	공단 잠정표준규격 **전자연동장치(Relayless형)** (Electronic Interlocking System(Relayless Type))	KRSA-T-2023-4017-R0 제정 2023.12.29. 개정 확인

1. 적용 범위 및 분류

1.1 적용 범위

이 규격은 궤도회로, 선로전환기, 신호기, 폐색장치 등의 상호 연쇄 조건을 데이터베이스화된 소프트웨어로 구성하고 마이크로컴퓨터에 의하여 분석, 제어, 표시하여 열차를 안전하게 운행토록 하는 전자연동장치(Relayless형)(이하 “장치”라 함)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

1.2.1 본 장치는 해당 역의 진로 수에 따라 다음과 같이 분류한다.

[표 1] 역의 규모에 의한 분류

형 별	기 호	진 로 수	비 고
소	EIS - S	60이하	
중	EIS - M	61 ~ 140	
대	EIS - L	141 ~ 300	
특대	EIS - XL	301 이상	

1.2.2 본 장치는 기능에 따라 다음과 같이 분류하고 역별 소요수량은 별도 지정에 의한다.

[표 2] 주요 구성품

구 분	주 요 구 성 품	수 량	비 고
연동 논리부	- 전원 모듈	2개*	2중계 구성
	- CPU 모듈	2개	
	- 인터페이스 모듈	2개	
	- 입력 모듈	소요량	
	- DC 출력 모듈	소요량	
	- 신호기 모듈	소요량	
	- 입환 모듈	소요량	
	- 선로전환기제어 모듈	소요량	
	- 기기랙	1개*	
	- 확장 모듈	소요량	

구 분	주 요 구 성 품	수 량	비 고
광 통신부	- 광케이블 분배함 - 전원 모듈 - 광변환 모듈 - 기기랙 - 광케이블	1개 4개 소요량 1개 소요량	
표시제어부	- 산업용 컴퓨터 - 절체 스위치 모듈 - 광케이블 분배함 - 전원 모듈 - 광변환 모듈 - 기기랙 - 모니터 - 운전 취급 탁자 및 의자 - 절연 변압기	2대 1개 1개 2개 2개 1개 1개 1조 1대	
유지 보수부	- 산업용 컴퓨터 - 모니터 - 프린터 - 기기랙	1대 2개 1대 1개	
전원장치	- 무정전전원장치(3,5,7.5,10㎸A) - 절연 변압기 (3,5,7.5,10㎸A) - 정류기 (DC24V/20A)	1대 1대 2개*	용량 별도 지정
계전기군	주파수 송신부(실내연동장치용) - 주파수 송수신부랙 - 전원 모듈 - 송신 모듈(T701~T718) - 수신 모듈(R701~R718)	소요량	전원, 송신, 수신카드 포함
계 전 기	-무극선조계전기(KRS SG 0005 - 06 소형)	소요량	
궤도 랙	- I형 (부도29) - B형 (부도30) - 저항자/퓨즈 취부형 (부도31)	소요량	I형:8개용(최적7) B형:30개용(최적24)
분선반 랙	(부도19)	소요량	180회선 수용 (최적150)
폐색 랙	(부도32)	소요량	

주)* 표시 항목은 확장랙을 사용할 경우 그 수만큼 추가하여야 함.

1.2.3 입출력 정보 수는 다음 표에 의하여 산출하고 역별 소요량은 별도 지정에 의한다.

[표 3] 입·출력 정보 수 및 모듈당 시설물 정보량

단위시설물		시설물 단위당 입·출력 정보수		모듈당 시설물 정보량			비 고
		입 력	출 력	신호기	입환	전철기	
궤도회로		×1 (TR)		-		-	
주신호기	3현시			×4기			- 주 신호 (4등용 4기)
	4현시			×4기			
	5현시			×4기			
중계신호기			×3				
단선자동폐색		×5 (ZR,DIR, BR,DR,CNR)	×5				
연동폐색		×5	×5				
고장정보		×1					수신반응
궤도정보		×1					
복선자동폐색	제 어	x3	×3				현시 계열 제어
입환표지					×8기		- 입 환 (2등용 8기)
입환신호기					×8기		
선로전환기						×4대	- 선로전환기4기
건널목	고장표시	×1					
	구내제어	×2	×2	×2			ASR, BSR
시스템공통		20	2				
선 별 등			x진로수				진로 수
A T S			x시설물				시설물
기 타			x시설물				

2. 적용자료 및 문서

KS, IEEE, DIN, IEC

3. 필요조건

3.1 재 료

3.1.1 반도체 및 주요부품은 산업용 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.2 본 장치에 사용되는 부품은 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 부정한 출력 또는 입력을 발생시키거나 잘못된 연산 처리가 되지 않아야 한다.

3.1.4 연동논리부 서브랙에 사용되는 시스템 버스는 IEEE(전기전자기술자학회) 1014-1987의 VMEbus(Versatile Backplane Bus) 18슬롯용 또는 성능 및 규격, 호환성에서 동등 이상품을 사용하여야 한다.

3.1.5 연동 논리부의 각종 모듈에 사용되는 데이터용 커넥터는 IEC(국제전기기술위원회) 60603 및 DIN(독일국가규격) 41612 표준 커넥터(3열 96핀)로 하고 커넥터 핀은 금 도금한 것을 사용하여야 한다.

3.1.6 연동 논리부와 표시제어부 간에 사용되는 광 케이블은 다음과 같다.

[표 4] 광 케이블

종 류	옥외 관로용 8심 이상
광 섬 유	62.5/125㎛, 다중모드
손실계수	0.45 dB/㎞이하(파장 1310㎚기준)
최소곡률반경	260㎜
최대허용 인장강도	210㎏
사용온도	- 30 ~ 60℃

3.1.7 본 장치에 사용되는 인쇄회로 기판은 KSC IEC 60249 및 관련 KS규격에 의하고 기판의

두께는 1.6㎜ 이상으로 하여야 한다.

3.1.8 각종 시스템 랙은 알루미늄 재질의 19인치 표준랙으로 하여야 한다.

3.1.9 본 규격에서 정하지 않은 계전기랙, 궤도계전기랙, 분선반랙과 각종랙 및 결선은 KRS SG0013-06(전기연동장치), KRS SG0055-06(복선자동폐색제어장치) 및 관련 규격에 의한다.

3.2 형태

형태 및 치수는 제작도면에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 장치의 기본 조건

가. 본 장치는 「한국철도신호설비유지보수지침」[별표 제3호]의 연동장치 조건의 검사기준 및「철도설계편람」의 전자연동장치 연동기준에 적합하여야 한다.

나. 본 장치는 안전측동작(Fail-safe)의 원칙에 의하여 설계, 제작되어야 하며 한 개 또는 여러 개의 부품 또는 모듈, 장치에 고장이 발생하거나 입력신호의 손실, 연산오류, 소프트웨어 작성오류 등의 어떠한 경우에도 오동작 또는 열차운행에 위험한 출력이 발생되지 않아야 한다.

다. 모든 장치는 기능별로 모듈화, 2중화 하여 어느 한쪽 계의 고장 시에도 절체되어 정상동작하여야 하며 하드웨어는 모듈 및 부품 단위로 호환성이 있어야 한다.

라. 각 모듈은 서브랙의 슬롯에 삽입하며 착탈이 용이하여야 하고 각 모듈 및 케이블 커넥터는 탈락되지 않도록 잠금장치를 구비하여야 한다.

마, 동일 서브랙 내의 모듈 및 각 회로카드 상호 간의 연결은 버스구조로 하고 기타 외부배선은 케이블 커넥터를 사용하여야 한다.

바. 각 모듈은 전원이 투입된 상태에서 분리 또는 삽입하여도 분리된 모듈 또는 다른 장치에 손상이 없어야 하며 예비계로 절체되어 장치의 운용에 지장이 없어야 한다.

사. 한 장치의 결함 또는 고장이 다른 장치의 고장 또는 오동작을 유발하지 않아야 한다.

아. 시스템은 자기진단(Self-diagnostic)기능을 보유하여야 하고 각종 모듈 및 단위장치별로 고장검지 회로를 채택하여 고장 표시를 할 수 있어야 한다.

자. 낙뢰, 전차선 지락 등 이상전압으로 부터 장치가 보호되도록 하여야 하며 사용된 부품 및 모듈 등은 과전압, 과전류 입력에 따른 내성, 신뢰성, 내구성이 보장되어야 한다.

차. 모든 연동 로직은 연동 논리부에서 처리되도록 하여야 하며 연동 로직의 변경, 증설 및

유지보수가 용이하여야 한다.

카. 본 장치 각 기기의 전면에는 기기 명칭을 표시하여야 하며 각종 표시등 및 커넥터 소켓의 용도 등 유지보수에 필요한 사항을 표시하여야 한다.

타. 회로기판의 인쇄회로는 부품이 한쪽으로 치우치거나 조밀하게 인쇄되어 혼촉 및 단락의 우려가 없도록 하여야 하고 회로기판의 부품면에는 모듈 명칭, 사용부품의 일련번호, 제작 년 월, 부품표시를 하여야 한다.

파. 입력 모듈, DC출력 모듈, 신호기 모듈, 선로전환기 모듈, 입환 모듈(이하 “입출력제어모듈” 이라 함)은 2중화 구성에 따른 상호 지장이 없도록 하여야 한다.

하. 본 장치에 사용되는 퓨즈는 P형으로 하고 주요 반도체 부품은 소켓을 사용하여 취부하여야 한다.

거. 각종 시스템 랙의 전면문은 두께 5mm의 투명 강화유리로 하고 자연통풍이 가능하여야 하며 전, 후면에 잠금장치를 취부하여야 한다.

너. 연동논리부용 시스템 랙의 상부에는 온도 센서에 의해 동작하는 환기팬을 부착하여야 한다.

더. 각 모니터는 1600×1,200 이상의 해상도 및 16비트(65,536색) 이상의 색상표현이 가능하여야 한다.

러. 각 모듈은 자동 어드레스 인식기능을 갖추어 잘못된 어드레스 설정을 방지한다.

3.3.2 연동논리부

가. 연동논리부는 하나의 서브랙에 전원 모듈, CPU 모듈, 인터페이스 모듈, 입출력제어 모듈을 수용하여 기본 서브랙을 구성하고 2개의 기본 서브랙에 의하여 2중계로 구성하여야 한다.

나. 하나의 서브랙에는 입출력제어 모듈을 14Slot까지 수용할 수 있어야 하고, 확장 시 기본 랙을 포함하여 서브랙은 14개까지, 입출력제어 모듈은 70개 이상 확장이 가능하여야 한다.

다. 서브랙의 확장은 별도의 버스확장용 모듈을 사용하고 확장에 따른 신호의 지연은 60㎲ 이상을 넘지 않아야 한다.

라. 각 모듈은 VMEbus에 적합하게 설계, 제작된 것으로서 모듈 상호간 8bit, 16bit, 32bit의 병렬 데이터 처리가 가능 하여야 한다.

마. 연동논리부에는 정전유지 기능을 해제할 수 있는 누름버튼(커버부)을 설치하고 버튼을 누른 상태에서 기동(초기화)할 경우 정전유지 기능은 해제되고 S/W적으로 초기화 되어야 한다.

3.3.3 전원 모듈

가. 전원 모듈은 연동논리부 서브랙 내의 각 모듈에 전원을 공급하기 위하여 사용하며 서브랙 별로 설치하여야 한다.

나. 전원 모듈의 세부 사양은 다음과 같다.

[표 5] 전원 모듈

정격 입력전압	DC 24V
입력전압 허용범위	±20% 이상
정격 출력전압 및 전류	+5V/20A, +12V/2A, -12V/2A
입력전압에 대한 출력안정도	설정된 출력전압의 0.5% 이내
출력 부하에 대한 안정도	설정된 출력전압의 0.5% 이내
맥동률 및 잡음전압	정격부하에서 정격 출력전압의 1% 이내 (최고치와 최저치간)
출력전압 조정범위	정격 출력전압의 ±10%
효율	80%이상
표시등 및 전원 스위치	24V입력(녹색), 5V출력(녹색), +12V출력(녹색), -12V출력(녹색), 고장(적색), 24V입력전원스위치, 전압측정단자

다. 과전류에 대한 회로보호 기능이 있어야 하며 부하전류가 정격의 1.1배~1.2배 범위에서 보호회로가 동작하여야 한다. 보호회로 동작시 출력전압은 정격의 10% 이내, 입력전력은 정격의 30% 이내로 감소하여야 하며 과전류 원인이 제거된 후 정상상태로 자동 복귀되어야 한다.

라. 보호회로의 동작 및 복귀 소요시간은 2초 이내이어야 한다.

마. 전원장치는 DC/DC 컨버터 회로를 채택하고 1차 측에 유도되는 이상전압이 출력에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

3.3.4 CPU 모듈

가. CPU 모듈은 연동 처리, 버스 및 입출력 모듈의 제어, 외부장치와의 통신, 시스템의 상태 감시 및 절체 기능을 하여야 한다.

나. 연동데이터는 ROM에 저장하고 정해진 연동 로직에 의하여 처리되도록 하여야 한다.

다. CPU 모듈은 실시간 운영체제에 적합하여야 한다.

[표 6] CPU모듈

C P U	400㎒, 32bit이상
기억용량	- DRAM : 512Mbyte이상 - SRAM(battery backup) : 32Kbyte이상 - ROM(EPROM) : 1Mbyte이상 - Flash Memory : 16Mbyte이상
통신포트	RS-422 8개
기타사항	초기화(Reset) 스위치, 동작표시등(녹색), 고장표시등(적색), 통신포트별 통신상태 표시등(Tx,Rx)

주) 기억용량에서 각 메모리 칩은 동시에 사용이 가능 하여야 하며 납품 시에는 최대 사용률이 40%를 초과하지 않는 범위 내에서 줄일 수 있다.

3.3.5 인터페이스 모듈

가. 인터페이스(이하 "I/F"라 함)모듈은 1,2계 정보교환을 위하여 시스템버스 상호간을 연결하는 기능을 하여야 한다.

나. I/F 모듈의 데이터 전송속도는 10Mbyte/sec 이상이어야 한다.

3.3.6 입력 모듈

가. 입력 모듈은 입력 소자 및 모듈 내 다른 부품의 소손 등에 의하여 부정한 입력이 발생되지 않아야 한다.

나. 입력신호에 대한 부정입력 검지 기능 및 자체 안전 측 동작 기능이 있어야 하며 부정입력이 검지될 경우 입력포트 단위로 안전측(off)으로 고정하고 고장정보를 표출하여야 한다.

다. 입력 모듈의 사양은 다음과 같다.

[표 7] 입력 모듈

입력정보수	32개
정격입력전압	DC +24V
최대허용입력전압	+30V 이상
입력응답 전압	- low→high : +18V±2V에서 변화되어야 함 - high→low : +14V이상에서 변화되어야 함
입력응답 전류	정격입력전압에 대하여 25㎃ ±20%
기 타 사 항	동작표시등(황색), 고장표시등(적색), 입력표시등(녹색 32개), 각 입력정보에 대한 용도표시, 입력단자측에는 입력신호에 대하여 순방향 다이오드 설치, 로직부(5V)와 입출력부(24V)는 전기적 절연

3.3.7 DC 출력 모듈

가. 출력 모듈은 CPU로부터의 주기적인 정상출력 신호에 의하여 동작하여야 하며 출력 소자 및 모듈 내 다른 부품의 소손 등에 의하여 부정한 출력이 발생되지 않아야 한다.

나. 출력 확인(Feed-back)회로에 의하여 출력에 대한 정상 동작 여부를 확인하고 출력 모듈 자체적으로 안전측으로 동작하여야 한다.

[표 8] DC출력모듈

출력정보수	16개
정격출력 전압 / 전류	DC +24V / 0.5A
기 타 사 항	동작표시등(녹색), 고장표시등(적색), 출력표시등(녹색 16개), 전류검지등(황색 16개), 각 정보에 대한 용도표시, 출력단자측에는 출력신호에 대하여 순방향 다이오드 설치

다. 각 출력포트의 부하전류가 1.1A ~ 1.2A에서 보호회로가 동작하여야 한다. 보호회로 동작시 출력전압은 정격의 10% 이내로 감소하여야 하며 과전류 원인이 제거된 후 정상상태로 자동 복귀되어야 한다.

라. 보호회로의 동작 및 복귀 소요시간은 1초 이내이어야 한다.

마. 각 출력포트에 최대정격전류를 연속흘렸을 경우 전압변동률은 정격의 10% 이내이어야 한다.

바. 전류 검지는 해당 장치규격의 허용정격범위의 80%에서 동작하여야 한다.

3.3.8 선로전환기제어 모듈

가. 선로전환기 1대의 제어는 출력정보 6개(6bit)이상을 사용하고 1개의 모듈은 4대의 선로전환기를 제어하여야 한다.

나. 정위 제어는 DC⊕24V, DC⊖24V를, 반위 제어는 DC⊖24V, DC⊕24V를 각각 출력하고 제어하지 않을 경우 모든 출력포트는 DC±24V에 대하여 절연상태(high impedance)를 유지하여야 한다.

다. 사용하지 않는 출력(⊕-⊕, ⊖-⊖, Z-⊕, Z-⊖)은 발생되지 않도록 하여야 하고 외부 또는 물리적 요인 등으로 발생될 경우 부정출력검지회로가 동작하여야 한다.

주) Z는 high-impedance 상태

라. WLR계전기 제어 부분에 Time out 기능을 구현하여 표시회로(KR)가 구성되지 않을 경우 약 12초(±2)후 제어 전원이 차단되도록 하여야 한다

[표 9] 선로전환기 제어 모듈

출력제어 수	4대
정격출력 전압 / 전류	DC +24V / 0.5A
KR동작전류	30㎃ 이상
기 타 사 항	동작표시등(녹색), 고장표시등(적색), 출력표시등(WR: 녹색, WLR:녹색), 전류표시등(KR:황색, SSR:황색), 각 정보에 대한 용도표시

마. 기타사항은 출력 모듈 및 입력 모듈의 사양을 적용한다.

3.3.9 입환 모듈

가. 출력 모듈은 CPU로부터의 주기적인 정상출력 신호에 의하여 동작하여야 하며 출력 소자 및 모듈 내 다른 부품의 소손 등에 의하여 부정한 출력이 발생되지 않아야 한다.

나. 출력 확인(Feed-back)회로에 의하여 출력에 대한 정상 동작 여부를 확인하고 출력 모듈 자체적으로 안전측으로 동작하여야 한다.

다. 입환 소등 기능취급중에는 출력이 발생하지 않아야 하며, 출력이 발생될 경우 안전측으로 동작하여야 한다.

라. 각 출력 포트의 부하전류가 1.1A ~ 1.2A에서 보호회로가 동작하여야 한다. 보호회로 동작 시 출력전압은 정격의 10% 이내로 감소하여야 하며 과전류 원인이 제거된 후 정상상태로 자동 복귀되어야 한다.

[표 10] 입환 모듈

출력제어수	2등용 8기
정격출력 전압/전류	AC 60V / 0.5A
기 타 사 항	동작 표시등(녹색), 고장 표시등(적색), 출력표시등(녹색), 전류검지등(G:녹색, R:적색)

마. 보호회로의 동작 및 복귀 소유시간은 1초 이내이어야 한다.

바. 각 출력포트에 최대정격전류를 연속흘렸을 경우 전압변동률은 정격의 10% 이내이어야 한다.

사. 전류 검지는 해당 장치규격의 허용정격범위의 80%에서 동작하여야 한다.

3.3.10 신호기 모듈

가. 출력 모듈은 CPU로부터의 주기적인 정상출력 신호에 의하여 동작하여야 하며 출력 소자 및 모듈 내 다른 부품의 소손 등에 의하여 부정한 출력이 발생되지 않아야 한다.

나. 출력 확인(Feed-back)회로에 의하여 출력에 대한 정상 동작 여부를 확인하고 출력 모듈

자체적으로 안전측으로 동작하여야 한다.

다. 각 출력포트의 부하전류가 1.1A ~ 1.2A 범위에서 보호회로가 동작 하여야 한다. 보호회로 동작 시 출력전압은 정격의 10% 이내로 감소하여야 하며 과전류 원인이 제거된 후 정상상태로 자동 복귀되어야 한다.

[표 11] 신호기 모듈

출력제어수	4등용 4기
정격출력 전압/전류	AC 60V / 0.5A
기 타 사 항	동작표시등(녹색), 고장표시등(적색), 출력표시등(녹색), 전류검지등(Y:황색, R:적색, G:녹색, Y1: 황색)

라. 보호회로의 동작 및 복귀 소유시간은 1초 이내이어야 한다.

마. 각 출력포트에 최대정격전류를 연속 흘렸을 경우 전압변동률은 정격의 10% 이내이어야 한다.

바. 전류 검지는 해당 장치규격의 허용 정격범위의 80%에서 동작하여야 한다.

3.3.11 정류기

가. 정류기는 연동 논리부의 전원공급용으로서 출력을 공유하도록 2중화로 구성하여 부하분담에 의한 무순단 절체가 가능하여야 한다.

나. DC/DC 컨버터 회로를 사용하고 1차측에 유도되는 이상전압이 출력에 영향을 주지 않도록 하여야 한다.

다. 정류기는 연동 논리부 시스템랙 별로 설치하여야 한다.

[표 12] 연동 논리부 정류기

정격 입력전압	AC 220V, 60㎐, 단상
입력전압 허용범위	AC 176V~264V
정격 출력전압 및 전류	DC 24V/20A
입력전압에 대한 출력안정도	설정된 출력전압의 0.5% 이내
출력 부하에 대한 안정도	설정된 출력전압의 1% 이내
맥동률 및 잡음 전압	정격부하에서 240㎷ 이하 (최고치와 최저치간)
출력전압 조정범위	-10%~+15%
효율	80% 이상

표시등 및 전원 스위치	AC 입력 표시등(녹색), DC 출력 전압계 및 전류계(3digit 이상의 디지털식), 퓨즈 출력전압 조정기, 전원 스위치
절연저항	100㏁ (DC 500V 절연저항계)
절연내력	AC1,500V 1분간, (누설전류 10㎃)

라. 과전류에 대한 회로보호 기능이 있어야 하며 부하전류가 정격의 1.1배~1.2배 범위에서 보호회로가 동작하여야 한다. 보호회로 동작 시 출력전압은 정격의 10% 이내, 입력전력은 정격의 30% 이내로 감소하여야 하며 과전류 원인이 제거된 후 정상상태로 자동 복귀되어야 한다.

마. 보호회로의 동작 및 복귀 소요시간은 2초 이내이어야 한다.

3.3.12 광통신부

가. 표시제어부 CTC, 원격제어, 열차번호 송수신, 유지보수부 및 기타 외부장치와의 광통신을 하기위한 장치로서 하나의 서브랙에는 광변환모듈을 9개 이상 삽입할 수 있어야 한다.

나. 광통신부 기기랙은 중형랙(유지보수용 h≒1,400)을 사용하고 원격제어용 통신장비를 수용하여야 한다.

다. 외부장치로 접속되는 모든 통신은 광변환모듈과 광점퍼코드를 사용하여 절연을 하여야 하며 이상전압 유입으로 인한 장치의 사용 중단을 초래하지 않아야 하고 각 모듈의 장애 상태를 검지할 수 있어야 한다.

라. 주변장치와의 통신방식은 RS-422를 표준으로 한다.

마. 표시제어부와의 통신은 광케이블을 사용하고 일반 통신케이블도 접속할 수 있어야 한다.

바. 기타장치와의 통신은 광케이블 또는 광변환 모듈을 사용하여 절연한 후 일반 통신회선을 사용하고 전송거리가 1㎞ 이상의 경우에는 RS-422용 전용선 모뎀(4선용)을 추가 사용할 수 있다.

사. 서브랙에는 표시제어부 컴퓨터 고장 시에도 취급할 수 있는 비상CTC 및 비상RUN 전환 스위치를 설치하여야 한다.

아. 광변환 모듈 상호 간, 전원 모듈 상호 간에는 전기적으로 절연하여야 한다.

3.3.13 광통신부 광변환모듈

가. 광변환모듈은 RS-422신호와 광신호를 상호 변환할 수 있도록 하고 별도의 조정없이 모든 통신 장치에 사용할 수 있어야 한다.

나. 모듈 전면에는 시험용 버튼을 부착하여 광출력을 측정 및 조정할 수 있어야 한다.

[표 13] 광변환 모듈

입력 전원	DC 5V
통신 채널	RS-422입출력: 2ch, 광입출력: 1ch
통신속도	10Mbit/sec이상
광원의 파장	820㎚ 또는850㎚
광원의 형태	LED
광출력정격및조정범위	-18dB (최대: -14dB, 최소: -22dB)
수신감도	-14 ~ -24dB
전송거리	1㎞이상
기타사항	전원표시등(녹색), 통신상태표시등 Tx(황색), Rx(녹색), 시험용버튼 및 광출력 조정기

[표 14] 광 점퍼 코드

광섬유	62.5/125㎛, 다중모드
커넥터 형태	ST형
최대접속손실	1dB이하
평균접속손실	0.35dB이하
광코드 외경	2.4㎜ 또는 3.0㎜

3.3.14 광통신부 전원 모듈

가. 전원 모듈은 광변환 모듈의 전원공급용으로 서브랙 별로 공급토록 하여야 한다.

나. 명시되지 않은 기본구조 및 성능은 연동논리부 전원 모듈을 적용한다.

[표 15] 광통신부 전원 모듈

정격 입력전압	AC 220V, 60㎐, 단상
입력전압 허용범위	AC 176V~264V
정격 출력전압 및 전류	DC 5V / 3A
입력전압에 대한 안정도	설정된 출력전압의 0.5% 이내
출력 부하에 대한 출력안정도	설정된 출력전압의 1% 이내
맥동률 및 잡음 전압	정격부하에서 50㎷ 이하
출력전압 조정범위	정격전압의 -5% ~ +15%
효율	80% 이상
표시등 및 전원 스위치	DC 출력 전원표시등(녹색), 출력전압 측정 단자, 전원 스위치

3.3.15 표시제어부

가. 표시제어부의 구성기기는 다음과 같다.

[표 16] 표시제어부 구성기기

품 명	수 량	구 성 기 기
기기 랙	1조	19인치 표준
산업용 컴퓨터	2조	[표24]
광통신 서브 랙	1조	광변환 모듈 : 2개 전원 모듈 : 2개
광케이블 분배함	1조	
절체 스위치 모듈, 비상 CTC 전환 스위치 모듈	각 1개	
모 니 터	1개	- LCD(해상도 1,600×1,200 이상) - EIS - S : 21“* - EIS - M : 21“* - EIS - L : 24“* - EIS - XL : 30“* * 모니터크기는 역별 표준으로 하되 별도로 지정할 수 있다
키보드 및 마우스	각2개	IBM 표준
운전취급용 테이블	1조	1,600㎜×800㎜, 의자포함

나. 표시제어부 컴퓨터는 절체 스위치에 의하여 통신회선과 모니터 회선을 절체하여 예비컴퓨터로 사용할 수 있어야 한다.

다. 광통신 케이블 2코어를 사용하여 연동논리부와 접속하고 통신회선 또는 광변환 모듈 등 광통신부 장애 시는 연동논리부와는 별도로 통신회선만 자동 절체 되어야 한다.

라. 필요할 경우 표시제어부 모니터를 2개 이상 또는 별도의 대형 모니터로 구성할 수 있어야 한다.

마. 서브랙에는 키가 부착된 CTC비상요구 스위치를 부착하여야 하며 취급확인 표시등이 있어야 한다.

바. 광통신모듈용 서브랙의 구성 및 전원모듈, 광변환모듈은 광통신부와 동일하게 하고 상호 호환이 되어야 한다.

사. 표시제어부 및 유지보수부의 산업용 컴퓨터는 다음과 같다.

[표 17] 산업용 컴퓨터

형태	19인치 랙 고정형
CPU	PENTIUM 1㎓ 이상
RAM	1GByte 이상
HDD	200GByte 이상, 외부에서 착탈이 가능한 형태
통신포트	RS-422 2개
MTBF	- 전 원 부 : 100,000시간 이상 - 메인보드 : 100,000시간 이상
기타사항	- FDD(3.5“), CD-ROM(40배속이상) 단, 유지보수부에는 CD - R/W(읽기속도 32X 쓰기속도12X 이상) - 전면 및 전원부 공기순환용 팬 - 전원 스위치, 리셋 스위치, 동작 표시등 - 전면부 별도 보호 커버

3.3.16 유지보수부

가. 유지보수부의 구성기기는 다음과 같다.

[표 18] 유지보수부 구성기기

품 명	수 량	구 성 기 기
기 기 랙	1조	19인치 표준
산업용컴퓨터	1조	표시제어부와 동일
모 니 터	2개	표시제어부와 동일
프 린 터	1대	A4 레이저, 카세트 급지 방식
키보드 및 마우스	각1개	키보드는 19인치 랙 타입

나. 모니터는 신호계전기실과 유지보수부에 동일한 화면이 표출되도록 설치하여야 한다.

3.3.17 무정전전원장치

가. 무정전전원장치의 성능 및 특성은 다음과 같다.

[표 19] 무정전전원장치

구 분		성 능 및 특 성	비 고
일반특성	용 량	5, 7.5, 10㎸A	
	냉각방식	온도감지 강제공냉식	
	사용정격	100% 연속사용	
	절연저항	100㏁이상(DC500V절연저항계)	
	절연내력	AC1500V 1분간 인가시 이상없어야 한다.	
	종합효율	80%이상 (정격전압, 정격부하시)	
입력전원	정격전압	AC220V 단상	
	주 파 수	60㎐	
	전압변동허용범위	정격의 ±15%	
출력전원	정격전압	AC220V 단상	
	주 파 수	60㎐ ±0.2%	
	전압변동률	±1% 이내	
	출력전압조정범위	±5% 이내	
	과도전압변동	±5% 이내	
출력전원	정·복전응답속도	20msec 이내 (안정도 ±2% 이내로 복귀 시)	
	과부하내력	정격의 120%에서 10분이상 정격의 150%에서 자동동기절체	
동기절체	절체시간	4msec이내	
	절체조건	인버터고장시, 과부하시, 직류저전압(방전종지전압)시, 수동절체시	
축전지	정격전압	180V (1.2V×150cell)	
	부동충전전압	210V~213V (고효율 1.40~1.42V/cell)	초고효율의 경우 변동됨
	균등충전전압	233V~248V (고효율 1.55~1.65V/cell)	
	방전종지전압	159V~165V (1.06~1.10V/cell)	
	종 류	고효율 또는 초고효율의 무보수(무보액) 완전밀폐형	
	정전보상시간	무정전전원장치 정격부하에 대하여 1시간이상	

나. 무정전전원장치는 동기절체(By-pass)시 입력전원에 대한 서지 흡수용 절연트랜스 및 필

터를 설치하여야 한다.

3.3.18 절연 변압기

절연 변압기는 낙뢰 및 서지를 방지하기 위하여 표시제어부 및 무정전전원장치 1차측에 설치하며 성능은 다음과 같다.

[표 20] 절연변압기

용량	1, 3, 5, 7.5, 10kVA
입출력전압	단상 AC 220V/220V, 60Hz
절연저항	100MΩ이상(DC500V절연저항계로 측정시)
절연내력	AC1500V 1분간 (누설전류 10mA)
효율	90% 이상
서지 이행율	0.1% 이내

3.3.19 배선 및 기타사항

가. 연동 논리부와 계전기랙 상호간의 연결은 전기연동장치(KRS SG 0013 - 06)의 랙간 배선에 따른다.

나. 각종 시스템랙 내부배선은 DIN커넥터 또는 산업용 표준 커넥터를 사용하여 미려하게 배선하여야 한다.

다. 계전기랙 후부 배선은 연동 논리부와 접속되는 배선과 기타 배선 및 전원선 등을 다른 색상으로 구분하고 별도의 덕트에 분리수용 하여야 한다.

라. 각종 시스템 내부배선 및 랙 상호 간은 사용 전원의 종류(AC, DC, 통신, 광, DC24V 제어)에 따라 다른 색상 또는 다른 선종으로 구분하고 별도의 보호관을 사용하거나 분리배선 하여야 한다. 다만, 직교로 교차하는 배선은 가능하다.

마. 랙간 배선은 최단거리 및 직각으로 교차되는 배선으로 한다. 또한, 여유배선이 생기지 않게 배선 작업시 적절히 조정 하여야 한다.

바. 연동논리부 입출력제어모듈로 연결되는 전원과 현장의 전원회로와는 전기적으로 분리하여야 한다.

사. 연동논리부는 외부장치와 전기적으로 직접 접속하지 않아야 한다

아. 전원공급은 각 장치 및 기능별로 퓨즈를 설치하고 용단 검지 회로를 구성 하여야 한다

자. 해당구간내 건널목의 고장검지 기능이 있는 경우 이를 표시할 수 있어야 하며 역구내

조건으로 제어되는 건널목은 본 장치에서 제어되도록 하여야 한다.

차. 표시제어부와 기계실간에는 인터폰을 설치하여야 하며 연동논리부 랙에 고정하고 기계실에서는 별도의 조작없이 양방향 통화가 가능하여야 한다.

카. 열차집중제어장치(CTC)와 전자연동장치(EIS) 사이의 인터페이스를 위한 정보전송방식(Protocol)은 KRS SG 0062 - 06 철도신호시스템 (점대점 정보전송방식)을 적용하여야 하며 CTC관제설비로부터 수신한 열차번호를 모니터에 표시하고 열차진행에 따라 이동하여야 한다.

3.4 성능

3.4.1 연동논리부의 연동처리

가. 연동논리부 CPU모듈은 정해진 시간내에 처리결과를 출력하여야 하는 실시간 시스템으로 구성하고 사용되는 운영체제는 성능이 입증된 상용 실시간운영체제를 사용하여야 한다.

나. 연동논리부에 입력되는 정보(입력모듈, 표시제어부)의 변화로부터 그에 대한 정당한 출력을 발생하기까지 소요되는 시스템 동작주기는 200msec이하이어야 한다.

다. 하드웨어 또는 소프트웨어 오류로 인하여 시스템이 더 이상 정상적인 처리를 수행할 수 없어 동작이 중단되는 경우가 발생하지 않도록 하여야 한다.

라. 1, 2계 두 시스템은 표시제어부의 취급요구 정보와 입력된 데이터에 대하여 두 시스템이 동시 처리하고 현장의 제어출력은 주계에서만 출력 하여야 한다.

마. 1, 2계의 입력모듈로 입력되는 데이터를 상호 비교하여 동일한 경우에만 정상적인 입력데이터로 처리하고 서로 상이한 경우에는 입력포트 단위로 안전측(off)으로 고정하고 계속운용 되도록 하여야 한다.

바. 주계와 부계의 처리 결과를 비교하여 일치할 경우에 주계의 출력을 제어하여야 한다. 처리 결과가 상이할 경우 2회 까지 반복 처리한 후 불일치 할 경우 해당 출력에 대하여 안전측으로 제어되도록 하여야 한다.

사. 연동논리부 시스템의 고장이 검지될 경우 부계로 처리 및 출력을 전환하고 모든 출력은 안전측으로 처리한후 1, 2계의 데이터 비교 없이 단독으로 운전하여야 한다.

아. 1, 2계 시스템 상호간 통신이 불가능할 경우에는 부계는 고장으로 처리하고 주계 단독으로 운전하여야 한다.

자. 연동논리부 주부계 절체 소요시간은 출력을 기준하여 20msec이내 이어야 하며 절체순간 및 절체후 시스템의 상태에는 변화가 없어야 한다.

차. 열차운전취급에 영향을 미치는 신호설비의 제어명령은 역제어(Local)모드인 경우는 표시제어부에서, 중앙집중제어(CTC)모드의 경우에는 CTC로부터 수신된 정보에 한하여 제어

되도록 하여야 하며 유지보수부 등 기타 장치로부터의 제어명령은 처리되지 않아야 한다.

카. 최초 기동 및 CPU모듈의 초기화 스위치 작동시 각 모듈에 대한 자기 진단, 1,2계의 연동데이터 비교 후 기동되어야 하며 기동에 소요되는 시간은 20초 이내이어야 한다.

타. 선로전환기모듈 교체시 부계의 WR 방향은 주계의 방향에 맞춘다.

파. 신호기모듈 , 입환신호기모듈 및 출력모듈의 부계는 전류검지 정보를 받을 수 없으므로 주계의 정보를 받아 연동처리 한다.

3.4.2 부정출력의 차단

가. 부정출력 차단은 연산 처리의 오류, 하드웨어의 소손, 기타 외부요인 등으로 인하여 CPU 모듈 또는 입출력 모듈 스스로 안전측 처리가 불가능한 부정출력 또는 입력이 검지되는 경우에 이를 외부에서 강제적으로 차단하기 위한 회로로서 다음의 경우 동작하여야 한다.

1) 제어회로에 사용되는 모듈의 출력 계전기가 CPU 모듈의 제어와 무관하게 여자 접점이 구성되는 경우.
2) 전철기 모듈의 CPU 모듈 제어와 무관하게 반대측 접점이 구성되는 경우.
3) 출력 모듈에서 안전측 처리가 불가능한 부정출력이 발생되는 경우.
4) 신호기 모듈에서 안전측 처리가 불가능한 부정출력이 발생되는 경우.
5) 선로전환기 제어 모듈에서 사용하지 않는 출력(3.3.8 연동논리부 선로전환기제어모듈 다항) 또는 안전측 처리가 불가능한 부정출력이 발생되는 경우.
6) 입환 모듈에서 안전측 처리가 불가능한 부정출력이 발생되는 경우.
7) CPU 모듈에서 정상적인 연산 처리가 되지 않을 경우.
8) 시스템의 동작이 정지되거나 고장으로 정상 운용이 불가능 한 경우.
9) 기타 안전측 동작에 위반하여 위험한 상태의 출력이 발생되는 경우 .

나. 부정출력의 발생으로부터 부정출력 차단회로가 동작하여 차단에 소요되기 까지의 시간은 2초 이내이어야 한다.

다. 부정출력 차단 회로 동작 후 부정출력의 원인이 해소되더라도 시스템 스스로 복구되지 않아야 하고 부정출력의 원인이 해소되지 않은 경우에는 사용자가 확인취급을 하더라도 복구되지 않아야 한다.

라. 부정 출력차단 회로 동작 시에는 외부 계전기 동작용 전원을 차단하고 출력 모듈에 의하여 출력 중인 데이터는 삭제되어야 한다.

마. 부정 출력차단 회로 동작시에도 출력제어와 관계되지 않은 모든 기능은 정상이어야 한다.

바. 부정출력 발생 시에도 운영중단 없이 단독운전이 가능하도록 VRD(안전측제어계전기)회

로는 1계, 2계 별도로 분리하여야 한다.

3.4.3 신호 연쇄 조건

가. 신호 연쇄 조건의 구성은 기본 연동 로직과 역별 연동 데이터로 구성하여야 한다.

나. 기본 연동로직 프로그램은 역별로 공통으로 사용가능하고 철도설계편람의 전자연동장치 연동기준에 적합하여야 한다.

다. 연동 데이터는 역별 연동도표에 의하여 데이터베이스화된 소프트웨어로 구성하여야 한다.

라. 연동 로직의 데이터베이스화된 소프트웨어라 함은 해당 역의 연동약도와 연동조건을 연동도표의 형태로 입력하므로 써 연동논리부에 의하여 수행될 수 있는 연동데이터를 생성하고 입출력 어드레스(입출력 모듈번호 및 포트번호)를 자동으로 할당 하도록 하는 것으로서 특수한 조건 및 입출력 어드레스 할당에 대하여는 사용자가 직접 지정하는 것도 가능하여야 한다.

마. 기본 연동로직 프로그램 및 연동데이터는 안전측 동작이 확보되어야 하며 일관성 있고 안정된 처리가 되도록 하여야 한다.

바. 기본 연동로직 및 연동데이터는 CPU모듈의 ROM에 저장하여 정해진 절차에 의하지 않고서는 변경 또는 삭제되지 않아야 한다.

3.4.4 표시제어부

가. 표시제어부는 운전취급자의 제어정보를 연동논리부에 전달하고 연동장치의 모든 상태를 표시하는 기능을 가지며 별도의 연동처리를 하지 않아야 한다.

나. 제어기능은 열차운전취급에 필요한 신호설비 제어, 운전취급 주의표 설정, 취소, 열차번호의 입력, 수정, 삭제, 메시지의 검색, 기타 본 장치 운용에 관련된 제어기능이 있어야 한다.

다. 표시기능은 현장 신호설비의 상태, 열차번호 및 운행상황, 운전취급내용 및 결과, 각 시스템의 상태, 운전취급 주의표 설정상태, 메시지 내용 등을 표시하여야 한다.

라. 경보기능은 열차접근, 현장설비 또는 시스템의 고장시 화면표시의 변경, 음향의 발생 등으로 운용자에게 알릴 수 있어야 하며, 접근벨은 연동도표의 접근쇄정구간에 관계없이 접근궤도회로 및 접근벨의 종류를 사용자가 설정할 수 있도록 하고 기타(F12) 메뉴에 등록하여야 한다.

마. 운영체제는 실시간 처리에 적합한 윈도우즈NT, UNIX 또는 동등이상으로 하며 응용프로그램은 그래픽 사용자 인터페이스(GUI : Graphical User Interface) 환경으로 하고 모든 제어 및 취급기능은 키보드와 마우스로 가능하여야 한다.

바. 운영체제 및 응용프로그램은 하드웨어 또는 소프트웨어 오류로 인하여 시스템이 더 이

상 정상적인 처리를 수행할 수 없어 동작이 중단되는 경우가 발생되지 않아야 한다.

사. 표시제어부 응용 프로그램은 철도설계편람의 전자연동장치 연동기준에 적합하여야 한다.

3.4.5 유지보수부

가. 유지보수부는 시스템 감시, 메시지 기록, 연동데이터의 변경 및 오류검증, 상태재현, 각종 자료 인쇄기능이 있어야 한다.

나. 운영체제와 모든 응용프로그램은 표시제어부와 같은 방식으로 하며 시스템 감시 화면은 표시제어부 역구내 화면을 동일하게 표시하여야 하고 제어신호는 출력되지 않아야 한다.

3.4.6 연동데이터의 관리

가. 유지보수부의 연동데이터 관리 소프트웨어는 3.4.3 신호 연쇄조건에 적합하여야 한다.

나. 표시제어부 화면의 변경은 GUI방식 그래픽 편집기를 사용하여 구성하고 각각의 속성의 입력은 용이 하여야 한다.

다. 연동데이터 변경시 특수한 조건 및 입출력 어드레스 할당은 사용자가 직접 지정이 가능하여야 하며 사용방법은 특수한 기술의 요구 없이 용이하여야 한다.

라. 연동데이터의 변경 후에는 유지보수부에 의하여 자체적으로 모의시험을 시행하여 연동데이터의 오류를 검출할 수 있어야 한다.

마. 변경된 연동데이터는 연동논리부 CPU 모듈이 처리할 수 있는 형태의 파일로 생성하여야 하며 정해진 절차에 의하여 연동논리부 메모리로 전송할 수 있어야 하고 롬 라이터를 이용하여 연동데이터의 저장이 가능하여야 한다.

바. 상태재현 기능은 저장된 메시지 또는 데이터 파일을 이용하여 재현이 가능하여야 한다.

사. 인쇄기능은 현재 운용 중인 연동데이터, 정보기록 메시지 등의 인쇄가 가능하여야 하며 연동데이터는 도표화하여 연쇄 조건의 확인이 가능하여야 한다.

3.4.7 표시제어부 화면구성

가. 화면은 역 구내 표시영역, 취급 메뉴 영역, 메시지 영역으로 분할하고 메시지 영역의 크기는 조절할 수 있도록 하여야 한다.

나. 진로표시는 평상시는 백색으로, 예상진로, 진로설정 중, 진로 쇄정 후에는 황색으로, 신호현시 후에는 녹색으로 표시하여야 한다.

다. 궤도표시는 선로 모양 및 진로 개통 방향에 따라 명확하게 표시하여야 하며 평상시 백색, 열차점유 시 적색으로 표시하여야 한다.

라. 선로전환기를 포함한 궤도표시는 불일치 시 주황색으로 점멸하여야 한다.

마. 신호기표시는 정지신호는 적색, 진행을 나타내는 신호는 녹색으로 표시하여야 한다.

바. 입환 작업 유무에 따라 모든 입환표지(입환신호기 포함, 이하 같음)를 일괄 점등·소등할 수 있도록 구성하여야 한다.

사. 입환표지 소등 취급용 아이콘은 「입환」으로 하고 소등시 회색, 점등시 황색으로 표시하며, 소등 시 입환표지 표시는 흑색으로 하고 키보드 메뉴는 F5(입환표지)에 등록하여야 한다.

아. 입환표지가 소등된 상태에서 입환표지 진로 취급 시 경고메시지를 표출하여야 하며, 완전히 해정되지 않은 입환표지 진로가 있을 경우에는 입환표지 소등 취급이 되지 않도록 하여야 한다.

자. 모든 운전 취급은 취급 여부를 최종 확인한 후 처리되어야 하며 신호 취급의 경우 예상 진로를 표시하여야 한다.

차. 부정출력 차단 회로 표시는 RUN표시를 좌,우분리하여 1계, 2계 운용상태를 분리 표출가능토록 하여야 하며 메시지를 표출하여야 한다.

카. 신호계전기실의 전자식열쇠시스템 정보를 받아 열림(해정)과 닫힘(쇄정)여부를 화면에 표시(적색,녹색)하고 해당 내용을 메시지로 기록하여야 한다.

타. 표시제어부 화면에는 승강장의 위치 및 건널목위치를 간략히 표시하여야 하며 사용자정의 설정시는 사유를 입력토록 하며 형태는 기본아이콘과 동일하게 하여야 한다.

파. 운전취급주의표를 설정한 후에는 해당진로 취급시 해당 주의표 설정에 따른 주의 메시지를 표출하고 이를 확인한 후 취급되도록 하여야 한다.

하. 화면구성의 세부사항은 철도설계편람의 전자 연동장치 연동기준 및 [부도 24~26]에 의한다.

3.4.8 메시지 처리

가. 시스템으로 입·출력되는 모든 데이터 및 시스템의 상태변화에 대하여 상세하게 기록하고 데이터베이스로 구성하여 종별, 시간별, 특정시각의 장치별 상태 검색 및 출력이 가능하여야 한다.

나. 메시지는 CPU 모듈에서 발생토록 하고 표시제어부 및 유지보수부에 동일하게 저장하여야 한다.

다. 메시지는 운전취급정보(취급), 연동장치 동작 정보(연동), 장애 정보(장애), 기타 시스템 정보(기타) 등으로 분류하고 장애 정보는 장애 내용별 구체적인 조치방법도 포함하여야 한다.

라. 화면의 메시지 표시 중 장애 정보는 적색으로, 취급정보는 청색으로, 연동 및 기타 정보는 흑색글자로 표시하여야 한다.

마. 메시지의 발생시각 표시는 1/100초 단위로 하여 발생순서대로 표시하고 저장 기간은 최

근 3개월간으로 하며 기간이 경과 될 경우 자동 삭제하여야 한다.

바. 각종 단위장치 및 모듈에 대하여 고장을 기록하여야 하며 특히 시스템의 장애 등 비정상적인 동작에 대하여는 모듈 또는 단위장치의 명칭 포트 번호, 장애 상태 등을 기록하여야 한다.

사. 궤도회로는 열차추적논리에 의한 열차점유와 장애 상태를 구분 기록하여야 한다.

아. 선로전환기는 전환 취급을 한 경우에는 7초 이후 계속 불 일치할 때, 전환 취급을 하지 않을 경우에는 불일치 즉시 장애 표시를 하여야 한다.

자. 시간별 상태 출력은 [표 21]과 같이 한다.

차. 특정시각의 장치별 상태 출력은 [표 22]과 같이 한다.

카. 기본 메시지의 내용은 [표 23]과 같이 한다.

[표 21] 시간별 상태 출력

[시간별 상태 출력]

○ ○ 역

출력기간 : yyyy.mm.dd hh:mm:ss ~ yyyy.mm.dd hh:mm:ss

출력일시 : yyyy.mm.dd hh:mm:ss

일 시	분류	번호	내 용	도 움 말
①	②	③	④	⑤

① 월.일 시:분:초(1/100초 단위)로 표시 (mm.dd hh:mm:ss.ss)

② 취급, 연동, 장애, 기타로 구분

③ 해당 메시지의 고유번호

④ 메시지의 내용

⑤ 장애시 조치요령, 입출력 포트번호 등

※ 하단 중앙에 페이지 번호 표시

[표 22] 특정시각의 장치별 상태 출력

[장치별 상태 출력]

○ ○ 역

기준일시 : yyyy.mm.dd hh:mm:ss

출력일시 : yyyy.mm.dd hh:mm:ss

신호보안장치 명		상 태	최근동작시각	비 고
①	②	③	④	

① 선로전환기, 신호기, 궤도회로등

② 시설물번호 (1A, 2A, 21호등)

③ 진행현시(신호기), 정위전환(선로전환기), 낙하(궤도회로) 등

④ 월.일 시:분:초(1초 단위)로 표시 (mm.dd hh:mm:ss)

※ 하단 중앙에 페이지 번호 표시

[표 23] 기본 메시지의 예

구 분	내 용	비 고
궤도회로	- 21AT 점유 - 21AT 복구 - 21AT 장애	
신 호 기	- 1A-4DN 신호취급 - 1A-4DN (주의,진행,감속)신호현시 - 1A 신호취소 - 1A 신호정지 - 1A 접근쇄정(90초) - 1A-4DN 진로해정	
열차번호	- 3T #####열차 번호입력 - 2323열차 접근 - 2323열차 진입 - 2323열차 3T 도착 - 2323열차 출발	
C T C	- LOCAL 제어 요구 - LOCAL 제어 전환 - 1A-4DN 신호취급/CTC - 21호 선로전환기 정위취급/CTC	
선로전환기	- 21호 정위전환 취급 - 21호 정위전환 - 22호 반위 불일치	

3.4.9 자동시각보정

가. 본 장치의 표시 시각은 표준시각과 일치되도록 자동시각 보정장치를 설치하여야 한다. 다만 CTC관제설비가 설치되어 있을 경우 표준시각은 CTC관제설비로부터 수신한 시각을 기준으로 표시하여야 한다.

나. 장치의 시각 변경시 표시제어부 및 유지보수부에 변경시각을 동일하게 저장하여야 한다.

3.4.10 인접역 원격제어

가. 인접역 원격제어는 필요시 부도와 같이 구성하며 소요물량은 다음과 같다.

나. 정상적인 제어모드 전환시는 CTC와 RC, RC와 Local, CTC와 Local상호간에 제어권을 가진 측에서 원하는 모드버튼을 클릭한 후 제어권을 획득하고자 하는 측에서 해당 모드버튼을 클릭하여 전환되도록 한다. 다만 CTC사령설비에서는 RC와 Local의 구분 없이 모

두 Local로 한다.

다. 비상전환기능은 RC 또는 Local에서 상대측의 승인없이 일방으로 제어권을 획득할 수 있도록 한다.

라. CTC구간에서 해당역의 표시제어부 또는 통신장치부에 설치된 비상CTC전환스위치 취급시는 CTC로 제어모드의 전환요구 신호를 송신하여야 한다.

마. 운전취급 컴퓨터의 최초기동 및 재기동시의 제어 모드는 기존의 제어모드를 유지하여야 한다.

바. 제어모드의 변경에 관한 모든 처리 사항은 메시지로 기록하여야 한다.

[표 24] 원격제어 소요물량

구 분	품 명	수량	비 고
제어역(전자) 피제어역(전기)	표시제어부	1조	컴퓨터2, PC절체기, 광카드 포함
	모니터(LCD 21 “)	1대	
	산업용 DSU 모뎀	4대	제어역 2, 피제어역 2
	LDTS	1조	
제어역(전자) 피제어역(전자)	표시제어부	1조	컴퓨터2, PC절체기, 광카드 포함
	모니터(LCD 21 “)	1대	
	산업용 DSU 모뎀	4대	제어역 2, 피제어역 2

3.4.11 열차번호인식기능

열차번호 인식기능이 필요한 역에서는 연동논리부의 정보를 공유하여 운전취급자에게 진입하는 열차번호를 저장된 열차 DIA에 의해 자동으로 열차 진입창에 표시할 수 있도록 별도의 시스템을 구현하여야 한다.

3.5 환경조건

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

3.5.2 본 장치의 설치 환경에서 발생하는 낙뢰, 전철화 구간에서의 전차선 지락, 전기차 운행에 따른 유도장해, 무선통신기기 사용에 따른 전자파 장해 등으로부터 시스템이 성

능의 저하 없이 정상 작동하여야 한다.

3.5.3 본 장치 동작 중의 주변 온도는 -10 ~ +50℃에서 정상 동작하여야 한다.

4. 검사 및 성능시험

4.1 검사 및 시험의 장소

4.1.1 동작 성능시험 및 연동시험은 공장에서 시행하는 것을 원칙으로 한다.

4.1.2 시험조건에 만족하는 시험환경을 구성하여야 하며 각종 시스템의 배치, 결선, 케이블류의 정리상태는 시스템의 구조 확인이 가능하도록 정리하여야 하고 주변 환경은 청결하게 유지하여야 한다.

4.2 성능시험의 조건

4.2.1 단위 장치별 성능시험은 각 장치별로 분리하여 단독으로 시행할 수 있다.

4.2.2 절연저항 및 절연내력 시험(4.8), 동작 성능시험(4.9) 및 연동시험(4.10)은 모든 공급품에 대하여 현장 설치 상태와 동일하게 구성하고 정상적인 동작 환경에서 시행한다.

4.2.3 공급품에서 제외된 현장설비 중 궤도회로는 해당 궤도회로의 궤도계전기를, 선로전환기는 전철제어 계전기를 사용하여 전기적으로 동일하게 구성한 모의 시험기를 1조 이상 사용하고 신호기 및 입환표지와 진로 선별등(입환표지용 제외)은 전량 동일한 현시 회로로 구성하여야 한다.

4.2.4 광통신부와 표시제어부는 5m 이상의 광케이블로 연결하여야 한다.

4.2.5 계전기 및 각종 기기랙 등 본 규격에 명시되지 않은 품목은 해당 규격의 시험기준에 의한다.

4.3 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 25] 검사 및 시험의 종류

종 류		검사 수준	비 고
4.4 수량 및 겉모양 검사		- 전량	
4.5 구조 및 치수검사		- 1개역	
4.6 단위장치별 성능시험	4.6.1 전원장치 절연변압기 4.6.2 입출력제어모듈 4.6.3 선로전환기, 입환, 신호기모듈 4.6.4 CPU,I/F,확장모듈 4.6.5 광변환 모듈	- 전량 - 10조당 1조 - 전량 (입출력 제어 포인트 시험은 모듈당 각3포인트씩 시행)	외부공인 시험기관의뢰
4.7 전자파 적합성시험	4.7.2 전기적과도현상 4.7.3 서지내성 4.7.4 전기자기장 전도내성 4.7.5 방사 무선고주파 전기자기장 내성 4.7.6 정전기방전내구성 4.7.7 전자파발생강도측정	- 전량	외부공인 시험기관의뢰
4.8 절연저항 및 절연내력시험		“	
4.9 동작성능 시험	4.9.2 기동 및 재기동시험 4.9.3 정전 시험 4.9.4 장애 발생 시험 4.9.5 절체 및 1,2계 인터페이스시험 4.9.6 부정출력 차단시험	“	
4.10 연동시험		“	

4.4 수량 및 겉모양 검사

4.4.1 수량은 승인도면의 세부 공급 수량과 일치 여부를 확인한다.

4.4.2 겉모양은 본 규격 3.1 재료, 3.3 제조 및 가공의 각 항목 및 부도에 의하고 규격에 명시되지 않은 세부사항에 대하여는 승인도면에 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 승인도면에 제시된 원 제작사의 규격서, 사양서, 데이터북 등과의 일치 여부를 확인한다.

4.5 구조 및 치수검사

4.5.1 구조검사는 부도의 세부 장치별 구성도에 따른 시스템 계통, 장치 간 연결계통, 구성 체계를 검사한다.

4.5.2 치수검사는 치수가 명시된 장치별 부도에 의하여 검사하고 치수의 표준공차는 별도로 명시되지 않은 경우 ±5% 이내로 한다.

4.6 단위 장치별 성능시험

4.6.1 전원장치

가. 전원장치 시험은 각각 3.3.3 연동논리부 전원모듈, 3.3.11 연동논리부 정류기, 3.3.14 광통신부 전원 모듈, 3.3.17 무정전전원장치, 3.3.18 절연 변압기의 각항에 대하여 시행한다.

나. 입력전압에 대한 안정도는 정격부하 상태에서 입력전압을 허용범위내의 최저값, 중간값, 최고값으로 각각 인가 시 설정된 출력전압에 대한 전압 변동율을 측정한다.

다. 출력 부하에 대한 안정도는 정격전압을 인가후 부하를 10%, 50%, 100%로 각각 변화 시 설정된 출력전압에 대한 전압 변동률을 측정한다.

라. 효율은 정격입력 및 정격부하에 대하여 측정한다.

마. 연동 논리부 정류기의 2중화 시험은 정격의 50% 부하를 유지한 채 각 정류기의 출력전압을 미세하게 조정할 때 별도의 절체 회로 동작 없이 정류기의 부하전류는 출력전압에 정 비례하여야 하고 두 정류기의 출력전압이 동일할 때 부하전류도 동일하여야 하며 항상 부하전류의 합은 변함이 없어야 한다.

바. 맥동율 및 잡음전압은 오실로스코프를 이용하여 최저치와 최대치간의 차이를 측정한다.

사. [표 19] 무정전전원장치의 용량, 냉각방식, 사용정격, 축전지 및 3.3.17 무정전전원장치의 나.항에 대하여는 원 제작사의 사양서 또는 회로도의 확인으로 갈음할 수 있다.

아. [표 20] 절연변압기의 서지이행율 시험은 [부도22]에 의한 서지이행율 시험과 불평형 시험에 모두 적합하여야 하며 세부 성능 및 특성이 표시된 원 제작사의 세부 사양서 및 본 규격에 적합함을 입증할 수 있는 시험성적서 또는 제품보증서 등 해당서류를 제출하여야 한다.

자. 절연저항 및 절연내력은 입력단자와 출력단자 간, 입력단자와 금속케이스 간, 출력 단자와 금속케이스 간을 각각 측정 한다.

4.6.2 입출력제어 모듈

가. 입출력제어 모듈은 각각 3.3.6 연동논리부 입력모듈, 3.3.7 연동논리부 출력모듈, 3.3.8 연동논리부 선로전환기제어모듈, 3.3.9 연동논리부 입환모듈, 3.3.10 연동논리부 신호기 모듈의 각항에 대하여 시행한다.

나. 입력 모듈의 최대허용입력 전압은 입력단자에 DC30V를 10분간 인가시 정상입력으로 인식되어야 하고 소자의 소손, 열화 등이 발생되지 않아야 한다.

다. 자체 안전측 동작 시험은 모듈 내 입출력 제어소자의 단락, 전원의 직접인가 등의 방법으로 부정전원의 발생조건을 구성할 때 안전측 동작 유무를 시험하고 회로도를 확인한다.

4.6.3 CPU 모듈, I/F 모듈, 버스확장 모듈

가. 3.3.4 CPU 모듈, 3.3.5 I/F 모듈 및 3.3.2 연동논리부의 각항에 의하되 범용성이 있는 시중 품의 경우 세부 성능 및 특성이 표시된 원제작사의 세부 사양서 및 본 규격에 적합함을 입증할 수 있는 시험성적서 또는 제품보증서 등 해당 서류를 제출하여야 한다.

나. 본 장치를 위하여 별도로 제작하거나 범용성이 없는 모듈의 경우 상당 기간 환경시험, 성능시험, 전자파 시험 등을 시행하고 별도로 외부 공인시험기관으로부터 본 규격에 적합함을 입증하여야 하며 본 시험 시 해당 서류를 제출하여야 한다.

다. 가.항 및 나.항에 의한 서류를 제출하였더라도 단위 장치별 성능시험 기관은 본 장치의 종합 성능에 적합하지 않다고 판단될 경우 재시험 요청 또는 부적합으로 처리할 수 있다.

4.6.4 광변환 모듈

가. 광변환 모듈은 광 측정기를 사용하여 3.3.13 광변환 모듈의 광출력 정격 및 조정범위, 수신감도를 측정하고 기타사항은 외관검사 또는 사양서, 회로도 등에 의하여 확인한다.

나. 광점퍼 코드는 접속손실을 측정하되 광변환 모듈과 함께 시행할 수 있다.

다. 연동논리부와 표시제어부 간에 5m의 광케이블로 연결한 후 측정 시 송신부와 수신부 간의 손실은 접속손실을 포함하여 1dB 이하이어야 한다

4.7 전자파 적합성 시험

4.7.1 시험대상 및 시험조건

가. 전자파 발생 강도의 측정(4.7.7)은 전원장치 (24V정류기, 연동논리부 및 광통신부의 전원모듈, 무정전전원장치)를 대상으로 하며 장치별로 정격전압 및 정격부하에서 시행한다.

나. 전기적 과도현상 내구성시험(4.7.2), 서지 내성시험(4.7.3), 전기자기장 전도 내성시험(4.7.4), 방사 무선고주파 전기자기장 내성시험(4.7.5), 정전기 방전 내구성시험(4.7.6)은

연동논리부(시스템랙 일체), 광통신부, 표시제어부, 무정전전원장치를 대상으로 하며 정상적인 동작 상태로 구성 후 시행한다.

4.7.2 전기적 과도현상 내구성 시험

가. 전기적 과도현상 시험은 KSC IEC 61000-4-4에 따라 시행하며 기기 간의 접속부는 3등급으로 외부장치 간 접속부 및 전원선에 대해서는 4등급으로 시행한다.

나. 시험 전압은 정, 부 양극성에 대하여 각각 5분간 시행하였을 때 입출력 상태 및 표시제어부 화면의 표시상태 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 시행하며 기기 간의 접속부는 2등급으로 외부장치 간 접속부 및 전원선에 대해서는 4등급으로 시행한다.

나. 시험 전압은 IEC 60060-1에 따라 1.2/50㎲의 파형으로 정, 부 양극성에 대하여 각각 1분 간격, 5회씩 인가하였을 때 입출력 상태 및 표시제어부 화면의 표시상태 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상 동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

다. 차폐되지 않은 접속부는 KSC IEC 61000-4-5의 7.3에 따르고 차폐된 접속부는 KSC IEC 61000-4-5의 7.6에 따라 시행한다.

4.7.4 전기자기장 전도 내성 시험

전기자기장 전도방해 시험은 KSC IEC 61000-4-6에 따라 시행하고 시험등급은 3등급으로 한다.

4.7.5 방사 무선고주파 전기자기장 내성 시험

방사 무선고주파 전기자기장 내성시험은 KSC IEC 61000-4-3에 따라 시행하며 시험등급은 3등급으로 한다. 이때 입출력 상태 및 표시제어부 화면의 표시상태 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

4.7.6 정전기 방전 내구성 시험

정전기 방전 시험은 KSC IEC 61000-4-2에 따라 시행하며 시험 등급은 접촉 방전 2등급으로 하고 접촉 방전이 불가능할 경우 기중 방전 3등급으로 한다. 이때 입출력 상태 및 표시제어부 화면의 표시상태 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상 동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

4.7.7 전자파 발생 강도의 측정

가. 전자파 발생 강도의 측정은 별도의 측정실에서 하여야 하며 측정실, 측정방법 및 측정기는 IEC(국제 전기기술 위원회)의 CISPR 11:1997 6항 및 7항에 의한다.

나. 전자파 방출의 허용한계는 다음과 같다.

[표 26] 전자파 방출 허용한계

포 트	주파수 범위	허용한계치	비 고
외 함	30㎒ ~ 230㎒	30dB(㎶/m)	30m 거리에서 측정시 준첨두치
	230㎒ ~ 1000㎒	37dB(㎶/m)	30m 거리에서 측정시 준첨두치
교류전원 입 력	0.15㎒ ~ 0.50㎒	79dB(㎶)	준첨두치
		66dB(㎶)	평균
	0.50㎒ ~ 5㎒	73dB(㎶)	준첨두치
		60dB(㎶)	평균
	5㎒ ~ 30㎒	73dB(㎶)	준첨두치
		60dB(㎶)	평균

다. 외함으로부터의 방사노이즈는 10m거리에서 측정할 경우 허용치는 10dB 증가된 값으로 하며, 3m 거리에서 측정할 경우 20dB 증가된 값으로 적용한다.

라. 교류전원 입력포트에서의 전도성 노이즈는 발생회수가 5회/분 미만인 서지 노이즈는 포함시키지 않으며, 30회/분 이상인 서지 노이즈에 대하여 적용한다. 단, 5 ~ 30회/분인 서지 노이즈는 한계치를 20 log 30/N dB(N은 발생회수) 만큼 완화하여 적용한다.

4.8 절연저항 및 절연내력 시험

4.8.1 시스템을 구성한 상태에서 전원을 인가하지 않고 각종 모듈의 입·출력 단자와 기기 랙, 각종 터미널과 기기 랙, 각종 기기 랙 상호간, 입력단자 및 출력 단자와 랙 또는 금속케이스 간, 각종 랙과 접지 단자 간을 측정 한다.

4.8.2 절연저항은 DC 500V용 측정계를 사용하고 별도로 명시되지 않은 경우 절연저항은 10 ㏁ 이상으로 한다.

4.8.3 절연내력은 누설전류 10㎃를 기준하고 AC1,500V를 1분간 인가시 이상 없어야 한다.

4.9 동작 성능시험

4.9.1 시스템 동작 성능시험은 3.3 제조 및 가공의 각 항목 중 공인기관 시험을 필한 부분

을 제외한 항목과 3.4.1 연동논리부의 연동 처리, 3.4.2 부정출력의 차단의 각 항목에 대하여 적합함을 확인한다.

4.9.2 기동 및 재기동 시험

가. 최초 기동 시 및 초기화 스위치 작동 시 각 장치가 자기진단기능 수행 후 20초 이내 정상적으로 동작 개시됨을 확인 한다.

나. 인위적으로 연동논리부 1, 2계, 광통신부, 표시제어부 등의 각 장치별 전원회로를 임의 순서로 반복적으로 차단·복구 시 시스템이 정상적으로 동작 개시됨을 확인한다.

4.9.3 정전시험

정전시험은 철도설계지침 및 편람 연동도표 작성기준(KR S-06030)의 전원의 정전에 대하여 시험한다.

4.9.4 장애 발생 시험

가. 정상 동작 상태에서 시스템의 각 장치, 각종 모듈, 통신회선, 현장설비에 대한 인위적인 장애 유발 시 시스템은 즉시 장애감지를 하고 해당 장애 메시지 및 장애 경보가 됨을 확인한다.

나. 각종 장애 발생 시 시스템은 안전측 동작을 유지함을 확인한다.

다. 2중화 된 각종 통신선 등 통신 회로 장애 시 연동논리부 시스템의 변화없이 예비회선으로 무순단 절체 됨을 확인한다.

라. 표시제어부에서 CTC비상요구 스위치를 조작하여 정상적으로 CTC 요구 신호가 송출됨을 확인한다.

마. 연동논리부 입력의 변화 또는 운전 취급신호 입력 후 그에 따른 정당한 출력이 변화 되기까지 소요되는 시간을 측정하여 200msec 이내 임을 확인한다.

4.9.5 절체 및 1, 2계 인터페이스 시험

가. 입력 모듈의 +24V 입력단자 측 (역방향 방지다이오드 내방)에 인위적으로 입력전원을 인가하여 1, 2계 입력값을 서로 상이하게 입력 시 해당 입력 포인트는 안전측으로 고정되고 시스템은 계속 운용이 가능함을 확인하며 주계 부계 각각 시험 한다.

나. 연동논리부 1, 2계의 연동로직 메모리 칩(ROM)을 서로 상이한 것을 장착하여 동시에 기동할 때 시스템은 정상적인 사용상태로 되지 않아야 하며 해당 메시지가 출력됨을 확인한다.

다. 주계 또는 부계 중 어느 한쪽계의 장애를 유발 시 다른 시스템으로 절체되어 정상 운용되고 고장 시스템의 출력은 안전측으로 고정되며 해당 메시지가 출력됨을 확인한다.

라. 절체 순간 1, 2계 출력신호(출력 모듈)의 절체 시간을 측정한다.
마. 제어출력은 주계에서만 출력됨을 확인한다.
바. 표시제어부의 절체 스위치에 의하여 예비컴퓨터로 정상 운용됨을 확인한다.
사. 연동논리부와 표시제어부 와의 광케이블을 분리하고 일반 통신케이블로 연결하여 정상 동작함을 확인한다.
아. 광통신부와 표시제어부에 사용된 전원모듈 및 광변환 모듈은 외형, 성능 등이 동일하며 상호 교체 사용이 가능함을 확인한다.
자. WR 방향이 다른 전철기 모듈 교체 시 주계의 방향으로 부계의 WR방향이 맞추어 짐을 확인한다.

4.9.6 부정출력 차단 시험

부정출력 차단 시험은 3.4.2 부정출력의 차단의 각 항목에 대하여 적합함을 확인한다.

4.10. 연동시험

4.10.1 검사담당자의 책임하에, 사업주관부서 담당자, 설치감독자, 해당 유지보수 소속장이 지정하는 자가 합동으로 시행하여야 한다.

4.10.2 연동시험은 3.4.3~3.4.8의 각 항목 및 승인된 연동도표, 철도설계편람의 전자 연동장치 연동기준의 각 항목에 대하여 시행한다.

4.10.3 연동시험은 성능이 입증된 별도의 시뮬레이터 등을 이용하여 병행 시행할 수 있다.

4.11 시험수준 및 합격판정

4.11.1 검사와 시험의 수준은 [표 25]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, 시험 일자, 시험결과를 확인할 수 있는 시험 필증을 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 발생 될 경우에는 계약품 전량에 대한 동작성능시험(4.9)과 연동시험(4.10)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. 시험 기간 중 검사자의 허락 없이 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 연기, 취소, 불합격 등의 처리를 할 수 있다.

5. 표 시

5.1 내부표시

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

5.2 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.

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 229 05 전자연동장치, 2009.08.12일 제정)을 공단규격(KRSA)으로 이관(일원화) 제정