



# 操作说明

ZH

原装手册

## TCP 350 PN

电子驱动单元

**PFEIFFER**  **VACUUM**

---

## 亲爱的顾客：

感谢您选择普发真空产品。您购买的新型涡轮泵通过卓越的性能和完美的运行为您提供支持，而不干扰您的个性化应用。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。凭借丰富的专业知识，我们获得了大量实用技能，有助于高效并安全地实施我们的产品。

我们深知本公司的产品切不可干扰您的实际工作，我们也相信本公司的产品能为您提供解决方案，从而帮助您有效、无故障地执行您的个性化应用。

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](mailto:info@pfeiffer-vacuum.de)。

如需获取普发真空的更多操作说明，详见本公司网站[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

<b>1</b>	<b>关于本手册</b>	<b>8</b>
1.1	有效性	8
	1.1.1 适用文件	8
	1.1.2 规格	8
1.2	阅读人群	8
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	9
	1.3.4 缩写	9
1.4	商标证明	10
<b>2</b>	<b>安全</b>	<b>11</b>
2.1	一般安全信息	11
2.2	安全注意事项	11
2.3	安全措施	12
2.4	产品使用限制	13
2.5	正确使用	13
2.6	可预见的使用不当	13
2.7	人员资格	13
<b>3</b>	<b>产品介绍</b>	<b>14</b>
3.1	产品标识	14
3.2	产品特点	14
3.3	功能	14
3.4	连接	15
3.5	供应范围	15
<b>4</b>	<b>安装</b>	<b>16</b>
4.1	准备安装	16
4.2	将设备安装到机架中	16
4.3	连接涡轮泵	16
4.4	连接图	17
4.5	“Profinet”接口	21
4.6	“SERVICE”接口	21
4.7	“REMOTE”接口	21
	4.7.1 电源	22
	4.7.2 输入	23
	4.7.3 输出	24
	4.7.4 继电器触点	24
4.8	连接附件	24
4.9	连接量规	25
4.10	连接电源	25
	4.10.1 接地单元	26
	4.10.2 连接到主电源	26
<b>5</b>	<b>接口</b>	<b>27</b>
5.1	Profinet 接口	27
	5.1.1 建立连接	27
	5.1.2 定义设备 ID	27
	5.1.3 循环过程数据	27
	5.1.4 循环过程数据模块	27
	5.1.5 参数化	30
	5.1.6 非循环数据	30
	5.1.7 数据类型	31
5.2	RS-485 接口	31

5.2.1	通过 RS-485 接口进行交联	32
5.3	普发真空 RS-485 接口协议	32
5.3.1	电报帧	32
5.3.2	报文描述	32
5.3.3	报文示例 1	33
5.3.4	报文示例 2	33
5.3.5	数据类型	33
<b>6</b>	<b>参数集</b>	<b>35</b>
6.1	概述	35
6.2	控制指令	35
6.3	状态询问	36
6.4	参考值输入	37
<b>7</b>	<b>操作</b>	<b>39</b>
7.1	接通单元	39
7.2	LCD 显示屏	39
7.3	状态符号	40
7.4	按键功能	40
7.5	显示和配置参数	41
7.6	用普发真空参数组配置连接	41
7.6.1	概述	41
7.6.2	配置数字输出和继电器	42
7.6.3	配置模拟输出	42
7.6.4	配置附件连接	42
7.7	工作模式	42
7.7.1	远程控制	42
7.7.2	基于气体类型的运行	43
7.7.3	启动时间	43
7.7.4	设置转速开关点	44
7.7.5	转速设置模式	44
7.7.6	确认转速技术参数	44
7.7.7	待机	45
7.7.8	前级泵运行模式	45
7.7.9	使用附件的运行	45
7.7.10	放气模式	46
7.7.11	变送器操作	46
7.8	接通连接的真空泵	47
7.9	关闭真空泵	47
7.10	运行监测	47
7.10.1	通过 LED 显示运行模式	47
7.10.2	Profinet 操作模式 LED 指示灯	47
7.10.3	温度监测	48
7.11	关闭单元	48
<b>8</b>	<b>维护</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>回收和处置</b>	<b>50</b>
9.1	一般处置信息	50
9.2	电子驱动单元的处置	50
<b>10</b>	<b>故障</b>	<b>51</b>
10.1	概述	51
10.2	错误代码	51
10.3	错误代码	52
<b>11</b>	<b>普发真空服务解决方案</b>	<b>55</b>
<b>12</b>	<b>附件</b>	<b>57</b>
12.1	附件订购	57

---

<b>13</b>	<b>技术数据和尺寸</b>	<b>58</b>
	13.1 技术参数	58
	13.2 尺寸图	58
	<b>欧共体符合性声明</b>	<b>59</b>
	<b>英国符合性声明</b>	<b>60</b>

# 表目录

表格 1:	产品上的标贴	9
表格 2:	本文件中使用的缩写	10
表格 3:	允许的环境条件	13
表格 4:	产品特点	14
表格 5:	电子驱动单元的连接说明	15
表格 6:	RJ45 “Profinet” 接口的连接分配	21
表格 7:	RS232 服务接口的特点	21
表格 8:	维修服务接口的 RJ-45 连接插口的分配	21
表格 9:	数字输入和数字输出的逻辑电平	22
表格 10:	26 针“REMOTE”接口的连接分配	22
表格 11:	TCP350 – 涡轮泵连接电缆, 带有附件连接款型	25
表格 12:	可用的量规类型	25
表格 13:	循环过程数据模块	27
表格 14:	速度控制型 TMP 组件模块: 输出数据 (PLC 至 TCP)	28
表格 15:	速度控制型 TMP 组件模块: 输入数据 (TCP 至 PLC)	28
表格 16:	DCLinkVoltage: 输入数据 (TCP 至 PLC)	28
表格 17:	DCLinkCurrent: 输入数据 (TCP 至 PLC)	28
表格 18:	DrivePower: 输入数据 (TCP 至 PLC)	29
表格 19:	ErrorCode: 输入数据 (TCP 至 PLC)	29
表格 20:	PrmChannel: 输出数据 (PLC 至 TCP)	29
表格 21:	PrmChannel: 输入数据 (TCP 至 PLC)	29
表格 22:	PrmChannel: 错误原因 (响应 7、响应 8: 错误)	30
表格 23:	参数化数据格式	30
表格 24:	“写入记录”服务	30
表格 25:	“读取记录”服务	31
表格 26:	Profinet 数据类型	31
表格 27:	RS-485 接口的功能	31
表格 28:	RS-485 连接插口 RJ-45 的连接分配	31
表格 29:	参数说明和含义	35
表格 30:	控制指令	36
表格 31:	状态询问	37
表格 32:	参考值输入	38
表格 33:	接通后执行自检和内部请求	39
表格 34:	功能的含义和 LCD 显示屏的布局	40
表格 35:	状态符号和显示	40
表格 36:	控制面板上的按钮功能描述	41
表格 37:	参数的选择和编辑	41
表格 38:	配置参数 [P:019]	42
表格 39:	配置参数 [P:055]	42
表格 40:	配置参数	42
表格 41:	涡轮泵的额定转速	44
表格 42:	前级泵运行模式	45
表格 43:	变送器的显示示例	46
表格 44:	实际压力值的显示示例	47
表格 45:	LED 显示的性能和含义	47
表格 46:	Profinet LED 的性能和含义	48
表格 47:	电子驱动单元错误消息	52
表格 48:	电子驱动单元警告信息	52
表格 49:	电子驱动单元错误消息	53
表格 50:	电子驱动单元警告信息	54
表格 51:	附件	57
表格 52:	TCP 350 PN	58

## 插图目录

图片 1:	产品标贴的贴放位置	9
图片 2:	TCP 350 PN 接口和手动控制元件	14
图片 3:	将涡轮泵连接到电子驱动单元上	17
图片 4:	带有 M12 附件连接的 TCP350 的连接图	18
图片 5:	带有 M8 附件连接的 TCP350 的连接图	19
图片 6:	带有 RJ45 附件连接的 TCP350 的连接图	20
图片 7:	转速控制模式引脚 7 和引脚 26	23
图片 8:	将接地电缆连接到 TCP 350 上	26
图片 9:	通过 RS-485 接口与涡轮泵进行交联	32
图	液晶显示器概览	39
片 10:		
图	功率特征示意图, 例如重气体[P:027] = 0	43
片 11:		
图	转速开关点激活	44
片 12:		
图	TCP 350 的尺寸	58
片 13:		

# 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

上述操作指南适用于普发真空的客户。其中包括指定产品的功能介绍和有关产品安全使用的最重要信息。上述指南符合适用的指令。上述操作指南中所提供的所有信息资料都是指该产品当前最新的资料。在客户不以任何方式改动产品的情况下，本文件一直有效。

### 1.1.1 适用文件

TCP 350 PN	操作手册
一致性声明	上述操作指南中的一部分

### 1.1.2 规格

这些说明适用于以下电子驱动单元：

- 带有 Profinet 接口的 TCP 350

## 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

本文件中使用的象形文字旨在表达实用信息。



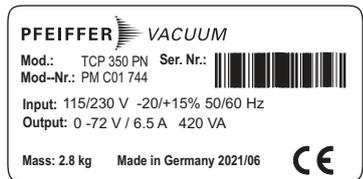
注



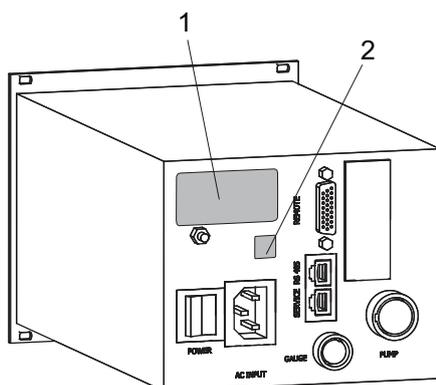
提示

### 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><b>铭牌 (示例)</b> 本设备的铭牌固定在外壳上显而易见的位置</p>
	<p><b>测试盖印:</b> 测试盖印上会标示出其他认证的相关信息</p>

表格 1: 产品上的标贴



图片 1: 产品标贴的贴放位置

1 铭牌

2 测试盖印

### 1.3.4 缩写

缩写	在本文件中的含义
AC	交流电压
APR	压电变送器
BF	总线故障的 Profinet 状态 LED
CMR	电容式变送器 CMR
DC	直流电压
DCP	发现和基础配置协议 (PROFINET 协议)
DCU	显示控制装置
f	真空泵的转速值 (频率, 单位: rpm 或 Hz)
DMD	基于 XML 的 Profinet 文件, 含厂家提供的设备描述 (工位一般说明)
LC	液晶
LED	发光二极管
MPT	真空计/冷阴极变送器
PCR	真空计/电容式变送器
PKR	真空计/冷阴极变送器

缩写	在本文件中的含义
PPT	真空压力变送器
PN	Profinet (程序域网络)
[P:xxx]	电子驱动单元控制参数。在方括号中以粗体打印为三位数字。显示通常附有简短说明。 示例: <b>[P:312]</b> 软件版本
RPT	压电/真空压力变送器 RP
RS-485	采用异步串行数据传输的物理接口标准 (推荐标准)
SF	系统故障的 Profinet 状态 LED
S1	接通电源包
T	温度 (°C)
TCP	配有集成电源包的涡轮泵电子驱动单元
TMP	涡轮分子泵
TPR	真空压力变送器

表格 2: 本文件中使用的缩写

## 1.4 商标证明

- Profibus® 为 Profibus Nutzerorganisation e.V. (Profibus 用户组织) 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



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

本文所述所有安全须知均参考按照低压指令 2014/35/EU 进行的风险评估结果而指定。同时适用于产品的寿命周期的各个阶段。

#### 安装过程中可能发生的危险

#### 危险

##### 电击事故可导致生命危险

接触裸露、带电压元件可导致触电。电源连接不正确会导致可触碰带电壳体部件的风险。存在致命危险。

- ▶ 安装前，应先检查连接导线不带电。
- ▶ 确保仅由合格的电工执行电气安装。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 完成连接操作后，应检查接地导体。

#### 警告

##### 缺少电源断开装置时，可能导致生命危险

真空泵和电子驱动单元未配备电源断开装置(电源开关)。

- ▶ 应按照 SEMI-S2 的要求来安装电源断开装置。
- ▶ 安装一只分断电流不低于 10000 A 的断路器。

**警告**

**由于安装错误导致电击可能引起致命伤害**

本设备的电源使用会危及生命的电压。不安全或不正确的安装可能会因使用设备或在设备上遭受电击而导致危及生命的情况。

- ▶ 确保安全集成于紧急关闭安全电路。
- ▶ 切勿在设备上擅自进行转换或修改。

**操作过程中存在的危险**

**警告**

**发生故障时可能造成电击并危及生命**

发生故障时，与电源相连接的器件可能带电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 请始终保持电源接口畅通，以便能随时切断连接。

**保养过程中存在的危险**

**警告**

**在保养和维修工作过程中可能发生电击，并导致生命危险**

当电源插头断开且真空泵静止时，本设备才会完全断电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 执行所有操作以前，必须关闭主开关。
- ▶ 必须等待一段时间，直到真空泵停止运转(转速 = 0)。
- ▶ 断开所有连接电缆。
- ▶ 拔下设备上的电源插头。
- ▶ 确保设备不会意外重启。

**故障排查过程中存在危险**

**警告**

**发生故障时可能造成电击并危及生命**

发生故障时，与电源相连接的器件可能带电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 请始终保持电源接口畅通，以便能随时切断连接。

## 2.3 安全措施



**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。
- ▶ 建议：与接地导体(PE)建立安全连接；防护等级：一级。
- ▶ 切勿在运行过程中突然断开插头连接。
- ▶ 管路和电缆应远离高温表面(> 70°C)。
- ▶ 切勿在设备上擅自进行转换或修改。
- ▶ 在其他环境中安装或运行之前，必须注意设备的防护等级。
- ▶ 只有当设备完全停运且真空泵的电源电压已断开时，才可断开电子驱动单元。

## 2.4 产品使用限制

安装位置	防风雨(内部空间)
气压	750 hPa 至 1060 hPa
安装高度	最高 2000 m
相对湿度	温度<31°C 时最高 80%, 温度<40°C 时最高 50%
防护等级(根据 IEC 61010)	I
污染程度(符合 IEC 61010 规定)	2
过电压类别	II
防护等级	IP20
环境温度	+5 ° - +40 °C

表格 3: 允许的环境条件

## 2.5 正确使用

- 电子驱动装置仅用于在程序域网络(Profinet)中运行普发真空涡轮泵和其附件。

## 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(无论是有意还是无意)都会被视作滥用,特别是:

- 连接到不符合 IEC 61010 或 IEC 60950 规定的电源
- 使用时辐射热输出过高
- 用于电离辐射区域
- 在爆炸危险区域使用
- 使用上述操作指南中未列出的配件或备件

## 2.7 人员资格

本文中描述的工作只能由具有适当专业资格和必要经验或已完成普发真空提供的必要培训的人员执行。

### 培训人员

1. 培训产品的技术人员。
2. 只有在经过培训的人员监督下,才允许受训人员使用产品并进行产品作业。
3. 只允许经过培训的技术人员使用本产品。
4. 在开始工作前,请确保受委托人员已阅读并理解这些操作规程和所有适用文件,尤其是安全、保养和维修方面的信息。

### 3 产品介绍

#### 3.1 产品标识

- ▶ 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。
- ▶ 您可通过产品上的检验印章来了解认证相关信息, 或访问网址: [www.certipedia.com](http://www.certipedia.com), 公司 ID 号: 000021320。

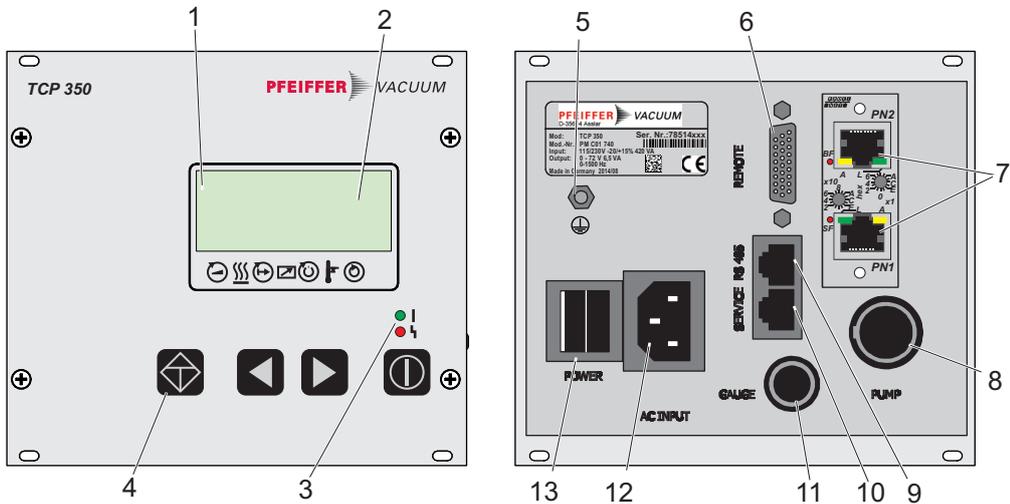
#### 3.2 产品特点

特点	TCP 350 PN
连接面板	Profinet
适用于	Compact 系列的涡轮泵 HiPace 系列的涡轮泵
电源频率	50/60 Hz
电源连接电压	95 – 265 V AC
最大电流消耗	4 A
最大耗电量	420 VA
内部保险丝	10 A, 速效型

表格 4: 产品特点

#### 3.3 功能

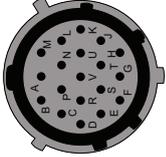
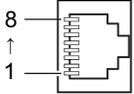
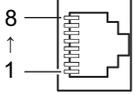
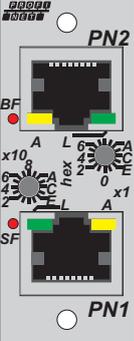
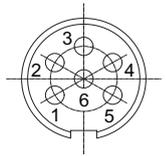
电子驱动单元 TCP 350 PN 用于涡轮泵和所连接外围设备的外部供电、控制和监控。本设备也可连接压力计。



图片 2: TCP 350 PN 接口和手动控制元件

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 1 液晶显示器, 带背光              | 8 “PUMPE”接口       |
| 2 状态符号                    | 9 “RS 485”接口      |
| 3 LED 操作模式显示              | 10 “SERVICE”接口    |
| 4 控制键                     | 11 “GAUGE”接口      |
| 5 接地连接 PE                 | 12 “AC INPUT”电源接口 |
| 6 “REMOTE”接口              | 13 “POWER”电源开关    |
| 7 配状态 LED 的 “Profibus” 接口 |                   |

### 3.4 连接

	<p><b>POWER / AC INPUT</b> 用于通过电源开关供电的壳体接头 C13</p>
	<p><b>PUMP</b> 圆形插塞式连接器, 19 针套管, 三点卡口式连接, 用于连接具有不同连接电缆长度 (标准版最长为 110 米) 的普发真空涡轮泵。</p>
	<p><b>REMOTE</b> 26 针高密度 D-sub 插口, 用于连接和配置远程控制器。</p>
	<p><b>RS485</b> 8 针 RJ45 插头, 用于连接带有 RS485/RS232 或 RS485/USB 适配器的普发真空控制单元 (如 HPU 或电脑)。</p>
	<p><b>SERVICE</b> 8 针 RJ45 插头, 用于检修用途。</p>
	<p><b>PN1   PN2</b> 2 个 8 针 RJ45 插头和 2 个 LED, 用于连接 Profinet。 BF: 总线故障 (Profinet 状态 LED) SF: 系统故障 (Profinet 状态 LED) hex: 配置选择开关 (无功能)</p>
	<p><b>GAUGE</b> 6 针套管圆形插头连接器, 用于对普发真空 ActiveLine 系列的真空模拟量规的连接进行压力测量。</p>

表格 5: 电子驱动单元的连接说明

### 3.5 供应范围

- TCP 350 PN, 用于涡轮泵的外部电子驱动单元
- 用于“REMOTE”接口的插拔插头 (因型号而异)
- 固定材料
- 操作手册

## 4 安装

### 4.1 准备安装

#### 关于安装的一般注释

- ▶ 选择待安装的场所，应确保可随时取放产品，并能连接到电源线。
- ▶ 设备采用直立式安装。
- ▶ 必须符合使用场所的环境条件。
- ▶ 必须确保从上部冷却通风口到相邻组件的最小间距为 50 mm。
- ▶ 确保有足够的冷却选项，例如在控制柜中。

### 4.2 将设备安装到机架中

#### 注意

#### 过热可导致设备损坏

环境温度不得超于设备允许的工作温度范围。

- ▶ 安装设备时，应确保充分通风。
- ▶ 如有必要，必须定期检查并清洁已安装的空气滤清器。

本设备适合安装到符合 DIN 41494 标准的 19" 安装支架 3HE 中。

#### 将设备安装到机架中

1. 必要时，可在机架中安装导轨。
2. 将设备直立推入机架内，直至到达前面板。
3. 使用随附的 4 个有环螺钉和塑胶接头固定前面板。

### 4.3 连接涡轮泵

#### 警告

#### 在保养和维修工作过程中可能发生电击，并导致生命危险

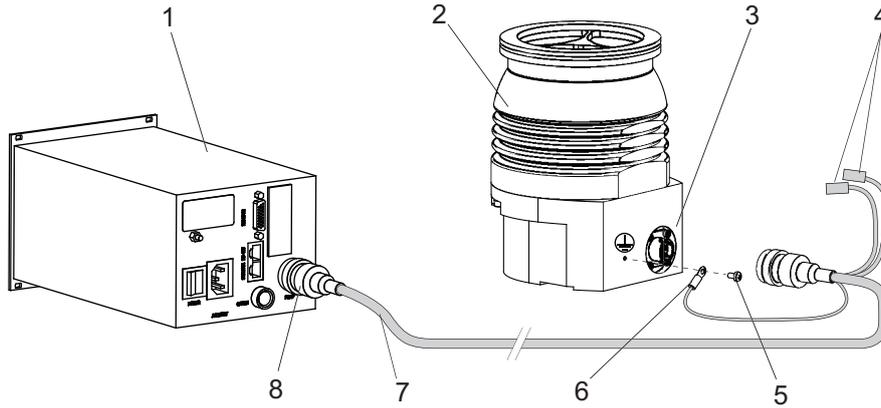
当电源插头断开且涡轮泵静止时，本设备才完全断电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 执行所有操作以前，必须关闭主开关。
- ▶ 必须等待一段时间，直到涡轮泵停止运转(转速  $f = 0$ )。
- ▶ 拔下设备上的电源插头。
- ▶ 确保设备不会意外重启。

通过普发真空附件系列中不同长度的屏蔽连接电缆可以实现普发真空涡轮泵与电子驱动单元 TCP 350 的外部连接。

#### 插头和套管的分配

- 19 针圆形连接器，用于连接电子驱动单元 TCP 350。
- 8 针套管，带 2 根用于附件的控制电缆和连接涡轮泵的接地电缆。



图片 3： 将涡轮泵连接到电子驱动单元上

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1 TCP 350 电子驱动单元 | 5 固定材料           |
| 2 涡轮泵            | 6 PE 接地电缆        |
| 3 “真空泵”连接        | 7 泵连接电缆          |
| 4 附件连接           | 8 “PUMP”至 TCP 连接 |

**操作程序**

1. 使用电子驱动单元供货范围或附件范围中的相应连接电缆。
2. 用卡口式连接固定电气连接。
3. 将接地电缆连接到涡轮泵的接地接口。

**4.4 连接图**

**⚠ 危险**

**电击事故可导致生命危险**

当建立超过规定的安全超低电压(根据 IEC 60449 和 VDE 0100)的电压时, 绝缘措施将被破坏。通信接口的电击会造成生命危险。

- ▶ 请仅将合适的设备连接到总线系统。

**⚠ 警告**

**安装错误可能导致人员受伤**

不安全或错误的安装可能导致危险情况。

- ▶ 切勿在设备上擅自进行转换或修改。
- ▶ 确保将其集成到“紧急停机”安全电路中。



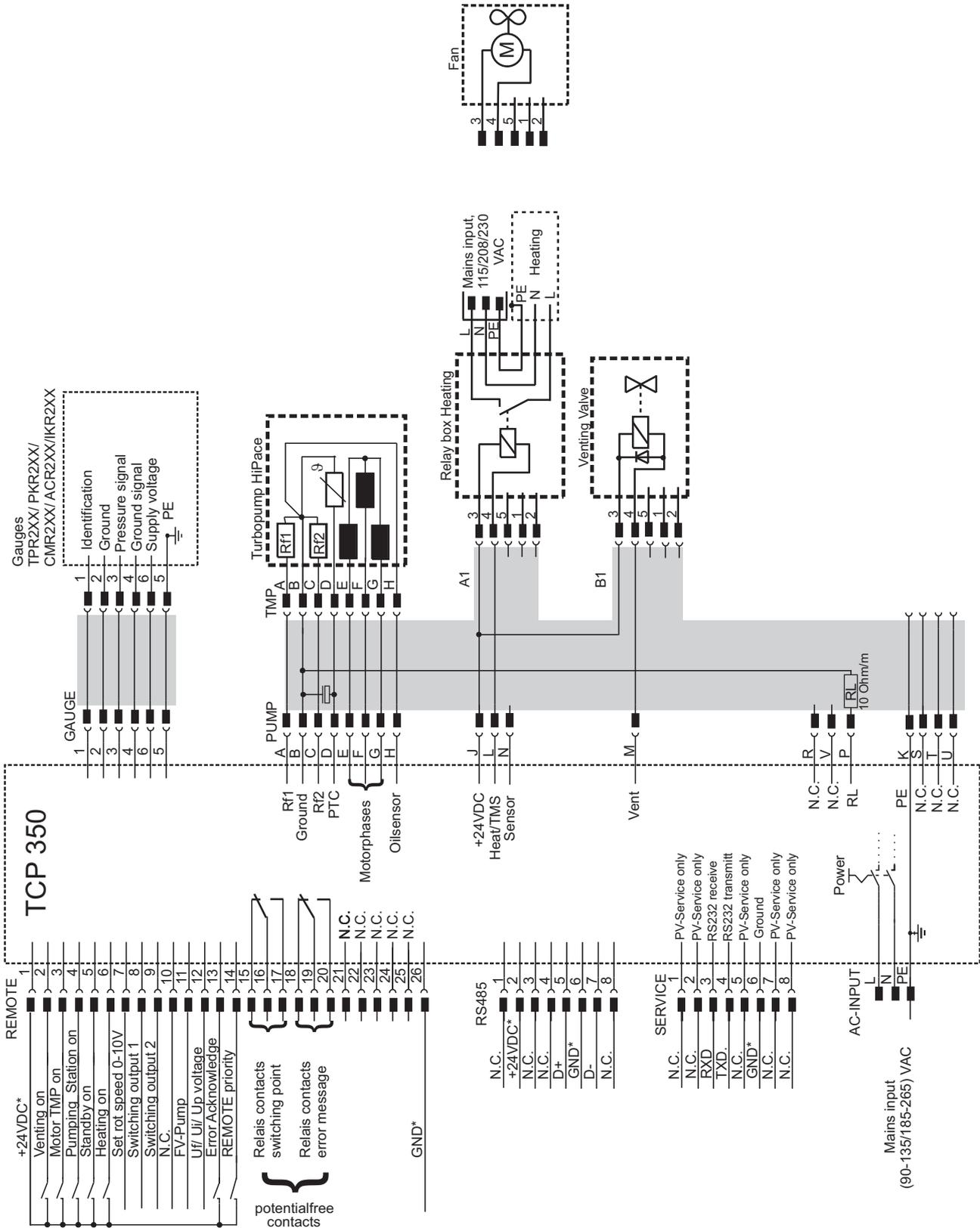
**通过附件连接到“附件”的接触负载电流**

1. 请注意每个连接位置的最大接触负载电流为 200 mA。
2. 但切勿高于所有连接的负载总和 450 mA。

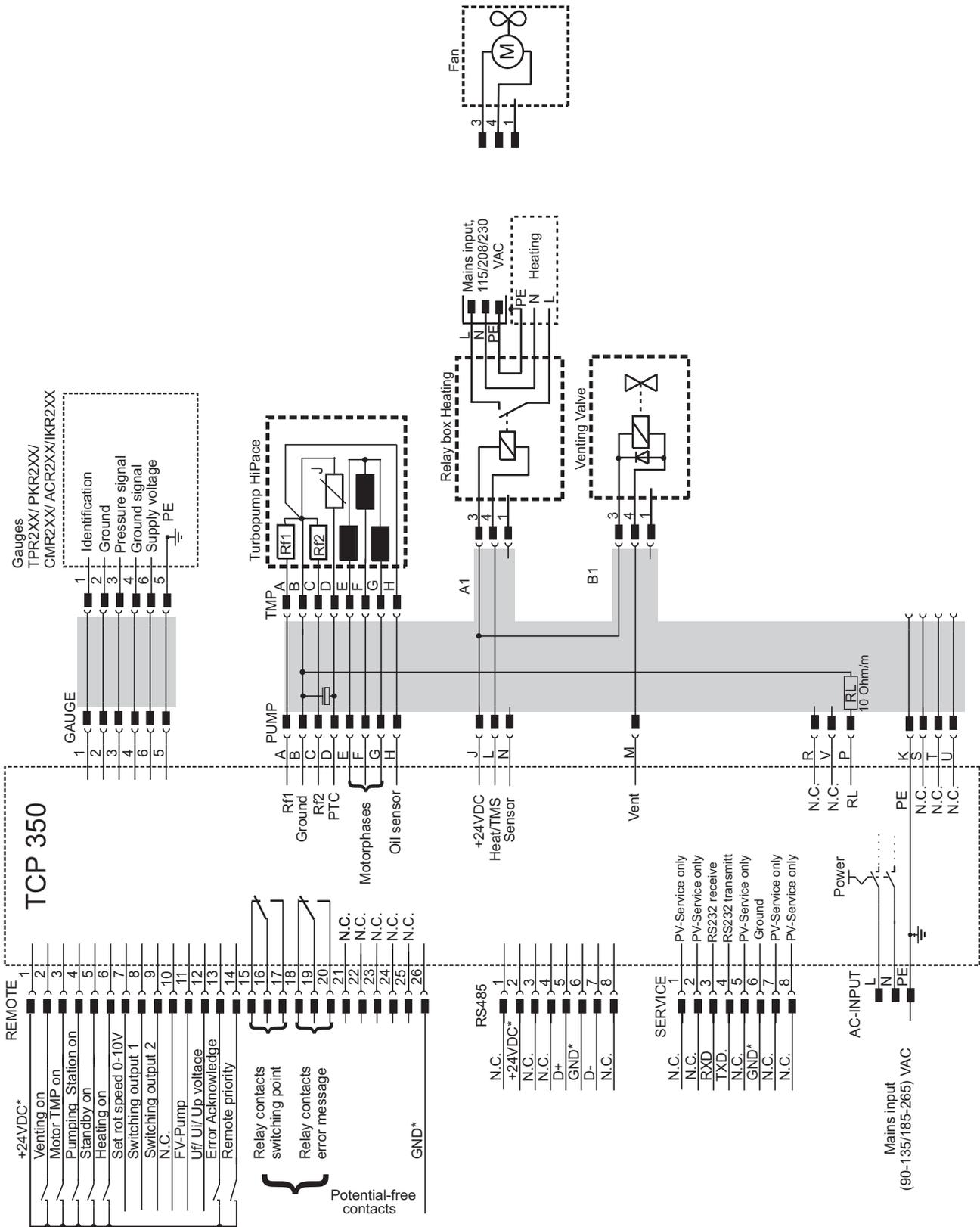


**无电位差连接**

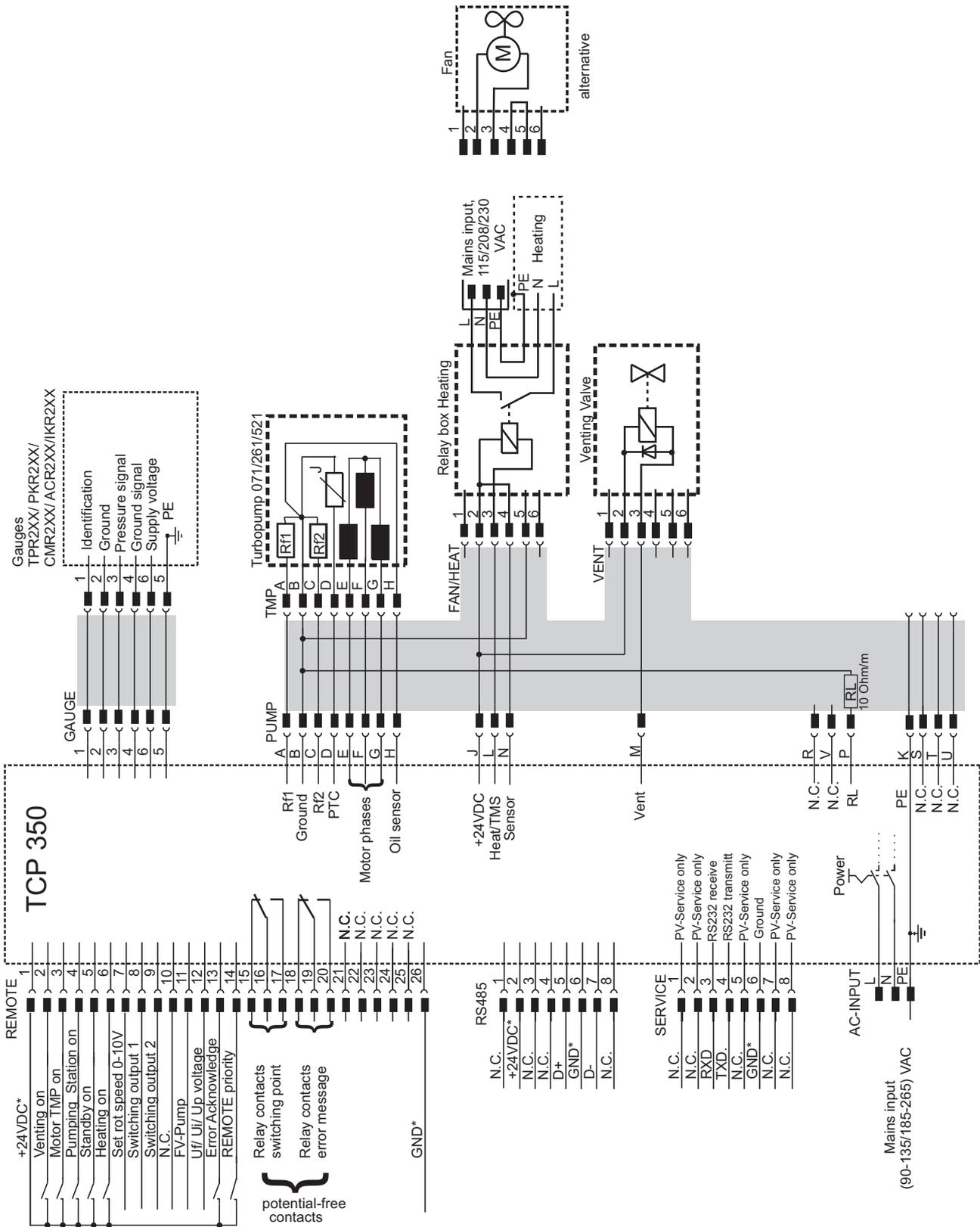
- “Profinet” 的所有输入/输出, “RS-485”和“PV.can” 接口都与 +U<sub>B</sub> 进行了电位隔离。



图片 4: 带有 M12 附件连接的 TCP350 的连接图

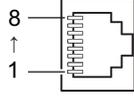


图片 5: 带有 M8 附件连接的 TCP350 的连接图



图片 6: 带有 RJ45 附件连接的 TCP350 的连接图

## 4.5 “Profinet” 接口



引脚	分配
1	Rx+
2	Rx-
3	Tx+
4	常闭
5	常闭
6	Tx-
7	常闭
8	常闭

表格 6: RJ45 “Profinet” 接口的连接分配

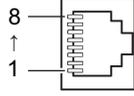
名为“config”的配置选择开关无任何功能。

## 4.6 “SERVICE”接口

电子驱动单元上带有“SERVICE”字样的接口仅用于检修和配置用途。连接采用电流安全方式并与电子驱动单元的最大电压安全隔离。电气连接采用内部光电方式进行退耦。

名称说明	值
串行接口	RS-232
传输速率	9600 波特
数据字长	8 位
奇偶性	无(无奇偶性)
开始位	1
停止位	1 .....2

表格 7: RS232 服务接口的特点



引脚	分配
1	仅维修服务
2	仅维修服务
3	RS-232 RxD
4	RS-232 TxD
5	仅维修服务
6	GND
7	仅维修服务
8	仅维修服务

表格 8: 维修服务接口的 RJ-45 连接插口的分配

## 4.7 “REMOTE”接口

采用带有“REMOTE”字样的 26 针 D-sub 连接时, 可通过遥控器操作电子驱动单元。可操作的各项功能通过“PLC 级别”进行设置。下列规格是电子驱动单元的出厂设置。本设备可用普发真空参数集进行配置。

### 所需的工具

- 已校准的扭矩扳手
- 内六角套筒扳手, SW 4.5

输入信号	输出信号
<ul style="list-style-type: none"> <li>高电平: +13 至 +33 VDC</li> <li>PLC 低电平: -33 至 +7 VDC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高电平: +20 至 +28 VDC</li> <li>PLC 低电平: 0 至 +3 VDC</li> </ul>

表格 9: 数字输入和数字输出的逻辑电平

将遥控器连接到“REMOTE”

- ▶ 从电子驱动单元上拆下远程插头并连接遥控器。
- ▶ 使用带屏蔽功能的插头和电缆。
- ▶ 将遥控器固定在“REMOTE”接口上。
  - D-sub 插座口垫片螺栓的拧紧力矩: **0.25 - 0.3 Nm**

	引脚	分配	描述, 出厂设置
	1	+24 V DC* 输出(V+)	所有数字输入和输出的参考电压
	2	DI1	启用放气(低:关, 高:开)
	3	DI 电动机真空泵	驱动电机(低:关, 高:开)
	4	DI 泵站	低:关, 高:开
	5	DI 待机	待机转速(低:关, 高:开)
	6	DI2	加热(低:关, 高:开)
	7	AI+ 转速设定模式	转速设置模式中的设定值; 2 - 10 V DC 对应于额定转速的 20 - 100%
	8	DO1	已达到转速控制开关点; 低:否;高:是 ( $I_{\text{最大值}} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ )
	9	DO2	低:故障;高:无故障 ( $I_{\text{最大值}} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ )
	10		未指定
	11	DO 控制前级泵	前级泵启动(低:否;高:是 ( $I_{\text{max}} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ ))
	12	AO 电压 Vf、Vp、Vi	0 - 10 V DC 对应 0 - 100 %; $R_L > 10 \text{ k}\Omega$
	13	DI 故障确认	故障确认, 高:V+ 脉冲(最小 500 ms)
	14	DI REMOTE 优先级	通过“REMOTE”接口操作(低:关闭, 高:已设置并优先于键盘或 RS-485)
	15	继电器 1	如果继电器 1 已激活 = 已达到开关点, 则与引脚 16 连接
	16		继电器触点 1 ( $\text{rpm}_{\text{max}} = 50 \text{ V DC}; I_{\text{max}} = 1 \text{ A}$ )
	17		如果继电器 1 未激活 = 未达到开关点, 则与引脚 16 连接
	18	继电器 2	如果继电器 2 已激活 = 无故障, 则与引脚 19 连接
	19		继电器触点 2 ( $\text{rpm}_{\text{max}} = 50 \text{ V DC}; I_{\text{max}} = 1 \text{ A}$ )
	20		如果继电器 2 未激活 = 故障, 则与引脚 19 连接
	21		未指定
	22		未指定
	23		未指定
	24		未指定
	25		未指定
	26	接地 (GND*)	所有数字输入和输出的参考接地

表格 10: 26 针“REMOTE”接口的连接分配

### 4.7.1 电源

**+24 V DC\* 输出/引脚 1**

从 +24 V DC 连接至引脚 1 (高电平激活)时, 输入引脚 2 - 6 以及引脚 13、14 的连接被激活。另外, 可通过外部 PLC 启用。“PLC 高电平”启用功能, 且“PLC 低电平”停用功能。

## 4.7.2 输入

“REMOTE”连接的数字输入用于开关电子驱动单元的各种功能。DI1 至 DI2 输入是出厂分配的功能。您可以通过 RS-485 接口和普发真空参数组对其进行配置。

### DI1(放行放气)/引脚 2

**V+:** 启用放气(根据放气模式放气)

**开路:** 放气被锁定(无放气发生)

### DI 电动真空泵/引脚 3

涡轮泵启动时引脚 4(泵站)激活, 并成功自检电子驱动单元。在泵站仍然启动的情况下, 涡轮泵可以在运行期间关闭, 并再次接通。这不会启动排气动作。

**V+:** 涡轮分子泵马达开启

**开路:** 涡轮分子泵马达关闭

### DI 泵站/针 4

控制所连接泵站的部件(例如前级泵阀、空气冷却)并启动涡轮泵, 同时激活引脚 3(电机)。通过消除原因来重置任何待处理的消息。

**V+:** 泵站启动

**开路:** 关闭泵站

### DI 待机/引脚 5

在待机模式下, 涡轮泵将用小于额定转速的指定转子速度运转。出厂设置以及推荐操作以额定转速的 66.7 % 运行。

**V+:** 待机已激活

**开路:** 关闭待机, 用额定转速运转

### DI2(加热)/引脚 6

**V+:** 加热器开启

**开路:** 加热器关闭

### DI 故障确认/引脚 13

**V+:** 对于待处理的错误, 在其原因得到消除后, 用一个时长至少为 500ms 的脉冲对其进行重置

**开路:** 未激活

### DI 远程优先/引脚 14

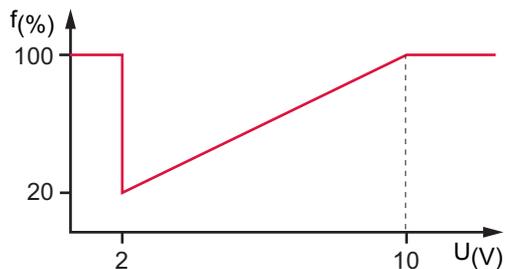
**V+:** “REMOTE”连接的控制优先级高于其他所有数字输入。

- 完全通过“REMOTE”更改已激活的单个功能
- 通过键盘或接口停用个别功能

**开路:** “REMOTE”优先级未激活

### AI 转速控制模式/引脚 7 和引脚 26

模拟输入可用作涡轮泵的转速设定点。AI + (引脚 7) 和 GND (引脚 26) 之间的 2-10V 的输入信号对应于额定转速的 20 - 100% 范围内的转速。如果输入开路或信号低于 2 V, 则涡轮泵将加速到额定转速。



图片 7: 转速控制模式引脚 7 和引脚 26

### 4.7.3 输出

对于接口“REMOTE”连接的数字输出, 每个输出的最大负载为 24 V/50 mA。所有下列输出都可采用普发真空参数组通过 RS-485 接口进行配置(基于出厂设置的说明)。

#### DO1 (达到转速开关点)/引脚 8

激活高电平: 达到转速开关点后。转速开关点 1 的出厂设置是额定转速的 80%。例如, 这可用于"准备就绪"消息。

#### DO2 (无错误)/引脚 9

连接供电电压后, 数字式输出 DO2 将持续输出 24 V DC, 其含义为“无错误”。激活低电平: 如果有错误(组错误提示信息)。

#### AO 模拟输出 0 至 10 V DC/引脚 12

您可以通过模拟输出(负载  $R \geq 10 \text{ k}\Omega$ )减小与速度成正比的电压(0 至 10 V DC 等于  $0 \text{ 至 } 100\% \times f_{\text{额定}}$  值)。您可以通过键盘或接口将电流或功率分配给模拟输出。

### 4.7.4 继电器触点

继电器 1	数字输出引脚 8	状态
引脚 16/15 触点闭合	• 高	已达到转速开关点
引脚 16/17 触点闭合	• 低	未达到或低于转速开关点
继电器 2	数字输出引脚 9	状态
引脚 19/18 触点闭合	• 高	无错误 (无故障运行)
引脚 19/20 触点闭合	• 低	错误

## 4.8 连接附件



#### 附件的安装和使用

普发真空产品配备了一系列专用的兼容配件。

- 可在线查找已批准复合轴承涡轮泵配件的信息和订购选项。



#### 电子驱动单元 TCP 350 附件连接

涡轮泵的电子驱动单元为最多可为 2 个附件装置的连接提供空间。为此, 有带有相应名称的 M8、M12 或 RJ45 连接器插座可用。

- 附件接口在出厂时已经进行了预配置。
- 连接预配置的附件设备后, 这些设备将按照出厂设置立即处于运行就绪状态。
- 一旦配置了电子驱动单元, 就可以使用附加的涡轮泵附件。
- 所需的附件输出通过正面的操作键、RS-485 接口或电脑进行配置。

连接电缆	附件连接	附件	电流负载, 最大
	A1 或者 风扇/加 热器	空气冷 却 或者 加热	I <sub>最大值</sub> ≤ 200 mA
	B1 或者 只有	排空 放气阀	

表格 11: TCP350 – 涡轮泵连接电缆, 带有附件连接款型

连接附件设备

1. 请遵守相关附件操作说明中的安装说明。
2. 使用参数[P:035]为所需附件配置现有的连接和控制电缆。
  - 只有“风扇/加热器”对 A1 有效。
3. 当连接前级泵时, 使用适配器电缆连接继电器盒与电子驱动单元上的“远程”输出。
4. 如果需要气体吹扫, 请使用气体吹扫节流阀替代阀门。

## 4.9 连接量规

测量管道	显示 [P:738]
APR 250/260	CMRx61
CMR 261/361	CMRx61, 手动选择
CMR 262/362	CMRx62, 手动选择
CMR 263/363	CMRx63, 手动选择
CMR 264/364	CMRx64, 手动选择
CMR 365	CMRx65, 手动选择
PCR 280	TP/PCR
PKR 251/261/360/361	PKR2xx
TPR 270/280/281	TP/PCR

表格 12: 可用的量规类型

操作程序

1. 根据需要, 将量规连接到“GAUGE”接口上。
2. 相应的连接电缆可用作普发真空配件。
3. 如果需要, 请设置参数 [P:738] 以更改量规的显示名称。

## 4.10 连接电源

**⚠ 危险**

**电击事故可导致生命危险**

接触裸露、带电元件可导致触电。电源连接不正确会导致可触碰带电壳体部件的风险。存在致命危险。

- ▶ 安装前, 应先检查连接导线不带电。
- ▶ 确保仅由合格的电工执行电气安装。
- ▶ 为设备提供足够的接地。
- ▶ 完成连接操作后, 应检查接地导体。

**警告**

**安装错误可能导致人员受伤**

不安全或错误的安装可能导致危险情况。

- ▶ 切勿在设备上擅自进行转换或修改。
- ▶ 确保将其集成到“紧急停机”安全电路中。

**警告**

**缺少电源断开装置时，可能导致生命危险**

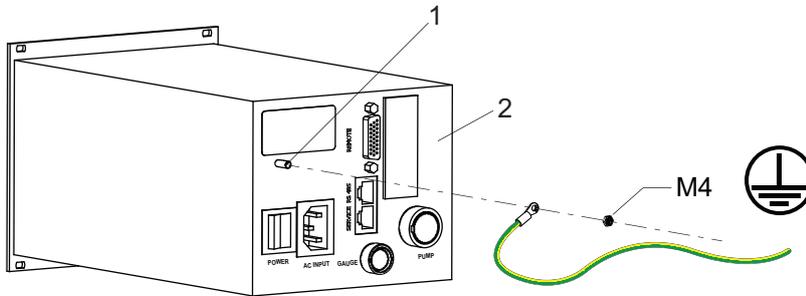
真空泵和电子驱动单元未配备电源断开装置(电源开关)。

- ▶ 应按照 SEMI-S2 的要求来安装电源断开装置。
- ▶ 安装一只分断电流不低于 10000 A 的断路器。

### 4.10.1 接地单元

**所需辅助部件**

- M4 × 8 螺丝钉
- 抗振垫圈 M4, 如果需要
- 合适的接地电缆, 带电缆接线片, M4



图片 8： 将接地电缆连接到 TCP 350 上

- 1 接地端子
- 2 外壳后部

- 为了消除应用性干扰, 接地连接对 TCP 350 来说是强制性的。
- 也可以在 TCP 350 安装到机架中以后将其接地。

**操作程序**

1. 使用设备背面的接地连接(M4 双头螺栓)。
2. 按照当地适用的规定铺设连接线缆。

### 4.10.2 连接到主电源

**连接电源**

1. 在连接之前, 请确保电源包的“POWER”主开关已经切断。
2. 必须始终确保接地导体(PE)连接到安全连接, 防护等级一。
3. 将电源器电缆(未包含于来料中)插入设备背面的“AC in”(交流输入)电源插头中。
4. 连接后用安装支架固定。
5. 将电源线连接到客户侧的主电源。

## 5 接口

### 5.1 Profinet 接口

#### 5.1.1 建立连接

可采用电子驱动装置上的“PN1”和“PN2”接口将涡轮泵集成到 Profinet 总线系统中。本接口具有电位安全性，并且与电子驱动装置的最大电源电压隔离。

#### 5.1.2 定义设备 ID

分配设备名称和 IP 地址

- ▶ 采用 Profinet 控制配置面板分配设备名称和 IP 地址。

#### 5.1.3 循环过程数据

GSD 文件“GSDML\*.xml”定义循环过程数据。集成装置后，将预先分配后续模块。可以根据需要删除或重新排列可选模块。

#### 5.1.4 循环过程数据模块

模块	使用	Slot.Subslot	描述
速度控制型 TMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>控制与状态位</li> <li>设定速度和实际速度 M<sup>1)</sup></li> </ul>	1.1	汇编典型的工艺数据，如转速技术数据等
简单 TMP	控制与状态位 M		控制与状态位
通用型泵	控制与状态位 M		控制与状态位
DCLinkVoltage	O <sup>2)</sup>	1.17	中间电路电压 (V)
DCLinkCurrent	O	1.18	中间电路电流 (A)
DrivePower	O	1.29	驱动功率 (W)
ErrorCode	O	1.30	错误代码
PrmChannel	O	1.32	参数通道

表格 13: 循环过程数据模块

字节	位	名称	速度 TMP	简单 TMP	通用型 TMP
0	7	standby_req	x	x	-
	6	heating_tms_req	x	x	-
	5	-	-	-	-
	4	-	-	-	-
	3	enable_set_speed	x	-	-
	2	reset_fault	x	x	x
	1	泵站	x	x	x
	0	Profinet 控制	x	x	x

1) M(强制) = 在指定的插槽、子插槽中强制使用标记有“M”的 3 个模块中的一个。

2) O = 可选使用

字节	位	名称	速度 TMP	简单 TMP	通用型 TMP
1	7	-	-	-	
	6	-	-	-	
	5	排气阀	x	x	
	4	-	-	-	
	3	-	-	-	
	2	-	-	-	
	1	-	-	-	
	0	吹扫阀	x	x	
2-3		speed_setpoint	x 转速设定模式下的转速 (Hz, Unsigned16)		

表格 14: 速度控制型 TMP 组件模块:输出数据(PLC 至 TCP)

字节	位	名称	速度 TMP	简单 TMP	通用型 TMP
0	7	在待机速度下	x	x	0
	6	在额定速度下	x	x	0
	5	在目标速度下	x	x	0
	4	达到开关点	x	x	0
	3	警告	x	x	0
	2	错误	x	x	x
	1	泵接通	x	x	x
	0	Profinet 控制	x	x	x
1	7	加速	x	x	
	6	减速	x	x	
	5	无旋转	x	x	
	4	-	0	0	
	3	-	0	0	
	2	-	0	0	
	1	-	0	0	
	0	-	0	0	
2-3		实际速度 (Hz)	x		

表格 15: 速度控制型 TMP 组件模块:输入数据(TCP 至 PLC)

字节	名称	含义
0-3	值	实测值 (Float32)
4	状态	实测值状态 (Unsigned8) 11h: 正常, 21h: 不确定, 31h: 差

表格 16: DCLinkVoltage: 输入数据(TCP 至 PLC)

字节	名称	含义
0-3	值	实测值 (Float32)
4	状态	实测值状态 (Unsigned8) 11h: 正常, 21h: 不确定, 31h: 差

表格 17: DCLinkCurrent: 输入数据(TCP 至 PLC)

字节	名称	含义
0-3	值	实测值 (Float32)
4	状态	实测值状态 (Unsigned8) 11h: 正常, 21h: 不确定, 31h: 差

表格 18: DrivePower: 输入数据(TCP 至 PLC)

字节	名称	含义
0-1	值	0: 无错误 1-999: 错误 1-999 1001-1999: 警告 1-999

表格 19: ErrorCode: 输入数据(TCP 至 PLC)

可通过参数通道在循环过程数据中非循环访问各个参数(参见章节“参数集”, 第 35 页)。为此, 本装置在输出数据中写入相应的命令、参数编号和参数值(如需要), 然后在输入数据中评估响应。

字节	0								1								2-3	4-7		
位	7	6	5	4	3	2	1	0												
字段	请求								参数编号									参数值		
位									9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
	0: 无								0								0	0		
	1: 读取								参数编号								0	0		
	3: 写入								参数编号								0	(Unsigned32) 值		
	10: 写入								参数编号								0	(Float32) 值		

表格 20: PrmChannel: 输出数据(PLC 至 TCP)

字节	0								1								2-3	4-7		
位	7	6	5	4	3	2	1	0												
字段	响应								参数编号									参数值		
位									9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
	0: 无								0								0	0		
	2: 正常								参数编号								0	(Unsigned32) 值		
	7: 错误								参数编号								0	(Unsigned32) 代码		
	8: 错误								参数编号								0	0		
	11: 正常								参数编号								0	(Float32) 值		

表格 21: PrmChannel: 输入数据(TCP 至 PLC)

**示例: 读取泵工作时间**

1. 输出数据: 命令 1, 参数编号 311, {11, 37, 00, 00, 00, 00, 00, 00}h
2. 输入数据: 响应 2, 值 12345, {21, 37, 00, 00, 00, 00, 30, 39}h

**示例: 设置附件输出 B2 至加热**

1. 输出数据: 命令 3, 参数编号 38, 参数值 2 {30, 26, 00, 00, 00, 00, 00, 02}h
2. 输入数据: 响应 2 {20, 26, 00, 00, 00, 00, 00, 00}h

响应	代码	含义
7: 错误	0	参数编号无效或已在组件中使用
	1	无法写入参数值
	2	低于/高于值的范围
	5	数据类型不正确
	101	无效请求
	102	参数值不可读
	103	无效格式
8: 错误		未通过 Profinet 访问

表格 22: PrmChannel: 错误原因 (响应 7、响应 8: 错误)

#### 出现错误时确定原因

- ▶ 从输入数据获取原因

### 5.1.5 参数化

本装置在各种情况下使用预定义值指定参数。

#### 操作程序

- ▶ **版本 1:** 定义与交付状态(=“启动”)偏离的配置一次性设置相关的 6 个以内的参数。(参见章节“参数集”, 第 35 页)
  - 然后, 本装置为每个参数添加 10 字节的参量化数据。
- ▶ **版本 2:** 定义 6 个以内的参数确定通信故障(=“通信失效”)时的措施
  - 然后, 本装置为每个参数添加 10 字节的参量化数据。
- ▶ 在相应的字段中输入“Unsigned32”或“Float32”格式的值。
  - 在其他字段中输入“0”。
  - 配置工具根据需要采用图形显示工具。

字节	含义		
0-1	位 0-9: 普发真空参数编号 位 10: 0 = 启动, 1 = 通信失败 位 11-15: 0		
2-5	(Unsigned32) 值	或者	0
6-9	0		(Float32) 值

表格 23: 参数化数据格式

### 5.1.6 非循环数据

#### 非循环写入参数

- ▶ 采用“写入记录”服务非循环写入普发真空各参数。
  - 相关索引为普发真空的参数编号。
- ▶ 在相应的字段中输入“Unsigned32”或“Float32”格式的值。
  - 在其他字段中输入“0”。

字节	含义		
0-3	(Unsigned32) 值	或者	0
4-7	0		(Float32) 值

表格 24: “写入记录”服务

#### 非循环读取参数

- ▶ 采用“读取记录”服务非循环读取普发真空各参数。
  - 相关索引为普发真空的参数编号。
  - 该装置同时以“Unsigned32”和“Float32”格式返回值。

字节	含义
0-3	(Unsigned32) 值
4-7	(Float32) 值

表格 25: “读取记录”服务

### 5.1.7 数据类型

数据类型	格式
Float32	浮点数 IEEE754, 低字节/字优先
Unsigned8	8 位无符号数字
Unsigned16	16 位无符号数字, 低字节优先
Unsigned32	32 位无符号数字, 低字节/字优先
...h	十六进制数字

表格 26: Profinet 数据类型

## 5.2 RS-485 接口

### ⚠ 危险

#### 电击事故可导致生命危险

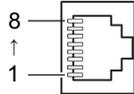
当建立超过规定的安全超低电压(根据 IEC 60449 和 VDE 0100)的电压时, 绝缘措施将被破坏。通信接口的电击会造成生命危险。

- ▶ 请仅将合适的设备连接到总线系统。

电子驱动单元上标有“RS-485”的接口设计用于连接外部电脑。连接采用电流安全方式并与电子驱动单元的最大电压安全隔离。电气连接采用内部光电方式进行退耦。

名称说明	值
串行接口	RS-485
传输速率	9600 波特
数据字长	8 位
奇偶性	无(无奇偶性)
开始位	1
停止位	1

表格 27: RS-485 接口的功能

	引脚	分配
	1	未连接
	2	+24 V 输出, ≤ 150 mA 载流容量
	3	未连接
	4	未连接
	5	RS-485: D+
	6	GND
	7	RS-485: D-
	8	未连接

表格 28: RS-485 连接插口 RJ-45 的连接分配

#### 连接普发真空显示器、控制装置或一台电脑

1. 使用控制单元交货中的或附件方案中的连接电缆。
2. 使用该选项通过 USB / RS-485 转换器连接电脑。

### 5.2.1 通过 RS-485 接口进行交联

**⚠ 危险**

**电击事故可导致生命危险**

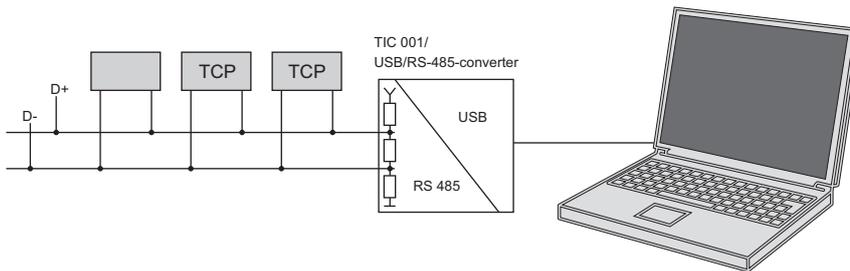
当建立超过规定的安全超低电压(根据 IEC 60449 和 VDE 0100)的电压时, 绝缘措施将被破坏。通信接口的电击会造成生命危险。

▶ 请仅将合适的设备连接到总线系统。

**i** **连接到外部总线系统**

为了连接到外部总线系统, 可以选择 Profibus DP、DeviceNet 或 Profinet 接口。

- 现场总线选项不能加装在标准设备上。
- 如果安装了替代总线系统, 则 RS-485 接口的功能受到限制。



图片 9: 通过 RS-485 接口与涡轮泵进行交联

**连接外围设备**

电子驱动单元的组地址是 988。

1. 按照 RS-485 接口的规格安装设备。
2. 用 RS-485 D+和 RS-485 D-将所有装置连接至总线。
3. 确保所有与总线相连接的设备都必须具有不同的 RS-485 设备地址 [P:797]。

## 5.3 普发真空 RS-485 接口协议

### 5.3.1 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 $\bigcirc$												
				<ul style="list-style-type: none"> <li>• 设备独立地址["001";"255"]</li> <li>• 所有相同设备的组地址"9xx"(无应答)</li> <li>• 总线上所有设备的全球地址"000"(无应答)</li> </ul>												
*				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				各数据类型的数据(参见章节“数据类型”, 第 33 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)												

### 5.3.2 报文描述

数据查询  $\bigcirc$  -->  $\bigcirc$  ?

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

## 控制命令 ☞ --&gt; ○ !

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	c <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----------------

## 已理解数据响应 / 控制命令 ○ --&gt; ☞

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	c <sub>R</sub>
----	----	----	---	---	----	----	----	----	----	----	-----	----	----	----	----	----------------

## 出错信息 ○ --&gt; ☞

a2	a1	a0	1	0	n2	n1	n0	0	6	N	O	_	D	E	F	c2	c1	c0	c <sub>R</sub>
										_	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

## 5.3.3 报文示例 1

## 数据查询

当前转速(参数[P:309], 从站设备地址:"123")

☞ --> ○ ?	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	c <sub>R</sub>
ASCII	49	50	51	48	48	51	48	57	48	50	61	63	49	49	50	13

## 数据响应: 633 Hz

当前转速(参数[P:309], 从站设备地址:"123")

○ --> ☞	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	0	6	3	3	0	3	7	c <sub>R</sub>
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	48	48	54	51	51	48	51	55	13

## 5.3.4 报文示例 2

## 控制指令

启动泵站(参数[P:010], 从站设备地址:"042")

☞ --> ○ !	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	c <sub>R</sub>
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

## 控制指令已理解

启动泵站(参数[P:010], 从站设备地址:"042")

○ --> ☞	0	4	2	1	0	0	1	0	0	6	1	1	1	1	1	1	0	2	0	c <sub>R</sub>
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

## 5.3.5 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

编号	数据类型	描述	长度:l1 - l0	举例
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

## 6 参数集

### 6.1 概述

重要设置参数和功能相关特性在出厂时已作为参数编程到电子驱动单元中。每个参数都拥有一个可以通过键盘或通过 RS-485、外部通过普发真空协议选择的三位数字。

真空泵在标准模式下启动, 预设参数为出厂默认参数。

	<p><b>非易失性数据存储</b></p> <p>设备关闭或发生电压突然陡降时, <b>技术参数</b>和运行时间会保存在电子设备中。</p>
#	参数三位数编号
显示	参数说明内容的显示
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	出厂默认预设(部分泵特定)
	该参数可永久保存在电子驱动单元中

表格 29: 参数说明和含义

### 6.2 控制指令

#	显示	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	
001	加热	加热	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	0	✓
002	待机	待机	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	0	✓
004	RUTimeCtr	启动时间监视	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	1	✓
008	Keys lockd	按键锁定	0 = 关闭 1 = 按键锁定	0	RW		0	1	0	
009 <sup>3)</sup>	ErrorAckn	故障确认	1 = 故障确认	0	W		1	1		
010	Pump stat.	泵站	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	0	✓
012	Vent enab	对放气进行放行	0 = 否 1 = 是	0	RW		0	1	0	✓
019	Conf.Out2	输出 DO2 配置	0 = 电网“关断”或故障 1 = 电网“关断”或故障或警告 2 = 电网“关断”或故障或涡轮泵驱动装置“关闭”	7	RW		0	2	1	✓
023	Motor TMP	电动机真空泵	0 = 关闭 1 = 开	0	RW		0	1	0	✓
025	OpMode BKP	前级泵运行模式	0 = 持续运行 1 = 间歇运行	7	RW		0	1	0	✓

3) 没有参数的文字显示, 而是用符号或按键操作

#	显示	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	☑
026	OPMode TMP	转速设置模式	0 = 关闭, 最终速度运行 1 = 开启, 转速设置模式	7	RW		0	1	0	☑
027	GasMode	气体模式	0 = 重质气体 1 = 轻质气体	7	RW		0	1	0	☑
028	Opmode Rem	运行模式接口	0 = 无优先级 1 = 远程优先, 引脚 14 为高电平激活	7	RW		0	1	0	☑
030	VentMode	放气模式	0 = 延迟放气 1 = 不放气 2 = 直接放气	7	RW		0	2	0	☑
035	Conf IO	附件输出配置	0 = 加热 2 = 风扇	7	RW		0	2	0	☑
055	Conf AO1	输出 AO1 配置	0 = 实际转速 1 = 输出 2 = 电流	7	RW		0	2	0	☑
095	RstCstVals	在下次重启时重置为出厂设置(与控制命令和设定值设置相关)	否 是	0	W		-	-	否	☑

表格 30: 控制指令

### 6.3 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	☑
300 <sup>4)</sup>		远程优先	0 = 否 1 = 是	0	R		0	1		
301	Oil defic	工作液液位低								
302 <sup>5)</sup>		已达到转速开关点	0 = 否 1 = 是	0	R		0	1		
303	错误代码	错误代码		4	R					
304 <sup>6)</sup>		电子驱动单元温度过高	0 = 否 1 = 是	0	R		0	1		
305 <sup>7)</sup>		真空泵温度过高	0 = 否 1 = 是	0	R		0	1		
306 <sup>8)</sup>		已到达设定转速	0 = 否 1 = 是	0	R		0	1		
307 <sup>9)</sup>		真空泵加速	0 = 否 1 = 是	0	R		0	1		
308	Set rotspd	设定转速(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
309	Act rotspd	实际转速 (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
310	TMP I-mot	驱动机电流		2	R	A	0	9999.99		
311	TMP Op hrs	真空泵运行时间		1	R	h	0	65535		☑

- 4) 没有参数的文字显示, 而是用符号或按键操作
- 5) 没有参数的文字显示, 而是用符号或按键操作
- 6) 没有参数的文字显示, 而是用符号或按键操作, 通过参数 303 进行详细的错误描述
- 7) 没有参数的文字显示, 而是用符号或按键操作, 通过参数 303 进行详细的错误描述
- 8) 没有参数的文字显示, 而是用符号或按键操作
- 9) 没有参数的文字显示, 而是用符号或按键操作

#	显示	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	☑
312	PCS Softw.	电子驱动单元软件版本		4	R					
313	TMP DClink	驱动电机电压		2	R	V	0	9999.99		
314	Drv Op hrs	电子驱动单元运行时间		1	R	h	0	65535		✓
315	TMP finspd	额定转速(Hz)		1	R	Hz	0	999999		
316	TMP Power	驱动电机输出		1	R	W	0	999999		
319	Cycl count	泵循环		1	R		0	65535		✓
335	HeatType	附件接口分配	0 = 加热 2 = 风冷	7	R		0	255		✓
340	压力	实际压力值 (ActiveLine)		7	R	hPa	1E-12	1.0E3		
349	Drv Name	电子驱动单元, 驱动器类型		4	R			TCP 350		
352	Drv Softw.	电机控制软件版本		4	R			999999		
354	HW 型	电子驱动单元, 硬件版本		4	R					
360	ErrHist1	错误代码历史记录, 项 1	最后一条错误信息	4	R					✓
361	ErrHist2	错误代码历史记录, 项 2		4	R					✓
362	ErrHist3	错误代码历史记录, 项 3		4	R					✓
363	ErrHist4	错误代码历史记录, 项 4		4	R					✓
364	ErrHist5	错误代码历史记录, 项 5		4	R					✓
365	ErrHist6	错误代码历史记录, 项 6		4	R					✓
366	ErrHist7	错误代码历史记录, 项 7		4	R					✓
367	ErrHist8	错误代码历史记录, 项 8		4	R					✓
368	ErrHist9	错误代码历史记录, 项 9		4	R					✓
369	ErrHist10	错误代码历史记录, 项 10		4	R					✓

表格 31: 状态询问

## 6.4 参考值输入

#	显示	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	☑
700	RUTimeSVal	启动时间设定值		1	RW	min	1	120	8	✓
701	SpdSwPt1	转速开关点 1		1	RW	%	50	97	80	✓
707	SpdSVal	转速设置模式中的设定值		2	RW	%	20	100	65	✓
710	Swoff BKP	备用泵的间歇运行关闭阈值		1	RW	W	0	1000	0	✓
711	SwOn BKP	备用泵的间歇运行启动阈值		1	RW	W	0	1000	0	✓
717	StdbysVal	待机运行时的转速设定值		2	RW	%	20	100	66.7	✓
720	VentSpd	延时放气的放气转速		7	RW	%	40	98	50	✓
721	VentTime	延迟放气时的放气时间		1	RW	s	6	3600	3600	✓
738	量规类型	压力表型号	noGaug TPR2xx IKR2xx PKR2xx CMRx61 CMRx62 CMRx63	1	RW		0	6	0	✓
777	PumpRotMax	确认额定转速		1	RW	Hz	0	2000	777	✓
794	Param. set	参数集	0 = 基本参数集 1 = 扩展参数集	7	RW		0	1	0	

## 参数集

---

#	显示	描述	功能	数据类型	访问类型	单位	最小	最大	默认	
795	Servicelin	插入服务行		7	RW				309	
797	Address	设备地址		1	RW		1	255	1	

表格 32: 参考值输入

## 7 操作

### 7.1 接通单元

⚠ 警告	
<b>发生故障时可能造成电击并危及生命</b>	
发生故障时，与电源相连接的器件可能带电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。	
▶ 请始终保持电源接口畅通，以便能随时切断连接。	

#### 接通电源

▶ 用单元背面的电源开关接通电源。

接通后，TCP 会进行大约 5 秒钟的自检，然后检查所连接的单元。

测试	功能
LCD 显示屏	LC 显示屏中的所有字符都会在短时间内受控。
LED	LED 的状态是最后一次开机时的状态，开机后不一定点亮。
所连接设备的标识	<ul style="list-style-type: none"> <li>不能自动检测所连接的量规。通过参数 <b>P[738]</b> 进行相应的选择。</li> </ul>

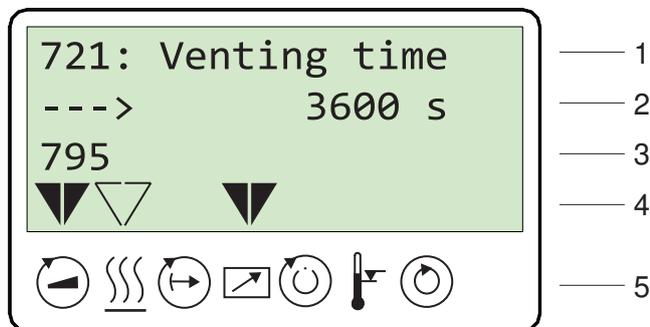
表格 33: 接通后执行自检和内部请求

#### 如何应对接通后可能出现的错误消息

在将电子驱动单元首次投入运行时或在更换所连接的涡轮泵后，显示屏上会出现错误信息 **E777**。

1. 消除故障(参见章节“错误代码”，第 52 页)原因。
2. 必要时，按  键，以重置错误信息。
3. 必要时，通过选择相关涡轮泵的有效额定转速消除原因。

### 7.2 LCD 显示屏



图片 10: 液晶显示器概览

4 行 LCD 显示屏实现了所有功能的可视化。

行号	功能
第 1 行	所选参数的编号和名称(例如 721:通风时间)。
第 2 行	所选参数的相关数值。---▶ 箭头表示编辑模式。
第 3 行	有 2 个功能: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 功能 1: 显示当前消息以及与操作及控制有关的消息。</li> <li>• 功能 2: 以【参数号: 值】格式显示所需的第二个参数。该行的功能可通过第 1 行的 <b>[P:795] Servicelin</b> 参数进行设置。使用“Servicelin”可以访问所有参数。错误消息将独立于所选功能单独进行显示。</li> </ul>

行号	功能
第 4 行	用表示相关符号的箭头来标示当前设备状况。
第 5 行	符号(参见下文)

表格 34: 功能的含义和 LCD 显示屏的布局

### 7.3 状态符号

通过 LCD 显示屏下的状态符号可直观显示出所连接设备相对于基本参数的当前运行条件。通过下部显示行中的箭头可直观看出设备运行状况的相关信息。

符号	参数	箭头符号	说明
	真空泵加速 = [P:307]	-	否
		▼	是
	预选加热 = [P:001]	-	无预选
		▽	预选加热, 未达到开关转换点
		▼	加热开启, 已达到开关转换点
	待机 = [P:002]	-	关闭
		▼	开启
	设备遥控 = [P:300]	-	否
		▼	是
	已达到开关转换点 = [P:302]	-	否
		▼	是
	过热	-	没有发生过热
		▼	真空泵过热 = [P:305]
		▼	电子驱动单元过热 = [P:304]
		▼	真空泵和电子驱动单元过热
	已达到最终速度 = [P:306]	-	否
		▼	是

表格 35: 状态符号和显示

### 7.4 按键功能

用户界面包括四个短行程按键(软键)。

主要	参数   应用	说明
	相当于[010] = 0 或 1	接通/关闭泵站: 根据配置, 启动/关闭所有组件
		故障确认(重置): 重置已激活的错误信息, 前提是原因已排除。
	[308] --> [309]	在参数集中向前滚动
	[309] --> [308]	在参数集中向后滚动

主要	参数   应用	说明
 	同时按下	<b>编辑模式:</b> 允许设置参数选项 显示器上的箭头--->表示选项选择
	再次同时按下	<b>选择模式:</b> 确认选择(“已确认更改”)

表格 36: 控制面板上的按钮功能描述

## 7.5 显示和配置参数

每个参数都有一个三位数编号和一个说明。每个参数的值都始终可读。您可以选择并编辑控制命令，然后设定值设置。

功能	起动	结果
选择参数	用  键选择参数编号或 	所选参数显示于第 1 行，相关值显示于第 2 行
	按住按键会让屏幕快速滚动	
设置参数	同时按下   键	<ul style="list-style-type: none"> <li>所选参数的编辑模式处于启用状态</li> <li>LCD 中第二行以箭头(--▶)开头</li> </ul>
修改参数值	用  或  键减少或增加值，或改变选项。	
确认参数	同时按下   键	<ul style="list-style-type: none"> <li>已选择第 1 行的参数</li> <li>第 3 行显示:如果未选定第二个显示值, 则为"更改已确认"(参见 [P:795])</li> <li>所选参数的编辑模式已完成;--▶箭头消失</li> </ul>

表格 37: 参数的选择和编辑

### 编辑模式自动终止的条件

- 输入中断或无键操作超过 10 秒。
- 发生了错误
- 按“开启/关闭”键
- 如果第 3 行=空, 将显示“未更改数据”。

## 7.6 用普发真空参数组配置连接

电子驱动单元预先配置了出厂默认的基本功能，并已准备就绪。对于独特的要求，您可以使用参数集配置电子驱动单元的大多数连接。

### 7.6.1 概述

#### 恢复置出厂设置

电子驱动单元在出厂前已针对涡轮泵操作进行了预程序，无需额外配置。

- ▶ 如果有必要，请通过参数[P:095]恢复出厂设置。

#### 检查设置

- 在用参数进行工作前，请检查设定值设置和控制指令是否适用于该过程。
- 从电子驱动单元上删除远程插件。

#### 锁定和解锁键盘

- 通过参数[P:008]锁定键盘，以防不必要的操作。
  - 所有的键盘输入功能都会被停用，
  - 但仍可以滚动浏览参数列表。
- 关闭泵，以解锁键盘。
  - 等待一段时间，直到泵完全停止运转。
- 只能通过 RS-485 接口用参数[P:008]解锁键盘。

## 7.6.2 配置数字输出和继电器

“已激活”(无故障)的含义:

- 对于 DO2:V+ 已激活高(无故障)
- 对于继电器 2:激活的触点转换

故障的含义:

- 对于 DO2:低
- 对于继电器 2:未激活

选项	描述
0 = 电源切断和/或故障	DO2“低”和继电器 2 未激活
1 = 电源切断和/或故障和/或警告	
2 = 电源和/或故障和/或驱动装置关闭	

表格 38: 配置参数 [P:019]

## 7.6.3 配置模拟输出

选项	描述
0 = 转速	转速信号; $0 - 10 \text{ V DC} = 0 - 100 \% \times f_{\text{额定值}}$
1 = 功率	输出信号; $0 - 10 \text{ V DC} = 0 - 100 \% \times P_{\text{最大值}}$
2 = 电流	电流信号; $0 - 10 \text{ V DC} = 0 - 100 \% \times I_{\text{最大值}}$

表格 39: 配置参数 [P:055]

## 7.6.4 配置附件连接

选项	描述
0 = 加热	通过加热和转速开关点所达到的参数进行控制
1 = TMS 加热 <sup>10)</sup>	通过 TMS 开关箱控制
2 = 风扇(持续运行)	通过泵站参数控制

表格 40: 配置参数[P:035]

## 7.7 工作模式

### 7.7.1 远程控制

可能性

- 通过 TCP 350 键盘操作, 没有明确的操作界面优先级(标准)
- 通过 RS-485 接口进行远程控制
- 通过“REMOTE”接口的开关功能进行控制
  - 可连接多个 TCP

设置标准运行

- ▶ 将参数[P:028]设定为数值“0”。
  - 例外情况:“REMOTE”的引脚 14 与 +24 V DC (高电平激活)相连。

激活“REMOTE”优先级

“REMOTE”连接的优先级高于其余接口的所有功能。

1. 将参数[P:028]设定为数值“1”。
2. “REMOTE”的引脚 14 = 高电平激活
  - 例外情况:仍可通过相应的按键进行错误应答

10) 仅在使用配有温度管理系统(TMS)的泵时

### 停用“REMOTE”优先级

“REMOTE”接口没有高于其余接口所有功能的优先级。

1. 将参数[P:028]设定为数值“1”。
2. “REMOTE”的引脚 14 = 低电平激活
  - 例外情况: 只要引脚 14 再次设置为“高电平激活”, 就无法通过引脚 13 进行错误确认。

## 7.7.2 基于气体类型的运行

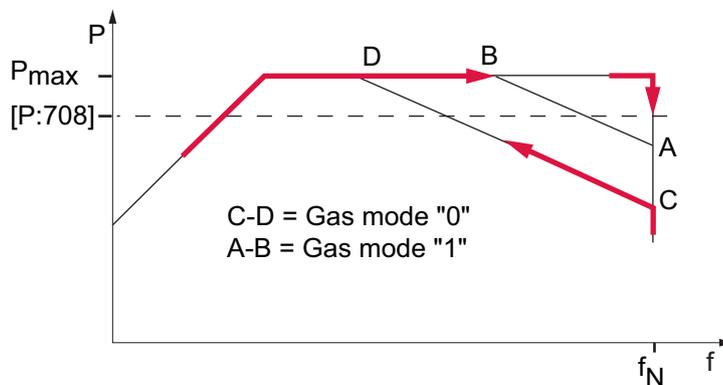
### 注意

#### 使用分子质量过高的气体会破坏涡轮泵

泵送高分子量超过允许范围的的气体会破坏涡轮泵。

- ▶ 确保通过电子驱动装置中的 [P:027] 正确设置了气体类型。
- ▶ 在使用分子质量较高的气体 (>80) 之前, 请咨询普发真空。

较高的气体流程和高转速会导致转子出现强烈的摩擦发热。为了避免过热, 在电子驱动单元中实现了功率转速特性曲线。该功率特性曲线允许按照最大允许的气体流量以任何速度运行涡轮泵, 而不会导致涡轮泵过热。最大功率消耗取决于气体类型。为了在任何气体类型情况下都使泵功率都能得到充分利用, 参数设置时有两个特性曲线可用。



图片 11: 功率特征示意图, 例如重气体[P:027] = 0

P	功耗	$f_N$	额定转速
f	转速	C-D	气体模式“10”功率特征 (分子质量 > 39 的气体, 如氙气)
$P_{max}$	最大功率	A-B	气体模式“1”功率特征 (分子质量 ≤ 39 的气体)

### 设置气体模式

1. 使用参数[P:027]检查当前气体模式集。
2. 设置参数[P:027]为所需的数值。
3. 根据需要, 在转速设置模式中设定较低的频率, 以避免转速波动。

涡轮分子泵采用最高功率消耗启动。在达到公称和/或设定的转速时, 电子驱动单元将自动切换至所选气体模式的选定功率特性曲线。功率消耗的增加最初会补偿气流量的增加, 以保持涡轮泵的转速恒定。但是由于气体摩擦的增加, 涡轮泵的升温增高。在超过基于气体类型的最大功率时, 电子驱动单元会降低涡轮泵的转速, 直至功率和气体摩擦间达到允许的平衡。

## 7.7.3 启动时间

涡轮泵已在出厂前采用时间监视启动设置。启动时间延长的原因很多, 如:

- 过多的气流量
- 系统泄漏
- 启动时间设定点过低

### 启动时间参数设置

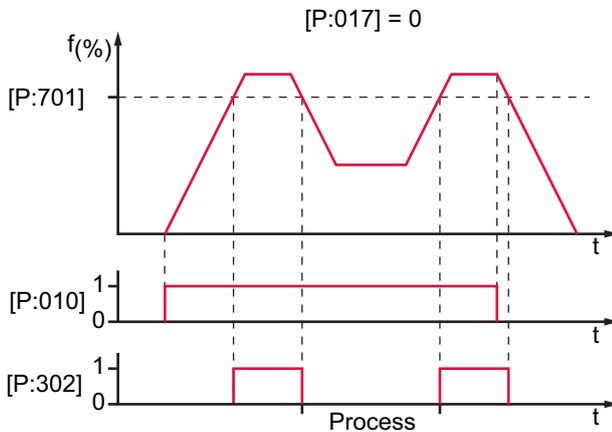
1. 用参数[P:004]激活启动时间监视。
2. 用参数[P:700]调整启动时间。
3. 必要时, 如果启动时间延长, 则排除任何外部和与应用相关的原因。

### 7.7.4 设置转速开关点

对于“涡轮泵处于流程就绪状态”消息，可使用转速开关点。超过或低于有效转速开关点会激活和/或停用状态参数[P:302]和相关的远程输出：

“REMOTE”连接引脚 8 上的信号输出：

- DO1: 高
- 继电器 1: 激活(引脚 15、16、17)



图片 12： 转速开关点激活

#### 设置转速开关点

信号输出和状态参数以转速开关点[P:701]的设定值为基础。

- ▶ 将参数[P:701]设为所需的值(以 % 形式)。

### 7.7.5 转速设置模式

转速设定模式可降低真空泵的转速，从而降低涡轮泵的流量。涡轮泵的抽吸速度变化与转速成正比。待机模式在转速设置模式中不起作用。转速设置模式中的设定值[P:707]设定了设定转速。转速开关点随着设定转速而改变。在转速设置模式中，低于或者超过设定值将使状态信号[P:306] SetSpdAtt 分别激活或停用。

#### 设置转速设定模式

1. 将参数[P:707]设定为期待的值(单位:%)。
2. 将参数 [P:026] 设为 "1"。
3. 检查设定转速(参数[P:308])。

### 7.7.6 确认转速技术参数

出厂时已在电子驱动单元中对涡轮泵的典型额定转速进行了预设。如果更换电子驱动单元或使用了不同型号的泵，则额定转速的设定值设置会被清除。手动确认额定转速是双保险安全系统的一部分，这是一项用来防止转速过高的措施。

泵的类型	确认额定转速 [P:777]
CompactTurbo 071   071 P	1500 Hz
CompactTurbo 261/262 P	1000 Hz
CompactTurbo 261 P C	833 Hz
CompactTurbo 521 P	833 Hz
CompactTurbo 521 P C	715 Hz
HiPace 60 P	1500 Hz
HiPace 80	1500 Hz
HiPace 350   450	1100 Hz
HiPace 300	1000 Hz
HiPace 400   700   800	820 Hz

表格 41： 涡轮泵的额定转速

**先决条件**

- 应了解电子驱动单元操作参数的配置和设置。

**设置参数 [P:777]**

- ▶ 按照泵型号设置参数[P:777]。

在达到额定转速后，泵将怠速运转，且无额外的气流量。根据工艺或者应用要求，在转速设置模式或待机模式中，额定转速可能有所降低。

## 7.7.7 待机

普发真空建议在涡轮泵在流程或生产停止时采用待机模式。在激活待机模式后，电子驱动单元将降低涡轮泵的转速。待机模式在转速设置模式中不起作用。待机模式的出厂设置为额定转速的 66.7%。在待机模式中，低于或者超过规格将相应地激活或停用状态信号[P:306] SetSpdAtt。

**设置相关参数**

1. 将参数[P:717]设定为期待的值(单位:%)。
2. 将参数[P:026]设为 "0"。
3. 将参数[P:002]设为 "1"。
4. 检查设定转速(参数[P:308] 或 [P:397])。

## 7.7.8 前级泵运行模式

通过电子驱动单元使用所连接前级泵是基于前级泵型号的。

操作模式 [P:025]	推荐前级泵
"0" 持续运行	所有前级泵
"1" 间隔模式	仅隔膜泵

**表格 42: 前级泵运行模式**

**设置持续运行**

在“泵站接通”时，电子驱动单元向附件接口的数字输出引脚 11 发送一个信号，以启动前级泵。

1. 使用适配器电缆将继电器盒控制电缆连接到电子驱动单元上的“REMOTE”接口。
2. 将参数 [P:025] 设为 "0"。
3. 使用此信号来控制前级真空安全阀。

**设定间隔运行并确定开关阈值**

间隔运行能够延长隔膜泵隔膜的使用寿命。间隔运行需要一个具有内置半导体继电器的隔膜泵或者一个具有半导体继电器的互连继电器盒。电子驱动单元根据涡轮泵的功耗接通或关闭前级泵。从功率消耗情况可得出于与前真空压力的关系。前级泵运行模式提供可调节接通和关闭阈值。鉴于怠速涡轮泵的功耗波动和前级泵的不同前级真空压力，需要单独设定间隔模式。

普发真空建议采用 5 和 10 hPa 之间的间隔运行。为了设置开关阈值，需要一个压力表和一个定量阀。

1. 将参数[P:025]设为 "1"。
2. 使用参数 [P:010] (“泵站”) 接通真空系统。
3. 等待启动。
4. 让气体流过分料阀并设定前级真空压力至 10 hPa。
5. 读取[P:316]参数上的驱动功率并记下数值。
6. 使用参数[P:711]设置前级泵的接通阈值，设定 10 hPa 的前级真空压力的驱动力。
7. 将前级真空压力降至 5hPa。
8. 读取[P:316]参数上的驱动功率并记下数值。
9. 使用参数[P:710]将前级泵的关闭阈值设置为 5 hPa 前级真空压力的已确定驱动功率。

## 7.7.9 使用附件的运行

**附件的安装和使用**

普发真空产品配备了一系列专用的兼容配件。

- 可在线查找已批准 配件的信息和订购选项。
- 以下附件不包含在供货范围内。

**操作程序**

- ▶ 通过参数[P:035]进行连接的配置。
- ▶ 通过参数[P:335]查询状态。

**配置加热**

通过参数[P:701](出厂设置  $80\% \times f_{\text{额定值}}$ )根据转速开关点启用壳体加热器。

- ▶ 通过参数[P:001]开关加热器。

如果超过或低于速度控制开关点,就会控制外壳加热器的运行。LC 显示器上的符号表示各自的工作状态。

**配置风扇**

- 如果连接了空气冷却装置,则通过参数[P:010]启动泵站时,该装置会自动激活。

**7.7.10 放气模式**

关机后,涡轮泵可以用“泵站”功能进行排空。可配置附件接口“B1”或“VENT”上的信号输出有固定设定的 6 秒延迟时间。

**选择放气模式**

1. 设定参数[P:012]至“1”。
2. 通过参数[P:030]选择放气模式(3个可行模式)

**工作模式**

- 操作人员可以选择三种不同的工作模式。

**延迟放气**

1. 根据涡轮泵的转速,配置“关闭泵站”后的放气开始时间和时长。
2. 设定参数[P:030]至“0”。
3. 使用参数[P:720],设定放气速度至额定转速(%)。
4. 使用参数[P:721],设定放气速度(单位:秒)。

放气阀按照设定的放气时间打开。如果断电,当低于设定的放气速度时开始放气。放气时长取决于旋转转子所提供的残留能量。当供电恢复时,放气过程停止。

**不放气**

在此模式中禁用放气。

- ▶ 设定参数[P:030]至“1”。

**直接放气**

放气将在“泵站关闭”后延迟 6 秒后开始。当泵站功能重新启动时,放气阀会自动关闭。在停电情况下,在低于指定的、类型相关的转速后开始放气。在供电恢复后,放气过程会继续。

- ▶ 设定参数[P:030]至“2”。

**7.7.11 变频器操作**



**压力测量**

电子驱动单元可提供一个近似的测量精度。为进行精确的压力测量,尤其在较低压力范围内使用线性变送器时,普发真空测量仪器是您的理想之选。

**带显示功能的有源变送器**

该单元对相同图像阻抗组的量规进行检测。

1. 将参数 [P:794] 设置为“1”(显示扩展参数集)。
2. 用参数 [P:738] 选择变送器。
3. 必要时,可使用参数 [P:738] 指定变送器的确切名称。

显示示例	含义
TPR 2xx	已连接的真空压力变送器 TPR 280
CMR ?	已连接 CMR 组的发送器,具体类型尚未指定
noGaug	未连接压力表

表格 43: 变送器的显示示例

### 实际压力值的显示

1. 将参数 [P:794] 设置为“1”(显示扩展参数集)。
2. 使用参数 [P:340] (压力)显示当前压力测量值。

显示示例	含义
—— hPa	未连接压力表
< 5E-4 hPa	低于测量范围的值(取决于所使用的设备)
> 1E3 hPa	超出测量范围(取决于所使用的设备)
6.3E-9 hPa	有效的压力测量值
id fam hPa	型号尚未确定;参见 [P:340]
错误	变送器中发生的错误

表格 44: 实际压力值的显示示例

## 7.8 接通连接的真空泵

“泵站”参数 [P:010] 包括带有所有已连接附件控制装置(例如前级泵)的真空泵的运行。

### 操作程序

- ▶ 将参数 [P:023] 设为“1”。
  - 参数[P:023]可接通涡轮泵的电机。
- ▶ 将参数[P:010]设为“1”或按前面板上的  键。

涡轮泵在成功完成自检后启动, 而且所有连接的附件都按照其配置开始运行。

## 7.9 关闭真空泵

### 操作程序

- ▶ 将参数[P:010]设为“0”或按  键关闭真空泵。

## 7.10 运行监测

### 7.10.1 通过 LED 显示运行模式

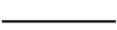
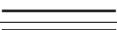
前面板上的 LED 显示基本运行状态。

LED	符号	LED 状态	显示	含义
绿 		关闭	——	无电流
		开, 闪烁		“泵站关闭”, 转速 ≤60 rpm
		开, 逆向闪烁		“泵站开启”, 未达到所设置的转速
		开, 不变		“泵站开启”, 达到所设置的转速
		开, 闪烁		“泵站关闭”, 转速 >60 rpm
红色 		关闭	——	无错误, 无警告
		开, 闪烁		警告
		开, 不变		错误

表格 45: LED 显示的性能和含义

### 7.10.2 Profinet 操作模式 LED 指示灯

LED	LED 状态	显示	含义
SF	关	——	没有错误
	开, 闪烁红色, 1 Hz、3s		通过总线触发 DCP 信号服务。
	开, 不变		监视程序超时;通道, 可用一般或扩展诊断;系统故障

LED	LED 状态	显示	含义
BF	关		没有错误
	开, 闪烁红色, 2 Hz		无数据交换
	开, 不变		无配置; 或物理连接缓慢, 或无物理连接
L	关		本装置与不连接以太网。
	开, 不变		本装置与连接以太网。
A	关		本装置未发送/接收任何以太网帧。
	开, 闪烁		本装置发送/接收以太网帧。

表格 46: Profinet LED 的性能和含义

### 7.10.3 温度监测

如果超过了阈值, 则来自温度传感器的输出信号会将涡轮泵置于安全状态。根据泵型号, 警告和错误消息的温度阈值可永久性存储于电子驱动单元中。参数集中设置了各种状态查询参数, 以满足您了解信息的需求。

- 为避免关闭涡轮泵, 在超过温度过高的报警阈值时, 电子驱动单元会降低功率消耗。
  - 例如, 电动机或外壳温度超过允许范围。
- 进一步降低驱动功率, 从而降低速度可能导致低于设定的转速开关点。涡轮泵关闭。
- 如果超过错误消息的温度阈值, 请立即关闭涡轮泵。

## 7.11 关闭单元

### 操作程序

1. 用单元背面的“POWER”电源开关切断电源。
2. 断开电源包与电源之间的连接, 以完全断开电流供应。

## 8 维护

### 警告

#### 在保养和维修工作过程中可能发生电击，并导致生命危险

当电源插头断开且真空泵静止时，本设备才会完全断电。接触带电组件引起的触电会造成生命危险。

- ▶ 执行所有操作以前，必须关闭主开关。
- ▶ 必须等待一段时间，直到真空泵停止运转(转速 = 0)。
- ▶ 断开所有连接电缆。
- ▶ 拔下设备上的电源插头。
- ▶ 确保设备不会意外重启。

显示和控制单元无法修复。如果出现故障，则请用备件将设备整体更换。

## 9 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。

### 9.1 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

### 9.2 电子驱动单元的处置

电子组件及其外壳包含必须进行回收的材料。

- ▶ 请按照当地适用的法规，以安全的方式处置这些电子组件。

# 10 故障

## 10.1 概述

### 警告

#### 停电或故障排除后的部件移动会产生受伤风险

在停电后或者出现导致关闭真空泵或系统的错误时，电子驱动单元的“泵站”功能将保持启用状态。在电源恢复或确认故障后，真空泵会自动启动。切勿让手指和手进入旋转部件的工作范围，否则存在受伤风险。

- ▶ 请始终保持电源接口畅通，以便能随时切断连接。
- ▶ 在主电源恢复以前，可能会从电子驱动单元上拆下现有的适配插头或跳线，因为这些器件可能导致自动启动。
- ▶ 使用“泵站”功能关闭泵(参数[P:010])。

涡轮泵和电子驱动单元的故障始终会导致警告或错误消息。在这两种情况下，您都会收到一条错误代码，而且您可以通过电子驱动单元的接口读取该代码。通常，电子驱动单元上的 LED 显示操作消息。如果发生错误，涡轮泵和相连的设备都会关停。在预设延迟时间过后将启动所选的放气模式。

## 10.2 错误代码

错误(\*\*错误 E ---- \*\*)始终会导致连接的外围设备关闭。

发出警告(\*警告 F ---- \*)不会导致组件关闭。

### 故障消息的处理

1. 通过普发真空控制单元或电脑读出错误码。
2. 消除故障原因。
3. 通过参数[P:009]重置故障消息。
  - 在普发真空控制单元上使用预配置的接口或屏幕块。

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Err001	转速过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 联系普发真空维修部门</li> <li>● 仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err002	过电压	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 电源输入电压不正确</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查电源输入电压</li> <li>● 仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> <li>● 联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err006	启动错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 启动时间阈值设置得过低</li> <li>● 气体通过泄漏或打开的阀门流入接收器</li> <li>● 仍低于转速控制开关点，启动时间用完</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 根据工艺条件调节运行时间</li> <li>● 检查真空室是否泄漏，阀门是否关闭</li> <li>● 检查前级真空连接</li> <li>● 调整转速开关点</li> </ul>
Err007	工作液液位低	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 工作液液位低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查工作液</li> <li>● 仅在转速 <math>f = 0</math> 时应答，且最多五次</li> <li>● 联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err015	组错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 接通/关闭电子驱动单元</li> <li>● 联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err021	电子驱动单元未检测到涡轮泵	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 图像阻抗不正确</li> <li>● 设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 检查接口</li> <li>● 联系普发真空维修部门</li> <li>● 仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err037	电机输出级或控制装置有缺陷		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err040	存储扩展有缺陷		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err043	参数值的存储有缺陷	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 内部配置错误</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err044	电子装置温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 改善冷却</li> <li>● 检查操作条件</li> </ul>
Err045	电机温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 温度保险丝，电机，因为冷却不充分</li> <li>● 较低转速范围内(最高 90 Hz)的启动时间超过 6 分钟</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 改善冷却</li> <li>● 检查操作条件</li> <li>● 检查前级真空连接               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 进行泄漏检测</li> <li>- 必要时降低前级真空压力</li> </ul> </li> </ul>

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Err098	内部通信错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部故障</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err621	电子驱动单元未检测到涡轮泵	<ul style="list-style-type: none"> <li>涡轮泵连接不正确</li> <li>图像阻抗不正确</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接口</li> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err699	TCP 驱动器中出错		<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err777	额定转速未经确认	<ul style="list-style-type: none"> <li>在更换电子驱动单元后未确认额定转速</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过[P:777]确认额定转速</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>

表格 47: 电子驱动单元错误消息

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Wrn007	欠压或停电	<ul style="list-style-type: none"> <li>电源故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查电源输入电压</li> </ul>
Wrn046	数据通道中断	<ul style="list-style-type: none"> <li>与参数值存储的通信中断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn110	量规警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>量规有缺陷</li> <li>供电电缆未正确连接</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重新启动电子驱动单元 – 在电气连接完好无损的状态下</li> <li>如有必要, 请更换量规</li> <li>检查量规的参数设置</li> </ul>

表格 48: 电子驱动单元警告信息

## 10.3 错误代码

错误(\*\*错误 E ---- \*\*)始终会导致连接的外围设备关闭。

发出警告(\*警告 F ---- \*)不会导致组件关闭。

### 故障消息的处理

1. 通过普发真空控制单元或电脑读出错误码。
2. 消除故障原因。
3. 通过参数[P:009]重置故障消息。
  - 在普发真空控制单元上使用预配置的接口或屏幕块。

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Err001	转速过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err002	过电压	<ul style="list-style-type: none"> <li>电源包不正确</li> <li>电源输入电压不正确</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查主电源盒的型号</li> <li>检查电源输入电压</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err006	启动错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>启动时间阈值设置过低</li> <li>气体通过泄漏或打开的阀门流入接收器</li> <li>仍低于转速控制开关点, 启动时间用完</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>根据工艺条件调节运行时间</li> <li>检查真空室是否泄漏, 阀门是否关闭</li> <li>调整转速开关点</li> </ul>
Err007	工作液液位低	<ul style="list-style-type: none"> <li>工作液液位低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查工作液</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err008	电子驱动单元 - 涡轮泵连接故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>涡轮泵故障接口</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查接口</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err010	内部设备错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err021	电子驱动单元未检测到涡轮泵	<ul style="list-style-type: none"> <li>不兼容的软件版本</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err041	驱动器故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err043	内部配置错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err044	电子装置温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Err045	电机温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Err046	内部初始化错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err073	轴向磁轴承超载	<ul style="list-style-type: none"> <li>压力上升速度过高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查操作条件</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err074	径向磁轴承超载	<ul style="list-style-type: none"> <li>压力上升速度过高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查操作条件</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err089	转子不稳定	<ul style="list-style-type: none"> <li>撞击, 振动</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查操作条件</li> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err091	内部设备错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err092	未知连接面板	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err093	电机温度评估有误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err094	电子温度评估有误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err098	内部通信错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部故障</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err106	高转子温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高气流量</li> <li>不允许的热辐射</li> <li>不允许的磁场</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查操作条件</li> </ul>
Err107	最后阶段组错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部故障</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err108	转速测量错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部故障</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err109	软件尚未发布	<ul style="list-style-type: none"> <li>软件更新出错</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err110	工作液估算有误	<ul style="list-style-type: none"> <li>工作流体传感器故障</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err111	工作液泵通信错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部故障</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err112	工作液泵组合错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部故障</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err113	转子温度评估故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err114	最终阶段温度评估有误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err117	温度过高, 泵底座	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Err118	最后阶段温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Err119	轴承温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> <li>选择了错误的气体模式</li> <li>密封气体流量不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Err143	工作液泵温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err777	额定转速未经确认	<ul style="list-style-type: none"> <li>在更换电子驱动单元后未确认额定转速</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过[P:777]确认额定转速</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err800	磁轴承溢出	<ul style="list-style-type: none"> <li>撞击, 振动</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>检查操作条件</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err802	磁轴承传感器技术故障	<ul style="list-style-type: none"> <li>校准值无效</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>执行校准程序</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err810	内部配置错误	<ul style="list-style-type: none"> <li>不兼容的软件版本</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err815	磁轴承溢出	<ul style="list-style-type: none"> <li>撞击, 振动</li> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>检查操作条件</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>
Err890	安全轴承磨损	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全轴承磨损 &gt; 100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Err891	转子不平衡过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>转子不平衡 &gt; 100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> <li>仅对转速 <math>f = 0</math> 应答</li> </ul>

表格 49: 电子驱动单元错误消息

错误代码	不良现象	可能的原因	应对措施
Wrn001	已超过 TMS 加热时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>超过了加热监控的内部计时器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查操作条件</li> <li>检查电源输入电压</li> </ul>
Wrn003	TMS 温度无效	<ul style="list-style-type: none"> <li>TMS 温度不在 5 °C 至 85°C 的允许范围内</li> <li>TMS 温度传感器有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查操作条件</li> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn007	欠压或停电	<ul style="list-style-type: none"> <li>电源故障</li> <li>电源包尺寸不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查主电源盒的型号</li> <li>检查电源输入电压</li> </ul>
Wrn016	附件配置无效	<ul style="list-style-type: none"> <li>不允许的附件输出配置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查所有附件输出的配置</li> </ul>
Wrn018	工作优先顺序冲突	<ul style="list-style-type: none"> <li>已通过 [P:010]启动泵站, 但 E74 输入“启动/停止”开关断开(开路)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通过 E74“启动/停止”启动泵站</li> <li>关闭 [P:010]</li> </ul>
Wrn021	阻塞信号无效	<ul style="list-style-type: none"> <li>阻塞信号监视的信号在有效范围之外</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查密封气体监测的连接</li> <li>检查密封气体供应</li> </ul>
Wrn034	密封气流量过低	<ul style="list-style-type: none"> <li>密封气体监测信号有效, 但低于设定的阈值 [P:791]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查并改善密封气体供应</li> </ul>
Wrn045	电机高温	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Wrn076	电子装置高温	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Wrn089	不平衡度高	<ul style="list-style-type: none"> <li>转子不平衡</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn097	泵信息无效	<ul style="list-style-type: none"> <li>内部通信错误</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>关停泵站</li> <li>必须等待一段时间, 直到涡轮泵停止运转</li> <li>断开电源</li> <li>如果再次出现, 联系普发真空维修部门</li> </ol>
Wrn098	泵信息不完整	<ul style="list-style-type: none"> <li>内部通信错误</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>关停泵站</li> <li>必须等待一段时间, 直到涡轮泵停止运转</li> <li>断开电源</li> <li>如果再次出现, 联系普发真空维修部门</li> </ol>
Wrn106	高转子温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>高气流量</li> <li>不允许的热辐射</li> <li>不允许的磁场</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查操作条件</li> </ul>
Wrn113	不准确的转子温度	<ul style="list-style-type: none"> <li>内部通信错误</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn115	泵底座温度评估有误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn116	轴承温度评估有误	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn117	泵底座高温	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> <li>选择了错误的气体模式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Wrn118	最后阶段高温	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> <li>选择了错误的气体模式</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Wrn119	轴承高温	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> <li>选择了错误的气体模式</li> <li>密封气体流量不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> <li>检查操作条件</li> </ul>
Wrn143	工作液泵温度过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>冷却不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>改善冷却</li> </ul>
Wrn168	严重延迟	<ul style="list-style-type: none"> <li>压力上升速度过高</li> <li>放气速度过高</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>检查放气率</li> <li>调整泵的放气速度</li> </ul>
Wrn801	制动晶体管有缺陷	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn806	制动电阻有缺陷	<ul style="list-style-type: none"> <li>设备有缺陷</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn807	校准需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>校准已过期</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>从静止开始校准涡轮泵</li> </ul>
Wrn890	安全轴承磨损过高	<ul style="list-style-type: none"> <li>安全轴承磨损 &gt; 75%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>
Wrn891	高转子不平衡	<ul style="list-style-type: none"> <li>转子不平衡 &gt; 75%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>联系普发真空维修部门</li> </ul>

表格 50: 电子驱动单元警告信息

## 11 普发真空服务解决方案

### 我们致力于提供一流的服务

真空组件具有很高的使用寿命，而且停机时间很短，这是您对我们提出的明确期望。我们将以性能卓越的产品和优质的服务来满足您的需求。

我们总是努力使我们的核心竞争力、在真空组件方面的服务达到完美。我们的服务远不会在购买了普发真空产品后结束。它常常在此时才真正开始。当然是以久经考验的普发真空质量提供服务。

我们的专业销售和服务人员遍布全球，随时为您提供帮助。普发真空将提供一个从原厂备件到服务合约的全方位服务包。

### 欢迎您随时联系普发真空服务部门

无论是由我们现场服务部门提供的预防性现场检修服务，还是采用新型替换产品进行快速更换或者在您附近的服务中心进行维修 - 您将有机会来确保您设备的可用性。详细信息以及地址见我们主页上普发真空服务一栏。

您将从您的普发真空联系人那里获得针对价廉质优的快速解决方案的指导。

为了迅速流畅地处理服务流程，我们推荐您采用下列步骤：



1. 请下载最新的表单模板。
  - 服务需求流程
  - 服务申请和产品返回
  - 污染声明



- a) 拆下所有附件(所有不属于原厂备件的零件)。
  - b) 必要时将工作流体/润滑剂排放出来。
  - c) 必要时将冷却液排放出来。
2. 填写服务要求和污染声明。



3. 请通过电子邮件、传真或邮件将表单发送至您当地的服务中心。

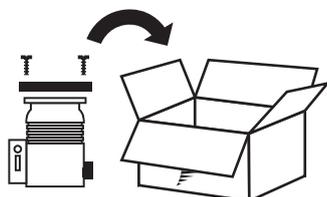


4. 您将收到一份来自普发真空的回复。

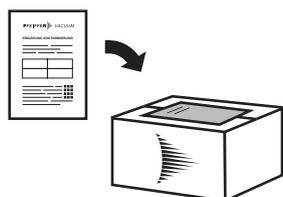
PFEIFFER VACUUM

### 寄出被污染的产品

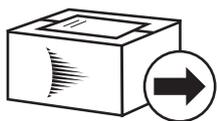
对于受到生物污染、爆炸性污染或放射性污染的产品，原则上不接受。如果产品受到了污染，或者缺乏污染声明，那么，普发真空将进行一次去污操作，费用将由用户承担。



5. 请按照污染声明规定来准备产品的运输。
  - a) 采用氮气或干燥空气对泵进行中和。
  - b) 对所有开口进行气密性封闭。
  - c) 采用合适的保护薄膜封闭产品。
  - d) 请仅采用合适的、稳固的运输箱包装产品。
  - e) 请遵守有效的运输条件。



6. 请将污染声明张贴在包装外部。



7. 现在, 请将您的产品发送至您当地的服务中心。



8. 您将收到一份来自普发真空的回复。

PFEIFFER VACUUM

我们的销售及供货条款以及真空设备和组件的维修和保养条款适用于所有服务订单。

## 12 附件



参见各操作手册中各组件的附件清单, 或登录网址: [pfeiffer-vacuum.de](http://pfeiffer-vacuum.de) 在线查看。

### 12.1 附件订购

描述	订单号
230 V 交流电源线(CEE 7/7 到 C13), 3 m	P 4564 309 ZA
115 V 交流电源线(NEMA 5-15 到 C13)	P 4564 309 ZE
电源线 208 V AC, 从 NEMA 6-15 连接到 C13, 3 m	P 4564 309 ZF
从 TCP 350 到具有 2 个 M8 附件端口的 HiPace 的连接电缆, 3 m	PM 061 353 -T
从 TCP 350 到具有 2 个 M12 附件端口的 HiPace 的连接电缆, 3 m	PM 061 356 -T
适配器电缆, TCP 350 - 前级泵继电器盒, M8	PM 061 376 -T
适配器电缆, TCP 350 - 前级泵继电器盒, M12	PM 061 377 -T

表格 51: 附件

## 13 技术数据和尺寸

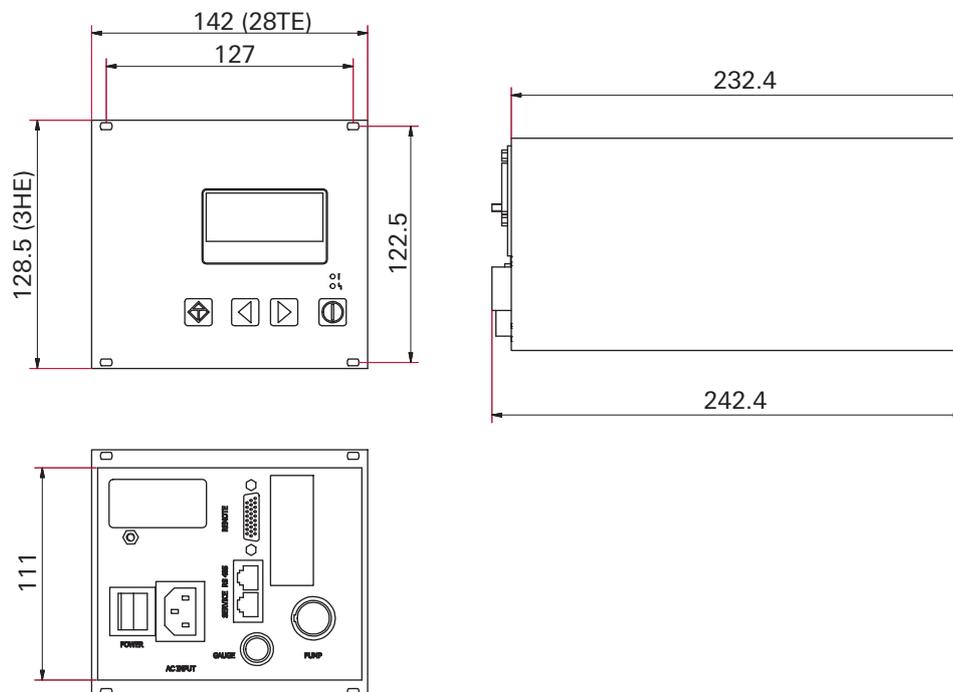
### 13.1 技术参数

选择字段	TCP 350 PN 电子驱动单元, Profinet
零件编号	PM C01 744
输入电压	115 / 230 V AC (-20/+15 %), 50/60 Hz
输入电压 50 Hz	115 / 230 伏特
输入电压 60 Hz	115 / 230 伏特
输入电压:公差	-20/+15 %
输入电压:频率	50/60 赫兹
最大耗电量	420 伏安
过电压保护	类别 II
输出电压	0 – 72 V
输出电流	6.5 安培
I/O 接口	RS-485, Profinet
Turbo-TCP 电缆长度最大值	120 米
防护等级	IP20
环境温度	5 – 40 摄氏度
重量	2.8 千克

表格 52: TCP 350 PN

### 13.2 尺寸图

所有尺寸单位均为 mm



图片 13: TCP 350 的尺寸

# 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：

## 电子驱动单元

TCP 350 PN

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**

**低压 2014/35/EC**

**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**

**统一标准和适用的国家标准和规范：**

DIN EN ISO 12100 : 2011

DIN EN 1012-2 : 2011

DIN EN IEC 61000-3-2 : 2019

DIN EN 61000-3-3 : 2020

DIN EN 61010-1 : 2020

DIN EN 61326-1 : 2013

DIN EN 62061 : 2016

DIN ISO 21360-1 : 2016

ISO 21360-4 : 2018

DIN EN IEC 63000 : 2019

Semi F47-0200

Semi S2-0706

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, 2022-11-24



# 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：

## 电子驱动单元

TCP 350 PN

特此声明，所列产品符合下述**英国指令**的所有相关规定。

**电气设备(安全)条例 2016**

**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**

## 应用标准和规格：

EN ISO 12100:2010

EN IEC 62061:2021

EN 1012-2+A1:1996

ISO 21360-1:2020

EN IEC 61000-3-2+A1:2019

ISO 21360-4:2018

EN 61000-3-3+A2:2013

IEC 63000:2018

EN 61010-1+A1:2017

Semi F47-0200

EN IEC 61326-1:2021

Semi S2-0706

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



Pfeiffer Vacuum GmbH  
(普发真空有限公司)

Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Germany

(Daniel Sälzer)

Asslar, 2022-11-24

总经理

**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. B - Date 2304 - P/N:PT0728BZH



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](http://www.pfeiffer-vacuum.com)

**PFEIFFER**  **VACUUM**