

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;"><b>25.8kV 몰드형 분로리액터</b></p> <p style="text-align: center;">(25.8kV Mold type Shunt Reactor)</p>	<p><b>KRSA-3104-R0</b></p> <p>제정 2016.06.16.</p> <p>개정 . . . .</p> <p>확인 2017.06.00.</p>
---	---	--

## 1. 적용범위 및 분류

### 1.1 적용범위

이 규격은 철도사업에 사용되는 전기설 등에 사용되는 25.8kV 몰드형 분로리액터에 대하여 적용한다.

### 1.2 분 류

외함, 철심, 권선

## 2. 적용규격

### 2.1 인용표준

- (1) KS C IEC 60076 (전력용변압기)
- (2) KS C IEC 62041 (전력변압기, 전원공급리액터 및 유사기기)
- (3) KS C IEC 60076-1의 10.2항(권선저항 측정)
- (4) KS C IEC 60076-6의 7.8.5항(리액턴스 측정)
- (5) KS C IEC 60076-6의 7.8.6항(손실측정)
- (6) KS C IEC 60076-6의 7.8.10항(상용주파수 내전압시험)
- (7) KS C IEC 60076-6의 7.8.14항(온도상승시험)
- (8) KS C IEC 60076-6의 7.8.10.4항(충격전압시험)
- (9) KS C IEC 60076-6의 7.8.12항(소음측정)

## 3. 사용조건

### 3.1 정상사용조건

3.1.1 주위온도는 최고 40[℃], 최저는 -25[℃] 이내로 한다.

3.1.2 표고 1,000[m] 이하

3.1.3 주위공기 오손이 현저하지 않은 장소

### 3.2 특수사용조건

3.1 항에 규정한 이외의 특수한 사용조건은 필요시 별도로 규정한다.

### 3.3 일반조건

3.3.1 사용재료는 KS(Korean Industrial Standards) 표시품 또는 동등이상이어야 한다.

3.3.2 발주시 제공된 도면, 공단 표준도 등을 참조하여 현장여건 등을 감안한 도면을 작성하여야 하며 다음사항을 포함하여야 한다.

- (1) 외형도(Outline dwg)
- (2) 총 조립도(Assembly dwg.) 및 소조립도(Sub-assembly dwg)
- (3) 회로도(Circuit Diagram)
- (4) 배선도(Wiring diagram)
- (5) 명판도(Name plate)

## 4. 구조 및 특성

### 4.1 구조일반

#### 4.1.1 외함

4.1.1.1 외함 크기는 전기실내 열반하여 설치시 타 설비와의 배치를 고려하여 기기 반·출입 및 유지 보수 공간 확보, 외함 Door 개방시 기기간 간섭이 안되도록 도면을 충분히 숙지한 후 설계 제작하여야 한다.

4.1.1.2 외함의 재질은 일반 구조용 냉간 압연강재 (KS D 3503)을 사용하여야 하며 수송, 설치에 적당하고 기초에 용이하게 고정할 수 있는 구조 이어야 한다.

4.1.1.3 외함은 금속제 철판 및 보강 후레임을 사용 제작해야 하며, 외함의 전·후면에는 문을 설치해야 하고 철판의 두께는 전, 후면 Door 3.2mm, 측면은 2.3mm 이상으로 하며, 격벽자재는 감전사고 방지를 위한 절연체 재질로서 충분한 강도를 갖는 양질의 자재를 사용하여야 한다.

4.1.1.4 케이블의 인입, 인출은 외함 하부로 할 수 있는 구조로 하고, 케이블 결선 시 작업을 용이하게 하기 위하여 케이블 지지대 및 Cable Bracket을 설치한다.

4.1.1.5 몰드형 분로리액터반은 케이블 접속 및 탭 절환 등이 용이한 구조여야 하며 리액터에 의한 감전 등 제반 사고를 방지하기 위한 보호 장치를 갖추어야 한다.

4.1.1.6 외함은 통풍이 될 수 있는 구조로서 통풍구 전체 내부에 집진망(염화망)을 설치하여 먼지 유입을 차단하여야 하며, 빗물 등이 침투되지 않는 구조로 제작하여야 한다.

4.1.1.7 외함의 전, 후면 Door에는 가압 여부를 식별할 수 있는 표시등을 설치한다.

- 4.1.1.8 각종 표시 Lamp, 계기, Buzzer 등이 부착되는 곳은 Door식으로 하여 뒷면 배선을 육안 점검 할 수 있도록 한다.
- 4.1.1.9 외부 단자와 모든 접속부에 대한 도금 방법은 주석도금을 원칙으로 하며 이중금속의 접속 시에는 도금방법을 별도 제시하여 승인을 득한 후 제작하여야 한다.
- 4.1.1.10 몰드형 분로리액터반 하부의 베이스 상부 50mm 위치에 접지모선(6t×40)을 취부하여야 하며, 접지 모선의 말단에는 인접반 접지 모선과 용이하게 접속할 수 있는 접속편을 취부함과 동시에 접지선 접속단자(동관단자)를 취부하여야 한다.
- 4.1.1.11 금속체 비충전부는 서로 연결되어 접지모선에 의해 접지시킬 수 있도록 하며, 주변 배전반과 결합하기 위한 케이블 동관단자를 제공 하여야 한다.

#### 4.1.2 철심(Core)

철심의 재질은 따라 냉간압연 방향성 규소강판(KS C IEC 60404-8-7)을 사용하며, 소음이 양호할 수 있는 구조를 가져야 하며, 충분한 기계적 강도와 함께 손실을 최소화 할 수 있는 구조로 조립하고, 부식방지 및 균일한 조임을 위하여 성층조립 후 특수 수지로 코팅 처리하여야 한다.

#### 4.1.3 권선(Winding)

- 4.1.3.1 권선 도체는 전기적, 기계적 특성이 우수한 양질의 도체를 사용하여 진공 주형하여 제작하여야 한다. 또한, 주형된 권선은 단락에 의한 기계적인 힘과 진동에 충분히 견디며, 광범위한 온도 변화에서도 균열이 발생되지 않도록 제작하여야 한다.
- 4.1.3.2 권선의 절연물은 에폭시수지와 광 섬유사를 사용한 몰드형으로써, 부분 방전이 없고 냉각 효과가 우수하며 단락사고에 대비하여 열적, 기계적 파괴력에 충분한 내응력을 갖도록 제작한다. 또한, 크랙이 발생하여 습기가 침투되지 않으며, 국부 과열을 최소화 할 수 있는 구조로 난연성, 자기소화성인 재료를 사용한다.
- 4.1.3.3 권선의 에폭시 수지 몰딩은 운전 중 생기는 부하변동으로 인한 온도 및 진동으로 발생하는 열팽창과 수축에 변형되지 않도록 제작한다.
- 4.1.3.4 권선의 지지 및 권선과 철심 간에는 탄성체(실리콘고무 10mm 이상)의 스페이서(Spacer)를 넣어 고정하여 철심의 자기 외형 진동이 권선으로 전달됨을 방지하며, Mold 권선 표면으로부터 발생하는 소음을 저감 시킬 수 있는 구조이어야 한다.
- 4.1.3.5 특고압 권선은 몰드형 분로리액터의 자체 내압에 견디는 절연강도를 가져야 하고 전기적으로 부분방전 등이 없어야 하며 충격전압에 대한 전기적, 기계적 강도에 견디도록 한다.
- 4.1.3.6 탭 절환 단자  
권선의 표면에 탭 용량 단자를 적용하여 제작하며, 용량 변경시 용이하게 변경할 수 있

도록 한다. 또한, 내열성 있는 절연물로 탭 용량 단자를 보호할 수 있는 구조를 가진다.

## 4.2 특성

### 4.2.1 베이스

몰드형 분로리액터에서 발생하는 진동전달을 억제하기 위하여 본체와 Base 및 Base와 바닥(콘크리트) 사이에 방진고무(12mm 이상)를 취부 한다.

### 4.2.2 도장

강판 표면을 균일하게 다듬고 방청도장 후에 정전분체 도장을 하여야 한다.

### 4.2.3 상간 리드

상간 리드는 내열특성이 강한 열수축성 튜브로 절연한 후 충분한 절연 거리를 유지하도록 견고하게 지지하여야 한다.

### 4.2.4 크래프(프레임)

크래프는 철심과 권선을 지지하고 권선과 크래프 사이에 실리콘고무를 삽입하여 권선의 간격유지 및 본체의 지지와 소음을 저감하는 구조로 제작하여야 한다.

### 4.2.5 위험표시

통전중 인체의 접근방지를 위해 분로리액터 권선 표면에 위험표시를 하여야 한다.

### 4.2.6 몰드형 분로리액터의 공기온도 측정을 위하여 상부에 온도계를 설치한다. 그리고 최대온도에서 경보를 울릴 수 있도록 필요한 접점이 있어야 한다.

### 4.2.7 몰드형 분로리액터반 내부 앞, 뒤 Door에 조명을 설치하고 Door 개폐와 연동하여 점·소등 되도록 한다.

### 4.2.8 취부 부속품(1면당)

- (1) 명판 : SUS 2개 (1개는 몰드리액터 취부, 1개는 몰드 리액터용 외함 전면에 취부)
- (2) 단자 : 4개 (3개는 상 단자용, 1개는 중성점 단자용)
- (3) 접지단자 : 너트 M10 2개
- (4) 위험표시 마크 : 스티커 2개
- (5) 무전압 탭 용량 절환단자 : 3개
- (6) Temp. controller(외함에 설치)

## 5. 정격

### 5.1 형 식 : 큐비클 내장형

### 5.2 정격용량 : 550kVA, 450kVA, 400kVA, 300kVA, 200kVA, 100kVA

### 5.3 탭 용 량 : 정격용량 포함 5개

(표 1) 규격별 세부 탭 용량표

[단위 : kVA]

규격 TAP	100	200	300	400	450	550	비 고
5	80	160	240	320	410	450	
4	85	170	255	340	420	470	
3	90	180	270	360	430	490	
2	95	190	285	380	440	520	
1	100	200	300	400	450	550	

(주)세부탭 용량 허용오차는  $\pm 5\%$ 로 한다.

5.4 냉각방식 : 건식 자냉식

5.5 상수 및 주파수: 3상, 60Hz

5.6 절연계급 : BIL 125kV(MOLD)

5.7 절연종류 : F종

5.8 소음레벨 : 550kVA(70dB 이하), 450kVA(68dB 이하), 400kVA(67dB 이하), 300kVA(66dB 이하),  
200kVA(65dB 이하), 100kVA(64dB 이하)

5.9 리액턴스( $\Omega$ ) 오차 :  $\pm 5\%$ 5.10 절연 저항 : 2000  $M\Omega$  이상

5.11 상용 주파 내전압 : 50kV

5.12 권선온도 : 100K 이하 (시험전압 : 25.8kV)

## 6. 검사 및 시험

### 6.1 검사

#### 6.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수검사
- (3) 구조검사

### 6.2 시험

#### 6.2.1 시험의 종류

시험은 철도용품의 중요도, 성능, 특성에 따라 형식시험, 검수시험, 현장시험(종합시운전)으로 구분하며 검사 및 시험항목의 세부내용은 해당 제품의 품질이 확보될 수 있도록 요

구사항을 기술한다.

#### 6.2.1.1 형식시험

(1) 초기개발 또는 주자재의 규격 변경 등 자재의 성능에 영향을 줄 수 있는 설계 또는 재료의 변경 시 시행한다. 시험 및 검사항목에 대한 판정은 국내 공인시험기관에서 시행한 공인시험성적서에 의한다.

(2) 최초 개발시험(형식시험)은 대표용량으로 550kVA를 시험한다.

#### 6.2.1.2 검수시험

형식시험에 합격한 자재에 한하여 자재납품 시 시행한다.

#### 6.2.1.3 현장시험

검수시험에 합격한 제품에 한하여 현장설치 시 시행한다.

### 6.3 시험 및 검사항목

6.3.1 시험 및 검사는 제4항(구조 및 특성), 제5항(정격)에서 규정한 특성에 적합하여야 하며, (표 2)에 주어진 시험 및 검사방법을 기준으로 검사 및 시험을 시행하여야 한다.

(표 2) 시험 및 검사방법

시험 및 검사항목	형식 시험	검수 시험	현장 시험	시 험 기 준
1. 구조 및 외관검사	○	○	○	승인 사양 및 제작도면 기준
2. 권선저항 측정	○	○		KS C IEC 60076-1의 11.2항
3. 리액턴스 측정	○	○		KS C IEC 60076-6의 7.8.5항
4. 손실측정시험	○	○		KS C IEC 60076-6의 7.8.6항
5. 상용주파 내전압시험	○	○		KS C IEC 60076-6의 7.8.10항 <공인기관 시험성적서로 대체가능>
6. 절연저항 측정	○	○	○	권선-대지간 : 2000M $\Omega$ 이상(1000V) 조작회로 일괄 대지간 : 10M $\Omega$ 이상(1000V)
7. 온도상승시험	○	○		KS C IEC 60076-6의 7.8.14항
8. 충격전압 시험	○			KS C IEC 60076-6의 7.8.10.4항
9. 소음레벨	○		○	KS C IEC 60076-6의 7.8.12항

6.3.2 시험은 전체 조립시험으로 하며, 부득이한 경우에는 대표적 조립품 또는 부분조립품으로 시행할 수 있다.

6.3.3 종합연동시험을 위하여 기술지원 및 인력을 충분히 배치하여야 하며, 종합연동시험이 완료되어야 기기의 시운전이 완료된 것으로 한다.

## 7. 표시 및 명판

### 7.1 제품 표시

제품의 표시 및 명판은 철도전문시방서 ET040507 기기표지류 신설에 준한다.

- (1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.
- (2) 외부표시 : 전,후면 상단에는 각각의 명칭을 나타내는 명판을 취부 하여야 한다.

### 7.2 기타사항

각 구성기기 및 관련 부속장치의 표시는 제작 승인시 결정 한다.

## 8. 운반 및 포장

분리팩터는 단위(UNIT) 또는 완제품 그대로 운반토록 하여야 하고, 흡습의 우려가 있는 절연부는 충분한 방습처리를 하여야 하며, 운반 또는 보관중에는 외상 또는 부식이 발생하지 않도록 충분한 구조의 강도를 갖는 포장재로 포장하여야 한다.