

接地回路电阻钳表

C.A 6416
C.A 6417











® 海洋儀器

致力于电子测试、维护领域!



感谢您购买了法国 CA 公司的 **C.A 6416** 或 **C.A 6417**，为了得到最好的测试结果：

- 请您仔细阅读本用户手册
- 务必遵守使用注意事项的说明

符号	含义
	警告，危险！每当此危险信号出现时，操作者必须严格遵守操作指令。
	该仪器由双层绝缘和加强绝缘保护。
	在危险电压下有裸露的和未绝缘的导体。
	符合 ISO14040 标准，该产品在分析其使用寿命后是可以回收利用的。
	法国 CA 公司采用了 Eco-Design（生态设计）方法来设计此仪器。对于产品寿命的分析，使我们可以改善和优化产品对环境的影响。特别是可回收利用方面。
	CE 标志标明符合欧洲标准的，特别是 LVD 和 EMC。
	此符号标明，在欧盟中，产品必须按照 WEEE 2002/96/EC 来进行处理。该产品不能和生活垃圾一起处理。
	有用的信号或提示。

测量类别的定义：

- 测量类别 IV 符合对于低电压装置的测量。
例：计数器和保护装置的功率反馈。
- 测量类别 III 符合大楼装置的测量
例：配电盘，短路器，机械或工业设备。
- 测量类别 II 符合低电压装置的电路测量。
例：国内的电子设备的电源和便携式工具。

使用注意事项

本仪器和其附件遵守安全标准 EN 61010-1, EN 61010-030 和 EN 61010-2-032, 等级 IV, 电压 600v 高度不超过 2000m, 室内, 污染等级 2 级。

未能遵守安全说明, 可能会引起电击, 火灾和爆炸及损坏仪器。

- 操作者和主管人员必须清楚的了解不同的预防危险的措施。当使用仪器时, 了解并意识到电力的危险是必要的。
- 如果不按照规定使用此仪器, 可能会危及你所应受到的保障。
- 不要测量回路电流超过允许极限的电缆线。
- 如果仪器损坏, 不完整或是无法闭合。请不要使用。
- 在每次使用前, 检查房间的绝缘环境。绝缘体的任何部分损坏老化都必须弃置一边, 以供维修或作废料处理。
- 使用个人系统保护装置。
- 当手持仪器时, 请使手指不要超出保护装置。
- 所有的故障检测计量检查都必须有操作仪器的相关人员进行。
- 避免挤压测量头, 尤其是空气气隙。
- 保持空气气隙表面的干净; 甚至一点污渍也可能导致钳表的故障。

注释: *Bluetooth*® 为一注册商标。

目录

	页码
1.1 开箱	7
1.2 置入电池	7
1.3 设置日期和时间	7
2.1 仪器功能	9
2.2 钳表正面	10
2.3 钳表背面	12
2.4 显示单元	13
2.5 声响信号	15
4.1 置入电池	17
4.2 首次使用仪器	17
4.3 设置内部时钟	17
4.4 标准 (Standard) 或高级 (advanced) 模式	17
4.5 Functions (功能切换开关) 的使用	18
4.6 Hold (保持) 键的使用	18
4.7 Pre-Hold 的使用	18
4.8 数据的存储	19
4.8.1 条件	19
4.8.2 有效存储	19
4.8.3 存储信息	19
4.8.4 存储内存满	19
4.8.5 读取已存储的数据	19
4.9 告警管理	20
4.9.1 告警功能关闭	20
4.9.2 电压告警	20
4.9.3 电流告警	21
4.9.4 阻抗告警	21
5.1 标准模式	23
5.1.1 目的	23
5.1.2 测量参数	23
5.1.3 测量	23
5.1.4 测量结果	24
5.1.5 测量值存储	24
5.1.6 告警存在	24
5.2 高级模式	24
5.2.1 目的	24
5.2.2 选择	24

5.2.3	参数化测量.....	24
5.2.4	测量.....	25
5.2.5	测量结果.....	25
5.3	补充信息.....	26
5.3.1	Z x I 的计算结果高于 50V.....	26
5.3.2	阻抗大于 1500Ω.....	26
5.3.3	剩余电流（漏电流）干扰.....	27
5.3.4	电流值大于 10A.....	27
5.3.5	测量值存储.....	27
5.3.6	告警设置.....	28
6.1	目的.....	29
6.2	组态测量参数.....	29
6.3	测量.....	29
6.4	测量结果.....	29
6.5	告警设置.....	29
6.6	告警管理.....	30
7.1	目的.....	31
7.2	选择存储读取模式.....	31
7.3	数据显示.....	31
7.3.1	标准模式下的数据显示.....	31
7.3.2	高级模式下得数据显示.....	32
7.3.3	按键使用.....	33
7.3.4	消除存储数据.....	33
7.3.5	退出读取模式.....	33
7.3.6	导出数据至电脑.....	34
8.1	目的.....	36
8.2	进入 SET-UP 菜单.....	36
8.3	显示 SET-UP 菜单.....	36
8.4	特殊菜单的选择.....	37
8.5	SET-UP 菜单详细目录.....	37
9.1	手动关机.....	43
9.2	自动关机.....	43
9.3	配置备份.....	43
9.4	长时间闲置.....	43
10.1	参比条件:.....	44
10.2	电气特性.....	44
10.2.1	回路电阻测量.....	44
10.2.2	环路电感测量.....	45
10.2.3	触点电压的估算.....	45
10.2.4	电流测量.....	45

10.3 使用范围的影响	46
10.4 电源	46
10.5 环境条件	47
10.6 机械特性	47
10.7 符合国际指标	47
10.8 电磁兼容性	47
11.1 清洁方法	48
11.2 更换电池	48
11.2.1 步骤	48
11.2.2 存储数据的保护	48
11.3 精度检查	49
11.3.1 必要的设备和目的	49
11.3.2 设备	49
11.3.3 步骤	49
11.4 标定	49
11.4.1 必要的设备和目的	49
11.4.2 选购附件	49
11.4.3 步骤	49
11.5 计量检定	50
11.6 维修	50

1. 开始入门

1.1 开箱

编号	名称
1	手提便携箱
2	C.A. 6416 或 C.A. 6417 接地回路电阻钳表
3	4 节 5 号电池 (1.5V)
4	含有 GTC 计算机软件和操作说明的 CD 光盘
5	质保书
6	安全数据表 (20 国语言)
7	快速安装指南

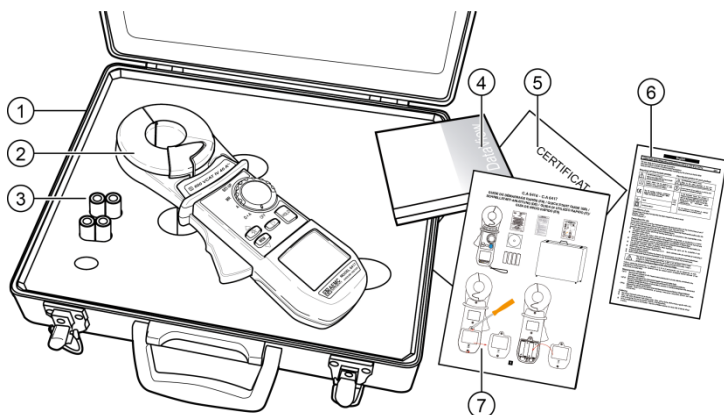


图 1

1.2 置入电池

请参阅 §11.2.

1.3 设置日期和时间

旋转“功能切换开关”至 $\Omega+A$ 档位，显示单元的全部图标会同时显示约 2 秒；之后，可用 \blacktriangle ， \blacktriangledown ，和 \blacktriangleright 键来设置仪器的日期和时间；详细步骤可参阅 § 4.3。

1.4 测量显示举例

左边图示屏幕上会显示相应的测量数值，第一次使用时，将仪器调至 $\Omega+A$ 档。测得电流值为 30.0mA，阻抗值为 7.9 Ω 。

蜂鸣器功能启动，存储无测量数据

注释：此为标准模式下的内容显示。在高级模式下，会得到两个附加的屏幕，详见 see §5.2。

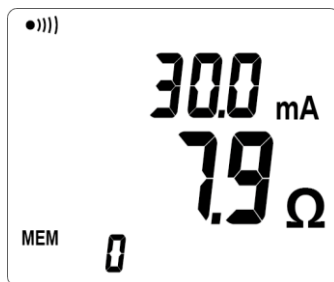


图 2

屏幕上会显示相应的测量数值，第一次使用时，将仪器调至 A 档。测得电流值为 30.0mA。

蜂鸣器功能启动，存储无测量数据

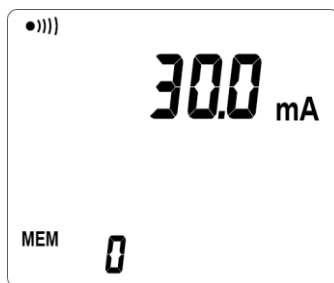


图 3

2. 仪器介绍

接地回路电阻钳表，可用于测量形成特定导电回路接地系统的电阻，其适用于：

- 当导电回路是一个由导体连接而形成的导电系统。；
- 多点扩展接地系统，例如，利用电力传输或电信通讯行业的保护地线
- 或在同一地面上分布的接地地线

2.1 仪器功能

- 仪器只需通过 2 个辅助杆便可比之前传统的测量方法更方便的测得一个平行接地网的环路阻抗。

回路电阻表功能: 环路阻抗的测量值在 0.01Ω 至 $1,500\Omega$. 欧姆计功能已考虑到整个回路的电感影响, 使得低阻抗也能被精确计算。

电流表功能: 电流测量值 0.2mA 至 40A 。

接触电压: 接触电压的估算是被测物体通过漏电流对于环路阻抗的计算。电压值的上限应在被测点和接地之间, 阻抗则应被计算进整个环路中。

- 大型多功能 OLED 显示单元。
- 标准模式显示(1 块屏幕) or 高级模式 (3 块 屏幕)。
- 钳表直径 35mm 。
- 测量值存储 (Ω 或 A , 可用时间来标记)。
C.A 6416: 可达 300 次存储测量。
C.A 6417: 可达 2000 次存储测量。
- 钳表自身可读取存储的数据
C.A. 6417: 可通过蓝牙读取数据。
- 保持测量数值可通过 **HOLD** 键或者打开钳表的 PRE-HOLD 模式。
- 使用强大的磁铁材料使得仪器轻便。
- 带有力量补偿系统的扳柄使得打开钳表很方便。
- 先进的人体工学设计 (方便读取)。
- 杂散电流影响较小。

2.2 钳表正面

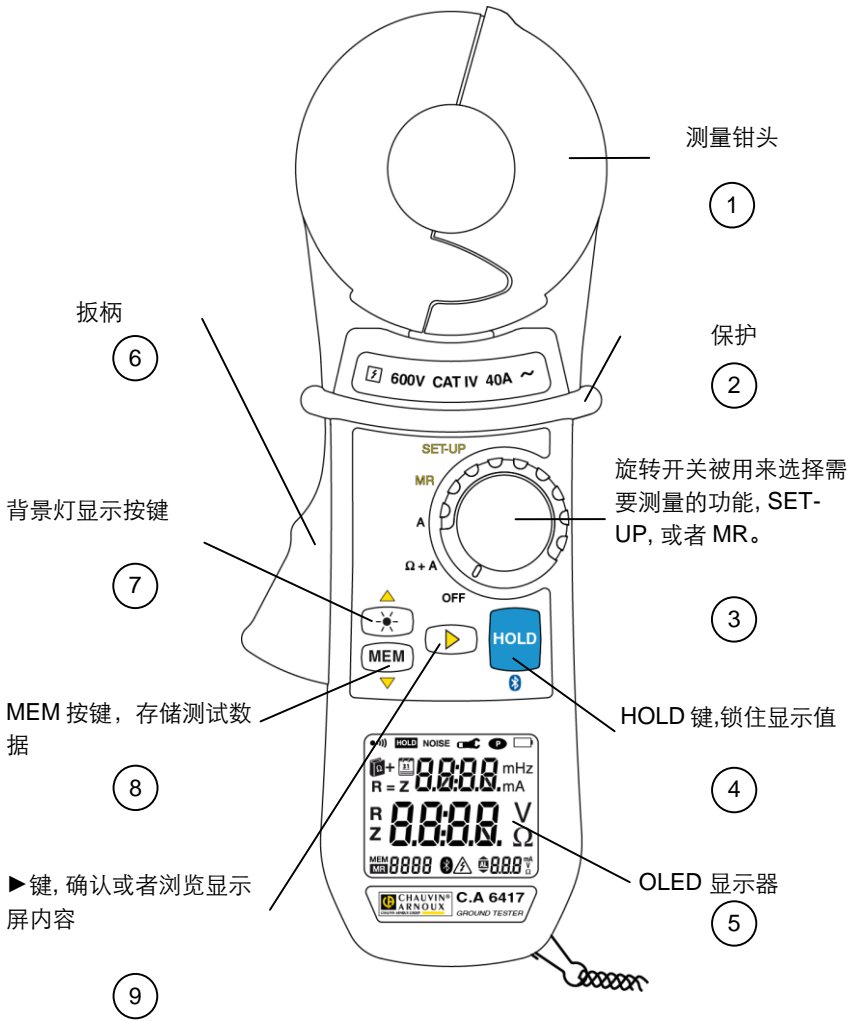






图 4

编号	名称	详见 §
1	测量钳头。	-
2	保护。 使用者的手必须低于此区域，不要触摸测量钳头(第 1 项)。	-
3	功能旋转开关	4.5
	OFF: 钳表关闭。	9
	Ω+A:选择同时对回路阻抗和泄漏电流进行测量。	5
	A: 选择电流测量。	6
	MR: (存储读取) MEM 键 (第 8 项) 被按下时，显示存储的数据。	7
	SET-UP: 设置参数和擦除已存储的测量数据。	8
4	HOLD 键: 锁住显示值，在任何时间内，连同其他各功能显示。	4.6
	 仅 I C.A. 6417 有此模式。 当功能开关被设置成 MR 或 SET-UP, 按下此键可以是蓝牙连接激活和撤销。	
5	OLED 显示器。	错误!未找到引用源。
6	板柄。	-
7	双功能键:	-
	 (当钳表设置到 Ω+A 档或 A 档):按下此键可以增加 OLED 显示屏的亮度; 可以使得您更容易读取数据。亮度可保持 30 秒。	-
	 (当钳表设置到 SET-UP 档或 MR 档): 向上箭头键用来浏览菜单和测试数值。在钳表设置成 SET-UP 档或 MR 档时,显示的亮度不会改变。	-
8	双功能键:	-
	MEM (当钳表设置到Ω+A 档或 A 档): 记录测量数值。在标准和高级模式中，所有的数据都被记录下来。	4.8
	 (当钳表设置到SET-UP 档 或 MR 档): 向下箭头键用来浏览菜单和测试数据。	-

编号	名称	详见§
9	▶ 功能开关设置, 如下所示: 当钳表设置到 Ω+A 档 (高级模式) 短按: 切换以下三种模式: ■ 在所选的频率下显示重新计算的阻抗值。 ■ 显示触点电压。(Z*1 结果) ■ 显示 R 和 L. 长按: 告警声激活和撤销	5.2.5 2.5
	当钳表设置到 SET-UP 档 确认菜单项和测量的数值	-
	当钳表设置到 MR 档 (高级模式) 通过屏幕上的显示来先换测量值和测量日期/时间。	

2.3 钳表背面

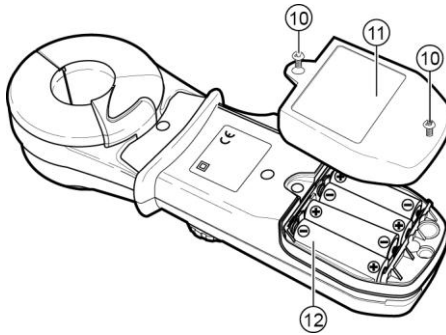


图 5

编号	名称	详见§
10	电池仓盖的锁紧螺丝。	11.2
11	电池仓盖	11.2
12	电池 (4 节 5 号电池 1.5V)	11.2

2.4 显示单元

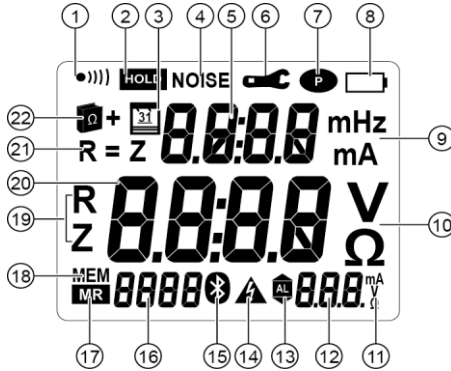


图 6

编号	说明	详见 \$
1	<ul style="list-style-type: none"> 蜂鸣器没有被激活时，蜂鸣器图标不显示。 通过 <i>SET-UP</i> 菜单 2，选择蜂鸣器操作模式。 	8.5
2	当 HOLD 键被按下，数值的显示会被锁定。 或在 <i>Pre-Hold</i> 模式下	4.6 4.7
3	显示日期(功能开关设置到 MR 档 或 SET-UP 档)	7
4	NOISE 信号，表示环路中存在干扰电流，不能保证测量值的精度。	-
5	最高可显示 4000 次电流测量值和 500 次电感回路测量值 (<i>高级模式</i>)。	-
6	钳头不能正确闭合信号，此时测量值的精度不能保证。如果 <i>Pre-hold</i> 模式被激活， <i>Hold</i> 图标闪烁，测量值锁定。	4.6
7	通过 <i>SET-UP</i> 菜单第 11 项可选择 <i>Pre-Hold</i> 模式。	8.5
7	连续操作标记，表示自动关闭功能取消。	
7	通过 <i>SET-UP</i> 菜单第 3 项可选择自动关闭功能。	8.5
8	电池充电显示有 3 种状态： <ul style="list-style-type: none"> 没有显示: 电池充满 闪烁: 低电压。钳表仍会工作，不过需要马上更换电池。 稳定状态: 电池放电。屏幕会显示 <i>Lo bat</i>。此状态不可能测量、几率数据、和参数设置。 	11.2.1
9	最高测量单位： <ul style="list-style-type: none"> mH: 环路电感测量单位。 mA 或 A: 电流测量单位。(mA 或 A) 	-


编号	说明	详见 §
10	中央测量显示单元: <ul style="list-style-type: none"> ■ V: 电压测量单元。 ■ Ω: 阻抗测量单元。此符号表示测量频率下的阻抗值, 或者是网路频率下的阻抗, 或电阻元件的阻值。 	-
11	显示告警单元。阻抗、电压和电流都可以设置告警模式。取决于测量值的选择。 (Ω+A 或 A) <ul style="list-style-type: none"> ■ A: 电流测量告警。 ■ Ω: 电阻测量告警。 ■ V: 电压测量告警。 	8.5
12	告警阈值显示单元: <ul style="list-style-type: none"> ■ 显示各单元的一次告警(1000 次计数显示单元)。 ■ 在设置菜单第 8 项可以用这三个数字来确定时间显示模式。 	8.5
13	告警阈值超出(低于-)标记 (操作使用或参数设置): <ul style="list-style-type: none"> ▲ 高界限值被超过标记。 AL 设置报警界限模式或处于报警模式时显示屏均会有所变化。 ▼ 低界限值被超过标记。 	8.5
14	此信号表明有潜在的危险电压。当触电电压超过 50v 信号闪烁。	-
15	C.A. 6417: 标志出现表明蓝牙通信正在连接。闪烁表明正在通讯。	-
16	4 位当前存储单元序号 (0 to 9999 计数): <ul style="list-style-type: none"> ■ 测量序列号码, 当前内存读取(MR)或存储(MEM) 显示。 ■ 日期标注 (year) 当钳表参数化设置。 	-
17	重读存储器模式。	7
18	把数据存入存储模式。	4.8
19	在高级模式中, 符号显示含义 (电阻或阻抗)	5.2
20	主要显示单元: <ul style="list-style-type: none"> ■ 阻抗和电流的测量值。 ■ 可在参数设置中和存储读取模式中显示日期和时间(月-天和 小时-分钟)。 	-
21	高级模式中, 显示表明电感元件相对于电阻元件时可忽略不计。	5.2.5
22	表示选择高级模式。	5.2


注意: 钳表开关打开时, 整个钳表会快速自检。并会简短显示所有部分。在此期间, 按下 **HOLD** 键可以延长各部分显示。

2.5 声响信号


此钳表可以产生四种类型的声响信号：

声音类型	名称	含义
低音	短	正常使用 (按键音)
	长	超过 (低于-) 告警阈值(Ω , A)
高音	短	非正常使用 (举例, 存储已满)
	长	超过安全告警阈值 (V)

声响信号可以在 *SET-UP* 中激活和取消 (详见第 8 章, 菜单 2)。此  图标 (图, 第一项) 注释如下:

 图标	含义
可见	蜂鸣器激活; 一次按键或者一次告警可以触发此信号
未见	没有声响信号触发。

每次重设后可以备份和恢复。声响告警可以在 *SET-UP* 菜单中激活 (详见第 **错误! 未找到引用源。**章, 菜单 2)。

在测量时, 长按  键可以切换激活和取消蜂鸣器功能。



由于测量信号是可听的, 操作者听到不连续的信号音 (哔哔声)。这个声响不是故障也不是告警, 而且不能被消除, 说明该声响信号在放大电流回路中。

3. 测量原理

下面图 7，是使用本仪器进行接地回路电阻测量的典型情况，图中的被测回路由以下几个部分组成：

- 被测接地极的接地电阻 R_x ；
- 大地；
- 其他多点接地极的接地电阻 $R_i, i = 1、2、3... n$ ；
- 把所有地线连在一起的保护线，引入感应元件。

本钳表的测量钳头内，包含了两个磁芯部分：

- 仪器的信号发生磁芯线圈，发出交流电压信号 E ， E 是一个已知定量
- 仪器的信号接受磁芯线圈（电流测量）即可感测到一个电流值 $I = E / Z_{loop}$

当已知电压 E 和测得回路电流 I 后，仪器即可计算出 Z_{loop} 值并显示出来。在**高级模式 (Advanced Mode)** 下，仪器可分计算出电阻及电感分量，并计算出在实际电网频率（50 / 60 Hz）下的阻抗值。

进一步说，这个原理可用于检测出不良的接地极，因为此回路的阻抗包括了：

- R_x （被测接地极接地电阻）；
- Z_{earth} （大地阻抗值，其通常非常低，小于 1Ω ）；
- $R_1 // R_2... // R_n$ （多个接地极接地电阻的并联值，其通常非常小，可忽略）；
- $Z_{guard wire}$ （保护线电阻，通常小于 1Ω ）。
- $Z_{loop} = R_x + Z_{earth} + (R_1 // R_2... // R_n) + Z_{guard wire}$ ；

所以，可说 Z_{loop} 最终近似于 R_x 。

如果仪器显示所测得的回路电阻值非常高，建议必须对接地回路的所有电气连接点，及被测接地极进行进一步的查验。

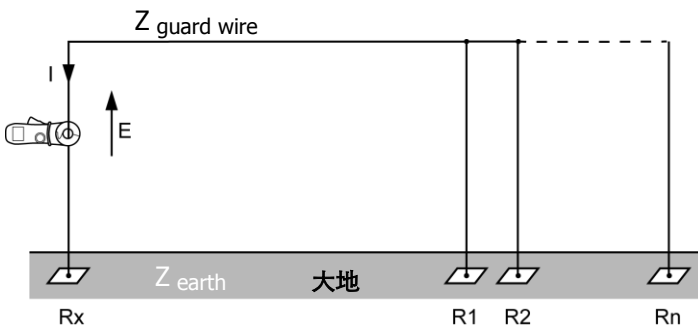


图 7

4. 使用说明

4.1 置入电池

详见 §11.2.

4.2 首次使用仪器

当钳头闭合且钳表没有测量任何导体，把功能开关拨至除 OFF 档位的其他档位。在设置日期和时间之前，屏幕上所有显示单元亮大约 2 秒（见下一章节）。

在开始操作的最初几秒钟，为了更好的测量阻抗值，钳表会自动修改参数。这样的调整时为了在某些特殊的温度和湿度环境下，考虑到钳头气隙变化。

在钳表调整时，屏幕会出现 CAL GAP 字样。如果钳表检测到问题，且钳表开关已设置到 $\Omega+A$ 档，屏幕显示出 Err CAL 字样。这样可能就必须检查气隙的清洁度，检查钳表没有测量任何导体，关闭钳表并返回。

钳表调整完成后，钳表的显示应与设置是一样的。

注:详细描述关闭钳表可见第 9 章。

4.3 设置内部时钟

设置时钟，以便通过计量的时间标记可知目前的存储量。此项操作仅需在第一次使用钳表或钳表失去电力超过 2 分钟的情况下进行。

注：如果时间标记不需要，用户不需要时间标记来记录测量数据，这项操作可以跳过。如果需要跳过时间和日期的设置，按下▶ 键直到测量屏幕出现与档位设置 ($\Omega+A$, A, MR 和 SET-UP) 一样的显示。时间来和日期可以在 SET-UP 档进行设置；详见第错误!未找到引用源。章，菜单 7 和 8。

设置时间和日期。年，月，日，显示模式(AM/PM 显示从 01:00 至 12:00, 符号 A. 或 P. 或 24-hour, 符号 24H), 和时间。修改数字通过 ▲ 或 ▼ 然后通过 ▶ 确定。最后需要注意，功能选择必须与屏幕上显示的符号相关联 ($\Omega+A$, A, MR 或 SET-UP)。

操作者必须手动设置标准和夏令时的转换。

4.4 标准 (STANDARD) 或高级 (ADVANCED) 模式

本钳表具有两种操作模式：



- **标准模式**，为一般的接地回路电阻常规测量使用。
- **高级模式**，则提供了且更精确和完整的测量：
 - 计算出实际电网频率的的阻抗值。
 - 接触电压。
 - 回路阻抗的电阻和电感分量。

标准或高级模式的选择，以及告警阈值（限值）设置等，可以在 SET-UP 菜单中进行设置。详见 § 8.5, 目录第 4, 5, 6, 和 9。

4.5 FUNCTIONS（功能切换开关）的使用

“功能切换开关”的选择	See §
OFF	9
$\Omega+A$	5
标准模式的使用	5.1
高级模式的使用	5.2
补充信息	5.3
告警管理	4.9
A	6
MR	7
SET-UP	8

4.6 HOLD（保持）键的使用

本键只能在 $\Omega+A$ 及 **A** 功能下使用，当按下 **HOLD** 键，即可保持所测数据的显示画面。如果 **NOISE**，钳头打开()，告警超限()等功能开启，这些图标也会同时在屏幕上显示。

在 **HOLD** 被激活状态下：

- 在高级模式下，▶ 键可用于在屏幕上显示其他相关的测量数据。
- **MEM** 键可用于储存屏幕所显示的测量值。
- 再次按下 **HOLD** 键，即可退出保持状态。此时屏幕的 **HOLD** 图标消失，仪器回复到连续测量模式。

4.7 PRE-HOLD 的使用

如果 *Pre-Hold* 模式在配置中启用（详见§ 8.5, 目录 11），打开钳表钳头，将设备放置于 **HOLD** 模式，直到钳头闭合。这样可以很容易的应用于单手操作，特别是当测量时难以触摸到 **HOLD** 键。如果必要，按下 **HOLD** 键可以锁定仪器数值执行单手操作。

如果 **HOLD** 键没有被按下, 当钳头闭合时, 仪器会自动退出 *Pre-hold* 模式。

4.8 数据的存储

仪器屏幕所显示的测量数据, 可以存储, 并在之后被读取。

4.8.1 条件

在存储容量足够的情况下, 您可以在可以在 **Ω+A 档** 和 **A 档** 测量模式下存储数据。

4.8.2 有效存储

按下 **MEM** 键后数据马上就会被存储。会有一个长音发出确认您刚才的操作。

4.8.3 存储信息

当按下 **MEM** 键后, 所有已计算出的阻抗和/或电流值以及在高级模式下次屏幕显示的数值均会被记录下来

- 电流测量值 (A);
- 电阻, 电感, 和阻抗值 (Z);
- 触点电压值 (V);
- 钳表当前配置;
- 记录顺序;
- 时间和日期.

如果以前没有数据记录, 钳表会显示最后一个测量的数值。当钳表关闭或电池没有电时数据也会被保存。

4.8.4 存储内存满

钳表可以存储 300 条测量数据, 当存储已满 (C.A 6416), 钳表不会再记录测量数据而是会显示 *FULL*. 当再次按下 **MEM** 键后, 钳表会发出哔哔声, 且屏幕上会闪烁 *FULL* 的字样。此时钳表将不会再存储任何数据; 您需要擦除以前的测量数据以便能够再次记录。详见第 8 章, 目录 1。

C.A 6417 有更为多的存储空间, 可以为您记录 2000 条测量数据。在 PC 界面上您可以激活一个循环记录模式, 并且序号可以到 9999, 并且最近的 2000 条记录可以被保存下来。如果循环记录模式被激活, 序号的显示和 *FULL* 会交替出现, 并且新保存的测量数据会替换老的数据。当钳表的测量序号达到 9999 时, 屏幕上则会出现 *FULL* 字样。当您再次按下 **MEM** 键时, 哔哔声会出现并且屏幕上闪烁 *FULL* 字样。

4.8.5 读取已存储的数据

已储存的数据, 可以切换功能开关到 **MR** 功能进行查看。详见第 7 章。

4.9 告警管理



本仪器有三种不同的告警阈值（限值）可以设置。



(Ω , V, A) 告警阈值（限值）可在 SET-UP 菜单中的第 4,5 和 6 行进行设置；详见§ 8.5。在这些菜单下也可“启动”或“关闭”这些告警侦测。

4.9.1 告警功能关闭

如果告警侦测功能关闭，屏幕上不会显示告警图标。

如果告警功能开启，但是测量值未到设置的限值，则屏幕显示的是警报设置高限或低限图标(, ), 以及阻抗、电压或电流测量的告警限值。

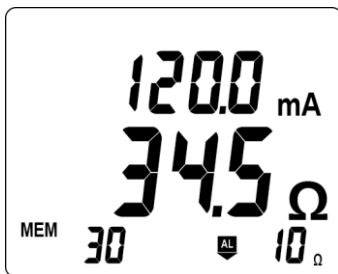


图 8

4.9.2 电压告警

如果接触电压值 ($Z \times I$) 超出设置的告警限值，屏幕上的告警图标即开始闪烁。

如果蜂鸣器设置被激活，同时会响起一高频的蜂鸣告警声。

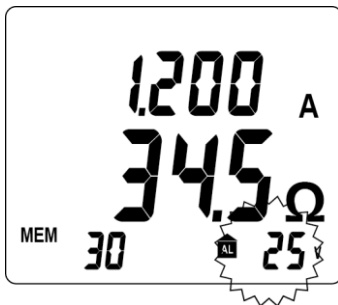


图 9

4.9.3 电流告警

如果电流测量值超出设置的告警限值，屏幕上的告警图标即开始闪烁。

如果蜂鸣器设置被激活，同时会响起一高频的蜂鸣告警声。

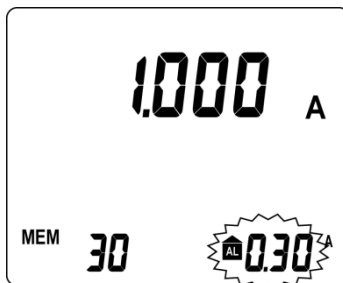


图 10

4.9.4 阻抗告警

如果没有电压告警、未检测到 *NOISE*、且没有电流告警，则阻抗告警就可能被触发。如果蜂鸣器设置被激活，则会一并发出相应的声响信号。

4.9.4.1 低限值侦测

当测量的阻抗值低于设置的低限值，则钳表会发出声响信号（连续测量）。

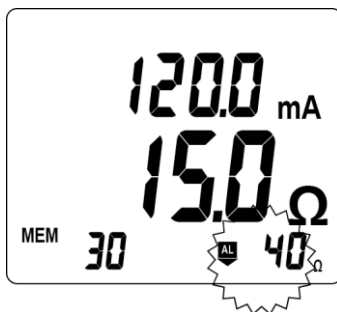


图 11

4.9.4.2 高限值侦测

当测量的阻抗值高于设置的高限值，则钳表会发出高频声响信号（钳表所测得的阻抗值过高）。

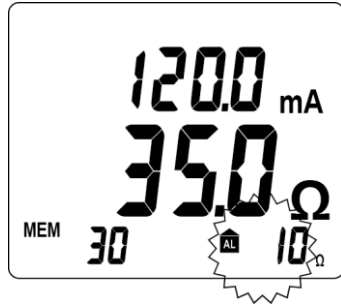


图 12

如果所测的阻抗值下穿回高限值，钳表会发出低频声响信号。

4.9.4.3 告警触发的优先权

如果几个告警限值同时触发，仪器依据下列优先次序显示告警及相应的声响：

- 电压告警具有最高优先权，因为其关系到操作人员的安全。
- 电流告警具有次要优先权。
- 当电压、电流告警未被触发，阻抗告警才有可能被触发，并在屏幕上显示。

5. Ω +A (阻抗+电流测量) 功能档位



既然频率测量是有声可听的，又是操作者会听到不连续的声响（哔哔声）。这个既不是操作错误也不是告警，而且是无法消除的。这个是被放大的环路电流的声响信号。

5.1 标准模式



有关标准模式的选择，详见§ 8.5，目录 9。


5.1.1 目的

在标准模式下，只有一个测量屏幕。钳表是需要有在固有频率 2083Hz 下测得回路阻抗 (Ω)和漏电流。

5.1.2 测量参数

如需要，可以调整告警界限，详见§[错误!未找到引用源。](#)，目录 4, 5, 和 6。

5.1.3 测量

- 被测物体放入钳口环后闭合钳表。如果钳口没有正确闭合， 图标会显示。
- 如需要，按下 **HOLD** 键可以锁定测量值。详见§4.6。
- 如需要，按 **MEM** 键可以存储测量值。详见 [k 错误!未找到引用源。](#)。

注意：

如果测量阻抗小于 1Ω ，屏幕交替显示测量值和 *LOOP* 字样，这是为了引起用户注意到这是环路值而不是接地值。

5.1.4 测量结果

当被测值稳定之后，显示屏上会显示：

- 漏电流。
- 在 2083Hz 频率下的回路阻抗。

只有当漏电流小于 10A，阻抗才会被测量。漏电流在 10A ~ 40A 范围内，NOISE 符号闪烁阻抗值为“-”。



图 13

5.1.5 测量值存储

详见 § 4.8.2

5.1.6 告警存在

参考 § 4.8.2，如果接触电压超过 50V，屏幕上会交替显示电流/电压值和接触电压值。

5.2 高级模式

5.2.1 目的

在此模式下，钳表会有三种测量屏显示（阻抗涉及到被选频率和漏电流，接触电压，R 和 L 的显示）。钳表可在 2083 HZ 频率下测得回路阻抗 (Ω)。但是，在高级模式下阻抗的计算也要在已定义的频率下参数化测量。

5.2.2 选择

在开关拨到 $\Omega+A$ 位置时，选择模式允许显示额外的测量值。




高级模式的选择参考 §8.5, 目录 9。

测量值平率选择参考 §8.5, 目录 10。

5.2.3 参数化测量

如需要，先调整告警界限 (Ω , V, I); 详见 §8.5, 目录 4, 5, 和 6。

5.2.4 测量

- 被测物体放入钳口环后闭合钳表。如果钳口没有正确闭合， 图标会显示。
- 如需要，按下 **HOLD** 键可以锁定测量值。详见§4.6。
- 如需要，按 **MEM** 键可以存储测量值。详见§4.8.2

5.2.5 测量结果

屏幕 1

一旦测量值被确定下来，会在屏幕 1 上显示：

- 漏电流
- 被选频率下得回路阻抗

只有漏电流小于 10A，阻抗才会被测量。漏电流在 10A–40A 范围内，*NOISE* 符号闪烁阻抗值为“-”。

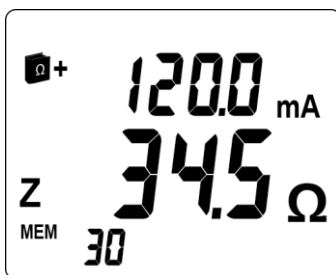


图 14

屏幕 2

按下 ▶ 至屏幕 2, 显示触点电压(ZxI)

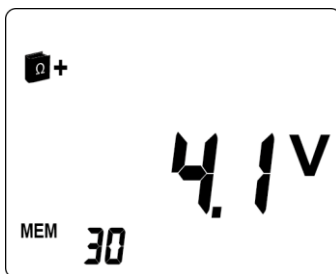


图 15

屏幕 3

按下▶ 至屏幕 3, 显示 R 和 L 的值。

- 显示回路阻抗和回路电阻值。

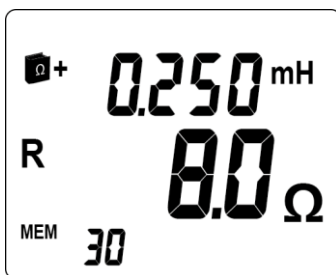


图 16

- 当电感分量小到可以忽略(*)考虑到电阻分量, 符号 $R=Z$ 会显示, 阻抗会出现, 电感值为“-”。

(*) $R > 25\Omega$ 或 $R[\Omega] / L[H] > 10^5$.

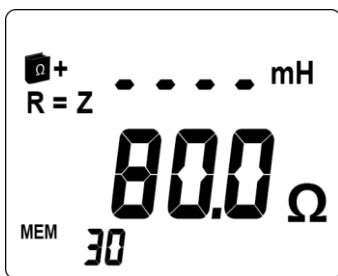



图 17

5.3 补充信息

不论是在“标准”或“高级”模式下, 补充信息都会显示在屏幕上。

5.3.1 Z X I 的计算结果高于 50V

右图举例:

- 屏幕显示闪烁的“Noise”图标。
- 屏幕显示的阻抗值闪烁。
- “危险电压”图标  闪烁显示

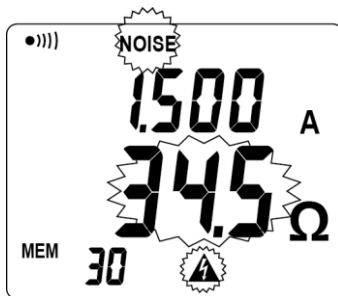


图 18

5.3.2 阻抗大于 1500Ω

右图举例:

- 阻抗值显示 $O.R$ (超出量程范围)

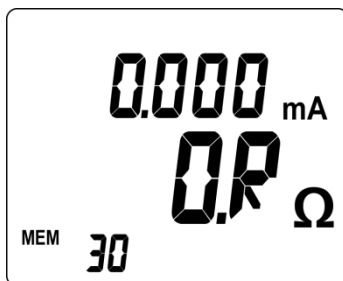


图 19

5.3.3 剩余电流（漏电流）干扰

右图举例：

如果所测电流值大于 5A，或者有明显失真：

- 屏幕显示闪烁的“Noise”图标。
- 屏幕显示的阻抗值闪烁。

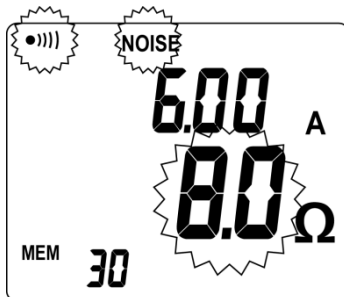


图 20

5.3.4 电流值大于 10A

右图举例：

如果所测电流值大于 10 A：

- 屏幕显示闪烁的“Noise”图标。
- 阻抗值将只显示 ----

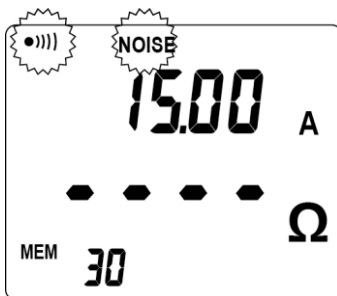


图 21

如果被测电流值大于 40 A，电流值会显示 O.R (超过量程范围)。

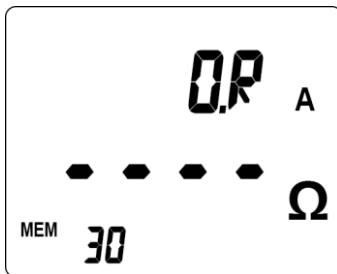


图 22

5.3.5 测量值存储

参考 § 4.8.2

5.3.6 告警设置

参考 § 4.9

6. A (电流测量) 功能档位


6.1 目的

在此功能档位下，本钳表只能测量电流，独立于任何接地回路测量功能。

6.2 组态测量参数

如果需要，可参考§ 8.5，目录 6，设置相关的电流测量阈值（限值）。

6.3 测量

- 被测物体放入钳口环后闭合钳表。如果钳口没有正确闭合， 图标会显示。
- 如果需要，按下 **HOLD** 键可以保持锁定测量值，详见§ 4.6。
- 如果需要，按 **MEM** 键可以存储测量值。详见§4.8.2。

6.4 测量结果

当电流值测量稳定下来，屏幕即会显示被测电流值及其单位。

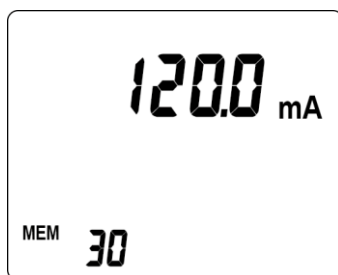


图 23

6.5 告警设置

请参考 § 4.9

6.6 告警管理

如果测量值超出设置的告警限值，屏幕上的告警图标及电流测量值会同时闪烁。

请参考§ 4.9。

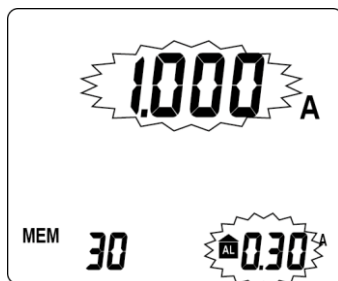


图 24

7. MR (读取储存数据)功能档位

7.1 目的

按下 MEM 键后会出现 MR，它会显示先前存储的测量数据。(存储读取，显示存储的数据) i

7.2 选择存储读取模式

设置功能开关至 MR。钳表参数已设置为 (标准或高级) 模式；详见§ 8.5，目录 9。

7.3 数据显示

数据显示取决于那种模式，标准或高级模式，不同模式下得数据会被独立记录。

7.3.1 标准模式下的数据显示

最后一次的测量数据会被显示。屏幕上会显示 MR 符号和这是第几次的测量序号。

右图显示了一个阻抗+电流的值。(在 $\Omega+A$ 档)。



图 25

已被存储的数据会在屏幕上显示，“相同的显示范围，告警状态，NOISE 符号，电池状态”，等。

然而，此时的告警音将不会再出现；屏幕上只会闪烁 AL 图标。

图示显示了一个电流测量值。(在 A 档)。

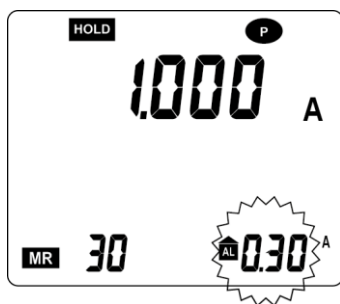


图 26


按下 ► 屏幕上会出现已存储的时间-日期。

退出存储读取模式，拨动旋转开关至所需模式即可。



图 27

7.3.2 高级模式下得数据显示

+ 图标 的出现说明现在在高级模式下; 用户可以看到 4 块不同配置的屏幕。

屏幕 1

最后一次的测量数据会被显示，阻抗值涉及到被选的频率。

屏幕上会显示 MR 符号和这是第几次的测量序号。

右图显示了一个阻抗值和电流值。

按下 ► 显示下一屏幕。



图 28

屏幕 2

右图显示了一个触点电压值(ZxI)

按下 ► 显示下一屏幕。

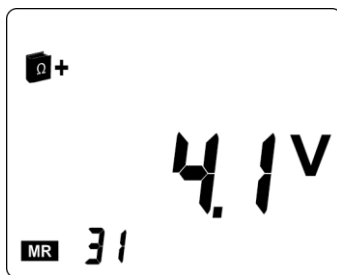


图 29

屏幕 3

右图显示一个电阻和阻抗值（开关拨至 $\Omega+A$ ）

按下 ► 显示下一屏幕。

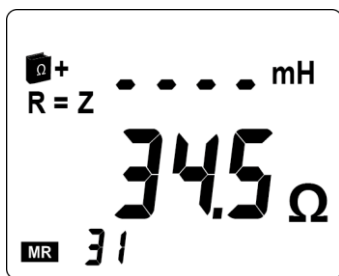


图 30

屏幕 4

右图显示测量时的时间和日期。（开关拨至 $\Omega+A$ ），即是：

- 12:30: 12月30日。
- 15:39: 15点39分。

按下 ► 回到屏幕 1

退出存储读取模式，拨动旋转开关至所需模式即可。



图 31

7.3.3 按键使用

使用 ▲ 和 ▼ 键可以浏览不同的已存储的测量值。如果按键不放，序号以每秒 3 次的速度滚动显示；5 秒后，速度增加到每秒 10 次。序号不同，相应的测量值也会变化。如果存储功能在激活状态，MR 符号会在屏幕上显示以提醒用户。

存储数据的读取是循环的，所以最新的数值记录和以前的记录会循环出现。

如果 C.A. 6417 循环存储模式已激活，最原始的记录的序号可能并不一定是 1，举例：已存的数据号码可能会是序号 44 至序号 2043。

7.3.4 消除存储数据

参考§8.5, 目录 1。

7.3.5 退出读取模式

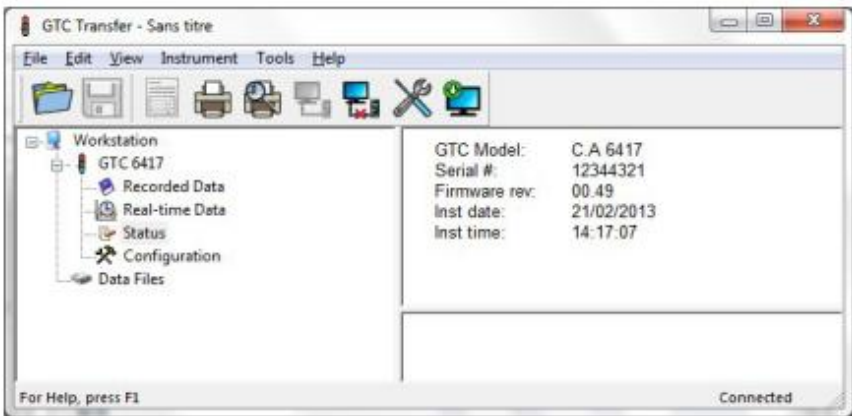
拨动旋转开关至所需测量位置 (OFF, $\Omega+A$ 或 SET-UP)。

7.3.6 导出数据至电脑

C.A. 6417 可以把数据连接电脑后导出。所有数据可以通过随机携带的 GTC 软件把数据导入到电脑里。

利用 GTC 软件通讯要求：

- 1) 需要一台带蓝牙适配器的电脑（高于 2.0 版本，支持 spp 协议）在电脑光驱中插入程序光盘，并运行 GTC\setup.exe 程序。
- 2) 电脑的蓝牙通讯设置好后，电脑便可以识别出接地钳表
连接需要使用 SPP 协议（序列端口协议），第一次连接时钳表的的蓝牙密码（pin）口必须输入。无论是那台 CA6417，第一次输入的密码是“1234”。一旦新的钳表被识别出，会在显示列表中显示。
- 3) 激活等待连接的钳表：
 - 拨动表盘至 MR 或 SETUP,然后按下 HOLD 键
 - 钳表屏幕上蓝牙图标会闪烁，图标稳定显示表明正等待与电脑连接
- 4) 钳表与 GTC 软件之间的连接
首先，GTC 软件会寻求外围设备的连接。根据设备蓝牙适配器的提醒来选择，外围端口（例，Com40）或蓝牙名字（例：GT-6417）安装。
连接完成后，钳表上的蓝牙图标会闪烁。GTC 软件显示钳表的现在状况（型号，序列号，版本号）并显示现钳表的日期和时间。



可参照在线帮助来进行以上操作



可在钳表的设置中修改配置。当有几个钳表同时连接时，也可以根据不同的钳表进行不同的配置。

如果想修改列表中的钳表名称，我们建议：

1. 删除列表中外部的蓝牙设备
2. 关闭钳表和电脑
3. 再次启动钳表和电脑

8. SET-UP (设置功能)

8.1 目的

选择 **SET-UP** 可以进入以下菜单。

序号	功能
1	消除存储数据。
2	蜂鸣器功能激活/失效。
3	自动关闭功能激活/失效。
4	阻抗告警界限设置 (Ω)。
5	电压告警界限设置(V)。
6	电流告警界限设置 (I)。
7	日期设置。
8	时间设置。
9	标准和高级操作模式设置。
10	选择阻抗频率转换。
11	<i>Pre-Hold</i> 模式激活/失效
12	显示版本号。
-	进入 2 种调整程序 (菜单 13 至 14) 恢复程序(菜单 15)。
13	阻抗测量调整程序。
14	电流测量调整程序。
15	恢复出厂设置。

8.2 进入 *SET-UP* 菜单

功能开关拨至 **SET-UP** 档。

8.3 显示 *SET-UP* 菜单

15 个菜单目录都清楚的标明了它的数字和名称，右图举例，菜单目录 5 为电压界限的调整 (AL. V)。

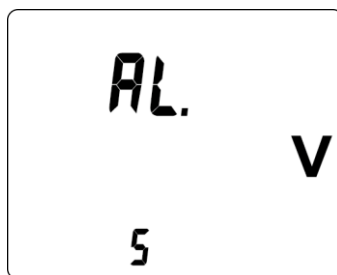


图 32

8.4 特殊菜单的选择

使用按键如下：

按键	操作
▲	菜单目录向上选择
▼	菜单目录向下选择
▶	菜单目录的选择和返回上一级菜单。






如果已选择了一个 SET-UP 菜单下的选项(删除除外)，当你将功能开关旋转至其他档位，其选择的菜单选项会取消，并回复到主菜单界面(按下 ▶)。

8.5 SET-UP 菜单详细目录






为了便于更好的利用这些菜单内容，以下系统的阐述使用过程。

序号	显示	目的和使用
1	CLr	消除存储 <ul style="list-style-type: none">■ 通过▶键进入菜单。CLr 闪烁。■ 同时按下▲ 和▼ 键 6 秒后。记录的数据将被消除。钳表显示 MEM 0。■ 返回上一级菜单按下▶键。
2	Snd	蜂鸣器开/关 <ul style="list-style-type: none">■ 通过▶键进入菜单。Snd 闪烁。■ 按下 ▲ 或 ▼ 键。 当 ● 图标显示时，蜂鸣器开启当图标消失后蜂鸣器关闭。■ 返回上一级菜单按下 ▶ 键。 <p>注:在 Ω+A 和 A 测量模式下，长按 ▶ 可以开启和关闭告警音。</p>
3	StOP	自动关机功能开/关 <ul style="list-style-type: none">■ 通过▶键进入菜单。StOP 闪烁。■ 按下▲或 ▼键。 当 P 图标出现自动关机功能关闭，反之则可以自动关机。P 表示 "永久"意思。■ 返回上一级菜单按下 ▶ 键。

序号	显示	目的和使用
4	AL. Ω	<p>阻抗告警界限设置(Ω)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 通过 ► 进入菜单。AL.Ω 闪烁。 <p>设置告警</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ▲ 或 ▼ 选择告警状态: <ul style="list-style-type: none"> - : 关闭。 - : 超过告警上限。 - : 超过告警下线。 ■ 通过 ► 键验证。 <p>设置告警值。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ▲ 或 ▼ 选择阻抗告警界限。(图,第 12 项)。 ■ 通过 ► 键验证。直接返回上一级菜单。
5	AL. V	<p>设置电压告警界限(V)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 通过 ► 键进入菜单。AL. V 闪烁。 <p>告警开/关</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ▲ 或 ▼ 选择告警状态(图,第 13 项): <ul style="list-style-type: none"> - : 关闭 - : 超过告警上限。 ■ 通过 ► 键验证。 <p>设置告警值。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ▲ 或 ▼ 选择阻抗告警界限。(图,第 12 项)。 ■ 通过 ► 键验证。直接返回上一级菜单。

序号	显示	目的和使用
6	AL. A	<p>设置电流告警界限(I)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 通过▶键进入菜单。AL. A 闪烁。 <p>告警开/关</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下▲或▼选择告警状态(图,第13项): <ul style="list-style-type: none"> - AL:关闭。 - AL:超过告警上限。 ■ 通过▶键验证。 <p>设置告警值。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下▲或▼选择电流告警界限。(图,第12项)。 ■ 通过▶键验证。直接返回上一级菜单。
7	dAtE	<p>日期设置</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 通过▶键进入菜单。dAtE 闪烁。 ■ 按下▲或▼选择年份,数字闪烁。通过▶键确认。 ■ 按下▲或▼选择月份,数字闪烁。通过▶键确认。 ■ 按下▲或▼选择日,数字闪烁。通过▶键确认。直接返回上一级菜单。 <p>注:在一些地方,顺序可能会被调整为年,月,日。</p>
8	HOuR	<p>时间设定</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下▶键进入菜单。HOuR 闪烁。 ■ 按下▲或▼键选择 AM/PM (A. 或 P) 或 24 小时模式 (24H), 显示闪烁。通过▶键确认。 ■ 按下▲或▼选择小时,数字闪烁。通过▶键确认。 ■ 按下▲或▼选择分钟,数字闪烁。通过▶键确认。直接返回上一级菜单。
9	USE	<p>选择标准和高级操作模式</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下▶键进入菜单。USE 闪烁。 ■ 按下▲或▼选择标准或高级模式。 <ul style="list-style-type: none"> - 高级模式: 图标显示。 - 标准模式: Std 显示。 ■ 通过▶键确认。直接返回上一级菜单。

序号	显示	目的和使用
10	FrEQ	<p>在高级模式下选择阻抗频率转换。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ► 键进入菜单。FrEQ 闪烁。 ■ 按下 ▲ 或 ▼ 在 4 中频率值下选择阻抗频率的测量：50, 60, 128, 和 2,083 Hz。 ■ 通过 ► 键确认。直接返回上一级菜单。
11	HOLd	<p>Pre-Hold 模式开/关</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ► 键进入菜单。HOLd 闪烁。 ■ 按下 ▲ 或 ▼ 选择 Pre-Hold 模式的开启和关闭。 <ul style="list-style-type: none"> - Pre-hold 模式关闭: 当  图标显示。 - Pre-hold 模式开启:  和  图标显示。 ■ 通过 ► 键确认。直接返回上一级菜单。
12	VER	<p>显示版本号</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ► 键进入菜单。 ■ 版本号显示 ■ 通过 ► 键返回上一级菜单。

钳表调整

如有必要 SET-UP 菜单可以让用户自己调整钳表。为了避免用户的误操作，有 2 个保护措施：

1. 在 SET-UP 菜单中，CAL 菜单被放置在最后一项。持续按下 ► 和 ▲ 和 ▼ 可以在 SET-UP 菜单中激活调整菜单。
2. 一旦调整菜单被激活，长按(3 秒) ► 开始调整每个必要步骤。

序号	显示	目的和使用
-	CAL	<p>激活调整菜单</p> <p>这项功能可以进入一下 3 个子功能:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>CAL R</i>: 调整阻抗测量。详见菜单 13。 ■ <i>CAL I</i>: 调整电流测量。详见菜单 14。 ■ <i>CAL dFL</i>: 恢复出厂设置。详见菜单 15。 <p>3 个子程序的进入是被保护的; 可以通过菜单直接进入。</p>
13	CAL. R	<p>阻抗测量调整</p> <p>其他必要设备</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 一个已知的电阻环路, 比如选配的校准环。 <p>阻抗测量调整</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ► 3 秒可以验证 <i>CAL. R</i> 功能第 14 项。 阻抗测量中高灵敏通道会用来测量一个已知环路的阻抗值(介于 5 至 25Ω) 和一个开环回路。 ■ <i>PreS rt</i> 和 <i>no LOOP</i> 交替显示。 ■ 钳表没有测量任何物体时, 按下 ► 启动程序。 ■ 过大约 15 秒后, 屏幕显示 <i>SET 25.00Ω</i>。 ■ 打开钳表然后放入一个已知的电阻环路中, 比如选配的校准环, 举例放在 7.9Ω 区域中。 ■ 使用 ▲ 和 ▼ 键来设置已知的电阻值。 ■ 按下 ► 来确定阻值。 ■ <i>CAL</i> 运行显示大约 10 秒。 ■ 结果将会显示: <ul style="list-style-type: none"> - <i>End CAL.R PASS</i>: 确定环路测量值的校准。 - <i>End CAL.R FAIL</i>: 环路测量值校准失败。 ■ 通过 ► 存储后返回 <i>CAL R</i> 菜单 13。

序号	显示	目的和使用
14	CAL. I	<p>电流测量调整</p> <p>其他必要设备</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 一个稳定的 0.1 和 10A 电流源。 <p>电流测量调整</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ► 3 秒可以验证 <i>CAL. I</i> 功能第 14 项。 电流测量中高灵敏度通道会重新计算 2 个电流值。 ■ <i>PreS rt</i> 会显示已设置的 100.0mA。 ■ 打开钳表并放入已通过介于 50mA 和 150mA 的导体中。 ■ 使用 ▲ 和 ▼ 键匹配设置电流源的电流值。 ■ 按下 ► 确定电流值。 ■ 屏幕会显示运行 <i>CAL. I</i> 大约 15 秒。 ■ <i>PreS rt</i> 会显示 10.00A。 ■ 设置电流源电流介于 9A 和 10.5A。 ■ 使用 ▲ 和 ▼ 键来设置电流值来匹配电流源电流。 ■ 按下 ► 来确定电流值。 ■ 屏幕显示运行 <i>CAL. I</i> 大约 15 秒。 ■ 屏幕上会显示结果： <ul style="list-style-type: none"> - <i>End CAL. I PASS</i>: 确定环路测量值的校准。 - <i>End CAL. I FAIL</i>: 环路测量值校准失败。 ■ 通过 ► 存储后返回 <i>CAL I</i> 菜单 14。
15	CAL. dFLt	<p>恢复出厂值</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 按下 ► 3 秒可以验证 <i>CAL. dFLt</i> 功能第 15 项。 钳表的设置可以完全恢复到出厂设置。然而，测量的数据和存储的配置将不会被消除。 ■ 按下 ►，屏幕上显示 <i>PreS rt i</i>。 ■ 屏幕上显示 <i>End dFLt PASS</i>。 ■ 通过 ► 存储并返回 <i>CAL dFLt</i> 菜单 15。

注:如果调整操作失败 (*FAIL* 信息), 检查是否关闭钳表是有错误, 重复操作。如果问题仍然存在, 钳表必须送回检修。(详见 § 11.6)。

9. OFF (关机) 档位

本仪器可以手动关机，或自动关机。

9.1 手动关机

将“功能旋转切换开关”转至 **OFF** 档位。

9.2 自动关机

如果没有按键被按下，没有设置开关，没有打开钳头，5 分钟后钳表就会自动关机。

在关机 15 秒前，钳表会发出一个短的音频信号，屏幕闪烁一次。

自动关机功能可以在 **SET-UP** 菜单中取消；详见§ 8.5，目录 3。屏幕上出现 *P* 符号时。此功能已被存储。

9.3 配置备份

钳表关闭后日期和时间会被保存。钳表关闭后取出或更换电池，日期和时间设置将被保存至少 2 分钟。超过时间，设置可能会丢失，您需要重新设置。当您取出电池或钳表关闭后一下数据将被保存：

- 已存储的测量数据
- 蜂鸣器的开启/关闭
- 自动关机设置的开启/关闭
- 告警的界限值
- 标准和高级模式的选择
- 高级模式下阻抗频率转换
- *Pre-hold* 模式的开启/关闭

9.4 长时间闲置

如果预期会有较长时间不使用本仪器，请取出电池。

10. 技术指标

10.1 参比条件:

干扰量	参比条件
环境温度	23±3°C
相对湿度	50%RH±10%
电池电压	6V±0.2V
外部磁场	< 40A/m DC 无 AC 范围
外部电厂	< 1V/m
操作位置	钳身水平
导体在钳头中的位置	处于中心
测量环境	10cm 内没有相邻载流导体
和金属物质接近的程度	> 10cm
环路电阻	无电感电阻 (20Ω 电压测量范围内)
被测电流频正弦	频率 50Hz. 失真率 < 0.5%.
环路中的干扰电流	无 < 3.75A 电压测量下

10.2 电气特性

10.2.1 回路电阻测量

测量范围:

- 回路电阻测量范围: 0.01Ω 至 1500Ω. (1500-计数 显示)

测量范围 $s(\Omega)$	分辨率 (Ω)	基本误差
0.010 到 0.099	0.001	±1.5% ±0.01Ω
0.10 到 0.99	0.01	±1.5% ±2R
1.0 到 49.9	0.1	±1.5% ±R
50.0 到 99.5	0.5	±2% ±R
100 到 199	1	±3% ±R
200 到 395	5	±5% ±R
400 到 590	10	±10% ±R
600 到 1,150	50	约 20%
1,200 到 1,500	50	约 25%

告警: 界限范围 1Ω 至 199Ω 。

测量频率: 2083Hz。

转换频率: 选择 50, 60, 128 和 2083Hz 作为阻抗计算。

最大过载: - 最大恒定电流 100A (50/60Hz).
- 瞬变电流 (<5s) 200A (50/60Hz).

10.2.2 环路电感测量

测量范围 (μH)	分辨率 (μH)	基本误差 y
10 到 100	1	$\pm 5\% \pm R$
100 到 500	1	$\pm 3\% \pm R$

10.2.3 触点电压的估算

测量范围:

- 触点电压功能: 计算环路阻抗的漏电流值。

测量范围 (V)	分辨率 (V)	基本误差
0.1 到 4.9	0.1	$\pm 5\% \pm R$
5.0 到 49.5	0.5	$\pm 5\% \pm R$
50.0 到 75.0	1	$\pm 10\% \pm R$

告警: 界限范围 1V 至 75V。

10.2.4 电流测量

测量范围:

- 安培表功能: 0.2 至 40A。可以显示 4000 次

测量范围(A)	分辨率 (A)	基本误差
0.200 到 0.999mA	1 μ A	$\pm 2\% \pm 50\mu\text{A}$
1.000 到 2.990mA	10 μ A	$\pm 2\% \pm 50\mu\text{A}$
3.00 到 9.99mA		
10.00 到 29.90mA	100 μ A	$\pm 2\% \pm R$
30.0 到 99.9mA		
100.0 到 299.0mA	1mA	$\pm 2\% \pm R$
0.300 到 0.990 A		
1,000 到 2,990 A	10mA	$\pm 2\% \pm R$
3.00 到 39.99A		

告警:界限范围 1mA 至 40A

10.3 使用范围的影响

标称工作条件下环境因素的改变对精度的影响

环境因素	使用范围	被影响参数	影响值	
			典型误差	最大误差
温度	-20°C 到 +55°C	A, $\Omega^{(1)}$, Uc	1 ct/10°C +R	2 ct/10°C +R
相对湿度	10% RH 到 90% RH	A, $\Omega^{(1)}$, Uc	ct+R	3 ct+R
电池电压	4 到 6.5V	A, $\Omega^{(1)}$, Uc	0.1 ct+R	0.25 ct+R
被测地线位置	边缘至中心	A, Uc	0.1 ct+R	0.2 ct+R
探头位置	+/-90°, 180°	$\Omega^{(1)}$	0.05 ct+R	0.1 ct+R
		A	0.2 ct+R	0.4 ct+R
和金属物质的接近程度	厚度 1mm 阻碍气隙	Uc, $\Omega^{(1)}$	0.1 ct+R	0.25 ct+R
		A, $\Omega^{(1)}$, Uc	0.1 ct+R	0.5 ct+R
磁场在 50...60Hz	30A/m	A	2mA ⁽²⁾	4.5mA ⁽²⁾
		Uc	0.1 ct+R	0,5 ct+R
测量频率	47 到 800Hz	A, Uc	ct+R	2 ct+R
漏电流在 50....60Hz	I<10A Rxl<50V	$\Omega^{(1)}$	2 ct+R	8 ct+R

(1): Ω 数量指定 R, L, and Z.

(2): 电流补偿

10.4 电源

- 4 节 1.5V LR6 (AA) 碱性电池，或 4 节 AA 镍氢电池。
- 平均能耗：大约 140mA
- 平均寿命：大约 12 小时，或“30 秒测量”次数 14,40 次。

备注：在极端环境下，可能会有对微处理器的干扰。只要断开电池的连接就可以排除这种干扰。

如需长时间存放需取出电池。

10.5 环境条件

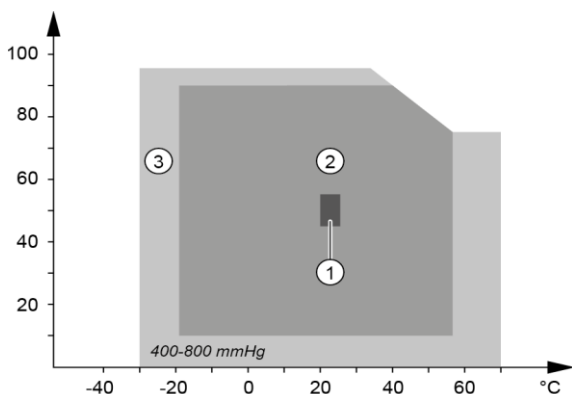


图 33

1. 标准范围 (CEI160)
2. 操作范围
3. 存储范围(没有电池)。按照标准 CEI359 category II
(室内或室外仪器使用)

10.6 机械特性

外形尺寸: 55 x 95 x 262 mm (长 x 宽 x 高)

可钳导体最大直径: **35mm**。

钳口打开大小: 35mm。

重量: 大约 935g (包括电池)

显示单元: 152 字段 OLED 显示技术; 表面区域 48 x 39 mm

密封性能: IP40, group III equipment

跌落测试: 依照 IEC-61010-1

10.7 符合国际指标

仪器采用双重绝缘保护

EN61010-1

EN61010-2-030

EN61010-2-032

10.8 电磁兼容性

本仪器符合标准 IEC-61326-1。

11. 保养维护



仪器保养时，只能使用指定备用件；非经本公司售后服务部门或指定维修商进行的维修，其后果本公司不再负责。

11.1 清洁方法

关闭仪器并保证没有测量任何物体。

用湿布清洁钳身，禁用有擦伤性的工具和腐蚀性溶液，但可以使用一点肥皂。

需要保证钳表的空气气隙完全洁净。

11.2 更换电池

如果屏幕闪烁低电池符号 (图, 第 8 项) 电池需要及时被更换。屏幕出现 Lo bat 信号表明电池需要马上更换以便您再次使用。

11.2.1 步骤

- 关闭仪器。
- 用十字螺丝大拧下后盖的两个螺钉(图, 第 10 项) 卸下后盖(图, item 11)
- 取出电池，然后更换 4 节新的(LR6, AA, 1.5V)电池；注意电池极性。
注:可用可充电的镍氢电池取代碱性电池 (AA, 1.2V) 。



废旧电池不是普通的废弃物。

请把丢弃的电池放入可循环利用的垃圾回收处。

- 合上电池后盖并拧紧螺丝。
- 检查设备是否正确操作。

11.2.2 存储数据的保护

电池被移除后，数据（已记录的测量值，告警界限）将被保存。时间和日期将被保存超过 2 分钟。

11.3 精度检查

11.3.1 必要的设备和目的

定期检查钳表可以对其精确度做调整。

11.3.2 设备

标准环路电阻可以作为选配配件提供给用户。配件可以模拟 5 个环路电阻值。

11.3.3 步骤

用钳口钳住校准环。拨动功能开关至 $\Omega+A$ ，然后比较钳表读数和校准环读数。然后重复此项操作。

测量值如果发现误差，可能就需要校准钳表。在把钳表送到经销商之前，首先你可以先参考 § 11.4 的内容。

- 标定环阻值：7.9 Ω / 12.4 Ω / 22 Ω / 49.5 Ω / 198 Ω 。
- 电阻值精度：典型 0.3%，最大 0.5%。
注：在对比时，应注意测量误差不应超过最小值 为标定环电阻值的精度加上仪器的精度。

11.4 标定

11.4.1 必要的设备和目的

定期对仪器进行调整、标定是必要的；仪器的使用频率越高，对其标定的次数也应适当增加。除了进行恢复出厂设置外，用户可以进行两种调整操作，1. 钳表钳头
2. 设置档位

11.4.2 选购附件

“标准回路电阻环”为选购附件，其具有 5 个回路电阻值可供使用者快速检定。

11.4.3 步骤

请参考 § 8.5，菜单 no.15。

11.5 计量检定



为了更好的测量和测试仪器，定期的对仪器的检定是有必要的。

本仪器应每年检定一次。如需要检定及校验本仪器，请与我们认可的检定机构（名单备索），或是与法国 CA 公司（Chauvin Arnoux）中国子公司及其代理 / 经销商联系。

11.6 维修

本仪器如需维修，无论是在保修期内或保修期外，请与法国 CA 公司中国子公司及其代理 / 经销商联系。

12. 保修期

除非另有约定，从仪器售出之日开始（开票日期），我们产品的保修期为 12 个月。

在保修期内，我们提供的免费保修服务不包含下列情况（有偿维修）：

- 未合理的使用本仪器。
- 未经原厂技术人员的允许，擅自修改仪器。
- 未经原厂制造商的认可，个人改动仪器。
- 未根据用户手册的注意事项，随意使用仪器。
- 仪器遭受电击、坠落和进水等的人为因素损坏。

13. 订购编号

C.A. 6416 接地回路电阻钳表 P01122015

随附提供手提便携箱, 包含:

- 5号 (LR6 或 AA) 碱性电池 x 4
- 质保书 x 1
- CD-ROM 内含 GTC 计算机软件和 5 国语言用户手册 x 1
- 快速入门手册和安全资料单

C.A 6417 接地回路电阻钳表 P01122016

随附提供手提便携箱, 包含:

- 5号 (LR6 或 AA) 碱性电池 x 4
- 质保书 x 1
- CD-ROM 内含 GTC 计算机软件和 5 国语言用户手册 x 1
- 快速入门手册和安全资料单

附件

CL1 回路电阻校准环 P01122301

DataView 计算机软件 P01102095

Modem Bluetooth 调制解调器 P01102112

替换部件

便携箱 MLT 110 P01298080

1 打 (12 节) LR6 或 AA 电池 P01296033A

2 打 (24 节) LR6 或 AA 电池 P01296033B



® 北京海洋兴业科技股份有限公司 (证券代码: 839145)

北京市西三旗东黄平路19号龙旗广场4号楼 (E座) 906室

邮编: 100096

电话: 010-62176775 62178811 62176785

传真: 010-62176619

企业QQ: 800057747 维修QQ: 508005118

邮箱: market@oitek.com.cn

企业官网: www.hyxyyq.com

购线网: www.gooxian.com



扫描二维码关注我们
查找微信公众号: 海洋仪器