

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격  <b>선로변기능모듈(TFM) 통합모니터링시스템</b>          (Integrated Monitoring System of TFM)</p>	<p><b>KRSA-4032-R0</b>          제정 2023.12.29.          개정          확인</p>
---	--	--

## 1. 적용 범위 및 분류

### 1.1 적용 범위

본 규격은 고속철도 구간에 운영 중인 선로변기능모듈(TFM : Trackside Funtional Module) 모니터링에 대한 통합 모니터링시스템에 대하여 적용한다.

### 1.2 분류

본 시스템은 절체기의 모니터링을 위한 주, 부계 모듈 및 절체기 상태 데이터 수집용 모니터링 장치부, 데이터 통합저장 및 관제용 모니터링 서버부로 분류하며 상세구성은 아래와 같다.

[표 1] 선로변 기능모듈(TFM) 통합모니터링 시스템 구성

구분	구성	기능
모니터링 서버	워크스테이션	기계실 단위 데이터 저장 및 관리
	모니터	기계실 단위 모니터링 및 현황 표시
	이더넷 스위치	기계실 단위 네트워크 구성
	라우터	기계실-OT 간 네트워크 연결
데이터 수집장치	중앙처리부	절체기 상태 감시 및 분석
	통신부	절체기 상태 프로토콜 통신 및 처리
	I/O 제어부	절체기의 절체 신호 입력
	전원부	절체기 데이터 수집장치에 전원 공급
	이더넷 스위치	데이터 수집장치와 모니터링 서버부와의 통신
라우터	기계실-OT 간 네트워크 연결	

## 2. 적용규격 및 단위

### 2.1 적용규격

#### 2.1.1 한국산업규격(KS)

2.1.2 한국철도표준규격(KRS)

2.1.3 국제전기표준회의규격(IEC) 등

## 2.2 단위 및 기호

2.2.1 치수, 용적, 용량 및 기타 단위는 SI 단위계에 의한다.

2.2.2 규격서, 도면 등에 사용하는 전기 전자 및 정보 통신 기호, 약어는 국제적으로 공인된 약어, 심벌 등으로 표기하여야 한다.

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

3.1.1 사용재료는 KS 표시품 또는 동등 이상이어야 한다.

3.1.2 이 장치는 각종 부속 장치를 충분히 지지할 수 있도록 견고히 설치되어야 하며, 외부 충격 등 열악한 외부 환경조건에서도 전체 장치가 안전하게 동작 될 수 있도록 규격서에 명기된 환경조건에 견딜 수 있는 내식성과 기계적 강도를 지녀야 한다.

### 3.2 제조 및 가공형태

3.2.1 장치 및 구성품의 외형, 재료, 형태는 제작승인도면에 따른다.

3.2.2 장치는 본 규격에서 규정한 모든 온도, 습도, 진동, 충격 및 전자기 환경에서 내구성이 있어야 하며 기능과 성능을 유지하여야 한다.

3.2.3 회로기판의 인쇄회로는 부품이 어느 한쪽으로 치우치거나 조밀한 배치로 인하여 혼선 및 단락되지 않아야 한다.

3.2.4 부품의 납땜을 완벽히 하여 접속 불량 없이 하고, 산화 등에 의한 부식이 되지 않도록 하여야 한다.

3.2.5 전기회로의 접속용 볼트는 견고히 조이고 배선이 접지 금속부에 닿지 않아야 하며, 모든 나사는 아연도금 동등 이상의 부식되지 않는 재질을 사용하여야 한다.

3.2.6 장치는 설치 및 보수 점검이 용이한 구조로 제작하여야 한다.

3.2.7 랙에 장착하는 장치는 전면에 인출 가능한 손잡이를 부착해야 한다.

3.2.8 커넥터 결선 부위가 진동에 의해 이완되지 않도록 하여야 한다.

3.2.9 모든 케이블 배선은 미려하고 견고하게 정리하여 장애 요인으로 작용하지 않도록 해야 한다.

3.2.10 각 장치의 제조 시 수치는 승인도면과 동일하여야 하며 공차 없는 수치는 KS B ISO 2768-1의 V급에 의한다.

### 3.3 기능 및 성능

#### 3.3.1 모니터링 서버

모니터링 서버의 각 구성품은 다음의 [표 2] 규격 이상이어야 한다.

[표 2] 모니터링 서버의 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비고
기기랙 (외함)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 문의 개폐가 용이하도록 하고 손잡이와 쇠정장치 설치</li> <li>- 외함은 이동이 가능하도록 바퀴를 설치해야 한다.</li> <li>- 문과 바퀴 등은 탈·부착이 가능하도록 설치해야 한다.</li> <li>- 내부 환기의 적정성을 유지하기 위해 Fan과 조작 스위치를 설치하여야 한다.</li> </ul>	
전원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AC 전원부에는 서지 보호기(KRS SG 0061 또는 KSC IEC 61643-11, 12 CLASS II 이상)를 설치하여 외부로부터 유입되는 이상전압으로부터 장비와 시스템 보호</li> <li>- 전원분배기를 사용하여 안정된 전원 공급</li> <li>- 입력/출력전압 : AC 220V(±10%) / DC 24V(±2%)</li> </ul>	

구 성	세부 규격 및 성능	비고
워크 스테이션	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 산업용 워크스테이션</li> <li>· CPU : 코어 i5 8세대, 3GHz 이상</li> <li>· 메모리 : 4GB 이상</li> <li>· 저장장치 : HDD 1TB 이상</li> <li>· 통신 기능 : 이더넷 1 Port 이상</li> </ul>	
모니터	LCD 모니터 랙 장착용과 스탠드형 중 현장 상황에 맞게 한 종류설치 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 사이즈: 19인치 또는 동등 이상</li> <li>· 해상도 : 1920 × 1080(FHD) 또는 동등 이상</li> </ul>	
이더넷 스위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 수집 장치와 데이터 송수신</li> <li>- 10/100 Mbps 자동 감지, 24 Port 이상</li> <li>- Up-link interface : SFP+ 지원</li> </ul>	
라우터	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 절체기 통합 모니터링 시스템 랙과 별도의 광통신 케이블을 통해 연결 될 경우 구성</li> <li>- Protocol : IPv4/v6</li> <li>- 10/100 Mbps 이상</li> </ul>	
소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 데이터 수집 장치에서 수집된 정보는 기구측된 신호설비 통합감시장치(기술지원시스템, SRME)로 전송한다.</li> <li>- 감시화면 정보               <ul style="list-style-type: none"> <li>· 절체기 상태 및 정보 운영화면 구성</li> <li>· 각 절체기의 동작상태 감시 및 기록</li> <li>· 주계 / 예비계의 동작 상태 감시 및 기록</li> <li>· 절체기의 통신상태, 절체정보(시간, 횟수), 연동장치로 송·수신되는 데이터 등 각종 로그정보 기록</li> <li>· 작업자에 의한 수동 절체 기능 및 정보 기록</li> </ul> </li> </ul>	

### 3.3.2 데이터 수집 장치

데이터 수집 장치의 각 구성품은 다음의 [표 3] 규격 이상이어야 한다.

[표 3] 데이터 수집 장치 구성 및 성능

구 성	세부 규격 및 성능	비고
기기랙	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 19인치용 서브랙</li> <li>- 절체기가 설치된 큐비클에 설치 가능하여야 한다.</li> <li>- 모듈을 장착할 수 있도록 레일을 부착하여야 한다.</li> <li>- 모든 나사는 STS 304 동등 이상의 부식되지 않는 재질을 사용하여야 한다.</li> </ul>	
중앙 처리부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 프로세스 모듈               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Embedded Real-Time Controller</li> <li>• Architecture : ARM Cotex-A9 동등 이상</li> <li>• Speed : 600MHz 이상</li> <li>• 2Core 이상</li> <li>• Memory                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Nonvolatile memory : 512MB 이상</li> <li>Volatile memory(DRAM) : 256MB 이상</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- I/O 모듈               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 절체기의 제어에 필요한 입·출력 제어</li> <li>• 디지털 입출력 신호</li> </ul> </li> </ul>	
통신부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 절체기와 RS-485 통신</li> <li>- 통신 규격 : RS-485 2Wire</li> <li>- Isolated RS-485 transiver</li> <li>- ±15kV ESD protection on RS-485 input/output pins</li> <li>- 절체기와 1:1 또는 1:N 통신</li> </ul>	
I/O 제어부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 최대 5개의 절체기에 연결되어 수동 절체를 수행할 수 있도록 신호 입력</li> </ul>	
전원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 입력/출력전압 : AC 220V(±10%) / DC 24V(±2%)</li> </ul>	
이더넷 스위치	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 절체기 통합모니터링 시스템 랙과 데이터 송수신</li> <li>- 10/100 Mbps 자동 감지, 24Port 이상</li> <li>- Up-link interface : SFP+ 지원</li> </ul>	
라우터	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 절체기 통합모니터링 시스템 랙과 별도의 광통신 케이블을 통해 연결될 경우 구성</li> <li>- Protocol : IPv4/v6</li> <li>- 10/100 Mbps 이상</li> </ul>	

#### 4. 검사와 시험

#### 4.1 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 4] 검사 및 시험의 종류

종 류		검 사 수 준	비 고
검 사	수량 및 겉모양 검사	전수검사	
	구조 및 치수검사	계약건당 1조	
시 험	단위 장치별 성능시험	계약건당 1조	자체 시험성적서
	절연저항 및 절연내력 시험	계약건당 1조	큐비클에 한함
	전기자기 적합성 시험	계약건당 1조	공인시험성적서
	온도시험	계약건당 1조	공인시험성적서
	현장시험	전수검사	설치도에 한함
	종합시험	전수검사	설치도에 한함

#### 4.2 검 사

##### 4.2.1 검사의 분류

- 가. 수량 및 겉모양 검사
- 나. 구조 및 치수검사

##### 4.2.2 검사의 방법

- 가. 겉모양은 균열, 흠집, 기타의 결함이 없이 미려하고 견고히 하여야 한다.
- 나. 구조 및 치수검사는 제작도면에 의한다.
- 다. 각 장치의 제조 시 치수는 승인도면과 동일하여야 하며 공차 없는 치수는 KS B ISO 2768-1의 V급에 의한다.

#### 4.3 시 험

##### 4.3.1. 시험의 분류

- 가. 성능시험
- 나. 절연저항 및 절연내력 시험
- 다. 전기자기 적합성 시험
- 라. 온도시험

- 마. 현장 정적, 동적 시험
- 바. 종합 운영시험

#### 4.3.2 시험방법

##### 가. 성능시험

##### 1) 동작 시험

- 가) 전원(AC 220V)을 인가하고 각 장치들의 LED 램프와 표시상태 확인
- 나) 절체기 데이터수집 장치로부터 수신되는 정보의 표시상태 확인
- 다) 절체기 상태, 절체 정보와 표시상태 일치 여부 등 3.3항 기능 및 성능 [표 2] 소프트웨어 감시화면정보에 따른 상태 확인

##### 2) 고장시험

- 가) 장치에 고장이나 정전이 발생할 경우 기존 신호설비에 영향을 주는 동작이 발생하지 않아야 한다.

##### 나. 절연저항 시험은 KRS SG 0067 4.3.5 항목에 따라 아래와 같이 한다.

- 1) 큐비클의 시스템 랙과 전원 단자 상호 간에 절연저항 측정기를 연결하여 측정한다.
- 2) 절연저항 측정시험에 적합하지 않은 것은 시험회로로부터 분리하거나 단자를 단락하여 시험한다.
- 3) 도체 부분과 기타의 금속 부분과의 사이를 DC 500V 메가로 측정했을 때 절연저항은 100MΩ 이상이어야 한다.

##### 다. 내전압 시험은 KRS SG 0067 4.3.5 항목에 따라 아래와 같이 한다.

- 1) 큐비클의 시스템 랙과 전원 단자 상호 간에 절연저항 측정기를 연결하여 측정한다.
- 2) 교류 1000V(60Hz)를 1분간 가압하여도 이상이 없어야 하고, 누설전류는 10mA 이하이어야 한다.

##### 라. 전기자기 적합성(EMC) 시험은 KRS SG 0067 시험방법 중 4.3.4 항목에 따른다.

- 마. 온도 특성시험은 KRS SG 0067 지상 신호 제어설비 시험방법 4.3.3 항목에 따라 저온시험, 고온시험 및 온도 사이클 시험을 시행한다.

## 5. 합격 판정

5.1 본 규격서의 4. 검사 및 시험 항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.

5.2 검사자는 검사 및 시험의 조건이 만족 되지 않았다고 판단되는 경우 시험의 연기, 취소, 불합격 등의 조치를 취할 수 있다.

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표 시

#### 6.1.1 내부표시

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

#### 6.1.2 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.

### 6.2 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 325 01 TFM절체기 통합 모니터링 시스템, 2019.07.29일 제정)을 공단규격(KRSA)으로 이관(일원화) 제정