

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 배전반 (distributing board)</p>	<p>KRSA-3105-R1 제정 2016.06.16. 개정 2018.11.27. 확인 2017.06.20.</p>
---	---	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 철도사업에 사용되는 전기설 등에 사용되는 배전반(7.2kV 이하)에 대하여 적용한다.

1.2. 분류

개폐기, 과전류 차단기, 계기, 보호계전기 등을 설립한 독립된 반으로서 제어, 전동기의 운전 등을 위해 전기를 공급하는 설비(고·저압반)

2. 인용표준

본 제품에 적용할 인용 규격은 다음과 같다.

KS C 4611(2017 확인)	고압 교류 차단기
KS C IEC 62271-102(2015)	고압 개폐 장치 및 제어 장치 - 제102부: 교류용 단로기 및 접지 개폐기
KS C 4620 (2014)	저압 기중 차단기
KS C IEC 60947-2 (2014)	저전압 개폐장치 및 제어장치 - 제2부: 차단기
KS C 1706 (2013 확인)	계기용 변성기(표준용 및 일반 계기용)
KS C 8321 (2017 확인)	산업용 배선차단기
KS C 4613 (2016 확인)	산업용 누전차단기
KS C 4801(2013 확인)	저압 진상 콘덴서
SPS-KOEMA0261-6276(2015)	갭리스형 금속 산화물 서지흡수기
KSC IEC 61643-11(2017 확인)	저전압 서지보호장치-제11부: 저전압 전력계통의 저압 서지보호장치 - 요구사항 및 시험방법
KS C 4402 (2013 확인)	충전용 정류장치
KS C 8518 (2018)	밀폐 고정형 납축전지

3. 필요조건

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 자연환경 또는 계통상 특수한 사용조건은 필요시 별도로 규정한다.

3.3 구조

3.3.1 형태

형상 및 치수는 철도용품 외부의 형상을 정면도 및 측면도에 필요한 치수를 표기하는 것을 원칙으로 한다. 단, 제시된 도면에 의하는 경우는 생략할 수 있다.

- (1) 외형도(Outline)
- (2) 총 조립도(Assembly) 및 소조립도(Sub-assembly)
- (3) 회로도(Circuit Diagram)
- (4) 배선도(Wiring diagram)
- (4) 결선도(Connection Diagram)

3.3.2 외함

3.3.2.1 재질

외함은 냉간압연 강판 및 강대(KS D 3503의 SS400) 또는 이와 동등이상의 재질을 사용하여야 하며 다음의 두께 이상의 강재를 사용하여 제작하여야 한다.

- (1) 재질 : Steel
- (2) 두께

FRAME	Door			PLATE		BASE	OTHERS
	전면	후면	내부	SIDE	TOP		
3.2t	3.2t	3.2t	2.0t	2.3t	2.3t	5mm×50×100mm ≡ 형강	1.6t

- (3) 사용되는 모든 기기 및 계기류는 KS규격 동등이상의 제품이어야 한다.

3.3.2.2 구조

- (1) 자립 폐쇄형 안에 내장되는 배전반, 부속장치, 단자, 온도계 및 기타 필요품으로 구성된다.
- (2) 케이블의 인입, 인출은 외함 하부로 할 수 있는 구조로 하고, 케이블 결선 시 작업을 용이하게 하기 위하여 케이블 지지대 및 CABLE BRACKET을 설치한다.
- (3) 케이블 접속 및 탭 절환 등이 용이한 구조이어야 하며 감전 등 제반 전기적 사고를 방지하기 위한 보호 장치를 갖추어야 한다.
- (4) 외함의 Door은 열었을 때 그 위치를 고정할 수 있도록 Door Stopper를 설치한다.
- (5) 외함의 밑 부분은 현장설치 및 고정을 위하여 채널 베이스(CHANNEL BASE)를 설치한다.
- (6) 외함은 통풍이 될 수 있는 구조로서 통풍구 전체 내부에 집진망(염화망) 설치하여 먼지유입을 차단하여야 하며, 빗물 등이 침투되지 않는 구조로 제작하되 외함과 본체의 설치 시에는 기기별로 지름 16[mm]이상의 앵커볼트4개소를 기초에 설치하여 고정시켜야 한다.
- (7) 각종 표시 Lamp, 계기, Buzzer 등이 부착되는 곳은 Door식으로 하여 뒷면 배선을 육안점검 할 수 있도록 한다.
- (8) 각반의 전후면 상단에는 각각의 명칭을 나타내는 명판을 취부 한다. 전면 Door에는 설치된 변압기의 명판을 취부하여 외부에서 확인 가능하도록 한다.
- (9) 폭이 1,200mm이상일 때는 2개 이상 양개형으로 Door를 설치하여야 한다.
- (10) Door에도 자물쇠 (PUSH TURN TYPE 열쇠 부)가 있는 손잡이를 시설하고, 3단계의 안전장치를 갖춘 키핸들을 사용하여 Door의 빈번한 개폐에도 손상이 없어야 한다.
- (11) 철판의 산화 막을 완전히 제거하고 녹방지 처리 후 정전분체도장을 하여야 하며 표면이 미려하게 도장되어야 한다.

외 부			내 부			비 고
도료종류	색상	건조도막 두께(μm)	도료종류	색상	건조도막 두께(μm)	
표면전처리 SSPC SP8(Pickling)			표면전처리 SSPC SP8(Pickling)			
폴리에스테르계	5Y 7/1	80이상	폴리에스테르계	5Y 7/1	80이상	분체도장

3.3.2.3 내부

- (1) 각각의 충전부는 절연거리가 충분하여야 하고, 모선은 열수축성 튜브(칼라)로 절연하고 기기의 지지물은 충분한 하중을 견딜 수 있도록 하여야 한다.

- (2) 지지애자는 에폭시 성형몰드 애자로서 저압은 모션간격, 기계적 강도, 대지간 절연내력이 충분하도록 취부한다.
- (3) 일상적인 점검을 용이하게 하기 위하여 1차 케이블 인입구에는 점검 Door를 설치하여야 한다.
- (4) 각 반내 조명램프 및 제어회로용 배선용 차단기를 설치하여야 한다.
- (5) 내부조명은 LED조명기구를 설치하되 외부에서 Door 개폐와 동시에 연동 점멸되어야 한다.
- (6) 내부에 설치되는 기기배치는 조작, 감시, 점검이 편리한 위치에 설치하여야 한다.
- (7) 내부 보호판(앞뒷면)은 육안점검이 가능하도록 PC(난연성, 3T이상)재질의 투명창으로 하여야 한다.
- (8) 본체와 하부지지 베이스 사이에는 방진고무를 설치하여 운전 중의 진동이 흡수될 수 있도록 한다.
- (9) 저온에서 습기가 응축되는 것을 방지하기 위한 스페이스 히터를 써머스타트와 함께 설치한다.
- (10) 밑면은 철판으로 하되, 배선 인출이 원활하고 쥐, 고양이, 곤충 등의 출입을 방지하기 위한 절연재질 등으로 보강하는 구조로 하여야 한다.

3.3.2.4 모션 및 접속도체

- (1) 모션은 KS D 5530에 의한 98%이상의 도전율을 갖는 전기동 (BUS-BAR)을 사용하며, 규정 조건에서 정격 단시간 전류를 흘려도 충분히 견디어야 한다.
- (2) 상 표시는 라벨 또는 PVC질인 칼라튜브로 각 상을 구분하여 표시한다.

(a) 모션색상

교류회로	R상	S상	T상	N상	접지
	흑	적	청	백	녹

(b) 모션배열

구 분		좌로부터	위로부터	가까운 것부터
교류	단상	1상,N상,2상	1상,N상,2상	1상,N상,2상
	3상	R상,S상,T상,N상	R상,S상,T상,N상	R상,S상,T상,N상

(c) 직류 회로 : 정극(P) - 적색, 부극(N) - 청색

- (3) 모션은 가능한 한 루프 도중에서의 접속을 금하며, 부득이한 경우의 접속 및 분기부분은 양쪽이 겹쳐지도록 하며 단선, 접촉 불량 및 혼촉 등이 생기지 않도록 견고히 조여야 한다.
- (4) 접지모선은 공동 접지모선으로 반면 하부에 열반 가능한 구조로 5t×25mm이상의 동대 (Bus)를 사용하여야 한다.
- (5) 본체의 전기적, 기계적 조임 부분은 반드시 DIN6796에 규정된 특성을 갖는

Conical Washer를 사용하여 진동에 의한 풀림이 없도록 하여야 한다.

(6) 접속불량에 의한 과열 확인용 온도테이프를 부착하여야 한다.

3.3.2.5 제어 배선

- (1) 제어배선용 전선은 450/750V 저독성 난연 가교폴리올레핀 절연전선(HFIX) 2.5mm² 이상을 사용하여야 한다.
- (2) 배선방식은 덕트 배선방식 또는 묶음방식으로 하며, WIRE MARK를 부착하여야 한다.
- (3) 배선의 색상 및 전선 굵기

종류		색 구분	굵기	비고
제어용 배선	AC	황색	2.5mm ²	난연성 IEEE383
	DC	청색	2.5mm ²	
계기용 변압기 (PT)		적색	2.5mm ²	
계기용 변류기 (CT)		흑색	4.0mm ² 2.5mm ² (계량기만 해당)	
위상 변류기 (ZCT)		흑색	2.5mm ²	
접지 회로		녹색	6.0mm ²	

3.3.3 정류기

- (1) 부동충전 및 균등 충전기능을 갖추어야 한다.
- (2) 부동충전 방식에 따라 항상 배터리가 완전 충전상태를 유지한다.
- (3) 부동충전에서 균등충전으로의 전환은 수동이고, 다시 부동충전으로의 복귀는 설정된 시간이 지난 후 자동으로 되도록 한다.(0-24 시간 조정가능)
- (4) 차단기 개폐동작시의 전압 변동으로 인하여 관련기기가 오동작을 일으켜서는 안된다.
- (5) 차단기 개폐동작 시 일반적으로 발생하는 교류와 직류 과도전압에 대한 자체 보호 기능을 가져야 한다.
- (6) 입력 측과 출력 측에 적절한 보호 장치를 설치하며, 정류기 내부고장, 과부하 단락, 또는 배터리에서 역류되는 전류 등에 대하여도 필요한 보호 장치를 가져야 한다.
- (7) AC 입력전압 $\pm 10\%$ 에 대해 DC 출력 전압은 1% 이내로 조정될 수 있어야 하고 전압 조정 장치가 있어야 한다.
- (8) 부품은 Module 형태로 조립되도록 하고 모듈은 당겨서 뺄 수 있도록 단자를 설치한다.
- (9) 입력 측에 절연 변압기를 구비한다.
- (10) 모든 전력용 다이오드나 정류기에는 반도체소자를 사용한다.
- (11) 정류장치는 KS C 4402의 규정에 적합한 제품 또는 동등 이상의 성능을 가진 것을

사용하여야 한다.

3.3.4 축전지

- (1) 축전지는 환경오염 물질이 없는 축전지의 충전은 부동충전 방식으로 설계되어야 한다.
- (2) 평상시 부동충전 상태이며, 축전지가 방전 후에도 정전류 정전압 방식으로 충전되어야 하며, 축전지의 충전이 충분히 될 수 있도록 일정한 전압으로 충전 상태를 항상 유지하여야 한다.
- (3) 축전지는 6개월 동안 부동충전 상태로 두어도 축전지에는 손상이 없어야 한다.
- (4) 어떠한 상태에서도 12시간 이내에 완전히 충전되어야 한다.
- (5) 축전지의 설치구조는 내진, 내산성 처리된 구조이어야 한다.
- (6) 전조와 커버의 재질은 내산성에 강한 ABS(불투명하여 강도가 강함)또는 PP(반투명하여 강도가 강함)이어야 한다.
- (7) 평상시 부동충전 상태이며, 축전지가 방전 후에도 정전류 정전압 방식으로 충전되어야 하며 축전지의 충전이 충분히 될 수 있도록 일정한 전압으로 충전 상태를 항상 유지하여야 한다.
- (8) 축전지의 각 부품은 재질이 우수하고 내 부식성이 강해야하며 안정된 특성이 유지되도록 충분한 기계적인 강도를 가져야 한다.
- (9) 축전지는 자립형 판넬에 내장한다.
- (10) 축전지의 정격용량은 10시간 율로 나타내고 완전히 충전된 상태인 배터리를 20℃에서 전지당 전압이 규정 종지 전압까지 도달하기 전에 부하전류를 규정시간(1시간 이상) 방전시킬 수 있어야 한다.
- (11) 축전지는 KS C 8518(밀폐 고정형 납축전지)의 장수명 축전지(VGS급, 종류 I 또는 II 동등이상)를 사용하여야 한다.
- (12) 녹색인증제품(친환경표지 및 우수재활용)을 사용한다.
- (13) 운반 시 방진이 되지 않도록 조치하여야 한다.

3.3.5 자동소화장치

- (1) 『가스·분말 자동소화장치의 형식승인 및 제품검사의 기술기준(소방청고시)』에 의한 가스식 소방검정품(KFI)을 사용해야 한다.
- (2) 변압기반을 제외한 VCB반, ACB반, ATS반, MCCB반, 정류기반, 기타 배전반류에 각 반별로 설치해야 한다.
- (3) 동작상태 감시 수용을 위해 전력감시제어장치 또는 디지털표시장치와 통신 기능이 있어야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사의 종류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수검사
- (3) 구조검사

4.2 시험의 종류

시험은 형식시험, 검수시험으로 구분하며, 각 시험 항목은 아래와 같다

4.2.1 형식시험

초기개발 또는 주자재의 규격 변경 등 자재의 성능에 영향을 줄 수 있는 설계 또는 재료의 변경 시 시행한다. 시험 및 검사항목에 대한 판정은 공인시험기관에서 시행한 공인시험성적서에 의하며 KS 및 공인검수시험면제 대상 자재는 제작사의 자체 검수 시험으로 대체한다.

4.2.2 검수시험

형식시험에 합격한 자재에 한하여 자재 납품 시 시행한다.

4.2.3 현장시험

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

4.3 시험 및 검사항목

4.3.1 배전반

번호	물품	시험 및 검사 항목	시험 기준
1	공통	구조 및 외관검사	○ 승인 사양 및 제작도면
2	단로기	주회로 저항시험	○ KS C 4502의 8.2항 (주회로 단자간의 저항시험)
		온도 상승 시험	○ KS C 4502의 8.3항(온도상승시험)
		기계적 내구성 시험	○ KS C 4502의 8.4항(온도상승시험)
		단시간 전류 강도시험	○ KS C 4502의 8.5항(단시간 전류 강도 시험)
		내전압 시험	○ KS C 4502의 8.6항(내전압 시험)
		조작장치 시험	○ KS C 4502의 8.7항(조작 장치 시험)
		전자파 장애시험	○ KS C 4502의 8.8항(전자파 장애 시험)
		결빙 시험	○ KS C 4502의 8.9항(결빙 시험)
		가시 코로나 시험	○ KS C 4502의 8.10항(가시 코로나 시험)

3	계기용 변성기	비오차 및 위상각 시험	○ KS C 1706의 8.1항(비오차 및 위상각 시험)
		주파수 특성시험	○ KS C 1706의 8.2항(주파수 특성 시험)
		내전압 시험	○ KS C 1706의 8.3항(내전압 시험)
		과전류 시험	○ KS C 1706의 8.4항(과전류 시험)
		온도상승 시험	○ KS C 1706의 8.5항(온도 상승 시험)
		2차 개로 시험	○ KS C 1706의 8.6항(2차 개로 시험)
		부분방전 시험	○ KS C 1706의 8.7항(부분 방전 시험)
		이상현상 시험	○ KS C 1706의 8.8항(이상 현상 시험)
4	고압 차단기	구조시험	○ KS C 4611의 10.1항(구조 시험)
		주회로 단자간 저항시험	○ KS C 4611의 10.1항(주회로 단자간 저항 시험)
		무전압 개폐시험	○ KS C 4611의 10.1항(무전압 개폐 시험)
		온도상승 시험	○ KS C 4611의 10.1항(온도 상승 시험)
		내전압시험	○ KS C 4611의 10.1항(내전압 시험)
		단시간 전류 강도시험	○ KS C 4611의 10.1항(단시간 전류 강도 시험)
		단락시험	○ KS C 4611의 10.1항(단락 시험)
		기밀성능 시험	○ KS C 4611의 10.1항(기밀성능 시험)
5	저압 차단기	트립한계 및 특성 시험	○ KS C 8321 9항(트립한계 및 특성 시험)
		절연특성 시험	○ KS C 8321 9항(절연특성 시험)
		기계적 동작 및 동작성능 시험	○ KS C 8321 9항(기계적 동작 및 동작성능 시험)
		과부하 성능 시험	○ KS C 8321 9항(과부하 성능 시험)
		절연내력의 검증 시험	○ KS C 8321 9항(절연내력의 검증 시험)
		온도상승의 검증 시험	○ KS C 8321 9항(온도상승의 검증 시험)
6	서지 오퍼서버 (SA)	계측표시 오차시험	○ 전기연구원 Surge Absorber 시험기준(1993), ○ KSC IEC 61643-11
		절연저항시험	○ 전기연구원 Surge Absorber 시험기준(1993), ○ KSC IEC 61643-11
		내전압시험	○ 전기연구원 Surge Absorber 시험기준(1993), ○ KSC IEC 61643-11
		부담시험	○ 전기연구원 Surge Absorber 시험기준(1993), ○ KSC IEC 61643-11
7	보호계전기	보호 계전기와 보호 기기의 진동, 충격, 충돌, 지진 시험	○ KS C IEC60255-21 보호 계전기와 보호 기기의 진동, 충격, 충돌, 지진 시험
		측정릴레이 보호장치에 대한 전기적 장애 시험	○ KS C IEC60255-22 측정릴레이 보호장치에 대한 전기적 장애 시험
8	기타 KS규정에 준하는 시험		

4.3.2 정류기

번 호	시험 및 검사 항목	시 험 기 준
1	구조 및 외관검사	○ 승인 사양 및 제작도면
2	내전압 시험	○ KS C 4402의 10.4.3항(내전압)

3	경부하 및 성능시험	○ KS C 4402의 10.4.4항(경부하 및 성능시험)
4	정격전류 시험	○ KS C 4402의 10.4.5항(정격전류 시험)
5	온도상승 시험	○ KS C 4402의 10.4.6항(온도상승 시험)
6	보조장치 시험	○ KS C 4402의 10.4.7항(보조장치 시험)
7	효율 시험	○ KS C 4402의 10.4.10항(효율 시험)
8	맥동율 시험	○ KS C 4402의 10.4.11항(맥동율 시험)
9	기타 KS규정에 준하는 시험	

4.3.3 축전지

번 호	시험 및 검사 항목	시 험 기 준
1	구조 및 외관검사	○ 승인 사양 및 제작도면
2	용량시험	○ KS C 8518의 9.2.1항(용량시험)
3	과충전 수명 시험	○ KS C 8518의 9.2.2항(과충전 수명 시험)
4	용량 보존성능 시험	○ KS C 8518의 9.2.3항(용량 보존 성능 시험)
5	최대 방전전류 시험	○ KS C 8518의 9.2.4항(최대 방전 전류 시험)
6	과충전 성능 시험	○ KS C 8518의 9.2.7항(과충전 성능 시험)
7	방폭 성능 시험	○ KS C 8518의 9.2.5항(방폭 성능 시험)
8	비말 성능 시험	○ KS C 8518의 9.2.6항(비말 성능 시험)
9	밀폐 반응 효율 시험	○ KS C 8518의 9.2.8항(밀폐 반응 효율 시험)
10	기타 KS규정에 준하는 시험	

5. 품질보장

배전반의 설계, 자재구매, 검수, 취급, 조립, 제작, 검사 및 시험, 보관, 납품, 사후관리 등은 품질 요건에 만족하여야 한다.

6. 표시 및 포장

6.1 표시

외부표시는 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작사명 또는 그 약호를 표시 하여야하며, 기타 필요한 사항의 별도 정할 수 있다.

6.2 포장

- (1) 운반 및 현장 보관 중 외상 또는 부식이 발생하지 않는 구조로 포장한다.
- (2) 운반 및 현장 보관 중 충격에 충분한 강도를 고려하여야 한다.
- (3) 포장에는 품명, 규격, 수량, 발주처, 제작사, 인도장소 등을 표시하여야 한다.

6.3 운반

- (1) 패널류는 완전히 조립된 상태에서 운반한다.
- (2) 충분한 방습조치를 취하고 운반한다.
- (3) 제품의 운반 시 사전에 운반책임자, 운반 장소, 발송 및 도착 예정 일자와 포장목록을 제출하여 확인을 받은 후 운반하여야 한다.