

	<p style="text-align: center;">공단 잠정표준규격  <b>철도신호용 통합전원공급장치(자기진단형)</b>          (Integrated Power Supply for Railway Signaling Device)</p>	<p><b>KRSA-T-2024-4026-R0</b>          제정 2024.12.02.          개정 . . . .          확인 . . . .</p>
---	--	---

**1. 적용범위 및 분류**

**1.1 적용범위**

본 규격은 철도 신호 설비에 양질의 무정전 전원을 용도별로 공급하기 위한 철도신호 전원 공급장치에 대하여 적용한다.

**1.2 분류 및 구성**

**1.2.1** 철도신호전원의 용도별 분류는 신호기, 선로전환기, 궤도회로, 진로표시기, 자동폐색, KTCS, 건널목, 전자연동 등으로 분류되며 명시되지 않은 용도는 사용부서의 요청에 따른다.

**1.2.2** 본 장치의 구성은 [표 1]과 같다.

**[표 1] 철도 신호용 통합전원공급장치 주요구성**

구성품	주요기능
모전원부	○ 신호전원을 수전하여 직류화하고 에너지 저장부 및 각 부하 모듈에 직류 전원을 공급
에너지 저장부	○ 모전원부 정상운영 시 축전지에 충전을 하고, 모전원 단전 시 축전지로부터 전원을 각 출력부에 전원을 공급하는 장치이며, 신호용 배터리관리 시스템(S-BMS)를 포함
AC 출력부	○ 모전원부 또는 에너지저장장치로부터 전원을 공급 받아 용도별 분류에 따른 AC 전원을 출력
DC 출력부	○ 모전원부 또는 에너지 저장장치로부터 전원을 공급 받아 용도별 분류에 따른 DC 전원을 출력

감시부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 각 모듈에 탑재된 감시센서를 통해 감시 장치에 모듈별 실시간 상태정보 표시 및 저장</li> <li>○ S-BMS를 통한 에너지 저장장치의 상태를 감시장치에 표시 및 저장</li> </ul>
전원 절체부	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 남북 또는 상하로 구성된 출력부 중 한쪽의 전원공급 이상발생시 해당 모듈의 신호를 받아 정상 동작하는 모듈로 부하회로를 자동절체하여 안정된 전원을 부하에 공급</li> </ul>

## 2. 인용표준

- KS C 4310, 무정전전원장치
- KS C IEC 62040, 무정전 전원 장치(UPS)
- KRS SG 0014, 신호용전원공급장치
- KRS SG 0067 지상신호제어설비 시험방법
- KRSA-3103, 옥내용 직·교류 무정전전원장치
- KRSA-4042, 신호용정류기(고주파모듈형)
- KR S-09010, 신호전원설비
- KR D 3503, 일반 구조용 압연 강재

## 3. 필요조건

### 3.1 재 료

- (1) 본 장치에 사용되는 재료 및 부품은 기계적으로 견고하고 전기적인 특성을 만족하는 KS 규격품 또는 이와 동등 이상의 양질의 것으로 신뢰성이 보장되어야 한다.
- (2) 본 장치는 인체에 유해하거나 장비의 운용에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 유독성 가스 또는 부식성 가스를 발생하는 부품이 사용되어서는 안된다.
- (3) 본 장치에 사용되는 모든 부품 및 재료는 고유기능 및 성능을 포함한 제반 전기적, 기계적 특성이 본 장치에서 요구되는 내구성을 가져야 한다.
- (4) 반도체 및 주요부품은 산업용 또는 동등 이상의 것을 사용하여야 한다.
- (5) 랙 프레임은 KS D 3512의 SPCC t : 2[mm] 이상 및 KS D 3503 SS 275 t : 3.2[mm] 이상 또는 이와 동등 이상의 재료를 사용하여야 한다.
- (6) 메인 배선용 전선은 사용 전류의 2배 이상을 허용하는 저독성 난연 전선 또는 이와 동등 이상의 것을 사용하여야 하며 외부잡음의 영향을 받는 주 제어소자 등의 제어선은 차폐 케이블을 사용하여 영향을 받지 않도록 하여야 하고 배선은 전기적 극성이 구분되는 색상의 전선을 사용하여야 한다.
- (7) 모든 입, 출력 단자는 정격의 3배 이상 전류용량에 견디는 재료를 사용하여야 하고 극

성 구별이 용이하도록 단자대에 문자표기를 하여야 한다.

- (8) 에너지 저장부 배터리는 수명이 길고 에너지밀도가 높은 배터리를 적용하며 S-BMS를 이용하여 관리가 용이한 배터리팩으로 구성되어야 한다.
- (9) 각종 시스템 랙은 SPCC(냉간 압연 강판) 재질의 19인치 랙으로 하여야 한다.

**3.2 형태 및 구성품**

- (1) 구조, 치수 및 기본회로는 제작도면에 따라야 하며, 성능 향상을 목적으로 변경할 경우에는 수요처의 승인을 받아 변경하여야 한다.
- (2) 본 품의 크기는 승인 도면에 준하며 외관상 미려하고 견고한 자립형으로 내부검사 및 보수 점검이 용이하도록 전면은 열 수 있는 문형으로 하고 후면은 문형 또는 개폐가 용이한 나사조임 구조의 19인치 랙으로 하여야 한다.
- (3) 함체는 통풍에 의한 기기의 냉각이 원활하도록 통풍구가 있어야 한다.
- (4) 구성품은 [표 2]와 같다.

**[표 2] 철도 신호용 통합전원공급장치 구성품**

구분		구성품	수량	단위	비고
철도신호용 통합전원 공급장치	모전원부	모전원 SHELF	2	개	전자연동용 (2중계 구성)
		모전원 모듈	소요량	개	
	에너지 저장부	배터리 팩	소요량	개	
		S-BMS	1	개	
	AC 출력부*	AC 출력 SHELF	소요량	개	
		AC 출력 모듈	소요량	개	
	DC 출력부**	DC 출력 SHELF	1	개	
		DC 출력 모듈	2	개	
	감시부	감시모듈	1	개	
		화면 표시장치	1	개	
	전원 절체부	절체모듈	소요량	개	

주) \* 표시 항목의 신호전원설비의 종류는 신호기, 선로전환기, 궤도회로, 진로표시기, 자동폐색, KTCS, 건널목, 전자연동 등

주) \*\* 표시 항목의 신호전원설비의 종류는 선로전환기표시용, 계전기용, DC형 진로표시기 등

### 3.3 제조 및 가공

- (1) 모전원부, AC출력부, DC출력부, 감시부 등 각부의 크기는 19인치 랙에 실장할 수 있는 구조로 제작되어야 한다.
- (2) 각부는 양질의 재료로 모듈화하여 탈부착이 가능한 방식의 구조를 가져야 한다.
- (3) 각부의 입력부와 출력부는 절연된 구조를 가져야 한다.
- (4) 모전원부는 입력 전원으로 3상 4선식 380V를 사용할 수 있어야 한다.
- (5) 모전원부는 상용 및 예비로 구성된 신호용 수전 전원을 별도로 수용하여 부하분담방식으로 병렬 운전이 되어야 한다.
- (6) 모전원부는 수전 전원을 직류화하고 에너지저장부와 연동하여 부하에 안정된 전원을 공급할 수 있어야 한다.
- (7) 에너지 저장부는 배터리 팩, 신호용 배터리 관리 시스템 S-BMS (Signal-Battery Management System)으로 구성되며 배터리 충방전 부스바(Busbar)는 모전원 모듈 랙 출력 단자와 접속할 수 있는 상부 측면에 설치되어야 한다.
- (8) 축전지의 입·출력 단자는 에너지저장부 랙 내측 측면에 외부에서 안전 및 부식방지, 보수 용이하도록 측정단자가 돌출된 구조여야 한다.
- (9) 배터리는 19인치 랙에 배터리팩이 랙 연결 구조로 탈착 가능한 구조이며 연결 단자는 안전성과 취급이 용이한 구조이어야 한다.
- (10) AC출력부는 양질의 재료로 모듈화하여 견고하고 사후관리가 용이한 방식으로 제작되어야 한다.
- (11) AC출력부는 남·북 또는 상·하용으로 구분되는 신호설비별(신호기용, 선로전환기용, 궤도회로용, 자동폐색)로 구성되어야 하며 출력부가 비상 절체 모듈과 결선이 용이한 구조로 제작되어야 한다.
- (12) 신호설비별로 구성되는 AC출력부 중 전자연동용은 2중계로 구성되어 AC출력부 한쪽 이상발생 시에도 자동절체되어 전자연동장치에 안정적인 전원이 공급되어야 한다.
- (13) DC출력부는 2중계로 구성하여 부하분담방식의 병렬운전이 되어야 한다.
- (14) 감시모듈은 19인치 랙 전면에서 탈착 가능한 구조여야 하며 모전원부, AC출력부, DC출력부, 에너지저장부를 감시할수 있는 통신단자를 감시장치 모듈 후면에 설치하고 감시부 화면표시장치는 모전원부 수용랙 전면에서 조작성이 용이한 높이에 부착해야 한다.
- (15) 남·북 또는 상·하선으로 구분된 신호설비에 사용된 AC 출력부의 이상 시 동작하는 절체부는 랙 상부에 설치하고 전원 결선이 용이한 후면에 단자대를 설치한 구조이어야 하며 AC 출력부 고장 신호와 절체 신호를 주고받을 수 있는 신호단자가 내장되어야 한다.
- (16) 절체부는 AC 출력부 고장 신호와 절체 신호를 주고받을 수 없는 상태를 대비하여 수동

으로도 절체가 가능해야 한다.

- (17) 각 부 보호용 휴즈는 각 모듈 내부 입력단에 설치하여 과전류 시 반도체 소자를 보호하고 차단하여야 한다.
- (18) 신뢰도 평가 결과와 유지보수도 평가 결과를 기반으로 시스템에 대한 가용도를 산출하여, 그 결과를 RAM 분석 보고서로 제출하여야 한다.
- (19) 외부로 노출된 단자는 안전을 위한 보호 커버를 가진 구조여야 한다.
- (20) 모든 외함은 접지단자와 연결되어야 한다

### 3.4 성능 및 특성

#### 3.4.1 모전원부

- (1) 직류전압 조정은 모전원부의 정격부하전압 및 부하전류에 있어서 축전지 충전상태와 관계없이 규정된 정전압을 유지하여야 한다.(단, 모전원부의 정류기 모듈 수하 특성이 동작상태일 때 제외한다.)
  - (2) 직류 과전압 보호특성은 본 기기의 정류부 고장으로 인하여 과전압 발생 시 충전전압을 차단하여 축전지를 보호하여야 하며 제어장치 회로에서는 정류 신호가 차단되고 운영자가 정상 복구 후 운전하여야 한다.
  - (3) 직류 과전류 보호특성은 출력전류가 정격전류의 110[%] 이상에서 경보상태를 표시하고 전류제한 수하특성이 동작되어야 한다.
  - (4) 모전원부에 입력전원 투입 시, 모전원부의 DC 출력 정격전압까지 상승 시간이 3~5초여야 한다.
  - (5) 모전원부의 용량은 10[KW] 단위로 증량하여 설치되어야 한다. 용량 계산식은 아래와 같다.
    - 용도별 부하의 설계용량 × 안전율 × 여유율
      - 용도별 부하의 설계용량: 철도설계지침 및 편람(신호전원설비)에 따른 설계용량
      - 안전율 : 1.2
      - 여유율 : 1.25
- ※ 계산 결과 동일한 수치의 용량 또는 가장 근접한 상위 용량 기준으로 선택한다.

(6) 모전원부는 아래의 [표 3]과 같은 특성을 가져야 한다.

[표 3] 모전원부 특성

구분	항목	특성	비고
형식	□ 정격	■ 100[%] 연속사용	
	□ 냉각방식	■ 강제 냉각방식	
	□ 상수	■ 3∅4W	
교류 입력	□ 정격전압 및 허용범위	■ AC 380[V]±15[%]	
	□ 주파수 범위	■ 60[Hz]±5[%]	
직류 출력	□ 정격전압 및 전압 변동률	■ DC 384[V] ■ ± 1[%] 이내	■ 부하전류 10~100[%] 시
	□ 정격전류	■ 78.1[A]	■ 30k[W] 용량전류 기준
		■ 130.2[A]	■ 50k[W] 용량전류 기준
		■ 182.2[A]	■ 70k[W] 용량전류 기준
	□ 충전전압	■ DC 405[V]	
	□ 전압 조정범위	■ DC 346[V]~DC 422[V]	■ 전압안정도 ±1[%] 이내
	□ 효율	■ 90[%] 이상	■ 정격 입·출력에서 100[%] 부하 시
	□ 소음	■ 65[dB] 이하	■ 전방 1.5[m]
	□ 맥동율	■ 정격전압 평균치의 ±1[%] 이내	■ 부하전류 10[%]~100[%] 시
	□ 과부하 내량	■ 125[%], 10분 이상	■ 전류제한 해제 후
	□ 전류제한	■ 110[%]이상	

(7) 모전원부 N1/N2는 평상시 균등부하를 유지하여야한다.

### 3.4.2 AC 출력부

- (1) AC 출력부의 교류 과전류 보호특성은 부하에 끊임없이 전력을 공급하기 위하여 피크 전력으로부터 110[%] 이상에서 수하특성을 가져야 한다.
- (2) AC 출력부의 용량은 철도설계지침 및 편람(KR S-09010(신호전원설비)) 신호용 변압기 용량 산출 기준에 따른다.
- (3) 남·북 또는 상·하선으로 구분되는 신호설비(선로전환기, 신호기, 궤도회로)의 AC출력부는 각각 설치되어야 하고, 한쪽에 이상이 발생할 시 다른 한쪽으로 자동 절체되어 운영되어야 한다.
- (4) 전자연동장치용 AC 출력부는 주 AC 출력부와 예비 AC 출력부로 구성하여야 하고, 주 AC 출력부 고장 시 예비 AC 출력부로 절체되어 부하에 안정적인 전원이 공급되어야 한다.

(5) AC 출력부는 아래의 [표 4]와 같은 특성을 가져야 한다.

[표 4] AC출력부 특성

구분	항목	특성	비고
형식	□ 정격	■ 100[%] 연속사용	
	□ 조정방식	■ 고주파 순시제어 PWM 방식	
	□ 냉각방식	■ 강제 냉각방식	
	□ 사용소자	■ 전력 반도체소자	
직류 입력	□ 직류정격전압	■ DC 384[V]	
	□ 입력(DC) 전원허용 변동범위	■ DC 346[V]~DC 422[V]	
교류 출력	□ 상수	■ 1상 2선식	
	□ 출력주파수	■ 60[Hz]	
	□ 정격전압	1) 신호기용 : AC 60[V] 2) 선로전환기용 : AC 220[V] 3) 궤도회로용 : AC 110[V] 4) 자동폐색용 : AC 600[V] 5) 전자연동용 : AC 220[V]	
	□ 출력(AC)전압변동율	■ ±2[%] 이내	
	□ 과도전압 응답속도	■ 50[ms] 이내	■ ±3[%] 이내로 복귀 시 ■ 50[%]부하 변동시
	□ 주파수 안정도	■ ±0.5[%] 이내.	
	□ 출력전압 가변범위	■ 정격전압의 ±10[%]	
	□ 효율	■ 용량별 상이 (70~90[%])	■ KS C IEC 62040-3 6.4.1.6 기준에 따름.
	□ 소음	■ 65[dB] 이하	■ 전방 1.5[m]
	□ 부하 역률	■ 0.8 이상	■ 동작확인
	□ 과부하 내량	■ 125[%], 10분이상	■ 전류제한 해제 후
	□ 파형왜율	■ THD 3[%] 이내	■ 선형 정격부하 시
	□ 전류제한	■ 110[%]이상	■ 수하특성

3.4.3 DC 출력부

- (1) DC 출력부의 직류 과전류 보호특성은 부하에 끊임없이 전력을 공급하기 위하여 피크 전력으로부터 110[%] 이상에서 수하 특성을 가져야 한다.
- (2) DC 출력부의 용량은 철도설계지침 및 편람(KR S-09010(신호전원설비)) 정류기 설치기준에 따른다.
- (3) DC 출력부는 2개의 단위장치별 모듈로 구성하여 부하분담방식의 병렬운전이 되어야 하며, 하나의 모듈 고장시 나머지 모듈은 전체부하를 담당하여야 한다.
- (4) DC 출력부는 아래의 [표 5]와 같은 특성을 가져야 한다.

[표 5] DC 출력부 특성

구분	항목	특성	비고
형식	□ 정격	■ 100[%] 연속사용	
	□ 조정방식	■ 고주파 스위칭 PWM 방식	
	□ 냉각방식	■ 강제 냉각방식	
	□ 사용소자	■ 전력 반도체소자	
직류 입력	□ 직류정격 입력 전압	■ DC 384[V]	
	□ 입력(DC) 전원허용 변동범위	■ DC 346[V]~DC 422[V]	
	□ 돌입전류 제한	■ 정격 전압 도달 시간이 200[ms] 이상	■ 정격입력 상태
직류 출력	□ 정격용량	■ 50[A]/DC24[V]	
	□ 출력전압(DC) 안정도	■ ±1[%] 이내	
	□ 과도전압 응답속도	■ 100[ms] 이내	■ ±2[%] 이내로 복귀 시 ■ 50[%]부하 변동 시
	□ 출력전압 가변범위	■ 20[V]~27[V]	
	□ 효율	■ 80[%] 이상	■ 정격 입·출력에서 100[%]부하 시
	□ 소음	■ 65[dB] 이하	■ 전방 1.5[m]
	□ 맥동률	■ 50[mV] 이내	
	□ 과부하 내량	■ 125[%], 10분 이상	■ 전류제한 해제 후
	□ 전류 제한	■ 110[%] 이상	■ 수하특성

3.4.4 에너지 저장부

- (1) 에너지 저장부는 정전이 지속되는 경우, 축전지의 방전종지 전압까지 배터리 전원을 계속 부하에 공급되어야 하며 설정된 방전종지 전압 이하가 되면 배터리 전원을 철도 신호용 배터리 관리시스템(S-BMS)에서 차단하여야 한다.

- (2) AC입력 전원을 감시하고 판단하여 충·방전을 제어해야 한다.
- (3) 신호용 배터리 관리 시스템(S-BMS)은 과충전, 과방전, 과전류, 과열을 실시간 감시하여 셀이상 발생 시 출력을 차단하여야 한다.
- (4) 배터리 수명 연장과 효율적인 관리를 위한 셀 균등 충전 기능을 가지고 있어야 한다.
- (5) 축전지 용량은 모전원부 출력 용량과 정전유지시간을 감안하여 결정하여야 하며, 철도 설계지침 및 편람(KR S-09010(신호전원설비)) 축전지 용량 산출 및 정전보상시간 기준에 따른다.

#### 3.4.5 전원절체부

- (1) 남·북 또는 상·하선으로 구분되어 설치되는 신호설비(선로전환기, 신호기, 궤도회로)의 AC출력부 중 한쪽이 이상이 있는 경우 자동으로 절체되어야 한다.
- (2) 절체모듈은 남·북 또는 상·하선별 AC출력부에서 부하 전원 공급 중 한쪽 AC출력부 고장 발생 시 고장 AC출력부 출력 전원을 차단한다. 전원이 차단된 후 3~4[sec] 지연된 신호에 의해 절체스위치가 정상동작하고 정상 동작 중인 AC출력부에 접속하여 부하에 비상 전원을 공급한다.
- (3) AC출력부 동작상태 공급 신호는 아래와 같고, AC출력부 후면에 단자 처리하여 절체모듈에 공급한다.
  - AC출력부 고장 신호 드라이 접점 (AC출력부에서 공급)
  - AC출력부 차단용 Normally Close 드라이 접점 (절체 모듈에서 공급)
  - AC출력부 출력차단기 동작 ON/OFF 상태 드라이 접점 (AC출력부에서 공급)

#### 3.4.6 감시부

- (1) 모듈별 자가감시는 전원공급장치 전면판의 화면 표시장치를 통하여 각 모듈별 상태정보, 경보상태 등을 실시간으로 통합모니터링하고 해당 데이터를 전송해야 한다.
- (2) 각부 공통 경보표시 항목은 아래와 같아야 한다.(모전원부, AC출력부, DC출력부)
  - MCCB(배선용 차단기) TRIP
  - 입력 저전압
  - 입력 고전압
  - 출력 과전류
  - 출력 저전압
  - 출력 고전압
- (3) AC 출력부 추가 경보표시 항목은 아래와 같아야 한다.
  - FUSE(SPD 고장)
  - AC출력 모듈 OVER TEMP.

(4) 에너지저장부 감시 경보표시 항목은 아래와 같아야 한다.

- 배터리 전압
- 배터리 전류
- 배터리 잔존용량
- 배터리 팩 온도

#### 4. 검사 및 시험

##### 4.1 검사

###### 4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 구조 검사

###### 4.1.2 검사의 방법

- (1) 겉모양 검사는 도장상태의 양부 및 균열이나 흠 등이 있어서는 안된다.
- (2) 치수 검사 허용오차는  $\pm 1[\%]$  이하로 하되 최대  $\pm 5[\text{mm}]$ 를 초과할 수 없다.
- (3) 구조 및 치수 검사는 제작승인도에 의한다.

##### 4.2 시험

###### 4.2.1 시험의 분류

- (1) 단위 시험
- (2) 성능 시험
- (3) 환경 시험

###### 4.2.2 시험의 분류 및 방법

- (1) 단위 시험의 종류 및 시험방법은 [표 6]과 같다.

[표 6] 시험의 종류 및 시험방법

종 류	검사기준	비 고
□ 출력전압 가변범위 시험	■ 출력전압이 정격전압의 $\pm 10[\%]$ 범위.	

<p>□ 출력전압 안정도 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정격 부하(입력 및 부하가변) :  <math display="block">\text{안정도} = \frac{V_o - V_r}{V_o} \times 100</math>                     (<math>V_o</math> : 설정 전압, <math>V_r</math> : 측정전압)                 </li> <li>■ 모전원부 및 DC출력부 : <math>\pm 1\%</math>, AC출력부 : <math>\pm 2\%</math></li> </ul>	
<p>□ 전원허용 변동 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 모전원부 AC 입력전압 변동 <math>\pm 15\%</math>에서 동작 하는지 확인.</li> </ul>	
<p>□ 맥동전압(직류) 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 입, 출력전압과 전류를 정격치로 유지하고 출력단자에서 맥동전압을 측정.</li> <li>■ 모전원부 1[%] 이내</li> <li>■ DC출력부 50[mV] 이내</li> </ul>	
<p>□ 과도전압 응답속도 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AC출력부, DC출력부 각 특성표에 준함</li> <li>■ 부하10~50[%]로 급변하여 특성시간(AC 출력부 50ms, DC 출력 부 100ms) 이내에 해당 정격전압 허용치 이내로 복귀</li> </ul>	
<p>□ 전류 제한 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 정격전류 110 ~ 120[%]의 전류시 출력전압을 낮추는 전압특성 곡선을 확인하고 피크전류 시 동작이 유지되는지 확인.</li> </ul>	
<p>□ 효율 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 효율 = 출력/입력 <math>\times 100</math></li> </ul>	
<p>□ 역률 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AC 입력 역률 0.85[LAG] 이상 (부하 100%)</li> </ul>	
<p>□ 온도상승 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 변압기 및 리액터류 : 120[°C] 이하.</li> <li>■ 반도체 소자(각종) : 60[°C] 이하.</li> <li>■ 콘덴서 류 : 40[°C] 이하.</li> <li>■ 기타(스위치 계전기류) : 120[°C] 이하.</li> <li>* 온도상승 시험은 ‘측정온도-주변온도’ 임</li> </ul>	
<p>□ 왜율 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 100[%] 부하를 인가한 상태에서 AC출력 파형 왜율이 3[%] 이내인지 확인</li> </ul>	
<p>□ 주파수 안정도 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AC출력부 부하 100[%]에서 측정</li> <li>■ 출력 주파수 안정도 (%)  <math display="block">= \frac{[\text{출력주파수(측정)} - \text{출력주파수(설정)}]}{\text{출력주파수(설정)}} \times 100</math> </li> <li>■ <math>\pm 0.5\%</math>이내</li> </ul>	
<p>□ 소음측정 시험</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 음향 소음 레벨은 1.5[m]거리에서의 가청 데시벨(dBA)로 측정하여 65[dBA]이하여야 한다..</li> </ul>	

□ 절연저항 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 절연저항은 직류 500[V] 절연저항계로 측정하여 10[MΩ] 이상.</li> </ul>	
□ 절연내력 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 모전원 모듈의 입출력 단자간, 입력단자 및 출력단자와 외함 간에 AC 2,500[V], 60[Hz]를 1분간 인가하여 각부에 이상이 없어야 한다. 단, 서지 부품을 제거 후 진행하며 충전현상 또는 이와 유사한 현상이 발생할 경우, 직류 시험전압으로 사용</li> <li>■ 모전원 모듈의 전기회로와 외함 간에 DC 2100[V]를 1분간 인가하여 각부에 이상이 없어야 함.</li> </ul>	
□ 부하 역률 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ KS C 4310 과 KS C IEC 62040-3에 따라 시험.</li> </ul>	
□ 과부하 내량 시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 출력 전류를 125[%] 10분간 부하 상태에서 동작이 이상 없는지 확인.</li> </ul>	

(2) 성능시험은 현장 설치 상태와 유사하게 구성하여야 하고 시험 종류 및 시험방법은 아래와 같다.

가. 모전원부 출력전압, AC 출력부 출력전압(신호설비별), DC 출력부 출력전압에 대해 측정값과 표시값을 확인한다.

- 측정값의 오차 기준은 각장치별 특성표를 참고한다.

나. 3.4.6 (2)항의 자가감시기능 확인 및 상태 경보 확인을 확인한다

다. 3.4.6 (3)항의 AC출력부의 자가감시기능 확인 및 상태 경보 확인을 확인한다

라. 3.4.6 (4)항의 에너지저장부의 자가감시기능 확인 및 상태 경보 확인을 확인한다

마. 모전원부 주·예비 전원의 동시 운영 중 한 개의 전원 고장발생 시 AC전원부 및 DC 전원부의 전원공급이 이상이 없는지 확인한다.

바. 남·북 또는 상·하으로 구성된 AC출력부의 한쪽의 AC출력부 고장발생시 남·북 또는 상·하 전체에 이상없이 전원공급이 되는지 확인한다.

사. 주·예비로 구성된 DC출력부의 동시 운영 중 한 개의 전원 고장발생 시 출력전압에 이상이 없는지 확인한다.

아. 에너지저장부의 배터리는 모전원부 주·예비 전원의 동시 또는 단일계 운영시 충전되고 동시 차단시 방전되는지 확인한다.

(3) 환경 시험의 종류 및 시험방법은 아래와 같다.

가. 저온 시험

시험 방법 및 기준은 KRS SG 0067의 저온시험을 따른다.

나. 고온 시험

시험 방법 및 기준은 KRS SG 0067의 고온시험을 따른다.

다. 온도 사이클링 시험

시험 방법 및 기준은 KRS SG 0067의 온도 사이클 시험을 따른다.

라. 고온 고습 시험

시험 방법 및 기준은 KRS SG 0067의 고온 고습 시험을 따른다.

마. 전기자기 적합성 시험

시험 방법 및 기준은 KRS SG 0067의 전기자기 적합성(EMC) 시험을 따른다.

4.3 검사 및 시험의 수준

각 검사 및 시험은 계약 전체 수량을 대상으로 한다.

(1) 단위시험 검사항목 및 시험의 수준은 [표 7]과 같다.

[표 7] 단위 시험 항목 및 검사 수준

구분	검사 및 시험항목	검사수준			비고
		모전원부	AC출력부	DC출력부	
검사	겉모양 검사	전량	전량	전량	
	구조검사	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
	치수검사	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
단위 시험	출력전압 가변범위 시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	공인 기관 시험
	출력전압 안정도 시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
	전원 허용 변동 시험	용량별 1대	-	-	
	맥동률 시험	용량별 1대	-	용량별 1대	
	과도 전압 응답속도 시험	-	용량별 1대	용량별 1대	
	전류제한 시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
	효율시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
	역률시험	용량별 1대	-	-	
	온도상승 시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
	왜율 시험	-	용량별 1대	-	
	주파수 안정도 시험	-	용량별 1대	-	
	소음측정 시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
	절연저항 시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
	절연내력 시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
	과부하 내량 시험	용량별 1대	용량별 1대	용량별 1대	
부하 역률 시험	-	용량별 1대	-		

(2) 성능시험 및 환경시험은 계약건당 1개역을 선정하여 시행하고 검사항목 및 시험의 수준은 [표 8]과 같다.

[표 8] 성능 및 환경 시험 항목 및 검사 수준

구분	검사 및 시험항목	검사 수준	비고
성능 시험	4.2.2 (2) 시험	한 개역 구성 후 시험	공장시험 또는 공인기관시험
환경 시험	전기자기 적합성시험(EMC)		공인 기관 시험
	온도 시험 (저온, 고온, 온도사이클, 고온고습)		

## 5. 합격판정

5.1 본 규격서의 검사 및 시험항목에 모두 적합한 경우에만 합격으로 한다.

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

## 6. 표시 및 포장

### 6.1 표시

#### 6.1.1 내부표시

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

#### 6.1.2 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.

### 6.2 포장

(1) 포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.

## RECORD HISTORY

Rev.0(' 24.12.02) 구매조건부 개발완료에 따른 신규 제정(심사기준처-3694호, 2024.11.29.)