

	<p style="text-align: center;"><b>공단 표준규격</b>  <b>ATC폐색입출력전원원격복구장치</b>  (Automatic Train Control Remote Reset  Controller)</p>	<p style="text-align: right;"><b>KRSA-4009-R2</b></p> <p>제정 2015. 08. 20.  개정 2021. 12. 29.  확인 2024 .12 .02 .</p>
---	--	--

## 1. 적용범위

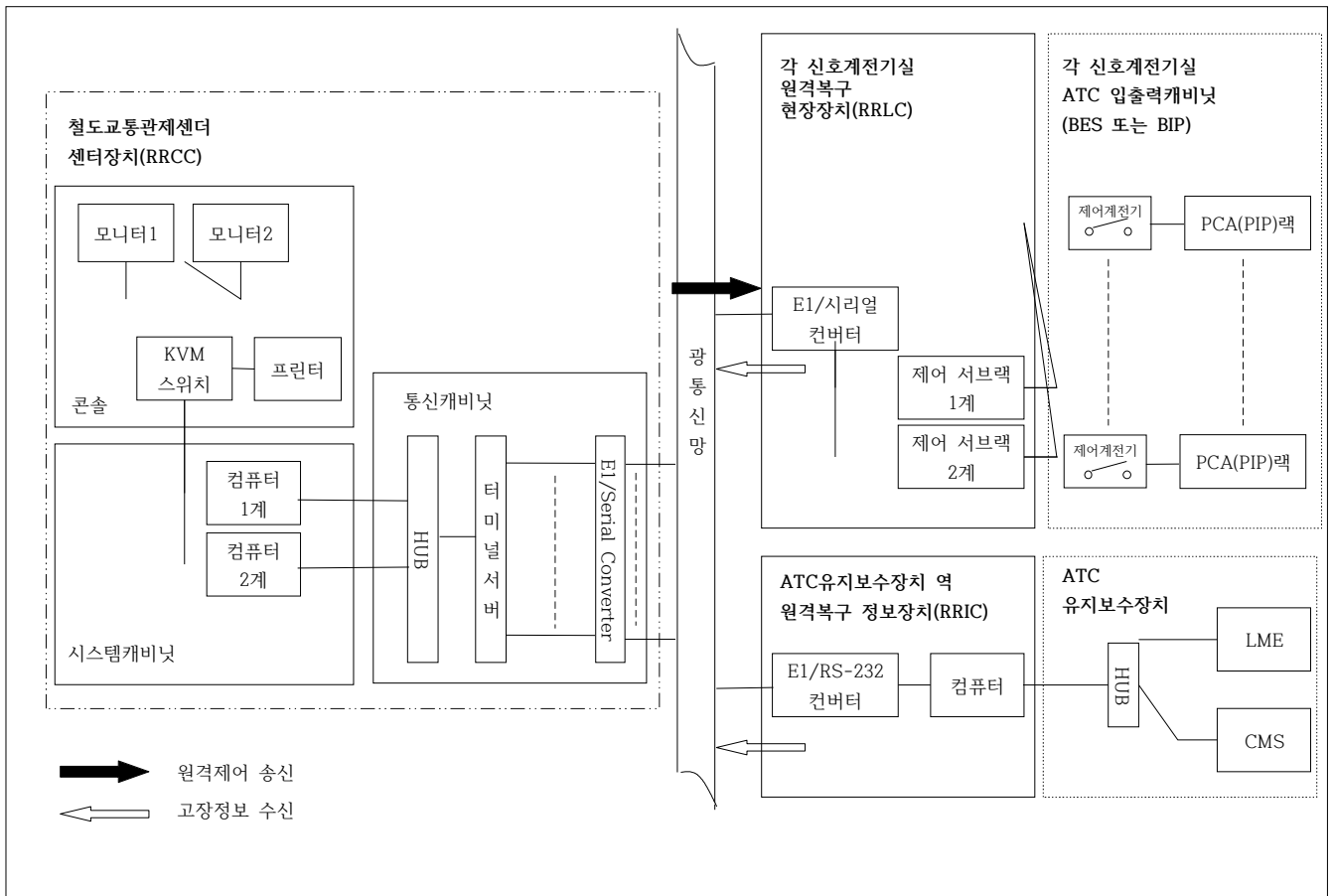
이 규격은 고속철도 열차자동제어시스템(이하 “ATC 지상장치”)의 장애발생시 관제센터에 설치되는 ATC폐색입출력전원원격복구장치에서 장애를 즉각 인지하여 원인을 분석하고 고장부에 대한 ATC 입출력캐비닛(BES 또는 BIP Cabinet)의 폐색입출력랙(PCA 또는 PIP)을 원격복구가 가능하도록 수행하는 ATC폐색입출력전원원격복구장치(이하 “ATC 원격복구장치라 한다)의 설계, 제작, 검사, 구매 등에 대하여 적용한다.

## 2. 구성 및 용도

용도에 따라 다음과 같이 구성한다.

[표 1] 종류 및 용도

구 분	용 도
원격복구 센터장치(RRCC)	철도교통관제센터에 설치되며, ATC지상장치의 입출력캐비닛(BES 또는 BIP Cabinet)의 폐색 입출력랙(PCA 또는 PIP Rack)으로부터 카드의 정보를 수신하여 고장정보를 화면에 표시하고 원격초기화 제어명령을 수행한다.
원격복구 정보장치(RRIC)	폐색 입출력랙(PCA 또는 PIP Rack)의 카드정보를 중앙유지보수장치(CMS)로부터 수신하여 분석하고 원격복구 센터장치(RRCC)로 전송한다.
원격복구 현장장치(RRLC)	각 신호계전기실에 설치되며, 원격복구 센터장치(RRCC)부터 원격복구 명령을 수신하여 PCA 또는 PIP랙을 초기화한다. 또한 현장장치(RRLC)의 고장정보를 센터장치(RRCC)로 전송한다.



[그림 1] ATC원격복구장치 전체 시스템 구성도

## 2.1 설비별 구성

ATC원격복구장치는 철도교통관제센터의 센터장치, 원격복구 정보장치, 원격복구 현장장치로 구분하여 구성한다. 현장설비는 중앙유지보수장치(CMS)와 정보교환을 통해 ATC 동작 및 고장상태를 표출하여야 하며, 수집된 정보는 센터장치(RRCC)에서 ATC 동작상태를 파악할 수 있도록 센터장치로 전송하여야 한다. 원격복구 정보장치(RRIC)는 ATC유지보수 설비인 중앙유지보수장치(CMS)가 있는 신호계전기실의 원격복구 현장장치(RRLC)에 설치되어 ATC장비의 동작상태를 파악하여 원격복구 센터장치로 전송하여야 한다. 원격복구 현장장치는 ATC궤도회로장애 및 궤도회로 수신기 장애시 폐색랙(PCA 또는 PIP랙)의 원격복구 기능을 수행하여야 한다.

[ 표 2 ] 설비별 구성

구분			구성
원격복구센터장치	제어부	제어부는 관제센터에 설치하며 2개의 모니터, KVM스위치, AC 전원분배기, 2중계로 컴퓨터 1계, 컴퓨터2계로 구성한다.	
	통신부	통신캐비닛은 관제센터에 설치하며 집합형 E1/시리얼 컨버터, 터미널서버, 허브로 구성한다. 필요에 따라 라우터 및 CSU가 설치될 수 있다.	
원격복구정보장치		정보장치는 중앙유지보수장치(CMS)가 설치된 곳에 ATC원격복구 현장장치내에 설치하며 단독형 E1/시리얼 컨버, 컴퓨터로 구성한다.	
원격복구현장장치		<p>현장장치는 각 신호계전기실에 설치하며 AC전원분배기, 정류기, 단독형 E1/시리얼컨버터, 2중계로 퓨즈반 1계, 퓨즈반 2계, 제어 서브랙 1계, 제어 서브랙 2계으로 구성한다.</p> <p>ATC입출력장치에는 폐색랙(PCA 또는 PIP랙)을 제어하는 제어계전기가 부착되어야 한다.</p>	

### 3. 적용자료

#### 3.1 국제표준기구(ISO)

#### 3.2 한국산업규격(KS)

#### 3.3 한국철도표준규격(KRS)

#### 3.4 유럽표준규격(EN)

#### 3.5 국제전기표준회의(IEC)

#### 3.6 국제전기전자기술자협회(IEEE)

### 4. 필요조건

#### 4.1 재료

4.1.1 제작도면에 의하며 사용재료는 KS(Korean Industrial Standards) 표시품 또는 동등이상이어야 한다.

4.1.2 반도체 및 주요부품은 산업용 또는 동등이상의 것을 사용하여야 하며, 회로에서 요구되는 정격보다 2배 이상에서 견딜 수 있는 것을 사용하여야 한다.

4.1.3 본 장치에 사용되는 각 부품의 단일 결함 발생으로 오류출력이 발생하지 않아야 한다.

4.1.4 본 장치에 사용되는 인쇄회로 기판은 KS C IEC 60249 및 관련 KS규격에 의하고 기판의 두께는 1.6 mm이상으로 하여야 한다.

4.1.5 본 장비는 외부 환경조건에 충분히 견딜 수 있는 내식성과 기계적 강도를 지녀야 한다. 또한 인체에 유해하거나 장비에 영향을 미칠 수 있는 유독성 가스를 발생하는 것을 사용하지 않아야 한다.

4.1.6 장비에 사용되는 부품은 기계적으로 견고하고 전기적으로 시스템에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.

4.1.7 배선용 전선은 0.5mm<sup>2</sup> 이상으로 사용전류의 2배 이상을 허용하는 난연성 테프론 전선(차폐케이블은 제외) 또는 동등이상의 것을 사용하여야 하며, 내부배선 연결 시 콘넥터와 터미널 블록으로 접속하는 구조이어야 한다.

4.1.8 원격복구장치 시스템 랙은 알루미늄 재질의 19인치 표준랙으로 하여야 한다.

4.1.9 가간 케이블은 저독성(터널구간 적용), 난연성의 차폐케이블을 사용하여야 하며, 정보전송에 손실이 없어야 한다.

## 4.2 형태

4.2.1 구조 및 치수는 제작도면에 의한다.

4.2.2 종류별 주요 구성품은 [표3]과 같다.

[표 3] 주요 구성품

종 류		구 성 품	수 량	비 고
원격복구 센터장치	표 시 부	시스템캐비닛	1	19 “ 표준 캐비닛
		AC전원분배반	1	
		산업용 컴퓨터	2	이중계 구성
		모니터	2	감시용, 제어용
		KVM 스위치	1	컴퓨터 절체용
	통 신 부	프린터	1	조회정보 인쇄용
		통신캐비닛	1	19 “ 표준 캐비닛
		집합형 E1/시리얼 컨버터	소요량	
		터미널 서버	1	
		허브	1	
원격복구 정보장치		컴퓨터	1	패널 PC
		단독형 E1/시리얼 컨버터	1	
원격복구 현장장치		캐비닛	1	19 “ 표준 캐비닛
		AC전원분배반	1	
		정류기	1	
		퓨즈반	2	이중계
		제어 서브랙	2	이중계
		CPU 모듈	2	이중계
		입출력모듈	소요량	이중계
		단독형 E1/시리얼 컨버터	1	

#### 4.3 제조 및 가공

- 4.3.1 본 장치는 안전측 동작(Fail-Safe)의 원칙에 의하여 설계, 제작되어야 하며 한 개 또는 여러 개의 부품 또는 모듈 장착에 고장이 발생하거나 입력신호의 손실, 연산오류, 소프트웨어 작성 오류 등으로 오동작 또는 열차운행에 위험한 출력이 발생되지 않아야 한다.
- 4.3.2 장치는 기능별로 모듈화하고 원격복구센터장치의 컴퓨터, 원격복구 현장장치의 제어 서브랙은 2중화하여 어느 한쪽계의 고장시에도 절체되어 정상 동작하여야 하며 하드웨어는 모듈 및 부품 단위로 호환성이 있어야 한다.
- 4.3.3 각 모듈은 서브랙의 슬롯에 삽입하며 착탈이 용이하여야 하고 각 모듈 및 케이블 커넥터는 탈락되지 않도록 잠금장치를 구비하여야 한다.
- 4.3.4 동일 서브랙 내의 모듈 및 각 회로카드 상호간의 연결은 버스 구조로 하고 기타 외부 배선은 케이블 커넥터를 사용하여야 한다.
- 4.3.5 한 장치의 결함 또는 고장이 다른 장치의 고장 또는 오동작을 유발하지 않아야 한다.
- 4.3.6 시스템은 자기진단(Self-diagnostic) 기능을 보유하여야 하고 각종 모듈 및 단위 장치별로 고장검지 회로를 채택하여 고장표시를 할 수 있어야 한다.
- 4.3.7 모든 제어 로직은 원격복구 현장장치에서 처리되도록 하여야 하며 제어로직의 변경, 증설 및 유지보수가 용이하여야 한다.
- 4.3.8 본 장치 각 기기의 전면에는 기기 명칭을 표시하여야 하며 각종 표시등 및 커넥터 소켓의 용도 등 유지보수에 필요한 사항을 표시하여야 한다.
- 4.3.9 회로기판의 인쇄회로는 부품이 한쪽으로 치우치거나 조밀하게 인쇄되어 혼촉 및 단락의 우려가 없도록 하여야 하고 회로기판의 부품면에는 모듈명칭, 사용부품의 일련번호, 제작년월, 부품표시를 하여야 한다.
- 4.3.10 입력 모듈 및 출력모듈은 2중화 구성에 따른 상호 지장이 없도록 하여야 한다.
- 4.3.11 본 장치에 사용되는 퓨즈는 P형으로 하고 램(RAM), 롬(ROM) 및 주요 반도체 부품은 소켓 또는

SMD형을 사용하여 취부하여야 한다.

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

4.3.13 원격복구 현장장치용 캐비닛의 상부에는 온도센서에 의해 동작하는 환기팬을 부착하여야 한다.

4.3.14 각 모니터는 1,920×1,080 이상의 해상도(Full HD이상) 및 24비트(16,777,216색) 이상의 색상 표현이 가능하여야 한다.

4.3.15 각 구성 기기별 다음 조건을 만족하여야 한다.

(1) 원격복구센터 표시부

(a) 센터장치 컴퓨터는 절체스위치에 의하여 예비 컴퓨터로 사용할 수 있어야 한다.

(b) 필요할 경우 원격복구 센터장치 모니터는 2개 이상으로 구성할 수 있어야 한다.

(c) 원격복구 센터장치의 산업용 컴퓨터에 대한 사양은 다음과 같다.

[ 표 4 ] 원격복구센터 표시부

형태	19인치 랙 고정형
CPU	2.0GHz 동등이상
RAM	4GB 동등이상
HDD	500GB 동등이상
통신포트	시리얼 2포트, LAN 2포트 이상
그래픽	1920 x 1080 동등이상
모니터	20인치 이상
전원장치	500W ATX 동등이상
평균고장간격시간 (MTBF)	- 전원부 : 100,000시간 이상 - 메인보드 : 100,000시간 이상
기타사항	- USB포트, DVD Multi 48X 동등이상 - 전원 및 전면부 공기순환용 팬 - 전면부 별도 보호 커버 - 미니86키보드(PS2, USB), 유선 광마우스(PS2, USB) 포함 - O/S : WIN7 동등이상

(2) 원격복구센터 통신부

- (a) 원격복구센터 통신부는 원격복구 센터장치와 원격복구 현장장치간 통신에 필요한 E1/시리얼 컨버터, 터미널 서버, 허브로 구성되며 19인치 캐비닛에 모두 장착하여야 한다.
- (b) 원격복구센터 통신부 E1/시리얼 컨버터, 터미널서버 사양은 다음과 같다.

[ 표 5 ] E1/시리얼 컨버터

형태	집합형 또는 단독형
전송속도	Frame mode : 1920kbps 또는 1984kbps Unframe mode : 2048kbps
커넥터	BNC 또는 RJ45

[ 표 6 ] 터미널 서버

형태	19인치 랙 고정형
LAN 포트수	2포트
시리얼포트	RS- 232 8포트 동등이상
커넥터	RJ45

(3) 원격복구 정보장치

- (a) 원격복구 정보장치는 패널 컴퓨터, E1/시리얼 컨버터로 구성되며, 원격복구 현장장치 19인치 캐비닛 내에 장착되어야 한다.
- (b) 원격복구 정보장치의 E1/시리얼 컨버터, 패널 컴퓨터 사양은 다음과 같다.

[ 표 7 ] E1/시리얼 컨버터

형태	단독형
전송속도	Frame mode : 1920kbps 또는 1984kbps Unframe mode : 2048kbps
커넥터	RS-232 : DB25핀. E1 : BNC 또는 RJ45



[ 표 8 ] 패널 컴퓨터

형태	19인치 랙 고정형
LCD 사이즈	15인치 동등이상
CPU	2.0GHz 동등이상
RAM	4GB 동등이상
HDD	500GB 동등이상
통신포트	시리얼 2포트, LAN 2포트 이상
그래픽	1024 x 768 동등이상
전원장치	200W ATX 동등이상
평균고장간격시간 (MTBF)	50000시간 이상
기타사항	<ul style="list-style-type: none"> <li>- USB포트, CD ROM Driver Bay 동등이상</li> <li>- 미니86키보드(PS2, USB), 유선 광마우스(PS2, USB) 포함</li> <li>- O/S : WIN7 동등이상</li> </ul>

(4) 원격복구 현장장치

(a) 19인치 표준랙은 서브랙을 수용하며 각종 케이블 접속을 위한 터미널을 설치하여야 하며, 상부에 내부온도를 조절할 수 있는 환기용 팬과 보수용 작업등이 설치되어야 한다.

(b) AC 전원분배반

- 뇌뢰트랜스가 내장되어 있어야 한다.
- 입력전원(전압 및 전류) 표시창이 있어야 한다.
- 과전압 보호용 차단기가 부착되어 있어야 한다.
- 각 출력 소켓별 과전류 보호용 퓨즈가 부착되어 있어야 한다.

[ 표 9 ] AC전원분배반

형태	19인치 랙 고정형
입력정격전압	220VAC 5A 이하
출력정격전압	220VAC 입력전압 $\pm 20\%dp$ 변동이 없을 것
표시 및 전원스위치	입력전압, 입력전류, 램프, 220VAC 입력차단기
절체방식 / 절체타임	복귀성 / $400\mu s$ 이하

(c) 정류기

- 스위칭전원방식(Switching Mode Power Supply)으로 구성하여야 하며 1차측에 유도되는 이상 전압에 의하여 출력에 영향을 주지 않도록 해야 한다.

[표 10] 정류기

형태	19인치 랙 고정형
입력정격전압	220VAC 입력전압 $\pm 20\%$ dp 변동이 없을 것
출력정격전압	24VDC 15A, 5VDC 10A, -5VDC 10A 5%이하
표시 및 전원스위치	출전압, 출력전류, LED(고장: 적색 / 정상: 녹색), 24VDC 입력차단기
절체방식 / 절체타임	복귀성 / $400\mu s$ 이하

(d) 퓨즈반

- 제어 서브랙과 제어계전기 사이에 과전압 유입을 보호할 수 있는 퓨즈가 설치되어야 한다.

[표 11] 퓨즈반

형태	19인치 랙 고정형
퓨즈 입력정격전압 및 포트	24VDC 5A, 11포트 동등이상
출력정격전압	24VDC
표시	퓨즈 단선표시 램프

(e) 제어 서브랙

- 제어 서브랙은 기기랙과 조립이 용이하여야 하며 각 모듈은 마더보드에 의한 슬롯 삽입형으로 하여야 한다.
- 각 모듈간의 통신은 RS-485 또는 RS-422로 통신하여야 한다.
- 제어 서브랙은 확장이 가능하여야 하고 확장용 서브랙과 시리얼 통신(RS-232) 하여야 한다.

[표 12] 제어 서브랙

형태	19인치 랙 고정형
케이스	알루미늄
사이즈	19인치 x 3U
슬롯	CPU외 11EA 입출력 모듈 장착
마더보드	<ul style="list-style-type: none"><li>- 시리얼포트 4EA (1포트 디버깅용), D-SUB용 커넥터</li><li>- DC 파워커넥터(24VDC, 5VDC, -5VDC), 24VDC 보호 커넥터</li><li>- DIN 타입의 신호처리 커넥터</li></ul>

(f) CPU 모듈

- CPU 모듈은 원격복구 센터장치와 E1/RS-232 컨버터를 사용하여 통신 할 수 있어야 하며 전원모듈 등을 자기진단 할 수 있는 최대 4채널 정보를 입력할 수 있어야 한다.

[ 표 13] CPU모듈

형태	슬롯 카드형
CPU	16Bit 11MHz 이상
ROM	512KByte 이상
SRAM	64KByte 이상
RS-232 포트	2EA 이상
RS-485(또는 RS-422) 포트	1EA 이상
Isolated Input Channel	4 Channel 이상

(g) 입출력 모듈

- 공급전압을 확인할 수 있는 표시 LED가 있어야 한다.
- 보드의 불량 상태를 확인할 수 있는 자기진단 표시 LED가 있어야 한다.
- 시리얼 통신 상태를 확인할 수 있는 표시 LED가 있어야 한다.
- 입력 8채널을 확인할 수 있는 표시 LED가 있어야 한다.
- 출력 8채널을 확인할 수 있는 표시 LED가 있어야 한다.

[ 표 14] CPU모듈

형태	슬롯 카드형
CPU	16Bit 11MHz 이상
ROM	512KByte 이상
SRAM	64KByte 이상
RS-485(또는 RS-422) 포트	1EA 이상
Isolated Input Channel	8 Channel 이상
Isolated Output Channel	8 Channel 이상

(h) 제어계전기

- ATC 입출력장치의 펄스랙(PCA 또는 PIP랙)의 연결전원을 제어할 수 있어야 한다.
- 제어계전기의 사양은 다음과 같다.

[ 표 15] 제어계전기

형태	릴레이 소켓 삽입용
정격부하	24VDC 10A
접점수	4PDT
코일 정격전압 및 전류	24VDC 69mA, 350ohm 동등 이상

#### 4.3.16 배선 및 기타사항

- (1) 원격복구 현장장치와 ATC입출력장치 랙 상호간의 연결은 전기연동장치(KRS SG 0013)의 랙간 배선에 따른다.
- (2) 각종 캐비닛의 내부배선은 DIN 커넥터 또는 산업용 표준 커넥터를 사용하여 미려하게 배선한다.
- (3) 각종 시스템 내부 배선 및 캐비닛 상호간은 사용 전원의 종류(AC, DC, 통신, 24VDC 제어)에 따라 다른 색상 또는 다른 선종으로 구분 배선해야 한다.
- (4) 전원공급은 각 장치 및 기능별로 퓨즈를 설치하고 보호 검지회로를 구성하여야 한다.

### 4.4 성능 및 겉모양

#### 4.4.1 원격복구 센터장치(RRCC)

- (1) 원격복구 센터장치는 관제사의 원격복구 취급을 원격복구 현장장치에 전달하고 원격복구 현장장치의 모든 상태를 표시하는 기능을 가져야 하며, 별도로 현장에서 제어처리를 하지 않아야 한다.
- (2) 원격복구 센터장치는 원격복구 현장장치가 설치된 모든 구간의 시스템의 동작상태, 정류기 상태, CPU모듈 상태, 입출력 모듈 및 제어계전기의 상태, 원격복구 정보장치의 통신상태를 콘솔화면에 표시하여야 한다.
- (3) 정보기능은 원격복구 현장장치 고장 또는 통신 고장시 화면 표시의 변경, 음향의 발생 등으로 운용자에게 알릴 수 있어야 한다.
- (4) 운영체제는 실시간 처리에 적합한 윈도우즈7 또는 동등이상으로 하며 응용프로그램은 그래픽 사용자 인터페이스(GUI) 환경으로 구축하여야 하고, 모든 제어 및 취급기능은 키보드와 마우스로 가능하여야 한다.
- (5) 운영체제 및 응용프로그램은 하드웨어 또는 소프트웨어 오류로 인하여 시스템이 더 이상 정상적인 처리를 수행할 수 없어 동작이 중단되는 경우가 발생되지 않아야 한다.

- (6) 원격복구 정보장치와 중앙유지보수장치(CMS)와 ATC유지보수 컴퓨터(LME)간의 LAN통신을 통하여 현장의 ATC 입출력장치의 상태정보를 수집하여 원격복구 센터장치 한 화면에 표시하여 하고 화면에 표시된 정보는 사용자가 확인이 가능하도록 듀얼 모니터를 이용하여 표시하도록 하여야 한다.
- (7) 전체화면에서 전체 신호계전기실 화면이 표시되어야 하고 ATC입출력 캐비닛(BES 또는 BIP Cabinet)의 폐색랙(PCA 또는 PIP랙) 번호와 시설물을 확인할 수 있어야 한다.
- (8) ATC입출력 캐비닛의 폐색랙(PCA 또는 PIP랙)의 고장정보가 수신되면 해당 신호계전기실의 부분이 색깔과 알람이 발생되어 사용자의 조작에 의해 전 시설물을 확인할 수 있어야 한다.
- (9) 원격복구 센터장치 제어화면에서 원격복구 취급시 사용자 ID 및 비밀번호를 입력 확인 후 취급되도록 하여야 한다.

#### 4.4.2 원격복구 정보장치(RRIC)

- (1) 원격복구 정보장치는 중앙유지보수장치(CMS)로부터 ATC 동작상태 및 고장정보를 수집하여 원격복구 센터장치로 전송하는 역할을 하여야 한다.
- (2) 중앙유지보수장치(CMS)와 인터페이스[데이터베이스 쿼리(Query)] 하여 정보를 수집하여야 한다.
- (3) 원격복구 현장장치(RRLC)에 E1/시리얼 컨버터 및 컴퓨터 설치공간을 확보해야 한다.

#### 4.4.3 원격복구 현장장치(RRLC)

- (1) 원격복구 현장장치의 CPU모듈은 실시간 시스템으로 구성하여야 한다.
- (2) 원격복구 현장장치의 입출력 정보는 15초 이내 회신이 없으면 초기화 실패로 처리되어야 한다.
- (3) 하드웨어 또는 소프트웨어 오류로 인하여 시스템이 더 이상 정상적인 처리를 수행할 수 없이 동작이 중단되는 경우가 발생하지 않도록 하여야 한다.
- (4) 제어 서브랙 1계(또는 2계)가 동작되는 동안 2계(또는 1계)는 대기 상태로 있다가 1계(또는 2계)가 고장이 발생하면 자동적으로 2계(1계로)로 전환되어야 한다.
- (5) 정류기의 1계, 2계, 제어 서브랙의 1계, 2계, CPU모듈의 1계, 2계 동작 및 고장을 표시하여야 하고 그 고장정보를 원격복구 센터장치(RRCC)로 전송하여야 하며 1계, 2계 모두 고장시 원격복구 현장장치(RRLC) 고장으로 표시하여 유지보수자 확인할 수 있어야 한다.
- (6) 원격복구 현장장치의 2중계로 구성된 모듈은 200ms 이내에 절체되어야 하고 절체 후 시스템의 상태에는 변화가 없어야 한다.
- (7) CPU모듈은 정류기, 입출력모듈, 제어계전기 상태를 유지보수가 확인할 수 있도록

표시장치를 갖추어야 한다.

- (8) 원격복구 센터장치(RRCC)로부터 제어명령을 수신한 원격복구 현장장치는 제어계전기를 여자시키고 평소 낙하접점으로 연결되어 있는 ATC입출력장치의 폐색랙(PCA 또는 PIP랙)의 입력전원을 차단시키며 일정시간(약 15초) 경과후 폐색랙의 전원이 재 투입되도록 하여야 한다.

#### 4.4.4 메시지 처리

- (1) ATC입출력장치의 폐색랙(PCA 또는 PIP랙)의 카드정보를 상세하게 기록하고 데이터베이스로 구성하여 중별, 시간별, 특정시각의 상태검색 및 출력이 가능하여야 한다.
- (2) 화면의 메시지 표시 중 장애정보는 적색, 취급정보는 청색, 기타정보는 흑색문자로 표시하여야 한다.
- (3) 메시지의 발생시각 표시는 1/100초 단위로 하여 발생순서대로 표시하고 저장기간은 최소 1개월간으로 하며 저장데이터는 일단위 선입선출(FIFO)형태로 자동 기록·삭제되어야 한다.
- (4) 각종 단위장치 및 모듈에 대하여 고장을 기록하여야 하며 특히 시스템의 장애 등 비정상적인 동작에 대하여는 모듈 또는 단위장치의 명칭, 포트번호, 장애상태 등을 기록하여야 한다.
- (5) 각 장치별 역단위로 메시지 검색이 가능하며 검색된 정보를 출력할 수 있어야 한다.

#### 4.4.5 어떠한 경우에도 이 장치로 인하여 ATC장치의 성능변화가 없어야 한다.

#### 4.4.6 결모양

결모양은 미려하고 견고하여야 하며, 균열 및 유해한 흠이 없어야 한다.

### 4.5 환경 조건

#### 4.5.1 운용중 본 장치에서 발생하는 전자파가 다른 기기의 성능 등에 장애를 주지 않아야 한다.

#### 4.5.2 본 장치의 설치 환경에서 발생하는 낙뢰, 전철화구간에서의 전차선 지락, 전기차 운행에 따른 유도장해, 무선통신기기 사용에 따른 전자파 장해 등으로 부터 시스템이 성능의 저하 없이 정상 작동하여야 한다.

#### 4.5.3. 본 장치 동작중의 주변온도는 0 ~ +50℃에서 정상 동작하여야 하며, -30 ~ +70℃에서도 보관이 가능하여야 한다.

## 5. 검사 및 시험

### 5.1 검사 및 시험의 장소

5.1.1 동작성능시험 및 제어시험은 계약자의 공장에서 시행하는 것을 원칙으로 한다.

5.1.2 계약자는 시험 조건에 만족하는 시험환경을 구성하여야 하며 각종 시스템의 배치, 결선, 케이블류의 정리상태는 시스템의 구조 확인이 가능하도록 정리하여야 하고 주변 환경은 청결하게 유지하여야 한다.

### 5.2 성능 시험의 조건

5.2.1 계약자는 검사 및 시험에 적극 협조하여야 하며 성능검사에 필요한 각종 서류는 검사자의 요구시 제출하여야 한다.

5.2.2 성능시험 중에는 소프트웨어의 변경, 하드웨어의 교체 또는 조정 등의 작업을 할 수 없다. 다만 필요하다고 인정되는 경우 반드시 검사자의 지시에 따른다.

### 5.3 검사 및 시험의 종류

검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 16] 검사 및 시험의 수준

시 험 종 류		검사대상	검사 기준	비 고
5.4 수량 및 겉모양 검사		전량	육안검사	
5.5 구조 및 치수 검사		전량	육안검사	
5.6 전자파 적합성 시험	5.6.2 전기적 과도현상 내성	1조	KS C IEC 61000-4-4	공인시험 기관의뢰
	5.6.3 서지내성		KS C IEC 61000-4-5	
	5.6.4 전기자기장 전도내성		KS C IEC 61000-4-6	
	5.6.5 방사 무선주파수 전기자기장 내성		KS C IEC 61000-4-3	
	5.6.6 정전기 방전 내성		KS C IEC 61000-4-2	
	5.6.7 전자파 발생강도		IEC CISPR 11:1997	
5.7 온도시험		1조	KS R 9191	공인시험 기관의뢰
5.8 절연저항 및 절연내력 시험		전량	계측검사	
5.9 동작성능 시험		전량	성능 및 기능확인	

#### 5.4 수량 및 겉모양 검사

5.4.1 수량은 제작도면의 세부 공급수량과 일치여부를 확인한다.

5.4.2 겉모양은 본 규격 4.1 재료, 4.3 제조 및 가공의 각 항목 및 제작도면에 의하고 규격에 명시되지 않은 세부사항에 대하여는 제작도면에 의한다.

5.4.3 각부 배선상태, 각종 단자류 및 케이블 커넥터의 접속상태, 균열 흡집 유무, 각종 모듈 및 인쇄회로 기판의 납땜상태, 각 장치별 기기명칭 표시상태를 검사한다.

5.4.4 사용된 부품에 대하여 제작도면에 제시된 원 제작사의 규격서, 사양서, 데이터북 등과의 일치여부를 확인한다.



## 5.5 구조 및 치수검사

5.5.1 구조검사는 제작도면의 세부 장치별 구성도에 따른 시스템 계통, 장치간 연결계통, 구성체계를 검사한다.

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

## 5.6 전자파 적합성 시험

### 5.6.1 시험대상 및 시험조건

- (1) 전자파 발생강도의 측정(5.6.7)은 전원장치 (24V정류기, 원격복구 현장장치의 전원모듈)를 대상으로 하며 장치별로 정격전압 및 정격부하에서 시행한다.
- (2) 전기적 과도현상 내성시험(5.6.2), 서지 내성시험(5.6.3), 전기자기장 전도 내성시험(5.6.4), 방사주파수 전기자기장 내성시험(5.6.5), 정전기 방전 내성시험(5.6.6)은 원격복구 현장장치(기기랙)를 대상으로 하며 정상적인 동작상태로 구성 후 시행한다.

### 5.6.2 전기적 과도현상 내성시험

- (1) 전기적 과도현상 내성시험은 KSC IEC 61000-4-4에 따라 시행하며 기기간의 접속부는 3등급으로 외부 장치간 접속부 및 전원선에 대해서는 4등급으로 시행한다.
- (2) 시험전압은 정·부 양극성에 대하여 각각 5분간 시행 하였을 때 입출력 상태에 변함없이 정상 동작하여야 하며 이상동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

### 5.6.3 서지 내성시험

- (1) 서지 내성시험은 KSC IEC 61000-4-5에 따라 시행하며 기기간의 접속부는 2등급으로, 외부장치간 접속부 및 전원선에 대해서는 4등급으로 시행한다.
- (2) 시험전압은 IEC 60060-1에 따라  $1.2/50\mu s$ 의 파형으로 정·부 양극성에 대하여 각각 1분 간격, 5회씩 인가하였을 때 입출력 상태에 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.
- (3) 차폐되지 않은 접속부는 KSC IEC 61000-4-5의 6.3에 따르고 차폐된 접속부는 KSC IEC 61000-4-5의 6.5에 따라 시행한다.

### 5.6.4 전기자기장 전도 내성시험

전기자기장 전도 내성시험은 KSC IEC 61000-4-6에 따라 시행하고 시험등급은 3등급으로 한다.

#### 5.6.5 방사 무선주파수 전기자기장 내성시험

방사 무선주파수 전기자기장 내성시험은 KSC IEC 61000-4-3에 따라 시행하며 시험등급은 3등급으로 한다. 이때 입출력 상태에 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

#### 5.6.6 정전기 방전 내성시험

정전기 방전 내성시험은 KSC IEC 61000-4-2에 따라 시행하며 시험 등급은 접촉방전 2등급으로 하고 접촉방전이 불가능할 경우 기중방전 3등급으로 한다. 이때 입출력 상태에 변함이 없이 정상 동작하여야 하며 이상동작, 고장, 기타 결함이 없어야 한다.

#### 5.6.7 전자파 발생강도의 측정

- (1) 전자파 발생 강도의 측정은 별도의 측정실에서 하여야 하며 측정실, 측정방법 및 측정기는 IEC (국제 전기기술위원회)의 CISPR 11:1997 6항. 및 7.항에 의한다.
- (2) 전자파 방출의 허용한계는 다음과 같다.

[ 표 17 ] 전자파 방출 허용 한계

포트	주파수 범위	허용한계치	비 고
외 함	30MHz ~ 230MHz	30dB( $\mu V/m$ )	30m 거리에서 측정시 준침두치
	230MHz ~ 1000MHz	37dB( $\mu V/m$ )	30m 거리에서 측정시 준침두치
교류전원 입 력	0.15MHz ~ 0.50MHz	79dB( $\mu V$ )	준침두치
		66dB( $\mu V$ )	평균
	0.50MHz ~ 5MHz	73dB( $\mu V$ )	준침두치
		60dB( $\mu V$ )	평균
	5MHz ~ 30MHz	73dB( $\mu V$ )	준침두치
		60dB( $\mu V$ )	평균

- (3) 외함으로부터의 방사노이즈는 10m거리에서 측정할 경우 허용치는 10dB 증가된 값으로 하며, 3m 거리에서 측정할 경우 20dB 증가된 값으로 적용한다.
- (4) 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.

5.6.8 “방송통신기자재 등의 적합성 평가에 관한 고시”에 의거 적합인증을 득한 자재에 대해서는 EMI/EMC시험을 면제한다.

## 5.7 온도시험

온도시험은 ATC원격복구 현장장치를 대상으로 KS R 9191(철도신호보안부품 고온 및 저온 시험방법)의 제2종 시험방법에 따라 시험한다.

## 5.8 절연저항 및 절연내력 시험

ATC 원격복구 센터장치 및 현장장치를 대상으로 다음사항을 시험한다.

### 5.8.1 절연저항 시험

- (1) 전원과 제어회로 및 외함 간 : DC500V용 측정계를 사용하여 10M $\Omega$ 이상
- (2) 제어회로와 외함 간 : DC500V용 측정계를 사용하여 10M $\Omega$ 이상

### 5.8.2 절연내력 시험

절연내력 시험은 아래 시험조건에서 누설전류 10mA이하 이어야 한다.

- (1) 전원회로와 제어회로 및 외함 간 : 1500VAC, 60Hz, 1분간
- (2) 제어회로와 외함 간 : 1500V AC, 60Hz, 1분간

## 5.9 동작성능 시험

### 5.9.1 ATC원격복구장치 동작성능 시험

- (1) ATC원격복구장치의 단위 성능은 4.4.1. ~ 4.4.5 항의 조건을 모두 만족하여야 하며, 시험 방법은 [그림 5] 및 [표 17]의 기준에 의거 시험하여야 한다.
  - (a) 기기랙의 사용 주전원 AC220V/60Hz를 입력하여 DC 전원공급장치를 거쳐 입력 및 출력상태를 표시장치와 계측기를 비교하며 검사한다. 멀티미터로 표준공차 범위에서 일치하는지 검사한다. 각 모듈에 전원이 공급되어 각종 표시장치들이 이상 없이 작동하는지 검사한다.

품명	표시장치	상태
DC 전원공급장치	LED	출력전압 표시 확인 출력전류 표시 확인
CPU 모듈	LCD, LED	LCD 표시 상태 확인 LED 표시 상태 확인
입출력 모듈	LED	LED 표시상태
산업용 컴퓨터	사양서	사양서 및 성적서 확인
터미널서버	사양서	사양서 및 성적서 확인
AC 전원분배반	LED	입력전압 표시 확인 출력전압 표시 확인

(b) DC 전원공급장치의 규격과 동일하고 표준공차 범위내에 있는지 검사하며, 모델 및 승인 상태와 각종 규격이 동일한지 검사한다.

- 전원 입력전압 및 측정시험	AC220V60Hz (±20%)
- 전원출력전압 표시 및 측정시험	+5V(±5%) 10A -5V(±5%) 5A +24V(±5%) 3A
- 고장표시 시험 - 과부하 시험 - 과전류 시험(자동복구) - Ripple & Noise 시험	육안검사 180% 120~180% 240mA mV이하

(c) 서브랙은 승인도면과 일치하고 각종 모듈의 전원 및 통신을 연결하는데 이상이 없는지 육안으로 검사한다.

서브랙에 각종 모듈을 탈.장착하고 각 종 커넥터 상태 확인 검사	육안검사
--	------

(d) CPU 모듈은 자기진단 기능이 있는지 확인(보드 고장, 전원 불량 등) 과 LED 상태를 통해 동작 상태를 시험한다.(통신 및 동작 상태 표시 등)

서브랙에 CPU 및 입출력 모듈을 장착하고 JIG 및 계측기로 조건을 부여 확인한다. - 통신상태 시험 - 자기진단 표시 상태 시험(보드고장, 보드 탈착상태 등)	육안검사
--	------

- (e) 입출력 모듈의 자기진 기능이 있는지 확인(보드고장, 전원 불량 등) 과 LED 상태를 통해 동작 상태를 시험한다.(통신 및 동작상태 표시 등)

서브랙에 CPU 및 입출력 모듈을 장착하고 JIG 및 계측기로 조건을 부여 확인한다. - 통신상태 시험 - 자기진단 표시상태 시험(보드고장, 보드 탈착상태 등)	육안검사
---	------

- (f) 완제품을 구매하여 사용하는 것이므로 동작상태 및 각종 형식승인 항목을 확인한다.

- 산업용 컴퓨터
- 모니터
- 멀티포트(N-Port)
- KVM 스위치

## 5.10 합격판정

5.10.1 본 규격서의 검사 및 시험항목에 모두 적합할 경우에만 합격으로 한다.

5.10.2 표본시험의 결과에서 불량할 경우 해당 계약품 전량에 대하여 불량으로 한다.

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

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

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시

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 표시 하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자간의 협정에 따라 별도 정할 수 있다.

## 6.2 포장

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.

붙임 : 약어해설 1부. 끝.

(붙임)

약 어 해 설

약어	원 어	해 설
AC	Alternating Current	교류(전기)
ATC	Automatic Train Control	자동 열차제어시스템
BES	Baie d'entrées-sorties	자동 열차제어시스템의 입/출력캐비닛
BIP	Baie Interface Poste	센터 인터페이스 캐비닛
CMS	Centralized Maintenance Supervision	중앙 유지보수 장치
CPU	Central Processing Unit	중앙처리장치
DC	Direct current	교류(전기)
KRS	Korean Railways Standards	한국철도표준규격
KS	Korean industrial Standards	한국공업표준규격
KVM	Keyboard Video Mouse	키보드 + 비디오 + 마우스
LAN	Local Area Network	근거리통신망
LCD	Liquid Crystal Diode	액정 다이오드
LED	Light Emitting Diode	발광 다이오드
LME	Local Maintenance Equipment	ATC 유지보수 컴퓨터
PC	Personal Computer	컴퓨터
PCA	Block section input/output rack	폐색 입/출력랙
PIP	Panier Interface Poste	센터 인터페이스 랙
PCB	Printed Circuit Board	전자회로판
RRCC	Remote Reset Central Computer	원격복구 센터장치
RRIC	Remote Reset Information Computer	원격복구 정보장치
RRLC	Remote Reset Local Controller	원격복구 현장장치