

	<p>공단 잠정표준규격</p> <p>다이오드 정류기(DC 1500V)</p> <p>(Diode Rectifier - DC 1500V)</p>	<p>KRSA-T-2017-3003-R0</p> <p>제정 2017 . 08. 00 .</p> <p>개정 . . .</p> <p>확인 . . .</p>
---	---	---

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 직류전철변전소 등에 설치되는 전차선 급전용 다이오드 정류기(Diode Rectifier)에 대하여 적용 한다.

1.2 사용조건

1.2.1 정상사용조건

- (1) 주위온도는 최고 40[℃], 최저는 -5[℃], 이내로 한다.
- (2) 표고 1,000[m] 이하
- (3) 습도 90% 이하
- (4) 주위공기 오손이 현저하지 않은 장소

1.2.2 특수사용조건

1.2.1항에 규정한 이외의 자연환경 또는 계통상 특수한 사용조건은 필요시 별도로 규정한다.

1.3 분류

다이오드 정류기의 정격은 표 1 과 같다.

[표 1] 다이오드 정류기의 정격

사용장소	냉각방식	정격전압[V]	정격용량[kW]	비 고
옥내용	자연 냉각	DC 1,500	4,000	비표준

2. 인용 표준

KS C IEC 60146-1-1 : 2002 반도체 컨버터-일반요구사항 및 선전류 컨버터-제1-1부

KS C IEC 60146-1-2 : 2002 반도체 컨버터-일반요구사항 및 선전류 컨버터-제1-2부

3. 필요조건

3.1 재료

- (1) 사용재료는 KS(Korean Industrial Standards) 표시품 또는 동등이상이어야 한다.
- (2) 모든 자재, 설비, 장치 및 계통은 아래 조건하에서 성능저하나 오동작 없이 견딜 수 있도록 보장되어야 한다.

3.2 형태

- (1) 외형은 운전, 유지, 보수 등이 용이한 구조이어야 한다.
- (2) 다이오드 정류기의 구조형상 및 치수는 제작도면에 의한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 외함

- (1) 정류기는 자립형 외함에 정류소자, 보호장치, 제어장치, 경보장치 등을 내장하는 구조로 구성하여 운전과 보수에 편리하도록 제작한다.
- (2) 외함은 금속제 철판 및 보강 후레임을 사용 제작해야 하며 외함의 전, 후면에는 문을 설치하고 문을 열었을 때 그 위치를 고정 할 수 있도록 한다.
- (3) 각 문에는 정류기 내부를 볼 수 있는 투시창을 설치한다.
- (4) 케이블의 인입 인출은 외함 하부로부터 할 수 있는 구조로 하고, 케이블 결선 시 작업을 용이하게 하기 위하여 케이블 지지대를 설치한다.
- (5) 외함의 밑 부분은 현장설치 및 고정을 위하여 철판 기초 가대가 공급된다.
- (6) 정류기의 외함은 정류기를 통풍 냉각시킬 수 있는 구조이어야 하되 낙진, 낙수 등으로 부터 정류기함 내부를 보호할 수 있는 구조로 되어야 한다.
- (7) 금속체 비충전부는 서로 연결되어 접지모선에 의해 접지시킬 수 있도록 한다.
- (8) 외함 밑 부분은 현장설치 및 고정을 위하여 채널베이스(Channel Base)를 설치한다.
- (9) 정류기 변압기와 결합하기 위한 케이블 동관단자가 공급되어야 한다.

3.3.2 정류기

- (1) 정류기는 실리콘 다이오드 정류형 공냉식이며 6상(12펄스) 병렬 또는 직렬 연결방식이어야 한다.
- (2) 정류기는 정류기용 변압기와 결합해서 사용할 때 규정한 정격 용량을 가져야 하고, 정류기에서 발생하는 고조파로 인한 변압기 권선의 전력손실 및 그로 인한 온도상승에 대한 특별한 고려를 하여야 하며, 정류기와 변압기 결합시험을 하여 문제가 없어야 한다.

- (3) 정류기 설계시에는 변압기와 결합시의 전압변동, 최대 단락전류, 교류측 고조파, 직류측 왜형 전압/전류 등을 조정하기 위하여 변압기 제작자와 긴밀히 협조하여 제작하여야 한다.
- (4) 정격연속 전 부하 운전에 따른 온도 상승 후 150% 정격과부하로 2시간 공급할 수 있어야 하며 아울러 23분 간격으로 1분간씩 5번의 300% 과 부하를 흘릴 수 있어야 한다.

3.2.3 실리콘 다이오드

- (1) 정류소자는 소정의 부하전류, 단락전류 및 외부로부터의 이상전압 등에 의하여 충분한 내력을 가져야 하며, 반영구적으로 특성을 변화없이 동작하여 침두역 전압의 2.5배 전압에서 견디어야 한다.
- (2) 다이오드는 DISK TYPE으로 하고 방열판에 고정하도록 한다. 다이오드는 전기적, 기하학적으로 대칭이 되도록 배치하여야 한다.

3.2.4 다이오드 연결

- (1) 다이오드는 12 Pulse, 2중 3상 브릿지로 병렬 또는 직렬접속으로 한다.
- (2) 각 브릿지 Arm 마다 설치된 다이오드 중 한 개가 고장이 나더라도 규정된 정격 전 부하를 충분히 흘릴 수 있도록 예비 다이오드를 설치하여야 한다.
- (3) 정류기의 효율은 99% 이상으로 한다.
- (4) 정류소자는 방열판에 전기적 기하학적으로 동일 대칭되게 취부하여 전압, 전류 특성이 균형 잡히도록 하여야 한다.
- (5) 정류기 제어부에 설치되는 보조계전기 및 타이머는 PLC화로 제작하여 보조계전기, 타이머 고장요소를 사전에 방지하도록 하여야 한다.

3.2.5 다이오드 보호

- (1) 다이오드용 퓨즈는 해당 다이오드와 인접하여 설치하고 각 퓨즈는 용단상태를 정류기 외함 투시창을 통해서 식별 할 수 있도록 한다.
- (2) 방열판 온도 장치의 온도 센서는 각 LEG의 상부 다이오드 방열판에 설치되며 LCD창에서 온도를 감시하고 LCD창에서 온도를 설정하도록 하며, 설정 온도 초과시 원제용 경고 및 차단기 트립을 위한 계전기를 설치 하여야 한다.
- (3) 다이오드와 퓨즈의 상태를 감시하는 감시시스템을 설치하여야 한다.

3.2.6 서지 보호

정류기 UNIT는 교류 또는 직류 전원 회로에서 단시간 발생하는 전압이(서지) 실리콘 다이오드에 가해진 경우 역 전압을 제한하는 서지 보호 장치를 설치하여야 한다. 이 회로

는 휴즈로 보호되어야 하며 휴즈 동작시 경보를 보낼 수 있도록 구성되어야 한다.

3.2.7 조명등

정류기반 내부 앞, 뒤 문쪽에 조명등을 설치하고 조명등 ON/OFF 스위치와 연동하여 점소등 되도록 한다.

3.2.8 Space Heater

정류기반 내부에 자동습도조절장치에 의해 작동하는 Space Heater를 설치하여야 한다.

3.2.9 전력 케이블 접속

정류기의 1, 2차측 터미널은 하부에서 케이블 접속을 할 수 있도록 구성하여야 한다.

3.2.10 보호 장치와 계기류

- (1) 정류기 제어부에 설치되는 보조계전기 및 타이머는 PLC화로 제작하여 보조계전기, 타이머 고장요소를 사전에 방지하도록 한다.
- (2) 외함 전면에는 LCD(터치기능포함)에는 용단된 FUSE와 LEG의 이상을 표시하며, 저장된 고장이력을 검색할 수 있어야 한다.

3.2.11. 보호 장치

- (1) 정류기 온도상승 경보(1차, 2차)
- (2) 다이오드 퓨즈 오류
- (3) 도어 개방
- (4) 지락사고 감시 및 단락 고장
- (5) 전차선로 과전압 방지장치

3.2.12. 기타 부속 설비

- (1) 퓨즈
- (2) 서지 흡수장치
- (3) 정전 방전기
- (4) 다이얼 온도계
- (5) 보조 계전기
- (6) Heat Sink 과온도 경보
- (7) Heat Sink 과온도 트립
- (8) 다이오드 고장 표시등

- (9) 고저항 지락 검지
- (10) 접지 단자
- (11) 각 기기 명판
- (12) 외함내 조명등 (220V, AC)
- (13) Space Heater (220V, AC)
- (14) 콘센트 (2P, 15A, 300V)
- (15) 보조회로 이면 배선 및 단자대
- (16) 제어 감시회로 이면 배선 및 단자대

3.2.7 전기적 특성

다이오드 정류기의 전기적 특성은 표 2 와 같다.

[표 2] 전기적 특성

No.	항 목	내 용
1	정격구분	중부하 전철급전용
2	과부하 정격	100% : 연속 150% : 2시간 300% : 1분
3	정격전압	1500V DC
4	주파수(Hz)	60Hz
5	결선	3상 2중 결선 브릿지 병렬 또는 직렬(12PULSE)
6	냉각방식	자연냉각
7	전부하효율	99%이상

4. 검사와 시험

4.1 검사의 분류

- (1) 구조검사
- (2) 외관검사

4.2 시험 종류

시험은 형식시험, 검수시험으로 구분하며, 각 시험은 아래와 같다.

4.2.1 형식시험

초기개발 등 제품의 품질확인 및 제작자의 품질 유지능력을 인정하기 위한 것으로 시험 및 검사항목에 대한 판정은 공인시험 기관에서 시행한 공인 시험성적서에 의한다. 단, 부

속장치중 외자재는 제작사 또는 공인기관에서 시행한 시험성적서로 대체 할 수 있다.

4.2.2 검수시험

형식시험으로 확인된 성능을 보증하기 위해 형식시험 항목의 일부를 시행한다.

4.2.3 시험항목

[표 3] 시험 및 검사항목

No.	검 사 항 목	형식	검수	시험방법
1	구조 및 외관검사	○	○	4.4.1.1항
2.	절연저항측정	○	○	4.4.1.2항
3	절연내력시험	○	○	4.4.1.3항
4	보호 장치 동작시험	○	○	4.4.1.4항
5	단락부하시험 (온도상승시험)	○		4.4.1.5항
6	정격 전압시험(무부하 전압특성시험)	○	○	4.4.1.6항
7	과부하 내력시험 (온도상승 및 다이오드 통전시험)	○		4.4.1.7항
8	전류 평형시험	○		4.4.1.8항
9	손실측정 및 효율시험	○		4.4.1.9항

4.3 시험방법 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.

4.4 시험방법

4.4.1 형식시험

4.4.1.1 구조 및 외관검사

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

4.4.1.2 절연저항

IEC 60146-1-1, 7.2.3.1항 절연저항[Insulation resistance]준하며, 아래의 시험방법으로 시험한다.

4.4.1.3 절연내력시험

IEC 60146-1-1, 7.2.2항 전력변환장치의 절연시험[Insulation routine tests of power conversion equipment]준하며, 아래의 시험방법으로 시험한다.

4.4.1.4 보호장치 동작시험

IEC 60146-1-1, 7.5.3항 보호장치 검사(Checking the protective devices)준하며, 아래의 시험방법으로 시험한다.

4.4.1.5 단락부하시험

IEC 60146-1-1, 7.4.2항 온도상승시험(Temperature rise test)준하며, 아래의 시험방법으로 시험한다.

4.4.1.6 정격 전압시험

IEC 60146-1-1, 7.3.1항 경부하 및 기능시험(Light load and functional test) 준하며, 아래의 시험방법으로 시험한다.

4.4.1.7 과부하 내력시험

IEC 60146-1-1, 7.3.3항 과전류용량시험(Over-current capability test)준하며, 아래의 시험방법으로 시험한다.

4.4.1.8 전류평형시험

IEC 60146-1-1, 7.3.2항 정격전류시험(Rated current test)준하며, 아래의 시험방법으로 시험한다.

4.4.1.9 손실측정 및 효율시험

IEC 60146-1-1, 7.4.1항 조합체 및 장치의 전력손실 결정(Power loss determination for assemblies and equipment)준하며, 아래의 시험방법으로 시험한다.

4.4.2 검수시험**4.4.2.1 구조 및 외관검사**

시험방법 및 결과는 4.4.1의 1에 의한다.

4.4.2.2 절연저항

시험방법 및 결과는 4.4.1의 2에 의한다.

4.4.2.3 절연내력시험

시험방법 및 결과는 4.4.1의 3에 의한다.

4.4.2.4 보호장치 동작시험

시험방법 및 결과는 4.4.1의 4에 의한다.

4.4.2.6 정격 전압시험

시험방법 및 결과는 4.4.1의 6에 의한다.

5. 표시 및 포장

5.1 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.

5.2 포장 및 운송

포장 방법은 KS T 1002에 의하며 운송 등 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협의에 따른다.