	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;"><b>선로변 통합 인터페이스 통신설비</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>KRSA-5003-R3</b></p> <p>제정 2016. 12. 28 개정 2023. 12. 28 확인 2021. 12. 31</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) 네트워크서버(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)

## 2. 용어의 정의

- (1) IP연선전화기 : 철도연변에 설치하는 IP방식의 전화기로서, 현장 보수작업자, 여객, 열차승무원이 비상시나 위기 상황 시에 관제실, 인근 현장역, 해당지역 소방대, 해당 부서에 긴급 연락을 할 수 있는 설비
- (2) 중간기기실 : 선로변 역과 역 사이에 설치된 변전소, 급전구분소, 보조급전구분소 및 신호장 등의 건물

- (3) 환형망 : 선로변 인터페이스 통신설비의 L2스위치 연결을 링(Ring)형태로 연결하여 케이블 단절시 우회경로로 통신이 가능하게 구성한 네트워크
- (4) 비상버튼 : 관제실, 인근 현장역, 해당지역 소방대를 각각 직접 호출할 수 있는 버튼
- (5) 공통접지 : 선로변에 지중 매설하여 전력, 통신, 신호설비가 공동으로 사용할 수 있도록 한 접지
- (6) 네트워크서버(연선전화용) : IP연선전화기를 수용하여 철도 및 외부 교환망과 접속, 통화를 구성하는 IP PBX 기반의 간이교환시스템
- (7) 운용장치 : 선로변 인터페이스통신설비의 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 함체 내 구성품은 선로변 환경조건(온도  $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ , 습도 5%~95%)에서 정상 동작하는 구조이어야 한다.
- (3) 선로변 인터페이스 통신설비의 공급전원은 AC 220[V]이어야 한다.
- (4) 함체내 주요 구성품은 독립적으로 탈/부착이 용이한 구조이어야 한다.
- (5) 선로변 인터페이스 통신설비에 사용하는 각종 고정용 볼트, 너트, 와셔는 스테인리스(STS 304) 재질이어야 한다.
- (6) 주요 구성품 간 배선은 구성품의 시험 및 교체 작업에 용이하도록 하여야 한다.
- (7) 각 구성품은 함체 내에 견고하고 미려하게 부착할 수 있어야 한다.
- (8) 네트워크서버, 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 모든 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) 10/100BASE-TX 8Port 이상, 100Base-FX 2Port 이상
- (b) 프로토콜 : IGMP IEEE 802.1d STP, IEEE 802.1w RSTP, IEEE 801.1Q VLAN, IEEE 802.1x Port Authentication, Rate Limiting, SNMP, ERPS(ITU-T G.8032)

**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, 벽부형 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 위치과악을 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 “면셀 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 네트워크서버(연선전화용), 운용장치, 연선전화광링크장치(L2스위치), L3 네트워크스위치

- (1) 네트워크서버(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.
    - 19인치 랙 고정형

- CPU : 3.0GHz Quad Core 이상(서버급)
  - 메모리 : 8GB 이상
  - HDD : 1 TB 이상
  - 전원이중화 지원
- (i) 네트워크서버(연선전화용)는 운용기관의 교환기와 접속하여 철도전화기 또는 외부 전화 기간 안정적인 통화를 제공하여야 한다.
- (j) 오디오코덱(ITU-T G.711, 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) 운용자가 IP연선전화기 및 연선전화번호 등록, 수정, 삭제가 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.
- 19인치 랙 고정형
  - CPU : 3.0GHz Quad Core 이상
  - 메모리 : 4 GB 이상
  - HDD : 1 TB 이상
  - 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, 1000Base-LX 4Port 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[KVA]

#### (3) 센서는 합체내의 온·습도 확인, 문 열림을 확인할 수 있어야 한다.

#### (4) 직류전원장치는 입력전압 AC 220[V]를 DC 5[V], 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) 공통접지선을 연결할 수 있도록 접지단자가 있어야 한다.

#### (10) 신호변환장치(Digital Input/Output)

- (a) INPUT : 4Port 이상
- (b) OUTPUT : 이더넷(10/100Base-T) 1Port 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, 겉모양은 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

- (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)

- (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 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. 고온시험은 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	공 인 시 험 기관 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

선로변인터페이스 통신설비는 장기간 보관하여도 변형되지 않도록 포장하여야 하며, 포장방법 및 세부사항은 감독자(감리자)와 협의하여 최종 결정한다.

### 5.2 표시

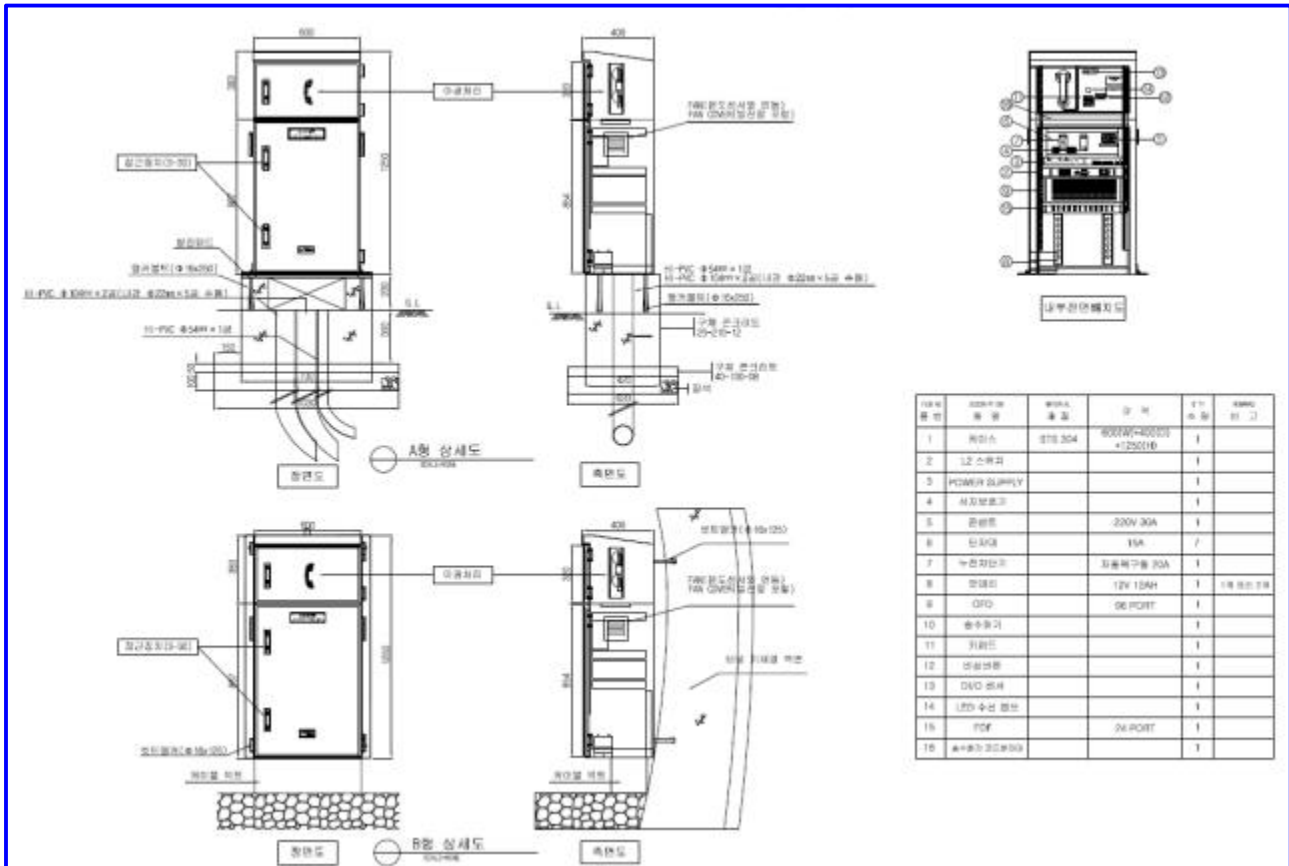
내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 등을 표시하여야 하며, 표시위치 및 표시해야 할 항목은 감독자(감리원)와 협의하여 최종 결정한다.

외부표시 : 선로변인터페이스 통신설비 함체의 적당한 곳에 실크인쇄로 미려하게 품명, 제작년월, 제작자명, 수량 등을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 감독자(감리원)와 협의하여 최종 결정한다.

## 6. 기타

### 6.1 부도 : 붙임

<부도1> 선로변통합인터페이스 통신설비(A,B 형)



<부도2> 선로변통합인터페이스 통신설비(C 형)

