

本说明书内容如有变更，恕不另行通知

UNI-T®



UT503PV 光伏绝缘电阻测试仪 使用说明书

前言

尊敬的用户：

您好！感谢您选购全新的优利德仪器，为了正确使用本仪器，请您在本仪器使用之前仔细阅读本说明书全文，特别有关“安全注意事项”的部分。

如果您已经阅读完本说明书全文，建议您将此说明书进行妥善的保管，与仪器一同放置或者放在您随时可以查阅的地方，以便在将来的使用过程中进行查阅。

有限担保和有限责任

公司担保本产品自购买之日起一年内，在材料和工艺上均无任何缺陷。本担保不适用于由于意外、疏忽、误用、改装、污染及非正常操作或处理引起的损坏。经销商无权以公司的名义给予其它任何担保。如在保修期内需要保修服务，请与您就近的授权服务中心联系，获得产品退还授权信息；然后将产品寄至该服务中心，并附上产品问题描述。

本项担保是您能获得的唯一补偿。除此以外，公司不提供任何明示或隐含的担保，例如适用于某一特殊目的的隐含担保。同时，公司不对基于任何原因或推测而导致的任何特殊、间接、附带或继起的损坏或损失负责，由于某些州或国家不允许对默示担保及附带或继起的损坏加以限制，故上述的责任限制与规定或许对您不适用。

目录

一、概述	4
二、开箱检查	5
三、安全操作准则	5
四、电气符号	7
五、仪表结构	8
六、按键介绍	9
七、LCD显示说明	10
八、按键操作说明	11
九、仪表操作	13
十、常规接线方法	27
十一、技术规格	30
十二、通讯说明	33
十三、保养与维护	34

一、概述

UT503PV具有测量光伏带电（最大1000V 直流）绝缘电阻功能（PV）、普通绝缘电阻功能（非带电）、交直流电压自动识别测量功能、无需光伏太阳能板停电/短路/晚上均可进行光伏绝缘电阻测量、电压步进、蓝牙传输、自动放电、高压带电警示、遥控表笔操作测试等功能。本产品常应用于光伏发电面板、电池储能、新能源汽车等设备的绝缘电阻测试。

本产品使用说明书包括有关的安全信息和警告提示等，请仔细阅读有关内容并严格遵守所有的警告和注意事项。

1.1 产品型号

产品型号	额定电压	绝缘电阻量程	短路电流
UT503PV	125V, 250V, 500V, 1000V	0.125MΩ~4000MΩ	小于1.5mA

1.2 产品特点

1. 光伏绝缘电阻测量（PV）
2. 普通绝缘电阻测量
3. 交直流电压测试（VDC/VAC）
4. 最大绝缘电阻量程4000MΩ
5. 普通输出额定电压（普通绝缘电阻4档）：125V, 250V, 500V, 1000V
6. PV输出额定电压（光伏绝缘电阻2档）：500V, 1000V
7. 短路电流小于1.5mA
8. 各量程以10%额定电压设置步进
9. 绝缘电阻比较测量功能（COMP）
10. 绝缘电阻定时测量功能（TIME）
11. 外部电压检测功能，自动监测被测物带电电压
12. 测试计时器功能，自动记录测试时间
13. 自动放电功能及高压输出警报功能
14. 模拟条显示绝缘电阻测试结果范围
15. 具有手动及自动关机功能
16. 存储数据达1000组
17. 具有存储及删除数据功能
18. 上传功能，具有Type-C接口，数据可通过USB线上传至电脑上位机进行数据统计分析。
19. 蓝牙App功能
20. 手动背光与自动背光
21. 静音功能
22. LCD高清晰码屏
23. 可充电锂电池组11.1V, 2600mAh

二、开箱检查

打开包装盒，取出仪表，请仔细检查下列项目是否缺少或损坏：

1. 使用说明书：1本
2. 保修证/合格证：1张
3. 中文通用文件下载操作指南：1张
4. 测试表笔线（红黑测试线1付、遥控表笔线1条）：3条
5. 灯笼头：1付
6. 红/黑鳄鱼夹：1付
7. MC4转香蕉头：1付
8. Type-C连接线：1条
9. 背带：1条
10. 专用锂电池充电器（型号：XZF-A1260800-H，规格：输入：100-240V~50/60Hz 0.25A，输出：12.6V，0.8A 10.0W）：1个
11. 专用锂电池组（装于机身内，型号：UT-M19，规格：11.1V，2600mAh 28.86Wh）：1个
12. 转接充电座（选配，型号：UT-W13）

如果发现缺少或者损坏，请立即与您的供货商进行联系确认。

三、安全操作准则

感谢您购买了本公司光伏绝缘电阻测试仪，该仪器的设计、制造和检测均达到IEC 61010安全标准要求（电子类测量产品安全要求），符合双重绝缘、过电压CAT III 600V及CAT II 1000V的安全标准。在你初次使用该仪器前，为避免发生可能的触电或人身伤害，请一定仔细阅读并严格遵守本说明手册所列出的安全规则及注意事项。

警告

为了防止可能发生的触电、火灾或人身伤害，请仔细阅读所有说明。

- 如果您已经阅读完此《产品安全须知》，建议您将此和说明书一起进行妥善的保管，与仪器一同放置或者放在您随时可以查阅的地方，以便在将来的使用过程中进行查阅。
- 为确保产品安全使用，用户必须遵守产品附带的安全说明信息和警告提示。如果未能按照有关的操作说明使用仪表，则可能会削弱或失去仪表为你提供的保护。
- 使用前要检查仪表和表笔。表笔绝缘层应完好，无破损及断线。若表笔破损必须更换，只能使用额定电压、频率、类别和额定电流与仪表相同的表笔以及经过安全认证机构核准的表笔。
- 谨防任何损坏或不正常的现象，如果发现任何异常情况：表笔裸露、机壳损坏、液晶显示器无显示或乱显等等，请勿使用。如果任何配件损坏，请停止使用，并防止无意中使用时。
- 出于安全考虑，请勿随意改变仪表内部接线，以免损坏仪表和危及安全。
- 不要在高温、高湿环境中使用，尤其不要在潮湿环境中存放，受潮后仪表性能可能变劣。
- 请勿在易燃，易爆或强磁场环境中使用，火花可能会引起爆炸。
- 严禁使用没有盖好盖的仪表，否则有电击危险。
- 使用前请戴相应等级的绝缘手套。
- 确保手、鞋、衣服、地板、电路及电路部件干燥。
- 未连接好测试线时，请不要按下测试开关进行测试。
- 当仪表正在测量时，不要接触裸露的电线、连接器、没有使用的输入端、鳄鱼夹或正在测量的电路。

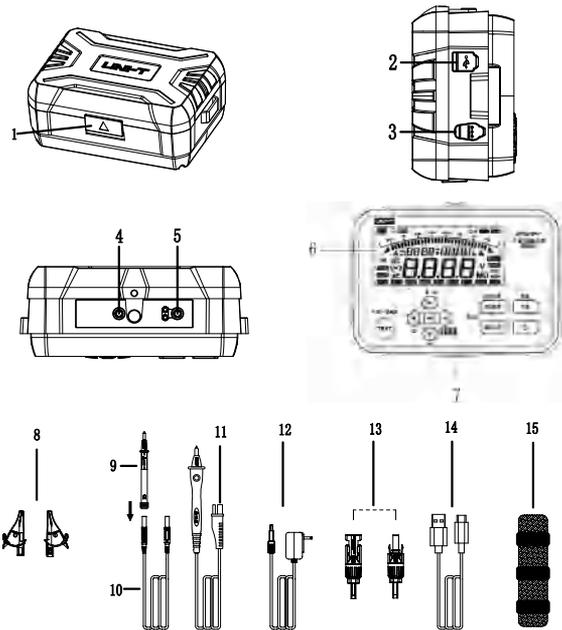
- 测量高于直流30V或交流30V以上的电压时，务必小心谨慎，切记手指不要超过表笔护指位，以防触电。
- 在不能确定被测量值的范围时，须将仪表工作于最大量程位置。被测信号不允许超过规定的极限值，以防电击或损坏仪表。
- 切勿在端子和端子之间，或任何端子和接地之间施加超过仪表上所标注的电压或电流。
- 测量时功能量程开关必须置于正确的位置。在功能开关转换之前，必须断开表笔与被测电路的连接，严禁在测量进行中转换档位，以防损坏仪表。
- 打开电池盖之前，请先取下仪表上的表笔并确保仪器已关机。
- 使用探针时，手指应握在探针护指装置的后面。
- 在完成了每次测量操作后，应断开表笔与被测电路的连接；在完成电流测量操作后，应先关闭电源再断开表笔与被测电路的连接，对在电流的测量更为重要。
- 在CAT III/CAT IV测试场景，请确保表笔保护套被正确安装，以避免触电风险；在CAT II测试场景，可移除表笔护套以便于测试如壁挂插座等凹头插座，需留意避免护套丢失。
- 当LCD显示器显示低电量标志时，应及时更换电池，以确保测量精度。
- 产品使用前请测量在产品内的已知电压或电流，以确保产品正常工作。
- 如产品以制造商未指定的方式使用，产品提供的保护可能会受到损害。
- 在使用或更换前请检查电池，插入电池时，必须观察正确的极性。
- 测量完毕应及时关断电源。电池长时间不使用时应将其从设备上拆下，以避免泄漏损坏。如果电池泄露，在我们的客服检查之前，请勿使用该仪器。
- 电池酸（电解质）是高碱性的，且能导电。有酸烧伤的危险！如果电池酸接触到您的皮肤或衣物，请立即用大量清水彻底冲洗。如果电池酸不慎进入眼睛，请立即用大量清水冲洗并及时就医。
- 电池必须放在儿童够不到的地方。不要把电池到处乱放，因为孩子或宠物可能会吞下电池。
- 电池不可拆卸、短路或扔入火中。不要给不可充电的电池充电。有爆炸的危险。
- 清洁/维修前请关闭产品。连接的测量电缆或其他配件必须从产品和所有被测量物体上断开。
- 请勿将本产品浸泡在水或其他液体中。不要让任何液体进入产品。
- 维护保养请使用湿布和温和的清洁剂清洁仪表外壳。不要使用研磨剂或溶剂。
- 若需要对仪表进行校验或维修，请有资格的专业维修人员或指定的维修部门维修。
- 如果产品配置了可更换的保险丝，请确保您遵守以下安全操作说明。
 - 更换保险丝前请关闭产品，并断开已连接的测量电缆。
 - 只能使用指定类型和额定电流的保险丝。不允许使用错误的或修补过的保险丝或连接保险丝座，否则可能导致火灾。
- 测量时不要超过量程允许的最大范围。
- 测试电压时，请勿测试大于600VAC或大于1000VDC的电路电压。
- 请勿在1000V以上对地电压的回路中使用本仪器测试。
- 当仪表正在测量时，不要接触裸露的电线、连接器、没有使用的输入端或正在测量的电路。
- 测试电压时，注意避免金属部分与测试导线短路，有可能导致人身伤害事故。
- 绝缘电阻测量时或测试后请勿立刻触摸被测回路因为这可能导致触电事故。
- 测试线或端口发现易损害绝缘特性的污垢或碳化物时请停止测试。

- 绝缘电阻正在测试时请勿短路或接通测试线，由于错误操作可能会造成测试中断或损坏仪器或被测物。短路或接通测试线时，测试线顶端会产生放电现象，请注意适度的放电可能导致产品性能的劣化。
- 使用本仪器时，请务必使用本公司指定的测试线。如果使用非指定测试线，则无法安全地进行测量。
- 为防止发生电气事故，请在切断测量电路的电源之后连接测试线。

四、电气符号

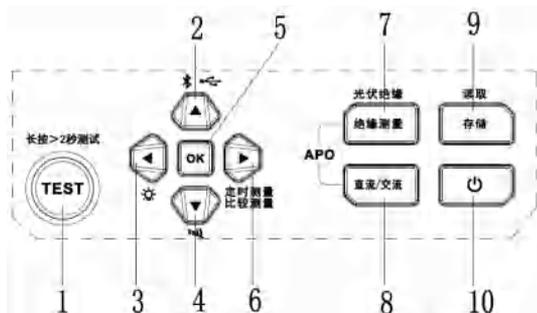
	高压警示，可能有电击的危险
	双重绝缘
	表示直流电 (DC)
	表示交流电 (AC)
	表示接地符号
	注意或警告提示符号
	电池电量符号
	请勿将设备及其附件放入垃圾桶。请按照当地法规进行妥善处理
CAT II	II 类测量适用于低压市电安装中直接连接到使用点 (插座或类似点) 的测试和测量电路。
CAT III	III 类测量适用于测试和测量与建筑物低电压电源装置配电部分连接的电路

五、仪表结构



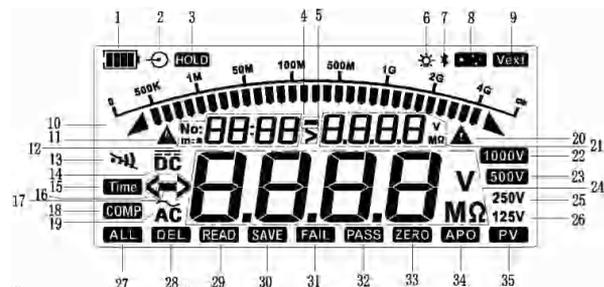
1	保护盖翻盖口	9	灯笼头
2	USB: Type-C USB数据传输接口	10	高阻采样测试表笔线
3	锂电池充电接口	11	高压遥控测试棒 (红黑色)
4	EARTH: 高阻测量插入口 (单头黑线)	12	专用锂电池充电器
5	LINE: 高压输出插入口 (遥控表笔)	13	MC4转香蕉头 (公母)
6	LCD断码显示屏	14	Type-C USB 通讯线
7	功能按键区	15	背带
8	鳄鱼夹红黑一对		

六、按键介绍



1	测试按键
2	▲上选择按键
3	◀左选择按键
4	▼下选择按键
5	OK设置参数确认按键
6	▶右选择按键
7	绝缘电阻测试键
8	交直流电压测量键
9	保存数据按键
10	开机/关机按键

七、LCD显示说明



1	电池电量符号	19	交流电压测试模式
2	充电符号	20	注意或警告操作提示符号
3	测试数据保持符号	21	电阻测量模式端口电压或比较电阻值设置
4	电阻测量模式下端口电压方向标识	22	1000V绝缘电阻测试额定电压档
5	电阻测量模式下端口电压超量程	23	500V绝缘电阻测试额定电压档
6	背光显示符号	24	绝缘电阻或交直流电压测量结果显示
7	蓝牙通讯符号	25	250V绝缘电阻测试额定电压档
8	USB通讯符号	26	125V 绝缘电阻测试额定电压档
9	外部带电电压标志	27	删除所有存储数据辅助标识
10	绝缘电阻测试模拟条	28	删除单条存储数据标识
11	高压危险指示符号	29	读取存储数据标识
12	数据存储显示或时间显示区域	30	数据存储符号
13	蜂鸣器符号	31	绝缘电阻比较测试不通过标识
14	直流电压测试模式	32	绝缘电阻比较测试通过标识
15	定时测量设置标识	33	低电阻测量中执行调零标识
16	超过仪表测量显示范围标志<、>	34	自动关机APO标识
17	直流电压测试反向输入	35	光伏绝缘电阻测量标识
18	比较电阻测量模式, 设置比较电阻		

八、按键操作说明

● 开关机键

长按开关机键>2秒开机(LCD全显1秒),再长按一次关机,设备带自动关机功能。

● 绝缘电阻测量键

绝缘电阻测试功能按键,开机默认为普通绝缘电阻“125V档”连续测试模式,长按“绝缘电阻测量”键可以切换到光伏绝缘电阻测试(PV)功能(LCD上显示PV),短按“绝缘电阻测量”键为普通绝缘电阻测试模式。

● 直流/交流功能键

交直流电压测量功能键。在绝缘电阻测量状态下,短按“直流/交流”键可以切换为交直流电压测试模式,设备可以自动识别交直流电压;同时按下“绝缘电阻测量”键与“直流/交流”键可以打开或者关闭仪表APO功能,开机默认打开APO功能。

● 数据存储键

短按“存储”键,设备把当前界面数据保存。当LCD屏上显示存储数据条数为“No:1000”时,存储“No:1000”1Hz闪烁提示内存满,需要清除内存数据才可以存储下一组数据。如果不清除部分数据情况下存储新数据,原来的第一组数据会被默认被后一组数据覆盖,第1000条数据为最新一组数据。

长按(约大于2秒)“存储”键切换至数据“读取”功能(再长按退出“读取”模式或按主功能键退出“读取”模式),默认显示为最新一组数据,读取模式下,长按上键或下键可快速定位到某条数据。

在普通读取状态下,通过◀键选择DEL(删除当前单条数据)、ALL(删除所有数据)及“READ”默认状态,选择后长按“OK”键确认执行删除任务。当选择ALL时,“ALL”、“DEL”及“No:xxxx”2Hz闪烁,需要长按“OK”键确认执行并回到“READ”默认状态。选择DEL时,“DEL”2Hz闪烁,长按“OK”键确认执行并回到“READ”默认状态。

● ▲上调键

- 在绝缘电阻测量或PV光伏绝缘电阻测量功能状态且无输出高压时,可以通过▲键选择高一档额定电压输出。
- 当READ操作时,即读取内存数据时,通过▲键来选择上组数据。
- 时间设置时,▲键作为时间调整键(按分秒60进制加,如在00:59的秒钟的个位数9基础上按▲键修改为01:00,在秒钟的十位数5基础上按▲键为01:09,最大设置到99:59)。
- 电阻比较值设置时,▲键作为阻值调整键(阻值十进制加,如09.99MΩ,在百分位9基础上按▲键可以修改为10.00MΩ;如99.99MΩ在百分位按▲键可修改为100.0MΩ,此显示区显示4个有效数字,最大可设置值不大于每个电压档的可测量范围)。
- 非读取状态下,长按▲键可以循环选择以下模式:
 - USB传输模式(LCD上显示USB符号),配合上位机使用;
 - USB数据全部导出模式(LCD上USB符号2Hz闪烁,此时再长按OK键可全部导出内部存储数据,导出完成后退回USB普通模式),配合上位机使用;
 - 蓝牙传输模式(LCD上蓝牙图标显示),配合APP使用;
 - 蓝牙与USB同时上传模式(LCD上同时显示蓝牙及USB符号),配合上位机和APP使用;
 - 无数据传输模式(默认)。

● ▼下调键

- 在绝缘电阻测量或PV光伏绝缘电阻测量功能状态且无输出高压时,可以通过▼键选择低一档额定电压输出。
- 当READ操作时,即读取内存数据时,通过▼键来选择下组数据。
- 时间设置时,▼键作为时间调整键(按分秒60进制减,如在20:00的秒钟的个位数0基础上按▼键修改为19:59,在分钟的十位数2基础上按▼键则为10:00,最小可设置到00:10)。
- 电阻比较值设置时,▼键作为阻值调整键(阻值十进制减,如10.00MΩ,在百分位基础上按▼键可以修改为09.99MΩ,如100.0MΩ在百分位按▼键可修改为99.99MΩ,此显示区显示4个有效数字,最小可设置值不小于每个电压档的可测量范围)。
- 长按(大于约2秒)▼键可以打开或关闭设备蜂鸣器功能,即静音模式。

● ◀左调键

- 在绝缘电阻测量或PV光伏绝缘电阻测量功能状态且无输出高压时,用◀键来递减选择该档位的步进电压下调输出(每次步进10%,下调至50%)。
- 时间设置或阻值设置时,◀键作为时间或阻值调整的光标键。
- 在读取数据状态下,通过◀键选择DEL(删除当前单条数据)、ALL(删除所有数据)及“READ”默认状态。
- 长按(大于约2秒)◀键可以手动打开背光功能。设备开机默认开启背光,约30秒自动灭;也可以手动开启背光后,约2分钟无操作后自动关闭背光,或长按◀键关闭背光。

● ▶右调键

- 在绝缘电阻测量或PV光伏绝缘电阻测量功能状态且无输出高压时,用▶键来递增选择该档位的步进电压上调输出(每次步进10%,上调至120%)。
- 时间或阻值设置时,▶键作为时间或阻值调整的光标键。
- 绝缘电阻测量模式下,长按(大于约2秒)▶键可以循环选择“TIME”定时测量模式,“COMP”电阻比较测试模式及电阻连续测量模式。

● OK确认键

在非测量状态下,对设备参数进行调整时,可通过短按“OK”键来确认设置有效并退出当前设置。

注:在确认删除单个数据、确认删除全部数据以及确认进入USB数据全部导出模式时需要长按OK键。

● 测量键

用于绝缘电阻测量或PV光伏带电绝缘电阻测量的开启及关闭。按下“TEST”键约2秒,开始测量。当前测量功能有效时,测量红色警示灯会点亮“TEST”键背景。短按“TEST”键退出测量。遥控测试棒中测试键为轻触开关,长按约2秒后,开始测量,再短按结束测量。

九、仪表操作

9.1 测试前准备

- (1) 掀开仪表保护盖后按开关机键>2S开机，LCD屏全显约1秒后进入默认状态。检查设备开机功能是否正常及LCD屏是否缺画等情况。出现设备故障，请做好排查问题及咨询技术支持。

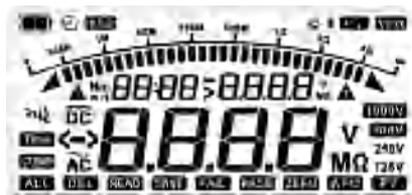


图9.1.1 LCD全显示意图

- (2) 当LCD显示屏左上角的电池电量显示剩下1格时，说明电池电量几乎耗尽需要充电或者更换电池；如果当电池符号显示为空格时，说明电池电量不足于产品供电需求，必须充电或者更换电池。电池电量标识与电池电压对应关系如下表：

符号	电池电压
	<=9.55V (2Hz闪烁10秒关机)
	9.60~10.20V
	10.25~10.85V
	10.90~11.50V
	>11.55V

注意：本产品不能在充电时进行测量，软件检测到充电状态时测量功能失效。

- (3) 检查测试表笔线是否有外观损坏痕迹，如破皮、白化、连接处断裂等，如出现类似情况，请不要再使用，联系代理商或者附近专卖店购买新测试线。
- (4) 检测到测试表笔线无外观损坏后，将测试表笔线连接到测试端子上。黑色表笔线连接到EARTH测量端子，遥控测试棒表笔连接到LINE测量端子。
- (5) 连接鳄鱼夹或笔杆式测试探头。向相同颜色的测试表笔线插入对应颜色的鳄鱼夹或者笔杆式测试探头。

- (6) 在普通绝缘电阻测量档，短接遥控表笔及黑表笔顶端，按“TEST”键测量表笔线内阻是否约为0 MΩ。如果结果远大于0MΩ，请再次核查测试线是否正常插入端子、测试线是否出现内部损坏。



图9.1.2 表笔线短路测试结果

9.2 电池充电

本产品内置可充电锂电池组（11.1V, 2600mAh），请使用随产品标配的专用锂电池充电器（12.6V, 0.8A）进行充电（图9.2.1）；也可以把锂电池组取出，单独放到电池转接充电座（选配）上进行充电（图9.2.2）。

在产品上直接充电时，产品开机状态下，LCD左上角的电池电量图标（从1格至4格循环显示，直至满电状态显示4格）及充电指示符号会显示。在电池转接充电座上充电时，电池充电指示灯会亮（红灯为充电中，绿灯为充满电，红绿交替闪烁表示在临界状态）

注：关机状态下充电，LCD屏无任何充电信息，电池是否充满需开机观察LCD上的电池电量信息。

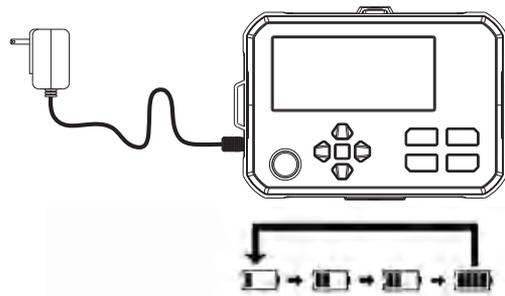


图9.2.1 产品充电示意图

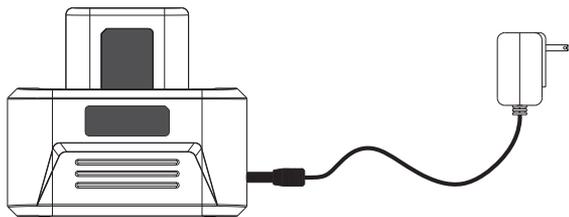


图9.2.2 电池转接充电座充电示意图（可选配UT-W13）

注：当需要从产品中取出锂电池组时，请先关机并拔掉所有的测试表笔线后再取出锂电池组，以防发生触电的危险！

9.3 测量基本操作

9.3.1 普通绝缘电阻测量

注意：

⚠ 在测试前，请佩戴好相应等级高压绝缘手套，做好个人防护措施，再进行接线及测量操作。

⚠ 在测试前，请确保被测物没有电压存在，请勿测量带电设备或带电线路的绝缘电阻（普通绝缘电阻测试模式）。

⚠ 因本仪器有高压输出，请一定要小心操作，请确保被测物与表笔接触良好，手已离开测试夹后，再按仪器上的TEST键进行测试。

⚠ 请勿在测试过程当中（高压输出状态）再短路两个测试表笔线或者在高压输出之后再连接测量绝缘电阻，这种不当操作极易危害人身安全，或产生火花而引起火灾，还会损坏仪器本身。

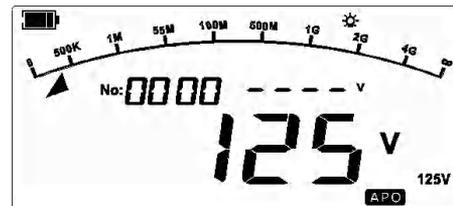
$$\text{参考公式：} R = \frac{U}{I} \text{（欧姆定律）}$$

R:被测绝缘电阻值；U:仪表输出高压值；I:被测回路电流值

9.3.1.1 连续绝缘电阻测量

设备开机后默认进入普通绝缘电阻连续测量模式的125V档。先按规范连接好表笔线与被测物体，通过▲、▼键选择输出高压档位，通过◀、▶键选择微调步进电压输出。

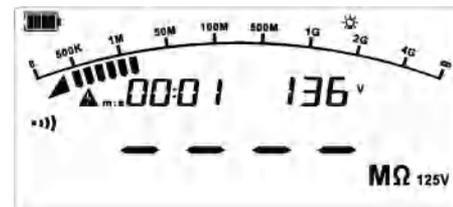
备注：开机默认背光（查看背光功能说明），开机默认打开自动关机APO（查看APO功能说明）。



9.3.1.1.1 开机默认连续电阻测量显示

然后按下“TEST”测试键进行测试，LCD屏幕上会显示电池电量、高压警示符号（2Hz闪烁）、蜂鸣器图标闪烁并发出“嘟嘟”声音、实时输出高压值、绝缘电阻测试值（未出结果前——滚动显示）、模拟条测试值、连续测量时间（测试按键有效开始计时）等相关图标。

备注：测试进行中内存与时间显示区优先显示测试时间；读取有时间数据的时候，先显示一次数组条数，然后更新为时间数据。



9.3.1.1.2 连续电阻测量进行中

再按“TEST”测试键结束此次测量，关闭绝缘电阻测试电压，测试指示灯关闭且设备自动快速放电（显示放电过程），LCD屏幕上保持当前测量的信息及数据。



9.3.1.1.3 连续测量测试停止显示界面

9.3.1.2 定时绝缘电阻测量

在绝缘电阻测试功能无高压输出时，长按▶键来选择定时器测量模式。进入定时器测量模式时，LCD屏幕上有“Time”图标，并且时间显示区有默认05:00的倒计时闪烁（默认在分钟个个位数闪烁），提醒用户可以设置定时时间。此时通过短按◀、▶键可以选择需要更改的时间数位位置（类似光标），通过短按▲、▼键来更改光标位置上的数值，然后短按“OK”确认保存更改，或按主功能键取消时间更改。



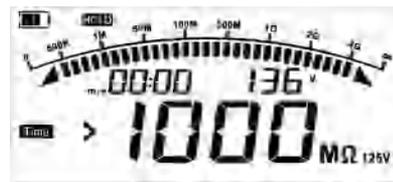
9.3.1.2.1 定时器测量默认界面

按下“TEST”测试键进行测试，LCD屏幕上会显示电池电量、高压警示符号、蜂鸣器图标闪烁并发出“嘟嘟嘟”、实时输出高压值、绝缘电阻测试值（未出结果前以“——”形式滚动显示）、模拟条测试值、Time、倒计的定时时间等相关图标。



9.3.1.2.2 定时器悬空测量默认界面

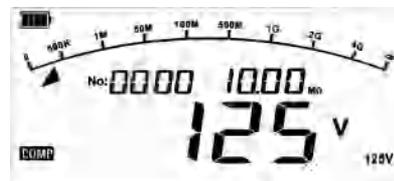
当设置的定时时间结束时自动结束此次测试，测试指示灯关闭且设备自动快速放电（显示放电过程），LCD屏幕上保持当前测量的信息及数据。



9.3.1.2.3 定时器测量完成默认界面

9.3.1.3 比较绝缘电阻测量

在绝缘电阻测试功能且无高压输出状态下，长按（大于约2秒）▶键来选择比较电阻功能测量模式。当LCD屏幕上显示“COMP”图标时，表示进入绝缘电阻比较测量模式。默认比较电阻为10.00MΩ，且初始界面会在10.00MΩ中个个位数处以1Hz的频率闪烁提醒用户设备处于电阻比较设置状态。用户可以通过◀、▶光标选择需要更改的比较电阻值位数，通过▲、▼调整比较电阻值，按“OK”键保存参数设置或按主功能键取消参数设置。



9.3.1.3.1 电阻比较测量默认界面

按下“TEST”测试键进行测试，LCD屏幕上会显示电池电量、高压警示符号、蜂鸣器图标闪烁并发出“嘟嘟嘟”、实时输出高压值、绝缘电阻测试值（未出结果前以“——”形式滚动显示）、模拟条测试值、COMP、连续测量时间（测试按键有效开始计时）等相关图标。当绝缘电阻值比电阻比较值小，在LCD屏幕上方显示“FAIL”符号，否则显示“PASS”符号。



9.3.1.3.2 10.0MΩ电阻比较测量通过界面

短按“TEST”测试键结束此次测量，关闭绝缘电阻测试电压，测试指示灯关闭且设备自动快速放电（显示放电过程），LCD屏幕上保持当前测量的信息及数据



9.3.1.3.3 10.0MΩ电阻比较测量通过结束界面

9.3.2 光伏带电绝缘电阻测量 (PV)

此仪表可正确测量太阳能电池面板与接地之间的绝缘电阻，而不受发电的影响。在被测对象上施加电压V，测量此时流入被测对象的泄露电流I与施加电压V，然后根据（施加的电压V）/（泄露电流I=I1+I2）求出被测对象的电阻Rx。（减去因被测对象发电而产生的电压值与电流值）

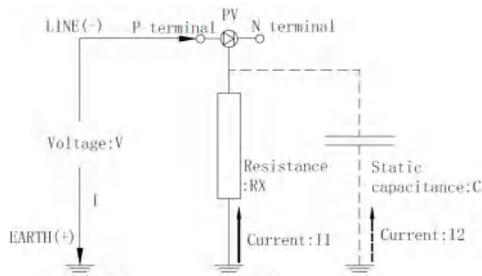


图9.3.2.1 PV Ω测量原理

$$\text{参考公式: } R = \frac{U}{I} \text{ (欧姆定律)}$$

警告:

- 当仪表在光伏绝缘 (PV) 模式下，检测到被测物带交流电或超过1000VDC时，蜂鸣器长鸣、背光闪烁1Hz及LCD界面整体闪烁1Hz 来提示，此仪表PV模式不能测量带交流电及超过1000VDC带电体的绝缘电阻。
- 请勿用普通绝缘电阻测试模式测试任何带交流或直流电的带电体，否则可能会导致本仪器损坏，造成人身伤害事故。请在切断被测对象的电源之后使用。

- 太阳能电池主要在白天进行发电，并且会产生危险电压。用PV档进行测量时，请充分注意不要触电。
- 请勿直接接触连接箱或断路器等金属部分。否则可能会因发电产生的电压而导致触电事故。
- UT503PV的端子间最大额定电压为DC 1000V/AC 600V。请勿用于额定值超出DC 1000V或AC 600V的设备。否则可能会导致触电以及故障。
- 要对连接耐电压低于测试电压的仪器或耐电压不明的仪器/部件的电路进行测试时，建议从电路上拆下后进行测量。
- 太阳能电池面板的对地静电容量较大，因此，测量值可能需要较长的时间才能稳定下来。
- 太阳能电池面板发生故障时，请勿测量绝缘电阻。否则可能会导致太阳能电池面板连接的旁路二极管损坏。
- 太阳能电池组串的开路电压或其他被测物带电的电压高于测试电压时，无法正确地进行测量。如PV 500V量程时，请按开路电压500V以下的条件使用；PV 1000V量程时，请按开路电压1000V以下的条件使用。
- 绝缘电阻为施加电压与泄漏电流之比。显示值可能会因被测对象而变得不稳定，但这不是本仪器故障。
- 使用PV 测量功能时，由于在EARTH端子上连接有1MΩ的电流限制电阻，因此，输出电压会被连接在1MΩ与测量端子之间的电阻分压。例：已测量10MΩ的电阻时，会通过1MΩ与10MΩ进行分压。

测试准备:

- 1、测量太阳能电池面板时，请务必将连接箱主开关1设为OFF，并断开与功率调节器的连接。
- 2、将所有组串的断路器2全部设为OFF
- 3、测量通路中带有避雷器时，请将其断开

为下图（光伏设备示例）情况时，由于断路器组串侧没有避雷器，因此，无需断开避雷器。

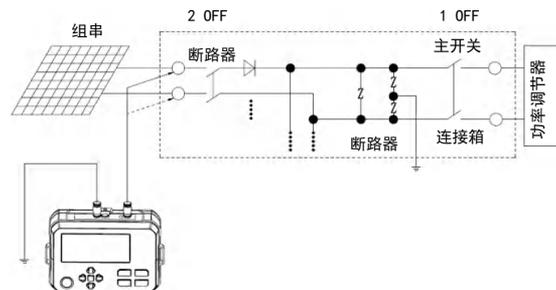


图9.3.2.2

测量步骤:

- 1、确认仪器的测试键或遥控测试棒未按下开关键。
- 2、将绝缘电阻测试模式切换至光伏绝缘电阻测试模式 (PV)
- 3、通过▲、▼键选择500V档 (默认) 还是1000V档, 可通过◀、▶键调该档位用于测试的步进电压。
- 4、将黑色测试表笔连接到接地端子上
- 5、将遥控测试表笔连接到组串的P端子上 (也可以使用MC4插头线)
- 6、按下测试键 (TEST), 开始测量, 仪表自动计算测量电阻数据并显示在屏幕上;
- 7、测试完毕后, 按下测试键 (TEST) 停止测量。仪表自动开始放电, 高压闪电符号及操作安全警示符号闪烁提示。太阳能电池板会产生电压, 因此, 即使放电结束仪器高压闪电符号也不会消失, 请勿触碰到带电的电线。

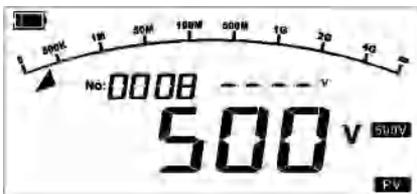
测量结束后:

- 1、测量所有组串的绝缘电阻, 然后从接地端子上拆下黑色测试线
- 2、已断开避雷器时, 请恢复原状
- 3、将所有组串的断路器设为ON
- 4、将连接箱的主开关恢复

9.3.2.1 PV连续绝缘电阻测量

设备开机后默认进入普通绝缘电阻连续测量模式的125V档, 通过长按 (大于约2秒)

“绝缘测量”键切换到带电测量模式“光伏绝缘”, 此时“PV”模式默认界面为带电绝缘电阻连续测量模式的500V档。通过▲、▼键选择输出高压档位, 通过◀、▶键选择微调步进电压输出。

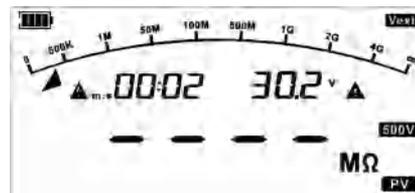


9.3.2.1.1 开机默认连续电阻测量显示

连接好表笔线与被测物后, 按下“TEST”测试键进行测试, LCD屏幕上会显示电池电量、外部端口电压 (Vext)、高压警示符号 (2Hz闪烁)、蜂鸣器图标闪烁并发出“嘟嘟”、实时输出高压值、绝缘电阻测试值 (未出结果前——滚动显示)、模拟条测试值、连续测量时间 (测试按键有效开始计时) 等相关图标。

备注: 测试进行中内存与时间显示区优先显示测试时间, 读取有时间数据的时候显示一次数组数后显示时间数据; 端口电压先检测外部带电电压, 超过档位电压或超过1000VDC电压则不输出高压并屏幕2Hz闪烁及蜂鸣器长鸣提示, 正常测量则显示设备端口实时电压。

21



9.3.2.1.2 PV连续电阻测量检测外部带电显示



9.3.2.1.3 PV连续电阻测量进行中

再按“TEST”测试键结束此次测量, 关闭绝缘电阻测试电压, 测试指示灯关闭且设备自动快速放电 (显示放电过程), LCD屏幕上保持当前测量的信息及数据。

备注: 测试结束后, 设备由于外部带电超过25V, 外部带电图标及端口电压会显示在HOLD界面, 且有高压闪电符号及操作安全警示符号闪烁提示。



9.3.2.1.4 PV连续测量测试停止显示界面

22

9.3.2.2 PV定时绝缘电阻测量

在PV光伏绝缘电阻测试功能无高压输出时，长按 **▶** 键来选择定时器测量模式。进入定时器测量模式时，LCD屏幕上Time，并且时间显示区有默认05:00的倒计时闪烁（秒钟个位数），提醒用户可以设置定时时间。此时通过短按 **◀**、**▶** 键可以选择需要更改的时间数位置（类似光标），通过短按 **▲**、**▼** 键来更改光标位置上的数值，然后短按“OK”确认保存更改，或按主功能键取消时间更改。



9.3.2.2.1 PV定时器测量默认界面

按下“TEST”测试键进行测试，LCD屏幕上会显示电池电量、外部端口电压（Vext）、高压警示符号（2Hz闪烁）、蜂鸣器图标闪烁并发出“嘟嘟嘟”、实时输出高压值、绝缘电阻测试值（未出结果前以“——”形式滚动显示）、模拟条测试值、Time、倒计的定时时间等相关图标。



9.3.2.2.2 定时器测量检测外部带电



9.3.2.2.3 PV定时器测量进行中

当设置的定时时间结束时自动结束此次测试，测试指示灯关闭且设备自动快速放电（显示放电过程），LCD屏幕上保持当前测量的元素。



9.3.2.2.4 PV定时器测量完成默认界面

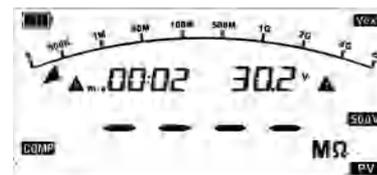
9.3.2.3 PV比较绝缘电阻测量

在绝缘电阻测试功能且无高压输出状态下，长按 **▶** 键来选择比较电阻功能测量模式。当LCD屏幕上显示“COMP”图标时，表示进入绝缘电阻比较测量模式。默认比较电阻为10.00MΩ，且初始界面会在10.00MΩ中个位数处以1Hz的频率闪烁提醒用户设备处于电阻比较值设置状态。用户可以通过 **◀**、**▶** 光标选择需要更改的比较电阻值位数，通过 **▲**、**▼** 调整比较电阻值，按“OK”键保存参数设置或按主功能键取消参数设置。



9.3.2.3.1 PV比较电阻测量默认界面

按下“TEST”测试键进行测试，LCD屏幕上会显示电池电量、外部端口电压（Vext）、高压警示符号（2Hz闪烁）、蜂鸣器图标闪烁并发出“嘟嘟嘟”、实时输出高压值、绝缘电阻测试值（未出结果前以“——”形式滚动显示）、模拟条测试值、COMP、连续测量时间（测试按键有效开始计时）等先关图标。当绝缘电阻值比电阻比较值小，在LCD屏幕上方显示“FAIL”符号，否则显示“PASS”符号。



9.3.2.3.2 PV比较电阻测量外部带电检测



9.3.2.3.3 PV比较测量通过

短按“TEST”测试键结束此次测量，关闭绝缘电阻测试电压，测试指示灯关闭且设备自动快速放电（显示放电过程），LCD屏幕上保持当前测量相关图标。



9.3.2.3.4 PV比较测量通过结束

9.3.3 电压测量

通过短按“直流/交流”电压测试键，进入交直流电压自动测量功能。默认界面如图：



图 9.3.3.1 交直流电压默认界面

将红色表笔线插入“LINE”端口，黑色表笔线插入“EARTH”端口，将红、黑鳄鱼夹接入被测电路。测量交流电压220V，如图所示：



图9.3.3.2 电压测量接线示意图



图9.3.3.3 交流电压测量显示

当测试直流电压时，若红色表笔线为负电压，则“-”负极符号显示在LCD屏上。如图所示



图9.3.3.4 直流负电压测量显示

注意：

- ⚠ 不要测量>600Vac交流电或>1000Vdc的直流电。显示更高的电压（5%）是有可能的，但有损坏仪器的危险。
- ⚠ 在测量高电压时，要特别注意避免触电。
- ⚠ 在完成所有的测量操作后，要断开测试线与被测试的连线，并从仪器输入端拿掉测试线。

十、常规接线方法

10.1 电缆线普通绝缘电阻测试

常规两线绝缘电阻测量接线方式

接近电缆接头处的内绝缘层表面有漏电流，该漏电流也在“-”端子测量电流之中，将会使得测量阻值读数低于实际绝缘阻值。如下图：

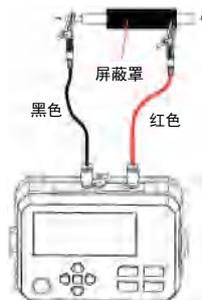


图10.1.1 常规两线测量接线示意图

10.2 变压器普通绝缘电阻测试

A、一次绕组与二次绕组接地间绝缘电阻测试

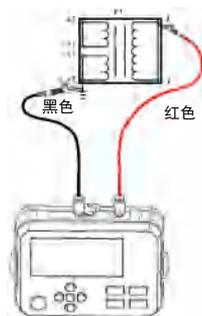


图10.2.1 一次绕组与二次绕组接地间绝缘电阻测试接线示意图

B、一次绕组接地与二次绕组间绝缘电阻测试

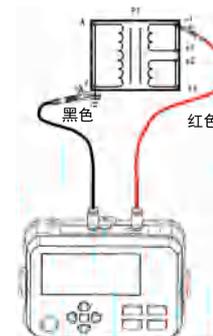


图10.2.2 一次绕组接地与二次绕组间绝缘电阻测试接线示意图

C、二次绕组间绝缘电阻测试

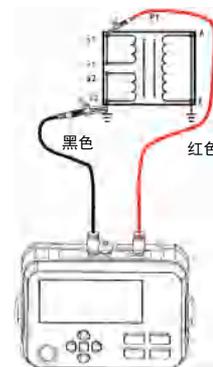


图10.2.3 二次绕组间绝缘电阻测试接线示意图

10.3 .光伏绝缘电阻测试

根据IEC 62446-1, 光伏绝缘测试主要有两种方法。可按其中的一种方法进行测量, 如下所示为各方法的特征。

A、在P-N之间处于开路的状态下进行测量

按该方法说明了本使用说明书中的PV Ω 测量功能。光伏方阵电压会影响到测试电压, 因此, 有可能无法获得正确的测量结果。另外, 可能会因步骤错误而导致光伏面板损坏。如下图所示, 因接地故障而导致漏电时, 发电产生的电流会对绝缘电阻表产生影响, 导致使用通常的绝缘电阻表无法正常进行准确测量。在本仪器的PV Ω 的测量模式下, 则可以正常使用而不受影响。

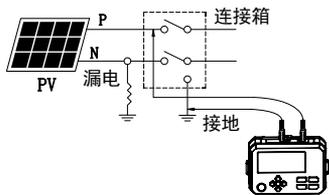


图10.3.1 P-N之间处于开路状态下测量

B、在P-N之间处于短路的状态下进行测量

夜间等太阳能电池面板不发电时, 请按P-N之间短路的方法进行测量。由于光伏方阵在白天始终有较高电压存在, 在进行光伏方阵电路的绝缘电阻测试时, 要准备一个能够承受光伏方阵短路电流的开关, 先用短路开关将光伏方阵的输出端短路, 然后使用光伏绝缘测试仪PV Ω 档进行测试。

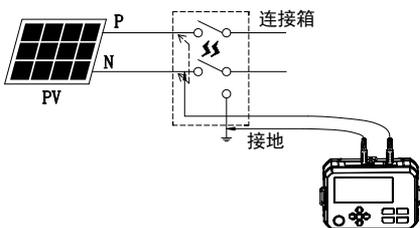


图10.3.2 P-N之间处于短路状态下测量

如果上述方法不能准确测出绝缘电阻, 用户可进一步进行湿式绝缘电阻测试, 测试方法同上面一样, 只不过是在测试前需要将水和表面活性混合物喷到被测设备表面, 模拟系统在雨中或凝露状态下的绝缘阻值。在测试前, 应检查被测阵列的区域, 确保所有部件包括模块的前、后、边缘, 以及所有接线盒和电缆都是湿润的。

十一、技术规格

准确度: \pm (a%读数+字数), 保证期为1年

环境温度: $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ ($73.4^{\circ}\text{F}\pm 9^{\circ}\text{F}$)

环境湿度: $45\sim 75\%RH$

温度系数: 指标温度范围外测试 (即 28°C 以上或低于 18°C 时), 每摄氏度增加测试误差增加 $\pm 0.25\%$

11.1 普通绝缘电阻测量指标

档位	测量范围	测量精度	超限提示	短路电流
125V	<1.51MΩ	仅供参考	>1100MΩ	<1.5mA 带载电流能力 (仅适用于普通绝缘电阻测量): 1mA~1.2 mA (125V,0.125 MΩ; 250V,0.25 MΩ; 500V,0.5 MΩ; 1000V,1.0 MΩ)
	1.51MΩ~100.0MΩ	$\pm(1.5\%+5)$		
	100.1MΩ~1000MΩ	$\pm(5\%+6)$		
250V	<1.51MΩ	仅供参考	>2200MΩ	
	1.51MΩ~200.0MΩ	$\pm(1.5\%+5)$		
	200.1MΩ~2000MΩ	$\pm(5\%+6)$		
500V	<1.51MΩ	仅供参考	>4200MΩ	
	1.51MΩ~1000MΩ	$\pm(1.5\%+5)$		
	1001MΩ~4000MΩ	$\pm(5\%+6)$		
1000V	<1.51MΩ	仅供参考	>4200MΩ	
	1.51MΩ~1000MΩ	$\pm(1.5\%+5)$		
	1001MΩ~4000MΩ	$\pm(5\%+6)$		

1 MΩ (Mega ohm) = 1000KΩ = $10^6 \Omega$

备注: 绝缘电阻测量时, 如被测物容抗大于约100nF, 可能会引起较大跳数。

11.2 PV光伏绝缘电阻测量指标

档位	测量范围	测量精度	超限提示	短路电流
500V	<1.51MΩ	仅供参考	>4200MΩ	<1.2mA
	1.51MΩ~1000MΩ	$\pm(1.5\%+5)$		
	1001MΩ~4000MΩ	$\pm(5\%+6)$		
1000V	<1.51MΩ	仅供参考	>4200MΩ	
	1.51MΩ~1000MΩ	$\pm(1.5\%+5)$		
	1001MΩ~4000MΩ	$\pm(5\%+6)$		

备注:

1. 太阳能电池组串的开路电压或其他被测物带电的电压高于测试电压时, 无法正确地进行测量。如PV 500V量程时, 请按开路电压500V以下的条件使用; PV 1000V量程时, 请按开路电压 1000V以下的条件使用。
2. 被测物带电900VDC以上时测量结果仅供参考。

11.3 普通绝缘电阻输出电压指标

额定电压	输出精度	显示精度	输出电压范围	备注
125V	+ (0%~20%)	1V	125V~150V	普通测试模式时, 各档位可调步进电压为: 125V档: 125V, 138V, 150V; 250V档: 125V, 150V, 175V, 200V, 225V, 250V, 275V, 300V; 500V档: 250V, 300V, 350V, 400V, 450V, 500V, 550V, 600V; 1000V档: 500V, 600V, 700V, 800V, 900V, 1000V
250V			250V~300V	
500V			500V~600V	
1000V			1000V~1200V	

11.4 PV绝缘电阻输出电压指标

额定电压	输出精度	显示精度	输出电压范围	备注
500V	+ (0%~20%)	1V	500V~600V	PV 测试模式时, 500V档可调步进电压为: 500V, 550V, 600V; 1000V档可调步进电压为: 500V, 600V, 700V, 800V, 900V, 1000V, 1100V.
1000V			1000V~1200V	

备注: 使用PV 测量功能时, 由于在EARTH端子上连接有1MΩ的电流限制电阻, 因此, 输出电压会被连接在1MΩ与测量端子之间的电阻分压。例: 已测量10MΩ的电阻时, 会通过1MΩ与10MΩ进行分压。

11.5 交直流电压测量指标

电压测量	电压测量范围	测量精度	量程	分辨率	超限提示
直流电压	5 1000V	± (1%+4)	500V:5.0 499.9V	0.1V	>1050V
			1000V:500 1050V	1V	
	-5 -1000V		-500V:-5.0 -499.9V	0.1V	>-1050V
			-1000V:-500 -1050V	1V	
交流电压	5 600V 50Hz/60Hz		300V:5.0 299.9V	0.1V	>630V
			600V:300 630V	1V	

注: 检测电压超过产品电压测试范围时, LCD界面有超压提醒。

11.6 常规技术指标

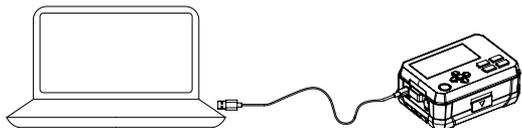
电源	可充电锂电池11.1V 2600mAh
额定电压	125V, 250V, 500V, 1000V
输出电压精度	+ (0%~20%)
绝缘电阻测试范围	0.125MΩ~4000MΩ
PV绝缘电阻测试范围	0.50MΩ~4000MΩ
输出短路电流	小于1.5mA
绝缘电阻连续测量	有 (默认测量方式)
定时测量	有
电阻比较测量	有
电压测试	交直流电压自动识别
电压步进	有
外部带电测试	普通绝缘电阻测试模式, 外部带交直流电压约大于25V禁止测试; PV模式, 可测外部带小于1000V直流电压的绝缘电阻。
测试计时器	自动记录测试时间, 计时范围: 0秒~99分59秒
高压警示	检测到有超过安全电压, 有危险警示符号闪烁警示
自动放电	有
背光	手动及自动背光功能
存储功能	存储测试数据, 共1000组
通讯功能	通过USB数据线, 把数据上传到电脑 (单向) 通过蓝牙APP可以将数据上传及下发操作
电池电量显示	有电池电量显示, 电池电压低时提醒及时充电
自动关机功能	开机10分钟后自动关机 (无高压产生及无操作时)
仪表尺寸	161 (L) × 117.3 (D) × 63 (H) mm
仪表重量	0.5kg (含电池)
海拔高度	≤ 2000m
跌落等级	1m跌落, 不影响测试功能
防护等级	IP54 (含盖整体)
污染等级	2
工作环境	0℃~40℃相对湿度80%以下 (无结露); 40℃~50℃ 的范围中相对湿度70%以下
存储环境	-20℃~60℃相对湿度75%以下 (无结露)
CAT等级	CAT III 1000V, CAT III 600V
适用安规	EN 61010-1; EN IEC 61010-2-034; BS EN 61010-1; BS EN IEC 61010-2-034

十二、通讯说明

此仪表支持USB上位机通讯及蓝牙App通讯功能。

12.1 USB上位机操作指引说明

本仪表可以通过Type C - USB数据线与PC电脑端进行连接，连接方法及步骤，如下图所示。



- 上官网获取对应本机的上位机软件，并按照指引在PC电脑端完成上位机软件的安装。
- 上位机软件支持Windows 7及以上操作系统。
- 使用附带的Type C - USB数据线连接仪表与电脑。
- 在仪表上长按向上键选择USB传输模式，LCD屏幕显示对应USB符号（请查阅按键功能操作说明部分），此时仪表数据可进行USB通信。
- 运行上位机软件，并点击连接，此时上位机也可进行USB通信。仪表的数据会在上位机软件上实时显示出来。

注：上位机不能往仪表传输数据，即上位机无法控制仪表。

12.2 蓝牙软件操作指引说明

1. 软件介绍

蓝牙软件是一款手机APP，目前支持IOS: IOS 10.0及以上；Android: Android 5.0 及以上的手机，其它手机支持情况以实际发布的应用软件为准。

2. 下载安装优利德智测（iDMM2.0）

① 安卓手机用户

方法一：在“优利德官方网站”搜索“优利德智测”进行下载安装；
方法二：打开手机浏览器，扫描以下二维码下载安装，请注意不要使用微信扫一扫；
方法三：在各大应用商店搜索“优利德智测”下载，如：Google Play、腾讯应用宝、华为应用商店、小米应用商店、VIVO应用商店、OPPO应用商店；
为了确保您下载的是最新版本，我们强烈建议您使用方法一或者方法二。

② 苹果IOS手机用户

方法一：在“App Store”搜索“优利德智测”进行下载安装；



安卓版 (Android) 下载



苹果版 (IOS) 下载

3. 软件使用

- 3.1 请打开仪表以及手机上的蓝牙功能，在手机桌面找到安装好的“优利德智测”APP图标，点击打开APP，“优利德智测”软件启动后进入导航界面，自动搜索附近蓝牙仪表设备，选择相应型号仪表设备名称并点击连接，也可以扫机身二维码直接连接，连接成功后“优利德智测”APP与仪表即可进行数据通信显示测量值，以及进行按键控制等操作。
- 3.2 “优利德智测”APP有蓝牙无线通讯、数据记录、设备管理、报告制作、数据分享、数据同步等功能模块。“优利德智测”各功能模块及使用可参考“优利德智测”使用手册。使用手册打开路径为：依次点击App右上角主菜单 → 设置 → 使用向导。

4. 软件卸载

使用手机卸载功能卸载即可

十三、保养与维护

清洁机壳：

1. 用清水湿润软布或海绵擦拭表面。
2. 为避免损坏仪器，切勿将仪器浸入水中。
3. 仪器潮湿时，请先干燥后存储。
4. 当有需要对仪器进行检查或者维修时，请将仪器交有资格的专业维修人员或指定维修部门维修。

优利德

优利德科技(中国)股份有限公司

地址：广东省东莞市松山湖园区工业北一路6号
电话：(86-769) 8572 3888
邮编：523 808
<http://www.uni-trend.com.cn>

