

■ 万用钳表

F403



中文

用户手册

 **海洋儀器**
®
致力于电子测试、维护领域！

致力于电子测试、维护领域！

感谢您购买了**F403万用钳表**。

为使本机发挥最佳的效用，请：

- **仔细阅读**本用户手册；
- **遵守**使用前注意事项的说明。

仪器上符号的意义



危险。当遇到此危险符号时，请使用者参考本用户手册操作。



未绝缘或裸露的导体上存在危险电压。



1.5V 电池。



CE标志，符合欧洲相关标准。



双重绝缘或加强绝缘。



欧盟范围内的垃圾选择性分类，电气和电子设备的可循环利用。

符合DEEE 2002/96/EC指令：此设备不可视作生活垃圾丢弃。



AC——交流电流。



AC和DC——交流和直流电流。



接地。



触电危险。

如与英文版用户手册有出入，请参照英文版用户手册。

 本中文用户手册版权归法国CA-上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司所有，不得翻印、盗用，违者必究。

使用前注意事项

本仪器符合安全标准 IEC-61010-1 和 61010-2-032，对于电压1000V CAT IV 在海拔低于2000m，室内，污染程度不超过2。

- 操作者和/或相关部门必须仔细阅读并清晰理解各方面的安全措施必须使用。
- 如果您没有按照说明使用本仪器，所提供的安全防护可能不足并对您的人身安全产生危害。
- 请勿在易燃易爆环境或可燃气体环境中使用本仪器。
- 请勿在超过之前提过的电压或安全等级的电网中使用本仪器。
- 端口间或对地间的电压和电流不要超过最大额定电压和电流。
- 当仪器出现了损坏、破损、外壳不闭合等情况，请勿使用。
- 在每次使用前，检查仪器的导线、外壳和附件等的情况，任何的绝缘恶化（即使是部分的）也必须维修或废弃。
- 使用的导线和附件的额定电压和安全等级至少要与仪器相匹配。否则低安全等级的附件将会降低钳表的安全等级。
- 遵守使用环境条件。
- 请勿改造仪器或替换部件。维修和调试必须由法国CA认可的专业人员进行。
-  符号出现在屏幕上后请更换电池。打开电池后盖前请断开所有导线连接。
- 条件需要时请使用个人防护设备。
- 请勿将手放在仪器上不使用的端口处。
- 在操作测试探棒、鳄鱼夹、电流钳时，请将手指放在物理防护处的后方。
- 作为安全措施，并且避免设备上的重复的输入过载，我们推荐断开所有危险电压的连接后进行配置操作。

测量等级

测量等级的定义：

CAT II： 电路直接连接至低电压设备。

例如：家用电器设备和手持式工具的电源。

CAT III： 建筑设备的供电电路。

例如：配电盘、断路器、固定工业机械或设备。

CAT IV： 建筑的低电压设备的供电电路。

例如：输电线、仪表、防护设备。

目 录

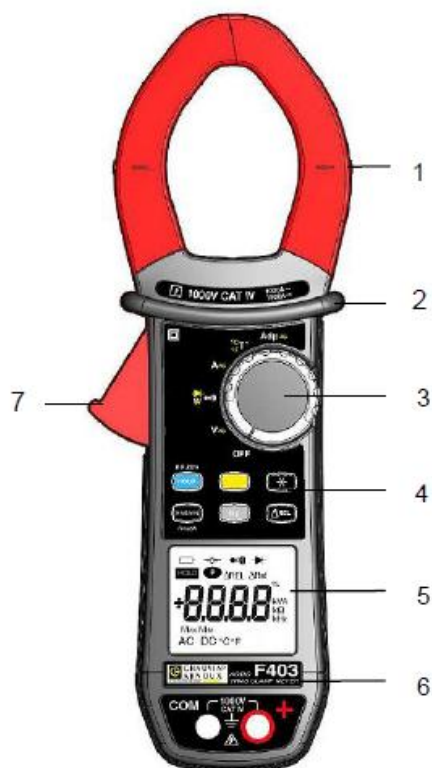
1. 介绍.....	6
1.1 旋转开关.....	7
1.2 键盘按键.....	8
1.3 显示屏.....	9
1.3.1 显示屏符号.....	10
1.3.2 测量过量程 (O.L)	10
1.4 端口.....	11
2. 按键.....	12
2.1  键	12
2.2  键 (第二功能)	13
2.3  键	13
2.4  键	14
2.4.1 正常模式.....	14
2.4.2 进入 MAX/MIN 模式 + 激活 HOLD 模式.....	15
2.4.3 进入 True-INRUSH 模式 ( 键, 调至 )	15
2.5  键	16
2.5.1 正常模式中的 Hz 功能.....	16
2.5.2 Hz 功能 + 激活 HOLD 模式.....	16
2.6  键.....	16
3. 使用.....	18
3.1 用前准备.....	18
3.2 开机.....	18
3.3 钳表档位旋转	19
3.4 配置.....	19
3.4.1 编辑连续性测量的最大电阻值	19
3.4.2 取消自动关机.....	19
3.4.3 True INRUSH 测量的电流阈值编辑	19
3.4.4 改变温度单位.....	20
3.4.5 编辑适配器功能比例系数	20
3.4.6 默认配置.....	20
3.5 电压测量 (V)	21
3.6 连续性测试.....	21
3.6.1 自动补偿导线电阻.....	22
3.7 电阻测量 Ω	22
3.8 二极管测试 	23
3.9 电流测量 (A)	23
3.9.1 AC 测量	24
3.9.2 DC 测量	24
3.10 启动电流或过载电流 (TRUE INRUSH) 测量.....	25

3.11 频率测量 (HZ)	25
3.11.1 电压频率测量.....	25
3.11.2 电流频率测量.....	26
3.12 温度测量	26
3.12.1 不带外部传感器测量.....	26
3.12.2 带外部传感器测量.....	26
3.13 适配器功能测量	28
4. 技术参数.....	29
4.1 参考条件	29
4.2 参考条件下技术参数	29
4.2.1 DC 电压测量	29
4.2.2 AC 电压测量	30
4.2.3 DC 电流测量	30
4.2.4 AC 电流测量	30
4.2.5 True-Inrush 测量	30
4.2.6 连续性测量	31
4.2.7 电阻测量	31
4.2.8 二极管测试.....	31
4.2.9 频率测量.....	32
4.2.10 温度测量.....	32
4.2.11 适配器功能测量	33
4.3 环境条件.....	33
4.4 结构特性.....	33
4.5 电源.....	34
4.6 符合标准.....	34
4.7 使用领域变化.....	35
5. 维护.....	36
5.1 清洁.....	36
5.2 更换电池.....	36
5.3 校验.....	36
5.4 维修.....	36
6. 保修.....	37
7. 交付内容.....	37

1. 介绍

F403是专业的电气测量仪器，包括以下功能：

- 电流测量；
- 启动电流/过载电流测量（True-Inrush）；
- 电压测量；
- 频率测量；
- 各次谐波测量（THD）；
- 带蜂鸣器的连续性测试；
- 电阻测量；
- 二极管测试；
- 温度测量；
- 适配器功能。



项目	名称	参见 §
1	带中心记号的钳头 (参见连接原理)	3.5至 3.12
2	物理防护	-
3	旋转开关	1.1
4	功能按键	2
5	显示屏	1.3
6	端口	1.4
7	扳机	-

图1: F403万用钳表

1.1 旋转开关

旋转开关有6个档位。可进入 **V~**, **Ω**, **A~**, **℃/F T°**, **Adp~** 功能, 旋转至想要进入的功能档位。每个设置由声音信号来确认。功能由以下表格所描述。

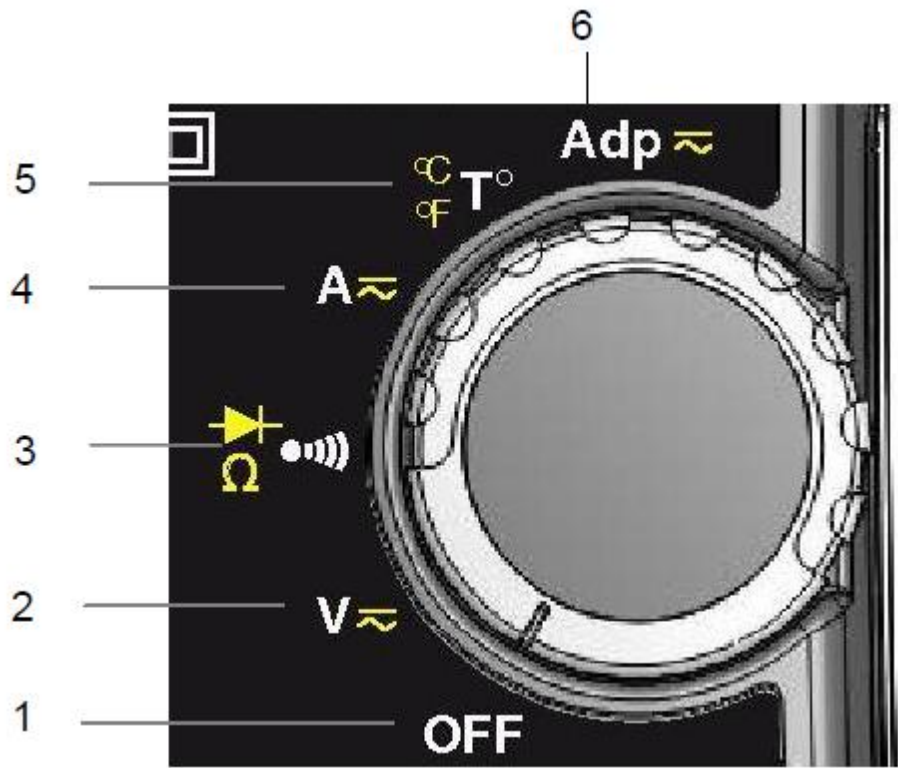


图2: 旋转开关

项目	名称	参见 §
1	关机模式——将钳表关闭	3.3
2	AC、DC 电压测量 (V)	3.5
3	连续性测试 	3.6
	电阻测量 Ω	3.7
	二极管测试 	3.8
4	AC、DC 电流测量 (A)	3.9
5	温度测量 (℃/°F)	3.12
6	适配器功能	3.13

1.2 键盘按键

键盘共有6个按键：

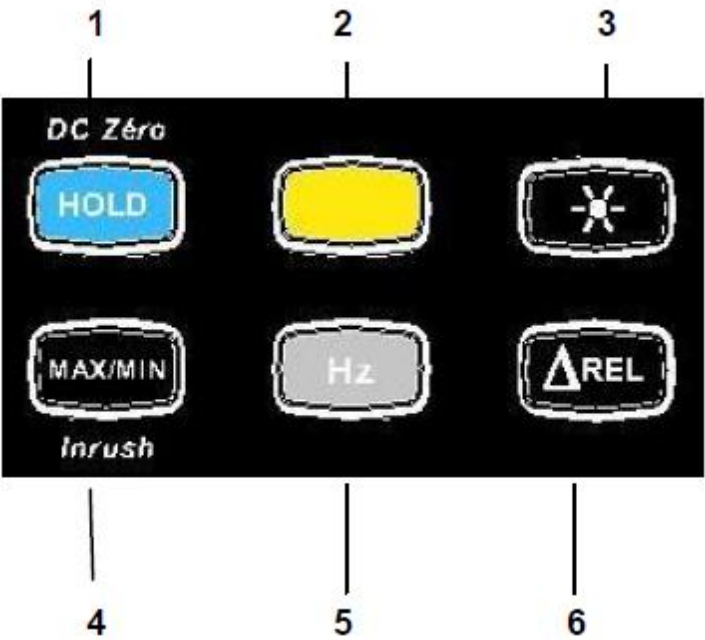


图3：键盘按键

项目	名称	参见 §
1	存储数值，冻结显示	2.1
	校零：A _{DC}	3.9.2
	连续性测试和电阻测量中的导线电阻补偿	3.6.1
2	选择测量类型（AC、DC）	2.2
3	激活或关闭屏幕背光	2.3
4	激活或关闭MAX/MIN模式	2.4
	激活或关闭A测量中的INRUSH模式	
5	测量频率（Hz）	2.5
6	激活 Δ REL模式 – 显示差值间的相对性	2.6

1.3 显示屏

万用钳表显示屏显示如下：

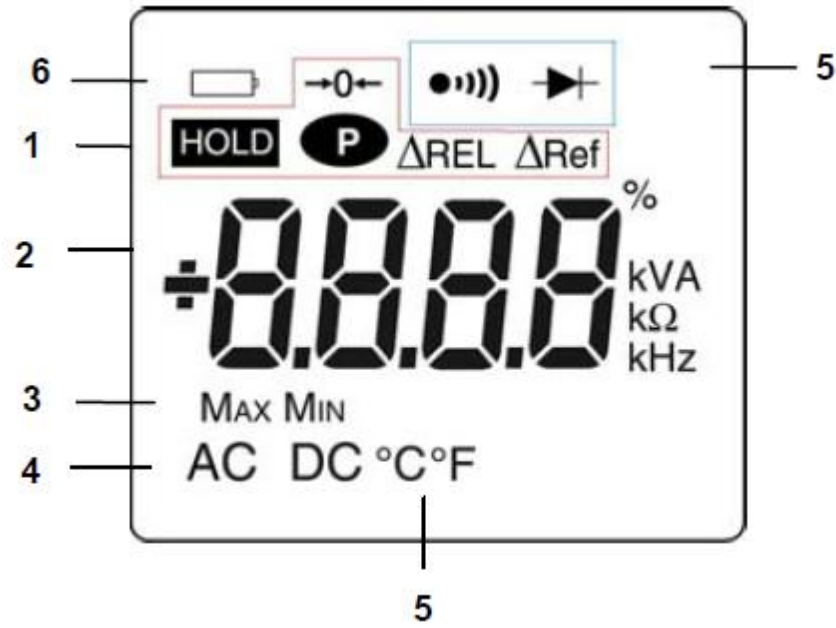


图4：显示屏

项目	名称	参见 §
1	显示已选模式（按键）	2
2	显示测量值和单位	3.5至3.12
3	显示MAX/MIN/PEAK 模式	2.4
4	测量类型（AC或DC）	2.2
6	已选模式（旋转开关）	1.1
7	电池电量指示	5.2

1.3.1 显示屏符号

符号	描述
AC	交流电流或电压
DC	直流电压
Δ REL	相对参考值
	存储数值并冻结屏幕
Max	最大RMS值
Min	最小RMS值
V	伏特
Hz	赫兹
A	安培
%	百分比
Ω	欧姆
m	毫（千分之一）
k	千
	导线电阻补偿
	连续性测试
	二极管测试
	永久显示（关闭自动关机功能）
	电池电量低指示

1.3.2 测量过量程（O.L）

当测量过量程时，O.L（过载）符号会显示在屏幕上。

1.4 端口

端口如下用途：

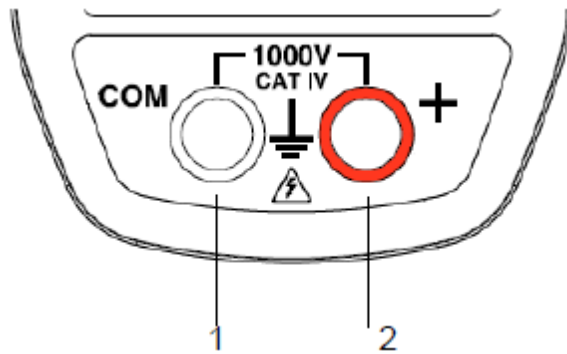


图5：端口

项目	功能
1	冷端口（ COM ）
2	热端口（ + ）

2. 按键

键盘上的按键对于短按，长按和持续按键有不同的响应。

、和键提供了新的功能使它能对基本测量时检测和采集到的数据有效的互补。

每个键都可以独立或者互补使用，这样能够更简单直观的寻找所有的测量结果。

譬如说，在查找翻动MAX、MIN或者其他值时，同时显示相对值。

在本章内容中，图标代表档位位置对于该键所执行的不同动作。

2.1 键

该键用于：

- 保存并查看最后的捕获值，根据预先激活的模式（MAX/MIN、Hz、 Δ REL），特定于各个功能（V、A、 Ω 、T°、Adp）；当前显示保持在屏幕上。
- 自动对导线电阻进行补偿（参见 § 3.6.1）
- 在A DC中执行自动调零（参见 § 3.9.2）。

按键 		...用途
短按	    	1. 保存当前测量值结果 2. 保持最后显示值 3. 返回普通显示模式（显示每个新测量值）
长按（>2秒）	A _{DC}	执行自动调零 <i>注意：</i> 此模式仅在MAX/MIN/PEAK或HOLD模式（短按）未激活的情况下可操作。
持续按		执行自动补偿导线电阻（见3.6.1）

可参考 § 2.4.2 和 § 2.5.2 对应的  键与  和  键的组合功能。

2.2 键（第二功能）

该键用于选择测量功能（AC、DC）和旋转档位相应位置的黄色标记的第二功能。也可用于配置模式，来修改默认数值（参考 § 3.4）。

注意：该键在MAX/MIN/PEAK 和 HOLD模式中无效。

按键 		...用途
	  	- 用于选择AC或D。根据用户的选择，屏幕上显示AC或DC。
		- 用于重复循环选择Ω模式或  连续性测试
		- 选择单位℃或°F

2.3 键

该键用于激活背光。

。

按键 		...用途
	    	激活或关闭屏幕背光

注意：2分钟后屏幕背光自动关闭。

2.4 键

2.4.1 正常模式

该键用于激活侦测测量值的MAX、MIN值
MAX和MIN值指DC测量中的极值平均值，和AC测量中的RMS极值。

注意：此模式中，“自动关机”功能将不启用。

按键 		...用途
短按	   	- 激活MAX/MIN/PEAK值侦测功能。 - 显示MAX、AVG、MIN和PEAK+、AVG、PEAK-值（在第二屏显示）。 - 返回显示当前值而不退出模式（已经侦测到的值不删除） <i>注意：</i>根据模式，AC或DC，波峰因数（CF）、谐波、频率、以及波纹也可使用。
长按（>2秒）	    	退出MAX/MIN模式。之前记录的值被删除。 <i>注意：</i>如果HOLD功能已激活，不可退出MAX/MIN模式。必须先关闭HOLD功能。

2.4.2 进入 MAX/MIN 模式 + 激活 HOLD 模式

按键 		...用途
短按	    	HOLD键按下前，相继显示侦测到的MAX/MIN值

注意： HOLD 功能不能打断 MAX、MIN 值的获得。

2.4.3 进入 True-INRUSH 模式 (键，调至)

该键可以测量True-Inrush电流（启动电流、或稳态操作下的过载电流），仅在AC或DC电流下使用。

按键 		...用途
长按 (>2秒)		用于进入True-Inrush模式。 - “Inrh” 显示3秒（背光闪烁） - 触发阈值显示5秒（背光稳定） - “-----” 显示且“A”符号闪烁 - 侦测和采集后，Inrush电流测量显示，计算阶段后“-----”（背光关闭） 注意： “A”符号闪烁指示信号“监测”。 用于退出True-Inrush模式（返回简易电流测量）。
短按 (<2秒) 备注： 短按仅在一个True-Inrush值被侦测到情况下作用		- 显示电流PEAK+值 - 显示电流PEAK-值 - 显示True-Inrush电流RMS值 注意： 在此选择过程中“A”符号稳定显示。

2.5 键

2.5.1 正常模式中的 Hz 功能

按键 		...用途
	 	用于显示： 1. 测量信号频率 2. 电压（V）或电流（A）测量

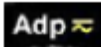
2.5.2 Hz 功能 + 激活 HOLD 模式

按键 		...用途
	 	- 存储频率 - 相继显示存储的频率，然后是电压或电流

2.6 键

此键用于显示和存储参考值，或显示差分和相对值，%。

按键 		...用途
短按		- 进入 ΔREL 模式，存储并显示参考值。ΔRef 符号显示。
	    	- 显示差分值： （当前值 - 参考值（Δ）） ΔREL 符号显示。 - 显示相对值为 % 当前值 - 参考值（Δ） 参考值（Δ） ΔREL 和 % 符号显示 - 显示参考值。ΔRef 符号显示。 - 显示当前值，ΔRef 符号闪烁。

长按	    	- 退出 Δ REL 模式
----	---	----------------------

注意：“相对值 Δ REL” 功能可用于MAX/MIN模式。

3. 使用

3.1 用前准备

按如下步骤装入电池：

1. 使用螺丝刀，卸下机身背面的电池盖（部件1）上的螺丝，并打开。
2. 装入4节电池（部件2），请注意正负极。
3. 关闭电池盖并旋紧螺丝。

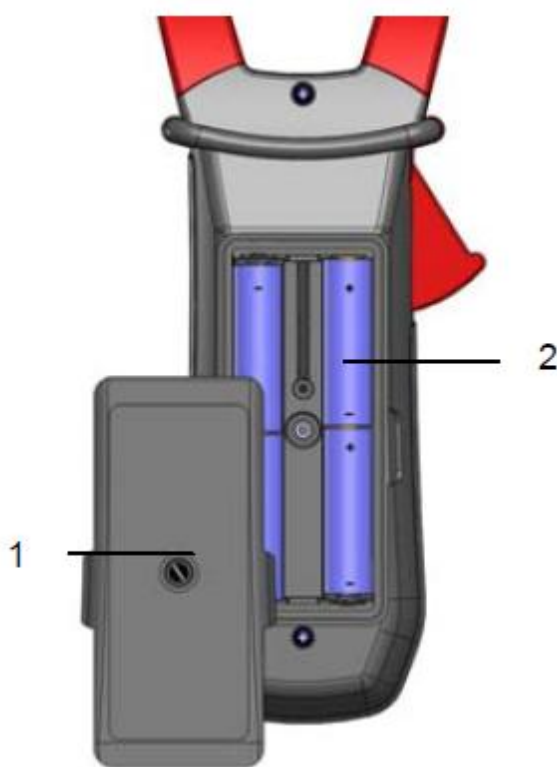


图6：电池盖

3.2 开机

旋转开关位于OFF。旋转档位至您想要选择的功能。完整显示（所有字符）闪亮数秒（参见 § 1.3），然后屏幕上显示已选功能。钳表已准备好进行测量。

3.3 钳表档位旋转

此钳表可以通过手动旋转档位至OFF来关闭，或在10分钟不操作后自动关闭。仪器自动关闭前30秒，会发出可闻声音信号。要重新激活仪器，按下任意键或旋转档位。

3.4 配置

为了安全测量，并且避免重复的过载输入仪器，我们建议仅在仪器断开所有连接的情况下进行配置操作。

3.4.1 编辑连续性测量的最大电阻值

编辑连续性测量允许的最大值。

1. 自OFF档位，按住  键同时旋转档位至 ，直到“全屏”显示结束并且发出一声“哔”，进入编辑模式。默认值为40 Ω ，可设置1至999 Ω 。
2. 要改变阈值，按下  键。右边数字闪烁：每按一下  键数字增加。要选择下一个数字，长按（>2秒）  键。

要退出编辑模式，旋转档位至其他设置。已选侦测阈值已保存（两声蜂鸣声发出）。

3.4.2 取消自动关机

要取消自动关机：

在OFF档位下，按下  键同时旋转档位至  档位，直到“全屏”显示结束然后发出一声“哔”声，进入配置模式。显示  符号。

当  键松开时，仪器处于普通模式下的电压计功能。

当重新旋转开关开机时，仪器返回自动关机功能。

3.4.3 True INRUSH 测量的电流阈值编辑

要编辑True INRUSH测量的触发电流阈值：

1. 在OFF档位，按住  键同时旋转档位至 ，直到“全屏”显示结束然后发出一声“哔”声，进入配置模式。显示器显示测量电流允许过冲的百分比来决定测量触发阈值。

注意：默认存储的数值为10%，代表110%确定的电流测量值。可设定值有5%、10%、20%、50%、70%、100%、150%、和200%。

2. 要改变阈值，按下  键。数值闪烁：每按下一次  键，屏幕显示下一个数值。
要存储选择的数值，长按（>2秒）  键。会发出一声确认蜂鸣声。

要退出编辑模式，旋转开关至其他档位。已选阈值会存储（发出两声蜂鸣声）。

备注：启动电流测量触发阈值固定在最小灵敏度范围1%。这个阈值不可调整。

3.4.4 改变温度单位

编辑温度单位，℃或℉：

1. 自OFF档位，按住  键同时旋转档位至 ，直到“全屏”显示结束并且发出一声“哔”，进入编辑模式。显示已选单位（℃或℉）。默认为℃。
2. 按  键在℃和℉之间切换。

想要选择的单位显示后，旋转开关至其他档位。已选单位被存储（发出两声蜂鸣声）。

3.4.5 编辑适配器功能比例系数

编辑适配器功能比例系数。

1. 自OFF档位，按住  键同时旋转档位至 ，直到“全屏”显示结束并且发出一声“哔”，进入编辑模式。显示单元指示已存的比例系数值。默认存储值为10，可选值为1、10k、100k、100m、10m、1m、100、10。（参见3.13）
2. 要改变比例系数值，按下  键。当前激活比例系数值显示，每按一次  显示上面所列的数值中的下一个。

要退出编辑模式，旋转档位至其他设置。已选值保存（两声蜂鸣声发出）。

3.4.6 默认配置

重置钳表至默认参数（出厂设置）：

在OFF档位，按住  键同时旋转档位至 ，直到“全屏”显示结束然后发出一声“哔”声，进入配置模式。屏幕显示“rSt”符号。

2秒后，钳表发出两声蜂鸣声，所有图标显示在屏幕上，直到放开  键。默认参数重新恢复：

记录间隔 = 60秒

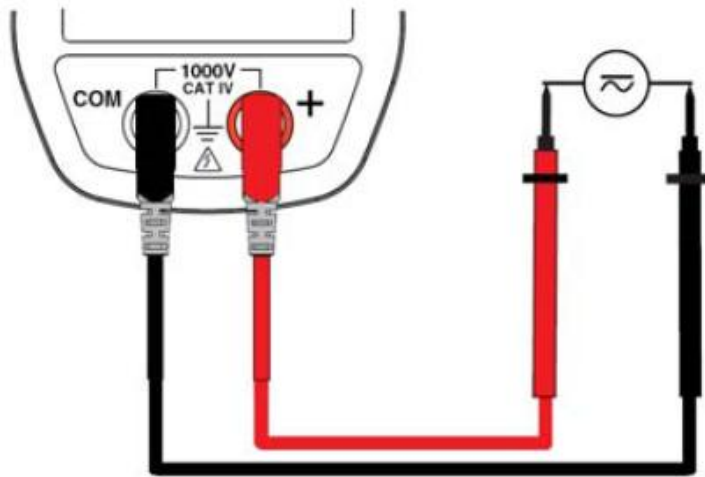
True Inrush触发阈值 = 10%

3.5 电压测量 (V)

按如下步骤测量电压：

1. 旋转开关至 **V** ；
2. 连接黑导线至COM端口，红色导线至“+”端口；
3. 放置测试表笔或鳄鱼夹至被测电路的两端。仪器根据被测值自动选择AC或DC。AC或DC符号闪烁。

要手动选择AC、DC或AC+DC，按黄色键进行选择。符号与所选一致，并且固定显示在屏幕上。

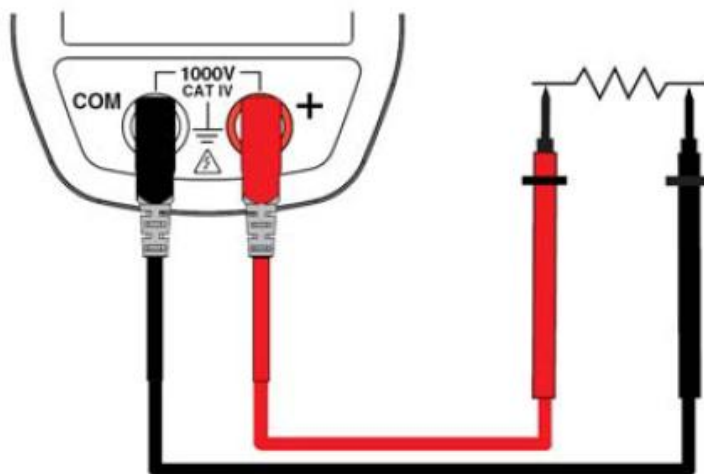


测量值显示在屏幕上。

3.6 连续性测试

警告：开始这项测试前，确保电路关闭并且所有电容已经放电。

1. 旋转档位至 **Ω** ； 符号显示。
2. 连接黑导线至COM端口，红色导线至“+”端口；
3. 放置测试表笔或鳄鱼夹至被测电路或元器件的两端。



如果连通的话，一个声音信号将会发出，测量值会显示在屏幕上。

3.6.1 自动补偿导线电阻

警告：执行补偿前，MAX/MIN和HOLD模式必须关闭。

要执行自动补偿导线电阻，按如下步骤：

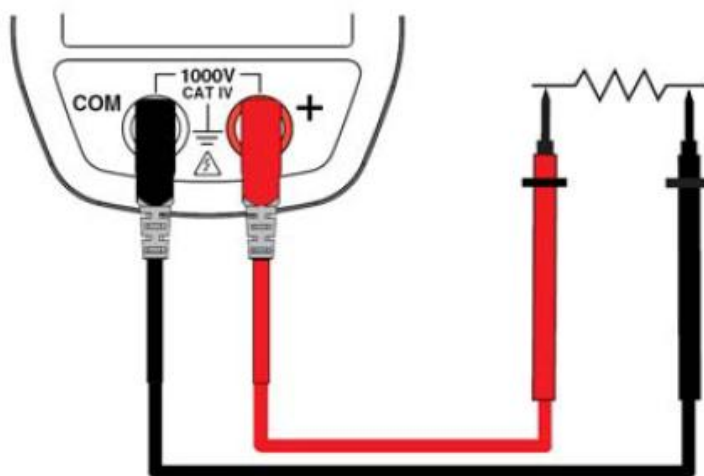
1. 短接导线连接至仪器。
2. 按住 **HOLD** 键直到显示单元指示最小值。仪器测量导线的电阻。
3. 放开 **HOLD** 键，补偿并 $\rightarrow 0 \leftarrow$ 符号显示在屏幕上。显示值被存储。

注意：只有当补偿值 $\leq 2\Omega$ 时才被存储。如果大于 2Ω ，数值闪烁并且不保存。

3.7 电阻测量 Ω

警告：开始这项测试前，确保电路关闭并且所有电容已经放电。

1. 旋转档位至 ，然后按下  键； Ω 符号显示。
2. 连接黑导线至COM端口，红色导线至“+”端口；
3. 放置测试表笔或鳄鱼夹至被测电路或元器件的两端。

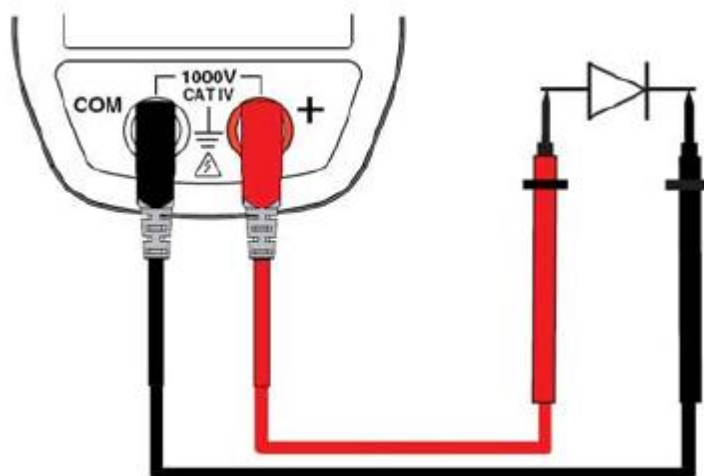


测量值显示在屏幕上。

3.8 二极管测试 ➡+

警告：执行二极管测试前，确保电路冷却并且电容器已放电。

1. 旋转档位至  并按  键两次。➡+ 符号显示。
2. 连接黑导线至COM端口，红色导线至“+”端口；
3. 放置测试表笔或鳄鱼夹至被测电路或元器件的两端。



测量值显示在屏幕上。

3.9 电流测量（A）

按下机身上的扳机打开钳口。钳口上的箭头（见下图）必须指向电流流向，自电源端至负载端。确保钳口正确闭合。

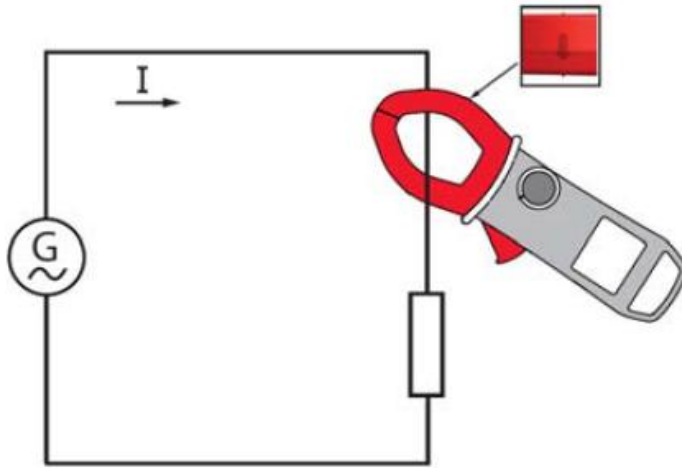
注意：当导体在钳口中心时，测量结果是最佳的（与中心记号对准）。

仪器根据被测值自动选择AC或DC。AC或DC符号闪烁。

3.9.1 AC 测量

按如下步骤进行AC电流测量：

1. 旋转档位至 **A $\sim$** ，然后按下 **MODE** 键选择AC。AC 符号显示。
2. 使用钳口环绕需要测量的导体。



测量值显示在屏幕上

3.9.2 DC 测量

要测量DC或AC+DC电流，如果显示屏不显示“0”，请先按如下步骤调零：

步骤1：DC调零

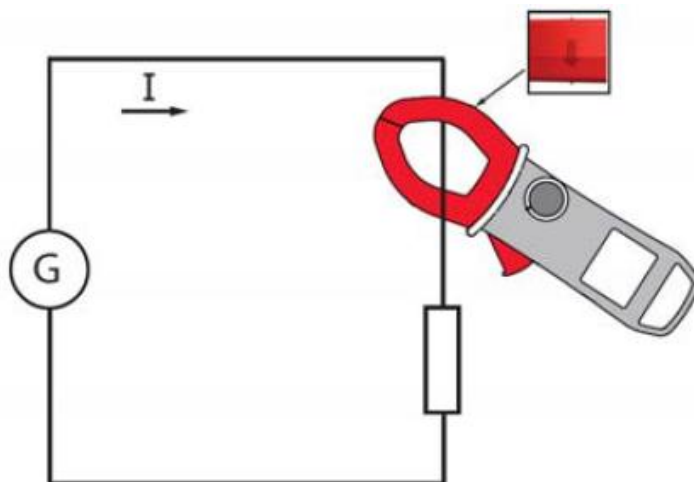
重要：DC调零过程中，钳口切勿夹在导体上。在整个过程中保持夹钳在同一位置，以便校准值准确。

按下 **HOLD** 键直到仪器发出两声蜂鸣声，显示一个“0”左右的值。校准值保存在仪器中直到电源关闭。

注意：仅当显示值 $< \pm 10\text{ A}$ 时，校准值有效。否则数值显示闪烁，并且不保存。钳表必须重新校验。

步骤2：测量

1. 旋转档位至 **A $\sim$** ，按下黄色按键 **MODE** 选择DC或AC+DC，直到获得想要的选项。
2. 钳住导体。



测量值显示在屏幕上。

3.10 启动电流或过载电流（TRUE INRUSH）测量

按如下步骤测量启动电流或过载电流：

1. 旋转档位至 **A $\approx$** ，然后钳住要测量的导体。
2. 长按 **MAX/MIN** 键。InRh符号和触发阈值显示在屏幕上。钳表等待True-Inrush电流发生。
3. 侦测和采集100ms后，True-Inrush电流的RMS值会显示在屏幕上，下一页显示PEAK+和PEAK-。
4. 长按 **MAX/MIN** 键或改变测量功能，会退出True-Inrush模式。

注意：如果初始电流为0（装置启动），触发阈值为10A；对于一个已有电流（装置过载），这个电流阈值是在配置中设置的（参见 § 3.4.3）。

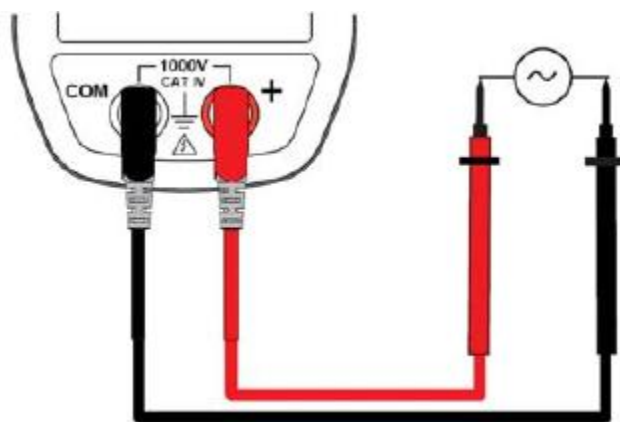
3.11 频率测量（HZ）

频率测量可用在 AC 和 AC+DC 数量的 V,W 和 A。测量建立在信号通过零的通道数量（正向边缘）。

3.11.1 电压频率测量

要测量电压频率，如下处理：

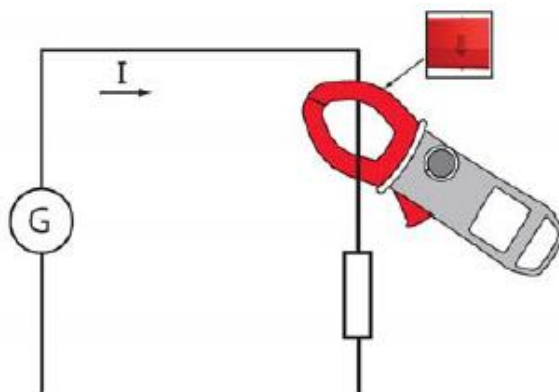
1. 档位设置到 **V $\approx$** 并按 **Hz** 键。屏幕显示 Hz 符号。
2. 按黄色 **AC** 键选择 AC 直达到所需选择。
3. 连接黑色导线到 **COM** 终端，红色导线到“+”。
4. 将测试探棒或鳄鱼夹放在待测电路的终端上。



屏幕上显示测量值。

3.11.2 电流频率测量

1. 档位设置到 **A~** 并按 **Hz** 键。屏幕显示 Hz 符号。
2. 按黄色 **Hz** 键选择 AC 或 AC+DC 直达到所需选择。
3. 用钳表环绕在相关导线上。



屏幕上显示测试值。

3.12 温度测量

3.12.1 不带外部传感器测量

1. 旋转档位至 **°C/T**。

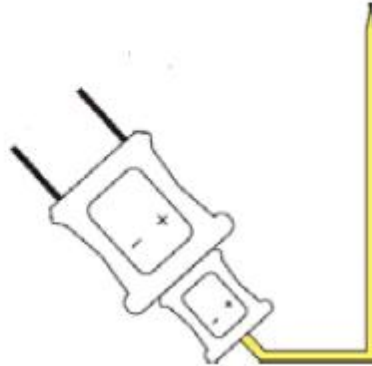
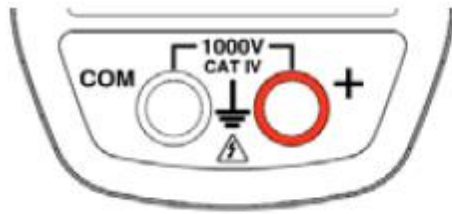
温度显示（闪烁）为内部温度装置，在足够长的热稳定时间后相当于环境温度（至少一小时）。

3.12.2 带外部传感器测量

使用 K 热电偶进行温度测量。

1. 连接 K 热电偶至 + 和 COM 输入端口。

2. 旋转档位至  ；
3. 放置 K 热电偶至被测物或被测区域，必须无安全电压。



温度显示在屏幕上。

要改变单位，℃或℉，按  键。

备注：

- 如果外部传感器有缺陷，温度显示闪烁。
- 如果仪器环境变化很大，测量值必须稳定一段时间。

3.13 适配器功能测量

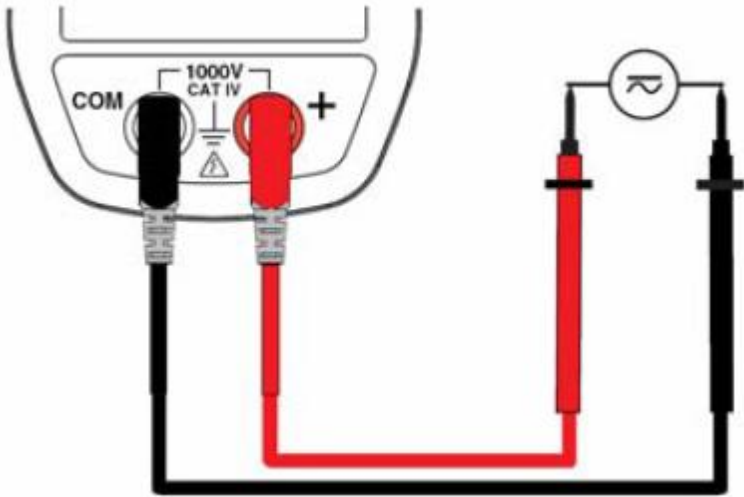
此功能可以连接至任意适配器/传感器，无论转换一个电气量或物理量至 DC 或 AC 电压，并且获得一个直接的立即的读数不用输入换算因数。

此模式，AC 或 DC（默认），必须使用黄色键手动选择。测量值显示为电压值。

适配器的比例系数必须设置中预先选择（参见 3.4.5）。下表指示各种适配器/传感器灵敏度允许直接读数：

灵敏度 (S in mV/A) (以安培为例)	已编辑的比例系数
10 mV/kA (0.01 mV/A)	10k
100 mV/kA (0.01 mV/A)	100k
1 mV/A	1
10 mV/A	10
100 mV/A	100
1000 mV/A (1 mV/mA)	1 m
10 mV/mA	10 m
100 mV/mA	100 m

1. 连接黑导线至COM端口，红色导线至“+”端口；
2. 旋转档位至 **Adp** ；选择AC或DC模式；
3. 根据使用说明连接至适配器。



测量值显示在屏幕上。

4. 技术参数

4.1 参考条件

影响变量	参考条件
温度:	23 °C ±2 °C
相对湿度:	45%到 75%
供电电源:	6.0V±0.5V
测量信号的频率范围:	45-65Hz
正旋波:	完全
测量交流信号峰值因数:	√2
导体在钳表中位置:	居中
邻近导体:	无
交变磁场:	无
电场:	无

4.2 参考条件下技术参数

不确定度以± (读数的 x% (R) + y 点 (pt))形式表达。

4.2.1 DC 电压测量

测量范围	0.00V 到 99.99V	100.0V 到 999.9V	1000V (1)
特定测量范围	测量范围的 0 到 100%		
不确定度	从 0.00V 到 9.99V ±(1% R + 10 pts) 从 10.00V 到 99.99V ±(1% R +3 pts)	±(1% R +3 pts)	
分辨率	0.01V	0.1V	1V
输入阻抗	10MΩ		

注意 (1) - 超出 1000V，发出反复蜂鸣声表示所测电压大于设备能保证的安全电压。显示表示为“OL”

4.2.2 AC 电压测量

测量范围	0.15 V 到 99.99 V	100.0 V 到 999.9 V	1000 V RMS 1400 V peak (1)
特定测量范围 (2)	测量范围的 0 到 100%		
不确定性	从 0.15V 到 9.99V ± (1% R + 10 pts) 从 10.00V 到 99.99V ± (1% R + 3 pts)	± (1% R + 3 pts)	
分辨率	0.01V	0.1V	1V
输入阻抗	10M Ω		

注意 (1) - 超出 1000V，发出反复蜂鸣声表示所测电压大于设备能保证的安全电压。显示表示为“OL”

- AC 带宽 = 3kHz

注意 (2) 零到 min 测量范围的最小阈值 (0.15V) 间任何值会使屏幕上显示“----”

4.2.3 DC 电流测量

测量范围	0.00A 到 99.99 A	100.0 A 到 999.9 A	1000 A 到 1500A(1)
特定测量范围	测量范围的 0 到 100%		
不确定性 (2) (调零)	± (1% R + 10 pts)	± (1% R + 3 pts)	
分辨率	0.01A	0.1A	1A

注意 (1) 超过1500A屏幕显示“+OL”

注意 (2) 剩余电流是否为零取决于剩余磁性。可通过HOLD键的“DC调零”功能校正。

4.2.4 AC 电流测量

测量范围 (2)	0.15A 到 99.99 A	100.0 A 到 999.9 A	1000 A (1)
特定测量范围	测量范围的 0 到 100%		
不确定性	± (1% R + 10 pts)	± (1% R + 3 pts)	
分辨率	0.01A	0.1A	1A

注意 (1) 超过1500A屏幕显示“+OL”。不分“-”号和“+”号。

AC带宽 = 2 kHz

注意 (2) 零到测量范围最小阈值 (0.15V) 之间的任何值显示为“---”。

4.2.5 True-Inrush 测量

测量范围	10A 到 1000 A AC	10 A 到 1500 A
------	-----------------	---------------

特定测量范围	测量范围的 0 到 100%
不确定性	$\pm (5\% R + 5 \text{ pts})$
分辨率	1A

- 电流测量中**PEAK**模式的特别特性（AC中，自10Hz至1kHz）

- 不确定性：上表中增加 $\pm (1.5\%L + 0.5A)$ 。
- **PEAK**捕捉时间：1ms到1.5ms。

4.2.6 连续性测量

测量范围	0.0 Ω 到 999.9 Ω
开路电压	$\leq 3.6V$
测量电流	550 μA
不确定性	$\pm (1\% R + 3 \text{ pts})$
蜂鸣器触发阈值	40 Ω

4.2.7 电阻测量

测量范围 (1)	0.0 Ω 到 999.9 Ω	1000 Ω 到 9999 Ω	10.00 kΩ 到 99.99 kΩ
特定测量范围	测量范围的 1 到 100%	测量范围的 0 到 100%	
不确定性	± (1% R +3 pts)		
分辨率	0.1 Ω	Ω	10 Ω
开路电压	≤3.6V		
测量电流	550 μA	100 μA	10 μA

注意 (1) 超过1500A屏幕显示“+OL”。不分“-”号和“+”号。

MIN/MAX模式的特别特性：

- 不确定性：上表中增加1%R。
- 极值的捕捉时间：大约100ms。

4.2.8 二极管测试

测量范围	0.000V 至 3.199V DC
特定测量范围	测量范围的 1 到 100%
不确定性	$\pm (1\% R + 3 \text{ pt})$
分辨率	0.001V
测量电流	0.55mA
指示：连接颠倒或开路	当测量电压 > 3.199V 显示“OL”

注意：二极管测试中“-”符号不可用。

4.2.9 频率测量

4.2.9.1 电压特性

测量范围 (1)	5.0Hz 到 999.9 Hz	1000 Hz 到 9999 Hz	10.00 kHz 到 19.99 kHz
特定测量范围	测量范围的 1 到 100%	测量范围的 0 到 100%	
不确定性	± (0.4% R +1 pt)		
分辨率	0. 1Hz	1Hz	10Hz

4.2.9.2 电流特性

测量范围 (1)	5.0 Hz 到 1999 Hz
特定测量范围	测量范围的 1 到 100%
不确定性	$\pm (0.4\% R + 1 \text{ pt})$
分辨率	0.1Hz

注意 (1)：在MAX/MIN模式中，工作范围最高至1 kHz
如果信号电平过低 ($<10\%$ 量程，或 $U < 8V$ 或 $I < 9A$) 或频率小于5Hz，仪器无法侦测频率并显示“----”。

功率测量中MAX/MIN模式的特殊特性 (自10Hz至1kHz)：

- 不确定性：上表中增加1%R。
- 极值的捕捉时间：大约100ms。

4.2.10 温度测量

功能	外部温度	
传感器类型	K 型热电偶	
测量范围	-60.0°C 至 +999.9°C -76.0°F 至 +1831.8°F	+1000°C 至 +1200°C +1832°F 至 +2192°F
特定测量范围	测量范围的 1 到 100%	测量范围的 0 到 100%
不确定性	1% R $\pm$ 3 °C 1% R $\pm$ 5.4 °F	1% R $\pm$ 3 °C 1% R $\pm$ 5.4 °F
分辨率	0.1°C 0.1°F	1°C 1°F

注意 (1)：标准外部温度测量精度没有加上K型热电偶的精度。

注意 (2)：使用的热时间常数 (0.7 min/°C)：

如果有一个温度的突发变化，例如10°C，钳表会在最终温度的99% (cnst=5) 之后， $0.7 \text{ min/}^\circ\text{C} \times 10^\circ\text{C} \times 5 = 35 \text{ min}$ (必须加上外部传感器的常数)。

功率测量中MAX/MIN模式的特殊特性 (自10Hz至1kHz)：

- 不确定性：上表中增加1%R。
- 极值的捕捉时间：大约100ms。

4.2.11 适配器功能测量

4.2.11.1 DC 模式中

测量范围 (1)	0.0 – 999.9 mV	1.0 – 9.99 V
特定测量范围 (2)	测量范围的 0 到 100%	
不确定性	1%L + 3 pt	
分辨率	0.1 mV	10 mV
输入阻抗	10 M Ω	

4.2.11.2 AC 模式中

测量范围 (1)	5.0 – 999.9 mV	1.00 – 9.99 V
特定测量范围 (2)	测量范围的 1 到 100%	测量范围的 0 到 100%
不确定性	5.0 – 99.9 mV $\pm (1\% + 10 \text{ pt})$ 100 – 999.9 mV $\pm (1\% + 3 \text{ pt})$	1%L + 3 pt
分辨率	0.1 mV	10 mV
输入阻抗	10 M Ω	

注意 (1)：基础显示为10000字。小数点位置和显示倍数（m和k）取决于设置的比例系数。

- 在DC中，大于+9999点显示指示“+OL”；低于-9999点显示“-OL”。“-”号和“+”号管理（极性）。
- 在AC中，大于9999点显示指示“OL”。

注意 (2)：最大带宽为1 kHz。

测量中MAX/MIN模式的特殊特性（自10Hz至1kHz）：

- 不确定性：上表中增加1%R。
- 极值的捕捉时间：大约100ms。

4.3 环境条件

环境条件	使用	存储
温度	-20°C 至 +55°C	-40°C 至 +70°C
相对湿度 (RH)	≤90%在55°C	≤90%最高至70°C

4.4 结构特性

外壳	刚性与模压橡胶覆盖的聚碳酸酯外壳
钳口	聚碳酸酯 打开：48mm 钳口直径：48mm
屏幕	LCD显示屏 蓝色背光

	尺寸: 41×48mm
尺寸	272×92×41 mm
重量	600g (带电池)

4.5 电源

电池	4×1.5V LR6
平均使用时间	>350小时 (不使用背光不使用蓝牙通讯)
自动关机前持续操作时间	无任何操作后10分钟

4.6 符合标准

电气安全性	符合标准 IEC-61010-1、IEC-61010-2-30、和 IEC-61010-2-32: 1000V CAT-IV
电磁兼容性	符合标准EN-61326-1 等级: 居住环境
机械强度	自由落体: 2m (依照标准IEC-68-2-32)
外壳防护等级	外壳: IP54 (根据标准IEC-60529) 钳头: IP40

4.7 使用领域变化

影响因素	影响范围	受影响值	影响程度	
			标准	最大
温度	-20...+55°C	V AC V DC A T°C Hz Ω 	- 0.1%R/10°C 1%R/10°C (0,2%R+1°C)/10°C 0,1%R/10°C + 2pt	0.1%R/10°C 0.5%R/10°C+2pts 1.5%R/10°C+2pts (0.3%R+2°C)/10°C 0.1%R/10°C+3pts
湿度	10%...90%	V A	0.1%R	0.1%R+1pt
频率	10Hz...1kHz 1kHz...3kHz 10Hz...400Hz 400Hz...2kHz	V A	1%R+1pt 8%R+1pt 1%R+1pt 4%R+1pt	1%R+1pt 9%R+1pt 1%R+1pt 5%R+1pt
导体在钳口中的位置 (f ≤ 400Hz)	钳口内任何位置	A	2%R	4%R+1pt 全量程
邻近导体所带电流 150A DC 或RMS	导体接触钳口外部	A	40 dB	45 dB
导体靠近钳口	0-500 A DC或RMS	V	<1pt	1pt
钳头产生电压	0-1000 V DC 或RMS	A	<1pt	3%R+1pt
峰值因数	1.4到3.5限制于1500Apeak 1400Vpeak	A (AC) V (AC)	1%R 1%R	3%R+1pt 3%R+1pt

5. 维护

仪器不可由未经授权的人士更换零部件。任何未被认可的维修，或零部件替换，会严重威胁到仪器的安全性。

5.1 清洁

- 断开仪器上所有连接并旋转开关至OFF档。
- 可使用一块湿布带些许肥皂水。使用潮湿的布擦干净，并用干布擦干或用强风吹干。
- 完全干透后才能重新使用。

5.2 更换电池

 符号显示电池快用完了。当此符号显示在屏幕上，必须更换电池。测量值和规格参数不再保证。

按如下步骤更换电池：

1. 断开输入端口的所有测量导线。
2. 旋转开关至OFF档。
3. 使用螺丝刀卸下外壳背面的电池盖上的螺丝，并打开后盖（参考 § 3.1）。
4. 更换所有电池（参考 § 3.1）。
5. 盖上后盖并旋紧螺丝。

5.3 校验

与所有其他测试和测量仪器一样，本仪器必须定期校验。

本仪器必须至少一年校验一次。需要校验和校正，联系一家计量实验室，或联系法国CA在华子公司。

5.4 维修

所有的保修内或保修外的维修，请返回您的仪器至您的经销商或法国CA在华子公司。

6. 保修

除另有约定外，我们的保修有效期为出售之日起的三年内。我司一般要求提供销售凭证或根据我司的出货记录。

以下情况不在保修范围内：

- 不恰当地使用仪器，或使用不兼容的设备；
- 未经厂商技术人员许可的情况下私自改装仪器；
- 由未经厂商许可的人员拆卸仪器；
- 在用户手册中没有标注的特殊情况下使用本仪器；
- 由冲击、跌落、或浸水导致的损坏。

7. 交付内容

F403 万用钳表包装盒内含：

- 2根香蕉插头导线，一红一黑
- 2根测试表笔，一红一黑
- 1个K型热电偶带香蕉插头
- 4节1.5V电池
- 1个便携包
- Mini-CD上的多国语言用户指南
- 多国语言入门指南
- 中文用户手册