

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격 신호용 정류기 (Rectifier for Signaling)</p>	<p>KRSA-4041-R1 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 신호용 정류기 (이하 정류기라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분 류

정류기는 그 용량에 따라 [표 1]과 같이 분류한다.

[표 1]

형 별	입력전압(V)	정격출력전압(V)	정격출력전류(A)
S0405	1 ϕ 110/220	2/4	5
S2410		12/24	10
S2420		24	20
S2450		24	50
S24100		24	100
S24200		24	200
S6030		60	30
S6050		60	50
S60100		60	100
S60200		60	200

2. 적용자료 : KS, KRS

3. 필요조건

3.1 재 료

본 제품에 사용하는 모든 부품은 KS 규격 또는 이와 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.

3.1.1 외 합

외합은 KSD 3512(냉간압연 강판 및 강대)의 SCP 및 KSD 3503(일반구조용 강재) SS41 또는 이와 동등 이상의 재료를 사용하여야 하며 두께는 대형(부도4) 1.6mm, 소형(부도1,2,3) 1.2mm 이상이어야 한다.

3.1.2 변압기 및 평활용 쇼크

- 1) 철심은 KSD 3802(무방향성 전기강판 및 강대) SE 18C 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 2) 권선은 KSC 3107(에나멜선) IEW(유성 에나멜 동선) 및 IUEW (폴리우레탄 동선), KSC 3312(황 권선) DCC 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 3) 단자 판의 몸체는 출력용량 10A 이상은 10mm 이상, 10A 미만은 5mm 이상의 베이크 라이트제 또는 이와 전기적, 기계적 특성이 동등 이상의 것을 사용하여야 하며 정격에 적합한 용량의 것을 사용하여야 하며 정격에 적합한 것을 사용하여야 하고 단자는 KSD 5201(동 및 동 합금의 판 및 조) C2801 1/2H 이상의 것을 사용하여야 한다.

3.1.3 배선용 차단기(MCCB)

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

3.1.4 반도체 소자

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

- 1) 내 압 : · 정류소자 : 1,000 V
· 기타 제어용소자 : 회로정격의 5배 이상
- 2) 용 량 : · 정류소자 : 회로정격의 3배 이상
· 기타 제어용소자 : 회로정격의 2배 이상
· 기타 표시등 : 고휘도 LED($\phi 22\text{mm}$, 2/4V-5A $\phi 5\text{mm}$) 회로정격의 2배 이상

3.1.5 인쇄회로 기판

인쇄회로 기판(이하 PCB라한다)은 두께 1.6mm 이상의 것으로 KSC 6483(프린트 배선용 동 입힘 적층판) 1종 GE1 0.035mm 이상의 것을 사용하여야 하며 PCB 상면에 회로소자의 부품 배치도(기호), 결선도 및 배선 연결점 등을 인쇄한 구조로 하고 수리가 용이하도록 PCB 간등 주요배선은 콘넥터 방식을 사용하여야 한다.

3.1.6 계기류

각 부의 계기는 KS 규격 또는 이와 동등 이상의 4각 매입형을 사용하여야 하며 정격출력 20A 이하는 확도 2.5급 이상, 30A 이상은 확도 1.5급 이상 품을 사용하여야 한다.

3.1.7 배선용 전선

- 1) 배선용 전선은 사용전류의 2배 이상을 허용하는 난연성 테프론 전선 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- 2) 배선은 전기적 극성이 구분되도록 다음과 같은 색상의 전선을 사용하여야 한다.
 - A C (+)측 : 백색 (-)측 : 흑색
 - D C (+)측 : 적색 (-)측 : 청

3.1.8 단자류

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

3.1.9 나사류

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

3.2 형 태

3.2.1 본 품의 크기는 표2에 의하고 구조는 부도(1~3)에 따라야 하며 외관상 미려하고 견고한 자립형으로 내부검사 및 보수점검이 용이하도록 전면은 열 수 있는 문형(DOOR TYPE)으로 하고 후면은 문형 또는 개폐가 용이한 나사조임 구조로 하여야 한다.

3.2.2 입출력 단자는 정류기 외함 내측에 매입형으로 하여 열차의 진동 등에 의하여 정류기가 유동되더라도 수용 기구함의 측면에 접촉되지 않도록 하고 외부에서 보수하기 편리한 구조가 되어야 한다.

[표 2]

종 별	가 로	세 로	높 이	외 형	비 고
S0405	200	150	150	부도 1	
S2410	300	350	250	부도 2	

종 별	가 로	세 로	높 이	외 형	비 고
S2420	450	450	400	부도 3	손잡이고리 2개 자유바퀴 4개
S0405	200	150	150	부도 1	
S2410	300	350	250	부도 2	
S2420	450	450	400	부도 3	손잡이고리 2개 자유바퀴 4개
S2450	500	500	800	- - -	- - -
S24100	500	500	1000	- - -	- - -
S24200	600	500	1200	- - -	- - -
S6030	500	450	1000	- - -	- - -
S6050	500	500	1100	- - -	- - -
S60100	500	500	1400	- - -	- - -
S60200	600	500	1500	- - -	- - -

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 제작하여야 하며 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 변압기 및 정류소자 등의 냉각이 되도록 외함에 통풍구를 만들어야 한다.

3.3.5 평활회로(20A 이상용)는 쇼크 입력형이어야 하며, 정류소자 조립은 싸이리스터와 실리콘 다이오드 부릿지식 이어야 한다.

3.3.6 본품에 사용되는 모든 배선용 차단기(MCCB)는 KSC 8321(배선용 차단기)의 규격 및 성

능에 준하여야 한다.(단, 출력전류 10A 이하인 정류기에는 스위치 및 휴즈로 대응할 수 있다.)

3.3.7 본 정류기에 사용되는 패널 상에 노출된 부동, 균등, 부하전압 조정기는 반고정식 저항기로 하고 조정자를 충격 및 접촉으로부터 보호할 수 있는 구조로 하여야 한다.

3.3.8 제어 검출부에 사용되는 고정저항기는 가급적 권선저항기를 사용하되 탄소저항기 일 때에는 1/2W 이상의 것을 사용하여야 한다.

3.3.9 본품은 낙뢰 및 지락전류 유입 시 정류기와 정류기에 연결된 부하를 보호할 수 있도록 입력측에 KRS-SG-0061-06(보안기)의 S100(별도 지정 시 S220)을 설치하여야 하며 정류소자 등은 충격(SURGE)전압에서 보호하기 위하여 보호회로(SURGE ABSORBER)를 각 정류소자마다 설치하여야 한다.

3.3.10 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.

3.3.11 입출력 단자판은 양질의 빼이크라이트판을 사용하고 외함은 방청처리를 한 후 무광택 에나멜 페인트로 미려하게 열처리 도장을 하여야 한다.

3.3.12 입력전압(110/220V) 선택 단자 및 출력전압 선택 단자(12V, 24V)는 문을 열고 간단하게 전환할 수 있는 매입형 구조로 설치하여 작업 부주의 등에 의해 절체 되지 않아야 하며 보수하기 용이한 곳에 설치하여야 한다.

3.3.13 정류기의 제어(CONTROL)회로 및 주요부품은 유니트화 하여야 하고 고장 시 신품과 용이하게 교환할 수 있는 구조이어야 한다.

3.3.14 기기 앞면 또는 적당한 곳에 정류기결선도(알미늄판)를 부착하여야 한다.

3.3.15 본품의 전면에는 각 전류, 전압계, 스위치, 조정기 등에는 불변잉크(SILKSCREEN)로 인쇄 또는 알미늄 명판을 붙여야한다.

- 1) 교류입력 전압계
- 2) 직류출력 전압계

- 3) 직류출력 전류계
- 4) 입전표시등(녹색)
- 5) 정전표시등(적색)
- 6) 정류기 운전표시등(녹색)
- 7) 정류기 고장표시등(적색)
- 8) 부동표시등(녹색)
- 9) 균등표시등(황색)
- 10) 과부하표시등(적색)
- 11) 부하전압/충전지전압 절환스위치
- 12) 부하전류/충전지전류 절환스위치
- 13) 경보해제 스위치
- 14) 부동/균등스위치
- 15) 부동전압 조정자
- 16) 균등전압 조정자
- 17) 부하전압 조정자
- 18) 입력스위치(MCCB)
- 19) 충전지스위치(MCCB)
- 20) 부하스위치(MCCB)

3.3.16 DC 2/4V - 5A 정류기는 출력전류계로 충전전류와 부하전류를 측정할 수 있도록 절환 스위치를 설치하여야 한다.

3.3.17 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.

3.3.18 주제어용 반도체를 방열판에 취부하였을때는 방열판 접속부에 방열 그리이스를 칠한 후 취부하고 주제어용 반도체는 고장 시 교환이 용이하도록 배치 취부하여야 한다.

3.3.19 전면의 계기류는 전면판에서 5mm 이상 돌출하지 아니하여야 하며 [표4]에 의한다.

3.3.20 정류기의 주변압기는 복권, 실드(Shield)형으로 하여야 하며 외함에 접지단자를 구비하여야 한다.

3.3.21 이 규격 각항 및 부도에 세부적으로 지정되지 않은 사항은 본 규격 성능 및 현장사용에 만족하도록 제작 가공하여야 한다.

3.4 성능 및 겉모양

3.4.1 성능은 상온 (20℃)을 기준으로 하고 -20℃ ~ +60℃에서 정상동작 하여야 한다

3.4.2 부동 또는 균등충전 시 소정의 출력전압범위를 벗어나지 않고 정전류 충전을 하여야 하며 장시간 정전되었다가 입전 후 행하는 축전지의 충전 시 규정된 전류 이상의 과대전류가 흘러 정류기와 축전지에 무리를 주지 않도록 자동전압 및 전류 제한 (수하특성) 회로를 내장하여야 한다.

3.4.3 균등 및 부동 충전의 자동 동작은 조정된 일정한 전류로 균등충전을 계속하여 축전지의 단자전압이 일단 균등 충전전압까지 상승되면 이때부터 전압은 상승하지 않고 충전전류가 서서히 감소되어 축전지 용량의 10% 정도까지 감소되면 부동 충전전압으로 자동 절체되어 부동 충전을 계속하여야 한다.
본 품의 축전지 충전은 상시 자동충전 (정전압,정전류)을 행하여야 하며 부동, 균등 전압조정기에 의하여 조정 가능하여야 한다.

3.4.4 정류기의 부동 충전 동작은 축전지의 단자전압이 제한된 부동 전압까지 상승되면 전압은 상승하지 않고 충전전류가 서서히 감소하면서 축전지는 규정된 전압을 유지하여야 한다.

3.4.5 부하전압 조정

- 1) 정류기의 부하전압은 정격 부하전류에 있어서는 축전지 충전상태에 관계없이 규정된 정전압을 유지하여야 한다.
- 2) 이 정류기는 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 중지전압까지 축전지 전압은 계속 부하에 공급 되어야하며 설정된 방전중지전압 이하가 되면 부하전압을 차단하여야 한다.

3.4.6 정류기는 [표 3]과 같이 전기적 특성을 가져야 한다.

[표 3]

형 별 항 목	S0405	S2410(A) S2420(B) S2450(C) S24100(D) S24200(E)		S6030 S6050 S60100 S60200
입력전압(AC)	110/220V ±10%			
주파수(Hz)	60 ±5%			
상수(ϕ)	1			
출력전압(정격)(V)	2/4	12	24	60
축전지, 부하전압 가변 범위 출력전류(정격)(A)	5	11 ~ 17V	20 ~ 34V	51 ~ 85V
		10,20,50,100,200		30,50,100,200
출력전압변동률(%이내)	±1.0			
응답복구시간(ms이내)	100			
부하변동범위(%)	0 ~ 100			
맥동전압(mv이하)	5	50		
과부하수하특성(%이내)	120			
균등충전전압(V)셀 당	2 . 4	1. 52 ~ 2 . 4		
부동충전전압(V)셀 당	2 . 2	1. 40 ~ 2 . 17		
자동충전 기능	무	유		
종합효율(%) 이상 (균등부동시)	50	50(A,B) 기타 : 60		60
과부하 정보	정격전류의 110%(S0405 제외)			

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

[표 4]

형별 계기규격	S0405	S2410 S2420 S2450	S24100	S24200	S6030(A) S6030(B)	S60100	S60200
교류입력전압계 0 - 300	1	1	1	1	1	1	1
직류출력전압계 0 - 10	1	-	-	-	-	-	-
직류출력전압계 0 - 50	-	1 (A,B)	1	1	-	-	-
직류출력전압계 0 - 100	-	1 (C)	-	-	1	1	1
직류출력전류계 0 - 2	1	-	-	-	-	-	-
직류출력전류계 0 - 15	-	1 (A)	-	-	-	-	-
직류출력전류계 0 - 30	-	1 (B)	-	-	-	-	-
직류출력전류계 0 - 50	-	-	-	-	1 (A)	-	-
직류출력전류계 0 - 75	-	1 (C)	-	-	1 (B)	-	-
직류출력전류계 0 - 150	-	-	1	-	-	1	-
직류출력전류계 0 - 300	-	-	-	1	-	-	1

- 비고 : 1. 계기는 4각 매입형으로 취부하고 계기의 크기는 정류기 외형과 균형을 한다.
 2. 출력전류 20A 이상은 1.5급 이상 취부하고 출력전류 20A 이하는 2.5급 이상
 3. 본품의 계기는 KS 품 또는 동등 이상의 것을 사용한다.

4. 검사와 시험 및 품질보장

4.1 검 사

4.1.1 검사의 분류

- 1) 겉모양 검사
- 2) 치수검사

3) 구조점사

4.2 시 험

4.2.1 시 험

- 1) 출력전압 가변범위 시험
- 2) 출력전압 변동율 시험
- 3) 맥동전압 시험
- 4) 과부하 시의 수하특성 시험
- 5) 효율시험
- 6) 온도상승 시험
- 7) 절연저항 시험
- 8) 절연내력 시험
- 9) 기타 성능시험

4.2.2 시험방법

- 1) 출력전압 가변범위, 출력전압 변동율, 과부하시의 수하특성 시험은 표3에 의하여 시험한다.
- 2) 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.

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

3) 맥동전압 시험

입, 출력전압과 전류를 정격치로 유지하고 출력단자에서 맥동전압을 측정한다.

4) 효율시험

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

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

5) 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
- 싸이리스터, 실리콘소자 : 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.

6) 절연저항 시험

온도상승 시험직후 DC500V 절연저항계로 절연저항을 측정하여 전기회로와 외함간의 저항이 10MΩ 이상이어야 한다. 단, 시험시 서지 보호 소자는 전기적으로 격리시켜야 하며 시험 후 에는 원래의 상태로 회복하여야 한다.

7) 절연내력 시험

절연저항 시험에 합격된 정류기의 전기회로와 외함간에 AC1500V (60HZ)를 1분간 인가하여 각부에 이상이 없어야 한다. 단, 측정시 서지보호 소자는 전기적으로 격리 후에 시험하여야 하며 변압기 2차 권선 후단의 회로는 측정하지 않는다.

8) 기타 성능시험

본 규격 3항에 의하여 시험한다.

9) 시험 기관

시험은 공인시험기관에서 시행하며 시험성적서는 각 항목별로 시험 결과치를 기록하고 이 규격에 적합 여부를 명시하여야 한다.

4.2.3 결점 및 불량분류

성능시험 4.2.2항의 1) ~ 8)에서 불량으로 판정되면 전량 불량으로 한다.

4.3 검사방식과 수준

4.3.1 검사방식

1) 겉모양 검사

도장상태의 양부 및 균열이나 흠 등이 있어서는 안된다.

2) 치수검사

표 2에 의하며 허용오차는 $\pm 1\%$ 이하로 하되 최대 $\pm 2.5\text{mm}$ 을 초과할 수 없다.

3) 구조검사

모체와 부품 간의 조립상태 및 배열 등을 검사한다.

4.3.2 검사수준

겉모양, 치수, 구조검사는 2/4V-5A 100대당 1대, 12/24-10A 이상은 10대당 1대를 검사하고 성능시험은 1대를 샘플링 검사한다.

4.3.3 합격품질 수준

각 항의 규정에 적합하여야하고 어느 항이라도 미치지 못할 때에는 불합격으로 한다.

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 C 027 07 신호부동용정 류기, 1979.11.14일 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