

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 터널정보장치(일반철도용)</p>	<p>KRSA-4016-R1</p> <p>제정 2016. 12. 27. 개정 2019. 9. 9. 확인 . . .</p>
---	--	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 일반철도 구간에 설치되는 터널정보장치에 대한 기능, 제작, 검사, 납품 및 관련된 제반사항에 대하여 적용한다.

1.2 분류

터널정보장치의 구성은 [표 1]과 같다.

[표 1] 터널정보장치 구성

구성품	주요규격 또는 용도	비 고
주제어반	<ul style="list-style-type: none"> • 기기랙, 전원부, 중앙처리부, 통신부로 구성 • 관련궤도 및 진로에 대한 정보를 전자연동장치로부터 수신 • 감시용PC에 터널정보장치 동작상태를 전송하고, 기타 감시시스템으로 터널정보장치 동작상태를 전송가능 하여야 한다. • 현장제어반에서 수신된 현장 스위치함의 조작정보와 열차궤도 진입 정보를 입력받아 터널정보장치 동작을 제어한다. • 주제어반은 최대 16개소의 현장제어반을 로컬에 연결 제어할 수 있다 	실내설비 (기계실)
감시용PC	<ul style="list-style-type: none"> • 산업용 컴퓨터(소프트웨어 포함) • 궤도점유 및 터널정보장치의 동작상태 확인 • 통신장애 또는 장치의 기능 오동작시 알람 표시 	
현장제어반	<ul style="list-style-type: none"> • 기기랙, 전원부, 중앙처리부, 통신부로 구성 • 터널정보장치의 동작 상태를 주제어반에 전송 • 주제어반 정보수신 및 경광등/경보기 동작제어 • 제어구간이 3Km 이상일 경우 현장제어반을 추가 설치한다 	현장설비
현장스위치함	<ul style="list-style-type: none"> • 스위치함, 누름버튼스위치, 사각표시등, 기주로 구성 • 누름버튼스위치 및 표시등은 각각 3개로 ‘점검자 있음’, ‘점검자 없음’, ‘시스템정상 또는 테스트’로 구분 	
경광등/경보기	<ul style="list-style-type: none"> • 경보기와 경광등으로 구성 • 터널벽면에 설치, 터널 내 열차 진입여부 확인 	

2. 적용규격

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) 터널경보장치의 구성품 및 재료는 승인도면에 의하며, 규격제품 또는 동등이상을 사용하여야 한다.
- (2) 주요부품은 산업용 또는 동등이상의 것을 사용하여야 한다.
- (3) 터널경보장치에 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성이 유지될 수 있는 허용오차 범위내의 재료로 대체가 가능하여야 하며, 이때 장치의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- (4) 터널경보장치에 사용되는 구성품 및 재료는 기계적으로 견고하고 전기적으로 제반 특성을 만족하여야 한다.

3.2 형태

- (1) 구조 및 치수는 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) 터널경보장치로 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 규격 및 성능

- (1) 주제어반
- (a) 주제어반의 각 구성품은 다음의 [표 2] 규격 이상이어야 한다.
- (b) 주제어반은 상시 동작이 가능하도록 구성되어야 한다.
- (c) 주제어반은 -20°C 이상 $\sim +60^{\circ}\text{C}$ 환경에서 정상적으로 동작하여야 한다.

[표 2] 주제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
기기랙	<ul style="list-style-type: none"> • 19" 표준랙을 사용하여 구성하며 내부온도를 조절할 수 있는 환기용 팬과 보수용 작업등이 설치되어야 한다. 	
전원부	<ul style="list-style-type: none"> • AC 전원부에는 이상전압보호기를 설치하여 외부로부터 유입되는 이상전압으로부터 장비와 시스템을 보호한다. • DC 전원공급장치는 이중화 시스템으로 구성하여 DC 전원공급을 안정화한다. <ul style="list-style-type: none"> - 입력전압 : AC 220V\pm11V(5%) - 출력전압 : DC 24V\pm3V, 7A이상 	

[표 2-계속] 주제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
중앙처리부	<ul style="list-style-type: none"> • 프로세스 모듈 <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. • 디지털 입력 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 터널경보장치의 필요한 상태정보를 입력받는다. - 입력수량 : 모듈당 16개 이상으로 구성 - 상태표시 : LED • 통신 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 이더넷 모듈 (EtherNet/IP 100Mbps) - 기기랙 및 감시용PC와 정보를 공유한다. 	
통신부	<ul style="list-style-type: none"> • 스위칭 허브 <ul style="list-style-type: none"> - 현장주제어반과 정보를 공유한다. - 10/100 Mbps 자동감지, 24port 이상 • 광 변환기 <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. 	

(2) 감시용PC

(a) 감시용 PC의 각 구성품은 다음의 [표 3] 규격 이상이어야 한다.

(b) 감시용 PC는 상시 동작이 가능하도록 구성되어야 한다.

[표 3] 감시용 PC의 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
하드웨어	<ul style="list-style-type: none"> • PC 사양 <ul style="list-style-type: none"> - 모니터 : 24" LCD 이상 - 최신기종(CPU, RAM 4GB, HDD 500GB)으로 동등이상의 산업용 컴퓨터 	
소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> • 제어Program <ul style="list-style-type: none"> - 신호시스템의 열차운행정보를 입력모듈을 통해 수신, 경보조건 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 <ul style="list-style-type: none"> - 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 - 주제어반과의 통신 구현 및 상태 감시/기록 	

※ CPU 사양은 KRS SG 0015 3.3.13 표시제어부의 산업용컴퓨터를 따른다.

(3) 현장제어반

- 현장제어반의 각 구성품은 다음의 [표 4] 규격 이상이어야 한다.
- 현장제어반은 상시 동작이 가능하도록 구성되어야 한다.
- 현장제어반은 -40 ° C 이상 ~ +70 ° C 환경에서 정상적으로 동작하여야 한다.
- 인접 터널간의 이격거리가 300m 이하인 경우에는 1개의 현장제어반에서 제어하고 각 터널입구에 현장스위치함을 설치한다.

[표 4] 현장제어반 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
기기랙 (외함)	<ul style="list-style-type: none"> • 옥외, 자립형 • 보호등급 : IP(International Protection) 55 • 재질 : 냉간 압연 스테인레스 강판(STS) • 도장 : 무 색상, 무광택 산처리 • 외함을 개방하지 않고 동작을 확인할 수 있도록 전면부에 표시등을 부착 제작한다. • 외함 밑면에 케이블 인입구 및 볼트구멍을 뚫고 이를 방수/방습용 접착 테이프 또는 그 이상의 재료를 사용하여 처리한다. • 내부에는 도면을 보관할 수 있는 도면함을 제작한다. 	※ STS는 KS D3698 STS304 또는 동등 이상
전원부	<ul style="list-style-type: none"> • 외부로부터 유입되는 이상전압으로 부터 장치를 보호하는 이상전압 보호기를 설치하여야 한다. - 입력전압 : AC 220V±11V(5%) - 출력전압 : DC 24V±5% 	
중앙처리부	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 입력 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 터널경보장치에 필요한 궤도 상태정보 등을 입력받는다. - 상태표시 : LED • 디지털 출력 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 경광등/경보기 동작을 제어한다. - 상태표시 : LED • 통신 모듈 <ul style="list-style-type: none"> - 이더넷 모듈 (EtherNet/IP 100Mbps) - 주제어반과의 입출력 정보를 공유한다. 	
통신부	<ul style="list-style-type: none"> • 광 변환기 <ul style="list-style-type: none"> - 현장제어반과 선로변 통합인터페이스 통신설비(연선전화기)와 광통신 선을 통해 연결 될 경우에 구성한다. - 적용표준 : IEEE 802.3 이상 - 지원형식 : 단일모드 - 광케이블 시·종단은 성단처리하고 광케이블과 광변환기 사이에 광분배함(FDF)을 설치한다. 	
인터페이스	<ul style="list-style-type: none"> • 터널경보장치의 내부 인터페이스 <ul style="list-style-type: none"> - 현장제어반 ⇔ 현장 스위치함 : 제어케이블 또는 광케이블 - 현장제어반 ⇔ 경광등/경보기 : 제어케이블 - 주제어반 ⇔ 현장제어반 : 이더넷통신(광 컨버터) • 터널경보장치의 외부 인터페이스 <ul style="list-style-type: none"> - 주제어반 ⇔ 현장제어반 : 현장스위치함(DC24V) ~ 현장제어반 ~ 이더넷모듈(광전송) ~ 통신기계실 ~ 주제어반(스위칭 허브) ~ 이더넷모듈 ~ CPU에서 열차정보와 연산 ~ 시스템의 상태 출력 ~ 현장제어반 송·수신 - 주제어반 ⇔ 열차궤도, 방향정보(계전기, 케이블 랙) : 제어케이블 	

(4) 현장스위치함

현장스위치함의 각 구성품은 다음의 [표 5] 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 • 외함 보호등급 : IP(International Protection) 55 • 재질 : 냉간 압연 스테인레스 강판(STS) • 도장 : 무색상, 무광택 산처리 • 외함을 개방하지 않고 표시등을 확인할 수 있도록 전면부에 투명한 창(강화 플라스틱)을 제작한다. 	※ STS는 KS D3698 STS304 또는 동등 이상
스위치	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭 및 수량 : 3조(점검자 있음, 점검자 없음, 테스트) • 조작부 형식 : 누름 버튼(1개 여자 점검) • 입력전원 : DC24V \pm 10% 	
사각표시등	<ul style="list-style-type: none"> • 명칭 및 수량 : 3조(점검자 있음, 점검자 없음, 시스템정상) • 입력전원 : DC24V \pm 10% 	
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. 	

(5) 경광등/경보기

(a) 경광등/경보기는 일체형으로 각 구성품은 다음의 [표 6] 규격 이상이어야 한다.

(b) 터널 양 벽면에 상·하 250m 간격으로 교차되도록 설치한다.

※ 단, 곡선 터널구간에 경광등 투시가 좋지 않은 개소는 경광등/경보기를 추가로 설치할 수 있다.

[표 6] 경광등/경보기 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비 고
경보기	<ul style="list-style-type: none"> • 옥외 밀폐형 • 재질 : 폴리카보네이트 (스피커) • 보호등급 : IP(International Protection) 55 • 입력전압 : AC 220V • 80[dB] 이상의 성능을 유지하여야 한다. 	
경광등	<ul style="list-style-type: none"> • 옥외 밀폐형 • 재질 : 글로브 • 보호등급 : IP(International Protection) 55 • 입력전압 : AC 220V • 황색 LED 램프로써 AC 220V에서 25Lux 이상의 빛을 발하여야 하며, 분당 60~80회 점멸한다. 	

4. 검사 및 시험

4.1 일반사항

- (1) 터널정보장치의 검사는 “[표 7] 검사 및 시험종류별 검사대상 및 기준”에 따른다
- (2) KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.1 일반사항을 적용한다.
- (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) 결모양 검사	전량	육안검사	
4.2.1 (2) 구조 및 치수검사	- 구조 : 전량 - 치수 : 1로트 (5조)당 1조	육안검사	
4.2.1 (3) 도색/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	전량	KRS SG 0067 및 규격서	계측검사
4.3.1 (3) 내전압 시험	전량	KRS SG 0067 및 규격서	계측검사
4.3.1 (4) 전기자기적합성(EMC)시험	1조 (주제어반, 현장제어반)	KRS SG 0067 및 규격서	공인기관 시험의뢰
4.3.1 (5) 온도특성시험	1조	KRS SG 0067 및 규격서	공인기관 시험의뢰
4.3.1 (6) 방진 및 방수시험	1조	KRS SG 0067 및 규격서	공인기관 시험의뢰
4.3.1 (7)진동시험	1조 (현장제어반)	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 종류

- (1) 성능시험
- (2) 절연저항
- (3) 내전압 시험
- (4) 전기자기적합성(EMC) 시험
- (5) 온도 특성 시험
- (6) 방진 및 방수 시험
- (7) 진동 시험

4.3.2 시험 방법 및 기준

- (1) 성능시험
 - (a) 주제어반
 - 1) 220V 전원을 인가하고 각 장치들의 LED 램프와 표시상태 확인
 - 2) 디지털 입력모듈의 입력 단자에 DC24V를 인가하여 입력모듈의 각 접점 램프 점등 확인
 - 3) 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
 - 4) 입력 전압값(AC 220V \pm 5%) 확인
 - (b) 현장제어반과 현장스위치함
 - 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 통신 상태 정상 동작시 녹색 점등
 - e) 현장스위치함 : 정상동작시 “점검자 없음”, “시스템 정상” 램프 점등

- 2) 열차운행정보(궤도점유정보)는 에플레이터 프로그램을 사용한 가상의 운행정보를 주제어반으로부터 수신받아 터널정보장치 현장제어반 프로그램에 의한 동작 확인
- 3) 궤도점유정보가 없을 경우(경보시스템 동작 전) 현장스위치함의 “점검자 있음” 스위치를 누르면 “점검자 있음” 표시등이 점등되고 경광등/경보기는 동작하지 않는 것을 확인
- 4) ‘점검자 있음’ 상태에서 통신불량 또는 주제어반에 제공되는 전자연동장치 정보 전달 불량으로 인한 장치의 고장 등 발생시 안전측 동작에 의해 모든 경광등/경보기가 동작하여야 한다.
- 5) 열차운행정보가 입력된 상황에서 아래의 조건에 따라 경광등/경보기의 동작 유무 표시 확인
- 6) ‘점검자 없음’ 스위치를 조작하기 전에 관제/운전실에 터널내의 작업자가 없는 것을 확인한다.
- 7) 경광등/경보기 동작상태 확인

구 분		동 작 상 태	성 능
경보 시점	경광등/ 경보기	· 열차 최고속도를 기준으로 터널 입구 도달 시까지 30초 이상 확보(경보기는 상·하선 구분없이 모두 동작하고 경광등은 터널입 구 전방 궤도회로 점유정보 입력 시 열차 의 진행 방향별 확인이 가능하도록 구성)	· 경광등 : 1분당 60~80회 점멸 · 경보기 : 80dB 이상
경보 종점	경광등	· 열차의 마지막 차량이 터널 출구 첫 번째 궤도경계 통과 정보 입력 시 경보 해제	
	경보기	· 열차가 터널입구 도달시 경보해제 · 터널 진입 궤도회로 점유정보 입력 시 경보 해제	

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

- 8) 테스트 버튼 조작 시 동작상태 확인
 - a) 현장스위치함 : 사각램프 점등
 - b) 경광등, 경보기 : 점멸 및 동작 (상·하선 모두)

(2) 절연저항 시험은 아래와 같이 한다.

(a) 절연저항 측정기를 연결하여 측정한다.

(b) 시험용 테스트 지점

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

(c) 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험회로로부터 분리하거나 단자를 단락한다

(d) 시험 통과 조건

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

(3) 내전압 시험은 KRS SG 0067 4.3.5 항목에 따라 아래와 같이 한다.

(a) 내전압 시험기를 연결하여 측정한다.

(b) 절연저항이 확인된 시험품에 대하여 내전압 시험을 실시한다.

(c) 내전압 시험 후의 절연 저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며 각각의 절연저항과 이상여부를 기록한다.

(b) 시험 통과조건

1) 1분 동안 시험전압을 유지한다.

2) 고장, 방전, 섬광이 없으면 내전압 시험을 충족하는 것이다.

교류(AC) 전압	테스트지점	테스트지점	최대 누설 전류
1500V	A	M	3mA이상

(4) 전기자기 적합성(EMC)시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.4항목에 따른다.

(5) 온도 특성 시험은 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 항목에 따른다.

(7) 진동시험은 KRS SG 0067 지상 신호제어설비 시험방법 중 4.3.6 항목에 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 시험 필증을 부착 봉인하고 시험기관의 시험성적서는 공인시험기관으로부터 공단(감독자)에 직접 제출될 수 있도록 하여야 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.