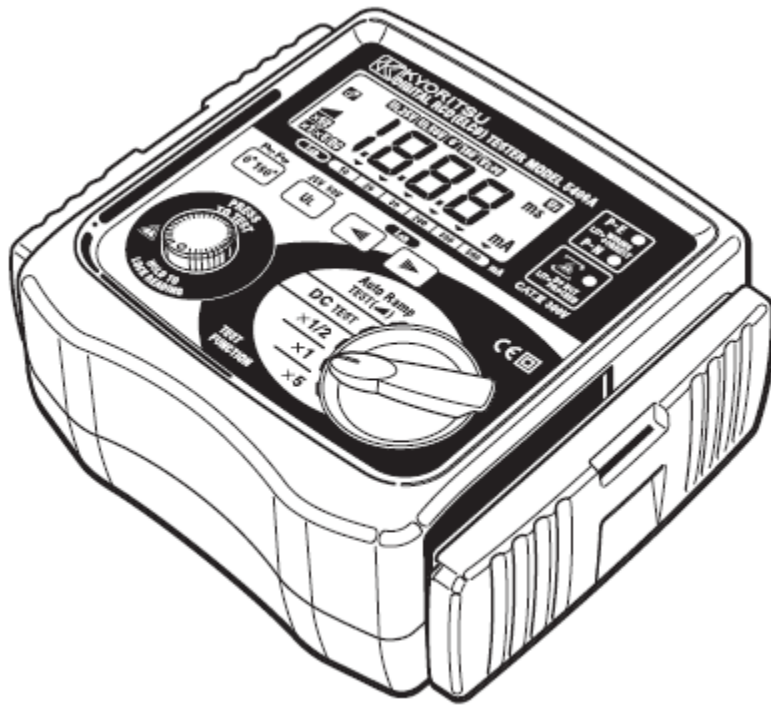


# 使用说明



漏电开关测试仪

**MODEL 5406A**



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS  
WORKS, LTD.

## 目录



- 1、安全警告
- 2、仪器外盒
  - 2-1. 打开外盒
  - 2-2. 放置外盒
- 3、特点
  - 3-1. 各部件名称
  - 3-2. 测试线
  - 3-3. 测试量程（功能）
  - 3-4. 标准配备
  - 3-5. 特点
- 4、技术规格
- 5、剩余电流设备(RCD) 测试
  - 5-1. RCD 测试
  - 5-2. “OLD TT 系统”上的 RCD 测试
- 6、测试步骤
  - 6-1. 测试前准备
  - 6-2. 接线检测
  - 6-3. 测试
- 7、修理
- 8、外盒和肩带




## 1、安全警告

由于电气使用不当可能造成人身事故，为能正确使用，使用前请务必仔细阅读本说明书。如不能确定正确的使用方法请咨询专业人士。本说明书包含警告及安全规定，使用时必须严格遵守，以确保使用者操作安全及仪器安全，因此使用前请先仔细阅读。

### 注意：

- 1、本仪器必须由受过正规训练的、合格的技术人员进行操作，并在本说明书规定的条件下使用。由于用户使用不当、或违反本说明书以及安全操作规定造成的设备损坏，KYORITSU 公司概不负责。
- 2、使用前请仔细阅读并理解说明书中所规定的内容。使用时请务必遵守。


标志“”为本手册中的表示警告，为保证操作安全，提醒操作者必须参考说明书中的相关细节仔细阅读每个标有“”符号的说明。

-  **危险：**表示操作不当会导致严重或致命的伤害。
-  **警告：**表示操作不当存在导致严重或致命的伤害的可能性。
-  **注意：**表示操作不当有可能会造成人身伤害或仪器损坏。

### 危险

- 本仪器仅适用于单相测量（230V+10%-15%），AC 相-地、相-中性测量或 OLD-TT 系统。
- 测试时，请勿触摸任何裸露金属部件，可能导致触电事故。
- 测试时，必须握在测试线的安全栏后。
- 测量后请立刻将测试线从电源上取下，请勿让测试线长时间连接在电源上。

### 警告

- **测试时请勿打开仪器盖** - 由于存在危险电压。如果出现故障，请返回经销商处修理。
- 如果仪器显示过热标志，请从被测电路上断开，等待温度变凉。
- 如果仪器出现任何异常现象（例如显示不完整，意外的读数，仪器破损，测试线断裂等）请停止使用，并返回经销商处修理。
- 如果仪器或手潮湿，请勿使用仪器。
- 按下测试键时请勿旋转功能开关。

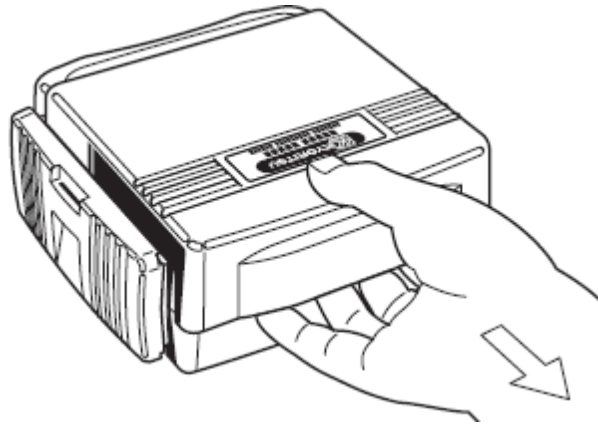
### 注意

- 为保证安全，请使用 KYORITSU 公司推荐的专用附件（测试线，探针等）。请勿任意使用其他附件，可能存在危险。
- 测量中，由于被测回路中存在过多放电现象可能导致读数瞬间下降。若发现此现象请重复测量，直到获得准确的测量值。如有疑问请与经销商联系。
- 请使用潮湿的布和清洁剂清洁本仪器，不能使用研磨剂或溶剂。

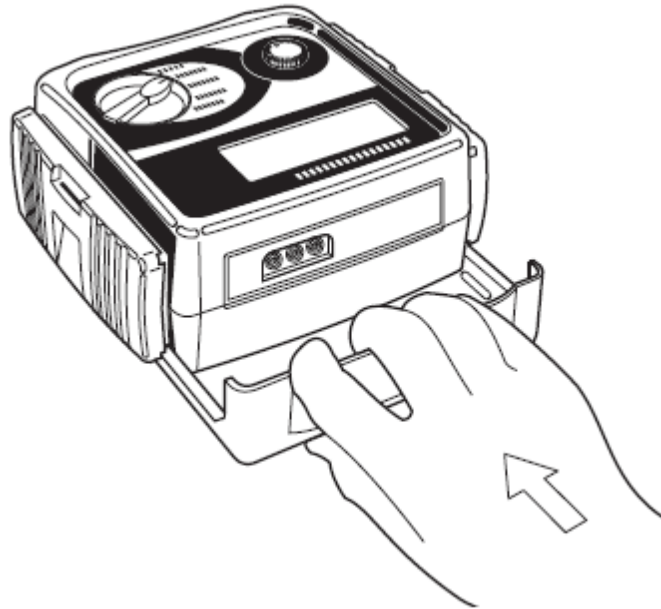
## 2、仪器外盒

MODEL 5406A 有专用保护盒，可防止外部碰撞，并保护操作部分、LCD、连接端口保持干净。测量时，可将保护盒分离并置于本体背面。

### 2.1 拆下保护盒的方法

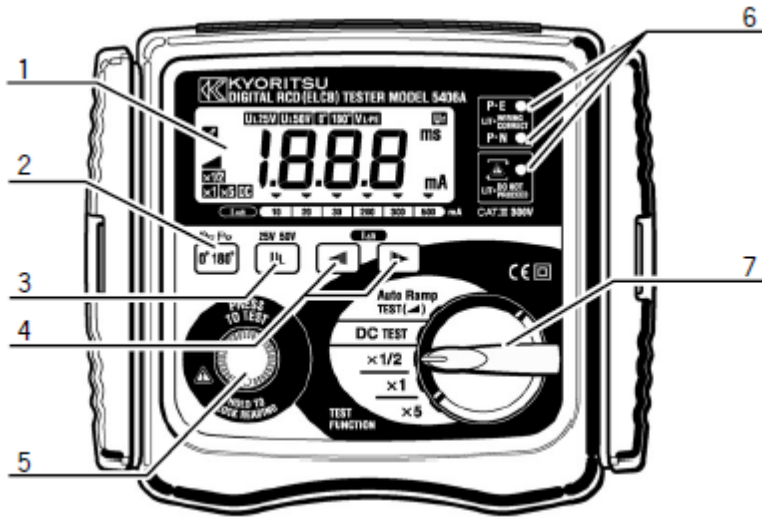


### 2.2 放置保护外盒的方法



## 3、特征

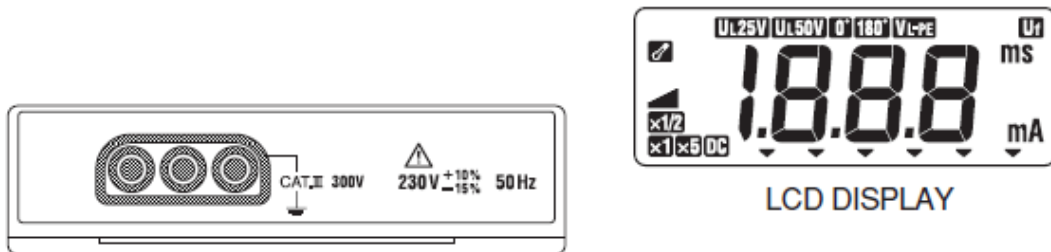
### 3.1 仪器布局



- 1、LCD 显示屏
- 2、0°/180° 相位开关
- 3、UL 值选择开关(25V/50V)
- 4、I $\Delta$ n 开关(上和下)
- 5、测试键
- 6、通电检查 LED

※ LED 显示的正确极性是 P-E 和 P-N LED 点亮。 反向 LED 点亮时表示 P 和 N 连接逆反。)

- 7、功能开关



测试线 MODEL 7125 或 MODEL7121 (可选项)

#### 危险

- 请使用原装测试线。
- 主测试端口和地面间的最大电压是 300V。
- 本仪器仅适用于单相测量 (230V+10%-15% AC 50Hz) 或 OLD-TT 系统。

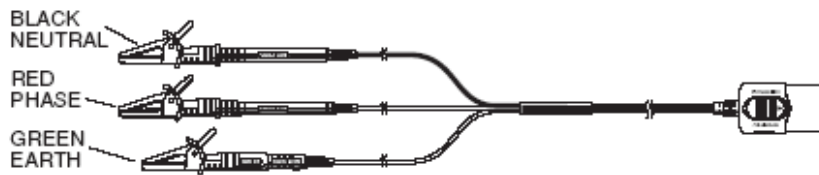
### 3.2 测试线

仪器配备 MODEL 7125 插座测试线和 MODEL 7121 配电盘测试线(可选项)。

- 1、MODEL 7125



## 2、MODEL 7121(可选件)



### 3.3 测试量程(功能)

MODEL 5406A 具有 5 种功能。

×1/2…测试 RCD 检验它们是否敏感。

×1…测量触发时间。

×5… $I_{\Delta n} \times 5$  时的测试

DC 测试…测试 DC 敏感 RCD

AUTO RAMP 测试…测量触发电流


### 3.4 安全规格

仪器操作安全: IEC/EN 61557-1, IEC/EN 61557-6  
IEC/EN 61010-1 CAT III (300V) – 仪器  
IEC/EN 61010-2-31 CAT III(600V) – 测试线

保护等级: IEC60529 (IP 54)

### 3.5 特点

**Model 5406A** 具有以下特点:

|               |   |
|---------------|---|
| 不使用电池         | MODEL 5406A 并非电池供电，而是通过系统电压补给。  |
| 接线检测          | 3 个 LED 显示被测回路接线是否正确  |
| 过热保护          | 发现内部电阻器和电流调节装置 MOS FET 过热，显示过热  警告标志 并且自动停止测量。 |
| 相位角选择         | 能选择从正的(0°) 或从负的(180°) 半周电压，测量最小(好)和最大(差)跳脱时间。   |
| 自动数据保存        | 测试完成后在一定时间内保存显示的测量记录。   |
| UL 值选择和 UF 监测 | 选择 UL(接触电压值极限) 25V 或 50V。UF(故障电压) 超过 UL 值时，显示“UF Hi”，不能进行测量。  |
| 可选件           | MODEL 7121 适用于配电盘或照明电路测试。   |

## 4、技术规格

### ● 测试规格

| 功能                 | 额定电压<br>(交流)             | 触发电流设置<br>(I <sub>Δn</sub> )                 | 触发电流时间   | 精确度        |                    |
|--------------------|--------------------------|--|--|------------|--------------------|
|                    |                          |  |  | 触发电流       | 触发时间               |
| ×1/2               | 230V+10%<br>-15%<br>50Hz | 10/20/30<br>/200/300<br>/500mA               | 1000ms   | -8%~-2%    | 0.6%<br>±4dgt<br>□ |
| ×1                 |                          |  | 1000ms   | +2%~+ 8%   |                    |
| ×5                 |                          |  | 200ms  |            |                    |
| DC 测试              |                          | (10/20/30<br>/200/300<br>/500mA)<br>+ 6mA dc | 1000ms   | -10%~+ 10% |                    |
| AUTO<br>RAMP<br>测试 |                          | 10/20/30<br>/200/300<br>/500mA               | (10%增长)<br>从 20% 到 110%<br>的 I <sub>Δn</sub> 。<br>300ms×10 | -8%~+ 8%   |                    |

外形尺寸 186×167×89mm

重量 800g

参考条件 下列各项为基础条件：周围温度:23±5°C

相对湿度:45% 到 75%


位置: 水平

AC 电源: 230V, 50Hz

高度: 海拔 2000m 以下

工作温湿度范围 0~+ 40°C, 相对湿度≤80%



存储温湿度范围 -20~+ 60°C, 相对湿度≤75%

LED 指示的正确极性 P-E 和 P-N LED 点亮时说明接线正确, P 和 N 颠倒时  相反 LED 点亮。

自动数据保存 测量后 LCD 自动保存显示读数 3 秒

显示 液晶显示, 3 1/2 数字显示 (小数) 和测量单位 (ms, mA)

过压显示 相位和接地之间的电压大于 260V 时自动中断测量, 以防止损害仪器, 显示“VL-PE Hi”

使用标志  双重绝缘或加强绝缘;  注意事项 (说明书中记载)

### ● 触发电流的操作误差(IEC/EN 61557-6)

| 功能        | 触发电流的操作误差  |
|-----------|------------|
| ×1/2      | -10~0%     |
| ×1        | 0~+ 10%    |
| ×5        |            |
| AUTO TAMP | -10%~+ 10% |

作用变量适用于计算工作误差如下:

温度: 0°C 和 40°C

接地电极电阻: 最大 50Ω (最大 20Ω (×5 500mA 量程))

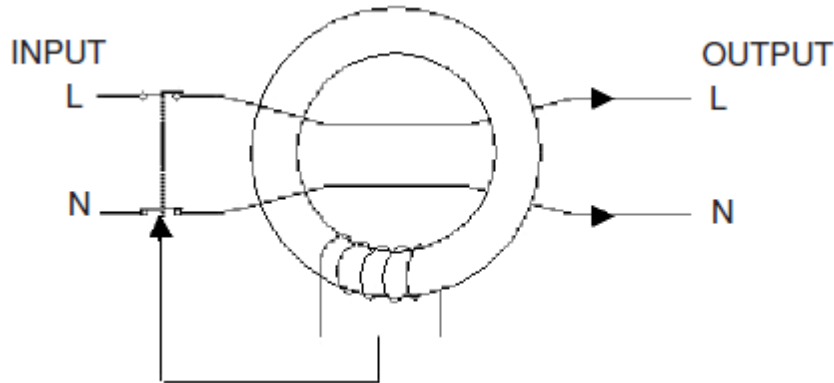
系统电压: 230V + 10%-15%

## 5、剩余电流检测设备 (RCD)测试

### 5.1 RCD 测试

RCD 是专为剩余电流达到特定数值时将电流断路（打开接触）设计的开关装置。它的工作基础是流向不同负荷的相位电流和流过中性导体的回流电流之间的电流差(单相装置)。

若电流差比 RCD 触发电流高，设备将触发，断开主电压。



基本上 RCD 分为 2 种：第一种是取决于剩余电流波形敏感性的形态（Type AC 和 A），第二种是取决于触发时间(Type G 和 S)。

- RCD 类型 AC，RCD 触发是确保剩余正弦交流电流（突然启动或缓慢上升）。此类型是最频繁使用于电子设备。
- RCD 类型 A，RCD 触发是确保剩余正弦交流电流（如同类型 AC）和剩余脉动直流电流(DC)（突然启动或缓慢上升）。此类型不太实际使用，即使它越来越流行，在某些国家，它代替 typeAC 用于国家标准。
- RCD 类型 G = 一般类型(没有触发时间-延迟)，是普遍使用和应用。
- RCD 类型 S = 选择类型(有触发时间-延迟)，本 RCD 是专为有选择需求的电子设备而设计的。

为了保证能成功保护电子设备而使用 RCD，它们必须进行测试检验：

- 触发时间  $t_{\Delta}$
- 某些情况下还需要触发电流  $I_{\Delta}$ 。

触发时间  $t_{\Delta}$  是 RCD 在额定剩余工作电流  $I_{\Delta N}$  上需要的触发时间。

一般的 RCD 额定剩余工作电流  $I_{\Delta n}$  为：10mA,20mA,30mA,200mA,300mA,500mA

IEC 61009(EN61009) 和 IEC 61008(EN61008)所定义的触发时间的标准值如下表 ( $I_{\Delta N}$  和  $5I_{\Delta N}$ ):

| RCD 类型  | $I_{\Delta n}$ | $5I_{\Delta n}$ |
|---------|----------------|-----------------|
| 普通型(G)  | 300ms<br>最大允许值 | 40ms<br>最大允许值   |
| 可选型 (S) | 500ms<br>最大允许值 | 150ms<br>最大允许值  |
|         | 130ms<br>最小允许值 | 50ms<br>最小允许值   |

此触发时间涉及 RCD 是否完全符合生产规格。

RCD 测试仪 MODEL5406A 可连续测试电流直到 RCD 触发或到达最大测试时间。

此类测试被称为触发测试( $\times 1I_{\Delta n}$ ) 或快速触发测试( $\times 5I_{\Delta n}$ )。



**注意:**

有一种专门保护装置称为“调整 RCD”，其触发时间和触发电流都是可调整的，这些情况上述表格没有列出。也有另外一种 RCD 称为“类型 B”，触发是确保剩余正弦交流电流（如同类型 AC）和剩余脉冲直流电流(DC) 和纯正或接近纯正直流电流（突然启动或缓慢上升）。这也很少有实际使用，因为市场上只有很少的型号并且价格昂贵。

触发电流  $I_{\Delta}$ 是可以造成 RCD 跳脱的最小剩余电流。

RCD 测试仪 MODEL 5406A 从  $I_{\Delta n}$  的 20%开始启动测试电流，然后一直增加到 RCD 触发或达到  $I_{\Delta n}$  的 110%。

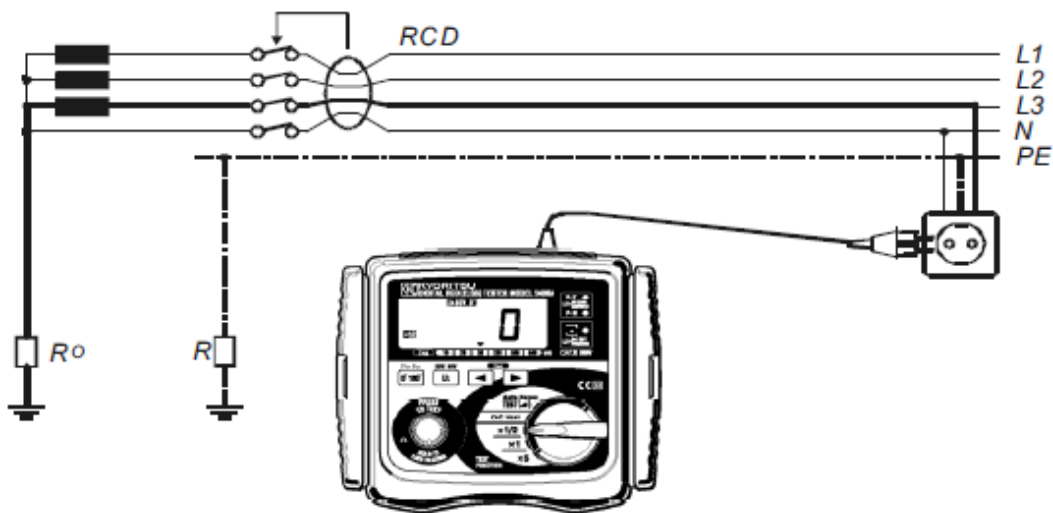
这种测试通常称之为自动跳脱测试（Auto ramp），它适用于确定 RCD 的实际灵敏度。

若 RCD 在 50%的触发电流时就跳脱，说明可能有泄漏电流或故障电流已流到地面或超出 RCD 特性的范围。

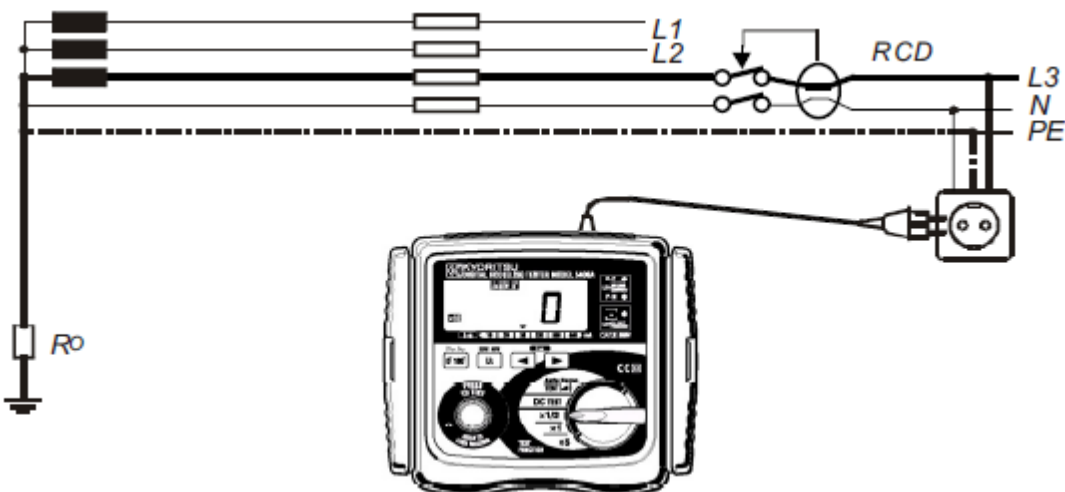
为了检测泄漏电流或故障电流，我公司还有专用的泄漏电流钳形表如：KEWSNAP2432/ 2433/2413F，MODEL2417。

RCD 测试仪 5406A 可测试触发时间  $t_{\Delta}$  和触发电流  $I_{\Delta}$ 。

在 TT 系统中的三相+中性 RCD 测试实例。



在 TN 系统中单相 RCD 测试的实例。



## 5.2 “OLD TT 系统”上的 RCD 测试



注意

在 OLD-TT 系统中，MODEL5406A 能测试以下  $I_{\Delta n}$ 。但不能保证准确性。仪器不能测试其他  $I_{\Delta n}$ 。

×1/2, ×1, DC 测试, AUTO RAMP 测试... $I_{\Delta n}$ : 10mA 20mA 30mA 200mA 300mA

×5... $I_{\Delta n}$ : 10mA 20mA 30mA 200mA

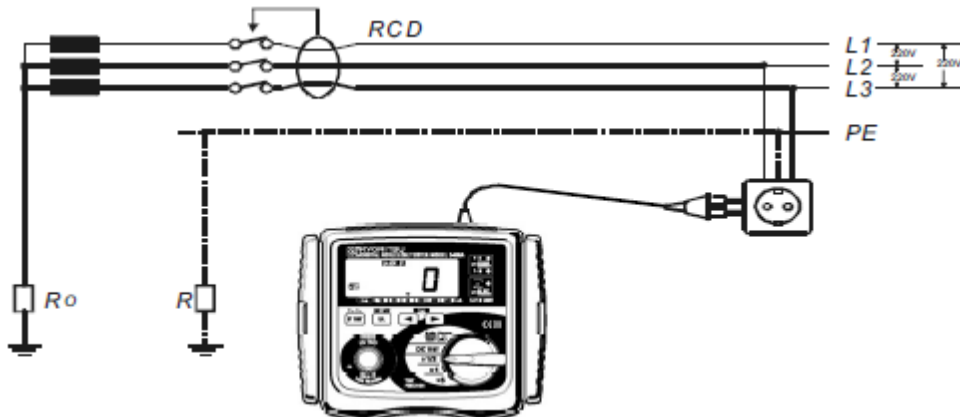
OLD TT 系统是 220V 的相-相电压 (代替 400V) 和 127V 的相-地(代替 230V) 并且通常不使用中性导线的 TT 系统。

MODEL5406A 连接系统前, 请先使用电压计 (或 DMM) 检测, 以便确认各相与接地间的电压是 127V(+/-10%)。



警告

如果电压计读取的数值是 220V, 请勿按“测试键”。



MODEL 5406A 连接此系统, 3 根配线的 LED 应该都点亮。

## 6、测试步骤

### 6.1.准备

- (1) 将电源线插入仪器。(如下图)
- (2) 仪器插头插入已被 RCD 保护的被测电源插座。
- (3) 打开断路器开关。
- (4) 按下  $I_{\Delta n}$  切换开关, 将额定触发电流( $I_{\Delta n}$ )设定为 RCD 的额定触发电流。只要  $I_{\Delta n}$  开关按下, LCD 上的“▼”移动, 显示当前  $I_{\Delta n}$ 。
- (5) 按下 UL 值选择开关选择 UL 值(25 或 50V)。

期初值:  $I_{\Delta n}$ .....30mA

UL 值.....50V

0°/180°.....0°

### 6.2 接线检查

保证 P-E 和 P-N 端的 LED 点亮, 接线错误时 LED 不会点亮。如果上述 LED 显示错误, 请断开连线, 检查连线可能存在的错误。

### 6.3 测试


- (1) 设置测试功能

不触发测试.....×1/2: 最大时间 1000ms

触发测试.....×1: 最大时间 1000ms

快速触发测试.....×5:最大时间 200ms

DC 测试.....DC 测试: 最大时间 1000ms

AUTO RAMP 测试.....Auto Ramp 测试 (  )

: 20%~110% 额定触发电流( $I_{\Delta n}$ )。最大时间 300ms×10。

(2) 按测试键

- 不触发测试..... 断路器应该不触发。
- 触发测试.....断路器应该触发。
- 快速测试.....断路器应该触发。
- DC 测试..... 断路器应该触发。
- AUTO RAMP 测试.....断路器应该触发。在被测的触发电流时检查触发电流和触发时间。

(3) 按下 0°/180°开关改变相位并且重复步骤(2)。

(4) 再一次改变相位并且重复步骤 (2)。

- 请确定测试后将被测 RCD 返回到最初状态。



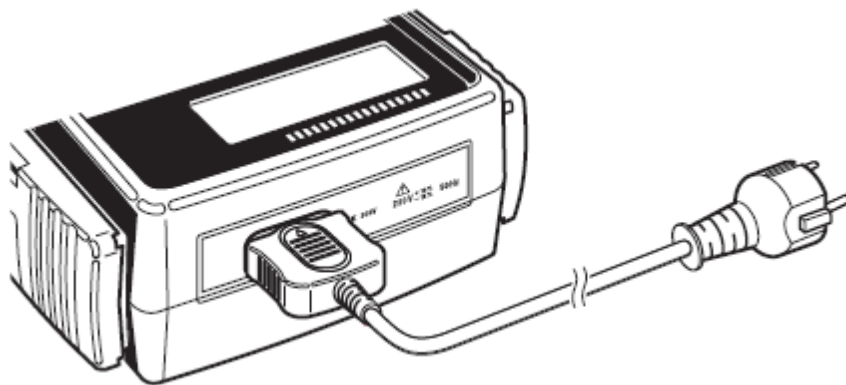
警告

- 如果相和接地之间的电压超过 260V，测试键按下后 LCD 上显示“V L-PE”，并且中断测量。如果显示“V L-PE Hi”，请将仪器从主电源上断开并且检查相和接地之间的电压。
- 如果 LCD 上出现高温信号 (🔥)，请将仪器从交流电源上断开，等待温度降低。
- 测试量程大于 RCD 额定触发电流或接线不正确时，可能导致 RCD 跳脱并显示“no”。
- 当 UF 电压增加到 UL 值或更大时，测量将自动暂停并且 LCD 上显示“Uf Hi”。

请确认这些测试的操作期间不接触接地的金属。

**注意：**

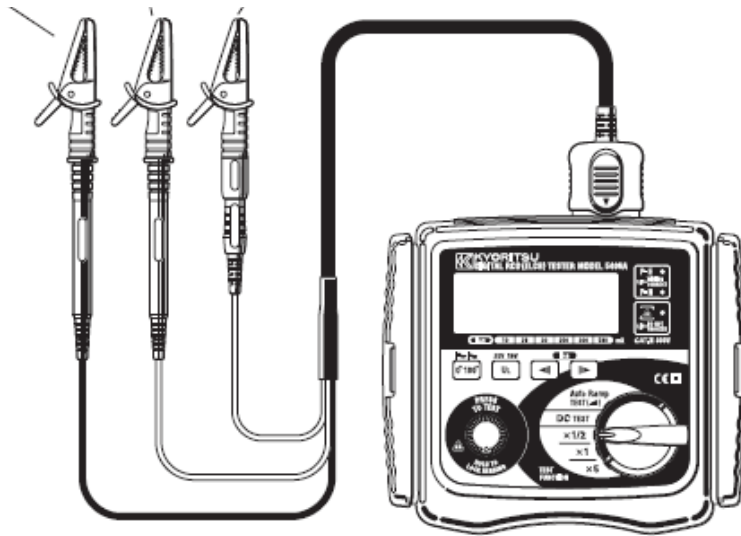
- 如果 RCD 不触发，仪器将在×1/2 和×1 量程中提供 1000ms 的最大测试电流。 因为 P-N 和 P-E LED 仍点亮，因此 RCD 没被触发的事实是非常明显的。
- 如果保护导体和接地间存在电压，它可能影响测试。
- 如果中性线和接地间存在电压，它可能影响测试， 因此，在测试前应检查在配电系统的接地和中性线之间的连接情况。
- 如果 RCD 的回路中有泄漏电流流动， 它可能影响测试。
- 其他接地设备中的位场可能会影响测试。
- 特殊设计的 RCD 的特殊情况，例如 S 类型，应该要列入考虑范围。
- 有探针的测试回路的接地极电阻应该不超过 50Ω/500mA 量程(20Ω/5 500mA 量程)。
- 若松开测试键，在恢复为 0 前 LCD 显示结果约 3 秒。若一直按着测试键，则在松开测前会始终显示结果。若断路器触发，则 LCD 显示触发时间，约保持 10 秒。



黑色中性线

红色相线

绿色接地线



测试线 MODEL7121 (可选件)



警告

使用 MODEL7121 时注意请勿错误接线。特别是注意请勿连接相-相。

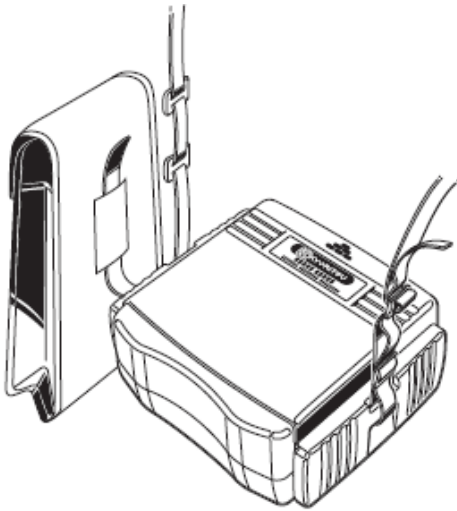
## 7、 维修

若仪器未能正确运行，请返回至经销商并告之故障特征。

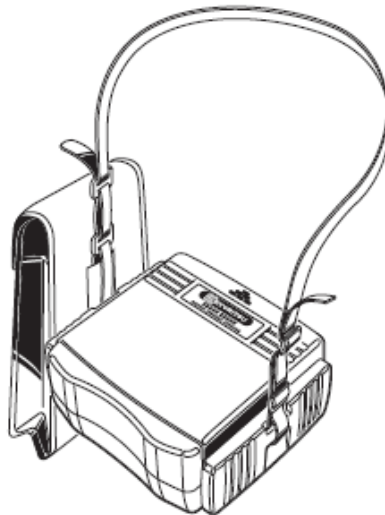
请记得注明可能存在故障特征的所有信息， 便于我们能尽快提供服务并返回。

## 8、 外盒和肩带

正确安装方法如下图。将肩带挂在脖子上，可双手操作仪器。



将肩带从上穿过仪器本体侧面，  
从下穿过探棒袋的沟槽。



将肩带穿过搭扣，调整需要的长度。



*Quality and reliability is our tradition*

**KYORITSU**

克列茨

克列茨国际贸易（上海）有限公司

电话：021-63218899 传真：021-50152015

网址：[www.kew-ltd.com.cn](http://www.kew-ltd.com.cn)

邮箱：[info@kew-ltd.com.cn](mailto:info@kew-ltd.com.cn)