

第一部分：开关电源基础知识

1. 什么是开关电源？

开关电源：通过电路控制开关导通频率，将交流电转换成直流电再转化为高频的交流电提供给变压器进行变压，从而产生所需要的一组或多组电原，然后整流成所需的直流电。

2. 直流电源的分类？

直流电源分线性直流电源和高频开关电源两大类。

3. 开关电源相对于传统直线性电源的优点？

开关电源的主要优点：体积小、重量轻（体积和重量只有线性电源的 20~30%）、效率高（一般为 60~70%，而线性电源只有 30~40%）、自身抗干扰性强、输出电压范围宽、模块化。

4. 开关电源的基本工作原理。

1. 交流电源输入经整流滤波成直流；
2. 通过高频 PWM(脉冲宽度调制)信号控制开关管,将那个直流加到开关变压器初级上;
3. 开关变压器次级感应出高频电压,经整流滤波供给负载;
4. 输出部分通过一定的电路反馈给控制电路,控制 PWM 占空比,以达到稳定输出的目的. 交流电源输入时一般要经过厄流圈一类的东西,过滤掉电网上的干扰,同时也过滤掉电源对电网的干扰;在功率相同时,开关频率越高,开关变压器的体积越小,但对开关管的要求就越高;开关变压器的次级可以有多个绕组或一个绕组有多个抽头,以得到需要的输出;一般还应该增加一些保护电路,比如空载、短路等保护,否则可能会烧毁开关电源。

5. 开关电源的应用领域

工控（工业控制电源）、安防、LED、需要交流转直流的地方。

6. 防水型开关电源（一般称为 LED 驱动电源）和普通型开关电源的区别在哪里。

电压与恒流。LED 电压对电压与电流要求很高，常规电源只对电压要求高。

7. 如何判断一只开关电源的质量

内部工艺、外表清洁程度、材料用料，最好的途径是：测试。

8. 开关电源型号中，S, D, T, Q 分别表示什么

S: 单路; D: 双路; T: 表示三路; Q: 四路

9. DR 系列的电源相对于普通开关电源有什么优点

安装方式，电源性能，效率较高！

10. 开关电源的价格的相关因素有哪些

电源方案、元器件选型、外形与工艺、企业的运作成本。

11. 高频和工频分别是指什么频率？

工频一般是指：50HZ； 高频一般是大于 1MHZ

12. 什么是工频耐压测试

严格讲：这是耐压测试。绝缘等级测试

13. 为什么要开关电源进行老化测试（带负载测试）

实际上是可靠性测试。模拟用户做相应的测试。

第二部分：开关电源常见问题

选择 POWER SUPPLY 之注意事项？

- 1、为了使 POWER SUPPLY 的寿命增长，建议选用多30%输出功率额定的机种。例如若系统需要一个100W 的电源，则建议挑选大于130W 输出功率额定的机种，以此类推可有效提升 POWER SUPPLY 的寿命。
- 2、此外尚需考虑 POWER SUPPLY 的工作环境温度，及有无额外的辅助散热设备，在过高的环温 POWER SUPPLY 需减额输出。环温对输出功率的减额曲线。
- 3、根据应用所需选择各项功能:保护功能：过电压保护（OVP）、过温度保护（OTP）、过负载保护（OLP）等。
- 4、应用功能：信号功能（POWER GOOD、POWER FAIL）、遥控功能、遥测功能、并联功能等。
- 5、特殊功能：功因矫正（PFC）、不断电（UPS）。

JYINS®

上海精英仪表电器有限公司
Shanghai JINGYING METRE ELECTRIC CO.,LTD.

地址：浙江省乐清市柳市镇环城东路精英仪表工业园 邮编：325604
传真：0577-62775560 62792655 电话：400-021-5560
http://www.jyins.com E-mail: jyins@jyins.com

6、选择所需符合的安规及电磁兼容（EMC）认证。

2. 部份在电池充电场合，应如何选择电源供应器？

精英仪表电器针对充电器产品目前推出有 ESC、SC、PA、PB 系列的产品（120~360W），若使用的充电需求上述机型有所不足，而另需选用其它机型时，建议所选择的电源供应器超载保护功能（OLP）最好是定电流模式，其次是 Foldback Current Limiting 或定功率模式。因为当池没电时，对于电源供应器而言，其输出电流会随电池没电的程度、电池容量的大小而变高，此时有极有机会触发电源供应器的保护线路，如果选用的机型之过负载保护方式为 Hiccup，关机型则会中断对电流的充电，至于过负载保护方式为定电流模式，便能不间断维持一定电流向电池充电。

3. 请问 POWER 是否可使用于 45~440Hz，如果可以，是否有其它的影响？

精英的标准品一般皆可使用于此频率范围内。但使用频率过低，将造成效率的下降，例如：SP-200-24操作于输入电压230VAC 及额定负载时，当输入交流电的频率为60Hz，其效率为84%，但若输入交流电的频率降为50Hz，其效率则为83.8%；而过高时会使得具有 PFC 功能的机型，其 PF 数值下降，另外也会造成泄漏电流的增加，例如：SP-200-24操作于输入电压230VAC 及额定负载时，当输入交流电的频率60Hz，功率因子为0.93且漏电流为0.7mA；而当输入交流电的频率为440Hz 时，功率因子降为0.75，而漏电流增加至4.3mA。

4. 若需要 24V 的电压，而无此机型可否使用 2 台 12V 串联？

可以，但需留意取所串联机型中之最小电流，为串联后整系统所需之最大电流。另外，为防止所串联的电源在开机启动时造成内部电容损坏的可能，建议 SPU 输出端并接二极管。

5. 若需要 600W 电源，可否使用 2 台 S-320 并接？

不可直接并接。因 S-320无并联功能设计，当2台电源输出电压不同时，电压高的会承受绝大部份或全部的损耗，建议使用具并联功能机型，如 PSP-300或 PSP-500较恰当。

6. 量测两组输出电源，+5V 为正确，+12V 却超出规格，是何原因？

精英仪表电器产品中多组（2组以上）输出机种，均有 Min. Load 之要求，使用前可先参阅规格书。当5V/4A, 12V/0A 时，12V 输出电压偏高，约为12.8V 已超出规格书上之±6%（12.72V），此时12V 若依规格书加入0.2A 之 Min. Load，则12V 输出电压可降至约12.3V

7. 为何负载是马达、灯泡或电容性负载会造成电源无法顺利开机？

当负载是马达、灯泡或电容性负载，当开机瞬间时电流过大所造成，建议采用的电源其超载保护方式是采定电流方式设计之产品。

8. 为何电源在使用中会当机，关机后重新开启又能再操作？

一般造成电源供应器使用中当机原因约有两种情况，首先可能是负载瞬间超载造成超载保护，建议提升电源输出功率或修改过负载设计；第二则是温升过高，发生过温度保护现象。以上情况发生均会使电源因进入保护状态而当机，而状况解除后再开机即可恢复正常。

9. 本公司系统采用输出端地（GND）和大地（FG）为共点，若应用贵公司的电源产品是否可行？

是的，因为本公司产品均为隔离式设计，贵公司系统地（Ground）和大地（Frame Ground）基本上配接在一起在安规上是没有问题，但要留意 EMI 之影响。

10. 使用贵公司的产品，发现外壳上居然有电压，请问这是正常情形吗？是否会造成人体的伤害？

由于 EMI 上的要求，使得一般 POWER SUPPLY 的输入端会经由一些滤噪声电容与 FG（外壳）连接，造成外壳带电的现象。而此种现象，IEC60950-1中也有明确的规范，例如：信息设备之漏电流，必须低于3.5mA，而只要正确接地便可解决。

11. 因为应用的场合需求，是否可能降低电源供应器风扇的噪音？

电源供应器内建风扇其运作散热的部份和产生的噪音有直接关系，若降低风扇的噪音（排风量）同时也减低了散热能力。这方面将影响产品的可靠度问题，另外产品在安规认证时针对风扇的选用也被限制最小排风量的设定，当改变某些产品的风扇，依安规定义需补送安规机构报备承认，通过测试后方可使用较小风量的风扇。另建议系统选用 PSU 时，一般在150W 产品以下可以不需要风扇；150~500W 产品有风扇和无风扇产品可以选择；500W 以上则需要风扇。

12. 电源供应器一般横置和立式放置，对于产品使用有何要注意的地方？

大部份小功率内部无风扇的电源供应器设计上是采横式放置为主，若系统机构问题而需以立式放置电源供应器，

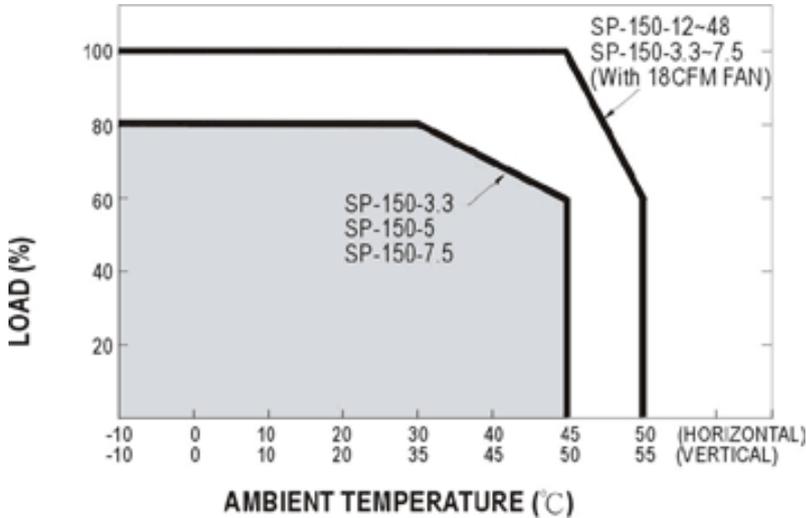
JYINS®

上海精英仪表电器有限公司
Shanghai JINGYING METRE ELECTRIC CO.,LTD.

地址：浙江省乐清市柳市镇环城东路精英仪表工业园 邮编：325604
传真：0577-62775560 62792655 电话：400-021-5560
http://www.jyins.com E-mail: jyins@jyins.com

因为散热议题在较高的环境温度下应考虑输出功率减额使用（参考产品规格书说明）。至于电源供应器内部含有散热风扇的机型，其安置方式为横式或立式便较无差异，或者是应用的系统另有独立的强制散热风扇提供电源供应器适当的散热，则安置方式也较无差异。

Ex. SP-150产品减额曲线，一般横置 / 立式的应用环境温度差5° C，而有强制散热 / 自然散热差20%输出功率。



13. 为何某些机型在开机后风扇不会转?

某些产品之散热风扇系用温度控制风扇之转动 (EX:S-240)，以延长风扇之寿命，当内部温度未达设定之温度时，自然不转。

14. 什么是涌浪电流(Inrush Current)? 有什么地方需要注意?

交换式电源供应器在输入电源送电的瞬间会出现一短暂 (1/2~1电源周期, EX:60Hz 电源1/120~1/60秒)的大电流 (依产品设计约为20~60A, 请参考产品规格书)，产品开机之后便恢复正常电流输入，每次都在电源输入端送电的瞬间才会出现，此为正常现象，并不会造成电源供应器的损坏。但不建议持续对电源供应器开机/关机。另应注意，如果使用多台电源供应器同时间开机时，有可能会造成系统配电的保护开关跳脱动作，建议多台电源供应器应间隔逐一开启，或采用电源产品的遥控功能进行产品开/关机。

15. 何谓 PFC?

PFC (Power Factor Correction) 功率因子矫正，主要为改善电源供应器输入端有效功率与视在功率的比值。一般不含 PFC 线路的机型，其输入端的功率因子只有 0.4~0.6，而具有主动式 PFC 线路则可以达 0.95 以上，其相关式如下：

视在功率 = 输入电压 x 输入电流 (VA)

有效功率 = 输入电压 x 输入电流 x 功率因子 (W)

以环保的观点：电力公司发电厂必须产生大于视在功率的电能，其发电机组才可以稳定供给市场电能需求，而电能的实际使用则是有效功率。如果功率因子为 0.5，表示发电机组发出大于 2VA 电力，才能安全供给电能 1W 的需求，其能源运作效益差。反之，若功率因子改善为 0.95，则电力公司发电机组只要发出大于 1.06VA 电力，供给电能 1W 的需求便无问题，能源的运作效益较佳。

16. 精英电源供应器输出端负极标示-V 或 COM 差异为何?

COM (COMMON) 指共地，明纬产品标示依其输出的属性说明如下：单组输出：正极 (+V)，负极 (-V)
多组输出 (共地)：正极 (+V1, +V2...)，负极 (COM)

17. 精英电源供应器型录上其输入端有 AC 输入或 DC 输入，差异为何?

因为电源供应器产品设计架构上的不同，于型录或规格书对于输入电源具 AC 或 DC 输入有以下三类：
(√2VAC≐VDC)

a. 85~264VAC; 120~370VDC

b. 176~264VAC; 250~370VDC

c. 85~132VAC/176~264VAC by Switch; 250~370VDC

产品规格书标示上述 a、b 项输入电源范围时，不论是送交流电或直流电其电源供应器均能正常作。但另需留意部份机型设计上直接电源输入正极 (+) 接 AC/L，负极 (-) 接 AC/N 电源供应器才能开机；部份机型则是正极接 AC/N，

负极接 AC/L 才能开机，如果配线错误只是不开机，将其反接便能正常工作，而电源供应器不会有其它问题。

产品规格书标示为上述 c 项，必须将115/230V 切换开关切至“230V”位置才能输入250~370VDC，如果切换开关位置在“115V”而送入250~370VDC 则会造成电源供应器的损毁，务必留意。

18. 为何产品规格书标示 Input Voltage 88-264Vac，而机器规格贴纸则标示 100-240V?

使用者看到机器上的标示输入电压范围，其实在安规认证时，便会进行所谓加严±10%测试(IEC60950加严 +6% -10%)，所以电源供应器规格书定义的电压范围在使用上是不会有问题；而机器上标示则是满足安规规范，且确保使用者能正确输入电源。

19. 贵公司具有 CE 标示的产品，是否装机于本公司系统内，一定能符合 EMC 要求?

不一定，一般电源供应器安置在系统的位置、线组的安排与系统接地设计等等. 均会造成某种程度的影响。相同的电源供应器，在不同的使用环境或应用往往会有不同的结果，请参阅第七章使用注意事项。

20. 信息类 (EN60950-1) 和医疗类 (EN60601-1) 安规标准有什么不同?

根据安规标准，EN60950-1 ClassI 最大漏电流不可超过3.5mA；而 EN60601-1最大漏电流不可超过0.3mA。量测时各别的安全距离、保险丝数量多有不同，其相关差异如下表列：

項目		IEC60950-1	IEC60601-1	
沿面距離/ 空間距離 工作電壓: Max.250Vrms	基本絕緣	2.5mm/2mm	4mm/2.5mm	
	加強絕緣	5mm/4mm	8mm/5mm	
電器強度測試	基本絕緣	1500Vac	1500Vac	
	加強絕緣	3000Vac	4000Vac	
漏電流	CLASS I	手持式:0.75mA	略	
		其它:3.5mA	接地漏電流	0.3mA
	外殼漏電流	0.1mA		
CLASS II	0.25mA	外殼漏電流	0.1mA	
保險絲的數目		1	2	
最低環溫		依廠商定義	40°C	

21. 什么是 MTBF? 和 Life Cycle 有何不同?

MTBF 和 Life Cycle 均是产品信赖性的重要指针。所谓 MTBF (Mean Time Between Failure) 平均失效时间为可靠度预估的期望值，指产品在连续工作一段时间后，其可靠度降至36.8%的平均时间。明纬 MTBF 目前是采用 MIL-HDBK-217F 标准，以零件计数法预估产品可靠度的期望值 (不含风扇)，系指该产品在连续使用到达所计数的时间后，仍能正常工作的或然率为36.8% ($e^{-1}=0.368$)。若产品连续使用所计数 MTBF 的两倍时间，其仍能正常工作的或然率则是13.5% ($e^{-2}=0.135$)。

而 Life Cycle 则是单指该产品的电解电容在满负载条件下之温升，计算其电解电容寿命的参考值。例如产品 SP-750-12 MTBF=769.3K 小时，电容 C108 Life Cycle= 202.2K 小时 ($T_a=45^\circ C$)。