

	<p style="text-align: center;">공 단 표 준 규 격</p> <p style="text-align: center;">전철제어반</p>	<p><b>KRSA-3009-R1</b></p> <p>제정 2013. 02.01.</p> <p>개정 2016. 5.11.</p> <p>확인 2016. 5.11.</p>
---	---	---

## 1. 적용범위 및 규격

### 1.1 적용범위

이 규격은 전철변전소 등에 설치되어 전철설비의 감시, 제어, 보호 등을 위해 보호계전기, 컨트롤러 등의 장치로 구성된 전철제어반(디지털형)에 대하여 적용한다.

## 2. 사용조건

### 2.1 정상사용조건

2.1.1 정상사용온도 :  $-10[^{\circ}\text{C}] \sim 55[^{\circ}\text{C}]$

2.1.2 보존온도 :  $-20[^{\circ}\text{C}] \sim 70[^{\circ}\text{C}]$

2.1.3 표 고 : 해발 1,000[m] 이하

2.1.4 상대습도 80[%] 이내 옥내사용

### 2.2 특수사용조건

2.1 및 2.2 항에 규정한 이외의 자연환경 또는 계통상 특수한 사용조건은 필요시 별도로 규정한다.

## 3. 구성 및 정격

### 3.1 구성

#### 3.1.1 일반구성

전철제어반(디지털)은 다음과 같이 구성한다.

가. 디지털 보호계전기

나. 컨트롤러

다. 통신제어장치

라. 외함 및 기타기기

### 3.1.2 보호계전기 구성

구 분	반 별	보호계전기 구성	비 고
변 전 소	수 전 반	- 50/51, 50N/51N, 27	
	변압기반	- 50/51, 50N/51N, 87, 27, 64, 59	
	급 전 반	- 50/51, 21, 27, 79	
급전구분소	급 전 반	- 50/51, 21, 27, 59, (51N, 37)*	
보조급전구분소	급 전 반	- 27(21)*	ATP포함
병렬급전소	급 전 반	- 27(21)*	

※ (21), (51N, 37)은 시스템 구성에 따라 달리 적용할 수 있다.

### 3.2 사용전압

종 류	전 압	변동범위	비 고
보호계전기	DC 110[V]	85~110[%]	
컨트롤러	DC 24[V] or DC110[V]		
통신제어장치	DC 110[V]		
보조전원	AC 220[V]		

### 3.3 정격주파수

정격주파수는 이 규정의 조건에 적합하도록 설계된 주파수를 말하며 60[Hz]로 한다.

### 3.4 정격 입·출력 및 부담

#### 3.4.1 보호계전기

전 압			전 류			부 담
입력	연속	단시간(5초)	입력	연속	단시간(5초)	
AC 110V	$1.5 \times V_n$	$1.9 \times V_n$	5A	$3 \times I_n$	$20 \times I_n$	0.5[VA] 이하

### 3.4.2 컨트롤러

입출력 구분	전 압[V]		전 류
	입 력	출 력	입 력
디지털	DC 24 or DC 110	DC 24 or DC 110	-
아날로그	-	-	4~20[mA]

## 4. 구조

### 4.1 일반사항

- 4.1.1 외형은 운전, 유지, 보수 등이 용이한 구조이어야 한다.
- 4.1.2 제어반의 구조형상 및 치수는 제작도면에 의한다.
- 4.1.3 컨트롤러 CPU 및 I/O 장치 및 통신제어장치는 이중화하여 어느 한쪽의 기능이 상실되는 경우에도 안정적으로 작동할 수 있어야 한다. 단, CPU 및 I/O 장치의 이중화는 변전소와 급전구분소에 한함.
- 4.1.4 감시, 제어, 보호하고자 하는 설비와 근거리에 설치하여 제어케이블 포설이 최소화 되도록 하여야 한다.
- 4.1.5 컨트롤러는 다기능 복합구조로 별도의 변환장치 없이 다른 컨트롤러와의 통신이 가능한 구조이어야 한다.
- 4.1.6 통신제어장치는 제어반 내에 설치하는 것을 원칙으로 하며, 전철변전소는 감시실에 설치하고 컨트롤러와의 통신은 광통신으로 한다.

### 4.2 외함

- 4.2.1 알루미늄 프레임 구조의 Rack 취부형으로 전 후면에 문이 있는 자립형 구조로 하며 재질 및 두께는 아래와 같다.
  - 가. 재질 : steel
  - 나. 두께 : 전면, 후면 2t이상
  - 기타 - 1.6t이상
- 4.2.2 제어반의 전면 Rack은 계기, 보호계전기, 컨트롤러, 제어스위치 등의 설치가 용이하도록 착·탈이 가능한 구조로 한다.
- 4.2.3 제어반 전면 도어는 내측에 설치된 보호계전기 및 기기의 동작 상태 확인이 용이한 구조로 하여야 한다.

4.2.4 제어반의 하부에는 6t x 40[mm] 의 단면을 갖는 접지 부스를 제어반 전체에 설치한다.

#### 4.2.5 내부 배선의 굵기 및 색상

모든 배선은 덕트 배선을 원칙으로 하며, 다발배선시 케이블 보호용 안전밴드를 사용하여야 하고, 굵기와 색상중 아래에 언급하지 않은 사항은 ES-6110-008을 따른다.

가. AC 전원 : 황색 2.5[mm<sup>2</sup>]

나. DC 전원 : + 흑색 2.5[mm<sup>2</sup>], - 백색 2.5[mm<sup>2</sup>]

다. PT 2차 : 적색 4.0 [mm<sup>2</sup>]

라. CT 2차 : 녹색 6.0 [mm<sup>2</sup>]

### 4.3 보호계전기

4.3.1 컨트롤러를 통하여 다른 설비와의 인터페이스를 수행하여야 하며, 제어반의 전면에 설치되어야 한다.

4.3.2 각 기능을 수행하기에 충분한 기계적, 전기적 강도를 갖고 통상의 온도 및 습도 변화, 진동, 충격에 견딜 수 있어야 한다.

4.3.3 보호계전기는 방진구조로 하고, 내부 부품은 진동에 탈락되거나 접촉불량이 발생하지 않아야 한다.

4.3.4 접속단자를 설치하여, 보수 또는 기타 필요할 경우 전기회로와의 접속, 분리가 용이하게 되는 구조이어야 하며, 접속단자는 장치 후면에 위치하는 것을 기본으로 한다.

### 4.4 컨트롤러

4.4.1 “4.3.2항 및 4.3.4항”의 구조를 가져야 한다.

#### 4.4.2 일반구성

가. 전원 모듈

나. CPU 및 통신모듈

다. I/O 모듈

라. HMI 모듈

※ HMI 모듈고장시 상위시스템의 감시제어기능은 유지되어야 한다.

4.4.3 I/O 모듈 포인트 및 통신포트는 장래확장을 고려하여야 한다.

### 4.5 메인 HMI 및 통신제어장치

4.5.1 메인 HMI는 변전소에 설치하며, 계통의 감시 및 제어를 위한 시스템을 구비하여야 하

고, 설정값 세팅 및 데이터의 upload, download가 가능하여야 한다.

4.5.2 통신제어장치는 상위시스템과 직렬접속 통신이 가능하여야 하며, TCP/IP방식이 적용되는 경우 발주처와 협의하여 상호통신에 문제가 없도록 구성한다.

#### 4.5.3 일반구성

가. 주 제어부 및 통신제어부

나. 변복조장치 : 4대

※ 소규모제어장치 및 예비 각 1대, 통합사령실용 2대

다. 전원장치

라. 통신선로 보안기

## 5. 성능

### 5.1 일반사항

고조파와 낙뢰 및 서지현상과 전자파에 의한 오동작 및 노이즈에 대하여 충분한 내력을 갖도록 한다.

### 5.2 보호계전기

#### 5.2.1 일반기능

가. 정정치, 동작상태, 복귀, 자기진단, 전원인가 표시 및 정정치 선택 등의 기능을 갖추어야 한다.

나. 사고 발생시 차단기와 계전기 간의 동작순서 여부를 판별할 수 있는 1[ms] 단위의 S.O.E(Sequence of Event) 기능을 가지고 있어야 한다.

다. 프로그램 환경은 운용자가 쉽게 사용할 수 있는 OS로 구축되어야 한다.

라. 표시부의 표시장치는 기기의 동작상태를 표시할 수 있는 LED 또는 LCD를 사용하여야 한다.

마. 장치가 운용중이라도 정정 또는 변경이 가능하고 정정치 기록 확인이 가능하여야 한다.

바. 기능키는 오작동이 없어야 하며 보호계전기 설정값 전원 차단시에도 초기화되지 않아야 한다.

사. 보호계전기 설정 값을 초기 설정하거나 수정하는 경우 설정값을 저장하기 전까지는 이전에 설정된 값으로 동작하여야 한다.

#### 5.2.2 표시기능 (Full Annunciation)

가. 계전기 동작시 표시부에 동작 및 고장의 종류에 대한 메시지가 표시되어야 하고 경보출력접점을 가져야한다.

나. 계전기의 동작횟수 및 동작시간을 표시할 수 있어야 한다.

### 5.2.3 자기진단기능(Self Diagnostic Function)

가. 자체고장 발생시 경보기능을 가져야 한다.

나. 기기의 자체고장 발생시 고장원인을 표시, 확인할 수 있는 경보기능을 가져야 한다.

### 5.2.4 보호기능

가. 과전류계전기(OCR)

기기의 단락 고장전류, 과전류를 검출하여 고장으로부터 그 해당기기 및 선로를 보호하는데 사용.

#### 1) 동작치 및 시간특성 정정

표2의 순시 및 한시동작 정정 범위를 갖고, 한시특성은 IEC 또는 ANSI 특성을 가져야 한다.

※  $I_n$  : CT 2차 전류

[표 2] 단락 및 과전류 요소의 동작특성 및 조정범위

동작구분	동작치 정정	동작시간특성		비 고
		조정범위	특성	
순시 동작요소	정격전류의 40[%]~400[%] (10[%]/[step])	0.04~3.00[s] (0.01[s]/[step])	정한시	
한시 동작요소	정격전류의 40[%]~400[%] (10[%]/[step])	0.05~0.5[s] (0.01[s]/[step])	정한시 반한시 강반한시 초반한시	4개의 동작특성을 내장하고 임의의 선택사용이 가능

나. 과전압계전기(OVR)

계통의 이상 상태로 기기나 선로에 과전압이 발생할 때 이를 검출하여 회로의 차단 또는 경보를 통하여 기기나 선로를 보호하는데 사용.

#### 1) 동작치 및 시간특성 정정

표 3의 한시 동작 정정범위를 갖고 동작시간 특성은 정한시 특성을 가진다.

[표 3] 과전압 요소의 동작특성 및 조정범위

동작 구분	동작치정정	동작시간 특성		비고
		조정범위	특성	
한시 동작 요소	정격전압의 40[%]~150[%] (1[%]/[step])	0.06~60[s] (0.01[s]/[step])	정한시	

다. 부족전압계전기(UVR)

계통의 저전압 또는 무전압을 검출하여 회로의 차단 또는 경보를 통하여 기기를

보호하는데 사용.

1) 동작치 및 시간특성 정정

표 4의 한시 동작 정정범위를 갖고 동작시간 특성은 반한시 또는 정한시 특성 중 적어도 한가지 특성을 가진다.

[표 4] 부족전압 요소의 동작특성 및 조정범위

동작구분	동작치정정	동작시간특성		비 고
		조정범위	특 성	
한시 동작요소	정격전압의 50[%]~110[%] (1[%]/[step])	0.03~3[s] (0.01[s]/[step])	반한시	
		0.04~60[s] (0.01[s]/[step])	정한시	

라. 지락 과전류계전기(OCGR)

지락고장전류를 검출하여 해당기기 및 선로를 보호하는데 사용

1) 동작치 및 시간특성 정정

표 5의 순시 및 한시동작 정정 범위를 갖고 있어야 한다.

[표 5] 지락과전류요소의 동작특성 및 조정범위

동작구분	동작치정정	동작시간특성		비 고
		조정범위	특 성	
순시 동작요소	정격전류의 10[%]~240[%] (10[%]/[step])	0.04~30[s] (0.01[s]/[step])	순시	4개의 동작특성을 내장하고 임의의 선택사용이 가능
한시 동작요소	정격전류의 10[%]~240[%] (1[%]/[step])	0.03~3[s] (0.01[s]/[step])	반한시 강반한시	
		0.03~3[s] (0.01[s]/[step])	정한시	

마. 변압기용 비율차동계전기

변압기의 상간, 중간 단락 등의 고장전류를 검출하고 회로를 차단하여 기기를 보호하는데 사용

1) 동작치 및 시간특성 정정

표 6의 동작 정정 범위를 갖고 있어야 한다.

[표 6] 변압기용 비율차동 요소의 동작특성 및 조정범위

동작구분	동작치 정정	동작시간 특성		비 고
		정정범위	특성	
비율동작요소	5[%]~200[%] (1[%]/[step])	0.00~6.00[s] (0.01[s]/[step])	순시	

바. 임피던스 계전기(21F/Distance Relay)

급전계통의 임피던스를 계산하여 지락 및 단락 사고 검출, 회로를 보호하는데 사용하며, 3개 이상의 보호범위를 가져야 한다.

1) 동작치 및 시간특성 정정

- 가) R 정정 범위 : 0.2 ~ 24[Ω]
- 나) X OR Z 정정 범위 : 0.2 ~ 50[Ω]
- 다)  $\theta$  정정 범위 : 60 ~ 85[° ](1[° ]step 이하)
- 라) Time delay : 40 ~ 700[ms](10[ms]/step)

사. 재폐로계전기(RCR) [79F/ Re-closing Relay]

급전계통의 지락 및 단락 사고시 보호계전기 동작에 의한 차단기 트립후 일정시간 지연 후에 재투입을 위함

1) 동작치 및 시간특성 정정

- 가) 재폐로 정정 범위 : 0.2~3s(T1), 5~35s(T2), 15~60s(T3)
- 나) 재폐로 정정 : 1차, 2차
- 다) Reclosing **Pulse** Time : 200~35000[ms]

아. 저전류 계전기(UCR)

R-C BANK 회로 고장 시 보호계전기 동작에 의한 경보를 발생시키는데 사용

동작구분	동작치정정	동작시간 특성		비 고
		조정범위	특성	
한시 동작요소	정격전류의 10[%]~240[%] (10[%]/[step])	0.05[s]~120[s] (0.01[s]/[step])	정 한시	

자. 지락과전압 계전기(OVGR)

회로의 지락사고 시 지락전압을 검출하여 회로를 보호하는데 사용



동작구분	동작치정정	동작시간 특성		비 고
		조정범위	특성	
한시 동작요소	정격전압의 20[%]~80[%] (1[%]/[step])	0.06~300[s] (0.01[s]/[step])	정한시	

### 5.3 컨트롤러

#### 5.3.1 주요기능

##### 가. 일반 기능

원격(SCADA 및 소규모)에서 통신제어장치를 통한 변전기기의 감시 제어가 되어야 하며, 현장 CPU간 인터페이스를 하여 상호 인터록이 이루어져야 한다. 또한 현장 감시화면에서 감시, 제어명령을 수행할 수 있어야 한다.

##### 나. 제어 기능

CPU에서 제어신호를 받아 현장 변전설비를 제어하는 기능을 수행하는 장치이며 제어명령시 오동작을 방지하기 위하여 실행전 검사 기능이 있어야 한다.

##### 다. 감시기능

현장 변전기기의 동작상태, 경보 등 감시요소의 접점상태를 감시하여 그 결과가 CPU로 전달되어야 한다.

##### 라. 자기진단 기능

컨트롤러 이상을 감지할 수 있는 진단기능을 내장하고 상태정보를 상위 시스템에 보내주어야 한다.

##### 마. 통신기능(CU, 보호계전기)

계통 간 인터록 신호 및 데이터의 교환은 통신을 통해 가능하여야 한다.

##### 바. 이벤트(SOE) 기능 : 변전소, 구분소

### 5.4 통신제어장치

#### 5.4.1 일반기능

가. 신설되는 제어반은 기존의 사용중인 SCADA의 프로토콜과 IEC에서 정한 표준화 된 프로토콜을 사용하여 다른 기종간 호환성을 확보하여야 한다.

나. 통신제어장치는 별도의 변환장치(T/D 등)없이 통신포트를 통하여 SCADA 또는 소규모제어장치로 모든 정보를 전송할 수 있어야 한다.

다. 통신장치는 입출력 Point 또는 통신을 이용하여 타 설비(예방보전시스템,

Fault Locator 등)와 인터페이스가 가능하도록 하여야 한다.

라. 통신장치는 자체진단기능이 있어야 한다.

#### 5.4.2 각 구성별 기능

가. 주 제어부 및 통신 제어부

하위 컨트롤러와 상위 SCADA 및 소규모 원격 감시제어와 연계하여 데이터 및 명령을 송수신 할 수 있어야 한다. 또한 시스템 통신상태, 데이터베이스의 편집 등이 가능해야 한다.

나. 변복조장치

9600bps 이상 전송 속도를 제공할 수 있는 전용회선(4선식 전이중방식 또는 2선식 반이중 방식)용 변복조장치 이어야 한다.

다. 전원장치

자연통풍에 의한 방열이 가능하여야 하며 입력 변동, 부하 변동에 안정적으로 동작하여야 한다.

라. 통신선로보안기

통신선로 상에서 발생할 수 있는 낙뢰 및 서지(SURGE) 등으로 부터 프로토콜 변환기의 입력측을 보호할 수 있어야 한다.

## 6. 시험 및 검사

### 6.1 시험의 종류

시험은 인정시험, 검수시험, 참고시험, 현장시험으로 구분하며, 각 시험은 아래와 같다.

#### 6.1.1 형식시험

주자재(보호계전기, 컨트롤러)의 초기개발 또는 규격 변경 등 자재의 성능에 영향을 줄 수 있는 경우 시행한다. 시험 및 검사항목에 대한 판정은 공인시험기관에서 시행한 공인시험성적서에 의한다. 단, 부속장치(내자재, 외자재)는 공인시험기관으로부터 시행한 공인 인증시험을 필한 제품을 사용하여야 하며 외자재는 공인 인증시험을 필했을 경우 제작자 시험성적서로 대체할 수 있다.

#### 6.1.2 검수시험

인정시험에 합격한 자재에 한하여 자재 납품 시 시행한다.

#### 6.1.3 참고시험

인정시험 이외의 제 특성 중 기술자료 확보를 위한 시험으로 인정시험과 동시에 시행하는 것을 원칙으로 하며 시험결과는 자재시험의 합, 부 판정과 무관하다.

#### 6.1.4 현장시험

검수시험을 필한 제품을 수송 및 설치 완료 후 이상발생유무를 확인하는 절차로 한다.

### 6.2 시험방법 일반사항

6.2.1 시험방법 적용상 문제가 있을 때에는 사용자와 제작자간의 협의에 의한다.

[표 7] 시험의 구분

시험 항목	형식	검수	참고	현장	적용 규격
1. 구조 및 외관검사	○	○		○	6.3.1.1
2. 절연저항시험	○	○		○	6.3.1.2
3. 상용주파내전압시험	○	○			6.3.1.3
4. 임펄스 내전압	○	※			6.3.1.4
5. 과부하 내량시험	○	※			6.3.1.5
6. EMC 시험	○	※			6.3.1.6
7. 진동 및 충격시험	○	※			6.3.1.7
8. 제어전원이상시험	○	※			6.3.1.8
9. 온도특성시험	○	※			6.3.1.9
10. 내구성시험	○	※			6.3.1.10
11. 동작특성시험	○	○		○	6.3.1.11
12. 제어, 감시시험	○ <sup>주1)</sup>	○		○	6.3.1.12

※ 인증시험시 시행한 공인시험성적서로 대체한다.

※ 검사대상 : 주자재인 보호계전기, 콘트롤러를 대상으로 한다.

주1) 시험규모 및 방법 등에 대하여 발주처와의 협의에 따른다.

### 6.3 시험방법

#### 6.3.1 인정시험

##### 6.3.1.1 구조 및 외관검사

각부의 구조 및 치수가 본 규격의 “4.구조” 및 승인도면과 일치여부를 검사하고, 본체의 외부 도장상태 및 명판 등의 부착물 상태를 육안검사 한다.

##### 6.3.1.2 절연저항시험

절연저항 특성은 IEC 60255-5에 준하며, 직류 500[V] 절연저항계로 측정하여 표8의 값 이상으로 한다.

[표 8] 절연저항

측정구분	절연저항[MΩ]	시 험 조 건
전기회로 대지간	10	주위 상대습도 80% 이하에서 측정 장치의 입출력 단자에서 측정
전기회로 상호간	5	
접점회로 단자간	5	

※ 서지(Surge) 보호회로는 제거하고 시험한다.

#### 6.3.1.3 상용주파내전압시험

상용주파수 내전압 특성은 IEC 60255-5에 준하며, 표 9의 상용주파수 전압을 각 회로와 도체간, 각 회로 상호간에 인가하여 1분간 견디며 성능에 이상이 없도록 한다.

[표 9] 상용주파 시험전압

인가 회로	시험전압[V]	시 험 조 건
각 회로와 도체간	2[kV], 60[Hz]	장치의 입출력 단자에 인가
각 회로 상호간	2[kV], 60[Hz]	

※ 서지(Surge) 보호회로는 제거하고 시험한다.

#### 6.3.1.4 임펄스내전압시험

임펄스 내전압 특성은 IEC 60255-5에 준하며, 표10의 임펄스 전압을 정·부 극성 별로 각각 3회 인가하여 견디며, 성능에 지장이 없도록 한다.

[표 10] 임펄스 시험전압

인가 회로	시험전압[KV]	시 험 조 건
전기회로 일괄대지간	5	인가파형은 Impulse 표준 파형 1.2 X 50[μS] 파형을 인가한다. 시험회수는 정·부 극성별로 각각 3회 인가한다.
변성기회로 상호간	5	
변성기회로 제어회로간	5	
제어회로 상호간	3	
변성기회로 단자간	3	
제어회로 단자간	3	

### 6.3.1.5 과부하 내량

과부하 내량 특성은 IEC 60255-6에 준하며, 전압·전류회로에 표 11의 전기량을 인가하여 전기적, 기계적으로 사용이 가능하도록 견디는 구조로 한다.

[표 11] 전압, 전류회로의 과부하 내량

회로구분		인가 전기량(시간)		시 험 조 건
전류회로		정격전류의 4배 (연속정격)	연속	· 시험회수는 2회 (1분 간격)
		정격전류의 40배	1 초	
전압회로	(1) 변성기회로	정격전압의 2배 (연속정격)	연속	· 시험회수는 1회 · 단시간 정격의 경우 제작자가 보증하는 시간
	(2) 직류제어 전원에 접속되는회로	정격전압의 2배 (연속정격)	연속	

### 6.3.1.6 EMC(Electromagnetic Compatibility) 시험

IEC 60255-22, IEC61000-4에 준하며 『표12』의 시험조건에 성능상 지장이 없도록 한다.

[표 12] EMC 시험

항 목	시험 규격	시험 조건	
1MHz Burst, class III	IEC 60255-22-1	Common Mode	2.5[kV]
		Differential Mode	1.0[kV]
Electrostatic Discharge test	IEC 60255-22-2	Contact	6[kV]
	IEC 61000-4-2	Air	8[kV]
Fast Transient Disturbance, Level 4	IEC 60255-22-4	AC/DC Port	4[kV]
	IEC 61000-4-4	Signal Port	4[kV]
Surge test	IEC 61000-4-5	AC/DC Port	4[kV]/2[kV]
		I/O Port	2[kV]/1[kV]
Radio Frequency Interference	IEC 61000-4-6	Conducted, Common Mode	10[V]/[m](rms) f = 150[kHz]-80[MHz]
	IEC 61000-4-3	Radiated, Amplitude-Modulated	10[V]/[m](rms) f = 27[MHz]-500[MHz]
	IEC 60255-22-3	Radiated, Potable Transmitter	f = 150[MHz. P] = 5[W] f = 400[MHz. P] = 5[W]
Electromagnetic Emission	EN 55011	Radiated RF Emission	Class A
		Conducted RF Emission	Class A

### 6.3.1.7 진동 및 충격시험

#### 가. 진동

IEC 60255-21-1에 준하며 표16의 조건에 의한 시험에 성능상 지장을 일으키지 않도록 한다.

#### 나. 충격

IEC 60255-21-2에 준하며 표13의 조건에 의한 시험에 성능상 지장을 일으키지 않도록 한다.

[표 13] 진동 및 충격시험 조건

항 목	시험 규격	시험 조건	
진 동	IEC 60255-21-1	Response	$f=10-150[\text{Hz}] \pm 0.035[\text{mm}]/5[\text{m/s}^2]$
		Endurance	$f=10-150[\text{Hz}] \pm 0.075[\text{mm}]/10[\text{m/s}^2]$
충 격	IEC 60255-21-2	Response	Class 1, $5 \times g_n(50[\text{m/s}^2])$
		Withstand	Class 1, $15 \times g_n$
		Bump	Class 1, $10 \times g_n$

### 6.3.1.8 제어전원 이상시험

IEC 60255-11에 규정하는 시험방법 및 기준에 따른다

### 6.3.1.9 온도특성시험

IEC 60255-1의 4.2항(Normal environmental conditions) 및 4.3항 (Special environmental conditions)에 따라 시험하였을 때, 외관 및 성능에 이상이 없어야 한다.

### 6.3.1.10 내구성시험

IEC 60255-1의 6.13항(Mechanical requirements) 및 7항(Tests)에 규정하는 시험방법 및 기준에 따른다.

### 6.3.1.11 동작특성시험

시험방법은 ES-5945-1,3,4,7,8,9 항에 따른다.

### 6.3.1.12 제어, 감시시험

가. 제어시험 : 통신장치에 제어명령시 출력 보조릴레이 동작상태 확인

나. 감시시험 : 상태변화 및 경보발생시 통신장치에서 표출상태 확인  
단, 제어 및 감시 시험은 입력값 변화시 출력값은 순시동작 하여야 한다.

## 6.3.2 검수시험

### 6.3.2.1 구조 및 외관검사

시험방법 및 결과는 6.3.1.1에 의한다.

### 6.3.2.2 절연저항 시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.2에 의한다.

### 6.3.2.3 상용주파내전압시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.3에 의한다.

### 6.3.2.4 임펄스내전압시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.4에 의한다.

### 6.3.2.5 과부하내량

시험방법 및 결과는 6.3.1.5에 의한다.

### 6.3.2.6 EMC(Electromagnetic Compatibility) 시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.6에 의한다.

### 6.3.2.7 진동 및 충격시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.7에 의한다.

### 6.3.2.8 제어전원 이상시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.8에 의한다.

### 6.3.2.9 온도특성시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.9에 의한다.

### 6.3.2.10 내구성시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.10에 의한다.

### 6.3.2.11 동작특성시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.11에 의한다.

### 6.3.2.12 제어, 감시시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.12에 의한다.

## 6.3.3 현장시험

### 6.3.3.1 구조 및 외관시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.1에 의한다.

### 6.3.3.2 절연저항 측정

시험방법 및 결과는 6.3.1.1에 의한다.

### 6.3.3.3 동작특성시험

시험방법 및 결과는 6.3.1.11에 의한다.

### 6.3.3.3 제어, 감시시험

가. 제어시험 : 통신장치에 제어명령시 통합사령 및 소규모제어 장치 확인

나. 감시시험 : 상태변화 및 경보발생시 통합사령 및 소규모제어장치 확인

## 7. 표시 및 명판

철도전문시방서 ET040507 기기 표지류 신설에 준한다.

## 8. 운반 및 포장

8.1 전철제어반의 운반조건은 다음과 같다.

8.1.1 판넬류는 완전히 조립된 상태에서 운반한다.

8.1.2 충분한 방습조치를 취하고 운반한다.

8.2 전철제어반을 수송하기 위한 포장은 다음과 같다.

8.2.1 운반 및 현장 보관 중 외상 또는 부식이 발생하지 않는 구조로 포장한다.

8.2.2 운반 및 현장 보관 중 충격에 충분한 강도를 고려하여야 한다.

8.2.3 발주처에서 지정하는 장소에 하자 없이 하차 하여야한다

## 9. 인용표준

### 9.1 인용표준

가. 한국산업규격(KS)

나. 국제전기표준회의(IEC)

다. 국제전기전자기술자협회(IEEE)

라. 한국전력공사표준규격(ES)

마. 한국전기공업협동조합(KEMC)

### 9.2 인용표준

가. KSC 2620(2005) 동선용 압착단자

나. KSC 2625(2006) 공업용 단자대

다. KSD 3503(2008) 일반구조용 압연강재

라. IEEE 383(2003) 600V 난연성 절연전선

마. ES-6110-0008(2009) 배전반



- 바. IEC 60255-5(2007) 절연저항, 상용주파내전압, 임펄스내전압
- 사. IEC 60255-6(2007) 과부하내량특성
- 아. IEC 60255-22(2007) EMC, EMI
- 자. IEC 61000-4(2007) EMC
- 차. IEC 60255-21(2007) 진동 및 충격시험
- 카. IEC 60255-11(2007) 제어전원 이상시험
- 타. IEC 60255-1(2007) 온도특성시험, 내구성시험
- 파. ES-5945(2008) 동작특성시험
- 하. KEMC 1120(2008) 디지털 보호계전기