

# 무정전전원장치

## PROPOSAL REPORT

*Micro Processor*

*Uninterruptible Power System*

제작사양서  
[SPT 3000Series]  
3 $\phi$ /4W 10K~80KVA



아프로전기(주)

A-PRO ELECTRONICS CO., LTD  
[www.aproups.com](http://www.aproups.com)

주소: 경기도 군포시 엘에스로 13 신일IT유투 지식산업센터 602호  
TEL: 1566-5888 / FAX: 031)456-5797

## 1.적 용 범 위

본 사양서는 상용전원 또는 예비전원의 전압, 주파수변동 및 정전시 지속적으로 부하설비의 신뢰성을 유지시키며 계속 안정된 교류 전원을 공급하는 무정전, 정전압, 정주파수 전원장치 (Uninterruptible Power Supply)를 설계 및 제작하여 납품 설치하는 것에 대하여 적용한다.

## 2.적 용 규 격

. K. S. : KOREAN INDUSTRIAL STANDARDS (KSC 4310)  
. ANSI : AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE

## 3.적 용 범 위

본 설비가 설치될 장소는 지하 건축 구조물 내로서 진동, 습기, 주위온도 상승 등 전기, 기계적으로 불리한 조건이므로 적절한 대책을 설계 및 제작에 반영하여야 한다.

## 4.구 성 내 용

본 장치의 구성은 다음과 같다.

- 4-1. 입력 필터부 (Input Filter)
- 4-2. 입력 변압기부 (Input Transformer)
- 4-3. 정류부 및 충전부 (Rectifier & Charger)
- 4-4. 인버터 부 (Inverter)
- 4-5 제어 회로부
- 4-6. 출력 변압기부 (Inverter Transformer)
- 4-7. 동기 절체 스위치부 (Static Transfer Switch)
- 4-8. 출력 필터부 (Output Filter)
- 4-9. 디지털 디스플레이 운용 반
- 4-10. 축전지 (Battery)

## 5.구 성

### 입력 필터부

컴퓨터 및 전자장비등의 전자기적 간섭 및 영향을 받지 않도록 전자기 발생이 최소화 되도록 제작한다.

### 입력 변압기부

본 장치는 입력 측으로부터 역류되는 고조파 함유량을 최소한으로 줄일 수 있게 설계 제작하고, 출력 전압은 역 변환부의 입력 전압과 축전지의 충전 전압에 부합되고, 출력 전류는 출력전류와 역 변환부의 정격 전류의 합이 되도록 설계하며, 고효율 절연방식으로 제작 한다.

### 정류부 및 충전부

본 장치는 반도체 소자, FUSE, 방열 판, Choke, 콘덴서 등으로 구성하며, 역 변환부의 입력 및 축전지 충전 용량에 적합하도록 설계 제작한다.

1. 본 장치가 축전지로 운전되고 있을 때 복전이 되면 초기의 전원특성은 정격 부하를 초과하지 않으며, 순 변환부 / 충전부는 처음 동작과 같이 **Soft Start** 동작하여 정격의 100% 까지 서서히 상승한다
2. 직류 과전압 보호 장치가 있어 직류 전압이 제한치 까지 상승하면 UPS 모듈은 자동으로 정지되고, 부하는 무순단으로 **By-pass** 절체 된다.
3. 출력 전압은 축전지를 자동으로 균등, 부동 충전 가능하도록 설계 제작한다.

## 역 변환 부 (인버터 부)

### Inverter

본 장치는 IGBT 모듈, 퓨즈, 방열 판, 부가회로 및 조립용 각종부품으로 구성하며, 정류부로 부터 공급된 직류를 교류로 변환하기 위해 파워 IGBT에 공급하고 출력파형을 검출하여 고주파 순시제어 기술을 적용한 순시파형 정현보상 회로를 통하여 스위칭 속도가 20KHz인 정현 파 펄스 폭 변조(PWM) 방식의 인버터로 설계하여 고효율 및 무소음화된 전력변환 장치로 제작한다.

## 출력변압기 부

본 변압기는 리액터 기능을 포함한 고효율 건식 복권 변압기로 발열 권선온도가 전 부하 사용할 때에 변압기의 절연 계급 (H중)의 최대 허용온도를 초과하지 않도록 제작하며 역 변환부로 부터의 출력을 합성하여 고조파 성분을 극소화 시키며 효율을 극대화 시키도록 설계 제작한다.

## 동기 절체 스위치 부

본 장치는 인버터 이상 시나 과부하 시를 대비하여 상용전원 및 인버터 측에 절체 용 반도체를 각각 설치하여 자동동기 상태로 연동 동작 되도록 하는 구조로서 위상차에 의해 발생하는 돌입전류(CROSS CURRENT)의 방지를 위하여 기계적 접점(NFB MOTOR DRIVER 또는 구동 M/S 스위치, RELAY 접점) 및 반도체소자 혼합방식이 아닌 순수한 반도체 소자로만 구성한다.

## 출력필터 부

본 장치는 콘덴서와 리액터로 구성되며, 역 변환부에서 발생하는 고조파를 최소화 하는 기능으로 제작한다. 또한 출력 부하에서 발생 되는 역류 고조파를 최소로 줄이기 위한 여과 기능이 내장되어 있다.

## 제어 반

본 부분은 논리회로를 구동하기 위한 보조 전원기 및 역 변환부의 제어부와 상태표시 경보부, 동기 절체 제어부 등으로 구성되며 POWER SUPPLY는 축전지에서 직접 공급 받아 고성능 스위칭 방식에 의한 DC/DC CONVERTER 방식을 사용함으로써 절체 또는 가동 시 오 동작이 배제되고 본 장치 내에서 발생하는 과도전압 및 순간 정전시에도 제어회로가 안정되게 동작 되도록 제작한다.

## 디지털 디스플레이 운용 반

1. 본 운용 판넬은 기기의 원활한 운용을 위하여 전면 상단에 설치하여 기기의 동작 상태 및 각종 DATA를 식별 할 수 있는 기능으로 제작 한다.
2. 상태표시는 회로로 표시된 L.E.D Lamp(MIMIC)로 확인 가능하도록 하고 또한 UPS의 동작상태를 LCD 화면을 통하여 확인할 수 있다.
3. LCD 화면을 통해 인버터 ON/OFF가 가능하다.
4. 인버터는 정상 상태에서 BYPASS로 MANUAL 동기 절체가 가능하다.
5. 경보발생 HISTORY는 100EA 이상 기억한다.
6. 경보 정지 기능이 있다.
7. USER 요구 시 RS-232 또는 MODEM을 통한 원격 감시가 가능 하도록 제작한다.

## 축전지

본 축전지는 상용전원의 정전시 정해진 정전보상시간 동안 안정된 전원을 부하에 공급할 수 있는 적정한 용량으로 설계한다.

## 6. 구성 및 기능

### 정상시 운전

상용 또는 예비전원을 공급 받아 정류부는 교류를 직류로 변환시켜 역 변환부에 공급하고 역 변환부는 자체발전으로 상용전원과 동기 된 교류로 변환하여 부하에 안정된 교류 전력을 공급하며, 동시에 축전지를 자동으로 충전한다.

### 정전시 운전

상용 전원이 차단되면 정류부 및 충전부는 작동이 중단되고 평상시 충전부에 의해 충전되어 있던 축전지에서 직류를 역 변환부에 무순단으로 공급하여 역 변환부에 의해 무 정전 상태로 지정된 정전보상시간 동안 인버터의 자체발전으로 안정된 교류전력을 부하에 공급한다.

### 정상 복귀 시 운전

차단되었던 상용전원이 복전 되면 축전지의 방전이 자동으로 멈추고 상용전원은 정류부를 거쳐 역 변환 부를 통해 무순단으로 부하에 상용전원과 동기 된 안정된 양질의 전력을 공급하게 되고 충전부는 방전된 축전지를 재충전한다.

### BYPASS 운전

역 변환부는 출력주파수 및 전압을 상용전원과 자동 동기 시키는 방식으로써 장비의 고장 및 과부하로 인한 역 변환부 자동 Shut down시 상용전원과 동기 된 상태로 동기 절체 스위치를 통하여 상용전원으로 무순단 절체 되어 부하에 전력을 공급할 수 있도록 제작한다.

### 고장 시 비상운전

역 변환부 및 동기 절체 부 고장 시 부하에 전원을 공급하여야 할 경우 부하에 상용 전원을 직접 공급할 수 있도록 제작한다.

## 보호장치

본 장비는 써어지 억제용 보호회로가 구비되며, 다음과 같은 보호장치가 부착 또는 설계 제작된다.

1. 저 전압
2. 과 전압
3. 과 온도
4. 축전지 중지 전압
5. 과 부하
6. FUSE
7. 차단기

## 충전기능

규정된 축전지를 충전시킬 수 있도록 충분한 전압과 전류 용량을 갖도록 설계하여야 하며, 정 전압 /정 전류 특성을 유지한다.

## 보호장치

축전지의 정기 점검 및 보수를 하기 위하여 축전지용 차단기 및 퓨즈를 이용 장비의 정상운전에는 전혀 지장이 없도록 설계 제작한다.

## 경보 표시 (LED 표시)

정류부 가동상태 (RECT. ON)

동기 정상 상태 (SYNC)

역 변환부 가동상태 (INV. ON)

정류부 고장 (RECT ALARM)

역 변환부 고장 (INV ALARM)

예비전원 이상 (BYPASS ALARM)

직류전원 이상 (DC ALARM)

장비전원 정상 (UPS NORMAL)

## 계측 (LCD 표시)

Input Voltage : R 000V, S 000V, T 000V

Input Current : R 000A, S 000A, T 000A

Input FREQUENCY : 00.0 Hz

Bypass Voltage : R 000V, S 000V, T 000V

Bypass Current : R 000A, S 000A, T 000A

Bypass FREQUENCY : 00.0 Hz

Battery Voltage : DC 000V

Output Voltage : R 000V, S 000V, T 000V

Output Current : R 000A, S 000A, T 000A

Output FREQUENCY : 00.0 Hz

UPS type 010KV3X3	2004-01-01 Single online	12:30:00 Normal	
Utility input	Bypass input	AC output	
Phase voltage(V)	A(B)	B(C)	C(A)
Frequency (Hz)	50.00	50.00	50.00
line voltage (V)	380.0	380.0	380.0
output capacitor maintenance	01:41	12:09	
Alarm and mute	01:41	12:15	
manual start	01:41	12:25	

시스템 정보

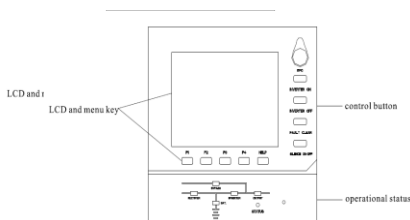
메뉴

데이터

현재 기록

메뉴 설명

## 컨트롤패널



- 1) 작동 상태창(Operating status),
- 2) LCD 및 메뉴 키(LCD and menu key),
- 3) 작동버튼(control button).

	상태	설명
정류부(RECTIFIER) LED	녹색	정류기 켜짐
	녹색광박임	메인 상용전원 정상, 정류기 꺼짐
	적색	정류기 고장(이상)
	꺼짐	메인 상용전원 비정상, 정류기 꺼짐
인버터(INVERTER) LED	녹색	인버터 켜짐
	녹색광박임	시동, 동기화중, 또는 대기상태(ECO모드시)
	적색	인버터 고장(이상)
	꺼짐	인버터 꺼짐
부하(Load) LED	녹색	출력 켜짐
	적색	출력과부하
	꺼짐	출력 꺼짐
바이패스(BYPASS) LED	녹색	바이패스 출력 켜짐
	적색	바이패스전원 비정상 또는 범위를 벗어남, 바이패스S/W 이상
	꺼짐	바이패스 전원 비정상, 바이패스 꺼짐
배터리(BATTERY) LED	녹색	배터리 방전
	녹색광박임	배터리 방전중 사전경보(낮은 배터리전압)
	적색	배터리 고장(배터리 고장 또는 배터리 없음)
	꺼짐	배터리정상, 배터리 충전 중
경보(WARNING) LED	녹색	UPS정상
	황색	UPS경보
	적색	UPS고장(이상)

## Event History (고장 이력 기능)

- Bypass Under Voltage - BYPASS 수 전원의 저 전압 시
- Bypass Over Voltage - BYPASS 수 전원의 고전압 시
- Phase Error - BYPASS 수 전원의 결상 시

## 조작 스위치

- 입력 회로 차단기
- 축전지 회로 차단 퓨즈
- 출력 회로 차단기
- 경보정지 SWICH
- Bypass 회로 차단기
- SWMB 회로 스위치
- 수동 절체 SWICH

## 절체 및 정지 조건

본 장비는 다음과 같은 조건이 발생하면 기기 보호 및 축전지 보호를 위하여 상용 전원(BY-PASS)으로 절체 되거나 정지된다.

- 수동으로 Inverter Off시 (By-pass 절체)
- Inverter Over Temp (By-pass 절체)
- DC Low Shut Down (동작 정지)
- Inverter Overload (By-pass 절체)
- Inverter Fault (By-pass 절체)
- Output Voltage High (By-pass 절체)
- Output Voltage Low (Alarm)

## 7. 전기적 특성

입력/출력 3상/3상							
용량	10KVA	15KVA	20KVA	30KVA	40KVA	60KVA	80KVA
작동용량	9KW	13.5KW	18KW	27KW	36KW	54KW	72KW
입력							
전압범위	380/400/415Vac +/- 15% 3상						
주파수범위	50/60Hz 자동 인식						
역율(P.F.)	>0.99 (필터포함), >0.8(필터없이)						
출력							
전압범위	380/400/415Vac +/- 1%						
전류허용치	15A	23A	30A	45A	60A	90A	120A
주파수	입력에 자동 맞춤						
주파수안정도(배터리모드)	50/60Hz +/-0.05%						
파형	정현파(Sine Wave)						
역율(P.F.)	0.9(lag)						
토털 harmonic distortion	<3%(선형부하시), <5%(비선형부하시)						
과부하용량	110%에서 30분/ 125%에서 10분/ 150%에서 1분						
Crest Factor	3:1 (최대)						
효율	88%	89%	89%	90%	90%	91%	91%
절체시간							
라인모드에서 배터리모드	0ms						
바이패스							
전압	380/400/415Vac						
전압범위	380/400/415Vac -20%~+15%						
주파수	50/60Hz						
주파수범위	50/60Hz +/-2%						
절체시간	0ms/1ms						
과부하용량(In)	15In, 10ms / 5In, 5s						
배터리							
전압(VDC)	320~490Vdc: 380Vac, 32pcs: 400Vac, 33pcs: 410Vac, 34pcs						
전면부 패널							
LED	입력, 인버터, 바이패스, 배터리, 출력						
LCD	입력 및 출력 전압, 주파수, P.F., 배터리전압, 배터리전류 및상태, 부하율(%), UPS상태, UPS기록관리, 셋팅						
통신	Dry Contact, RS232, RS485, SNMP카드						
작동환경							
작동온도	0 ~ 40℃						
습도	0 ~ 95%(without condensing)						
저장온도	-25 ~ 55℃						
소음(전면부에서 1M)	<63dB						<67dB
선택사항(Optional)	Harmonic filter, SNMP카드, 바이패스current-sharing 인덕터						
규격 및 무게							
규격(가로X세로X높이 mm)	555X743.5X1,219.5					800X760X1,400.5	
무게(실중량/포장중량 Kgs)	225/280	275/330	275/330	320/375	335/390	490/560	575/645

## 8.재료 및 구조

### 재료

1. 계기류는 기기 전면에서 간단한 기능키의 조작으로 모든 동작 상태를 확인할 수 있다.
2. 모든 재료는 K.S 표시 품 또는 그와 동등한 성능을 갖는 재질을 사용하며 국내에서 제작되지 않는 부품은 우수한 수입품을 사용한다.
3. 반도체(Main Circuit용)는 기기의 용량을 충분히 견딜 수 있는 재료로 설계하여 제작한다.
4. 외함의 골조는 내용을 충분히 견딜 수 있는 재료로서 2.3mm 이상의 냉간압연 강판을 사용하며 철판의 두께는 1.6mm 이상용 재료를 사용하여 제작한다. (본 기기의 도장은 녹, 먼지, 기름 등을 완전히 제거 한 후 방청 도료 및 소부 도장하며 색상은 Munsell No. N7/1로 한다.)
5. 자재 및 부품은 인체에 유해하거나 장비의 운영에 나쁜 영향을 미칠 수 있는 유독성 또는 부식성 가스가 발생하는 자재는 사용을 하지 않는다.

### 구조

1. 조작용 Push Switch는 기기 전면 상부 조작이 용이한 위치에 부착하고, Main Switch는 기기의 Door 내부에 안전하게 취부 한다.
2. 전, 후면에는 하나 또는 그 이상의 도어를 구비하고 측면에는 분리 가능한 판넬을 부착하며, 본체의 하단부는 앵글을 설치장비가 움직이지 않게 제작한다.
3. 배선은 가능한 한 2개 이상의 배선을 겹치게 결선하지 않고, 배 선의 연결용 러그는 튜브가 끼워진 환형을 사용하여 결선한다.
4. 운반 시 해체하여야 할 부분은 단자 혹은 콘택터를 사용하여 재조립이 용이하도록 설계 제작한다.
5. 입, 출 단자대 구성은 전면 하단부에 취부 하여 입, 출 배선이 용이하도록 제작한다.
6. 신호용 배선과 차폐용 배선은 별도의 묶음으로 구별하여 배선하고, 잡음 발생이 우려되는 부분의 배선은 트위스트 접속한다.
7. 본 장비는 자체 열을 환기 할 수 있도록 상,하,좌,우 기타 통풍구를 설치하며, 일정온도 이상이 되면 자동 냉각시킬 수 있는 장치를 설치하여 제작 한다.
8. 본 장비는 출력에 단일 복권 변압기를 이용하여 제작하며, 외부 노이즈에 영향을 받지 않도록 필터를 장착하여 제작한다.
9. 본 장비는 고장 시 유지보수가 용이하도록 자동 또는 수동으로 바이패스 운전을 할 수 있도록 제작한다.

## 9. 검 사 항 목

- ▶ 입력전압 변동시험
- ▶ 출력전압 안정도 시험
- ▶ 출력파형 외율 측정시험
- ▶ 상대표시 및 경보표시 기능시험
- ▶ 출력 주파수 안정도 시험
- ▶ 과도전압 특성시험
- ▶ Network를 이용한 원격 Monitoring 시험-(OPTION)
- ▶ Static Swich 동작시험 ( INVERTER ,Bypass)
- ▶ 내압시험 및 절연시험
- ▶ 부하시험 및 종합효율 측정시험
- ▶ 소음측정
- ▶ 구조 및 외관 검사
- ▶ 온도 상승 시험
- ▶ 정전 및 복전 시험

## 10. 축 전 지

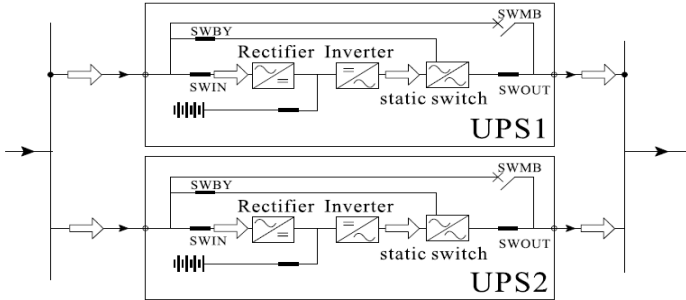
1. 축전지는 장 수명 무보수 밀폐형 연 축전지, 니켈카드뮴 축전지, 니켈수소 축전지 중 KS 또는 NT마크를 획득한 제품을 채택 사용하여야 한다.
2. 역사 비상 정전시는 1시간이상 안정된 전원을 공급할 수 있는 충분한 용량을 가져야 한다.
3. 축전지 외부에는 축전지 CELL번호, 축전지 용량, 제조일, 제조자명을 표시 하여야 한다.
4. 일시적인 과 방전 및 과 충전에도 제품 성능과 외형에 이상이 없어야 한다.
5. 축전지는 랙(RACK)을 견고하게 제작하여 설치하여야 한다.
6. 각 역사별 축전지 유지보수를 위한 공기구를 제공하여야 한다.

## 11.원격 제어 감시 RS-232C

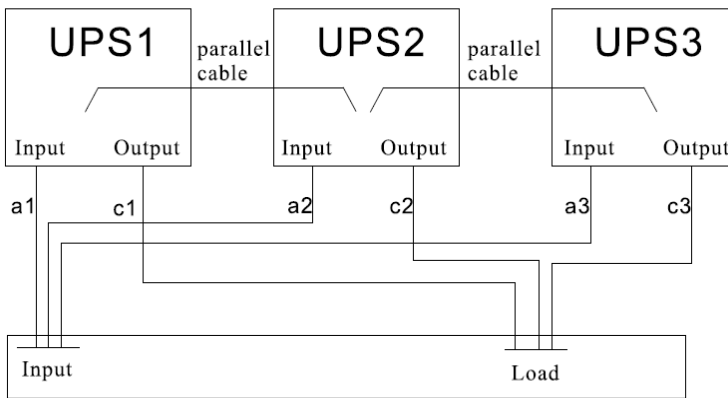
- ① UPS를 원격지에서 원격감시 및 제어 할 수 있도록 Micro Processor제어에 의해 운영 되는 RS-232C PORT를 내장하여 25m이내 거리에서 운영 시에는 Multi케이블로 단말기와 접속 운영하고 Network 운영 시에는 RS-232C 신호를 SNMP Adapter를 이용한 LAN Network로 원격제어 감시가 가능하여야 하고 원격감시에 필요한 통신관련 프로토콜(RS-232C,TCP/IP) 요청 시 자료를 제출하여야 한다.
- ② 본 Program은 Window용으로 제작되어야 하고 UPS 전면 그래픽 LCD상 운영상태와 동일 하게 하여 일반 운영자가 보다 쉽고 편리하게 되어야 하며 UPS를 제어하는 부분에 대하여는 패스 워드를 걸어 비운영자에 대하여 UPS를 보호할 수 있어야 한다.
  - CPU : 펜티엄III 이상 동작
  - Sound Card : Sound Blast 호환가능
  - 운영체제 : 한글 윈도우 98, Me, 2000
- ③ UPS가 비정상일 경우 경보가 발생되고 이때 발생된 경보는 주 메모리에 저장되어 Event에 나타나고 UPS에 연결되어 있는 Computer에 경보를 송출할 수 있어야 한다.
  - 원격 운용 Monitoring 가능
  - 원격 운용 Metering 가능
  - 원격 운용 경보 가능

# 부록 1

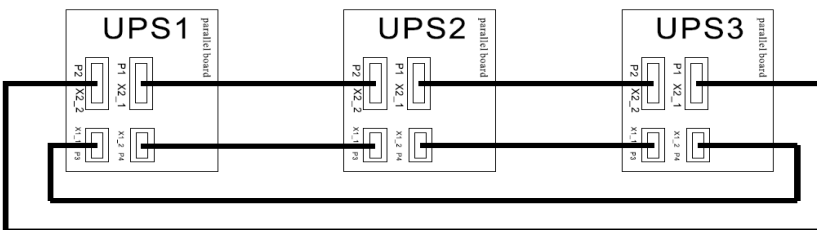
## [ 병렬연결 ]



[병렬연결 다이어그램]



[입력 출력 전원 연결 다이어그램]



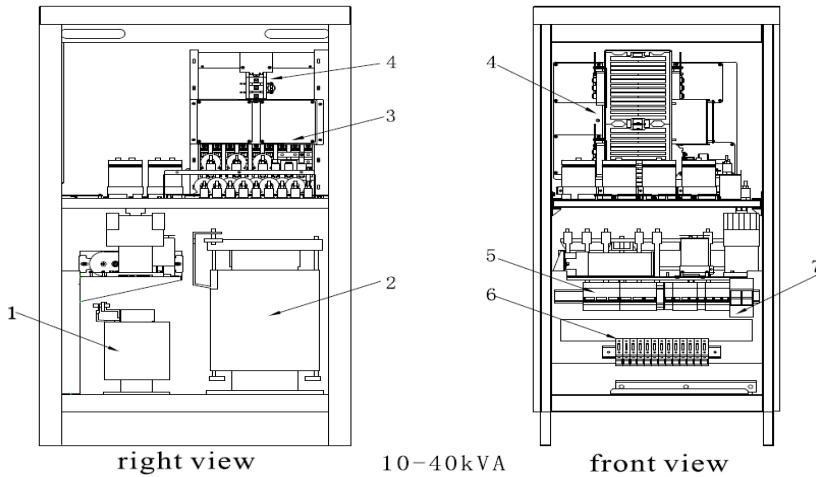
입력과 출력선의 길이는 같아야합니다. 예)  $a_1=a_2=a_3$ ,  $c_1=c_2=c_3$  또는  $a_1+c_1=a_2+c_2=a_3+c_3$

## [통신케이블 연결]

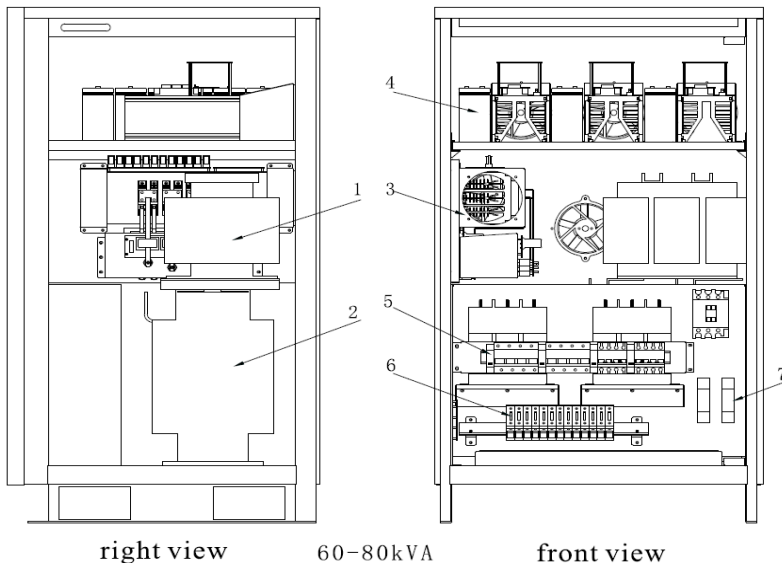
통신케이블은 병렬보드에 연결합니다. 한 UPS의 병렬보드 X1-1, X1-2, X2-1, X2-2에서 다른 UPS의 병렬보드 X1-1, X1-2, X2-1, X2-2로 연결합니다.

## 부록 2

### [ 구조 ]



1.인덕터 / 2.트랜스포머 / 3.정류기 출력 및 바이패스 스택 스위치 / 4.인버터 / 5.스위치 (SWIN, SWBY, SWOUT, SWMB) / 6.입력/출력/배터리 연결단자 / 7.배터리퓨즈



\*. 상기구조는 제품의 안전성과 성능을 위해 제조사에 의해 변경 가능함.