

구 분	번 호
문서NO.	
FILE NAME.	

전기설비 관급시방서(UPS)

사업명 : 개화역 복합 환승센터 건립공사

2010. 07.

	2010. 07	납품용	문동우	이봉한	심재상
개정번호	일자	내용	작성	검토	승인



목 차

1. 적용 범위
2. 적용 규격
3. 환경 조건
4. 구성 구분
5. 기능 및 성능
6. 전기적 특성
7. 구조 및 재료
8. 검사 및 시험
9. 포장 및 표시
10. 품질 보증
11. 하자 보증
12. 기타 사항

무정전(UPS)전원설비

1. 적용범위

본 장치는 상용전원 또는 발전기등의 예비전원을 사용함에 따라 이에 수반되는 전압 변동 및 주파수변동, 순간 정전등이 유발되는 전원을 수전하여 항상 부하에 무정전 (정전압, 정주파수)상태인 양질의 교류전원을 공급하여 전산 시스템 및 정밀기기용 등의 부하에 공급하는 역률보상 무변압기형 고효율 무정전전원장치를 적용한다.

2. 적용규격

- 2.1 K.S : Korea Industry Standards
- 2.2 I.E.E.E : Institute of Electrical And Electronics Engineers
- 2.3 ANSI : American National Standards Institute
- 2.4 I.E.C : International Electrical Code
- 2.5 MAKER STANDARD

3. 환경조건

- 3.1 주위온도 : 운전시 0℃ ~ +40℃
보관시 -20℃ ~ +50℃
- 3.2 상대습도 : 90%이하
- 3.3 설치장소 : 실내
- 3.4 표 고 : 1,000m 이하

4. 구성구분

본 장치는 다음과 같은 구분으로 구성한다.

- 4.1 정류부 (Rectifier)
- 4.2 충전전부 (Charger)
- 4.3 인버터부 (Inverter)
- 4.4 출력필터부
- 4.5 동기절체 스위치부
- 4.6 통신 PORT부
- 4.7 표시 및 조작장치
- 4.8 EMI FILTER부
- 4.9 제어부

5. 기능 및 성능

5.1 동작기능

5.1.1 정 상 상 태

상용 또는 예비전원을 수전하는 본 장치는 역률보상회로 및 충방전 보상회로를 채택하여 공간벡터 제어방식의 무변압기형으로 구성하여 정류기 Leg는 교류를 직접 높은 직류전압으로 변환시켜 인버터에 직류전력을 공급하고, 충방전 Leg는 강압형 벽 컨버터로 축전지셀의 요구 직류전압(360V)으로 변환하여 축전지를 부동충전 상태로 유지하며, 인버터 입력에는 높은 직류전압으로 손실을 최소로 줄여서 인버터를 통하여 직류를 안정된 교류로 변환시켜 부하에 공급할 수 있도록 한다.

5.1.2 정전시 운전

상용전원이 정전되면 평상시 충방전 Leg는 강압형 벽 컨버터에 의해 충전되었던 축전지에서 무순단으로 충방전 Leg의 승압형 부스트 컨버터를 통하여 방전보상이 이루어져 인버터에 직류전력을 공급하므로 정전 시에도 부하는 무정전 상태로 주어진 방전 시간 동안 안정된 교류전원을 공급할 수 있도록 한다.

5.1.3 정전복귀시 운전

발전기 전원 또는 상용전원이 다시 공급되면 정류부와 충방전부는 자동으로 기동되어 정류부는 인버터에 전력을 공급하고 충방전부는 방전된 축전지를 자동으로 재충전시킨다. 이러한 모든 기능은 완전 자동으로 이루어지며 이때 어떠한 전력 공급의 끊김도 발생되지 않는다.

5.1.4 동기절체

인버터는 출력전압의 주파수와 위상을 BYPASS 전원에 자동으로 동기시키며, 인버터 고장, 출력 과부하 또는 부하 단락 등의 경우에는 동기 절체 스위치에 의해 부하는 무순단으로 BYPASS 전원으로 자동 절체되며, UPS 또는 STATIC S/W 고장시 유지보수를 위해 장비내에 유지보수용 스위치를 별도로 취부하여 수동으로 절체 할 수 있도록 한다.

5.1.5 축전지 분리동작

축전지의 유지보수가 필요할 경우, 본 장치의 정상 가동 중에도 축전지 차단기를 OFF 시켜 축전지를 분리시키는 것이 가능하며, 이때에도 축전지 BACK-UP 기능을 제외한 모든 동작 특성이 정상 유지된다.

5.2 구성내용 및 각 기능

5.2.1 정류부 (RECTIFIER)

본 장치는 분말자성 코어를 이용한 고효율용 리액터와 I.G.B.T를 사용한 역률보상회로를 채택하여 공간벡터 제어방식의 무변압기형으로 구성하여 교류를 직접 높은 직류전압으로 변환시켜 인버터에 직류전력을 공급하고, 인버터의 정격전류와 충전 전류의 합을 공급할 수 있는 용량으로 설계, 제작한다.

5.2.2 충방전부 (CHARGER)

본 장치는 분말자성 코어를 이용한 고효율용 리액터와 I.G.B.T를 사용하여 충방전 보상회로를 채

용함으로서 입전시에는 강압형 벽 컨버터로 동작하여 병렬로 연결된 축전지를 부동 충전하여 축전지를 최적의 상태로 유지시키고, 정전시에는 승압형 부스트 컨버터로 동작하여 방전보상이 이루어져 인버터에 무순단으로 공급하도록 설계, 제작한다.

5.2.3 인버터부

본 장치는 I.G.B.T 모듈, 방열판, 전해 콘덴서등의 부품으로 구성하여 정류부로부터 정류된 높은 직류전압과 정전시 축전지 전압을 부스트 컨버터로 높은 전압으로 상승시켜 인버터 입력에서 병렬로 직접 공급받아 스위치 도통 전류의 손실을 최소화하여 인버터 효율을 높이기 위하여 무변압기형으로 직류(DC)를 교류(AC)로 변환시키는 구성으로 설계, 제작한다.

5.2.4 출력 필터부

본 장치는 분말자성 코어를 이용한 고효율용 리액터와 공진용 콘덴서로 구성하여 정현파 펄스폭 변조(PWM) 방식 인버터출력의 고주파 성분을 극소화 시키며 정현파로 필터하여 양질의 교류전원을 공급하도록 설계, 제작한다.

5.2.5 동기절체 스위치부

본 장치는 인버터 이상 시나 과부하 시를 대비하여 상용전원 측에 설치하여 연동 동작되도록 하는 구조로서 위상차에 의해 발생하는 돌입전류 (CROSS CURRENT)의 방지를 위하여 기계적 접점 (NFB MOTOR DRIVER 또는 구동 M/S 스위치, RELAY접점) 및 반도체 소자 혼합방식이 아닌 순수한 반도체 소자로만 구성되어 있고 U.P.S 또는 STATIC S/W 고장시 유지보수용 스위치가 별도로 취부되어 기기의 유지보수가 용이하도록 제작한다.

5.2.6 통신 PORT부 (COMMUNICATION PORT MODULE)

U.P.S 의 전반적인 운영자료를 COMPUTER 에서 MONITOR 할 수 있도록 통신PORT (RS232)가 내장되도록 제작한다.

5.2.7 고효율 에너지절전 운전방식 (Energy Saving 운전 Mode)

Energy saving을 위하여 정상적인 입력전압에서는 바이패스 운전을 하고 비정상 입력전압에서만 인버터를 운전시키는 Energy Saving 운전을 선택할 수 있도록 한다. (Energy Saving)

- ON : OFF LINE 으로 동작
- OFF : ON LINE 으로 동작

Energy Saving 운전 시 정상적인 입력전압 범위에서 저부하시 시스템의 효율을 높이기 위한 기능으로 bypass 운전을 하게 된다. 저부하의 기준은 용량에 따라 다르며 절체 전력 (line transfer power)을 조정함으로써 변경할 수 있도록 한다. bypass 운전으로부터 인버터로의 역절체는 정전 혹은 1.5배 이상의 line transfer power에 해당하는 부하 시에 수행된다.

5.2.8 조작 및 상태표시 PANEL

본 운영부분은 운전상태 식별이 용이하도록 기기 전면상단에 설치하며, 다음과 같은 LCD와 LED 상태표시 및 조작장치를 구비한다.

1) 계측상태표시

LCD Module을 사용하며, 다음의 계측치를 표시한다.

- 1.1) 교류 입력전압
- 1.2) 교류 입력전류

- 1.3) 교류 출력전압
- 1.4) 교류 출력전류
- 1.5) 교류 출력주파수
- 1.6) 축전지 전압
- 1.7) 축전지 전류
- 1.8) 내부온도
- 1.9) 날짜 및 시간

2) 운전상태표시

LED를 사용하여 다음의 운전상태를 표시한다.

- 2.1) 입력공급상태
- 2.2) 정류부 ON/OFF 상태
- 2.3) 정류부 경고상태
- 2.4) 인버터부 ON/OFF 상태
- 2.5) 인버터부 경고상태
- 2.6) 충전부 부동/균등 충전상태
- 2.7) 축전지 방전상태
- 2.8) 출력 인버터부 공급상태
- 2.9) 출력 바이패스 공급상태
- 2.10) 축전지 잔량 표시상태
- 2.11) 출력 부하량 표시상태

3) 조작장치 (BUTTON 스위치)

- 3.1) Menu/ESC : Menu에 들어가거나 나오며 변수의 자리를 이동한다.
- 3.2) Enter : 설정키, submenu 선택, 설정한 data 확인
- 3.3) ←, ↑, →, ↓ : 방향키 및 data 입력시 값을 증가 또는 감소
- 3.4) ON : 시스템의 운전 설정
- 3.5) OFF : 시스템의 정지 설정 (2초 이상 누름)
- 3.6) BZ off : fault 발생시 경고 알람의 on/off
- 3.7) Reset : fault 발생시 fault를 해제
- 3.8) F1 : LCD-keypad를 인버터용인지 정류기용인지를 선택.

4) LCD 표시장치

LCD 화면에 다음과 같은 정보를 표시한다.

- 4.1) 운용상태 : 문자를 통하여 아래와 같은 상태가 표시된다.
 - 4.1.1) Run : UPS 동작 상태
 - 4.1.2) Stop : UPS 정지 상태
 - 4.1.3) EQ : 균등충전 상태
 - 4.1.4) Line : 정상적인 입력전압상태에서 UPS 정상운전 상태
 - 4.1.5) BPS : 정상적인 입력전압상태에서 바이패스 운전 상태
 - 4.1.6) Inv. : 비정상적인 입력전압상태에서 인버터만을 사용하는 운전 상태
- 4.2) 계측상태 : 문자를 통하여 아래와 같은 상태가 표시된다.

- 4.2.1) 입력 전압 (line voltage), 입력 전류 (line current)
 - 4.2.2) 출력 전압 (output voltage), 출력 전류 (output current)
 - 4.2.3) 배터리 전압 (battery voltage), 배터리 전류 (battery current)
 - 4.2.4) 바이패스 전압 (bypass voltage)
 - 4.2.5) 출력 주파수, 온도, 상태 표시 및 정전 횟수
 - 4.2.6) 날짜 및 시간 (년 월/일 시:분:초)
- 4.3) 정류부 MENU Setting : 정류부 운용에 필요한 각종 계측 값 및 운용내용 Setting
 - 4.3.1) Rec. Parameter : 각종 계측 값 Setting
 - 4.3.2) Rec. Fine Calibration : 각종 계측 값 오차 조절 Setting
 - 4.3.3) Rec. Select set : 각종 운용내용 Setting
 - 4.3.4) Rec. Initialize : 모든 변수를 default값으로 변경 및 과거 Fault 내용 정보 삭제
 - 4.3.5) Rec. Fault Scan : 과거 발생된 500개의 경보내역 조회
 - 4.4) 인버터부 MENU Setting : 인버터부 운용에 필요한 각종 계측 값 및 운용내용 Setting
 - 4.4.1) Parameter : 각종 계측 값 Setting
 - 4.4.2) Fine Calibration : 각종 계측 값 오차 조절 Setting
 - 4.4.3) Select set : 각종 운용내용 Setting
 - 4.4.4) Initialize : 모든 변수를 default값으로 변경 및 과거 Fault 내용 정보 삭제
 - 4.4.5) Fault Scan : 500개의 경보내역 조회
 - 4.4.6) Etc. set : 비밀번호 변경, 날짜 및 시간변경, fault count number 등

5.2.9 NOISE FILTER 부

본 NOISE FILTER 는 전자파 장애, 서지 전압, 임펄스 전압 등의 제거를 위한 EMI 방지 FILTER로서 UPS 내부에 부착한다.

5.2.10 제어부

제어부는 16-bit 마이크로프로세서를 사용하여 인버터의 PWM발생 및 정류부 제어등을 포함하여 모든 제어기능이 소프트웨어화되어 반도체소자(IGBT)를 고기능으로 제어함으로써 고역률 고효율을 실현하도록 설계, 제작한다.

5.2.12 축전지부

축전지는 전력변환 모듈과 별도로 분리하여 설치되며 정전시 규정시간 동안 운용할 수 있는 용량을 구비하도록 한다.

5.3 경보 및 보호기능

5.3.1 정류부

1) IGBT error

시스템 운전에서 과전류 등 이상으로 인하여 시스템이 정상 운전할 수 없을 때 보호하기 위하여 운전을 정지시킨다.

2) 과전류 (overcurrent)

입력전류가 부하상태의 이상으로 과전류가 200% 이상 발생하게 되면 정류기를 보호하기 위하여 운전을 정지시킨다.

- 3) 과부하 (overload)
정류기를 정격전류의 120% 이상 운전 시 정류기의 전류를 점차 감소시켜 정격전류의 120% 까지 감소시킨다. 과부하가 해제되면 점차 정상 운전한다.
- 4) 시스템 과열 (overheat)
시스템 온도가 설정치 이상이 되면 과열로 경보하며 운전을 정지시킨다.
- 5) 과전압 (overvoltage)
출력 직류 전압이 설정치 이상까지 상승하면 운전을 정지시킨다.
- 6) 역상 (reverse phase)
입력 삼상전압의 위상이 역상이 되었을 경우 운전 시작하기 전에 경보한다.

5.3.2 인버터부

- 1) INV IGBT error
시스템 운전에서 과전류 등 이상으로 인하여 시스템이 정상 운전할 수 없을 때 보호하기 위하여 시스템이 정지한다.
- 2) Charge error
충전기 운전의 이상으로 인하여 시스템을 정지한다.
- 3) Discharge error
배터리 전력의 전달 이상으로 정지한다.
- 4) 인버터 과전류 (INV overcurrent)
인버터 운전에서 출력전류가 부하상태의 이상으로 과전류가 300% 이상 지속적으로 발생하게 되면 인버터를 보호하기 위하여 시스템이 정지한다.
- 5) 과부하 (overload)
인버터를 출력전류가 정격전류 이상 운전 시 설정된 과부하로 1분까지의 누적된 양보다 크면 과부하로 인식하여 bypass 운전을 하며 과부하가 해제되면 정상 운전한다.
- 6) 시스템 과열 (overheat)
시스템 온도가 설정치 이상이 되면 과열로 경보하며 시스템을 정지시킨다.
- 7) 과전압 (overvoltage)
인버터 운전 시 출력 전압이 과전압 (overvoltage) 이상까지 상승하면 부하를 보호하기 위하여 인버터를 정지시킨다.
- 8) 바이패스 과전류 (bypass OC)
line 전압으로 동작하고 있을 때 출력단락 혹은 이상이 발생하여 바이패스 스위치를 보호하기 위하여 바이패스 스위치를 소거시킨다. 이상전류의 기준치는 과전류 값이다.
- 9) 배터리 저전압 (battery low)
배터리 저전압(battery low voltage)이하에서 배터리 저전압신호를 발생시킨다. 배터리 저전압 운전 중에서 line 전압이 복구되면 정상적인 운전으로 회복된다.
- 10) 배터리 이상 (battery fault)
입력전원이 비정상 상태에서는 배터리 전압이 배터리 저전압 (battery low voltage)에서 정격전압의 5%까지 더 떨어지면 이상신호를 발생시키며 인버터를 정지시킨다.
- 11) 직류 과전압 (DC high voltage)
dc-link 전압이 정격전압의 115% 이상이 되면 과전압으로 시스템을 정지시킨다.

6. 전기적 특성

항 목		성 능 및 특 성		
일반적	정 격 용 량	20KVA		
	냉 각 방 식	강제풍냉식		
	사 용 정 격	100% 연속		
	종 합 효 율	90 % 이상		
	특 성	소음(1.5m전방에서)	50~60dB	
		제어 방식	순 변 환 부	고주파 IGBT PWM 제어방식
역 변 환 부			고주파 IGBT PWM 제어방식	
전기적	입 력	정 격 입 력 전 압	3상4선 380/220Vac	
		입 력 전 압 변 동 범 위	+10% ~ -15%	
		입 력 주 파 수	60Hz ±5%	
		입 력 역 율	0.98 이상 (입력정격 전부하시)	
		입 력 전 류, 전 압 왜 율	전류 10% 이내, 전압 2% 이내	
		돌 입 전 류 제 한	별도의 초기 충전부에 의한 제한(Soft Start)	
	출 력	정 격 출 력 전 압	3상4선 380/220Vac	
		출 력 전 압 안 정 도	±1% 미만	
		과 형 왜 율 THD	* 선형부하시 : ±3% 미만	
		정 격 출 력 주 파 수	60Hz	
		출 력 주 파 수 안 정 도	* Free-Running : ±0.1% * 바이패스와 동기시 : ±0.5%	
		정 복 전 및 응 답 속 도	정격전압의 ±5%, 4ms 이내	
		과 도 전 압 응 답 속 도	20ms 이내(±2% 이내로 복귀시) (50~100% 부하변동시)	
		과 부 하 내 량	120% 10분, 150% 30초간	
	특 성	바이 패스	역 율	0.8 LAG
			주 요 구 성 소 자	SCR
			과 부 하 용 량	120% 10분
		동기 절체	변 압 기	입력, 출력 전압이 상이 할 경우 별도 선택 (Option)
			절 체 스 위 치	자동 동기절체스위치 및 별도 수동절체 스위치가 있어 UPS점검시 편리함
			절 체 시 간	1ms(1/4) 이내
			절 체 조 건	인버터 고장, 과부하, DC Low, 온도과열
		충 전 지	종 류	무보수무누액밀폐형 연 축전지
			정 격 전 압	360V
			최 저 전 압	315V
부 동 충 전 전 압	402V			
бат 데 리 용 량 및 수 량	12V 100AH 30Cell			
정 전 보 상 시 간	10분			
절 연 특 성	절 연 저 항	5MΩ 이상(DC500V 절연저항계) (제어회로 및 반도체 회로는 제외)		
	절 연 내 압	(정격전압x2)+1000V의 교류전압으로 1분간 인가시 이상이 없어야 한다. 단, 최저내전압은 1500V로 한다.		
외 부 통 신 용 인 터 페 이 스		RS 232, RS 422 통신 포트 또는 SNMP 지원		

7. 구조 및 재료

7.1 구조

- 7.1.1 본 장치는 내부회로 점검 및 보수가 용이하고 방열통풍이 잘 되도록 제작하여야 한다.
- 7.1.2 계기, 조작 스위치 및 주조정 장치는 기기 전면에 취부하여 조작 및 운용이 용이하도록 제작하여야 한다.
- 7.1.3 본 장치의 인쇄회로 기판은 1.6mm 이상의 에폭시기판을 사용하여 제작, 별도 준비된 다른것으로 쉽게 교체할 수 있도록하며 콤포넌트, 시험단자 및 터미널등은 어떤 인접모듈을 이동시키지 않고 회로를 점검, 조정하며 유지보수 할 수 있는 위치에 설치하여야 한다.
- 7.1.4 입,출력 및 축전지 전원선의 인입구는 함체 하부로 연결될 수 있어야 한다.

7.2 재료

- 7.2.1 본 품에 사용되는 전기용품 재료는 품질이 양호하고 절연도가 높은 것을 사용하여야 한다.
- 7.2.2 외함의 골조는 2.3mm 이상, 외부판넬은 1.6mm 이상의 냉간압연강판을 사용하고 외함의 도장은 샌딩작업 등을 통하여 녹제거 및 탈지처리를 하여 도장할 표면을 깨끗이 한후 정전분체도장을 미려하게 한다.
- 7.2.3 주요전원의 단자는 소요용량에 충분히 견딜 수 있고 도전율이 양호한 등대를 사용하며 각종 전력용 변압기류는 고효율의 "H"종으로 제작하여야 한다.
- 7.2.4 본품의 배선은 내열성 600V용 비닐전선을 사용하고 모든 주회로 배선의 단말부는 기능에 따라 회로가 식별 될 수 있어야 한다.
- 7.2.5 주제어 소자를 제어하는 일체의 전원선은 외부 잡음에 대한 영향이 없도록 각별히 배선하여야 한다.

8. 검사 및 시험

8.1 검사항목

장치 제작완료 후 아래의 시험항목에 대하여 시험을 한다.

- 8.1.1 입력전압변동시험
- 8.1.2 출력전압 안정도시험
- 8.1.3 출력파형 왜율 측정시험
- 8.1.4 상태표시 및 경보표시 기능시험
- 8.1.5 출력 주파수 안정도 시험
- 8.1.6 바이패스 절체 기능시험
- 8.1.7 과도전압 및 응답속도 특성시험
- 8.1.8 종합효율 측정
- 8.1.9 계측상태 시험
- 8.1.10 절연시험
- 8.1.11 과부하 내량 시험

8.2 시험

- 8.2.1 본 품의 검사 및 시험은 본 사양에 명시된 제반의 전기적 특성과 기능 및 구성에 관하여 검사 및 시험한다.

- 2) 충전부 (CHARGER)
- 3) 인버터부 (INVERTER)
- 4) 자동 동기 절체 스위치 (Sync. Static S/W)
- 5) 수동 유지 보수용 스위치 (EMERGENCY S/W)

12.2.2 축 전 지 -----1SET

12.2.3 분 전 반 -----1SET

- 1) MAIN : 3P 50A
- 2) FEEDER : 6EA

12.2.4 큐비클 (W1200 x D1500 x H2350)-----1면