

	공단 잠정표준규격 CBM기반 궤도회로 감시장치 (Track Circuit Monitoring Device for CBM)	KRSA-T-2026-4030-R0 제정 2026.05.26.. 개정 확인
---	--	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

본 규격은 궤도회로(AF 궤도회로 및 고전압 임펄스궤도회로)장치에 설치된 현장설비의 상태를 실시간으로 검측하여 고장상태 및 위치를 판단하기 위한 「CBM기반 궤도회로 감시장치」(이하 “감시장치”라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분류 및 구성

1.2.1 본 감시장치는 [표 1]과 분류한다.

[표 1] 분류

장치별	형별	기능
감시랙*	모장치	궤도회로 감시장치의 검측데이터 및 고장정보 표출, 데이터 조회 및 분석
	자장치	
검측장치	고전압임펄스궤도회로용	임피던스 본드 감시정보 취득 및 감시랙 전송
	AF궤도회로용	튜닝유니트 감시정보 취득 및 감시랙 전송

* 모장치와 자장치는 동일한 구성이나 설치장소에 따라 모장치(사업소, 주재)와 자장치(개별역)로 구분

1.2.2 장치별 구성품 소요 수량은 다음 표와 같다.

[표 2] 감시랙

품명	구성기기	수량	비고
감시용 PC*	산업용 컴퓨터, 모니터, 키보드 및 마우스	1조	S/W포함
모뎀(DSU)	표준 DDS망 연결 및 2400~64000bps	소요량	
랙	19인치 표준랙	1개	

* 기존 설치된 산업용 컴퓨터를 활용할 수 있을 경우 제외한다.

[표 3] 검측장치 (고전압 임펄스 궤도회로용)

구분	구성		수량*	주요기능
현장	측정센서	임피던스 본드용	1조	임피던스본드의 레일측 신호검측
	검측모듈		1개	측정센서가 검측한 데이터 처리
	데이터 수집장치(IMP)	전원모듈	소요량	현장설비 데이터 수집 및 광 데이터전송장치로 전송
		수집모듈 (광모듈 포함)		
상태표시모듈				
실내	광 데이터전송장치		소요량	현장설비 데이터 수신 및 감시랙으로 데이터 전송

* 측정센서와 검측모듈의 수량은 임피던스 본드 1개를 기준함

[표 4] 검측장치 (AF 궤도회로용)

구분	구성		수량*	주요기능
현장	측정센서	TU용	2조	TU의 궤도회로측과 레일측을 측정
	검측모듈		1개	측정센서가 검측한 데이터 처리
	데이터 수집장치 (AF)	전원모듈	소요량	현장설비 데이터 수집 및 구내AF 전송모듈로 전송
		AF수집모듈		
AF현장 전송모듈				
실내	데이터 전송장치	전원모듈 AF전송모듈	소요량	데이터수집장치(AF)의 데이터를 수집 감시랙에 정보 전송

* 측정센서와 검측모듈의 수량은 TU 1개 기준임.

2. 인용표준

- KS C IEC 60249-2-11 인쇄 회로 기판 재료-제2부: 규격-제11장: 다층 인쇄 회로기판 제조용 일반 등급의 박막 에폭시 유리 섬유 직물 동 입힘 적층판
- KS D3698 냉간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법
- KRS SG 0015 전자연동장치
- KRS SG 0038 무절연가청주파수(AF) 궤도회로장치
- KRS SG 0031 고전압 임펄스 궤도회로장치
- KRS SG 0037 임피던스 본드(430A용)
- KRS SG 0036 궤도회로 기능감시장치(TLDS)
- KRSA 4040 고전압 임펄스 궤도회로장치(통합모듈형)

3. 필요조건

3.1 재 료

- 가. 반도체 및 주요 부품은 산업용 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 나. 본 감시장치에 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위 내의 재료로 대체가 가능해야 하며, 이때 감시장치의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.
- 다. 본 감시장치에 사용하는 재료는 기계적으로 견고하고 전기적인 특성이 우수하며 본 장치가 요구하는 성능과 특성에 만족하여야 한다.
- 라. 본 감시장치에 사용하는 재료는 온도, 습도 및 진동 등과 같은 제반 환경 제약에서 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- 마. 데이터수집장치(임펄스)의 외함은 KS D3698 STS304 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.
- 바. 인쇄회로 기판은 KS C IEC 60249-2-11의 1종 또는 동등 이상을 사용하여야 한다.

3.2 형태

- 가. 구조 및 치수는 제작승인도에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 일반사항

- 가. 본 감시장치로 인하여 다른 설비의 기능에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.
- 나. 각 기기는 설치가 용이하고 보수점검이 편리하도록 제작하여야 한다.
- 다. 본 감시장치 각 기기의 전면에는 기기 명칭을 표시하여야 하며, 각종 동작표시 등 및 커넥터, 단자, 소켓의 용도 등 유지보수에 필요한 사항을 표시하여야 한다.
- 라. 본 감시장치는 제작도면을 기본으로 하여 제작하여야 한다. 다만, 본 규격에 명시되지 않았거나 분명하지 않은 사항은 본 시스템의 성능 및 사용에 만족하도록 제작하여야 한다.

마. 회로기판의 인쇄회로는 부품이 한쪽으로 치우치거나 조밀하게 인쇄되거나 혼촉 및 단락의 우려가 없도록 하여야 하고 접속 부분은 납땜을 완전히 하여 접속불량, 산화 등에 의해 떨어지지 않도록 하며 회로기판의 명칭, 부품번호, 제작년월을 인쇄하여야 한다.

3.3.2 감시랙

- 가. 감시랙은 산업용컴퓨터, 모니터 등으로 구성되며 형태 및 구성은 제작도면에 의한다.
- 나. 감시정보에는 기존의 TLDS 감시항목을 포함하여야 한다.
- 다. 역구내와 역간 궤도회로 상태정보를 확인할 수 있는 프로그램을 설치하고 자장치와 모장치에서 실시간 검측데이터 및 고장정보를 확인 및 저장할 수 있어야 한다.
- 라. 궤도회로 기능 감시 프로그램을 통해 실시간 궤도정보 확인, 저장된 궤도정보를 조회 및 분석이 가능하여야 하며, 신호설비감시장치에 동일하게 표출하여야 한다.
- 마. 수집된 검측데이터는 신호설비감시장치에 전압값으로 표출하여야 한다.

3.3.3 검측장치

3.3.3.1 측정센서

- 가. 궤도회로 현장설비 입·출력단에 흐르는 신호를 측정하는 것으로 진동으로 인한 성능의 영향이 없도록 제작하여야 한다.
- 나. 신호를 측정하는 현장설비의 구조 및 형태에 따라 용도에 맞게 제작되어야 한다.
- 다. 측정센서는 튜닝유니트 및 임피던스 본드에 설치가 용이한 구조로 제작되어야 한다.
- 라. 측정센서는 고전압 임펄스 궤도회로 레일신호 검측용, AF궤도회로 송·수신 검측용 및 레일신호 검측용으로 구분하며 세부 사양은 다음과 같다.

[표 5] 측정센서 사양

구분	측정항목		사양
임펄스 궤도회로 레일 신호 검측용	R1, R2용	정격전류	125A, 60Hz
		변류비(CT 비율)	1000 : 1 (오차 ±3.0% 이하)
		측정 범위	0A~125A
	중성바용	정격전류	250A, 60Hz
		변류비(CT 비율)	2000 : 1(오차 ±3.0% 이하)
		측정 범위	0A~250A
AF 궤도회로 레일 신호 검측용	정격전류	125A, 60Hz	
	변류비(CT 비율)	1000 : 1(오차 ±3.0% 이하)	
	측정 범위	0A~125A	
AF 궤도회로 송·수신 신호 검측용	정격전류	30A, 60Hz	
	변류비(CT 비율)	1000 : 1(오차 ±2.5% 이하)	
	측정 범위	0A~30A	

3.3.3.2 검측모듈

- 가. 검측모듈은 현장설비 구조에 따라 별도 설치하거나 내부에 수용할 수 있도록 하여야 한다.
- 나. 검측모듈은 측정데이터를 검측하는 센서 인터페이스부, 검측한 데이터를 분석하는 알고리즘을 구현하는 연산부, 검측된 데이터를 데이터수집장치로 전송하는 전송부로 구성하여야 한다.
- 다. 검측모듈과 데이터수집장치간 통신은 전력선 통신(PLC)방식을 사용하고 케이블은 차폐된 난연성(터널 및 지하구간은 저독 난연성) 제어용 케이블을 사용하여야 한다.

3.3.3.3 고전압 임펄스 궤도회로용 데이터수집장치 및 광 데이터전송장치

- 가. 데이터수집장치 서브랙의 각 모듈은 마더보드에 의한 슬롯 삽입형으로 하여야 한다.
- 나. 데이터수집장치와 외부와의 입·출력은 단자 또는 커넥터를 통해 접속되어야 한다.
- 다. 데이터수집장치는 전원모듈, 수집모듈, 상태표시모듈로 구성하여야 한다.
- 라. 데이터수집장치의 전원모듈은 AC 전압을 입력받아 DC 전압을 출력하는 전원 입·출력부, 전원 상태를 LED로 표시하는 전원표시부로 구성되어야 한다.
- 마. 데이터수집장치의 수집모듈은 DC전압을 입력받는 전원부, 검측모듈로부터 수집된 데이터를 연산 처리하는 제어부, 검측 데이터를 광통신을 통해 전달하는 전송부로 구성하여야 한다.
- 바. 데이터수집장치의 상태표시모듈은 전원모듈로부터 DC전압을 입력받는 전원부, 수집모듈과 시리얼 통신을 통해 검측모듈의 동작상태를 실시간 LED를 통해 표시하는 상태표시부로 구성되어야 한다.
- 사. 데이터수집장치와 광 데이터전송장치 간의 통신은 광케이블을 사용하며 광분배함은 광케이블 접속이 용이한 구조로 하여야 한다.
- 아. 광 데이터전송장치는 19인치 표준랙에 수용할 수 있는 구조이어야 한다.
- 자. 광 데이터전송장치는 광 인터페이스부, 이더넷 인터페이스부, 전원부로 구성되어야 한다.

3.3.3.4 AF 궤도회로용 데이터수집장치 및 데이터전송장치

- 가. 데이터수집장치와 외부와의 입·출력은 단자 또는 커넥터를 통해 접속되어야 한다.
- 나. 데이터수집장치는 전원모듈, AF 수집모듈, AF 현장전송모듈로 구성하여야 한다.
- 다. 데이터전송장치는 19인치 표준랙에 수용할 수 있는 구조이어야 한다.
- 라. 데이터전송장치는 전원모듈, AF전송모듈로 구성하여야 한다.
- 마. 데이터전송장치의 전원모듈은 AC 전압을 입력받아 DC 전압을 출력하는 전원 입·출력부, 전원 상태를 LED로 표시하는 전원표시부로 구성되어야 한다.
- 바. 데이터전송장치의 AF전송모듈은 전원부, 모뎀 통신부, 전송부로 구성하여야 한다.

3.4 성능 및 특성

3.4.1 감시랙

- 가. 감시랙 소프트웨어는 타 감시 설비와 인터페이스 할 수 있어야 한다.

나. 고전압 임펄스 궤도회로 검측장치는 아래와 같이 현장설비를 측정하고 감시화면을 통해 고장판단 및 위치 정보를 구현하여야 한다.

- 1) 레일 좌, 우측의 신호 측정값
- 2) 중성바의 귀선 측정값

다. AF 궤도회로 검측장치는 아래와 같이 현장 설비를 측정하고 감시화면을 통해 고장판단 및 위치 정보를 구현하여야 한다.

- 1) 튜닝유니트의 레일 신호 측정값
- 2) 송·수신의 신호 측정값

라. 감시 프로그램을 통해 실시간 검측 및 고장정보 확인, 저장된 상태정보 조회가 가능하여야 한다.

마. 감시용 PC는 24인치 이상의 모니터를 사용하며, 산업용 컴퓨터 사양은 KRS SG 0015(전자연동장치)에 의한다

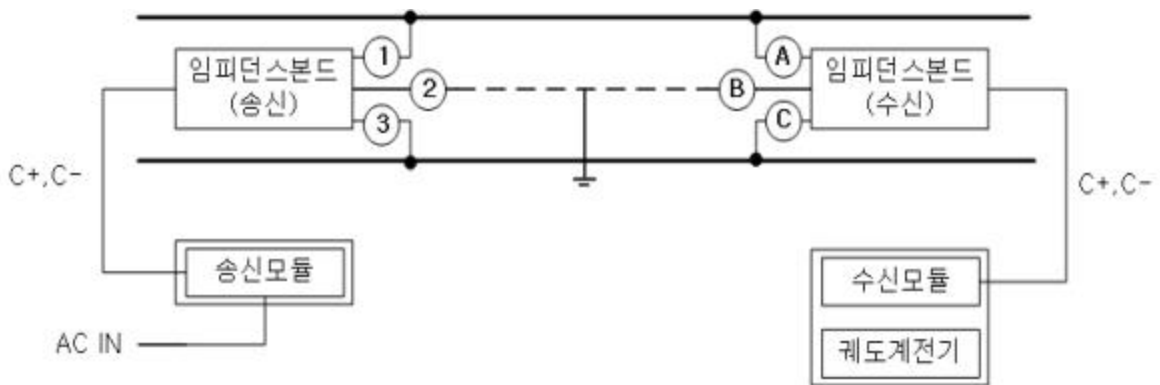
3.4.2 고전압 임펄스 궤도회로 검측장치

가. 측정센서

- 1) 임피던스본드의 레일에 연결된 점퍼선에 흐르는 신호전류를 측정하여야 한다.
- 2) 열차 귀선전류를 측정하여야 한다.

나. 검측모듈

- 1) 검측모듈은 측정센서의 측정값을 실시간으로 처리하여야 한다.
- 2) 검측모듈은 측정센서 최대 3개의 정보를 처리하여 수집모듈로 전송하여야 한다.
- 3) 측정값을 전력선통신을 통하여 실시간으로 전송하여야 한다.
- 4) 설비의 송·수신 정보, 설치 위치 정보를 파악할 수 있도록 ID 부여가 가능해야 한다.
- 5) 측정 포인트는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 고전압 임펄스 궤도회로 검측장치 측정 포인트

다. 데이터수집장치(IMP)

- 1) 데이터수집장치는 수집된 데이터를 구내의 광 데이터전송장치로 전송하는 것으로 광 데이터 전송이 가능하여야 한다.
- 2) 데이터수집장치의 수집모듈은 검측모듈과 전력선 통신방식을 사용하여 0km ~ 최대 1km까

- 지 전송이 가능하여야 하며, 최대 15개의 검측모듈과 연결할 수 있어야 한다.
- 3) 데이터수집장치의 상태표시모듈은 시리얼 통신을 이용한 검측모듈의 실시간 통신상태감시 및 상태표시를 하여야 한다.
- 4) 설비의 설치 위치 정보를 파악할 수 있도록 ID 부여가 가능하여야 한다.
- 5) 각 모듈의 사양은 [표 6]과 같다.

[표 6] 데이터수집장치(IMP) 구성품 사양 및 기능

구분	품목	사양 및 기능
데이터 수집장치 (IMP)	전원모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 입력 AC 전압 220V(±10%) • 출력 DC 전압 48V(±10%) • 전원 입력 상태를 LED로 표시 • 데이터 수집장치 각 모듈에 전원 공급
	수집모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 입력 DC 전압 48V(±10%) • 출력 PLC 통신 (통신속도 : 9600bps) • 데이터 전송 장치로 광통신으로 정보 전송 • 검측모듈 데이터 수집
	상태표시모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 입력 DC 전압 48V(±10%) • 수집모듈과 시리얼 통신 • 검측모듈의 상태 정보를 LED로 표시(15개)

라. 광 데이터전송장치

- 1) 광 인터페이스를 통해 현장의 데이터수집장치로부터 수신한 데이터를 이더넷 통신을 통해 감시랙에 전송하는 기능을 가져야 하며 사양은 [표 7]과 같다.

[표 7] 광 데이터전송장치 사양

구분	사양 및 기능
광 데이터 전송장치	<ul style="list-style-type: none"> • 광 인터페이스 4채널 슬롯(SFP) • 이더넷 인터페이스 포트 1개 • 입력 AC 전압 220V(±10%) • 광 전송속도(10Gbps)

3.4.3 AF 궤도회로 검측장치

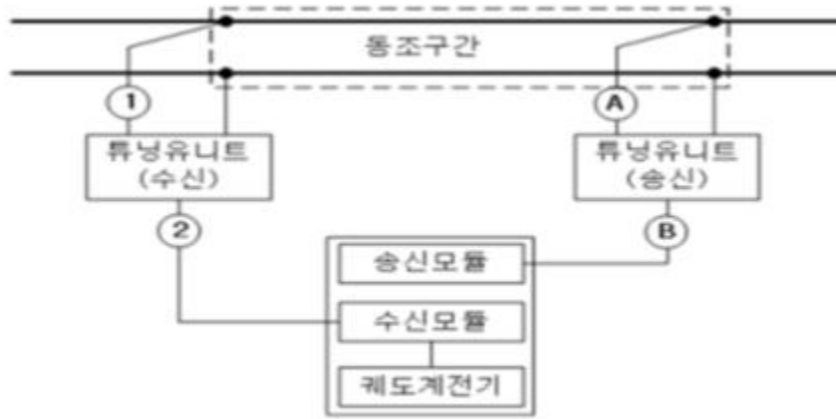
가. 측정센서

- 1) 튜닝유니트에서 송·수신 모듈로부터 흐르는 신호전류를 측정하여야 한다.
- 2) 튜닝유니트의 레일에 연결된 점퍼선에 흐르는 신호전류를 측정하여야 한다.

나. 검측모듈

- 1) 검측모듈은 측정센서의 측정값을 실시간으로 처리하여야 한다.

- 2) 검측모듈은 측정센서 2개의 정보를 처리하여 수집모듈로 전송하여야 한다.
- 3) 측정값을 전력선통신을 통하여 실시간으로 전송하여야 한다.
- 4) 설비의 송·수신 정보, 설치 위치 정보를 파악할 수 있도록 ID 부여가 가능하여야 한다.
- 5) 측정 포인트는 [그림 2]와 같다



[그림 2] AF 궤도회로 검측장치 측정포인트

다. 데이터수집장치(AF)

- 1) 데이터수집장치(AF) 상호간 데이터 전송이 가능하여야 한다.
- 2) 데이터수집장치(AF)의 AF수집부는 검측모듈과 전력선 통신방식을 사용하여 0km ~ 최대 1km까지 전송이 가능하여야 하며, 최대 15개의 검측모듈과 연결할 수 있어야 한다.
- 3) 설비의 설치 위치 정보를 파악할 수 있도록 ID 부여가 가능하여야 한다.
- 4) 데이터수집장치(AF)의 구성 및 사양은 [표 8]과 같다.

[표 8] 데이터수집장치(AF) 구성품 사양 및 기능

구분	소구분	사양 및 기능
데이터 수집장치(AF)	전원모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 입력 AC 전압 220V(±10%) • 출력 DC 전압 48V(±10%) • 전원 입력 상태를 LED로 표시
	AF수집모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 입력 DC 전압 48V(±10%) • 출력 PLC 통신 (통신속도 : 9600bps) • AF 전송부로 시리얼 통신으로 정보 전송 • 검측모듈 데이터 수집
	AF현장전송 모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 출력 모뎀 통신 • 인접 데이터수집장치(AF) 및 데이터전송장치와 통신

라. 데이터전송장치

- 1) 데이터전송장치는 데이터수집장치(AF)로부터 데이터를 수집할 수 있어야 한다.
- 2) 데이터전송장치의 AF전송모듈은 데이터수집장치(AF)로부터 수신한 데이터를 감시랙에 전송이 가능하여야 한다.

[표 9] 데이터전송장치(AF)의 구성 및 사양

구분	품목	사양 및 기능
데이터전송장치 (AF)	서브랙	<ul style="list-style-type: none"> • 모듈 취부용
	전원모듈	<ul style="list-style-type: none"> • AF 전송모듈 전원 공급용 • KRS SG 0038(무절연가청주파수(AF)궤도회로 3.4.3 정류기 및 전원모듈 표 9)
	AF 전송모듈	<ul style="list-style-type: none"> • 데이터수집장치(AF)의 데이터를 수집 • 감시랙에 정보 전송

4. 검사 및 시험

4.1 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준은 다음과 같다.

[표 10] 시험별 항목 및 검사수준

종 류	검사수준	시험 및 검사기준	공장시험	공인시험
수량 및 겉모양 검사	전량	육안검사	○	
구조 및 치수 검사	계약건당 1조	육안검사	○	
절연저항 및 내전압 시험	계약건당 1조	KRS SG 0067	○	
성능 시험	계약건당 1조	규격서 3.4 항	○	
온도특성 시험	계약건당 1조	KRS SG 0067		○
전기자기적합성(EMC) 시험	계약건당 1조	KRS SG 0067		○
방진 및 방수시험	계약건당 1조	KRS SG 0067		○
진동시험	계약건당 1조	KRS SG 0067		○

4.2 검사

4.2.1 검사의 종류

- 가. 수량 및 겉모양 검사
- 나. 구조 및 치수 검사

4.2.2 검사의 방법

- 가. 수량은 공급 수량과 일치 여부를 확인하여야 한다.
- 나. 겉모양은 균열, 유해한 흠, 기타의 결함이 없이 미려하고 견고히 하여야 한다.
- 다. 구조 및 치수 검사는 제작도면에 의한다.
- 라. 각 장치의 제조 시 수치는 승인도면과 동일하여야 하며, 공차 없는 수치는 KS B ISO 2768-1(개별공차 표시가 없는 선형치수 및 각도치수에 대한 공차)의 m급에 의한다.

4.3 시험

4.3.1 시험의 종류

- 가. 절연저항 및 내전압 시험
- 나. 성능 시험
- 다. 온도특성 시험
- 라. 전기자기적합성(EMC) 시험
- 마. 방진 및 방수 시험
- 바. 진동 시험
- 사. 충격 시험

4.3.2 시험방법

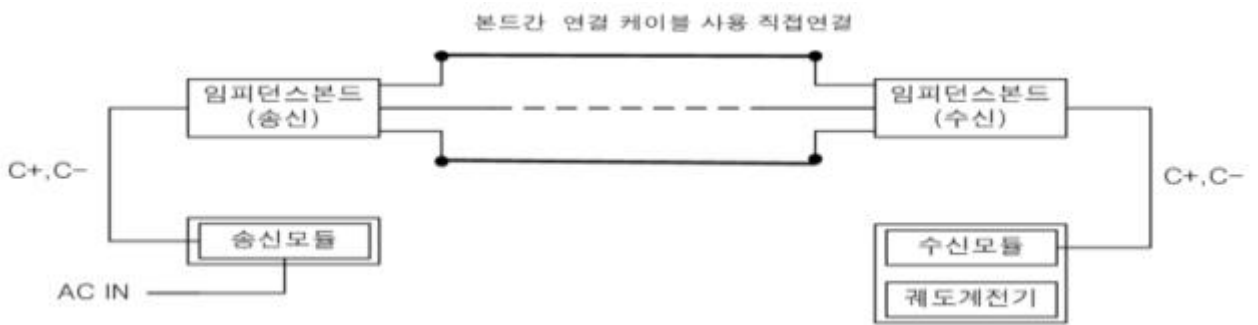
- 가. 절연저항 시험은 KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법 4.3.5 항목에 따라 아래와 같이 시행한다.
 - 1) 전원단자와 장치 외함에 절연저항 측정기를 연결하여 측정한다.
 - 2) DC 500V 절연저항계로 전압을 가하여 지침이 안정되었을 때 절연저항이 100MΩ 이상이
어야 한다.
- 나. 내전압 시험은 KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법 4.3.5 항목에 따라 아래와 같이
시행한다.
 - 1) 절연저항이 확인된 시험품에 대하여 내전압 시험을 실시한다.
 - 2) AC전원단자와 장치 외함 및 접지단자 간에 시험전압을 1분간 인가하여 이상이 없어야 한
다.
 - 3) 시험 전압은 교류 정현파 60Hz로 하며 시험 전압의 정현파 실효값은 다음과 같다.
 - 시험품 회로의 공칭 직류 전압이 72V (또는 교류 50V) 이하인 경우 500V
 - 시험품 회로의 공칭 직류 전압이 72V에서 125V (또는 교류 50V에서 90V) 사이인 경우

1000V

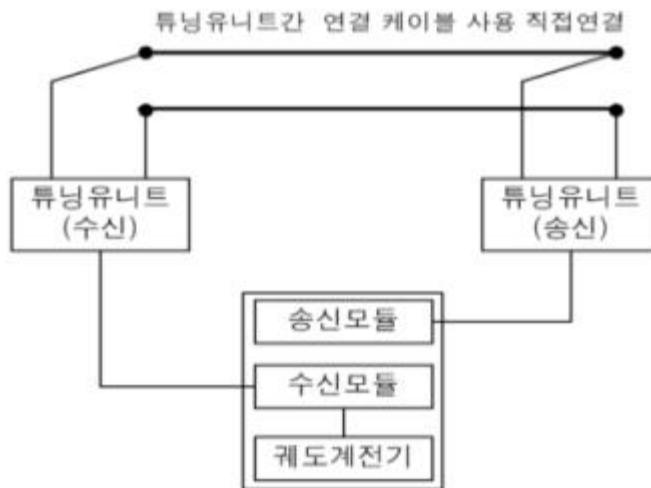
- 시험품 회로의 공칭 직류 전압이 125V에서 315V (또는 교류 90V에서 225V) 사이인 경우 1500V
- 시험품 회로의 공칭 교류 전압이 300V에서 660V 사이인 경우 2500V

- 4) 시험 중 방전이나 불꽃 발생이 없어야 하고 시험 후 성능 검사를 실시하였을 때 이상이 없어야 한다.
- 5) 내전압 시험 후의 절연저항을 측정하여 내전압 시험 전에 측정된 절연저항과 비교했을 때 이상이 없어야 하며 각각의 절연저항과 이상 여부를 기록한다.

다. 성능시험은 궤도회로를 아래와 같이 시험 구성 후 본 규격서 제3.4의 각 항목에 의한다.



[그림 3] 고전압 임펄스 궤도회로 시험 구성



[그림 4] AF 궤도회로 시험 구성

- 라. 온도특성 시험은 KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법 4.3.3 항목에 따라 저온시험, 고온시험, 고온고습시험 및 온도 사이클 시험을 시행한다.
- 마. 전기자기 적합성(EMC) 시험은 KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법 4.3.4 항목에 따른다.

- 바. 방진 및 방수 시험은 KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법 4.3.7 항목에 따른다.
- 사. 진동 시험은 KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법 4.3.6 항목에 따른다.
- 아. 충격 시험은 KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법 4.3.6 항목에 따른다.

4.3.3 결점 및 불량분류

3.4항 및 4항에서 불량으로 판정되면 제품 전체에 대하여 불량으로 한다.

5. 합격판정

5.1 본 규격서의 검사 및 시험 항목에 모두 적합한 경우에만 합격으로 한다.

5.2 검사자는 검사 및 시험의 조건이 만족되지 않았다고 판단되는 경우 시험의 연기, 취소, 불격 등의 조치를 취할 수 있다.

6. 표시 및 포장

6.1 표 시

- 6.1.1 내부표시는 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 형별, 제작 번호, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.
- 6.1.2 외부표시는 외부 포장 표면의 적당한 곳에 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

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 별도로 정할 수 있다.

RECORD HISTORY

Rev.0(' 26.05.26) 제정 (심사기준처-1952호, 2026.5.21.)

- 궤도회로(임펄스, AF)장치의 현장 입·출력 전류, 레일전류에 대한 실시간 검측 및 고장점 표출이 가능한 장치를 실용화사업(철도공사)으로 개발 후 잠정표준규격 마련