



철도용품 공사규격서
선로전환기 기능감시장치

KRCS C245 01
제정 2012. 11. 12.

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 일반철도 선로전환기에 대한 실시간 동작 상태 감시 및 제어, 표시, 전원회로의 상태를 측정하여 유지보수자에게 알려주고, 이를 분석하여 이력 관리할 수 있는 선로전환기 기능감시장치(이하 "기능감시장치"라 한다.)에 대하여 적용한다.

1.2 분 류

이 시스템은 다음과 같이 분류한다.

1.2.1 하드웨어(H/W)

품명	구분	구 성 품	용도 및 기능
선로전환기 센서모듈 (현장)	측정센서	· AC 전압, 전류 센서 · 센서베이스	· 선로전환기 부하전압, 전류 측정
	제어부	· AI 입력모듈 · 제어CPU	· 측정센서 측정데이터 변환 데이터 제어
	통신장치	· 광 통신장치	· 측정데이터 전송
	전원장치	· 전원모듈, 차단기	· 장치전원 공급
	보호설비	· 서지보호기	· 서지에의한 기기보호
	기구함	· 기구함	· 장치수용
선로전환기 센서모듈 (계전기실)	측정센서	· DC 전압, 전류 센서 · 센서베이스	· 제어회로 전압 측정 · 표시회로 전압, 전류 측정 · 전압, 전류의 정,부값을 동시 측정
	제어부	· AI 입력모듈 · 제어CPU	· 측정센서 측정데이터 변환 데이터 제어
	전원장치	· 전원모듈, 차단기	· 장치전원 공급
	기기함	· 기기함(19인치 표준랙)	· 장치수용

품명	구분	구 성 품	용도 및 기능
데이터통합 모듈 (계전기실)	전원장치	· 1계, 2계 POWER	· 제어부 전원 공급(2중계)
	제어부	· 1계, 2계 MAIN CPU	· 2중계 구성으로 자동 계절체 · 센서모듈 데이터 취득, 전송
	통신장치	· 광 통신장치	· 현장 센서 모듈과 통신
	표시부	· LCD 표시부	· 상태 확인
광케이블	통신설비	· 광케이블 포설	· 계전기실과 현장간 광케이블 포설

※ 기존의 전기설비기술지원시스템의 데이터집중장치를 활용하되 S/W개수하여 선로전환기 검측정보를 수용하여 선로전환기 기능감시 기능구현

1.2.2 소프트웨어(S/W)

구 분	용도 및 기능
구로관제센터 (종합관리서버)	<ul style="list-style-type: none"> · 장애 및 동작상태표시 · 상태분석 및 열화추이 모니터링 · 장애발생 설비의 보수이력 관리 · 중요 장애내용 저장관리, 보고서 출력 · 사업소 데이터 집중장치 접속
사업소 (데이터 집중장치)	<ul style="list-style-type: none"> · 선로전환기 상태 및 장애 감시 화면 표시 · 선로전환기 AC, 표시전원, 전압·전류, 제어전원 전압 측정치 검색 · 선로전환기 전환 횟수 카운팅 · 데이터 감시·저장·출력, 보고서 출력 · 선로전환기별 분석 그래프 화면 표시 · 측정치 이력검색 및 분석 · 데이터집중장치 감시 화면 표시
역장치 (데이터수집장치)	<ul style="list-style-type: none"> · 선로전환기 센서모듈집중장치 통신 · 데이터수집장치와 인터페이스 및 측정데이터 전송 · 역구내 선로전환기 상태 및 측정 데이터 표시

2. 적용자료 및 문서

- 2.1 한국산업규격(KS)
- 2.2 철도표준규격(KRS)
- 2.3 미국 전기전자 기술자협회(IEEE)규격
- 2.4 한국철도공사규격(KRCS)
- 2.5 국제전기기술위원회(IEC)
- 2.6 미국규격협회(ANSI)

3. 필요조건

3.1 재 료

- 3.1.1 이 시스템의 재료는 KS 규격품 또는 동등 이상이어야 한다.
- 3.1.2 이 시스템에 사용되는 부품은 고유기능, 성능 및 특성에 있어서 허용오차 범위내의 재료로 대체가 가능 하여야 하며, 시스템의 기능 및 성능에 영향을 주지 않아야 한다.

3.2 제조 및 가공

- 3.2.1 각 장치는 설치가 용이하고 보수점검이 편리하도록 제작하여야 한다.
- 3.2.2 이 시스템으로 인하여 다른 설비의 기능에 어떠한 영향도 주지 않아야 한다.
- 3.2.3 장치 단위별로 하드웨어가 호환성이 있어야 하며 유지보수가 용이 하여야 한다.

3.3 사 양

- 3.3.1 선로전환기 정보 수집장치
 - 가. 데이터통합모듈 사양은 다음과 같다.
 - 1) CPU : 32bit 400MHz 이상
 - 2) 메모리 : 32MB 이상
 - 3) 저장장치 : 256MB 이상

- 4) 통신포트 : 이더넷 2 Port
 - LAN 센서모듈장치와 통신
 - WAN 데이터 집중장치와 통신
- 5) RS232 : 2 Port(Consol 통신, 1/2계간 통신)
- 6) 표시장치(LCD모듈) : 240×128 Graphic LCD

나. 센서모듈장치 사양은 다음과 같다

- 1) CPU : 32bit 72MHz 이상
- 2) 메모리 : 512KB 이상
- 3) 저장장치 : 32MB 이상
- 4) 통신포트 : 이더넷 1 Port(데이터통합모듈과 통신)
- 5) RS232 : 1 Port(Consol 통신), RS485 1 Port(AL입력 모듈과 통신)
- 6) 아나로그 입력모듈
 - CPU : 32bit 72MHz 이상
 - 메모리 : 512K 이상
 - 저장장치 : 32MB 이상
 - RS232 : 1 Port(Consol 통신), RS485 1 Port(AL입력 모듈과 통신)
 - 아나로그 입력채널 : 16채널
 - 아나로그 입력범위 : 전류 4~20mA
- 9) 전원모듈 : 입력 DC 12V, 출력 DC 5V, DC 3.3V

다. 통신장치 사양은 다음과 같다

- 1) 광분배함 : 계전기실 12Port SC 이상, 현장 8Port SC 이상
- 2) 광스위치(SFC800)
 - LAN Port : 10/1000Mbps 8Port
 - 광포트 : 1000FX 2Port(1000Base-X SFP 모듈)
 - Protocol : Redundant Ring
 - 통신장애복구 시간 : 10ms
 - 온도범위 : -40℃ ~ 80℃

라. 전원장치 사양은 다음과 같다

1) 전원모듈(계전기실)

- 입력전원 : AC 220V
- 출력전원 : DC 24V 8A 이상, DC±15V 2A 이상

2) 전원모듈(현장)

- 입력전원 : AC 220V
- 출력전원 : DC 24V 4A 이상, DC±15V 2A 이상

3) 절연트랜스

- 전원실 : 단상복권 AC 220V 3KVA
- 현 장 : 단상복권 AC 220V 1KVA

마. 신호변환모듈 사양은 다음과 같다

1) DC 50V 검측 신호변환기

- 입력정격전압 : DC 24V
- 측정범위 : DC 0~50V
- 출력 : DC 4~20mA

2) DC ±50V 검측 신호변환기

- 입력정격전압 : DC 24V
- 측정범위 : DC ±0~50V
- 출력 : DC 4~20mA

3) DC 전류 검측 신호변환기

- 입력정격전압 : DC 24V
- 측정범위 : DC 0~1A
- 출력 : DC 4~20mA

4) AC 전압 검측 신호변환기

- 입력정격전압 : DC 24V
- 측정범위 : DC 0~300V
- 출력 : DC 4~20mA

5) AC 전류 검측 신호변환기

- 입력정격전압 : DC 24V
- 측정범위 : DC 0~40A
- 출력 : DC 4~20mA

바. 검측센서 사양은 다음과 같다

1) DC 전류 센서(CT)

- 전 류 비 : 1000:1
- 입력정격 전압 : $\pm 15V$
- 측정범위 : 0~1A

2) AC 전류 센서(CT)

- 전 류 비 : 2500:1
- 측정범위 : 0~40A

사. 기타설비 사양은 다음과 같다

- 1) 기기랙(실내) : 19인치 표준EMI(600W×1800H×750D)
- 2) 기구함(현장) : 철제 특2호 방열형(641W×1040H×555D)

3.4 성능 및 특성

3.4.1 데이터 집중장치

가. 사업소 운용관리 소프트웨어, 현장 설비관리 소프트웨어, 선로전환기 상태 수집 소프트웨어로 구성한다.

나. 선로전환기 기능감시장치는 선로전환기 상태 및 측정 데이터 등을 유지 보수자가 감시할 수 있도록 전기설비기술지원시스템에 수용되어 운영자 중심의 환경(GUI)을 제공하여야 한다.

다. 각 역의 데이터통합모듈로 부터 선로전환기의 제어(AS)전압, 표시 입력 전압, 표시 출력 전압, 표시 출력 전류, AC전압, AC전류를 수집하고 수집된 데이터를 데이터베이스에 저장하여 모니터링 가능하도록 구성하여야 한다.

라. 데이터 표출 화면은 실시간으로 업데이트 되도록 하고 누적된 데이터를 이용하여 변화추이를 분석하고 노화 상태를 표출하여야 한다.

마. 선로전환기의 전압, 전류를 실시간으로 측정하여 등 회로계통의 직결상태를 확인하여 전기설비기술지원시스템의 화면을 통해 유지보수자가 이지할 수 있도록 구현하여야 한다.

바. 현장 설비관리 소프트웨어는 대상 장비 및 수집 항목 등이 현장 상황에 따라 변경되는 부분을 반영하여 데이터베이스를 구축을 하여야 하며, 장기간 누적 데이터를 관리할 수 있도록 구성하여야 한다.

사. 선로전환기 기능감시장치 화면 구성은 역별로 연동장치 표시화면에 준하는 선로배선도를 구성하여 실시간 개통상태, 장애상태 등을 표시하여야 하며 해당 선로전환기를 선택할 경우 상세화면으로 개통상태, 장애상태, 회로별 전압 및 전류를 표시하여야 한다.

아. 선로전환기 기능감시장치는 전기설비기술지원시스템과 인터페이스하여 철도교통관제센터의 종합관리서버와 반드시 인터페이스가 되도록 구성되어야 하며 종합관리서버를 통해 선로전환기의 장애상태를 확인할 수 있어야 한다.

자. 통신연결 및 데이터 송·수신

1) 대상 장비에서 전송된 통신 패킷의 프로토콜을 분석·변환 하여 데이터를 획득할 수 있어야 한다.

2) 통신연결 상태를 감시하여 화면에 표출할 수 있어야 한다.

차. 장애 판단 및 알람 표출

1) 검측 데이터별 기준값을 입력 및 저장할 수 있어야 하며, 검측된 데이터와 기준값을 비교, 판단하여 등급별 분류하고 표출하여야 한다.

2) 현장설비 장애발생 시 화면에 알람 메시지를 표출할 수 있어야 한다.

카. 조회 및 보고서 작성

- 1) 전기설비기술지원시스템 데이터집중장치의 감시화면에서 선로전환기의 실시간 동작상태, 장애상태, 측정데이터, 분석자료, 보고서 등을 감시 및 검색할 수 있어야 한다.
- 2) 각종 보고서(통계자료, 현장설비 장애 발생현황, 대상 장비의 동작상태 등)는 제정한 형식으로 작성될 수 있어야 하며 파일 저장 및 인쇄가 가능하여야 한다.
- 3) 관리 단위별로 통계를 제공할 수 있어야 하며, 표 및 차트 형태로 표출할 수 있어야 한다.

파. 등록 및 설정

- 1) 사용자 등록 및 수정, 삭제 등의 기능을 구현하여야 한다.
- 2) 알람 메시지 표출 기능은 사용자가 선택하여 사용할 수 있도록 하여야 한다.

3.4.2 선로전환기 정보 수집장치

- 가. 계전기실과 현장설비로 구분되며 계전기실에는 데이터통합모듈, 센서모듈장치, 통신장치, 전원장치, 신호변환모듈, 서지보호기, 검측센서(CT) 등으로 구성하며, 현장장치는 센서모듈장치, 통신장치, 전원장치, 신호변환모듈, 서지보호기, 검측센서(CT), 입력단자대로 구성한다.
- 나. 데이터통합모듈(DIM)은 모듈 베이스, CPU모듈, 전원모듈, 표시장치로 구성되며, CPU모듈과 전원모듈은 2중계로 구성하여야 한다.
- 다. 데이터통합모듈은 센서모듈장치로부터 수집된 선로전환기 검측 정보를 주기적으로 집중장치 서버에 전송하여야 한다.
- 라. 데이터통합모듈에 표시장치(LCD)를 적용하여 선로전환기별 상태정보를 표시하도록 구성하여야 한다.
- 마. 선로전환기 정보 수집장치의 전원입력단에 절연트랜스와 서지보호기를 적용하여 낙뢰로부터 장치를 보호하여야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- 가. 겉모양 검사
- 나. 구조 검사
- 다. 치수 검사

4.1.2 검사의 분류

- 가. 겉모양 검사
- 나. 구조 검사
- 다. 치수 검사

4.1.3 검사 방법

가. 겉모양 검사

외관상 육안으로 검사하여 균열, 유해한 흠, 변형, 변색 등의 결함이 없어야 하며 장치별 기기명칭 표시상태를 확인한다.

나. 구조 검사

이 규격 및 승인서에 의하여 함체와 부품의 조립상태, 배선상태, 각종 단자류 및 케이블 커넥터의 접속 상태, 납땜상태, 볼트 조임 등에 결함이 없어야 한다.

다. 치수 검사

치수가 명시된 장치별 부도에 의하여 검사하고 치수의 표준공차는 별도로 명기되지 않은 경우 $\pm 2\text{mm}$ 이내로 한다.

라. 사용되는 센서는 KS 동등품 이상을 사용하며, 외부 공인기관 시험 성적서 또는 원제작사 인증서로 검사를 대체할 수 있다.

4.2 시험

4.2.1 시험조건

성능검사에 필요한 시험은 현장여건에 따라 장치 단위별 또는 종합적으로 시행할 수 있다

4.2.2 시험의 분류

- 가. 동작성능시험
- 나. 전자파 적합시험
- 다. 절연저항시험
- 라. 절연내력시험
- 마. 온도 시험
- 바. 진동 시험
- 사. 종합시험

4.2.3 시험 방법

가. 동작성능시험

- 1) 장비간 가상 시뮬레이터를 사용하여 1시간 이상 데이터 전송 상태를 확인하여야 한다.
- 2) 주장치의 화면 표출 상태 및 데이터 조회 기능, 통계 및 보고서 작성 등의 상태를 확인한다.
- 3) 대상장비에서 에서 전송된 데이터가 주장치(서버)의 데이터베이스에 정확하게 기록 되는지 확인한다.
- 4) 데이터베이스에 저장된 데이터를 활용한 통계 및 추이차트, 보고서 기능이 정상적으로 동작하는지 확인한다.
- 5) 대상 장비의 데이터를 기준값과 비교, 판단하여 등급별 구분을 할 수 있는지 확인한다.
- 6) 관리자 및 사용자의 기능과 등록 및 삭제 기능이 정상동작 하는지 확인한다.

나. 전자파 적합시험

전자파 적합시험은 선로전환기 센서모듈 및 데이터 통합모듈에 대하여 시행하며 전자파 방해(EMI), 전자파 내성(EMS) 시험을 하여 동작에 이상이 없어야 한다.

- 1) 전자파 방해(EMI) 시험은 KN22(전자파 장해방지 시험방법) 업무용 A 등급에 의하여 시험한다
- 2) 전자파내성(EMS) 시험은 KSC IEC 61000-4-2~6(정전기 방전 내성시험, 전기자기 방사 내성시험, 전기적 과도현상 내성시험, 서지내성시험, 전자기장 전도 내성시험)의 3등급에 의하여 시험한다

다. 절연저항 및 절연내력시험

절연저항 및 절연내력시험은 KSR 9193(철도신호보안부품의 절연저항 및 내전압 시험 방법)에 의해 도체부분과 기타의 금속부분과의 사이를 DC 500V 메가로 측정했을 때 절연저항은 10MΩ이상이어야 한다. 도체부분과 기타의 금속부분과의 사이를 교류 1500V(60Hz)를 1분간 가압하여도 이상이 없어야 한다.

라. 온도 시험

- 1) 온도시험은 현장에 설치되는 기구함에 대하여 시행하되 내부에 내장된 각종 장치의 동작에 시험시 이상이 없어야 한다.
- 2) 온도시험은 선로전환기 센서모듈(현장)에 대하여 시행하며 KS C 0220 [환경시험방법(전기·전자) 저온(내한성) 시험방법, Ab, $-40\pm 3^{\circ}\text{C}$, 16h] 및 KS C 0221[환경시험방법(전기·전자) 고온(내열성) 시험방법, Bb, $70\pm 2^{\circ}\text{C}$, 16h]에 따라 시행하고 결과에 이상이 없어야 한다.

마. 진동시험

진동시험은 KS R 9186의 3종에 의하여 시행하되 현장 기구함 내부에 설치되는 센서, 통신장비 등에 한하여 시행하되, 기능에 이상이 없어야 한다.

바. 종합기능시험

현장 설치 완료 후 사용에 관한 종합시험을 시행하여야 한다.

4.3 검사 및 시험의 수준

겉모양, 구조검사 및 치수검사는 1회 계약분의 각 종에 대하여 1개씩 표본을 추출하여 검사하고 불량품이 발생하면 전량 불합격 처리한다.

4.4 합격품질수준

4.4.1 4항의 검사 및 시험 결과 이 규격 각 항에 적합 또는 동등 성능 이상일 경우 합격으로 한다.

4.4.2 시험대체

가. 동작성능 시험 및 전자파적합 시험 등 현장시험이 곤란한 경우는 국가공인기관에서 시험한 시험성적서로 대체할 수 있다.

단, 유지보수용 컴퓨터 등과 같이 완성품(제조사에서 하나의 완전한 제품으로 조립된 상태) 시험은 제조사에서 제공하는 시험 성적서로 대체할 수 있다.

나. 진동시험은 동일제품 납품실적이 있는 경우 유효기간은 5년으로 하며, 진동시험에 사용된 부품은 납품할 수 없다.

5. 포장

5.1 포장

5.1.1 흡습의 우려가 있는 제품은 충분한 방습조치를 시행하고 수송 또는 보관 중에 외상이나 부식이 발생하지 않도록 충분한 구조와 강도를 갖는 것으로 포장하여야 한다.

5.1.2 각각의 제품은 손상을 방지하기 위하여 외부 포장용 골판지의 이중 양면 골판지 4종 또는 이와 동등 이상의 재질로 제조된 상자에 넣어 포장하여야 한다.

5.1.3 장기간 보관하여도 특성 및 성능이 변질되지 않도록 하여야 하며, 운반 시 충격에 견디고 파손되지 않도록 방진 재료를 충분히 넣고 견고하게 포장하되, KSA1002 규격에 적합하여야 한다.

5.2 표시 및 명판

5.2.1 제품 전면 상부에는 품명을 나타내는 명판을 부착하여야 한다.

5.2.2 제품 후면에는 다음 사항을 명기한 명판을 부착하여야 한다.

- 가. 품명
- 나. 규격
- 다. 제조번호
- 라. 제작년월
- 마. 제작회사명 또는 약호
- 바. Korail 마크

6. 주 기

6.1 이 규격에 명시되지 않은 세부 사항은 지시설명서 등에 의하여 사용목적에 적합하게 제작하여야 한다.

6.2 제작도면의 작성 및 승인

6.2.1 제작도면은 이 규격서의 내용을 기준하여 작성하며 크기는 A4로 하고 도면에 대하여는 A3 크기로 첨부할 수 있다.

6.2.2 제작도면은 다음 사항을 포함하여야 한다.

- 가. 공급명세서
- 나. 시스템 구성도
- 다. 세부 사양서
- 라. 소프트웨어 구조도
- 마. 기타 승인받아야 할 사항

6. 하자보수

6.1 본 제품의 하자기간은 납품 후 3년으로 하며, 하자보증율은 5%로 한다.