



IEC 60950-1:2005

EN 60950-1: 2006

安全测试要求

Prepared by:

Charles Chen

Trade Services Electronic Devices  
Consumer Products (TEC)

TÜV SÜD China



### 测试方法:

- 测试电压和频率分别为额定电压和额定频率;
- 测试负载为正常工作时的最大负载;
- 记录测试时样品的输入稳态电流（有效值）和功率;
- 如果存在多个额定电压或额定电压范围, 则每一个额定电压下的稳态输入电流和功率都必须测量;
- 电流和功率都必须在稳态条件下测量, **1.06**或**1.1**倍额定电压和**0.9**倍额定电压下的输入电流和功率也要测量（仅做参考）。

### 合格判定:

额定电压下所测得的稳态输入电流必须 $\leq 110\%$ 的额定电流。

## 标签耐久性测试 (1.7.11)

### 测试方法:

步骤一: 先以手持一片浸水的布擦拭欲测试部位**15秒**。

步骤二: 再以手持一片浸指定溶剂的布擦拭欲测试部位**15秒**。

### 合格判定:

在测试后标签不能出现模糊不清, 卷起, 脱落等现象。

### 注意事项:

- 测试用的溶剂必须含**0.1%芳香族(Aromatics)**成分, kauri-butanol值是**29**, 沸点是**65°C**, 馏干点是**69°C**, 密度是**0.66Kg/l**。
- 此测试需注意应包含所有与安全相关的标示都必须进行测试, 例如公司名称等标示在机壳或是在产品的其它位置都必须包含在测试范围中。

## 标准试验指 (2.1.1.1 b)

### 测试方法:

- 将操作人员可拆卸零部件（不包括灯）卸掉，包括熔断器座，并将操作人员可以触及的门盖等打开，运动部件处于最不利的位罝；
- 在不施加明显力的情况下，将标准试验指插入到产品外壳的开孔，样品处于任何可能的位罝 (重量  $\geq 40\text{kg}$  的样品不应翻倒)；
- 如果标准试验指不能进入样品内部，则改用刚性试验指以**30N**的力施加于样品的外壳开孔，假如刚性试验指可以进入的话，用标准试验指在**30N**力的情况下重新测试。

### 合格判定:

标准试验指不能触及2.1.1.1的零部件。

## 操作人员保护 (2.1.1.1)

### 测试针 (2.1.1.1 c)

#### 测试方法:

- 将操作人员可拆卸零部件（包括灯，熔断器座）仍然保留在位，并将操作人员可以触及的门盖等关闭，运动部件处于最不利的位  
置；
- 在不施加明显力的情况下，将试验针插入外部电气防护外壳的开  
孔中，样品处于任何可能的位置 (重量  $\geq 40\text{kg}$  的样品不应翻倒)；

#### 合格判定:

测试针不能触及2.1.1.1的零部件；

### 测试探头 (2.1.1.1d)

#### 测试方法:

- 测试探头以不明显力施加于连接器的触点；

合格判定：测试探头不可触及裸露的TNV电路。

### 测试方法:

- 测试电压: 1.06或1.1倍额定电压;  
测试频率: 最大的额定频率;
- 调节接在任意两个输出端子之间的可变电阻负载, 使得到的输出功率最大, 如果有可能的话, 输出端子对保护地也要测量;
- 记录最大的输出电压(即空载电压)、输出电流以及最大输出功率;

### 合格判定:

在垂直方向上, 在没有施加明显作用力的情况下, 标准试验指不可同时接触到能量  $\geq 20\text{J}$  或  $240\text{VA}$  ( $>2\text{V}$ )的两点.

### 测试方法:

- 测试电压: 1.06或1.1倍额定电压;  
测试频率: 最大额定频率;
- 如果存在开关(switch), 开关的位置(ON/OFF)处于使得放电时间最长的位置, 如果不能确认, 则ON和OFF两种条件下都要测试;
- 测试样品接上最小负载或者空载;
- 用高输入阻抗(>10M $\Omega$ ) 的示波器记录电压的放电波形曲线, 示波器跨于设备外的电源端上。测量出原始电压降至37%所需的时间, 称之为放电时间常数;
- 为了得到准确的数据, 测试可以重复多次;
- 由线路判断, 若待测两端之有效电容值不大于0.1 $\mu$ F, 则不需做此测试;
- 使用示波器时, 必须设置成直流耦合(DC Coupling);
- 放电时间常数(s) = 有效电容值( $\mu$ F)x有效泄放电阻值(M $\Omega$ )

### 合格判定:

Pluggable Equipment type A: 放电时间常数不可超过1秒。

Pluggable Equipment type B及Permanently Connected Equipment: 放电时间常数不可超过10秒。

## 正常工作 & 故障时的输出电压 (2.2.2 & 2.2.3)

### 测试方法:

- 测试电压: 1.06或1.1倍额定电压;  
测试频率: 最大额定频率;
- 接上可能产生最大输出电压的任何负载或空载;
- 测量正常工作时的电压主要是为了区分哪一部分次级电路为SELV电路, 而测量故障时的电压是考核可接触的部分在单一故障情况下是否仍然是SELV;
- 故障时考虑基本或附加绝缘的失效以及模拟元器件的短路或开路, 具有双重或加强绝缘的元器件不认为会失效;

### 合格判定:

正常工作时: 电压 $\leq 42.4\text{Vpeak}$  或 $60\text{Vdc}$

故障条件时: 电压 $\leq 42.4\text{Vpeak}$  或 $60\text{Vdc}$ ,

电压 $\leq 71\text{Vp}$ 或 $120\text{Vdc}$  (0.2s)



## 限流电路 (LCC) (2.4)

### 测试方法:

- 测试电压: 1.06 或1.1倍额定电压;  
测试频率: 最大额定频率;
- 限流电路的输出端子之间或输出端子与保护地之间接上一个2K $\Omega$ 的无感电阻;
- 用示波器测量电阻两端的电压峰值, 该电压只考虑周期性的波形, 对于偶尔出现的尖峰或毛刺忽略不计, 从而得到通过电阻的电流(峰值);
- 考虑基本或附加绝缘失效(如Y2电容)以及单一元器件的短路或开路(具有双重或加强绝缘的元器件如Y1电容除外);
- 如果是开关电源, 那么低频(输入电源频率)和低频(开关频率)两种频率都要考虑; 对于单一故障, 如果会影响开关频率, 那么就记录每一个故障下的开关频率的数值;
- 测量电路的电容值: 先测量输出端子对保护地的电压U(见1.4.9), 再测量电路的电容值;

### 合格判定:

如果频率不大于1K: 0.7mA

如果频率大于1K: 0.7x以KHz为单位的频率值(mA)

直流: 2mA

电路的电容限值:  $U \leq 450V_{peak}$  或直流值, 电路的电容  $\leq 0.1\mu F$

$450V_{peak}$  或直流值  $\leq U \leq 15KV_{peak}$  或直流值, 电路的电容  $\leq 45/U$  nF (U以KV为单位)

$15KV_{peak}$  或直流值  $\leq U$ , 电路的电容  $\leq 700/U^2$  nF (U以KV为单位)

## 限功率电源 (LPS) (2.5)

### 测试方法:

- 测试电压：额定电压； 测试频率：最大额定频率；
- 测量电路的输出空载电压 $U_{oc}$  (此时的输入电压为1.06或1.1额定电压，频率为最大额定频率) ；
- 电路的输出端子接到可调电阻或电阻负载（不可用电子负载），调节负载得到最大的输出视在功率 $VA$ , 但是在开始100ms内的瞬时功率忽略不计；
- 调节负载得到可以稳态持续5s(电子电路保护或PTC) 或是60s(其它情况) 的最大电流 $I_{sc}$ , 如果可能的话，包括负载短路的情况；
- 如果电路是通过固定网络（如反馈保护回路）来限制输出，那么还要考虑单一故障时使得保护失效的情况（对于开关电源来说，如短路或开路限压、限流的元器件）；
- 如果电路是通过过流保护装置如电流保险丝或断路器来限值输出，那么就必须短路该保护装置，但是限流阻抗(如在USB电路中的PTC)不用短路；

### 合格判定:

- 根据具体的适用情况，见IEC/EN 60950-1的表 table 2B and 2C.

## 接地电阻 (2.6.3.4)

- 测试方法:

如果电路的电流为**16A**及以下:

注意: 这里所指的电路不仅仅指设备内部的电路, 而是设备使用的整个电路 (包括后备保护电路, 对于 **pluggable equipment type A**, 电路的电流为取设备的额定电流值与**16A**两者当中的最大值。

- 测试电流为1.5倍的电路电流 (对于美国和加拿大, 测试电流为**2** 倍的电路电流)
- 测试电压不超过**12 V**, 持续时间为**60**秒; (对于美国和加拿大, 持续时间为**120**秒)

如果电路的电流超过**16A**:

- 测试电流为2倍的电路电流
- 测试电压不超过**12 V**, 持续时间为**120**秒; (对于美国和加拿大, 测试持续时间参考标准中的附表)
- 电源线的保护接地导体的电阻不包括在接地电阻测试范围内;
- 一般考虑的测试点为: 1. 有**PE**标识的地方 2. **PCB**上安全接地铜箔的最远端  
3. 使用者可触碰的金属外壳  
4. 分别通过螺丝或者细导线作为接地连续性的金属板或**EMC**屏蔽板

### 合格判定:

从所测量的接地部件到保护接地端子的电阻不超过**0.1Ω**。

## 潮汐测试 (2.9.2)

### 测试方法:

- 试验样品不接上电源，把所有可以拆卸的零部件都拆下，门和抽屉等可以开启的部件处于打开状态；
- 测试之前，被试样品必须放置在温度处于  $t$  和  $t+4^{\circ}\text{C}$  ( $t$ 为最终的测试温度) 之间的环境中；
- 将待测物放入恒温恒湿箱内，箱内相对湿度在91%至95%之间，温度在 $20^{\circ}\text{C}$ 至 $30^{\circ}\text{C}$ 之间（箱内温度变化量须维持在 $1^{\circ}\text{C}$ 范围内)；
- 测试持续时间为48小时（温带）或120小时（热带）；
- 在经过以上的处理后，测试样品仍置于箱中，进行电气强度测试，测试电压须视绝缘等级及工作电压来决定。

### 合格判定:

测试期间，绝缘不能发生击穿。电晕放电或绝缘闪络不算是绝缘击穿。

备注：整台设备放入箱中前，电源开关应置于“ON”的位置。

### 测试方法:

- 测试电压：额定电压；测试频率：额定频率；  
测试样品接上最大正常负载；
- 电源的零线和保护地相接；
- 次级电路的功能地接到保护地；
- 用示波器测量并记录变压器初级线圈各个引脚分别对次级线圈各个引脚的电压，包括有效值和峰值；
- 示波器设置为直流耦合(DC coupling)；
- 示波器的电源注意要跟电网电源隔离；

### 测试方法:

(仅适用于有不可分离式电源线的各类设备)

#### • 步骤:

1. 将此类设备的电源线，在靠近软线固紧装置的部份，尽可能大力的由外向内推挤。
2. 以下表所示之拉力，将电源线往最不利的方向向外拉，每次1秒钟，一共拉**25**次。

设备重量	拉力
$M \leq 1 \text{ Kg}$	30N
$1 \text{ Kg} < M \leq 4 \text{ Kg}$	60N
$M \geq 4 \text{ Kg}$	100N

### 合格判定:

- 电源线外皮不可造成损伤，可由外观检查以及在电源线的导体和可接触表面之间的电气强度测试来判定（加强绝缘）；
- 试验后电源线的纵向位移不应超过**2 mm**。

### 测试方法:

- 所有容器应在其额定容量范围内装上能产生最严酷测试条件的物质;
- 在正常操作时要使用的脚轮和支撑装置, 应使它们处于最不利的位罝上, 使轮子或类似装置锁定或被阻;
- 将被试样品放置于相对于水平面呈 $10^{\circ}$  角顷斜面上, 门、抽屈等应关紧;
- 对于质量 $\geq 25\text{kg}$ 的落地设备, 在距离地面不超过 $2\text{m}$ 的高度上, 沿任意方向 (除向上的方向外) 对设备施加大小等于设备 $20\%$ 的力, 但不大于 $250\text{N}$ , 门、抽屈等处于最不利的位罝;
- 对落地设备, 在距离地面最高为 $1\text{m}$ 的高度上, 施加一个 $800\text{N}$ 恒定向下的力, 该力必须施加于一个面积至少为 $12.5\text{cm} \times 20\text{cm}$ 的水平面上, 门、抽屈等在测试时应关紧;

### 合格判定:

设备不应翻到。

### 10 N 恒定作用力试验 (4.2.2)

测试方法:

- 施加  $10\text{ N} \pm 1\text{ N}$  的恒定作用力于除了作为外壳以外的零部件上;

### 30 N 恒定作用力 (4.2.3)

(仅适用于由机械外壳或门保护并且安装在使用者接触区内的外壳零部件)

测试方法:

- 该外壳必须承受  $30 \pm 3\text{N}$  的恒定作用力，持续时间为5秒;
- 测试的作用力通过一个刚性试验指来施加;
- 选择该外壳中最薄弱的地方试验;
- 作用力不施加于把手、控制杠、旋钮、CRT表面或是用于显示的透明盖子等，除非如果拿掉盖子的话可以接触到危险带电部件。



### 250N的恒定作用力试验 (4.2.4) (仅使用于外部外壳)

#### 测试方法:

- 试验工具为一个直径为30 mm 的圆形平面;
- 依此施加 $250 \pm 10$  N的力于测试样品的外部防护外壳的顶部、底部和侧面上, 持续时间为5s, 质量超过18kg的设备外壳的底部不用测试;
- 测试时选择防护外壳最薄弱的地方;
- 作用力不施加于把手、控制杠、旋钮、CRT表面或是用于显示的透明盖子等, 除非如果拿掉盖子的话可以接触到危险带电部件。

### 钢球冲击试验 (4.2.5) (适用于4.2.6以外的设备)

#### 测试方法:

- 如果设备的外壳失效就有可能造成使用者接触到带危险电压的零部件，那么该设备的外壳就必须承受钢球冲击试验；
- 测试可以施加于设备完整的外壳上或者代表其中未加强的、面积最大的部分外壳；
- 垂直冲击测试：设备以其正常的位置固定好，用一个直径约50mm、质量 $500\text{g}\pm 25\text{g}$ 、光滑的实心钢球，使其从距设备的垂直距离为1.3m处自由落到设备上外壳（垂直表面不做本试验）；
- 水平冲击试验：将钢球用线绳悬吊起来，并使其象钟摆一样，从垂直距离为1.3m处摆落下来，冲击设备的垂直表面（水平表面不做本试验）。另外一种方法是将该垂直表面转角 $90^\circ$ ，改用垂直冲击测试的方法承受钢球跌落冲击。
- 测试不应施加到设备的平面显示屏或玻璃平面上（例如复印机、扫描仪等）

### 跌落试验 (4.2.6)

(适用于手持式、直插式、可携带式以及质量不超过5kg并和如下任何一种附件一起使用的台式设备: 1.软线连接的电话听筒 2.其它手持的有传音功能的有线附件 3.耳机)

#### 测试方法:

- 用一台完整的设备样品, 以可能会对其造成最不利结果的位置跌落到水平表面试验台上, 样品应承受3次这样的冲击;
- 跌落的高度为: 台式设备:  $750\text{mm} \pm 10\text{mm}$ ;  
手持式、直插式、可携带式设备:  $1000\text{mm} \pm 10\text{mm}$ ;
- 水平表面试验台应是由至少13mm安装在两层胶合板上组成, 每一层胶合板的厚度为19-20mm, 然后放在水泥基座上或等效的无弹性的地面上。

#### 合格判定:

仍然符合2.1.1(用户安全), 2.6.1(保护接地), 2.10(绝缘要求), 3.2.6(固定式电源线应力) 以及4.4.1(危险运动部件)的要求。如果有必要的话, 可以通过抗电强度测试来试验附加绝缘或加强绝缘是否符合标准要求。

### 应力消除试验 (4.2.7) (适用于模压或注塑成形的热塑性塑料外壳)

#### 测试方法:

- 把整个设备样品或由整个外壳连同任何支撑框架组成的样品，放入气流循环的烘箱内承受高温试验，持续7小时，试验后使样品冷却至室温；
- 试验温度: 正常温升测试外壳内部的温升值+设备的最高使用环境温度+10K，但不低于70° C；
- 对大型设备，如果无法对整个外壳进行试验，则可以采用外壳的一部分进行试验，这一部分外壳的厚度和形状以及包括的任何机械支撑件要能代表整个装置的外壳；

#### 合格判定:

仍然符合2.1.1(用户安全), 2.6.1(保护接地), 2.10(绝缘要求), 3.2.6(固定式电源线应力) 以及4.4.1(危险运动部件)的要求。如果有必要的话，可以通过抗电强度测试来试验附加绝缘或加强绝缘是否符合标准要求。

备注：烤箱内的相对湿度值，不需控制。

### 安装方式试验 (4.2.10)

(适用于在墙上或天花板上安装的设备)

#### 测试方法:

- 设备按照制造厂商的安装说明书进行安装;
- 用等于三倍设备重量但不小于50N的力向下施加于设备的重心上, 保持1分钟, 设备和它相关的安装装置在试验期间应保持在位;

#### 合格判定:

设备不应掉落;

## 把手和手动控制装置固定测试(4.3.2)

(适用于把手旋钮夹具以及操纵杆等松动或置于错误位置会引起危险的设备)

### 测试方法:

- 施加一个轴向作用力于把手旋钮夹具以及操纵杆等，持续时间为1分钟；
- 轴向力的大小：  
如果设备在正常使用时不会受到轴向拉力：  
电气元件的操纵装置: **15N**  
其它情况: **20N**  
如果设备在正常使用时可能受到轴向拉力：  
电气元件的操纵装置: **30N**  
其它情况: **50N**

### 合格判定:

- 手旋钮夹具以及操纵杆等零部件如果松动会造成危险则不应出现松动或脱落，如果这些零部件置于错误位置会引起危险则必须在设计上确保它不会被置于错误位置
- 除了自固性树脂外，使用灌封胶或类似的化合物来防止转动是不符合要求的。

## 插座应力测试 (4.3.6)

(仅适用于直插式设备)

### 测试方法:

- 设备按照正常使用情况，插入到一个已固定好的没有接地接触件的插座上，该插座可以围绕位于插座啮合面后面8mm的距离处，与管形接触件中心线相交的水平轴线转动。
- 记录为保持啮合面处于垂直平面而必须加到插座上的附加力矩；
- 如果可能的话（例如两个插脚并且无方向性的设备），把测试样品转换方向后再测试；

### 合格判定:

该附加力矩不应超过0.25Nm

- 可充电电池过充测试：
  - 如果可以调节的话，把充电电路的输出空载电压调节到最高输出电压的位置，充电七个小时
  - 充电电路的输出空载电压调节到额定值，考虑会造成电池过充的单一故障情况下再充电七个小时
- 在正常工作条件下，电路应该确保非充电电池不能被充电。不可充电电池在单一故障情况下如果可能造成电池被充电，则充电七个小时；
- 可充电电池在单一故障情况下如果有可能造成电池被反充，则充电七个小时；
- 短路或开路限流或限压元件使电池快速放电；

合格判定：

测试不能造成：

- 1) 化学泄漏如电池漏液；
- 2) 电池爆炸；
- 3) 起火或者有熔化的金属颗粒爆出产品的外壳。



## 辐射 (4.3.13)

(适用于能产生电离辐射或紫外线以及使用激光的设备)

测试方法:

电离辐射:

- 试验电压: 1.06 或1.1倍的额定电压; 试验频率: 最大额定频率;
- 设备保持正常使用时的工作状态, 适当调节操作人员或维修人员用的控制装置, 使设备产生出最大的电离辐射;
- 使用有效面积为 $10\text{cm}^2$  的辐射探测器, 在操作人员可以接触的区域  
内, 距离辐射表面 $5\text{cm}$ (德国为 $10\text{cm}$ )测量, 记录所测得的辐射量;

激光辐射: 参考IEC 60825;

UV辐射: 发光源的波长范围:  $180\text{nm}$ - $400\text{nm}$

合格判定:

电离辐射: 辐射计量率不应超过 $36\text{pA/Kg}$  或 $0.5\text{mR/h}$  (德国为  
 $0.1\text{mR/h}$ ).

激光辐射: 参考IEC 60825

UV辐射: 不超出IEC 60825-9的限值。

## 运动部件防护 (4.4.2)

(适用于带有危险运动部件的设备)

测试方法:

设备按照预定的功能使用，而且同时满足以下的条件，允许接触到危险运动部件:

- 在工作中直接涉及的危险的运动部件（例如切纸机的移动部件）；
- 运动部件涉及的危险对操作人员来说是显而易见的；
- 在使用说明书中提供有声明，并将标记固定在设备上，声明和标记都含有“警告:危险的运动部件，手指和人体不要靠近”或类似的字句；对可能造成手指、饰物、衣服等卷入运动部件的地方，则应装有某种装置能使操作人员停止这些运动部件；

其他设备都必须满足以下测试:

- 拆下所有操作人员可以拆卸的零部件，将操作人员可触及的门和罩打开后，用带转向关节的试验指在不加明显力的情况下，从各个可能的方向对设备进行测试；
- 如果存在防止带转向关节的试验指进入的开孔，先用刚性试验指施加30N的力试验，如果刚性试验指可以进入开孔，则改用带转向关节的试验指用不大于30N的力就试验指推入开孔；

合格判定:

带关节的试验指不能接触到任何危险运动部件；

## 正常温升 (4.5.2)

### 测试方法:

试验电压: 1.06或1.1倍以及0.9倍的额定电压;

试验频率: 额定频率

- 设备先接到额定电压和频率的电源上, 调节输出负载至最大的额定负载;
- 接着把输入电压分别调至1.06或1.1倍以及0.9倍的额定电压, 之前连接好的负载保持不变.
- 用热电偶分别测量不同点的温度, 如果适用的话, 变压器的绕组还必须用电阻法来测量(如线性变压器的绕组), 用电阻法测量的温升限值比用热电偶法测量时的温升限值高10K。电阻法测量绕组温升的计算公式为:

对铜导线绕组:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (225 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

对铝导线绕组:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234.5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

式中:

$\Delta t$ ——温升, K;

$R_1$ ——试验开始时绕组的电阻值,  $\Omega$ ;

$R_2$ ——试验结束时绕组的电阻值,  $\Omega$ ;

$t_1$ ——试验开始时的室温,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_2$ ——试验结束时的室温,  $^{\circ}\text{C}$ ;

## 正常温升 (4.5.1)

- 测量元器件或绝缘的温度时, 应该尽可能地把热电偶贴在靠近发热源的地方;
- 测试时间:
  - 对于连续工作的设备, 直到建立起稳定状态为止;
  - 对于间断工作的设备, 直到建立起稳定状态为止, 使用额定的间断时间;
  - 对于短时工作的设备, 测试时间为额定工作时间时间;

合格判定:

试验期间:

- 热断路器和过流保护装置不应动作;
- 恒温器可以动作, 但是不能中断设备的正常工作;
- 限温器允许动作;
- 密封化合物 (如果有的话) 不应流溢
- 温升值不应超出标准中表4A第1和第2部分的规定值。如制造商宣称设备最高环境温度( $T_{mra}$ )高过 $25^{\circ}\text{C}$ , 则温升限值( $\Delta T$ )的计算公式如下:

a. 如果元器件或绝缘规定的温度为 $T_{max}$ , 则

$$\Delta T \leq T_{max} - T_{mra}$$

b. 如果元器件或绝缘规定的温升限值为  $\Delta t_{max}$ , 则

$$\Delta T \leq \Delta T_{max} + 25 - T_{mra}$$

## 球压测试 (4.5.2)

(适用于承受危险电压的热塑性材料)

### 测试方法:

- 准备一块大小适中、表面光滑的测试材料样品, 厚度不小于2.5mm;
- 将高温烤箱预热至待测温度, 将球压设备(Ball pressure Apparatus) 及测试用平台放入烤箱预热,球压设备的重量为20N,接触点是一个直接为5mm的钢球;
- 将热塑性材料的测试样品, 放入球压设备的球面下, 测试温度为该热塑性材料在正常温升(4.5.1)所测得的温升值再加上 $40 \pm 2\text{K}$ ; 但是支撑一次侧零部件的热塑性材料应在至少为 $125^\circ \text{C}$ ;
- 测试持续时间为1小时;
- 1小时后, 取出测试样品, 立即浸入冷水中, 使其温度能在10秒内降至室温;  
测量测试样品上球压凹痕的最大直径;

### 合格判定:

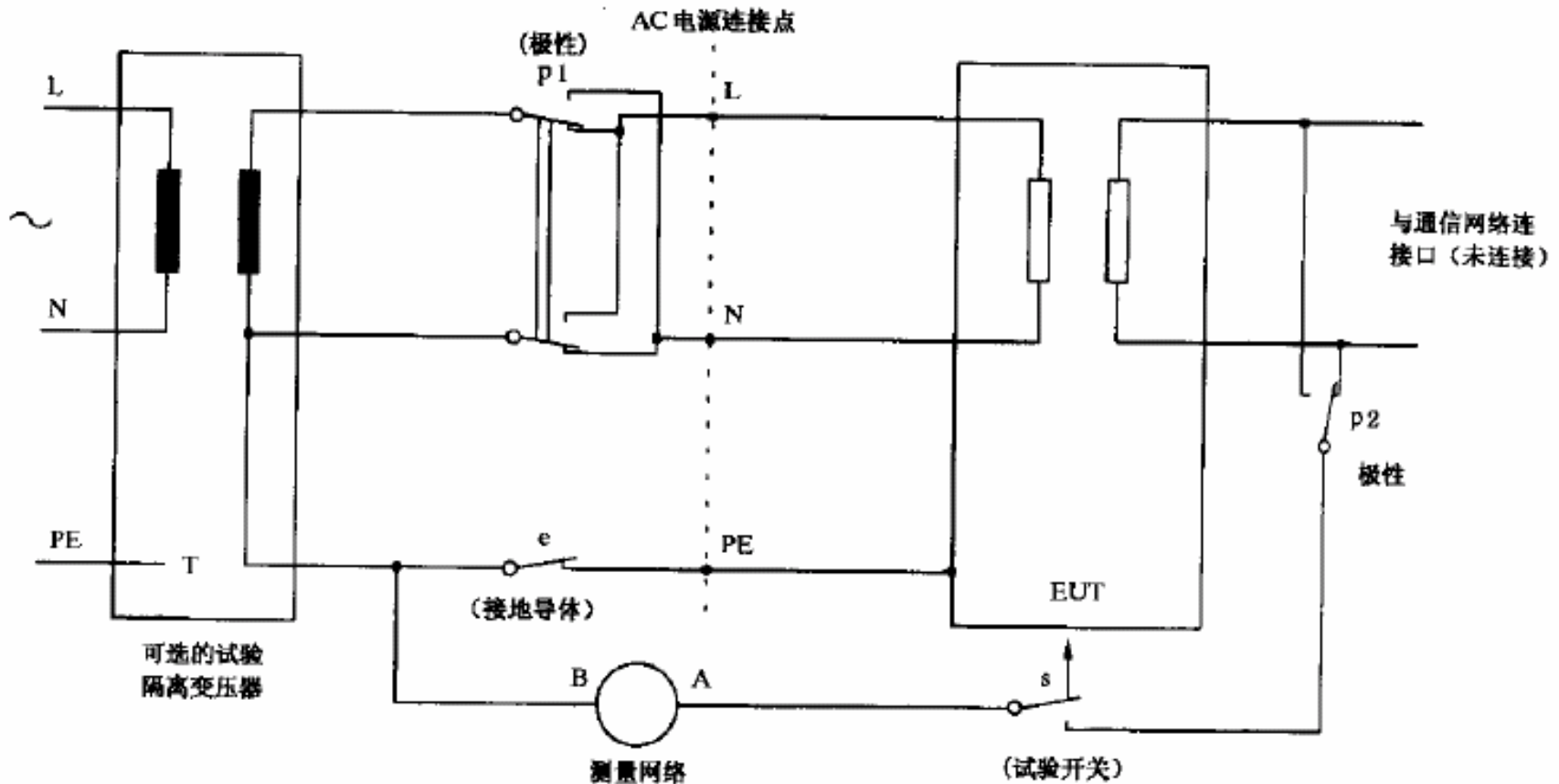
球压凹痕直径不应超过2mm;

# 接触电流 (5.1)

测试方法:

试验电压: 1.06或1.1倍以及0.9倍的额定电压; 试验频率: 额定频率;

- 与其它设备相连的次级电路必须断开;
- 测试电路:



## 接触电流 (5.1)

- 测量对地的接触电流时必须把设备本身的保护接地端子通过开关“e”与电网的保护地断开，然后把测量仪器的A端通过测量开关“s”连接到设备的保护接地端子上；
- 测量其它不接地的或非导电的零部件以及不接地的可触及电路时，必须把设备本身的保护接地端子通过开关“e”与电网的保护地断开，然后把测量仪器的A端通过测量开关“s”连接到要测量的这些点上；
- 对于单相设备，试验应倒换极性(通过开关P来完成)重复测试；
- 为了保证测量的准确性，被试设备必须放置在绝缘的桌上或架子上；
- 对于可触及的非导电零部件，应在该零部件的表面上贴上10cmx20cm 的金属箔后在测试，如果使用胶粘的金属箔，则胶合剂应是导电的；
- 如果制造商报备有不同规格的Y电容，必须选用最大电容量的电容来进行测试
- 选用满足附录D中图D.1或D.2 的测量仪器。

### 合格判定:

连接到保护接地的可触及的零部件或电路: 0.25mA;

手持式设备: 0.75mA;

移动式设备(手持式除外，但包括可携带式设备)以及驻立式设备: 3.5mA



## 抗电强度 (5.2)

### 测试方法:

- 测试应在正常温升测试完成后, 设备仍然处于充分发热状态的条件下进行;
- 薄层绝缘材料的抗电强度测试可以在室温下进行;
- 如果有开关的话, 开关的位置必须置于“ON”的位置, 但是测试L, N之间的绝缘时如果有开关, 开关必须处于“OFF”状态;
- 测试电压为50Hz或60Hz的正弦交流电压, 或是等于规定的交流试验电压峰值的直流电压(如绝缘上跨接有电容器时);
- 试验电压是根据相应的绝缘等级(功能绝缘、基本绝缘、附加绝缘或加强绝缘)以及绝缘两端的工作电压按照标准中表5B的规定来选取;
- 测试持续时间为1分钟, 试验电压从零逐渐升高到规定的电压值;
- 如果绝缘两端并联有零部件且形成DC通路时(例如供滤波电容用的泄放电阻及一些限电压装置), 在进行测试前, 应先将这些并联零部件断路;
- 当L & N有Varistor接地时, 需将Varistor开路再进行电气强度测试。

### 合格判定:

试验期间, 绝缘不应击穿。

注意: 这里所说的击穿是指由于加上试验电压而引起的电流以失控的方式迅速增大即绝缘无法控制电流。电晕放电或者单次瞬间闪络不认为是绝缘击穿。高压测试仪一般设置为10mA来控制绝缘材料具有足够好的绝缘性能。



## 异常工作和故障条件 (5.3)

### 测试方法:

- 测试电压: 额定电压; 测试频率: 最大额定频率;
- 被试设备先接上正常负载, 然后模拟单一故障发生的情况;
- 常见的故障:  
电阻电容以及其它半导体元件或者IC的短路或开路; 电动机(如风扇)的过载 (如果可能的话)和堵转;变压器次级绕组的过载和短路; 功能绝缘的短路; 通风孔的堵塞等等;
- 测试期间, 记录试验的环境温度、关键元器件 (如变压器的绕组)的温度、输入电流、流过保险丝的电流、测试持续时间以及观察到的现象;
- 试验进行到保护装置动作并且切断了电源输入或是建立起稳定状态为止(一般对于单一故障发生后保护装置没有动作而且输入电流比正常工作时还大的情况才要考虑; 如果故障时的电流小于正常时的电流而且没有其它危险, 就不用考虑建立起稳定状态);  
试验后, 应对下述部位进行抗电强度测试:  
加强绝缘; 基本或附加绝缘; I类设备的一次电路到可触及零部件之间的基本绝缘; 电气间隙或爬电距离已经减小到小于2.10的规定值; 绝缘出现可见的损伤; 绝缘无法进行检查。

### 合格判定:

- 如果出现着火, 火焰不能蔓延到设备的外面;
- 设备不应冒出熔融的金属;
- 外壳不能出现可以接触到危险电压或危险能量零部件、保护接地变得不可靠以及接触到危险运动部件的变形;
- 试验后应该承受抗电测试的部位的必须能够通过抗电强度测试。

# Thank You!



Contact: Charles Chen

E-mail: [charles.chen@tuv-sud.cn](mailto:charles.chen@tuv-sud.cn)

Tel: 86-755-8828 6998 Ext. 250

Fax: 86-755-8828 5299

# Question Time

