

EN 60950 & UL1950

传统式电源供应器之基本结构要求

- 绝缘距离要求
- 绝缘厚度要求
- 绝缘耐温要求
- 外壳之结构要求
- 接地之要求
- 常状态下之保护
- 限制输出功率 (Limited Power Source)
- 其它结构要求
- 标签要求

A1 绝缘距离要求:

所需之绝缘距离大小, 取决于两点间之工作电压高低, 来要求空间/沿面距离.

[一般传统式变压器皆取 300Vrms 与 420Vpeak 的工作电压. (加上二次侧电压)]

电源侧彼此间之要求: 1.5 / 2.5 mm (或短路测试)

◇ 注意温度保险丝或 MOV 接脚的两端, 其彼此之距离必须足够.

高压侧与所有接地部分: 2.0 / 2.5 mm (基本绝缘)

- 1) 高压侧与二次侧所有线路:4.0 / 5.0 mm (双重绝缘)
- 2) 高压侧与未接地但可触及的表面:4.0 / 5.0 mm (双重绝缘)
- 3) 安全二次侧与危险二次侧: (基本绝缘)

➤ 依实际需要, 铁心可视为一次侧, 二次侧, 接地或是中间值.

➤ 绝缘分成: 功能绝缘(可用短路考量安全), 基本绝缘, 补充绝缘, 双重绝缘, 加强绝缘.

[基本 ≈ 补充; 基本 + 补充 = 双重 ≈ 加强]

绝缘厚度要求:

当两点间之绝缘藉由绝缘材料来隔离时 (如 Bobbin, Insulating Tape, Mylar), 此材料的耐电压, 厚度/层数则必须符合法规之要求.

- 4) 功能绝缘, 基本绝缘 (耐压测试, 一般为 1500 Vac.)

a) 并无厚度与层数之要求, 仅须符合耐压测试.

- 5) 补充绝缘 (耐压测试, 一般为 1500 Vac.)

厚度至少 0.4 mm 并符合补充绝缘所需之耐压测试, 或

a) 当厚度小于 0.4 mm 时, 至少有两层之绝缘 (如绝缘胶布), 每一层材料皆必须符合补充绝缘所需之耐压测试, 或

b) 当厚度小于 0.4 mm 时, 至少有三层之绝缘, 每两层材料皆必须符合补充绝缘所需之耐压测试.

- 6) 加强绝缘 (耐压测试, 一般为 3000 Vac.)

a) 厚度至少 0.4 mm, 或

b) 当厚度小于 0.4 mm 时, 至少有两层之绝缘 (如绝缘胶布), 每一层材料皆必须符合加强绝缘所需之耐压测试, 或

c) 当厚度小于 0.4 mm 时, 至少有三层之绝缘 (如绝缘胶布), 每两层材料皆必须符合加强绝缘所需之耐压测试.

➤ 一、二次线圈表层所用的漆, 在此不视为一层绝缘.

绝缘耐温要求:

- 7) 外壳之温升要求:

a) 金属外壳 - 45 °K (约 70 °C)

b) 塑料外壳 - 60 °K (约 85 °C)

- 8) 内配线注意自己产生的温升, 与配线可触及之环境温度 (如铁心温度), 其温升不能

高于 - 线材的额定耐温值减 25°C.

- 9) 零件之温升不能高于其认可的额定耐温值.
(如 PCB 额定耐温 105 °C, 所有插在 PCB 的零件, 温度不能超过 130 °C)
- 10) 变压器对于绝缘材质, 依据材料(Bobbin, Winding, Insulating Tape) 的耐温能力, 需订其绝缘等级:

绝缘分类	正常运作下温升限制	*不正常运作下温度限制
Class 105 (A)	75	150 / 200-175-150
Class 120 (E)	90	165 / 215-190-165
Class 130 (B)	95	175 / 225-200-175
Class 155 (F)	115	190 / 240-215-190
Class 180 (H)	140	210 / 260-235-210

*不正常运作下温度限制:(如过载或短路)

(无保护要求) / (保护组件动作 1 小时内最高温) - (1 小时后最高温) - (2 至 7 小时之平均温度)

外壳结构之要求:

11) 外壳之物理强度:

- a) 针对桌上型, 必须能承受 0.5 kg 自 130 cm 高处落下之铁球撞击测试; 或针对插墙式, 必须能承受供应器由 100 cm 高, 自由落下之落地测试.
- b) 塑料外壳必须承受至少 70 °C (或正常温升加 10°K), 7 小时的烤箱测试.
- c) 绝缘材料用来固定高压之导体时, 必须承受 125°C (或正常温升加 40°K), 1 小时之球压测试.
- d) 必须能承受 250N 推力.

12) 外壳之防火要求:

- a) 金属, 或 V-1 (94V-1) 以上之塑料材质.
(固定式与大于 18 公斤之供应器, 必须采用金属或 5V 以上之塑料材质)
- b) 上盖开孔 / 侧面开孔要求:
 - i 无开孔; 或
 - ii 所有尺寸皆小于 5 mm; 或
 - iii 宽度小于 1 mm, 长度不限; 或
 - iv 垂直式开孔 (对象或灰尘无法垂直落入外壳内部)
 - v (针对侧面开孔) 以开孔垂直面, 计算 5°角的投射范围内, 无危险高压.[亦可用屋檐型式之方式来达成]
- c) 底部开孔要求:
 - i 无开孔; 或
 - ii 尺寸小于 40 mm², 位于 V-1 (94V-1) 材质下方; 或
 - iii 2 mm x 2 mm 的铁网开孔, 但铁网线大于 0.45 mm; 或
 - iv 查表 Table 15; 依金属外壳厚度与开孔间之距离来要求开孔大小.

接地之要求:

对传统式电源供应器而言, 接地主要在延续电源侧接地至二次侧输出, 提供输出电压之准位, 或做为一道防止电击的保护. 应用上须符合下列要求:

13) 高压侧与所有接地部分至少要有基本绝缘来做隔离, 方法如下:

- a) 符合绝缘距离(2.0 / 2.5 mm); 或
- b) 用通过耐压测试(1500 Vac)之绝缘材料隔离 (厚度不限制); 或
- c) 采用安全隔离零件 (Y2-capacitor)

14) 当必须藉由接地部分, 来满足安全距离的要求时(例如: 当一接地的金属与高压侧线路

只有基本绝缘, 不足双重/加强绝缘时), 线路须通过低阻抗测试 (25A 或一次侧线圈之耐电流的 1.5 倍, 1 分钟, $< 0.1 \Omega$)

- 15) 不能有开关或保险丝在接地线路上.
 - 16) 若采用电线来做为接地连接时, 其必须为黄绿线.
 - 17) 当产品在应用上, 有移除接地的设计或需求时, 须确保在移除接地前, 危险电压先会被移除. (例如: 拔除电源插头时, 接地 Pin 会最后脱离插座之连接)
- 电源供应器接地需透过使用者或维护人员连接, 接地端点旁须有一接地之符号 “ ”.
 - 金属若要与接地连接, 须符合 annex J 之要求, 避免不同金属接触所造成之腐蚀现象.
 - 当产品提供连接端子来连接电源时, 要用隔板来确保绝缘距离在连接松脱时, 仍符合要求. (必要时施以 5N 的力量判定).

异常状态下之保护:

除了独立电源供应器需要包覆在防火的外壳内外, 为了在不正常的输出下 (如过载或短路), 达到温度保护, 确保绝缘强度以及切断高压侧电源, 一般有下列几种做法:

- 18) 在变压器之一次侧线圈内部加上适当耐温之温度保险丝.
- 19) 在变压器之一次侧线圈内部加上适当耐温之过温度保护开关.
(常见于音响用之环形变压器)
- 20) 降低一次侧线圈之线径或增加圈数, 以提高一次侧阻抗, 限制一次侧之电流.
(适用于超低功率之变压器)
- 21) 在变压器之一次侧 (内部或外部) 加上适当之电流保险丝.
 - a) 注意事项: 选适当之电流保险丝, 确保线圈温度在过载及短路状态下, 保险丝动作前温度不会高于绝缘之规定值.
 - b) 此结构一般适用于 Switching Transformer.
 - 温度保险丝置于变压器内部较能准确侦测温度. 电流保险丝则无此顾虑.
 - 所有保护用组件在正常额定输出下不可以动作, 且须采用认可安规零件.
 - 保险丝的类型众多, 应用时应特别注意. (欧规与美规分类不同)
 - 只做二次侧的保护线路, 无法切断一次侧电源; 且二次侧线圈短路测试时, 无保护作用.

限制输出功率 (Limited Power Sources):

电源供应器若能限制其输出能量不足以造成燃烧的危险, 则被供应的设备及仪器便不需提供高成本的防火外壳了.

要符合此要求, 除了供应器的输出与输入必须隔离外, 在不正常操作下 (包括保护线路的零件故障), 仍须符合下列之规定:

- 22) 不是藉由限流装置时 (如: PTC、温度保险丝、一次侧线圈阻抗或二次侧保护线路), 用下表:

输出之开路电压		60 秒后之最大电流 (包括短路)	0.1 秒后最大功率 (V x A)
交流电压 (Vac)	直流电压 (Vdc)		
≤ 20	≤ 20	$\leq 8 \text{ A}$	$\leq 5 \times$ 开路电压
≤ 30	≤ 30	$\leq 8 \text{ A}$	$\leq 100 \text{ VA}$
—	≤ 60	$\leq 100 /$ 开路电压	$\leq 100 \text{ VA}$

- 23) 藉由限流装置时 (如: Current Fuse), 用下表:

输出之开路电压		60 秒后之最大电流 (包括短路)	0.1 秒后之最大功率 (V x A)	限流装置的额定电流
交流电压 (Vac)	直流电压 (Vdc)			
≤ 20	≤ 20	$\leq 1000 /$ 开路电	$\leq 250 \text{ VA}$	$\leq 5 \text{ A}$
≤ 30	≤ 30			$\leq 100 /$ 开路电压

		压	
—	≤ 60		≤ 100/开路电压

➤ 此表数据是依据，保险丝在 2.1 倍的额定电流时，120 秒内会动作来制作。

A2 其它结构要求：

- 1) 针对桌上型 (Desk-Top) 之电源供应器，10 °角不能失去平衡。
- 2) 插墙式 Adaptor 之要求：
 - a) 插头符合当地国家之尺寸规格。
 - b) 支撑插头 (插 Pin) 的塑料要符合球压测试与防火等级。
 - c) 对插座的扭力要小于 0.25 Nm (一般 Adaptor 的重量不可大于 500 克) 。
- 3) 除非符合下列要求，PCB 必须用 V-1 (94V-1) 以上之防火等级：
 - a) 所有零件符合 V-2 (94V-2) 的防火要求；或
 - b) 所有零件执行开路及短路测试，不会造成危险。
- 4) 电源线进入不可换线的供应器外壳，必须用线扣固定，且接线方式须符合下列的要求：
 - a) 用两道固定来固定；或
 - b) 用焊锡连接前，先勾住端子加以固定；或
 - c) 采用端子连接，但此端子的结构，必须同时固定电源线的导体与绝缘。
- 5) 线扣之要求：
 - a) 塑料外壳上使用线扣，必须为绝缘材质。
 - b) 金属外壳上使用线扣 (针对 Class II 产品) ，必须符合补充绝缘的要求。
 - c) 电源线进入外壳内部，至少要有 0.5 倍电源线直径的长度。必须要使用工具，或破坏才能拆除。
 - d) 通过拉力测试。(小于 1 公斤之供应器，拉 30 N，25 次，1 秒/次；< 2 mm)

标签之要求：

标准所强制的标示内容如下：

- 6) 申请者或制造商之名称 (或商标) ；
 - 7) 产品型号
 - 8) 输入电压
 - 9) 输入电流
 - 10) 使用频率
 - 11) 双重绝缘符号 (无接地的电源供应器)
- 说明书或标签上须标示 “For IT equipment use only” 或 “ITE”
- 当电源供应器采用电源线与插头连接电源时，说明书或标签上需有下列文字：
“The socket-outlet shall be installed near the equipment and shall be easily accessible”
- 电源输出标示并非法规要求，但实际应用上最好标示出输出电压，交流或直流与输出电流。
- 基本范例如右：

LEI	CE □
A35120100	
Input : 230 Vac, 50 Hz, 50 mA	
Output : 12 Vdc, 800 mA	