

# IEC 60335-1 5.1版中工作温度下泄漏电流与IEC 60990 2.0版中接触电流测试方法的对比分析

产品名称	IEC 60335-1 5.1版中工作温度下泄漏电流与IEC 60990 2.0版中接触电流测试方法的对比分析
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/个
规格参数	服务1:速度快 服务2:价格优 服务3:包通过
公司地址	深圳市罗湖区翠竹街道翠宁社区太宁路145号二单元705
联系电话	17324413130 17324413130

## 产品详情

摘要：本文对IEC 60335-1 ed5.1《家用和类似用途电器的安全

第1部分：通用要求》中工作温度下泄漏电流和IEC 60990 ed2.0《接触电流和保护导体电流测量方法》中接触电流测试方法进行了对比分析,并通过测试进行了进一步验证。

泄漏电流是指在没有故障和施加电压的情况下，在相互绝缘的金属部件之间，或带电零部件与接地零部件之间，通过其周围介质或绝缘表面所形成的电流。泄漏电流用于表达若干不同的概念，如接触电流、保护导体电流、绝缘特性等。

在IEC 60335-1ed5.1中，工作温度下泄漏电流是指人体接触一个或多个装置或器具的可触及零部件时，流过他们身体的电流，也即接触电流。而IEC 60990 ed2.0中，接触电流是指人体接触一个或多个装置或器具的可触及零部件时，流过他们身体的电流[1, 2]。

IEC 60335-1 ed5.1中工作温度下泄漏电流与IEC 60990 ed2.0中接触电流测试要求、方法在表述形式上有所不同，本文主要对IEC 60335-1 ed5.1中工作温度下电源任一极与易触及表面间泄漏电流与IEC 60990 ed2.0中接触电流正常极性与反极性接触电流测试方法的一致性进行对比分析。

## 1 IEC 60990 ed2.0中单相器具接触电流测试[3]

### 1.1 测试要求

根据IEC 60990 ed2.0，对同一测试，使用不同的测试变压器，对应着不同的试验设置，同时对应的测试影响因素也各不相同。为了试验人员和测试设备的安全以及便于测试结果合格性判定，本文仅对选用隔离变压器，同时隔离变压器次级和EUT保持浮地的情况下对接触电流测试方法加以分析。在这种情况下，不需要考虑隔离变压器的容性漏电流（主要针对带有接地保护器具）。这也是模拟了器具接地故障条件。

对于不带接地保护导体的器具，测量应在器具正常工作的所有适用的条件下进行，隔离变压器次级浮地，测量网络的A端依次连接到每个未接地的或导电的可触及零部件上和电路上，测量网络B端连接到电源的中线，如图1所示。

对于带有保护接地或功能接地的器具，在隔离变压器次级和EUT保持浮地的情况下，测量网络的A端要与EUT的接地端连接，测量网络B端连接到电源的中线（地）。接触电流是对易触及部件的考核，显然对于带有保护导体的器具，与测量设备A端相连的EUT接地端子应是易触及部件，若为非易触及部件，则无需测量接触电流，应进行保护导体电流测试。

综上所述，在隔离变压器的次级和EUT保持浮地的情况下，0类、0I类、I类、II类、III类单相器具测试电路图可等效为同一电路，如图1所示。另外，由于隔离变压器次级输出，实现了与初级电源的隔离，次级输出作用的器具部件与大地无法构成电流通路，因此，不论器具放置在绝缘支架还是与大地相通的部件上进行测试，对测试结果均无影响。但对于I类器具，在此测试环境下，由于失去了接地保护，测试时务必注意安全。

单相器具应以正常极性和反极性（开关p）进行重复测量。

### 1.2 测试分析

为了便于分析，假设器具接触电流由负载处某一点出现泄漏所致，器具其余部分均无泄漏情况出现，则图1的等效模拟电路如图2、图3所示，其中， $R$ 为器具等效电阻（ $R=R_1+R_2$ ）， $R_M$ 为器具漏电部位到易触及部件之间等效绝缘电阻， $R_0$ 为IEC 60990 ed2.0中图4电路等效模拟阻抗。

根据图2分析计算， $I_c=I_1$ ，根据图3分析

计算， $I_c=I_1$ 。

## 2 IEC 60335-1 ed5.1中工作温度下单相器具器泄漏电流测试

### 2.1 测试要求

根据条款13.2，0类器具、II类器具、II类结构和III类器具，泄漏电流通过用IEC 60990 ed2.0中图4所描述的电路装置进行测量，对0I类器具和I类器具，C可由与器具额定频率对应的低阻抗电流表代替。测量在电源的任一极和易触及部件之间进行。

## 2.2 测试分析

单相器具泄漏电流的测量电路图，如图4、图5所示，对于I类器具，图4、图5中均未体现出器具接地保护导体与电源连接情况，从中可以得出，对于I类单相器具在测试过程中，器具保护接地应从电源断开。

结合1.2分析，单相器具泄漏电流测试等效模拟电路，如图6、图7所示。

根据图6分析计算， $I=$ ，根据图7分析

### 3 IEC 60335-1 ed5.1中工作温度下电源任一极与易触及表面间泄漏电流与IEC 60990 ed2.0中正常极性与反极性接触电流测试方法的对比分析

## 3.1 测试结果

相同条件下不同测试方法对比分析如表1所示。

## 3.2 测试方法的一致性分析

通过上文分析，图2与对应的图6等效模拟电路是相同的，流过人体阻抗的电流值也相同。图3与对应的图7等效模拟电路中流过人体阻抗电流值是相同的，但电流流向不同。图7电路等效于人的一只手（脚）触到L极，另一手触到易触及表面，在器具正常使用中，这种情况是不会出现的，从标准设置的出发点看，IEC 60335-1 ed5.1考虑的是电源反极性情况下，人触及器具易触及部件流过人体的电流，在电源反极性，仪器保持不动的情况下，图3就与图7中等效电路完全相同。即基于第3部分的假设，两种测试方法是等效的。

对比3.1试验结果发现，对于有些器具，可能由于器具本身结构的特殊性，使用不同测试方法，在其它测试条件完全相同的条件下，测试结果还是存在差异的。

综上所述，笔者认为虽然某种程度上IEC 60335-1 ed5.1中工作温度下电源任一极与易触及表面间泄漏电流与IEC 60990 ed2.0中正常极性与反极性接触电流测试方法是一致性的，但两种测试方法并不是完全的等同。IEC 60335-1 ed5.1也考虑到了电源反极性情况，但其中一个测试却是电源L极—人体—易触及表面，按上述分析，即使此种情况下测试结果与反极性测试时相同，但测量电路表述的意义还是有所不同的。另外，现在大多泄漏电流测试设备也是根据IEC 60990 ed2.0中测试方法进行设计的。因此，对于企业、检测机构而言，IEC 60335-1

ed5.1中泄漏电流测试方法使用IEC 60990 ed2.0中测试方法将更为贴合实际。

#### 4 总结

通过对IEC 60335-1 ed5.1中工作温度下单相器具泄漏电流和IEC 60990-1 ed2.0中对应接触电流测试方法分析对比，得出了在特定条件下，两标准中对应的测试方法的一致性，但两种测试方法也并不是完全的等同。笔者认为在此种情况下，IEC 60335-1 ed5.1直接采用基础性标准IEC 60990-1 ed2.0中测试方法更为贴切。