

ePG

电动压力泵和控制器



尊敬的用户，

我们已经尽一切努力确保本手册内容的准确性。如果发现任何错误，我们将非常感谢收到改进本手册内容质量的建议。

有关Beamex ePG电动压力泵和控制器的更详细技术数据，请与制造商联系。

© Beamex 2024

Beamex Oy Ab

Ristisuonraitti 10

FIN-68600 Pietarsaari

芬兰

电话号码: +358-10-5505000

电子邮件: sales@beamex.com

service@beamex.com

网站: <https://www.beamex.com>

目录

序言.....	4
排版约定.....	4
开箱和检查.....	4
反馈.....	5
安全.....	6
认证.....	6
设备上使用的符号.....	6
安全注意事项和警告.....	6
有关压力测量的一般警告.....	8
规格.....	9
关于 ePG.....	12
概述.....	12
俯视图.....	13
电池组.....	13
操作说明.....	16
设置.....	16
用户界面和功能.....	17
将 ePG 作为压力控制器与 MC6 系列校验仪一起使用.....	20
启用 MC6 系列校验仪与 ePG 之间的通信.....	21
使用 MC6 系列校验仪和 ePG.....	21
设置/控制器预设：关闭与连续.....	22
泄压和归零.....	23
文档化校验仪模式.....	25
校准指针压力表.....	28
未连接 ePG 时打开仪器.....	29
使用校准管理软件.....	30
使用 CMX.....	30
要求.....	30
配置.....	30
使用 LOGiCAL.....	32
ePG 通信协议.....	35
概述.....	35
整数值.....	35
小数值.....	36
文本字符串.....	36
错误代码.....	36
命令、错误代码及额外响应数据序列.....	37
命令.....	38

显示每个命令的简短帮助文本.....	38
获取设备信息.....	38
设置参考压力.....	39
设置压力类型.....	39
设置设定值.....	39
获取设定值.....	40
获取状态.....	40
获取内部压力.....	41
获取温度.....	42
对系统进行排气.....	42
设置空闲模式.....	42
传感器校准.....	43
干燥.....	43
检测通信中断.....	43
本地锁定.....	44
模拟按下或松开按键.....	44
启用固件更新模式.....	45
关机.....	45
获取电池信息.....	45
获取使用情况数据.....	46
在 Windows 中试用 ePG 通信协议.....	46
故障排除.....	49
维护.....	51
定期检查.....	52
清洁或更换网状过滤器.....	52
检查冷凝水量并去除冷凝水.....	52
A 方法（去除冷凝水）.....	53
B 方法（去除冷凝水）.....	55
清洁出口阀.....	58
更换止回阀.....	60
更换活塞环.....	63
固件更新说明.....	66
更新 USB 驱动程序.....	68
废弃电子电气设备的处置.....	71
Beamex 和 WEEE.....	71
维修和运输说明.....	72

序言

感谢您购买 Beamex ePG 电动压力泵和控制器。

Beamex ePG 是一款由电池供电的手持式便携设备，用于在压力校准应用中产生参考压力。使用 ePG，您可以产生 -0.85 至 20 bar/-12.4 至 300 psi 之间的压力。由于该设备没有显示屏来显示生成的压力读数，因此必须将其连接到具有适当显示屏的外部压力设备，例如 Beamex 压力校验仪或压力指示器。ePG 内置锂离子电池组，可使用 USB Type-C 充电器单独充电，或在连接到设备时充电（参见[电池组](#)章节）。

排版约定

以下是适用于 ePG 用户手册的排版约定：

粗体文本用于以下情况：

- 对用户手册主题和部分的引用
- ePG 关键词，即用户界面中显示的术语



注释： 这是一条注释。注释通常会告知您有关当前主题的有用信息。



注意事项： 这是一条注意事项。每当您看到注意事项时，请仔细阅读并认真遵守。如果不遵守注意事项，您可能会损坏泵。



警告： 这是一条警告。每当您看到警告时，请仔细阅读并认真遵守。如果不遵守警告，最坏的情况是损坏泵和/或造成人身伤害。

开箱和检查

在工厂，每台新 ePG 都经过仔细检查。收货时应无刮伤和划痕，并处于正确的运行状态。但收件人应检查设备是否在运输过程中发生任何损坏。如有明显的机械损坏迹象、包装内容物不完整，或 ePG 的运行不符合规格，请尽快联系采购销售办事处。

如果出于任何原因必须将设备退回工厂，请尽可能使用原始包装（参见[维修和运输说明](#)章节）。请附上退货原因的详细说明。

标准交货内容包括：

- ePG 电动压力泵和控制器，已安装手带和肩带
- 锂离子电池组，已安装
- USB Type-C 充电器，带有特定国家/地区的电源插头
- USB Type-A 转 Type-C 通信电缆
- 40 bar/580 psi 压力 T 形软管套件 1.5 米/59 英寸
- 用于 40 bar/580 psi 软管的压力螺纹套件 Bx G1/8" 外螺纹和内螺纹
- USB Type-C 防尘罩（5 个）
- 用户手册
- 所有物品都用硬盒包装

选件、配件和备件

所有配件和备件均可从 <https://shop.beamex.com/> 获得。

反馈

我们希望不断改进我们的产品和服务，因此我们想知道您对所产品的看法。请花一点宝贵的时间向我们提供有关本产品的反馈意见。

地址：	Beamex Oy Ab 质量反馈 Ristisuonraititi 10 FIN-68600 Pietarsaari 芬兰
电子邮件：	support@beamex.com
网址：	https://www.beamex.com

安全

认证

所有适用的认证和合规性声明可以从 <https://www.beamex.com> 下载。

设备上使用的符号



注意！请阅读手册以获取更多信息

安全注意事项和警告



注意事项： 在操作此电动压力泵和控制器之前，请阅读并充分理解本手册和所有其他安全说明。



警告： 只有在压力介质、压力仪器和连接方面具备良好经验和知识的人员才被允许使用 ePG。使用不当可能导致设备、与其连接的仪器损坏和/或人身伤害。



警告： 设备只能用于本用户手册规定的用途和环境。



注意事项： 不要超过设备和软管的最高工作压力。



警告： 使用Beamex提供的带有“最大40bar/580psi”标识的T型软管。其他软管可能无法承受 ePG 产生的压力。



警告： 佩戴防护眼镜。



警告： 不要将本设备连接到外部压力源。



警告： 过程仪器可能含有水分和污垢，这些水分和污垢可能会进入 ePG 并堵塞压力通道，或导致 ePG 内部出现严重腐蚀。因此，在将外部系统连接到 ePG 之前，对其进行排气（必要时进行冲洗）极为重要。适用于 40 bar/580 psi 压力软管的 Beamex 排气阀可用于对系统进行排气。



警告： 确保所有连接正确，软管和连接器完好无损。不要使用有缺陷的软管或连接器。



警告： 只能使用 ePG 附带的连接器。错误材料中的杂质可能会阻塞设备。



警告： 不要使用聚四氟乙烯（PTFE）胶带来密封设备中的任何部分。



警告： 不要以本手册未描述的任何方式使用 ePG。

有关压力测量的一般警告



警告： 在打开或连接任何压力配件或连接器之前，请始终为系统减压。使用合适的阀门为系统排气。确保所有连接正确，软管和连接器完好无损。



警告： 切勿超过所连接设备的最大压力。贝美克斯模块的最大压力标示在模块的标签上。



警告： 切勿用手堵塞软管或将手放在泄漏处喷出的气体前。血液循环中的气泡会导致死亡。



警告： 不要将相同的管道用于不同的液体或气体。

规格

表 1: 规格

规格	ePG
压力范围 ¹	-0.85 至 20 bar/-12.4 至 300 psi ¹ 在标称大气压为 1,013 mbar/14.7 psi 时有效
压力产生时间 ² 0 至 20 bar/300 psi 0 至 -0.85 bar/-12.33 psi	< 110 s < 45 s ² 至最大容积 20 ml/0.68 fl. oz。
设定点可调性 ³ 0 至 20 bar/300 psi 0 至 -0.85 bar/-12.33 psi	< 10 mbar/< 0.15 psi < 5 mbar/< 0.07 psi ³ 至容积 20 ml/0.68 fl. oz。
接液部件	铝、黄铜、不锈 钢、NBR、FKM、PEEK、PA、MS、TPE、 食品级润滑剂
尺寸	请参见技术图纸： 图 1: 技术图纸 。
重量	~ 2.3 kg/~ 5 lb
压力连接	ePG 输出连接件包括一个带有标准 G1/8" (ISO228/1) 内螺纹的压力端口和一个预装的 Bx G1/8" 外螺纹接头，用于连接 Beamex 40 bar (580 psi) 软管

规格	ePG
滤芯	压力端口中包含一个滤芯（36 微米）
压力介质	清洁干燥的无腐蚀性气体
电池组	带有 USB Type-C 连接器的锂离子电池组，14.4V，容量至少 2,600 mAh
充电器（最低要求）	USB Type-C 充电器 PD 2.0/3.0 Profile 4 20V/2.25A/45W
储存温度	-20° C 至 60° C / -4° F 至 140° F
工作温度	0° C 至 50° C / 32° F 至 122° F
湿度 0° C 至 40° C / 32° F 至 104° F 40° C 至 50° C / 104° F 至 122° F	相对湿度 ≤ 90% 相对湿度 ≤ 50% ⁴ ⁴ 在更高湿度下也能工作，但性能可能会下降

规格如有变更，恕不另行通知。如需最新的技术信息，请访问 Beamex 网站。



注释： 如果设备曾存放在不同的环境中，则应在使用前将其稳定在新环境中。



注释： 请注意，这些规格适用于海平面。



注释： 请注意，产生的压力限制为 20.7 bar/300.2 psi。

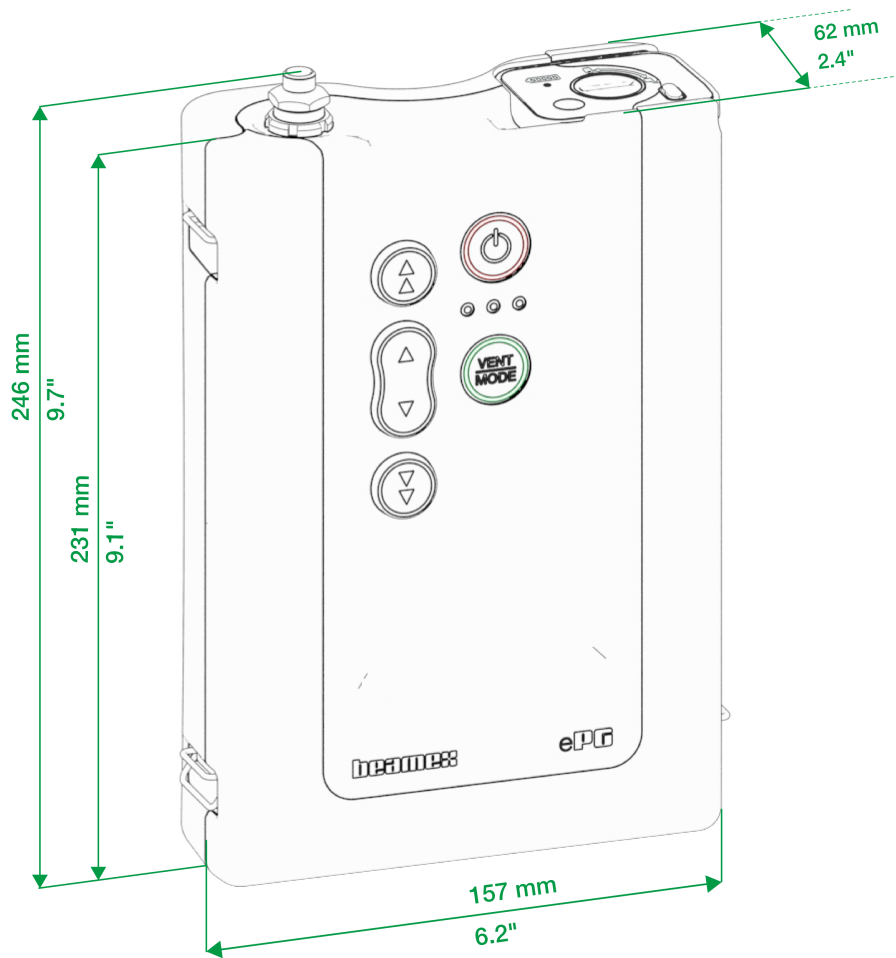


图 1: 技术图纸

关于 ePG

概述

图 2: 概览 展示了 ePG 的总体视图、其零件以及按钮的功能。

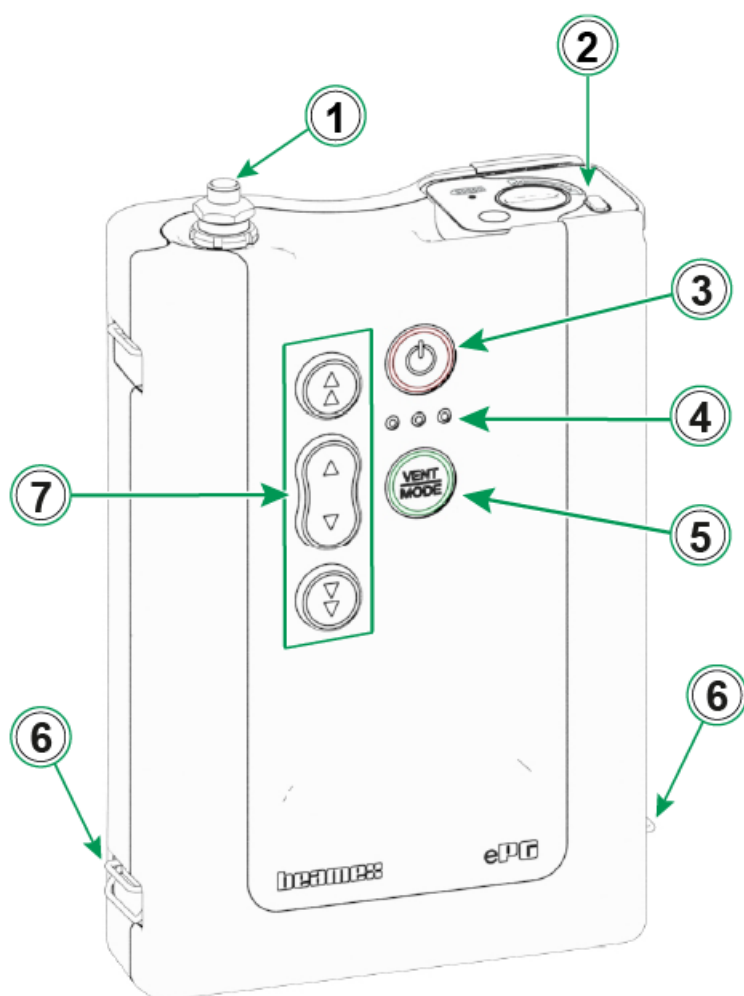


图 2: 概览

图例:

1. 压力输出连接
2. 锂离子电池组
3. 电源 (Power) 按钮

4. LED 指示灯：
 - 黄色闪烁/亮起 = 警告
 - 绿色闪烁 = 忙碌/等待
 - 绿色亮起 = 就绪
 - 蓝色保留用于未来扩展
5. 泄压/模式 (Vent/Mode) 按钮
6. 肩带挂钩
7. 用于产生压力/真空的操作按钮

俯视图

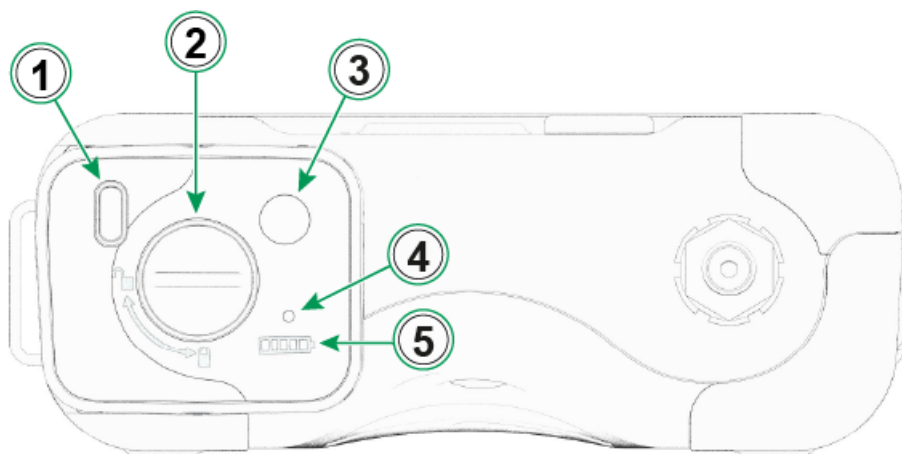


图 3: ePG 俯视图

图例：

1. USB-C 端口，用于电池组充电和固件更新
2. 锁定装置锁定后可防止电池组脱落
3. 按下此按钮时，电池指示灯中的 LED 数量表示电池状态
4. 当电池组连接到合适的充电器时，绿色 LED 会亮起
5. 电池指示灯

电池组

电池运行时间长，可快速充电。您还可以单独为备用电池充电，需要时在现场更换



图 4: 电池组已锁定

当插槽处于垂直位置时，电池组被锁定。



图 5: 电池组已解锁

要解锁电池组，请将插槽向右旋转至水平位置。



注释： 您可以使用螺丝刀、垫圈甚至硬币来锁定/解锁电池组。将电池组轻轻往里推，使锁定装置容易移动。



注释： 务必锁定电池组，以防它在安装到设备后脱落。

如果温度低于或超过极限（不在 0° C 至 45° C/32° F 至 113° F 范围内），则电池组无法充电。此外，如果内部温度超过 60° C/140° F，则 ePG 会采取预防措施，自动停止工作，直到温度再次处于限制范围内。



注释： 请注意，交货时电池可能未处于充满电状态。在这种情况下，请在首次使用前为电池充电至少 4 小时。



注释： 请注意，ePG 处于未使用状态达 60 分钟或电池组只剩百分之几的电量时，会自动排气并关闭。

操作说明

设置

1. 将三通压力软管的三端之一连接到 ePG 的输出端。
2. 将另外两个开口端之一连接到校验仪/压力测量设备的输入端。
3. 将最后一个开口端连接到 DUT* 的输入接口。
*DUT = 被测设备
4. 开始使用 ePG 产生压力/真空。

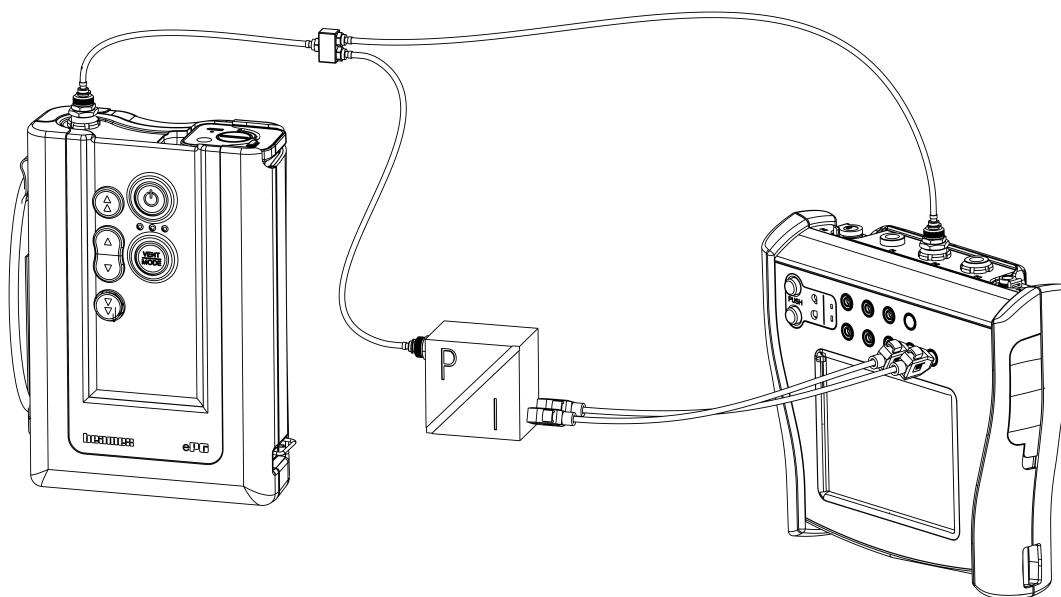


图 6: ePG 连接到 MC6 和 DUT

用户界面和功能

您可以通过按设备上的按钮来操作 ePG。

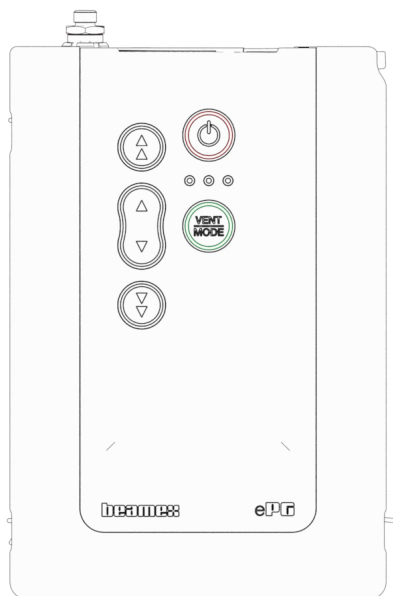


图 7: 设备上的按钮



图 8: 电源 (Power) 按钮

按下“电源” (Power) 按钮即可启动 ePG。此时“电源” (Power) 按钮会亮起。通电时，设备自动进入泄压模式。此时绿色 LED 会闪烁。约 30 秒后，绿色 LED 会亮起，ePG 已准备好产生压力或真空。在排气过程中，校验仪的压力模块可以调零。

在泄压模式下，再次按下“泄压/模式” (Vent/Mode) 按钮（或任何其他按钮），也可以在至少约 3 秒的排气时间后中断排气。

按下“电源” (Power) 按钮可关闭 ePG。设备在关闭前会自动泄压。



图 9: 泄压/模式 (Vent/Mode) 按钮

“泄压/模式” (Vent/Mode) 按钮用于给 ePG 排气，或将模式从压力改为真空，反之亦然。按下该按钮后，ePG 进入泄压模式，此时绿色 LED 会闪烁。

如果需要，可以再次按下“泄压/模式” (Vent/Mode) 按钮中断排气。否则，约 30 秒后排气结束，绿色 LED 会亮起，表示 ePG 已准备好产生压力或真空。



图 10: 向上粗调 (Coarse Adjustment Up) 按钮

“向上粗调” (Coarse Adjustment Up) 按钮用于以较大的步进或最高速度产生压力。可以单击或按住该按钮。

点击后该按钮后，ePG 将以较大的步进产生压力（每步进约 100 至 200 mbar/1.45 至 2.90 psi）。按住该按钮时，输出压力会尽可能快地升高。请注意，当产生的压力 < 2 bar/29 psi 时，泵速会受到限制，以防止可能出现的过冲。当压力达到 2 bar/29 psi 时，泵会加速到最高速度。

当所需设定值越来越接近时，在达到设定值之前松开该按钮约 0.1 至 0.2 bar/1.45 至 2.90 psi。松开该按钮后，输出压力会在短暂等待后稳定下来。

按住“向上粗调” (Coarse Adjustment Up) 按钮的同时按下“向上微调” (Fine Adjustment Up) 按钮，也可以锁定“向上粗调”按钮。“向上粗调” (Coarse Adjustment Up) 按钮亮起表示已锁定。锁定后，您可以将手指从按钮上移开。

按下任意一个操作（箭头）按钮即可解除锁定。然后，ePG 会保持产生的压力，等待进一步的指示。请注意，如果按下“电源” (Power) 按钮或“泄压/模式” (Vent/Mode) 按钮，设备会自动关闭或自动排气。



图 11: 向上微调 (Fine Adjustment Up) 按钮

“向上微调” (Fine Adjustment Up) 按钮用于缓慢产生压力，以便将其微调至所需设定值。可以点击或按住此按钮。当您点击此按钮时，输出压力会发生小幅度变化。松开该按钮后，输出压力会在短暂等待后稳定下来。

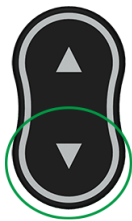


图 12: 向下微调 (Fine Adjustment Down) 按钮

“向下微调” (Fine Adjustment Down) 按钮用于缓慢降低压力，以便将其微调至所需设定值。可以点击或按住此按钮。当您点击此按钮时，输出压力会发生小幅度变化。松开该按钮后，输出压力会在短暂等待后稳定下来。



图 13: 向下粗调 (Coarse Adjustment Down) 按钮

“向下粗调” (Coarse Adjustment Down) 按钮用于以较大的步进或最高速度降低压力。可以单击或按住该按钮。

点击该按钮后，ePG 将以较大的步进降低压力（每步进约 100 至 200 mbar/1.45 至 2.90 psi）。按住该按钮时，输出压力会尽可能快地降低。

当所需设定值越来越接近时，在达到设定值之前松开该按钮。松开该按钮后，输出压力会在短暂等待后稳定下来。

按住“向下粗调” (Coarse Adjustment Down) 按钮的同时按“向下微调” (Fine Adjustment Down) 按钮，也可以锁定“向下粗调”按钮。“向下粗调” (Coarse Adjustment Down) 按钮亮起表示已锁定。锁定后，您可以将手指从按钮上移开。

按下任意一个箭头按钮即可解除锁定。然后，ePG 会保持产生的压力，等待进一步的指示。请注意，如果按下“电源”（Power）按钮或“排气/模式”（Vent/Mode）按钮来解除锁定，设备会自动关闭或自动排气。

将 ePG 作为压力控制器与 MC6 系列校验仪一起使用

ePG 可与 Beamex MC6 系列校验仪进行通信，因此可以实现全自动压力校准。使用校验仪提供设定值，然后 ePG 可以自动控制压力。

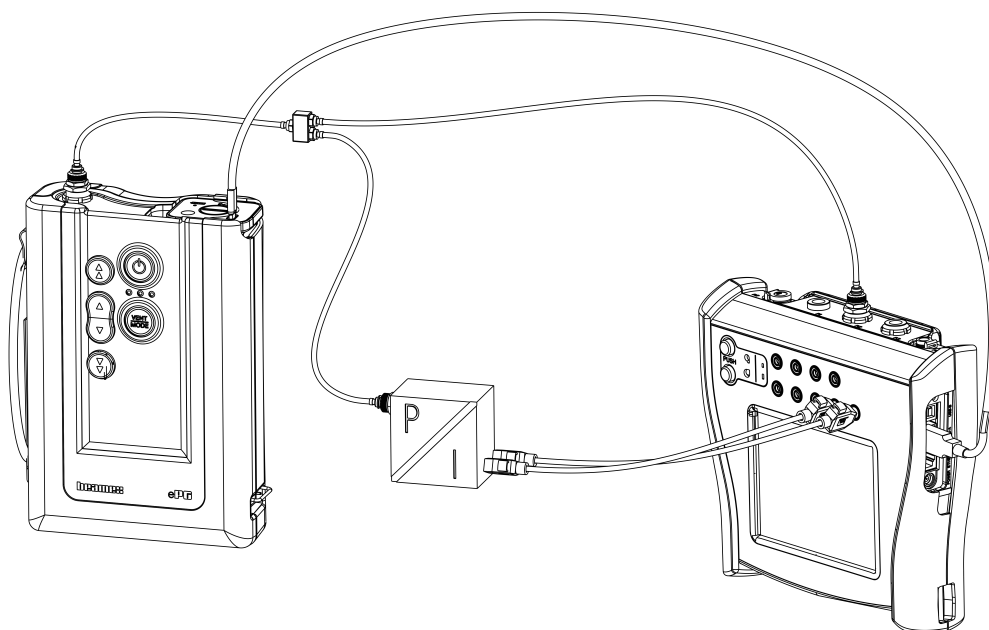


图 14: ePG 和 MC6 已连接

使用 ePG 作为压力控制器的要求：

- MC6 系列校验仪固件 4.30 版本或更高版本
- 压力控制器通信，ePG 选件安装在 MC6 系列校验仪上



注释：MC6 系列校验仪的固件版本和已安装选件均可在校验仪的设置（Settings）> 关于（About）窗口中查看。

- ePG 固件 2.00 版本或更高版本。有关 ePG 固件更新的更多信息，请参阅[固件更新说明](#)子章节。

启用 MC6 系列校验仪与 ePG 之间的通信

MC6 系列校验仪不会自动识别您的 ePG。您需要配置控制器通信以配对设备。



注释：如果有多个 ePG，则可以将每个 ePG 分配给不同的“控制器预设” (Controller Presets) 通道（最多 4 个）。

1. 使用 USB Type-A 转 Type-C 通信电缆将 MC6 系列校验仪连接到 ePG。
2. 打开两台设备的电源（当 USB 线缆连接到校验仪时，ePG 将自动开机）。
3. 从 MC6 主页视图 (Home View) 中，打开设置 (Settings) > 控制器预设 (Controller Presets)。
4. 设置以下信息：
 - 连接接口 (Connection Interface)：显示已连接的 ePG 及其序列号。选择您想要与之通信的设备。
 - 控制器类型 (Controller Type)：Beamex ePG
 - 控制模式 (Control Mode)：根据您的需要选择“关闭” (Shut off) 或“连续” (Continuous)，详情参见[设置/控制器预设：关闭与连续](#)章节)
 - 参考模块 (Reference Module)：选择要用作参考的 MC6 系列校验仪压力模块（可以是任何可用的内部或外部压力模块）。如果没有可用的参考压力模块，则 ePG 将无法运行。

使用 MC6 系列校验仪和 ePG

使用 MC6 系列校验仪控制 ePG 时，参考压力读数来自 MC6 系列校验仪的其中一个内部或外部压力模块。

所选的参考压力模块范围将设定 ePG 的可用设定值范围，但不会使设定值范围大于正常的 ePG 范围。示例：

- 使用 P6C 时，ePG 提供设定值下限 (-0.85 bar/-12.4 psi)，压力模块提供上限 (6 bar/87 psi)
- 使用 P60 时，压力模块将设定值下限限制为 0 bar，而 ePG 则提供上限 (20 bar/300 psi)

选定的参考压力模块将用于所有 MC6 操作模式，但有一个例外：在受控 (Controlled) 模式下，文档化校验仪中选定的输入端口/功能 (Port/Function) 将永久覆盖“控制器预设” (Controller Presets) 中的设置。

在可以选择控制器的所有按钮和对话框中，都可以看到所选的参考压力模块和控制器名称（参见以下示例）。



图 15: 示例 1

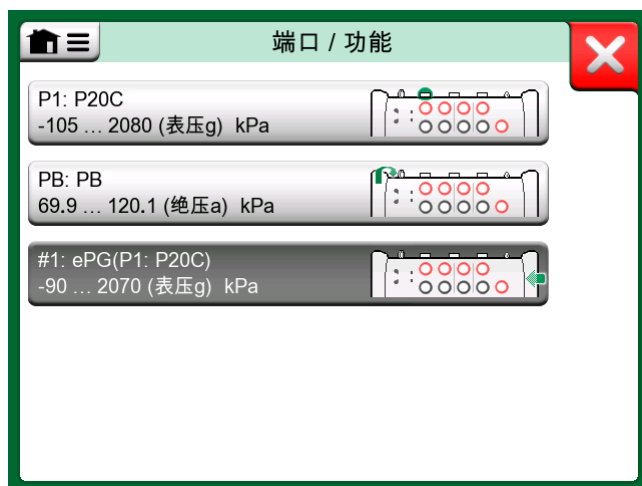


图 16: 示例 2

设置/控制器预设：关闭与连续

文档化校验仪中未提供的全局设置。如果需要，请在校准前更改设置。

关闭 (Shut off)

关闭 (Shut off) 意味着一旦达到设定值，压力调节就停止。即使出现过冲，ePG 也不会尝试调节压力，迟滞也将保持不变。

连续 (Continuous)

连续 (Continuous) 意味着即使在达到设定值后，压力调节也会继续进行。这样做有助于长期补偿微小的泄漏和温度膨胀。

当 MC6 系列校验仪正在控制 ePG 时，除“电源”（Power）按钮外，ePG 上的所有按钮均被禁用。进入主视图时，控制即被解除，用户可进行手动操作（也可以通过选择其他功能，如其他数量或端口等，将 ePG 从测量通道中移除）。



注释：当用户返回主视图时，ePG 将通过关闭所有阀门来保持系统中的压力。

泄压和归零

可通过两种不同的方法使用 MC6 系列校验仪对 ePG 进行泄压。当您在表压模式下输入数值 0 时，ePG 将会泄压。如果未给出其他设定值，则泄压（Vent）会使阀门保持打开 1 分钟。这样用户就有一些时间将参考压力模块归零。



警告：过程仪器可能含有水分和污垢，这些水分和污垢可能会进入 ePG 并堵塞压力通道，或导致 ePG 内部出现严重腐蚀。因此，在将外部系统连接到 ePG 之前，对其进行排气（必要时进行冲洗）极为重要。适用于 40 bar/580 psi 压力软管的 Beamex 排气阀可用于对系统进行排气。

另一种排气方式需要您选择和按下泄压（Vent）按钮/菜单（具体取决于所用的操作模式 - 参见下面的示例）。



图 17: 泄压（Vent）菜单 - 校验仪模式

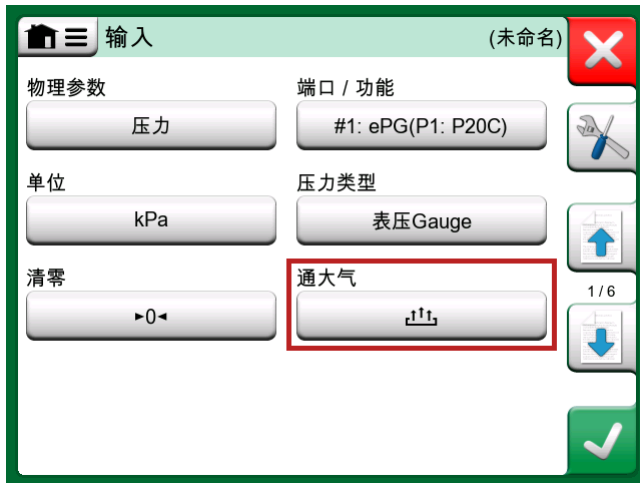


图 18: 泄压 (Vent) 按钮 - 文档化校验仪模式



图 19: 泄压 (Vent) 菜单 - 文档化校验仪模式



图 20: 泄压 (Vent) 按钮 - 数据记录仪



提示： 归零很重要 - 参考模块中可能存在的偏移会使控制压力的 ePG 产生混乱。

按照以下步骤归零：

- 在表压模式下输入值 0，给 ePG 排气（ePG 保持阀门打开状态 1 分钟）。
- 让压力稳定下来
- 按下 MC6 显示屏上的归零按钮



注释： 如果系统中存在压力，则 MC6 不接受归零。

文档化校验仪模式

为了在校准证书上正确显示参考值，必须正确配置文档化校验仪模式设置。如果您在 MC6 系列校验仪中创建仪器，并且计划将结果发送到 CMX 或 LOGICAL，请按照下面的示例说明来创建仪器的输入（Input）：

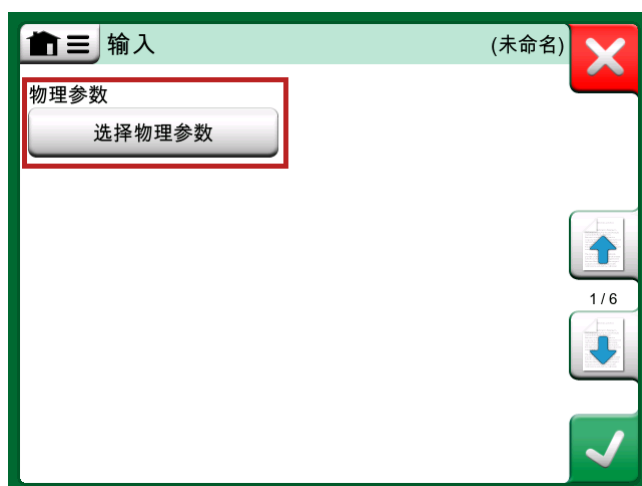


图 21： 第 1 步：选择仪器输入的数量



图 22: 第 2 步: 选择“压力“” (Pressure)

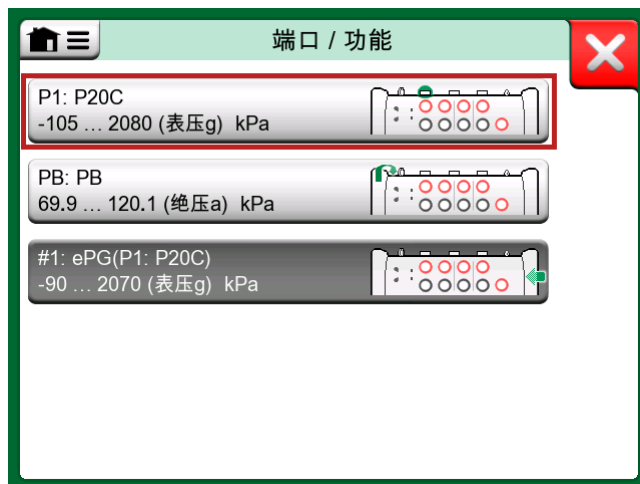


图 23: 第 3 步: 选择一个 INT 或 EXT 压力模块作为“端口/功能” (Port/Function)

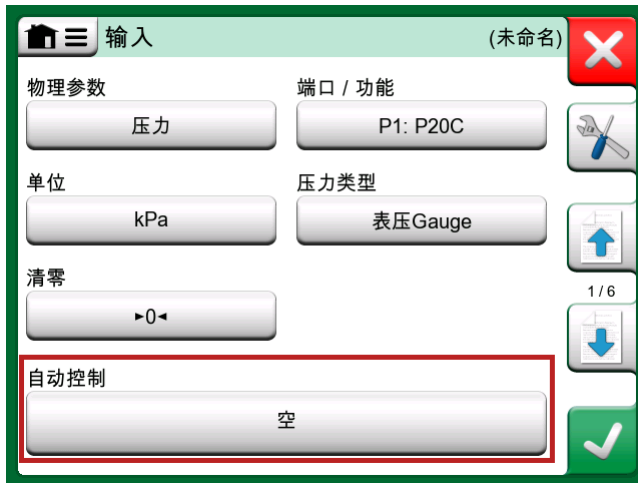


图 24: 第 4 步: 通过“自动控制” (Automatic Control) 选择控制器

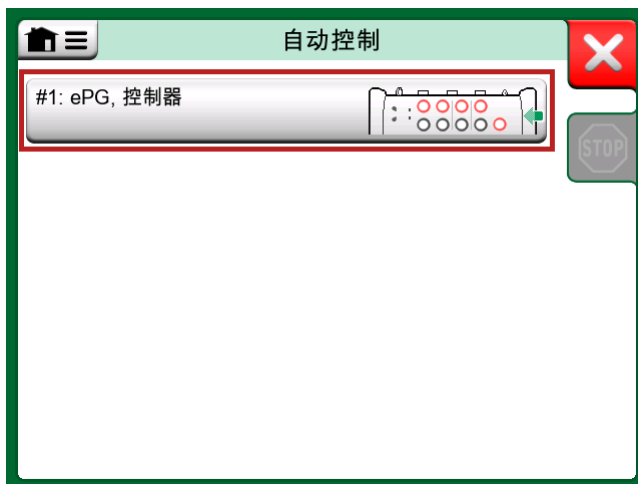


图 25: 第 5 步: 选择 ePG

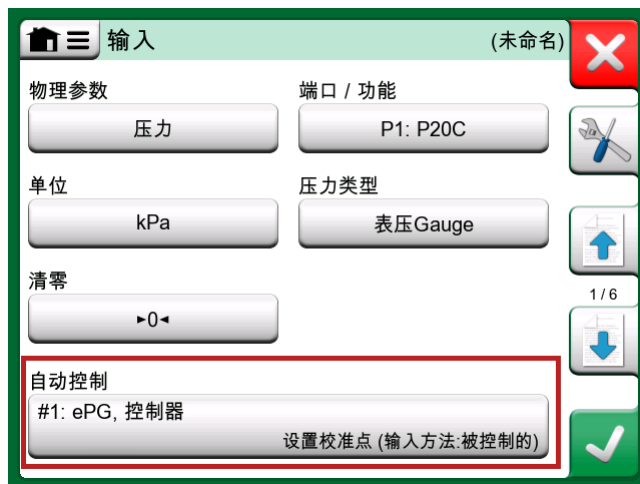


图 26: 第 6 步: 为“端口/功能” (Port/Function) 选择的压力模块是参考值。该压力模块将覆盖并更改控制器预设中的参考压力选择

校准指针压力表

在校准压力表（模拟指示器）时，解读压力表上刻度标记之间的读数可能会比较具有挑战性。因此通常会进行基准点校准。


这意味着您需要调整压力，使压力表的刻度盘  对准一个基准点，这样您就可以更容易地解读读数。您可以在文档化校验仪模式中执行此操作，如下例所示：



图 27: 基准点校准

如果要微调设定值，请按“暂停” (Pause) 按钮，然后通过菜单更改设定值（参见下图）。



图 28: 用于修改设定值的菜单对话框

在同一设定值，可以在“暂停” (Pause) 和“播放” (Play) 按钮之间来回切换。

未连接 ePG 时打开仪器

如果您打开一台需要控制器通信的仪器，但是控制器不可用，校验仪将提示您缺少控制器。您仍然可以访问和编辑仪器，当您连接压力控制器时，可以开始校准。

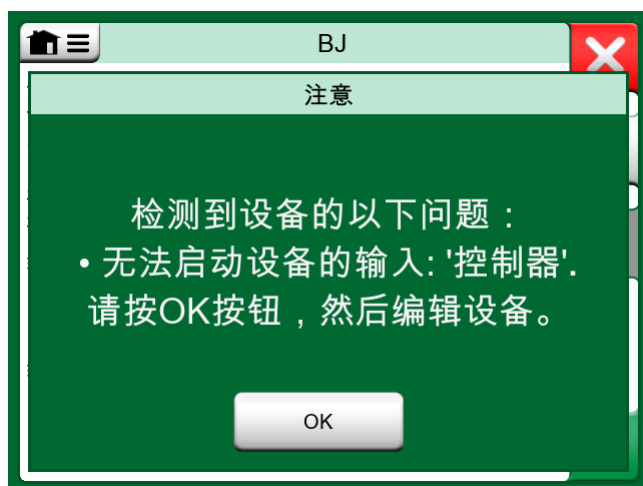


图 29: 关于缺少控制器的通知

使用校准管理软件

下一章介绍了配置校准管理软件（CMX 或 LOGiCAL）时需要考虑的 ePG 设置。

使用 CMX

要求

无需升级 CMX 版本即可开始使用 ePG。但需确保您的 MC6 系列校验仪能够与您的 CMX 版本进行通信。

表 2: MC6 系列校验仪与 CMX 版本的兼容性

MC6 系列校验仪（固件版本为 4.30 或更高版本）	支持与校验仪通信的 CMX 版本
MC6	2.7
MC6-WS	2.7
MC6-Ex	2.11.2
MC6-T150	2.12.2
MC6-T660	2.12.1

配置

如果要使用 MC6 控制 ePG 来产生压力，则需要对压力仪器的配置稍作更改。如果您以前一直使用手泵来产生输入压力，那么您已在功能窗口中将“输入”（Input）方法设置为测量（Measured）。

现在使用 ePG 时，需要将输入方法更改为受控（Controlled），这意味着外部控制器（ePG）仅产生设定值压力。ePG 产生的压力由 MC6 使用单独的内部或外部压力模块测量。

名称	PT_GP
缩写	ud
功能索引	1
输入	
类型	模拟量
工程参数	压力
量程	0 - 399.62 kPa
方法	控制的
压力类型	控制的
输出	
类型	测量的
工程参数	电子的
量程	4 - 20 mA
方法	测量的
传感器供电	
工程参数	
水平	
转换函数	线性
重复方式	标准平均输出偏差
最初的校准次数	全部校准 1
注释	

如果您希望校验仪自动接受校准点，请确保在程序窗口中具有以下配置：

- 接受 (Acceptance) 设置为“自动” (Automatic)；
- 最大偏差 (Max Deviation) 设置设定值的范围（单位为跨度的百分比）。当输入在设定范围内时，即使尚未达到精确的设定值，校准点也会自动被接受；
- 校准点延迟 (Calibration Point Delay) 定义校验仪在输入稳定后接受读数前等待的时间（秒）。

名称 过程

在用的过程

首次校准日期 2024/4/26 ...

周期间隔 ...

到期日期 ...

误差计算方法 % 满量程

拒绝, 如果绝对误差 > 0.2 % 满量程

拒绝, 如果相对误差 > 0 % 读数

误差分辨率 0.001

高级误差限 Settings...

调整, 如果误差 > % 拒绝因为误差

不调整, 如果误差 < % 拒绝因为误差

调整误差到 < % 拒绝因为误差

误差限计算自 输出

接受 自动

校准点

5 上行-下行 输出点 固定点

编号	输入值 [kPa]	分辨率	最大偏差 [% 满量程]	指导
1	0.0000	0.0001	4	
2	99.96	0.01	4	
3	199.9	0.1	4	
4	299.9	0.1	4	
5	399.82	0.01	4	
6	299.9	0.1	4	
7	199.9	0.1	4	
8	99.96	0.01	4	
9	0.0000	0.0001	4	

校准点延迟 5 秒

如果您偶尔需要使用手泵校准仪器，可以配置 CMX，使用户可以在校验仪中更改输入方法并执行校准。将结果从校验仪传输到 CMX 时，系统将通知用户，虽然仪器不同，但可以在不影响仪器的情况下传输结果。此设置可在 CMX 设置/校准 (Calibration) 选项卡中找到：

通讯

允许不做仪表数据更新，而存储校准结果。

当和支持工厂路径的校验仪通讯时，包含工厂路径

增加数据库名称作为第一层工厂路径

3 校准周期期间被作为事件接收(天)

最多25个字符 MC5 系列位置和设备ID处理

使用 LOGiCAL

LOGiCAL 根据仪器的功能细节，将每台仪器与对应的仪器类型关联。校准方法与仪器类型相关联，因此无需为每台仪器单独指定校准方法。校准方法定义了用于记录校准的 Beamex 校验仪或应用程序，以及采集输入和输出信号的方式。LOGiCAL 知道哪些方法可用于每种仪器类型。此外，每种仪器类型可以启用多种替代校准方法。

将这一点付诸实践：在校准压力仪器时，您可以灵活设置各种校准方法。例如，一种方法可能是使用手泵产生所需的压力，而另一种方法可能是使用 MC6 来控制 ePG 产生压力。

使用 MC6 来控制 ePG 产生压力

图 30: 配置示例 显示了“带电流输出（模拟）的压力变送器”（Pressure Transmitter with current output (analog) 仪器类型的设置示例。在 LOGICAL 的仪器视图（Instrument view）中单击仪器类型（Instrument type）栏，或从列表（Lists）中单击仪器类型（Instrument type），将打开一个显示以下数据的侧边栏：

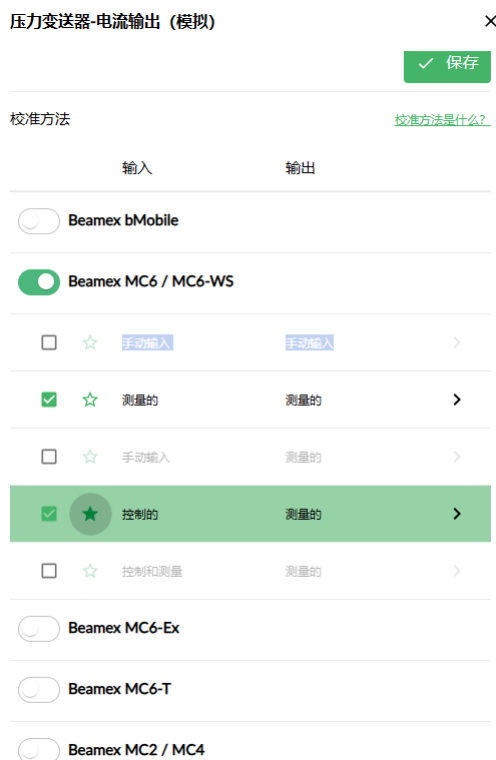



图 30: 配置示例

选择正在使用的校验仪，然后选择输入方法设置为受控（Controlled）且输出方法设置为测量（Measured）的行。这意味着 MC6 将控制 ePG 产生压力，并测量

来自变速器的电流。通过激活选项旁边的星号 ，可以将所选行设置为首选方法。从 LOGICAL 分配校准任务时，系统将默认选择此校准方法。

单击行末的箭头（）将打开一个新的配置页面，其中包含校准方法的额外设置。

← Beamex MC6 / MC6-WS, 控制的 - 测量的 ×

✓ 保存

输入功能 ^

物理参数 压力

方法 控制的

传感器供应*
未定义的

功能输出 ^

类型 模拟量

物理参数 电流

方法 测量的

校验仪设置

可接受点*
自动

校准点延迟 (秒)
5

校准点最大偏差
10

输出反转供应*
开

图 31: 校准方法 - 额外设置

您可以通过配置以下设置来自动接受校准点：

- 接受校准点 (Point acceptance)：设置为“自动” (Automatic)；
- 校准点延迟 (Calibration Point Delay)：定义校验仪在输入稳定后接受读数前等待的时间（秒）；
- 最大偏差 (Max Deviation)：设置设定值的范围（单位为跨度的百分比）。当输入在设定范围内时，即使尚未达到精确的设定值，校准点也会自动被接受。

所选方法也可在校验仪中更改。

ePG 通信协议

ePG 通信协议让其他设备可以控制 ePG 设备。该协议采取用户易读的文本格式，通过 USB 通信设备类 (CDC) 在主机设备 (MC6 系列设备或 Windows PC 等) 与 ePG 之间传输。USB CDC 表示主机将 ePG 视为虚拟串行端口 (Windows 中的虚拟 COM 端口)。

ePG 应被视为根据主机设备发送的命令进行操作的从属设备。ePG 不会自行向主机设备发送查询或数据。相反，主机设备必须向 ePG 发送所需的命令，并提供必要的信息，才能使其发挥作用。此外，主机设备必须通过可用的命令来请求 ePG 提供测量读数和其他信息。

概述

ePG 命令协议使用基本的 US-ASCII 表，以纯文本格式进行通信。

所有命令均包含一个命令字符，后跟一个分隔符 “/” (ASCII 字符 47)。多个参数之间用空格字符 “ ” (ASCII 字符 32) 分隔。

所有命令和错误代码都用小写字母书写。

行尾指示符

所有发送到 ePG 的命令都必须以 <CR> ‘\r’，0x0D (ASCII 字符 13) 和/或 <LF> ‘\n’，0x0A (ASCII 字符 10) 结尾。在以下段落中用 <EOL> (行结束符) 表示。

从 ePG 接收的所有响应都以 <CR><LF> 结尾。

整数值

整数值的基数可以是 10 (十进制) 或 16 (十六进制)。十六进制数的前缀是 “0x”。下面列举了一些有效的整数：

0

127

+200

-75

0xF2

小数值

小数值可以用标准计数法或带有指数（“E”或“e”）的科学计数法表示。小数点始终为“.” (dot)。下面列举了一些有效的小数：

0.04

+19.200

-0.56

4.76E-1（等于 4.76×10^{-1} ，它等于 0.476）

-0.34e+02（等于 -0.34×10^2 ，它等于 -34.0）

文本字符串

文本字符串作为命令的输入或输出参数时，始终是行中的最后一个参数，并以正常的行尾终止符结束：<EOL> 或 <CR><LF>。

错误代码

ePG 会为每个命令返回一个错误代码。有效的错误代码如下表所示：

e0	无错误，命令已成功执行
e1	无法识别命令
e2	命令参数无效
e3	命令和参数有效，但命令执行失败

命令、错误代码及额外响应数据序列

向 ePG 发送一个命令并等待其响应。

所有命令都会返回错误代码，参见[错误代码](#)。如果返回的错误代码为 e0（无错误），某些命令会在错误代码后返回额外响应数据。在这种情况下，错误代码和响应数据之间的分隔符为“/”。额外响应数据使用空格字符“ ”作为同一行上多个项目之间的分隔符。

有些命令会在多行上返回响应数据，在这种情况下，数据结尾用一个仅包含<CR><LF> 字符的空行表示。

下表提供了一些示例：

对系统进行排气：	
（发送命令）	v/
（接收错误代码）	e0

当 ePG 处于空闲模式时获取有效设定值：	
（发送命令）	t/
（接收错误代码）	e3

当 ePG 正在调节时获取有效设定值：	
（发送命令）	t/
（接收错误代码）	e0/s g 10.000

命令


显示每个命令的简短帮助文本

显示可用命令的列表和简短描述。

命令:	h/<EOL>	
响应:	Commands:<CR><LF> Command1 Description1<CR><LF> Command2 Description2<CR><LF> ... CommandN DescriptionN<CR><LF> <CR><LF>	
其中:	Commandx	包含 “/” 分隔符的命令字符
	Descriptionx	文本字符串，简短的描述性帮助文本

获取设备信息

获取 ePG 设备信息。

命令:	i/<EOL>	
响应:	DeviceType SerialNumber Version Revision<CR><LF>	
其中:	DeviceType	设备类型名称: ePG
	SerialNumber	整数值, ePG 的序列号
	Version	ePG 固件版本, 格式为: X.YY
	Revision	ePG 主板硬件修订版 (字母): A、B、C 等。
 注释: ePG 固件版本 2.00 及更高版本不显示修订版。		

设置参考压力

主机设备必须使用该命令以每秒约 3 个读数的速度向 ePG 发送参考压力测量读数，至少在 ePG 积极调节设定值时必须如此（参见[设置设定值](#)）。

命令:	r/Sensor Pressure<EOL>	
其中:	Sensor	参考压力传感器：“p”表示表压，“b”表示大气压力
	Pressure	十进制值，压力设定点，单位为巴（bar）

设置压力类型

设置压力类型。在设定值未知的情况下，该命令使 ePG 为某一压力类型做准备。压力类型会影响[获取状态](#)命令中的反馈测量值。压力类型也是每个[设置设定值](#)命令的参数。

“设置压力类型”命令将会中断 ePG 中正在进行的任何活动，并会将其设置为“空闲”（Idle）模式（参见[设置空闲模式](#)）。

命令:	2/PressureType<EOL>	
其中:	PressureType	压力类型：“g”表示表压，“a”表示绝对压力

设置设定值

设置一个压力设定值。ePG 将把输出压力更改为所要求的设定值。如果 ControlMode 设为“关闭”（Shut off），ePG 将在达到设定值时切换至“空闲”（Idle）模式。如果 ControlMode 设为“连续”（Continuous），则 ePG 将继续在设定值进行调节，以补偿泄漏、热膨胀等。使用[获取状态](#)命令可检查调节器的进度。

对于表压，ePG 调节阀需要来自表压参考压力传感器的数据。对于绝压，ePG 调节阀需要来自表压参考压力传感器和大气压参考压力传感器的数据。参见[设置参考压力](#)。

当 ePG 正在进行调节时，粗调和微调的上下按钮均无响应。如果检测到通信中断（参见[检测通信中断](#)），ePG 将停止调节，并进入“空闲”（Idle）模式（参见[设置空闲模式](#)）。

命令:	s/ControlMode PressureType Pressure<EOL>	
其中:	ControlMode	控制模式: “s”表示关闭, “c”表示连续
	PressureType	压力类型: “g”表示表压, “a”表示绝对压力
	Pressure	十进制值, 压力设定点, 单位为巴 (bar)

获取设定值

获取当前有效的设定值。如果 ePG 未在主动调节（可能处于泄压或空闲模式），则会返回错误代码 e3（命令执行失败）。

命令:	t/<EOL>	
响应:	ControlMode PressureType Pressure<CR><LF>	
其中:	ControlMode	控制模式: “s”表示关闭, “c”表示连续
	PressureType	压力类型: “g”表示表压, “a”表示绝对压力
	Pressure	十进制值, 压力设定点, 单位为巴 (bar)

获取状态

获取 ePG 状态。如果在“关闭” (Shut off) 模式下调节压力（参见[设置设定值](#)），当达到设定值时，状态将变为“空闲” (Idle)。在“连续” (Continuous) 模式下，当达到设定值时，状态将变为“调节压力稳态” (Regulating pressure steady-state)，当积极补偿泄漏或热膨胀等时，状态将变回“调节压力” (Regulating pressure)。

命令:	q/<EOL>	
响应:	Feedback State StatusBits<CR><LF>	
其中:	Feedback	小数值, 以 bar 为单位的反馈测量值, 表压或绝对压力, 具体取决于当前压力类型
	State	整数值, ePG 的当前状态: 0 表示空闲, 1 表示泄压, 2 表示用键盘手动控制, 3 表示内部 (例如传感器校准), 4 表示调节压力, 5 表示调节压力稳态
	StatusBits	整数值, 状态和错误位: 第 0 位 (最低有效位) 表示过热错误 (或温度过低), 第 1 位表示电机错误, 第 2 位表示压力测量错误, 第 3 位表示电池电量几乎耗尽

获取内部压力

获取内部压力传感器 PM1、PM2 和 PM3 的压力。

命令:	e/<EOL>	
响应:	PM1 PM2 PM3<CR><LF>	
其中:	PM1	小数值, 以 bar 为单位的 PM1 压力 (内部压力)
	PM2	小数值, 以 bar 为单位的 PM2 压力 (内部真空度)
	PM3	小数值, 以 bar 为单位的 PM3 压力 (输出)

获取温度

获取内部压力传感器（PM1、PM2 和 PM3）的温度以及 ePG 电路板（PCB）的温度。

命令:	c/<EOL>		
响应:	PM1 PM2 PM3 PCB<CR><LF>		
其中:	PM1	小数值，以 ° C 为单位的 PM1 温度 (内部压力)	
	PM2	小数值，以 ° C 为单位的 PM2 温度 (内部真空度)	
	PM3	小数值，以 ° C 为单位的 PM3 温度 (输出)	
	PCB	小数值，以 ° C 为单位的 PCB 温度	

对系统进行排气

停止电机、打开阀门并对系统进行排气。在排气序列结束时，将 ePG 内部压力传感器 PM1、PM2 和 PM3 归零。排气后，ePG 进入“空闲”（Idle）模式。



注释：过渡到“空闲”（Idle）模式后，阀门将保持打开约 1 分钟（这与发出[设置空闲模式 \(Set Idle mode\)](#) 命令时的行为略有不同），以便为在真正的 0 bar 表压下将外部压力传感器归零留出时间。

命令:	v/<EOL>
-----	---------

设置空闲模式

停止电机、关闭阀门并进入空闲（非活动）模式。如果正在排气，则“设置空闲模式”命令将被延迟，直到经过最短排气时间为止。

命令:	n/<EOL>
-----	---------

传感器校准

启动内部压力传感器校准程序。完成此程序需要几分钟。使用命令[获取状态](#)来检查状态，当状态变为空闲 (Idle) 时，表示校准已经完成。校准期间，应插好输出压力连接器。如果检测到通信中断（参见[检测通信中断](#)），ePG 将停止传感器校准程序，并进入“空闲” (Idle) 模式（参见[设置空闲模式](#)）。

命令:	1/<EOL>
-----	---------

干燥

启动干燥程序，去除泵中的液体。完成此程序需要两分钟。使用[获取状态](#)命令可检查状态何时变为“空闲” (Idle)，该状态表示已完成干燥。在干燥过程中，输出压力连接器应处于打开状态。如果检测到通信中断（参见[检测通信中断](#)），ePG 将停止干燥程序，并进入“空闲” (Idle) 模式（参见[设置空闲模式](#)）。

命令:	d/<EOL>
-----	---------

检测通信中断

可检测与主机设备之间的通信中断。启用该功能后，如果 ePG 检测到通信中断（在指定的超时时间内未检测到任何通信活动），则 ePG 将自动进入“空闲” (Idle) 模式（参见[设置空闲模式](#)），并移除所有键锁（参见[本地锁定](#)）。ePG 还将释放所有模拟的按键（参见[模拟按下或松开按键](#)）。

命令:	0/Timeout<EOL>
-----	----------------

其中:	Timeout	整数值，检测超时 [500 ... 60000]，单位为毫秒。将超时设置为 0 可禁用检测功能
-----	---------	---

本地锁定

可锁定所选的物理按键，防止用户交互。本地锁定并不会阻止使用[模拟按下或松开按键](#)命令来模拟按下或松开按键。如果检测到通信中断（参见[检测通信中断](#)），则会自动解锁所有按键。

命令:	x/KeyBits<EOL>	
其中:	KeyBits	整数值，键位：第 0 位（最低有效位）表示电源，第 1 位表示泄压/模式，第 2 位表示向上粗调，第 3 位表示向上微调，第 4 位表示向下粗调，第 5 位表示向下微调。将位设置为 1 可锁定按键，将位设置为 0 可解锁按键。例如 0x3E 将锁定除电源外的所有按键。

模拟按下或松开按键

模拟按下或松开按键。按下的模拟按键将与按下的物理按键组合使用（逻辑 OR 运算），前提是之前尚未使用[本地锁定](#)命令锁定这些物理按键。如果检测到通信中断（参见[检测通信中断](#)命令），则会自动释放所有模拟的按键。

命令:	k/Action KeyBits<EOL>	
其中:	Action	整数值，键位：第 0 位（最低有效位）表示电源，第 1 位表示泄压/模式，第 2 位表示向上粗调，第 3 位表示向上微调，第 4 位表示向下粗调，第 5 位表示向下微调。可以同时设置多位。

启用固件更新模式

启用固件更新模式。ePG 将执行正常的关机序列，然后进入固件更新模式。USB 端口将切换到 bootloader 协议。

命令:	f/<EOL>
-----	---------

关机

执行短暂排气，然后将 ePG 关机。ePG 关机后，可通过两种方式开机：按下“电源”（Power）按钮；或断开 USB 线缆连接，然后重新连接。

命令:	p/<EOL>
-----	---------

获取电池信息

获取电池组信息。

命令:	b/<EOL>
响应:	SerialNumber Temp Volt Current Charge FullCapacity<CR><LF>
其中:	SerialNumber 十六进制格式的 48 位序列号: XXXXXXXXXXXX
	Temp 小数值, 电池温度 (° C)
	Volt 小数值, 电池电压 (V)
	Current 小数值, 电池电流 (mA)
	Charge 整数值, 电池电量 (%). 这是估计的电池当前可用电量
	FullCapacity 小数值, 电池充满电时的百分比。这是电池充满电时的估计可用电量。

获取使用情况数据

获取使用情况数据。

命令:	u/Device Index<EOL>	
响应:	Index DataType Name Value<CR><LF>	
其中:	Device	设备类型: “e” 表示 ePG, “b” 表示电池组
	Index	使用情况数据项的索引 [0 ...]。当索引设置为“全部”(ALL)时, 将列出所选设备的标题和所有可用的使用情况数据项, 每行一项。列表以空行结尾, 仅包含 <CR><LF>
	Name	使用情况数据参数名称
	DataType	数据类型: “u” 表示无符号整数, “d” 表示小数值, “t” 表示文本字符串
	Value	使用情况数据值

在 Windows 中试用 ePG 通信协议

当 ePG 接通电源并通过 USB 线缆连接到 Windows PC 时, 它在“设备管理器”的“端口 (COM 和 LPT)”类别中被视为一个虚拟 COM 端口。连接到此 ePG COM 端口的应用程序应具有以下通信设置:

COM 端口 (COM-port):	(检查设备管理器)
速度 (Speed):	115200
数据位 (Data bits):	8
停止位 (Stop bits):	1
校验位 (Parity):	无 (None)
流控制 (Flow control):	无 (None)

该协议采取用户易读的文本格式, 因此您可使用 puTTY 之类的简单文本终端应用程序手动键入 ePG 命令, 并查看响应。

可从 <http://www.putty.org> 下载该应用程序。

以下几张图显示了 puTTY 的详细配置信息:

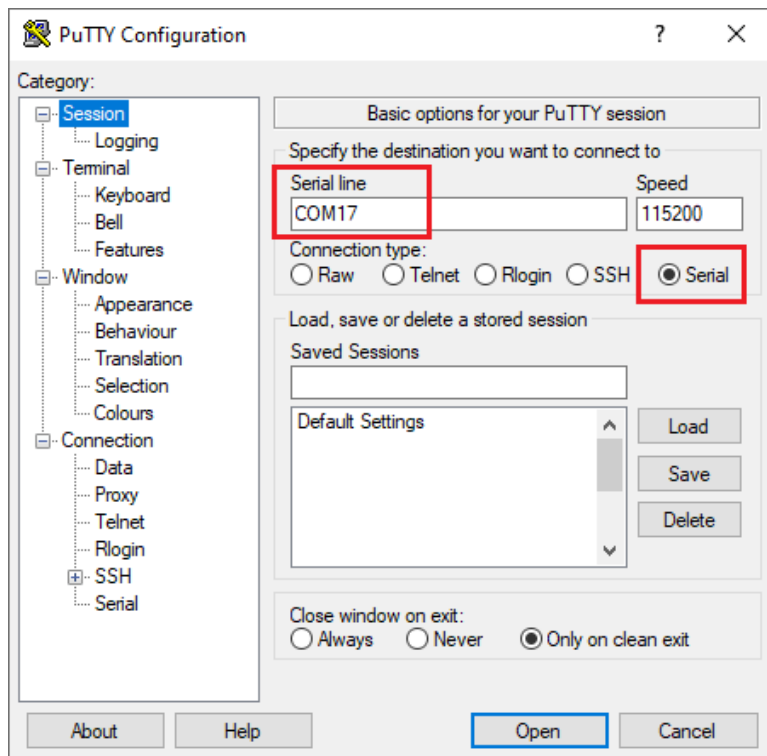


图 32: puTTY 配置 - 会话 (Session) 选项卡

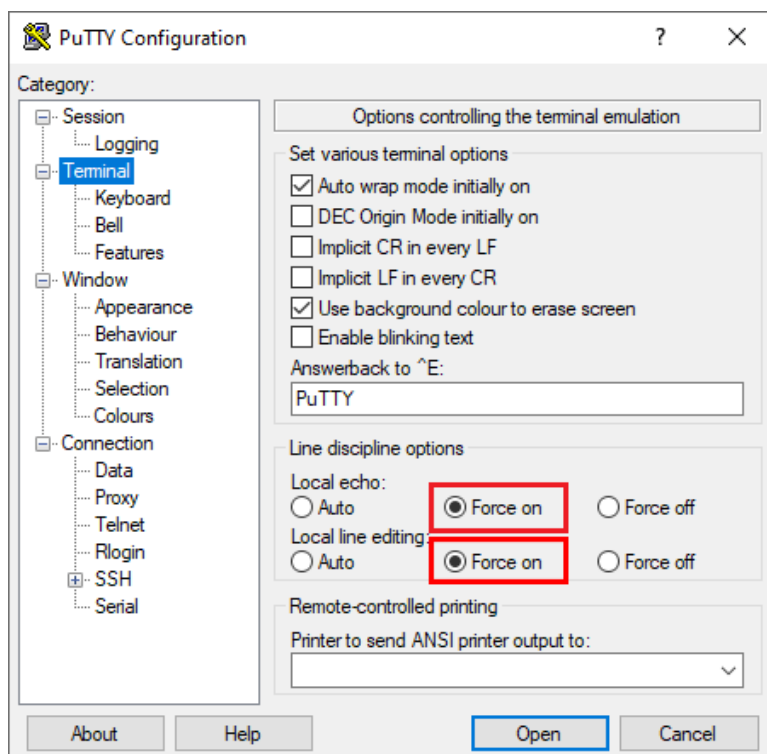


图 33: puTTY 配置 - 终端 (Terminal) 选项卡

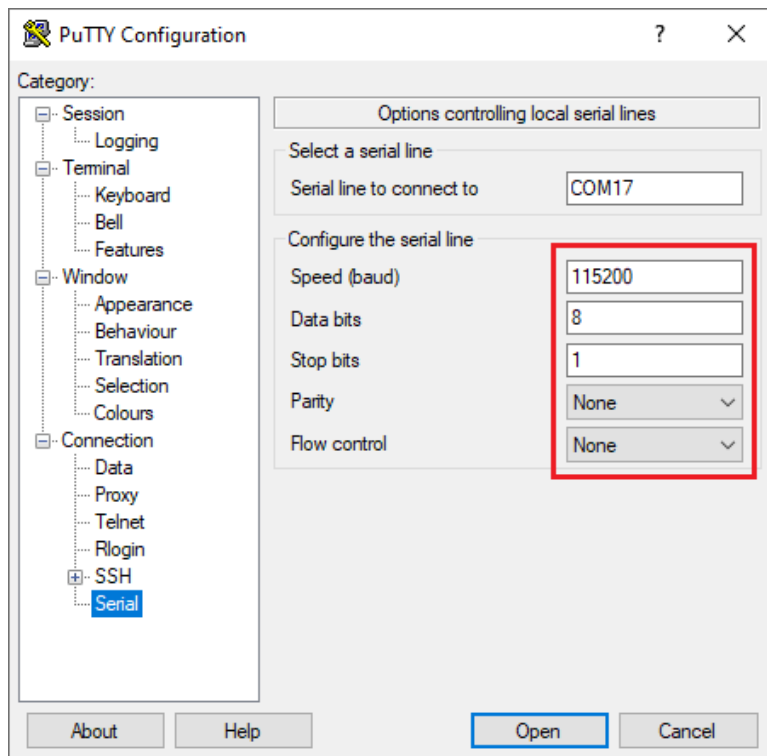


图 34: puTTY 配置 - 串行 (Serial) 选项卡

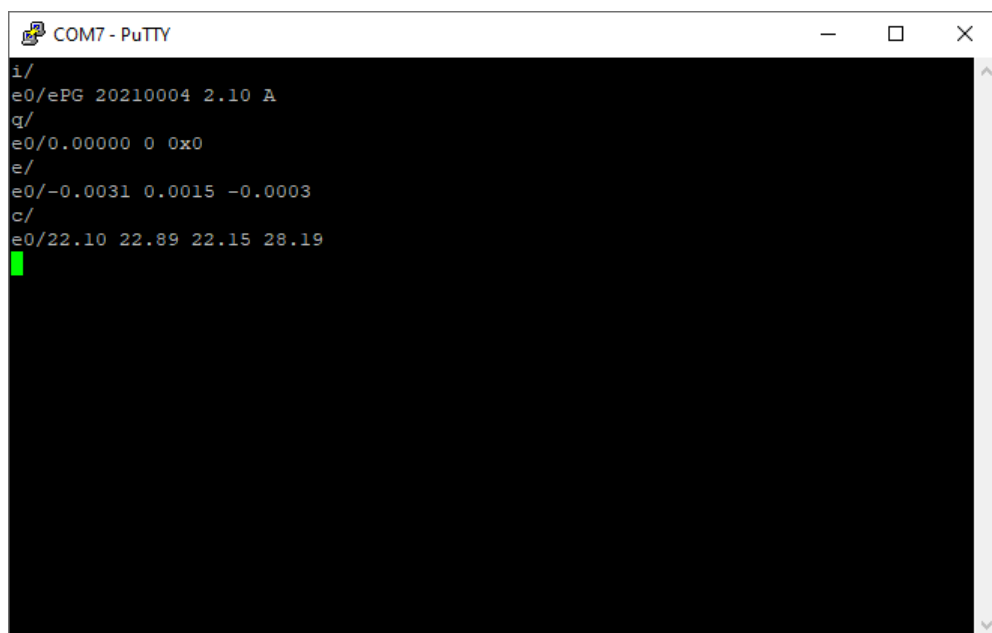





图 35: 手动通信示例

故障排除

系统不保持设定的压力。	
现象	解决方案
校验仪或外部压力测量设备表明系统中存在泄漏。	检查所有压力连接是否足够紧固，并且没有泄漏。

无法产生压力/真空。	
现象	解决方案
1. “电源” (Power) 按钮  和黄色 LED 交替闪烁。绿色 LED 熄灭。	1. ePG 的内部温度低于或超过极限。所有用于将压力变为 0 bar/0 psi 的功能都可用。让 ePG 温度恢复正常（只有绿色 LED 亮起）。
2. 黄色 LED 闪烁，“电源” (Power) 按钮  非常亮。	2. ePG 可能存在重大故障。关闭 ePG 的电源，然后再次打开，检查故障是否消失。如果故障指示再次出现，请将 ePG 寄送到 Beamex 进行维修。

输出压力的变化方向错误。	
现象	解决方案
	需要重新调整内部压力传感器。首先使用压力软管将 ePG 连接到压力校验仪或压力指示器，或者直接连接输出端。打开 ePG  电源时按住“排气/模式” (Vent/Mode) 按钮，即可启动内部压力重新调节程序。在此过程中，绿色 LED 会闪烁，当 ePG 再次可供使用时，该指示灯会亮起。请注意，这可能需要几分钟时间。

电池组未充电。	
现象	解决方案
电池组中的绿色 LED 熄灭。	连接了错误类型的充电器。 请使用 ePG 附带的充电器，或确保充电器满足最低要求（参见表 1: 规格）

ePG 即使在电池充满电时也无法启动。	
现象	解决方案
ePG 过热。	让 ePG 温度恢复正常。当内部温度上升到超过 60° C/140° F 时，ePG 将停止工作。

与控制器功能相关的问题	
现象	解决方案
我无法从“控制器预设” (Controller Presets) 中选择 ePG。	检查是否满足与 ePG 通信的要求（参见“将 ePG 作为压力控制器与 MC6 系列校验仪一起使用”章节）。
我无法使用 MC6 系列校验仪产生 20 bar/300 psi 的压力。	确保选择了能够测量 20 bar/300 psi 压力的参考压力模块。
即使泵正在运行，我在 MC6 系列校验仪中也看不到压力上升。	请检查您的连接。确保已连接到正确的压力模块，即在“控制器预设” (Controller Presets) 中被选为“参考模块” (Reference Module) 的模块。
在校准过程中设备停止产生压力，但未泄压。	检查线缆是否已连接。如果拔下 USB 通信电缆，ePG 将停止产生压力。


维护



警告： 如果必须打开后盖进行维护，请先取出电池组。



注释： 维修时所需的工具：TX8、TX9 和 TX10 螺丝刀、平头螺丝刀、16 毫米（5/8 英寸）扳手和 6 毫米（7/32 英寸）六角扳手。

建议在 * 重度使用后，应通过按住“向上粗调”按钮（Coarse Adjustment Up） 1~2 分钟来进行干燥处理，此时不要连接软管。这样可以去除 ePG 中可能存在的冷凝水，使系统/设备干燥。



注释： 请注意，ePG 在干燥过程中必须处于压力模式。

如果需要清洁 ePG 的任何零件，请使用蘸有水性或酒精性溶剂的抹布。或者，使用低浓度的过氧化氢或温和的肥皂水溶液。切勿使用任何强力清洁剂。如果 ePG 增加压力的速度不够快，可以打开设备和阀盖，并向设备内吹入一些压缩空气。您还可以用纸清洁止回阀。以下子章节详细介绍了基本维护的操作步骤。

* 重度使用表示每天上下校准超过 10 次



警告： 请注意，不要将任何液体溅入电池仓的连接器的中。如果没有电池，设备将不具备防水性，任何液体都可能会损坏电路板或电池组。另外请注意，从设备中取出电池组时，电池组也不防水。

定期检查

清洁或更换网状过滤器

ePG 输出端用网状过滤器（8006160，5 个）。

至少每 3 个月检查一次网状过滤器的状况。

网状过滤器可防止杂质在排气过程中进入 ePG。

网状过滤器可能需要不时地清洁或更换。网状过滤器位于输出接头下方。使用 16 毫米（5/8 英寸）扳手将其拆下，然后用平头螺丝刀拆下网状过滤器。如果发现网状过滤器生锈，则必须立即更换新的网状过滤器。否则可通过压缩空气吹扫对其进行清洁。

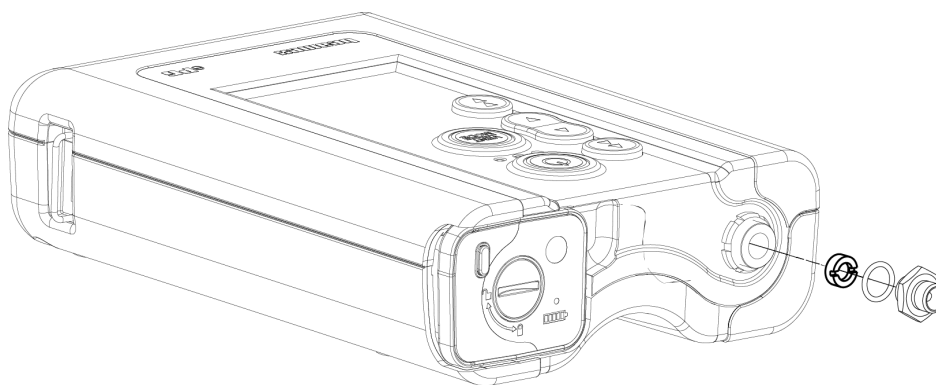


图 36：清洁或更换网状过滤器

检查冷凝水量并去除冷凝水

至少每 3 个月检查一次冷凝水量，如果发现性能下降，则应更频繁地检查。

当设备运行并产生压力时，泵内可能会形成冷凝水。

有两种不同的方法可以去除泵内的冷凝水。

根据设备序列号选择正确的方法：

- A 方法（去除冷凝水） - 适用于序列号为 20240054 或更高的设备；
- B 方法（去除冷凝水） - 适用于固件版本为 2.20 或更高版本的所有设备，但对于较新的设备，方法A 是去除冷凝水的首选且可靠的方法。

A 方法（去除冷凝水）

按照以下步骤检查并去除可能存在的冷凝水：

1. 取下后盖（参见[清洁出口阀](#)章节中的第 1-2 步）。
2. 从机身横杆中取下左螺塞（1）（参见图 37：从机身横杆中取下螺塞中的 1）。

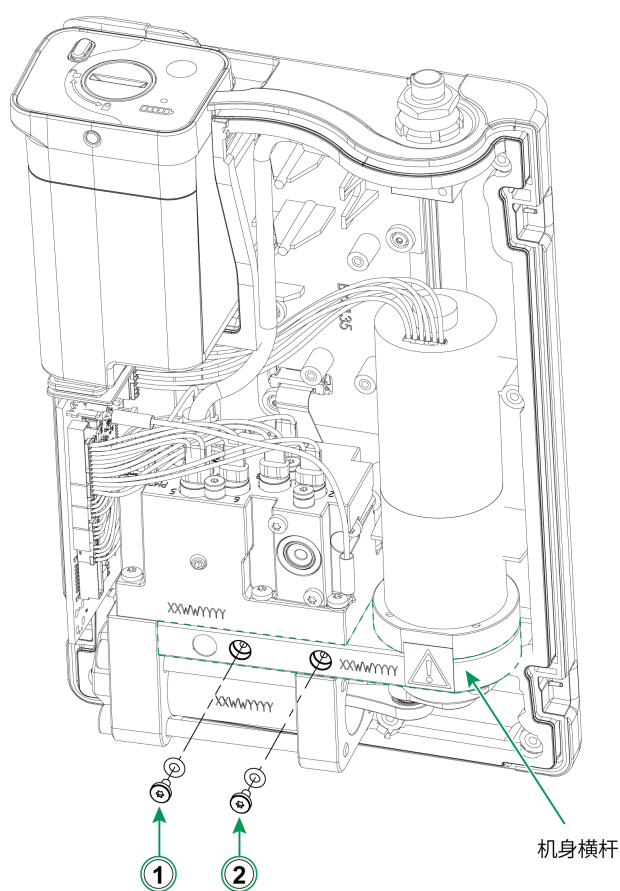






图 37：从机身横杆中取下螺塞

3. 将设备提起至垂直位置并转动，以便可以看到设备内部。
4. 将电池组安装到位。
5. 按下“电源”（Power）按钮 .

6. 在 ePG 通电后，按住“向上粗调”按钮  1~2 分钟。在此期间，可能存在的冷凝水会从压力模块中抽出。







警告：当 ePG 接通电源并开始产生压力（电机运行时）时，要格外小心，不要将手指放在活塞总成之间。电机功率足以切断手指。

7. 抽出所有冷凝水后，松开“向上粗调”按钮 ，然后按下“电源”按钮  关闭 ePG。
8. 移除电池包并重新连接横杆。
9. 从机身横杆中取下右螺塞 (2)（参见图 37：从机身横杆中取下螺塞的 2），然后重复本说明中的第 3-8 步。
10. 组装后盖和电池组。

B 方法（去除冷凝水）

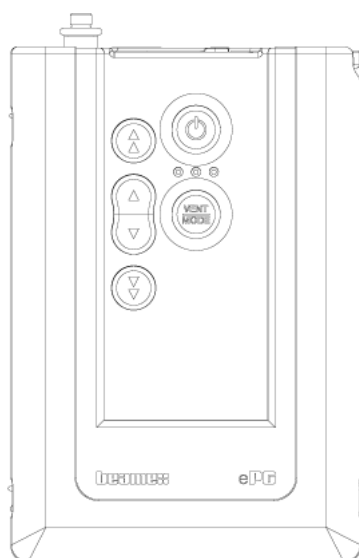
按照以下步骤检查并去除可能存在的冷凝水：

1. 将固件更新至 2.20 版本或更高版本（参见[固件更新说明](#)）。
2. 记得让压力端口保持打开状态 - 不要连接任何压力软管。
3. 要启动设备，请按住“向上粗调”（Coarse Adjustment Up）按钮 ，同时按下“电源”（Power）按钮 。这将激活干燥模式，在该模式下，ePG 将抽水约 2 分钟，然后自动停止（可通过按泄压/模式（Vent/Mode）按钮  或电源（Power）按钮  来停止）。

将设备保持在各个位置（见下图）约 15 秒，通过底孔去除冷凝水。



注释： 在不同位置之间缓慢切换，使水在各舱室之间正确流动。



桌面

图 38：位置 1

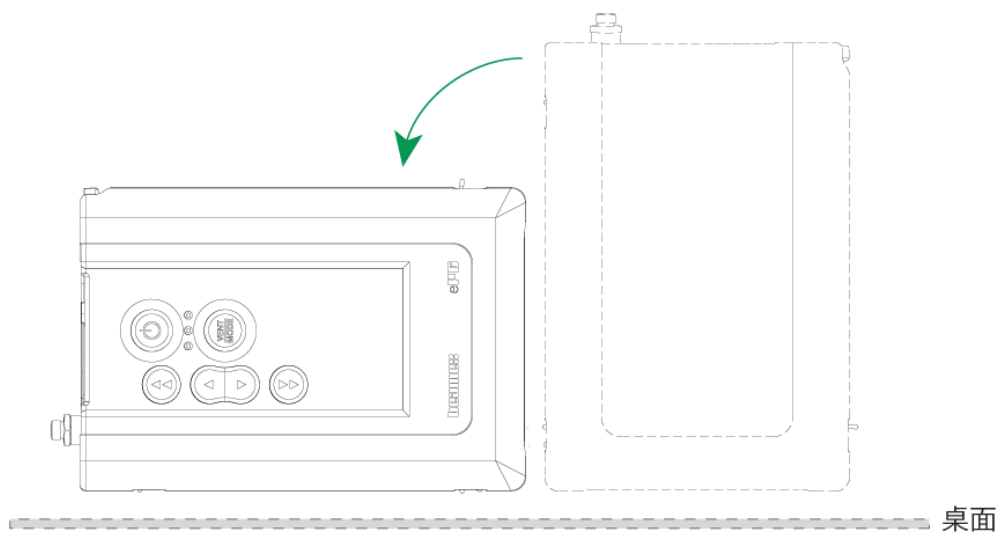


图 39: 位置 2

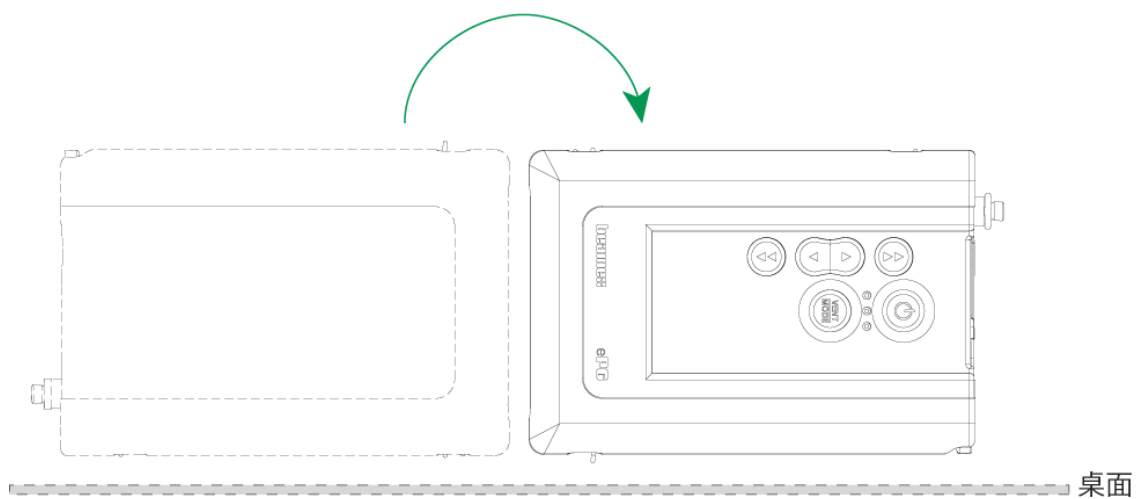


图 40: 位置 3

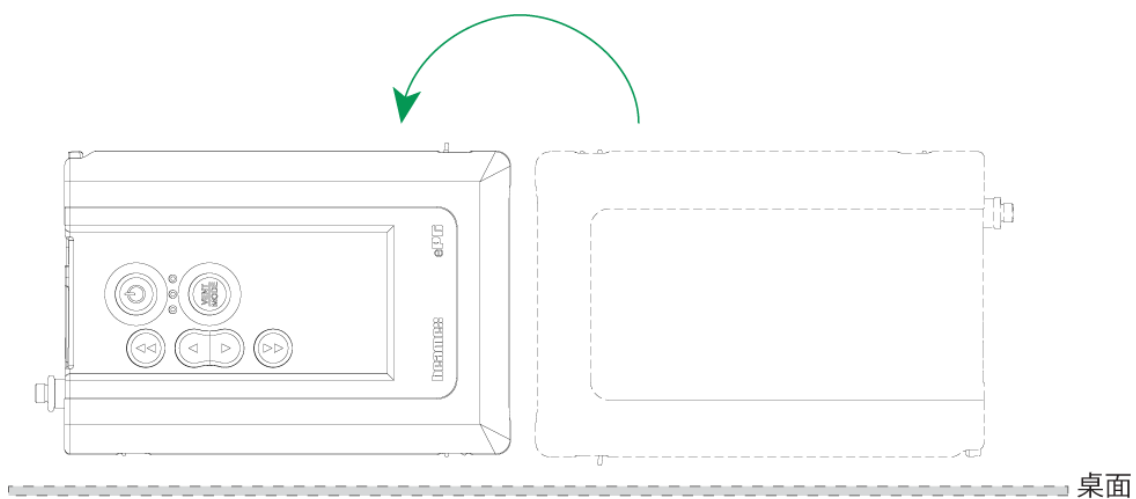


图 41: 位置 4

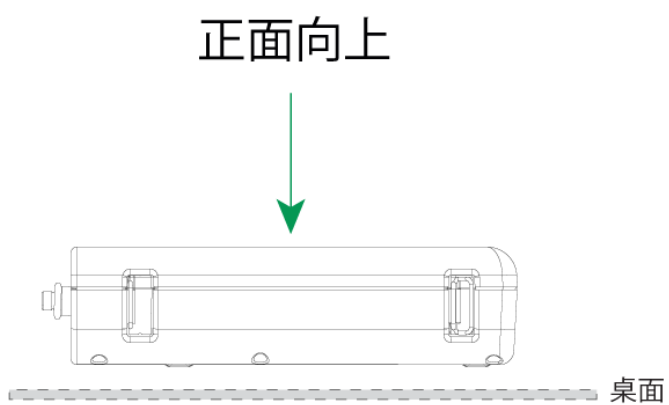


图 42: 位置 5

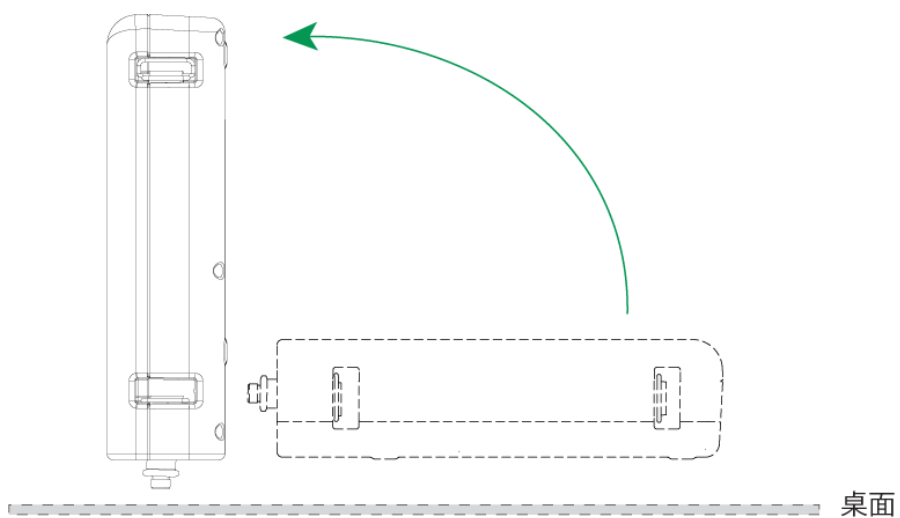


图 43: 位置 6

清洁出口阀

1. 拧下后盖上的所有螺丝。注意电池仓内的一个螺丝 (1)。

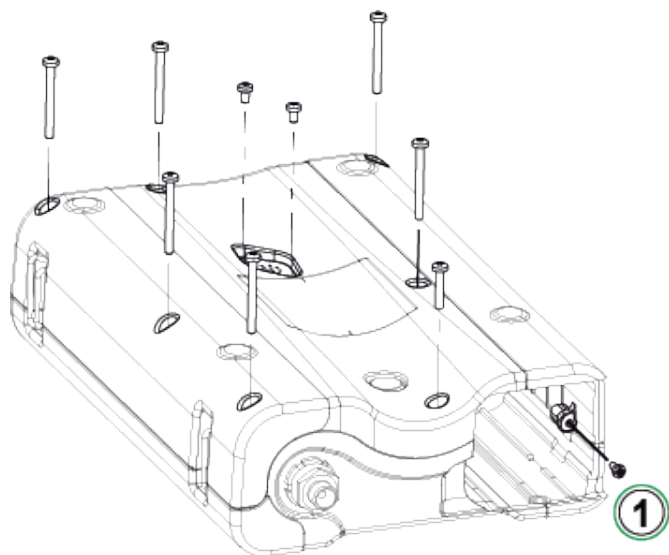


图 44: 第 1 步

2. 轻轻提起后盖，确保主 PCB 保持在前盖中的位置。

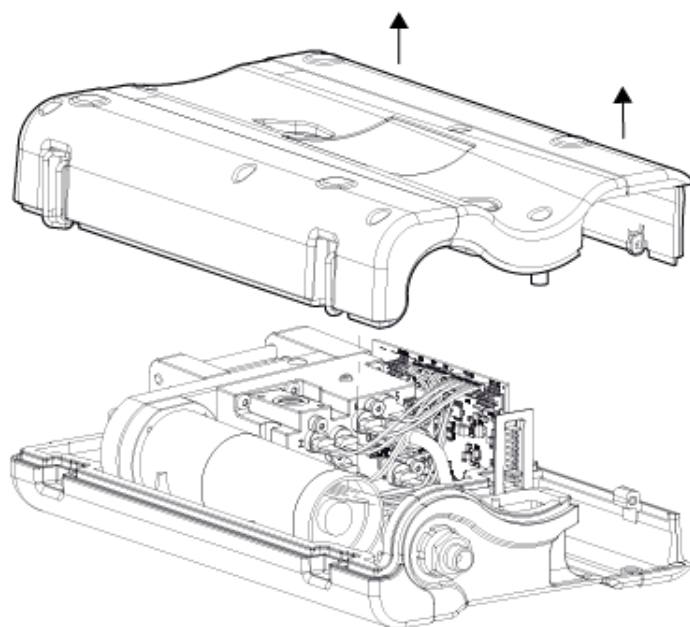


图 45: 第 2 步

3. 从阀盖 (2) 上拧下两个螺丝 (1)。

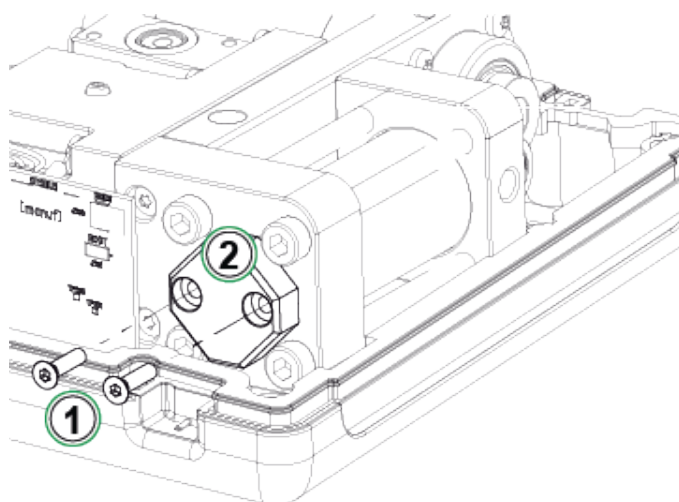


图 46: 第 3 步

4. 取下阀盖。

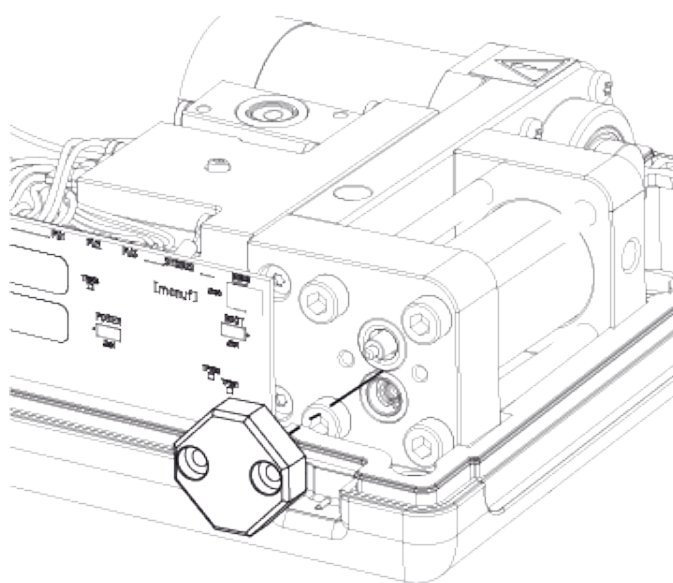


图 47: 第 4 步

- 取下并清洁弹簧 (1) 和出口阀 (2)。您可以使一些压缩空气吹入进气阀 (3)。进行此操作之前，应手动将活塞总成转动到上位（活塞尽可能靠近止回阀组件），以防止进气阀在气缸内滑动。

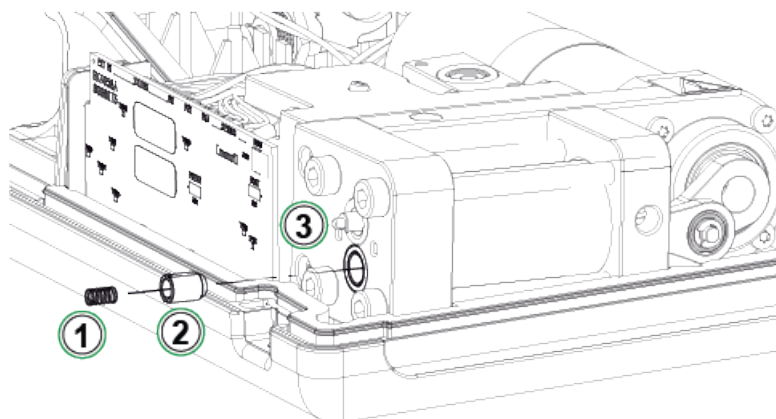


图 48: 第 5 步

更换止回阀

ePG 止回阀套件 (8006145)。

- 取下后盖（参见[清洁出口阀](#)章节中的第 1-2 步）。
- 手动将活塞总成转至较低位置，以便您可以看到气缸导向套 (2) 后面的螺丝 (1)，然后拧下它。

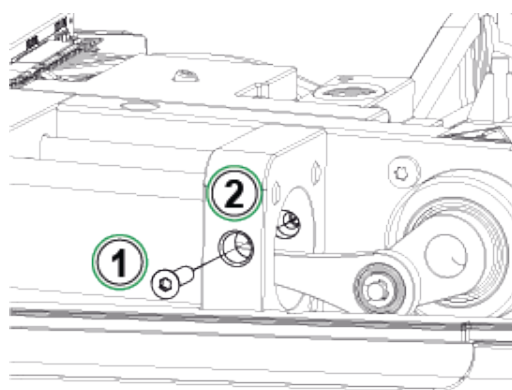


图 49: 第 2 步

3. 从泵机身中拧下以下两颗螺丝 (1)，然后稍微抬起整个机身。

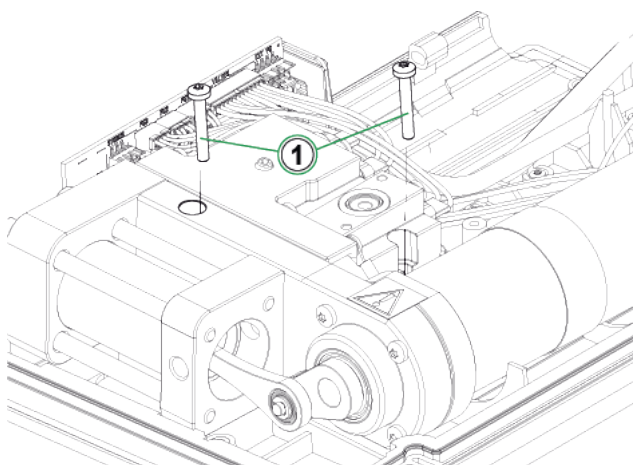


图 50: 第 3 步

4. 拧下固定气缸末端的四颗螺丝。重新组装时，用 2.5 Nm 的扭矩拧紧螺丝。

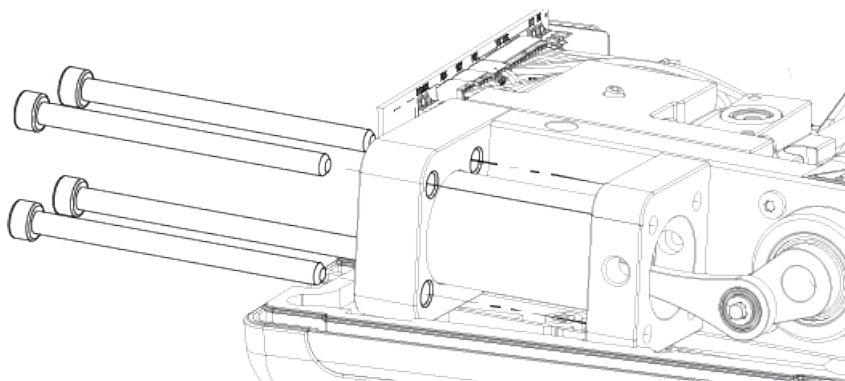


图 51: 第 4 步

5. 拧下螺丝后，提起气缸导向套和气缸 (1)。提起气缸之前，将其稍微向后推并稍微向右转动，以便容易提起。注意不要向下滑落气缸，以免活塞环从气缸顶部暴露。如果发生这种情况，您首先必须拆下活塞环 (图 56: 第 4 步)，然后拆下气缸，将活塞放回气缸中。

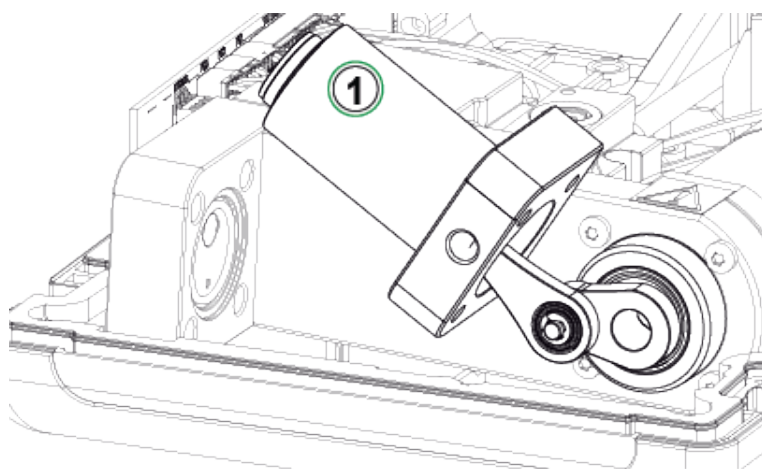


图 52: 第 5 步

6. 将设备侧置，使进气阀 (1) 朝上。将阀盖 (2) 移到一边，以便阀门可以从缝隙中取出。

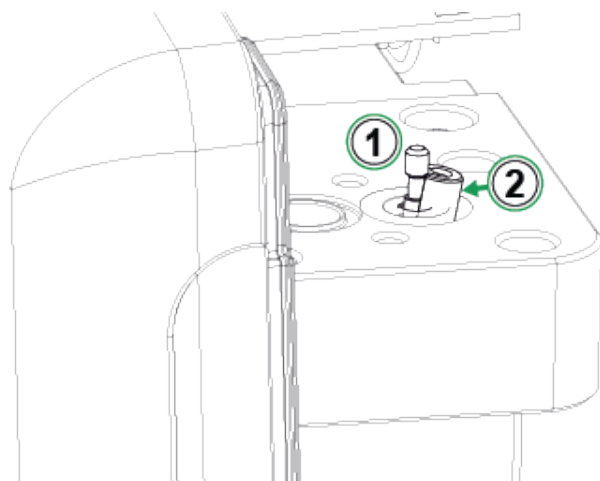


图 53: 第 6 步

7. 清洁并更换进气阀座 (1)、弹簧 (2) 和进气阀 (3)。还可以清洁和更换气缸上的 O 形圈。

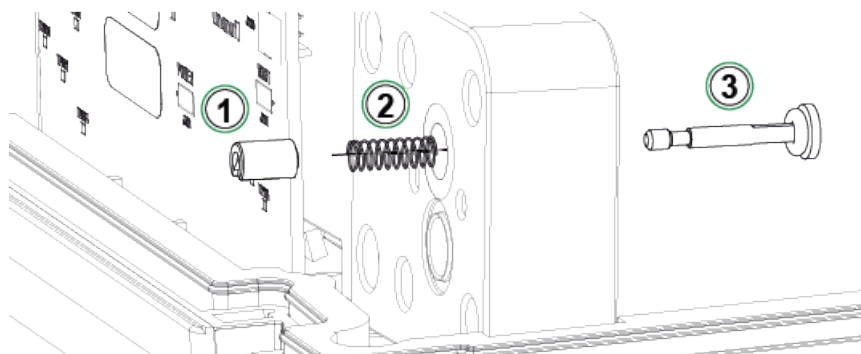


图 54: 第 7 步

8. 有关如何更换出口阀的说明, 请参见[清洁出口阀](#)章节的[第 5 步](#)。
9. 按拆卸的相反顺序重新组装设备。

更换活塞环

提供 ePG 活塞环维修服务套件 (8006130)。

1. 取下后盖 (参见[清洁出口阀](#)章节中的说明)。
2. 按照[更换止回阀](#)章节中描述的第 2-5 步进行操作。
3. 取下导向套和气缸。

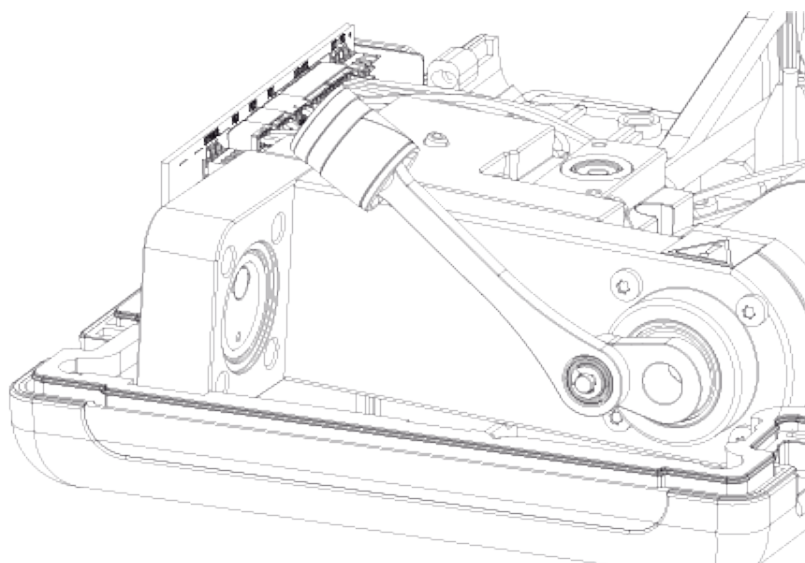


图 55: 第 3 步

4. 拧下 M3x6 螺丝 (1)，取下活塞顶部、活塞环 (2) 和导向套 (3)。用螺丝刀等工具打开或折断导向套，以便更换导向套。

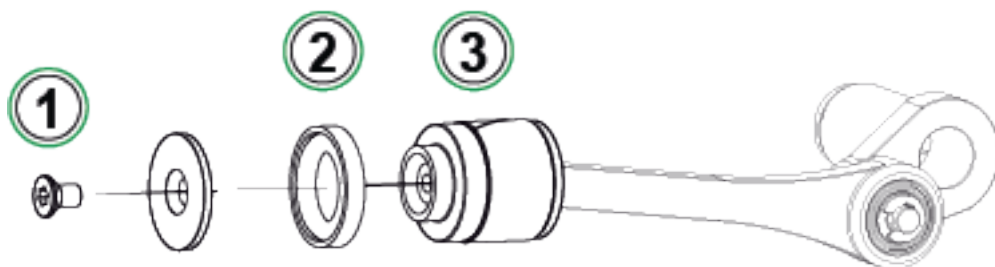


图 56: 第 4 步

5. 所有零件已取下。



图 57: 第 5 步

6. 将新的导向套 (1) 推到安装工具 (2) 上并滑动。导向套很紧，因此您需要使用工具将其放置在正确位置。

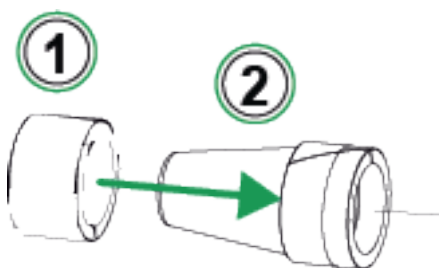


图 58: 第 6 步

7. 将导向套和安装工具一起推到活塞上。然后将导向套推到活塞上就位。

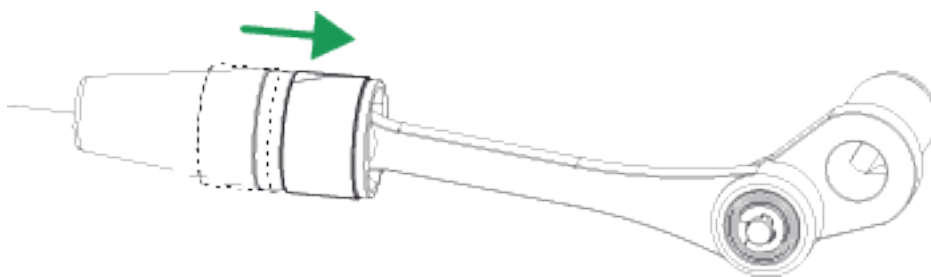


图 59: 第 7 步

8. 取一个新的 O 形圈和一个新的活塞环（参见图 56: 第 4 步中的零件 (2)）。将它们滑入到位，用活塞顶部和新的 M3x6 螺丝拧紧。

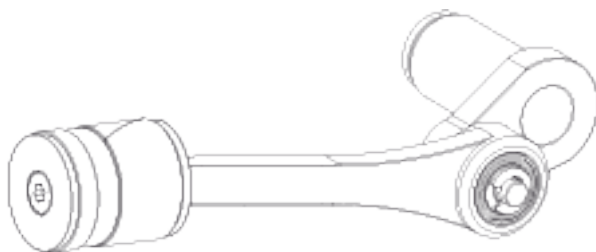


图 60: 第 8 步

固件更新说明

在下载中心 (<https://www.beamex.com/download-center>) 检查是否有 ePG 固件更新。要更新固件版本，请按照以下说明进行操作。



注释：建议不要在早于 Windows 10 的 Windows 版本中使用 ePG 的更新应用程序。

如果是首次从 PC 更新 Beamex ePG 电动压力泵和控制器固件，则需要安装正确的 Windows 驱动程序：

1. 用 USB 线连接 ePG 和 PC。
2. 关闭 ePG。
3. 按住“向上粗调” (Coarse Up)  和“向下粗调” (Coarse Down)  按钮，同时按下“电源” (Power)  按钮（这将激活固件更新模式，且 PC 将可以看到设备）。





注释：请注意，在此操作期间，没有 LED 亮起。但是，PC 将可以看到 ePG。

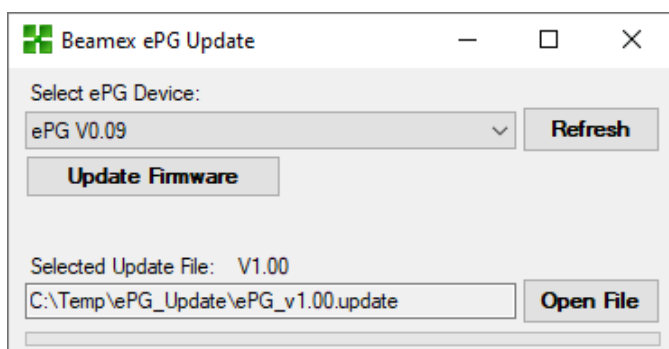
4. 更新驱动程序（详情参见[更新 USB 驱动程序](#)）。您需要具有管理员权限才能更新驱动程序。
 1. 打开 Windows 设备管理器。
 2. 找到 USB 设备并手动更新驱动程序。它们包含在更新文件夹中：ePG_Update\Driver。
5. 运行 ePG 更新软件（安装包中的 ePG_Update.exe）。
6. 当前的 ePG 固件版本可在设备选择中查看，例如“ePG V1.00”。



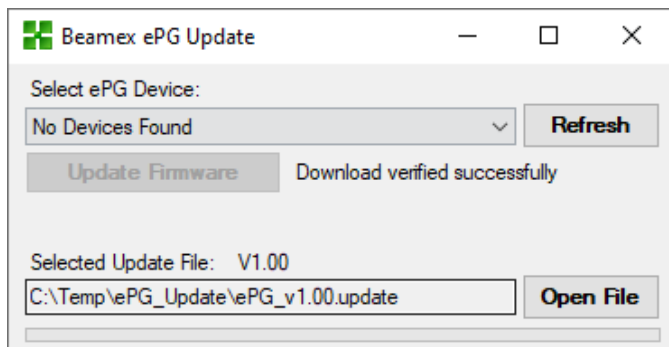
提示：如果您不想更改当前的 ePG 固件版本，请按照以下步骤操作：

1. 断开 USB 线缆连接。
2. 按住 ePG 的“电源”（Power）按钮  至少 10 秒钟。此操作将通过强制关闭 ePG 来停止固件更新模式。或者断开 ePG 的电池连接以关闭 ePG。
3. 关机后，ePG 将不再处于固件更新模式，再次按下“电源”（Power）按钮  后将正常启动。

7. 选择更新文件（如果未自动选择），然后按更新固件（Update Firmware）。

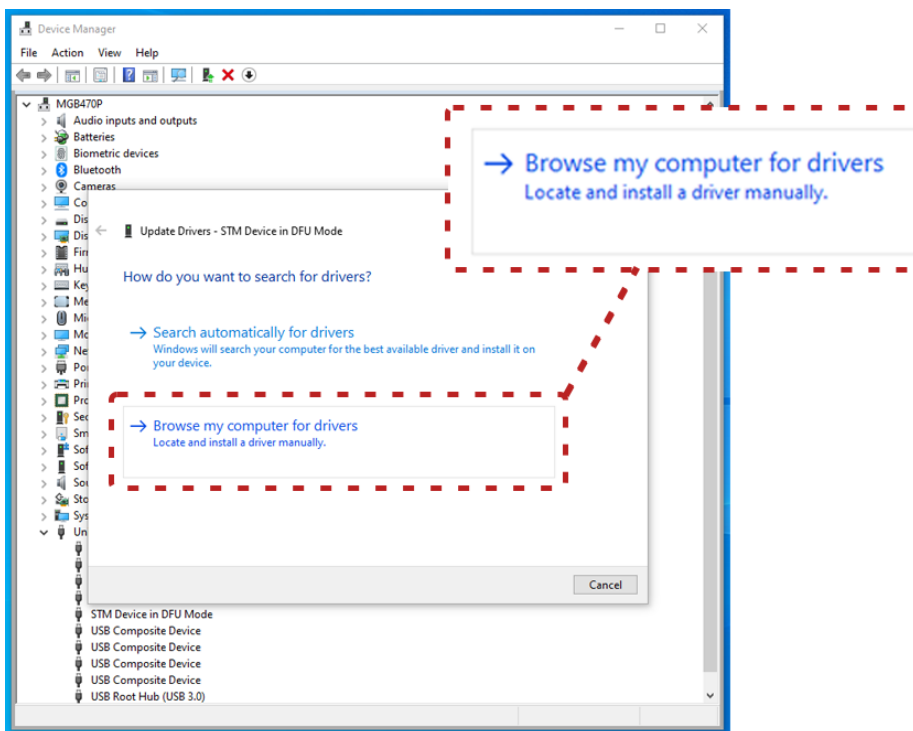


8. 更新成功后，程序将显示一条提示消息：“下载验证成功”（Download verified successfully）。

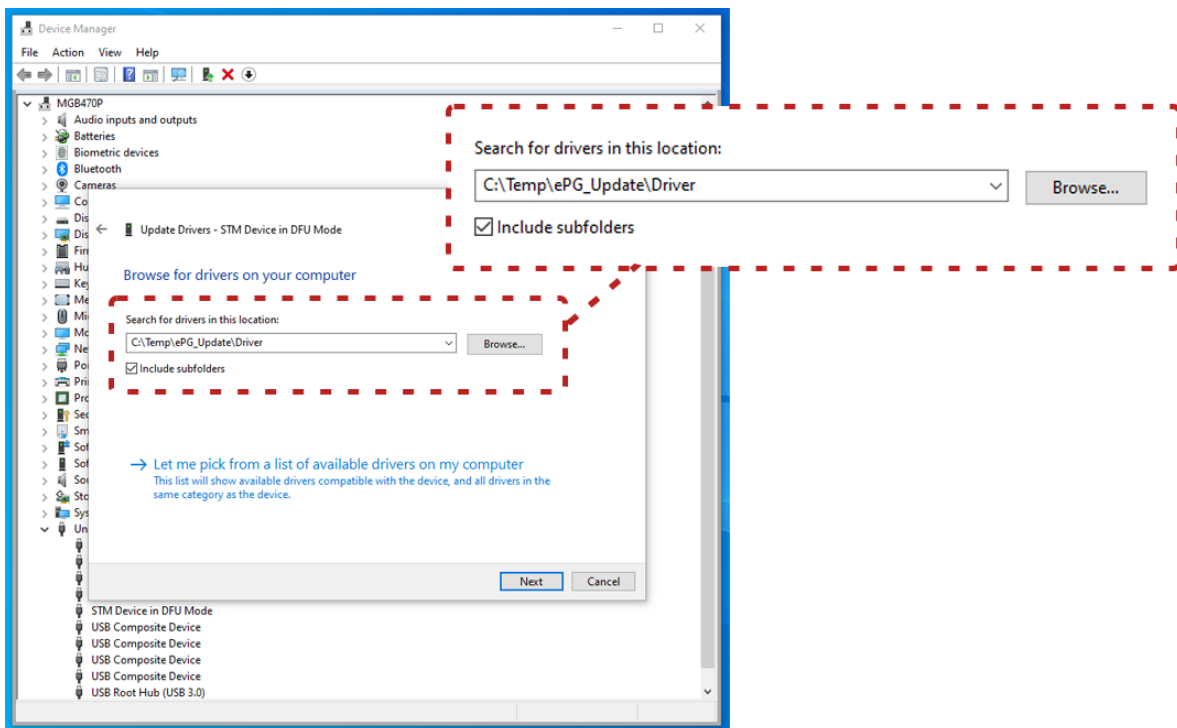


9. 设备将重新启动。
10. 断开 ePG 和 PC 之间的 USB 线缆连接。

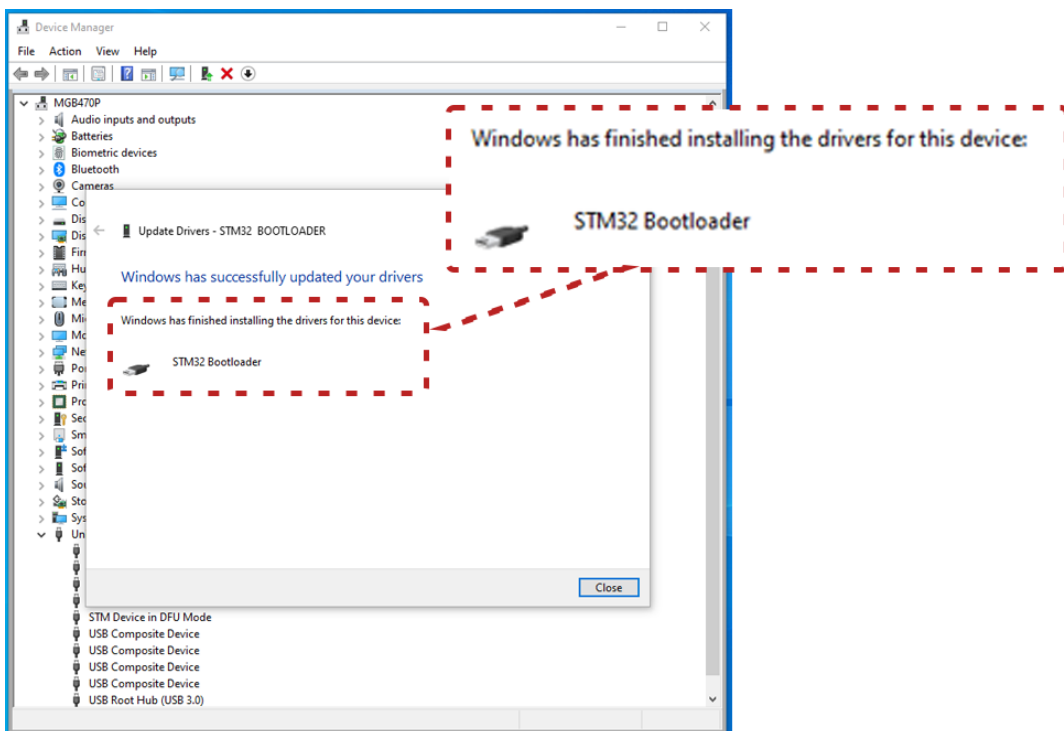
3. 选择浏览我的电脑以查找驱动程序。



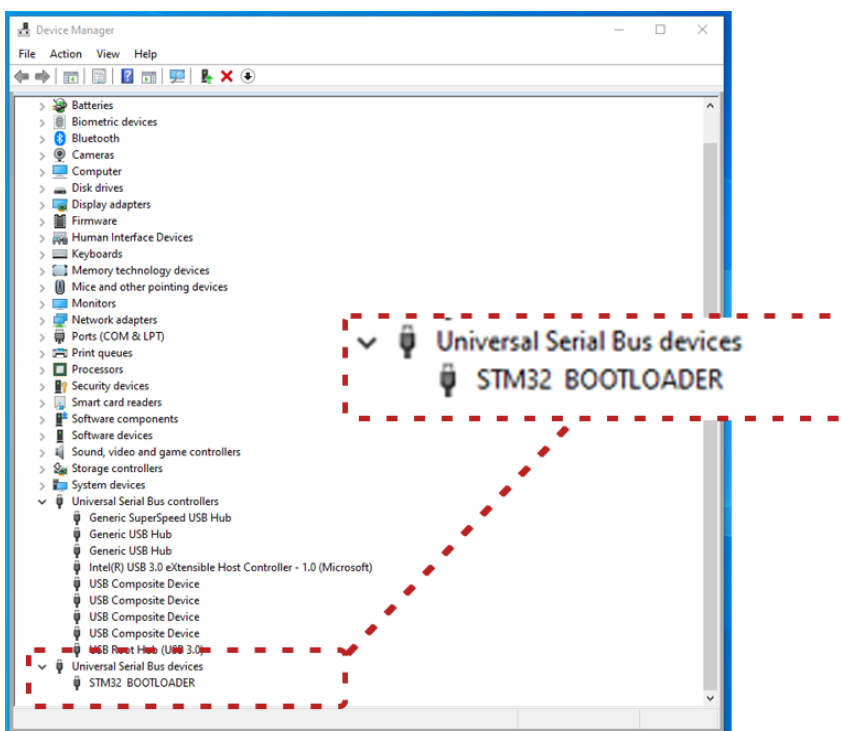
4. 浏览到正确的位置（安装包的 ePG_Update\Driver 文件夹），然后按下下一步。



5. 系统将安装驱动程序。



6. 新更新的驱动程序现在显示在 Windows 设备管理器中。



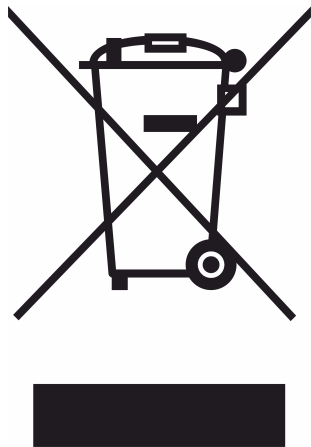
废弃电子电气设备的处置

Beamex 和 WEEE

Beamex 是一家具有环保意识的公司，在开发产品时力求确保产品易于回收利用，并且不会将有害物质引入环境。

在欧盟（EU）和其他拥有独立收集系统的国家，来自电子电气设备的废弃物（WEEE）受法规约束。

欧盟 WEEE 指令 2012/19/EU（WEEE 指令）要求电子设备生产商负责收集、再利用、回收和处理生产商在 2005 年 8 月 13 日之后投放到欧盟市场的电子电器设备废弃物。该法规的目的是维持、保护和提升环境质量，保护人类健康，保护自然资源。



上面显示的符号印在产品的后盖贴上。表示本产品应移交至回收电子电气设备的适用收集点。

有关本产品回收的更多详细信息，请联系您当地的代表或您的废弃物处置服务中心。

维修和运输说明

您可以自行进行基本维护（例如更换密封件和止回阀）。更复杂的维护和修理只能由 Beamex 的维修团队或授权代表进行。

将 ePG 送修时，请将其放在 Beamex 发货时使用的原始包装中。