

# 安规测试工程师告诉你：关于接触电流及接地导体电流介绍，避免踩坑！

产品名称	安规测试工程师告诉你：关于接触电流及接地导体电流介绍，避免踩坑！
公司名称	深圳市实测通技术服务有限公司
价格	.00/件
规格参数	测试周期:5-7天 寄样地址:深圳宝安 价格费用:电话详谈
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

在安规标准中经常有提及漏电流的名词。对于有接地的产品(Class I)而言，此漏电流即表正常操作时，流经接地导体的电流 (Earthing Conductor Current)；而对于没接地的产品 (Class II) 或者Class I的产品在ground fault的情况而言，此漏电流则代表当人体碰触此产品时，所流经人体之接触电流 (Touch Current)。

### 人体的阻抗

在较为老旧的安规标准中，为了量测的方便，人体的阻抗常可用一个1500ohm的电阻，并联一个0.15  $\mu$ F的电容来模拟。当然人体阻抗因人而异，一般而言，身材较胖的人比瘦的人更容易导电，而皮肤之厚薄与干湿度、及接触面积为手心或手背，使得人体对于电流的感觉都会有所不同。

### 接触电流 (Touch Current)

在IEC 60990标准的定义中，所谓接触电流即是在正常或单一零件失效的情况下，人体接触至产品时所流经人体之电流。所谓单一零件失效，可考虑为未接地线，或者 Line 及 Neutral 反接的情况。IEC 60990并不需要考虑未接地线同时又 Line 及 Neutral 反接，因此此种情况为两个异常状况同时出现。然而这种情况在北美的老旧房子是有可能出现的!

根据研究得知，不同等级的低频电流流经人体，可能造成不同的结果如下：

电流等级	电流大小 (mA)稍有感觉
(Perception)	0.5 mA鬻电反应 (Reaction)
	3.5 mA无法脱离 (Inability to Let Go)
10 mA电烫伤 (Electric Burns)	70 mA

## 不同频率电流对人体的影响

高频电流对人体的影响较小于低频电流 (如60Hz) 对人体的影响。根据 ANSI 标准 C101, 针对高频电流的最大允许接触电流可容许至 70mA。为了仿真在不同频率下的电流对人体所造成的影响程度, IEC 60990以及 ANSI 标准 C101订定了一个频率补偿线路, 此线路可自动计算出在不同频率下的电流对人体所造成的影响程度, 此线路如下图。

此量得的频率补偿电流值叫作"量测指示单位" (Measurement Indication Unit, 即所谓的MIU) 或"加权接触电流" (Weight Touch Current)。下面的计算可以让我们清楚地了解在低频 60Hz、0.5mA 的电流与高频100kHz、70mA 的电流将得到同样的 0.5 MIU。

假设有一个 60Hz 的输入电流 0.5 mA 由 A、B 端点流入, 则  $U_1 = 0.5\text{mA} \times 500$  。因 0.022  $\mu\text{F}$  的电容在 60 Hz 时, 相对于 10k  $\Omega$  电阻而言是高阻抗, 所以此时  $U_1 = U_2 = 0.25\text{V}$ 。

因此, 我们可以设计一个电流表, 使其读值为  $0.25\text{V} \times 2 = 0.5\text{mA}$ 。

另外, 如果有一个 100k Hz 的输入电流 70 mA 由 A、B 端点流入, 则  $U_1 = 70\text{mA} \times 500 = 35\text{V}$ 。而  $U_2$  可依下列算式求得  $U_2 = 0.25\text{V}$ , 亦即 touch current = 0.5 mA。

$$\begin{aligned} U_2 &= \\ &= \\ &= \\ &= 0.25\text{V} \end{aligned}$$

电流表读值为  $0.25\text{V} \times 2 = 0.5\text{mA}$ 。