

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;">선로변 통합 인터페이스 통신설비</p>	<p style="text-align: right;">KRSA-5003-R4</p> <p style="text-align: right;">제정 2016. 12. 28</p> <p style="text-align: right;">개정 2025. 2. 11.</p> <p style="text-align: right;">확인 . . .</p>
---	--	--

1. 적용범위 및 주요설비

1.1 적용범위

이 규격은 철도 선로변에 설치되는 신호안전설비, 터널조명제어, 토목구조물 계측설비, 기계제어설비, 정보통신설비 등에 통신회선 제공과 연선전화 기능을 가지는 선로변 통합 인터페이스 통신설비(이하 “선로변 인터페이스 통신설비” 이라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 주요설비

1.2.1 역사, 중간기기실

- (1) 네트워크 서버(연선전화용)
- (2) 운용장치
- (3) 연선전화광링크장치(L2스위치)
- (4) L3스위치

1.2.2 현장설비

- (1) L2스위치(산업용)
- (2) IP연선전화기
- (3) 광분배반
- (4) 합체
- (5) 기타 구성품(서지보호기(전원용), 누전차단기, 직류전원장치, 전원콘센트(2구), 접지단자, 센서 등)
- (6) 네트워크 서버(연선전화용), 운용장치, 연선전화광링크장치(L2스위치), L3 네트워크스위치

2. 용어의 정의

- (1) IP연선전화기 : 철도연변에 설치하는 IP방식의 전화기로서, 현장 보수작업자, 열차승무원이 비상시나 위기 상황 시에 **철도교통관제센터**, 인근 현장역, 해당지역 **소방서** 등에 긴급 연락을 할 수 있는 설비
- (2) 중간기기실 : 선로변 역과 역 사이에 설치된 변전소, 급전구분소, 보조급전구분소 및 신

호장 등의 건물

- (3) 환형망 : 선로변 인터페이스 통신설비의 L2스위치 연결을 링(Ring)형태로 연결하여 케이블 단절시 우회경로로 통신이 가능하게 구성한 네트워크
- (4) 비상버튼 : [철도교통관제센터](#), 인근 현장역, 해당지역 소방대를 각각 직접 호출할 수 있는 버튼
- (5) **통합**접지 : 선로변에 지중 매설하여 전력, 통신, 신호설비가 공동으로 사용할 수 있도록 한 접지
- (6) **네트워크 서버**(연선전화용) : [선로변 통합 인터페이스 통신설비 내 IP연선전화기와 연동하여 철도 및 외부교환망과 연동을 수행하는 IP PBX 기반의 간이교환시스템](#)
- (7) 운용장치 : [선로변 통합 인터페이스 통신설비](#) 운용관리를 하기 위한 프로그램이 탑재되어 있는 장치

3. 필요조건

3.1 재료 및 부품

- (1) 선로변 인터페이스 통신설비는 사용이 편리하고 유지보수가 용이하며, 철도 선로변 환경에 적합하도록 견고한 구조이어야 한다.
- (2) 선로변 인터페이스 통신설비의 현장설비 합체 내 구성품은 선로변 환경조건(온도 -40℃ ~ +70℃, 습도 5%~95%)에서 정상 동작하는 구조이어야 한다.
- (3) 선로변 인터페이스 통신설비의 공급전원은 AC 220[V]이어야 한다.
- (4) 합체내 주요 구성품은 독립적으로 탈/부착이 용이한 구조이어야 한다.
- (5) 선로변 인터페이스 통신설비에 사용하는 각종 고정용 볼트, 너트, 와서는 스테인리스(STS 304 **동등 이상**) 재질이어야 한다.
- (6) 주요 구성품 간 배선은 구성품의 시험 및 교체 작업에 용이하도록 하여야 한다.
- (7) 각 구성품은 합체 내에 견고하고 미려하게 부착할 수 있어야 한다.
- (8) [네트워크 서버](#), 운용장치, L3스위치, L2스위치, IP연선전화기, 직류전원장치 및 누전차단기는 KC 인증을 득한 제품을 사용하여야 한다.

3.2 기능 및 성능

3.2.1 L2스위치(산업용)

- (1) 역사, 중간기기실의 광케이블을 이용하여 환형망 구성이 가능하여야 한다.
- (2) 광신호 바이패스(By-pass) 기능이 지원되어야 하며, 표준 프로토콜 사용 제품으로 모

든 광모듈 타입을 수용할 수 있어야 한다.

- (3) 선형, 성형, 환형의 네트워크 구성이 가능하여야 하고, 환형망은 광케이블의 절단 등 링크 절단 시 다른 광로(Optical Path)로 250[ms] 이내에 절체가 가능하여야 한다.
- (4) 입력 전원은 평상시 AC220V 60Hz, 비상시 DC 12[V]±10[%] 또는 DC 24[V]±10[%]를 공급받아 안정적으로 동작하여야 한다.
- (5) 광 송·수신부
 - (a) 포트 : 1000Base-LX 2Port 이상, GBIC 포함
 - (b) 전송거리 : 10Km 이상(연동 거리에 따라 변경 가능)
 - (c) 광 모듈 타입 : 1코어
- (6) 가입자부
 - (a) 10/100/1000Base-TX 4Port 이상(PoE 지원), 1000Base-X(SFP 포함) 2Port 이상
 - (b) 프로토콜 : PoE(IEEE 802.3at), VLAN(IEEE802.1Q), STP(IEEE802.1D), RSTP(IEEE 802.1w), Flow Control(IEEE 802.3x), ERPS(ITU-T G.8032) 등

3.2.2 IP연선전화기

- (1) 다이얼 패드로 번호 호출이 가능하여야 하고, 비상버튼이 있어 설정된 비상번호로 비상호출이 가능하여야 하며 전면 문(Door) 개방 시 시야를 확보할 수 있는 고휘도 LED가 설치된 VoIP 기반의 전화기이어야 한다.
- (2) 인터페이스 : 10/100BASE-T 1Port
- (3) 동작전원 : DC 5V±10[%]
- (4) 오디오코덱 : ITU-T G.711, G.722, G.729 지원
- (5) 프로토콜 : SIP

3.2.3 광분배반

- (1) 선로변 인터페이스 통신설비 함체에 취부가 가능하여야 한다.
- (2) 광케이블 48코어 이상 수용할 수 있는 용량이어야 하며 어댑터가 내장되어 있어야 한다.

3.2.4 함체

- (1) 함체 전면은 문(Door)으로 개방할 수 있는 구조로서, 문의 회전축은 전면에서 보아 자립형은 우측에, 벽부형은 좌, 우측에 있어야 하고 120° 이상 열리며 임의로 열리지 않도록 하여야 한다.
- (2) 함체의 문은 A, B형은 상단문(전화기 부분)과 하단문(네트워크 부분)으로, C형은 좌, 우문으로 구분하여 이를 각각 개폐할 수 있어야 한다.
- (3) 함체의 문은 바람이나 진동 등에 의해서 사용 중 닫히지 않도록 문 안에 고정장치를

설치하여야 한다.

- (4) 함체의 전면 문에는 방수형 손잡이를 부착하여야 한다.
- (5) 함체는 철도 선로변의 환경(강우, 혹서)을 고려하여 방수(防水) 및 방열(放熱) 기능이 확보되어야 한다.
- (6) 방열 기능은 함체 양 측면에 각각 팬(FAN)을 설치하여 온도센서와 연동되도록 하여야 한다.
- (7) 함체는 결로현상으로부터 보호할 수 있는 구조이어야 한다.
- (8) 함체의 모서리 부분은 미려하게 제작되어야 한다.
- (9) 함체의 크기는 A, B형은 W(600mm) × H(1250mm) × D(400mm), C형은 W(1050mm) × H(750mm) × D(400mm) 크기로 하되 현장 여건을 고려하여 제작하여야 한다.
- (10) 함체는 스테인리스로 제작되어야 하고 그 두께는 2[T] 이상으로 한다.
- (11) 함체 표면은 빛 반사로 인해 열차운행에 지장이 없도록 무광택이어야 한다.
- (12) 벽부형 함체 후면은 터널 벽면에 견고하게 고정할 수 있도록 지지 금구를 부착하여야 한다.
- (13) 네트워크 부분은 비인가자의 접근 및 도난 방지를 위하여 잠금장치를 부착하여야 한다.
- (14) 함체의 내 측면에 선번호, 수용 회선명, 결선도, 구성도 등을 기입한 카드를 비치할 수 있어야 한다.
- (15) 함체는 A형, B형 그리고 C형으로 구분한다.(부도 참조)
- (16) 함체는 선로변 진동, 열차풍 등에 흔들림이 없도록 앵커볼트 등으로 견고하게 지지하여야 한다.
- (17) 자립형은 진동 방지를 위하여 함체 하부에 10mm 이상의 방진패드를 설치하여야 하며, 벽부형은 링형 방진 패드를 설치하여야 한다.
- (18) 송수화기 문양 야광표시는 토공 구간에 설치할 경우 A형은 앞면, 뒷면, 양측면에, B, C형은 앞면, 양측면에 부착하여야 한다. 또한 함체에는 역간 위치파악을 위해 식별 번호를 부착하여야 한다.
- (19) 외함은 통풍이 될 수 있는 구조로서 통풍구에 커버를 설치하여 빗물이 침투하지 않아야 하며, 통풍구의 방진망과 팬(FAN)은 함체 외부에서 청소나 교체 등이 가능한 구조이어야 한다.
- (20) 외함의 색상은 “먼셀 색체계” 5Y 7/1 으로 도장하여야 한다.
- (21) A와 B형의 전화기 부분과 네트워크 부분 사이에는 강판 등을 견고히 설치하여 보안에 문제가 없도록 하여야 한다.

3.2.5 네트워크 서버(연선전화용), 운용장치, 연선전화광링크장치(L2스위치), L3 네트워크스위치

(1) 네트워크 서버(연선전화용)

- (a) 등록사용가능자 : 300 User 이상
- (b) 표준 SIP 프로토콜 사용
- (c) E1 PRI 인터페이스 제공
- (d) USB 1포트 이상 제공
- (e) 이더넷(Ethernet) 10/100/1000Base-TX NIC 2포트 이상 제공
- (f) 오디오코덱 : ITU-T G.711, G.722, G.729 지원
- (g) 프로토콜 : SIP
- (h) 하드웨어 사양 : 최신 기술 동향을 고려하여야 한다.

- 1) 19인치 랙 고정형
- 2) CPU : Quad 3.0GHz Core 이상(서버급)
- 3) 메모리 : 8GB 이상
- 4) HDD : 1 TB 이상
- 5) 전원이중화 지원

- (i) 네트워크 서버(연선전화용)는 운용기관의 교환기와 접속하여 철도전화기 또는 외부 전화기간 안정적인 통화를 제공하여야 한다.
- (j) 오디오코덱(ITU-T G.711, G.722, G.711, G.729) 및 프로토콜(SIP)을 사용하는 어떠한 IP전화기도 수용하여 통화 및 관리(상태정보, 통화이력, 장애정보, 그룹 등록·수정·삭제)에 이상이 없어야 한다.

(2) 운용장치

- (a) IP연선전화기를 GUI 방식으로 운용하기 위해 EMS 프로그램이 탑재되어야 한다.
- (b) 운용자는 IP연선전화기 및 연선전화번호 등록, 수정, 삭제를 자유롭게 할 수 있어야 한다.
- (c) 표준 SNMP 프로토콜을 사용하여 제조사가 다른 “선로변 인터페이스 통신설비”도 네트워크망을 자유롭게 등록, 추가, 삭제할 수 있어야 한다.
- (d) 문 열림, 온/습도 설정 범위 알람, 네트워크 연결상태, 포트 상태를 확인할 수 있어야 하고 전원상태가 비상전원(축전지) 또는 상용전원(AC 전원)인지 확인이 가능하여야 한다.
- (e) 하드웨어 사양 : 최신 기술동향을 고려하여야 한다.
 - 1) 19인치 랙 고정형
 - 2) CPU : Quad 3.0GHz Core 이상
 - 3) 메모리 : 4 GB 이상

- 4) HDD : 1TB 이상
- 5) 모니터 : LED 24인치 이상

(3) 연선전화광링크장치(L2스위치)

- (a) 광송수신부 : 1000 Base-LX 4Port 이상, GBIC 포함
- (b) 광송수신부 전송거리 10km 이상, 단 거리에 따라 변경될 수 있어야 함
- (c) LAN: 10/100/1000 Base-Tx 8Port 이상, 100Base-FX 4Port 이상
- (d) MAC, Protocol, IP Subnet 기반의 VLAN 지원
- (e) STP, RSTP 지원
- (f) G.8032 EPRS/EAPS(Ethernet Ring Protection Switching) 지원
- (g) Static Routing, IGMP 등 지원
- (h) 전원이중화 지원
- (i) 운용장치와의 원활한 연동을 위한 MIB정보 제공, 관리프로토콜 SNMP 지원
- (j) 19인치 랙 고정형

(4) L3 네트워크스위치

- (a) 인터페이스 포트 : 10/100/1000Base-TX 16port 이상, 1/10G Base-X(SFP 포함) 8port 이상
- (b) 스위치 용량 : 56Gbps 이상, Throughput : 41Mpps 이상
- (c) 메모리 : 128MB 이상
- (d) 플래시메모리 : 32MB 이상
- (e) 프로토콜 : Static Routing, RIPv2, OSPF, BGP, IEEE801.1x, 802.1q, QoS, SNMP v1/v2/v3, MIB- I / II, RADIUS, TACACS+, SSH 등

3.2.6 기타구성품

(1) 서지보호기(전원용)

- (a) 적용기술기준은 KS C IEC 61643-11,12 C1을 만족하여야 한다.
- (b) 구성형태 : 입력전원과 부하 사이에 직렬로 구성하는 구조이어야 한다.
- (c) 정격전압 : 1Φ 220V(60Hz)
- (d) 정격전류 : 10[A]
- (e) 용량 : 40[KVA] 이상

(2) 누전차단기

- (a) 형태 : 자동복구형
- (b) 정격 전류 및 전압 : 20[A] / AC 220[V]

- (c) 정격감도전류 : 30[mA](0.03Sec 이내)
- (d) 정격부동작전류 : 15[mA]
- (e) 정격차단용량 : 2.5[KA]
- (3) 센서는 합체내의 온·습도 확인, 문 열림을 확인할 수 있어야 한다.
- (4) 직류전원장치는 입력전압 AC 220[V]를 DC 5/12/24[V]으로 변환하여 IP연선전화기와 L2스위치 등에 공급 할 수 있어야 하며, 축전지 부동충전 기능이 있어야 한다.
- (5) 직류전원장치의 DC 5[V]는 3[A] 이상, 12[V]는 7[A] 이상, 24[V]는 4[A] 이상 제공이 가능하여야 한다.
- (6) 직류전원장치의 출력전압은 정격전압 $\pm 10\%$ 이내의 안정된 전압을 공급하여야 한다.
- (7) 선로변 인터페이스 통신설비는 축전지에 의해 정전 시 3시간 이상 정상 동작 되어야 한다.
- (8) 합체 내에는 AC 220[V] 예비 전원콘센트 2구를 제공하여야 한다.
- (9) 통합접지선을 연결할 수 있도록 접지단자가 있어야 한다.
- (10) 신호변환장치(Digital Input/Output)
 - (a) INPUT : 4Port 이상
 - (b) OUTPUT : 2Port 이상
 - (c) 기능 : 온·습도, 문 열림 센서신호를 입력받아 디지털화하여 LAN 망으로 전송

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- (1) 구조검사
- (2) 치수검사
- (3) 수량 및 겉모양 검사

4.1.2 검사방법

- (1) 구조검사
 - 3.1항 (1),(4),(6),(7)과 3.2.4항에 의거하여 검사하되 장치의 조립 상태가 비틀림이 없어야 한다.
- (2) 치수검사
 - 치수가 명시된 부도 및 제작도면에 의하여 검사하여야 한다.
- (3) 수량 및 겉모양 검사

수량은 공급 수량과 일치하여야 하며, 결모양은 3.1항 (1),(4),(6),(7)과 3.2.4항에 의거하여 검사하되 육안검사 시 형상 불량, 기포, 균열, 유해한 흠, 틈 등의 결함이 없어야 한다.

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 방진(防塵) 및 방수시험
- (2) IP연선전화기 기능시험
- (3) L2스위치 바이패스(By-pass) 및 절체시험
- (4) 온,습도 시험

4.2.2 시험방법

4.2.2.1 방진(防塵) 및 방수시험

함체는 공인기관에서 시험하여 KS C IEC 60529의 IP54를 만족하여야 한다.

4.2.2.2 IP연선전화기 기능시험

- (1) 다이얼패드를 이용하여 철도전화기로 호출 및 통화
- (2) 비상버튼으로 설정된 비상번호로 호출 및 통화
- (3) 철도전화기에서 IP연선전화기로 호출 및 통화
- (4) IP연선전화기간 호출 및 통화

4.2.2.3 L2스위치(산업용) 바이패스(BY-pass) 및 절체시험

- (1) 바이패스(By-Pass) 및 절체 시험은 3.2.1항의 (2),(3)을 만족하여야 한다.
- (2) L2 스위치 포트별 핑(Ping) 테스트를 시행하여 24시간 에러가 없어야 한다.
- (3) L2스위치 전원 off 후 네트워크 구성이 정상적으로 작동되는지 바이패스(By-pass) 기능을 확인하여야 한다.
- (4) 바이패스(By-Pass) 모듈에서 광콘넥터를 모두 제거하는 절체 시험에서 네트워크가 이상없이 동작하는지 확인하여야 한다.

4.2.2.4 온,습도시험

- (1) 현장설비의 온,습도시험은 공인기관 시험성적서를 제출하여야 한다.
- (2) 저온시험
시험품이 저온 상태에서 요구되는 성능을 만족하는지 여부를 시험하는 항목이다.

저온시험은 IEC 60068-2-1의 시험 방법에 따라 수행하며 시험 온도는 실외에 설치되는 경우는 -40℃에서 시험한다. 방치 시간은 2시간 이상으로 하며 시험 초기와 최종단계에서 4.2.2.2항 및 4.2.2.3항 시험을 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

(3) 고온시험

시험품이 고온 상태에서 요구되는 성능을 만족하는지 여부를 시험하는 항목이다. 고온 시험은 IEC 60068-2-2의 시험 방법에 따라 수행하며 시험 온도는 실외에 설치되는 경우는 70℃에서 시험한다. 방치 시간은 2시간 이상으로 하며 시험 초기와 최종단계에서 4.2.2.2항 및 4.2.2.3항 시험을 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

(4) 온도사이클 시험

시험품이 온도 변화에 대해 요구되는 성능을 만족하는지 여부를 시험하는 항목이다. 온도 사이클 시험은 IEC 60068-2-14의 시험 방법에 따라 수행하며 시험 온도는 실외에 설치되는 경우는 -40℃ ~ 70℃에서 시험한다. 온도 변화의 사이클 수는 2주기 이상으로 하며 저온과 고온의 방치 시간을 각각 30분 이상으로 한다. 시험 초기와 최종단계에서 4.2.2.2항 및 4.2.2.3항 시험을 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하고 기계적 결함이 없어야 한다.

(5) 고온·고습시험

시험품이 고온·고습 상태에서 요구되는 성능을 만족하는지의 여부를 시험하는 항목이다. 고온·고습 시험은 IEC 60068-2-30의 시험 방법에 따라 수행하며 상한 온도는 55℃로 하며 사이클 수는 1주기 이상으로 한다. 시험 초기와 최종단계에서 4.2.2.2항 및 4.2.2.3항 시험을 실시하였을 때 시험품의 성능에 이상이 없어야 하며 기계적 결함이 없어야 한다.

4.3 검사 및 시험의 수준

4.3.1 검사 및 시험의 종류, 항목별 검사 및 시험 수준은 다음과 같다.

구 분	항 목	검사수준	비 고
검사	구조검사	제품전량	
	치수검사	제품 10대당 1대씩 표본 추출하여 검사	
	겉모양 검사	제품전량	
구 분	항 목	검사수준	비 고
시험	방진 및 방수시험(4.2.2.1항)	계약건당 1대	공인시험기관 의뢰

	온, 습도시험 (4.2.2.4항)		
	IP연선전화기(4.2.2.2항)	제품 10대당 1대씩 표본 추출하여 검사	
	산업용 L2스위치(4.2.2.3항)		

※ 계약건당 10대 미만인 경우 방진 및 방수시험과 온, 습도시험은 공장검사기준일 최근 3년 이내의 시험성적서로 대체할 수 있다.

5. 포장 및 표시

5.1 포장

선로변 인터페이스 통신설비는 장기간 보관하여도 변형되지 않도록 포장하여야 하며, 포장 방법 및 세부사항은 감독자(감리원)와 협의하여 최종 결정한다.

5.2 표시

- (1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 등을 표시하여야 하며, 표시위치 및 표시해야 할 항목은 감독자(감리원)와 협의하여 최종 결정한다.
- (2) 외부표시 : 선로변 인터페이스 통신설비 합체의 적당한 곳에 실크인쇄로 미려하게 품명, 제작년월, 제작자명, 수량 등을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 감독자(감리원)와 협의하여 최종 결정한다.

RECORD HISTORY

Rev.0('16.12.28.) 공단표준규격 제정(설계기준처-3703호, 2016.12.28.)

Rev.1('18.07.03.) 공단표준규격 개정(기준심사처-940호, 2018.07.03.)

Rev.2('21.12.31.) 공단표준규격 개정(기준심사처-5202호, 2021.12.31.)

Rev.3('23.12.28.) 공단표준규격 개정(기준심사처-4991호, 2023.12.27.)

Rev.4('25.02.11.) “정보통신분야 철도건설기준 고도화 용역” 결과에 따른 각종 문구·자구 등 정비
영상감시설비(KRSA-5001-R7) 6.6.3 산업용 L2스위치와 동일 성능으로 일치 표기
(단, ERPS 프로토콜은 유지)(심사기준처-510호, 2025.02.11.)