

UL 安规测试项目---UPS

测试项目列表:

- 1: 输入测试
- 2: 温升测试
- 3: 耐压测试
- 4: 漏电流测试
- 5: 反馈保护测试
- 6: 外部控制电路特性测试
- 7: 电容电压测试
- 8: 谐波失真测试
- 9: 拉力测试
- 10: 过充测试
- 11: 风扇锁测试
- 12: 变压器过载（燃烧）测试
- 13: 输出过载测试
- 14: 短路测试
- 15: 元器件短/开路测试
- 16: 反极性测试
- 17: 冲击测试

1: 输入测试

A: (电压模式)

用适当测量仪器测量其输入电压电流。计算出其功率和功率因数。

B: (充电模式)

在充电模式下, 执行 A 之操作。

C: (电池模式)

在电池输出电压等于电池电压额定的时候, 测量其电流。

D: (旁路模式)

在旁路模式下, 执行 A 之操作。

2: 温升测试

A: 将热电偶固定好在相应的测试处(可采用粘附及焊接等方式), 样机工作在电压模式下, 连续工作到温度到达稳定状态。记录测量仪上各测试处的温度。

B: 在充电模式下, 执行 A 之操作。

C: 在电池模式下, 执行 A 之操作。

D: 在旁路模式下, 执行 A 之操作。

3: 耐压测试

在测试点间加按标准计算出的测试电压, 持续测试 1 分钟。

耐压电压的计算方法:

1) DC: $1000+2 \times \text{额定电压}$

2) AC: $(10000+2 \times \text{额定电压}) \times 1.414$

常见的测试点有:

A: 交流输入电路跟金属壳之间。

B: 交流输出电路跟金属壳之间(金属壳不可与地相连)。

C: 变压器的一次侧与二次侧之间。

D: 一次侧电路与二次侧电路之间。

4: 漏电流测试

在电压工作模式下, 用 UL1778 中所示的漏电流测仪与 UPS 连接好, 分别在零负载和最大额定负载的条件下, 测试裸露的导体表面跟接地极之间的漏电流(金属壳不可与地相连)。

测试方法是：

- A: 开关 S1 开路, UPS 不带负载, S2 分别在开和关的状况下, 测量其漏电流的最大值。
 - B: 开关 S1 闭路, UPS 带最大载, S2 分别在开和关的状况下, 测量 5 秒, 记下其漏电流的最大值。
 - C: 如 B 方法一样, 记录 5 秒跟 10 分钟之间的最大电流。
 - D: 如 B 方法一样, 在温度达到最大或稳定后, 记录最大电流。
- 最大漏电流应小于或等于 5mA (对一次侧带有波器的 UPS 而言)。

5: 反馈保护测试

样机工作在电池供电的模式下, 分别在零负载和额定负载的条件下, 测量 L—G, L—N, N—G 之间的电压。

测量电压应小于 60VDC 或 42.4V PEAK。

6: 外部控制电路特性测试

只有带有易接触的外部控制电路的 UPS 才进行此测试 (如 USB 口, PHONE JACK 等)。

短路或开路电路中的限流元器件, 如电阻, 电容, 二极管, 晶体管等, 测试其开路电压及短路电流, 并由此计算出视在功率。

标准: 开路电压小或等于 60VDC, 30V rms, 42.4V PEAK,

短路电流小于 8A。VA 值如下:

VA 值 $\leq 350\text{VA}$ ($V_o > 15\text{V}$) or VA 值 $\leq 250\text{VA}$ ($V_o \leq 15\text{V}$)

7: 电容电压测试

使用适合的仪器, 在电压模式下测量某些电容两端的电压, 判断其是否超出其额定点压。

8: 谐波失真测试

样机可调阻性负载, 工作在电压模式下, 调节负载依次为其额定负载的 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, 用测试仪分别测试其谐波失真电压。

标准: 任何单次 (一般地说 3 次谐波值最大) 的电压有效值不能超过基本输出电压有效值的 15%, 任何总谐波的电压有效值不能超过基本输出电压有效值的 30%。

9: 拉力测试

测试样机的输出线与内部电路之间断开, 在任何角度下, 承受一个大小为 156N (约为 10kg) 的力。(若样机的输出直接连在一个二级变

压器上，则不用断开内部接点)。
输出线不能打滑，以免将力传向内部接点。

10: 过充测试

具有内部电池或外部电池箱的 UPS 才执行此测试。

- A: UPS 带全饱电池，在 100%的额定电压下测试充电电流。
- B: UPS 带全饱电池，在 106%的额定电压下测试充电电流。
- C: 如果在 106%的额定电压下其充电电流大于 100%额定电压下的充电电流，则该 UPS 允许在 106%的额定电压下工作 7H，反之，结束测试。
- D: 仔细观察电池箱是否破裂，电池箱是否燃烧或通风。

11: 风扇锁测试

在电压模式下，锁定风扇的转子或吹风机，观察是否发出火焰或有金属熔化。

12: 变压器过载（燃烧）测试

变压器像正常工作时一样装在 UPS 上。将 UPS 连接到一个额定的电源供应器上，变压器的输出功率电路连接到一个可调的阻性负载上，以调节变压器得到最大的输出功率且又不致发生：

- A: 引起内部过流设备或保护电路动作。
 - B: 导致电路元器件如二极管，电阻，晶体管等开路。
- 在最大的输出功率条件下，用热电偶监测其温升，持续操作，直致温度平衡或变压器绕组烧断。

13: 输出过载测试

在电压模式下，测试样机输出最大额定功率到一个可调阻性负载，到达热稳定后，将负载逐步增加到 110%的最大输出额定功率，每增加一个百分点，停留 0.5H。
观察是否发出火焰或有金属熔化。

14: 短路测试

对输出电源电路和直流电源电路进行如下测试：

- 1: 若 UPS 有内部电池且操作在电压模式下时，执行下列两个独立的测试：
 - A: AC 输出短路。
 - B: 当电池满饱时，在负载过流保护侧短路电池的电源电路。
- 2: 若 UPS 有外部电池且操作在电压模式下时，执行下列两

个独立的测试:

A: AC 输出短路。

B: 当电池满饱时, 在 AC 输出侧短路电池的电源电路。

3: 若 UPS 有外部电池箱, 在 AC 输出侧短路电池的电源电路。

观察是否发出火焰或有金属熔化。

15: 元器件短/开路测试

对不同的元器件进行短路或开路测试:

A: 在电压模式下, 对不同的元器件进行短路或开路测试。观察相应的工作电路或保护电路是否有正确的动作, 以保护或检出 UPS 内部故障。

B: 在电池模式下, 对不同的元器件进行短路或开路测试, 观察相应的工作电路或保护电路是否有正确的动作, 以保护或检出 UPS 内部故障。同时, 测试 AC 输入端之间的电势, 判断其是否符合反馈保护的要求。

观察是否发出火焰或有金属熔化。

16: 反极性测试

样机带负载, 全饱的电池以反极性方式与电路相连的方式下工作, 此测试可持续 7H。当测试中保护电路断开了电路, 则测试:

A: 如果是非重设型或非自动保护器, 终止测试。

B: 如果是自动重设型保护器, 此测试持续 7H。

C: 如果是手动重设型保护器 (不包括箱型断路器), 使用最小重设时间测试 10 循环 (但每分钟不可多于 10 次)。

D: 如果是手动重设箱型断路器, 测试 3 循环。

观察是否发出火焰或有金属熔化。

17: 冲击测试

样机组装好所有的外壳后, 摆放成其正常工作的状态位置, 用一个直径约为 50mm, 重量为 $500 \pm 25\text{g}$ 的光滑固体钢球, 从箱体垂直上方 1.3m 处自由落下。实验后, 检查箱体与本机, 只要损伤不能造成安全隐患问题, 就可通过。