

고효율 무정전 전원장치 (Uninterruptible Power Supply)

참고자료 : 에너지관리공단
www.kemco.or.kr

1. 개요

컴퓨터, 각종 제어시스템, 정보화 건물, 공장자동화 시스템의 전원용으로 무정전전원장치(UPS)의 필요성은 점점 더 높아지고 있다. 현재는 계산기용뿐만 아니라 각종 Plant의 계장, 방송, 통신기용, 고속도로의 Tunnel 조명, 병원 수술실의 조명 등 다방면의 중요 System 전원으로 사용되고 있다. 사무소 건물이나 각종 산업시설의 경우 24시간 연속적으로 전원공급이 필요한 경우도 있으며 컴퓨터 시스템에 의한 각종 전산시설과 관리시설은 일정한 전압 및 주파수 범위에서 전원공급이 이뤄져야만 안전한 동작을 보장할 수 있다. 최근 컴퓨터를 중심으로 한 네트워크 시스템은 전원의 변동에 매우 민감하여 전압저하 및 상승, 순간정전, 주파수의 교란 등으로 정지, 오작동하고 때로는 데이터를 소멸시켜 버리기도 한다. 일단 정지하면 재가동까지 장시간을 요하며, 온라인 네트워크의 고장으로 은행 등의 금융기관이 업무불능 사태에 이르거나 자동화된 공장 생산라인의 제품의 불량률이 증가하므로 고도로 정보화된 사회의 불안정한 전원 요인은 돌이키지 못할 큰 피해를 일으킬 수 있다.

2. 고효율 무정전전원장치(UPS)란?

통상적인 전원 공급이 안되거나 정전이 될 때 전력을 자동으로 공급하는 시스템을 무정전전원장치(Uninterruptible Power Supply)라고 한다. 무정전전원장치(UPS)는 지속적으로 전원을 공급하여, 작동중인 컴퓨터를 비롯한 전자 기기류의 전압이나 주파수의 변동, 또는 순간정전시 안정된 전원을 공급해 컴퓨터의 데이터가 파괴 내지 손실되는 것을 방지·보호하고 각종 제어장치의 제어기능 상실 및 오작동 등을 방지하기 위한 장치이다.

무정전전원장치는 상용전원 및 예비입력전원의 변동 및 불안정, 전압강하, 정전시에도 끊임없이 양질의 전원을 부하에 공급한다. 통상적으로 전압이 규정치보다 높거나 낮아 파형 왜율이 규정치 내에 들지 않으면 컴퓨터가 정상적으로 작동할 수 없게 되어 데이터가 파괴되거나 소실되게 된다. 따라서 입력전원은 일반적으로 주파수가 50Hz 또는 60Hz인 정현파의 정전압이 요구되는데, 상용전원의 예기치 못한 불안정으로부터 컴퓨터의 데이터나 기기를 보호하기 위해 항상 무정전 상태로 전원을 공급하게 된다.

우리가 일상생활에서 사용하는 가전기기·사무기기·조명기기·열사용기기·자동차 등은 일정부분의 에너지를 소비한다. 그러나 각각의 제품에도 에너지를 많이 쓰는 제품과 적게 쓰는 제품이 있다. 에너지 효율을 높이기 위해서는 여러 방법이 있지만 에너지절약형 제품을 많이 보급해 원천적인 에너지절약을 기하도록 하는 것이 유용한 방법이다. 이를 위해 현재 산업자원부와 에너지관리공단에서는 4가지의 에너지효율제도를 운영하고 있다. 에너지소비효율등급표시제도·에너지절약마크제도·고효율에너지기자재인증제도·건물에너지효율등급인증제도가 그것이다. 이중 고효율에너지기자재인증제도를 보자. 이는 고효율에너지기자재 보급을 활성화하기 위하여 일정기준 이상 제품에 대하여 인증하여 주는 효율보증제도도 1996년 12월부터 시행하고 있다. 인증제품에는 고효율기자재마크 부착과 고효율에너지기자재 인증서를 발급하며, 유도 전동기·보일러·조명기기 등을 대상으로 31품목에 대하여 실시하고 있다. 고효율 무정전 전원장치는 이중 하나이다.

에너지관리공단에 따르면 10kVA를 기준으로 했을 때 기존제품의 무부하 손실은 550VA인데 비해 고효율무정전전원장치의 손실률은 150VA로 감소됨에 따라 연간 약 168,000원을 절감할 수 있다고 한다.

고효율무정전전원장치(UPS)를 취득할 수 있는 시험기관은 기술표준원, 지방중소기업청, 산업기술시험원, 에

너지기술연구원, 전기연구원, 전자파연구원 등 6개 기관이다.

3. 무정전전원장치(UPS) 각부의 동작

1) 입력 Filter

입력부는 컴퓨터 및 전자장비등의 전자기적 간섭 및 영향을 받지 않도록 전자기 발생을 최소화시킨다.

2) 입력 변압기 Input Transformer

입력 변압기는 복권으로 설계 제작되며, 2차 전압은 역변환부의 입력 전압과 축전지의 충전전압에 부합되고, 용량은 충전 전류와 역변환부의 정격 전류의 합이 되도록 설계하며, 고효율 H중 절연 방식으로 제작한다.

3) 순변환 및 충전부 Rectifier / Charger

순변환부 및 충전부는 입력변압기를 통하여 인입되는 교류전원(AC)을 정류소자에 의해 직류로(DC) 변환하고 필터를 경유하여 안정된 양질의 직류전력을 인버터에 공급하는 장치이다. 축전지 용량에 맞는 적절한 정전압, 정전류로 축전지를 자동 충전하는 장치로 구성되어있다.

4) 역변환부 Thyristor Inverter

역변환부는 트랜지스터 P.W.M(PLUSE WIDTH MODULATION)방식이고 변압기, 필터, DSP 회로로 구성되며 직류를 교류로 변환시키는 기능을 갖는다. AC정전압 및 전자적인 전류제한 회로가 있다.

5) 출력 변압기 Output Transformer

출력 변압기는 리액터 기능을 포함한 고효율 건식 복권 변압기로 발열권선 온도가 전 부하시 사용할 때에 변압기의 절연 계급(H중)의 최대허용온도를 초과하지 않도록 제작한다. 또한 역변환부로부터의 출력을 합성하여 고조파 성분을 극소화시키고 효율을 극대화시키도록 설계 제작한다.

6) 동기절체 스위치부 Static Switch

동기절체 스위치는 인버터 이상시와 과부하시를 대비하여 상용전원측에만 반도체 스위치를 설치하고 완전 동기방식의 DSP(DIGITAL SIGNAL PROCESSOR) 인버터와 함께 병렬로 구성되어 DSP CONTROL에 의해 INVERTER에서 BYPASS, BYPASS에서 INVERTER로 절체시 부하에 순간 없는 전원을 공급한다. 또는 고장시 유지보수를 할 수 있도록 정류기와 인버터, STATIC S/W가 절연되고, 무순단 절체할 수 있는 유지보수용 수동 BYPASS 스위치 회로가 구성되어 있다. 인버터 이상시 상용전원으로 무순단 절체되어 부하에 전원을 공급하며 무정전전원장치(UPS)가 정상복귀 상태로 되면 상용전원에서 인버터로 무순단 절체된다.

7) 축전지 Battery

축전지는 평상시는 충전상태로 있다가 한전 혹은 어떤 교류 입력전원의 이상 발생시 방전을 시작하며 역변환부에 전원을 공급하여 부하장비에 무정전상태로 양질의 전원을 공급하게 하는 장치이다.

고효율 무정전 전원장치 (Uninterruptible Power Supply)

무정전전원장치(UPS)는 상용전원이 차단될 경우 안정된 출력전압을 얻기 위하여 평소에 상용전원으로부터 전력을 공급받아 저장하는 축전지가 필수적으로 사용된다. 이는 전기에너지를 화학에너지로 바꾸어 저장하고 필요시 화학에너지를 전기에너지로 바꾼다. 특히 축전지는 온도에 따라 전리작용의 차이가 있으므로 축전지주위의 온도를 20~25℃ 정도가 되도록 유지하는 것이 바람직하다.

8) 출력 FILTER

출력 여과부는 콘덴서와 리액터로 구성되며, 역변환부에서 발생하는 고조파를 최소화한다. 그리고 출력 부하에서 발생하는 역류 고조파를 최소로 줄이기 위한 여과 기능이 내장되어 있다. 또한 출력시스템별로 입력전원을 재출력해 온라인 공급하는 온라인UPS와 입력전원이 정상시에는 그대로 부하로 연결되지만 순정전이나 전원의 불안정시에는 내장된 축전지에서 전원을 공급하는 스탠드바이UPS가 있다. 온라인UPS는 모터 구동 대형 컴퓨터용으로 주로 사용되며, 스탠드바이UPS는 퍼스널 컴퓨터 등 소형 컴퓨터에 주로 사용된다.

4. 무정전전원장치(UPS)의 역할

1) 정상 상태

입력전원이 정상시, 상용 또는 예비전원을 받는 순변환부는 교류를 직류로 변환시켜 역변환부를 통해 부하에 양질의 전력을 공급하며, 동시에 충전장치는 동으로 정전압 정전류로 축전지에 충전한다.

2) 정전시

입력전원에 정전 또는 전압변동시 상용전원이 정상적으로 UPS의 입력측에 전달되지 않을 때, 즉 정전이나 순간정전, 입력측의 과전압 혹은, 저전압시에는 평상시 충전장치에 의해 충전되었던 축전지에서 무순단으로 역변환부에 직류전력을 공급하여 부하에 무정전 상태의 안정된 양질의 전원을, 주어진 방전시간동안 지속적으로 공급하게 된다.

3) 정상복구(복전)

입력전원이 복전 및 전압 안정시 상용전원이 정상적으로 UPS의 입력측에 정상적으로 전달되지 않고 있다가 정상적으로 입력측에 전달될 때, 즉 복전이 되면 순변환부는 교류를 직류로 변환시켜 역변환부를 통해 안정된 양질의 전원을 무순단 공급하게 되며, 동시에 축전지는 자동으로 방전을 멈추고 자동으로 재충전된다.

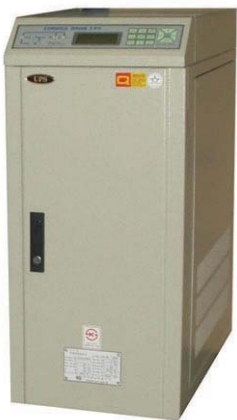
4) 과부하 및 역변환부 이상시

DSP CONTROL에 의해 역변환부 출력과 상용전원을 자동 동기 시키는 방식으로 과부하 및 역변환부 이상시 DSP CONTROL에 의해 무순단으로 동기절체되며, 과부하 및 역변환부 이상이 해제되면 무순단 자동 재절체되어 보다 안정된 양질의 전원을 공급하게 된다.

5. 사례

에너지관리공단에 에너지절약제품으로 등록된 무정전전원장치는 12개사의 24개 제품이다.

(주)한강기전



ESI-203H
형식 : 무정전전원장치
시험기관 : 산업기술시험원
발급번호 : 05-1326-115
발급일자 : 2005-12-07
용량 : 20kVA
효율 : 94%(100%부하율), 89%(75%부하율)
고시번호 : 산업자원부고시 제2000-101호
제품특징 :
1. 고효율
2. 소음 : 56dB
3. 정격 : 단상 380/220V, 110V 20kVA, 60Hz

(주)서울전원시스템



SEP-1050
형식 : 전자식(부하에 의한 제어)
시험기관 : 산업기술시험원
발급번호 : 05-1326-108
발급일자 : 2005-11-21
용량 : 5kVA
효율 : 88%(100%부하시), 86%(75%부하시)
고시번호 : 산업자원부고시 제2000-101호

고효율 무정전 전원장치 (Uninterruptible Power Supply)

(주)맥스컴



MARK-N11-22-005

형식 : 단일 UPS

시험기관 : 한국전기전자시험연구원

발급번호 : 의시2003-1643

발급일자 : 2003-11-10

용량 : 5kVA

효율 : 84.3%(100%부하시), 83.5~83.6%(75%부하시)

고시번호 : 산업자원부고시 제2003-28호

제품특징 :

1. 부하량 감소에 따라 자동으로 인버터 정지
2. 절전모드에서 축전지의 방전방지로 제품수명 연장
3. LAN Network로 원격관리 가능

세방전기



PTX-4200

형식 : 220V/60Hz, 단상

시험기관 : 한국전자파연구원

발급번호 : ERI-S06-E192호의 5-1

발급일자 : 2006-04-27

용량 : 20kVA

효율 : 88%(100%부하), 87%(75%부하)

고시번호 : 산업자원부고시 제2000-101호

제품특징 :

1. 입력역율 : 0.9%(선형 100%, 비선형 100%)
2. 무부하손실 : 101W

(주)엔이티



TECHPIA 5KVA

형식 : 단상, 220V/60Hz

시험기관 : 한국전기전자시험연구원

발급번호 : 의시2006-0147

발급일자 : 2006-03-06

용량 : 5kVA

효율 : 86.2%(100%부하), 86.2%(75%부하)

고시번호 : 산업자원부고시 제2000-101호

제품특징 :

1. 입력역율 : 0.9%
2. 무부하손실 : 120W

(주)대농엔지니어링



POWER SAVER

형식 : 단상 220V/60Hz

시험기관 : 한국전자파연구원

발급번호 : ERI-S04-E-89

발급일자 : 2004-06-30

용량 : 15kVA

효율 : 86.24%(100%부하시)

고시번호 : 산업자원부고시 제2004-69호

제품특징 :

1. 고역율
2. 소음 : 56dB

고효율 무정전 전원장치 (Uninterruptible Power Supply)

성신전기공업(주)



Iu pro-5
형식 : 단일 UPS
시험기관 : 한국전자파연구원
발급번호 : ERI-S04-E-80
발급일자 : 2004-05-08
용량 : 5kVA
효율 : 84.3%(100%부하시)
고시번호 : 산업자원부고시 제2004-38호
제품특징 :
1. 축전지 충전기가 별도로 있는 단일 UPS
2. 고역율
3. 과부하시 부저 작동

한양정공(주)

HYPIS-ES
형식 : 단상 220V/60Hz
시험기관 : 한국전자파연구원
발급번호 : ERI-S04-E-333
발급일자 : 2005-02-04
용량 : 3kVA
효율 : 87% (100% 부하), 90% (75% 부하)
고시번호 : 산업자원부고시 제2004-69호
제품특징 :
1. 고효율
2. 소음 : 60dB

보성파워텍(주)

ENERSAVER-6
형식 : 단상 220V/60Hz
시험기관 : 산업기술시험원
발급번호 : 04-1326-024
발급일자 : 2004-04-28
용량 : 6kVA
효율 : 95%(100% 부하시)
고시번호 : 산업자원부고시 제2004-38호
제품특징 :
1. 고효율
2. 3단계 정전류 충전방식

(주)영신엔지니어링

HEPF-I-YSE 500H

형식 : 단일 UPS

시험기관 : 한국전자파연구원

발급번호 : 제E-2의1

발급일자 : 2003-06-26

용량 : 5kVA

효율 : 84.75~85.40%(75%부하시)

고시번호 : 산업자원부고시 제2003-28호

제품특징 :

1. 부하량감소에 따라 자동으로 인버터정지
2. 절전모드에서 축전지의 방전방지로 제품수명 연장

대성산업전기(주)

PPU-2020

형식 : 전자식(부하에 의한 제어식)

시험기관 : 한국전기전자시험연구원

발급번호 : 의시00-1615

발급일자 : 2001-02-16

용량 : 20kVA

효율 : 100%부하시(88.5~88.8), 75%부하시(88.8~88.9)

고시번호 : 산업자원부고시 제2000-103호

제품특징 :

1. 제어특성 : 무부하 및 저부하시 자동제어
2. 절체방식 : 반도체제어 절체

(주)해성전자

HSU5-1

형식 : 전자식(부하에 의한 제어)

시험기관 : 한국전기전자시험연구원

발급번호 : 의시01-1315

발급일자 : 2001-11-02

용량 : 5kVA

효율 : 100%부하시(84.1~84.7), 75%부하시(84.1~84.6)

고시번호 : 산업자원부고시 제2000-103호

제품특징 : 축전지가 별도로 있는 단일 UPS