

浅谈北美标准的耐压测试

在 CSA, UL 和 IEC 标准中, 几乎各种电器安全标准都会要求对产品进行耐压测试。这就可以看出耐压测试是电器安全标准的一个重要组成部分。耐压测试 (Dielectric Voltage Withstand Test) 也就是俗称的高压测试 (High Voltage Test)。通过对设备施加一个高于其额定值的电压并维持一定时间来判定设备的绝缘材料和空间距离是否符合要求。

1. 为什么要进行耐压测试?

正常情况下, 电力系统中的电压波形是正弦波。电力系统在运行中由于雷击, 操作, 故障或电气设备的参数配合不当等原因, 引起系统中某些部分的电压突然升高, 大大超过其额定电压, 这就是过电压。过电压按其发生的原因可分为两大类, 一类是由于直接雷击或雷电感应而引起的过电压, 称为外部过电压。雷电冲击电流和冲击电压的幅值都很大, 而且持续时间很短, 破坏性极大。但由于城镇及一般工业企业内的 3—10kV 与以下的架空线路, 因受厂房或高大建筑物的屏蔽保护, 所以遭受直接雷击的概率很小, 比较安全。而且这里讨论的是民用电器, 不在上述范围内, 这里就不进一步讨论。另一类是因为电力系统内部的能量转换或参数变化引起的, 例如切合空载线路, 切断空载变压器, 系统内发生单相弧光接地等, 称为内部过电压。内部过电压是确定电力系统中各种电气设备正常绝缘水平的主要依据。也就是说, 产品的绝缘结构的设计不但要考虑额定电压而且要考虑产品使用环境的内部过电压。耐压测试就是检测产品绝缘结构是否能够承受电力系统的内部过电压。

2. 测试点和测试电压值

测试点和测试电压值依据具体产品的相关标准来确定。北美除了其本身的北美体系的标准以外还有以 IEC 为基础的新标准。如“Motor-Operated Appliances (Household and Commercial)” CAN/CSA-C22.2 No.68-92 和“Portable Electrical Motor-Operated and Heating Appliances: General Requirements”C22.2 NO. 1335.1-93 的标准来介绍北美标准的耐压测试的特点。

I CAN/CSA-C22.2 No.68-92

要求: 产品的带电部分与可能接地的非带电导体间须施加适当频率的交流电压达 1 分钟。具体测试电压如下:

- (a) 额定电压为 31~250 V 的设备, 测试电压为 1000 V。
- (b) 额定电压为 251~600 V 的设备, 测试电压为 1000 V + 两倍额定电压。
- (c) 额定电压为 31~250 V, 无接地而且可被人体触及的设备, 测试电压为 2500 V。

(d) 对于 30 伏或以下的低电压电路，测试电压为 500 V。

I 双重绝缘的产品

测试电压施加点		交流绝缘强度测试 电压 (V)
1	带电部件与不可触及的带基本绝缘的非带电导体之间	按上述 1 的测试要求。
2	不可触及的带基本绝缘的非带电导体与可触及的导体之间	2500
3	不可触及的带基本绝缘的非带电导体与贴在外部非导体表面上的金属箔之间	2500
4	加强绝缘的带电体与可触及的非带电导体之间	4000
5	加强绝缘的带电体与贴在外部非导体表面上的金属箔之间	4000
6	可触及的非带电导体（或贴在外部非导体表面上的金属箔）与外壳入口处电源线的金属裹层（或与电源线直径相等的金属插杆）之间	2500

I C 222 No. 1335.1-93

电压施加点	测试电压 (V)		
	带变压器的器具	额定功率超过 0.5 匹马力的带电器具	额定功率不超过 0.5 匹马力的带电器具和加热器具
1 带电部分和可触及的部分以及在印刷电路板上靠近的不同极性的线路	—	1000 V+两倍额定电压	1000
2 隔离型或自藕型变压器			
(a) 次级电压 ≤ 50 V	500	—	—
(b) 次级电压为 51-125 V	1000		