



操作说明

ZH

翻译

TPR 270 | TPR 271

脉冲皮拉尼规

亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。您的新量规旨在支持您的个性化应用，为您提供最佳的无故障性能。普发真空品牌代表了高品质的真空技术，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 类型	7
1.2	阅读人群	7
1.3	惯例	8
	1.3.1 文字说明	8
	1.3.2 图标	8
	1.3.3 产品上的标贴	8
	1.3.4 缩写	9
1.4	商标证明	9
2	安全	10
2.1	一般安全信息	10
2.2	安全注意事项	10
2.3	安全措施	12
2.4	产品使用限制	12
2.5	正确使用	12
2.6	可预见的使用不当	13
2.7	责任和保修	13
3	产品介绍	14
3.1	功能	14
3.2	产品标识	14
3.3	供应范围	14
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	建立电气连接	17
6	操作	19
6.1	转换测量信号与压力	19
6.2	通过修正系数确定有效压力	21
7	拆卸	23
8	维护	25
8.1	清洁发射机	25
8.2	校准真空计	26
9	故障	28
10	装运	29
11	回收和处置	30
11.1	一般处置信息	30
11.2	发射机的处置	30
12	附件	31
12.1	附件信息	31
12.2	附件订购	31
13	技术数据和尺寸	32
13.1	概述	32
13.2	技术参数	32

13.2.1 技术数据, TPR 270	32
13.2.2 技术数据, TPR 271	33
13.3 尺寸	35
欧共体符合性声明	37
英国符合性声明	38

表目录

表格 1:	适用文件	7
表格 2:	TPR 270 款型	7
表格 3:	TPR 271 款型	7
表格 4:	使用的缩写	9
表格 5:	允许的环境条件	12
表格 6:	用于转换测量信号和压力的常数	20
表格 7:	TPR 270 转换表	20
表格 8:	TPR 271 转换表	20
表格 9:	用于低于 1 hPa 压力范围的修正系数	22
表格 10:	故障	28
表格 11:	转换表:压力单位	32
表格 12:	转换表:气通量计量装置	32
表格 13:	技术数据, TPR 270	33
表格 14:	技术数据, TPR 270, 延续	33
表格 15:	技术数据, TPR 271	34

插图目录

图片 1:	发射机的设计	14
图片 2:	建立真空连接	16
图片 3:	测量电缆和 Hirschmann 电缆插座	18
图片 4:	TPR 270 真空计测量信号与压力之间的关系	19
图片 5:	TPR 271 真空计测量信号与压力之间的关系	19
图片 6:	显示的压力	21
图片 7:	拆下真空计	24
图片 8:	清洁测量室	26
图片 9:	校准按钮	27
图	法兰处烘烤温度为 80 °C 的标准外壳	35
片 10:		
图	法兰处烘烤温度为 250 °C 的加长外壳	36
片 11:		

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

名称说明	文件
OmniControl“控制单元”操作手册	PT 0670
TPG 366 “总压力测量和控制单元”操作手册	BG 5501
一致性声明	上述操作指南中的一部分

表格 1: 适用文件

您可以在普发真空下载中心找到这些文件。

1.1.2 类型

本文件适用于具有以下货号的产品：

货号	名称说明
PT R26 770	TPR 270, DN 16 ISO-KF
PT R26 790	
PT R26 780	TPR 270, DN 16 CF-F
PT R26 791	
PT R26 781	TPR 270, NPT 1/8"
PT R26 782	TPR 270, 8 VCR

表格 2: TPR 270 款型

货号	名称说明
PT R26 775	TPR 271, DN 16 ISO-KF
PT R26 795	
PT R26 776	TPR 271, DN 16 CF-F
PT R26 796	

表格 3: TPR 271 款型

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。

已相应指示仅与其中一种设备有关的信息。

本文件中的图形未按比例绘制。

这些图显示了具有 DN 16 ISO-KF 真空连接的产品，然而，在适用情况下，它们也适用于其他真空连接。

除非另有说明，否则尺寸以毫米 (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



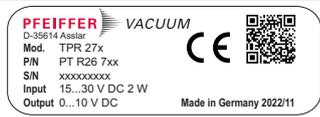
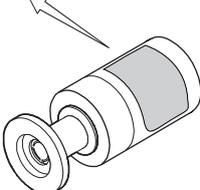
戴上实验室手套



进行目视检查

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。

 	<p>铭牌 铭牌位于真空计的侧面。</p>
---	----------------------------------

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
HV	高真空
MSL	平均海平面
p	压力
U	测量信号 [V](输出电压)

表格 4: 使用的缩写

1.4 商标证明

- VCR® 为 Swagelok 公司的商标。
- Hirschmann® 为 Hirschmann Electronics GmbH 的注册商标。

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

i 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

i **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

⚠ 危险

接触电压存在致命危险
根据 EN 61010, 超过 30 V (AC) 或 60 V (DC) 的电压为危险电压。如果接触到危险的接触电压，可能会因电击造成人身伤害甚至死亡。

- ▶ 仅将产品连接到符合以下标准的设备：
 - 接地保护超低电压 (PELV) 的要求
 - 限制电源 (LPS) 2 级
- ▶ 将生产线固定在产品上。
 - 普发真空测量和控制设备符合此项要求。

⚠ 危险**触电导致的生命危险**

在发生故障时，不正确接地的产品可能致命。

- ▶ 将产品与接地真空室通电连接。
- ▶ 确保连接符合 EN 61010 的保护连接要求。(CF 和 VCR 连接符合此要求。)
- ▶ 使用导电定心环和卡簧进行 KF 连接。

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**⚠ 危险****湿气进入会导致触电，从而危及生命**

渗入设备的水会通过电击导致人身伤害。

- ▶ 仅在干燥的环境中操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的地方运行设备。
- ▶ 如果液体进入设备，则不要开机。这种情况下请联系普发真空服务部门。
- ▶ 在清洁设备之前，务必始终断开电源。

⚠ 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**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

参数	值
相对空气湿度	在温度高达 +30°C 时最高 80% 在温度高达 +40°C 时最高 50% 无冷凝
环境温度	+5 °C 至 +40 °C
安装方向	随意
使用	仅限室内区域
最高安装高度	平均海拔 2000 m
防护等级	IP40

表格 5: 允许的环境条件

2.5 正确使用

该真空计可在 1×10^{-4} 至 1000 hPa 范围内进行气体的真空测量。

TPR 271 真空计也适用于超出其爆炸极限的腐蚀性气体和气体混合物, 前提是这些气体和气体混合物接触的物质不会腐蚀。

根据产品的预期用途使用产品

- ▶ 结合普发真空总压测量和控制装置或结合由客户提供的评估单元使用量规。
- ▶ 仅按照操作手册中的规定安装、操作并维护量规。
- ▶ 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
- 用于测量混有爆炸限度内氧化剂(如大气中的氧)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

2.7 责任和保修

如果运营公司或第三方存在以下行为, 普发真空概不承担任何责任和保修:

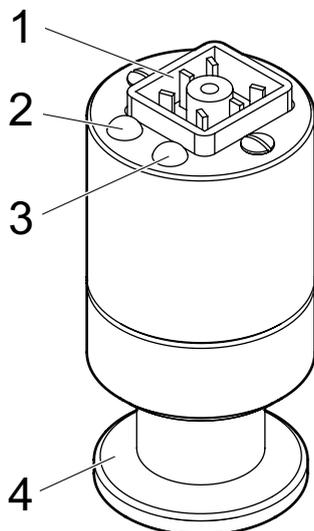
- 忽视本文件
- 不将产品用于其预期用途
- 对产品进行相应产品文件中未列出的任何修改(转换、更改等)
- 使用相应产品文件中未列出的附件操作产品

操作员负责所使用的工艺介质。

3 产品介绍

3.1 功能

TPR 270 和 TPR 271 真空计具有皮拉尼温度补偿传感器。这种皮拉尼传感器利用气体的热导率进行真空测量。该真空计循环将细钨丝或铂/铑丝加热至特定温度。加热过程所需的时间是压力的量度。测量信号与整个测量范围内的压力呈对数关系。



图片 1： 发射机的设计

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1 Hirschmann 电缆插头 | 3 带保护插头的“HV”按钮 |
| 2 带保护插头的“ATM”按钮 | 4 连接法兰 |

3.2 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。

- ▶ 为确保在和普发真空沟通过程中产品的型号信息明确可靠，务必始终备好铭牌上的所有信息。

3.3 供应范围

- 真空计
- 操作手册

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导致产品损坏。

- ▶ 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。

安全运输产品

- ▶ 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。

安全存放产品

- ▶ 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

⚠ 危险

触电导致的生命危险

在发生故障时，不正确接地的产品可能致命。

- ▶ 将产品与接地真空室通电连接。
- ▶ 确保连接符合 EN 61010 的保护连接要求。(CF 和 VCR 连接符合此要求。)
- ▶ 使用导电定心环和卡簧进行 KF 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。
- ▶ 使用只能用手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

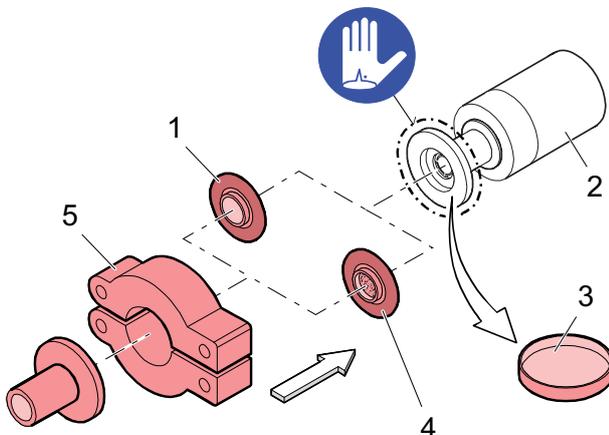
污染和损坏造成的损害

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)。



图片 2: 建立真空连接

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1 带有定心环的密封件 | 4 带有定心环和过滤器的密封件 |
| 2 真空计 | 5 张紧件 |
| 3 保护罩 | |

建议

- ▶ 尽可能确保真空计在运行期间不受任何振动影响，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真空计（法兰朝下）。
 - 这将防止冷凝物和粒子在测量室内积聚。
- ▶ 在安装好后立即确认是否可以用触控笔方便地触及量规上的按钮。
- ▶ 在有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。

操作程序

1. 拆下防护罩并将之存放在安全的位置。
2. 将量规与从普发真空组件商店购得的真空组件装配在真空系统上。

5.2 建立电气连接

⚠ 危险**接触电压存在致命危险**

根据 EN 61010, 超过 30 V (AC) 或 60 V (DC) 的电压为危险电压。如果接触到危险的接触电压, 可能会因电击造成人身伤害甚至死亡。

- ▶ 仅将产品连接到符合以下标准的设备:
 - 接地保护超低电压 (PELV) 的要求
 - 限制电源 (LPS) 2 级
- ▶ 将生产线固定在产品上。
 - 普发真空测量和控制设备符合此项要求。

注意**连接不当而造成的损坏**

不当的连接、错误的极性或未经允许的电源电压都将损坏量规。

- ▶ 始终将电源接地(引脚 5)与电源装置的接地连接。
- ▶ 始终将屏蔽材料(引脚 6)与电源装置的接地连接。

所需的工具

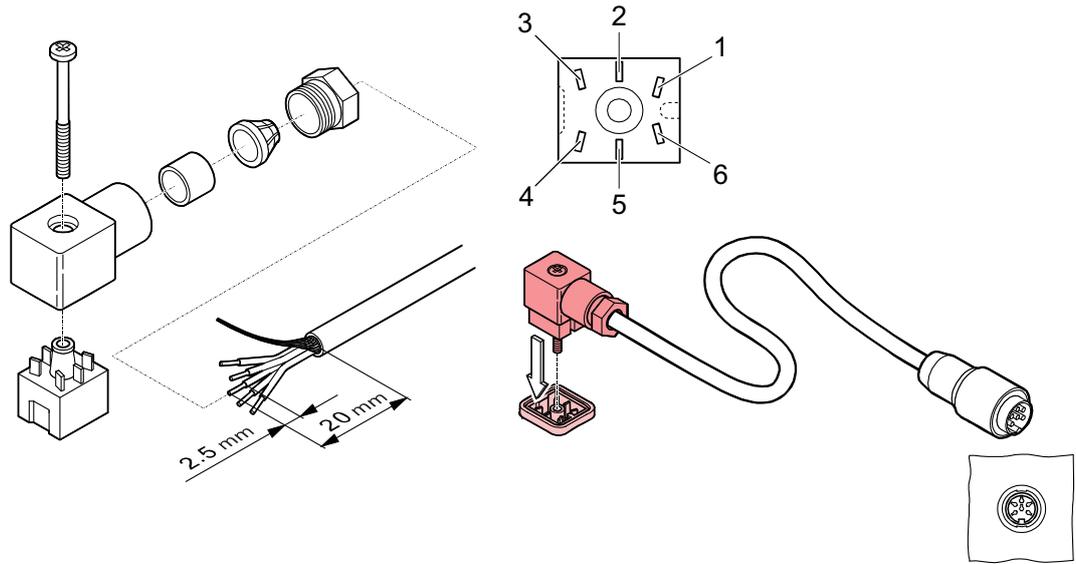
- 十字螺丝刀
- 扭力扳手 ($\leq 0.2 \text{ Nm}$)

必要材料

- ActiveLine 配件中用于普发真空总压力测量和控制单元的测量电缆
- 客户提供的用于评估单元的自制测量电缆
 - 长度 $\leq 35 \text{ m}$: 导体横截面 0.25 mm^2
 - 长度 $> 35 \text{ m}$: 导体横截面 0.34 mm^2
- Hirschmann 电缆插座

建立电气连接

1. 将测量电缆连接到量规上。
2. 拧紧赫斯曼 (Hirschmann) 电缆插座上的锁紧螺钉。
 - 拧紧扭矩: $\leq 0.2 \text{ Nm}$
3. 将量规连接到普发真空总压测量和控制装置或连接由客户提供的评估单元。



图片 3: 测量电缆和 Hirschmann 电缆插座

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| 1 识别 (3.0 k Ω 至 GND) | 4 电源电压 15 至 30 V |
| 2 模拟输出 0 至 10 V | 5 接地(GND) |
| 3 模拟接地 | 6 屏蔽 |

制造测量电缆

1. 请遵循以下步骤以确保最佳的信号质量，即接地回路、电势或电磁兼容性的差异将对测量信号产生影响。
2. 使用带有编织屏蔽层的电缆。
3. 将电源接地直接连接到电源包的保护接地。
4. 使用具有分离信号接地和供电接地的差分测量输入。
5. 装配 Hirschmann 电缆插座。

装配赫希曼电缆插座

1. 如“测量电缆和赫希曼电缆插座”图所示，准备赫希曼电缆插座。
2. 按照终端连接图中的规定焊接在连接电缆上。
3. 装配赫希曼电缆插座。

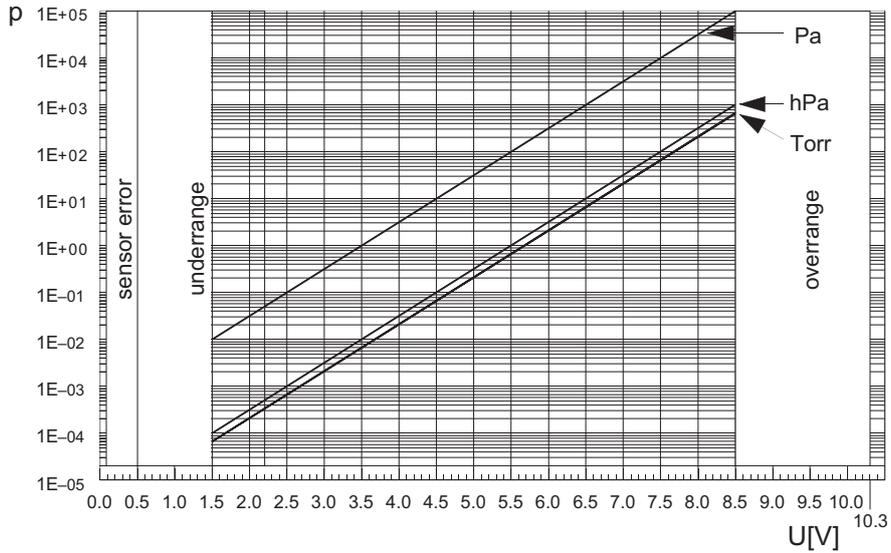
6 操作

接通电源电压后, 真空计即可运行。

建议

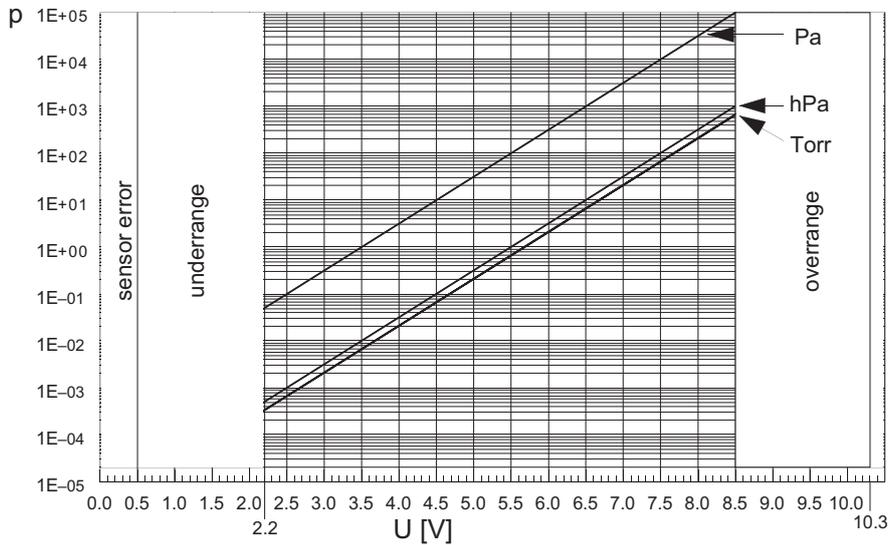
- ▶ 遵守最少 10 分钟的稳定时间。
- ▶ 遵守测量信号和压力之间的关系。
- ▶ 无论压力多大, 都要让量规始终开着。

6.1 转换测量信号与压力



图片 4: TPR 270 真空计测量信号与压力之间的关系

p 压力 U 测量信号 [V](输出电压)



图片 5: TPR 271 真空计测量信号与压力之间的关系

p 压力 U 测量信号 [V](输出电压)

测量信号 (U)	压力 (p)	常数 (c) ¹⁾
[V]	[hPa]	5.5
	[mbar]	
	[Torr]	5.625
	[micron]	2.625
	[Pa]	3.5

表格 6: 用于转换测量信号和压力的常数

测量信号 (U)	压力 (p)
[V]	[hPa]
< 0.5	传感器错误
0.5 – 1.5	欠范围
1.5	1.0×10^{-4}
2.5	1.0×10^{-3}
3.5	1.0×10^{-2}
4.5	0.1
5.5	1.0
6.5	10
7.5	1.0×10^2
8.5	1.0×10^3
8.5 – 10.3	过范围

表格 7: TPR 270 转换表

测量信号 (U)	压力 (p)
[V]	[hPa]
< 0.5	传感器错误
0.5 – 2.2	欠范围
2.2	5.0×10^{-4}
2.5	1.0×10^{-3}
3.5	1.0×10^{-2}
4.5	0.1
5.5	1.0
6.5	10
7.5	1.0×10^2
8.5	1.0×10^3
8.5 – 10.3	过范围

表格 8: TPR 271 转换表

转换测量信号与压力

有效范围

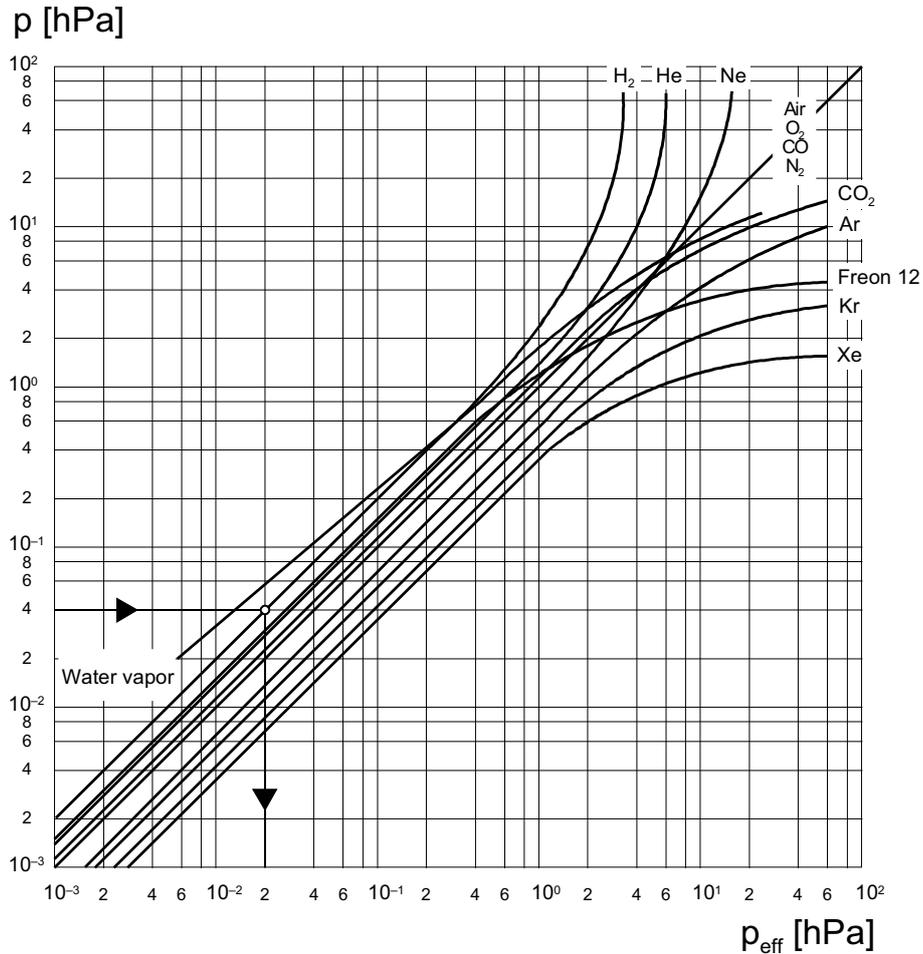
- 1×10^{-4} hPa < p < 1000 hPa
- 7.5×10^{-5} Torr < p < 750 Torr
- 1×10^{-2} Pa < p < 1×10^5 Pa

1) 取决于压力单位

- ▶ 遵循用于转换测量信号和压力的常数。
- ▶ 将测量信号转换为压力：
 $p = 10^{(U-c)}$
- ▶ 将压力转换为测量信号：
 $U = c + \log_{10} p$

6.2 通过修正系数确定有效压力

测量信号取决于气体类型。这些特性适用于氮气 (N₂)、氧气(O₂)、干燥空气和一氧化碳 (CO)。



图片 6： 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	校准系数 (C)
空气、氧气 (O ₂)、一氧化碳 (CO)、氮气 (N ₂)	1.0
氢气 (H ₂)	0.5
二氧化碳 (CO ₂)	0.9
水蒸气	0.5
氦气 (He)	0.8
氖气 (Ne)	1.4

所提供的修正系数为平均值。

气体类型	校准系数 (C)
氩气 (Ar)	1.7
氪气 (Kr)	2.4
氙气 (Xe)	3.0
氟利昂 12	0.7

所提供的修正系数为平均值。

表格 9: 用于低于 1 hPa 压力范围的修正系数

将修正系数输入总压力测量和控制单元

- ▶ 输入修正系数以修正显示的测量值。

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)

7 拆卸

⚠ 危险

触电导致的生命危险

在发生故障时，不正确接地的产品可能致命。

- ▶ 将产品与接地真空室通电连接。
- ▶ 确保连接符合 EN 61010 的保护连接要求。(CF 和 VCR 连接符合此要求。)
- ▶ 使用导电定心环和卡簧进行 KF 连接。

⚠ 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。

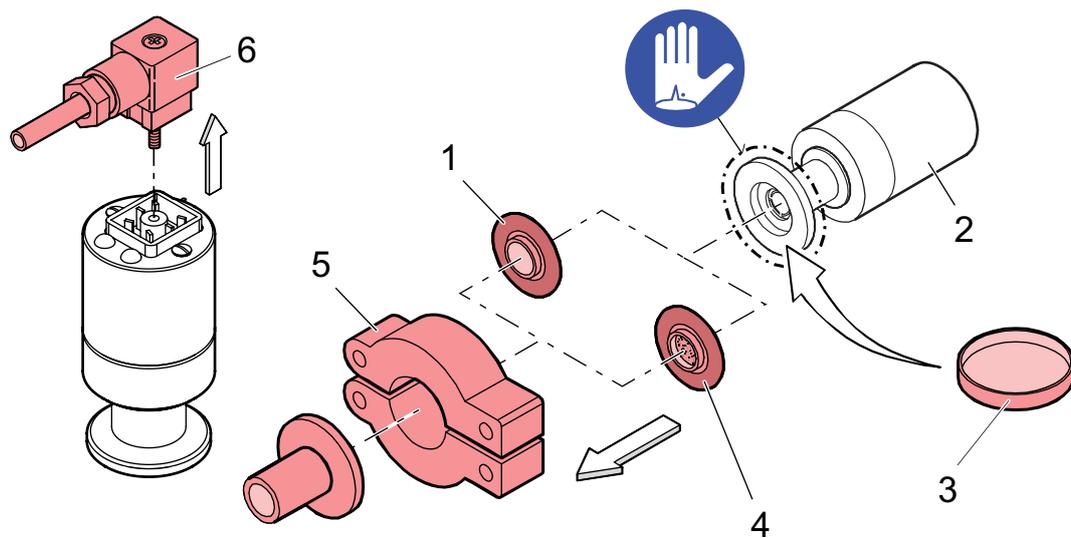
- ▶ 在高真空系统或超高真空系统作业期间，请始终佩戴清洁、无绒、无粉的实验室手套。
- ▶ 仅使用清洁的工具。
- ▶ 确保连接法兰上没有油脂。
- ▶ 仅在必要时才从法兰和连接处拆下保护罩和保护盖。
- ▶ 在光线充足的地方进行所有工作。

必要条件

- 真空系统已排至大气压力
- 已切断电源电压

所需工具

- 十字螺丝刀



图片 7: 拆下真空计

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1 带有定心环的密封件 | 4 带有定心环和过滤器的密封件 |
| 2 真空计 | 5 张紧件 |
| 3 保护罩 | 6 测量电缆 |

拆卸量规

1. 松开量规上 Hirschmann 电缆插座上的锁紧螺钉。
2. 从真空计上断开测量电缆。
3. 从真空装置拆下量规。
4. 将保护罩装在连接法兰上。

8 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。



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。

其他气候条件、长期运行、极端温度、不同的安装方向和老化或污染都会导致皮拉尼测量系统发生零点漂移。零点偏移将使重新校准或清洁成为必需。

8.1 清洁发射机

危险

湿气进入会导致触电，从而危及生命

渗入设备的水会通过电击导致人身伤害。

- ▶ 仅在干燥的环境中操作设备。
- ▶ 在远离液体和湿气源的地方运行设备。
- ▶ 如果液体进入设备，则不要开机。这种情况下请联系普发真空服务部门。
- ▶ 在清洁设备之前，务必始终断开电源。

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。

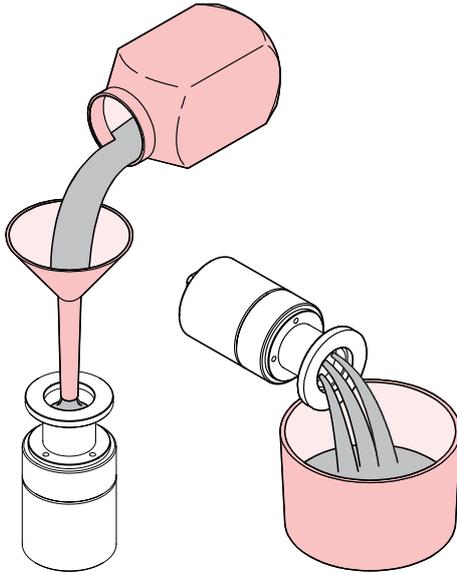
- ▶ 切勿使用溶剂, 因为它们会侵蚀表面。
- ▶ 切勿使用任何腐蚀性或磨蚀性清洁剂。

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。



图片 8: 清洁测量室

清洁测量室

1. 从真空系统上拆下真空计。
2. 用工业酒精填充真空计测量室。
3. 留出 5 分钟的时间让工业酒精生效。
4. 从小测量室中排出工业酒精。
5. 让测量室充分干燥(至少 10 分钟)。
6. 重新将量规连接到真空系统。

8.2 校准真空计

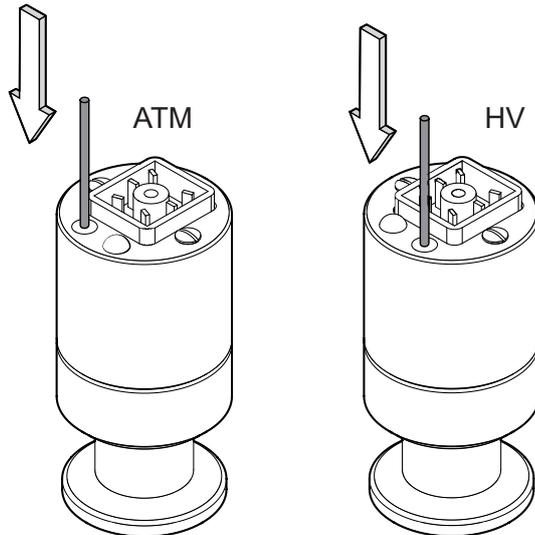
普发真空已在出厂前将真空计校准到默认值。

先决条件

- 已取下按钮保护塞

所需工具

- 销子 (<2.5 mm)



图片 9: 校准按钮

准备校准

1. 确保与正常使用相同的安装和环境条件。
2. 根据需要检查过滤器是否有污染。
3. 如果过滤器受到污染或损坏, 请更换过滤器。
4. 将量规投入运行。

HV 校准

1. 将真空系统抽空至压力 $\leq 10^{-5}$ hPa。
2. 在此压力下运行真空计约 5 至 10 分钟。
3. 用销子短按一下“HV”按钮。
 - 真空计准为“ur”(欠量程)。
 - TPR 270: < 1.5V
 - TPR 271: < 2.2V

ATM 校准

1. 让真空计在大气压下运行至少 10 分钟。
2. 用销子短按一下“ATM”按钮。
 - 该量规校准到 1000 hPa(标准) (8.5 V DC)。

9 故障

i **保修**
由于污染或磨损及零部件(如点火辅助装置)磨损而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
连续测量信号 < 0.5 V “错误低”或“传感器错误”	无电源	<ul style="list-style-type: none"> ● 检查真空计连接。 ● 检查控制单元。 ● 建立电源电压。
	真空计未正确校准	<ul style="list-style-type: none"> ● 校准真空计。
	压力表故障	<ul style="list-style-type: none"> ● 更换真空计。
低压时测量值过高	强力传感器脱气	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁真空计。 ● 校准真空计。 ● 更换真空计。
	传感器受到污染	<ul style="list-style-type: none"> ● 清洁真空计。 ● 校准真空计。 ● 更换真空计。

表格 10: 故障

10 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。

安全装运产品

- ▶ 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。

11 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。

11.1 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

11.2 发射机的处置

普发真空的发射机包含必须回收的材料。

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. 按照当地适用的法规，以安全的方式处置这些产品或组件。

12 附件



请在我们的网站上查看 [ActiveLine](#) 的附件范围。

12.1 附件信息

测量电缆

不同长度的测量电缆, 用于连接到普发真空总压力测量和控制单元

线路连接器(赫希曼插头)

电缆插口, 用于制作专用的连接电缆

密封件, 带有定心环和过滤器

可提供不同孔径的过滤器, 以防止测量系统在潜在污染情况下受到污染

12.2 附件订购

描述	订单号
测量电缆, 3 米	PT 448 250 -T
测量电缆, 6 米	PT 448 251 -T
测量电缆, 10 米 ²⁾	PT 448 252 -T
配对连接器, 6 极	B4707283MA
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
带有精细过滤器的定心环, 孔径 4 µm, 氟橡胶/不锈钢, DN 16 ISO-KF	PT 120 132 -T

2) 更长的电缆长度可达 100 米。

13 技术数据和尺寸

13.1 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 11: 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 12: 转换表: 气流量测量装置

13.2 技术参数

13.2.1 技术数据, TPR 270

零件编号	PT R26 770	PT R26 780	PT R26 781
型号名称	TPR 270	TPR 270	TPR 270
公称口径	DN 16 ISO-KF	DN 16 CF-F	1/8" NPT
安装方向	随意	随意	随意
测量方法	脉冲皮拉尼	脉冲皮拉尼	脉冲皮拉尼
细丝	钨	钨	钨
测量范围	1E-4 – 1E3 百帕	1E-4 – 1E3 百帕	1E-4 – 1E3 百帕
准确性	$<2 \cdot 10^{-3}$ hPa: <Factor 2	$<2 \cdot 10^{-3}$ hPa: <Factor 2	$<2 \cdot 10^{-3}$ hPa: <Factor 2
精度: $2 \cdot 10^{-3}$ – 20 hPa	± 10 %	± 10 %	± 10 %
精度: 20 – 1000 hPa	± 30 %	± 30 %	± 30 %
可重复性: $2 \cdot 10^{-3}$ – 20 hPa	± 2 %	± 2 %	± 2 %
最高工作海拔	2000 米	2000 米	2000 米
最高压力	4000 百帕	4000 百帕	4000 百帕
运行地点	室内, 防风雨	室内, 防风雨	室内, 防风雨
环境温度	5 – 60 摄氏度	5 – 60 摄氏度	5 – 60 摄氏度
温度: 储存	-40 – 70 摄氏度	-40 – 70 摄氏度	-40 – 70 摄氏度
法兰处的烘烤温度	80 摄氏度	80 摄氏度	80 摄氏度
测量电缆长度	200 米	200 米	200 米
输入电压	15 – 30 V DC	15 – 30 V DC	15 – 30 V DC
输出信号: 测量范围	1.5 – 8.5 V	1.5 – 8.5 V	1.5 – 8.5 V
电源: 最大耗电量	1 瓦	1 瓦	1 瓦

零件编号	PT R26 770	PT R26 780	PT R26 781
识别电阻	3 kΩ	3 kΩ	3 kΩ
接触介质的材料	1.4307 不锈钢, 钨, 镍	1.4307 不锈钢, 钨, 镍	1.4307 不锈钢, 钨, 镍
法兰材质	不锈钢	不锈钢	不锈钢
密封件	金属	金属	金属
馈通	玻璃	玻璃	玻璃
防护等级	IP40	IP40	IP40
重量	105 克	135 克	95 克

表格 13: 技术数据, TPR 270

零件编号	PT R26 782	PT R26 790	PT R26 791
型号名称	TPR 270	TPR 270	TPR 270
公称通径	8-VCR	DN 16 ISO-KF	DN 16 CF-F
安装方向	随意	随意	随意
测量方法	脉冲皮拉尼	脉冲皮拉尼	脉冲皮拉尼
细丝	钨	钨	钨
测量范围	1E-4 – 1E3 百帕	1E-4 – 1E3 百帕	1E-4 – 1E3 百帕
准确性	$<2 \cdot 10^{-3} \text{hPa}$: <Factor 2	$<2 \cdot 10^{-3} \text{hPa}$: <Factor 2	$<2 \cdot 10^{-3} \text{hPa}$: <Factor 2
精度: $2 \cdot 10^{-3} - 20 \text{ hPa}$	± 10 %	± 10 %	± 10 %
精度: 20 – 1000 hPa	± 30 %	± 30 %	± 30 %
可重复性: $2 \cdot 10^{-3} - 20 \text{ hPa}$	± 2 %	± 2 %	± 2 %
最高工作海拔	2000 米	2000 米	2000 米
最高压力	4000 百帕	4000 百帕	4000 百帕
运行地点	室内, 防风雨	室内, 防风雨	室内, 防风雨
环境温度	5 – 60 摄氏度	5 – 60 摄氏度	5 – 60 摄氏度
温度: 储存	-40 – 70 摄氏度	-40 – 70 摄氏度	-40 – 70 摄氏度
法兰处的烘烤温度	80 摄氏度	250 摄氏度	250 摄氏度
测量电缆长度	200 米	200 米	200 米
输入电压	15 – 30 V DC	15 – 30 V DC	15 – 30 V DC
输出信号: 测量范围	1.5 – 8.5 V	1.5 – 8.5 V	1.5 – 8.5 V
电源: 最大耗电量	1 瓦	1 瓦	1 瓦
识别电阻	3 kΩ	3 kΩ	3 kΩ
接触介质的材料	1.4307 不锈钢, 钨, 镍	1.4307 不锈钢, 钨, 镍	1.4307 不锈钢, 钨, 镍
法兰材质	不锈钢	不锈钢	不锈钢
密封件	金属	金属	金属
馈通	玻璃	玻璃	玻璃
防护等级	IP40	IP40	IP40
重量	160 克	130 克	148 克

表格 14: 技术数据, TPR 270, 延续

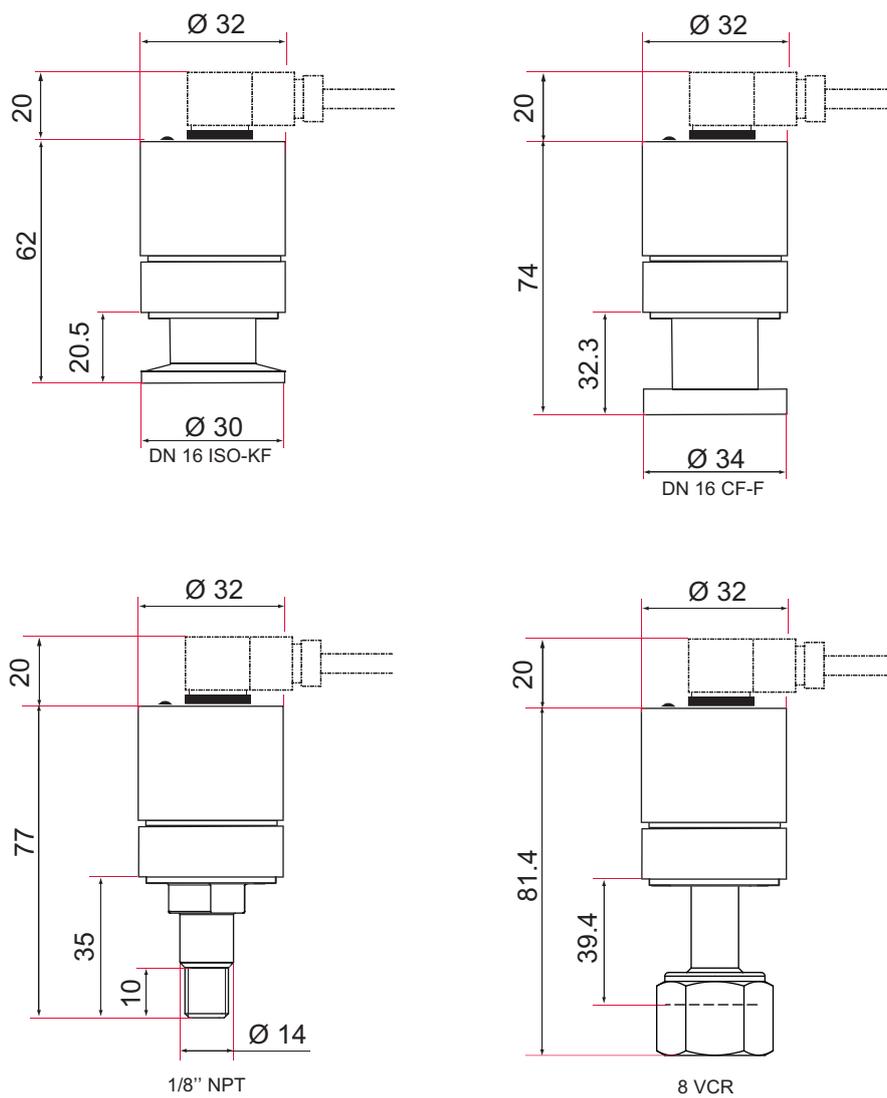
13.2.2 技术数据, TPR 271

零件编号	PT R26 775	PT R26 776	PT R26 795	PT R26 796
型号名称	TPR 271	TPR 271	TPR 271	TPR 271
公称通径	DN 16 ISO-KF	DN 16 CF-F	DN 16 ISO-KF	DN 16 CF-F
安装方向	随意	随意	随意	随意
测量方法	脉冲皮拉尼	脉冲皮拉尼	脉冲皮拉尼	脉冲皮拉尼
细丝	铂/铑	铂/铑	铂/铑	铂/铑

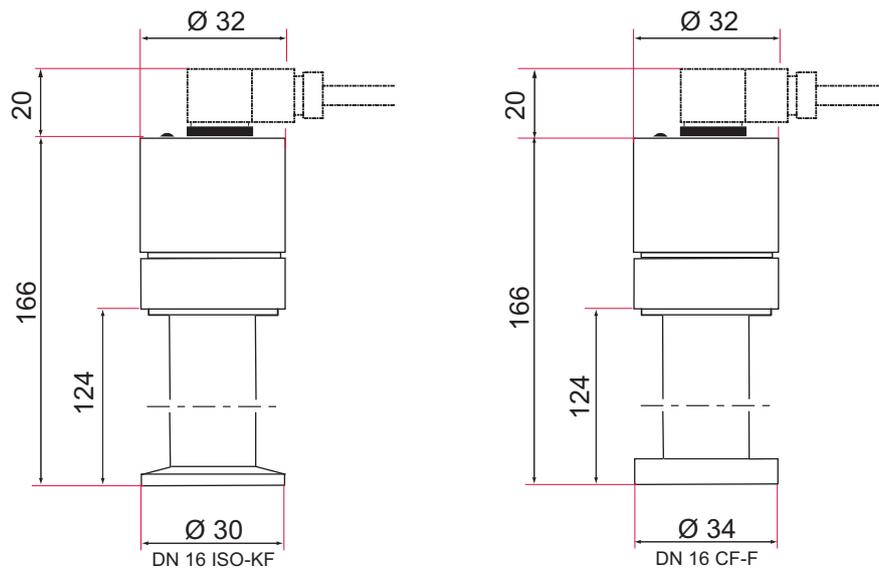
零件编号	PT R26 775	PT R26 776	PT R26 795	PT R26 796
测量范围	5E-4 – 1E3 百帕			
准确性	<1 · 10 ⁻² hPa: <系数 2			
精度: 1 · 10 ⁻² – 10 hPa	± 10 %	± 10 %	± 10 %	± 10 %
精度: 10 – 1000 hPa	± 30 %	± 30 %	± 30 %	± 30 %
可重复性: 2 · 10 ⁻² – 20 hPa	± 2 %	± 2 %	± 2 %	± 2 %
最高工作海拔	2000 米	2000 米	2000 米	2000 米
最高压力	4000 百帕	4000 百帕	4000 百帕	4000 百帕
运行地点	室内, 防风雨	室内, 防风雨	室内, 防风雨	室内, 防风雨
环境温度	5 – 60 摄氏度			
温度: 储存	-40 – 70 摄氏度			
法兰处的烘烤温度	80 摄氏度	80 摄氏度	250 摄氏度	250 摄氏度
测量电缆长度	200 米	200 米	200 米	200 米
输入电压	15 – 30 V DC			
输出信号: 测量范围	2.2 – 8.5 V			
电源: 最大耗电量	1 瓦	1 瓦	1 瓦	1 瓦
识别电阻	3 kΩ	3 kΩ	3 kΩ	3 kΩ
接触介质的材料	铂金/铱, 1.4307 不锈钢, 镍			
法兰材质	不锈钢	不锈钢	不锈钢	不锈钢
密封件	金属	金属	金属	金属
馈通	玻璃	玻璃	玻璃	玻璃
防护等级	IP40	IP40	IP40	IP40
重量	105 克	135 克	130 克	148 克

表格 15: 技术数据, TPR 271

13.3 尺寸



图片 10: 法兰处烘烤温度为 $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的标准外壳
尺寸单位:mm



图片 11: 法兰处烘烤温度为 250 °C 的加长外壳
尺寸单位:mm

欧共体符合性声明

本符合性声明是由制造商全权负责发布的。

该类型产品声明：

脉冲皮拉尼规

TPR 270

TPR 271

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：

DIN EN 61326-1:2013-07

DIN EN IEC 63000:2019-05

统一标准和适用的国家标准和规范：

DIN EN IEC 61326-1:2022

DIN EN IEC 63000:2019

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, 2022-10-01



英国符合性声明

本符合性声明是由制造商全权负责发布的。

该类型产品声明：

脉冲皮拉尼规

TPR 270

TPR 271

特此声明，所列产品符合下述**英国指令**的所有相关规定。

电磁兼容条例 2016

电气和电子设备中限制使用某些危险物质条例 2012

适用标准及规格：

EN IEC 61326-1:2021

EN IEC 63000:2018

制造商在英国的授权代表和编撰技术文件的授权代理是 Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell。

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, 2022-11-01

**UK
CA**



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. E - Date 2212 - P/N:PG0014BZH



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**