 가. 보수자 선로횡단장치의 구성품 및 재료는 승인도면에 의하여, 규격제품 또는 동등이상을 사용 하여야 한다.
- 나. 주요구성품은 산업용 또는 동등이상의 것을 사용하여야 한다.
- 다. 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.
- 라. 보수자 선로횡단장치에 사용되는 구성품 및 재료는 기계적으로 견고하고 전기적으로로 제반 특성을 만족하여야 한다.

3.2 형태

형태 및 치수는 제작 승인도에 의한다.

3.3 제조 및 가공

- 가. 공급되는 구성품은 최신의 기술을 적용하여야 한다.
- 나. 유지보수성, 가용성, 신뢰성, 안전성 등을 고려하여 제작하여야 한다.
- 다. 사용되는 모든 구성품 및 재료는 품질이 확보된 규격제품을 사용하여야 한다.
- 라. 보수자 선로횡단장치로 인하여 다른 설비의 기능에 어떠한 영향도 주지 않도록 제작하여야 한다.
- 마. 제작승인 도면 및 이 규격서 각 항에 세부적으로 명시되지 않은 사항은 본 규격 성능 및 사용에 만족하도록 제작되어야 한다.

바. 모든 구성품은 외관상 결함, 굽힘, 날카로운 모서리가 없어야 하고, 외형은 미려하게 제작되어야 한다.

3.4 성능 및 특성

3.4.1 주제어반

주제어반의 각 구성품은 다음의 [표 2] 규격 이상이어야 한다.

[표 2] 주제어반 구성 및 성능

구성	세부 규격 및 성능	비고
기기랙 (외함)	<ul style="list-style-type: none"> · 19인치 표준형 옥내, 자립형 외함 · 외함 하부에는 케이블 인입용 홀을 만들고 마감처리 · 문은 개폐가 용이하도록 하고 손잡이와쇄정장치 설치 · 외함은 전자파 차단재를 사용하여 차폐처리 · 외함 상부는 교체 가능한 환기구를 설치하되 부식되지 않는 재질로 설치 · 내부에는 도면 또는 매뉴얼을 보관할 수 있는 서랍 또는 도면함과 작업등 설치 	
전원부	<ul style="list-style-type: none"> - AC 전원부에는 서지보호기를 설치하여 외부로부터 유입되는 이상전압으로부터 장비와 시스템 보호 - DC 전원 공급장치는 이중화 시스템으로 구성 <ul style="list-style-type: none"> · 입력전압: AC 220V±40V · 출력전압: DC 24V±3V, 7A이상 - 전원분배기를 사용하여 안정된 전원 공급 	
중앙 처리부	<ul style="list-style-type: none"> - 프로세스 모듈 <ul style="list-style-type: none"> · 보수자황단장치의 모든 프로세스, 입출력 스캔, 로직 제어 및 통신기능 등 시스템에 필요한 기능을 갖춰야 한다. · 실시간 동기화되는 이중화 CPU, 프로그램 저장장치(메모리카드) 및 백업 통신 모듈 등으로 구성 - 디지털 입력 모듈 <ul style="list-style-type: none"> · 현장스위치함의 입력신호 및 현장제어반 상태정보 수집 · 입력수량: 모듈당 16개 이상으로 구성 - 통신모듈 <ul style="list-style-type: none"> · 이더넷 모듈(EtherNet/IP 10/100Mbps) · 기기랙 및 감시용PC와 정보 공유 	

[표 2-계속] 주제어반 구성 및 성능

구성	세부 규격 및 성능	비고
통신부	<ul style="list-style-type: none"> - 스위칭 허브 <ul style="list-style-type: none"> · 현장제어반, 인접기계실 주제어반 및 감시용PC와 중앙처리장치 사이의 정보를 공유한다. · 10/100Mbps 자동감지, 24Port 이상 - 광 변환기 <ul style="list-style-type: none"> · 보수자횡단장치의 각 현장제어반이 별도의 광통신케이블을 통해 연결될 경우 구성 · 유지보수의 편의를 위해 Rack Case 설치 · 광케이블 시·종단은 성단처리하고 광케이블과 광변환기 사이에 광분배함(FDF) 설치 	
인터페이스	<p>[고속철도]</p> <p>① FEPOL(CCRTU) : 이더넷(TCP/IP)</p> <p>② 전자연동장치 : 시리얼 통신, 전자연동장치 표준 프로토콜 (RS-422)</p> <p>[일반철도]</p> <p>① 집중화 장치(단선) : 시리얼 통신 (RS-422)</p> <p>② 전자연동장치 : 시리얼 통신, 전자연동장치 표준 프로토콜 (RS-422)</p>	

3.4.2 감시용 PC

감시용 PC의 각 구성품은 다음의 [표3] 규격 이상이어야 한다.

[표3] 감시용 PC의 구성 및 성능

구성품	세부 규격 및 성능	비고
하드웨어	<ul style="list-style-type: none"> - 산업용 컴퓨터 KRS SG 0015 3.3.13 표시제어부의 산업용컴퓨터를 따른다. - 모니터는 내장형 19인치 LCD 이상, 외장형 24인치 LCD 이상 	
소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> - MMI(Man and Machine Interface) Program <ul style="list-style-type: none"> · 해당 기계실의 구성되는 현장설비의 상태 및 정보 운영화면 구성 · 각 현장제어반의 동작상태 감시 및 기록 · 보수자 선로횡단장치의 전원 공급상태 감시 및 기록 · 보수자 선로횡단장치의 내부 이상고온 감시 및 기록 · 현장제어반의 통신상태 감시 및 기록 · 인접기계실의 통신상태 감시 및 기록 · 제어명령 원격 단말장치와의 통신 구현 및 상태 감시/기록 · 통합 유지보수시스템과의 통신구현 및 상태 감시/기록 	

3.4.3 현장제어반

- (a) 현장제어반의 각 구성품은 다음의 [표4] 규격 이상이어야 한다.
- (b) 현장제어반은 -40℃ ~ +70℃ 환경에서 정상적으로 동작하여야 한다.

[표4] 현장제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
기기 랙(외 함)	<ul style="list-style-type: none"> - 옥외, 자립형 - 보호등급 : IP(International Protection) 55 - 재질 : 냉간 압연 스테인레스강판(STS) - 도장 : 2회 이상 방청 도료및 도색 도장 - 외함 하부에는 케이블 인입용 홀을 만들고 마감처리 - 습기 제거를 위한 드레인홀 설치 - 내부에는 도면을 보관할 수 있는 도면함을 제작한다. - ※ STS는 KS D3698 STS304 또는 동등이상 	
전원 부	<ul style="list-style-type: none"> - AC 전원부에는 외부로부터 유입되는 이상전압으로부터 장치를 보호하는 서지보호기를 설치하여야 한다. - 입력전압: AC 220V±40V - 출력전압 : DC 24V±3V 	
중앙 처리 부	<ul style="list-style-type: none"> - 프로세스 모듈 <ul style="list-style-type: none"> ·보수자 선로횡단장치의 모든 프로세스, 입출력 스캔, 로직제어 및 통신 기능 등 시스템에 필요한 기능을 갖춰야 한다. - 디지털 입력 모듈 <ul style="list-style-type: none"> ·보수자 선로횡단장치의 필요한 상태정보를 입력받는다. ·입력수량: 모듈당 16개 이상으로 구성 ·상태표시 : LED - 디지털 출력 모듈 <ul style="list-style-type: none"> ·신호등의 동작을 제어한다. ·출력수량 : 모듈당 16개 이상으로 구성 ·상태표시 : LED - 통신 모듈 <ul style="list-style-type: none"> ·이더넷 모듈(EtherNet/IP 100Mbps) ·주제어반과의 입출력 정보를 공유한다. 	
통신 부	<ul style="list-style-type: none"> - 광 변환기 <ul style="list-style-type: none"> ·보수자 선로횡단장치의 각 현장제어반이 별도의 광통신선을 통해 연결 될 경우에 구성한다. ·적용표준: IEEE 802.3 이상 ·지원형식: 단일모드 ·유지보수의 편리를 위한 Rack Case 	

	·광케이블 시·종단은 성단처리하고 광케이블과 광변환기 사이에 광분배함(FDF)을 설치한다.	
--	--	--

3.4.4 현장스위치함

현장스위치함의 각 구성품은 다음의 [표 5] 규격 이상이어야 한다.

[표 5] 현장스위치함 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
스위치함 (외함)	<ul style="list-style-type: none"> - 옥외, 밀폐형(전면부는 투명창으로 제작) - 보호등급 : IP(International Protection) 55 - 재질 : 냉간 압연 스테인레스강판(STS) - 도장 : 2회 이상 방청 도료 및 도색 도장 - 외함을 개방하지 않고 표시등을 확인할 수 있도록 전면부에 투명한 창을 제작한다. ※ STS는 KS D3698 STS304또는 동등이상 	
스위치	<ul style="list-style-type: none"> - 명칭 및 수량 : 1조(확인압구) - 조작부 형식 : 누름 버튼(1개 여자 접점) 	
기주	<ul style="list-style-type: none"> - 재질: 철(6.0mm) ·기둥: 가로 125mm, 세로 75mm, 높이 2000mm ·바닥: 가로 500mm, 세로 400mm, 두께 20mm ·일반 강재류(철재류)는 반드시 용융아연도금을 실시하여야 하며, 아연 부착량은 KS D 8308의 제 2종 61(610g/m²)에 따른다 	

3.4.5 신호등

신호등의 각 구성품은 다음의 [표 6] 규격 이상이어야 한다.

[표 6] 신호등 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
신호등	<ul style="list-style-type: none"> ·옥외, 밀폐형, 2창용 LED ·색상/크기 : RED, GREEN / Ø5 ·모듈수 : 180개 이상 ·몸체 : 폴리카보네이트 성형제 ·KRS SG 0002(LED형 신호기구)에 따름 ·입력전압 : AC 220V 	

4 검사 및 시험

4.1 일반사항

가. 보수자 선로횡단장치의 검사는 “[표 7] 검사 및 시험 종류별 검사대상 및 기준”에 따른다.

나. KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.1 일반사항을 적용 한다.

다. 검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 7] 검사 및 시험 종류별 검사대상 및 기준

종류	검사대상	검사기준	비고
4.2.1.(1) 꺾모양 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 내전압 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

가. 꺾모양 검사

나. 구조 및 치수 검사

다. 도색/도막 검사

라. 수량검사

4.2.2 검사 방법 및 기준

가. 꺾모양은 균열, 유해한 흠, 기타의 결함이 없이 미려하고 견고히 하여야 한다.

나. 구조 및 치수검사는 제작도면에 의한다.

다. 각 장치의 제조 시 수치는 승인도면과 동일하여야 하며 공차 없는 수치는 KS B ISO

2768-1(개별공차 표시가 없는 선형치수 및 각도치수에 대한 공차)의 V급에 의한다.

4.3 시험

4.3.1 시험의 분류

- 가. 성능시험
- 나. 절연저항 및 내전압 시험
- 다. 전기자기적합성(EMC) 시험
- 라. 온도 특성 시험
- 마. 방진 및 방수 시험

4.3.2 시험 방법 및 기준

가. 성능시험

1) 주제어반 및 감시용PC

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

2) 현장제어반 및 현장 스위치 함

- 가) 전원을 인가한 상태에서 각 장치의 상태를 육안으로 확인
 - (1) 전원부 : 정상 동작시 녹색 점등
 - (2) 디지털 전압·전류계(표시) : 정상 동작시 전압, 전류값 표시
 - (3) 중앙처리부 : 정상 동작시 “OK” 표시 점등
 - (4) 통신부 : 전원 및 통신상태 정상 동작시 녹색 점등
 - (5) 현장스위치함 : 누름버튼 스위치 동작시 신호등 현시확인 (적색, 녹색, 적색점멸)

- 나) 열차 운행정보(궤도점유 정보 및 운행방향 정보)는 통합제어반으로부터 통신으로 전달받아 보수자 선로횡단장치 현장제어반 프로그램에 의한 동작 확인
- 다) 열차운행정보가 입력된 상황에서 스위치 조작시 신호등의 동작 유무와 감시용 PC의 화면표시 확인
- 라) 신호등 동작상태 확인
- (1) 신호등은 상·하행선 양쪽에 설치
 - (2) 인접 구간 내 접근열차가 없을 때는 평상시에는 신호등이 꺼져 있고, 스위치를 조작할 때만 20초 동안 녹색신호(G)를 현시
 - (3) 인접 구간 내 접근열차가 있을 때는 평상시에는 신호등이 꺼져 있고, 스위치를 조작할 때만 20초 동안 적색신호(R)를 현시
 - (4) 확인 압구를 눌렀을 때 통신이상, 설비 이상 발생시 적색신호를 20초 동안 점멸
- 나. 절연저항 시험은 KRS SG 0067 4.3.5 항목에 따라 아래와 같이 한다.
- 1) 절연저항 측정기를 연결하여 측정한다.
 - 2) 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험회로로부터 분리하거나 단자를 단락하여 시험한다.
 - 3) 도체부분과 기타의 금속부분과의 사이를 DC 500V 메가로 측정했을 때 절연저항은 1,000M Ω 이상이어야 한다.
- 다. 내전압 시험은 KRS SG 0067 4.3.5 항목에 따라 아래와 같이 한다.
- 1) 내전압 측정기를 연결하여 측정한다.
 - 2) 내전압 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험 회로로부터 분리하거나 단자를 단락하여 시험한다.
 - 3) 교류 1500V(60Hz)를 1분간 가압하여도 이상이 없어야 하고, 누설전류는 10mA이하이어야 한다.
- 라. 전기자기 적합성(EMC) 시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.4 항목에 따른다.
- 마. 온도 특성시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.3 온도시험 방법에 따른다.
- 바. 방진 및 방수 시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.7 항목 따른다.

5. 합격 판정

- 가. 본 규격서의 검사 및 시험항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.
- 나. 외부 공인기관 시험을 필한 장치는 그 외부(케이스가 없을 경우에 인쇄회로 기판의 부품면)에 시험기관, 시험일자, 시험결과를 확인할 수 있는 시험필증을 부착 봉인하고 시

험기관의 시험성적서를 제출하여야 하며, 검사자는 이를 확인하여야 한다.

다. 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

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

나. 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

가. 흡습의 우려가 있는 제품은 충분한 방습조치를 시행하고 수송 또는 보관 중에 외상이나 부식이 발생하지 않도록 충분한 구조와 강도를 갖는 것으로 포장하여야 한다. 포장은 형별 부속품 등을 포함한 1조 단위로 Lap포장한다.

나. 각각의 제품은 손상을 방지하기 위하여 외부 포장용 골판지의 이중 양면 골판지 4종 또는 이와 동등 이상의 재질로 제조된 상자에 넣어 포장하여야 한다.

RECORD HISTORY

Rev.0('16.11.01) 제정

Rev.1('19.09.09) 개정(적용규격변경((JIS→KS) 등)

Rev.2('22.00.00) 개정(철도공사 철도용품 규격 일원화 및 일반철도 확대)