

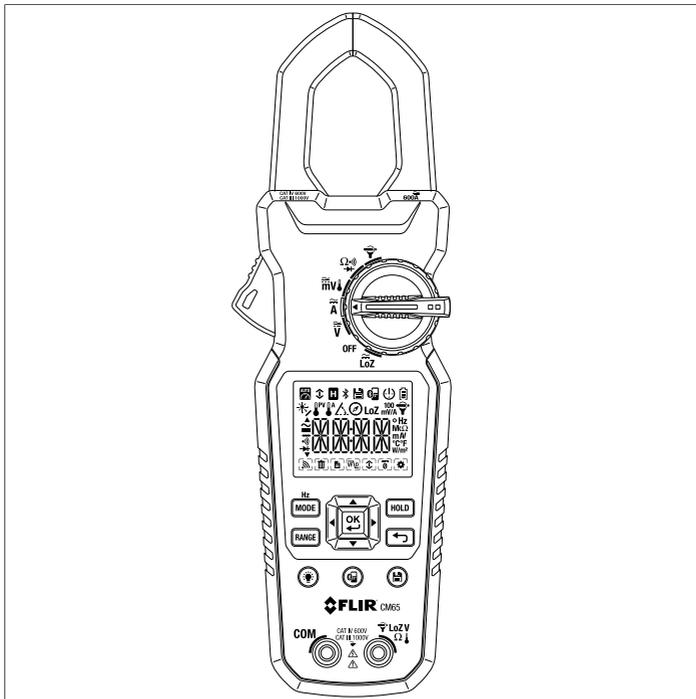
用户手册

METERLiNK® 真

有效值 600A 太阳

能钳表

型号 CM65



用户手册
METERLiNK® 真有效值 600A
太阳能钳表

目录

1	公告	1
1.1	版权	1
1.2	质量保证	1
1.3	文档	1
1.4	电子废弃物的处理	1
2	简介	2
3	安全性	3
3.1	一般安全信息	3
3.2	本手册中使用的安全术语	3
3.3	警告和注意声明	3
3.4	UL 认证说明	4
3.5	国际电气符号	4
3.6	CENELEC 指令	5
4	说明	6
4.1	产品说明	6
4.2	控制按钮说明	7
4.3	旋转开关位置	7
4.4	显示屏说明	8
5	仪表操作	9
5.1	开启仪表	9
5.2	自动关闭电源 (APO)	9
5.3	自动和手动量程	9
5.4	超出量程警报	10
5.5	显示保持功能	10
5.6	显示屏背光	10
5.7	电压测量	10
5.8	LoZ 电压测量	11
5.9	低通滤波器 (VFD) 电压测量	11
5.10	毫伏测量	11
5.11	电流测量 (夹钳)	12
5.12	电阻测量	14
5.13	连续性测量	14
5.14	二极管测量	15
5.15	K 型热电偶测量	16
5.16	外部夹钳适配器电流测量	17

6	Bluetooth® 通信和 FLIR Tools™	19
6.1	FCC 合规性	19
7	功能图标	20
8	编程菜单	22
9	数据记录	24
9.1	数据记录基础知识	24
9.2	启动/停止数据记录会话	24
9.3	删除数据日志文件	24
9.4	将数据日志文件传输至移动设备	24
9.5	将数据日志文件传输至 PC	24
9.6	在 CM65 显示屏上查看数据日志文件内容	24
10	USB 连接	25
10.1	现场固件更新	25
10.2	将数据日志文件传输至 PC	25
11	保养	26
11.1	清洁	26
11.2	电池更换	26
11.3	仪表存放	26
12	规格	27
12.1	通用规格	27
12.2	直流电压规格	27
12.3	直流 mV 规格	28
12.4	交流电压规格	28
12.5	交流 mV 规格	28
12.6	VFD 交流电压规格	28
12.7	LoZ 电压交流和直流规格	28
12.8	频率规格	28
12.9	直流电流规格 (钳位)	29
12.10	交流电流规格 (钳位)	29
12.11	电阻规格	29
12.12	连续性规格	30
12.13	二极管规格	30
12.14	外部 (柔性) 夹钳适配器 — 交流电流规格	30
12.15	温度规格	30
12.16	输入规格	31
12.17	安全规格	31

13	三年保修	32
14	客户支持	33
	14.1 公司总部.....	33

1 公告

1.1 版权

©2021, FLIR Systems, Inc. 在全球范围内保留所有权利。未经 FLIR Systems 的事先书面许可，不得以任何形式或电子、电磁、光学、人工或其他任何方式对本软件的任何部分（包括源代码）进行复制、传输、转录或翻译成任何一种语言或计算机语言。

未经 FLIR Systems 的事先书面同意，文档的全部或部分内容不得复制、影印、翻印、翻译或传输到任何电子或可机读介质上。此处产品上显示的名称和标志是 FLIR Systems 和（或）其子公司的注册商标或商标。此处引用的所有其他商标、商品名称或公司名称仅用于标识目的，并且是其各自所有者的财产。

1.2 质量保证

研发和生产这些产品的质量管理体系已按照 ISO 9001 标准获得了认证。

FLIR Systems 致力于持续开发的政策，因而我们保留未经事先通知而对任何产品进行修改或改进的权利。

1.3 文档

要访问最新的手册和通知，请访问下面的网站，然后转至下载选项卡：<https://support.flir.com>。联机注册只需几分钟即可完成。在下载区中，您还将找到我们其他产品的最新版手册，以及我们的旧产品与过时产品的手册。

1.4 电子废弃物的处理



与多数电子产品一样，此设备必须按照电子废弃物的相关现有法规以环保的方式进行处理。有关详情，请与您的 FLIR Systems 代表联系。

2 简介

CM65 是 600 A 真有效值钳表，设计用于应对太阳能、替代/可再生能源和公用事业行业面临的挑战。随附的 MC4 测试引线可帮助您为光伏系统排除故障，并使其高效运行。CM65 可准确测量电压、电流及其他电气参数，以确保光伏系统安装正确。FLIR 独有的 METERLiNK® 技术以无线方式连接到 FLIR Tools® Mobile，因此您可以在移动设备上查看读数并接收来自 CM65 的数据日志文件。CM65 是安装和维护光伏系统的完美工具，包括专为住宅和小型商业电工以及 RV 技术人员优化的功能和附件。

请访问 <https://www.support.flir.com/prodreg> 以注册您的 CM65，并阅读三年保修文本。

特点

- 6000 计数数字背光显示屏
- 1000 V 交流/直流测试引线测量
- 600 A 交流/直流夹钳测量
- 用于交流电流/电压测量的频率读数
- 电阻测量，最高 60 kΩ
- 连续性和二极管测量
- K 型热电偶温度测量
- 外部夹钳适配器测量
- 显示保持
- 直流零点调整
- 最小/最大/平均记录内存
- 集成 VFD 模式（低通滤波器），用于交流电压和频率测量
- LoZ（低阻抗）模式消除了“虚”电压问题
- Bluetooth® 连接，用于远程测量监控和数据日志文件传输
- 电池盒中的 USB 端口，用于现场固件更新和数据日志文件传输
- 可调自动关机 (APO) 定时器
- 安全类别额定值：CAT III 1000 V 和 CAT IV 600 V 交流与直流

3 安全性

3.1 一般安全信息

本用户手册包含安全操作仪器和在安全操作条件下维护仪器所必须遵守的信息和警告。如果不按照制造商指定的方式使用该仪器，则可能会削弱该仪器所提供的保护作用。

针对用户的仪表保护等级为双重绝缘，符合 UL/IEC/EN61010-1 Ed.3.0、IEC/EN61010-2-033 Ed.1.0、CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 Ed.3.0、IEC/EN61010-2-032 Ed.3.0 与 IEC/EN61010-031 Ed.1.1: 测量第 III 类 1000V 和第 IV 类 600V 交流与直流。

3.2 本手册中使用的安全术语

警告：识别可能导致用户重伤甚至死亡的情况和操作。

注意：识别可能导致仪器损坏或故障的情况和操作。

3.3 警告和注意声明

 警告
为减少火灾或电击危险，请勿使本产品受雨淋或受潮。该仪表仅供室内使用。
 警告
为避免电击危险，在使用高于 60 V 直流或 30 V 交流真有效值的电压时，请遵循正确的安全预防措施。这些电压等级会给用户带来潜在的电击危险。在测量危险电压之前和之后，请在已知源上测试电压功能，例如线电压，以确定仪表是否正常工作。
 警告
测量期间，手/手指应放在（仪表和测试引线）的手/手指挡板后面。在使用仪器之前，检查测试引线、连接器和探头的绝缘层是否损坏或金属是否暴露在外。如果发现任何缺陷，请立即予以更换。只能使用设备随附的测试引线（或通过 UL 认证的 CAT III 1000 V 额定值或更好的探头组件）。
 警告
随附测试探头组件符合 UL/IEC/EN61010-031 Ed.1.1，在 140°F (60°C) 时达到最高 10A。对于 CAT III 和 CAT IV 额定值，IEC 61010-031 要求裸露的导电测试探头尖端 ≤ 4 毫米。有关适用的额定值更改，请参阅探头组件上以及附加附件（可拆卸盖或鳄鱼夹等）上的类别标记（如果有的话）。

	警告
此钳表设计用于夹紧或松开非绝缘的危险带电导线。尽管如此，当可能接触待测装置中的危险带电零部件时，必须使用单独的防护设备。	
	警告
在进行夹钳测量之前，从仪表中取出测试引线。	
	小心
随附 MC4 测试引线的最大额定电流在 140°F (60°C) 时为 10 A。	
	小心
在更改仪表功能之前，请断开测试引线 with 测试点的连接。	
	小心
请勿将设备用于非设计用途的程序。这可能会损坏仪器内置的保护装置。	

3.4 UL 认证说明

UL 认证并不表示或验证仪表的准确性

3.5 国际电气符号

 **注意！** 请参阅用户手册中的说明。

 **注意！** 电击风险。

 接地。

 双重/强化绝缘。

 保险丝。

 AC (交流)。

 DC (直流)。

 允许对危险带电导线进行夹紧和松开操作。

3.6 CENELEC 指令

本仪器符合 CENELEC 低压指令 2014/35/EC、电磁兼容指令 2014/30/EU 和 RoHS 指令 2011/65/EU。

4 说明

4.1 产品说明

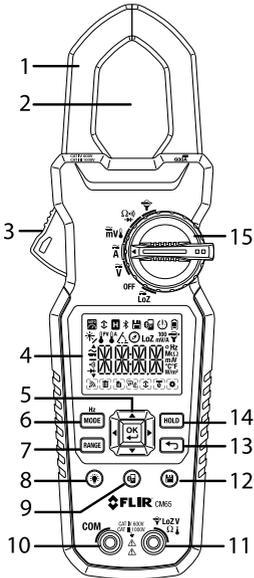


图 4.1 产品说明

1. 钳夹
2. 钳测量区域
3. 钳口开度扳柄
4. 显示区域
5. OK 菜单按钮 (中心) 和导航箭头
6. MODE/Hz 按钮
7. RANGE 按钮
8. 显示屏背光按钮
9. 蓝牙®开/关按钮
10. 负极 (-) 测试导线端口
11. 正极 (+) 测试导线端口
12. 数据日志按钮
13. 返回按钮 (回到上一级和退出菜单)
14. HOLD 按钮
15. 旋转功能选择器

注意：电池盒在背面，图中未显示。USB 端口位于电池盒内。

4.2 控制按钮说明

	切换交流/直流（短按），选择频率 (Hz) 模式（长按），在多项选择旋转开关位置选择一个选项。
	短按可进入手动量程模式，长按可返回至自动量程模式。
	短按可冻结/解冻显示的读数。
	返回按钮，短按此按钮可返回上一级或退出菜单系统。
	短按可打开菜单并确认选择。
	导航按钮（短按）。
	短按可打开/关闭显示屏背光。
	短按可打开/关闭蓝牙®。
	短按可启动/停止数据记录仪。

4.3 旋转开关位置

	低阻抗模式。
	仪表电源已关闭。
	电压模式（交流/直流）。
	电流模式（交流/直流）。
	毫伏模式（交流/直流）。
	热电偶测量模式。
	电阻模式。
	连续性模式。
	二极管模式。
	外部钳表适配器模式。

4.4 显示屏说明

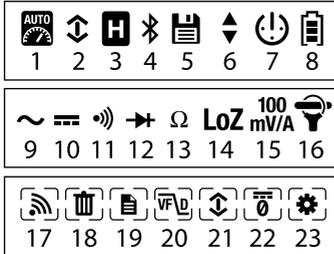
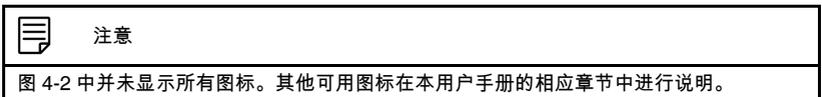


图 4.2 显示图标说明

1. 自动量程
2. 最大/最小/平均存储器
3. 数据保持
4. 蓝牙®
5. 数据记录仪
6. 提示使用向上/向下箭头按钮
7. 自动关闭电源 (APO)
8. 电池状态
9. 交流测量
10. 直流测量
11. 连续性功能
12. 二极管功能
13. 电阻功能 (欧姆)
14. 低阻抗模式
15. 外部夹钳适配器量程
16. 外部夹钳适配器模式
17. 数据日志文件传输功能图标
18. 数据日志文件删除功能图标
19. 数据日志文件打开功能图标
20. 低通滤波器功能图标
21. 最大/最小/平均功能图标
22. 直流清零功能图标
23. 设置功能图标 (打开 Programming 菜单)



5 仪表操作

 小心
在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、危险、警告和注意事项。

注意

当仪表闲置时，功能开关应设置到 OFF 位置。

 小心
将探头引线连接到被测设备时，先连接负极引线，然后再连接正极引线。拆除探头引线时，先拆除正极引线，然后再拆除负极引线。

 小心
在测量危险电压前后，请在已知源上测试电压功能（例如线路电压），以确定仪表是否正常工作。

5.1 开启仪表

将功能开关设置到任何位置均可开启仪表。

如果显示电池电压过低警告，或者仪表无法开启，则更换电池。有关电池更换的详细信息，请参阅第 11 节维护。

5.2 自动关闭电源 (APO)

APO 功能会在仪表闲置约 10 分钟（默认）后将其关闭。APO 定时器可设置为 1 至 99 分钟（请参阅“编程菜单”小节）。即将关机时，仪表将发出蜂鸣音以提醒您，按任意按钮可延长关机前的 APO 时间。

5.3 自动和手动量程

仪表默认使用自动量程。要手动选择测量量程，短按 RANGE 按钮可退出自动模式。随后，短按将逐步显示可用的量程。长按 RANGE 按钮可返回至自动量程模式。当自动量程模式处于活动状态时，自动量程符号将显示。在手动模式下，仪表可能会显示一个向上箭头，建议选择一个较高的量程以获得最佳的准确性和分辨率。



图 5.1 自动量程显示图标

5.4 超出量程警报

如果输入超出量程，则会显示 **OL**。请勿尝试进行超出仪表指定量程的测量。

5.5 显示保持功能

进行测量后，短按 HOLD 按钮可冻结读数。再次按下 HOLD 按钮可返回至正常操作状态。当启用显示保持功能时，**H** 图标将出现。

5.6 显示屏背光

短按背光按钮  可打开显示屏背光。再次按下可关闭背光。

5.7 电压测量

	小心
在测得电压大于 30V 直流或交流真有效值时要谨慎操作。	



图 5.2 基本电压测量设置

1. 将功能开关设置到电压位置 .
2. 短按 MODE 按钮可选择交流或直流电压模式。

3. 将黑色测试引线插入负极 (COM) 端子，将红色测试引线插入正极端子。
4. 将测试引线的探头端与被测部件并行放置。
5. 读取显示屏上的自动量程电压测量值。
6. 要切换至手动量程模式，请短按 RANGE 按钮。后续短按 RANGE 按钮将逐步显示可用的量程。长按 RANGE 按钮可返回至自动量程模式。
7. 长按 MODE 按钮可读取交流信号的频率 (Hz)。
8. 电压模式中可用的功能图标为设置、最小值/最大值/平均值和 VFD (仅限交流)。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

5.8 LoZ 电压测量



小心

在测得电压大于 30V 直流或交流真有效值时要谨慎操作。

LoZ 电压测量消除了“虚”电压的影响。进行 LoZ 电压测量的程序与进行标准电压测量的程序几乎相同，唯一的区别在于对于 LoZ 电压测量，请选择 LoZ 旋转开关位置。请注意，频率 (Hz) 测量在 LoZ 电压模式下不可用。有关其他电压测量的详细信息，请参阅第 5.7 节电压测量。

5.9 低通滤波器 (VFD) 电压测量



小心

在测得电压大于 30V 直流或交流真有效值时要谨慎操作。

CM65 中的 VFD 功能通过低通滤波器消除了交流电压测量中的高频噪声。VFD 模式设计用于变频驱动测量。进行交流电压测量时，VFD 功能图标将出现在显示屏底部。使用箭头按钮滚动至相应的图标，然后按下 OK 按钮以启用 VFD 模式。按下返回按钮可禁用该模式（有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标）。进行 VFD 电压测量的程序与进行标准电压测量的程序相同。有关更多的电压测量详细信息，请参阅第 5.7 节电压测量。

5.10 毫伏测量



小心

在测得电压大于 30V 直流或交流真有效值时要谨慎操作。

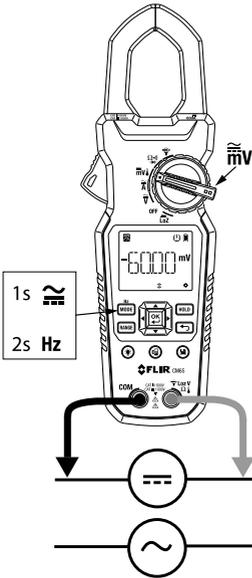


图 5.3 毫伏测量

1. 将功能开关设置到毫伏位置 \tilde{mV} 。
2. 短按 MODE 按钮可选择交流或直流电压模式。
3. 将黑色测试引线插入负极 (COM) 端子，将红色测试引线插入正极端子。
4. 将测试引线的探头端与被测部件并行放置。
5. 读取显示屏上的自动量程电压测量值。
6. 要切换至手动量程模式，请短按 RANGE 按钮。后续短按 RANGE 按钮将逐步显示可用的量程。长按 RANGE 按钮可返回至自动量程模式。
7. 长按 MODE 按钮可读取交流信号的频率 (Hz)。
8. 毫伏模式中可用的功能图标为设置和最小值/最大值/平均值。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

5.11 电流测量 (夹钳)

	警告
当电压增高到 1000 V 以上时，切勿测量电路电流，否则可能会导致仪器损坏和人身伤害。	
	警告
请勿使用仪表测量高于额定频率的电流。这可能会导致钳口中的磁路达到危险温度。	

 警告
在进行夹钳测量之前，先断开仪表与测试引线的连接。

夹钳测量注意事项

- 按下钳口触发器以打开钳口，然后夹住电路中仅一个电极的导线。
- 确保钳口完全关闭。包围电路中多个电极的导线会导致差动电流测量。
- 尽可能将导线对准钳口中心指示器。
- 变压器、电机和导线等邻近的载流设备可能会影响测量准确性。

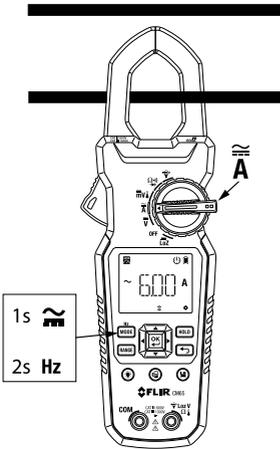


图 5.4 基本电流夹钳测量

进行电流夹钳测量

1. 将功能开关设置到电流位置 。
2. 短按 MODE 按钮可选择交流或直流电流模式。
3. 对于直流电流模式，如果夹钳中没有导线，请使用直流归零菜单图标将显示归零（有关完整的详细信息，请参阅“功能图标”小节）。
4. 按下触发器以打开夹钳钳口，并夹住被测导线。
5. 读取显示屏上的自动量程电流测量值。
6. 要切换至手动量程模式，请短按 RANGE 按钮。后续短按 RANGE 按钮将逐步显示可用的量程。长按 RANGE 按钮可返回至自动量程模式。
7. 长按 MODE 按钮可读取交流信号的频率 (Hz)。

8. 电流模式中可用的功能图标为设置、最小值/最大值/平均值和直流归零（仅限直流）。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

5.12 电阻测量

	警告
<p>在断开被测电阻器或电路的电源之前，切勿进行电阻测量。这会导致人员受伤。</p>	



图 5.5 电阻测量

1. 将功能开关设置到电阻位置 Ω 。
2. 如有必要，短按 MODE 按钮以选择电阻功能 $k\Omega$ 。
3. 将黑色测试引线插入负极 (COM) 端子，将红色测试引线插入正极端子。
4. 将测试引线的探头端与被测部件并行放置。
5. 读取显示屏上的电阻值。
6. 要切换至手动量程模式，请短按 RANGE 按钮。后续短按 RANGE 按钮将逐步显示可用的量程。长按 RANGE 按钮可返回至自动量程模式。
7. 电阻模式中可用的功能图标为设置和最小值/最大值/平均值。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

5.13 连续性测量

	警告
<p>在断开被测设备的电源之前，切勿执行连续性测试。这会导致人员受伤。</p>	

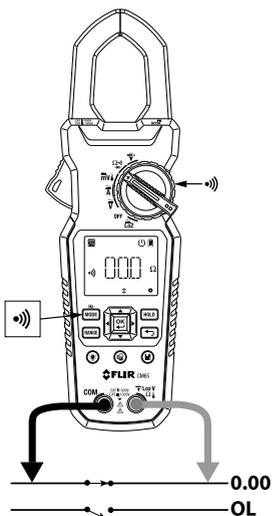


图 5.6 连续性测量 (注意开路和短路接线示例)

1. 将功能开关设置到连续性位置 。
2. 如有必要，短按 MODE 按钮以选择连续性功能。
3. 将黑色测试引线插入负极 (COM) 端子，将红色测试引线插入正极端子。
4. 将测试引线的探头端与被测部件并行放置。
5. 如果测量值 $< 30 \Omega$ ，仪表将发出蜂鸣声。如果测量值 $> 480 \Omega$ ，仪表将不发出蜂鸣声。在 30Ω 和 480Ω 之间时，仪表在未指定点将停止发出哔哔声。
6. 连续性模式中可用的功能图标为设置和最小值/最大值/平均值。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

5.14 二极管测量



警告

在断开被测二极管的电源之前，切勿执行二极管测试。这会导致人员受伤。

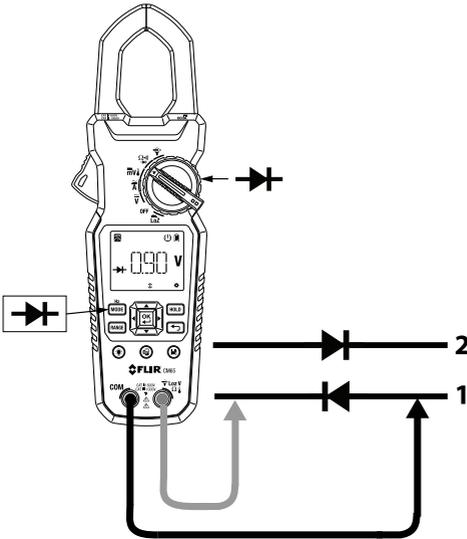


图 5.7 基本二极管测试设置 (注意测试 1 和测试 2 示例)

1. 将功能开关设置到二极管位置 \rightarrow 。
2. 如有必要，短按 MODE 按钮以选择二极管功能。
3. 将黑色测试引线插入负极 (COM) 端子，将红色测试引线插入正极端子。
4. 进行两次二极管测量，一次加以正向偏压，一次加以反向偏压。这可以通过以下方式实现：首先在一个方向将测试引线的探头端与被测部件并行放置，然后以反极性方向进行第二次测量。
5. 如果一个方向上的读数介于 0.40 V 与 0.90 V 之间，而相反方向上为 OL (过载)，则组件良好。如果两个方向的测量值均为 0V (短路) 或两个方向均为 OL (开路)，则组件有故障。
6. 二极管模式中可用的功能图标为设置和最小值/最大值/平均值。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

5.15 K 型热电偶测量



小心

随附热电偶仅适用于 $-20 \sim 250^{\circ}\text{C}$ ($-4 \sim 482^{\circ}\text{F}$) 温度范围，它不适用于仪表的整个指定温度范围。

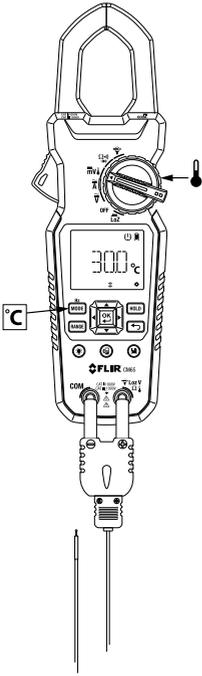


图 5.8 热电偶温度测量

1. 将功能开关设置到温度位置 .
2. 使用 MODE 按钮选择温度模式。
3. 将香蕉插头 K 型温度探头插入仪表的输入端子中，确保极性正确。可选配带 K 型插座香蕉插头的插头适配器（以适应其他 K 型标准微型插头温度探头）。
4. 让热电偶探头尖端接触被测物体表面，或将探头置于空气中。
5. 读取显示屏上的温度测量值。
6. 要选择 °C 或 °F 作为默认测量单位，请参阅第 8 节编程菜单。
7. 温度模式中可用的功能图标为设置和最小值/最大值/平均值。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

5.16 外部夹钳适配器电流测量

注意：本节仅适用于使用连接到 CM65 输入端子插孔的外部夹钳适配器进行的测量。有关使用 CM65 的内置夹钳钳口进行夹钳测量的信息，请参阅第 5.11 节电流测量（夹钳）。

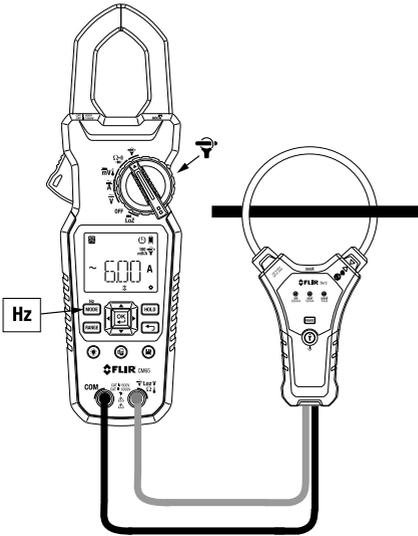


图 5.9 外部夹钳适配器测试设置

1. 将 CM65 功能开关设置到外部夹钳适配器位置 .
2. 通过将外部夹钳的信号引线插入 CM65 上的输入端子中（确保极性正确），将外部夹钳适配器连接到 CM65。
3. 按下触发器以打开外部夹钳适配器上的夹钳钳口，并夹住被测导线。
4. 读取 CM65 显示屏上的测量值。请参阅第 12.15 节外部夹钳适配器（交流电流），以帮助解读基于测量量程的读数。例如，在某些量程中，对于通过外部夹钳适配器发送至 CM65 的每 100mV，CM65 会显示 1 安培（100mV/A）。
5. 此模式中可用的功能图标为设置和最小值/最大值/平均值。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

6 Bluetooth® 通信和 FLIR Tools™

要将 CM65 连接至运行 FLIR Tools™ Mobile 应用程序的移动设备，请打开移动设备并启动 FLIR Tools™ Mobile 应用程序（从 Google Play™ Store、Apple App Store 或此处 <https://www.flir.com/products/flir-tools-app/> 下载移动应用程序：）。

从应用程序的下拉菜单中选择 INSTRUMENTS，然后搜索 CM65（必须打开 CM65，并且必须按下 Bluetooth® 按钮，使 Bluetooth® 图标显示在 CM65 上）。点击应用程序以连接至 CM65。

连接到运行该应用程序的设备后，CM65 会（使用 METERLiNK® 协议）不断发送可实时显示在远程设备上的读数。CM65 还可以将批量数据日志文件传输到移动设备（请参阅第 9 节数据记录和第 7 节功能图标，以了解这些功能）。

6.1 FCC 合规性

本设备符合 FCC 规则第 15 部分要求。其操作需满足以下两个条件：

1. 本设备不会造成有害干扰。
2. 本设备必须接受任何收到的干扰，包括可能导致意外操作的干扰。

经测试证明，本设备符合 FCC 规则第 15 部分对于 B 类数字设备的限制。这些限制旨在防止对民用装置造成有害的干扰。本设备会产生、使用和辐射射频能量，如果不按照说明进行安装和使用，可能会导致无线电通讯受到干扰。但是，不能保证在特定装置中不发生干扰现象。如果该设备的确对无线电或电视机信号接收造成有害的干扰（可通过打开和关闭设备来判断），用户可以通过以下一种或多种方法来排除干扰：

1. 调整接收天线的方向或位置。
2. 加大设备和接收器的距离。
3. 将设备和接收器分别连接至不同的电路插座。
4. 请向零售商或有经验的无线电/电视技术人员寻求帮助。



警告

未经负责合规性的机构明确认可而擅自改装，会导致用户操作本设备的授权无效。

7 功能图标



图 7.1 七个功能图标 (显示屏底部)

CM65 的显示屏底行上有七个功能图标，它们有多种组合，具体取决于所选的功能。这七个图标显示在本手册的显示屏说明部分中，并且将在下文中进行说明。要启用某一功能图标，请使用向左/向右箭头按钮滚动至该图标。到达相应图标后，它将开始闪烁。按下 OK 按钮以启用它，图标周围将出现一个框，表示它已启用。要禁用它，请按下返回按钮，该框将消失。

- 数据日志文件传输 
 1. 创建数据日志文件后 (请参阅第 9 节数据记录，以创建文件)，打开编程菜单 (按下 OK)，然后滚动至 FILE 参数。有关更多详细信息，请参阅第 8 节编程菜单。
 2. 当您在编程菜单中的 FILE 参数处按下 OK 时，数据日志列表将可用。滚动浏览列表，并在所需的日志处按下 OK 以将其选中。
 3. 当 CM65 与移动设备已配对时 (请参阅第 6 节 *Bluetooth®* 通信和 *FLIR Tools™*)，按下数据日志文件传输图标 (请参阅本节开头的图标)，以将日志文件传输到移动设备。
- 数据日志文件删除 
 1. 要创建数据日志文件，请参阅第 9 节数据记录。
 2. 创建数据日志文件后，按下 OK 以打开编程菜单，然后滚动至 FILE 参数。在 FILE 参数处按下 OK 以将其打开。有关更多信息，请参阅第 8 节编程菜单。
 3. 当您在编程菜单中打开 FILE 参数时，数据日志列表将可用。滚动至所需的日志，然后按下 OK。
 4. 滚动至数据日志文件删除图标 (显示屏底部)，然后按下 OK，这将删除选定的文件 (请参阅本节开头的图标)。
- 数据日志文件打开 

要直接在 CM65 显示屏上查看记录的文件读数，请参阅以下步骤：

 1. 按下 OK 以打开编程菜单
 2. 滚动至菜单中的 FILE 参数
 3. 滚动至所需的数据日志文件 (它们按顺序编号)
 4. 所需的数据日志文件编号显示后，按下 OK。
 5. 在显示屏底部滚动至数据日志文件打开功能图标 ，然后按下 OK。有关更多详细信息，请参阅第 8 节编程菜单。

6. 数据日志文件现已打开，您可以使用箭头按钮滚动浏览数据。显示屏将以箭头符号提示您哪些箭头按钮可供使用。请注意，文件提供日期和时间以及测量读数。
7. 按下返回按钮可返回至编程菜单。再次按下返回按钮可退出该菜单。

- 低通滤波器 

1. 在您选择了交流电压操作模式时，此图标将出现。有关更多信息，请参阅第 5.9 节低通滤波器。
2. 选择交流电压模式后，您将在显示屏底部看到 VFD 图标，使用向左/向右箭头按钮滚动至该图标。当图标闪烁时，按下 OK 按钮以激活 VFD 模式（图标周围将出现一个框）。要禁用 VFD 模式，请按下返回按钮（该框将消失）。

- 最大值/最小值/平均值 

1. 此图标在大多数测量模式下均可用。选中后，CM65 会记录最大读数、最小读数和平均读数。
2. 当此图标可用时，使用向左/向右箭头按钮滚动至它，直到图标闪烁。
3. 在闪烁的图标处按下 OK，以启用最大值/最小值/平均值模式。
4. 使用向上/向下箭头按钮滚动浏览最大值（向上箭头符号）、最小值（向下箭头符号）、平均值（向上和向下箭头符号）和实时读数（无箭头符号）。
5. 要退出此模式（并重置最大值/最小值/平均值内存），请按下返回按钮。

- 直流归零 

1. 此图标在直流电流模式下可用。选中后，CM65 会显示零，使您可以进行精确的直流钳表测量。
2. 当此图标可用时，使用向左/向右箭头按钮滚动至它，直到图标闪烁。
3. 在闪烁的图标处按下 OK 以启用该模式，显示将归零。
4. 要退出此模式，请按下返回按钮。

- 设置（用于访问编程菜单） 

1. 设置功能图标将带您进入编程菜单。有关完整的详细信息，请参阅第 8 节编程菜单。

8 编程菜单

要访问 CM65 编程菜单，请在仪表打开的情况下短按 OK 按钮（或者按照第 7 节功能图标中所述选择设置功能图标）。使用向上/向下箭头按钮滚动编程菜单列表，并在相应参数处按下 OK 以将其打开。请参阅以下详细信息：

- **APO**：自动关闭电源实用程序。
 1. 在 APO 参数处按下 OK 以将其打开。
 2. 使用向上/向下箭头按钮更改闪烁数位的值。
 3. 使用向左/向右箭头选择要编辑的数位，并使用向上/向下箭头进行更改。APO 设置范围为 OFF（无 APO 功能）和 1 至 99 分钟。
 4. 按下 OK 以确认新的 APO 时间。
 5. 使用向上/向下箭头选择要编辑的新参数，或者按下返回按钮以退回到正常操作模式。
- **FILE**：数据日志文件列表。
 1. 在 FILE 参数处按下 OK 以将其打开。如果数据日志记录已保存，列表将会显示在此处。
 2. 使用向上/向下箭头滚动浏览数据日志列表。
 3. 在列表处按下 OK 以将其打开。
 4. 当列表打开时，文件删除 、文件传输  和文件打开  的功能图标将出现在显示屏底部。请注意，仅当在此编程菜单 (BLE) 中启用 Bluetooth® 时，文件传输图标才会出现，按下 Bluetooth® 按钮，使 Bluetooth® 图标显示在 CM65 显示屏上，并且 CM65 会与移动设备配对。有关详细信息，请参阅第 6 节 Bluetooth® 和第 7 节功能图标。
 5. 按下返回按钮以返回至主菜单列表。再次按下可返回至正常操作模式，或者使用箭头选择其他菜单参数。
- **TIME**：设置日期和时间。
 1. 在 TIME 参数处按下 OK 以将其打开。
 2. 使用向上/向下箭头设置年份。
 3. 按下 OK 以确认。
 4. 使用向上/向下箭头设置月份。
 5. 使用向右箭头移动至日期数位，使用向上/向下箭头设置日期。
 6. 按下 OK 以确认月份和日期。
 7. 使用向上/向下箭头设置小时。
 8. 使用向右箭头选择分钟数位，并使用向上/向下箭头设置分钟。
 9. 按下 OK 以确认小时和分钟。
 10. 使用向上/向下箭头选择要编辑的新参数，或者按下返回以退回到正常操作模式。

- **BLE** : Bluetooth® 启用/禁用。
 1. 在 BLE 参数处按下 OK。
 2. 使用向上/向下箭头选择 ON 或 OFF。
 3. 按下 OK 以确认设置。
 4. 使用向上/向下箭头选择要编辑的新参数，或者按下返回以退回至正常操作模式。

- **TEMP** : 选择温度测量单位。
 1. 在 TEMP 参数处按下 OK。
 2. 使用向上或向下箭头按钮选择 °C 或 °F。
 3. 按下 OK 以确认。
 4. 使用向上/向下箭头选择要编辑的新参数，或者按下返回以退回至正常操作模式。

- **RST** : 恢复出厂默认设置。
 1. 在 RST 参数处按下 OK。
 2. 使用向上或向下箭头选择 YES 或 NO。
 3. 按下 OK 以确认。
 4. 使用向上/向下箭头选择要编辑的新参数，或者按下返回以退回至正常操作模式。

9 数据记录

9.1 数据记录基础知识

借助 CM65 数据记录实用程序，可以每隔 10 秒自动将读数记录到内部文件中。每个文件最多可包含 9999 个读数，可创建的最大文件数为 999 个。文件自动按顺序编号。每次打开和关闭数据日志会话时，系统都会创建一个新文件。

9.2 启动/停止数据记录会话

短按数据日志按钮可启动数据记录会话。读数将每 10 秒存储一次。当仪表正在记录时，数据日志图标将出现在 CM65 显示屏的顶部。要停止会话，请再次按下数据日志按钮（数据日志图标将消失）。



图 9.1 数据日志启动/停止按钮和显示图标。

9.3 删除数据日志文件

要删除数据日志文件，请使用数据日志删除功能图标 。有关完整的详细信息，请参阅第 7 节功能图标。

9.4 将数据日志文件传输至移动设备

CM65 可以使用数据日志文件传输功能图标  将数据日志文件传输至已配对的移动设备。有关完整的详细信息，请阅读第 7 节功能图标中的数据日志文件传输段落。有关更多信息，另请参阅第 6 节 *Bluetooth®* 和第 8 节编程菜单。

9.5 将数据日志文件传输至 PC

CM65 的电池盒中有一个 USB 端口，用于连接至 PC。有关详细信息，请参阅第 10 节 *USB 连接*。

9.6 在 CM65 显示屏上查看数据日志文件内容

有关直接在 CM65 显示屏上查看数据日志文件数据的完整说明，请参阅第 7 节功能图标，并阅读数据日志文件打开段落。

10 USB 连接

10.1 现场固件更新

您可使用电池盒中的 USB 端口进行现场固件更新，请按照以下步骤操作。

1. 使用 USB 电缆将 CM65 连接至 PC。CM65 USB 端口位于电池盒中。
2. 将 CM65 旋转开关转到任何位置，CM65 都将显示“USB”。
3. 从 FLIR 支持网站 (<https://support.flir.com>) 下载更新文件 (CM65_V0.0x.hex)，并将其传输到 CM65 内部存储器根目录中。
4. **重要提示：**断开 CM65 与 PC 的连接。除非将 CM65 连接到 PC 的 USB 电缆已断开，否则请勿继续操作。
5. 将 CM65 旋转开关转到 OFF 位置。
6. 将 CM65 旋转开关转到任何 ON 位置。
7. CM65 将开始更新过程。这将需要大约 30 秒钟，在此期间将出现一个空白屏幕。
8. 更新完成后，CM65 将发出警报蜂鸣音，并将重新启动。
9. 这表示更新过程完成，如果出现错误，请联系 FLIR 客户支持。

10.2 将数据日志文件传输至 PC

您可使用电池盒中的 USB 端口传输数据日志文件。将 CM65 连接至 PC 的 USB 端口，然后像使用任何外部存储设备一样使用 CM65。有关数据记录的信息，请参阅第 9 节数据记录。

11 保养

11.1 清洁

在 CM65 关闭的情况下，根据需要用湿布擦拭仪表外壳。请勿使用研磨剂或溶剂。使用前完全干燥。

11.2 电池更换

电池盒位于 CM65 背面。使用小螺丝刀转动电池盒锁，使电池盒盖上印制的箭头指向“开锁”图标。打开电池盒，更换三节“AA”电池，确保极性正确。使用仪表之前，请先固定电池盒。

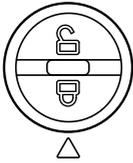


图 11.1 电池盒锁。

11.3 仪表存放

如果仪表要长期存放，请取出电池以确保安全。

12 规格

12.1 通用规格

显示屏	6000 计数背光 LCD
极性	自动
更新率	5 个读数/秒, 标称值
操作温度	0~60°C (32~140°F)
相对湿度	最大相对湿度在温度达到 31°C (88°F) 时为 80%, 在 50°C (122°F) 时线性下降至 50%
污染	等级 2
存储温度	-20 ~ 60°C (-4 ~ 140°F), < 80% RH (电池已拆下)
工作海拔高度	最高 2000 米 (7000 英尺)
温度系数	标称 0.15 x (指定的精确度) °C @ (0 ~ 18°C [32 ~ 64.4°F] 或 28 ~ 50°C [82.4 ~ 122°F]), 或另行指定
感应	真 RMS
瞬态保护	6.0 kV (1.2/50µs 电涌)
电源	1.5 V“AA”电池 x 3
电耗	90 mA, 适用于所有 DMM 功能, 背光关闭
APO 定时器	10 分钟 (默认)。可在 1 至 99 分钟之间调节
尺寸	(长 x 宽 x 高) : 251 x 86 x 41 毫米 (9.9 x 3.4 x 1.6 英寸)
重量	300 g (10.6 oz.)
钳口开口/导线直径	最大 30 毫米 (1.2 英寸)
电气规格精确度	± (% 读数 + 位数) 或另行指定 (在 23°C (73.4°F) ± 5°C (9°F) 情况下)

12.2 直流电压规格

量程和分辨率	精确度
60.00 V	± (1% + 2 位)
600.0 V	
1000 V	

输入阻抗 : 10MΩ , 100 pF 标称

安全类别额定值：CAT III 1000 V 和 CAT IV 600 V 直流

12.3 直流 mV 规格

量程和分辨率	精度
60.00 mV	± (1% + 2 位)
600.0 mV	

12.4 交流电压规格

量程和分辨率	频率	精度
60.00 V/600.0 V/1000 V	50 Hz ~ 60 Hz	± (0.7% + 3 位)
	45Hz ~ 440 Hz	± (2.0% + 3 位)

输入阻抗：10MΩ，100 pF 标称

安全类别额定值：CAT III 1000 V 和 CAT IV 600 V 交流

12.5 交流 mV 规格

量程和分辨率	频率	精度
60.00 mV/600.0 mV	50 Hz ~ 60 Hz	± (1.0% + 3 位)
	10Hz ~ 500 Hz	± (2.0% + 3 位)

12.6 VFD 交流电压规格

量程和分辨率	频率	精度
60.00 V/600.0 V/1000 V	10Hz ~ 100 Hz	± (1.0% + 3 位)
	100Hz ~ 440 Hz	± (10.0% + 3 位)

12.7 LoZ 电压交流和直流规格

量程和分辨率	频率	精度
60.00 V/600.0 V/1000 V	45Hz ~ 440Hz	± (2.0% + 3 位)

对于 < 50 V 的输入，阻抗为 2.3 kΩ。对于 > 50 V 的输入，初始阻抗为 2.3 kΩ，在 1000V 时增加至 1 MΩ。

12.8 频率规格

量程	灵敏度	频率
60 mV、600 mV	50 mV	10 Hz ~ 50 kHz
60 V	10 V	10 Hz ~ 50 kHz
600 V	50 V	10 Hz ~ 1 kHz

1000 V	500 V	10 Hz ~ 1 kHz
600 V (VFD)	50 V	10 Hz ~ 400 Hz
1000 V (VFD)	500 V	10 Hz ~ 400 Hz
60 A/600 A	50 A	50 Hz ~ 400 Hz

精确度：± (0.03% + 2 位)

12.9 直流电流规格 (钳位)

范围	分辨率	精确度
60.00 A	0.01 A	± (1.5% + 5 位)
600.0 A	0.1 A	± (2.0% + 5 位)

安全类别额定值：CAT III 1000 V 和 CAT IV 600 V 直流

相邻载流导线引起的误差：<0.01A/A

在直流归零模式下指定的精确度，用于偏移非零残留读数

在小于 9 A 时，指定的精确度加上 10 位

12.10 交流电流规格 (钳位)

范围	分辨率	频率	精确度
60.00 A	0.01 A	50 ~ 100 Hz	± (1.5% + 5 位)
		100 ~ 400 Hz	± (2.0% + 5 位)
600.0 A	0.1 A	50 ~ 100 Hz	± (1.5% + 5 位)
		100 ~ 400 Hz	± (2.0% + 5 位)

相邻载流导线引起的误差：< 0.1A/A

安全类别额定值：CAT III 1000 V 和 CAT IV 600 V 交流

12.11 电阻规格

范围	分辨率	精确度
600.0 Ω	0.1 Ω	± (1.0% + 3 位)
6.000 kΩ	0.001 kΩ	

典型恒定测试电流：0.1 uA

开路电压：1.6 V 直流

12.12 连续性规格

当测得电阻 $< 30\Omega$ 时，内置蜂鸣器激活；当测得电阻 $> 480\Omega$ 时，蜂鸣器静音。在 30 和 480 Ω 之间时，蜂鸣器可能会打开或关闭。

蜂鸣器响应时间： $< 15\text{ ms}$

12.13 二极管规格

范围	精确度
3.000 V	$\pm (0.9 + 2\text{ 位})$

测试电流：典型值 0.3 mA

开路电压：典型值 $< 3.0\text{ V}$ 直流

12.14 外部 (柔性) 夹钳适配器 — 交流电流规格

范围	频率	精确度
30.00 A (100mV/A)	50 ~ 60 Hz (正弦波)	$\pm (0.7\% + 3\text{ 位})^*$
300.0 A (10mV/A)		
3000A (1mV/A)		
30.00 A (100mV/A)	45 ~ 440 Hz (正弦波)	$\pm (2.0\% + 3\text{ 位})^*$
300.0 A (10mV/A)		
3000A (1mV/A)		

*不包括外部夹钳适配器引入的误差。

12.15 温度规格

范围	精确度 ¹
-40.0 ~ 752°F	$\pm (1.0\% + 2^\circ\text{F})$
-40.0 ~ 400°C	$\pm (1.0\% + 1^\circ\text{C})$

1. 假定仪表内部和环境温度已达到稳定的等温级，以获得正确的结电压补偿。不包括热电偶探头引起的误差。

*假定仪表内部和环境温度已达到稳定的等温级，以获得正确的结电压补偿。不包括热电偶探头引起的误差。

随附热电偶仅适用于 $-20\sim 250^\circ\text{C}$ ($-4\sim 482^\circ\text{F}$) 温度范围，因此不适用于仪表的整个指定温度范围。

12.16 输入规格

功能	过载保护
电压、电流	1100V 直流/交流真有效值
电阻、温度、二极管、外部夹钳适配器、LoZ	1000V 直流/交流真有效值

12.17 安全规格

一般安全	CE/EN/UL/RCM 61010
安全类别额定值	CAT III 1000 V 和 CAT IV 600 V 交流与直流
IP40 等级	防止工具和大于 1 毫米的小电线进入
环境安全	REACH 法规 EC 1907/2006 RoHS2 指令 2011/65/EC WEEE 指令 2012/19/EC
防跌落	设计等级为 1 米 (3.3 英尺)
EMC	EN 61000-6-3 EN 61000-6-2 FCC 47 CFR 第 15 部分 B 类

13 三年保修

请在购买之日起 60 日内注册您的产品。请在以下网址 <https://support.flir.com/prodreg> 或使用二维码注册您的产品。通过随附的链接阅读保修文本。



图 13.1 产品注册 QR 码

14 客户支持

维修、校准和技术支持：<https://support.flir.com>.

14.1 公司总部

FLIR Systems, Inc.

27700 SW Parkway Avenue

Wilsonville, OR 97070, USA



Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Copyright

© 2021, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide.

Disclaimer

Specifications subject to change without further notice. Models and accessories subject to regional market considerations. License procedures may apply. Products described herein may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions.

Publ. No.: NAS100017
Release: AB
Commit: 76078
Head: 76087
Language: zh-CN
Modified: 2021-04-26
Formatted: 2021-04-27