

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 터널경보장치</p>	<p style="text-align: right;">KRSA-4014-R1</p> <p>제정 2015. 11. 08. 개정 2018. 09. 03. 확인 . . .</p>
---	--	---

1. 적용범위

이 규격은 고속철도 전용선구간에 설치되는 터널경보장치에 대한 제작, 검사, 납품 및 관련된 제반사항에 대하여 적용한다.

1.2 분류

터널경보장치의 구성은 [표 1]과 같다.

[표 1] 터널경보장치 구성

구성품	주요규격 또는 용도	비 고
통합제어반	·기기랙, 전원부, 중앙처리부, 통신부로 구성 ·신호시스템에서 수신된 터널 인접궤도에 대한 정보를 현장 제어반으로 전송 ·감시용PC 및 기타 감시시스템으로 터널경보장치의 동작상태를 전송	실내설비 (기계실)
감시용PC	·산업용 컴퓨터(소프트웨어 포함) ·궤도점유 및 터널경보장치의 동작상태 확인	
현장제어반	·기기랙, 전원부, 중앙처리부, 통신부로 구성 ·현장스위치함의 조작 여부를 통합제어반에 전송 ·통합제어반 정보수신 및 경광등/경보기 동작제어	현장설비 (터널내부 및 입구)
현장스위치함	·스위치함, 누름버튼스위치, 사각표시등, 기주로 구성 ·누름버튼스위치 및 사각표시등은 각각 3개로 ‘점검자 있음’, ‘점검자 없음’, ‘시스템정상 또는 테스트’로 구분	
경광등/경보기	·경보기와 경광등으로 구성 ·터널벽면에 설치, 터널 내 열차 진입여부 확인	

2. 적용규격

2.1 관련규격

2.1.1 한국산업규격(KS)

2.1.2 유럽표준규격(EN)

2.1.3 국제표준규격(IEC, IEEE)

2.1.4 국가통합인증(KC)

2.1.5 일반 구조용 압연강재 (KS D 3503)

2.1.6 냉간 압연 스테인레스 강판 (KS D 3698)

2.1.7 용융 아연도금 (KS D 8308)

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

2.1.9 철도 신호 보안 부품의 고온 및 저온 시험방법 (KS R 9191)

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

2.2 단위 및 기호

2.2.1 치수, 용적, 용량 및 기타 단위는 SI 단위계에 의한다.

2.2.2 규격서, 도면 등에 사용하는 전기전자 및 정보통신 기호, 약어는 국제적으로 공인된 약어, 심벌 등으로 표기하여야 한다.

3. 필요조건

3.1 재료

3.1.1 터널경보장치의 구성품 및 재료는 승인도면에 의하며, 규격제품 또는 동등이상을 사용하여야 한다.

3.1.2 주요구성품은 산업용 또는 동등이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.3 터널경보장치에 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 장치의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.

3.1.4 터널경보장치에 사용되는 구성품 및 재료는 기계적으로 견고하고 전기적으로 제반 특성을 만족하여야 한다.

3.2 형 태

3.2.1 구조 및 치수는 승인도면에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 공급되는 구성품은 최신의 기술을 적용하여야 한다.

3.3.2 유지보수성, 가용성, 신뢰성, 안전성 등을 고려하여 제작하여야 한다.

3.3.3 사용되는 모든 구성품 및 재료는 신품으로 규격제품을 우선 사용하여야 하며, 규격제품이 없을 경우 시중 우량품을 선정하고 동일 또는 타 품종과 비교하여 최고의 품질을 보증할 수 있는 재료를 선택하여야 한다.

3.3.4 열차안전운행을 확보할 수 있도록 설계 및 효율적인 시공방안을 제시하여야 한다.

3.3.5 터널경보장치로 인하여 다른 설비의 기능에 어떠한 영향도 주지 않도록 하여야 한다.

3.3.6 이 규격서에 세부적으로 명시되지 않은 사항은 제품의 성능에 만족하도록 제작되어야 한다.

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

3.4. 규격 및 성능

3.4.1 통합제어반

- (1) 통합제어반의 각 구성품은 다음의 [표 2]와 동등이상이어야 한다.
- (2) 통합제어반은 상시 동작이 가능하도록 구성되어야 한다.
- (3) 통합제어반은 -20 °C 이상 ~ +60 °C 이하에서 정상 동작해야 한다.

[표 2] 통합제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
기기랙 (외함)	<ul style="list-style-type: none"> ·옥내, 자립형 ·도장 Color : RAL 5009 ·도막두께 : 60μm 이상 ·외함 밀면에 케이블 인입구 및 볼트구멍을 뚫고 이를 방수/방습 용 접착테이프 또는 그 이상의 재료를 사용하여 처리한다. ·외함의 문 형태(Door Type)는 전면에서 개방할 수 있는 구조로서 회전축은 전면에서 볼 때 우측에 설치한다. ·문은 개폐가 용이하도록 손잡이를 설치하고 이를 돌려 문을 여닫을 수 있는 구조로 제작하며, 외함 하부에 별도의 채정장치를 설치한다. ·외함은 전자파 차단재를 사용하여 차폐 처리한다. ·외함 상부는 환기공을 설치하며, 환기망은 교체될 수 있는 구조로 녹이 나지 않는 비철망을 사용한다. ·내부에는 도면을 보관할 수 있는 도면함을 제작한다. 	안전설비 공용
전원부	<ul style="list-style-type: none"> ·AC 전원부에는 이상전압보호기를 설치하여 외부로부터 유입되는 이상전압으로부터 장비와 시스템을 보호한다. ·DC 전원 공급 장치는 이중화 시스템으로 구성하여 DC 전원공급을 안정화한다. <ul style="list-style-type: none"> - 입력전압 : AC 220V\pm11V(5%) - 출력전압 : DC 24V\pm3V, 7A이상 ·전원분배기를 사용함으로써 제어반 내 각 장비에 효율적이고 안정된 전원을 공급한다. 	

[표 2-계속] 통합제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
중앙처리부	<p>·프로세스 모듈</p> <ul style="list-style-type: none"> - 터널경보장치의 모든 프로세스, 입출력 스캔, 로직제어 및 통신기능 등 시스템에 필요한 기능을 갖춰야 한다. - 실시간 동기화되는 이중화 CPU, 프로그램 저장장치(메모리 카드) 및 백업통신 모듈로 구성하여 안정된 시스템을 구축하여야 한다. <p>·디지털 입력 모듈</p> <ul style="list-style-type: none"> - 터널경보장치의 필요한 상태정보를 입력받는다. - 입력수량 : 모듈당 16개 이상으로 구성 - 상태표시 : LED <p>·통신 모듈</p> <ul style="list-style-type: none"> - 이더넷 모듈 (EtherNet/IP 100Mbps) - 현장제어반, 인접기계실 및 감시용 PC와 정보를 공유한다. 	
통신부	<p>·스위칭 허브</p> <ul style="list-style-type: none"> - 현장제어반, 인접기계실 및 감시용 PC와 중앙처리장치 사이의 정보를 공유한다. - 10/100 Mbps 자동감지, 24port 이상 <p>·광 변환기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 터널경보장치의 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. 	

3.4.2 감시용PC

- (1) 감시용PC의 각 구성품은 다음의 [표 3] 규격 이상이어야 한다.
- (2) 감시용PC는 상시 동작이 가능하도록 구성되어야 한다.

[표 3] 감시용PC의 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
하드웨어	PC 사양 - 모니터 : 24 " LCD 이상 - 최신기종(CPU 3.0GHz, RAM 4GB, HDD 500GB)으로 동등이상의 산업용 컴퓨터	

[표 3-계속] 감시용PC의 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
소프트웨어	제어Program - 신호시스템의 열차운행정보를 입력모듈을 통해 수신, 경보 조건 프로세스에 의해 처리 후 현장제어반 출력을 제어 - 경보조건에 의해 동작되는 현장제어반의 입출력 정보를 송·수신 받아 감시용 PC의 입력 데이터로 전송 - 통신모듈을 통해 송·수신된 인접기계실의 열차진행정보를 활용하여 경보조건 프로세스에 적용 MMI(Man and Machine Interface) Program - 해당 기계실에 구성되는 현장설비의 상태 및 정보 운영화면 구성 - 각 현장제어반의 동작상태 감시 및 기록 - 터널경보장치의 전원 공급상태 감시 및 기록 - 터널경보장치의 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 통신 구현 및 상태 감시/기록	

3.4.3 현장제어반

- (1) 현장제어반의 각 구성품은 다음의 [표 4] 규격 이상이어야 한다.
- (2) 현장제어반은 -40 ° C 이상 ~ +70 ° C 이하에서 정상적으로 동작하여야 한다.

[표 4] 현장제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
기기랙 (외함)	<ul style="list-style-type: none"> ·옥외, 자립형 ·크기 : 가로 850mm, 세로 750mm, 높이 1600mm ·보호등급 : IP(International Protection) 54 ·재질 : 냉간 압연 스테인레스 강판 (SUS304L) ·본체, 지붕: 2.0mm , 받침 : 5.0mm ·도장 : 무 색상, 무광택 산처리 ·외함 밑면에 케이블 인입구 및 볼트구멍을 뚫고 이를 방수/방습용 접착테이프 또는 그 이상의 재료를 사용하여 처리한다. 	

[표 4-계속] 현장제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
전원부	<ul style="list-style-type: none"> ·외부로부터 유입되는 이상전압으로부터 장치를 보호하는 이상전압 보호기를 설치하여야 한다. ·불안정한 입력전압을 대비하여 출력전압을 일정하게 유지시켜 주는 자동전압조정기(AVR)을 설치하여야 한다. <ul style="list-style-type: none"> - 입력전압 : AC 220V\pm11V(5%) - 출력전압 : DC 24V\pm5% 	
중앙처리부	<ul style="list-style-type: none"> ·프로세스 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 터널경보장치의 모든 프로세스, 입출력 스캔, 로직 제어 및 통신 기능 등 시스템에 필요한 기능을 갖춰야 한다. ·디지털 입력 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 터널경보장치의 필요한 상태 정보를 입력받는다. - 입력수량 : 모듈당 16개 이상으로 구성 - 상태표시 : LED ·디지털 출력 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 현장스위치함의 표시와 경광등/경보기의 동작을 제어한다. - 출력수량 : 모듈당 16개 이상으로 구성 - 상태표시 : LED ·통신 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 이더넷 모듈 (EtherNet/IP 100Mbps) - 통합제어반과의 입출력 정보를 공유한다. 	

통신부	<p>·광 변환기</p> <ul style="list-style-type: none"> - 터널경보장치의 각 현장제어반이 별도의 광통신선을 통해 연결될 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)	<p>·옥외, 밀폐형</p> <p>·가로 300mm, 세로 200mm, 높이 400mm</p> <p>·외함 보호등급 : IP(International Protection) 54</p> <p>·재질 : 냉간 압연 스테인레스 강판 (SUS 304L)</p> <p>·본체, 지붕: 2.0mm , 받침 : 3.0mm</p> <p>·도장 : 무색상, 무광택 산처리</p> <p>·외함을 개방하지 않고 사각표시등을 확인할 수 있도록 전면부에 투명한 창(강화 플라스틱)을 제작한다.</p>	
누름버튼 스위치	<p>·명칭 및 수량 : 3조(점검자 있음, 점검자 없음, 테스트)</p> <p>·조작부 형식 : 누름 버튼(1개 여자 접점)</p>	
사각표시등	<p>·명칭 및 수량 : 3조(점검자 있음, 점검자 없음, 시스템정상)</p> <p>·크기 : 40mm X 40mm</p>	
기주	<p>·재질 : 철 (6.0mm)</p> <p>·기둥 : 가로 125mm, 세로 75mm, 높이 2000mm</p> <p>·바닥 : 가로 500mm, 세로 400mm, 두께 20mm</p> <p>·일반 강재류(철재류)는 반드시 용융아연도금을 실시하여야 하며, 아연 부착량은 KS D 8308의 제 2종 61(610g/m²)에 따른다.</p>	

3.4.5 경광등/경보기

경광등/경보기의 각 구성품은 다음의 [표 6] 규격 이상이어야 한다.

[표 6] 경광등/경보기 구성

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
경보기	·옥외, 밀폐형 ·재질 : 폴리카보네이트 (스피커) ·보호등급 : IP(International Protection) 54 ·입력전압 : AC 220V ·100[dB] 이상의 성능을 유지하여야 한다.	
경광등	·옥외, 밀폐형 ·재질 : 글로브 ·보호등급 : IP(International Protection) 54 ·입력전압 : AC 220V ·황색 LED 램프로써 AC 220V에서 25Lux 이상의 빛을 발하여야 하며, 분당 60~80회 점멸한다.	

4. 검사 및 시험

4.1 일반사항

4.1.1 터널경보장치 완성품 1로트(5조)당 1조를 샘플로 전 구성품에 대하여 검사한다.

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

4.1.3 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) 겉모양 검사	전량	육안검사	
4.2.1.(2) 구조 및 치수검사	- 구조 : 전량 - 치수 : 1로트(5조)당 1조	육안검사	
4.2.1.(3) 도색 및 도막검사	- 1로트(5조)당 1조	규격서	
4.2.1.(4) 수량검사	전량	육안검사	
4.3.1.(1) 성능시험	- 1로트(5조)당 1조	규격서	

4.3.1.(2) 절연저항 및 절연 내력시험	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) 겉모양 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 3.4.1 ~ 3.4.5의 각 항목 세부규격 및 성능에 따른다.

4.3 시험

4.3.1 시험의 종류

- (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 점등 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) 터널경보장치에서 입력신호가 들어왔을 때 : 현장 스위치 함 조작화면 표시 확인, 경광등/경보기 동작화면 확인
- (b) 현장제어반 및 현장 스위치 함
- 1) 전원을 인가한 상태에서 각 장치의 상태를 육안으로 확인한다.
 - a) 전원부 : 정상 동작시 녹색 점등
 - b) 디지털 전압·전류계 : 정상 동작시 전압, 전류값 표시
 - c) 중앙처리부 : 정상 동작시 “OK” 표시 점등
 - d) 통신부 : 전원 및 통신상태 정상 동작시 녹색 점등
 - e) 현장스위치함 : 정상 동작시 “점검자 없음”, “시스템 정상” 램프 점등
 - 2) 열차 운행정보(궤도점유 정보 및 운행방향 정보)는 에물레이터 프로그램을 사용한 가상의 운행정보를 통합제어반으로부터 통신으로 전달받아 터널경보 장치 현장제어반 프로그램에 의한 동작 확인
 - 3) 궤도점유 정보가 없을 경우(경보시스템 동작 전)현장스위치함의 “점검자 있음” 스위치를 누르면, “점검자 있음” 사각표시등이 점등되고, 경광등/경보기는 동작하지 않는 것을 확인
 - 4) ‘점검자 있음’ 상태에서 장치의 고장 발생 시 모든 경광등이 섬광하여야 한다.
 - 5) 열차운행정보가 입력된 상황에서 아래의 조건에 따라 경광등/경보기의 동작 유무와 감시용 PC의 화면표시 확인
 - 6) 경광등/경보기 동작상태 확인

구 분		동 작 상 태	성 능
경보 시점	경보기	·터널입구 전방 궤도회로 점유정보 입력 시 경보 시작(열차 최고속도를 기준으로 터 널 입구 도달 시까지 30초 이상 확보)	·경광등 : 1분당 60~80회 점멸 ·경보기 : 100dB 이상
	경광등		
경보 종점	경보기	· 열차가 터널입구 도달시 경보해제 · 터널 진입 궤도회로 점유정보 입력 시 경보 해제	
	경광등	· 열차의 마지막 차량이 터널 출구 첫 번 째 궤도경계 통과 정보 입력 시 경보 해 제	

※ 단, 터널정보장치의 제어거리가 기·중점쪽을 합하여 3km정도 이므로 터널의 길이가 3Km를 초과하는 장대터널의 경우 경보기 경보시작 및 해제, 경광등 점광시작 및 해제시점이 터널 시·중점이 아닌 제어구간(30초 이상 확보)의 시·중점으로 할 수 있다.

7) 테스트 버튼 조작 시 동작상태 확인

- a) 현장 스위치 함 : 사각램프 점등
- b) 경광등, 경보기 : 점멸 및 동작 (T1, T2 모두)

(2) 절연저항 시험은 아래와 같이 한다.

(a) 절연저항 측정기를 연결하여 측정한다.

(b) 시험용 테스트 지점

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

(c) 시험 통과조건

직류(DC) 전압	테스트 지점	테스트 지점	절연저항 허용수치
500V	A	M	1000MΩ이상

(3) 절연내력 시험은 아래와 같이 한다.

(a) 절연내력 측정기를 연결하여 측정한다.

(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 유지한다.
- 2) 고장, 방전, 섬광이 없으면 절연내력시험을 충족하는 것이다.

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 방수시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.7 항목에 따른다.

5. 합격 판정

5.1 본 규격서의 검사 및 시험항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.

5.2 외부 공인기관 시험을 필한 장치는 그 외부(케이스가 없을 경우에 인쇄회로 기판의 부품 면)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, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

6.1.2 외부표시 : 외부 포장 표면에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수인도 당사자 간의 협정에 따라 별도로 정할 수 있다.

6.2 포장

6.2.1 현장에서 설치작업이 최소화 하도록 운송 및 취급상의 제약이 허용하는 한 최대 단위로 조립, 포장하여야 한다.

6.2.2 내부에 습기가 들어가지 않도록 하고, 방진 및 방습제를 충분히 넣어 보관하며, 운반 시 충격·침습으로부터 보호될 수 있도록 견고하게 포장한다.