

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 역정보전송장치(FEPOL) (Front End Processor for Operating Level)</p>	<p>KRSA-4033-R0 제정 2023.12.29. 개정 확인</p>
---	---	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 고속철도 열차제어설비의 IXL시스템으로 고속철도 시스템의 운영제어 및 감시의 기능을 수행하는 역정보전송장치(이하 “장치”라 함)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

1.2.1 본 장치는 기능에 따라 다음과 같이 분류한다.

[표 1] 주요 구성품

구 분	주요 구성품	수량	비 고
FEPOL 모듈	<ul style="list-style-type: none"> - CPU보드 - 직렬 입출력보드 - 디지털 입출력보드 - 상태표시 모듈 - 마더보드 - 전원모듈 	2세트	<ul style="list-style-type: none"> - 모든 모듈은 19인치 표준랙 - CPU보드는 FEPOL 모듈당 1 세트씩 장착
방열 팬 모듈	<ul style="list-style-type: none"> - 19인치 표준랙 타입 	2세트	<ul style="list-style-type: none"> - 모든 모듈은 19인치 표준랙
절체 모듈	<ul style="list-style-type: none"> - 19인치 표준랙 타입 - 마더보드 	1세트	
절연통신모듈	<ul style="list-style-type: none"> - 절연통신보드 - 마더보드 - 전원모듈 	2세트	
분전반 모듈	<ul style="list-style-type: none"> - 19인치 표준랙 타입 	1세트	
HUB	<ul style="list-style-type: none"> - 이더넷망 구성 	1개	
기기랙	<ul style="list-style-type: none"> - 19인치 표준랙 타입 	1개	

(주) port를 확장할 경우, 절연통신보드 및 CPU 보드를 확장하여 사용한다.

1.2.2 본 장치의 주요 기능은 다음과 같다.

가. LCP정보처리 (제어, 감시)

- 나. LMP정보처리 (감시)
- 다. CTC정보처리 (제어, 감시)
- 라. SSI정보처리(제어, 감시)
- 마. FEPOL 모듈간 이중화 정보처리 (1계, 2계 이중화)
- 바. TVM430(ATC)과의 통신
- 사. 기상정보설비로부터 기상정보를 수집하여 CTC로 전송
- 아. CAMZ로 FEPOL의 정보 및 각종 제어 처리결과 전송
- 자. 상태표시 모듈로 FEPOL의 상태표시 처리

2. 적용자료

IEEE 1014-1987
 DIN 41612
 KS C IEC 60603
 KS C IEC 60249
 KS C IEC 61000-4
 KS C IEC 60060-1

3. 필요조건

3.1 재료

- 3.1.1 반도체 및 주요 부품은 산업용 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3.1.2 본 장치에 사용되는 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위 내의 재료로 대체가 가능해야 하며, 이때 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 3.1.3 본 장치에 사용되는 각 부품은 고장으로 인하여 시스템으로부터 부정확한 출력 또는 입력을 발생시키거나 잘못된 연산 처리가 되지 않아야 한다.
- 3.1.4 본 장치에 사용되는 시스템 버스는 IEEE 1014-1987의 VMEbus 18슬롯용 또는 성능 및 규격, 호환성에서 동등 이상품을 사용하여야 한다.
- 3.1.5 각종 모듈에 사용되는 데이터용 커넥터는 IEC 60603 및 DIN 41612 표준 커넥터로 한다.

3.1.6 각종 시스템 랙은 알루미늄 재질의 19인치 표준 랙으로 하여야 한다.

3.2 형태

형태 및 치수는 제작도면에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 장치의 기본 조건

- 가. 모든 장치는 기능별로 모듈화하여 정상 동작하여야 하며 하드웨어는 모듈 및 부품 단위로 호환성이 있어야 한다.
- 나. 각 모듈은 서브랙의 슬롯에 삽입하며 착탈이 용이하여야 하고 각 모듈 및 케이블 커넥터는 탈락되지 않도록 잠금장치를 구비하여야 한다.
- 다. 동일 서브랙 내의 모듈 및 각 회로카드 상호간의 연결은 버스구조로 하고 기타 외부배선은 케이블 커넥터를 사용하여야 한다.
- 라. 각 모듈은 전원이 투입된 상태에서 분리 또는 삽입하여도 분리된 모듈 또는 다른 장치에 손상이 없어야 하며 장치의 운용에 지장이 없어야 한다.
- 마. 시스템은 자기진단(Self-diagnostic)기능을 보유하여야 하고 각종 모듈은 고장검지 회로를 채택하여 고장 표시를 할 수 있어야 한다.
- 바. 낙뢰, 전차선 지락 등 이상전압으로부터 장치가 보호되어야 하며 사용된 부품 및 모듈 등은 과전압, 과전류 입력에 따른 내성, 신뢰성, 내구성이 보장되어야 한다.
- 사. 회로기판의 인쇄회로는 부품이 한쪽으로 치우치거나 조밀하게 인쇄되어 혼축 및 단락의 우려가 없도록 하여야 하고 회로기판의 부품면에는 명칭, 사용부품의 일련번호, 제작년월, 부품표시를 하여야 한다.
- 아. 각종 시스템 랙의 전면문은 두께 5mm의 투명 강화유리로 하고 자연통풍이 가능하여야 하며 전,후면에 잠금장치를 취부하여야 한다.

3.3.2 FEPOL 모듈

- 가. FEPOL 모듈은 시스템 버스로 VMEbus를 사용하고 전원 모듈, CPU보드, 직렬입출력보드, 디지털입출력보드, 마더보드 및 상태표시 모듈로 이루어진다.
- 나. 사용하지 않는 슬롯은 마더보드로 마감 처리한다.

3.3.2.1 CPU보드

- 가. 주 프로세서 보드로, 상세규격은 다음과 같다.

[표 2] CPU 보드의 상세규격

항 목	상세 규격
CPU	50MHz 이상
메모리	DRAM : 32M Bytes 이상 SRAM : 2M Bytes (배터리 백업) 이상 RTC/NVRAM : 512K Bytes (리얼타임 클락) 이상 Flash Memory : 8M Bytes (응용 프로그램 저장) 이상 EPROM: 1M Bytes 이상
랜 포트	이더넷 2 포트
비동기 직렬통신	RS232C : 2 포트
동기 직렬통신	RS422/485 : 2 포트
확장 보드	RS-232C 16포트 확장보드
디지털 입력/출력	입력: 포토 커플러 절연 4Point 출력: DC 5V 레벨(TTL Level) 4point 지원

3.3.2.2 직렬입출력(SIO) 보드

가. RS-232C 시리얼 포트 16개를 지원하는 보드로 상세규격은 다음과 같다.

[표 3] 직렬입출력(SIO) 보드의 상세규격

항 목	상세 규격
일반적인 비 동기식 송 / 수신기(UART)	SCC2698B 2개(비 동기 DC 5V 레벨의 시리얼 16포트 제공) 3MHz 이상 Clock 사용
RS-232C 송 / 수신기	16 포트 TX, RX, RTS, CTS 시그널 제공 38400bps 지원
전면 판 정보	16 포트의 TX, RX 상태 LED 표시

3.3.2.3 디지털 입출력(DIO) 보드

가. 24V 입출력 보드로, VMEbus에 인터페이스되는 디지털 입력/출력 보드이다.

나. 16개의 디지털 출력과 디지털 입력을 가지며, 상세규격은 다음과 같다.

[표 4] 디지털입출력(DIO) 보드의 상세규격

항 목	상세 규격
VMEBus 인터페이스	Slave I/O No Interrupt
현장 인터페이스	입/출력 Point : 각각 16 Point 입력 전압 : DC24V 출력 전압 : DC5 ~ 24V
전면판 정보	입/출력 상태 LED 표시

3.3.2.4 상태표시 모듈

가. FEPOL 모듈의 상태를 LCD로 표시한다.

나. LCD의 상세규격은 다음과 같다.

[표 5] 상태표시 모듈의 상세규격

항 목	상세 규격
LCD	그래픽 LCD 모듈 백라이트와 인버터 내장 화면 크기: 122 X 92mm 이상
인터페이스	RS-232C (+/- 12V 또는 5V 접속) 2400 ~ 115200bps 지원
전원	입력 전압: DC9V ~ DC24V 소비 전류: 445mA ~ 149mA

3.3.2.5 전원모듈

가. 전원모듈은 FEPOL 모듈 및 방열 팬 모듈, HUB에서 필요로 하는 DC전원을 공급한다.

나. 전원모듈에서 마더보드의 J1(상부) 및 J2(하부), 방열 팬 모듈 및 HUB와는 전선으로 연결된다.

다. 전원모듈의 상세규격은 다음과 같다.

[표 6] 전원모듈의 상세규격

항 목	상세 규격
입력 전압	AC220V 60Hz
출력 전압 / 전류	DC 5V / 15A DC 24V / 5A
보호 기능	과전압, 과전류 보호, 전원 모듈 이상상태 출력
전면판 (Front Panel)	전원 상태 LED, 출력 전압 레벨 조절 단자, 출력 전압 Test Point, ON/OFF 스위치, 퓨즈

3.3.2.6 마더보드

가. FEPOL 모듈의 마더보드는 6U크기를 가지며, J1위치(상부)에는 VMEbus 7슬롯을 내장한다.

- 나. J2위치(마더보드 하부)에는 외부 장치와의 인터페이스 위주로 설계한다.
 다. J1(마더보드 상부)과 J2(마더보드 하부)간에는 어떠한 패턴도 연결되지 않도록 한다.

[표 7] 마더보드의 상세규격

항 목	상세 규격
마더보드	VMEBus J1 표준 7 슬롯(Slot) 내장 전원 모듈 및 구성 보드의 J2 커넥터 제공 외부 연결 커넥터 제공

3.3.2.7 서브 랙

- 가. 서브 랙은 모든 보드 및 상태표시 LCD를 실장할 수 있는 구조이어야 한다.
 나. 서브랙 후면에 마더보드를 장착하여 FEPOL 모듈의 구성품이 수용될 시 마더보드의 패턴을 통해 서로 연결된다.
 다. 서브 랙의 상세규격은 다음과 같다.

[표 8] 서브 랙의 상세규격

항 목	상세 규격
서브랙	19" 표준 랙 타입 재질 : 알루미늄 가이드 레일 : 필요 위치에 상하 설치

3.3.3 방열 팬 모듈

- 가. 연속으로 동작하는 FEPOL 모듈의 방열을 위해서 하부에 설치한다.

[표 9] 방열 팬 모듈의 상세규격

항 목	상세 규격
방열 팬 모듈	19" 표준 랙 타입 입력 전원 : DC 24V

3.3.4 절체 모듈

- 가. 로컬제어/원격제어 절체 및 FEPOL 모듈 절체의 2가지 기능을 가진다.
 나. 각각의 절체 스위치의 동작은 FEPOL 모듈 1, 2의 입력 정보가 된다.
 다. 절체 모듈의 상세규격은 다음과 같다.

[표 10] 절체 모듈의 상세규격

항 목	상세 규격
절체 모듈	19" 표준 랙 타입 로컬제어/원격제어 절체 푸쉬버튼 스위치 FEPOL 모듈 1/2 절체 토글(복귀타입) 스위치 동작 중인 FEPOL 모듈 표시 LED 사용 전압 : DC 5, 24V

3.3.5 HUB

- 가. 다른 장치와의 이더넷 네트워크 연결을 위한 장비이다.
- 나. 케이블 결선을 용이하게 하기 위해 기기랙 후면에 장착한다.
- 다. HUB의 상세규격은 다음과 같다.

[표 11] HUB의 상세규격

항 목	상세 규격
HUB	DIN-Rail 타입 입력 전압 : DC 24V 전원 2중화 10Mbps 이상 지원 기본 8포트 제공(추가확장 가능)

3.3.6 절연통신(EI) 모듈

- 가. 절연통신(EI) 모듈은 전원 모듈 및 외부와 절연된 RS-232C 또는 RS-422 절연통신보드(EIB)들이 최대 16set가 장착된다.
- 나. 사용하지 않는 슬롯은 빈 판넬로 마감 처리한다.
- 다. FEPOL 모듈의 직렬입출력(SIO) 보드당 16포트가 제공되는데 FEPOL 모듈의 J2(하부) 마더보드에서 DIN 커넥터를 통해 하나의 케이블로 16포트 전체를 절연통신(EI) 모듈 마더보드의 DIN 커넥터와 연결된다.
- 라. 절연통신(EI) 모듈 마더보드에서는 16개 각각의 절연통신보드(EIB)로 16포트 신호를 분배하고 외부와 인터페이스를 위해 16개의 D-SUB 9Pin 커넥터를 가진다.

3.3.6.1 절연통신 보드(EIB) 보드

- 가. 절연통신 보드(EIB)들은 각각 DC5V DC/DC 컨버터를 내장하고 외부와 절연되어야 한다.
- 나. 절연통신 보드(EIB)의 상세규격은 다음과 같다.

[표 12] 절연 통신 보드(EIB)의 상세규격

항 목	상세 규격
기능	RS-232C to RS-232C 또는 RS-232C to RS-422 컨버터 38400bps 이상 지원. DC/DC 컨버터(절연타입) 사용 High Speed Current Loop Driver를 사용 절연(Isolation) : 2500Vrms 과전압 및 과전류 보호 회로 내장
전면판	통신 상태 표시 LED, 전원 상태 표시 LED
접속 방식	마더보드의 D-sub 9 커넥터를 통해, 외부 장비와 인터페이스.

3.3.6.2 전원 모듈

가. 전원 모듈은 절연통신(EI) 모듈에서 필요한 DC전원을 충분히 공급할 수 있도록 설계한다.

나. 전원 모듈에서 J1 마더보드를 사용하여 각각의 절연통신 보드(EIB)에 전원을 공급한다.

다. 전원 모듈의 상세규격은 다음과 같다.

[표 13] 전원모듈의 상세규격

항 목	상세 규격
입력 전압	AC 220V 60Hz
출력 전압 / 전류	DC 5V / 15A
보호 기능	과전압 및 과전류 보호
전면판	전원 상태 LED, 출력 전압 레벨 조절 단자, 출력 전압 Test Point, ON/OFF 스위치, 퓨즈

3.3.7 분전반 모듈

가. 분전반 모듈은 UPS로부터 AC220V 60Hz를 공급 받아서 이를 노이즈 필터 및 차단기를 거쳐 전원 모듈이 있는 모듈 및 상단 커버 방열 팬, 유지보수 등에 공급한다.

나. 분전반 모듈은 전면 판넬의 부속품들을 장착하는 형태로 제작된다.

다. 터미널 블록과 서지 프로텍터는 FEPOL 기기랙 내에 장착한다.

라. 분전반 모듈의 상세규격은 다음과 같다.

[표 14] 분전반 모듈의 상세규격

항 목	상세 규격
분전반 모듈	19 “ 표준랙 타입 노이즈 필터, 차단기

3.3.8 기기랙

가. 기기랙은 FEPOL의 모든 구성품을 장착하는 외함이다.

나. 구성품의 배치는 유지보수자가 유지보수하기 용이한 형태로 제작한다.

다. 사용하지 않는 공간은 Blank Panel로 마감 처리한다.

라. 기기랙의 상세규격은 다음과 같다.

[표 15] 기기랙의 상세규격

항 목	상세 규격
크기	600W X 750D X 1820H mm (38U, Level Footer제외)
케이블 덕트(세로)	60 X 60 X 1500 mm
케이블 덕트 고정바	750D 용
지지대	750D 용
케이블 고정바(가로)	600W 용
특징	전면 도어 : 반투명 온도센서 장착 후면 도어에 공기 필터 장착하고, 온도센서에 의해 동작 하는 방열 팬을 상단 커버에 장착한다. 유지보수 등 장착 (후면 도어 오픈 시 동작)

3.4 성능

가. 동작 중 FEPOL 모듈은 디지털 단일 입력과 출력에 대해 처리하고 시리얼 링크로 연결된 전자연동장치와 ATC에서 상태정보 메시지를 수신한다.

나. SSI 큐비클로 제어(요청)를 전송하고 다른 설비와의 연결을 위해 시리얼 링크와 이더넷 링크를 사용한다.

다. 다른 설비와의 메시지를 교환하여 현재의 열차 위치와 신호 시스템과 관련한 정보를 수집 및 배포한다.

라. 각 FEPOL 모듈은 다음의 시스템과 연결된다.

[표 16] FEPOL 모듈과 연결되는 시스템

항 목	시스템	비고
IXL	운영자 인터페이스(LCP)	1개
	SSI 큐비클(Level 1)	역 규모에 따라 1 ~ 3개
	FEPOL 모듈	이중화
	LMP	1개
CTC	CTC 모듈	2개
ATC	궤도-열차 전송시스템(TVM430)	역 규모에 따라 1 ~ 8개
	기상검지장치 인터페이스(METEO)	1개
IXL	유지보수시스템(IXL CAMS)	1개

3.4.1 LCP 인터페이스

가. LCP는 로컬제어 모드에서 FEPOL 모듈을 운영하기 위해 사용한다.

나. LCP는 운영자의 입력을 위한 제어 다이얼로그와 운영자가 감시하는 열차번호 표시정보, 선로변 설비들의 상태를 운영자에게 제공한다.

다. LCP는 FEPOL 모듈의 가동 상태의 중지 없이 FEPOL 모듈과 연결하거나 혹은 분리가 가능하다.

라. FEPOL 하나에는 오직 한대의 LCP 만을 연결할 수 있다.

마. 궤도, 선로전환기, 마커 등 그래픽 심볼 정보는 600ms 이내 주기로 갱신한다.

3.4.2 SSI 인터페이스

가. SSI 인터페이스는 FEPOL의 제어모듈과 SSI간의 정보교환을 위한 것이다.

나. 동작 중인 FEPOL이 SSI로 요청하는 제어정보를 교환한다.

다. 동작 중과 대기 중인 FEPOL이 SSI로 전송하는 상태요구 정보를 교환한다.

라. SSI는 동작 중과 대기 중인 FEPOL로 SSI가 기억하고 있는 선로의 상태표시를 제공한다.

마. FEPOL 모듈 하나는 3개의 SSI 큐비클과 연결 접속할 수 있다.

3.4.3 동작 중인 FEPOL 모듈과 대기 중인 FEPOL 모듈 간의 인터페이스

가. 이 인터페이스는 SAAT 프로토콜을 사용한다.

나. 이중화 FEPOL 모듈 인터페이스는 동작 중인 FEPOL 동작 중에 일부 제어의 결과정보를 대기 중인 FEPOL에게 알려주어야 한다.

다. 보호가 설정되어있을 경우, 그 보호 카운터의 값을 갱신한다.

라. 구분 진로 채정 취소 카운터의 값을 갱신한다.

마. 시간 설정을 갱신한다.

3.4.4. LMP 인터페이스

가. LMP는 열차번호와 신호감시를 위한 표시정보를 운영자에게 제공한다.

나. LMP 모듈은 FEPOL의 기능 중단 없이 FEPOL 모듈에 연결하거나 분리할 수 있다.

다. LMP 모듈은 LMP와 FEPOL 사이의 각 링크에 동기화 문자(16H)를 보낸다. 이 문자는 FEPOL이 전송 결함을 검지하기 위한 것이다.

라. FEPOL 모듈 하나에는 하나의 LMP만 연결할 수 있다.

마. LMP와 FEPOL 모듈 간에는 시각적 감시 링크 채널과 열차 정보 링크 채널의 2개의 통신 채널을 가진다.

3.4.5 CTC 인터페이스

가. FEPOL 모듈에서 FEPOL이 원격제어 모드로 동작 시 LCP의 다이얼로그 및 서비스 인터페이스를 CTC가 대신한다.

나. CTC는 FEPOL 모듈로 제어, 열차번호와 시간 설정 메시지를 전송한다.

다. CTC는 동작 중과 대기 중인 FEPOL 모듈로부터 다양한 IXL 시스템 변수의 값과 함께 선로변 신호 장비의 원격감시상태를 수신하고, 동작 중인 FEPOL로부터 기상 관련 정보를 수신한다.

라. FEPOL 모듈은 FEPOL이 동작 중, 대기 중, 원격제어 혹은 로컬제어 상의 상태와 상관없이 메시지를 수신한다.

마. 처리는 원격제어 모드이고, 동작 중인 FEPOL에서만 수행한다.

3.4.6 TVM430 인터페이스

가. TVM430은 ATC장치의 일부로, FEPOL 모듈은 1~8개의 TVM430 모듈과 연결할 수 있다.

나. FEPOL 모듈은 위치적으로 입수할 수 없는 신호관련 정보를 포함한 원격감시 데이터의 형식의 개별정보를 TVM430 모듈로부터 수신한다.

다. 이 정보는 448ms의 간격으로 동작 중인 FEPOL 모듈과 대기 중인 FEPOL 모듈로 전송된다.

라. 이는 FEPOL 모듈의 상태가 동작 중 혹은 대기 중 상태와 상관없이 TVM430 모듈 정보를 수신하고 처리하는 것을 의미한다.

마. 동작 중인 FEPOL과 대기 중인 FEPOL은 원격감시 표시형식의 개별정보를 TVM430 모듈로 SSI에 의해 제공된 상태정보에 따라 2초 이내의 주기로 전송한다.

3.4.7 기상정보설비 인터페이스

- 가. FEPOL 모듈은 단일 양방향 시리얼 링크를 통해 기상정보 전환장치에 연결된다.
- 나. 기상정보 검지 장치는 또한 최대 8개의 기상 검지 장치에 연결되며, 각각 별도의 입력 채널을 사용한다.
- 다. 각각의 검지 장치는 풍속 또는 풍향, 강우 또는 강설 또는 복합적인 기상정보를 검지할 수 있다.
- 라. 기상정보 검지 장치는 검지 장치가 제공한 기상정보를 수신하여 저장한다.
- 마. 동작 중인 FEPOL 모듈은 기상정보 검지 장치 채널에 15초 간격의 주기로 폴링하여 기상정보를 동작 중인 FEPOL과 대기 중인 FEPOL 모듈이 수신한다.

3.4.8 유지보수장치(IXL CAMS) 인터페이스

- 가. IXL CAMS(CAMZ) 인터페이스는 FEPOL과 유지보수 단말 기간의 인터페이스를 말한다.
- 나. CAMZ는 LCP와 CTC가 전송한 다이얼로그 메시지들을 기록한다.
- 다. CAMZ는 FEPOL 모듈이 생성한 경보 메시지들을 기록한다.
- 라. 주기적으로 CAMZ는 FEPOL과 CAMZ간 링크의 유효성을 검사한다.
- 마. 인터페이스는 단 방향 시리얼 링크를 사용한다.
- 바. CAMZ는 FEPOL의 동작을 방해하거나 중단하지 않고 FEPOL에 연결 및 분리될 수 있다.

3.4.9 FEPOL과 인터페이스되는 장비간 통신사양

[표 17] 인터페이스되는 장비간 통신사양

인터페이스 장비	형식	링크개수	속도(bps)	연결방식
LCP	이더넷	1	10M 이상	10BaseT
LMP	이더넷	1	10M 이상	10BaseT
전자연동장치(SSI)	시리얼	1 ~ 3	9600 이상	RS232, RS422
ATC WCE (TVM430)	시리얼	1 ~ 8	2400 이상	RS232, RS422
기상정보설비	시리얼	1	2400 이상	RS232, RS422
CAMZ	시리얼	1	1200 이상	RS232, RS422
CTC	시리얼	2	9600 이상	RS232, RS422
이중화 FEPOL	시리얼	1	9600 이상	RS232, RS422
상태표시 모듈	시리얼	1	9600 이상	RS232, RS422

3.5 환경조건

3.5.1 운용 중 장치에서 발생 되는 전자파가 다른 기기의 성능 등에 장애를 주지 않아야 한다.

3.5.2 본 장치의 설치 환경에서 발생하는 낙뢰, 전철화 구간에서의 전차선 지락, 전기차 운행에 따른 유도장해, 무선통신기기 사용에 따른 전자파 장애 등으로부터 시스템이 성능의 저하 없이 정상 작동하여야 한다.

3.5.3 본 장치 동작 중의 주변 온도는 0 ~ +50° C에서 정상 동작하여야 한다.

4. 검사 및 성능시험

4.1 검사 및 시험의 장소

4.1.1 성능시험 및 동작 시험은 제작 공장에서 시행하는 것을 원칙으로 한다.

4.2 시험의 조건

4.2.1 성능시험 중에는 소프트웨어의 변경, 하드웨어의 교체 또는 조정 등의 작업을 할 수 없다.

4.2.2 성능시험(4.6), 절연저항 및 절연내력시험(4.7 8), 동작시험(4.8 9)은 모든 공급품에 대하여 현장설치 상태와 동일하게 구성하고 정상적인 동작환경에서 시행한다.

4.3 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 18] 검사 및 시험의 종류

종 류	검사 수준	비 고
4.3.1 수량 및 겉모양 검사	- 전량	
4.3.2 구조 및 치수검사	- 전량	

종 류		검사 수준	비 고
4.3.3 성능시험	4.3.3.1 LCP 인터페이스 4.3.3.2 SSI 인터페이스 4.3.3.3 FEPOL 인터페이스 4.3.3.4 LMP 인터페이스 4.3.3.5 CTC 인터페이스 4.3.3.6 TVM430 인터페이스 4.3.3.7 기상정보설비 인터페이스 4.3.3.8 유지보수장치 인터페이스	- 전량	
4.3.4 전자파 적합성 시험	4.3.4.1 전기적 과도현상 내성 4.3.4.2 서지 내성 4.3.4.3 전자기장 전도 내성 4.3.4.4 전기자기 방사 내성 4.3.4.5 정전기 방전 내성 4.3.4.6 전자파발생 강도 측정	- 1대	공인시험 기관 의뢰
4.3.5 절연저항 및 절연내력 시험		- 전량	
4.3.6 동작시험	4.3.6.1 초기화 시험 4.3.6.2 상태표시 모듈 기능시험	- 전량	
4.3.7 종합시험		- 전량	

4.4 수량 및 겉모양 검사

4.4.1 수량은 제작도면의 세부 공급 수량과 일치 여부를 확인한다.

4.4.2 겉모양은 본 규격 3.1 재료, 3.3 제조 및 가공의 각 항목 및 제작도면에 의하고 규격에 명시되지 않은 세부사항에 대하여는 제작도면에 의한다.

4.4.3 각부 배선상태, 각종 단자류 및 케이블 커넥터의 접속상태, 균열 흠집 유무, 각종 모듈 및 인쇄회로 기판의 납땜 상태, 각 장치별 기기 명칭 표시상태를 검사한다.

4.4.4 사용된 부품에 대하여 제작도면에 제시된 원제작사의 규격서, 사양서, 데이터북 등과의 일치 여부를 확인한다.

4.5 구조 및 치수검사

4.5.1 구조검사는 제작도면의 세부 장치별 구성도에 따른 시스템 계통, 장치 간 연결계통, 구성체계를 검사한다.

4.5.2 치수검사는 치수가 명시된 장치별 제작도면에 의하여 검사하고 치수의 표준 공차는 별도로 명시되지 않은 경우 $\pm 5\%$ 이내로 한다.

4.6 성능시험

4.6.1 FEPOL과 CTC간의 링크 시험

- 가. FEPOL과 CTC 시뮬레이터에 전원이 인가됨을 확인한다.
- 나. CTC 시뮬레이터가 정상적으로 동작됨을 확인한다.
- 다. FEPOL 모듈이 정상적으로 동작됨을 확인한다.
- 라. CTC 시뮬레이터의 프로그램이 정상적으로 구동됨을 확인한다.
- 마. FEPOL - CTC 간 통신링크를 분석하여 정상여부를 확인한다.

4.6.2 FEPOL과 LCP간의 링크 시험

- 가. FEPOL과 LCP 시뮬레이터에 전원이 인가됨을 확인한다.
- 나. LCP 시뮬레이터가 정상적으로 동작됨을 확인한다.
- 다. FEPOL 모듈이 정상적으로 동작됨을 확인한다.
- 라. LCP 시뮬레이터의 프로그램이 정상적으로 구동됨을 확인한다.
- 마. FEPOL - LCP 간 통신링크를 분석하여 정상여부를 확인한다.

4.6.3 FEPOL과 LMP간의 링크 시험

- 가. FEPOL과 LMP 시뮬레이터에 전원이 인가됨을 확인한다.
- 나. LMP 시뮬레이터가 정상적으로 동작됨을 확인한다.
- 다. FEPOL 모듈이 정상적으로 동작됨을 확인한다.
- 라. LMP 시뮬레이터의 LMP 시뮬레이션 프로그램을 실행하여 정상적으로 구동됨을 확인한다.
- 마. LMP 통신 프로그램을 구동하여 통신링크가 정상적임을 확인한다.

4.6.4 FEPOL과 CAMZ간의 링크 시험

- 가. FEPOL과 CAMZ 시뮬레이터에 전원이 인가됨을 확인한다.
- 나. CAMZ 시뮬레이터가 정상적으로 동작됨을 확인한다.
- 다. FEPOL 모듈이 정상적으로 동작됨을 확인한다.

라. CAMZ 시뮬레이터의 CAMZ 시뮬레이션 프로그램을 실행하여 정상적으로 구동됨을 확인한다.

마. FEPOL - CAMZ 간 통신링크를 분석하여 정상여부를 확인한다.

4.6.5 FEPOL과 TVM430간의 링크 시험

가. FEPOL과 TVM430 시뮬레이터에 전원이 인가됨을 확인한다.

나. TVM430 시뮬레이터가 정상적으로 동작됨을 확인한다.

다. FEPOL 모듈이 정상적으로 동작됨을 확인한다.

라. TVM430 시뮬레이터의 TVM430 시뮬레이션 프로그램을 실행하여 정상적으로 구동됨을 확인한다.

마. FEPOL - TVM430 간 통신링크를 분석하여 정상여부를 확인한다.

4.6.6 FEPOL과 SSI간의 링크 시험

가. FEPOL과 SSI 시뮬레이터에 전원이 인가됨을 확인한다.

나. SSI 시뮬레이터가 정상적으로 동작 됨을 확인한다.

다. FEPOL 모듈이 정상적으로 동작 됨을 확인한다.

라. SSI 시뮬레이터의 SSI 시뮬레이션 프로그램을 실행하여 정상적으로 구동됨을 확인한다.

마. FEPOL - SSI 간 통신링크를 분석하여 정상 여부를 확인한다.

4.6.7 FEPOL과 기상정보설비 간의 링크 시험

가. FEPOL과 기상정보설비 시뮬레이터에 전원이 인가됨을 확인한다.

나. 기상정보설비 시뮬레이터가 정상적으로 동작 됨을 확인한다.

다. FEPOL 모듈이 정상적으로 동작 됨을 확인한다.

라. 기상정보설비 시뮬레이터의 기상정보설비 시뮬레이션 프로그램을 실행하여 정상적으로 구동됨을 확인한다.

마. FEPOL - 기상정보설비 간 통신링크를 분석하여 정상여부를 확인한다.

4.7 전자파 적합성 시험

4.7.1 시험대상 및 시험조건

가. 전자파 발생 강도의 측정(4.7.7)은 전원 모듈을 대상으로 하며, 장치별로 정격전압 및 정격부하에서 시행한다.

나. 전기적 과도현상 내성 시험(4.7.2), 서지 내성 시험(4.7.3), 전자기장 전도 내성 시험(4.7.4), 전기자기 방사 내성 시험(4.7.5), 정전기 방전 내구성 시험(4.7.6)은 본 장치의 정

상적인 동작 상태로 구성 후 시행한다.

4.7.2 전기적 과도현상 내성 시험

- 가. 전기적 과도현상 시험은 KSC IEC 61000-4-4에 따라 시행한다.
- 나. 시험 전압은 정, 부 양극성에 대하여 각각 5분간 시행하였을 때 입출력 상태에 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상 동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

4.7.3 서지 내성 시험

- 가. 서지 내성 시험은 KSC IEC 61000-4-5에 따라 시행한다.
- 나. 시험 전압은 IEC 60060-1에 따라 정, 부 양극성에 대하여 각각 5분간 인가하였을 때 입출력 상태에 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이 상동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.
- 다. 차폐되지 않은 접속부는 KSC IEC 61000-4-5의 6.3에 따르고 차폐된 접속부는 KSC IEC 61000-4-5의 6.5에 따라 시행한다.

4.7.4 전자기장 전도 내성 시험

전자기장 전도 내성 시험은 KSC IEC 61000-4-6에 따라 시행한다.

4.7.5 전기자기 방사 내성 시험

- 가. 전기자기 방사 내성 시험은 KSC IEC 61000-4-3에 따라 시행하며 장치에 전계 강도를 인가하여 안테나의 방향을 바꾸어 수직/수평 각각 시험한다.
- 나. 전면, 후면, 좌측면, 우측면에 대하여 시험을 하고 이때 입출력 상태에 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상 동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

4.7.6 정전기 방전 내성 시험

- 가. 정전기 방전 시험은 KSC IEC 61000-4-2에 따라 접촉 방전으로 하고 접촉 방전이 불가능할 경우 기중 방전으로 한다.
- 나. 인가전압의 극성을 바꾸어 각 시험한다. 이때 입출력 상태에 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상 동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

4.7.7 전자파 발생강도의 측정

- 가. 전자파 발생 강도의 측정은 별도의 측정실에서 하여야 하며, 측정실, 측정방법 및 측정기는 IEC의 CISPR 11:1997 6항 및 7항에 의한다.
- 나. 전자파 방출의 허용한계는 다음과 같다.

[표 19] 전자파 방출 허용한계

포트	주파수 범위	허용한계치	비고
외 함	30MHz ~ 230MHz	30dB(μ N/m)	30m 거리에서 측정시 준침두치
	230MHz ~ 1000MHz	37dB(μ N/m)	30m 거리에서 측정시 준침두치
교류전원 입 력	0.15MHz ~ 0.50MHz	79dB(μ N)	준침두치
		66dB(μ N)	평균
	0.50MHz ~ 5MHz	73dB(μ N)	준침두치
		60dB(μ N)	평균
	5MHz ~ 30MHz	73dB(μ N)	준침두치
		60dB(μ N)	평균

다. 외함으로부터 방사 노이즈는 10m 거리에서 측정할 경우 허용치는 10dB 증가된 값으로 하며, 3m 거리에서 측정할 경우 20dB 증가된 값으로 적용한다.

4.8 절연저항 및 절연내력 시험

4.8.1 모든 외부연결을 분리하고 모든 PCB 및 각 유니트의 전원 모듈과 EMI 필터는 서브랙에서 분리한 후 1계 및 2계 전원 입력단자와 기기랙간, 각 절연통신보드(EI) 입, 출력 단자와 기기 랙 간을 측정한다.

4.8.2 절연저항은 DC500V용 측정계를 사용하고 별도로 명시되지 않은 경우 절연저항은 10M Ω 이상으로 한다.

4.8.3 절연내력은 누설전류 10mA를 기준하고 AC 1500V를 1분간 인가 시 이상이 없어야 한다.

4.9 동작시험

4.9.1 초기화 시험

가. FEPOL 모듈 1, FEPOL 모듈 2에 전원을 인가하여 정상적으로 동작 됨을 확인한다.

나. 절체 모듈의 LC/RC 모드상태 LED에서 LC/RC LED가 점등됨을 확인한다.

다. 절체 모듈의 FEPOL 모듈 상태 LED에서 1계, 2계 LED가 주황색으로 점등됨을 확인한다.

라. 초기화가 정상적으로 진행됨을 확인한다.

4.9.2 상태표시 모듈 기능시험

- 가. 각 FEPOL 모듈의 상태표시 모듈에서 현재 시각을 표시하는지 확인
- 나. 각 FEPOL 모듈의 상태표시 모듈에서 동작 상태 사각형을 표시하는지 확인
- 다. 각 FEPOL 모듈의 상태표시 모듈에서 현재 상태 모드를 표시하는지 확인
- 라. 각 FEPOL 모듈의 상태표시 모듈에서 동작 운영 모드를 표시하는지 확인
- 마. 각 FEPOL 모듈의 상태표시 모듈에서 FEPOL 통신상태를 표시하는지 확인
- 바. 각 FEPOL 모듈의 상태표시 모듈에서 시스템 정보(LAMP 정보) 상태를 표시하는지 확인
- 사. 각 FEPOL 모듈의 상태표시 모듈에서 알람 정보를 표시하는지 확인

4.10 종합시험

- 4.10.1 본 장치는 현장설치도 물품으로서 검사 및 시험이 완료된 물품에 한하여 설치감독자의 지시에 따라 해당역에 운반, 설치, 결선 후 종합시험을 시행하여야 한다.

4.11 시험수준 및 합격판정

- 4.11.1 검사와 시험의 수준은 [표 18]에 의한다.

- 4.11.2 표본시험의 결과에서 불량할 경우 해당 계약품 전량에 대하여 불량으로 한다.

- 4.11.3 외부 공인기관 시험을 필한 장치는 그 외부(케이스가 없을 경우에는 인쇄회로 기판의 부품면)에 시험기관, 시험일자, 시험결과를 확인할 수 있는 시험필증을 부착 봉인하고 시험기관의 시험 성적서를 제출하여야 하며 검사자는 이를 확인하여야 한다.

- 4.11.4 검사 및 시험기준에 적합할 경우 합격으로 하되 시험 중 다음의 각 항목에 해당하는 결과가 1회라도 발생될 경우에는 계약품 전량에 대한 성능시험(4.6) 및 동작시험(4.8)의 결과를 불량으로 하며 재 시험시 일부만을 시행할 수 없다.

- 가. 시스템의 동작이 정지되어 취급에 지장을 주는 경우
- 나. 안전측 동작의 원칙에 위배되는 처리 또는 오출력이 발생한 경우
- 다. 시험기간 중 검사자의 허락없이 하드웨어 및 소프트웨어를 변경하였을 경우

- 4.11.5 검사자는 4.1 검사 및 시험의 장소 및 4.2 성능시험의 조건을 만족하지 못하여 정상적인 시험의 진행에 지장이 있다고 판단되는 경우 당해 시험에 대하여는 시험의 연

기, 취소, 불합격 등의 처리를 할 수 있다.

5. 표시 및 포장

5.1 표 시

5.1.1 내부표시

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

5.1.2 외부표시

외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 별도 정할 수 있다.

5.2 포 장

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.

RECORD HISTORY

Rev.0('23.12.29.) 철도공단 · 철도공사 규격 일원화 방안[철도(시설)용품 규격관리 일원화 시행
방안(2022.1.19., CEO결재)]에 따라 철도공사 규격(KRCS C 240 05 역정보전송장
치(FEPOL), 2011.10.21일 제정)을 공단규격(KRSA)으로 이관(일원화) 제정