

SG6416
环路电阻测试仪

使用说明书

上海晟皋电气科技有限公司

目录

注意.....	3
一. 简介.....	4
二. 规格.....	4
1. 量程及准确度.....	4
2. 技术规格.....	5
三. 钳表结构.....	6
四. 液晶显示.....	6
1. 液晶显示屏.....	6
2. 特殊符号说明.....	7
3. 显示示例.....	7
五. 操作方法.....	8
1. 开机.....	8
2. 关机.....	9
3. 模式选择.....	9
4. 测试.....	10
5. 数据锁定/解除/存储.....	10
6. 数据查阅与数据清除.....	11
7. 报警功能设定和时间设置.....	11
8. 数据上传电脑.....	12
9. 监控软件.....	12
六. 测量原理.....	13
1. 电阻测量原理.....	13
2. 电流测量原理.....	13
七. 装箱单.....	14

注意

感谢您购买了本公司的环路电阻测试仪，为了更好地使用本产品，请一定：

——详细阅读本用户手册。

——遵守本手册所列出的操作注意事项。

- ◆ 任何情况下，使用本钳表应特别注意安全。
- ◆ 注意本钳表所规定的测量范围及使用环境，禁止钳测动力线。
- ◆ 注意本钳表面板及背板的标贴文字。
- ◆ 开机前，扣压扳机一两次，确保钳口闭合良好。
- ◆ 开机时，不要扣压扳机，不能钳任何导线。
- ◆ 正常开机，显示“0L Ω”符号后，才能钳测被测对象。
- ◆ 钳口接触平面必须保持清洁，不能用腐蚀剂和粗糙物擦拭。
- ◆ 避免本钳表受冲击，尤其是钳口接合面。
- ◆ 本钳表在测量电阻时钳头会发出连续的轻微“嗡—”声，这是正常的，注意区别报警的“嘟—嘟—嘟—”声。
- ◆ 测量导线电流不要超过本钳表的上量限。
- ◆ 长时间不用本钳表，请取出电池。
- ◆ 拆卸、校准、维修本钳表，必须由有授权资格的人员操作。
- ◆ 由于本钳表原因，继续使用会带来危险时，应立即停止使用，并马上封存，由有授权资格的机构处理。

一. 简介

SG6416 环路电阻测试仪应用于防雷装置的环路电阻及泄漏电流测量，判断防雷装置的联结是否可靠及故障的排查。在测量环路的电阻时，不需断开环路的接线，只用钳表钳住线路即可测出环路的阻值，本钳表还能同时测试环路中的泄漏电流。本钳表完全满足国家气象局 31 号令【雷电防护装置检测资质管理办法】中规定的范围，广泛应用于建筑质检站、监理公司、建筑施工单位、防雷公司、电力部门等。

二. 规格

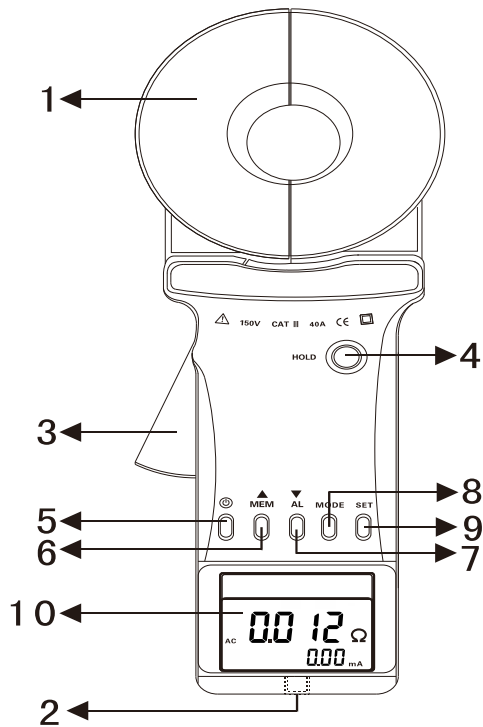
1. 量程及准确度

测量模	测量范围	分辨力	准确度
电阻	0.010 Ω - 0.099 Ω	0.001 Ω	$\pm (1\% + 0.01 \Omega)$
	0.10 Ω - 0.99 Ω	0.01 Ω	$\pm (1\% + 0.01 \Omega)$
	1.0 Ω - 49.9 Ω	0.1 Ω	$\pm (1\% + 0.1 \Omega)$
	50.0 Ω - 99.5 Ω	0.5 Ω	$\pm (1.5\% + 0.5 \Omega)$
	100 Ω - 199 Ω	1 Ω	$\pm (2\% + 1 \Omega)$
	200 Ω - 395 Ω	5 Ω	$\pm (5\% + 5 \Omega)$
	400 - 590 Ω	10 Ω	$\pm (10\% + 10 \Omega)$
	600 Ω - 880 Ω	20 Ω	$\pm (20\% + 20 \Omega)$
	900 Ω - 1500 Ω	30 Ω	$\pm (25\% + 30 \Omega)$
电流	0.000mA - 0.999mA	0.001mA	$\pm (1.5\% + 0.5mA)$
	0.00mA - 9.95mA	0.01mA	$\pm (2\% + 1mA)$
	10.0mA - 99.0mA	0.1mA	$\pm (2.5\% + 5mA)$
	100mA - 300mA	1mA	$\pm (2.5\% + 20mA)$
	0.30A - 2.99A	0.01A	$\pm (2.5\% + 0.1A)$
	3.0A - 9.9A	0.1A	$\pm (2.5\% + 0.3A)$
	10.0A - 19.9A	0.1 A	$\pm (2.5\% + 0.5A)$
	20.0A - 40.0A	0.1 A	$\pm (3\% + 1A)$

2. 技术规格

功 能	环路电阻测量、环路漏电流测量
电阻量程	0.010 Ω -1500 Ω
电流量程	0.000mA-40.0A
电阻分辨力	0.001 Ω
电流分辨力	0.001mA
数据存储	999 组
接 口	USB 接口, 软件监控, 数据上传电脑, 动态显示
自检时间	≤1s, 开机快速进入测试模式
工作电流	≤50mA
操作按钮	6 个软键, 性能直通
通讯线长	1.5m(USB 数据线)
时钟功能	显示时、分
声光报警	“嘟--嘟--嘟--”报警声, 按 AL 键开、关; LCD 报警闪烁指示
报警临界值设定范围	电阻: 1-199 Ω; 电流: 1-499mA
电 源	3.7VDC (可充电锂电池 2600mAh)
自动关机	仪表无操作 5 分钟后闪烁 30S, 然后自动关机
工作温湿度	-20℃-55℃; 10%RH-90%RH
液晶显示器	长宽 47mm×28.5mm
钳口尺寸	Φ32mm
钳口张开尺寸	32mm
钳表质量	1120g (含电池)
钳表尺寸	长宽厚 260mm×90mm×66mm
保护等级	双重绝缘
结构特点	钳形 CT
换 档	全自动换档
单次测量时间	0.5 秒
电阻测量频率	>1KHz
被测电流频率	50/60Hz 自动

三. 钳表结构

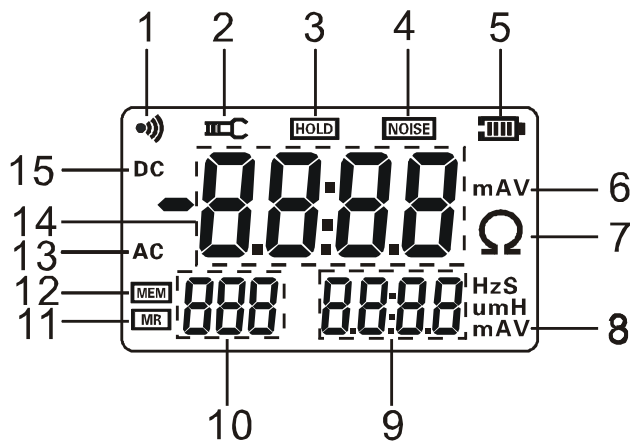


- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. 圆钳头：Φ32mm | 2. USB 接口/充电接口 |
| 3. 扳机：控制钳口张合 | 4. HOLD 键：锁定/解除显示/存储 |
| 5. 电源键：开关机 | 6. MEM 键：数据查阅/向上箭头 |
| 7. AL 键：报警开关/向下箭头 | 8. MODE 键：切换模式/退出查阅 |
| 9. SET 键：设置/数据删除选择 | 10. 液晶显示屏 |

四. 液晶显示





1. 液晶显示屏

1. 报警符号
2. 钳口张开符号
3. 数据锁定符号
4. 干扰符号
5. 电池电量符号
6. 电流、电压单位符号
7. 电阻单位符号
8. 电流电压单位符号
10. 3 位 LCD 数字显示
12. 数据满存储符号
14. 4 位 LCD 数字显示



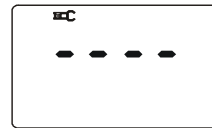
9. 4 位 LCD 数字显示
11. 数据查阅符号
13. 交流 AC 符号
15. 直流 DC 符号

2. 特殊符号说明

1. “” 钳口张开符号，钳口张开时，该符号显示。此时，可能人为扣压扳机；或钳口已严重污染，不能再继续测量。
2. “Er” 开机出错符号，可能开机时扣压扳机或钳口已张开。
3. “” 电池电量符号，此时有四格表示电量充足，当电池电压低于 4.8V，此符号显示 “”，当电池电压低时不能保证测量的准确度并且有可能影响到仪器正常使用，应在电压电压低时及时更换电池。
4. “OL Ω ” 符号，表示被测电阻超出了钳表的上量程。
5. “LO.01 Ω ” 符号，表示被测电阻超出了钳表的下量程。
6. “OL A” 符号，表示被测电流超出了钳表的上量程。
7.  报警符号，开启报警功能时，该符号显示；当被测量值大于设定报警临界值时，该符号闪烁显示，同时仪表发出间歇“嘟—嘟—嘟—”声。
8. **MEM** 存储数据已满符号，内存数据已满 999 组，不能再继续存储数据。
9. **MR** 查阅数据符号，在查阅数据时显示，同时显示所存数据的编号。
10. **HOLD** 数据锁定符号，数据锁定时，显示此符号，并存储数据。
11. **NOISE** 符号，当被测试接地回路有较大干扰电流时此符号闪烁显示，同时仪表发出“嘟—嘟—嘟—”提示声。此时不能保证测试的准确性。

3. 显示示例

(1). ——钳口处于张开状态，不能测量



(2). ——开机出错指示 Er (Error)



(3). ——测试模式为模式 2：电阻+时间

——被测回路电阻小于 0.01 Ω

——当前时间为：12:08



(4). ——设置模式为模式 1：电阻临界值设置

——电阻临界值为 199 Ω

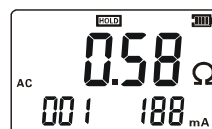
——电池电量剩两格，注意会有电量不足风险



(5). ——测试模式为模式 1：电阻+电流

——被测量的电阻为：0.58 Ω

——被测量的电流为：188mA



——锁定当前测量值：0.58 Ω

——锁定当前测量值：188mA

——自动存储为第 001 组数据

(6). ——测试模式为模式 2：电阻+时间

——被测回路电阻为：688 Ω

——当前时间为：08:18

——电池电量已严重不足，影响正常使用

——报警功能已开启，未设置报警临界值的

情况下，默认电阻报警临界值为 199 Ω，

此时已超过临界值，闪烁显示电阻值、报警符号



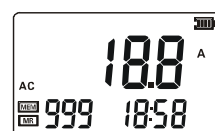
(7). ——测试模式为模式 3：电流+时间

——查阅存储的第 999 组数据

——被测量的电流为：18.8A

——存储数据时的时间为：18:58

——数据存储已满



(8). ——测试模式为模式 2：电阻+时间

——被测量的电阻为：30.0 Ω

——当前时间为：08:46


——此数据是在有很大干扰信号时测得



五. 操作方法

1. 开机

注 意	开机时，不能扣压扳机，不能张开钳口，不能钳任何导线
	开机完成，显示“OL Ω”后，才能扣压扳机，打开钳口，钳被测导线
	开机前，扣压扳机一两次，确保钳口闭合良好
	开机时，要保持钳表的自然静止状态，不能翻转钳表，不能对钳口施加外力，否则不能保证测量的准确度

按“”键开机，首先自动测试液晶显示器，其符号全部显示，见图1，同时，仪表自动校准，开机完成后中间显示“OL Ω ”，右下角显示“0.00mA”，自动进入电阻+电流测量模式，见图2，若没有正常开机自校准，仪表会显示“Er”符号，表示开机出错，见图3。

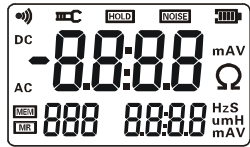


图1



图2



图3


开机出错可能是钳口平面脏污，或开机时给扳机施加了外力，或钳口闭合不好，或开机时钳入了回路电阻等，请检查原因再重新开机。

如果开机自检后未出现“OL Ω ”，而是显示一个较大的阻值，见图4。但用测试环检测时，仍能给出正确的结果，这说明钳表仅在测大阻值时（如大于100欧）有较大误差，而在测小阻值时仍保持原有准确度，用户仍可放心使用。



图4

2. 关机

钳表在开机后，按“”键关机。钳表在无操作5分钟后，液晶显示屏进入闪烁状态，闪烁状态持续30秒后，报警声“嘟—”响一声提示并自动关机，以降低电池消耗。在闪烁状态按任何键可延时关机，钳表继续工作。

在 **HOLD** 状态下，需先按 **HOLD** 键退出 **HOLD** 状态，再按“”键关机，其它状态都可直接关机。

3. 模式选择

开机默认为显示模式1，即电阻+电流同屏模式，中间显示电阻值，右下角显示电流值，见图5；按 **MODE** 键可切换为显示模式2，即电阻+时间同屏模式，中间显示电阻值，右下角显示时间，见图6；再按 **MODE** 键可切换为显示模式3，即电流+时间同屏模式，中间显示电流值，右下角显示时间，见图7；再次按下 **MODE** 键返回模式1。

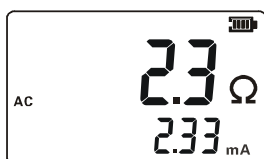


图5 模式1

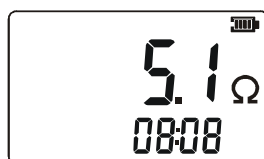


图6 模式2



图7 模式3

4. 测试

开机自检完成后，默认为显示模式 1，同屏显示电阻+电流，中间显示“OL Ω ”，右下角显示“0.00mA”即可进行测量。此时，扣压扳机，打开钳口，钳住待测回路，读取电阻值以及读取漏电流值。用户可用随机配备的测试环检验一下，其显示值应该与测试环上的标称值一致（1.0 Ω 或 10.0 Ω ）。测试环上的标称值是在温度为 20 $^{\circ}\text{C}$ 下的值。显示值与标称值相差一个字，是正常的。如：测试环的标称值为 1.0 Ω 时，显示 0.9 Ω ~ 1.1 Ω 都是正常的，测试环的标称值为 10.0 Ω 时，显示 9.9 Ω ~ 10.1 Ω 都是正常的。

可按 **MODE** 键切换显示模式，当切换为显示模式 2 时，同屏显示电阻+时间，中间显示电阻值，右下角显示时间；当切换为显示模式 3 时，同屏显示电流+时间，中间显示电流值，右下角显示时间。

显示“OL Ω ”，表示被测电阻超出了钳表的上量程。

显示“OL A”，表示被测电流超出了钳表的上量程。

显示“LO.01 Ω ”，表示被测电阻超出了钳表的下量程。

闪烁显示 ∞ 符号，同时具有间歇报警声，表示被测值超出了报警临界值。

闪烁显示 Ω 符号，表示被测电阻值超过了电阻报警临界值。

闪烁显示 AC 符号，表示被测电流值超过了电流报警临界值。

在 **HOLD** 状态下，需先按 **HOLD** 键退出 **HOLD** 状态，才能继续测量。

在 **MR** 状态下，需先按 **MODE** 键退出 **MR** 状态，返回测量模式才能继续测量。

在设置状态下，需先长按 **SET** 键 3 秒退出设置状态，才能继续测量。

5. 数据锁定/解除/存储

在测试模式下，按 **HOLD** 键锁定当前显示值，显示 **HOLD** 符号，同时，将此锁定值作为一组数据依次自动编号并存储，再按 **HOLD** 键取消锁定，**HOLD** 符号消失，可继续测量。循环操作，能存储 999 组数据。若存储已满，显示 **MEM** 符号。

见图 8，锁定被测电阻 5.8 Ω ，锁定被测电流 188mA，并作为第 001 组数据存储。

见图 9，锁定被测电流 278mA，锁定时间 12:52，并作为第 999 组数据存储，此时内存已满，**MEM** 符号显示。

在数据查阅模式下，按 **MODE** 键退出数据查阅，才能进行数据锁定、存储操作。在设置状态下，长按 **SET** 键 3 秒退出设置状态，才能进行数据锁定、存储操作。

关机后再开机，不会丢失所存数据。

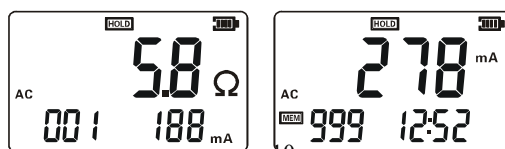


图8

图9

6. 数据查阅与数据清除

按 **MEM** 键进入查阅存储数据模式，若无存储数据，则显示如图 10，当有存储数据时，默认显示所存的第 001 组数据，见图 11。

短按**向上箭头键**，向上步进 1 翻阅所存数据，长按**向上箭头键**，向上步进 10 翻阅所存数据，

短按**向下箭头键**，向下步进 1 翻阅所存数据。长按**向下箭头键**，向下步进 10 翻阅所存数据。

在数据查阅模式下，短按 **SET** 键，进入数据删除选择界面，按**向上箭头键**或**向下箭头键**选择“no”或“yES”。显示“no”，再短按 **SET** 键，则返回数据查阅状态，显示“yES”，再短按 **SET** 键，则清除所有存储数据。数据清除完毕后显示与无存储数据显示一致，如图 10。并且数据清除后不能再恢复。

按 **MODE** 键退出数据查阅模式，并返回测试模式，默认返回显示模式 1。

在设置状态下，需长按 **SET** 键 3 秒退出设置状态，再按 **MEM** 键进入查阅存储数据模式。

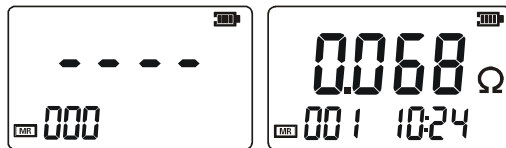


图10

图11

7. 报警功能设定和时间设置

在测试模式下，按 **AL** 键开启或关闭报警功能。开启报警功能时，报警符号持续显示，关闭报警功能时，报警符号消失，满足报警条件时，报警符号闪烁显示。

在测试模式下，长按 **SET** 键 3 秒后进入设置状态，进入设置状态后默认是电阻临界值设置状态，中间显示值为当前设置的电阻报警临界值，左下角显示 001 表示电阻临界值设置状态，如图 12 所示。按 **MODE** 键可以切换设置状态，左下角显示 002 代表电流临界值设置状态，此时中间显示值为当前设置的电流报警临界值，见图 13。左下角显示 003 代表时间设置状态，此时中间显示值为当前时间，见图 14。

在设置状态界面下，最高位数字先闪烁，先设置最高位。短按 **SET** 键切换高位到低位的数字，在当前位数字闪烁时按**上下箭头键**改变“0、1、…9”的数字，设置完毕后，长按 **SET** 键 3 秒确认当前设置值，并自动回到测量模式（可以将电阻报警临界值，电流报警临界值，时间值都设置完成后再确认退出）。

确认设置后关机不丢失保存设置值，设置过程中关机丢失设置值。

关机不丢失时钟数据，拔出电池才需要重新设置时间。

若电阻值大于电阻报警临界值，则电阻值、报警符号、 Ω 符号一同闪烁，并同时发出间歇“嘟--嘟--嘟--”声。

若电阻值为 0L，则只有报警符号闪烁，并同时发出间歇“嘟--嘟--嘟--”声。

若电流值大于电流报警临界值，则电流值、报警符号、AC 符号一同闪烁，并同时发出间歇“嘟--嘟--嘟--”声。

若在电阻+电流同屏模式下，电阻值大于电阻报警临界值且电流值大于电流报警临界值，则电阻值、电流值、报警符号、 Ω 符号、AC 符号一同闪烁，并同时发出间歇“嘟--嘟--嘟--”声。

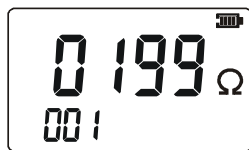


图12

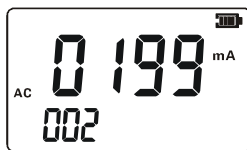


图13



图14

8. 数据上传电脑

打开主机进入测试状态，用随机配置的 USB 通讯线连接电脑与主机，运行电脑中已安装的监控软件，若通讯正常，电脑能实时监控在线电流。

监控软件具有在线实时监控、历史查询、软件报警设置、历史数据读取、查阅、保存、报表等功能。

历史数据可以选择保存为 Txt 文本或 Word 格式。

9. 监控软件

监控软件可以安装使用也可不安装直接使用。

点击 SETUP 图标按步骤安装；或进入 SUPPORT 文件夹，直接点击图标运行软件。

监控软件具有自动扫描串口号并连接的功能，无需手动设置串口号。

实时监控中可以暂停、停止、继续，切换当前模式。历史数据可以读取、保存。

可以设置电阻或电流的报警临界值，勾选表示打开报警，若大于设定值，报警灯闪烁。若仪表离线或停止实时监控，则指示“STOP”。



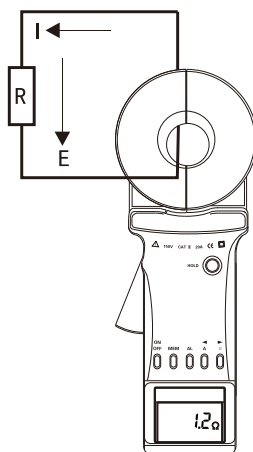
六. 测量原理

1. 电阻测量原理

SG6416 环路电阻测试仪测量电阻的基本原理是测量回路电阻。见右图。钳表的钳口部分由电压线圈及电流线圈组成。电压线圈提供激励信号，并在被测回路上感应一个电势 E 。在电势 E 的作用下将在被测回路产生电流 I 。钳表对 E 及 I 进行测量，并通过公式：

$$R = E / I$$

即可得到被测电阻 R 。

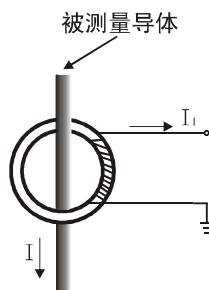


2. 电流测量原理

测量电流的基本原理与电流互感器的测量原理相同。见下图。被测量导线的交流电流 I ，通过钳口的电流磁环及电流线圈产生一个感应电流 I_1 ，钳表对 I_1 进行测量，通过下面的公式即可得到被测电流 I 。

$$I = n \cdot I_1$$

其中： n 为副边与原边线圈的变比系数。



七. 装箱单

仪表	1 台
测试环	1 件
监控软件（光盘）	1 份
USB 通讯线及充电线	1 条
专用充电器	1 个
仪表箱	1 个
用户手册、保修手册、合格	1 套