

물 품 규 격 서

『명지대학교 AI서버실 무정전전원공급장치(UPS) 구입』

2026. 8.



1. 일반사항

(1) 개요

본 규격서는 한전 및 발전기 전원의 전압변동 및 주파수 변동과 불시에 발생하는 정전 등에 대비하여 항상 부하에 정전압 정주파수 무정전 상태의 양질의 전력을 공급하기 위한 모듈형 무정전 전원장치의 제작 및 설계, 시험에 대하여 적용한다.

(2) 적용규격

- ① IEEE (Institute of Electrical And Electronics Engineers)
- ② IEC/EN 62040-1,2,3 (International Electrical Code)
- ③ ISO 9001/14001
- ④ MAKER STANDARD
- ⑤ CE

2. 환경조건

- (1) 사용온도 : 0℃~ +40℃
- (2) 저장온도 : -10℃~ +40℃
- (3) 상대습도 : 20 ~ 95%(no condensing)
- (4) 설치장소 : 명지대학교 인문캠퍼스 국제관 1층 4120호
- (5) 해발 : 1000m 이하

3. 구성내용

- (1) **Modular UPS (100kVA) (단독 운전형)**
- (2) **Power Module (50KW) 50KW X 2EA**
- (3) Manual Bypass MCCB (유지보수 차단기)
- (4) 3 Level IGBT PWM 제어 INVERTER
- (5) IGBT RECTIFIER / CHARGER
- (6) LCD (DISPALY 운영반) 터치스크린 표시창
- (7) 정지형 자동 동기절체 스위치(SYNC, Transfer Switch)
- (8) 축전지(무보수 밀폐형 연축전지)

4. 동작개요

(1) 정상상태 운전

에너지는 입력전원에서 공급된다. 부하는 정류기를 경유하여 인버터를 통해 공급되며, 입력전압은 정류기에서 AC를 정류하여 DC로 변환된다. 인버터는 DC 전압을 안정된 정현파 진폭과 주파수를 갖는 AC 전압으로 변환시킨다. 출력 전압 및 주파수는 전면패널에서 설정할 수 있으며, 출력 전압은 정현파이고 제어된 진폭 및 주파수를 갖는다. 이것은 입력 전압으로부터 독립적이며, 부하단은 불안정한 입력전원의 영향을 받지 않는다.

(2) 정전 시 운전

상용 입력전원 정전시에는 평상시 정류기에 의해 충전되었던 축전지에서 무순단으로 역변환부에 직류전원을 공급하고, 정전시에도 부하는 무정전 상태로 축전지의 방전 허용시간 동안 계속 운전되어야 한다.

(3) 정전 회복 시 운전

상용 또는 비상전원이 복전되면 축전지로부터 전력공급은 중단되고 상용 또는 비상전원이 정류기 및 충전부에 공급되어 방전된 축전지를 자동으로 재충전시키며, 인버터에 직류전원을 공급하여 인버터로부터 안정된 전압과 주파수를 부하에 공급하여야 한다.

(4) Static Bypass

인버터 동작이 비정상일 때, UPS는 부하단을 보호하기 위해 메인 전원으로 자동 전환되며, UPS가 온라인 운용 모드일 때, 다음과 같은 조건에서 UPS는 자동으로 바이패스로 전환(메인 전압 및 주파수는 바이패스의 범위 이내인 경우) 되어야 한다.

- ① 시동(start-up) 간
- ② 바이패스 우선인 경우
- ③ 인버터가 고장인 경우
- ④ 과부하가 오래 지속될 때, 출력이 단락(short circuit)된 경우
- ⑤ 방열판(Heat sink)이 고열일 경우

(5) Manual Bypass

수동 바이패스는 사용자가 메인 전압과 부하로부터 UPS의 회로를 분리하여, 바이패스 공급 유틸리티에 직접 부하를 연결, 끊임없이 부하에 전원을 공급하게 하여야 한다.

5. 구성 및 기능

(1) 기본사항

- ① 모듈러 UPS의 구성은, 파워모듈, PFC 방식의 IGBT 정류기부, 3Level 인버터, 충전기부, 역변환부, 정지형 절체 스위치부, 경보 장치, 동기 장치, 보호 장치 및 운전에 필요한 부속 장치로써 구성되도록 설계, 제작되어야 하며, 항상 파워 모듈을 교체할 수 있는 기능이 적용되어야 한다.

(2) 파워 모듈(Monolithic Power Module)

- ① 기본 모듈은 50KVA 용량으로 구성하며, 다음과 같은 기능의 블록으로 구성되어야 한다. 명령 및 제어로직(마이크로 프로세서 제어), 정류기/PFC, 인버터, 부스터, 배터리 충전기, 자동 바이패스로 구성하고, 신속한 장애 복구(MTTR 최소화)와 높은 시스템 신뢰성(MTBF 극대화)을 위한 모듈형 아키텍처로 구성하여야 한다.
- ② 원하는 UPS 용량에 도달할 때까지 각 모듈들은 동일한 사양으로 향후 부하 증가 대비를 위한 최대 6대까지(600KVA) 병렬 구성이 가능하여야 한다.

(3) 정류기(RECTIFIER)

- ① 정류기는 정상 AC 전압을 입력받아서 충전기와 인버터에 DC 전압을 공급하고, IGBT의 안정적인 구동을 위하여 PFC를 사용하여야 한다. 또한 정확한 사인파형의 전류를 공급하고, 넓은 입력전압 대역폭으로 인해 각 상에 사인파형의 전류 공급이 가능하여야 한다.

(4) 충전부(CHARGER)

- ① 본 장치는 FUSE, PFC정류기 등으로 구성하고 역변환부(인버터) 및 축전지의 충전 용량에 적합하도록 제작되어야 한다.
- ② 본 장치는 교류 입력 전원을 받아 양질의 직류 전원으로 변환하여 축전지를 충전시키고 역변환부의 입력 전원을 공급하여야 한다.

(5) 역 변환부(STATIC INVERTER)

- ① 본 장치는 반도체 소자, 방열판, 쇼크, 콘덴서 등으로 구성되며 직류를 교류로 변환시키는 기능을 갖는 IGBT SINE WAVE PWM 제어 방식을 채용하고 이 출력을 공급하도록 제작되어야 한다.

(6) 동기 절체 스위치부(STATIC TRANSFER SWITCH)

- ① 본 장치는 반도체 소자를 이용한 정지형 절체 스위치로써 UPS와 BY-PASS 전원 회로간 무순단으로 부하를 절체하기 위해 구성되어야 한다.
- ② 부하의 절체는 UPS가 고장이 발생하거나 과부하 조건이 사양조건보다 과다할때 이루어 져야 한다.
- ③ UPS의 고장이 해소되면 BY-PASS에서 UPS 전원으로 자동 또는 수동으로 절체되어야 한다.

- ④ 본 장비에서 사용되고 있는 정지형 절체 스위치는 UPS에서 BY-PASS로 절체될 때 부하에 장애가 발생하지 않도록 반도체 스위치에 의해 무순단으로 절체되어야 한다.

(7) 제어 장치부(CONTROL UNIT)

- ① 본 장치는 논리 회로를 구동하기 위한 보조 전원기, 변류기, 순 변환부 및 역변환부의 제어기능과 상태 표시 기능을 가지며 인쇄 회로 기판으로써 제어논리 및 조작 회로의 전원은 순 변환부의 직류 출력 전원과 축전지 및 UPS 출력 전원에서 공급받아 어떠한 전원 차단도 없도록 제작되어야 한다.

(8) 운용 PANEL

- ① 본 장치는 캐비넷 도어 전면 상단에 취부 되어 동작 명령, 상태 표시 등을 나타내고 디지털 계수 판과 제어장치 및 경보 장치를 갖춘 Microprocessor Control Unit을 제공해야 한다.

(9) 제어 및 표시 반(CONTROL & STATUS PANEL)

다음의 계기 측정치는 단일 DISPLAY 터치스크린에 표시되며 판독이 용이하도록 설계, 제작 되어 실시간 출력을 감시하는 파형을 제공하여야 한다.

- ① 입력 전압
- ② 입력 주파수
- ③ 직류 전압/축전지 전압
- ④ 축전지 충, 방전 전류
- ⑤ 각 상의 BY-PASS 전압
- ⑥ 각 상의 BY-PASS 전류
- ⑦ BY-PASS 주파수
- ⑧ 각 상의 교류 출력 전압
- ⑨ 출력 주파수
- ⑩ 부하 전류 및 부하율
- ⑪ 배터리 예상 백업 시간
- ⑫ 출력 모니터링 파형

(10) 보호 장치

- ① 본 장비에는 출력측의 저전압, 과전압, 과전류, SURGE 등에 대한 보호 장치를 구비하여 출력측의 단락, 동기 절체 스위치 동작 시에 발생하는 SURGE를 흡수할 수 있는 기능을 수행하여야 한다.

(11) 원격감시시스템

- ① 2개의 RS232 직렬 통신포트, 1개의 릴레이 인터페이스와 1개의 출력 9극 male 트레이 모양의 커넥터, 절연된 로직 레벨 SELV를 장착해야 한다.

6. 성능

(1) 전기적 특성

본 기기의 정상상태 운전시 기기의 전기적 특성은 다음과 같아야 하며, 동작시 소음레벨은 1m 거리에서 62dBA 이하여야 한다.

· 교류입력

- ① 전압 : 380, 400, 415V3Ph+N+PE
- ② 전압변동범위 : +10%/ -15%
- ③ 주파수 : 45-65Hz
- ④ 주파수 변동 범위 : $\pm 5\%$
- ⑤ 역률 : 0.99이상
- ⑥ 전류파형 왜율 : THDI 3%이내

· 교류출력

- ① 정격전압 : 380, 400, 415V3Ph+N+PE
- ② 주파수 : 50/60Hz
- ③ 효율 : 96%이상(ECO 운전시 99%이상)
- ④ 출력 역률 : 1.0
- ⑤ 파형 왜율 : THD 1%이내
- ⑥ 과부하 내량 : 125% (10분), 150%(60초)

· 동기절체 스위치

- ① 동기절체 시간 : 무순단 절체 1mSec 이내
- ② 동작조건 : 시동(Start-Up) 동안, 바이패스 우선인 경우, 인버터 고장인 경우, 과부하가 오래 지속될 때, 출력이 단락인 된 경우, 방열판이 고열인 경우

7. 축전지

(1) 축전지는 다음을 만족하는 제조사 정품으로 설치해야 한다.

- ① 축전지 TYPE : 무보수 무누액 밀폐형 연축전지
- ② **축전지 용량 및 수량 : 12V 130AH(ESP 130-12) X 40CELL**
- ③ **정전 보상시간 : 30분 이상(40kW 부하 기준)**
- ⑤ 설치 형식 : Steel Panel
- ⑥ 제조사 : 세방전지

8. 구조

- (1) 본 장비는 실내 거치형(수직 자립형)으로 내부회로 점검 및 보수가 용이하고 방열 통풍이 잘 되도록 제작한다.
- (2) 계기, 조작 스위치 및 주 조정 장치는 기기 전면에 취부하여 조작이 용이하도록 제작한다.
- (3) 상태 표시반은 UPS의 운전 상태를 디지털로 표시하며 LCD에 선택된 상태가 나타나도록 한다.
- (4) UPS를 제외한 모든 패널들의 계기류는 매립형으로 그 오차는 1.5급 이내를 사용한다.
- (5) 각 변환부는 모듈화하여 각 모듈별로 함체에서 분리되어 보수가 용이하도록 구성되어야 한다.
- (6) 사용되는 전기 용품 자재는 품질이 양호하고 절연도가 높은 것을 사용한다.
- (7) 사용되는 모든 FUSE류는 정격에 맞는 것이어야 하며 고속용으로 사용한다.
- (8) 모든 제어용 계전기류는 먼지 등에 의한 접촉불량을 방지하기 위해 먼지 방지용 커버를 구비하여야 한다.

9. 재료

- (1) 본 품에 사용되는 전기용품 재료는 품질이 양호하고 절연도가 높은 것을 사용한다.
- (2) 외함 판넬은 1.6mm 이상의 냉간압 연강판을 사용하고 표면을 방청도료로 처리 후 미려하게 에나멜 도장한다.
- (3) 본 품의 배선은 내열성 600V용 비닐전선을 사용하고 모든 주 회로 배선의 단말부는 기능에 따라 회로가 식별될 수 있도록 한다.
- (4) 주제어 소자를 제어하는 일체의 전원선은 외부 잡음에 대한 영향이 없도록 각별히 배선한다.

10. 포장 및 운송

- (1) 출하 시 모든 기자재는 운송 중에 손실 또는 파손되지 않도록 견고하게 포장되며 포장 및 운송으로 인하여 발생하는 손실, 파손 또는 품질 변동 등에 대해서는 제작자가 모든 책임을 지고 빠른 시간 내에 원상 복구시킨다. 그러나, 천재지변이나 사용자의 부주의로 발생한 문제에 대해서는 공급자가 책임을 갖지 않는다.

11. 제출서류

- (1) 본 장치의 납품 완료 후 다음과 같은 서류를 제출한다.
 - ① 설치 및 운전 보수용 취급설명서 2부.
 - ② 시험성적서 1부.

12. 품질보증 및 하자보증

(1) 품질보증

본 UPS는 컴퓨터 및 정밀기기 등의 각종 장비에 안정된 전원을 공급하는 장치로서 제작기술의 고신뢰성과 품질보증이 요구되므로 ISO9001/ISO14001 인증을 득한 전문업체의 생산제품이어야 하며 UPS 제조 국가는 중국, 필리핀, 베트남 등의 지역은 제외한다.

(2) 하자보증

본 장치는 축전지를 포함하여 **하자보증은 납품일로부터 2년간 보증**하며 하자발생 시 무상으로 보수 또는 교체한다.