

浅析家用电器产品泄漏电流和电气强度试验过程中的核心步骤

崔敏

(淄博市周村区检验检测中心 山东 淄博 255300)

[摘要] 泄漏电流、电气强度是家用电器产品检验过程中的重要项目。本文对泄漏电流产生的原因、检验的目的、检验过程中标准的要求以及在实操过程中的注意事项进行了详尽的描述。也对电气强度测试的目的、在测试过程中的标准要求以及测试期间注意事项做了系统的描述。

[关键词] 泄漏电流; 电气强度; 耐压试验; 工作温度下实验; 潮态下实验

在家用电器的检验过程中, 泄漏电流试验、电气强度试验是两个重要的检验项目。这两个项目既相互独立又相互关联。泄漏电流和电气强度都为工作温度下和潮态下两种试验。

一、泄漏电流实际上就是电气线路或设备在没有故障和施加电压的作用下, 流经绝缘部分的电流。因此, 它是衡量电器绝缘性好坏的重要标志之一, 是产品安全性能的主要指标。将泄漏电流限制在一个很小值, 这对提高产品安全性能具有重要作用。

1、泄漏电流测试的目的: 绝缘体不导电只是相对的。随着周围环境条件的变化, 实际上没有一种绝缘材料是绝对不导电的。任何一种绝缘材料, 在其两端施加电压, 总会有一定电流通过, 这种电流的有功分量叫做泄漏电流, 这种现象叫做绝缘体的泄漏。

家用电器在特殊要求中对于泄漏电流均有明确的规定: 在产品测试过程中, 泄漏电流检测不合格, 将会作为产品的致命缺陷, 不予复检。我国电器行业规定, 家用电器产品在出厂检测中, 泄漏电流是重点检测项目之一。泄漏电流必须控制在一个很小的范围内, 才能最终保证使用者的安全。

2、泄漏电流的测试

泄漏电流如果超过一定限值, 将威胁使用者的生命安全。为此家用电器安全标准对泄漏电流限值作了规定, 将其限制在人体的感知电流限度内。

在进行试验测试前, 应按照GB 4706.1-2005标准第13.1条中的规定:

在工作温度下, 器具的泄漏电流不应过大, 而且其电气强度应满足规定要求。

(1) 器具在正常工作状态下工作一直延续到至正常使用时那些最不利条件产生所对应的时间, 即: 该试验持续时间应包括一个以上的工作周期。

(2) 电热器具以1.15倍的额定输入功率工作。

(3) 电动器具和组合型器具以1.06倍的额定电压供电。

(4) 安装说明规定也可使用单相电源的三相器具, 将三个电路并联后作为单相器具进行试验。

(5) 在进行该试验前断开保护阻抗和无线电干扰滤波器。

因此, GB 4706.1-2005标准13.2条中详细规定了, 在工作的时间一直延续至正常使用时那些最不利产生所对应的时间后, 泄漏电流值不应超过以下述值:

- 对II类器具 0.25mA
- 对0类、OI类和III类器具 0.5 mA
- 对I类便携式器具 0.75 mA
- 对I类驻立式电动器具 3.5 mA
- 对I类驻立式电热器具 0.75 mA或0.75 mA/Kw (器具额定输入功率), 两者中选较大值, 但是最大为5 mA

3、泄漏电流的测试的注意事项

(1) 在工作温度下测量泄漏电流时, 如果被测样品不是通过隔离变压器供电, 被测样品应采用绝缘性能可靠的物质绝缘垫与地绝缘。否则将有部分泄漏电流直接流经地面而不过仪器, 影响测试数据的准确性。

(2) 泄漏电流测量是带电进行测量的, 被测电器外壳是带电的。因此, 检验人员必须注意安全, 试验室应制订可操作性强的安全操作规程, 在没有切断电流前, 严禁触摸被测电器。

(3) 应尽量减少环境对测试数据的影响, 测试环境的温度、湿度和绝缘表面的污染情况, 对于泄漏电流都有很大影响, 温度高、湿度大, 绝缘表面严重污染, 测定的泄漏电流值就会较大。

二、电气强度测试 (electric strength test) 又称耐压测试, 是产品安全测试领域中常见的电气测试项目。它是衡量电气的绝缘在过电压作用下耐击穿的能力。

1、电气强度测试的目的: 简单点说, 就是任何家用电器都有一个绝缘强度, 不同额定电压的绝缘强度不一样。当超过一定电压等级后, 被测样品的绝缘就会被击穿。电气强度测试就

是在给被测样品施加一定的高电压 (可以参考IEC标准或者国标), 看是否会导致击穿。如果不击穿, 则通过, 击穿则说明不合格。这也是一种考核该样品是否保证使用安全的可靠手段, 给使用者带来安全的保证。

2、电气强度的测试: 是家用和类似用途电器系列标准中规定的一些必不可少的测试项目, 通用要求规定, 无论是电热器具、组合型器具还是电动器具, 都要在工作温度和耐潮湿试验后, 必须进行电气强度试验。电气强度试验为两种: 一种是直流耐压试验, 一种是交流工频耐压试验, 家用电器产品一般进行的是交流工频耐压试验。

工作温度下的电气强度测试项目的设立, 在于家用电器在长期的使用过程中, 不但要承受额定电压, 而且还要承受工作过程中短时间内高于额定工作电压的过电作用。当过电压达到一定值时, 就会使绝缘击穿, 家电器具就不能正常工作, 使用者也可能因触电而危及人身安全。

试验要求 器具在正常工作状态下工作一直到稳定状态时, 按照GB/T 17627.1 (eqv IEC 61180-1) 的规定, 断开器具电源后, 器具绝缘立即经受频率为50Hz或60Hz的电压, 历时1min。试验时要注意避免电子电路元件的过应力。试验期间, 不应出现击穿, 但可忽略不造成电压下降的辉光放电。试验电压按表1。

表1 电气强度试验电压

绝 缘	试验电压/V			
	额定电压			工作电压 (U)
	安全特低电压SELV	≤150	>150且≤250	
基本绝缘	500	1000	1000	1.2U+700
附加绝缘		1250	1750	1.2U+1450
加强绝缘		2500	3000	2.4 U+2400

a 对多相器具, 额定电压是指相线与中性或地线之间的电压。对480V的多相器具, 试验电压按照额定电压>150V且≤250V的范围进行规定。
b 对额定电压≤150V的器具, 测试电压施加到工作电压在>150V且≤250V范围内的部件上。

3、电气强度测试的注意事项

(1) 测试时试验电压施加在带电部件和易触及部件之间, 绝缘材料的易触及部分, 要用金属箔覆盖。注意金属箔的放置, 以使绝缘的边缘不出现闪络。

(2) 测试初始, 施加的电压不超过电压值的一半, 然后平缓地升高到规定值。

(3) 在基本绝缘和附加绝缘不能分开单独试验的结构中, 该绝缘经受加强绝缘规定的试验电压。

(4) 测试完成后, 立即启动结束按钮, 使耐压测试仪重回检验初始界面。

(5) 试验结束时, 拆线时, 应先断开耐压测试仪的高电压输出线, 再断开其它连线。在试验现场, 耐压测试仪旁应设置高压警示牌。

在家用电器的检验过程中, 泄漏电流和电气强度的测试是其它检验项目的基础, 这两个项目的重要性是显而易见的, 是家电检验过程中不可或缺或缺的。因此, 这两项检验在国家标准中也随着科学技术的进步不断进行更新。为此, 作为检验人员要不断的学习、充电, 及时获取更新的检验知识, 不断提升自己的工作能力。

参考文献

- [1] 《家用电器产品的电气强度试验》 作者: 林蔚
- [2] 《GB 4706.1-2005 家用和类似用途电器的安全 第1部分: 通用要求》

作者简介:

崔敏 (1970--), 女, 山东淄博人, 淄博市周村区检验检测中心工程师, 主要研究方向: 家用电器检验。