

HPC40 系列 操作手册

针对 HPC40 系列手持式压力校准仪



目录

概述	1	封装	21
简介.....	1	规格	22
快速入门.....	2	区间和分辨率	27
功能	3	安全和认证	28
开/关.....	3	认证.....	28
导航.....	3	支持	29
设置.....	5	故障排除	29
显示屏	8	校准	30
操作	9	附件和更换部件	31
压力传感器.....	9	联系我们.....	32
测量电流.....	13	保修.....	32
拉电流	14		
测量电压.....	16		
测量温度 (RTD).....	17		
执行开关测试	18		
校准压力变送器	19		

概述

简介

感谢您选择 Crystal Engineering Corporation 的 HPC40 系列手持式压力校准仪。HPC40 校准仪采用现代化的数码包装，具备自重测试仪的精度，可提供最安全的配件连接。新型的全彩显示屏还具有与 JOFRA ASC-400 系列相似的简单易用型界面。HPC40 既可作为独立的校准仪使用，也可整合在一个完整的泵系统中，它适合在各种各样的应用中使用，无论是简单的工具型作业，还是密闭输送系统中的复杂校准作业。

其精确度高达读数的 0.035%— 一个 HPC40 通常便可取代您一直以来使用的多个仪表或校准仪。HPC40 进行了充分的温度补偿—在整个操作温度区间内，精度不会有任何变化！

我们可供应从真空到高达 15000 psi / 1000 bar 的单/双压力传感器型号。此外，HPC40 还可以添加一个外部压力端口 (APM)，以提供多达 3 个压力端口。在随附气压参照 (BARO 选项) 的情况下，所有压力读数还可作为仪表读数或绝对读数显示。

除了压力测量，HPC40 还提供全套电气连接。HPC40 提供有电流 (mA)、电压、开关测试和温度测量 (RTD) 的输入。此外还提供内部 24 V 直流电用于为 mA 变送器供应电源。

HPC40 系列测量选项

测量类型	可用的模式 (如显示屏上的说明)
压力	P1、P2、APM、差压、双压
温度	RTD In
气压	BARO
电流	mA in, mA Out
电压	VDC In
开关测试	开关测试

其他功能包括：

- 用户可配置的信息显示屏
- 百分比误差计算
- 阻尼
- 泄漏测试
- 最小值/最大值保持
- 使用 Crystal 的新型 CPF 配件和软管系统 (无泄漏，且可用手指拧紧至 10000 psi (700 bar))

我们希望 HPC40 能满足您的期望，同时欢迎您提出任何意见或建议。请发送至：

crystal@ametek.com 这款产品以及我们其他很多产品的许多功能正是得益于您的意见！

Crystal Engineering 是一家设计、制造和维修 nVision 参照记录仪、XP2i 系列压力计、30 系列压力校准仪以及各种行业特定的压力测量设备的公司。

快速入门

APM 和温度连接

连接到外部 APM 模块以扩展压力选项，加上一个高精度 RTD 以读取温度。

“无线” 键盘

所有输入和输出连接器远离显示屏和键盘放置，为操作提供最大化的自由度

微型 USB 端口

通过免费 CrystalControl 软件自定义设置

功能按钮

屏幕底部清楚地解释了每个按钮的功能。

色彩显示

全新全彩大屏幕结合全新用户界面的高级简化功能，使 HPC40 系列成为最容易使用的压力校准器。

光标键

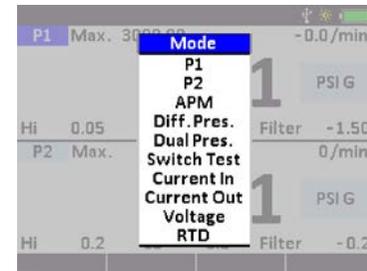
光标键帮助您在屏幕上导航以执行设置功能和微调数值。

CPF 压力连接

包含可用手指拧紧的专利无泄漏 CPF 连接配件。

独特的“非菜单”式用户界面

简单易用的单层用户界面。无深层菜单结构！可以快速、直观地操作和设置 HPC40 系列来执行任务。



功能

开/关

电源按钮



按住(电源)按钮可打开或关闭 HPC40 系列校准仪。

如果在装置设置或 CrystalControl 中定义的时段内 HPC40 没有使用，其将自动切断电源。

自动关闭 - 低功耗模式

CRYSTALCONTROL 要优化电池寿命，可在装置上或通过免费的 CrystalControl 软件调节自动关闭时间（即在未按键情况下的关闭时间）。此功能可调节的时间为 5 分钟至“常开”。

在通过 USB 供应电源的情况下，HPC40 不会采用任何电源管理策略。因此，不会根据 CrystalControl 所定义的设置自动关闭。

导航

箭头按钮



(箭头)按钮的功能取决于具体的操作模式。按四个(箭头)按钮中的任意一个均将进入“导航模式”。在此模式下，用户可在屏幕上直接滚动查看可编辑的字段。任何可编辑的字段均将突出显示 **蓝色**。

导航模式：使用四个(箭头)按钮可在所需方向上移动光标。

编辑模式：使用向上和向下(箭头)按钮可滚动查看选项列表。或者，在输入一个数值时，使用向左和向右

(箭头)按钮可在所需方向上将光标移动一个字符。

后退按钮



按(后退)按钮可取消选择或返回上一菜单。

输入按钮



按(输入)按钮可查看/接受选定的选项或输入的值。使用(输入)按钮输入某个值时，光标将选定列表中下一个值字段。

置零按钮



按(置零)按钮可激活功能键选项。HPC40 将显示上部和下部显示屏上当前显示的参数。按所要置零参数的(功能)按钮，显示屏将随之快速闪烁所有短划线(-----)，表明已被置零。

说明: 如果尝试对施加的压力超过 HPC40 (或 CrystalControl) 中设置的“置零限制”的仪表置零，此条命令将被忽略，并显示过零限制。

说明: BARO 传感器不能置零。

！警戒: 本校准仪在连接到压力源时，可能显示零压力！在断开连接前请不要依赖显示屏的指示 - 可能指示的不是真实的压力。切勿在未释放系统压力的情况下断开压力测量仪表！

▶ 要清除零值

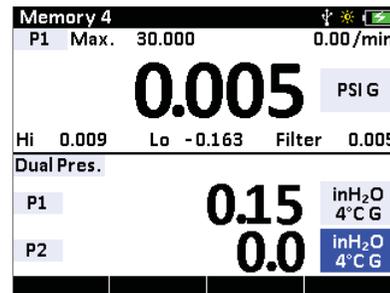
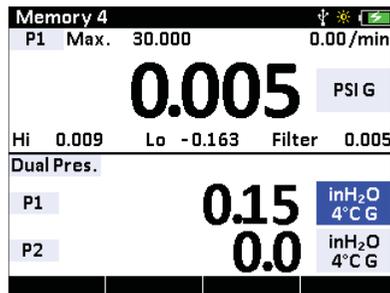
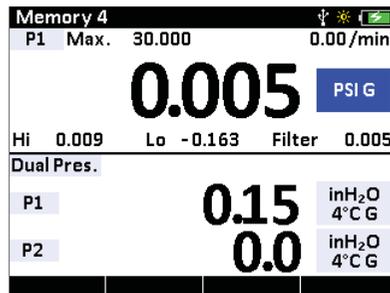
- 1 按(置零)按钮以激活可用压力传感器的(功能)按钮。
- 2 按住要取消置零的传感器的(功能)按钮，直至显示的内容由(-----)变为(- - -)。

▶ 要清除峰值

- 1 按(置零)按钮以激活可用压力传感器的(功能)按钮。
- 2 按峰值的(功能)按钮，可重置 P1、P2 和 APM 峰值。

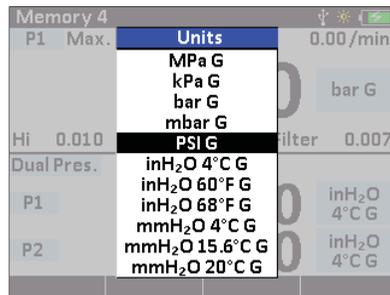
导航典型设置

- 1 按任意一个(箭头)按钮将进入导航模式。可编辑的字段突出显示蓝色。
- 2 使用(箭头)按钮可在上部和下部显示屏中的可配置字段之间移动。选定的字段突出显示深蓝色。

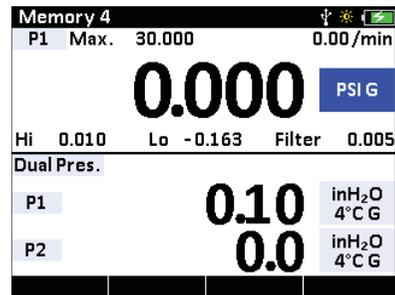


3 使用(输入)按钮可选定字段进行编辑。

4 使用向上和向下(箭头)按钮以选定一个新值，然后按(输入)按钮以选择新的值。



选择一个值...



然后按“输入”。

说明: 如要不进行选择便退出导航模式，请按(后退)按钮。

设置

设置按钮



按(设置)按钮将进入系统设置菜单。

▶ 调用

用于调用已保存的设置。

▶ 保存

用于存储当前的显示设置。通过保存设置可快速加载相同配置供以后使用。这样便于在不同的应用或任务之间切换。最多可存储 5 个设置。

▶ 常规

用于查看或编辑以下系统设置：

- 自动关闭时间
- HART 电阻器开/关
- 电池化学性质
- 序列号
- 固件版本
- 部件号

▶ P1、P2 和 APM

- 模式：在绝对压力和测量压力之间切换。
- 过滤器时间
- 置零限制
- 自定义工程装置
- 序列号
- 区间
- 最大分辨率：在选定的分辨率低于标准的情况下，显示的数值将带星号(*)。
- 查看校准详细信息

▶ RTD In

- 定义自定义 RTD
- 序列号
- 最大分辨率：在选定的分辨率低于标准的情况下，显示的数值将带星号(*)。
- 查看校准详细信息

▶ mA In、mA Out、VDC In

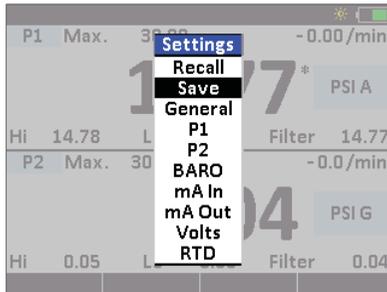
- 序列号
- 最大分辨率：在选定的分辨率低于标准的情况下，显示的数值将带星号(*)。
- 查看校准详细信息

► 要保存设置

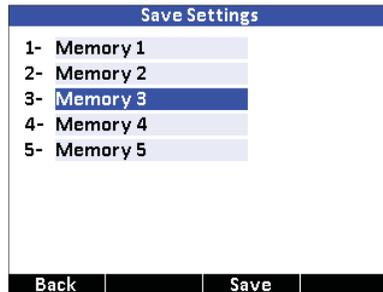
配置装置后，可保存设置以供将来使用。

- 1 按(设置)按钮进入设置部分。
- 2 按(箭头)按钮突出显示“保存设置”，然后按(输入)按钮。
- 3 按(箭头)按钮突出显示要修改的设置，然后按(输入)按钮。
- 4 使用(箭头)按钮更改所保存的设置名称。完成后按(输入)按钮。

名称长度限制为八个字符。



突出显示要修改的设置...



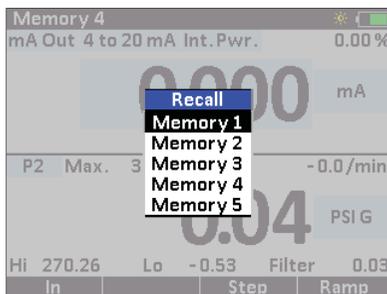
然后更改所保存设置名称。

- 5 按(F3)功能按钮进行保存。

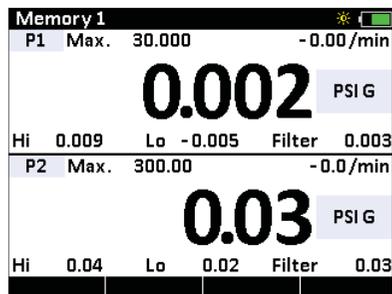
► 要调用设置

- 1 按(设置)按钮进入设置部分。
- 2 按(箭头)按钮突出显示“调用设置”，然后按(输入)按钮。
- 3 按(箭头)按钮突出显示要使用的设置，然后按(输入)按钮。

设置名称显示在左上角



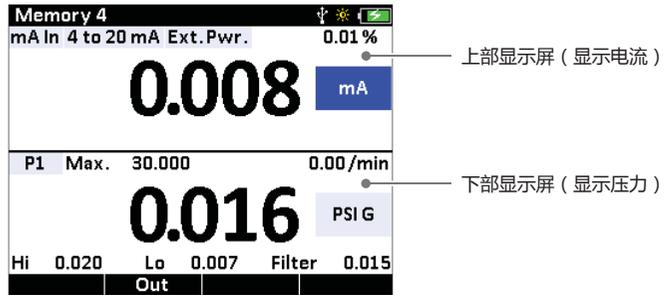
突出显示设置...



然后按“输入”。

显示屏

显示屏分为两部分：上部显示屏和下部显示屏。上部显示屏可配置为显示电流、电压、RTD、压力、BARO 或开关测试之值。下部显示屏可配置为仅显示 RTD、压力和 BARO 之值。



操作

压力传感器

HPC40 系列配备有一个或两个压力传感器。此外还可以使用 Crystal APM (高级压力模块)。有关 Crystal APM 的信息, 请参考 [APM CPF 系列操作手册](#)。请确保根据工作压力和精度选择适当的传感器。

! 警告: 以下警告适用于 HPC40 所使用的任何传感器 (不论是内部传感器还是外部传感器) :

- 如果施加压力不当, 可能导致压力传感器损坏和/或人身伤害。有关过压额定值的信息, 请参考 [区间和分辨率表](#)。
- 如施加不当压力, 校准仪将显示 **+OL**。如果显示 **+OL**, 应立即降压或泄压, 以防发生损坏或导致人身伤害。

说明: 当压力超过传感器标称区间的 110% 时, 将显示 **+OL**。

压力连接

Crystal CPF 系统: Medium Pressure Female (MPF) (带 7/16-20 螺纹的 1/4" 中等压力管道系统)。有关更多信息, 请参阅 [CPF 手册](#)。

CPF O 型环的尺寸与材质: AS568A-012, 氟橡胶 80 或 90 (P/N 3981)。

对于大多数应用, CPF 配件均可用手拧紧 (无需使用工具)。对于需要考虑工艺流体与 O 型环的化学相容性的应用, 建议用扳手拧紧 (以达到金属对金属的锥形密封)。锥形密封件只需要中等程度的装配扭矩即可实现高达 10000 PSI (700 bar) 的密封。建议您对 CPF 配件采用 120 in-lbs \pm 20 in-lbs 的拧紧扭矩。请注意, 这只是密封 1/4" NPT 配件所需的典型扭矩的一小部分。如果使用扭矩扳手不可行, 可按照以下方法装配配件: 用手充分拧紧配件, 直至锥体到达最底部, 然后用六角扳手再拧紧 20°。在压盖螺纹和外锥面上施涂少量与介质相容的润滑剂, 可延长配件寿命, 降低磨损的可能性和促进密封。

! 注意: 要达到 CPF 的最大容许工作压力, 禁止使用任何 O 型环替代物。有关详细信息, 请参阅网站 crystalengineering.net 上的 CPF 手册及《CES-003 CPF 安全指南》。

测量真空

所有版本的 HPC40 均可用于测量中度真空。

在测量低于环境气压条件的压力时, 将显示减号 (-)。

! 注意: 不建议在高度真空中持续使用 HPC40。

过压条件

HPC40 系列可读取高达额定压力区间约 110% 的压力。在高于 110% 时，显示屏将指示 **+OL**，读数停止更新。在显示屏指示 **+OL** 时置零功能不受影响，因此根据零值，显示屏可能指示 **+OL** 而不显示最大压力。

例如，如果在施加 30 psi 时 100 psi 区间被置零，则将指示在 80 psi 时达到过压条件（即 $110\% \times 100 \text{ psi} - 30 \text{ psi} = 80 \text{ psi}$ ）。

过压可能影响精度，但这种影响是暂时的，除非传感器已损坏。有关最大容许过压额定值，请参阅[区间和分辨率表](#)。

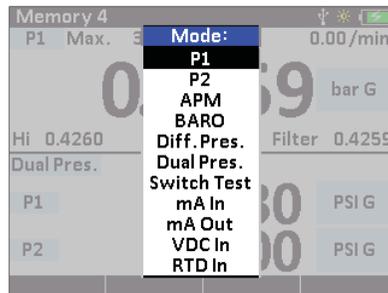
测量压力

► 要测量压力

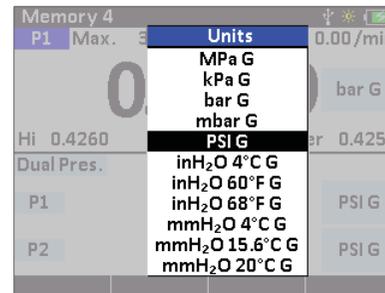
- 1 使用适当的配件连接 HPC40。
- 2 选择一种压力模式：**P1**、**P2**、**APM**、**BARO** 或 **Dual Pres.**。

有关操作 HPC40 显示屏的更多信息，请参阅[导航典型设置](#)。

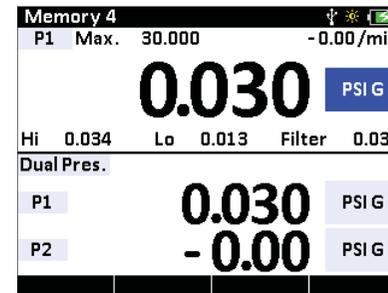
- 3 从 HPC40 显示屏选择所需的压力单位。



选择压力模式...



然后选择压力单位。



- 4 对受测设备施加压力。

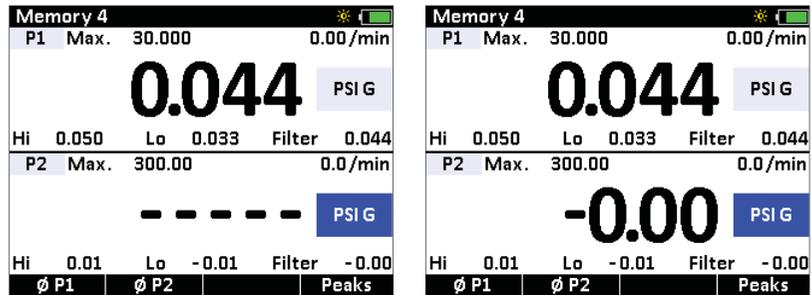
► 绝对压力 (BARO 选项)

请参阅 [P1、P2 或 APM](#) 设置来切换绝对压力和测量压力。

► 要将校准仪置零

- 1 按(置零)按钮以激活可用压力传感器的(功能)按钮。
- 2 按要置零的传感器的(功能)按钮。

显示屏将变为显示短划线 (- - - -)，读数将被置零。



P2 传感器置零。

► 要清除零值

- 1 按(置零)按钮以激活可用压力传感器的(功能)按钮。
- 2 按住要取消置零的传感器的(功能)按钮，直至显示的内容由(- - - -)变为(- - -)。

► 要清除峰值

- 1 按(置零)按钮以激活可用压力传感器的(功能)按钮。
- 2 按峰值的(功能)按钮，可重置 P1、P2 和 APM 峰值。
- 3 按要清除的峰值的(功能)按钮。高、低和过滤器将显示(- - - -)。

说明：如果尝试对施加的压力超过 HPC40（或 CrystalControl）中设置的“置零限制”的仪表置零，此条命令将被忽略，并显示**过零限制**。

说明：BARO 传感器不能置零。

！警告：本校准仪在连接到压力源时，可能显示零压力！在断开连接前请不要依赖显示屏的指示 - 可能指示的不是真实的压力。切勿在未释放系统压力的情况下断开压力测量仪表！

差压

在安装有 2 个或更多传感器的情况下（包括外部 APM），HPC 40 系列可以显示差压。这些模块不一定要有相同的满刻度压力区间。

► 要显示差压

- 1 从“模式”部分中选择 **差压**。
- 2 选择两个要用于差压的传感器。
- 3 选择差压读数的单位。

有关操作 HPC40 显示屏的更多信息，请参阅[导航典型设置](#)。

- 4 对其中一个或两个传感器都施加压力以读取差值。



说明：窗口底部还显示有静压。静压的单位不一定要与差压单位相同。

配衡

如果配衡功能使用得当，将极大改善差值测量的不确定度。配衡功能能够在非环境基准上均衡（标准化）HPC40 的两个模块。

如果同时对两个传感器施加相同的静线压，差压读数应为零。但由于每个模块有容许的误差公差，因此读数可能不为零。而通过配衡功能可对两个读数都进行标准化，使得差值读数为零。这样获得的差值读数比不执行此过程所获得的读数更精确。

说明：每次测量条件发生变化（包括通风条件），应当重建配衡。例如，如果在 1500 psi 静压下 ΔP 读数的配衡为 8 inH₂O，当恢复通风条件时，这个 8 inH₂O 的配衡仍将保留在 ΔP 读数中，直至通过“配衡”按钮将其清除。

要配衡：

- 1 使用(箭头)按钮导航“差值模式”视图。
- 2 按(置零)按钮激活功能按钮选项。
- 3 按(\emptyset Diff \uparrow)图标的(功能)按钮。

说明：您会看到显示屏的右上方显示**配衡**一词，用于指明传感器已配衡。

- 4 要在“差值模式”下清除配衡值，请按(\emptyset Diff \uparrow)图标的(功能)按钮四秒，直至差值显示读数由(-----)更改为(---)。现在显示屏上将不再显示配衡。

测量电流

HPC40 能够以四种不同模式测量电流：

- **mA** 显示测量的电流 (mA)。此模块能够测量高达 55 mA 的输入。
- **0-20 mA** 按模块 0-20 mA 电流区间的百分比形式显示电流。其中：0 mA = 0%，20 mA = 100%
- **4-20 mA** 按模块 4-20 mA 电流区间的百分比形式显示电流。其中：4 mA = 0%，20 mA = 100%
- **10-50 mA** 按模块 10-50 mA 电流区间的百分比形式显示电流。其中：10 mA = 0%，50 mA = 100%

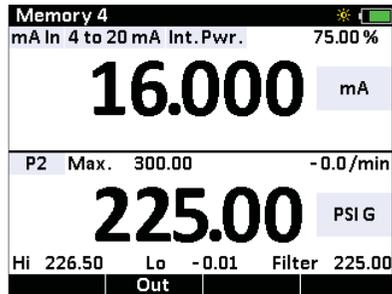
▶ 要测量电流

1 选择 **mA In**。

有关操作 HPC40 显示屏的更多信息，请参阅[导航典型设置](#)。

2 在电流模式下，所示数值表示在测试导线输入下测得的电流。右上角显示的是选择 **0-20 mA**、**4-20 mA** 或 **10-50 mA** 时对应的百分比值。

例如，如果测得的电流是 16 mA，选择的量程是 4-20 mA，则百分比值将显示为 75%。



测量电流。

3 从电源列表中选择 **Ext.Pwr.** (如果 mA 回路已有电源供应)，或选择 **Int. Pwr.** 以使 HPC40 供应电源。

4 **Int. Pwr.** 对于 10-50 mA 区间不可用。

5 使用适当的测试导线连接 HPC40。

6 HPC40 将显示测得的电流。

说明： 如果测得的电流超过电流测量的标称区间 (55 mA)，显示屏将指示 **+OL**。

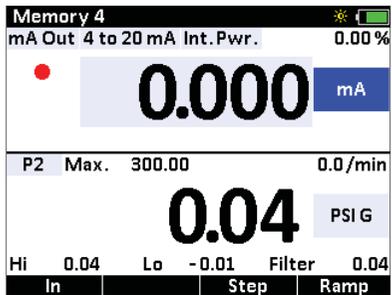
说明： 有关百分比误差和定标功能的详细信息，请参阅第 [20 页](#)。

拉电流

HPC40 能够对高达 25 mA 的电流进行拉电流。

► 要拉电流 (mA) (内部回路供电)

- 1 选择 **mA Out.**
- 2 如果要基于量程的百分比 (%) 拉电流, 请选择适当的区间 (0-20 或 4-20)。
- 3 从电源列表中选择 **Int. Pwr.**。
- 4 选择 **mA** (输出特定的 mA 信号) 或 **%** (基于 mA 区间的 % 输出)。



- 5 使用适当的测试导线连接 HPC40。
- 6 输入所需的拉电流 (按 mA 或 %)。

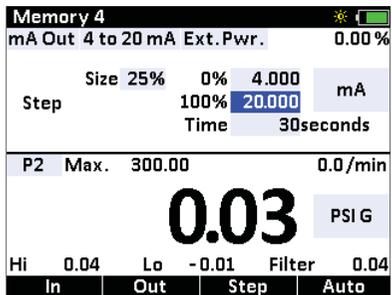
► mA 灌电流 (外部回路供电)

- 1 选择 **mA Out.**
- 2 如果要基于量程的百分比 (%) 拉电流, 请选择适当的区间 (0-20 或 4-20)。
- 3 从电源列表中选择 **Ext.Pwr.**。
- 4 选择 **mA** (输出特定的 mA 信号) 或 **%** (基于 mA 区间的 % 输出)。
- 5 使用适当的测试导线连接 HPC40。
- 6 输入所需的灌电流 (按 mA 或 %)。

► mA 步进

HPC40 能够根据预定义的间隔自动或手动步进 mA。

- 1 选择 **mA Out**。
- 2 选择适当的 mA 区间 (0-20、4-20)。
- 3 从电源列表中选择 **Ext.Pwr.** (如果 mA 回路已有电源供应)，或选择 **Int. Pwr.** 以使 HPC40 供应电源。
- 4 按 **Step** 的 (功能) 按钮。
- 5 输入 0% 和 100% mA 的点数。例如，如果拉电流至 4-20 mA 回路，为 0% 的点数输入 4，为 100% 的点数输入 20。
- 6 从 10%、20% 或 25% 之中选择步进大小。此即每次步进将增加的 mA 区间百分比。
- 7 输入要使用的每次步进的间隔时间。



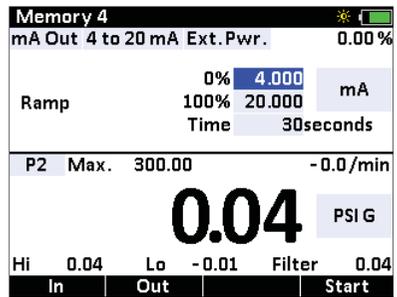
- 8 按 **自动** 的 (功能) 按钮，HPC40 将自动开始步进过程。
- 9 完成时按 **后退** 的 (功能) 按钮。如果要暂停该步进功能而进行手动增加，请按 **停止**。如果按 **停止**，新功能键 **- 步进** (减小单步) 和 **+ 步进** (增大单步) 现在将变为可用状态。

► mA 斜度

HPC40 能够在整个 mA 区间提供一致的斜度。

- 1 选择 **mA Out**。
- 2 选择适当的 mA 区间 (0-20、4-20)。
- 3 从电源列表中选择 **Ext.Pwr.** (如果 mA 回路已有电源供应)，或选择 **Int. Pwr.** 以使 HPC40 供应电源。
- 4 按 **斜度** 的 (功能) 按钮。
- 5 输入 0% 和 100% mA 的点数。

6 输入从量程的 0% 达到 100% 的总时间。



7 按开始的(功能)按钮，HPC40 将开始斜度过程。

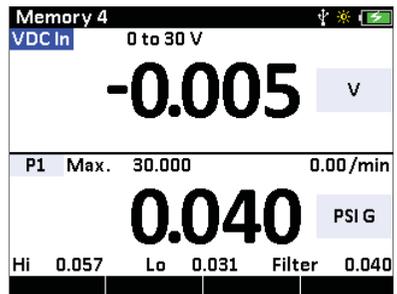
8 按停止的(功能)按钮可暂停斜度，或按后退以返回斜度设置屏幕。

测量电压

HPC40 可用于测量高达 30V 的直流电压。电压测量仅限于上部显示屏。

► 要测量电压

1 选择 **VDC In**。



有关操作 HPC40 显示屏的更多信息，请参阅[导航典型设置](#)。

2 使用适当的测试导线连接 HPC40。

3 HPC40 将指示测得的电压。

说明： 如果测得的电压超过电压测量的标称区间 (直流 30 V)，显示屏将指示 **+OL**。

测量温度 (RTD)

HPC40 能够运用“真欧姆” (true ohm) 技术非常精准地测量温度。真欧姆电阻测量通过补偿 RTD 与 HPC40 之间电线和接头相关的热电效应,消除了温度读数误差。HPC40 还将显示电阻 (Ω), 以帮助对基于电阻的传感元件进行故障排除。

RTD 的特点在于其 0°C 电阻 R_0 。HPC40 可接受 -2、-3 和 -4 线输入, 4 线输入最为精准。

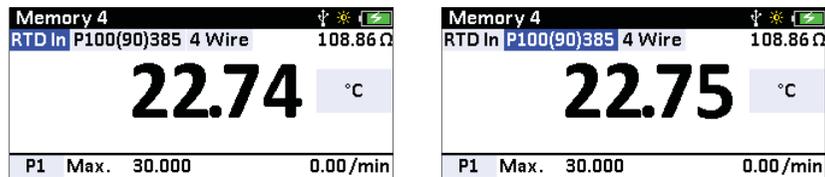
HPC40 兼容各种铂 RTD 探头类型。Ametek 供应铂 100 探头, 这种探头可用于直接连接 HPC40 的 RTD 端口。有关详细信息, 请参阅[附件和更换部件](#)。

► 要测量温度

1 选择 **RTD In**。

有关操作 HPC40 显示屏的更多信息, 请参阅[导航典型设置](#)。

2 在 RTD 模式下, 从“RTD 类型”列表中选择 RTD 类型。



选择 RTD...

然后选择 RTD 类型。

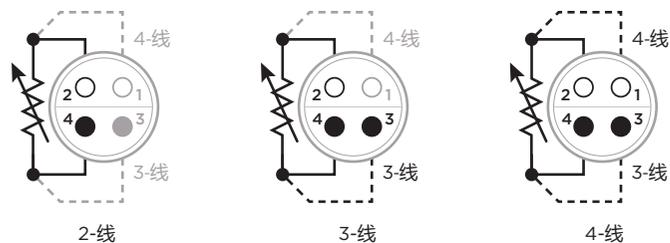
3 从“线数”列表中选择电线接头：**2-线**、**3-线** 或 **4-线**。

4-线可获得最准确的测量

4 从列表中选择相应单位。

5 将 RTD 探头连接到 HPC40。

如果您有我们的探头 (PN 127387), 请将其插入 HPC40 的 RTD 端口, 然后选择探头类型 P100(90)385、4-线。如果要连接您自己的 RTD 探头, 可以这样连接: 根据下面的 HPC40 RTD 端口图, 使用 Lemo 1S.304 系列的配合连接器连接探头线。



6 HPC40 将显示测得的温度。

说明: 如果探头阻力大于 400 Ohms 和/或计算得出的温度超过该探头定义的范围, 将显示 **+OL**。温度区间取决于探头类型。

执行开关测试

执行开关测试时两个屏幕都需要使用。HPC40 将记录开关状态以及开关改变时的压力或温度测量结果。测试后，将以便利且易于使用的格式显示结果。

▶ 要执行开关测试

1 在上部显示屏中选择 **开关测试**。

2 对于**压力开关**，在下部显示屏中选择**P1、P2、差压或APM**。

对于**温度开关**，在下部显示屏中选择 **RTD**。

有关操作 HPC40 显示屏的更多信息，请参阅[导航典型设置](#)。

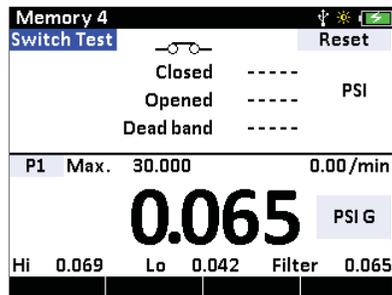
3 使用 HPC40 顶部的终端将 HPC40 连接至开关。（终端极性无关紧要。）

4 对于**压力开关**，将一个泵连接至 HPC40，然后再连接至此开关。

对于**温度开关**，将一个 RTD 连接至 HPC40 接头，并将 RTD 和温度传感器放入温度校准仪中。

5 检查泵的出口是否打开，如有必要，将校准位置零。然后关闭泵的出口。

对于**闭路、开路**和**死区值**，上部显示屏将显示无读数。



6 缓慢施加压力或温度，直至开关打开。

开关打开后，开关图标将变为 (—○—)，显示屏将指示开关打开时的压力。

说明：在开关测试模式中，显示屏更新速率将增至每秒十个读数，这样有助于捕捉不断变化的开关状态。即便在这种增强的采样率下，也应当缓慢地对受测设备施加压力，以确保读数准确。

7 降低压力或温度，直至开关闭合。

开关闭合后，图标变为 (—○—)，显示屏上将指示 **闭路值**和**死区** 值。

Memory 4			
Switch Test		Reset	
Closed	-----	PSI	
Opened	229.68	PSI	
Dead band	-----		
P2 Max.	300.00	-30.9/min	

开关打开

Memory 4			
Switch Test		Reset	
Closed	133.37	PSI	
Opened	229.68	PSI	
Dead band	96.31		
P2 Max.	300.00	-26.3/min	

开关闭合

8 要执行新的测试，突出显示重置选项，并按(输入)按钮。

闭路、**开路**和**死区**值将再度变为空白。

说明: 不论开关的默认模式是打开还是闭合，程序都一样。例如，对一个打开的开关施加压力或温度将使得此开关闭合，图标将变为 (—○—)，与上面的第 7 步一样。

校准压力变送器

在校准变送器时，上部和下部显示屏均要使用。区间为 0-20 mA、4-20 mA 和 10-50 mA 的压力及温度变送器可通过 HPC40 校准。下例使用的是 4-20 mA 的压力变送器。

► 要校准压力变送器

- 1 在上部显示屏中选择 **mA**，在下部显示屏中选择 **P1**。
- 2 从“区间”列表中选择 **4-20mA**。
- 3 从电源列表中选择 **Ext.Pwr.**（如果 mA 回路已有电源供应），或选择 **Int. Pwr.** 以使 HPC40 供应电源。

Memory 4			
mA In	4 to 20 mA	Ext. Pwr.	0.01 %
0.005 mA			
Range			
4 to 20 mA			
P1 Max.	3	0 to 20 mA	-0.00/min
0.064 PSI G			
Hi	0.071	Lo	0.040
Out		Filter	0.065

选择 4-20mA...

Memory 4			
mA In	4 to 20 mA	Ext. Pwr.	0.01 %
0.005 mA			
24V Power			
Ext. Pwr.			
Int. Pwr.			
P1 Max.	3		0.00/min
0.066 PSI G			
Hi	0.071	Lo	0.040
Out		Filter	0.066

然后选择 Int. Pwr. 或 Ext.Pwr.

4 将 HPC40 连接至变送器。

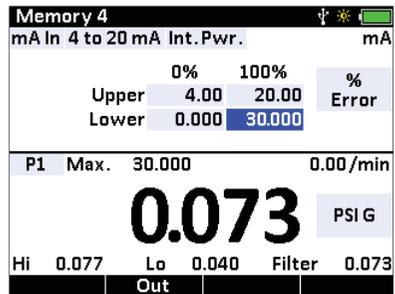
► HART 电阻器

HPC40 有一个内置的 250 Ohm HART 电阻器，需要时可选用。使用(设置)按钮，选择 **常规** 以选取 HART 电阻器的开/关状态。

► 百分比误差功能

HPC40 经过设定，可以根据 4-20 mA 输出计算偏差或 % 误差。这样能够消除对手动计算的需要，并且在难以设置外部泵的精确压力时也很有用。HPC40 可同时显示压力、mA 和百分比误差。

- 1 从上部窗口的 mA 单位中选择**百分比误差**。
- 2 使用(箭头)按钮为变送器的 mA 和压力区间设置 0% 和 100% 的点数。



- 3 增加压力至所需的点数，HPC40 上部显示屏将指示百分比误差以及实际的 mA 值。下部显示屏将显示测得的压力。

► 定标功能

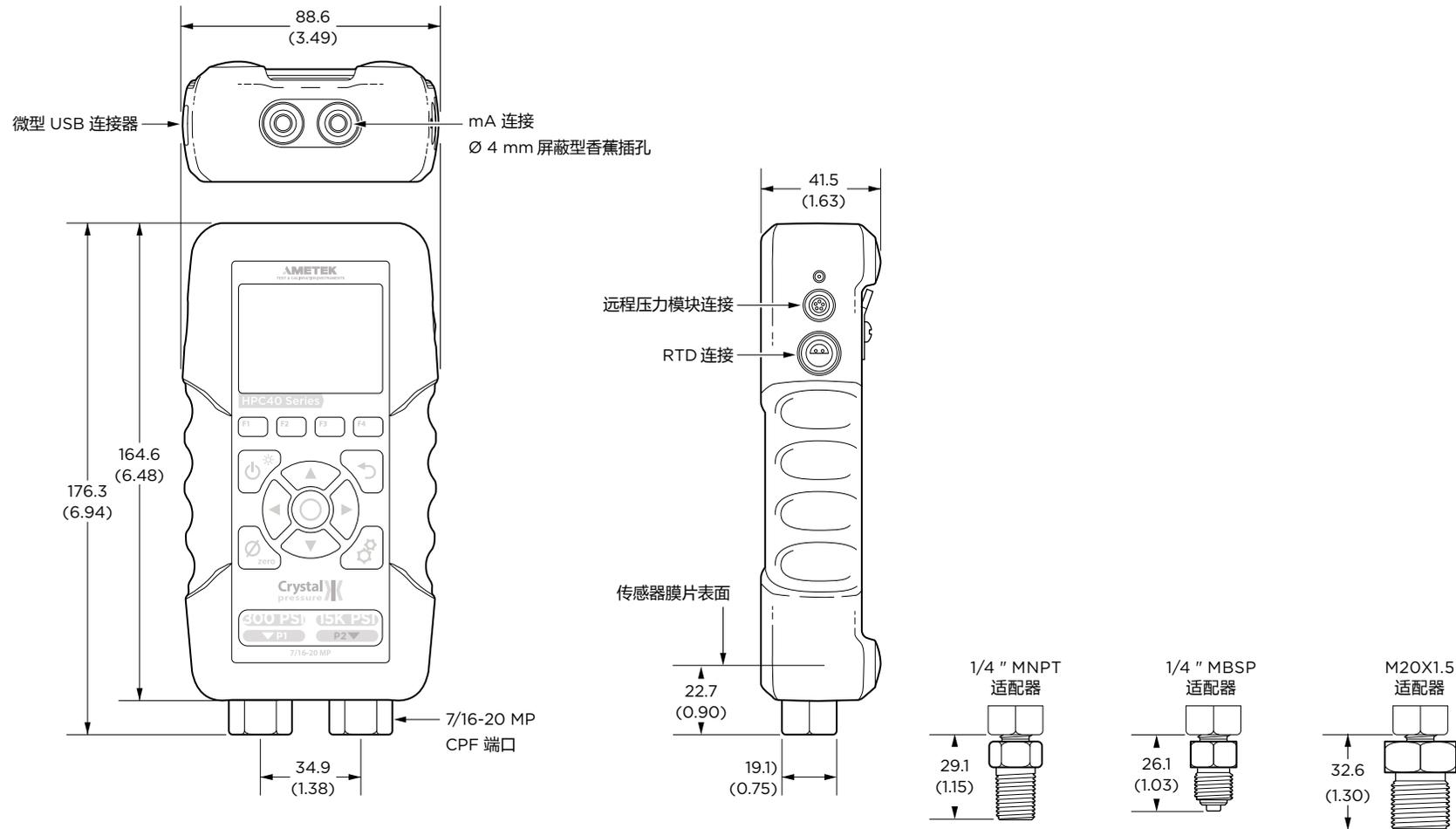
HPC40 能够在定标的上部显示屏中读取电流或电压，并在下部显示屏中按相同的单位显示。这样更易于将 mA 读数与已知的准确压力读数进行对比。

- 1 从上部窗口的 mA 单位中选择**定标**。
- 2 使用(箭头)按钮为变送器的 mA (或 VDC) 和压力区间设置 0% 和 100% 的点数。
- 3 增加压力至所需的点数，HPC40 上部显示屏将根据 mA 读数以及实际的 mA 值指示等效的压力。下部显示屏将显示测得的压力。

封装

信息

- 重量 689克 (24.3 盎司) (含电池)。
- 外壳 加工铝；硬质阳极氧化处理。
- 级别 IP65。
- 键盘和标签 抗紫外线硅树脂。



附加传感器长度及可选配件适配器

规格

测量压力精度

在一年之内包含线性度、滞后、可重复性、温度以及操作温度区间内稳定性的所有影响。

说明: 如暴露在极端温度、撞击或振动等环境下，可能需要进行更频繁的校准。

HPC40 系列只要暴露在发生显著变化的环境条件下，必须进行实践使用和重新置零，以达到这些规格。在对仪表进行实践使用时，应在零压力（环境气压）和相应压力之间循环切换仪表。进行过充分实践使用的仪表将恢复零读数（或恢复相同的环境气压读数）。

► 测量压力 (psi)

• 18 至 28° C

区间的 0 - 30% ± (满刻度的 0.01%)

区间的 30 - 110% ± (读数的 0.035%)

真空* ± (满刻度的 0.05%**)

• -20 至 50° C

区间的 0 - 30% ± (满刻度的 0.015%)

区间的 30 - 110% ± (读数的 0.050%)

真空* ± (满刻度的 0.05%**)

*仅适用于 300 psi 及以下的区间。

**满刻度即正向压力区间的数值。

❗ **注意:** 不建议在 -14.5 psig 以下连续使用。请参考要在高度真空下连续使用的仪表的 [XP2i-DP](#) 数据表。

► 使用 BARO 选件时的绝对压力 (psiA)

所有绝对精度与测量压力精度相当，下述情况除外。

30 psi 区间 测量精度 + 0.005 psiA

100 psi 区间 测量精度 + 0.002 psiA

► 差压

“配衡”功能可以改善差压测量的不确定度。需要使用平衡阀。在选择两个不同的区间时，应使用区间较高的传感器规格。

两个传感器的满刻度区间	(+/-) 上限				DP 读数的百分比 (%)
	psi	mbar	inH ₂ O	mmH ₂ O	
30	0.0005	0.04	0.014	0.4	或者 0.035%
100	0.0015	0.10	0.04	1.0	
300	0.005	0.4	0.14	4.0	
1000	0.02	1.0	0.4	10.0	
3000	0.05	4.0	1.4	不适用	
10000	0.2	10.0	4.0	不适用	
15000	0.3	15.0	6.0	不适用	

 在 CrystalControl 中启用了单位

• 无配衡功能：

± (静线压读数的 0.05%)

气压参考

精度 ± 0.00725 psi, ± 0.5 mbar

精度规格包含一年之内线性度、滞后、可重复性、温度以及指定操作温度区间内稳定性的所有影响。

说明：如暴露在极端温度、撞击和/或振动等环境下，可能需要进行更频繁的校准。

压力传感器 (P1 和 P2)

接液部分材料 (扳手拧紧) 316 不锈钢

(手指拧紧) 316 不锈钢和 Viton® (内部 O 型环)

膜片密封液： 硅油

连接： Crystal CPF 内螺纹

压力换算

1 PSI = 27.6806 英寸水柱 (水温为 4°C [39.2°F])
 703.087 毫米水柱 (水温为 4°C [39.2°F])
 70.3087 厘米水柱 (水温为 4°C [39.2°F])
 2.03602 英寸水银柱 (水银温度为 0°C [32°F])
 51.7149 毫米水银柱 (水银温度为 0°C [32°F])
 6.8948 kPa
 0.070307 kg/m²
 0.068948 bar
 68.948 mbar
 0.0068948 Mpa

说明: 其他换算可在订购时指定。有关详细信息, 请参考校准证书。

温度

精度 ± (读数的 0.015%) + 0.02 Ohm
 区间 0 – 400 Ohms
 分辨率 0.01 (在所有刻度上)
 单位 °C、K、°F、R、Ω
 类型 13 标准和 1 自定义
 布线 支持 2-线、3-线和 4-线
 连接 Lemo 插头, 1S 系列, 304 插入配置

电气

所有精度规格包含一年之内线性度、滞后、可重复性、温度以及指定操作温度区间内稳定性的所有影响。

说明: 如暴露在极端温度、撞击和/或振动等环境下，可能需要进行更频繁的校准。

连接 4 mm 插孔

最高电压 直流 45 V

▶ 电流 (mA) 输入

精度 \pm (读数的 0.015% + 0.002 mA)

mA 区间 0-55 mA

百分比区间 0-20、4-20、10-50

最大容许电流 60 mA

分辨率 0.001 mA 或 0.01%

单位 mA 和 %

输入电阻 $< 17.2 \Omega$

20mA 时的电压负荷 $< 0.35 \text{ V}$

50mA 时的电压负荷 $< 0.86 \text{ V}$

HART 电阻器 250Ω

▶ 电流 (mA) 输出

精度 \pm (读数的 0.015 + 0.002 mA)

区间 0-25 mA

步进时间 1-999 秒

斜度时间 5-999 秒

▶ 电压 (VDC) 输入

精度 \pm (读数的 0.015 % + 2 mV)

区间 直流 0-30 V

分辨率 直流 0.001 V

输入阻抗 $> 1 \text{ M}\Omega$

▶ 回路电源

固定输出 直流 24 V

电压输出精度 $\pm 10\%$

最大输出电流 25 mA

▶ 开关测试

开关类型 干接点

闭路状态电阻 $< 1\text{K} \Omega$

开路状态电阻 $> 100\text{K} \Omega$

采样率 : 10 Hz

显示屏

屏幕 320 x 240 像素图形显示器

显示速率 3 个读数/秒 (标准)

10 个读数/秒 (开关测试和峰值高/低模式)

操作和存放温度

操作温度范围 $-20\text{-}50^\circ \text{C}$ ($-4\text{-}122^\circ \text{F}$)

存放温度范围 $-40\text{-}75^\circ \text{C}$ ($-40\text{-}167^\circ \text{F}$)

电源

HPC40 可由电池或 USB 提供电源。USB 端口也可用于对适当的电池充电。

▶ 电源图标状态

HPC40 电池图标指示剩余电量的多少。



100% 50% 0%

▶ 电池电源

HPC40 使用四 (4) 节 AA (LR6) 电池。充电电池和非充电电池均可使用。

说明: 如果电池放电过多, 校准仪将自动关闭, 以避免电池泄漏和测量错误。

▶ 允许使用的电池

类型	电池电压
碱性电池	1.5 V
镍氢电池	1.2 V
锂电池	1.5 V

▶ 电池寿命

进行“自动关闭”和“背光强度”等设置将大大延长电池寿命。

电池寿命 >12 小时 (无拉电流)

..... >8 小时 (进行 12 mA 的拉电流时)

充电时间 16 小时*

*通过 USB 充电。

▶ 电池更换

HPC 使用四节 AA 电池。拧开两个平头螺钉, 进入电池盒。在更换电池时, 应注意极性以确保正确安装。如不正确密封电池盒, 可能会因为进水而永久损坏 HPC40。

安装后, HPC40 可能会提示您指明所装电池的类型。这是为了确保在连接到 USB 端口进行充电时不损坏非充电电池。

▶ USB 电源和充电

连接时会显示 USB/带电图标()。不论是否安装有电池, 微型 USB 连接都将为 HPC40 供应电源。如果安装的是充电电池并且选择了适当的电池类型, 还将对电池充电。

区间和分辨率

psi	bar	kPa/MPa	过压	psi	kg/cm ²	inHg	inH ₂ O	mmHg	mmH ₂ O	kPa	bar	mbar	MPa
30PSI			3.0 x	0.001	0.0001	0.001	0.01	0.01	1	0.01	0.0001	0.1	
	3BAR		3.0 x	0.001	0.0001	0.001	0.01	0.01	1	0.01	0.0001	0.1	
		300KPA	3.0 x							0.01	0.0001	0.1	
100PSI			2.0 x	0.001	0.0001	0.01	0.1	0.1	1	0.01	0.0001	0.1	0.00001
	10BAR		2.0 x	0.001	0.0001	0.01	0.1	0.1	1	0.01	0.0001	0.1	0.00001
		1MPA	2.0 x							0.01	0.0001	0.1	0.00001
300PSI			2.0 x	0.01	0.001	0.01	0.1	0.1		0.1	0.001	1	0.0001
	30BAR		2.0 x	0.01	0.001	0.01	0.1	0.1		0.1	0.001	1	0.0001
		3MPA	2.0 x							0.1	0.001	1	0.0001
1KPSI			2.0 x	0.01	0.001	0.1				0.1	0.001		0.0001
	100BAR		2.0 x	0.01	0.001	0.1				0.1	0.001		0.0001
		10MPA	2.0 x							0.1	0.001		0.0001
3KPSI			1.5 x	0.1	0.01	0.1				1	0.01		0.001
	300BAR		1.5 x	0.1	0.01	0.1				1	0.01		0.001
		30MPA	1.5 x							1	0.01		0.001
10KPSI			1.5 x	0.1	0.01					1	0.01		0.001
	700BAR		1.5 x	0.1	0.01					1	0.01		0.001
		70MPA	1.5 x							1	0.01		0.001
15KPSI			1.3 x	0.1	0.01					1	0.01		0.001
	1000BAR		1.3 x	0.1	0.01					1	0.01		0.001
		100MPA	1.3 x							1	0.01		0.001

► 订购信息

传感器个数	第一压力 区间 P/N	第二压力 区间 P/N	BARO 选件	适配器
HPC41.. (单)			否... (忽略)	1/4 NPT... (忽略)
HPC42.. (双)			是... -BARO	G 1/4 B ...-BSP M20x1.5...-M20

部件号示例

HPC41-1KPSI..... 单传感器 (1000 psi) HPC40, 带 1/4" NPT 压力配件。
 HPC42-3BAR-700BAR-BSP-BARO ... 双传感器 (3 bar/700 bar) HPC40, 带 1/4" BSP 压力配件和 BARO 选配件。

安全和认证

认证

HPC40 系列经测试和认证，符合各种国际标准。



我们特此声明 HPC40 符合电磁兼容指令和压力设备指令的要求。

EMC EC 符合性声明

DECLARATION OF CONFORMITY
According to ISO/IEC 17050-1:2010

Manufacturer's Name: Crystal Engineering Corporation
An AMETEK Inc. company

Manufacturer's Address: 708 Fiero Lane, Suite 9
San Luis Obispo, CA 93401 USA

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: HPC40 Series Pressure Calibrator
Model Number: HPC41 Series and HPC42 Series

Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:
EMC Directive 2004/108/EC

Standard	EHSR
EN 55011:2009/A1:2010 (CISPR 11:2009/A:12010)	Harmonized
EN 61326-1:2013	Harmonized

And conforms with the following product standards:

Standard	Description	Class/Criteria	Status	EHSR
EN 55011:2009/A1:2010 (CISPR 11)	Radiated Emissions	Class B	Pass	Harmonized
EN 61326-1:2013 (EN 61000-4-2)	Electrostatic Discharge	Criteria A	Pass	Harmonized
EN 61326-1:2013 (EN 61000-4-3)	Radiated Immunity	Criteria B	Pass	Harmonized

I hereby declare that the equipment named above has been designed to comply with the relevant sections of the above referenced specifications. The unit complies with all essential requirements of the Directives

USA Signatory:

Division Vice President & Crystal Business Manager
David K Porter, P.E.

Crystal Engineering Corporation, an AMETEK Inc. company
708 Fiero Lane, Suite 9, San Luis Obispo, CA 93401, USA
+1 805 595 5477

European Signatory:

Division Vice President & Business Unit Manager
Joel Frie

AMETEK Denmark A/S
Gydevang 32-34, 3450 Allerød, Denmark
+45 4816 8000

12 December 2014

PED EC 符合性声明

DECLARATION OF CONFORMITY
According to ISO/IEC 17050-1:2004

Manufacturer's Name: Crystal Engineering Corporation
An AMETEK Inc. company

Manufacturer's Address: 708 Fiero Lane, Suite 9
San Luis Obispo, CA 93401
USA

Declares under sole responsibility that the product as originally delivered

Product Name: nVision Series Reference Recorder XP2i Series and XP3i-DD Series Digital Pressure Gauge
nVision Series Lab Reference 30 Series and IS90 Series Pressure Calibrator
CPF Series Fittings and Hoses M1 Series Pressure Gauge
APM Advanced Pressure Module HPC40 Series Pressure Calibrator

Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:
Pressure Equipment Directive 97/23/EC

Have been designed and manufactured to the following

Product and Pressure Range	Description	CE Mark
Pressure gauges, calibrators, and recorders (pressure accessories per guideline 1/6)	The above listed pressure gauges, calibrators and reference recorders are designed and manufactured in accordance with applicable portions of Annex I, Essential Safety Requirements, and sound engineering practices. These pressure gauges or calibrators (classified as pressure accessories per guideline 1/6) have a volume (V) of less than 0.1 liter (Article 3, 1.1.(a) first indent, Group 1 fluids).	No
Maximum Allowable Pressure (PS) ≤ 200 bar (2 900 psig)	All pressure gauges, calibrators and reference recorders for use on gases or liquids less than or equal to 200 bar (2 900 psig) are not subject to the essential requirements of the directive 97/23/EC (PED, Annex I) will be classed as Sound Engineering Practice (SEP), and shall not have the CE mark applied.	No
Maximum Allowable Pressure (PS) > 200 bar (2 900 psig)	For pressure gauges, calibrators and reference recorders for use on gases or liquids above 200 bar (2 900 psig) on Class 1 & 2 gases or liquids, Crystal Engineering maintains a technical file in accordance with Annex III, Module A (internal production control) when CE mark is required.	Yes

Note: CPF Hoses (MPH series) not for use with Group 1 fluids and gases

I hereby declare that the equipment named above has been designed to comply with the relevant sections of the above referenced specifications. The unit complies with all essential requirements of the Directives.

USA Signatory:

Division Vice President & Crystal Business Manager
David K Porter, P.E.

Crystal Engineering Corporation, an AMETEK Inc. company
708 Fiero Lane, Suite 9, San Luis Obispo, CA 93401, USA
+1 805 595 5477

European Signatory:

Division Vice President & Business Unit Manager
Joel Frie

AMETEK Denmark A/S
Gydevang 32-34, 3450 Allerød, Denmark
+45 4816 8000

6 April 2015

支持

故障排除

HPC40 系列是一种性能极高的校准仪。由于本产品具有高分辨率，因此您可能会观察到貌似产品缺陷的状况，但事实上是我们的产品能够读取和测量其他仪器所无法达到的压力。

对液体使用时有噪音或读数不稳定

在校准 HPC40 所指示的压力并将其与液压自重测试仪或活塞式压力计进行比较时，HPC40 上的读数可能会看似不稳定 - 其实上下跳动几次的数字根本不重要。

► 原因

在 HPC40 和自重测试仪之间残留了一些气体（通常是空气）。实际上发生的情况是，这些残存的物质上下振荡，而气体和液体相结合的作用类似于一个弹簧。在较高的压力（通常是 2000 psi 以上）下，由于气体会溶解到液体中，因此这种现象最终会减弱。

► 解决方法

在液体进入系统前，使用真空泵将所有管路中的气体抽空。

压力测量结果具有非重复性

在根据液压自重检查校准仪时，增加压力的测量结果与降低压力的测量结果不相符。

► 原因

如前所述，因为气体溶解在了液体中。在降低压力时，溶解的气体以不均匀的速度离开液体，因此在参照自重测试仪和所测试的压力计之间可能存在压差（由于流体高差压力）。

► 解决方法

在液体进入系统前，使用真空泵将所有管路中的气体抽空。

归零缓慢和/或压力测量结果具有非重复性

► 原因

压力端口堵塞。

► 解决方法

用低压液体进行清洁。不要触摸膜片，否则可能会导致损坏。

校准

如需调校，我们建议您将 HPC40 返厂。我们的工厂服务将为您带来独一无二的效益。在进行工厂校准时，我们将采用 NIST 可追踪标准在各种温度下测试您的 HPC40，能获得根据性能数据而不是温度的校准证书。我们的校准设施经 A2LA 认可（证书 #2601.01）为符合 ISO 17025:2005 与 ANSI/NCSL Z540-1-1994 标准。A2LA 是一家由国际实验室认可合作组织（ILAC）创立的国际公认认证机构。此外，还可以升级以增加或增强操作功能。我们所设计的产品经久耐用，我们会为其提供支持，以便您最充分地利用您的投资。

在标准操作条件下，建议您每年校准 HPC40 一次。您的质量体系可能要求增加或减少校准频率，或者您可能遇到测量或操作环境表明需要延长或缩短校准间隔时间的情况。

尽管我们首选您将 HPC40 返回给我们进行校准，但是任何具备适当的培训和设备的合格人员也可进行例行的重新校准和/或调整。以下说明仅针对此类具有适当测试设备的合格人员。我们建议所采用的校准标准至少具备读数 0.008% 的额定精度（或具备满刻度百分比对应的同等精度）。这种级别的精度要求使用活塞式（自重）压力计或性能极高的压力控制器。

CRYSTALCONTROL HPC40 没有内置的电位计。HPC40 的每个传感器有一个“跨度系数”（用户跨度），大约设置为 1（出厂设置）。随着组件老化，这就可能需要更改为一个略高或略低的值，以略微增大或减小所有读数。这项调整可以在计算机上通过 CrystalControl 进行。

校准 P1 和 P2

CRYSTALCONTROL 将 HPC40 “置零”，然后为两个或更多个压力点记录所示压力。确定所示压力的整体增大或减小对 HPC40 有无影响。相应调整用户跨度并验证结果。

校准气压参照模块 (BARO)

CRYSTALCONTROL 通过在“BARO 配置”屏幕中选择“编辑校准数据”按钮，可以校准 BARO 模块。您可以直接输入用户跨度和偏移信息，也可以使用“校准向导”计算 1 点或 2 点校准的最佳值。

- 1 卸下 HPC 40 背面的固定支架，使气压传感器端口暴露出来。
- 2 用一根内径为 4.8 mm [3/16"]的柔性管道从洁净的气压校准参照连接到 BARO 传感器。

注意：请勿将 BARO 传感器暴露在低于 700 mbarA (10.153 PSIA) 或高于 1100 mbarA (15.954 PSIA) 的压力下，否则可能导致永久损坏。只能使用洁净的干燥气源。

注意：直接接触 BARO 传感器的表面可能导致永久损坏。阳光直射裸露在外的 BARO 传感器可能对读数略有影响。

附件和更换部件

P/N 2368 测试导线套件

导线套件，带线夹的红黑测试导线。（标配）

P/N 5251 防护罩

耐 Skydrol™ 的防护罩。（标配）

P/N 3951 微型 USB 电缆

使用经久耐用的高速微型 USB 电缆可便利地传输数据。（标配）

P/N 3009 硬质便携箱

内部有模制蛋壳状泡沫的铝质便携箱。

P/N 2888 防水便携箱

内部有模制蛋壳状泡沫的硬质塑料便携箱。

P/N 127387 RTD 探头

带 4-pol LEMO 的 Pt100 探头。

P/N 5940 4 节 AA 充电电池

4 件装。

MPM-1/4MPT CPF 外螺纹- 1/4" 外螺纹 NPT 配件

（标配）

MPM-1/4BSPM CPF 外螺纹- 1/4" 外螺纹 BSP 配件

（BSP 配备）

MPM-M20x1.5M CPF 外螺纹- M20 外螺纹适配器

（M20 配备）

联系我们

美国 Crystal Engineering • California* 电话 +1 (800) 444 1850 传真 +1 (805) 595 5466 crystal@ametek.com Mansfield & Green • Florida 电话 +1 (800) 527 9999 cal.info@ametek.com	英国 电话 +44 (0)1243 833 302 jofra@ametek.co.uk 法国 电话 +33 (0)1 30 68 89 40 general.lloyd-instruments@ametek.fr	德国** 电话 +49 (0)2159 9136 510 info.mct-de@ametek.de 丹麦*** 电话 +45 4816 8000 jofra@ametek.com	印度 电话 +91 22 2836 4750 jofra@ametek.com 新加坡 电话 +65 6484 2388 jofra@ametek.com	中国 上海 电话 +86 21 5868 5111 北京 电话 +86 10 8526 2111 广州 电话 +86 20 8363 4768 jofra.sales@ametek.com.cn
---	---	--	--	---

* 通过 ISO 17025 认证的校准实验室 (A2LA #2601.01)。

* 通过 DIN EN ISO / IEC 17025 认证的校准实验室。

* 通过 DANAK EN ISO/IEC 17025 认证的校准实验室。

在致电时请提供型号、序列号、购买日期和返回原因。您将收到有关如何将设备返还给我们的说明。

保修

Crystal Engineering Corporation 保证 HPC40 系列校准仪在常规使用和维护下，自原始购买者购买之日起的一 (1) 年内不会存在材质和工艺上的缺陷。此保修不适用于电池或滥用、改装产品以及因意外或异常的操作条件导致损坏的情形。

Crystal Engineering 将酌情免费修理或更换有缺陷的设备，并且我们将预付运费将其返回。但是，如果经我们确定是因滥用、改装、意外或异常的操作条件导致的故障，则修理费用由您自理。

CRYSTAL ENGINEERING CORPORATION 不对上述有限保修之外的情况做任何担保。所有担保（包括对适销性或对任何特定用途适合性的暗示保证）仅限于自购买之日起一 (1) 年内。CRYSTAL ENGINEERING 不对任何特殊、连带或间接损害负责（无论是在合同、侵权还是其他方面）。



© 2015 Crystal Engineering Corporation
708 Fiero Lane, Suite 9, San Luis Obispo, California 93401-8701

