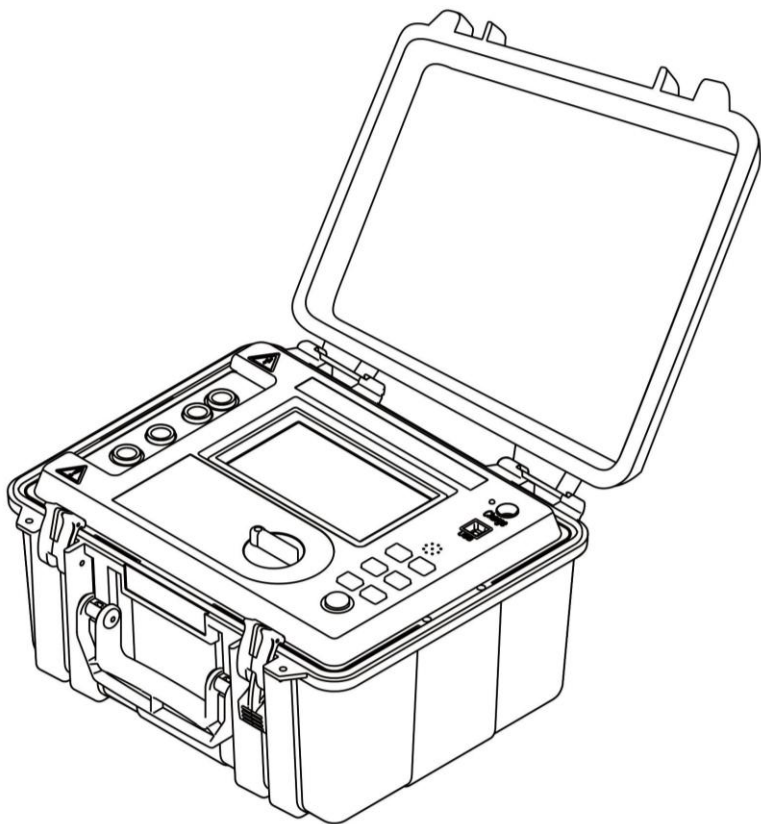


LYYB-3 高压绝缘电阻测试仪



用户手册

上海来扬电气科技有限公司

目录

注意.....	1
一、 简介.....	2
二、 产品特点:	2
三、 绝缘电阻量程及精度	3
四、 技术规格	4
五、 仪表结构	5
六、 安全提示	5
七、 测量方法	6
1、 测量步骤	6
2、 按键与旋钮功能	6
3、 测试界面	7
4、 绝缘电阻 (IR) 测量	10
5、 极化指数 (PI) 测量	11
6、 吸收比 (DAR) 测量	11
7、 斜坡 (RAMP) 测量	11
8、 步进 (STEP) 测量	12
9、 电压 (V) 测量	12
10、 设置	13
八、 测试记录查阅	14
九、 常规接线方法	16
1、 电缆线绝缘电阻测试	16
2、 变压器绝缘电阻测试	19
十、 蓝牙通讯	20
1. 软件介绍	20
2. 软件安装	20
3. 软件连接	20
十一、 USB 通讯	20
十二、 电池与充电	20
十三、 仪表维护	20
十四、 装箱清单	21

注意

感谢您购买了本公司高压绝缘电阻测试仪，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：详细阅读并严格遵守本手册所列出的安全规则及注意事项。任何情况下，使用本仪表应特别注意安全，请遵循以下指引：

- ◆ 测试前，请先确认被测物处于关机状态或已断开电源，本仪器不能用于测试带电设备及器件。
- ◆ 测试前，请确认被测物耐压要达到档位输出电压以上，不要将绝缘电阻测试仪当做耐压测试仪使用。
- ◆ 测试前，请确认仪表及附件完好，仪表外壳、测试线绝缘层无破损、无裸露、无断线才能使用。
- ◆ 在测试过程中，不要切换档位，严禁接触裸露导体及正在测量的回路。
- ◆ 测试结束后，不要在外短路放电，仪表有自动快速放电功能。要等到自动放电结束后，屏幕显示输出电压低于 36V 后方可将测试线取下。以确保设备及器件完全放电。
- ◆ 仪表输出高压，请务必先连接好测试线，确认测试线的连接插头已紧密地插入仪表接口内。手离开测试线后再按测试键进行测试，否则有触电危险。
- ◆ 手和仪表表面潮湿时，请勿使用仪表。
- ◆ 严禁在爆炸性气体，蒸汽或灰尘的环境下使用仪表。
- ◆ 请勿于高温潮湿，有结露的场所及日光直射下长时间放置和存放仪表。
- ◆ 使用、拆卸、校准、维修本仪表，必须由有授权资格的人员操作。
- ◆ 仪表及手册中的“”安全警告标志，使用者必须严格依照本手册内容进行安全操作。

一. 简介

LYYB-3 高压绝缘电阻测试仪是一款高性能高压绝缘电阻测试仪，仪表拥有完善的各种绝缘电阻指标测试功能、自设测试电压功能、良好的抗干扰能力，在变电站等有强感应电环境下、以及在分布电容较大的使用场景下具有明显优势。仪表采用真彩触摸屏，所有测试数据及电池电量同屏显示一目了然，旋钮开关和按键组合使得操作非常简单。用户无需费力记忆操作方法，点击屏幕的“HELP”即可弹出操作方法，有效指引用户操作仪表。产品适用于大容量、高压、强感应电环境下电气设备、输电线路等大型设备的绝缘电阻测试。是电力、电信、气象、机房、油田、机电安装和维修以及工矿企业供电部门常用而必不可少的仪表。

仪表的测试计时器自动记录测试时间、存储含有日期时间的测试结果，触摸屏可以非常方便的查阅记录的历史数据，完全隔离的 USB 接口和蓝牙通信可将测试数据安全的上传到 PC 机或手机，供用户进行数据分析。仪表配置带有双层绝缘及屏蔽层的测试线，高压棒配有可更换的鳄鱼夹及钩子，可适应各种测试场所。仪表采用坚固的双层外壳结构，仪表外箱防护等级 IP65，能防止运输存储过程中水分灰尘的侵入及防止撞击有效保护仪表。

二. 产品特点:

1. 5 寸触摸彩屏，测试数据同屏显示。测试操作及查询历史记录非常方便。
2. 绝缘电阻量程：0.005M Ω ~5.0T Ω 。
3. 输出额定电压最多达 6 档（50V，250V，500V，1kV，2.5kV，5kV）。
4. 最大短路电流：5mA。
5. 输出功率大，抗干扰能力强，在分布电容较大的场景下（如长电缆线），以及强电磁干扰环境下（如变电站），具有稳定的测试能力。
6. 完善的测量指标：绝缘电阻(IR)、极化指数(PI)、吸收比(DAR)、步进(STEP)、斜坡(RAMP)、交直流电压(V)。
7. 自设置测量模式，可选择 PI、DAR 计算公式，为用户提供多种选择。
8. 自设电压模式：可自由设定测试电压及测试时长，方便特殊场景需要。
9. 电压监视器：自动监测被测物带电电压。电压超过 36V 自动禁止测试有效保护仪表和操作人员。
10. 电流监视器：自动显示测试回路的电流。
11. 温度监视器：自动显示仪表箱内的温湿度。

12. 自动放电功能，测试后自动快速释放被测物的充电电荷，无需外加放电回路。
13. 大容量充电锂电池组 14. 8V 5200mAh。以保障长时间测试工作。
14. 大容量测试记录存储器，测试记录可在本仪器直接浏览分析。可自动存储具有测试日期、测试计时的实时测试数据共 1000 组。
15. USB 通信上传功能，记录数据可上传电脑进行存储数据统计分析。
16. 蓝牙通信功能，可将测试结果上传到手机。
17. 双层外壳结构，坚固耐用，防护等级 IP65（合上盖子时）。

三. 绝缘电阻量程及精度

输出电压	绝缘电阻测量范围	测量精度	备注
50V	0.005MΩ ~ 5.00GΩ	±5%rdg ± 3dgt	
	5.00GΩ ~ 50.0GΩ	±10%rdg ± 3dgt	
250V	0.05MΩ ~ 25.0GΩ	±5%rdg ± 3dgt	
	25.0GΩ ~ 250GΩ	±10%rdg ± 3dgt	
500V	0.10MΩ ~ 50.0GΩ	±5%rdg ± 3dgt	
	50.0GΩ ~ 500GΩ	±10%rdg ± 3dgt	
1kV	0.50MΩ ~ 100GΩ	±5%rdg ± 3dgt	
	100GΩ ~ 1.00TΩ	±10%rdg ± 3dgt	
2.5kV	1.00MΩ ~ 250GΩ	±5%rdg ± 3dgt	
	250GΩ ~ 2.50TΩ	±10%rdg ± 3dgt	
5kV	2.00MΩ ~ 500GΩ	±5%rdg ± 3dgt	
	500GΩ ~ 5.00TΩ	±10%rdg ± 3dgt	

$$1 \text{ T } \Omega \text{ (Tera ohm)} = 1000 \text{ G } \Omega = 10^{12} \Omega$$

$$1 \text{ G } \Omega \text{ (Giga ohm)} = 1000 \text{ M } \Omega = 10^9 \Omega$$

$$1 \text{ M } \Omega \text{ (Mega ohm)} = 1000 \text{ K } \Omega = 10^6 \Omega$$

四. 技术规格

功 能	绝缘电阻测试 (IR)；极化指数测试 (PI)；吸收比测试 (DAR)；步进测试 (STEP)；斜坡测试 (RAMP)；电压测试 (V)。
电 源	DC14.8V, 5200mAh 可充电锂电池
输出电压档位	50V, 250V, 500V, 1kV, 2.5kV, 5kV
自设输出电压	40V~5kV
输出电压精度	(5%~10%) $\pm 10V$
绝缘电阻测试范围	0.005M Ω ~5.00T Ω
短路电流	5mA MAX
极化指数 (PI)	有
吸收比 (DAR)	有
步进 (STEP)	有
斜坡 (RAMP)	有
电压测量	范围：DC:0V~1000V；精度 $\pm 5\%rdg \pm 3V$ 范围：AC:0V~700V；精度 $\pm 5\%rdg \pm 3V$
实时电流示数	显示测试电流值，电流显示范围：0.001nA~5mA
实时电压示数	实时监测测试端子电压，非测试状态下电压大于 36V 时禁止测试，以保护仪表及操作人员安全。
测试计时器	自动记录测试时长，计时范围：0s~9999s
测试时间	选择 DAR、PI 测试选项后，在测得结果后立即停止测试；在自定义测试模式时，可自行设定测试时长；常规测试模式不限定测试时间，测试人员可手动终止测试。
自设测试时间	10 秒~3600 秒
存储功能	自动存储测试数据，可在本机显示、回放保存的测试记录。
USB 通信	有，可通过 USB 线将测试记录转储到 PC 中。
蓝牙通信	有，可连接安卓手机或其他具有蓝牙通信功能的装置。
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 15 分钟后自动关机
仪表尺寸	约 280mm $\times$ 260mm $\times$ 160mm
仪表质量	约 3344g (含电池)； 总质量：约 5.7kg (含附件)
保护等级	合上盖子 IP65，打开盖子 IP40

最大抗噪声/干扰	6mA
工作环境	-20℃～50℃；80%RH
存储环境	-25℃～65℃；80%RH
绝缘电阻	50MΩ（1000v）（测试线路与外壳间）
耐 压	AC 3kV 50Hz 1min（测试线路与外壳间）
适合安规	IEC61010-1，IEC61326-1

五. 仪表结构

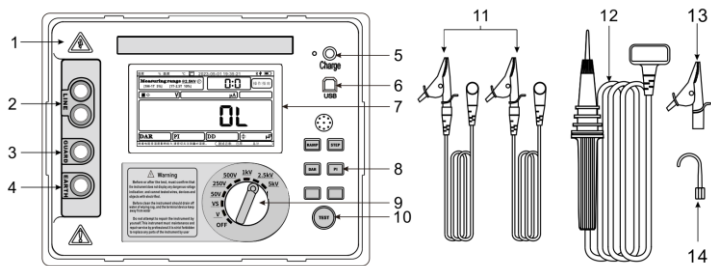


图 1（仪表结构图）

1	机壳	8	功能选择按钮
2	LINE 高压端口	9	量程选择开关
3	GUARD 保护端口	10	测试按钮
4	EARTH 接地端口	11	鳄鱼夹测试线
5	充电接口	12	高压测试棒
6	USB 接口	13	高压棒替换夹
7	触摸彩屏	14	高压棒替换勾

六. 安全提示

为避免触电或人身伤害，请遵循以下指引：

- 1、不要一人单独作业或在爆炸性气体、蒸汽或高粉尘环境中工作。
- 2、在测试前，确保仪器电压显示没有高于 36V。
- 3、确认被测装置处于断电状态，本仪器不允许用于测试带电装置。
- 4、确认被测装置的耐压在您所选测试档位输出电压范围内。
- 5、测完后，电压高于 36V 前勿取测试线，确保分布电容电荷完全泄放。
- 6、检查测试线的绝缘是否损坏，若破损请更换损坏的电缆。

- 7、将测试线插入正确的端子位置，插错可能将高压输出到危险部位。
- 8、测试过程中不要接触测试线夹及其连接的被测装置。若碰触可能导致触电事故。
- 9、测试完毕取下测试线时，请握住测试线夹手指保护装置后端。

七. 测量方法

1、测量步骤

- (1) 仪器无损检查，检测仪器及测试线无破损。
- (2) 电池电压检查, 开机后观察电池电量指示，若电量过低，请先充电。
- (3) 检查测试记录存储空间，开机后观察右下角记录存储空间利用率，剩余空间较小应及时清除。
- (4) 正确接线，将测试电缆线插入对应插孔，并连接被测装置。
- (5) 检查被测装置是否带电，带电时严禁测试。
- (6) 确定测试电压档位，以免被测装置在所选档位电压下损坏。
- (7) 设置测量模式，在测量 DAR、PI 参数时可自选计算公式。
- (8) 测试并记录测量结果。
- (9) 测试后仪器应清理污垢，放置于通风干爽处妥善保存。

2、按键与旋钮功能

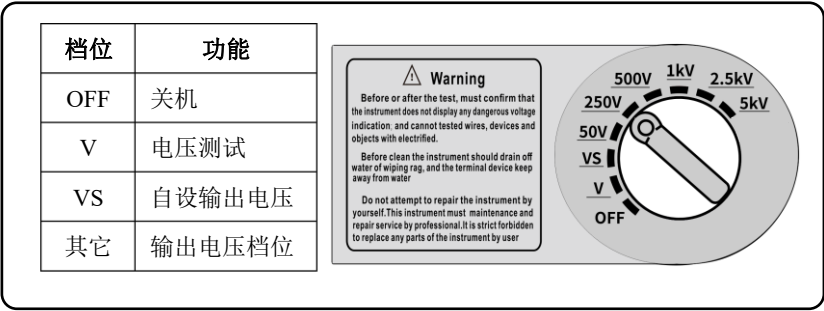


图 2 （旋钮档位图）

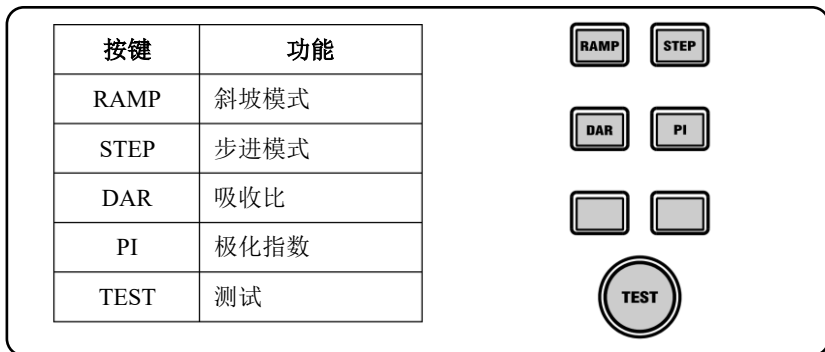


图 3 （按钮图）

（1）常规测试，选择电压档位后直接按下 **TEST** 按键开始测试，再次按下 **TEST** 按键结束测试，这被称为常规测试。

（2）若需要其它测试模式或测试项目，测试前应先按下相应按键，然后再按下 **TEST** 键开始测试；测试过程中不允许改变模式或选项。

（3）斜坡 RAMP 和步进 STEP 模式只有在预设档位才可以被选择，在 **V** 档、**VS** 档不允许选择这两种模式。

（4）选择吸收比 DAR、极化指数 PI 时有测试时长要求，测试出相应结果后会自动终止测试；测试过程若人为提前按下测试键终止测试，相应测试选项会被放弃而不给出测试结果。

3、测试界面

（1）常规测量模式界面

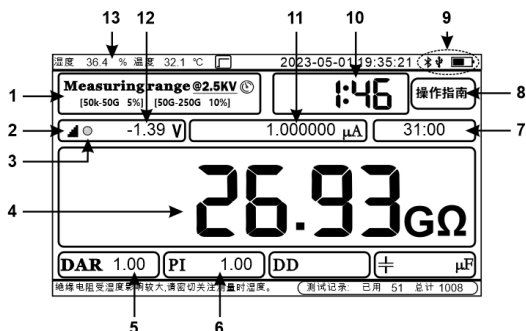


图 4 （常规测量模式界面）

1	当前档位电压及量程
2	常规/斜坡 RAMP 模式指示
3	当前输出端状态（红-输出 黄-电压超 36V）
4	绝缘电阻 IR
5	吸收比 DAR
6	极化指数 PI
7	测试预计时长(手动结束不显示)
8	帮助按钮
9	蓝牙、USB、电池电量指示
10	测试时长
11	瞬态电流值
12	瞬态电压值
13	测试时的环境温湿度（壳体内）

(2) 自设输出电压测量模式界面

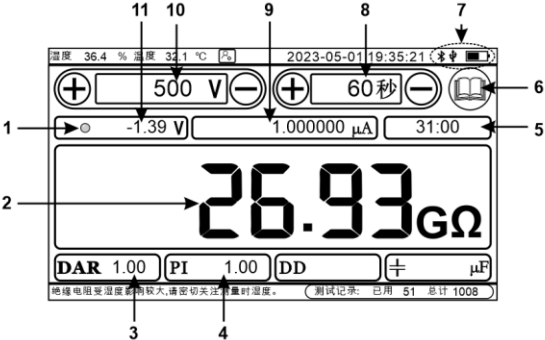


图 5 （自设输出电压测量模式界

1	当前输出端状态（红-输出 黄-电压超 36V）
2	绝缘电阻 IR
3	吸收比 DAR
4	极化指数 PI
5	本次测试时长
6	操作指南按钮

7	蓝牙、USB、电池电量指示
8	测试时长设定
9	瞬态电流值
10	输出电压设定
11	瞬态电压值

(3) 步进 STEP 测量模式界面

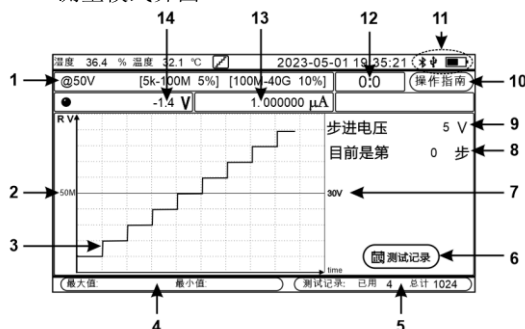


图6（步进 STEP 测量模式界面）

1	档位测试量程
2	绝缘电阻曲线中值
3	绿色曲线是电阻 黄色曲线是电压
4	绝缘电阻的最大、最小值
5	测试记录使用统计
6	查看步进测试记录
7	电压曲线中值
8	步进进度
9	步进电压
10	操作指南按钮
11	蓝牙、USB、电池电量指示
12	测试时长
13	瞬态电流值
14	瞬态电压值

(4) 斜坡 RAMP 测量模式界面

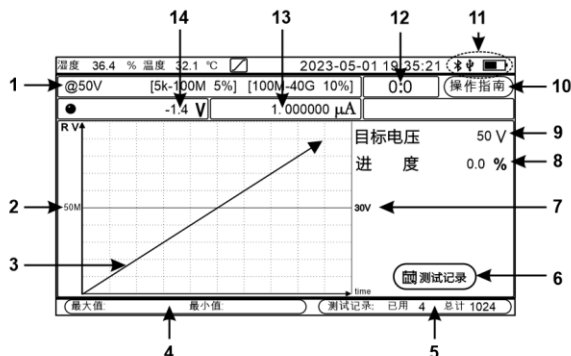


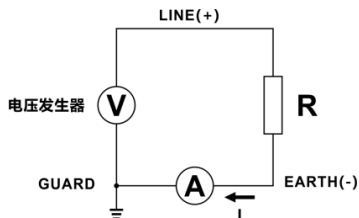
图 7 （斜坡 RAMP 测量模式界面）

1	档位测试量程
2	绝缘电阻曲线中值
3	绿色曲线是电阻 黄色曲线是电压
4	绝缘电阻的最大、最小值
5	测试记录使用统计
6	查看步进测试记录
7	电压曲线中值
8	步进进度
9	斜坡目标电压（终止电压）
10	操作指南按钮
11	蓝牙、USB、电池电量指示
12	测试时长
13	瞬态电流值
14	瞬态电压值

4、绝缘电阻（IR）测量

绝缘电阻测量原理是，高压发生器产生一个电压 V ，施加到待测电阻两端，通过测量出流经电阻的电流 I ，然后根据欧姆定律计算出电阻值 R 。

$$R=V/I$$



5、极化指数 (PI) 测量

极化指数是指测试 10 分钟内的绝缘电阻与 1 分钟内的绝缘电阻之间的比值。极化指数测试耗时 10 分钟。当绝缘测试时间为 10 分钟或更长时，极化测试将完成并保存。在设置测量模式时，可自选 PI 计算公式。

$$PI = \frac{R_{10min}}{R_{1min}} \quad \text{或} \quad PI = \frac{R_{5min}}{R_{1min}}$$

极化指数 (PI)	>4	4~2	2.0~1.0	<1.0
绝缘状况	很好	良好	存在问题	不良

6、吸收比 (DAR) 测量

吸收比是指测试 1 分钟内的绝缘电阻与 15 秒内的绝缘电阻之间的比值。吸收比测试需要 1 分钟完成。因此，对于所有小于 1 分钟的绝缘测试，测量数据将被存储为无效数据。当绝缘测试时间为 1 分钟或更长时，吸收比保存在测试结果中。在设置测量模式时，可自选 DAR 计算公式。

$$DAR = \frac{R_{60s}}{R_{15s}} \quad \text{或} \quad DAR = \frac{R_{60s}}{R_{30s}}$$

吸收比 (DAR)	>1.4	1.25~1.0	<1.0
绝缘状况	很好	良好	不良

7、斜坡 (RAMP) 测量

斜坡测试模式是一个自动化的测试过程。测试开始后输出电压逐渐升高至所选档位电压，仪器记录升压过程中每一秒的绝缘阻值。绝缘体有缺陷时，随施加电压的上升和时间的增加，会出现电阻值下降的现象；绝缘体无缺陷时，在升压过程中绝缘电阻基本保持不变。

需要注意的是，在选择较低的档位电压和升压起始阶段，电压的波动较大，这是因为高压输出在低压段较难控制，这属于正常现象。

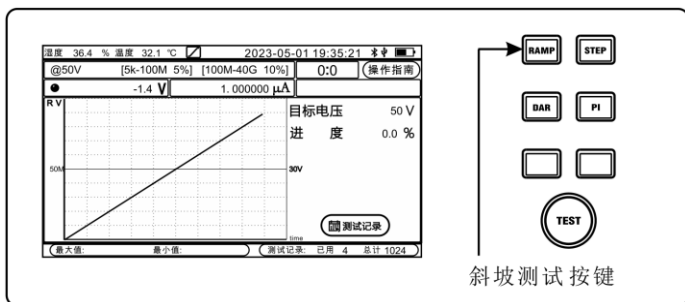


图 8 （斜坡 RAMP 测量）

8、步进（STEP）测量

步进测试模式也是一个自动化的测试过程。测试开始后，输出电压按选定档位电压的 10%逐步升高，仪器记录每步的绝缘阻值。绝缘体有缺陷时，随施加电压的升高会出现电阻值下降的现象。绝缘体无缺陷时，在升压过程中绝缘电阻基本保持不变。

需要注意的是，在选择较低的档位电压和升压起始阶段，电压的波动较大，这是因为高压输出在低压段较难控制，这属于正常现象。

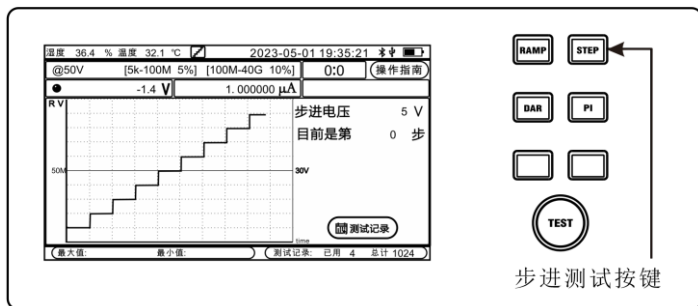


图 9 （步进 SIEP 测量）

9、电压（V）测量

本仪器具有测量交直流电压的功能。当测量绝缘电阻时，此功能仅用于帮助检查被测回路是否带电。请勿测量 1000V 以上的交直流电压，以免损坏仪表。

测试电压时，旋转旋钮至电压测试档位“V”进入电压测量模式，红色高压测试线连接 LIEN 端口，黑色接地线连接 EARTH 端口。如下图 10 所示

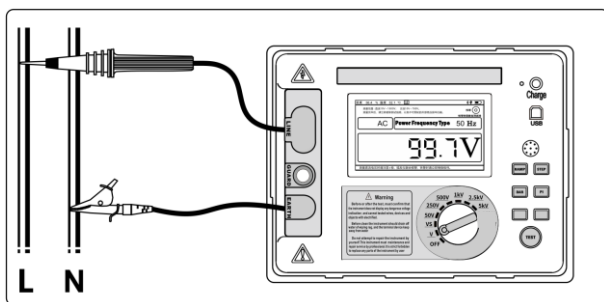


图 10（电压接线示意图）

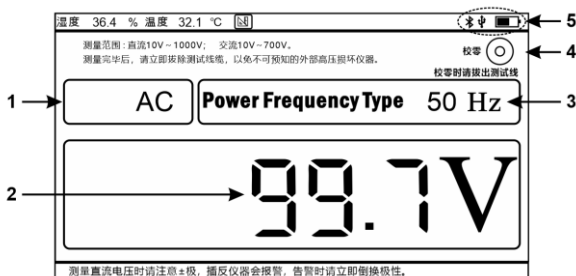


图 11（电压测试界面）

1	交直流及直流±接线指示
2	直流电压或交流电压真有效值
3	交流工频类型，自动判断所测工频，较高频率一律视为直流系统
4	当电压初始值不为 0V 时，点击将其校准为 0V
5	蓝牙、USB、电池电量指示
	测量直流电压时，红色测试线接正极，黑色测试线接负极，接反时 1 处会有提示，请立即更正长时间反接外部直流电压会造成仪器不可逆损坏。
	请勿测量 1000V 以上的交直流电压，以免损坏仪表。

10、设置

仪表可设置日期时间，选择计算公式。

修改日期时间时，将手指放在屏幕上向左滑动，屏幕切换到测试记录浏览页面，再次向左滑动进入时钟设置界面调节时间，在此界面滑动选择时间，点击确定。

修改公式时，勾选要采用的计算公式。所有要修改的设置改动完毕后，按下 Accept 按钮使修改生效并返回前页。

校准需要精密仪器和专业技能，其内容不在本手册叙述范围之内。

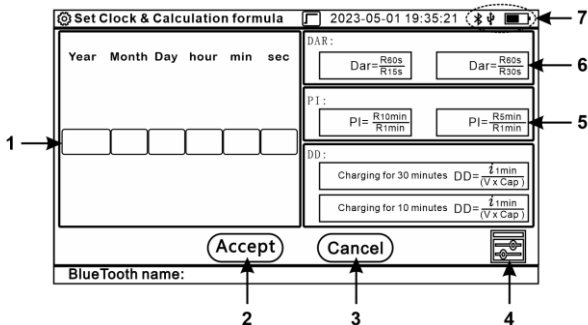


图 12（设置界面）

1	日期、时间设置
2	接受并保存设置值
3	放弃修改并返回测试页
4	校准程序，仅供专业人士使用。
5	PI 公式选择
6	DAR 公式选择
7	蓝牙、USB、电池电量状态

八. 测试记录查阅

在各测量模式下，向左滑动屏幕，屏幕切换到测试记录浏览页面。

1、常规测试模式记录页面



图 13（测试记录界面）

1	测试记录（每行一条测试记录）
2	蓝牙、USB、电池电量状态
3	跳转到第一条测试记录
4	跳转到上一页测试记录
5	跳转到下一页测试记录
6	跳转到最后一条测试记录
7	删除所有测试记录
8	测试记录使用统计

2、斜坡测试记录页面

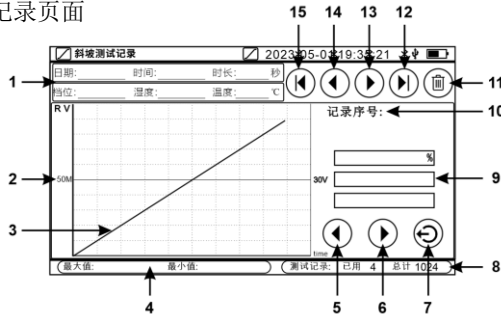


图 14（斜坡测试记录界面）

1	测试记录概略
2	绝缘电阻中值
3	绿色=电阻曲线 黄色=电压曲线
4	最大值、最小值
5	游标左移
6	游标右移
7	退出测试记录浏览页面
8	测试记录存储空间统计
9	当前游标处测试数据
10	当前记录序号
11	删除所有测试记录
12	跳转到最后一条记录
13	跳转到下一条记录
14	跳转到上一条记录
15	跳转到第一条记录

3、步进测试记录页面

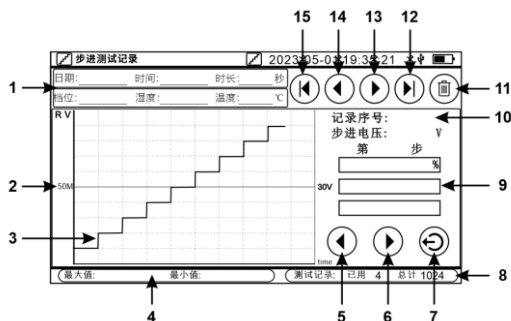


图 15（步进测试记录界面）

1	测试记录概略
2	绝缘电阻中值
3	绿色=电阻曲线 黄色=电压曲线
4	最大值、最小值
5	游标左移
6	游标右移
7	退出测试记录浏览页面
8	测试记录存储空间统计
9	当前游标处测试数据
10	当前记录序号及步进电压
11	删除所有测试记录
12	跳转到最后一条记录
13	跳转到下一条记录
14	跳转到上一条记录
15	跳转到第一条记录

九. 常规接线方法

1、电缆线绝缘电阻测试

1) 常规两线测量接线方式

接近电缆端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。非超高阻值的测量可采用这种方式。（如下图 16）

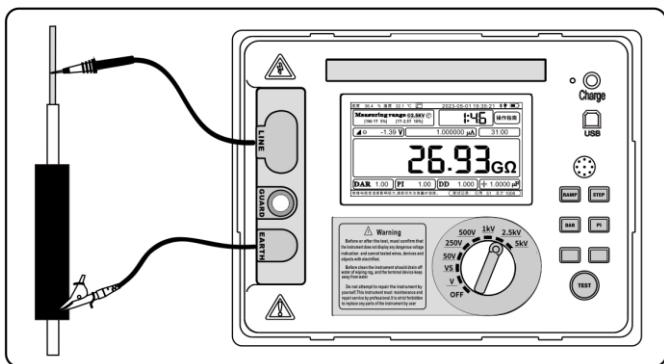


图 16（接常规两线测量接线方式）

2) 超高阻值三线测量接线方式

将导电良好的金属裸线线缠绕在内部绝缘层外围, 通过将安全端子连接至内部绝缘层外围导体来防止被测物表面漏电流。表面漏电将会被导向至安全端子, 以便消除+/-极间的测量路径上的表面漏电流, 提高测量读数的精度。（如下图 17）

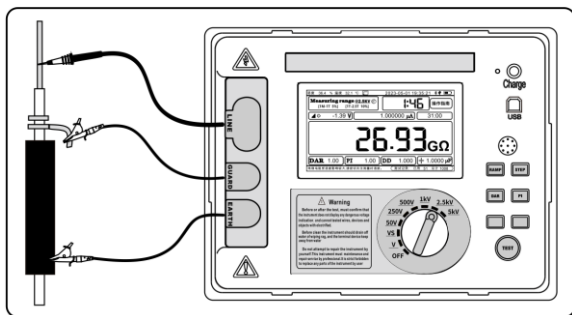


图 17（超高阻值三线测量接线方式）

3) 超高阻值三线绝缘电阻测量接线方式

将导电良好的金属裸线线缠绕在内部绝缘层外围, 通过将安全端子连接至内部绝缘层外围导体及未使用的线缆。表面漏电将会被导向至安全端子, 以便消除+/-极间的测量路径上的表面漏电流, 这样可确保测量的绝缘电阻为选定线缆与外层绝缘体之间的绝缘电阻, 同时消除线缆间的漏电路径。（如下图 18）

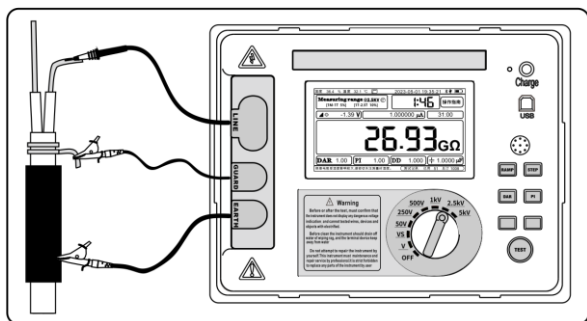


图 18（超高阻值三线绝缘电阻测量接线方式）

4）超高阻值三线绝缘电阻测量接线方式

将导电良好的金属裸线线缠绕在内部绝缘层外围，通过将安全端子连接至内部绝缘层外围导体。表面漏电将会被导向至安全端子，以便消除+/-极间的测量路径上的表面漏电流，这样可确保测量的绝缘电阻为选定线缆之间的绝缘电阻，消除表面漏电路径。（如下图 19）

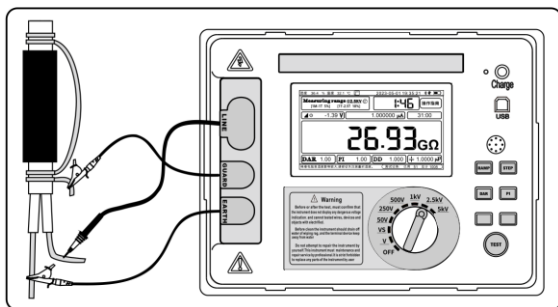


图 19（超高阻值三线绝缘电阻测量接线方式）

2、变压器绝缘电阻测试

1) 一次绕组与二次绕组接地间绝缘电阻测试

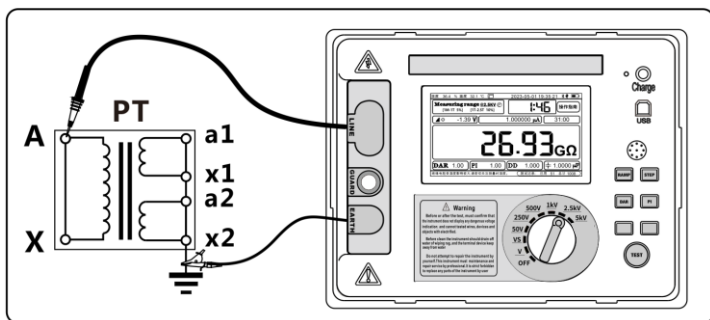


图 20 (一次绕组与二次绕组接地间绝缘电阻测试)

2) 一次绕组接地与二次绕组间绝缘电阻测试

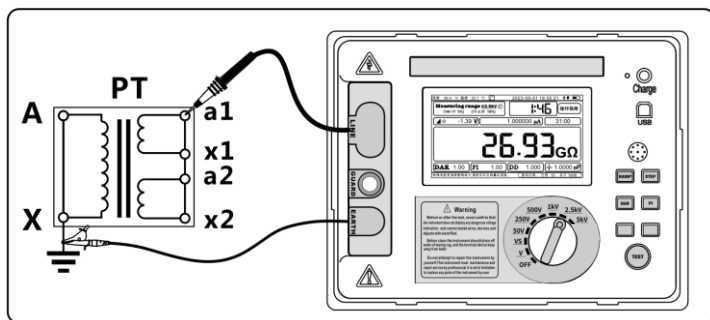


图 21 (一次绕组接地与二次绕组间绝缘电阻测试)

3) 二次绕组间绝缘电阻测试

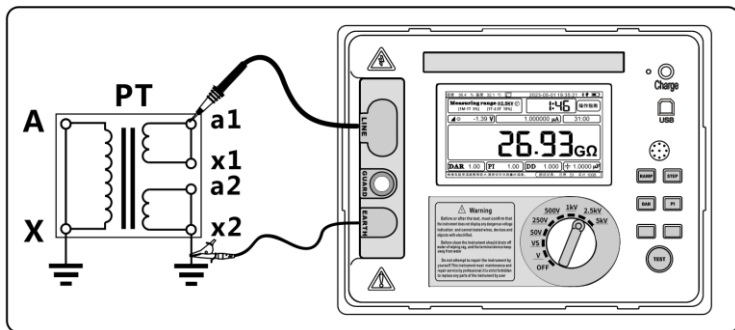


图 22 (二次绕组间绝缘电阻测试)

十. 蓝牙通讯

1. 软件介绍

该软件为一款手机 APP，只支持 Android 系统 4.0 以上的手机，是用于连接本仪表的蓝牙 APP，不支持其他带有蓝牙功能的设备。

2. 软件安装

使用手机浏览器扫描二维码获取 APP 软件下载链接，安装时需要获取相应权限，请点击同意或允许。

3. 软件连接

下载软件后打开软件并打开手机蓝牙，查找名称开头为 HVIR 的设备，点击连接即可操作。

十一. USB 通讯

使用前需先安装 USB 驱动程序和本仪表上传软件。

可登录官网下载对应型号的数据上传软件。

十二. 电池与充电

1、当电池电流只剩 1~2 格时，请及时充电，充电时仪表充电指示灯绿色闪烁，充满后绿色常亮。

2、关机，确认仪表处于关机状态，连接电源适配器通过市电充电。

3、仪表长时间放置不用，请每隔 2 个月给电池充电一次。

4、必须使用标配的电源适配器充电。充电完后请收好电源适配器，以便下次使用。

十三. 仪表维护

为了避免触电或人身伤害：

- 不要尝试在本手册描述的范围之外修理或维护仪器。
- 本仪器仅供有授权的专业人员维修。
- 用户不得私自更换仪器的任何部零部件。

仪器在 $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的环境下进行校正后，其准确度可维持 1 年（工作温度：

0℃～35℃）。在温度范围-20℃～0℃和 35℃～50℃环境下测试，每℃增加测试误差±0.25 %。

清洁：为了避免触电或人身伤害的危险，在清洁仪器前应拧干抹布上的水分，不要让任何接线端口接触到水。用温和的清洁剂定期清洗外壳。请勿使用研磨剂或溶剂清洁本仪器。

保存：仪器使用后应存放在干燥、清洁的环境中。

	使用、拆卸、校准、维修本仪表，必须由有授权资格的人员操作
---	------------------------------

十四. 装箱清单

名称	数量
仪表	1 台
高压棒（红色 1 条；线长 3 米）	1 支
鳄鱼夹测试线（黑色、绿色各 1 条；线长 3 米）	2 条
鳄鱼夹	1 个
挂钩	1 个
USB 通讯线	1 条
电源适配器（DC 19V）	1 个
仪表包	1 个
说明书、保修证/合格证	1 套

本公司不负责由于使用时引起的其他损失。

本用户手册的内容不能作为将产品用做特殊用途的理由。

本公司保留对用户手册内容修改的权利。若有修改，将不再另行通知。