

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p>공단 잠정표준규격</p> <p><b>고속도 차단기반(DC 750V)</b></p> <p>(HSCB Switchgear DC 750V)</p> | <p><b>KRSA-T-2022-3007-R1</b></p> <p>제정 2022.09.01.</p> <p>개정 2023.11.27.</p> <p>확인 2024.12.31.</p> |
|---|---|---|

## 1. 적용범위

이 규격은 DC 750V 차량에 대한 변전소 내 정류기에서 변성된 전원을 전차선 급전선에 공급 및 차단하기 위한 750V 직류고속도차단기(HSCB)와 부극단로기에 대하여 적용한다.

## 2. 인용표준

붙임 1 참조

## 3. 사용조건

### 3.1 정상사용조건

- (1) 대기온도 : -25℃ ~ 40℃ (옥내 최저 0℃)
- (2) 고도 1,000[m] 이하
- (3) 상대 습도 최대 95%, 최소 5%
- (4) 주위공기 오손이 현저하지 않은 장소
- (5) 전자파 적합성 기준 : 국립전파연구원고시 「전자파적합성 기준」에 따른다.

### 3.2 특수사용조건

3.1 항에 규정한 이외의 자연환경 또는 계통상 특수한 사용조건은 필요시 별도로 규정한다.

## 4. 직류 고속도 차단기반의 분류

- (1) 정류기용 직류고속도 차단기
- (2) 급전용 직류고속도 차단기
- (3) 부극용 단로기
- (4) 예비 직류고속도 차단기

## 5. 구성 및 정격

### 5.1 구성

정류기용 직류고속도 차단기, 급전용 직류고속도 차단기, 예비 고속도 차단기, 부극용 단로기 정격은 표 1과 같다.

[표 1] 직류고속도 차단기반의 정격

| 구 분      | 정류기용 직류<br>고속도 차단기반                   | 급전용 직류<br>고속도 차단기반 | 예비<br>고속도 차단기반 | 직류 단로기반<br>(부극용) |
|----------|---------------------------------------|--------------------|----------------|------------------|
| 형식       | 기중차단, 인출형(자동 또는 수동)                   |                    |                | 옥내 고정형           |
| 극수       | 1P                                    |                    |                | 1P               |
| 정격 전압    | DC 900V                               |                    |                | DC 900V          |
| 정격 차단 용량 | 50kA 이상                               |                    |                | 50kA 이상          |
| 정격차단 시간  | 20ms 이내 $di/dt=5 \times 10^6(A/S)$ 이상 |                    |                |                  |
| 차단전류 설정치 | 4-15kA                                |                    |                |                  |
| 제어 전압    | DC 110V                               |                    |                | DC 110V          |
| 동작 책무    | O-15sec-CO-15sec-CO-60sec-CO          |                    |                |                  |
| 조작 방식    | PMA 또는 전기조작                           |                    |                | 전동/수동조작<br>겸용    |
| 방향성      | 단방향 또는<br>양방향                         | 양방향                | 양방향            | -                |
| 정격전류     | 4,000A                                | 3,000A             | 3,000A         | 4,000A           |

#### 5.1.2 휴즈

휴즈의 필요조건은 표 2와 같다.

[표 2] 휴즈 필요조건

| 구 분   | 필요사양    | 비고 |
|-------|---------|----|
| 형식    | 옥내, 한류형 |    |
| 극수    | 1P      |    |
| 정격 전압 | DC 900V |    |
| 조작 방식 | 수동 단로형  |    |

### 5.1.3 기타설비

#### (1) 제어장치와 배선

- (a) 제어용 계전기, 보조접점, 소형의 기계장치들은 보수를 위해서 접근 가능하여야 하며, 밀폐되어 보호한다.
- (b) 모든 내부 배선은 단자대의 한 쪽면에 결선하며 다른 쪽면은 외부 결선을 위해 사용한다.
- (c) 선적을 위해서 분리된 유니트 사이의 내부 연결선이나 제어용 전선은 분리된 유니트의 가까운 단자대에 연결한다.

#### (2) 조명등은 유지·보수를 위해서 차단기반 내에 앞, 뒤문 쪽으로 등을 설치하며 문을 열었을 때 자동적으로 점등되어야 한다.

#### (3) 64계전기용 접지

차단기반 하부에는 6t×40mm의 단면을 갖는 접지부스를 반 전체에 설치한다.

#### (4) 부극과 접지간 전압기록계 (디지털형)

#### (5) DC 전류변환기

#### (6) DC 전압변환기

#### (7) SCADA 광통신 변환 컨버터

#### (8) 원격/직접 선택스위치

#### (9) AC/DC, 반내 배전 및 제어용 배선은 저독성난연 전선 및 저독성난연 케이블을 사용하여야 한다.

단, 복합형보호계전기를 사용할 경우 (4), (8) 항목은 제외한다.

## 6. 제조 및 가공

### 6.1 외함

- (1) 각 반의 직류용 차단기, 단로기, 직류전압-전류검출장치, 계기 및 보호 계전기, 주모선, 접지등 모선, 스위치류 등의 기기 및 기구 등을 내장하고 설치조건, 운전조건 및 단락 고장 등에서도 손상 없이 견딜 수 있는 독립된 수직 철제 자립식 폐쇄 구조로 설치, 제작한다.
- (2) 각 반들은 전기적, 기계적으로 상호 연결되어야 하며 운반 및 반입 조건을 고려하여 적절히 분리한다.
- (3) 외함은 금속재 철판 및 보강 후레임을 사용 제작해야 하며, 철판의 두께는 2.3mm 이상이어야 하고, 외함의 전·후면에는 문을 설치해야 하며 문의 철판두께는 2.3mm 이상으로 제작된다.
- (4) 반의 전면에는 계기, 보호계전기, 제어스위치, 표시장치 MIMIC BUS등을 취부 하여야 하고, 후면에는 표시램프 및 명판이 취부되어야 한다. 단, 복합형보호계전기를 사용할

경우 복합형계전기의 LCD에 모든 기능이 포함되어 있어야 한다.

- (5) 인출 가능 구성품들은 차단기반에서 인출이 가능하도록 하며 전선이나 단자에 접근하는데 방해가 되지 않도록 한다.
- (6) 고압 충전부와 저압 제어부간 및 주회로의 주요 기기간은 접지된 철회 격판으로 분리한다.
- (7) 하부에는 전력 및 제어용 인,출입용 구멍이 있어야 하며, 인입/인출 케이블용 지지대를 부착하고 상부 부스덕트(또는 부스바) 인출시에도 가능하도록 구성하며 뚜껑은 절연재료를 사용하고 조립식으로 설치한다.
- (8) 독립된 각 반의 전후면 및 각 부품에 대하여 명판을 부착하고 명판은 납품전 상호 협의한다.
- (9) 모든 설비는 방습의 난연성 재질로 제작한다.
- (10) 인접 Cubicle 사이의 2차측 모선 전선과 각 배전반(SWGR)내의 2차측 전선용 틈새는 금속의 날카로운 모서리로부터 전선을 보호할 수 있도록 부싱 처리한다.
- (11) 직류 차단기반내에서 발생하는 모든 고장은 그 자체에서 한정되어야 하며 모선 고장을 제외하고는 다른 차단기반에 지장을 주어서는 안 된다.
- (12) 철판은 부식방지 처리를 하고 난연성과 내구성이 좋은 페인트로 정전분체 도장을 하며 색상은 납품전 상호 협의한다.
- (13) 구조는 외함의 전면에서 차단기의 인출이 가능하도록 설계되어야 하고 자동으로 동작하는 셔터(Shutters)와 같은 보호 장치를 공급한다. 차단기를 차단기 격실내의 동작위치에 다시 위치시키면 이 보호 장치는 정상동작을 위한 원래의 위치로 자동적으로 되돌려져야 한다. 이러한 셔터는 인출회선으로 인한 주모선의 접근이 안 되도록 설계, 제작한다.
- (14) 저온에서 습기가 응축되는 것을 방지하기 위한 결로 방지 스페이스 히터를 써머스타트 및 습도계와 함께 설치한다. 이 결로 방지 스페이스 히터는 연속적으로 동작했을 때에도 차단기반내에 과열이 발생하지 않는 용량이어야 한다.
- (15) 통풍 목적으로 인접한 격실 사이에 구멍이 있어서는 안 된다.
- (16) 직류 차단기반에는 개폐시 발생하는 압력을 방출 할 수 있는 구조로 제작 되어야한다.
- (17) 차단기반은 추후 유니트를 양쪽 끝단에 추가할 수 있도록 설계, 제작하고, 모든 사용하지 않는 구멍은 분리 가능한 판으로 덮어야 한다. 또한 모든 Cubicle은 동일 표준 높이가 되어야 한다.
- (18) 허가 받지 않은 운전이나 허가 없이 본 설비에 접근하는 것을 방지하기 위하여 패드록킹 설비나 다른 승인된 형식의 잠금장치를 제작, 설치한다.
- (19) 기기운전상태(장애 또는 사고 내용등) 파악용 현시장치를 직류고속도차단기반 전면에 설치하여야 한다.
- (20) 외함 전,후면에 차단기반으로부터 차단기 동작 상태 접점을 받아 가압유무(적색,녹색)를 표시할 수 있는 외부 램프를 설치하여야 한다.

## 6.2 직류고속도차단기

- (1) 직류고속도차단기반은 기중차단방식을 적용하며, 단극, 전기 또는 Hybrid 조작 방식으로 한다. 차단기는 수동인출 또는 자동 인출입형으로 해야 하며 주회로의 접속은 자동 연결식, 제어회로의 접속은 수동 연결식을 원칙으로 한다.
- (2) 전기적, 기계적으로 Trip이 자유로워야 한다.
- (3) 동작, 시험, 인출시의 위치가 각 유니트에 대하여 공급되어야 하며, 주 단자는 시험 위치에서 분리된다. 또한 시험위치에서도 현장 및 원격에서 제어 회로로 차단기 조작 시험이 가능하다.
- (4) 시험위치나 인출 시 이동이 용이하도록 별도 트럭이나 차단기에 바퀴 설치와 같은 장치를 제작 설치한다.
- (5) 시험이나 인출위치에 있는 경우에는 고정된 주 분리 접촉자의 접근방지를 위해서 자동으로 컷터가 닫혀야 한다.
- (6) 시험 또는 동작의 위치에 놓여 있는지를 보여주는 표시기를 구성하여야 한다.
- (7) 각 차단기반은 동작 및 시험 위치에서 차단기에 의하여 동작하는 무전압 보조접점을 구비하며, 사용하지 않는 보조접점은 차단기반 내에 있는 단자대에 전부 배선이 되어 있어서 필요시 언제든지 사용할 수 있다. 또한 보조접점은 회로전류에 충분히 견딜 수 있다.
- (8) 정류기용 및 급전회로용 직류고속도차단기반의 차단전류 정정치 값은 계산 및 시뮬레이션을 시행한 결과값 제시(파라미터는 사용자가 제공) 하여야 하며, 동작책무는 IEC 61992 (0-15SEC-CO-15SEC-CO-60SEC-CO) 조건을 만족하여야 한다.
- (9) 투입된 상태에서 인출이나 삽입이 되는 것을 방지하기 위한 기계적인쇄정 장치를 공급한다. 또한 차단기가 동작위치에서 시험 인출위치로 이동시 지정된 위치를 벗어나지 않도록 하는 기계적인 방지장치가 있어야 한다.
- (10) 수동으로 조작할 수 있어야 하고 수동 투입장치를 공급한다. 또한 Close/Open 위치를 표시하는 기계적인 장치를 공급한다.
- (11) 동작횟수 표시기를 구비한다.
- (12) 구조는 최소의 진동과 소음으로 차단기 동작시 발생하는 어떠한 충격도 흡수 하여야한다.
- (13) 정류기용 직류 고속도차단기는 정방향 전류를 차단하고, 급전용 직류 고속도차단기는 양방향 전류를 차단할 수 있어야 하며 IEC 61992 규격에 따른다. 또한 규정치의 DC 외부단락전류(MAX Fault, MAX ENERGY, DISTANT Fault) 3단계의 모든 사고전류를 규격에서 요구하는 동작책무로 충분히 차단 소화 할 수 있는 특성을 가져야 한다.
- (14) 규정치의 DC 외부 단락 전류에 대하여 고속도로 충분히 차단할 수 있는 용량 및 특성을 가지며, 단락전류차단에 대해서 prospective fault current 50kA에서  $di/dt=5kA/ms$  이상의 단락 전류를 20ms 이내에 차단 완료하여야 한다.

- (15) 조작 Coil 보조 개폐기 등의 조작부는 주 회로와의 혼촉 및 Arc에 의한 손상이 없도록 충분히 방호한다.
- (16) 동일 정격의 차단기는 상호 호환성이 있다.
- (17) 투입상태에서는 Trip 조작에 필요한 에너지가 항상 유지되도록 하는 특성이 있어야 한다.
- (18) 사용하지 않는 보조접점은 발주자가 사용할 수 있도록 최소한 2개의 a접점과 2개의 b 접점을 제공한다.
- (19) 차단기는 전 전류범위(OA-정격단락전류KA)에서 완벽한 차단을 하여야 하며 특히 소전류 차단지연 및 불능으로 주접점에 손상이 없어야 한다.
- (20) 사고 및 과부하시에 기기 및 설비를 보호할 수 있도록 차단기는 설정값에서 Trip 되어야 하며 설정값은 조정할 수 있어야 한다.
- (21) 직류고속도 차단기 반은 다음과 같은 제어가 되어야 한다.
  - (a) 원격에서 전기적인 투입 및 개방
  - (b) 현장에서 전기적인 투입 및 개방
  - (c) 차단기의 시험위치에서의 전기적인 현장 투입 및 개방
  - (d) 현장에서의 수동적인 투입 및 개방
- (22) 차단기는 동작에 대하여 보증하는 차단기 동작횟수를 제시하여야 한다.

### 6.3 직류 단로기반(부극용)

- (1) 전동조작 및 수동조작이 되도록 한다.
- (2) 관련 차단기와 완전히 연동이 되어야 한다.
- (3) 전동·수동 겸용 조작 단로기는 전동조작모드 상태에서는 수동조작 핸들(Handle)이 초기인 출 위치에서 수동조작을 위해 기계적으로 삽입이 되지 않아야 한다. 핸들을 사용하지 않는 휠타입의 경우에는 제외한다.
- (4) 단로기의 위치가 열림이나 닫힘 어느 위치에서도 안전 잠금장치로 잠글 수 있어야 한다.
- (5) 동작 장치가 자동이나 수동 동작 위치에 있을 경우 동작 장치를 록킹하는 설비를 공급한다. 핸들을 사용하지 않는 휠타입의 경우에는 제외한다.
- (6) 잠금장치는 개방되지 않으면 현장에서의 제어나 수동으로 단로기를 동작할 수 없도록 하며 잠금장치가 폐쇄되어 있지 않는 한 원격제어에 의해 단로기가 동작되어서는 안된다.
- (7) 조작 시의 충격하중, 단락시의 전자력에 의한 충격에 충분히 견디어야 한다.
- (8) 접촉부는 개폐 조작에 의하여 심한 접촉 압력의 변화 및 손상이 없어야 한다.
- (9) 단로기 조작 장치에는 개폐상태를 용이하게 식별할 수 있는 기계적 표시기와 단로기반 전면에서 확인할 수 있는 표시기를 구비한다.
- (10) 무전압 보조접점을 구비하며, 단로기반내에 있는 단자대에 배선이 되어 있어서 필요시 언제든지 사용할 수 있어야 한다. 또한 접점은 회로전류에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

- (11) 단로기 조작 장치는 전동/수동 조작형으로 한다. 즉 동작 상태에서 동작전원이 차단될 경우도 동작장치는 동작을 완료하여야 하며 차단기는 단로기가 투입이 불완전한 상태에 서는 투입이 되지 않아야 한다.
- (12) 발주자의 사용을 위해서 2개의 “a”접점과 2개의 “b”접점을 여유 보조접점으로 단자대 까지 배선한다.

#### 6.4 직류전류 검출장치

- (1) 직류전류 검출장치는 단락 고장 시 생기는 기계적, 열적응력에 견딜 수 있도록 설계, 제작 설치한다.
- (2) 직류전류 검출장치의 정격 단시간 과전류 내력은 단락사고 시 단락 전류의 크기 및 지속 시간 (트립 시간 포함)을 고려하여 예상되는 단락 전류에 견디도록 선정한다.
- (3) 직류전류 검출장치는 연결된 모든 부담을 공급하기에 충분한 정격출력을 가진다. 또한 연결된 모든 장비의 만족한 동작을 위하여 충분한 정격, 단자전압 및 과전류 특성을 가진다.
- (4) 2차측에 대한 연결단자는 분리된 절연 케이블로 단자대에 연결해야 하고 그 단자대는 접근 가능한 위치에 설치해야 한다.
- (5) 급전용 직류전류 검출장치는 분류기형(Shunt) 또는 홀소자형으로 한다.
- (6) 부극용 직류전류 검출장치는 홀소자 형으로 한다.

#### 6.5 직류전압 검출장치

직류 2kV 회로용에 적합한 내압 강도를 가진다.

#### 6.6 전력용 휴즈

- (1) 휴즈의 분리나 교체 시 편리하도록 훅크로 분리시킬 수 있는 단로형이어야 한다.
- (2) 휴즈 홀더는 초자 절연된 원통형으로 한 개의 휴즈선이 내장되어 있어야 한다.
- (3) 각종 보호기기의 단락 시에 발생하는 아크를 소호할 수 있어야 한다.
- (4) 복합형보호계전기와 전압검출용으로 계측장치(Transducer)를 사용하는 경우에는 휴즈를 제외한다.

#### 6.7 직류 피뢰기

- (1) 피뢰기는 스파크 갭이 없는 산화아연형으로 한다.
- (2) 피뢰기는 충격이나 진동에 견딜 수 있는 견고한 구조이어야 하고 내부 압력 상승에 견 디도록 한다.
- (3) 공칭 방전 전류에 관통파괴와 외면 섬락을 일으키지 않고 또한 반복동작이나 장기간

사용 등으로 성능상 열화가 적어야 한다.

(4) 정격전압 DC 1kV 이며, 정격방전전류 10KA 갱레스형으로 사용하여야 한다.

## 6.8 계기 및 표시 계기

복합정보보호계전기를 사용하는 경우에는 별도로 취부하지 않고 전면 LCD 화면에 모두 표시되어야 한다.

### 6.8.1 표시등

모든 표시등은 다음과 같이 설치한다.

- (1) 적색 : 차단기, 단로기 폐로
- (2) 녹색 : 차단기, 단로기 개로
- (3) 황색 : 고장, Trip
- (4) 청색 : DC 110V 고장

### 6.8.2 표시조건

- (1) “램프 Test” 누름 단추로 시험될 수 있어야 한다.
- (2) 고장 표시램프는 각 차단기반에 취부하고 각인 또는 명판을 취부한다.
- (3) 원형을 표준으로 하되 글씨를 넣는 경우는 4각형도 사용할 수 있다

### 6.8.3 지시계기

- (1) 현시장치가 없는 경우 매입형으로서 가능한 한 차단기반 상부에 설치해야 하며 광각 눈금을 가져야 한다.
- (2) 계기의 스케일은 분명하게 눈금이 그어져 지워지지 않도록 표식되어야 한다.
- (3) 계기의 지시범위는 운전 상태에 적합하도록 설계되어야 한다.  
(정상 동작상태에서 지시치가 최대 지시값의 50~75% 사이에 지시되어야 한다.)
- (4) 동작 횟수를 파악하기 위한 동작횟수계는 함 외부에 설치하여 육안으로 검침이 가능하도록 하여야 한다.

### 6.8.4 원격 계측 설비

사령실에서 원격감시 기록이 가능하도록 부극(Negative)반 및 각 Feeder 전류량 계측용 장치(Transducer)를 설치하여야 한다.

### 6.8.5 보호 계전기

복합정보보호계전기를 사용하는 경우에는 저압 판넬 내부에 고정형 PLC를 설치하고 전면에는



LCD 화면을 설치한다. 정지형계전기의 기능을 모두 구현해야 하고 전면 LCD 화면에 표시되어야 한다.

[표 3] 보호방식

| 구 분  | 보호방식                     | 비 고 |
|--|--------------------------|-----|
| 정류기용 고속도 차단기반                                    | -단락보호<br>-역전류보호          |     |
| 급전용 고속도 차단기반<br>예비용 고속도 차단기반<br>섹션포스트/타이포스트 차단기반 | -과부하보호<br>-단락보호<br>-연락차단 |     |
| 부극 단로기반  | -지락보호<br>-절연보호           |     |

- (1) 보호장치는 과전류(76), 접지 전압 및 전류 (64P, 64), 역전류(32), 연락차단(85), 전류고장선택 계전기(50F), 등을 각 회로 특성에 적합하게 설치해야 하며, 연락차단은 광통신 방식으로 한다. 계전기가 동작 시는 동작표시가 나타나도록 하고, 각 계전기별 동작표시등을 반드시 차단기별로 Door에 설치하고 계전기 번호(Device NO.)를 표시하며 PLC기능이 내장되어야 한다.
- (2) 보호 계전기는 저압부에 취부하며, 인출 매입형을 원칙으로 한다.
- (3) 직류 접지 계전기는 직류회로에 지락고장이 생긴 경우 상승한 대지 간 전압을 검출하여 동작하는 계전기이다.
  - (a) 직류 접지 전류 계전기(64)
 

반대 고전압이 외함과 혼촉 시 접지로 흐르는 전류를 감지하여 동작하는 계전기이다.
  - (b) 직류 접지 전압 계전기(64P)
 

제3궤조 전차선로 또는 차량의 판타그래프 등이 건축물과 접촉하는 접지사고 발생시 접지 전압이 일정치 이상을 초과하면 동작하는 계전기이다
  - (c) 64, 64P 계전기에 대하여 보호계전기 정정보고서에 포함하여야 한다.
- (4) 전류 고장선택 계전기( $\Delta I$  계전기 혹은  $di/dt$  계전기)는 제3궤조 전차선 급전선의 단락 고장 시 갑작스런 전류량의 변화와 정상운전 전류의 크기를 구분 감지하여 사고전류 시에만 동작하는 계전기로 전류, 전압 등 감시기능을 갖고 있어야 한다.
- (5) 전류 고장선택 계전기 ( $\Delta I$  계전기 혹은  $di/dt$  계전기)는 정상적인 운전 전류와 전동차 회

생제동에 의한 전류에 대해서는 오동작을 방지할 수 있어야 한다. 즉, 전동차 회생제동 시 회생전류가 변전실 모선을 통해 인근에 있는 역행하는 전동차에 흐를 때 이 전동차가 역행을 정지하면 회생 전류에 의한  $\Delta I(di/dt)$ 가 증가되어  $\Delta I(di/dt)$ 계전기가 고장으로 간주하여 오동작을 일으키는 경우가 있어서는 절대로 안 된다. 또한 직류고장선택계전기는 섹션보상기능 부착으로 한다.

- (6) 전류 고장선택 계전기( $\Delta I$  계전기 혹은  $di/dt$  계전기)는 마이크로프로세서 또는 마이크로컴퓨터를 이용 급전 회로별 전류를 검색 검출할 수 있도록 하고, 급전 회로별 동작 전류를 조절할 수 있도록 하여야 한다.
- (7) 전류 고장선택 계전기( $\Delta I$  계전기 혹은  $di/dt$  계전기)는 급전 회로별 또는 변전실별 집합형으로 구성할 수 있다.
- (8) 보호 계전기의 운영 프로그램은 최신 Window 2000이상에서 사용하여야 하며, 노트북과 연결하여 운영 프로그램 및 FALUT EVENT, WAVE가 다운로드 가능 하여야 한다. 고장 전, 후 전압, 전류의 파형을 확대 축소가 가능하도록 표시하고, 고장을 분석할 수 있는 기능을 갖추어야 한다. 또한 고장 검출 시 부하전류와 사고전류를 구분 할 수 있어야 한다.
  - (a) 연락 차단회로는 자체고장, 제어전원이상, 라인이 단선시에도 재투입이 가능 하도록 하여야 한다.
  - (b) 연락 차단선로의 구성은 보호계전 기능에 적합한 방식으로 적용 되어져야 한다.
- (9) 직류 고속도 차단기반의 모든 보호 장치는 오동작을 방지하기 위해 서로 보호협조가 되도록 한다.
- (10) 중고장(Heavy Accident)에 대해서는 Lock-Out Relay(86)를 사용해서 차단기를 Trip 시키든지 또는 차단기 TRIP후, Lock-out Relay에 의해 재투입할 수 없도록 한다. 또한 Lock-Out Relay는 수동 및 전기적으로 Reset이 가능하도록 한다. 또한 운영 상황에 따라 사령실에서 Reset이 가능하도록 한다.
- (11) 차단기반 설치시 계전기 보호협조(릴레이 코디네이션)가 되어야 한다.
- (12) 철도종합시험운행 시험지침(국토부)에 의거 철도안전법에 의한 시험에 따라야 한다.
- (13) 재폐로 기능 : 재폐로 기능은 각 보호요소마다 사용여부를 선택할 수 있어야 하며, 사용자의 임의로 횟수 및 간격을 조정할 수 있어야 한다.

#### 6.8.6 보조 계전기

모든 보조 계전기는 충분한 전류용량을 가져야 하며, 점점에 먼지 등 오물의 침투를 방지할 수 있는 구조로 한다.

#### 6.8.7 모선

- (1) 주 회로 모선과 접속모선들은 전기동으로 제작되어야 하고 은도금을 한다.

- (2) 계통사고 단락 전류에 견딜 수 있도록 충분한 내량을 갖추어야 한다.
- (3) 각 외함이 하나의 차단기반으로 구성되었을 때 부하와 온도변화로 기인된 확장과 수축으로 인한 손상으로부터 보호한다.
- (4) 주 회로 모선은 차단기반내 기기 배치 및 인출입 Cable 처리가 용이한 구조로 한다.
- (5) Cable 인입/인출은 하부로 한다.

## 7. 검사 및 시험

### 7.1 검사의 분류

- (1) 구조검사
- (2) 외관검사

### 7.2 시험 종류

시험은 형식시험, 검수시험으로 구분하며, 각 시험은 아래와 같다.

#### 7.2.1 형식시험

초기개발 등 제품의 품질확인 및 제작자의 품질 유지능력을 인정하기 위한 것으로 시험 및 검사항목에 대한 판정은 공인시험 기관에서 시행한 공인 시험성적서에 의한다. 단, 부속장치 중 외자재는 제작사 또는 공인기관에서 시행한 시험성적서로 대체 할 수 있다.

#### 7.2.2 검수시험

검수시험은 형식시험으로 확인된 성능을 보증하기 위해 형식시험 항목의 일부를 시행한다.

#### 7.2.3 시험항목

[표 4] 시험 및 검사 항목

| No. | 시험 및 검사항목       | 형식시험 | 검수시험 | 시험방법     |
|-----|-----------------|------|------|----------|
| 1   | 구조 및 외관검사       | ○    | ○    | 7.4.1.1  |
| 2   | 주회로 및 코일저항 측정기  | ○    | ○    | 7.4.1.2  |
| 3   | 기계적 동작시험        | ○    | ○    | 7.4.1.3  |
| 4   | 충격 내전압시험        | ○    |      | 7.4.1.4  |
| 5   | 상용주파 내전압시험      | ○    | ○    | 7.4.1.5  |
| 6   | 온도상승시험          | ○    |      | 7.4.1.6  |
| 7   | 계전기 및 해전기 조정시험  | ○    |      | 7.4.1.7  |
| 8   | 전기적 내구성시험       | ○    |      | 7.4.1.8  |
| 9   | 기계적 내구성시험       | ○    |      | 7.4.1.9  |
| 10  | 단락 투입 및 차단 특성시험 | ○    |      | 7.4.1.10 |
| 11  | 단시간내전류 검증시험     | ○    |      | 7.4.1.11 |
| 12  | 임계전류 및 저전류 시험   | ○    | ○    | 7.4.1.12 |

### 7.3 시험 방법 일반사항

- (1) 검수시험은 전량에 대하여 시행하여야 한다.
- (2) 부품 호환사용 승인이 필요한 경우는 검수시험 요청전까지 완료되어야 한다.
- (3) 검수 및 현장시험의 세부내용은 ITP/ITC에서 따로 정한다.

### 7.4 시험 방법

#### 7.4.1 형식시험

##### 7.4.1.1 구조 및 외관검사

각 부의 구조 및 치수의 승인도면과 일치여부를 검사하고 외부 도장 상태 및 명판 등 부착물 상태를 육안 검사한다.

#### 7.4.1.2 주회로 및 코일저항 측정

KS C IEC 61992-2 8.3.1.2항 및 8.3.1.3항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.3 기계적 동작시험

KS C IEC 61992-2 8.3.2항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.4 충격 내전압시험

KS C IEC 61992-2 8.3.3.2항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.5 상용주파 내전압시험

KS C IEC 61992-2 8.3.3.3항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.6 온도상승시험

KS C IEC 61992-2 8.3.4항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.7 계전기 및 해정기 조정시험

KS C IEC 61992-2 8.3.5항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.8 전기적 내구성시험

KS C IEC 61992-2 8.3.6항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.9 기계적 내구성시험

KS C IEC 61992-2 8.3.7항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.10 단락 투입 및 차단 특성시험

KS C IEC 61992-2 8.3.8항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.11 단시간내전류 검증시험

KS C IEC 61992-2 8.3.9항 방법에 따른다.

#### 7.4.1.12 임계전류 및 저전류 시험

KS C IEC 61992-2 8.3.10항 방법에 따른다.

## 7.4.2 검수시험

### 7.4.2.1 구조 및 외관검사

시험방법 및 결과는 7.4.1.1에 의한다.

### 7.4.2.2 주회로 및 코일저항 측정

시험방법 및 결과는 7.4.1.2에 의한다.

### 7.4.2.3 기계적 동작시험

- (1) 시험방법 및 결과는 7.4.1.3에 의한다.
- (2) 수동 및 전동에 의한 투입/개방 시험을 포함한다.
- (3) 투입/개방, 스프링축적, 인입/인출 등 상태표시기 및 LCD 화면의 상태표시를 포함한다.
- (4) 시퀀스에 의한 프로그램 인터록시험을 포함한다.
- (5) 차단기 개폐특성시험은 제외한다.

### 7.4.2.4 상용주파 내전압시험

시험방법 및 결과는 7.4.1.5에 의한다.

### 7.4.2.5 임계전류(소전류) 차단시험

시험방법 및 결과는 7.4.1.12에 의하며 정격전압 50V에서 시행한다.

## 8. 표시 및 포장

### 8.1. 표시

- (1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호 등을 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 협의에 따라 별도로 정할 수 있다.

### 8.2. 운반 및 포장

운반 및 포장은 KS T 1002에 의하며, 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협의에 의한다.

## [붙임 1]

인용표준

|                        |   |
|------------------------|---|
| KS C IEC 61992-1(2019) | 철도적용 - 고정설비 - 직류개폐장치 - 일반                       |
| KS C IEC 61992-2(2019) | 철도적용 - 고정설비 - 직류개폐장치 - 직류차단기                    |
| KS C IEC 61992-3(2019) | 철도적용 - 고정설비 - 직류개폐장치 - 옥내용 단로기                  |
| IEC 61992-5(2006)      | 철도적용 - 고정설비 - 직류개폐장치 - 서지 어레스터                  |
| IEC 61992-6(2020)      | 철도적용 - 고정설비 - 직류개폐장치 - 직류배전반                    |
| IEC 61992-7-1(2006)    | 철도적용 - 고정설비 - 직류개폐장치 - 계측, 제어, 보호장치 -<br>적용 가이드 |
| IEC 61992-7-2(2006)    | 철도적용 - 고정설비 - 직류개폐장치 - 계측, 제어, 보호장치 -<br>전류계측장치 |
| IEC 61992-7-3(2006)    | 철도적용 - 고정설비 - 직류개폐장치 - 계측, 제어, 보호장치 -<br>전압계측장치 |

## RECORD HISTORY

Rev.0( '22.09.01) 신규 제정(기준심사처-3203호, 2022.08.31)

Rev.1( '23.11.27.) KRSA-0001-R2 표준규격의 서식 및 작성방법에 따른 개정(기준심사처-4429호,  
2023.11.27.)