

한국철도표준규격

KOREAN **R**AILWAY **S**TANDARDS

KRS CM 0014 - 17(R)

열차무선방호장치

Train Radio Protection Device



철도기술심의위원회 심의
2006년 5월 16일 제정

열차무선방호장치

Train Radio Protection Device

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 철도차량에 설치하여 사고 등 위급상황 발생시 인접하여 운행중 인 열차에 위험상황을 신속히 알려 방호안전운행으로 연쇄사고를 예방하기 위한 열차 무선방호장치(“이하 방호장치”라 한다.)에 대하여 적용한다.

1.2 분 류

본 품은 다음과 같이 분류한다.

| 구 분 | A형 | B형 | 용 도 |
|------|---------|---------|-----------------------|
| I 형 | 제작도면 참조 | 제작도면 참조 | 디젤기관차용, 디젤동차용, 전기기관차용 |
| II 형 | 제작도면 참조 | 제작도면 참조 | 수도권전기동차용(방호제동 기능 제외) |

A형 : 벽 취부형, B형 : 제어대 취부형

I, II 형 : 용도별

구매 예시) 디젤기관차용 벽 취부형 : I-A형

수도권전기동차용 제어대 취부형 : II-B형

2. 적용자료 및 문서

KS C IEC 60068-2-6 환경 시험-제2-6부:시험-시험 Fc:진동(정현파)

전파관계법

3. 필요조건

3.1 재 료

3.1.1 이 장치에 사용되는 집적회로, 반도체 및 전자부품 등은 전기적인 특성을 만족하여야 한다.

3.1.2 이 설비에 사용되는 각종 자재는 기계적으로 견고하고 전기적인 제반 특성을 만족하여야 한다.

3.1.3 본체 외함 및 내함은 KS D 6701 2.0mm이상을 사용하여야 한다.

3.1.4 회로기관은 전자기기용 인쇄배선판 또는 동등 이상품을 사용하여야 한다.

3.1.5 전자부품은 직접회로, 저항, 콘덴서, 주문형반도체 및 모듈 등을 사용하여야 한다.

3.2 형 태

형태 및 치수는 부도에 제시한 것과 같아야 하며 이 장치에 사용되는 부품은 신뢰성 있는 최신 제품으로서 필요시 쉽게 교체할 수 있는 최소 크기의 모듈로 열차운전제어대에 설치가 용이한 형태이어야 하며 열, 온도의 변화 방진, 방습, 진동 및 외부영향 등에도 성능에 이상이 없도록 하여야 한다.

3.2.1 외함 및 내함

3.2.1.1 방호장치의 외함은 제작도면과 같아야 한다.

3.2.1.2 방호장치의 내함은 제작도면과 같아야 하며 방호입출력제어기, 방호제어기 및 전원공급기가 삼층 일체의 형태로 금형 제작품이어야 한다.

3.2.2 방호송수신기

3.2.2.1 방호송수신기 내부에 방호송출부와 방호수신부를 내장하고 고속데이터 통신이 가능한 송신모듈, 수신모듈, 데이터통신모듈 및 전원모듈을 부문별로 수용하여야 하며 혼신방지 및 방열효과가 충분한 형태이어야 한다.

3.2.2.2 고주파 출력용 커넥터, 데이터 입출력 커넥터 등을 구비하여 접속 및 측정시험이 용이한 구조이어야 한다.

3.2.2.3 외형은 금형 제작품으로 제작도면과 같아야 한다.

3.2.3 방호입출력제어기

3.2.3.1 방호입출력제어기에는 방호입출력부, 방호경보발령부, 자기진단부 및 방호제동제어부를 내장하고 전원공급기와 이중 일체형으로 조립이 가능한 형태이어야 한다.

3.2.3.2 회로기판에 3.2.3.1항의 각부를 소형 다기능화 통합형태로 하여야하며 방호송수신기와 방호제어기에 연결 접속할 수 있는 커넥터 등을 구비한 형태이어야 한다.

3.2.3.3 외형은 금형 제작품으로 제작도면과 같아야 한다.

3.2.4 방호제어기

3.2.4.1 방호제어기는 방호감시제어부를 내장하여 방호입출력제어기와 삼층 일체형으로 조립이 가능한 구조로 회로 기판에 ASIC화 모듈 및 전자제품을 납땜 고정하여 회로의 성능에 이상이 없도록 하여야 한다.

3.2.4.2 방호표시부 및 분석장치에 연결 접속하는 커넥터 등은 접속이 용이한 형태이어야 한다.

3.2.4.3 외형은 금형 제작품으로 제작도면과 같아야 한다.

3.2.5 전면패널

3.2.5.1 전면패널은 금형 제작품으로 제작도면과 같아야 한다.

3.2.5.2 방호상황발생, 해제 및 조치 스위치(각 램프 포함)가 부착된 방호표시부 및 경보발령 스피커를 전면 패널에 견고하게 부착하여야 한다.

3.2.5.3 방호표시부의 LCD표시판은 LCD모듈과 LCD제어모듈로 구성되며 이중 일체형이어야 한다.

3.2.6 후면패널

3.2.6.1 후면패널은 금형 제작품으로 제작도면과 같아야 한다.

3.2.6.2 입력전원공급차단용NFB, 고주파송수신용안테나커넥터(ANT), 방호장치와 분석장치의 통신용 연결커넥터(SCI), 방호위치수신용안테나커넥터(GPS), 입력전원 및 방호제동용커넥터(PEC) 등이 견고하게 부착된 형태이어야 한다.

3.2.6.3 각 커넥터에 해당 커넥터를 접속하여 사용시 접촉불량으로 인한 장애가 발생되지 않도록 하여야 하며 잠금장치가 있는 형태이어야 한다.

3.2.7 전원공급기

3.2.7.1 전원부로서 외형은 부도8과 같이 금형 제작품이어야 하며 방열효과가 충분하여야 한다.

3.2.7.2 ASIC화 모듈 및 전자부품을 회로기판에 내장한 형태이어야 한다.

3.2.8 안테나

3.2.8.1 안테나의 고정 베이스판은 제작도면과 같이 알루미늄 제품으로 강우, 강설 등의 기상변화에도 내력이 강한 것으로 차량의 지붕위에 견고히 부착할 수 있는 형태이어야 한다.

3.2.8.2 구조는 부도9와 같이 단축형 $\lambda/4$ 프로파일 안테나이며, 외형은 품질이 균일하여야 하며 안테나보호용돔, 방진용고무 및 방수용고무는 금형에 의한 제작품이어야 한다.

3.2.8.3 안테나보호용돔에 GPS수신 안테나를 내장하는 형태이어야 한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 일반사항

3.3.1.1 부식되기 쉬운 부분에는 도금 또는 기타 방법으로 부식이 되지 않도록 하여야 한다.

3.3.1.2 접속부는 납땀을 완전히 하고 접속불량, 산화 등에 의한 부식이 되지 않도록 하여야 한다.

3.3.1.3 방호장치는 정전기와 전자파 등이 유기되는 것을 차단하여 오동작 발생을 방지할 수 있어야 한다.

3.3.1.4 회로기판의 인쇄회로는 부품이 어느 한쪽으로 치우치거나 조밀한 배치로 인하여 혼선 및 단락되는 일이 없도록 하여야 한다.

3.3.1.5 전기회로의 단자 및 커넥터는 사용 중 이완 등으로 성능변화가 없도록 하여야 한다.

3.3.1.6 방호장치 구성품은 열차의 진동 및 충격에 의한 성능변화가 없어야 한다.

3.3.1.7 방호장치의 모서리 등 날카로운 부분은 미려하게 연마하여야 한다.

3.3.1.8 볼트 및 너트에는 스프링 워셔를 사용하여 이완되지 않도록 하여야 한다.

3.3.1.9 모든 배선은 색상별로 구분하여 판별이 용이하여야 한다.

3.3.1.10 구성품의 각부에 자기진단 기능을 내장하여 성능의 이상유무를 알 수 있도록 제작되어야 한다.

3.3.1.11 세부적으로 명시되지 않은 사항은 성능에 만족하도록 제조 가공되어야 한다.

3.3.2 외함 및 내함

3.3.2.1 외함은 운전실제어대에 탑재가 가능한 구조로 크기와 형태가 같아야 하며 착탈이 용이하도록 제조 가공하여야 한다.

3.3.2.2 내함은 유지보수가 용이하도록 외함 내부에 구성품을 배치하고 열, 온도의 변화 및 기타 충격 등으로 수축, 팽창 및 파괴되지 않아야 하며 상호 교환이 가능하도록 제조 가공하여야 한다.

3.3.3 방호송수신기

3.3.3.1 방호상황발생시 방호데이터를 송출할 수 있도록 방호송수신부를 내장하는 구조이어야 하며 외형상 일체형이어야 한다.

3.3.3.2 고주파증폭출력단의 출력소자에는 과전류 방지회로가 있어 과부하를 방지할 수 있도록 하여야 하며, 장시간 방호송수신시에도 충분한 방열효과가 있어 성능변화가 생기지 않도록 하여야 한다.

3.3.3.3 자체에 자기진단 기능이 내장되어 필요시 이상유무를 확인 가능하여야 한다.

- 3.3.3.4 방호데이터를 송수신시 통신 중인 데이터를 감시하여 오류가 발생되면 자동으로 오류를 정정하여 통신할 수 있어야 한다.
- 3.3.3.5 수신감도측정, 자기진단기능, 채널설정 및 품질시험, bit오류데이터시험, 송수신데이터분석 등을 시행할 수 있도록 하여야 한다.
- 3.3.3.6 송수신기에는 신뢰성 있는 정밀 부품을 사용하여 성능변화에 따른 오차를 최소화하고 기능추가, 삭제가 가능하도록 하여야 한다.
- 3.3.3.7 방호송수신시 송수신채널을 자동선택하여 방호송수신할 수 있도록 하여야 한다.
- 3.3.3.8 방호송수신상태 및 전원공급상태를 감시할 수 있는 LED램프를 내장하여 육안으로 확인할 수 있어야 한다.
- 3.3.3.9 송수신 전환속도는 50 ms이내이어야 한다.
- 3.3.3.10 고주파출력은 보수에 편리하고 사용목적에 적합하도록 정격송신출력을 10%~120%까지 임의 조정할 수 있어야 한다.
- 3.3.4 방호입출력제어기
 - 3.3.4.1 방호입출력제어기는 방호입출력부, 방호경보발령부, 자기진단부 및 방호제동제어부를 내장하는 일체형으로 하여야 하며 전원공급기 및 방호제어기와 연결하여 성능의 이상유무를 자기진단할 수 있어야 한다.
 - 3.3.4.2 방호입출력부의 상황발생스위치는 적색, 해제스위치는 녹색, 조치스위치는 황색을 사용하며 각 스위치는 사용자가 쉽게 조작할 수 있어야 한다.
 - 3.3.4.3 방호입출력부의 상황발생램프, 해제램프 및 조치램프는 열차진동 및 충격에도 단선이 없도록 하여야 한다.
 - 3.3.4.4 방호입출력부의 상황발생스위치는 보호덮개가 있는 것으로 스위치조작시 덮개가 파기되도록 하여 오조작을 방지할 수 있도록 하며 파기된 보호덮개는 교환이 가능하여야 한다.
 - 3.3.4.5 상황발생송수신시 방호상황에 따라 경보음을 발령할 수 있어야 하며 방호경보발령부는 전자녹음 방식이어야 한다.
 - 3.3.4.6 방호경보발령부는 경보음 저장소자 및 필터와 출력앰프간 전원을 분리 공급하여 잡음발생으로 인한 장애를 최소화하여야 하며 성능 이상유무를 자기진단할 수 있어야 한다.
 - 3.3.4.7 앰프입력단에 시험 데이터를 인가하여 앰프출력값이 일정하도록 조정이 가능하여야 한다.
 - 3.3.4.8 자기진단부는 방호송출부, 방호수신부, 방호감시제어부, 방호입출력부, 방호경보발령부, 방호제동제어부 및 전원부의 성능 이상유무를 방호표시부의 LCD표시판에 표시할 수 있어야 한다.
 - 3.3.4.9 방호제동제어부는 운행중인 열차가 방호상황에 따라 열차정지 및 방호조치운전이 가능하도록 하여야 한다.
- 3.3.5 방호제어기
 - 3.3.5.1 방호제어기의 방호감시제어부는 방호상황발생, 해제 및 조치상황 등 을 년, 월, 일, 시 분, 초 단위로 저장부에 자동 저장되도록 하여야하며, 방호상황을 분석할 수 있도록 하여야 한다.
 - 3.3.5.2 저장부의 방호저장데이터는 사용자의 명령없이는 삭제되지 않도록 하여야 하며 분석장치와 RS-232로 연결하여 저장정보 인출시에 방호개별 정보를 1개씩 인출하여 분석할 수 있어야 한다.

- 3.3.5.3 통신에 따른 오류 발생시 오류가 자동으로 정정되어 오류없이 저장할 수 있어야 한다.
- 3.3.5.4 방호상황정보를 저장부에 저장시 저장회수가 50회 이상이면 가장 오래된 데이터부터 자동 삭제되고 최근정보가 저장되어야 한다.
- 3.3.5.5 방호제어기의 전원은 DC5V를 공급하여야 하며, π 형 전원필터를 내장, 전원공급시 발생하는 잡음을 제거하여야 한다.
- 3.3.6 전면패널
 - 3.3.6.1 전면패널은 방호표시기의 방호표시부를 장착한 것으로 방호장치를 자기진단하여 이상유무를 방호표시부에 표출할 수 있도록 하여야 한다.
 - 3.3.6.2 방호표시부에는 방호상황발생 또는 방호수신정보를 년, 월, 일, 시, 분, 초 단위로 한글화된 문자와 숫자로 표출할 수 있어야 한다.
 - 3.3.6.3 방호표시부 LCD표시판의 램프는 각 스위치를 조작시에만 점등되도록 하여야 한다.
 - 3.3.6.4 방호표시부의 표시내용은 각부를 자기진단하여 LCD표시판에 이상유무를 표출할 수 있어야 한다.
 - 3.3.6.5 방호표시부의 LCD표시판에는 현재시각을 표출하여야 한다.
- 3.3.7 후면패널
 - 3.3.7.1 후면 패널에는 각 커넥터와 부품이 진동 또는 충격에도 변형 및 이탈이 생기지 않도록 견고하게 제조 가공하여 부착하여야 한다.
 - 3.3.7.2 각 커넥터 스위치의 납땜 접속부 배선은 수축튜브처리하고 간결한 배선정리로 장치의 성능에 지장을 주지 않아야 한다.
- 3.3.8 전원공급기
 - 3.3.8.1 전원부의 입력단에 입력여과기(Noise Filter)를 부착하여 열차운행시 발생하는 전원잡음 및 찌지를 제거하여야 하며 입·출력간 상호 절연을 시켜야 한다.
 - 3.3.8.2 출력공급전압은 정격전압 ± 0.5 V 이내의 안정된 전압을 공급하여야한다.
 - 3.3.8.3 출력전압 DC 12 V를 공급하는 컨버터의 효율은 80% 이상이어야 하며 출력측 정전압을 통제하는 기능이 있어야 한다.
- 3.3.9 안테나
 - 3.3.9.1 안테나는 방호송수신이 양호한 것으로 강우, 강설 등의 기상변화 및 열차의 진동, 충격 등에도 성능저하가 없어야 한다.
 - 3.3.9.2 누수에 따른 성능저하가 없도록 접합부분을 방수처리 하여야 한다.
 - 3.3.9.3 안테나는 열차의 지붕위에 설치되는 것으로 기상환경을 감안하여 안테나를 -30 °C ~ $+80$ °C에 각각 96시간 시험하여 이탈, 변형 및 성능 저하가 없도록 하여야 한다.

3.4 성능

3.4.1 구성

방호장치는 방호송수신기, 방호입출력제어기, 방호제어기, 전원공급기, 방호표시기 및 안테나로 구성한다.

3.4.1.1 방호송수신기 : 방호송출부, 방호수신부

3.4.1.2 방호입출력제어기 : 방호입출력부, 방호경보발령부, 자기진단부, 방호제동제어부

3.4.1.3 방호제어기 : 방호감시제어부

3.4.1.4 전원공급기 : 전원부

3.4.1.5 방호표시기 : 방호표시부

3.4.1.6 안테나

3.4.2 사용조건

3.4.2.1 사용온도 : $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$

3.4.2.2 습도 : 20~80%

3.4.3 방호송출부

방호상황발생시 방호상황을 송출하는 것으로 다음의 성능이상이어야 한다.

3.4.3.1 통신방식 : 디지털데이터통신방식

3.4.3.2 주파수범위 : 406~465 MHz

3.4.3.3 고주파출력 : 4 W

3.4.3.4 최대주파수편이 : $\pm 2.5\text{ kHz}$ 이내

3.4.3.5 변조방식 : 8K50F1D

3.4.3.6 채널간격 : 12.5 kHz

3.4.3.7 발진방식 : PLL방식

3.4.3.8 주파수안정도 : 0.0005% 이내

3.4.3.9 신호대잡음비 : -50 dB 이하(1 kHz에서 70%변조시)

3.4.3.10 변조왜율 : 5% 이하(1 kHz에서 70%변조시)

3.4.3.11 스프리어스억압 : 기본주파수의 평균전력보다 60 dB 낮은 값

3.4.3.12 데이터통신속도 : 2400/4800/9600/14400 bps 선택가능

3.4.3.13 송신상태표시 : LED 점등표시

3.4.3.14 상황발생송출시간 : 해제신호가 입력될 때까지 계속 송출하여야 하며 프로그램으로 시간설정이 가능하여야 한다.

3.4.3.15 해제신호송출시간 : 20초

3.4.3.16 상황발생송출정보 : 열차번호, 현재시간, 방호암호데이터, 시작데이터, 종료데이터, 기타 필요한 정보

3.4.3.17 상황발생송출정보는 필요시 추가, 삭제가 가능하여야 한다.

3.4.4 방호수신부

상황발생시 신속한 방호운전이 가능하도록 시속 150 km 이상의 속도에 서도 방호상황을 수신할 수 있어야 하며 다음 성능 이상이어야 한다.

3.4.4.1 통신방식 : 디지털데이터통신방식

3.4.4.2 주파수범위 : 406~465 MHz

3.4.4.3 수신감도 : $0.5\text{ }\mu\text{V}$ (12 dB SINAD)

3.4.4.4 변조방식 : 8K50F1D

3.4.4.5 채널간격 : 12.5 kHz

3.4.4.6 주파수안정도 : 0.0005% 이내

3.4.4.7 임피던스 : 50 Ω

3.4.4.8 신호대잡음비 : -45 dB 이하

3.4.4.9 선택도 : -6 dB에서 12 kHz 이상, -70 dB에서 25 kHz 이하

3.4.4.10 데이터통신속도 : 2400/4800/9600/14400 bps 선택가능

3.4.4.11 수신상태표시 : LED 점등표시

3.4.4.12 방호수신내용 : 방호송출된 데이터와 방호수신한 시간데이터, 기타

3.4.5 방호감시제어부

열차의 방호상황을 감시, 분석 제어하는 것으로 방호송출정보를 암호화 부호로 처리하며 방호정보를 손상없이 저장 또는 인출이 가능하여야 하며 다음 성능 이상이어야 한다.

3.4.5.1 CPU : 11 MHz 이상

3.4.5.2 EEPROM : 32 Kbyte이상

3.4.5.3 EPROM : 8 Kbyte이상

3.4.5.4 통신Port : 4 Port(전원절연형 : 2 Port 포함)

3.4.5.5 통신방식 및 속도 : 비동기방식 2400/4800/9600/14400 bps 선택가능

3.4.5.6 시간설정단위 : 년, 월, 일, 시, 분, 초

3.4.5.7 CPU자동복귀기능 : CPU가 0.3초 이상 미동작시 자동 정상복구 처리

3.4.5.8 감시제어기능 : 방호장치 각 부를 1 ms 간격으로 상태 감시

3.4.5.9 저장내용 : 방호상황정보, 방호시간정보, 전원 On/Off 일시, 입출력상태감시정보 등

3.4.5.10 저장용량 : 방호송출 또는 방호수신정보를 50회분 이상

3.4.5.11 저장시간 : 무전원 환경에서 1년간 이상 보존

3.4.5.12 분석기능 : 방호데이터를 분석할 수 있도록 분석장치에 방호정보를 제공하며 자체 분석한 사항은 방호표시부에 표시

3.4.5.13 데이터 자동복원 기능 : 방호통신데이터 손상시 자동 복원 처리

3.4.5.14 제어기능 : 방호표시부의 표시사항, 방호입출력부의 입출력, 경보발령부의 경보음, 방호송출 및 수신, 자기진단사항, 통신사항, 비상제동 체결

3.4.6 방호입출력부

방호상황발생시 원터치로 상황발생 스위치를 작동시켜 방호상황을 발령하고 해당 램프점등으로 육안확인이 가능하여야 하며 방호입출력정보가 감시제어부와 연결되어 자동저장 및 표시되어야 하며 다음 성능 이상이어야 한다.

3.4.6.1 입력방식 : 방호상황에 따른 해당 누름버튼스위치 조작

3.4.6.2 방호입출력내용 : 상황발생, 해제 및 조치

3.4.6.3 입력전압 및 전류 : DC 5V 10 mA 이내

3.4.6.4 입력감지시간 : 200 ms 이내

3.4.6.5 출력전압 및 전류 : DC 5V 200 mA 이내

3.4.6.6 방호송출기능

- 1) 상황발생스위치를 작동시켜 방호상황이 송출되면 상황발생램프가 점등되고 경보음 발생(10초간)
- 2) 해제스위치 작동시까지 방호상황 계속송출
- 3) 해제스위치를 작동시켜 방호상황을 해제하면 상황발생램프는 소등되고 방호해제램프 점등
- 4) 방호해제 20초 후 방호해제램프 소등

3.4.6.7 방호수신기능

- 1) 방호상황 수신시 : 상황발생램프가 점멸되고 경보음 발생
- 2) 방호조치시 : 조치스위치를 작동하면 조치램프가 점등되며, 비상제동 이 해제되고 계속 경보음 발생
- 3) 방호상황해제수신시 : 상황발생램프 소등, 조치램프 소등 및 경보음해제
- 4) 자동해제시 : 방호통제지역을 벗어나거나 방호상황수신이 20초 이상 연속수신이 없을 경우 방호상황램프 소등, 조치램프소등 및 경보음 해제

3.4.7 방호경보발령부

방호장치의 작동상황에 따라 경보음을 구분할 수 있도록 하여야 하며 다음 성능 이상이어야 한다.

3.4.7.1 방식 : 전자녹음방식

3.4.7.2 경보음종류 : 3 종류(상황발생음, 자기진단양호음, 자기진단이상 발생음)

3.4.7.3 앰프출력 : 최대 6 W

3.4.7.4 스피커 출력 : 최대 6 W

3.4.7.5 저장용량 : EPROM 512 Kbyte 이상

3.4.7.6 각부와 연결되어 자동으로 방호 경보음과 자기 진단음을 출력할 수 있어야 한다.

3.4.8 자기진단부

방호장치 각부의 성능 이상유무를 판단하는 것으로 다음 성능 이상이어야 한다.

3.4.8.1 자기진단시기 : 열차 최초 출발지에서 승무원이 방호장치에 초기 전원을 공급시 또는 해제스위치를 3초 이상 작동시 자기진단이 되도록 하여야 한다.

3.4.8.2 자기진단방법 : 방호감시제어부에 의해 각부를 자기진단시 해당 램프가 1~2초간 점등되고 기능 불량시는 경보음이 발생되며 불량상황을 LCD표시판에 표시하여야 한다.

3.4.8.3 자기진단결과 : 방호표시부의 LCD표시판에 정상 또는 이상으로 구분 표시하여야 한다.

3.4.8.4 자기진단내용

- 1) 방호송출부 및 방호수신부 : 자기진단 정보를 방호송수신기로 보내면 방호송수신기에서 자기진단하여 이상유무를 방호표시부에 표출할 수 있어야 한다.
- 2) 방호감시제어부 : 방호데이터저장기능과 시간기능을 정보라인을 통하여 이상유무를 방호표시부에 표출할 수 있어야 한다.
- 3) 방호입출력부 : CPU에서 방호입력단에 자기진단정보를 입력한 후 출력정보와 비교하여 이상유무를 방호표시부에 표출할 수 있어야 한다.

- 4) 방호경보발령부 :
방호경보출력정보를 감시확인하여 이상유무를 방호표시부에 표출할 수 있어야 한다.
- 5) 방호제동제어부 :
실제 차량의 비상제동 체결없이 비상제동체결용 출력제어회로의 작동상태를 감시 확인하여 이상유무를 방호표시부에 표출할 수 있어야한다.
- 6) 전원부 :
출력 전압값이 오차 범위내에서 전원이 공급되고 있는지의 여부를감시 비교하여 이상유무를 방호표시부에 표출할 수 있어야 한다.
- 7) 방호표시부 :
LCD표시판에 표출되는 자기진단 내용의 결과를 육안 관찰하여 각부의 이상유무를 확인할 수 있어야 한다.
- 8) 자기진단램프
방호장치의 각 부문별로 자기진단상황에 따라 전면패널의 각 램프가 점등되어야 하며 육안으로 확인하여 이상유무를 판단할 수 있어야한다.
- 9) 자기진단음
자기진단시 본 장치의 이상유무를 청각으로 확인 정상음은 “당동당”, 이상음은 “땡”으로 구분할 수 있어야 한다.

3.4.9 방호제동제어부

방호상황에 따라 열차정지, 방호조치 운전을 할 수 있어야 하며 다음 성능 이상이어야 한다.

- 3.4.9.1 방호제동제어전압 : DC 110 V, 74 V, 24 V
- 3.4.9.2 방호제동제어출력전류 : 0~5 A(제어전압에 따라 변동 적용)
- 3.4.9.3 방호수신시 즉시 비상제동이 체결되어 열차가 정지되는 회로와 비상제동이 되지 않고 경보음만 발령되는 회로를 내부에 별도 구성하여 스위치로 전환사용이 가능하여야 한다.
- 3.4.9.4 해제신호수신 또는 방호조치를 취하면 열차운행 재개 가능
- 3.4.9.5 방호상황수신 후 20초 이상 계속 방호상황수신이 없으면 열차운행 재개 가능
- 3.4.9.6 방호제동체결시 전자정밀회로의 성능에 영향을 미치지 않도록 하여 비상제동을 체결하여야 한다.
- 3.4.9.7 방호장치의 입력전원 Off시 비상제동이 체결되지 않도록 하여야 한다.

3.4.10 전원부

전원부 출력단에 보호회로를 내장하여 단락 또는 과부하시에도 회로보호 기능이 있어 안정된 전원을 공급하여야 한다.

- 3.4.10.1 입력전압범위 : DC 110 V ±20%, DC 74 V ±20%, DC 24V ±20%
- 3.4.10.2 입력 필터 : DC 250 V 4 A
- 3.4.10.3 출력전압범위 : DC 12 V ±0.5V, DC 5 V ±0.3V
- 3.4.10.4 소모전력 : 30~50 W(DC 12 V), 5~10 W(DC 5 V)
- 3.4.10.5 기타 전원은 각부의 내부에 내장하여 별도 공급
- 3.4.11 방호표시부

방호상황에 따른 방호정보를 LCD표시판에 표시가 가능하여야 하며 다음 성능 이상이어야 한다.

- 3.4.11.1 그래픽LCD : 122(W)x32(H) DOT
- 3.4.11.2 표시면적 : 60.5(W)x17.5(H) mm
- 3.4.11.3 DOT크기 : 0.40(W)x0.45(H) mm
- 3.4.11.4 DOT간격 : 0.44(W)x0.49(H) mm
- 3.4.11.5 표시문자 : 한글, 영문
- 3.4.11.6 표시숫자 : 아라비아 숫자
- 3.4.11.7 CPU : 11 MHz 이상
- 3.4.11.8 EPROM : 32 Kbyte 이상
- 3.4.11.9 통신 Port : 1 Port
- 3.4.11.10 통신속도 : 9600 bps
- 3.4.11.11 CPU자동복귀기능 : CPU가 0.3초 이상 미동작시 자동 정상복귀 처리
- 3.4.11.12 표시제어 : 방호제어감시부와 연결하여 작동
- 3.4.11.13 표시항목 : 방호송출 및 수신사항, 자기진단사항 및 방호분석사항, 방호제어감시부의 저장데이터
- 3.4.12 안테나

방호상황송출 및 수신에 양호하여야 하며 다음 성능 이상이어야 한다.

- 3.4.12.1 주파수 : 406~465 MHz
- 3.4.12.2 정격입력 : 30 W
- 3.4.12.3 이득 : 2 dBi
- 3.4.12.4 임피던스 : 50 Ω
- 3.4.12.5 정재파비 : 1.5 : 1 이하
- 3.4.13 기타성능
- 3.4.13.1 방호정보를 방호분석장치에 의해 방호상황발생, 방호수신조치 사항등을 정확히 판독할 수 있는 성능이 내장되어 있어야 한다.
- 3.4.13.2 방호중계기와 통신이 가능하도록 본 장치의 형태 및 회로 변경없이 프로그램 변경에 의한 방호 중계통신이 가능하여야 한다.

4. 검사와 시험 및 품질보장

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

4.1.1.1 겉모양 검사

4.1.1.2 치수검사

4.1.1.3 구조검사

4.1.2 검사방법

- 4.1.2.1 겉모양, 치수, 구조검사는 3.2항의 규격을 만족시켜야 하며 명기되지 않는 사항은 승인도에 의한다.

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류 : 성능시험, 입력전원시험, 진동시험, 현차시험

4.2.2 시험방법

4.2.2.1 성능시험 : 3.4항에 의한다.

4.2.2.2 입력전원시험 : 이 장치의 입력전원 시험은 기관차의 정격전압의 $\pm 10\%$ 인 전압을 인가하여 10회 이상 전원을 개폐하여 성능에 이상이 없어야 한다.

4.2.2.3 진동시험 : KS C IEC 60068-2-6에 의하되 진동수 10 Hz, 복진폭 3.5 mm, 시험시간 상하 4시간, 좌우 2시간, 전후 2시간 시행하여 특성에 이상이 없어야 한다.

4.2.2.4 성능시험

성능시험은 규정한 시험을 공인기관에서 시행하여 합격된 제품이어야 한다.

4.2.2.5 현차시험

방호장치를 기관차에 탑재 설치하여 열차운행환경에서 3.3항 및 3.4항의 성능을 1개월간 시험하여 이 규격을 만족하여야 한다.

4.2.2.6 시험기관 : 성능시험 및 진동시험은 공인시험기관에서 시행하고 그 성적서를 첨부하여야 한다.

4.2.3 결점 및 불량 분류

이 규격의 규정에 미달할 때에는 불량으로 한다.

4.3 검사방식과 수준

4.3.1 검사방식

4.3.1.1 겉모양 검사 및 치수검사는 3.2항의 규격을 만족시켜야 한다.

4.3.1.2 구조검사는 3.3항의 규격을 만족시켜야 한다.

4.3.2 검사수준

4.3.2.1 겉모양, 구조 및 치수검사는 전량에 대하여 검사한다.

4.3.2.2 성능시험은 제품 20대 당 1대를 임의 선택하여 실시한다.

4.3.2.3 진동시험은 제품 중 1대를 임의 선택하여 실시하며, 진동시험의 유효기간은 3년으로 한다. 다만, 신규제품, 성능에 영향을 미치는 회로변경, 제작방법 변경 및 기타 시험이 필요하다고 인정되는 경우에는 추가로 시험을 하여야 한다. 진동시험에 사용된 열차방호장치는 납품할 수 없으며, 제작사가 영구 보관하여야 한다.

4.3.2.4 입력전원 시험은 제품 20대 당 1대를 임의 선택하여 실시한다.

4.3.3 합격품질 수준

이 규격의 시험 및 검사에 의하여 규격값 이상이면 합격으로 한다.

5. 표시 및 포장

5.1 표시

- 1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

- 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.

5.2 포장

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.