

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 신호용 정류기(고주파 모듈형) Floating Rectifier for Signaling(High-Frequency Modular Type)</p>	<p style="text-align: right;">KRSA-4042-R1</p> <p>제정 2023.12.29. 개정 2025.06.30. 확인</p>
---	---	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 신호용 축전지의 부동 및 균등충전과 신호기기 부하에 양질의 직류전원을 공급하는 신호용정류기(이하 “장치”라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

본 장치는 용량에 따라 [표 1]과 같이 분류하고 [표 2]와 같이 구성된다.

[표 1] 용량에 따른 분류

형 별	입력전압(V)	정격출력전압(V)	정격출력전류(A)
S2450-M	1 ϕ 220	24	50
S24100-M	1 ϕ 220	24	100
S24200-M	1 ϕ 220	24	200

[표 2] 정류기 구성

구 분	단위	S2450-M	S24100-M	S24200-M	용도 및 기능
서 브 랙	조	1	1	1	모듈(정류, 제어, 부하) 수용
정류모듈	개	1	1	1	50A, 100A, 200A 정류
제어모듈	개	1	1	1	정류기 제어, 상태표시, 경보
부하모듈	개	1	1	1	부하 전압,전류 제어

2. 적용자료

KS B ISO 2768-1 개별공차 표시가 없는 선형치수 및 각도치수에 대한 공차

KS C 8321 배선용차단기

KS C 6483 프린트 배선용 동입힘 적층판

KS D 3512 냉간 압연 강판 및 강대

KS D 3503 일반구조용강재

KS C IEC 61643-11 저압 서지보호장치 - 제11부:저압전력계통의 저압 서지보호장치 - 요구사항 및 시험방법

KRS SG 0061 보안기

KS R 9193 철도신호보안부품의 절연저항 및 내전압 시험방법

3. 필요조건

3.1 재 료

3.1.1 본 제품에 사용하는 모든 부품은 KS, UL, CE 규격 또는 이와 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.

3.1.2 본 제품에 사용되는 부품은 인체에 해를 끼칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스를 발생하는 부품을 사용되어서는 안 된다.

3.1.3 본 제품의 외함은 KS D 3512(냉간 압연 강판 및 강대)의 SCP 및 KS D 3503(일반구조 용강재) SS41 또는 동등 이상의 재료를 사용하여야 하며 두께는 1.2mm 이상이어야 한다.

3.1.4 배선용 차단기(MCCB)

배선용 차단기는 KS C 8321(배선용 차단기)또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며 정격에 적합한 용량의 것을 사용하여야 한다.

3.1.5 반도체 소자

반도체 소자는 다음 이상의 용량을 가져야 하며 산업용으로서 양질의 제품을 사용하여야 한다.

내 압 : 정류소자 : 1,000 V

기타 제어용소자 : 회로정격의 5배 이상

용 량 : 정류소자 : 회로정격의 3배 이상

기타 제어용소자 : 회로정격의 2배 이상

기타 표시등 : 고휘도 LED, 회로정격의 2배 이상

3.1.6 인쇄회로 기판

인쇄회로기판(이하 PCB라한다)은 두께 1.6mm이상의 것으로 KS C 6483(프린트 배선용 동

입힘 적층판) 1종 GEI 0.035mm이상의 것을 사용하여야 하며 PCB 상면에 회로소자의 부품 배치도(기호), 결선도 및 배선연결점등을 인쇄한 구조로 하고 수리가 용이하도록 PCB간 등 주요배선은 콘넥터 방식을 사용하여야 한다.

3.1.7 각 부의 계기는 KS 규격 또는 이와 동등 이상의 AC/DC의 출력전압 및 전류를 확인할 수 있는 디지털 메타를 부착하여야 한다.

3.1.8 배선용 전선

- 1) 배선용 전선은 사용전류의 2배 이상을 허용하는 난연성 테프론 전선 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 2) 배선은 전기적 극성이 구분되는 색상의 전선을 사용하여야 한다.

3.1.9 단자류

모든 입, 출력단자는 정격의 3배 정도의 전류용량에 견디는 재료를 사용하여야 하고 단자의 극성구별이 용이하도록 단자판에 문자표기를 하여야 한다.

3.1.10 나사류

볼트 및 너트는 녹이 잘 슬지 않는 재료를 사용하고 모든 나사류에는 진동에 견디도록 스프링와셔를 사용하고 내부의 나사류에는 래진록 처리를 하여야 한다.

3.2 형 태

3.2.1 본 장치는 신호용 전원공급장치 또는 19인치 표준랙에 실장 하는 구조로 제작하여야 한다.

3.2.2 본 장치는 [표 2]와 같이 구성되며, 모듈은 PLUG-IN 방식으로 실장 및 탈장이 용이한 구조이어야 한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 본 품은 축전지의 충전 및 부동용으로 사용되는 것으로 축전지의 합리적 운용 및 수명을 연장시키고 본 장치에 접속된 신호기기의 성능을 향상시키기 위하여 입전 시나 정전 시에도 계속 양질의 안정된 일정 전압을 부하에 공급할 수 있어야 한다.

- 3.3.2 본 품은 양질의 재료를 사용하여 제작 하여야하며 견고한 구조로서 장기간 사용에 견디어야 하고 3.4항의 성능과 과부하 시 부하특성에 정확히 동작하도록 하여야 한다.
- 3.3.3 각종 계기 및 조정기는 전면 상부에 취부하여야 한다.
- 3.3.4 정류소자 등의 냉각이 되도록 외함에 통풍구를 만들어야 한다.
- 3.3.5 본 품에 사용되는 모든 배선용 차단기(MCCB)는 KS C 8321(배선용 차단기)의 규격 및 성능에 준하여야 한다.
- 3.3.6 본 정류기에 사용되는 판넬 상에 노출된 부동, 균등, 부하 전압조정기는 반고정식 저항기로하고 조정자를 충격 및 접촉으로부터 보호할 수 있는 구조로 하여야 한다.
- 3.3.7 제어검출부에 사용되는 고정저항기는 가급적 권선저항기를 사용하되 탄소저항기 일때에는 1/2W 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3.3.8 본 품은 낙뢰 및 지락전류 유입 시 정류기와 정류기에 연결된 부하를 보호할 수 있도록 입력측에 KRS SG 0061(보안기) 또는 KS C IEC 61643-11(Class II 시험등급) 또는 이와 동등 이상의 것으로 설치하여야 하며, 정류소자 등은 충격(SURGE)전압에서 보호하기 위하여 보호회로(SURGE ABSORBER)를 각 정류소자마다 설치하여야 한다.
- 3.3.9 입력 및 출력단자는 너트가 빠져나가지 않는 구조로 단자를 사용할 수 있도록 하여야 하고 보울트 중앙에 입출력선을 취부하기 위한 보울트의 1/2 직경에 해당하는 구멍이 있어야하며, 내부배선에도 가급적 단자를 사용하여야 한다.
- 3.3.10 입출력 단자판은 양질의 빼이크라이트판을 사용하고 외함은 방청처리를 한 후 무광택 에나멜 페인트로 미려하게 열처리 도장을 하여야 한다.
- 3.3.11 정류기의 제어(CONTROL)회로 및 주요부품은 유니트화 하여야 하고 고장 시 신품과 용이하게 교환할 수 있는 구조이어야 한다.
- 3.3.12 기기 앞면 또는 적당한 곳에 정류기 결선도를 부착하여야 한다.
- 3.3.13 본 품의 전면에는 각 전류, 전압계, 스위치, 조정기 등에는 불변잉크(SILKSCREN)로

인쇄 또는 알루미늄 명판을 붙여야 한다.

- 1) 교류입력 전압계
- 2) 진류출력 전압계/직류출력 전류계(선택S/W)
- 3) 직류출력 전압계/직류출력 전류계(선택S/W)
- 4) 입전표시등(녹색)
- 5) 정전표시등(적색)
- 6) 운전표시등(녹색)
- 7) 고장표시등(적색)
- 8) 과부하표시등(적색)
- 9) 균등표시등(황색)
- 10) 균등전압 조정자
- 11) 부동표시등(녹색)
- 12) 부동전압 조정자
- 13) 부동/균등스위치
- 14) 경보해제 스위치
- 15) 제어반 스위치
- 16) ESC 스위치
- 17) UP 스위치
- 18) DOWN 스위치
- 19) ENT 스위치
- 20) 전압표시등(녹색)
- 21) 전원표시등(녹색)
- 22) 전류표시등(녹색)
- 23) 이상표시등(적색)
- 24) 입력스위치(CB)
- 25) 부하스위치(CB)
- 26) 축전지스위치(CB)

3.3.14 반도체소자의 방열을 위하여 충분한 용량의 알루미늄제 방열판 및 고수명의 환풍기를 구비 하여야 하고 환풍기는 전원투입과 동시에 동작하며 필요시 설정온도에 따라 동작하는 자동환풍 방식을 채택하여야 한다. 다만, 정격출력이 20A 이하의 것은 예외로 한다.

3.3.15 주제어용 반도체를 방열판에 취부하였을 때는 방열판 접속부에 방열 그리스를 칠한

후 취부하고 주제어용 반도체는 고장 시 교환이 용이하도록 배치 취부하여야 한다.

3.3.16 전면의 계기류는 전면판에서 5mm 이상 돌출하지 아니하여야 한다.

3.3.17 정류기의 주변압기는 복권, 실드(Shield)형으로 하여야 하며 외함에 14mm² 이상의 전선을 연결할 수 있는 접지단자가 있어야 한다.

3.3.18 본 규격 각 항 및 부도 또는 제작도면에 세부적으로 지정되지 않은 사항은 본 규격 성능 및 현장사용에 만족하도록 제작 가공하여야 한다.

3.3.19 본 장치는 상온(20℃)을 기준으로 하고 -20℃ ~ +60℃에서 정상동작 하여야 한다.

3.4 성능

3.4.1 부동 또는 균등충전 시 소정의 출력전압 범위를 벗어나지 않고 정전류 충전을 하여야 하며 장시간 정전되었다가 입전 후 행하는 충전지의 충전 시 규정된 전류 이상의 과대전류가 흘러 정류기와 충전지에 무리를 주지 않도록 자동전압 및 전류제한(수하특성)회로를 내장하여야 한다.

3.4.2 균등 및 부동충전의 자동동작은 조정된 일정한 전류로 균등충전을 계속하여 충전지의 단자전압이 일단 균등 충전전압까지 상승되면 이때부터 전압은 상승하지 않고 충전전류가 서서히 감소되어 충전지 용량의 10% 정도까지 감소되면 부동 충전전압으로 자동 절체되어 부동충전을 계속하여야 한다. 본 품의 충전지 충전은 상시 자동충전 (정전압, 정전류)을 행하여야 하며 부동, 균등전압조정기에 의하여 조정 가능하여야 한다.

3.4.3 정류기의 부동충전 동작은 충전지의 단자전압이 제한된 부동전압까지 상승되면 전압은 상승하지 않고 충전전류가 서서히 감소하면서 충전지는 규정된 전압을 유지하여야 한다.

3.4.4 정류기는 고주파 변환방식을 이용하여야 하며 고전압 차단 기능이 있어야 한다.

3.4.5 부하전압 조정

- 1) 정류기의 부하전압은 정격 부하전류에 있어서는 충전지 충전상태에 관계 없이 규정된 정전압을 유지하여야 한다.

- 2) 정전 및 입전에 관계없이 자동운전 되어야하며 부하에는 전원이 무순단 자동절체 되어 연속적으로 공급되어야 한다. 규정된 정전압이 공급되어야 하고 시간이 경과하여 규정된 축전지 전압보다 부하전압이 $1.5 \pm 0.5V$ 이하로 떨어지면 부하에는 축전지 전원이 부하에 직접 공급되어야 한다.
- 3) 장시간 정전되었다가 입전후 행하는 축전지의 충전시 부동, 균등충전으로 축전지 전압이 상승하여도 부하전압은 규정한 값으로 일정하게 유지하여야 하며 부하전압조정기로 부하전압 가변범위에서 조정 가능하여야 한다.
- 4) 정전이 지속되는 경우 축전지의 방전 종지전압까지 축전지 전압은 계속 부하에 공급 되어야하며 설정된 방전종지전압 이하가 되면 부하전압을 차단하여야 한다.

3.4.6 정류기는 [표 3]과 같이 전기적 특성을 가져야 한다.

[표 3] 전기적 특성

항 목		규 격	비 고
교 류 입 력	정격입력	단상 AC220V	
	전압 변동 범위	정격전압 $\pm 10\%$ 이내	
	주파수 변동범위	60Hz $\pm 5\%$ 이내	
	입력 역율	90% 이상	
직 류 출 력	정격전압	24V	
	정격전류	50A, 100A, 200A	
	출력전압가변범위	20V~34V	
	출력전압 변동율	$\pm 1\%$ 이내	
	응답복구시간(ms이내)	100	
	부하변동범위	0 ~ 100	
	맥동전압(mv이하)	50	
	과부하 수하특성(%이내)	120	
	균등충전전압(V)셀 당	1.52 ~ 2.4	
	부동충전전압(V)셀 당	1.40 ~ 2.17	
	자동충전기능	유	
	종합효율(%) 이상	80%이상	균등 부동시
	과부하정보	정격전류의 110%	

3.4.7 정류기의 동작소음은 전면에서 1m 떨어진 평행중심지역에서 50dB 이하이어야 한다.

3.4.8 제어모듈

- 1) 전면에는 디지털 부하 전압·전류계, 상태표시 LED 조작용 선택버튼, 손잡이 등이 있어야 한다.
- 2) 교류 입력전압의 이상상태 감지기능 및 운용상태 표시기능이 있어야 한다.
- 3) 전면 LED표시 상태로 상세하게 경보 상황을 알 수 있어야 한다.

3.4.9 부하모듈의 전면에는 디지털 부하 전압·전류계, 부하축전지 스위치의 동작 상태를 감시할 수 있는 LED를 표시하여야 한다.

3.4.10 경보 및 보호기능

- 1) 과전압 보호
출력의 최대전압 이상으로 출력될때 출력 과전압 경보를 발생하고 35V DC \pm 1.0VDC 이상일 때 유닛을 정지시킨다.
- 2) 저전압 경보
출력전압이 정격전압 이하로 동작될 경우 출력 전압이 19V DC \pm 1.0V DC 이하일 때 출력 저전압 경보를 발생한다.
- 3) 과전류 경보
정류기는 정격전류 110% 범위 내에서 보호기능이 동작하여야 한다.
- 4) 교류입력 이상경보
교류입력 전압이 범위를 벗어났을 경우 경보를 발생한다.
- 5) 각 모듈별 이상발생 시 모듈별 전면판에 LED로 점등되고 경보음이 발생 되어야 한다.
 - 가) 과전류로 인해서 출력 전압이 저하된 경우
 - 나) 저전압으로 인해서 출력 경보 기능이 동작한 경우
 - 다) 과전압으로 인해서 출력이 차단된 경우
 - 라) 교류 입력 전압이 범위를 벗어 났을 경우

4. 검사와 시험

4.1 검사와 시험의 수준

4.1.1 검사 및 시험의 종류, 항목별 검사수준 및 검사기관은 다음과 같다.

[표 4] 검사 및 시험의 수준

종 류		검 사 수 준	비 고
검사	수량 및 겉모양 검사	- 전량	
	구조검사	- 전량	
	치수검사	- 계약건당 1조	
시험	성능시험	- 계약건당 1조	
	절연저항 시험	- 계약건당 1조	
	내전압 시험	- 계약건당 1조	공인기관시험
	출력전압 가변범위 시험	- 계약건당 1조	공인기관시험
	출력전압 변동율 시험	- 계약건당 1조	공인기관시험
	맥동전압 시험	- 계약건당 1조	공인기관시험
	과부하시의 수하특성 시험	- 계약건당 1조	공인기관시험
	효율시험	- 계약건당 1조	공인기관시험
	온도상승 시험	- 계약건당 1조	공인기관시험

4.1.2 공인시험의 경우에는 시험 성적서를 제출하여야 한다.

4.2 검 사

4.2.1 검사의 종류

- 1) 수량 및 겉모양 검사
- 2) 구조검사
- 3) 치수검사

4.2.2 검사 방법

- 1) 수량 및 겉모양 검사

수량은 공급수량과 일치하여야 하며, 겉모양은 미려하고 견고하여야 하며 흠이나 결함이 없어야 한다.

- 2) 구조 검사

부도 및 제작도면에 의하여 함체의 조립상태, 배선상태, 각종 단자류 및 케이블 접속상태, 납땜상태 등의 결함이 없어야 한다.

- 3) 치수 검사

치수가 명시된 부도 및 제작도면에 의하여 검사하고 치수의 표준공차가 별도로 명시되지 않은 경우 KS B ISO 2768-1(개별공차 표시가 없는 선형치수 및 각도치수에 대한 공차)의 KS B ISO 2768-c에 의한다.

4.3 시 험

4.3.1 시험의 종류

- 1) 성능시험
- 2) 절연저항 및 내전압 시험
- 3) 출력전압 가변범위 시험
- 4) 출력전압 변동율 시험
- 5) 맥동전압 시험
- 6) 과부하시의 수하특성 시험
- 7) 효율시험
- 8) 온도상승 시험

4.3.2 시험 방법

- 1) 성능시험 : 3.4항에 의한다.
- 2) 절연저항 및 내전압 시험

절연저항과 내전압 시험은 KS R 9193(철도신호보안부품의 절연저항 및 내전압 시험방법)에 의한다.

- (1) 절연저항은 입력 양단자를 연결한 것과 외함 간에 규정된 DC500V의 절연저항계로 측정 시 $10M\Omega$ 이상이어야 한다.
- (2) 내전압 시험은 절연저항시험 후 입력 양단자를 연결한 것과 외함간에 AC 1,500V 60Hz를 1분간 인가하였을 때 이상이 없어야 하며 누설전류는 10mA이하이어야 한다.
- (3) 단, 시험 시 서지 보호 소자는 전기적으로 격리시켜야 하며 시험 후에는 원래의 상태로 회복하여야 한다.

- 3) 출력전압 가변범위, 출력전압 변동율, 과부하시의 수하특성 시험은 [표3]에 의하여 시험한다.
- 4) 출력전압 변동율 시험

가) Line regulation

정격부하 : 입력전압 최소때의 출력전압(V_e) 입력전압 최대때의 출력 전압(V_f)을 측정하고 다음식으로 계산한다.

$$\text{안정도} = \frac{V_f - V_e}{V_f} \times 100 = 1.0 \% \text{ 이내}$$

나) Load regulation

정격전압 입력시 : 정격부하시 출력전압(V_r) 및 무부하시 출력전압(V_o)을 측정하고 다음식으로 계산한다.

$$\text{안정도} = \frac{V_o - V_r}{V_o} \times 100 = 1.0 \% \text{ 이내}$$

5) 맥동전압 시험

입, 출력전압과 전류를 정격치로 유지하고 출력단자에서 맥동전압을 측정한다.

6) 효율시험

입력전압을 규정치로 유지하고 출력측을 조정하여 출력전압과 전류를 정격치로 놓았을 때 효율은 다음 식에 의하여 산출하며 교류전력은 전력계로 측정한다.

$$\text{효율} = \frac{\text{직류전력 (출력)}}{\text{교류전력 (입력)}} \times 100$$

7) 온도상승시험

가) 입력 및 출력의 정격전압, 전류로 3시간 이상 운전후에 (각 부품 온도가 포화된 후) 각 부품의 온도상승을 온도계법으로 측정하여 다음 값 이하이어야 한다.

- 변압기류 : 40 deg
- 반도체 소자 : 40 deg
- 온도상승 = 측정온도 - 실내온도

다만, 실내온도 측정은 정류기에서 3M 이상 거리의 온도로 한다.

나) 주제어 반도체용 방열판부를 절연지 등으로 격리시켜 온도가 설정온도 이상으로 상승된 경우 환풍기의 동작 여부를 확인한다.

4.4 합격판정

4.4.1 본 규격서의 검사 및 시험 항목에 모두 적합한 경우에 합격으로 한다.

4.4.2 검사자는 검사자는 검사 및 시험의 조건이 만족되지 않았다고 판단되는 경우 시험의 연기, 취소, 불합격 등의 조치를 취할 수 있다.

5. 표시 및 포장

5.1 표 시

5.1.1 내부표시

제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.

5.1.2 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 포 장

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.

RECORD HISTORY

Rev.0('23.12.29.) 철도공단 · 철도공사 규격 일원화 방안[철도(시설)용품 규격관리 일원화 시행 방안(2022.1.19., CEO결재)]에 따라 철도공사 규격(KRCS C267 04 신호부동용 정류기(고주파 모듈형), 2014.11.27일 제정)을 공단규격(KRSA)으로 이관(일원화) 제정

Rev.1('25.06.30) KS 규격(KS C 8321) 표준 용어 적용 및 환풍기(FAN) 가동 온도 조건 변경