



操作说明

ZH

翻译

TPG 202

压电/皮拉尼手持式测量仪

PFEIFFER  **VACUUM**

亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。您的新手持式测量仪旨在支持您的独特应用，为您提供全面的无故障性能。普发真空品牌代表高品质的真空技术、丰富且全面的顶级产品和一流的服务。我们从这种广泛的实践经验中获得了大量信息，这有助于实现高效部署以及您的个人安全。

由于知道我们的产品必须避免消耗输出量，我们相信我们的产品可以为您提供一个解决方案，帮助您有效并无故障地实施您的独特应用。

首次投入使用前，请阅读这些操作说明。如果您有任何问题或建议，请随时联系我们，网址：info@pfeiffer-vacuum.de。

有关普发真空的更多操作说明，可参见本公司网站中的 [下载中心](#)。

免责声明

这些操作说明介绍了所有型号的产品。请注意，您的产品可能未配备本文件所述的所有功能。普发真空会不断将产品更新到最新技术水平，恕不另行通知。请注意，在线操作说明可能与产品随附的硬拷贝操作说明有所不同。

此外，对因未正确使用产品或明确定义为可预见的误用而造成的损坏，普发真空不承担任何责任或义务。

版权

本文档属于普发真空的知识产权，本文档的所有内容均受版权保护。未经普发真空事先书面许可，不得拷贝、更改、复制或出版本文档的任何内容。

我们保留更改本文档中技术数据和信息的权利。

目录

1	关于本手册	7
1.1	有效性	7
1.1.1	适用文件	7
1.1.2	规格	7
1.2	阅读人群	7
1.3	惯例	7
1.3.1	文字说明	7
1.3.2	图标	7
1.3.3	产品上的标贴	8
1.3.4	缩写	8
2	安全	9
2.1	一般安全信息	9
2.2	安全注意事项	9
2.3	安全措施	11
2.4	产品使用限制	11
2.5	正确使用	11
2.6	可预见的使用不当	12
3	产品介绍	13
3.1	产品标识	13
3.2	功能	13
3.3	供应范围	13
4	运输和仓储	15
4.1	产品的运输	15
4.2	产品的存储	15
5	安装	16
5.1	建立真空连接	16
5.2	插入电池组	16
5.3	连接电源包	17
5.4	数据传输	17
6	接口	19
6.1	USB 接口	19
6.2	普发真空 USB 接口协议	19
6.2.1	电报帧	19
6.2.2	报文描述	19
6.2.3	报文示例 1	20
6.2.4	报文示例 2	20
6.2.5	数据类型	20
7	参数集	21
7.1	概述	21
7.2	状态询问	21
7.3	设定值设置和压力值查询	21
8	操作	22
8.1	打开手持式测量仪	22
8.2	关闭手持式测量仪	22
8.3	配置手持式测量仪	22
8.3.1	调整显示单位	22
8.3.2	设置数据存储间隔	23
8.4	测量压力	23
8.4.1	自动关闭模式下的测量压力	23
8.4.2	连续模式下的测量压力	24

8.5	存储测量值	24
8.6	读取和设置参数	25
8.7	通过修正系数确定有效压力	26
8.8	监测运行状态	27
9	拆卸	28
10	维护	29
10.1	组件的清洁	29
10.2	手持式测量仪校准	30
11	故障	32
12	装运	33
13	回收和处置	34
13.1	一般处置信息	34
13.2	手持式测量仪的废弃处理	34
14	附件	35
14.1	附件信息	35
14.2	附件订购	35
15	技术数据和尺寸	36
15.1	概述	36
15.2	技术参数	36
15.3	尺寸	37
	一致性声明	38

表目录

表格 1:	使用的缩写	8
表格 2:	允许的环境条件	11
表格 3:	USB 接口的特点	19
表格 4:	参数说明和含义	21
表格 5:	参数集 状态请求	21
表格 6:	参数设置 设定值设置和压力值查询	21
表格 7:	调整显示单位	23
表格 8:	可能的数据存储间隔	23
表格 9:	自动关闭模式下的功能和显示	23
表格 10:	连续模式下的功能和显示	24
表格 11:	存储模式下的各项功能	24
表格 12:	低于 1 hPa 压力范围内的修正系数	26
表格 13:	零点校准	30
表格 14:	ATM 校准	31
表格 15:	故障	32
表格 16:	转换表:压力单位	36
表格 17:	转换表:气通量计量装置	36
表格 18:	技术参数	36

插图目录

图片 1:	手持式测量仪的设计	13
图片 2:	插入电池组	17
图片 3:	打开防尘盖	17
图片 4:	“USB”接口	18
图片 5:	在配置模式下启动手持式测量仪	22
图片 6:	手持式测量仪器处于 PC 模式	25
图片 7:	通过参数 [P:740] 读取当前压力值的示例	25
图片 8:	使用修正系数的显示的压力	26
图片 9:	低电池电量显示	27
图	尺寸	37
片 10:		

1 关于本手册



重要提示

使用前务必仔细阅读。
务请保存手册以备将来查阅。

1.1 有效性

本文件描述了下列产品的功能，并提供了最重要的安全使用信息。该描述是根据有效指令编写。本文件中的信息涉及产品当前的开发状态。假设客户未对产品进行任何更改，该文档将保持其有效性。

1.1.1 适用文件

名称	文件
一致性声明	本操作说明书中的一部分

1.1.2 规格

本文件适用于 TPG 202 压电/皮拉尼手持式测量仪。

- 货号: **PT G28 202**

您可以在产品的铭牌上找到零件编号。

普发真空保留在未事先通知的情况下进行技术变更的权利。

本文件中的图形未按比例绘制。

除非另有说明，否则尺寸均以毫米 (mm) 为单位。

1.2 阅读人群

本操作指南适用于对产品执行下列操作的所有人员：

- 运输
- 设置(安装)
- 使用和操作
- 停止运转
- 维护和清洁
- 贮存或废弃

只允许由具备相应技术资格(专业人员)或完成了普发真空相关培训的人员执行本文件中描述的工作。

1.3 惯例

1.3.1 文字说明

本文件中的使用说明采用完整的通用结构。所需操作程序通过单个或多个操作步骤来表示。

单个操作步骤

水平实心三角形表示操作中仅有一个步骤。

- ▶ 即单个操作步骤。

多个操作步骤序列

数字列表指示带有多个必要步骤的操作程序。

1. 第 1 步
2. 第 2 步
3. ...

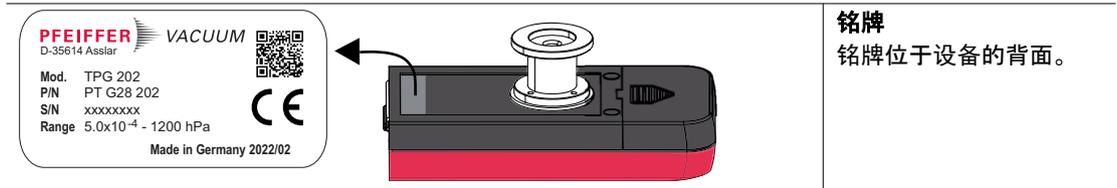
1.3.2 图标

本文件中使用的图标旨在表达实用信息。

-  注
-  提示
-  按下 MODE (模式) 按钮
-  多次按下 MODE (模式) 按钮
-  5s 5 秒
-  向上箭头: 连续模式
-  向下箭头: 自动关闭模式
-  向上和向下箭头: 数据存储激活

1.3.3 产品上的标贴

本节介绍了产品上的所有标贴及其含义。



1.3.4 缩写

缩写	说明
ATM	大气压
c	用于转换测量信号和压力的常数
C	用于计算气体(空气除外)压力的修正系数
FKM	氟化橡胶
HV	高真空
MSL	平均海平面
p	压力
P _{eff}	有效压力
TPG	总压力计
U	测量信号 [V] (输出电压)
USB	通用串行总线
V _{CC}	将正电源电压连接到一个集成电路 (公共集电极上的电压)

表格 1: 使用的缩写

2 安全

2.1 一般安全信息

本文档考虑了以下 4 个风险级别和 1 个信息级别。

危险

直接的迫近危险

指出一种直接的迫近危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示

警告

潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致死亡或严重伤害。

- ▶ 有关避免险情的指示

小心

潜在的迫近危险

指出一种迫近的危险，如不注意，则会导致轻伤。

- ▶ 有关避免险情的指示

注意

财产损失的危险

用于强调与人身伤害无关的动作。

- ▶ 有关避免财产损失的指示



注意事项、提示或示例用于表示有关产品或本文件的重要信息。

2.2 安全注意事项



根据产品使用寿命阶段的安全说明

本文件中的所有安全说明均基于风险评估的结果。普发真空已考虑到产品的所有使用寿命阶段。

安装过程中可能发生的危险

警告

真空系统内的超压引起的损伤风险

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头(例如 O 形环)中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件(例如拧紧带箍卡簧)。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

操作过程中存在的危险

警告**真空系统内的超压引起的损伤风险**

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头(例如 O 形环)中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件(例如拧紧带箍卡簧)。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

保养过程中存在的危险

警告**被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒**

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

警告**真空系统内的超压引起的损伤风险**

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头(例如 O 形环)中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件(例如拧紧带箍卡簧)。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

警告**清洁剂的健康危害**

当前使用的清洁剂会产生各种健康危害，其中包括中毒、过敏、刺激皮肤、化学烧伤或对呼吸道的损害。

- ▶ 处理清洁剂时，请遵守相关的法规。
- ▶ 遵守有关清洁剂处理和处置的安全措施。
- ▶ 注意与产品材料的潜在反应。

运输时的风险

警告**受污染产品引致中毒的风险**

在出于保养或维修需要而装运含有害物质的产品时，服务人员的健康和安全性会处于危险中。

- ▶ 遵守安全分配的相关说明。

废弃过程中存在的危险

警告

被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

2.3 安全措施

该产品是根据最新的技术和公认的安全工程规则进行设计。然而，不当使用可能会对操作者所有第三方生命和肢体造成危险，并对产品和其他财产造成损害。



提供潜在危险相关信息的责任

该产品的持有者或用户必须使所有操作人员意识到产品所具有的危险性。

参与产品安装、操作或维护的人员必须阅读、理解并遵守本文件中安全相关部分规定。



由于产品改动而违反一致性规定

如果使用单位改动了原厂产品或安装了额外的设备，则制造商一致性声明不再有效。

- 在将产品安装到系统中后，使用单位必须在系统调试前按照欧盟相关指令来检查并重新评估整套系统的合规性。

产品搬运作业的一般安全注意事项

- ▶ 必须遵守所有适用的安全和事故预防规定。
- ▶ 定期检查是否遵守各项安全措施。
- ▶ 将安全说明转交给所有其他用户。
- ▶ 切勿让任何肢体部分进入真空范围。
- ▶ 始终确保安全地接到接地导体 (PE)。
- ▶ 切勿在运行过程中突然断开插头连接。
- ▶ 必须遵守上述关机程序。
- ▶ 管路和电缆应远离高温表面 (> 70 °C)。
- ▶ 切勿在设备上擅自开展转变或修改
- ▶ 在其他环境中安装或运行之前，必须注意设备的防护等级。
- ▶ 如果表面温度超过 70 °C，则应请采取合适的防触摸保护措施。
- ▶ 在开始工作之前，了解可能面临的任何污染。

2.4 产品使用限制

安装位置	防风雨(内部空间)
防护等级	IP40
安装高度	最高 2000 m
环境温度	5 °C 至 40 °C
相对湿度	最大 85%，无冷凝
仓储温度	-20 °C 至 60 °C

表格 2: 允许的环境条件

2.5 正确使用

手持式测量仪可在 5×10^{-4} 至 1200 hPa 范围内进行气体的真空测量。

根据产品的预期用途使用产品

- ▶ 只允许按照这些操作说明安装、操作和维护手持式测量仪。
- ▶ 遵守技术参数中规定的使用限制。
- ▶ 遵守技术数据。

2.6 可预见的使用不当

产品使用不当会导致所有保修和追责权力无效。任何与产品拟定用途相悖的应用(不区分有意还是无意)都会被视作不当使用,特别是:

- 在机械和电气应用限制外使用
- 在未经明确允许的情况下与腐蚀性或爆炸性介质一起使用
- 用于测量混有爆炸极限内氧化剂(如大气氧)的高度易燃或可燃气体
- 在户外使用
- 在技术变更后使用(在产品内部或外部)
- 与不适合或未经批准的备件或配件一起使用

3 产品介绍

3.1 产品标识

在与普发真空沟通的过程中，您需要铭牌上的所有数据以可靠地识别产品。

1. 阅读产品铭牌上的数据。
2. 记录该数据。
3. 始终确保备有所有铭牌规格。

3.2 功能

手持式测量仪配备有组合式压电/皮拉尼传感器并且会进行温度补偿。使用两种物理测量方法，可以在整个测量范围内实现高分辨率。您可以将手持式测量仪连接到合适的法兰连接上，而且如果使用的是合适的电池，您可以直接在真空中操作。在整个测量范围内连续显示压力。利用集成式数据记录器的功能，可在手持式测量仪中存储最多 2000 个测量值。

测量原理

在低真空范围内，手持式测量仪使用内部的硅压阻式压力传感器工作。压力的影响会导致薄隔膜变形，这个薄隔膜的后方安装有一个电阻电桥。测量电桥上产生的不平衡是作用在隔膜上的绝对压力的量度单位。对于中真空范围，手持式测量仪使用内部的皮拉尼传感器，这个传感器利用气体的热传导率进行真空测量。此时，手持式测量仪会将测量电桥中的细丝加热至一个恒定的温度。所需的电桥电压是绝对压力的一个量度单位。

USB 接口

您可以使用 USB 接口：

- 配置单位参数(普发真空协议)
- 记录和读出测量值(DokuStar 软件)
- 使用 LabView 驱动程序，从客户提供的程序中调用数据或更改参数



图片 1： 手持式测量仪的设计

- | | |
|--------------------|--------------|
| 1 防尘盖 | 5 电池仓盖板 |
| 2 显示 | 6 USB 接口 |
| 3 MODE 按钮 | 7 用于适配器的插孔端口 |
| 4 DN 16 ISO-KF 小法兰 | |

3.3 供应范围

- 手持式测量仪
- 操作手册
- 9 V 电池组，型号 6LR61

拆开产品包装并检查货件的完整性

1. 产品拆箱。
2. 拆下运输紧固件、运输保护等。
3. 将运输紧固件、运输保护等存放在安全的地方。

4. 检查货件是否齐全。
5. 确保没有任何零件损坏。

4 运输和仓储

4.1 产品的运输

注意

运输不当造成的损坏

运输时包装不当或未能安装所有运输锁都可能会损坏产品。

- ▶ 遵守安全运输的相关说明。



包装

建议妥善存放运输包装材料和原厂保护罩。

有关安全运输的一般资料

- ▶ 注意运输包装上标示的重量。
- ▶ 尽可能始终用原厂运输包装运输或装运产品。
- ▶ 始终为产品使用密实并防撞的包装。
- ▶ 仅在马上安装前拆下现有的屏障和和运输保护装置。
- ▶ 在每次传输之前重新连接传输锁和传输保护装置。

4.2 产品的存储

注意

存储不当造成的损坏

存储不当会导致产品损坏。

静电充电, 受潮等情况会导致电子元件出现缺陷。

- ▶ 遵守安全存储的相关说明。



包装

建议以原厂包装存放产品。

有关安全存放的一般信息

- ▶ 将产品存放在阴凉、干燥、无尘的地方, 以防止撞击和机械振动。
- ▶ 产品应始终采用密实、防撞的包装。
- ▶ 尽可能将产品存放在原厂包装中。
- ▶ 用防静电包装存储电子元件。
- ▶ 保持允许的存储温度。
- ▶ 避免环境温度发生剧烈波动。
- ▶ 避免空气湿度过高。
- ▶ 与原保护帽密封连接。
- ▶ 使用原厂运输保护装置(如有)保护产品。

5 安装

5.1 建立真空连接

警告

真空系统内的超压引起的损伤风险

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头(例如 O 形环)中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件(例如拧紧带箍卡簧)。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

注意

污染和损坏造成的损害

赤手触摸设备或组件会增加解吸率并导致测量不正确。污垢(例如灰尘、指纹等)和损坏会对功能造成影响。

- ▶ 在高真空系统或超高真空系统作业期间，请始终佩戴清洁、无绒、无粉的实验室手套。
- ▶ 仅使用清洁的工具。
- ▶ 确保连接法兰上没有油脂。
- ▶ 仅在必要时才从法兰和连接处拆下保护罩和保护盖。
- ▶ 在光线充足的地方进行所有工作。

必要条件

- 合适的环境条件
- 工作温度在允许范围内
- 具有充分的电气连接空间(例如允许的电缆弯曲半径)。

建议

- ▶ 确保手持式测量仪在作业期间尽可能不受任何振动影响，因为振动通常会导致测量值出现偏差。
- ▶ 以水平到直立的安装方向安装手持式测量仪(法兰朝下)。
 - 这将防止冷凝物和粒子在测量室内积聚。
- ▶ 在易受污染的应用中安装带有定心环和过滤器的密封件，并防止测量系统受到污染。
- ▶ 将真空法兰电气连接到接地导体上，例如通过使金属张紧件与接地的真空室接触。

操作程序

1. 拆下防护罩并将之存放在安全的位置。
2. 使用普发真空零件店的真空组件，将手持式测量仪安装在真空系统上。

5.2 插入电池组

必要材料

- 电池组或同类型的可充电电池：
 - 9 V 碱锰电池组，型号 6LR61；工作时间大约 40 h
 - 9 V 锂电池组，型号 6LR61；工作时间大约 100 h



图片 2： 插入电池组

操作程序

1. 打开电池仓盖板。
2. 插入电池组。
3. 关闭电池仓盖板。

5.3 连接电源包

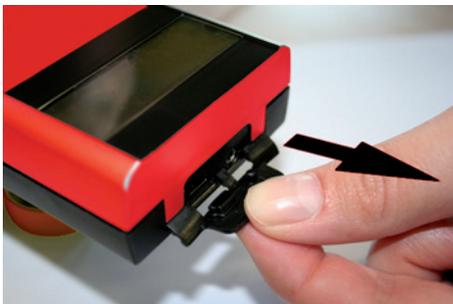


电源包和(可充电)电池

已连接电源包时, (可充电) 电池可以留在手持式测量仪内。手持式测量仪不会为可充电电池充电。使用市售的充电器为可充电电池充电。

必要材料

- 附件套件中的电源包



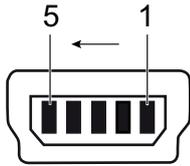
图片 3： 打开防尘盖

连接电源包

1. 打开防尘盖。
2. 将附件套件中的电源包 (12 V) 连接到插孔端口。

5.4 数据传输

“USB”端口位于顶部的防尘盖之下, 用于连接至 PC 以进行数据存储和单元配置。所需的 USB 驱动程序可在普发真空下载中心找到。



图片 4: “USB”接口

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 1 V _{CC} (+5 V) | 4 接地(GND) |
| 2 数据 - | 5 接地(GND) |
| 3 数据 + | |

操作程序

- ▶ 将一条 USB 线缆连接至手持式测量仪和 PC。
 - 手持式测量仪在接通后已准备好进行双向数据传输, 并且会终止当前测量值显示及正在运行的数据记录。
- ▶ 断开 USB 线缆的连接以退出 PC 模式。
 - 手持式测量仪切换至自动关闭模式。

6 接口

6.1 USB 接口

名称说明	值
串行接口	Mini USB
传输速率	9600 波特
数据字长	8 位
奇偶性	无(无奇偶性)

表格 3: USB 接口的特点

6.2 普发真空 USB 接口协议

6.2.1 电报帧

普发真空协议的消息帧仅包含 ASCII 代码中的字符[32; 127], 消息结束字符 C_R 异常。在一般情形下, 主机  (如个人计算机) 发出一份消息, 伺服机器 \bigcirc (电子驱动装置或仪表) 作出应答。

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C_R
a2 – a0				从站设备地址 \bigcirc												
				• 设备独立地址 ["001"]												
*				根据报文描述采取行动												
n2 – n0				普发真空参数编号												
l1 – l0				数据长度 dn ... d0												
dn - d0				各个数据类型的数据(参见章节“数据类型”, 第 20 页)。												
c2 – c0				校验和(单元格 a2 至 d0 的 ASCII 值总和)对 256 取模												
C_R				回车符 (ASCII 13)												

6.2.2 报文描述

数据查询  --> \bigcirc ?

a2	a1	a0	0	0	n2	n1	n0	0	2	=	?	c2	c1	c0	C_R
----	----	----	---	---	----	----	----	---	---	---	---	----	----	----	-------

控制命令  --> \bigcirc !

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C_R
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-------

已理解数据响应 / 控制命令 \bigcirc --> 

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C_R
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	-------

出错信息 \bigcirc --> 

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	C_R
										_	R	A	N	G	E				
										_	L	O	G	I	C				

NO_DEF

参数号 n2-n0 不再存在

_RANGE

数据 dn - d0 处于允许范围之外

_LOGIC

逻辑存取错误

6.2.3 报文示例 1

查询压力值

当前测得的压力(参数 [P:740], 从设备地址:"001")

☞ --> ○ ?	0	0	1	0	0	7	4	0	0	2	=	?	1	0	6	c _R
ASCII	48	48	49	48	48	55	52	48	48	50	61	63	49	48	54	13

数据响应:测得压力 $1 \times 10^{+3}$ hPa 为指数 1E+3

当前测得的压力(参数 [P:740], 从设备地址:"001")

○ --> ☞	0	0	1	1	0	7	4	0	0	6	1	0	0	0	2	3	0	2	5	c _R
ASCII	48	48	49	49	48	55	52	48	48	54	49	48	48	48	50	51	48	50	53	13

6.2.4 报文示例 2

错误命令

错误命令(参数 [P:888], 从设备地址:"001")

☞ --> ○ !	0	0	1	1	0	8	8	8	0	3	1	3	0	c2	c1	c0	c _R
ASCII	48	48	49	49	48	56	56	56	48	51	49	51	48				13

未知命令

错误命令(参数 [P:888], 从设备地址:"001")

○ --> ☞	0	0	1	1	0	8	8	8	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	c _R
ASCII	48	48	49	49	48	56	56	56	48	54	78	79	95	68	69	70				13

6.2.5 数据类型

编号	数据类型	描述	长度:l1 - l0	举例
0	boolean_old	逻辑值(假/真)	06	000000 等同于假 111111 等同于真
1	u_integer	正整数	06	000000 - 999999
2	u_real	正定点数	06	001571 对应 15.71
4	string	任何包含 6 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	06	TC_110、TM_700
6	boolean_new	逻辑值(假/真)	01	0 等同于假 1 等同于真
7	u_short_int	正整数	03	000 - 999
10	u_expo_new	正指数。两个数字的最后一个为减除 20 的指数。	06	100023 等于 $1.0 \cdot 10^3$ 100000 等于 $1.0 \cdot 10^{-20}$
11	string16	任何包含 16 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	16	BrezelBier&Wurst
12	string8	任何包含 8 个字符的字符串。介于 32 和 127 之间的 ASCII 码	08	举例

7 参数集

7.1 概述

所有功能相关的变量都作为参数存储在手持式测量仪中。每个参数都有一个三位数编号和一个说明。通过 USB 接口, 参数可以与普发真空协议一起使用。

出厂设置

在出厂时已预先对手持式测量仪进行了编程。手持式测量仪无需额外配置, 即可安全运行。

#	参数三位数编号
描述	参数简述
功能	参数功能描述
数据类型	参数格式类型, 用于普发真空协议
访问类型	R(读): 读取权限; W(写): 写入权限
单位	所述参数的物理单位
最小/最大	输入值的允许限制值
默认	出厂默认设置 (部分为装置型号特定)
	参数可以存储到手持式测量仪的永久存储器中

表格 4: 参数说明和含义

7.2 状态询问

#	显示	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	可以存储
303	错误代码	错误代码	000000 = 无错误 Err001 = 传感器故障	4	R					
312	Fw version	手持式测量仪的固件版本		4	R					
349	DeviceName	设备名称		4	R					

表格 5: 参数集|状态请求

7.3 设定值设置和压力值查询

#	显示	名称	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	可以存储
643		物理单位	0 = mbar 1 = Pa 2 = Torr 3 = hPa	7	RW		0	3	0	✓
740	压力	压力值	格式为 aaaabb 的压力值 aaaa = 尾数 bb = 指数	10	R	hPa				
742	PrsCorrPi1	皮拉尼修正系数		2	RW		0.2	8.0	-	✓
770		数据存储间隔		1	RW	s	0	9999		✓
771		数据记录		11	R					

表格 6: 参数设置 | 设定值设置和压力值查询

8 操作

警告

真空系统内的超压引起的损伤风险

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头(例如 O 形环)中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件(例如拧紧带箍卡簧)。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

手持式测量仪在接通后会立即显示测量值。

建议

- ▶ 在发生极端的压力变化等情况之后，遵守至少 2 分钟稳定期的规定，以确保达到中真空范围的完全精度。

8.1 打开手持式测量仪

操作程序

- ▶ 按下 MODE(模式)按钮。
 - 手持式测量仪切换至自动关闭模式。

8.2 关闭手持式测量仪

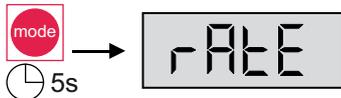
操作程序

- ▶ 在自动关闭模式下，请勿在 20 秒内按下任何按钮。
 - 如果在 20 秒内没有按下任何按钮，则手持式测量仪会关闭。
- ▶ 在连续模式下，按下 MODE(模式)按钮。
 - 手持式测量仪返回自动关闭模式。如果在 20 秒内没有按下任何按钮，它便会关闭。

8.3 配置手持式测量仪

先决条件

- 手持式测量仪关闭



图片 5: 在配置模式下启动手持式测量仪

操作程序

1. 按下并按住 MODE(模式)按钮 5 秒钟。
 - 出现速率显示。

8.3.1 调整显示单位

先决条件

- 手持式测量仪处于配置模式

功能和显示	描述
 → 	显示“单位”
 → 	当前设置的单位
 → 	调整单位

表格 7: 调整显示单位

操作程序

- ▶ 按一次 MODE (模式) 按钮, 便会显示“单位”。
 - 5 秒后, 显示屏中会显示当前设置的单位。
- ▶ 使用 MODE (模式) 按钮设置一个单位 (mbar、hPa 或 Torr)。

如果在大约 5 秒内没有按下任何按钮, 则手持式测量仪切换至自动关闭模式, 并应用最后设置的单位。

8.3.2 设置数据存储间隔

启动配置模式后五秒, 便会显示数据存储间隔的当前设置。如果已设置了数据存储间隔, 则手持式测量仪的数据记录器功能激活。

先决条件

- 手持式测量仪处于配置模式

功能和显示	描述
 → 	内部数据存储关闭
 → 	每秒钟存储一次测量值 可以使用 MODE (模式) 按钮设置定义的数据存储间隔。您可以通过接口自由设置介于 1 秒和 9998 秒之间的数据存储间隔。
 → 	仅在当前值与最后存储的值之间相差至少 2 位 (例如, 2.3 与 2.5) 时, 手持式测量仪才会存储新的测量值。这样就可以减少数据量并确保存储器的最佳利用率。

表格 8: 可能的数据存储间隔

操作程序

- ▶ 使用 MODE (模式) 按钮设置数据存储间隔。
- ▶ 如有必要, 可在 PC 模式下通过 USB 接口设置一个额外的数据存储间隔。

如果在大约 5 秒内没有按下任何按钮, 则手持式测量仪会切换至自动关闭模式, 并应用最后设置的数据存储间隔。

8.4 测量压力**8.4.1 自动关闭模式下的测量压力****先决条件**

- 手持式测量仪关闭

功能和显示	描述
 → 	向下箭头: 自动关闭模式 显示当前施加的压力。如果在 20 秒内没有按下任何按钮, 则手持式测量仪会关闭。

表格 9: 自动关闭模式下的功能和显示

操作程序

- ▶ 按下 MODE(模式)按钮。
 - 手持式测量仪切换至自动关闭模式。

8.4.2 连续模式下的测量压力

先决条件

- 手持式测量仪关闭

功能和显示	描述
	向上箭头:连续模式 (cont) 显示当前施加的压力。手持式测量仪会保持连续运行,直到您手动将其关闭或在最长工作时间结束后自动关闭。

表格 10: 连续模式下的功能和显示

操作程序

1. 按下 MODE(模式)按钮。
 - 手持式测量仪切换至自动关闭模式。
2. 在 20 秒内再次按下 MODE(模式)按钮。
 - 手持式测量仪切换至连续模式。
3. 再次按下 MODE(模式)按钮。
 - 手持式测量仪返回自动关闭模式。

8.5 存储测量值

手持式测量仪使用一个独立于电池的存储模块来存储测量值。如果更换电池,则存储的极值便会丢失。如果存储器已满、关闭装置或如果通过 USB 接口连接到 PC 时,手持式测量仪便会停止存储值。在存储模式下,手持式测量仪会保持连续运行,直到您手动将其关闭或在最长工作时间结束后自动关闭。

必要条件

- 手持式测量仪关闭
- 通过配置模式设置了数据存储间隔(数据记录器功能)

功能和显示	描述
	向下箭头:自动关闭模式 显示当前施加的压力。如果在 20 秒内没有按下任何按钮,则手持式测量仪会关闭。
	手持式测量仪删除数据存储器中的内容。
	显示当前压力。手持式测量仪能以设定的存储速率存储测量值。

表格 11: 存储模式下的各项功能

保存、检索和删除测量值

1. 按下 MODE(模式)按钮。
 - 手持式测量仪切换至自动关闭模式。
2. 再次按下 MODE(模式)按钮。
 - 手持式测量仪删除数据存储器中的内容。如果在 4 秒内没有按下任何按钮,则手持式测量仪会切换至自动关闭模式。
3. 再次按下 MODE(模式)按钮。
 - 显示当前施加的压力。删除测量值存储。手持式测量仪处于存储模式,并且现在会以设定的存储速率存储新记录的极值以及最多 2000 个测量值。
4. 按下 MODE(模式)按钮 2 次。
 - 手持式测量仪切换至自动关闭模式。

8.6 读取和设置参数

当您通过一个可用的 USB 接口将手持式测量仪连接到一台 PC 上时, 手持式测量仪便会切换至 PC 模式。使用普发真空协议进行通信。

先决条件

- 手持式测量仪器处于 PC 模式



图片 6: 手持式测量仪器处于 PC 模式

读取错误代码 [P:303]

- 通过参数 [P:303] 读取错误代码。
 - 000000 = 无错误
 - Err001 = 传感器故障

读取固件版本 [P:312]

- 通过参数 [P:312] 读取固件版本。
 - 第一个固件版本的例子: 010100

读取设备名称 [P:349]

- 通过参数 [P:349] 读取设备名称。

设置显示屏上的物理单位 [P:643]

传输的测量值所采用的物理单位并不会影响这项设置。手持式测量仪传输的测量值始终以 hPa 为单位。

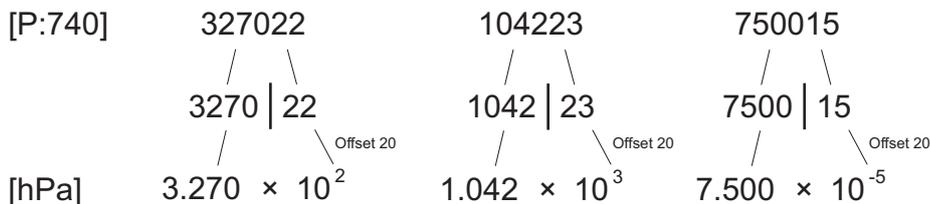
- 通过参数 [P:643] 设置显示的物理单位。

读取当前压力值 [P:740]

压力值以“aaaabb”格式进行传输。字符串“aaaa”是指指数数值的尾数, “bb”是偏移量为 20 的指数。“aaaa”位于“1000”(代表 1.000)至“9999”(代表 9.999)范围内。字符串中的单个字符是数字“0”(ASCII 48)至“9”(ASCII 57)。

根据量规及其精度的不同, 尾数中重要数字的数量也会有所不同。

- 通过参数 [P:740] 读取当前压力值。



图片 7: 通过参数 [P:740] 读取当前压力值的示例

读取和设置皮拉尼修正系数 [P:742]

- 通过参数 [P:742] 读取当前修正系数。
- 通过参数 [P:742], 将修正系数设置为一个介于 0.2 和 8.0 之间的数值, 并保留 2 位小数。
 - 示例: 修正系数 0.20 = 000020
 - 示例: 修正系数 1.00 = 000100
 - 示例: 修正系数 8.00 = 000800

设置数据存储间隔 [P:770]

您可以使用参数 [P:770] 设置介于 1 秒和 9998 秒之间的数据存储间隔。9999 可将存储速率设置为“trig”。设置“trig”之后, 也可以在手持式测量仪上选择以这种方式最后设置的数据存储间隔。

- 通过参数 [P:770] 读取数据存储间隔。
- 通过参数 [P:770] 设置数据存储间隔。

读取数据记录 [P:771]

手持式测量仪能以 00mmmeettttttt 数据格式存储最多 2000 个测量值。

- mmmmee = 数据格式为 u_expo_new 的测量值, 数据 = m.mmm × 10^(ee - 20)
- ttttttt = 启动后的记录时间(单位:秒)
- 没有(不再有)记录可用: 9999999999999999

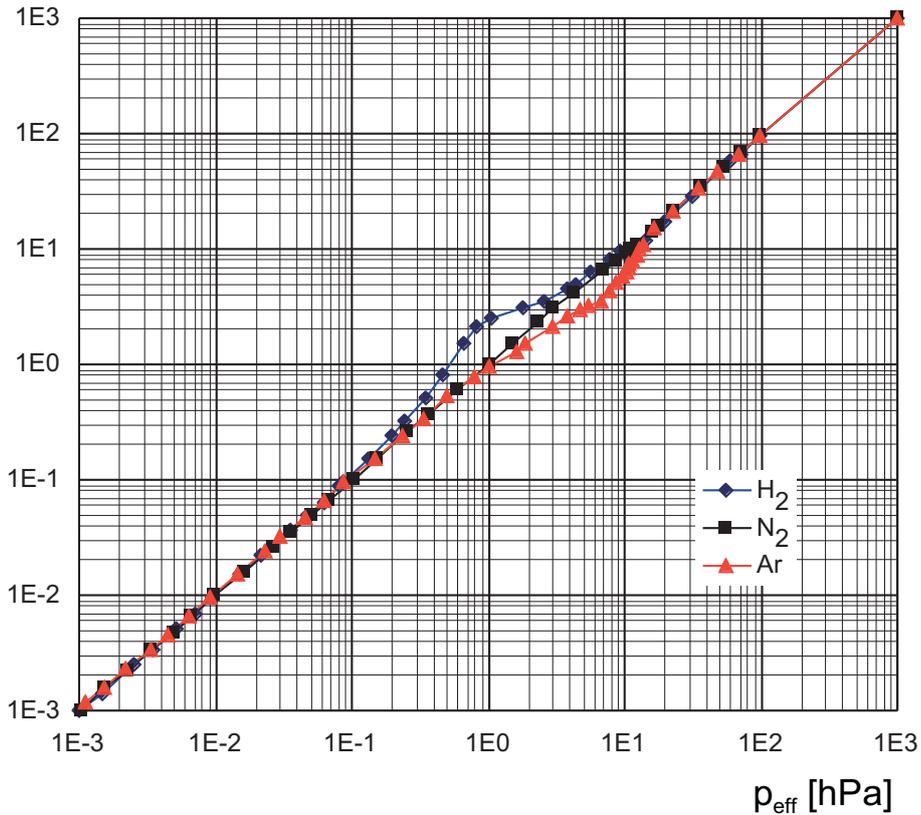
为了提高操作系统的能源效率, 可以实现最长 0.5 秒的响应延迟时间。

▶ 通过参数 [P:771] 读取数据记录。

8.7 通过修正系数确定有效压力

皮拉尼范围内的测量信号取决于气体类型。普发真空已针对氮气 (N₂) 或干燥空气对手持式测量仪进行了校准。修正系数可用于补偿气体类型的依赖性, 但这会导致在过渡范围内产生偏差特性。这些特性适用于氢 (H₂)、氮(N₂) 和氩 (Ar)。修正系数只能通过 USB 接口输入。

p [hPa]



图片 8: 使用修正系数的显示的压力

在低于 1 hPa 的压力范围内, 显示为线性。



气体和蒸气混合物

工艺气体主要是气体和蒸汽的混合物。只能借助分压测量仪器(如四极杆质谱仪)进行精确的气体 and 蒸气混合物测量。

气体类型	修正系数 (C)
氮气 (N ₂)	1.0
空气	1.0
氢气 (H ₂)	0.58
氦气 (He)	1.02
氩气 (Ar)	1.59
二氧化碳 (CO ₂)	0.89

表格 12: 低于 1 hPa 压力范围内的修正系数

计算气体(空气除外)的压力

- ▶ 使用以下公式计算有效压力:

$$P_{\text{eff}} = C \times p$$

- P_{eff} = 有效压力
- C = 修正系数
- P = 显示的压力(针对空气校准的量规)

调整修正系数

- ▶ 在 PC 模式下, 通过 USB 接口设置一个修正系数。

8.8 监测运行状态

如果电池电量低, 则在显示屏左上方会显示“BAT”。在此情况下, 装置可以继续运行, 直到电池电量用尽并且装置关闭。



图片 9: 低电池电量显示

9 拆卸

警告

被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。

警告

真空系统内的超压引起的损伤风险

在真空系统中打开超压 > 1000 hPa 的张紧件会导致零件飞脱而造成损伤，而逸出工艺介质则会危害人体健康。

KF 接头(例如 O 形环)中的弹性体密封件不能承受 > 2500 hPa 的压力。这可能造成逸出的工艺介质会对健康造成危害。

- ▶ 当真空系统中普遍存在超压时，请勿打开任何张紧件。
- ▶ 使用合适的张紧件承受超压。
- ▶ 使用只能用工具打开和关闭的张紧件(例如拧紧带箍卡簧)。
- ▶ 使用带有外定心环的密封圈。

注意

污染和损坏造成的损害

赤手触摸设备或组件会增加解吸率并导致测量不正确。污垢(例如灰尘、指纹等)和损坏会对功能造成影响。

- ▶ 在高真空系统或超高真空系统作业期间，请始终佩戴清洁、无绒、无粉的实验室手套。
- ▶ 仅使用清洁的工具。
- ▶ 确保连接法兰上没有油脂。
- ▶ 仅在必要时才从法兰和连接处拆下保护罩和保护盖。
- ▶ 在光线充足的地方进行所有工作。

必要条件

- 真空系统已排至大气压力

拆卸手持式测量仪

1. 如有必要，从手持式测量仪上断开 USB 线缆的连接。
2. 从真空系统中取出手持式测量仪。
3. 将保护盖安装在连接法兰上。

10 维护

警告

被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。



在普发真空服务中心进行维护

普发真空为所有产品提供全面的维护服务。

普发真空推荐：请联系您的普发真空服务中心，以安排对有缺陷的产品和组件进行维护。



在普发真空服务中心进行清洗

普发真空推荐：请联系离您最近的普发真空服务中心，以安排对有严重污染的产品和组件进行清洗。



保修索赔

在保修期内打开设备或损坏/拆除保修封条将导致保修无效。

在受工艺条件影响而缩短保养周期时，请联系普发真空服务中心。



保修

由于污染或磨损以及易损部件直接导致的设备故障不在保修范围内。



首先，请通读各个部分

在开始工作之前，请先通读工作说明部分。

在洁净的工作条件下，手持式测量仪为免维护。在压力 $< 10^{-2}$ hPa 的情况下，老化、长时间运行、污染或者极端气候条件都可能导致零点漂移并由此降低测量精度。需在出现零点漂移时重新校准。

10.1 组件的清洁

警告

清洁剂的健康危害

当前使用的清洁剂会产生各种健康危害，其中包括中毒、过敏、刺激皮肤、化学烧伤或对呼吸道的损害。

- ▶ 处理清洁剂时，请遵守相关的法规。
- ▶ 遵守有关清洁剂处理和处置的安全措施。
- ▶ 注意与产品材料的潜在反应。

注意

受潮造成的损坏

受潮（例如通过冷凝或滴水）会损坏设备。

- ▶ 保护设备以防止其受潮。
- ▶ 只能在清洁干燥的环境下操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的情况下操作设备。
- ▶ 如果存在滴水的风险，请采取特殊预防措施。
- ▶ 如果流体渗入设备，请不要打开设备，而应联系普发真空服务中心。

注意

不合适的清洁剂造成的损坏
不合适的清洁剂会损坏产品。

- ▶ 切勿使用溶剂，因为它们会侵蚀表面。
- ▶ 切勿使用任何腐蚀性或磨蚀性清洁剂。

所需耗用品

- 工业酒精
- 布(柔软、不起毛)

设备的外部清洁

1. 始终使用浸过工业酒精的布进行外部清洁。
2. 清洁后，让表面彻底干燥。

10.2 手持式测量仪校准

普发真空已在出厂前将手持式测量仪校准到默认值。

必要条件

- 手持式测量仪已安装在真空系统上
- 真空系统中的压力：
 - 零点校准: 传感器中的实际压力 $< 1 \times 10^{-4}$ hPa, 并且显示的压力 $< 4 \times 10^{-2}$ hPa
 - ATM 校准: > 800 hPa
- 手持式测量仪处于配置模式

功能和显示	描述
 → 	显示“CAL”
 → 	显示“CAL.H”(ATM 校准)
 → 	显示“CAL.L”(零点校准)
 → 	零点校准(“CALI”显示)

表格 13: 零点校准

功能和显示	描述
 → 	显示“CAL”
 → 	显示“CAL.H”(ATM 校准)
 → 	当前测得的气压

功能和显示	描述
 → 	设定参考压力
 → 	ATM 校准(显示“CALI”)

表格 14: ATM 校准

准备校准

- ▶ 确保与正常使用相同的安装和环境条件。
- ▶ 根据需要检查过滤器是否有污染。
- ▶ 如果过滤器受到污染或损坏, 则请更换过滤器。

零点校准

1. 重复按下 MODE(模式)按钮, 直至显示“CAL”。
 - 5 秒后会显示“CAL.H”, 再过 5 秒后又显示“CAL.L”。
2. 按下 MODE(模式)按钮。
 - 零点校准需要几秒时间; 在显示屏上会显示“CALI”。

完成零点校准之后, 手持式测量仪便会切换至自动关闭模式。

ATM 校准

1. 重复按下 MODE(模式)按钮, 直至显示“CAL”。
 - 5 秒后显示“CAL.H”。
2. 按下 MODE(模式)按钮。
 - 显示当前测得的气压。
3. 按下 MODE(模式)按钮并设置参考压力。
 - 每次按下按钮, 显示值都会提高或降低 1 hPa。

如果在大约 5 秒内没有按下任何按钮, 则手持式测量仪启动 ATM 校准。ATM 校准需要几秒时间; 显示屏上会显示“CALI”。完成 ATM 校准之后, 手持式测量仪便会切换至自动关闭模式。

11 故障

i **保修**
由于污染或磨损以及易损部件直接导致的设备故障不在保修范围内。

故障	可能的原因	应对措施
测量值偏差过大	<ul style="list-style-type: none"> 老化 污染 极端温度 校准错误 	<ul style="list-style-type: none"> 在 > 800 hPa 的压力下校准至气压。 在 $< 4 \times 10^{-2}$ hPa 的压力下执行一次零点校准。
显示“or”	超出测量范围(压力 > 1200 hPa)	将压力降低至 < 1200 hPa。
显示“ur”	低于测量范围(压力 $< 5 \times 10^{-4}$ hPa)	将压力提高到 $> 5 \times 10^{-4}$ hPa。
“Err”故障消息	在错误的压力下执行了校准	<ul style="list-style-type: none"> 在 > 800 hPa 的压力下校准至气压。 在 $< 4 \times 10^{-2}$ hPa 的压力下执行一次零点校准。
	测量值偏差超出校准范围	联系普发真空维修部门。
“Err1”故障消息	传感器故障	联系普发真空维修部门。

表格 15: 故障

12 装运

警告

受污染产品引致中毒的风险

在出于保养或维修需要而装运含有有害物质的产品时，服务人员的安全和健康会处于危险中。

- ▶ 遵守安全分配的相关说明。



需要收费的去污工作

普发真空可对未明确声明“无污染”的产品进行去污，费用需由您承担。

安全运输须知

- ▶ 切勿装运受微生物、爆炸品或放射性污染的产品。
- ▶ 遵守参与国家和运输公司的装运指南。
- ▶ 在外包装上注明任何潜在危险。
- ▶ 在普发真空服务处下载污染说明。
- ▶ 始终附上完整的污染申报书。

13 回收和处置

警告

被有毒物质污染过的组件或设备会危害人员健康，甚至造成中毒

有毒的工艺介质会导致装置或其中的部件受到污染。如果维修过程中接触上述有毒物质，则可危害健康。非法的有毒物质废弃可造成环境破坏。

- ▶ 采取适当的安全防范措施，防止有毒的工艺介质危害健康或污染环境。
- ▶ 在执行保养作业前对涉及零件进行去污。
- ▶ 穿戴防护装备。



环保

您**必须**按照所有适用的法规处置产品及其组件，以保护人员、环境和自然。

- 帮助减少自然资源的浪费。
- 防止污染。



环境保护

产品及其组件的废弃应符合现行环保及人身健康的相关法规，以减少对自然资源的浪费并防止污染。

13.1 一般处置信息

普发真空的产品包含必须回收的材料。

- ▶ 请按照以下类别对我们的产品进行处置：
 - 铁
 - 铝
 - 铜
 - 合成物
 - 电子元器件
 - 无溶剂的油和油脂
- ▶ 务请在处置时遵守特别的预防措施：
 - 氟橡胶 (FKM)
 - 与介质接触，可能受到污染的组件

13.2 手持式测量仪的废弃处理

普发真空手持式测量仪包含多种必须进行回收利用的材料。

1. 对与工艺气体接触的组件进行除污。
2. 将组件分为可回收材料。
3. 回收未污染的组件。
4. 请按照当地适用的法规，安全地处置这些产品或组件。
5. **不得**将电池或可充电电池作为生活垃圾进行废弃处理。



有关电池供电装置电源供应的信息



- 最终用户在法律上有义务归还用过的电池。
- 普发真空会以专业方式免费处置归还装置中的废旧电池。
- 电池上的符号具有以下含义：
 - Pb - 电池中的铅含量超过 0.004%
 - Cd - 电池中镉含量超过 0.002%
 - Hg - 电池中的汞含量超过 0.0005%

14 附件

14.1 附件信息

附件套件

附件套件包含电源包、本地适配器、电池组 (9 V)、USB 电缆以及载有软件的 U 盘

定心环和过滤器

可提供不同孔径的过滤器，以避免测量装置在可能污染情况下受到污染

DokuStar 软件

用于记录和读出测量值的软件

14.2 附件订购

描述	订货号
TPG 201 和 TPG 202 的附件套件, 包括电源包、15 V、USB 线缆和软件	PT 350 102 -T
带有烧结金属过滤器的定心环, 孔径 20 μm , 氟橡胶/不锈钢, DN 16 ISO-KF	PF 117 216 -T
DokuStar 软件	PT 882 500

DokuStar 软件(附件)

您可以使用 DokuStar 软件:

- 记录和读出测量值
- 以图表形式显示测量值
- 将测量值导出为文本文件, 以便进一步分析
- 配置单位参数

15 技术数据和尺寸

15.1 概述

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^5$	1000	100	750
Pa	0.01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0.01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7.5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0.1	0.75
kPa	10	0.01	1000	10	1	7.5
Torr mm Hg	1.33	$1.33 \cdot 10^{-3}$	133.32	1.33	0.133	1

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$$

表格 16: 转换表: 压力单位

	mbar l/s	Pa m ³ /s	sccm	Torr l/s	atm cm ³ /s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m ³ /s	10	1	592	7.5	9.87
sccm	$1.69 \cdot 10^{-2}$	$1.69 \cdot 10^{-3}$	1	$1.27 \cdot 10^{-2}$	$1.67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1.33	0.133	78.9	1	1.32
atm cm ³ /s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

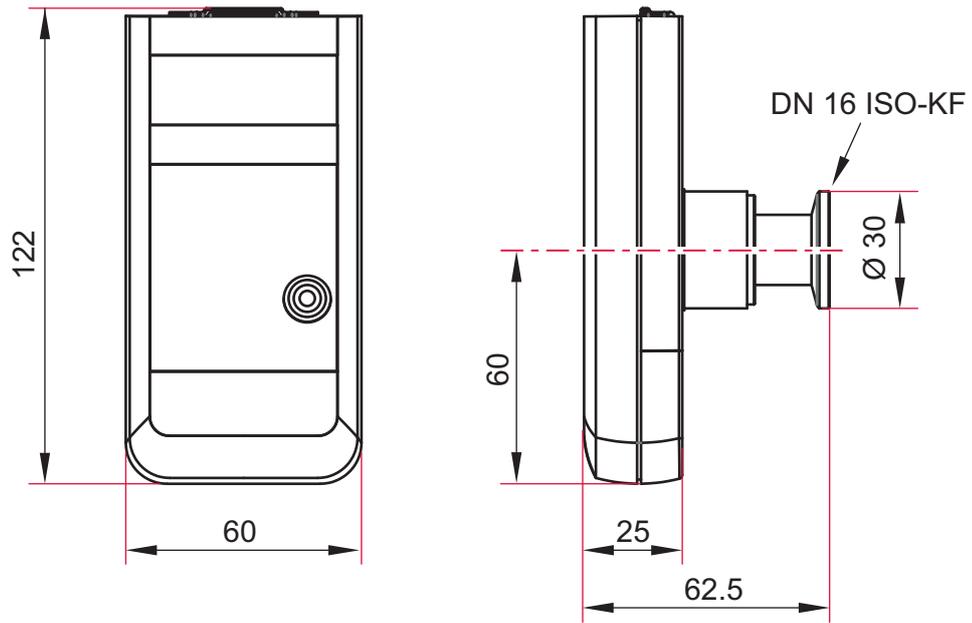
表格 17: 转换表: 气流量测量装置

15.2 技术参数

零件编号	PT G28 202
测量方法	压电, 皮拉尼
公称通径	DN 16 ISO-KF
测量范围	5E-4 – 1.2E3 百帕
最高压力	2000 百帕
准确性: $2 \cdot 10^{-3}$ – 40 hPa	± 10 %
精度(满量程): 40 – 1200 hPa	± 0.3 %
测量周期	1 秒
防护等级	IP40
电池型号	9V 铝锰合金 E bloc, 6 LR6 9V 锂 E bloc,
电源	9V 电池或外部 12 ...15 V DC
电气接口	用于供电的 2.5mm 插孔套
接口: 类型	迷你 USB, B 型
功耗	110 mW
接触介质的材料	不锈钢, 钨, 镍, 黄金, 玻璃, 氟橡胶
环境温度	5 – 50 摄氏度
温度: 储存	-20 – 60 摄氏度
重量	230 克

表格 18: 技术参数

15.3 尺寸



图片 10: 尺寸
尺寸单位:mm

一致性声明

该类型产品声明:

手持式测量仪

TPG 201

TPG 202

特此声明, 所列产品符合下述**欧盟指令**的所有相关规定。

电磁兼容指令 2014/30/EU

2011/65/EU 某些有害物质的使用限制

2015/863/EU 某些有害物质的使用限制, 委托指令

协调标准和适用的国家标准和规范:

EN 61326-1:2013, 1 组, B 级

EN IEC 63000:2018

签名



(Daniel Sälzer)

总经理

Pfeiffer Vacuum GmbH
(普发真空有限公司)

Berliner Straße 43

35614 Asslar

Germany

Asslar, 2022-04-01





VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service.

COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.

COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

Benefit from our know-how and our portfolio of training opportunities!

We support you with your plant layout and provide first-class on-site service worldwide.

ed. F - Date 2204 - P/N:PG0027BZH



Are you looking for a
perfect vacuum solution?
Please contact us

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters • Germany
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER  **VACUUM**