

CA 6416 CA 6417



接地夹

您刚刚购买了 CA 6416 或 CA 6417 型号接地夹，我们非常感谢您对我们的信任。为了给您的仪器提供最优质的服务，请：

- 仔细阅读本操作说明，
- 请遵守说明书中提及的使用注意事项。

符号	含义
	请注意，危险！每当出现此危险标识时，操作人员都应当查阅本操作说明。
	仪器采用双重绝缘或加强绝缘全面防护。
	允许在带电危险裸露导体上安装或拆卸。符合 IEC/EN 61010-2-032 标准要求的 A 型电流传感器。
	根据 ISO 14040 标准进行生命周期分析后，该产品属于可回收产品。
	Chauvin Arnoux 已经在生态设计方面采用综合方法对此仪器进行了研究。从生命周期的分析结果得出，该产品具有环保和优化环境的作用。在对回收利用的物品进行管理时，该产品可以更好地满足对物品回收和再利用的更高要求。
	UKCA 标记证明该产品符合英国在低电压安全、尤其在电磁兼容性和危险物质限制方面的适用条件。
	CE 标记证明该产品符合欧盟低电压指令 2014/35/UE、欧盟电磁兼容指令 2014/30/UE、欧盟无线电设备指令 2014/53/UE 和欧盟有害物质限制指令 RoHS 2011/65/UE 和 2015/863/UE 的标准。
	带有划线的垃圾箱标识表明，根据欧盟 DEEE2012/19/UE 指令要求，对该产品进行选择投放：该设备不得作为生活垃圾进行投放。
	信息或提示。

测量类别的定义

- 测量类别 IV 对应应在低压设备上测量。
例如：电源、计数器与保护装置。
- 测量类别 III 对应应在建筑设备中进行测量。
例如：配电板、断路器、固定的工业设备或装置。
- 测量类别 II 对应应在与低压设备直接连接的电路上进行测量。
例如：家用电器设备与便携式工具供电。

目录

1. 首次调试	6
1.1 拆包装	6
1.2 安装电池组	6
1.3 设置日期与时间	6
1.4 显示示例	6
2. 仪器介绍	8
2.1 仪器的功能	8
2.2 正面	9
2.3 仪器 - 背面	10
2.4 显示器	11
2.5 提示音信号	12
3. 测量原理	13
4. 使用	14
4.1 安装电池组	14
4.2 仪器启动	14
4.3 内置时钟设置	14
4.4 标准模式或高级模式	14
4.5 功能使用	14
4.6 <i>HOLD</i> 按键的使用	14
4.7 <i>Pre-Hold</i> 的使用	15
4.8 数据存储	15
4.8.1 条件	15
4.8.2 有效存储	15
4.8.3 与存储数据相关的信息	15
4.8.4 内存已满	15
4.8.5 读取存储数据	15
4.9 警报管理	16
4.9.1 未检测到警报	16
4.9.2 电压警报	16
4.9.3 电流警报	16
4.9.4 阻抗警报	16
5. Ω +A 档位	18
5.1 在标准模式下使用	18
5.1.1 对象	18
5.1.2 测量参数设置	18
5.1.3 测量	18
5.1.4 测量结果	18
5.1.5 测量值存储	18
5.1.6 警报的发生	18
5.2 在高级模式中使用	18
5.2.1 对象	18
5.2.2 选择	18
5.2.3 测量参数设置	19
5.2.4 测量	19
5.2.5 测量结果	19
5.3 补充信息	20
5.3.1 $Z \times I$ 乘积大于 50V	20
5.3.2 阻抗值大于 1500 Ω	20
5.3.3 干扰漏电流	20
5.3.4 电流大于 10A	20
5.3.5 测量值存储	21
5.3.6 警报的发生	21
6. A 档位	22
6.1 对象	22
6.2 测量参数设置	22
6.3 测量	22

6.4 测量结果.....	22
6.5 警报的发生.....	22
6.6 警报管理.....	22
7. 读取记录 (MR).....	23
7.1 对象.....	23
7.2 读取模式选择	23
7.3 显示的数据	23
7.3.1 标准模式下显示的数据	23
7.3.2 在高级模式下显示的数据.....	23
7.3.3 按键使用.....	24
7.3.4 删除存储数据	24
7.3.5 退出读取模式	24
8. GTC 应用软件 (CA 6417).....	25
8.1 获取 GTC 软件.....	25
8.2 CA 6417 的连接	25
8.3 将数据导出至 PC 端.....	25
9. SET-UP	27
9.1 对象.....	27
9.2 访问 SET-UP 菜单。	27
9.3 显示 SET-UP 菜单。	27
9.4 选择具体菜单	27
9.5 SET-UP 菜单的具体内容.....	27
10. OFF 档位.....	31
10.1 手动关机.....	31
10.2 自动关机.....	31
10.3 保存设置.....	31
10.4 长时间关机	31
11. 技术参数	32
11.1 参考条件.....	32
11.2 电气特征.....	32
11.2.1 回路电阻测量	32
11.2.2 回路电感测量	32
11.2.3 接触电压估算	32
11.2.4 测量电流.....	33
11.3 使用范围的变化	33
11.4 电源	33
11.5 环境条件	34
11.6 机械参数.....	34
11.7 符合国际标准.....	34
11.8 电磁兼容性	34
11.9 无线电发射	34
12. 维护与保养.....	35
12.1 清洁	35
12.2 更换电池	35
12.2.1 操作模式.....	35
12.2.2 存储数据的保存	35
12.3 精确度检测	35
12.3.1 测试对象与所需的设备	35
12.3.2 材料.....	35
12.3.3 操作模式.....	35
12.4 校正	36
12.4.1 测试对象与所需的设备	36
12.4.2 材料.....	36
12.4.3 程序.....	36
13. 保修	37

使用注意事项

本仪器及其附属装置符合 IEC/EN 61010-2-032 安全标准要求，适用于海拔 2000 米以下，室内环境、污染等级不超过 2 级的 IV 类 600V 电压应用。

不遵守本安全说明会导致电击、火灾、爆炸、损坏设备和安装的风险。

- 操作人员和/或主管部门应仔细阅读并准确理解各注意事项。深入了解并充分认识到电气危害的风险是使用该仪器的关键。
- 如果您未按照指定的方式使用该仪器，仪器的保护措施可能会受到影响，您可能会面临危险。
- 请不要在电网或高于上述提及的测量类别中使用该仪器。
- 如果仪器被损坏、不完整或出现变形，请勿使用。
- 每次使用之前，请检查外壳是否完好。所有组件的绝缘出现损坏，甚至包括部分损坏，都必须进行登记修理或报废处理。
- 请系统地采取个人安全保护措施。
- 操作设备时，手指勿越过物理防护挡板。
- 所有的故障排除或测量审核都必须由能够完全胜任的人员进行。
- 避免测量探头遭受任何冲击，特别是铁质部件区域。
- 保持铁质部件表面清洁；任何轻微污染都可能导致钳口功能异常。

附注：Bluetooth® 为注册商标。

1. 首次调试

1.1 拆包装

名称
运输箱。
CA 6416 或 CA 6417 接地夹。
4 节 AA 型电池组 (1.5V)。
检验证书。
多语言安全数据表
多语言快速启动指南

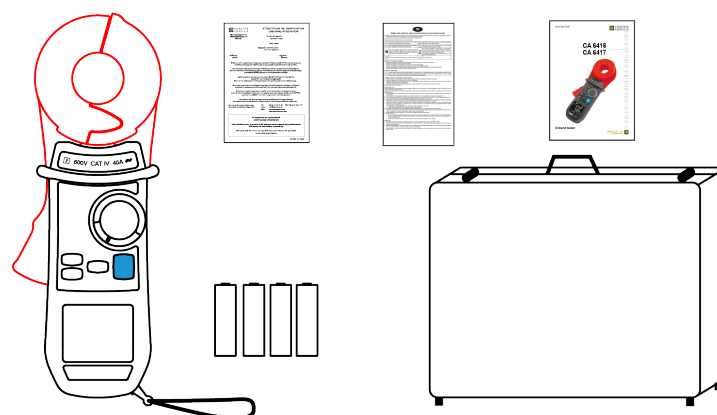


图 1

附属装置

CL1 校准环

DataView 应用软件

USB- Bluetooth® 适配器

零配件

MLT110 空运输箱

12 节 LR6 或 AA 型电池组

关于附属装置及零配件，请访问我们的网站：

www.chauvin-arnoux.com

1.2 安装电池组

请参阅章节 § 12.2。

1.3 设置日期与时间

将功能开关拨至 **+A** 档位。所有显示屏图标将亮起约 2 秒。仪器等待通过▲、▼和▶□□□□□□□□□□□□□□□□
§ 4.3 说明。

1.4 显示示例

旁边所示图片为仪器首次使用时处于 **+A 档位** 的显示示例。当前电流测量值为 30.0 mA，阻抗 7.9 Ω 。

蜂鸣器已激活，内存为空。

附注：此显示界面为标准模式。在高级模式下，可访问 2 个附加屏幕，参见章节 § 5.2。

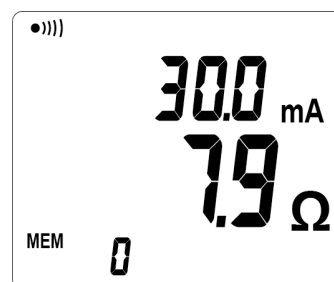


图 2

旁边所示图片为仪器首次使用时**处于 A 档位**的显示示例。当前电流测量值为 30.0 mA。
蜂鸣器已激活，内存为空。

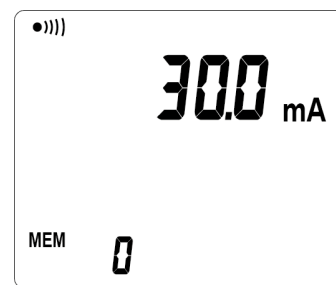


图 3

2. 仪器介绍

接地夹用于检测具有导电回路特性的任何导体系统的电阻。仪器可以完成以下测量：

- 测量接地电阻，当接地电阻与其连续性导体构成串联回路时；
- 其他接地测量：例如通过连接电线杆的架空地线形成的扩展接地系统，适用于电力传输或通信领域；
- 还可以完成同一接地平面上分布式接地的测量。

2.1 仪器的功能

- 本仪器操作简便，专门用于并连接地电网的回路阻抗测量，相较于传统的双辅助电极法，使测量流程更为简化。

环路电阻表：可测量 $0.01\ \Omega$ 至 $1500\ \Omega$ 范围内的回路阻抗。该电阻表的功能考虑到了回路存在的电感效应，显著提升了低阻值阻抗测量的精确度。

电流表：可测量 0.2mA 至 40A 范围的电流强度。

接触电压：通过将回路阻抗与泄漏电流强度相乘估算接触电压。仪器提供的测量值为测量点与大地之间电压的上限值；实际计入的阻抗是整个回路的阻抗。

- 大尺寸 IBN（改进型黑色向列相）背光 LCD（液晶）显示屏。
- 显示模式包括 *标准模式*（单屏显示）和 *高级模式*（三屏显示）。
- 钳口直径 35mm 。
- 测量数据存储（ Ω 和/或 A 相数据，带有时间戳记录）。
CA 6146：最多可存储 300 组测量数据。
CA 6417：最多可存储 2000 组测量数据。
- 支持在接地夹上直接回读存储的测量数据。
CA 6417：同时支持通过 Bluetooth® 连接回读数据
- 支持通过 HOLD 按键和/或钳口张开状态（PRE-HOLD 模式）保持测量值。
- 采用高性能磁性材料实现轻量化设计。
- 配备力补偿系统的扳机装置，使钳口开合更顺畅。
- 高级人体工学设计（握持舒适且显示屏易读）。
- 涡流干扰影响弱。

2.2 正面

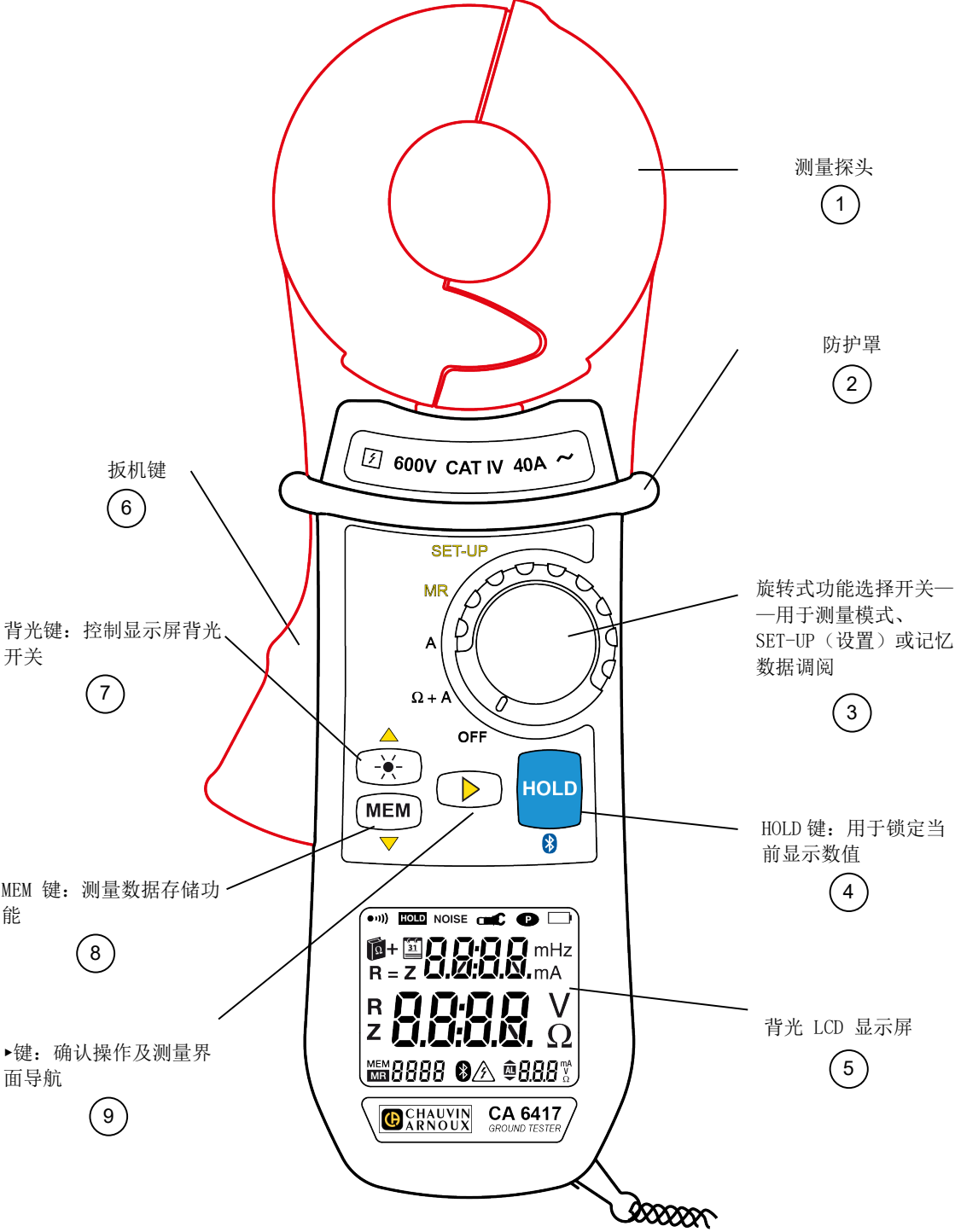


图 4

编号	名称	参见章节
1	测量探头。	-
2	防护罩。用户手部必须始终位于该区域下方，严禁触碰测量探头（编号 1）。	-
3	功能选择开关。	4.5
	OFF: 关闭仪器。	9
	+A: 同步执行回路阻抗测量与漏电流测量。	5
	A: 选择电流测量。	6
	MR: （读取内存）按下 MEM 键时显示存储数据（编号 8）。	7
	SET-UP: 访问参数设置以及删除所保存的测量数据。	8
4	HOLD 键（保持功能）可随时锁定当前测量值、显示数据以及各种功能状态指示。	4.6
	：仅适用于 CA 6417 型号。当功能选择开关处于 MR 或 SET-UP 档位时，按下此键将启动或终止 Bluetooth® 连接。	
5	背光 LCD 显示器。	2.4
6	测量探头开启扳机。	-
7	双重功能按键：	-
	（处于 Ω+A 或 A 档位）：增加 LCD 显示屏亮度；显著提升强光环境下显示屏的可读性。激活高亮模式，持续 30 秒。	-
	（处于 SET-UP 或 MR 档位时）：在菜单及参数值导航中执行向上方向键功能。当开关旋钮切换至 SET-UP 或 MR 档位时，显示屏亮度将保持激活状态。	-
8	双重功能按键。	-
	MEM （位于 Ω+A 或 A 档位时）：记录测量值。标准模式或高级模式下的数据将被完整记录。	4.8
	（处于 SET-UP 或 MR 档位时）：在菜单及参数值导航中执行向下方向键功能。	-
9	具体功能取决于功能选择开关所处的档位：	
	位于 Ω+A 档位（高级模式）	5.2.5
	短按：在以下 3 种模式之间依次切换显示：	
	▪ 显示按照选定频率重新计算的阻抗值。	
	▪ 显示接触电压值（ $Z \cdot I$ 的乘积）。	
	▪ 显示 R 与 L 数值。	
	长按：激活或禁用声音警报。	2.5
	位于 SET-UP 档位	-
	菜单及参数值导航中的确认操作。	
	位于 MR 档位（高级模式）	
	循环切换测量屏幕与测量日期/时间的显示。	

2.3 仪器 - 背面

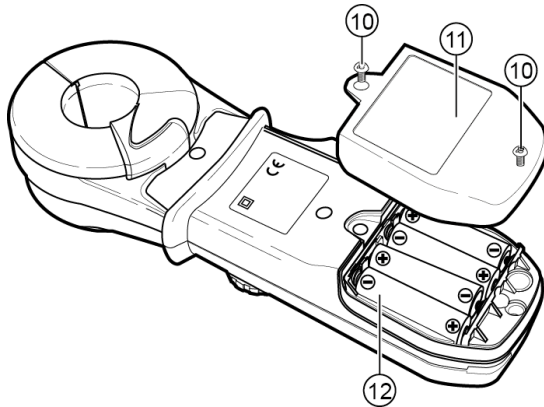


图 5

编号	名称	参见章节
10	电池仓盖固定螺钉。	12.2
11	电池仓检修盖。	12.2
12	电池组（4 节 AA 型电池 - LR6,1V5）。	12.2

2.4 显示器

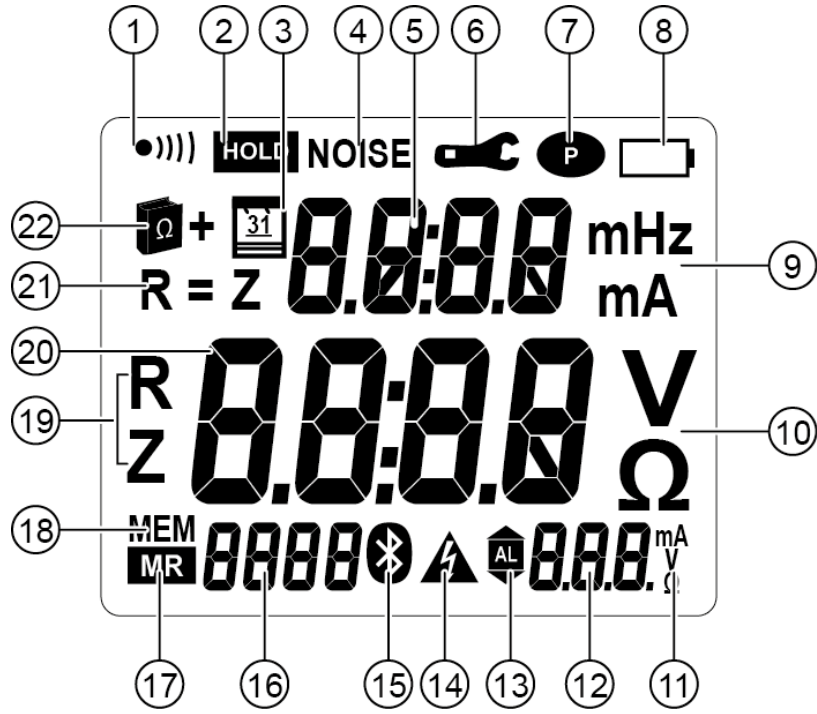


图 6

编号	名称	参见章节
1	■ 显示蜂鸣器激活状态；当蜂鸣器未激活时图标隐藏。 ■ 通过 SET-UP 中菜单 2 选择蜂鸣器工作模式。	8.5 8.5
2	测量显示锁定指示器，按下 HOLD 键或进入 Pre-Hold 模式时激活	4.6 4.7
3	表示主显示屏显示日期（功能选择开关位于 MR 或 SET-UP 档位时生效）	7
4	该符号表示回路中存在（电流）干扰，无法保证当前的阻抗测量结果的可靠性。	-
5	上部显示器。支持 4000 点电流测量以及 500 点回路电感测量（高级模式）。	-
6	表示钳口闭合不良，这种情况下无法执行测量。如果 Rre-hold 模式被激活，则 Hold 图标闪烁且测量被锁定。 通过 SET-UP 中菜单 11 选择 Pre-Hold 模式。	4.6 8.5
7	钳夹持续工作（自动关机功能已禁用）。 ■ 通过 SET-UP 中菜单 3 选择自动关机功能模式。	8.5
8	电池损耗指示器的 3 种状态： ■ 不显示：电池充电完成。 ■ 闪烁：电池电量低。仪器仍可以运行；需尽快更换电池。 ■ 常亮：电池电量已耗尽。显示器提示 Lo bat。无法进行测量、记录回读以及参数设置。	12.2.1
9	测量值上部显示器单位： ■ mH：回路电感测量单位。 ■ mA 或 A：电流测量单位（mA 或 A）。	-
10	测量值中间显示器单位： ■ V：接触电压测量单位。 ■ ：阻抗测量单位。该符号用于测量频率阻抗、在电网频率下的阻抗或阻抗分量。	-
11	显示发出警报的单位。警报可以被设定为基于阻抗、电压或电流值出发，具体取决于所选择的测量模式（Ω + A 或 A）。 ■ A：与电流测量相关的警报。 ■ A：与阻抗测量相关的警报。 ■ A：与电压测量相关的警报。	8.5
12	显示警报阈值： ■ 不同单位的警报显示（1000 点显示器）。 ■ 这 3 位数字在时间显示模式设置中也会被使用：通过 SET-UP 中菜单 8 设置时间显示模式（A. 代表上午，P. 代表下午 或 24 小时）。	8.5

编号	名称	参见章节
13	超出警报阈值指示器（运行状态或参数设置）： ▲ 上限值超出警报阈值指示器。 AL 警报阈值设置模式或警报功能 ▼ 下限值低于警报阈值指示器。	8.5
14	潜在危险电压信号。闪烁代表接触电压高于 50V。	-
15	CA 6417：蓝牙连接建立期间持续显示。通信期间指示灯闪烁。	-
16	内存索引指示器以 4 位数字显示（0 至 9999 点）： ■ 基于正常运行状态下当前存储器中与读取模式（MR）或存储模式（MEM）相关的测量序列编号。 ■ 仪器参数设置过程中的（年份）时间戳。	-
17	内存读取模式。	7
18	数据存储模式。	4.8
19	在高级模式中，这些符号用于明确显示的测量值（电阻值或阻抗值）。	5.2
20	主显示屏： ■ 阻抗测量或电压测量。 ■ 在参数设置模式以及读取存储测量值模式下显示时间戳（月-日与时-分）。	-
21	在高级模式下，当电感分量相对于电阻分量可以忽略时所显示的指示。	5.2.5
22	表示选择的是高级模式。	5.2

注意：启动过程中，仪器会执行整个显示屏的快速自检。所有可用的段码瞬间全亮显示。在此过程中，长按 **HOLD** 键可延长全段显示的时间。

2.5 提示音信号

仪器可产生四种类型的提示音信号：

提示音类型	持续时间	含义
低音	短促	常规使用（按键音）。
	持续	超出测量警报阈值（Ω、A）。
高音	短促	异常使用状态（例如，内存已满）。
	持续	超出安全警报阈值（V）。

提示音信号可以在 **SET-UP** 中激活或禁用（参见第 8 章，菜单 2）。图标 ●|||) (Fig. 6, 编号 1) 含义如下：

图标●)	含义
可见状态	蜂鸣器已激活；警报或按键将发出提示音信号。
隐藏状态	无提示音信号发出。

该保存的设置将在每次重新启动时加载。可以通过 **SET-UP** 中的菜单功能禁用提示音信号（参见第 8 章，菜单 2）。

进行测量时，长按▶□□蜂鸣音的激活与禁用之间切换。

	测量的频率处于可听范围内，操作人员可听到间歇的提示音信号（哔哔声）。此提示音即非运行故障，又不属于警报，且无法删除。如果回路中存在电流会放大该提示音。
---	---

3. 测量原理

下面的原理图说明了一般情况下回路电阻的测量情况，组成如下：

- 接地端 R_x ；
- 大地；
- 多个接地电阻 R_i ；
- 将所有接地端连接形成回路的防护线，该线路将会引入电感分量。

接地夹在测量探头处集成两种功能：

- 接地夹的发射绕组产生恒定交流电压 E 。
- 接收绕组（电流测量）测得回路中电流 $I = E/Z$ 。

已知发射器施加的电压 E 以及测得的电流 I ，可以推导出回路中的阻抗值 Z ，该数值将在仪器上显示。在高级模式下，可以区分出电阻部分和电感部分，并将阻抗值换算为电网频率下的数值。

更广泛而言，该原理可以检测接地故障。事实上，回路阻抗包括：

- R_x （目标待测值）；
- $Z_{\text{大地}}$ （标准值非常低，低于 $1\ \Omega$ ）；
- $R_1 // R_2 // \dots // R_n$ （可以忽略的数值：多电阻并联接地）；
- $Z_{\text{防护线}}$ （标准值非常低，低于 $1\ \Omega$ ）。
- $R_{\text{回路}} = R_x + Z_{\text{大地}} + (R_1 // R_2 // \dots // R_n) + Z_{\text{防护线}}$ ；

根据近似原理， $Z_{\text{回路}}$ 可能约等于 R_x 。

如果该数值非常高，强烈建议立即对接地端进行检测。

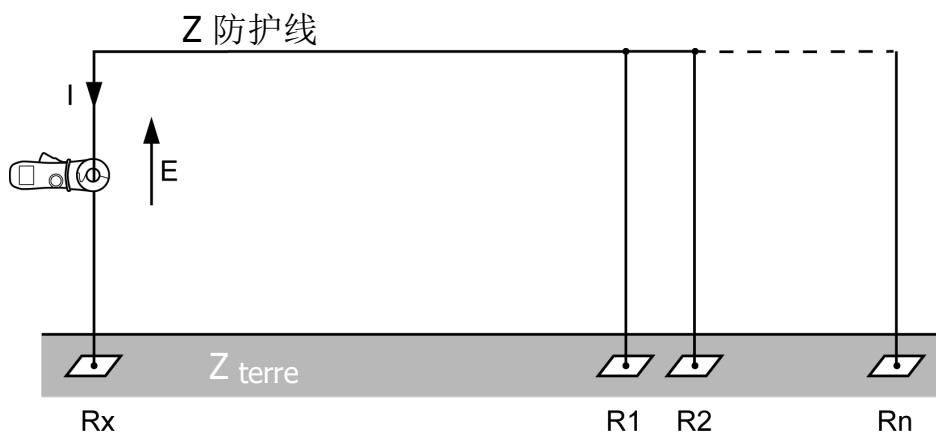


图 7

4. 使用

4.1 安装电池组

请参阅章节 § 12.2。

4.2 仪器启动

接地夹闭合时确保未夹住任何导线，将功能选择开关旋转至 **OFF** 档位之外的任意其他档位。显示器的所有图标将全亮约 2 秒，随后可能进入时间戳输入界面（参见下一章节说明）。

在仪器运行后的最初几秒钟内，钳口将自动校正系数以优化阻抗测量的准确度。该校正可以补偿测量探头在特殊温度/湿度条件下可能产生的变化。

校正过程中，屏幕将显示 *CAL GAP*。如果接地夹检测到问题，当选择开关处于 **+A** 档位时，仪器将显示 *Err CAL*。此时应检查气隙清洁度、确认钳口未夹住任何导线，同时重新执行关机/开机循环。

校正结束后，屏幕将显示选择开关所在档位的对应界面。

注意：仪器关机详见第 9 章。

4.3 内置时钟设置

此设置用于对测量结果进行时间戳标记以便于存储，仅在仪器首次使用或电池断电超过 2 分钟的情况下进行配置。

*注意：如果无需时间戳标记，例如用户不希望记录带时间戳的测量数据，此设置可跳过。要跳过时间戳设置，请按住按键 **▶** 直至屏幕显示选择开关档位对应的测量界面（**+A**、**A**、**MR** 或 **SET-UP**）。日期和时间可在后续通过 **SET-UP** 档位中的日期与时间界面进行设置；具体参见第 8 章，菜单 7 和 8。*

时间戳设置流程。依次设置下列参数，年份、月份、日期、显示模式（选择 **AM/PM** 模式将显示 01:00 至 12:00 附带 *A* 或 *P* 符号，或者选择 24 小时模式会显示 *24H* 符号）与时间。使用 **▲** 或 **▼** 修改闪烁的数值，并通过 **▶** □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ 屏幕将显示与所选定的功能（**+A**、**A**、**MR** 或 **SET-UP**）相关的界面。

冬令时/夏令时切换需由操作人员手动执行。

4.4 标准模式或高级模式

接地夹有两种使用模式。

- 标准模式提供钳形回路电路表基础测量功能。
- 高级模式可对测量数据进行精细与完善：
 - 将阻抗按照所选择的频率进行折算。
 - 接触电压。
 - 回路阻抗中的电阻分量与电感分量。

选择 *标准* 或 *高级* 模式以及警报阈值的设置均需要通过 **SET-UP** 菜单进行配置。具体细节参见第 8.5 章，菜单 4、5、6 和 9。

4.5 功能使用

功能选择开关定位	参见章节
OFF	9
+A	5
在 <i>标准</i> 模式下使用	5.1
在 <i>高级</i> 模式下使用	5.2
补充信息	5.3
警报管理	4.9
A	6
MR	7
SET-UP	8

4.6 *HOLD* 按键的使用

该功能在 **Ω+A** 测量模式和 **A** 测量模式下均可用，按下 **HOLD** 键即可锁定当前测量值显示。该功能激活时，图标 *NOISE*、钳口张开（）以及超出阈值警报（）均处于可见状态。

在 *HOLD* 激活状态下：

- 按键 **▶** 被激活，且在 *高级* 模式下，可以显示不同测量屏幕。
- 按键 **MEM** 被激活，可以记录所显示的测量值。
- 按键 **HOLD** 可以退出 *HOLD* 状态。图标  熄灭，仪器返回至上一功能。

4.7 *PRE-HOLD* 的使用

如果已在设置中激活 *Pre-Hold* 模式（参见第 8.5 章，菜单 11），则钳口打开时，仪器将进入与 *HOLD* 模式相同的状态，直至钳口关闭。该功能的优势在于，可以单手轻松锁定测量值，尤其在难以触碰到 **HOLD** 按键的情况下。如有必要，可随后按下 **HOLD** 按键锁定仪器，同时松开握柄。

若未按下 **HOLD** 按键，则在钳口关闭时自动退出 *Pre-hold* 模式。

4.8 数据存储

测量时仪器所显示的测量值可以被存储，并在之后查看时进行回读。

4.8.1 条件

在 $\Omega + A$ 和 **A** 两种测量模式下，只要还有内存空间，就可以进行数据存储。

4.8.2 有效存储

按下 **MEM** 键即开始执行数据存储。长提示音信号代表确认存储。

4.8.3 与存储数据相关的信息

所有的计算得出的阻抗和/或电流值，以及 *高级* 模式下辅助屏幕中可调用的数值，在按下 **MEM** 键之后全部被存储，包括：

- 电流测量值 (A)；
- 电阻、电感及阻抗测量值 (Z)；
- 接触电压测量值 (V)；
- 接地夹当前配置参数；
- 记录序列号；
- 记录的日期与时间。

显示器显示最近一次记录的测量序列号，或者在内存为空的情况下显示 0。仪器关机或者没有电池的情况下数据仍可保留。

4.8.4 内存已满

当存储 300 个数值且内存已满（以 CA 6416 型号为例）时，序列号将被替换为 *FULL*。若此时再次按下 **MEM** 键，仪器会发出禁止提示音，且 *FULL* 指示灯开始闪烁。此次存储操作无效；需全部清除内存后方可重新进行记录。具体操作参见第 8 章，菜单 1。

通信型 CA 6417 型号仪器可记录 2000 条测量数据。PC 接口可激活循环记录模式，自动保留最新的 2000 条数值，最大序列号为 9999。当循环记录模式被激活后，若超过 2000 条数值阈值，序列号显示将与 *FULL* 交替闪烁，以提示最早记录将被覆盖。当记录达到 9999 阈值时，序列号将被 *FULL* 替换。若此时再次按下 **MEM** 键，仪器会发出禁止提示音，且 *FULL* 指示灯开始闪烁。

4.8.5 读取存储数据

可通过 **MR** 功能查阅这些数据。参见第 7 章。

4.9 警报管理

该仪器配备三种可独立设置的警报。

	警报阈值（ 、V、A）可在 <i>SET-UP</i> 菜单第 4、5 和 6 行设定；参见第 8.5 章。警报可在同一菜单中激活或禁用。
---	---

4.9.1 未检测到警报

如果未激活任何警报，警报图标将全部隐藏。

当未触发任何警报时，警报界面将显示警报阈值以及触发警报的阻抗、电压或电流方向（、）。

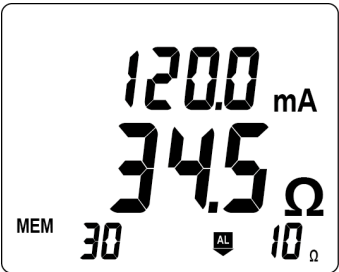


图 8

4.9.2 电压警报

如果电压（ $Z \times I$ 的乘积）超出设定阈值参数，将显示警报符号以及警报阈值且呈闪烁状态。

如果蜂鸣器处于激活状态，将发出高音警报提示音。

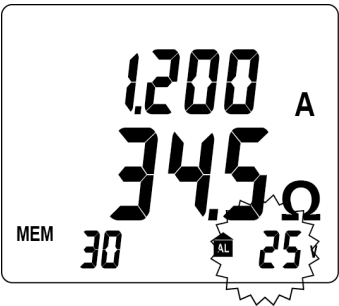


图 9

4.9.3 电流警报

如果电流超出设定阈值参数，将显示警报符号以及警报阈值且呈闪烁状态。

如果蜂鸣器处于激活状态，将发出低音警报提示音。

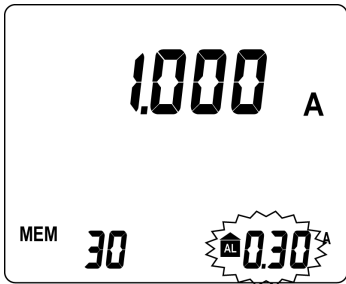


图 10

4.9.4 阻抗警报

如果未发生电压警报，未检测到噪音 *NOISE*，且无电流警报，则可能触发阻抗警报。如果蜂鸣器处于激活状态，将发出对应的警报提示音。

4.9.4.1 设置低阈值

阻抗值低于设定阈值（连续性测量类型）时发出的提示音信号。

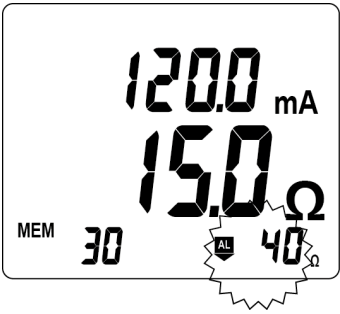


图 11

4.9.4.2 设置高阈值

用于超出阈值（检测到接地阻抗过高）发出的提示音信号。

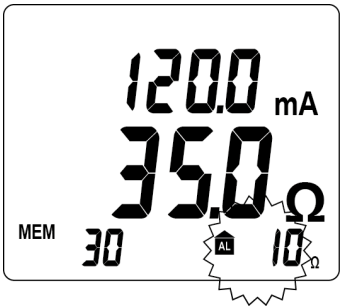


图 12

当阻抗超出选定的阈值范围时，将发出低音警报提示音。

4.9.4.3 警报优先级

如果同时出发多个警报，优先级规则将决定显示内容以及对应的声音信号：

- 电压警报具有最高优先级，因其与用户的人身安全相关。
- 电流警报为次优先级。
- 当其他警报均未触发时，将显示阻抗警报。

5. +A 档位



测量的频率处于可听范围内，操作人员可听到间歇的提示音信号（哔哔声）。此提示音即非运行故障，又不属于警报，且无法删除。如果回路中存在电流会放大该提示音。

5.1 在标准模式下使用



标准模式的选择方法参见第 8.5 章菜单 9。

5.1.1 对象

在标准模式下，仅有一个测量屏幕可用。该接地夹在固定频率 2083Hz 下测量回路（ Ω ）阻抗以及漏电流。

5.1.2 测量参数设置

如有必要，请根据第 8.5 章，菜单 4、5 和 6 调整警报阈值。

5.1.3 测量

- 将待测电路导体嵌入接地夹内，然后关闭钳口。未正确闭合钳口时将显示图标 .
- 如有必要，请使用按键 **HOLD** 锁定测量。参见第 4.6 章，
- 如有必要，请使用按键 **MEM** 记录测量值。参见第 4.8.2 章，

注意：

当测量阻抗低于 1 Ω 时，显示屏将交替显示测量值和字符 *LOOP*，以警示用户当前测试点可能仅检测到不含接地装置的本地回路。

5.1.4 测量结果

一旦测量稳定后，屏幕将显示：

- 漏电流值。
- 频率为 2.083 Hz 时的回路阻抗值。

仅在漏电流低于 10A 情况下才可以测量阻抗值。介于 10A-40A 之间时，仅显示电流；*NOISE* 图标闪烁且所显示的阻抗值将被替换为破折号。

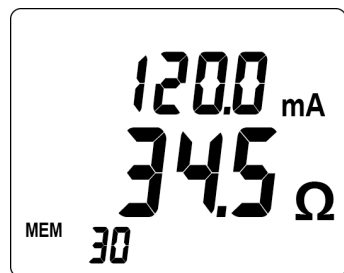


图 13

5.1.5 测量值存储

请参阅章节 4.8.2。

5.1.6 警报的发生

请参阅章节 4.9。如果接触电压超过 50V，屏幕将交替显示电流/阻抗值以及接触电压值。

5.2 在高级模式下使用

5.2.1 对象

在该模式中，有 3 个测量屏幕可用（按照所选择的频率进行折算的阻抗值与漏电流值、接触电压值、R 与 L 分量显示）。接地夹可以测量频率为 2.083Hz 时的回路阻抗值（ Ω ）。然而，除标准模式外，阻抗值将按照设定的参数频率进行折算。

5.2.2 选择

选择此模式后，仅在 Ω +A 档位下可激活额外测量参数显示。



高级模式的选择方法具体参见第 8.5 章菜单 9。
测量频率的选择方法具体参见第 8.5 章菜单 10。

5.2.3 测量参数设置

如有必要，可预选设定（ 、 V、 I）警报阈值；参见第 8.5 章，菜单 4、5 和 6。

5.2.4 测量

- 将待测电流导线嵌入接地夹内，然后关闭钳口。未正确闭合钳口时将显示图标 。
- 如有必要，请使用按键 **HOLD** 锁定测量。参见第 4.6 章。
- 如有必要，请使用按键 **MEM** 记录测量值。参见第 4.8.2 章。

5.2.5 测量结果

屏幕一

一旦测量稳定后，屏幕一将显示：

- 漏电流值。
- 按照选定频率重新计算的回路阻抗值。

仅在漏电流低于 10A 情况下才可以测量阻抗值。介于 10A-40A 之间时，仅显示电流；*NOISE* 图标闪烁且所显示的阻抗值将被替换为破折号。

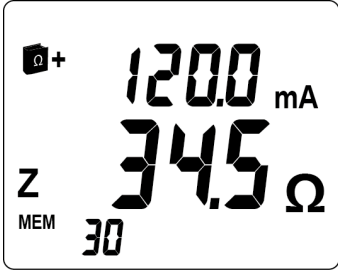


图 14

屏幕二

按下                                        

5.3 补充信息

在标准模式或高级模式下可以显示以下补充信息：

5.3.1 Z×I 乘积大于 50V

在这种情况下：

- 符号 Noise 显示且呈闪烁状态。
- 阻抗值闪烁。
- 危险电压符号  闪烁。

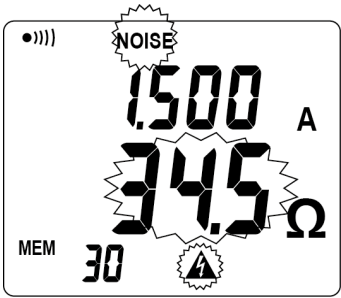


图 18

5.3.2 阻抗值大于 1500 Ω

在这种情况下：

- 阻抗值显示 O.R（超出范围）。

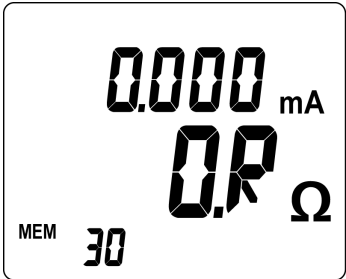


图 19

5.3.3 干扰漏电流

如果电流大于 5A，或者电流严重失真：

- 符号 Noise 显示且呈闪烁状态。
- 阻抗值闪烁。

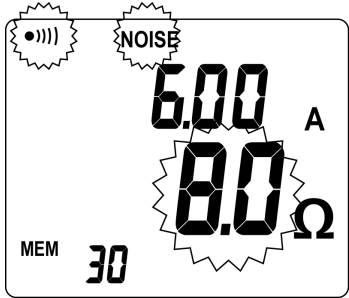


图 20

5.3.4 电流大于 10A

如果电流大于 10A：

- 符号 Noise 显示且呈闪烁状态。
- 阻抗值将被替换为 ----。

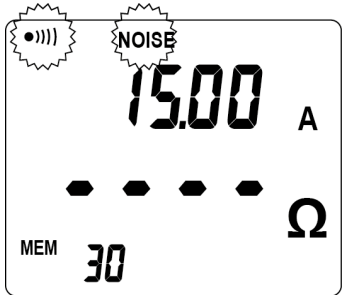


图 21

如果电流大于 40A，电流值显示 *O.R*（超出范围）。

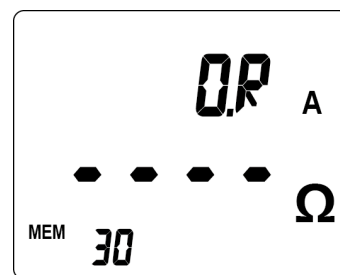


图 22

5.3.5 测量值存储

请参阅章节 4.8.2。

5.3.6 警报的发生

请参阅章节 4.9。

6. A 档位

6.1 对象

在该模式下，接地夹测量除任何接地回路之外的电流。

6.2 测量参数设置

如有必要，请根据第 8.5 章，菜单 6 进行警报阈值设置。

6.3 测量

- 将待测电流导线嵌入接地夹内，然后关闭钳口。未正确闭合钳口时将显示图标 。
- 如有必要，请使用按键 **HOLD** 锁定测量。参见第 4.6 章。
- 如有必要，请使用按键 **MEM** 记录测量值。参见第 4.8.2 章。

6.4 测量结果

一旦测量稳定后，屏幕将显示流过导体的电流值。

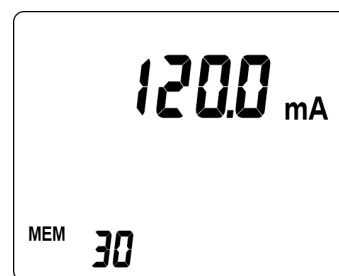


图 23

6.5 警报的发生

请参阅章节 4.9。

6.6 警报管理

超出设定的警报阈值时，阈值提醒与所测得的电流值呈闪烁状态

请参阅章节 4.9。

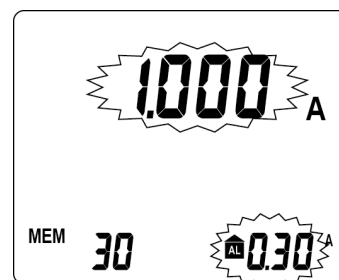


图 24

7. 读取记录 (MR)

7.1 对象

MR 档位（内存读取，显示记录的数据）允许通过 **MEM** 键查看之前存储的测量值。

7.2 读取模式选择

将功能选择开关置于 **MR** 档位。模式的选择（标准或高级）已在参数设置中完成；参见第 8.5 章，菜单 9。

7.3 显示的数据

取决于所激活的模式，标准或高级，与实际记录时的模式无关。

7.3.1 标准模式下显示的数据

显示最近一次的测量值。读取内存的 **MR** 符号，以及当前正在读取的记录序号也会显示。

旁边图示为阻抗+电流（**Ω+A** 档位）同步测量状态。



图 25

存储数值的显示取决于记录时所显示的数据，即显示同样的量程、警报状态、**NOISE** 信号、电池状态等等。

不会重复提示音警报；仅显示 **AL** 图标，同时警报阈值会呈闪烁状态。

旁边图示为电流测量（**A** 档位）。

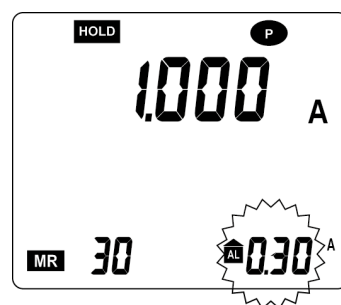


图 26

按下 **▶** 键可以显示测量记录时屏幕显示的时间戳。

退出读取模式，请将选择开关旋转至所需模式。

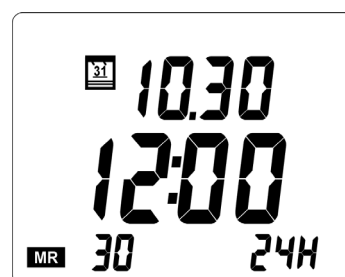


图 27

7.3.2 在高级模式下显示的数据

图标  表示使用的为高级模式；用户可以使用 4 块相互独立的屏幕。

屏幕 1

显示最近一次测量值，即在选定频率下所折算的阻抗值。
读取内存的 *MR* 符号，以及当前正在读取的记录序号也会显示。
旁边图示为阻抗测量值与电流测量值。
按下 **▶** 键显示以下界面。

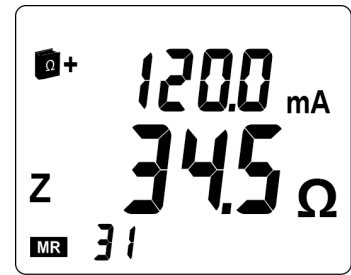


图 28

屏幕 2

旁边图示为接触电压测量值 ($Z \times I$ 乘积)。
按下 **▶** 键显示以下界面。

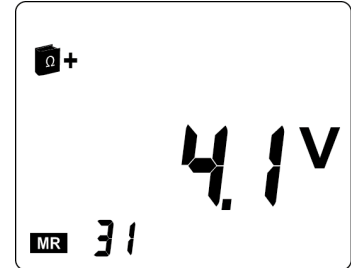


图 29

屏幕 3

旁边图示为电阻与阻抗测量 ($\Omega + A$ 档位)。
按下 **▶** 键显示以下界面。

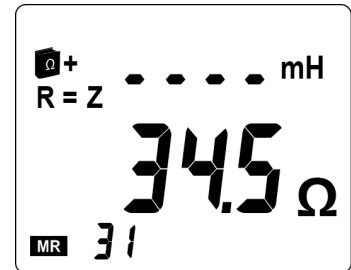


图 30

屏幕 4

旁边图示表示测量时的时间戳 ($\Omega + A$ 档位)，即：
■ 12:30: 12 月 30 日
■ 15:39: 15 时 39 分。
按下 **▶** 返回至屏幕 1。
退出读取模式，请将选择开关旋转至所需模式。

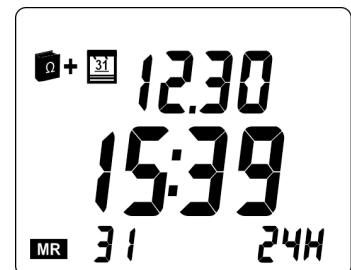


图 31

7.3.3 按键使用

使用按键 **▲** 和 **▼** 可以显示存储的各种测量值。如果按住这些按键，序列号以每秒 3 点的速度滑动；5 秒后速度变为每秒钟 10 点。序列号切换时将同步显示对应的测量值。*MR* 符号持续显示，提醒读取功能已被激活。

缓存数据的读取为循环模式，可以浏览直至最早一次记录数值，随后将显示最新记录的数值。当切换超过最新记录时，将显示最早一次记录数值，反之亦然。

对于 CA 6417 型号仪器，在循环记录被激活的情况下，最早一次记录的序列号可能不是 1，例如记录的索引在括 44 至 2043 之间。

7.3.4 删除存储数据

具体操作参见第 8.5 章，菜单 1。

7.3.5 退出读取模式

将功能开关置于所需的测量档位 (**OFF**、**+ A**、**A** 或 **SET-UP**)。

8. GTC 应用软件 (CA 6417)

GTC（接地测试夹具）应用软件可以：

- 对仪器以及测量参数进行设置，
- 将仪器中存储的数据导入 PC 端。

GTC 还可以文件形式导出配置，或者导入配置文件。

您的 PC 端应配备蓝牙适配器（最低为 V2.0 版本，支持 SPP 配置文件）。否则，您可以使用可选的 USB- Bluetooth® 适配器。

8.1 获取 GTC 软件

请访问我们的网站以下载最新版本的应用软件：

www.chauvin-arnoux.com

转到 **产品支持** 选项卡，然后 **下载我们的软件**。

通过您的仪器名称进行搜索。

下载软件。

为了安装软件，请运行 **set-up.exe** 文件，然后按照屏幕上的说明进行操作。

您需要拥有 PC 端管理员权限才能安装软件。

8.2 CA 6417 的连接

CA 6417 型号仪器支持通信功能，可以将全部或部分记录的测量数据转移至 PC 端的 GTC 软件中。

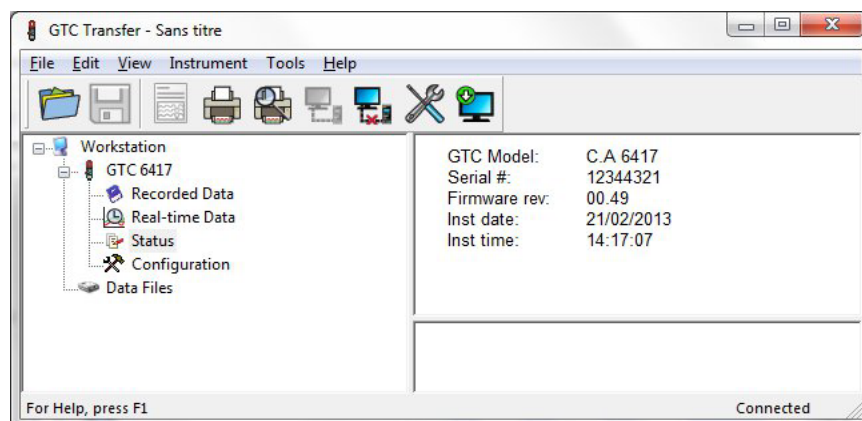
在 CA 6417 仪器上激活 Bluetooth®。将开关置于 **MR** 或 **SET-UP** 档位，然后按下按键 **HOLD**  以显示  符号。符号常亮表示等待与 PC 端连接。

将 CA 6417 连接至 PC。第一次连接时，需要输入接地夹的蓝牙密码 (PIN)，请输入“1234”。

一旦识别该型号仪器，它将出现在所显示的列表中。

8.3 将数据导出至 PC 端

- 1) 启动时，GTC 会要求选择要连接的设备。根据所安装的蓝牙适配器，它将提供与设备相关联的串口（例如：COM 4），或者要求提供蓝牙设备的名称（例如：GT CA 6417_）。
- 2) 连接成功，蓝牙图标  将在接地夹屏幕上闪烁。GTC 会显示接地夹的状态：型号、序列号、固件版本以及接地夹的日期与时间。



请参考软件的在线帮助文档以了解其功能描述。



进入配置功能可以设定接地夹设置中可访问的选项。此外，该功能还允许拥有多个接地夹的用户，自定义蓝牙设备名称。

为了确保修改的名称生效，建议：

- 1) 删除列表中要重命名的蓝牙设备。
- 2) 关闭接地夹与电脑。
- 3) 重新配对 CA 6417 接地夹与 PC 电脑。

9. SET-UP

9.1 对象

SET-UP（参数设置）档位。可以通过以下菜单访问：

编号	功能
1	删除全部内存。
2	激活/禁用蜂鸣音。
3	激活/禁用自动关机。
4	阻抗 () 警报阈值参数。
5	电压 (V) 警报阈值参数。
6	电流 (I) 警报阈值参数。
7	日期参数设定。
8	时间参数设定。
9	选择标准或高级使用模式。
10	阻抗转换频率选择。
11	激活/禁用 Pre-Hold 模式。
12	显示版本序号。
-	访问 2 个校正程序（菜单 13 至 14）与恢复程序（菜单 15）。
13	阻抗测量校正程序。
14	电流测量校正程序。
15	恢复出厂值。

9.2 访问 SET-UP 菜单。

将功能选择开关置于 SET-UP（参数设置）档位。

9.3 显示 SET-UP 菜单。

每 15 个可访问菜单都有明确的名称与编号，如右侧示例，即第 5 号菜单电压警报阈值的参数设置 (AL.V)。

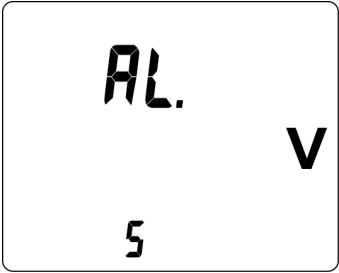


图 32

9.4 选择具体菜单

使用以下按键。

按键	操作
▲	在菜单层级结构中向上导航。
▼	在菜单层级结构中向下导航。
►	选择显示的菜单或返回上一级菜单。

当在 SET-UP 菜单（除删除操作外）进行修改后，只要未执行返回主菜单操作（按下 ► 键），即可通过将功能开关拨至非 SET-UP 位置来撤销修改。

9.5 SET-UP 菜单的具体内容



为便于操作这些菜单，每个菜单的访问流程均被系统性地显示。

菜单编号	设备指示	对象与使用
1	CLr	删除全部内存 ■ 使用 CLr 闪烁。 ■ 同时按住 与 键 6 秒。所记录的数据将被全部删除。计数器显示 MEM 0。 ■ 通过
2	Snd	激活/禁用蜂鸣音 ■ 使用 Snd 闪烁。 ■ 按 或 键。 当图标 可见时表示蜂鸣音被激活，图标隐藏时被禁用。 ■ 通过 注意：在 $\Omega + A$ 或 A 测量模式中，长按 激活或禁用声音警报。
3	StOP	激活/禁用自动关机 ■ 使用 StOP 闪烁。 ■ 按 或 键。 当图标 可见时自动关机处于未激活状态，图标隐藏时处于激活状态。P 表示“永久”。 ■ 通过
4	AL.	阻抗 () 警报阈值参数 ■ 使用 AL. 闪烁。 警报触发方向的参数设置 ■ 按下 或 键选择警报状态： - : 禁用。 - : 激活用于比阈值高的测量。 - : 激活用于比阈值低的测量。 ■ 使用 警报值的参数设置 ■ 按下 或 键选择阻抗警报阈值 (Fig. 6, 序号 12)。 ■ 使用
5	AL.V	电压 (V) 警报阈值参数 ■ 使用 AL.V 闪烁。 警报的激活/禁用 ■ 按下 或 键选择警报状态 (Fig. 6, 序号 13): - : 禁用。 - : 激活用于比阈值高的测量。 ■ 使用 警报值的参数设置 ■ 按下 或 键选择警报阈值 (Fig. 6, 序号 12)。 ■ 使用
6	AL.A	电流 (I) 警报阈值参数 ■ 使用 AL.A 闪烁。 警报的激活/禁用 ■ 按下 或 键选择警报状态 (Fig. 6, 序号 13): - : 禁用。 - : 激活用于比阈值高的测量。 ■ 使用 警报值的参数设置 ■ 按下 或 键选择电流警报阈值 (Fig. 6, 序号 12)。 ■ 使用
7	dAtE	日期设置 ■ 使用 dAtE 闪烁。 ■ 按下 或 键选择年份，年份闪烁。使用 ■ 按下 或 键选择月份，月份闪烁。使用 ■ 按下 或 键选择日期，日期闪烁。 ■ 使用 注意：根据地区使用习惯，部分接地夹的设置顺序为：年、日、月。

菜单编号	设备指示	对象与使用
8	HOUR	时间设置 ■ 使用 ►□□□□□□HOUR 闪烁。 ■ 按下 ▲ 或 ▼ 键选择显示模式为 AM/PM (A. 或 P.) 或 24 小时制 (24H)，对应图标闪烁。使用 ►□□□□ ■ 按下 ▲ 或 ▼ 键选择小时，小时闪烁。使用 ►□□□□ ■ 按下 ▲ 或 ▼ 键选择分钟，分钟闪烁。 ■ 使用 ►□□□□□□□□□□□□
9	USE	选择标准或高级使用模式 ■ 使用 ►□□□□□□□USE 闪烁。 ■ 按下 ▲ 或 ▼ 键选择标准或高级模式。 - 高级模式：显示  图标。 - 标准模式：显示 Std。 ■ 使用 ►□□□□□□□□□□□□
10	FrEQ	高级模式下阻抗转换频率选择 ■ 使用 ►□□□□□□□FrEQ 闪烁。 ■ 按 ▲ 或 ▼ 键在下面 4 个可以设定的数值之间选择测量阻抗的转换频率：50、60、128 与 2083Hz。 ■ 使用 ►□□□□□□□□□□□□
11	HOLd	激活/禁用 Pre-Hold 模式 ■ 使用 ►□□□□□□□HOLd 闪烁。 ■ 按下 ▲ 或 ▼ 键选择 Pre-Hold 激活或禁用模式。 - Pre-hold 模式未激活：仅显示  图标。 - Pre-hold 模式激活：显示  与  两个图标。 ■ 使用 ►□□□□□□□□□□□□
12	VER	显示版本序号 ■ 使用 ►□□□□□□□□ ■ 显示版本序号。 ■ 通过 ►□□□□□□□□

接地夹的校正

SET-UP 菜单允许用户根据需要对接地夹进行参数校正。为了防止误触发校正程序，设有 2 个保护程序：

1. 在 SET-UP 菜单中的最后一项为 CAL 菜单。长按 ►□□□□□▲ 以及 ▼ 激活 SET-UP 校正的 3 个菜单。
2. 一旦激活校正菜单，需要长按（3 秒）►□□□□□□□□□□

菜单编号	设备指示	对象与使用
-	CAL	激活校正菜单 该功能可以访问以下 3 个子功能： ■ CAL R：阻抗测量校正程序。参见菜单 13。 ■ CAL I：电流测量校正程序。参见菜单 14。 ■ CAL dFL：恢复出厂值。参见菜单 15。 由于这 3 项子功能设有保护程序，请直接参考相关菜单进行访问。

菜单编号	设备指示	对象与使用
13	CAL. R	阻抗测量校正程序 必要的补充设备 ■ 一个已知电阻的回路，例如可选的校准回路。 阻抗测量校正 ■ 按下 $\blacktriangleright$ $\square$ 3 秒以确认 CAL 功能。R13。 在阻抗测量中使用的通道灵敏度，将在已知回路（阻值 5-25 Ω）和开路回路上进行重新计算。 ■ PreSrt 与 no LOOP 交替显示。 ■ 钳口未夹住任何导体时，按下 $\blacktriangleright$ 启动程序。 ■ 大约 15 秒后，仪器显示 SET 5.00 Ω。 ■ 打开钳口，插入已知电阻环（如可选校准环），例如 7.9 Ω 规格的电环。 ■ 通过 $\blacktriangle$ 和 $\blacktriangledown$ 键调节显示值，使其与已知电阻值一致。 ■ 按下 $\blacktriangleright$ 键以确认数值。 ■ run CAL 会显示大约 10 秒。 ■ 显示操作程序结果： - End CAL.R PASS: 回路测量校准成功。 - End CAL.R FAIL: 回路测量校准失败。 ■ 按 $\blacktriangleright$ 键保存并返回 CAL R13 菜单。
14	CAL. I	电流测量校正程序 必要的补充设备 ■ 0.1 至 10A 稳定电流源。 电流测量校正 ■ 按下 $\blacktriangleright$ $\square$ 3 秒以确认 CAL 功能。I14。 电流测量通道的灵敏度将基于 2 个电流值重新计算。 ■ 显示 PreSrt 后接 100.0mA Set。 ■ 打开钳口并插入一根导体，导体中的电流需来自电流源且介于 50mA 至 150mA 之间。 ■ 通过 $\blacktriangle$ 和 $\blacktriangledown$ 键调节显示值，使其与已知电流值一致。 ■ 按下 $\blacktriangleright$ 键以确认数值。 ■ 显示器显示 run CAL.I，大约持续 15 秒。 ■ 显示 PreSrt 后接 10.00A Set。 ■ 将电流源调整在 9A 至 10.5A 之间。 ■ 通过 $\blacktriangle$ 和 $\blacktriangledown$ 键调节显示值，使其与已知电流值一致。 ■ 按下 $\blacktriangleright$ 键以确认数值。 ■ 显示器显示 run CAL.I，大约持续 15 秒。 ■ 显示操作程序结果： - End CAL.I PASS: 回路测量校准成功。 - End CAL.I FAIL: 回路测量校准失败。 ■ 按 $\blacktriangleright$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ CAL I14 菜单。
15	CAL. dFLt	恢复出厂值 ■ 按下 $\blacktriangleright$ 键 3 秒以确认 CALdFLt15 功能。 仪器校正将全部恢复出厂值。但已保存的测量设置将不会被删除。 ■ 显示 PreSrt。按下 $\blacktriangleright$ $\square$ $\square$ ■ 显示 End dFLt PASS: ■ 按 $\blacktriangleright$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ $\square$ CAL dFLt 15 菜单。

注意：若校准操作失败（显示 FAIL 信息），请检查钳口闭合处是否有异物阻碍，然后重新执行操作。若问题持续存在，需将接地夹送修。

10. OFF 档位

仪器可手动或自动关机。

10.1 手动关机

将功能选择开关置于 **OFF** 档位。

10.2 自动关机

设备将在 5 分钟无操作后自动关机，即：无按键操作、无开关动作、无钳口开合。

关机前 15 秒会发出短提示音，且显示屏每秒闪烁一次。

该自动关机功能可在参数设置菜单（参见章节 8.5，菜单 3）中关闭，此时会显示 **P** 符号。会显示符号 *P*。此功能将被保存。

10.3 保存设置

仪器关闭时，日期与时间保持更新。当接地夹处于 **OFF** 档位时更换或取出电池的情况下，日期与时间将会至少保存 2 分钟。超出此时间可能会导致日期与时间数据丢失，需要重新设置。在关机或取出电池后，以下数据将被保存：

- 记录的测量数据。
- 激活/禁用蜂鸣音。
- 激活/禁用自动关机。
- 警报阈值与警报方向。
- 选择 *标准模式*或*高级模式*。
- *高级模式*下阻抗转换频率选择。
- 激活/禁用 *Pre-Hold* 模式。

10.4 长时间关机

长时间不使用仪器的情况下，请取出电池。

11. 技术参数

11.1 参考条件

影响量	参考条件
环境温度	23 ± 3° C。
相对湿度	50% HR ± 10%。
电池电压	6V ± 0.2V。
磁场	<40A/m 持续磁场。 无交流磁场。
电场	<1V/m。
操作位置	水平夹钳
接地夹中导体位置	居中。
测量环境	10cm 范围内无相邻载流导体
临近磁场强度	>10 cm。
回路阻抗	自感电阻（电压测量时为 20 Ω）。
测量电流，正弦波频率	频率 50Hz。 失真率 <0.5%。
回路电阻测量中的寄生电流	不适用于电阻和电感测量。 电压测量值 <3.75A。

11.2 电气特征

11.2.1 回路电阻测量

测量范围

- 回路欧姆表功能：0.01Ω 至 1500Ω。显示 1500 点。

测量量程 (Ω)	分辨率 (Ω)	内在不确定性
0.010 至 0.099	0.001	± 1.5% ± 0.01Ω
0.10 至 0.99	0.01	± 1.5% ± 2R
1.0 至 49.9	0.1	± 1.5% ± R
50.0 至 99.5	0.5	± 2% ± R
100 至 199	1	± 3% ± R
200 至 395	5	± 5% ± R
400 至 590	10	± 10% ± R
600 至 1150	50	约 20%
1200 至 1500	50	约 25%

警报：量程范围为 1Ω 至 199Ω。 $R = \text{分辨率}$

测量频率：2,083 Hz。

传输频率：可设置参数（50、60、128、2083Hz）用于阻抗计算。

过载限制：
- 最大直流电流 100A（50/60Hz）。
- 瞬态电流（<5s）200A（50/60Hz）。

11.2.2 回路电感测量

测量量程 (μH)	分辨率 (μH)	固有不确定度
10 至 100	1	± 5% ± R
100 至 500	1	± 3% ± R

11.2.3 接触电压估算

测量范围

- 接触电压功能：通过将回路阻抗与泄漏电流强度相乘计算获得。

测量量程 (V)	分辨率 (V)	固有不确定度
0.1 至 4.9	0.1	± 5% ± R
5.0 至 49.5	0.5	± 5% ± R
50.0 至 75.0	1	± 10% ± R

警报：量程范围为 1V 至 75V。

11.2.4 测量电流

测量范围

- 安培表功能 0.2mA 至 40A 显示 4000 点。

测量量程 (A)	分辨率 (A)	固有不确定度 (δ)
0.200 至 0.999 mA	1 μA	±2% ±50μA
1.000 至 2.990 mA	10 μA	±2% ±50μA
3.00 至 9.99 mA		
10.00 至 29.90 mA	100 μA	±2% ±R
30.0 至 99.9 mA		
100.0 至 299.0 mA	1 mA	±2% ±R
0.300 至 0.990 A		
1.000 至 2.990 A	10 mA	±2% ±R
3.00 至 39.99 A		

警报：量程范围为 1mA 至 40。

11.3 使用范围的变化

影响程度通过影响量的精确度等级数来表征。

影响量	范围限制	影响量	影响	
			典型	最大值
温度	-20° C 至 +55° C	A, Ω ⁽¹⁾ , Uc	1 δ /10° C +R	2 δ /10° C +R
相对湿度	10% 相对湿度 至 90% 相对湿度	A, Ω ⁽¹⁾ , Uc	1 δ +R	3 δ +R
电池电压	4 至 6.5 V	A, Ω ⁽¹⁾ , Uc	0.1 δ +R	0.25 δ +R
导体位置	从边缘到中心	A, Uc	0.1 δ +R	0.2 δ +R
		Ω ⁽¹⁾	0.05 δ +R	0.1 δ +R
夹钳位置	+/- 90° , 180°	Uc	0.2 δ +R	0.4 δ +R
		A, Ω ⁽¹⁾	0.1 δ +R	0.25 δ +R
临近磁场强度	1 毫米厚钢板的空气间隙	A, Ω ⁽¹⁾ , Uc	0.1 δ +R	0.5 δ +R
50...60Hz 磁场	30A/m	A	2mA ⁽²⁾	4.5mA ⁽²⁾
		Uc	0.1 δ +R	0.5 δ +R
电流频率	47 至 800 Hz	A, Uc	1 δ +R	2 δ +R
50....60Hz 漏电流	I <10A	Ω ⁽¹⁾	2 δ +R	8 δ +R
	R x I <50V			

δ = 内在不确定性

⁽¹⁾: Ω 代表电阻 R、电感 L 和阻抗 Z 等参数。

⁽²⁾: 电流测量偏移。

11.4 电源

■ 4 节 1.5V 碱性电池（LR6/AA 型）或 4 节镍氢充电电池。

■ 平均耗电量：大约 150mA。

■ 平均续航时间：约 11 小时，相当于进行 1320 次 30 秒的测量。

注意：极端的环境条件可能干扰内部微处理器。断开电池即可消除此故障。

长期存放时应取出电池。

11.5 环境条件

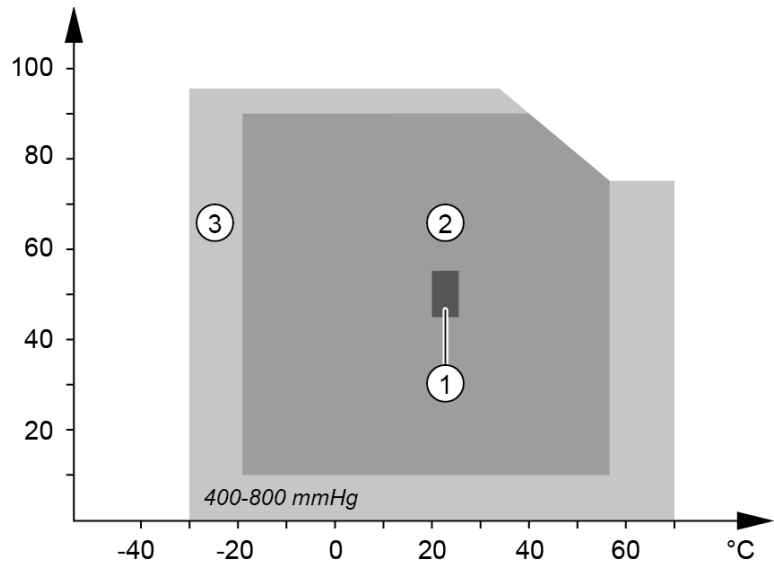


图33

- 1. 参考范围。
- 2. 功能范围。
- 3. 储存范围（无电池状态）。

11.6 机械参数

尺寸：55x95x262mm（厚度、宽度、高度）。

最大夹紧直径：Ø35mm。

开口：Ø35mm。

重量：含电池大约 935g。

显示器：152 段式 LCD 显示屏。有效显示面积 48×39mm。

防护等级：IP40，III 类仪器。

跌落测试：符合 IEC/EN 61010-2-032 标准。

11.7 符合国际标准

仪器采用双重绝缘防护□。

IEC/EN 61010-2-032 标准



符合 UL 标准 UL 61010-1
符合 UL 标准 UL 61010-2-032
符合 CAN/CSA 标准 C22.2 No. 61010-1
符合 CSA 标准 C22.2#61010-2-032

11.8 电磁兼容性

本设备符合 IEC/EN 61326-1 标准要求。

11.9 无线电发射

本设备符合欧盟 RED 2014/53/UE 指令及 FCC 法规。

蓝牙模块通过 FCC 认证，认证编号为 QOQ-BT122。

12. 维护与保养



除电池外，本设备任何零部件均不得由未经培训或未经授权的人员更换。任何未经授权的维修或使用非原厂配件更换部件，均可能导致严重安全隐患。

12.1 清洁

断开设备所有连接，并将开关调至“关闭”(OFF)状态。

使用微蘸肥皂水的软布擦拭。用湿布进行清洗，并立即用干布或压缩空气彻底干燥。请勿使用酒精、稀释剂或碳氢化合物。

请保持钳口间隙的绝对清洁。

12.2 更换电池

当屏幕出现电池电量耗尽符号闪烁时 (Fig. 6, 序号 8)，必须立即更换电池。若显示器提示 *Lo bat* 低电量，需更换电池后方可恢复接地夹的全部功能。

12.2.1 操作模式

- 断开仪器的所有连接，将选择开关置于 **OFF** 档位。
- 使用十字或平头螺丝刀，卸下 2 颗固定螺丝 (Fig. 5, 序号 10)，取下电池仓盖 (Fig. 5, 序号 11)。
- 取出旧电池，更换为 4 节同规格新电池 (LR6、AA、1.5V)，安装时请注意电极方向。
注意：碱性电池可用同规格镍氢充电电池 (AA 型、1.2V) 替代。但使用充电电池时，从低电量提示到仪器关机的时间间隔会缩短。



废旧电池与蓄电池不得作为生活垃圾处理。请将其送至指定回收点进行环保处理。

- 合上电池仓盖并重新拧紧两颗固定螺丝。
- 检查仪器是否正常工作。

12.2.2 存储数据的保存

更换电池时，数据 (记录的测量值、警报阈值) 可以保留。若电池取出超出 2 分钟，需重新设置日期与时间。

12.3 精确度检测

12.3.1 测试对象与所需的设备

定期进行精确度检测可验证接地夹的测量准确性，并判断是否需要调整校准。

12.3.2 材料

可作为附属装置使用的标准回路阻抗。可模拟 5 种不同回路电阻值。

12.3.3 操作模式

将校准回路置于接地夹钳口。切换功能选择开关至 $\Omega + A$ 档位，然后对比显示器测量值与插入段上标注的值。依次对校准回路中的每个值重复操作。

根据测量偏差情况，您可判断是否需要校准接地夹。建议优先执行第 12.4 章节所述的调整程序，再联系供应商。

- 回路标准值：7.9 Ω / 12.4 Ω / 22 Ω / 49.5 Ω / 198 Ω 。
- 精度指标：典型值 0.3%，最大值 0.5%。
注意：标准值的精确度需叠加设备本身的测量精度。

12.4 校正

12.4.1 测试对象与所需的设备

需定期进行校准调整，仪器使用越频繁，校准周期就越短。

用户可通过钳表上的 **SET-UP** 位置直接执行 2 次校准操作及恢复出厂设置。

12.4.2 材料

可作为附属装置使用的标准回路阻抗。可模拟 5 种不同回路电阻值。

12.4.3 程序

具体操作参见第 8.5 章，菜单 13、14、15。

13. 保修

除非明确规定，否则我们的保修自设备提供之日起 **24 个月** 内适用。我们的一般销售条件的副本可以在我们的网站上进行查看。

www.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

保修不适用于以下情况：

- 设备使用不当或与不兼容的器材搭配使用；
- 未经制造商技术部门明确授权擅自改装设备；
- 由非制造商认可的人员进行设备维修；
- 设备用于设计用途外的特殊应用，或操作手册未明确指明的用途；
- 因撞击、跌落或浸水导致的损坏。



FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

