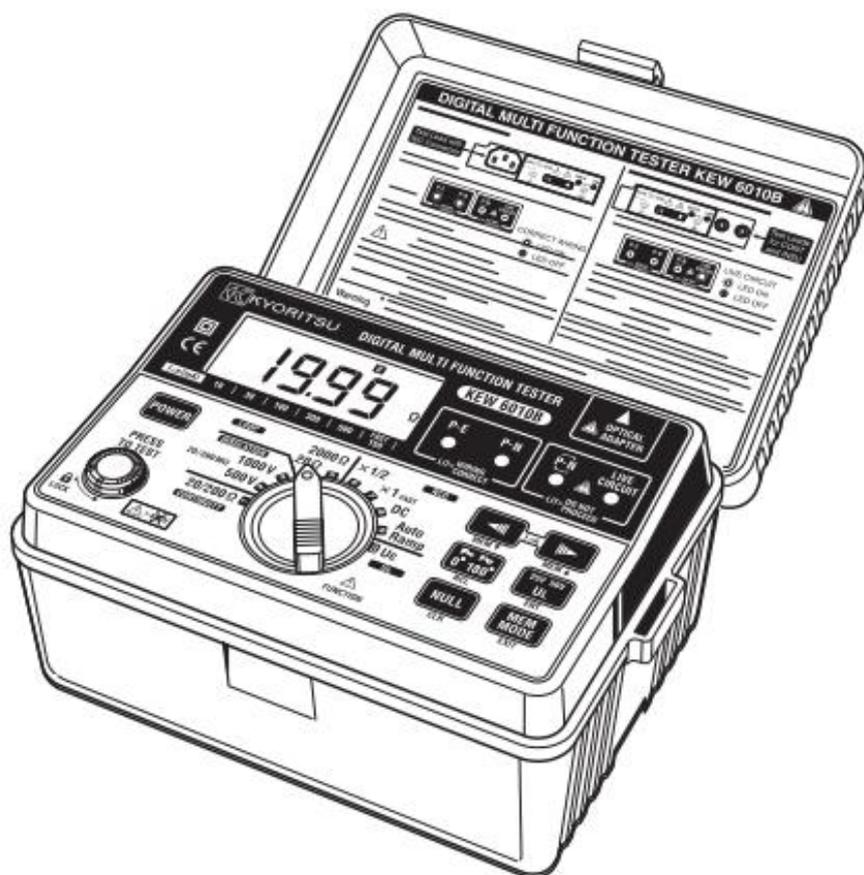


使用说明



多功能测试仪

KEW 6010B



KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS
WORKS, LTD.

目 录

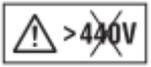
1. 安全警告
2. 仪器布局
3. 特点
4. 性能规格
5. 导通（电阻）测试
 - 5.1 测试步骤
6. 绝缘测试
 - 6.1 绝缘电阻特点
 - 6.1.2 电容电流
 - 6.1.3 传导电流
 - 6.1.4 表面泄漏电流
 - 6.1.5 总泄漏电流
 - 6.2 对压敏设备的损害
 - 6.3 测量前的准备工作
 - 6.4 绝缘电阻测试
7. 回路电阻测试
 - 7.1 电压测量
 - 7.2 何为接地故障回路电阻？
 - 7.3 过热自动停止功能
 - 7.4 回路电阻测试
 - 7.5 三相设备的回路电阻
8. RCD/Uc 测试
 - 8.1 RCD测试目的
 - 8.2 RCD测试本质
 - 8.3 何为Uc ？
 - 8.4 Uc测试
 - 8.5 KEW 6010B的RCD测试的操作方法
 - 8.6 RCD测试
 - 8.6.1 “无跳闸”和“跳闸”测试
 - 8.6.2 “快速跳闸”测试
 - 8.6.3 测试DC敏感型RCD
 - 8.6.4 测试自动斜坡
 - 8.7 测试缓发型RCD
9. 保存/读取测试结果
 - 9.1 保存数据
 - 9.2 读取保存数据
 - 9.3 删除保存数据
 - 9.4 传送数据至 PC
10. 更换电池/保险丝
11. 概述
12. 服务
13. 外箱、肩带与垫肩装配

1、安全警告

电气相当危险，使用不当可能会造成死伤。因此，需要保持高度谨慎。使用过程中若不能确定是否安全，请停止测量并咨询专业人员的意见。

1. 必须由专业人员使用仪器并严格按说明书中的警告和安全规则进行操作。对于因错误使用仪器或违规操作而造成的人身事故或仪器损坏，本公司概不负责。
2. 必须阅读并理解说明和安全规则。使用时需严格遵守所有指示。
3. 本仪器仅适用于 230V AC+10%、-15%相-地或相-中性线的单相操作、回路测试、RCD 测试和 Uc 测试。使用导通测试和电阻测试模式时，该仪器必须确保仅在断电的电路上使用。
4. 在使用仪器之前和之后，通过测量已知电压来验证仪器的操作。
5. 测试时，请勿触摸与安装的设备相关的任何外露金属制品。在测试期间，此类金属制品可能会带电。
6. 请勿打开仪器外壳（更换保险丝和电池除外，在这种情况下，请先断开所有测试线），因为存在危险电压。
只有经过全面培训且有能力的电气工程师可以打开外壳。如果出现故障，请将仪器返还您的经销商进行检查和维修。
7. 如果显示屏上出现过热符号“”，请断开仪器与主电源的连接，让其冷却。
8. 回路测试中，为了防止不必要的跳闸，必须将所有剩余电流装置（RCDs）从电路中取出，暂时替换为适当额定值的 MCB 装置。回路测试完成后，必须更换回 RCD。
9. 如果发现任何异常情况（如显示器故障、意外读数、外壳损坏、测试线破裂等），请勿使用并将仪器返还经销商处检修。
10. 为确保仪器安全，请使用标配附件（测试线、探针、保险丝、外壳等）。请勿使用其他附件，可能会导致仪器受损。
11. 测试时，请务必握在测试线的保护层上，以免发生人身事故。
12. 测量过程中，由于电气系统的过多放电，读数可能会暂时下降。若发现此种现象，请重复测试以获取正确读数。若存在任何疑问，请与经销商联系。
13. 仪器背面的滑动安全阀门是安全装置，若发现其受损或有任何不妥，请勿使用仪器并将其返还经销商处检修。
14. 仪器连接在回路中时请勿操作功能开关。例如，刚完成导通测试还未进行绝缘测试时，请先将测试线取下后再操作功能开关。
15. 按下测试键时，请勿旋转功能开关。如果在测试键按下或处于锁定位置时无意中将功能开关移动到新功能，则正在进行的测试将停止。如需重置，请松开测试键，然后再次按下，重新开始新功能的测试。
16. 本仪器的接线检查 LED（P-E、P-N）保护使用者免受由于线-中性线或线-接地的非正确连接而造成的触电事故。
中性线和接地线连接错误时，接线检查 LED 功能无法识别错误的连接。测试前，必须进行其他程序和测试，以检查和确认接线是否正确。请勿使用本仪器检测电源接线的正确与否。对于因电源线的错误连接导致事故 KYORITSU 公司概不负责。
17. 请使用湿布或中性清洁剂清洗仪器外壳。切勿使用研磨剂或溶剂。
18. 如果发现外层保护套损坏，内部金属或彩色保护套暴露，请停止使用测试线。

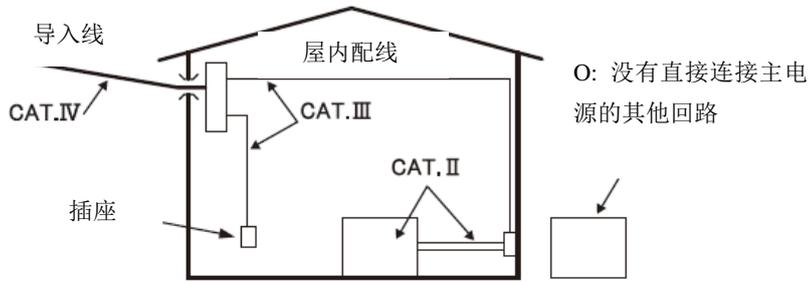
本产品中所使用的安全记号：

	有双倍绝缘或者强化绝缘保护的仪器		
	本产品按 WEEE 指令（2002/96/EC）要求为基准。 此类电气电子产品不能作为一般家庭废弃物处理。		
	表示小心，有触电危险		表示用户必须参考使用说明书中的内容
	表示防止错误连接的保护电压高达 440V		（机能）接地端口

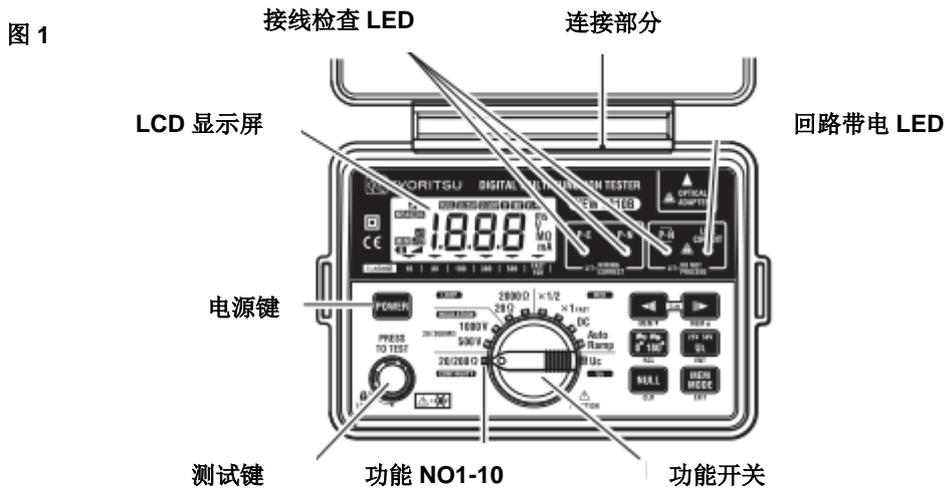
测试种类（过电压种类）

为确保测试仪器的安全运行，IEC 61010为各种电气环境制定了安全规格，分为O~CAT.IV，称之为测试种类。此数值越大表示是过渡性脉冲越大的电气环境。按CAT.III设计的测试仪比CAT.II设计的测试仪可耐更高脉冲。

- O : 没有直接连接主电源的其他回路
- CAT.II : 带有连接插座的电源线的机器的1次回路
- CAT.III : 直接从配电盘获取电气的机器的 1 次回路和分支部分到插座的电路
- CAT.IV : 从引入线到电力计和 1 次过电流保护装置（配电盘）的电路

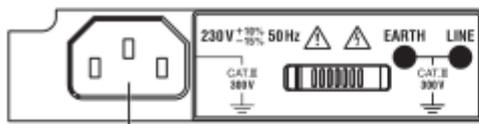


2、仪器布局

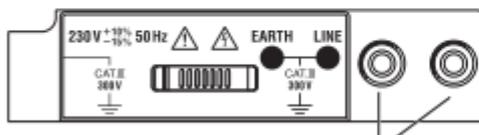


	IA n 选择开关: 可用功能 6、7、8、9、10 (存储选择键)
	0° /180° 选择开关: 可用功能 4、6、7、8、9 (存储查看键)
	UL 值选择开关: 可用功能 6、7、8、9 (确认键)
	自动空开关: 可用功能 1 (存储清除键)
	存储模式键 (存储模式退出键)

() 中显示的开关名称用于存储模式。



IEC 接口专用测试线



导通和绝缘测试专用测试线



LCD 显示

3、特点

KEW6010B 是六种功能合一的多功能测试仪。

1. 导通测试
2. 绝缘电阻测试 (500V、1000V)
3. 回路阻抗测试
4. RCD 测试
5. Uc 测试
6. 回路阻抗, RCD 和 Uc 模式下的主电压警告

以上项目 1~5 的测试结果可保存到内存中; 必要时可以查看。

数据可通过 MODEL8212 和 “KEW Report” (可选附件) 从 KEW6010B 传输到电脑。

仪器设计符合安全标准

IEC 61010-1、-2-030, CAT III 300V, 污染等级 2

IEC 61557-1、-2、-3、-4、-6、-10

防尘防水结构符合 IP40、IEC 60529 标准。

IEC 61326-1、-2-2 (EMC 电磁兼容性)

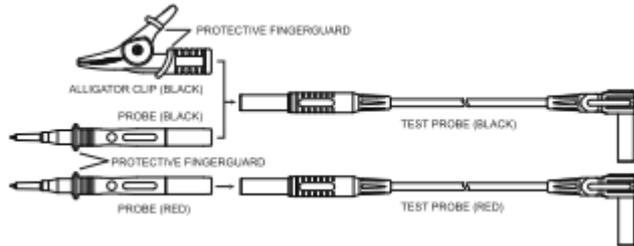
EN 50581 (RoHS)

仪器配备: -

1. KAMP10 测试线, 用于插座处的 Loop / RCD / Uc 测试。



2. MODEL 7122B 测试线, 用于导通和绝缘测试



防护栏:

为防止操作中的触电事故, 确保最低限度所需的沿面和空间距离而画的刻印。

当仪器和测试线组合在一起使用时, 将选择符合它们中较低的测试种类。

导通和绝缘电阻功能有以下特性:

额定电流	导通性: 200mA, 符合 IEC61557-4 标准 (测试电流超过 200mA 时蜂鸣器响起) 绝缘: 1mA, 符合 IEC61557-2 标准
通电回路警告	若被测回路带电, 有颜色编码的 LED 灯和蜂鸣器会发出警告。
导通归零	允许从导通测试中自动减去测试线的电阻。
自动放电	测试结束后自动释放存储于电容回路中的电荷。
测试电流警告器	导通测试时, 当测试电流超过 200mA (IEC 61557-4) 将会发出警告。

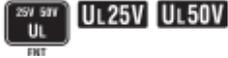
回路电阻、RCD 和 Uc 测试功能有以下特性:

电压等级	当仪器连接到电源时, 按下测试键后, 显示电源电压。
接线检测	3 种 LED 显示检测被测线路接线是否正确。
过热保护	检测内部电阻器 (用于 Loop 测试) 和电流控制 MOS-FET (用于 RCD 和 Uc 测试) 的过热情况, 显示过热标志 “  ”, 并自动停止进一步测试。
15mA 回路测试	在低测试电流 (15mA) 下进行回路阻抗 2000Ω 量程的测试。 即使是标称差动电流最低 (30mA) 的 RCD, 电流也不会导致其跳闸。

DC 直流测试 允许测试对直流故障电流敏感的 RCD。
 相位角选择 测试可以从电压的正半周期 (0°) 或负半周期 (180°) 中选择。这将防止在回路测试 (仅 20Ω 范围) 时某些极化 RCD 跳闸, 并在测试 RCD 时提供更准确的读数。



UL (接触电压限制) 按下 UL 值选择开关, 选择 UL 25V 或 50V。当 Uc 值超过 UL 时, 将显示 “UcHv”, 而不启动 RCD 数值变化与 Uc 监测测试。



其他特点:

自动数据保持 保持显示的读数, 直到测试完成后按下或旋转任何开关, 并处于 Loop/RCD/Uc 量程, 直到施加后续电源。

自动关机 测试结束后 10 分钟自动关机, 功能开关重新设置到任何位置时, 从关机状态返回正常模式。

数据存储 可存储 300 个测试结果。

MEAS 显示 仪器测试时闪烁。

可选件 MODEL 7133B (OMA DIEC) 配线盘或照明回路测试线, 用于 LOOP 回路/RCD/Uc 测试。

数据可以通过 MODEL 8212 适配器 (附带 PC 软件 “KEW Report”) 传输到 PC 电脑。

4、性能规格

测试规格

导通

开路电压 (DC)	短路电流	量程	精度	
超过 6V	超过 200mA@2Ω	20/200Ω 自动量程	>2Ω	± (3%rdg+4dgt)
			<2Ω	± (3%rdg+3dgt)

绝缘电阻

功能	开路电压 (DC)	额定电流	量程	精度
500V	500V +20%-0%	≥1mA@500kΩ	20/200MΩ 自动量程	± (3%rdg+3dgt)
1000V	1000V+20%-0%	≥1mA@1MΩ		

回路阻抗

额定电压 (AC)	0Ω 外部回路的标称测试电流	量程	精度
230V+10%-15% 50Hz	25A/10ms	20Ω	± (3%rdg+8dgt)
	15mA/350ms 最大	2000Ω	

@KAMP10 测试线

RCD 测试

功能	额定电压 (AC)	测试电流	测试电流时间	精度
x1/2	230V +10% -15% 50Hz	10/30/100/300/500mA	2000ms	-8%~-2%
x1		10/30/100/300/500mA	2000ms	+2%~+8%
FAST		150mA	50ms	± (1%rdg+3dgt)
DC		10/30/100/300mA	2000ms	
		500mA	200ms	
AUTO Ramp		从 IΔ n 的 20%增加到 110%, 增加了 10%。300msx10		±4%

Uc 测试

额定电压 (AC)	测试电流	量程	精度
230V+10%-15% 50Hz	5mA@IΔ n=10mA	100V	+5% +15%rdg ± 8dgt
	15mA@IΔ n=30/100mA		
	150mA@IΔ n=300/500mA		

电压测试

额定电压	测试量程 (AC)	精度
100~250V 50Hz	100~300V	3%rdg

@LOOP/RCD/Uc 量程

为防止测试线的错误连接，确保安全，当使用回路阻抗与 RCD 和 Uc 测试端口时，导通和绝缘测试的专用端口会自动闭合。

测试基本次数 (R6P 时电源电压可达 8V 的集中趋势)

导通量程 负载为 1Ω 时，最小约 700 次

绝缘电阻量程 负载为 0.5MΩ (500V) 时，最小约 1000 次
负载为 1MΩ (1000V) 时，最小约 800 次

LOOP/RCD/Uc 量程 使用时间：5 小时 (连续工作时)

操作仪器错误性

● 导通 (IEC61557-4) / 绝缘电阻 (IEC61557-2) 的操作错误

功能	量程	保持操作错误的测试量程	操作错误的最大百分比
导通	20Ω	0.20~199.9Ω	±30%
	200Ω	20.0~199.9Ω	
绝缘	500V	0.50~199.9MΩ	
电阻	1000V	1.00~199.9 MΩ	

计算操作错误的作用变数显示如下：

温度：0°C 和 35°C

电源电压：8V~13.8V

● 回路阻抗 (IEC61557-3) 的操作错误

量程	保持操作错误的测试量程	操作错误的最大百分比
20Ω	0.4~19.99Ω	±30%
2000Ω	100~1999Ω	

计算操作错误的作用变数显示如下：

温度：0°C 和 35°C

相位角：0° ~18° 相位角

系统频率：49.5Hz~50.5 Hz

系统电压：230V+10%-15%

电源电压：8V~13.8V

● RCD (IEC 61557-6) 的操作错误

功能	跳闸电流的操作错误
× 1/2	-10%~0%
× 1, FAST	0%~+10%
Auto Ramp	-10%~+10%

计算操作错误的作用变数显示如下：

温度：0°C 和 35°C

接地极电阻 (不能超过下表)：

IΔn (mA)	接地极电阻 (Ω 最大)	
	UL50V	UL25V
10	2000	2000
30	600	600
100	200	200
300	130	65
500	80	40

系统电压：230V+10%-15%

电源电压：8V~13.8V

尺寸	175×115×86mm
重量	840g 含电池
参考条件	规格基于以下条件，除非另有说明： <ol style="list-style-type: none"> 1. 环境温度：23±5℃ 2. 相对湿度：45%~75% 3. 位置：水平 4. 交流电源：230V，50Hz 5. 直流电源：12.0V 波纹含量≤1% 6. 海拔 2000 米，室内使用
电池	8 节 R6 或 LR6 电池
低电量警告	如果电池电压低于 8V，显示屏上显示 “ B ” 标志。
工作温度与湿度	0~40℃，相对湿度≤80%，无凝结。
储存温度与湿度	-20~60℃，相对湿度≤75%，无凝结。
浪涌保护绝缘电阻	瞬态过电压 4000V 1000V DC 时大于 50MΩ（外壳和电路之间）
耐电压	3470V AC / 5 秒（外壳和电路之间）
带电电路警告 LED 指示灯	导通或绝缘电阻测试前，如果电路中存在 20V 或以上 AC 电压时，指示灯会点亮。 当测试端口上检测到 DC 电压时，指示灯会点亮。
正确极性 LED 指示灯	被测回路接线正确时，P-E 与 P-N 的 LED 指示灯点亮，当 P、N 极接反时，接反 LED 指示灯 “ P-N ” 点亮。
显示	3 ½ 位液晶显示屏，有小数点和相应的测量单位(Ω, MΩ, V, mA 和 ms)。
过载保护	导通测试回路中受到一个安装在电池部分的 0.5A/600V 快速 (HRC) 陶瓷保险丝保护，同时还有一个备用保险丝。 绝缘电阻测试回路会受到 1200VAC 的电阻器保护 10 秒。
主电压显示	LOOP 回路，RCD 和 Uc 量程中，当测试线连接被测回路时，LCD 显示 VL-PE。 显示如下： 低于 100V：“Lo v” 100V~259V：电压值和 “ VL-PE ” 260V~300V：电压值与 “Hi v” 交替显示，和 “ VL-PE ” 高于 300V：“Hi v” 和 “ VL-PE ”

5、导通（电阻）测试



警告

测试前，请确保线路已断电。

请先将测试线从被测回路上取下后在操作功能开关。

请选择低电阻量程，选择“导通 CONTINUITY”。

5.1 测试步骤

导通测试的目的是只测试被测系统的电阻。电阻值可以通过向被测电阻施加一定的电流来获得，并测量被测电阻两侧产生的电压。

$$\text{电阻值 (}\Omega\text{)} = \text{电压 (V)} / \text{电流 (A)}$$

测试中不应包含任何测试线的电阻。

导通测试时需要扣除测试线电阻。

KEW6010B具有导通归零功能可自动修正任何测试线的电阻。

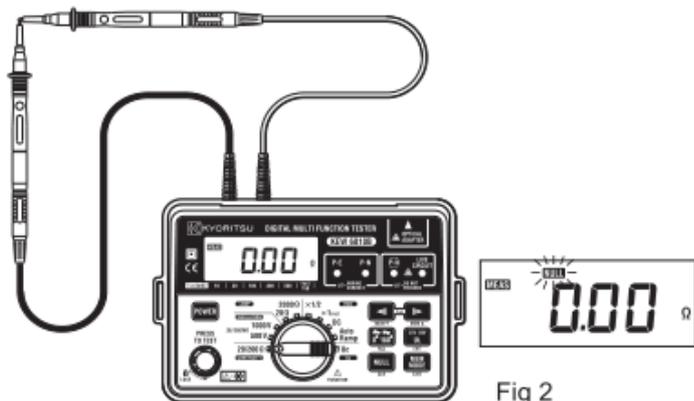


Fig 2

步骤如下：

1. 旋转功能开关选择导通测试。
2. 将使用的测试线两端连接在一起（图 2），按下并锁定测试键。将显示测试线电阻。
3. 操作自动归零开关（AUTO NULL SWITH），这将使测试线电阻归零，指示的读数应归零。
4. 松开测试键。测试前按下测试键确认显示读数为零。使用导通归零功能时，LCD 显示“**NULL**”。即使关机，归零值仍将被保存。保存的归零值可通过取下测试线和测试键按下或锁定时按 AUTO NULL SWITCH 开关的方式取消。
注意- 测试前必须检查测试线已归零。
5. 将测试线连接到需要电阻的回路（图 3 典型连接布置）。首先确保**电路不带电**。
请注意，如果电路带电，带电电路警告 LED 将点亮。但无论如何，请都要先检查！
6. 按下测试键，从显示屏上读取电路电阻。读数将减去测试线的电阻。

注意：如果电路电阻大于 20Ω，仪器将自动调整到 200Ω，大于 200Ω 时，超量程符号“OL”将保持显示。

⚠ 警告

并联或瞬态电流中连接电路的阻抗可能会对测试产生不利影响。

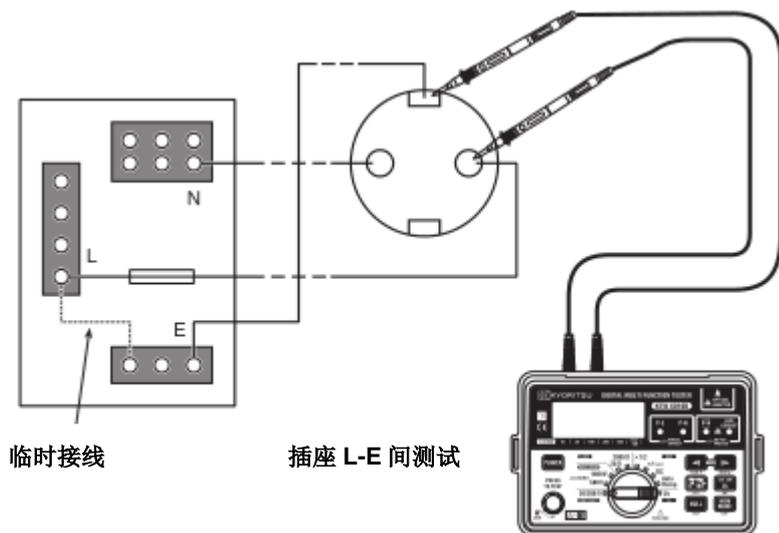


Fig 3

6、绝缘测试



警告

测量前，请确保线路已断电。

请先将测试线从被测回路上取下后在操作功能开关。

请选择选择绝缘电阻量程，选择“绝缘 INSULATION”。

6.1 绝缘电阻种类

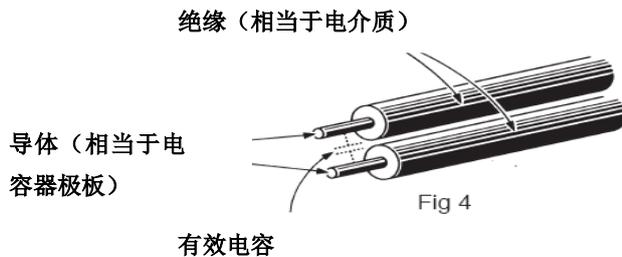
绝缘体将通电导体与大地和彼此相互分离，其足够高的电阻可确保导体和大地间的电流保持在相当低的数值。

理想中绝缘电阻应无穷大且无电流能通过。实际上，通常在通电导体和大地间仍有电流通过，称之为泄漏电流。该电流由以下 3 部分组成：

1. 电容电流
2. 导体电流
3. 表面泄漏电流

6.1.2 电容电流

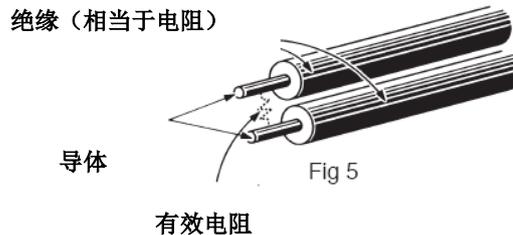
存在不同电位导体间的绝缘体可视为电容的绝缘体（电介质），而导体可看作是电容两极的极片。在导体上施加直流电压后会产生瞬间电流进入系统，不过待电容充满电后将减少至零（通常少于 1 秒）。测量结束后必须释放电容中的电荷，KEW6010B 具有自动释放电荷的功能。若施加交流电压，由于不断存在泄漏电流，则系统将会始终处于充电、放电的循环中。



6.1.3 传导电流

因设备电阻并非无穷大，导体间的绝缘可通过相当小的泄漏电流。根据欧姆定律，泄漏电流可按以下公式计算：：

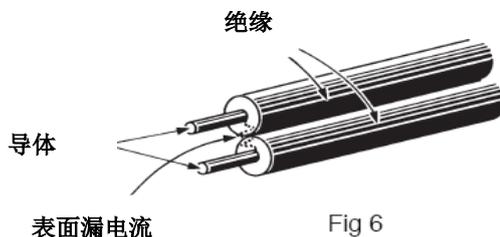
$$\text{泄漏电流 } (\mu\text{A}) = \frac{\text{电压 (V)}}{\text{绝缘电阻 (M}\Omega)}$$



6.1.4 表面泄漏电流

若需连接导体而去除绝缘体时，电流将流过暴露导体间的绝缘表面。泄漏电流值取决于导体间绝缘表面的状况，若表面干燥洁净，则泄漏电流值非常小，若表面潮湿肮脏，表面泄漏电流可能相当大，当泄漏电流达到一定值时，则可能引起导体间的跳火现象。

上述现象的发生与否取决于绝缘表面的状况和电压，这就是进行绝缘测试时使用的电压高于通常回路中使用电压的原因。



6.1.5 总泄漏电流

总泄漏电流是电容、导体和表面泄漏电流之和，受环境温度、导线温度、湿度和电压等因素影响。

若使用交流电压，则电容电流（6.1.2）将一直存在且不能消除。这就是为何在绝缘电阻测量中，提供直流电压，此时的泄漏电流会迅速下降至零，最终对测量结果无影响。使用高压是由于既可消除不良绝缘，又因表面泄漏电流（6.1.4）而造成跳火现象，因此，能够揭露低电压时无法暴露的潜在性故障。通过绝缘，仪器可测量电压和泄露电流。

绝缘电阻值由以下算式计算所得：绝缘电阻（MΩ）=测试电压（V）/ 泄漏电流（μA）

由于系统电容会充电，因此，电容充满电后，充电电流下降至零，显示稳定的绝缘电阻值。但系统带电并保留电荷将很危险。

KEW6010B 在测试完成后自动释放电荷以确保人身安全。

若导线系统受潮或肮脏，泄漏电流中表面泄漏成分将提高而导致绝缘电阻读数偏低。在大型电气设备中，所有单独电路绝缘电阻均都并联有效，因此总电阻读数将很低。并联线路越多，总电阻读数就越低。

6.2 对压敏设备的危害

现在，越来越多的以电子为基本单元的设备连接到电气装置中。这些设备中固体电路很可能会被绝缘电阻测试时施加的电压所损坏。为防止造成此种损坏，测试前请务必记住要断开压敏设备与装置间的连接，测量后再恢复接线。测试前需断开的设备如下：

- 电子荧光起动器开关
- 防御系统检测设备
- 变光开关
- 接触式开关
- 延时器
- 功率控制器
- 应急照明装置
- 漏电开关
- 计算机和打印机
- 销售点终端机（现金出纳机）
- 其它含有电子元件的设备

6.3 测试前的准备工作

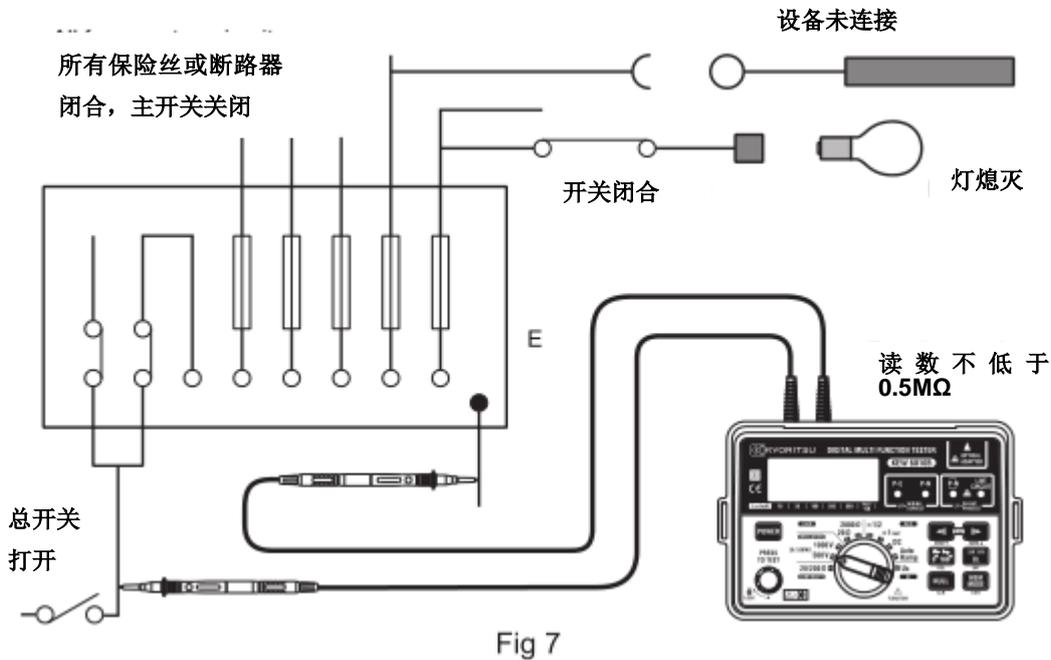
测试前，可进行如下检查：

1. 显示屏上未显示低电量 “ ” 标志。
2. 仪器或测试线没有损坏。
3. 切换至导通测试量程，使测试线两端短路后进行测试线导通状态检查，若显示高读数，则测试线存在故障或保险丝断裂。
4. **确定被测回路不带电。**若仪器连接带电回路，警告指示灯将点亮，但仍能进行测试。

6.4 绝缘电阻测试

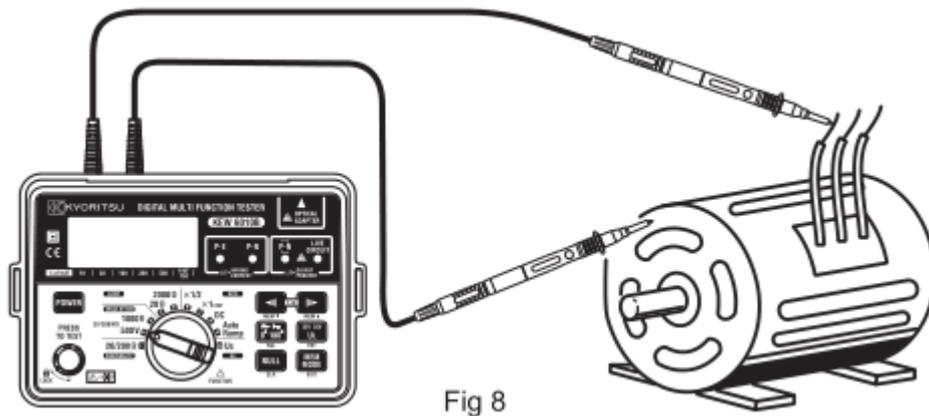
KEW6010B 有 2 种可选择的测试电压： 500V 和 1000V DC。

1. 确保仪器未连接到带电电路后，通过将功能开关旋转到功能开关“绝缘”测试部分所示的所需测试电压“500V”或“1000V”来选择绝缘电阻设置。
2. 将测试线连接到仪器和被测回路或设备上。（图 7&8）



注意：绝缘测试只能在断电电路上进行。

3. 若电源警告指示灯发亮或蜂鸣器发出响声，请勿按下测试键，请将仪器从线路上移走。在继续测量前，使电路空路。



4. 按下测试键，屏上将显示与仪器连接的回路或设备的绝缘电阻值。
5. 注意，如果回路的电阻值大于 200MΩ，仪器将自动切换至 200MΩ 量程上。
6. 测试完成后，在断开测试线与回路或设备的连接前，先松开测试键，确保绝缘测试时储存在回路或设备中的电荷释放出来。在放电时，LED 指示灯会点亮，并且回路带电警告蜂鸣器会发出响声。



小心

按下测试键后，请勿旋转功能开关，这可能损坏仪器。进行绝缘测试时，请勿触碰被测设备、线路或测试线头部。

注意：若测试值超过 200MΩ，显示屏上显示超量程标志“OL”。1000V 量程中，测试期间蜂鸣器响起（按下或锁定测试键）。

- 即使 2000Ω 量程的测试电流（15mA 测试电流）较低，一些 RCD 也可能因灵敏度或被测电路中可能已经存在额外泄漏而跳闸。
- TN 系统中的回路电阻很小，因此不建议在 2000Ω 量程内进行测试。RCD 必须桥接，以避免在使用其他测试量程中跳闸。

7、回路电阻测试

功能开关操作前请从被测回路上取下测试线。

选择回路测试量程，选择“回路 LOOP”。

7.1 电压测试

打开仪器。当仪器设置到回路测试功能，仪器已连接测试，显示屏会显示电源电压。此电压显示每秒自动更新 5 次。在测试键弹出时可操作电压功能。当测试仪设置为回路测试功能时，一旦连接仪器进行测试，就会显示电源电压。该电压显示每 1 秒自动更新一次。

7.2 何为接地故障回路电阻？

由于相导体和地之间发生低电阻故障，故障电流所流动的路径称为接地故障回路。

故障电流由电源电压驱动，电流大小取决于电源电压和回路电阻。

电阻越高，故障电流越低，电路保护（保险丝或断路器）运行和中断故障所需的时间越长。

为了确保保险丝熔断或断路器在发生故障时能够足够快地运行，回路电阻必须低，实际最大值取决于相关保险丝或断路器的特性。必须对每个电路进行测试，以确保实际的回路电阻值不超过相关保护装置的规定。

TT 系统中，接地故障回路阻抗是以下阻抗的总和（图 9）：

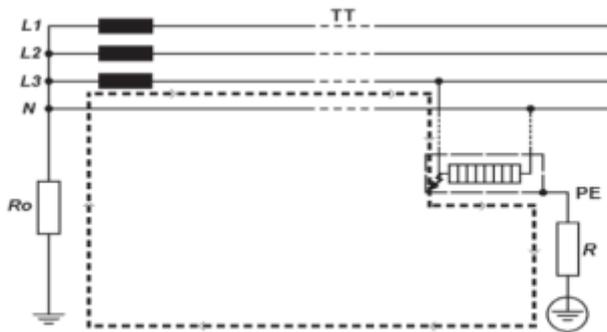


Fig 9

- 电力变压器的二次绕组的阻抗
- 电力变压器到故障位置的相导体电阻的阻抗
- 故障位置到接地系统的保护导体的阻抗
- 本地接地系统（R）的电阻
- 电力变压器接地系统（Ro）的电阻

TN 系统中，接地故障回路阻抗是以下阻抗的总和（图 10）：

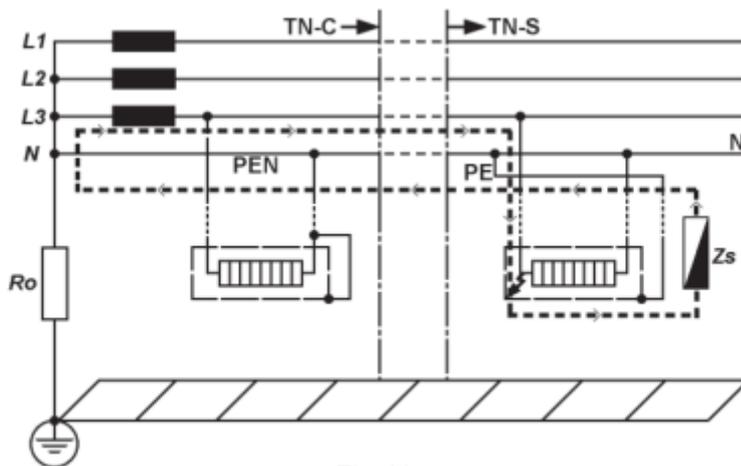


Fig 10

- 电力变压器的二次绕组的阻抗
- 电力变压器到故障位置的相导体的阻抗
- 故障位置到接地系统的保护导体的阻抗

7.3 过热自动停止功能

在短测试期间，仪器消耗约 6 千瓦的功率。如果长时间频繁进行测试，内部测试电阻器将过热。

当这种情况发生时，会自动停止下一步的测试，显示屏上出现超温符号“■”。此时，必须让仪器冷却，然后才能重新进行测试。

7.4 回路电阻测试

由于接地故障回路由导电路径组成，该导电路径包括返回供电变压器的供电系统，因此回路测试只能在连接主电源后进行。

KEW 6010B 从电源获取电流，并测量无负载和负载电源电压之间的差值。根据这一差值，可以计算出回路电阻。

许多情况下，电路中的任何 RCD 都会因该测试而跳闸，该测试从相位中汲取电流并通过接地系统将其返回，RCD 将其视为故障而跳闸保护。

为防止回路中出现这种不必要的 RCD 跳闸，在测试中，必须将任何 RCD 都从电路中取出，并临时使用适当的 MCB 元件替换。回路测试完成后，须换回所有的 RCD。



警告

在 P-E 和 P-N LED 指示灯均点亮时，显示正确接线的情况下才能进行测试。若 LED 指示灯不点亮，请检查接线情况并调整后
再测试。若 P-N LED 灯点亮，请勿进行测试。

1. 打开仪器。
2. 将仪器设置到 LOOP 回路 20Ω 量程。
3. 若测试插座，将 KEW6010B 连接插头线后将插头插入被测插座中。（图 11）
4. 检查接线 LED 指示灯的状态，（如上所述）：
5. 注意：仪器显示屏显示电源电压值。
6. 按下测试键，显示屏显示所测回路的电阻值，并显示相应单位。
7. 若测试照明或其它回路，将 KEW6010B 连接三线测试线 MODEL7133B（OMA DIEC：可选件），红色（相）线连接被测回路的相，黑色（中性）线连接被测回路的中性端，接地线连接被测回路的接地端。（图 12）
8. 若回路中有 RCD 跳闸，重新设置 RCD 后再测试一次 。这次在按下测试键前，对 0°/180° 相位选择开关进行操作。
这将改变仪器进行回路测试的波形周期。这样有可能 RCD 不会跳闸。
若 RCD 仍跳闸，测试期间，临时使用适当的 MCB 元件替换。
9. 若仪器测试值超过 20Ω，显示屏将显示超量程标志“OL”。此时，应将量程开关调整至 2000Ω 量程，并重新测试，得到一个满意值。若仪器设置到“Loop 2000Ω”量程，测量电流将会减至 15mA，这很可能不会使回路中的 RCD 产生跳闸。



警告

请勿进行相-相连接，因仪器的额定电压值为 230V。

7.5 三相设备的回路电阻

按上述 7.4 中相同的步骤，确定每次只接入一个相，例如：

首次测试：红色线连接相 1，黑色线连接中性线，绿色线连接接地。

二次测试：红色线连接相 2，黑色线连接中性线，绿色线连接接地。



警告

请勿将仪器同时连接双相。

上述 7.4 和 7.5 中所述内容适用于测试相-地回路电阻。

如需测试相-中性线的回路电阻，除了必须将接地线连接系统中性线外，其他步骤相同，即与黑色中性线连接于同一点。

若系统无中性线，必须将黑色线接地，即与绿色线连接于同一点。以上操作仅适用于无 RCD 的系统。

注意：测试前，请将被测回路中所有负载全部除去，否则，可能会影响测试的精确度。

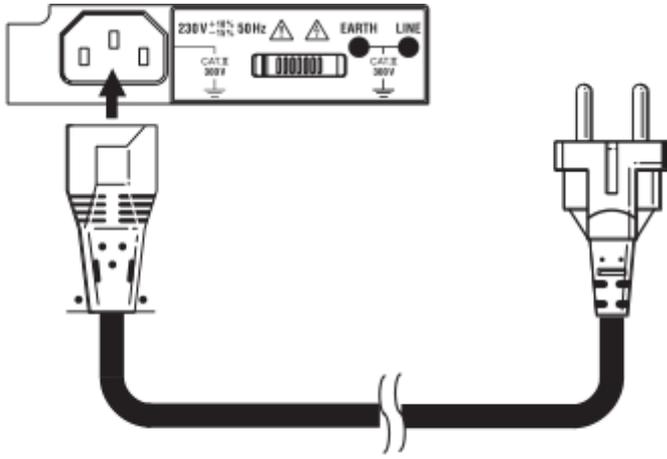


Fig 11

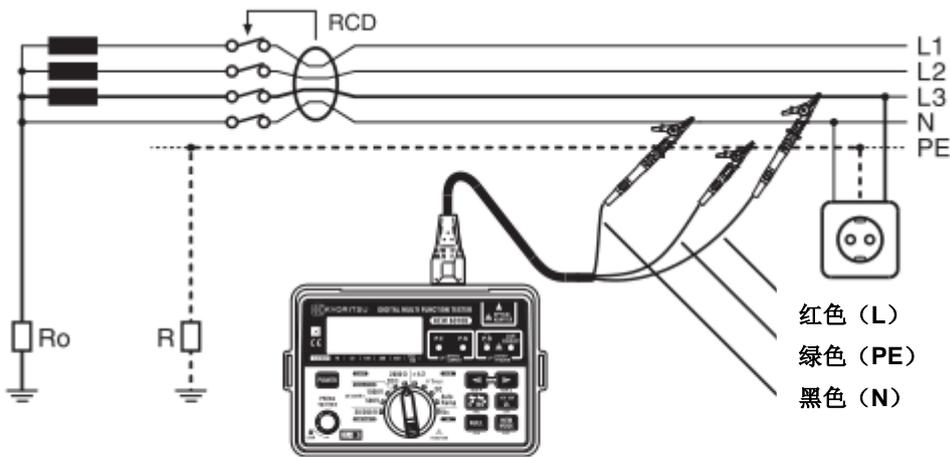


Fig 12

8、RCD/Uc 测试

功能开关操作前请从被测回路上取下测试线。

选择 RCD 或 Uc 测试量程选择“RCD”或“Uc”。

8.1 RCD 测试的目的

测试 RCD 目的是为了确其运行速度足够快，以免在操作时发生触电导致人身伤亡事故。此测试不能与 RCD 上的“测试”键按下时进行的测试混淆，测试键的操作只是使断路器跳闸以确保其正常工作，但不会测试断开电路所需的时间。

8.2 RCD 测试的本质

RCD 装置是一种保护装置，当相线电流与中性线电流之间的差值（即剩余电流）达到跳闸值时，RCD 将会跳闸。可通过设置选择不同的剩余电流预设值（跳闸值）后，测试施加电流与 RCD 跳闸的时间间隔。

8.3 何为 Uc?

如图 13 的接地不良，当 R 存在时，故障电流流向 R 时，则产生电位。

人体可能接触这种不良接地，此时人体内产生的电压称之为 Uc。

Uc 测试中，使 I Δ N 流动到 RCD 时，计算 Uc 值。

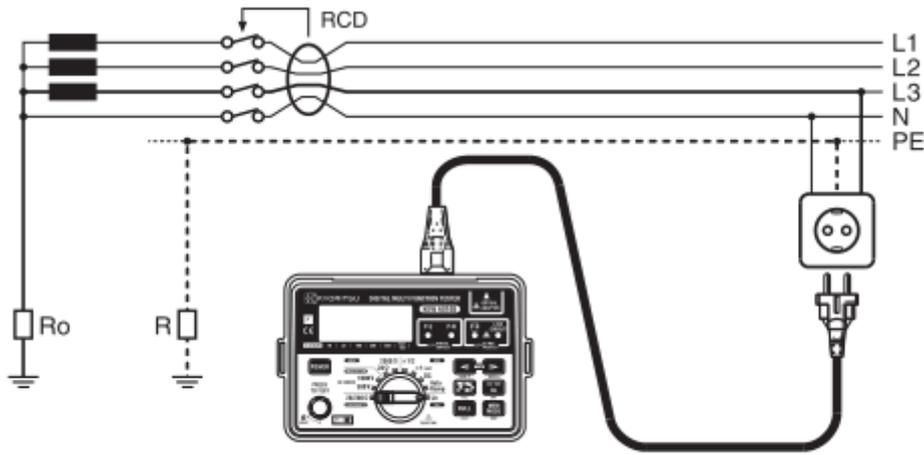


Fig 13

Uc 电压根据测试电阻的额定剩余电流 ($I_{\Delta N}$) 计算所得。

KEW 6010B 具有以下两个 Uc 功能：

- 监控 Uc 值

在 “Uc” 量程中，可以显示 Uc 值 (0-100V)。

- 将 Uc 值与 UL 值 (50V 或 25V) 进行比较

在 “RCD” 量程中进行 RCD 跳闸测试之前，将 Uc 值与选定的 UL 值进行比较。如果 Uc 超过 UL，则 RCD 跳闸测试不起作用，LCD 上显示 “UcH v”。

Uc 测试的测试电流如下：

$I_{\Delta N}$	测试电流
10mA	5 mA
30mA	15 mA
100mA	15 mA
300 mA	150 mA
500 mA	150 mA

8.4 Uc 测试

1. 打开仪器，将功能开关设置为 “Uc”。
2. 将 $I_{\Delta N}$ 设置为被测 RCD 的额定剩余工作电流。



3. 通过合适的插座 (图 11) 或使用 MODEL7133B (OMA DIEC) 测试线组 (图 12) 将仪器连接到被测 RCD 上。

4. 确认 P-E 和 P-N 接线检查 LED 指示灯点亮，接线错误 LED $P-N$ 灯没有点亮。

如果与上述不符，请断开测试仪器并检查接线是否存在可能的故障。

5. 如果 LED 正确点亮，请按下测试键。

8.5 KEW6010B 的 RCD 测试的操作方法

与我们 MODEL6010A 相比，KEW 6010B 的 RCD 量程进行了改良。因此，可能与 MODEL6010A 略有不同。

- 试验电流的畸变系数

差异：某些 RCD 的运行时间

- Uc 值与 UL 值的比较

差异：在 RCD 量程中按下测试键后，将 Uc 值与 UL 值更正确地进行比较的时间。(最多 3 秒)

8.6 RCD 测试



在 P-E 和 P-N LED 指示灯均点亮时，显示正确接线的情况下才能进行测试。若 LED 指示灯不点亮，请检查接线情况并调整后再次测试。若 P-N LED 灯点亮，请勿进行测试。

8.6.1 “无跳闸×1/2”和“跳闸×1”测试

1. 打开仪器，将功能开关设置为“×1/2”进行“无跳闸”测试，确定 RCD 正常工作、非灵敏性。
2. 将 I Δ N 设置为被测 RCD 的额定剩余工作电流。（初始值为 30mA）



3. 将相位角设置为在显示屏上显示 0°。（初始值为 0°）
4. 将 UL 值设置为 50V 或 25V。（初始值为 50V）
5. 通过合适的插座（图 11）或使用 MODEL7133B（OMA DIEC）测试线组（图 12）将仪器连接到被测 RCD 上。



6. 确认 P-E 和 P-N 接线检查 LED 指示灯点亮，接线错误 LED P-N 灯没有点亮。如果与上述不符，请断开测试仪器并检查接线是否存在可能的故障。
7. 若 LED 指示灯正确点亮，按下测试键，在 RCD 不应跳闸时，施加额定跳闸电流的一半，持续 2000 毫秒。PN 和 PE 的 LED 指示灯应保持点亮并显示“OL”，RCD 未跳闸。

8. 将相位角更改到 180°后，重复进行测试。
9. 若 RCD 跳闸，将显示跳闸时间，但 RCD 可能存在故障。
10. 将功能开关设置为“×1 FAST”进行“跳闸”测试，测试 RCD 达到设定的剩余电流跳闸时所需的时间。



11. 将相位角设置为在显示屏上显示 0°。
12. 确认 P-E 和 P-N 接线检查 LED 指示灯点亮。如果没点亮，断开仪器并检查接线是否存在可能的故障。
13. 如果 LED 指示灯点亮，按下测试键，施加满额定跳闸电流，此时 RCD 应跳闸，跳闸时间显示在显示屏上。如果 RCD 跳闸，P-E 和 P-N 的 LED 指示灯应熄灭。请检查是否如此。



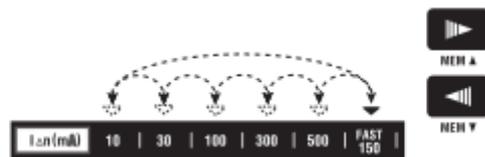
14. 将相位角更改到 180°后，重复进行测试。
15. 请确认上述测试过程中，避开接地金属。



8.6.2 “快速跳闸”测试

额定电流为 30mA 或更低的 RCD 有时用于提供额外的防触电保护。此类 RCD 需要以下特殊测试步骤：

1. 将功能开关设置为“×1 FAST”，将 I Δ N 选择开关设置为“FAST 150”。



2. 将相位角设置为在显示屏上显示 0°。
3. 将仪器连接被测 RCD。



4. 确认 P-E 和 P-N 接线检查 LED 指示灯点亮。如果没点亮，断开仪器并检查接线是否存在可能的故障。
5. 如果 LED 指示灯亮起，按下测试键，施加 150mA 的测试电流，RCD 应在 40 毫秒内跳闸，跳闸时间显示在 LCD 上。



6. 将相位角更改到 180°后，重复进行测试。
7. 请确认上述测试过程中，避开接地金属。

8.6.3 测试 DC 敏感型 RCD “DC”

KEW 6010B 具有测试对直流 DC 故障电流敏感的 RCD 的设备。

步骤如下：

1. 将功能开关设置为“DC”，将 I Δ N 选择开关设置为被测 RCD 的额定剩余工作电流。
2. 将相位角设置为在显示屏上显示 0°。
3. 将 UL 值设置为 50V 或 25V。
4. 将仪器连接被测 RCD。
5. 按 8.6.1 或 8.6.2 步骤检查接线。
6. 按下测试键。RCD 应跳闸。检查跳闸时间。

8.6.4 测试自动斜坡 “▲”

KEW 6010B 具有一个设备来测试被测 RCD 跳闸的电流。

步骤如下：

1. 将功能开关设置为“**AUTO RAMP**”，将 I Δ N 选择开关设置为被测 RCD 的额定剩余工作电流。
2. 设置相位角。
3. 将 UL 值设置为 50V 或 25V。
4. 将仪器连接被测 RCD。
5. 按 8.6.1 或 8.6.2 步骤检查接线。
6. 按下测试键。

测试电流从所选 I Δ N 的 20%上升到 110%，上升了 10%。

此时，RCD 应跳闸。检查跳闸电流。

8.7 测试缓发型 RCD

具有内置时间延迟的 RCD 用于确保区分，即正确的 RCD 首先运行。

根据上述 8.6 的内容进行测试，但显示的跳闸时间可能比正常 RCD 的跳闸时间长。

由于最长测试时间较长，如果在测试过程中接触到接地金属，可能会有危险。

请确认上述测试过程中，避开接地金属。

注意：

- KEW 6010B 根据测试的阻抗计算 U_c 电压，如果计算出的 U_c 电压超过 UL，KEW 6010B 会在 LCD 上显示警告“U_cH v”并停止测试。如果该值小于 UL，则该装置继续测试 RCD。
- 如果 I Δ N 设置大于被测 RCD 的额定剩余工作电流，RCD 将跳闸，LCD 上可能会显示“no”。
- 如果 RCD 没有跳闸，仪器将在 $\times 1/2$ 和 $\times 1$ 量程中提供最多 2000 毫秒的测试电流。RCD 没有跳闸的事实将是显而易见的，因为 P-E 和 P-N 的 LED 指示灯仍将点亮。

警告

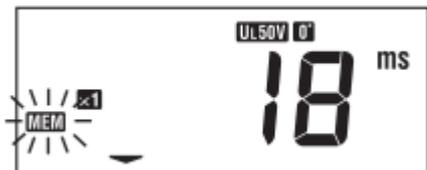
- 如果保护导体和接地之间存在电压，则可能会影响测试。
- 如果中性点和接地之间存在电压，则可能会影响测试，因此，测试前，应检查配电系统的中性点和接地之间的连接。
- RCD 之后电路中的泄漏电流可能会影响测试结果。
- 其他接地装置的电位场可能会影响测试。
- 应考虑特定设计的 RCD 的特殊条件，例如 S 型。
- RCD 之后的设备，如电容器或旋转机械，可能会导致测试的跳闸时间显著延长。

9、保存/读取测试结果

每个功能的测试结果都可以保存在仪器的内存中。

(最大值: 300)

KEW 6010B 处于保存模式时, LCD 上显示 “MEM”。



9.1 保存数据

按以下顺序保存结果。

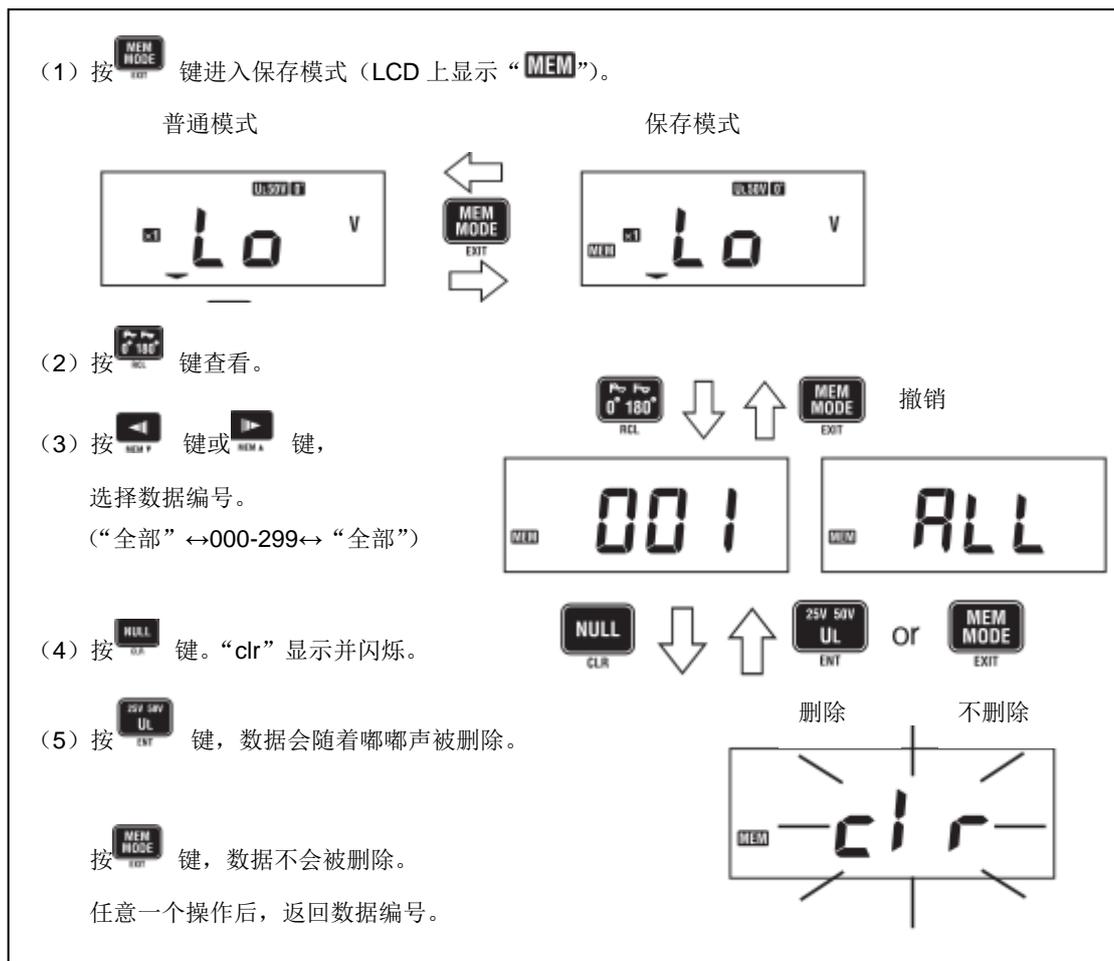
保存	
(1) 测试结果	
(2) 按  键进入保存模式。 (LCD 上显示 “MEM”)	 ↓   撤销
(3) 按  键或  键, 选择数据编号。 (000-299)	  ↓   撤销
(4) 按  键。(确认)	
(5) 按  键或  键, 选择位置编号。 (P.00-P.99)	
(6) 按  键。(确认) 保存!! 进入正常模式。 (测试测试模式)	

注意: 操作过程中按下保存模式开关 , 可以撤销最后一个操作或解除保存模式。

在保存模式中按下测试键时, 无法进行测试。

9.3 删除保存数据

保存的数据可以按以下顺序删除。



注意：操作过程中按下保存模式开关  ，可以撤消最后一个操作或解除保存模式。

在保存模式中按下测试键时，无法进行测试。

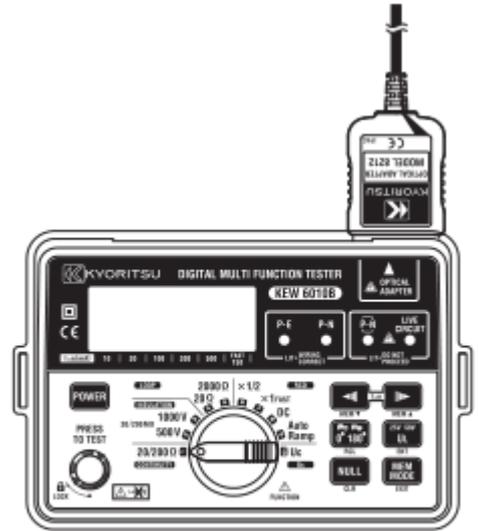
在步骤 (3) 中选择 “全部”，删除所有保存的数据。

9.4 传送数据至 PC

保存的数据可以通过适配器 MODEL8212（可选件）传输到 PC。



- 如何传送数据
 - (1) 将 MODEL8212 的 D-SUB 9Pin 的母插头牢牢插入 PC 的插座（D-SUB 9Pin 公插头）。
 - (2) 如图 14 所示，将 MODEL8212 插入 KEW 6010B。
此时应从 KEW 6010B 上移除测试线。
 - (3) 打开 KEW6010B。（可选择任意功能）
 - (4) 在 PC 上启动专用软件“KEW Report”并设置通信端口。然后点击“下载”指令，KEW 6010B 中的数据将被传输到您的 PC。
更多详细信息，请参阅 MODEL8212 的使用说明书和 KEW Report 的 HELP。



注意：请使用 1.10 或更高版本的“KEW Report”。
最新的“KEW Report”可以从我们的网站下载。

图 14

- MODEL8212 系统要求
 - (1) OS（操作系统） 请参考 Windows 操作系统光盘盒上的版本标签。
 - (2) 建议使用奔腾 233MHz 或更高频率。
 - (3) RAM 64MB 或更大。
 - (4) SVGA（800X600）或更高。
建议使用 XGA（1024X768）。
 - (5) 建议使用 20MB 或以上的可用硬盘空间。
 - (6) 一个空闲的 COM 端口。
 - (7) CD-ROM 驱动器（安装时需要）
- 商标
Windows®是微软在美国的注册商标。
Pentium 是英特尔在美国的注册商标。

10、更换电池 / 保险丝



警告

测试中请勿打开电池盖。

为了避免触电事故，更换电池或保险丝时，请关闭电源，从仪器上取下测试线。

10.1 更换电池

显示屏上出现“**B**”低电量标志时，关闭电源并取下测试线。打开电池盖后取下电池。更换 8 节新的 1.5VR6P 或 LR6 电池。请注意要正确辨别电池的极性方向。最后盖上电池盖。

10.2 更换保险丝

电池仓内有一个 600V / 0.5A HRC 的陶瓷型保险丝（旁边另有一个备用保险丝）保护导通测试回路。若在导通测量模式下发生故障，首先关闭电源，从仪器上取下测试线。然后打开电池盖，取出保险丝并用其他导通测试仪测试其导通性。若保险丝确定损坏，请在重新安装电池盖之前更换备用保险丝。切记在保险丝旁再准备好备用的保险丝。

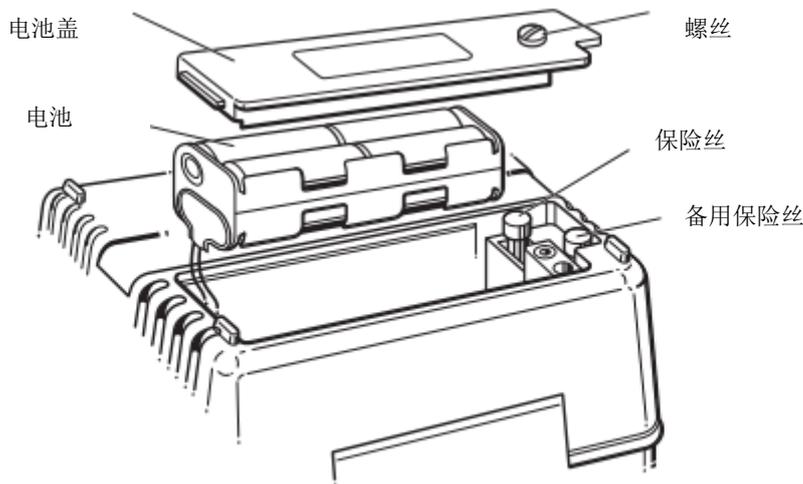


图 15

11、概述

为了便于使用，按下测试键并顺时针方向旋转可将其锁定。

测试点上取下仪器前请勿忘记逆时针方向旋转测试键将其松开。若不松开测试键可能在进行绝缘测试时测试回路一直处于充电状态。

仪器配有滑动盖，以确保测试导通和绝缘电阻的测试线不能同时连接用于回路阻抗/RCD/Uc 测试的测试线。

若滑动盖受损不能发挥作用时，请勿使用该仪器，并将其退回给您的经销商进行维修。

12、服务

如果此测试仪器不能正常工作，请将其返回给您的经销商，并说明故障的确切性质。

返还仪器前，请确保：-

1. 已检查测试线的导通性和损坏迹象。
2. 已检查导通模式保险丝（位于蓄电池仓中）。
3. 电池状况良好。

请记住提供有关故障性质的所有可能信息，因为这意味着仪器将能尽快被维修并退回给您。

13、外箱、肩带与垫肩装配

如图 16 所示，正确装配。仪器可挂于颈上，方便双手进行测试。

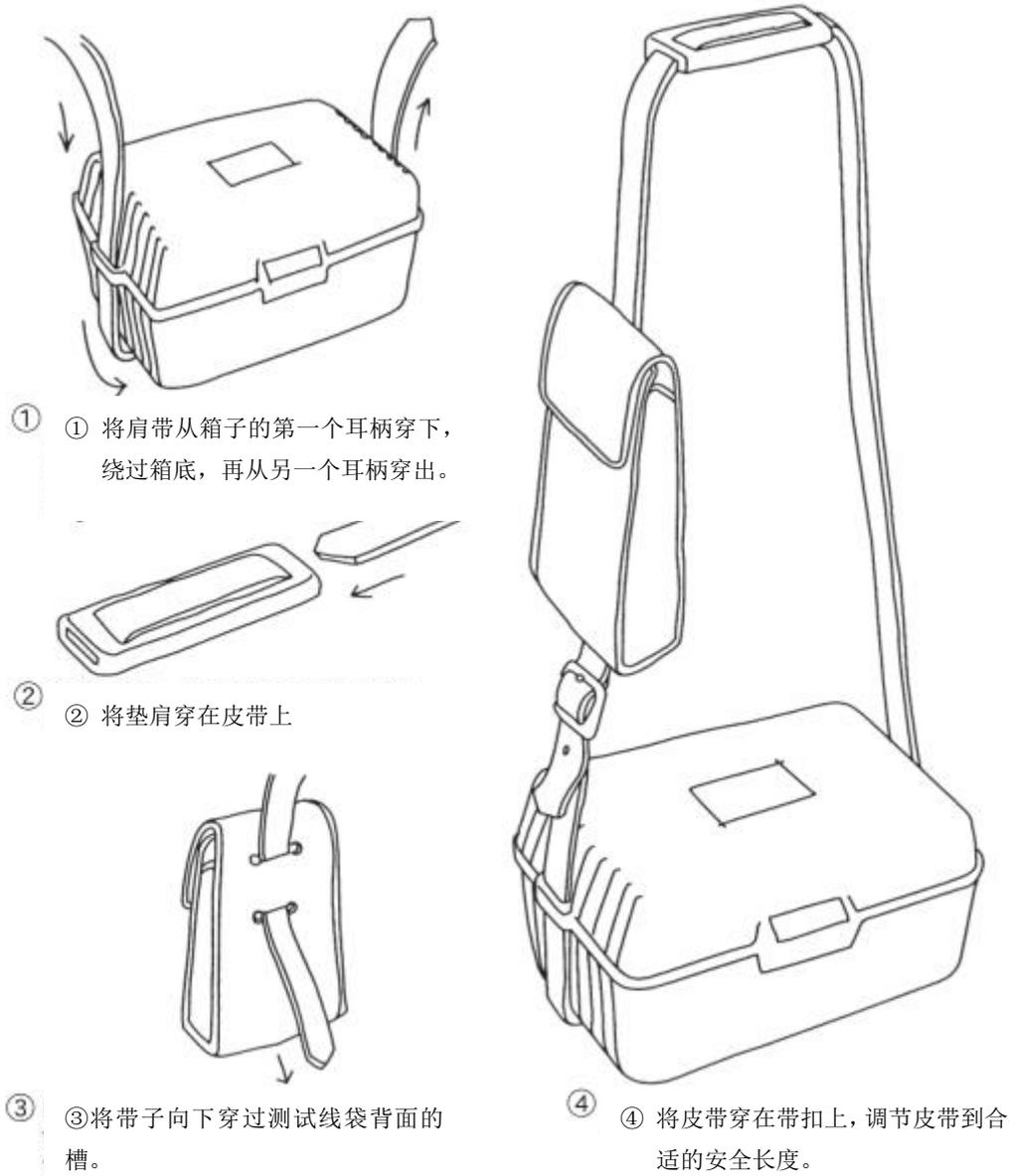


图 16



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

邮箱：info@kew-ltd.com.cn