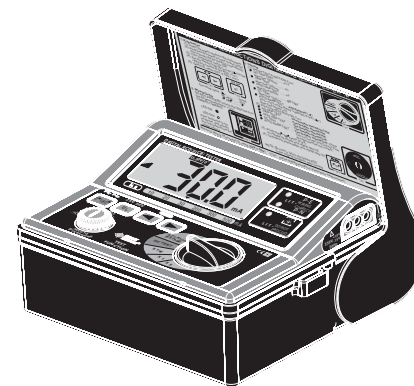


**SMART
SENSOR®**

型号: AR5406

漏电开关测试仪
使用说明书



说明书版本号: SZ5406-2

引言

- 感谢您购买本公司生产的漏电开关测试仪。
- 本手册仅提供本测试仪的相关测量功能之使用资讯、警告讯息、安全规定以及使用方面的注意事项，要发挥本产品的最佳使用效能，使用前请详阅本手册，并请妥善保管本手册，以便不时之需。
- 在正式使用之前，请先进行一些简单的操作和检查，以确定测试功能正常。



特殊声明:

- 本公司保留对本产品设计规格及说明书内容的更新、修改权利，若有变更，恕不另行通知！

IntelliSafe CE



目 录

一. 使用前须知

➤ 检查	(01)
➤ 安全提示	(02)
➤ 特点和功能	(04)
➤ 产品规格	(04)
➤ 产品主要部件说明	(06)
➤ 屏幕显示说明	(08)

二. 漏电开关检测设备 (RCD)

➤ RCD测试	(09)
➤ RCD测试在OLD-TT系统	(12)

三. 操作说明

➤ 准备	(13)
➤ 接线检查	(14)
➤ AUTO RAMP测试	(15)
➤ DC测试	(17)
➤ X1/2	(19)
➤ X1	(21)
➤ X5	(23)

四. 其它事项

➤ 保养和保修	(26)
➤ 特殊声明	(27)

一、使用前须知

检 查

购买本产品时请打开包装盒，检查以下组件，如有缺少所述物品中一件或使用说明书出现缺页等严重影响阅读的情况，请与出售本仪器的经销商联系。

➤ 漏电开关测试仪	1台
➤ 中文说明书	1本
➤ 英文说明书	1本
➤ 保修卡	1张
➤ 测试线	1条
➤ PP包装盒	1个

三、其它事项

保 养 和 保 修

保养：

1. 不要将测试仪存放在以下环境中：
 - a. 可能被水溅湿或有高度灰尘的地方
 - b. 高浓度盐或硫磺的空气中
 - c. 带有其他气体或化学物质的空气中
 - d. 高温高湿度（60℃，90%RH以上），或阳光直射的地方。
2. 不要拆卸此机或试图将内部改变
3. 酒精、稀释液等对机壳，尤其是对LCD视窗有腐蚀作用，所以清洁机壳时用软布沾少量水轻轻擦拭即可。

保修：

1. 有关保修条例请参阅为您提供的保修卡。
2. 凡用户自行拆装本公司产品、因购置后运输或保管不当、未按要求操作而造成本机损坏，以及私自涂改保修卡、无购凭证者，本公司不予保修。

 注意:

- 如果RCD不触发，本机将供应测试当前为最大1000mS以上的 $1/2$ 和 1 范围。因为P-N和P-E LEDs 必须正常指示。
- 如果安全导线和接地之间存在电压，它可能影响测量。
- 如果中性导线和接地之间存在电压，则可能影响测量，因此，在测试前应该检查在配电系统的接地和中性导线之间的连接。
- 如果RCD的电路泄露电流流动，则可能影响测量。有一个探针测量电路的接地电极电阻将不超过50Ω在500mA (20Ω在 5 500mA Only) 范围。

安全提示

本仪器使用标准:

- 仪器操作: IEC/EN 61557-1, IEC/EN 61557-6
- 安全设备: IEC/EN 61010-1 CAT III 300V (仪器)
- IEC/E 61010-2-31 CAT III 600V (导线)
- 保护等级: IEC 60529 (IP54)

使用前须知

 安全警告:

电---是危险的，且能造成人身伤害或死亡，为使您能够正确安全的使用本仪器，使用前请务必详阅本手册中的警告讯息及安全规定且严格遵守。

安全符号“”在本手册中有三种含义，用户在阅读时要特别注意带有“”符号的操作。

-  危险--某种环境或操作很可能会导致严重或致命的伤害.
-  警告--某种环境或操作能够导致严重或致命的伤害.
-  注意--某种环境或操作可能导致较少伤害或本仪器损坏.

 危险

- 本仪器仅供单项使用在230V +10% -15%。
- 请勿在易燃易爆环境下进行测量，否则使用时可能会产生火花，以致引起爆炸。
- 请勿在仪器或您的手还是潮湿的情况下做任何测量。
- 请勿在测试过程中触摸任何裸露的导线。
测试时必须肯定在安全情况下手才可触摸测试导线。
- 请勿让测试导线在结束测量后长时间的连接在电源上，确保测量后将测试导线即时从电源上拨下。

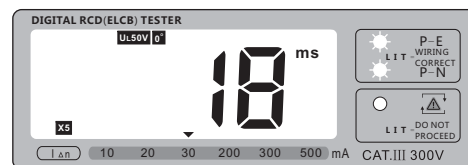
⚠ 警告

- 本仪器必须由受过正规训练且训练合格的技术人员进行操作，并在说明书规定的条件下使用。
- 测试过程中请千万不要打开机壳，若出现故障请交给专业人员进行检查并维修。
- 若仪器显示出过热的标志，需从被测电路上断开，等待温度降低。
- 时常检查您的仪器，若仪器出现任何异常现象(导线破损/机壳裂缝等等)，请不要进行任何操作。
- 请不要随意更换部件或对仪器作任何修改，如需维修请与出售本产品的经销商联系。

⚠ 注意

- 不要将仪器暴露在直射的阳光下，也不要放在高温高湿的环境下。
- 请用湿布或中性清洁剂来清洗仪器外壳，请勿用摩擦物或溶剂。

- 按下红色测试按钮，若有触发（RCD动作），LCD屏幕即显示触发时间：18mS（本例中的触发时间），数据保持约3S。此时LCD屏幕显示如下图所示：



⚠ 警告:

过压保护:

如果在相位和接地之间的电压大约超过260V，若LCD屏幕显示“V L-PE”，此时按下测试按钮，测量即中断；若LCD屏幕显示“V L-PE Hi”，仪器从交流电源断开并请在相位和接地之间检查电压。

过温保护:

如果出现高温 号，仪器从交流电源上断开，等待温度变低。

接线错误提示:

当有过大触发电流及当接线不正确时做一次测试，它能触发RCD触发并且LCD屏幕上显示“no”符号。

故障保护:

当UF电压增加到UL值时或更大，测量自动暂停并且“Uf Hi”在LCD上被显示。
请保证在这些测试的操作期间不接触接地的金属。

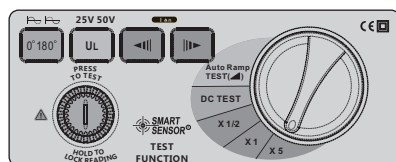
X 5

X 5即快速触发测试:

- 最大时间200mS
- 断路器应该触发



连接测试线，确定接线检查LED灯指示正确后，将功能开关旋转至于“X 5”位置，如下图:



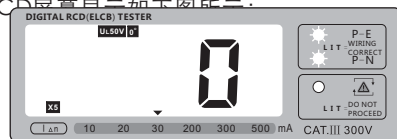
设置测试参数:

按“ ”键选择好您所需要的触发电流，如:30mA;
(此选择表示最大触发电流为: $30 \times 5 = 150\text{mA}$)

按“ ”键选择好您所需要的接触电压，如:UL50V;

按“ ”键选择好您所需要的相位，如:0;

此时LCD屏幕显示如下图所示:



特点或功能

- 操作时通过市电直接供电，不需电池
- LCD直观显示测量值、测量状态
- 接线检查功能
- 过温保护功能：发现内部电阻器和电压调节装置场效应管 (MOSFET) 过热，显示出一个警告标志并且自动关闭测量功能。
- 超压显示：VL-PE HI 显示时中断测量在相位和接地之间的电压防止损害本机。
- 相位角度选择
- AUTO数据保存：测试完成后在一定时间保存显示的测量记录(漏电流和触发时间)。
- UL值选择和UF监测

使用前须知

产品规格

1. 工作电流的操作误差 (IEC/EN 61557-6) :

功能	工作电流的操作误差
X1/2	-10%~0
X1	0~10%
X5	
AUTO RAMP	-10%~10%

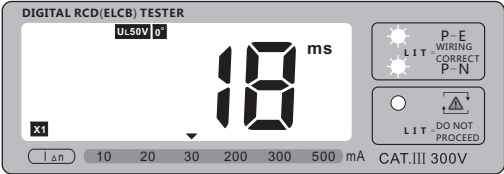
2. 测量规格:

功能	工作电压 (交流)	额定动作 电流(I _n)	故障动作 时间	精确性	
				动作电流 (mA)	动作时间 (mS)
X1/2	230V +10% -15% 50Hz	10/20/30/ 200/300/ 500mA	1000ms	-8%~-2%	0.6% 4 dgt
X1			1000ms	+2%~+8%	
X5			200ms		
DC 测试		(10/20/30/ 200/300/ 500mA) +6mA dc	1000ms	-10%~+10%	
AUTO RAMP 测试		10/20/30/ 200/300/ 500mA	(由10%增长) 从20%~110% 的I _n . 300ms X 10	-8%~+8%	

3. 技术规格:

技术参数	技术指标
工作温度及湿度:	0~40℃ ≤80%RH
存储温度及湿度:	-20℃~60℃ ≤75%RH
允许海拔高度:	≤2000米
LCD显示:	3位半数字显示
工作电压:	230V 50Hz +10%-15%
接地电极电阻:	最大50Ω
LED指示:	P-E 与 P-N LED绿色LED灯亮时表示接线正确; 红灯亮时表示接线错误。
尺寸:	165x140x80mm
重量:	575G (不含测试线)

- 按下红色测试按钮，若有触发（RCD动作），LCD屏幕即显示触发时间：18mS（本例中的触发时间），数据保持约3S。此时LCD屏幕显示如下图所示：



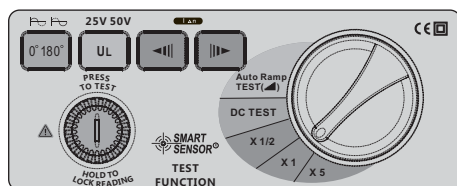
操作说明

X 1

X 1即触发测试:

- 最大时间1000mS
- 断路器应该触发

➤ 连接测试线，确定接线检查LED灯指示正确后，将功能开关旋转至于“X 1”位置，如下图:



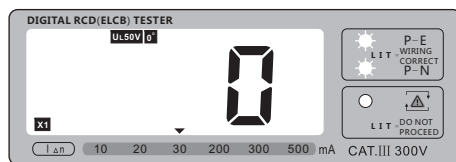
➤ 设置测试参数:

按 “ ” 键选择好您所需要的触发电流，如:30mA;

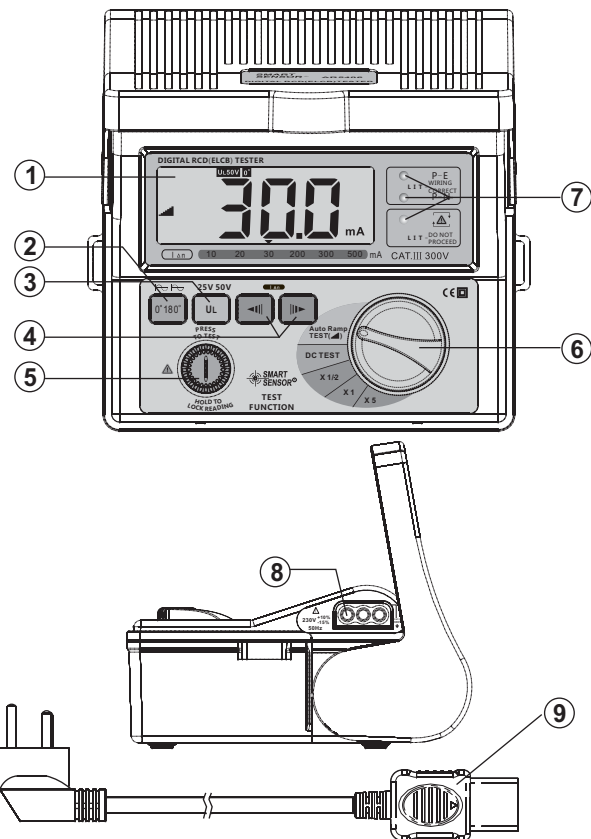
按 “” 键选择好您所需要的接触电压，如:U150V;

按 “” 键选择好您所需要的相位，如:0°;

此时LCD屏幕显示如下图所示:



产品主要部件说明



使用前须知

1. LCD屏幕显示

2.  : 0° / 180° 相位选择开关

3.  : UL值选择开关(25V/50V)

4.  : IΔn 自动叠加电流值设定开关

5. 测试按

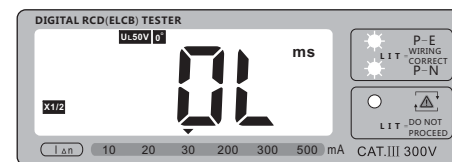
6. 功能选择开关

7. 接线检查LED

8. 测试线接口

9. 测试线

➤ 按下红色测试按，断路器应该没有触发，此时LCD屏幕显示如下图所示：



表示触发电流低，不触发。

操作说明



注意：

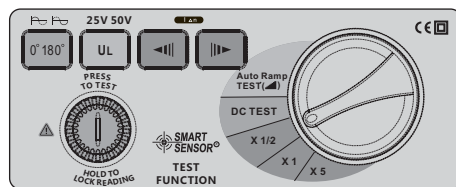
以上对按键功能的描述仅为简单介绍，详细的功能描述及操作请参阅本手册中的“操作说明”部分。

X 1/2

X 1/2即不触发测试:

- 最大时间1000ms
- 断路器应该不触发

➤ 连接测试线，确定接线检查LED灯指示正确后，将功能开关旋转至于“X 1/2”位置，如下图:



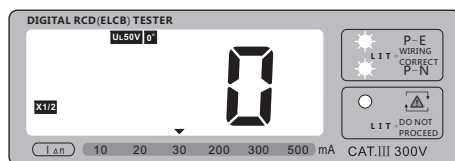
➤ 设置测试参数:

按“ ”键选择好您所需要的触发电流，如:30mA;
(此选择表示最大触发电流为: $30 \times 1/2 = 15\text{mA}$)

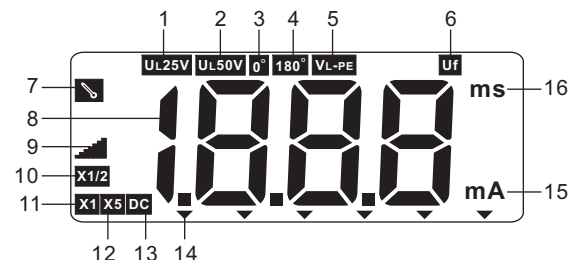
按“ ”键选择好您所需要的接触电压，如:U150V;

按“ ”键选择好您所需要的相位，如:0°;

此时LCD屏幕显示如下图所示:



屏幕显示说明



使用前须知

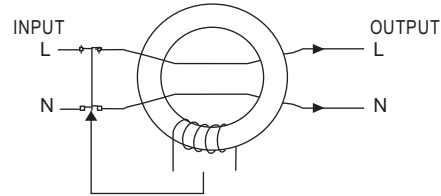
- : 设定故障电压为25V
- : 设定故障电压为50V
- : 相位0°
- : 相位180°
- : 过压指示
- : 故障电压指示
- : 过温指示
- 测量值显示区
- : Auto Ramp 测试
- : 不触发测试
- : 触发测试
- : 快速触发测试
- : 直流脉动电压触发测试
- : 切换不同的电流档位指示
- : 显示触发电流
- : 显示触发所需时间

二、漏电开关检测设备(RCD)

RCD 测试知识

RCD是为阻断电流设计的一套切换设备(当漏电流达到一个特殊的数值时)。它的基本动作是利用在带有不同负载的相电流和通过中性线返回电流之间的电流差值来决定。

万一电流差值比RCD电流更高，设备工作必须分离主要电压，如下图：



RCD基本上有两个分类：

第一：符合对漏电流波形敏感性（类型AC和A）；

第二：应归于工作的时间(类型G和S)。

- RCD类型AC, RCD为了保证触发剩余正弦曲线互交电流.
- RCD类型A, RCD为了保证触发剩余正弦曲线互交电流 (如同类型AC) 和剩余直接的电流(DC).

RCD类型G = 综合的类型(没有明显工作的时间延迟)，为综合的使用和应用。

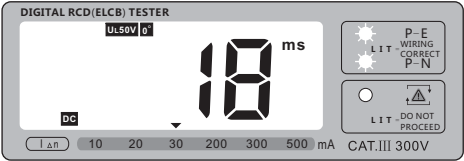
RCD类型S = 选择的类型(有明显工作的时间延迟)，本RCD是临时对必须选择特征的带电装置特别设计的。

为了正常工作状态利用RCD, 可保证保护了有关带电的装置，它们将经过检验测试：

- 触发时间 t_{Δ}
- 符合一些情况下同样触发电流.

触发时间 t_{Δ} 是RCD计算漏电流 $I_{\Delta N}$ 到触发的时间。

➤ 按下红色测试按，若有触发（RCD动作），LCD屏幕即显示触发时间：18mS（本例中的触发时间），数据保持约3S。此时LCD屏幕显示如下图所示：



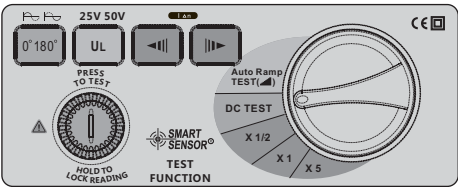
操作说明

D C 测试

DC 测试即直流脉动电压触发测试:

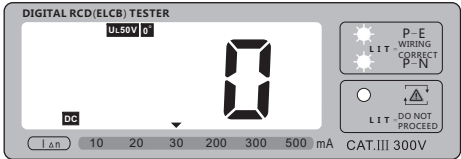
- a. 最大时间1000mS
- b. 断路器应该触发

➤ 连接测试线，确定接线检查LED灯指示正确后，将功能开关旋转至于“DC TEST”位置，如下图:



➤ 设置测试参数:

- 按“◀▶”键选择好您所需要的触发电流，如:30mA;
 - 按“UL”键选择好您所需要的接触电压，如:U150V;
 - 按“0° 180°”键选择好您所需要的相位，如:0°;
- 此时LCD屏幕显示如下图所示:



RCD设计漏电流 $I_{\Delta n}$ 工作档位如下:
10mA,20mA,30mA,200mA,300mA,500mA,

触发时间的标准值详细说明通过IEC 61009(EN61009) 和 IEC 61008(EN61008) 制表在下面被列出(为 $I_{\Delta N}$ 和 $5 I_{\Delta n}$):

RCD的类型	$I_{\Delta n}$	$5 I_{\Delta n}$
综合的 (G)	300mS	40mS
	最大允许值	最大允许值
选择性的 (S)	500mS	150mS
	最大允许值	最大允许值
	130mS	50mS
	最小允许值	最小允许值

RCD 设备

触发测试($1 I_{\Delta n}$) 或快速触发测试($5 I_{\Delta n}$):
RCD测试装置连续测试电流直到RCD触发或直到最大测试时间。

⚠ 注意:
有专门保护装置的称为“调整RCD”，触发的电流是可调整的，在这些情况中上面的表格应该没有列出。

也有另外的一种RCD称为“类型B”，为剩余的正弦曲线交互的电流(如同类型AC)和剩余的脉冲DC电流(如同类型A) 并且纯正或将近纯正的DC电流确保触发。因这些型号几乎没有并且在市场上的价格很昂贵，所以它很少被使用。

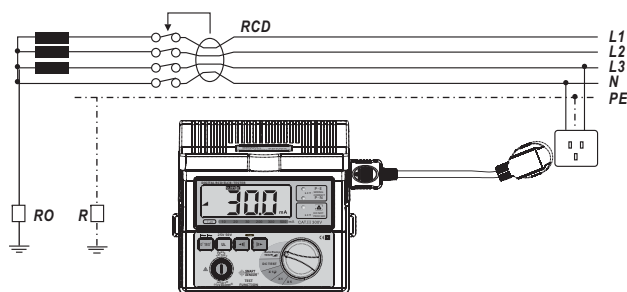
触发的电流 I_{Δ} 是最小的漏电流仍然能引起外面的RCD 触发。

自动叠加测试(Auto ramp)能确定泄露或故障电流已经流动的范围或能超出RCD特性的范围。

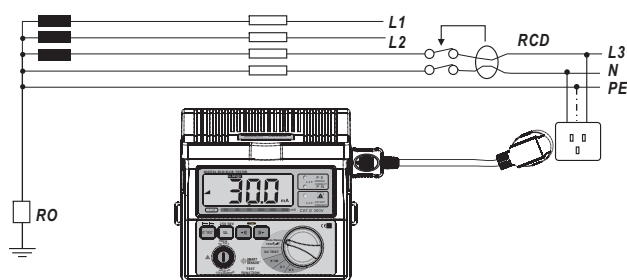
RCD检测器开 启动测试电流从20% 的 $I_{\Delta n}$ 并且然后增加它直到RCD触点或直到110% 的 $I_{\Delta n}$ 。

通过泄露电流钳型表以便检查泄露或故障。
本机能测试触发时间 t_{Δ} 和触发电流 I_{Δ} 。

3-相位+中性的RCD测试在TT系统的实践如下图：

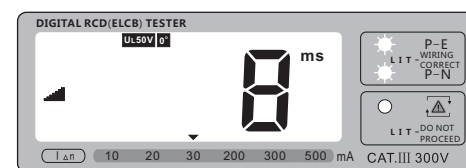


单相位RCD测试在TN系统的实践如下图：

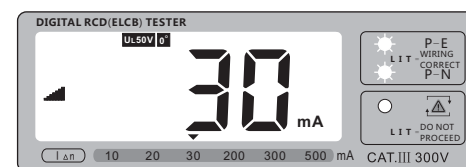


➤ 按下红色测试按钮，触发电流从6、9、15、30mA，在此过程中若有触发（RCD动作），LCD屏幕即显示触发时间：8mS(本例中的触发时间)，触发电流：30mA(本例中的触发电流)，保持闪烁约3S。此时LCD屏幕显示如下图所示：

触发时间显示示意图：

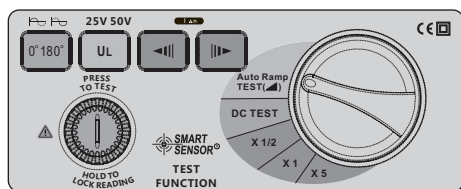


触发电流显示示意图：

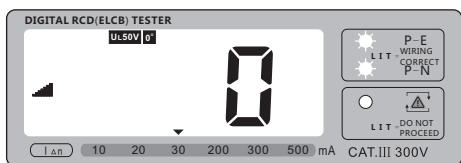


Auto Ramp 测试

- 20%~110% 额定的触发电流($I_{\Delta n}$);
 - 最大时间: 300ms 1 0;
 - 断路器应该触发: 可测量触发电流和触发时间
- 连接测试线, 确定接线检查LED灯指示正确后, 将功能开关旋转至于“Auto Ramp TEST”位置, 如下图:



- 设置测试参数:
- 按“ ”键选择好您所需要的触发电流, 如: 30mA;
- 按“ ”键选择好您所需要的触发电压, 如: UI50V;
- 按“ ”键选择好您所需要的相位, 如: 0°;
- 此时LCD屏幕显示如下图所示:



RCD 测试在 OLD-TT 系统

⚠ 注意:

在OLD-TT系统本机运行以下的 $I_{\Delta n}$, 然而, 不确定准确性。仪器不运行其他的 $I_{\Delta n}$ 。

- 档位选择: AUTO RAMP 测试、DC测试、1 /2、1

所对应的触发电流 $I_{\Delta n}$ 选择:

10mA、20mA、30mA、200mA、300mA、500mA

- 档位选择: 5

所对应的触发电流 $I_{\Delta n}$ 选择为:

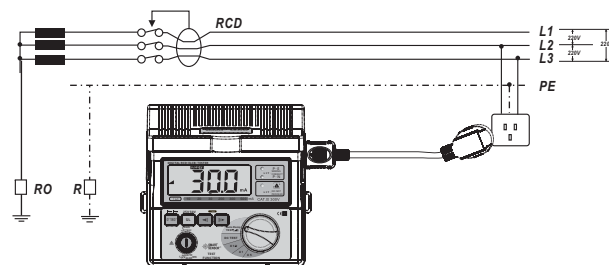
10mA 20mA 30mA 200mA

Old-TT系统是相与相之间的电压为220V(而不是400V), 相与地之间的电压为127V(而不是230V), 并且通常不使用中性导线的一个TT系统。

在连接本机测试之前请用万用表 (DMM) 或电压表 (Volmeter) 测试相与地之间的电压确实为127V(+/-10%) 后再进行。

⚠ 警告:

如果电压计读取的数值是220V, 不要按“测试按钮”。

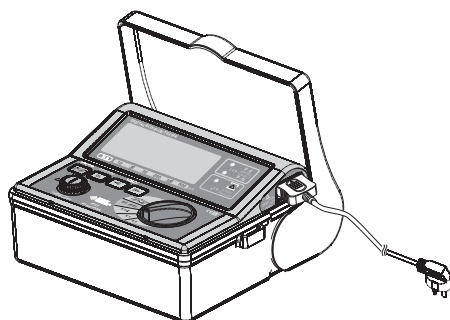


把本机连接到这个系统, 检查所有的3根配线, LEDs应该是亮的。

三、操作说明

准 备

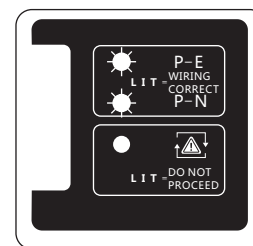
➤ 将测试线插入仪器相应位置，如下图所示：



➤ 将测试线插头插入电源插座(此时该仪器被打开，LCD开显示画面)

接 线 检 查

➤ 将本机连接电源后，P-E和P-N端的绿色LED灯亮，而“△”端红色灯不亮，如下图所示：



➤ 若LED灯未按上述方式显示，红色灯亮时，请断开测试线检查并纠正电源插座L和N接线及地线是否按规定连接。