

General Specifications

SMPS 기술자료

1. 입력전압 (INPUT VOLTAGE)

- 1) 사양을 보증할 수 있는 입력 전압의 범위를 말하며, 교류 입력의 경우는 실효치이고 직류 입력의 경우는 순간치를 포함해서 표시한다.
- 2) 직류 입력에 RIPPLE이 함유되면 최소치와 최대치를 고려하여 표시한다.
- 3) 입력 전압은 FREE VOLTAGE, AUTO SELECTOR, SELECTOR TYPE이 있다.

Input Type	Output Watt	Input 범위
Free Volt	15 WATT, 30 WATT, 50WATT, 75WATT	85~264VAC
Auto Selector	100 WATT, 150 WATT, 200WATT, 300WATT	85~264VAC
Selector	100 WATT, 150 WATT, 200WATT, 300WATT	85~264VAC 170~264VAC

2. 입력전류 (INPUT CURRENT)

- 1) 교류 입력을 직접 정류하는 CONDENSER 입력형인 경우 평활 CONDENSER에 무효 전류가 흐른다.
- 2) SMPS는 CONCDNSER INPUT의 정류 회로를 내장하고 있어 입력 전류는 파형이므로 입력 전류는 다음과 같이 구한다.

$$\text{입력전류 (I in)} = \frac{\text{출력전압 (V out)}}{\text{입력전압 (V in)} \times \text{역율 (cos } \phi) \times \text{효율}(\eta)}$$

* 일반적으로 역율은 0.4~0.6정도이고 효율은 AC 110V 입력 100% 부하시 65% 이상이며, AC 220V 입력 100% 부하시 75% 이상이다.

3. 입력전력

- 1) POWER에 CONDENSER INPUT의 정류 평활 회로를 사용하고 있어 입력 전류의 파형이 찌그러져 있다. 그래서 입력 전류의 적분치인 유효전력등이 있다.
- 2) 피상 전력은 POWER에 유입되는 전력으로 유효 전력은 POWER에서 소비되는 전력임으로 그차의 전력은 상용전원쪽으로 회송되는 전력이다.

$$\text{피상전력} = E(\text{rms}) \times I(\text{rms}) \quad \text{유효전력} = \frac{1}{T} \int_0^T (exi) dt$$

4. 역 율(COSØ)

통상적으로 역율은 전압과 전류의 위상차로 표시한다. POWER의 경우는 입력 전압과 전류의 상차이는 없으므로 피상 전력과 유효 전력의 비로 표시한다.

$$\text{역율} = \frac{\text{유효전력}}{\text{피상전력}} \times 100\%$$

5. 효 율

POWER의 전력 변환 효율로서 정격 입력, 정격 최대 출력 조건에서 출력 전력과 유효 전력의 비로 표시한다. 사양치는 정격 출력 전력일 때를 표시하는 것으로 출력 전류가 낮아지면 효율도 낮아진다.

$$\text{효율} = \frac{\text{출력전력}}{\text{입력유효전력}} \times 100\%$$

효율은 보통 70 ~ 85 % 이상이다.

6. 입력 돌입 전류 (INRUSH CURRENT)

- 1) 입력 투입시 입력 평활 CONDENSER에 충전 PEAK 전류가 흐르며 정상 상태의 입력 전류에 비하여 수배에 이른다. 따라서 이 PEAK 전류를 억제하기 위하여 돌입 전류 방지 회로를 삽입하여 돌입 전류를 억제하고 있다.
- 2) 입력 라인에 스위치를 부착할 경우 이 돌입 전류를 감안하여 용량을 선정하여야 한다.
- 3) 입력 전압 220VAC 출력 최대부하 전류의 상태에서 전원 투입시 30A 이하이며 (입력 전압 위상각 : 90° , 270°) 주기 평균 전류는 15A 정도다.

7. 누설 전류

- 1) 입력에서 1차측 부품이나 TRANS의 1차 - 2차간의 부유 용량, NOISE FILTER의 접지 CONDENSER등을 통하여 대지로 흐르는 전류를 말한다.
- 2) UL에서는 R은 1.5 k Ω , C는 0.5 μ F 로 측정하는 것으로 되어있다.

8. 정격 출력 전압 (OUTPUT VOLATAGE)

- 1) 정격 출력 전압은 출력 단자간에 나오는 직류 전압의 공칭값을 말한다.
- 2) POWER의 출력 전압은 고정 출력 전압으로서 정격 출력 전압의 $\pm 10\%$ 에서 가변이 가능하나 사양 규격을 벗어난 과도한 출력 전압 가변은 POWER의 고장을 초래할 수 있다.

9. 정격 출력 전류 (OUTPUT CURRENT)

- 1) POWER에서 부하로 연속해서 공급할 수 있는 전류를 말한다.
- 2) 정격 출력 전류는 사용 주위 온도나, 냉각 방법에 따라 약간 달라질 수 있다.

10. PEAK 출력 전류

전원에서 부하로 단시간 흘릴 수 있는 전류 MOTOR와 같은 기동시에 PEAK 전류가 흐르는 부하에 적용한다.

11. 정격 입력 변동

입력 전압을 사양 범위내에서 천천히 변화시켰을때 출력 전압의 변동의 최대치를 말하며 이때 출력 전압은 규정된 범위 이내에 있어야 한다.

12. 정격 부하 변동

출력전류를 사양 범위내에서 천천히 변화시켰을때 출력 전압의 변동의 최대치를 말하며 이때 출력 전압은 규정된 범위 이내에 있어야 한다.

13. RIPPLE

- 1) 출력 전압에 중첩되는 입력 주파수 및 SWITCHING 주파수와 동기된 성분으로 PEAK-PEAK로 표시한다.
- 2) 입력 주파수에 동기된 성분은 POWER 내부의 입력 평활 CONDENSER의 용량과 오차 AMP의 응답 속도 출력 전류로정해진다.
- 3) SWITCHING 주파수에 동기된 성분은 SWITCHING 주파수와 출력 FILTER 출력 전류로 정해진다.

14. RIPPLE NOISE

- 1) 출력 NOISE는 출력 전압에 중첩되는 RIPPLE 이외의 NOISE 성분만을 말하며 PEAK-PEAK로 표시한다.
- 2) SWITCHING POWER에서 대부분 구형파 INVERTER를 사용하고 있어 SWITCHING TRANSISTOR나 출력 정류 DIODE로 부터 나오는 NOISE가 출력으로 나온다.

15. 주위 온도 변동

주위 온도 범위 내에서 온도가 변함에 따라 출력 전압이 변동하는 폭을 말한다.

16. 기동 시간 (TURN ON TIME)

입력을 인가한 후 출력 전압이 90 %에 도달할 때까지의 시간을 말한다.

General Specifications

SMPS 기술자료

17. 출력유지시간 (HOLD-UP TIME)

- 1) 입력을 차단한 후 출력 전압이 정전압 정도 범위 또는 규정의 전압 범위를 유지하고 있는 시간을 말한다.
- 2) 순간 정전이 있어도 안정된 출력전압을 공급할 수 있다.
- 3) 출력유지 시간은 다음 요소로 결정되며 출력에 CONDENSER를 추가해도 출력 유지 시간은 길어지지 않는다.
 - a. 입력 전압
 - b. 입력 평할 CONDENSER의 용량
 - c. 최저 REGULATION 전압
 - d. 효율
 - e. 출력 전류

18. 과전류 보호 (OCP : OVER CURRENT PROTECTION)

- 1) 출력 전류를 규정치 이상 흐르지 않도록 하여 POWER 또는 부하를 보호하는 기능이다.
- 2) 부하단의 이상으로 정격 최대 전류의 110~120 % 이상의 전류에서 과전류 보호 회로가 동작하여 출력 전압이 감소되어 전원회로를 보호한다.
- 3) 과전류 보호 회로가 동작하였을 경우 과전류 상태를 해제하면 출력 전압은 원상태로 복귀된다.

19. 과전압보호 (OVP : OVER VOLTAGE PROTECTION)

- 1) 부하에 과전압이 인가되지 않도록 규정치 이상의 출력이 나오지 않도록 보호하는 기능이다.
- 2) 전원의 이상으로 출력 전압이 정격의 115~140 % 이상이 될때 장비의 보호를 위하여 전원 장치의 동작을 정지시켜 보호한다.
- 3) 보호 회로가 동작하여 출력이 안될경우 다시 복귀하려면 입력을 차단한 상태에서 수분 동안 있다가 입력을 재투입하면 제품의 이상이 아닐경우 재동작한다.

20. 절연 (INSULATION)

- 1) 절연저항 (INSULATION RESISTANCE)
 - 지정된 단자간에 규정의 직류 전압을 인가하였을 때의 저항치를 말한다.
 - 절연저항은 입력과 케이스, 출력과 케이스, 입력과 출력간에 DC 500V 메가로 측정하였을 때 100M Ω 이상이다.
- 2) 절연내전압 (INSULATION WITHSTAND VOLTAGE)
 - 지정된 단자간에 규정된 교류 전압을 인가하여 SPARK 방전을 하지 않으며 전원을 파괴하지 않는 전압을 말한다.
 - 내전압은 입력과 케이스, 입력과 출력은 AC 1500V/10mA 초간 이상없어야 하며, 출력과 케이스는 AC 500V/10mA 60초간 이상없어야 한다.
 - 내전압은 시험을 할때 IMPULSE 전압이 발생하지 않도록 인가 전압을 0V 부터 서서히 높이거나 ZERO-CROSS SWITCH를 사용해서 전압을 인가하여야 한다.

21. 사용 주위 온도, 습도 (OPERATION TEMP. & HUMID)

- 1) 전원의 사양을 보장할 수 있는 무풍 상태로 규정된 설치 조건에서의 운전시 주위 온도와 습도를 말한다.
- 2) 전해콘덴서의 경우 주위온도가 10 $^{\circ}$ C 높아지면 수명이 1/2로 감소하는 특성이 있으며 고습도는 전원의 불량을 초래한다.
- 3) 입력 평할을 제외한 모든 콘덴서는 105 $^{\circ}$ C를 사용하고 있으므로 동작온도는 -10 $^{\circ}$ C~50 $^{\circ}$ C이며 습도는 30~85% Rh이다.

22. 보존 주위 온도, 습도 (STORAGE TEMP. & HUMID)

- 1) 비동작 상태로 성능의 열화를 일으키지 않고 보존할 수 있는 온도와 습도를 말한다.
- 2) 비동작 상태에서도 전해 CONDENSER 의 열화가 진행됨으로 고온,고습에서의 장기 보존은 피해야 한다.
- 3) 입력 평할을 제외한 모든 콘덴서는 105 $^{\circ}$ C를 사용하고 있으므로 보관온도 -20 $^{\circ}$ C~85 $^{\circ}$ C, 보관습도 30~85% Rh에서 보관하여야 한다.

23. 내진동 (VIBRATION)

규정의 시험 조건으로 전원 장치에 진동을 가하여 손상시키지 않는 진동 가속도를 말한다.

24. 내충격 (IMPACT)

규정된 시험 조건으로 전원 장치에 충격을 가하여 전원을 손상시키지 않는 충격 가속도를 말한다.

25. 잡음 단자 전압 (CONDUCTION NOISE)

전원 내부에서 발생한 NOISE가 LINE으로 나오는 양을 말한다.

26. 잡음 전계 강도 (RADIATION NOISE)

전원 내부에서 발생한 NOISE가 전원 자체 또는 입력 LINE이나 출력 LINE에서 전파되어 나가는 양을 말한다.

27. 입력 잡음내량

전원의 동작이 정상 상태를 유지하기 위하여 허용된 입력에 인가되는 사용 주파수에 중첩된 PULSE 전압치를 말한다.

28. 내뢰 SURGE 전압

- 1) 통전 상태에서 입력에 뇌 SURGE VOLTAGE를 인가 하였을때 전원이 손상없이 견딜수 있는 전압치를 말한다.
- 2) 전원의 조합 방법과 입력측 외의 부품등으로 특성이 달라지는 SYSTEM으로 해서 뇌 SURGE 대책을 개별로 할 필요가 있다.

General Specifications

SMPS 사용상 주의사항

1. 사용용도

통신용 기기, 정보처리용 기기, 산업용기기, 전광판 DISPLAY 전원
기타 직류 안정화 전원이 필요한 전자기기

2. 입력전압

- 1) 입력 전압을 반드시 확인하여야 하며 특히 110/220VAC 입력 전환 방식의 제품은 입력 전압 투입전에 반드시 확인 후 투입하여야 한다.
- 2) 입력, 출력 단자의 결선이 바르게 되었는지 전원 투입전에 확인하여야 한다.
- 3) 입력 자동 절체 (110V/220V) 방식의 SMPS는 파고치를 검출해서 110V 또는 220V 임을 판단하고 있으므로 절대로 구형파나 직류를 투입해서는 안된다.

3. 전원의 입력 전력

전원의 입력에는 왜곡된 전류가 흘러 역율이 0.5에서 0.7로 되어 있어 전원에 흐르는 전류는 아래 수식과 같으므로 배전반의 용량이나 특히 TRANS를 전단에 설치할 때는 주의하여야 한다.

$$\text{입력전력} = \frac{\text{출력전력}}{\text{효율} \times \text{역률}}$$

4. FUSE의 선정

전원 전단에 FUSE를 설치 할 경우에는 입력 전류와 돌입 전류를 고려해서 여유있는 FUSE를 사용해야 한다.

5. SWITCH의 선정

SWITCH의 선정에는 투입용량과 통전용량을 확인하여야 한다.
투입용량은 전원을 투입하면 돌입전류가 흐름으로 그것에 견디는 용량이 필요하다.

6. 낙뢰 SURGE 대책

FIELD에서의 전원 고장은 낙뢰 SURGE에 의한 것이 상당하다.

뇌 SURGE에는 직격뢰, 유도뢰, 역 FLASH OVER 가 있다.

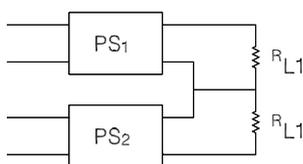
- 직격뢰는 ENERGY가 너무 커서 전자 기기로서는 대책은 거의 불가능하다.
- 유도뢰는 송전선 금방에 낙뢰 했을 때 전자계에 급변으로 발생하는 SURGE 전압과 뇌의 선행 방전으로 정전적으로 유도되는 SURGE 전압, 뇌운의 전하에 대해 송전선에 발생한 전하가 뇌 방전으로 BALANCE가 무너져 SURGE 전압으로 되어 송전선으로 전이 되는 것을 말한다.
- 역 FLASH OVER는 송전선의 EARTH선이나 철탑등에 낙뢰 했을 때 대지에는 IMPEDANCE가 있어 낙뢰 지점의 대지 전위가 높아져 이것이 LINE을 타고 전자기기의 입력에 인가되는 것으로 빈번히 발생한다.

7. SMPS 운전

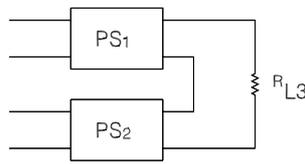
1) 직렬운전

- a도의 경우는 전혀 문제가 없으나 b도의 회로 때는 각 전원의 기동시간과 하강 시간차로 한쪽 전원의 전류가 다른쪽 전원으로 유입되어 전원이 가동되지 않을 수 있다.

(a도)

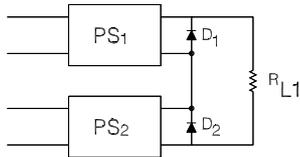


(b도)



- 직렬 운전이 안되는 기종이라도 c도와 같이 출력 DIODE를 걸어주면 직렬운전이 가능해진다. 이 경우 순방향 전압이 전원내부의 정류기보다 낮아 한쪽 전류를 순간적으로 흘릴 수 있는 DIODE를 선정해야 한다.

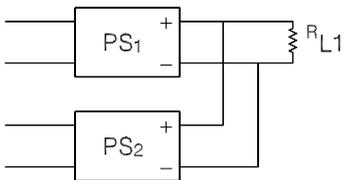
(c도)



2) 병렬운전

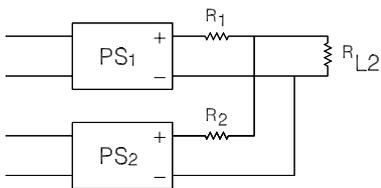
- 병렬 운전기능이 없는 경우

a) 직접 접속한 회로



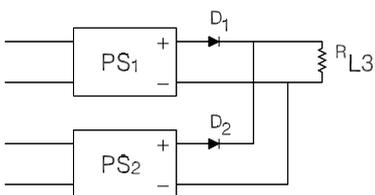
- PS1과 PS2의 출력 전압은 반드시 차가 있으므로 전압이 높은쪽으로 전류가 흐르고 과전류 보호 회로가 동작하고 전압이 떨어지면 다른쪽 전압이 낮은 전원에서 전류가 흐른다. 따라서 한쪽 전원은 과전류 상태로 되어 있어 전원의 고장율을 높이거나 수명이 단축되므로 사용해서는 안된다.

b) 저항으로 BALANCE를 취한 회로



- 출력에 저항을 걸어서 2대의 출력 전류와의 BALANCE를 취하는 방법이다. 저항치는 어느 정도의 전류 BALANCE를 취하느냐 저항의 전력 손실을 어느 정도로 하느냐에 따라 결정한다.

c) DIODE로 BALANCE를 취한 회로



General Specifications

SMPS 사용상 주의사항

- DIODE의 전류 - 순방향 전압 특성의 경사를 이용해서 2대의 출력 전류와의 BALANCE를 취하는 것이다. DIODE의 내압, 손실전력, 방열등을 고려해서 사용해야 한다."

8. NOISE

1) NOISE의 발생

NOISE라 함은 전압, 전류, 신호 이외의 전압, 전류,신호를 뜻하며 SWITCHING 전원은 특히 대 전력을 SWITCHING 하고 있으므로 전원 자체로 NOISE를 발생한다.

2) NOISE의 전달

a. 자계에 의한 전달

- 주로 TRANS, CHOKE COIL에서 SWITCHING 주파수에 동기된 자계가 발생한다. 직접 자기적으로 영향을 주거나 전자 유도로 도체에 기전력으로 나타나며 전도 NOISE로 되어 영향준다.
- 이에 대한 대책으로 자계에 의한 자기 기억장치나 미약 신호를 취급하는 신호선은 전원에서 띄우든가 금속판으로 실-드를 한다. 또 자속은 권선과 직각방향으로 크게 나으므로 TRANS나 CHOK COIL은 방향을 확인하고 부품이나 배선 경로를 결정하는것이 효과적이다.

b. 전계의 의한 전달

- 고전압의 진폭이 있는 INVERTER 부근의 부품이나 회로 PATTERN에서 발생한다. 고전압의 진폭은 AC 110V 입력의 전원에서 약 350V, AC 220V의 전원에서는 350V~700V로 된다.
- 전원의 고전압의 진동을 하는 부분은 CASE와 가깝고 그부유 용량이 커서 방해는 주지 않는다.

c. 전파에 의한 전달

- SWITCHING 전원에서는 ANTENA 역할을 하는 것이 PATTERN이나 CASE 입,출력 CABLE 이다. ANTENA는 공간에 대한 특성 IMPEDANCE 나, 거리등으로서 방사 효율이 나빠서 전파는 그다지 많이 나오지 않는다.

d. 전도에 의한 전달

- 도체를 전도하는 NOISE는 NORMAL MODE NOISE와 COMMON NOISE가 있으며, NORMAL MODE NOISE함은 전원이나 신호선의 +, -간에 전도하는 NOISE이며, COMMON MODE NOISE는 전원이나 신호선의 +, - 와 대지간에 전도되는 NOISE이다. COMMON MODE NOISE는 전달되는 과정에서 일부가 NORMAL MODE NOISE로 변하여 SYSTEM 오동작의 원인이 된다.
- 이에 대한 대책은 전원에서 발생한 NOISE가 입력측으로 나가지 않도록 입력측에는 NOISE FILTER가 들어있다. FILTER의 효과를 손상치 않도록 입력선과 출력선은 띄워서 배선하는게 좋다. 또 입력선이 전원의 방사 NOISE를 받지 않도록 입력선은 전원에서 띄워 CASE에 붙여서 배선하는게 좋다.
- 전원에서 나오는 NOISE를 보다 더 작게하고자 할 때나 입력 CABLE이 길이 NOISE의 유기를 받을 경우에는 SYSTEM의 CASE 입구에 별도의 NOISE FILTER를 설치하면 유효한다.

9. 출력 전압 조정방법

- 1) 출력 전압은 정격 출력 전압의 $\pm 10\%$ 범위내에서 조정용 가변볼륨으로 출력 전압의 설정치를 바꿀수 있다.
- 2) 가변 볼륨은 시계방향으로 회전시키면 출력 전압이 상승한다.
- 3) 가변 허용범위 이상으로 출력 전압을 가변 할 경우 제품의 불량원인이 될 수 있으므로 주의하여야 한다.

10. 과전류 보호 (O.C.P) 동작시

- 1) 전원 장치의 출력 전류가 규정치 이상으로 흐르는 것을 방지하여 기기를 보호하는 기능이다.
- 2) 자동 복귀형이므로 과전류 상태를 해제하면 전원 장치가 정상으로 동작한다.
- 3) 과부하 상태가 장시간 지속될 경우에는 고장을 초래할 수 있으므로 주의하여야 한다.

11. 과전압 (O.V.P) 동작시

- 1) 전원 장치의 출력 전압이 규정치 이상으로 상승하는 것을 방지하여 기기를 보호하는 기능이다.
- 2) 보호 회로가 동작한 경우에는 전원 장치의 입력을 끊은 후 1~2시간 있다가 다시 인가하여야 정상 동작한다.

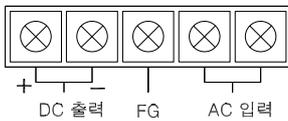
12. 실장방법

- 1) 전원 장치의 실장시에는 가급적 통풍이 잘 되도록 하여야 한다.
- 2) 일반적으로 냉각 FAN이 있는 제품은 실장시 FAN의 위치를 아래쪽으로 하는 것이 좋다.
- 3) 전원 장치에 지속적인 충격이나 진동을 일으키는 장소는 피하여야 한다.

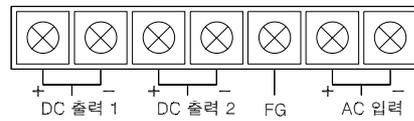
13. 배선방법

- 1) 입.출력단자 (300WATT이상 제외)

가) 단출력

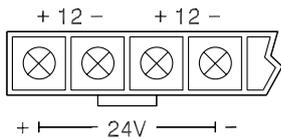


나) 2출력

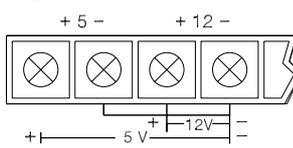


- ▶ 2출력은 각 출력간 전기적으로 분리되어 있으므로 양전원(DUAL, + -)사용 또는 직렬, 공통 GND사용이 가능합니다.

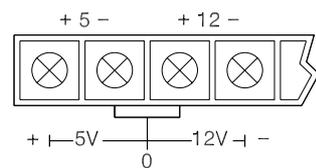
예 1)



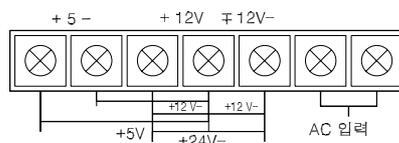
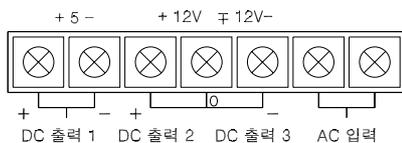
예 2)



예 3)



다) 3출력



- ▶ 3출력의 출력 2와 출력 3은 공통 GND만 가능합니다.

- 2) 입.출력단자 배선

- (가) 입력측의 외부 서어지 전압이 출력측에 유도되지 않도록 입력선과 출력선은 반드시 분리하여 배선하여야 합니다.
- (나) 출력측에 짧게 꼬아서 사용하면 노이즈 감시 효과가 있습니다.
- (다) 출력측에 소용량의 콘덴서를 부착하면 노이즈감시 효과가 있습니다.
- (라) FG단자는 안전 및 NOISE 방지용이므로 접지에 고정하여야하나 샤시 GND를 사용하고 있을 경우에는 별도의 대책이 필요없습니다.