

	<p style="text-align: center;">공단 표준규격</p> <p style="text-align: center;">직 · 교류 무정전 전원장치</p> <p style="text-align: center;">(Uninterruptible Power System)</p>	<p style="text-align: center;">KRSA-3103-R0</p> <p style="text-align: center;">제정 2017. 03. 31.</p> <p style="text-align: center;">개정 . . .</p> <p style="text-align: center;">확인 . . .</p>
---	--	--

1. 적용범위 및 사용조건

1.1 적용범위

이 규격은 전철변전소 등에 설치되어 기기제어 등에 전원을 공급하는 옥내용 직 · 교류 무정전 전원장치(Uninterruptible Power System) (이하 무정전 전원장치)에 대하여 적용한다.

1.2 사용조건

1.2.1 정상사용조건

- (1) 주위온도는 최고 40[℃], 최저는 -25[℃] 이내로 한다.
- (2) 표고 1,000[m] 이하
- (3) 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

무정전 전원장치 및 축전지반은 [표 1] 및 [표 2]와 같이 분류한다.

[표 1] 무정전 전원장치

입력	출 력					
	교류			직류		
	전압	용량		전압	전류	
		변전소	변전소외		변전소	변전소외
3 ϕ 380V	220V	10kVA	5kVA	DC 110V	150A	100A

※ 인버터 바이패스 입력은 1 ϕ 220[V]를 기준으로 하되 현장여건에 따라 3 ϕ 220[V]를 공급할 수 있다.

[표 2] 축전지반

구 분	변전소	변전소의
형 식	장수명 무보수 밀폐 고정형 (VGS형)	장수명 무보수 밀폐 고정형 (VGS형)
용 량	300AH/10h	200AH/10h
방전시간	2시간	2시간
정격전압	2V/CELL	2V/CELL
종지전압	1.75V/CELL	1.75V/CELL
셀 수	54	54
설 치	큐비클 내장	큐비클 내장

2. 인용표준

KS C 4310(2002) 무정전 전원 장치

KS C 2620(2016 확인) 동선용 압착단자

KS C 2625(2011 확인) 공업용 단자대

KS C 8518(2013 확인) 밀폐 고정형 납축전지

KS D 3503(2016) 일반 구조용 압연강재

KS D 5530(2014 확인) 구리 버스 바

ES-6110-0008(2009) 배전반

KS C IEC 60255-5(2013 확인) 계전기-파트 5 : 측정 계전기 및 보호기기의 절연협조-요구조건 및 시험

IEEE 383(2003) IEEE standard for qualifying class IE electrical cables and field splices for nuclear power generating stations

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) 무정전 전원장치의 구조형상 및 치수는 제작도면에 의한다.

3.3 구성

- (1) 입력 변압기
- (2) 정류부
- (3) 인버터부
- (4) 인버터 변압기
- (5) 동기절체 스위치부
- (6) 입 · 출력단 EMC 필터
- (7) 직류전압보상장치(SID)
- (8) 유지보수용 차단기
- (9) 입 · 출력단 서지보호기(SPD)
- (10) 계측, 운영 및 제어패널 등
- (11) 축전지반
- (12) 수직자립형으로 양측면은 고정형 강판, 상면은 덮개로 덮여 있어야 하며, 전·후면은 개방 가능한 힌지(Hinge)형 강판으로 구성한다.

3.4 제조 및 가공

3.4.1 외함

3.4.1.1 재질

일반 구조용 압연강재 KS D 3503의 SS400 또는 이와 동등 이상의 재질을 사용하여 제작한다. 전·후면 도어 철판의 두께는 3.2[mm]로 하고 기타 외함의 골조는 2.3[mm] 이상의 철판 또는 “ㄱ” 형강으로 구성되며 보강대는 2.3[mm] 이상의 철판을 사용하여야 하며 패널 및 Bracket류는 1.0[mm] 이상의 철판을 사용하여야 한다.

3.4.1.2 크기

(W)1,000mm x (D)1,200mm x (H)2,350mm

3.4.1.3 일반구조

- (1) 전면 상부에는 명칭을 나타내는 명판을 취부 하여야 한다.
- (2) 전면의 계측 및 보호용 기기 상부에는 해당 기기명칭을 취부 하여야 한다.
- (3) 배전반 문은 90° 이상 개폐 가능한 구조로 하고, 내측에는 보호카바를 설치하여 문을 열었을 때 충전부에 접촉되지 않도록 한다. 또한 문 후면에는 도면 관리함을 설치하여야 한다.
- (4) 함 상단에 운반용 인양고리를 취부하고 하단에 접지선 접속터미널을 취부하며,

기초볼트로 고정할 수 있는 구조로 한다.

- (5) 채널 베이스와 앵커 볼트로 고정되고 인접배전반과도 볼트 연결이 가능 하여야 한다.
- (6) 부스바는 KS D 5530에 규정하는 고도전율의 전기동으로 만들고 부식에 대하여 적절히 보호되어야 하며, 승인된 애자로 단단히 지지되어야 한다.
- (7) 과열에 의한 소자 보호를 위하여 24시간 동작하여도 무리가 없는 환풍기를 설치 하여야 한다.

3.4.1.4 조명

- (1) 배전반 내부에는 이면점검 및 각종 작업이 용이하도록 조명등을 전·후면 상부에 설치하여야 한다.
- (2) 반내 조명은 문 개폐에 따라 자동 점멸되어야 하며, 점멸에 의해 발생하는 전자파 노이즈로 전기 누전경보기 및 계측기 등이 이상동작을 하여서는 안 된다.

3.4.1.5 이면배선

- (1) 배전반 이면에 사용하는 전선은 IEEE 383 시험규격에 적합한 600[V]급 난연성 절연 전선 또는 동등이상의 전선을 사용하여야 한다.
 - (a) 변류기(CT) 및 계기용변압기(PT) 2차 회로용 전선 : 4.0[mm²] 이상의 동연선
 - (b) 전력 및 접지관련 회로용 전선 : 6.0[mm²] 이상의 동연선
 - (c) PCB 제어용 전선 : 0.75[mm²] 리본케이블 또는 0.5[mm²] 이상의 동연선
 - (d) 기타 회로용 전선 : 2.5[mm²] 이상의 동연선
 - (e) 배선의 단말에는 적당한 치수의 환형 압착단자 또는 슬리브형 압착단자를 사용하여 점검이 용이하도록 마크밴드 및 Collar Tube를 취부하여야 한다. 단, 압착단자는 공인기관의 인증을 받은 제품이거나 KS C 2620 규격에 적합한 것이어야 한다.
- (2) 배선의 색상

[표 3] 배선의 색상

회로	CT	PT	AC	DC	접지	통신
색상	녹	적	황	청	흑	갈

- (3) 모선의 색상

[표 4] 모선의 색상

교류회로	A상	B상	C상	N상
	흑	적	청	백
직류회로	P상		N상	
	적		청	

(4) 모선의 배열

[표 5] 모선의 배열

구 분		좌로부터	위로부터	가까운 것 부터
교 류	단상	1상,N상,2상	1상,N상,2상	1상,N상,2상
	3상	A상,B상,C상,N상	A상,B상,C상,N상	A상,B상,C상,N상
직 류		P상, N상	P상, N상	P상, N상

(5) 배전반의 이면배선 및 이것에 준하는 배선은 PVC 덕트를 사용하여야 하며, 부득이한 경우에는 다발 배선을 한다.

(6) 배선지지

(a) 단자간의 배선은 선 Band로 묶고 배선의 고정부에서는 금속부분이 배선을 직접 누르지 않도록 지지한다.

(b) 배선의 분기는 반드시 단자에서 행해야 한다.

(c) 배선의 단자접속은 단선, 접촉불량, 탈락 등이 생기지 않도록 하여야 한다.

(7) 단자대(Terminal Block)

(a) 단자대는 국제시험기관 인정기구협회의 상호인정협정에 서명한 인정기구로부터 인정받은 공인시험기관의 인정을 받은 제품이거나 KS C 2625의 나사조임 단자대 또는 나사 없는 단자대(Push-In Type)이어야 하며 불량단자 교체시 개별교체가 용이한 구조이어야 한다. 또한 각 단자대는 10[%] 이상의 예비용 단자를 구비하여야 한다.

(b) 주회로 개폐기의 연속 정격전류 이상의 것을 사용하여야 하며 단자대 개체 번호 및 배선의 단자기호를 기입한다. 특히 계기용 변압·변류기 단자대는 전용 단자대를 설치하고 각 단자간 접촉이 일어나지 않도록 그 간격이 충분하여야 한다.

(8) 접지모선 및 접지

(a) 배전반의 접지모선은 6t× 40[mm]의 동대를 사용하여 반 하부에 설치하여야 한다.

(b) 접지단자를 구비하여 제어케이블의 실드를 접지시킬 수 있는 구조로 한다.

(9) 반 내부에 배열되는 전선을 지지결속시킬 수 있는 지지대를 설치하며 접지용 케이블은 견고하게 취부한다. 또한 반 하부는 케이블 입상이 용이하며 습기 침투를 방지할 수 있는 구조로 한다.

3.4.1.6 도장

외관도료의 색상은 Munsell NO. 5Y 7/1로 한다.

3.4.2 무정전 전원장치

(1) 충전/인버터부는 IGBT와 동등이상의 성능을 가진 전력 반도체소자를 사용하여야 한다.

- (2) 정류부와 인버터부는 한개의 시스템으로 구성 되어야 하며, DC 출력부에는 SID (SILICON DROPPER)를 설치하여야 한다.
- (3) 정류부의 반도체를 보호하기 위하여 속도(Fast Acting) FUSE를 부착한다.
- (4) 변전소 및 급전구분소용은 시스템 신뢰도를 향상시키기 위하여 동일용량 UPS(2대)의 출력을 COMMON하여 부하를 균등 분담하는 분산제어형 병렬운전으로 구성되어야 하며 출력부하 LINE은 하나로 구성되어야 한다.
- (5) 주변 설비(컴퓨터 및 전자장비 등)에 전자기적 간섭을 주거나 영향을 받지 않도록 입·출력 측에 EMC FILTER를 설치한다.
- (6) 주요 전력용 변압기류의 절연재료는 “H”종을 사용하여야 한다.

3.4.3 축전지반

- (1) KS C 8518 및 친환경제품(환경마크) 인증을 받은 장수명 밀폐 고정형(VGS형) 납 축전지를 사용하여야 한다.
- (2) 평상시 부동충전 상태이며, 축전지가 방전 후에도 정전류 정전압 방식으로 충전되어야 하며, 축전지의 충전이 충분히 될 수 있도록 일정한 전압으로 충전상태를 항상 유지하여야 한다.
- (3) 전조와 커버는 난연성 및 방폭형 재질로 화재, 충격에 강하고 누액이 없는 재질이어야 한다.
- (4) 함 내부에 축전지 취부대를 설치하고 점검 및 교체가 용이하여야 한다.
- (5) 함 전면 도어에 DC-V/A METER를 설치하여야 한다.
- (6) 품질의 신뢰성을 위해 축전지는 반드시 자체 공장에서 모든 제작공정이 이루어진 제품이어야 한다.

3.5 성능

3.5.1 성능 및 특성

무정전 전원장치의 성능 및 특성은 [표 6]을 만족하여야 한다.

[표 6] 성능 및 특성

항 목		성 능 및 특 성
일 반 적 사 항	냉 각 방 식	강제 풍냉식
	사 용 정 격	100[%] 연속 사용
	ST/SW 절체방식	무순단 동기절체
	변압기 절연계급	H 종
	충전/인버터부 사용소자	IGBT 및 동등이상

항 목			성 능 및 특 성
전 기 적 특 성	입력	역 률	0.99 Lag 이상
		상 수	3상 3선식
		정 격 전 압	AC 380[V]
	출력	상 수	1상 2선식
		정 격 전 압	AC 220[V] / DC 110[V]
		전압 안정도	± 2[%] 이내
		과도 전압변동	± 5[%] 이내
		과도 응답속도	40[ms] 이내 (± 2[%] 이내로 복귀기준)
		출력전압조정	± 5[%]
		파 형 왜 율	THD 3[%] 이하 (LINEAR 부하 100[%] 기준)
		과부하 내량	125[%] 10분간
		전 류 제 한	110[%] (90~125[%] 조정가능)
		역 률	0.8 Lag 이상
	동기절체 스위치	동기절체 시간	4 [ms] 이내
		절 체 조 건	1) 인버터 비정상 시 2) 출력 과부하 시 3) 직류 저전압 시 4) 수동 절체 시
	SID 출력전압	부동 충전 시	± 5[%] 이내 (전 부하 시)
종합 특성	온도상승		트랜스 및 리액터류 : 125 DEG. 이하
			전력 반도체 소자류 : 80 DEG. 이하
			기타 스위치류 : 40 DEG. 이하
소 음			65[dBA] 이하
효 율			86[%] 이상 (SID부 제외 시)

3.5.2 내진대책

특별한 요구가 없을시 지진강도 0.154[g](6.3[M])의 강도에 견디도록 설계 및 설치되어야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검사의 분류

- (1) 구조검사
- (2) 외관검사

4.2 시험방법

검수 및 현장시험의 세부내용은 공단 표준 ITP/ITC에서 따로 정한다.

4.2.1 구조 및 외관검사

각 부의 구조 및 치수의 승인도면과 일치여부를 검사하고, 본체의 외부 도장상태 및 명판 등의 부착물 상태를 육안 검사한다.

4.2.2 절연저항시험

KS C IEC60255-5의 6.2.2(절연저항 측정)을 따른다.

4.2.3 상용주파내전압시험

KS C IEC60255-5의 6.1.4 절연내력시험(교류 상용주파 고전압시험)을 따른다.

4.2.4 과부하시험

정격전류의 125[%]로 10분을 인가하여 무정전 전원장치에 이상이 없어야 한다.

4.2.5 상용전원 절체시험

정격 교류입력전압범위와 직류입력전압범위에서 UPS에서 상용전원으로 절체시키며 이때 동기절체시간이 4[ms] 이내이어야 한다.

4.2.6 출력전압 안정도 측정

- (1) 정격 교류입력전압, 정격 교류출력전압 및 주파수를 설정한 다음 100[%] 부하를 인가한다.
- (2) 안정된 출력 부하변동(0-50-100[%]), 규정된 교류입력전압 변동 범위 내에서 출력전압을 측정 기록한다.
- (3) 출력전압 안정도[%] = $\frac{[\text{출력전압(측정)} - \text{출력전압(설정)}]}{[\text{출력전압(설정)}]} \times 100$
- (4) 출력전압 안정도가 ± 2 [%] 이내이어야 한다.

4.2.7 출력주파수 안정도 측정

- (1) 정격 교류입력전압, 정격 교류출력전압 및 주파수를 설정한 다음 100[%] 부하를 인가한다.
- (2) 상기 조건 하의 정전상태에서 출력주파수를 측정 기록한다.
- (3) 출력주파수 안정도[%] = $\frac{[\text{출력주파수(측정)} - \text{출력주파수(설정)}]}{[\text{출력주파수(설정)}]} \times 100$
- (4) 출력주파수 안정도가 ± 0.5 [%] 이내이어야 한다.

4.2.8 출력전압 가변범위 시험

출력전압 설정용 가변저항기를 조작하여 출력전압이 정격전압의 ± 5 [%] 범위에서

조정여부 확인

4.2.9 소음 측정

- (1) 출력 100[%] 부하, 규정된 교류입력 전압범위, 규정된 직류출력 전압범위(부동충전전압), 장비의 소음과 주위소음의 차가 10[dBA] 미만인 조건에서 실시한다.
- (2) 장비로부터 규정된 거리 규정된 높이와 전면에서 측정 기록한다.
(거리 : 1.5[m] , 높이 : 1.5[m])
- (3) 동일한 위치에서 장비의 운전을 정지하고 주위소음(암소음)을 측정한다.
- (4) 산출 : 장비의 소음과 주위소음의 차가 10[dBA] 미만일 경우 아래 표와 같이 보정하여 기록한다.

장비의 소음과 암소음의 차이	3	4	5	6	7	8	9	10이상
보정치	-3	-2	-2	-1	-1	-1	-1	0

- (5) 산출된 측정치가 65[dBA] 이하이어야 한다.

4.2.10 효율 측정

100[%] 부하 인가 후 측정된 출력의 효율은 86% 이상이 되어야 한다. (단, SID 제외)

4.2.11 파형왜율 측정

- (1) 정격 교류입력전압, 정격 직류전압, 정격 교류출력전압 및 주파수를 설정하고 100[%] 부하를 연결한다.
- (2) 다음의 안정된 조건에서 출력 파형왜율을 측정 기록한다.
 - (a) 안정된 출력 부하변동 (부하율 : 0-50-100[%])
 - (b) 정격 교류 입력전압 범위 내에서 변동
- (3) 파형왜율이 3[%]이내 이어야 한다.

4.2.12 종합동작

50[%]의 부하에서 상태표시, 경보내용 등이 정상 동작여부 확인

4.2.13 출력전압 과도변동 및 회복속도

상용전원 정전 및 회복시 혹은 정격부하의 50[%] 부하급변시

- (1) 과도변동 : ± 5 [%]
- (2) 회복속도 : 40[ms] 이내(± 2 [%] 이내로 복귀 기준)

4.2.14 동작시험 및 방전시험

무정전 전원장치와 축전지간 접속하여 입력전원 OFF 시 무정전 전원장치 동작상태 유무 확인
및 축전지에 저항기 등을 연결하여 규정된 시간동안 동작여부 확인

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.