

# TM 700 DN

Antriebselektronik

# Betriebsanleitung

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu dieser Anleitung</b>	<b>3</b>
1.1	Gültigkeit	3
1.2	Konventionen	3
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>4</b>
2.1	Sicherheitsmaßnahmen	4
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	5
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>6</b>
3.1	Produktidentifikation	6
3.2	Einsatzbereich	6
3.3	Funktion	7
3.4	Allgemeine Anschlussbeschreibung	7
<b>4</b>	<b>Anschlussplan</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Anschluss "remote"</b>	<b>9</b>
5.1	Steckerbelegung	9
5.2	Betrieb über Anschluss "remote"	10
<b>6</b>	<b>Anschluss "DeviceNet"</b>	<b>13</b>
6.1	Verbindungen	13
6.2	Anschluss konfigurieren	13
6.3	Datenaustausch konfigurieren	14
6.4	Bedienung LED	16
6.5	DeviceNet-Objekte	16
<b>7</b>	<b>Pfeiffer Vacuum Parametersatz</b>	<b>25</b>
7.1	Allgemeines	25
7.2	Parameter Übersicht	25
7.3	Anschlüsse konfigurieren	30
7.4	Arbeiten mit dem Pfeiffer Vacuum Parametersatz	31
7.5	Pumpe ein-/ausschalten	37
<b>8</b>	<b>Pfeiffer Vacuum Protokoll auf "RS-485"</b>	<b>38</b>
8.1	Telegrammrahmen	38
8.2	Telegramme	38
8.3	Verwendete Datentypen	39
<b>9</b>	<b>Störungen</b>	<b>40</b>
9.1	Allgemeines	40
9.2	Betriebsanzeige über LED	40
9.3	Fehlercodes	40
	<b>Konformitätserklärung</b>	<b>43</b>

# 1 Zu dieser Anleitung

## 1.1 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung ist ein Kundendokument der Firma Pfeiffer Vacuum. Die Betriebsanleitung beschreibt das benannte Produkt in seiner Funktion und vermittelt die wichtigsten Informationen für den sicheren Gebrauch des Gerätes. Die Beschreibung erfolgt nach den geltenden EU-Richtlinien. Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung beziehen sich auf den aktuellen Entwicklungsstand des Produktes. Die Dokumentation behält ihre Gültigkeit, sofern kundenseitig keine Veränderungen am Produkt vorgenommen werden.

Aktuelle Betriebsanleitungen sind auch über [www.pfeiffer-vacuum.de](http://www.pfeiffer-vacuum.de) verfügbar.

## 1.2 Konventionen

### Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise in Pfeiffer Vacuum Betriebsanleitungen sind ein Ergebnis aus durchgeführten Risikobewertungen und Gefahrenanalysen und orientieren sich an internationalen Zertifizierungs-Standards nach UL, CSA, ANSI Z-535, SEMI S1, ISO 3864 und DIN 4844. Im vorliegenden Dokument sind folgende Gefahrenstufen und Informationshinweise berücksichtigt:

<b>VORSICHT</b>
<b>Möglicherweise bevorstehende Gefahr</b> Verletzungen oder Sachschäden können eintreten.
<b>HINWEIS</b>
<b>Gebot oder Hinweis</b> Aufforderung zu einer Tätigkeit oder Information über Eigenschaften, deren Missachtung zu Schäden am Produkt führen kann.

### Piktogramm Definitionen



Warnung vor der mit dem Symbol dargestellten Gefahr.



Gebot einer Handlung oder Tätigkeit im Umgang mit einer Gefahrenquelle, deren Missachtung zu schwerwiegenden Unfällen führen kann.

### Anweisung im Text

→ Arbeitsanweisung: Hier müssen Sie etwas tun.

### Verwendete Abkürzungen

**DCU:** Anzeige- und Bediengerät  
**HPU:** Anzeige- und Bediengerät  
**TC:** Antriebselektronik Turbopumpe  
**TPS:** Netzteil  
**DI / DO:** Digitaler Eingang / Digitaler Ausgang  
**AI / AO:** Analoges Eingang / Analoges Ausgang  
**f:** Drehzahl (abgeleitet von Frequenz in Hz)  
**[P:000]:** Parameter der Antriebselektronik mit Nummer

## 2 Sicherheit



### HINWEIS

#### Informationspflicht

Jede Person, die sich mit der Installation oder dem Betrieb des Gerätes befasst, muss die sicherheitsrelevanten Teile dieser Betriebsanleitung lesen und befolgen.

→ Der Betreiber ist verpflichtet, jede Bedienperson auf Gefahren, die von dem Gerät oder der gesamten Anlage ausgehen, aufmerksam zu machen.

### 2.1 Sicherheitsmaßnahmen



#### WARNUNG

#### Gefahr durch unsichere Elektroinstallation

Der sichere Betrieb nach der Installation liegt in der Verantwortung des Betreibers.

- Keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vornehmen.
- Für sichere Integration in einen Not-Aus-Sicherheitskreis sorgen.
- Pfeiffer Vacuum für spezielle Anforderungen konsultieren.



#### WARNUNG

#### Gefahr des elektrischen Schlags

Bei Defekt können die mit dem Netz verbundenen Teile unter Spannung stehen.

→ Den Netzanschluss immer frei zugänglich halten, um die Verbindung jederzeit trennen zu können.

- **Stromversorgung:** Die Stromversorgung der Turbopumpe muss den Anforderungen für doppelte Isolierung zwischen Netzeingangsspannung und Betriebsspannung nach IEC 61010 und IEC 60950 entsprechen. Pfeiffer Vacuum empfiehlt, hierfür ausschließlich Original-Netzteile und -Zubehör zu verwenden. Nur in diesem Fall kann Pfeiffer Vacuum die Einhaltung der Vorgaben aus europäischen und nordamerikanischen Richtlinien gewährleisten.
- Alle Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachten.
- Verbindung zum Schutzleiter (PE) wird empfohlen (Schutzklasse III).
- Einhaltung aller Schutzmaßnahmen regelmäßig überprüfen.
- Vor allen Arbeiten das Gerät und alle damit verbundenen Installationen sicher vom Netz trennen.
- Während des Betriebs Steckerverbindungen nicht lösen.
- Das Gerät hat die Schutzart IP 54. Bei Einbau in Umgebungen, die andere Schutzarten verlangen, entsprechende Maßnahmen ergreifen.
- Leitungen und Kabel von heißen Oberflächen (> 70 °C) fernhalten.
- Pumpe und Antriebselektronik nur nach völligem Stillstand und unterbrochener Versorgungsspannung trennen.

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



### HINWEIS

#### CE Konformität

Die Konformitätserklärung des Herstellers erlischt, wenn das Originalprodukt vom Betreiber verändert oder Zusatzeinrichtungen installiert werden!

→ Nach Einbau in eine Anlage ist der Betreiber verpflichtet, vor der Inbetriebnahme die Konformität des Gesamtsystems im Sinne der geltenden EU-Richtlinien zu überprüfen und entsprechend neu zu bewerten.

- Die Antriebselektronik TM 700 DN dient dem Betrieb von Pfeiffer Vacuum Turbopumpen und deren Zubehör in einem DeviceNet Bussystem.

## 2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Bei nicht bestimmungsgemäßem Einsatz erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Als nicht bestimmungsgemäße Verwendung gilt jeder Einsatz zu Zwecken, die von den oben genannten abweichen, insbesondere:

- Die Verwendung von Zubehör- oder Ersatzteilen, die nicht in dieser Anleitung genannt wurden.
- Der Einsatz der Geräte in radioaktiven Bereichen.

warranty seal

PFEIFFER  VACUUM

### HINWEIS

#### Verschlussiegel

Das Produkt ist ab Werk versiegelt. Beschädigung oder Entfernen eines Verschlussiegels führt zum Verlust der Gewährleistung.

→ Produkt während der Gewährleistungszeit nicht öffnen!

→ Bei prozessbedingt kürzeren Wartungsintervallen Pfeiffer Vacuum Service verständigen.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Produktidentifikation



Dieses Produkt wurde gemäß den Anforderungen der Richtlinie CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1, zweite Ausgabe einschließlich der Änderung 1, oder einer späteren Version der gleichen Norm mit dem gleichen Grad an Prüfanforderungen, geprüft.

Informationen über weitere Zertifizierungen ggf. dem Prüfsiegel auf dem Produkt entnehmen oder unter:

- [www.tuvdotcom.com](http://www.tuvdotcom.com)
- TUVdotCOM-ID 0000021320

### Produktmerkmale

Die Antriebselektronik des Typs TM 700 DN stellt einen festen Bestandteil der Turbopumpe dar. Sie dient dem Antrieb, der Überwachung sowie der Steuerung der gesamten Pumpe.

Merkmal	TM 700 DN
Anschlussspannung	48 V DC ± 5 %
Anschlusspanel	DeviceNet
Turbopumpe HiPace	300 M, 700 M, 800 M

Zur sicheren Produktidentifikation bei der Kommunikation mit Pfeiffer Vacuum immer alle Angaben des Typenschildes bereithalten.

### Lieferumfang

- CD-ROM für DeviceNet-Anbindung mit EDS-Dateien

### 3.2 Einsatzbereich

Die Pfeiffer Vacuum Antriebselektronik TM 700 DN ist bei folgenden Umgebungsbedingungen zu installieren und zu betreiben.

Aufstellungsort	wetterschutz (Innenräume)
Zul. Schutzart	IP 54
Schutzklasse	III
Temperatur	+5 °C bis +40 °C (mit Luftkühlung bis +35°C)
Rel. Luftfeuchte	max. 80 %, bei T ≤ 31 °C, bis max. 50% bei T ≤ 40 °C
Luftdruck	75 kPa - 106 kPa
Aufstellungshöhe	max. 2000 m
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	II

### 3.3 Funktion

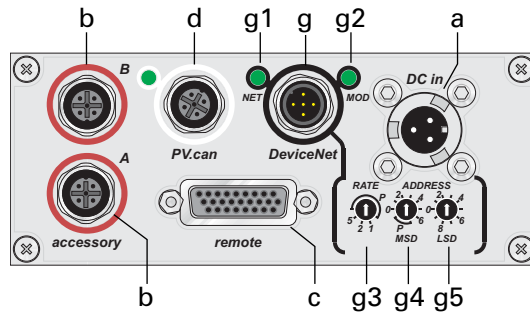








Abb. 1: DeviceNet-Panel für die TM 700 DN

- |   |                            |    |                                  |
|---|----------------------------|----|----------------------------------|
| a | Anschluss "DC in"          | g1 | LED DeviceNet Status             |
| b | Anschluss "accessory A+B"  | g2 | LED Geräte Status                |
| c | Anschluss "remote"         | g3 | Schalter DeviceNet Baudrate      |
| d | Service-Anschluss "PV.can" | g4 | DeviceNet Adresswahlschalter MSD |
| g | Anschluss "DeviceNet"      | g5 | DeviceNet Adresswahlschalter LSD |

### 3.4 Allgemeine Anschlussbeschreibung

	<b>DC in<sup>1</sup></b> Gehäusestecker mit Bajonettverriegelung für die Spannungsversorgung zwischen Pfeiffer Vacuum Netzteilen und der Antriebselektronik TC.
	<b>accessory</b> M12 Buchse mit Schraubverriegelung für den Anschluss von Pfeiffer Vacuum Zubehör. Die Verwendung eines Y-Verteilers ermöglicht die Zweifachbelegung eines Anschlusses.
	<b>PV.can<sup>2</sup></b> M12 Buchse mit Schraubverriegelung und LED für Pfeiffer Vacuum Service-Zwecke.
	<b>remote</b> High Density D-Sub-Buchse mit 26 Polen für den Anschluss und Konfiguration einer Fernbedienung.
	<b>DeviceNet</b> M12 Stecker (sealed micro) mit Schraubverriegelung und LEDs für den Anschluss eines DeviceNet Bussystems.
	Gerätesteckdose auf der Rückseite der Antriebselektronik für den Anschluss der Turbopumpe.

1. "DC in" und "accessory" sind in der Betriebsanleitung der Pumpe beschrieben.
2. Der Anschluss "PV.can" dient ausschließlich Service-Zwecken.

# 4 Anschlussplan

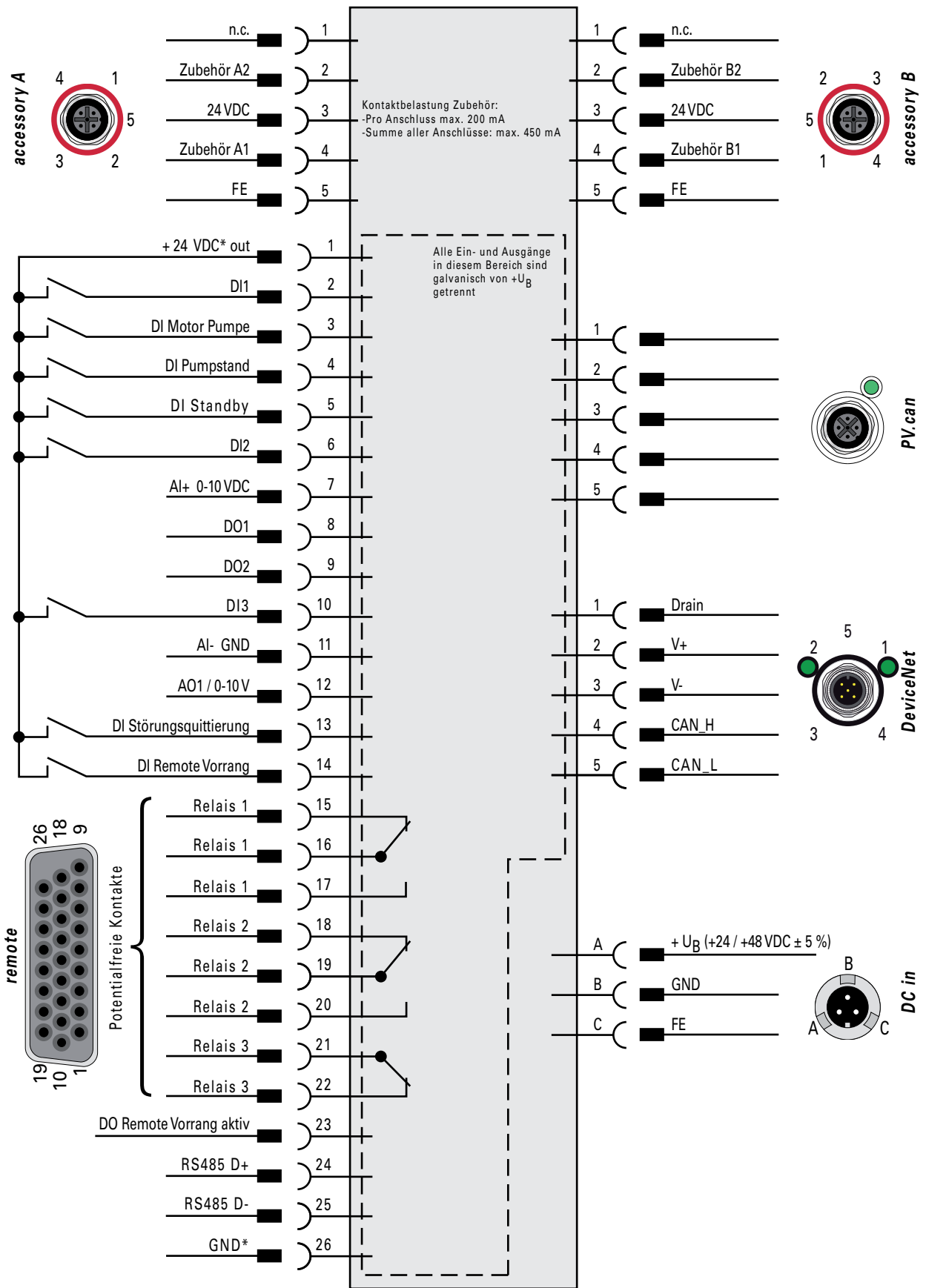
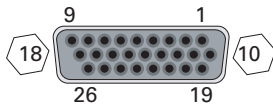


Abb. 2: Anschlussplan und Belegung der TM 700 DN



## 5 Anschluss "remote"

Fernbedienung ist über den 26-poligen D-Sub-Anschluss mit der Bezeichnung "remote" an der Antriebselektronik möglich.



→ Abgeschirmte Stecker und Kabel verwenden.

**Folgende Angaben stellen die Werkseinstellungen dar. Sie können mittels Pfeiffer Vacuum Parametersatz konfiguriert werden.**

### 5.1 Steckerbelegung

Pin	Funktion	Beschreibung Werkseinstellung
1	+24 V DC* Ausgang (V+)	Bezugsspannung für alle digitalen Ein- und Ausgänge
2	DI1	Freigabe Fluten; offen: aus; V+: ein
3	DI Motor Pumpe	Antriebsmotor; offen: aus; V+: ein
4	DI Pumpstand	offen: aus; V+: ein und Störungsquittierung
5	DI Standby	Standby-Drehzahl; offen: aus; V+: ein
6	DI2	Heizung; offen: aus; V+: ein
7	AI+ Drehzahlstellbetrieb	Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb; 2-10 V DC entspricht 20-100% der Nenndrehzahl
8	DO1	Drehzahlschaltpunkt erreicht; GND: nein; V+: ja ( $I_{\max} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ )
9	DO2	GND: Fehler; V+: kein Fehler ( $I_{\max} = 50 \text{ mA}/24 \text{ V}$ )
10	DI3	Sperrgas; offen: aus; V+: ein
11	AI- Drehzahlstellbetrieb GND	Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb; GND
12	AO1	Istdrehzahl; 0-10 V DC entspricht 0-100%; $R_L > 10 \text{ k}\Omega$
13	DI Störungsquittierung	Störungsquittierung: V+ Impuls (min. 500 ms)
14	DI Remote Vorrang	Bedienung über Schnittstelle "remote"; offen: aus; V+: gesetzt und hat Vorrang vor anderen digitalen Eingängen
15	Relais 1	Verbindung mit Pin 16, wenn Relais 1 inaktiv
16	Relais 1	Drehzahlschaltpunkt erreicht; Relaiskontakt 1 ( $U_{\max} = 50 \text{ V DC}$ ; $I_{\max} = 1 \text{ A}$ )
17	Relais 1	Verbindung mit Pin 16, wenn Relais 1 aktiv
18	Relais 2	Verbindung mit Pin 19, wenn Relais 2 inaktiv
19	Relais 2	kein Fehler; Relaiskontakt 2 ( $U_{\max} = 50 \text{ V DC}$ ; $I_{\max} = 1 \text{ A}$ )
20	Relais 2	Verbindung mit Pin 19, wenn Relais 2 aktiv
21	Relais 3	Verbindung mit Pin 22, wenn Relais 3 inaktiv
22	Relais 3	Warnung; Relaiskontakt 3 ( $U_{\max} = 50 \text{ V DC}$ ; $I_{\max} = 1 \text{ A}$ )
23	DO Remote Vorrang	GND: aus; V+: Remote Vorrang aktiv
24	RS-485 D+	gemäß Spezifikation und Pfeiffer Vacuum Protokoll
25	RS-485 D-	gemäß Spezifikation und Pfeiffer Vacuum Protokoll
26	Masse (GND*)	Bezugsmasse für alle digitalen Eingänge und alle Ausgänge

## 5.2 Betrieb über Anschluss "remote"



### VORSICHT

#### Erhöhter Verschleiß und Beschädigungen durch unsachgemäße Bedienung

Aktive Magnetlager benötigen eine ständige Stromversorgung. Bei Stromausfall wirkt der Motor als Generator und speist die Antriebselektronik. Unterhalb einer Drehzahl von ca. 6500 1/min reicht die kinetische Energie des Rotors zur Versorgung der Magnetlager nicht mehr aus. Die Antriebselektronik schaltet komplett ab. Der Rotor läuft hörbar in den Fanglagern aus.

→ Pumpe nicht durch Unterbrechen der Netzversorgung ausschalten.

### +24 V DC\* Ausgang / Pin 1

Die Eingänge 2 - 6 sowie die Anschlüsse an Pin 10, 13, 14 werden aktiviert, wenn man sie mit +24 VDC an Pin 1 (active high) verbindet. Alternativ kann die Ansteuerung über eine externe SPS erfolgen. Die Funktionen werden durch "SPS-High-Pegel" aktiviert und durch "SPS-Low-Pegel" deaktiviert.

- SPS-High-Pegel: +13 V bis +33 V
- SPS-Low-Pegel: -33 V bis +7 V
- Ri: 7 kΩ
- $I_{\max} < 210$  mA (mit RS-485, wenn vorhanden)

### Eingänge

Die digitalen Eingänge am Anschluss "remote" dienen der Schaltung verschiedener Funktionen der Antriebselektronik. Die Eingänge DI1 - DI2 sind ab Werk mit Funktionen belegt. Diese sind über die Schnittstelle RS-485 und den Pfeiffer Vacuum Parametersatz konfigurierbar.

#### DI1 (Freigabe Fluten) / Pin 2

V+ : Fluten freigegeben (Fluten nach Flutmodus)

offen: Fluten gesperrt (es wird nicht geflutet)

#### DI Motor Pumpe / Pin 3

Bei aktiviertem Pin 4 (Pumpstand) und erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest der Antriebselektronik wird die Turbopumpe in Betrieb gesetzt. Während des Betriebes kann die Turbopumpe bei weiterhin eingeschaltetem Pumpstand abgeschaltet und wieder eingeschaltet werden. Die Turbopumpe wird dabei nicht geflutet.

V+ : Motor der Turbopumpe ein

offen: Motor der Turbopumpe aus

#### DI Pumpstand / Pin 4

Angeschlossene Pumpstandkomponenten werden angesteuert (z.B. Vorpumpe, Flutventil, Luftkühlung) und bei gleichzeitig aktiviertem Pin 3 (Motor) wird die Turbopumpe in Betrieb gesetzt. Ggf. anstehende Fehlermeldungen werden bei beseitigter Ursache zurückgesetzt.

V+ : Störungsquittierung und Pumpstand ein

offen: Pumpstand aus

#### DI Standby / Pin 5

Standby-Betrieb ist der Betrieb der Turbopumpe mit einer vorgegebenen Rotordrehzahl < der Nenndrehzahl. Werkseinstellung und empfohlener Betrieb sind 66,7 % der Nenndrehzahl.

V+ : Standby aktiviert

offen: Standby aus, Betrieb mit Nenndrehzahl

**DI2 (Heizung) / Pin 6**

V+ : Heizung ein  
 offen: Heizung aus

**DI3 (Sperrgas) / Pin 10**

V+ : Sperrgasventil offen  
 offen: Sperrgasventil geschlossen

**DI Störungsquittierung / Pin 13**

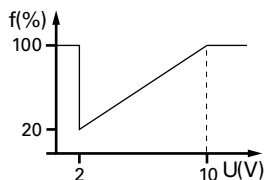
V+ : Anstehende Fehlermeldungen bei beseitigter Ursache durch einen Impuls von min. 500 ms Dauer zurücksetzen.  
 offen: Inaktiv

**DI Remote Vorrang / Pin 14**

V+ : Der Anschluss "remote" hat Bedienhoheit vor allen anderen digitalen Eingängen.  
 offen: Remote Vorrang inaktiv

**AI Drehzahlstellbetrieb / Pin 7 und Pin 11**

Der Analogeingang an der TM 700 DN dient der Drehzahlvorgabe der Turbopumpe. Ein Eingangssignal von 2 - 10 V zwischen AI+ (Pin 7) und AI- (Pin 11) entspricht einer Drehzahl im Bereich von 20 - 100% der Nenndrehzahl. Bei offenem Eingang oder Signalen unter 2 V wird die Pumpe bis zur Nenndrehzahl beschleunigt.

**Ausgänge**

Die digitalen Ausgänge am Anschluss "remote" sind mit maximal 24 V / 50 mA je Ausgang belastbar. Alle unten aufgeführten Ausgänge sind mittels Pfeiffer Vacuum Parametersatz über die Schnittstelle RS-485 konfigurierbar (Beschreibung bezogen auf Werkseinstellungen).

**DO1 (Drehzahlschaltpunkt erreicht) / Pin 8**

Active high nach Erreichen des Drehzahlschaltpunktes. Der Drehzahlschaltpunkt 1 ist werkseitig auf 80% der Nenndrehzahl eingestellt. Er kann z.B. für eine Meldung "Pumpe betriebsbereit" genutzt werden.

**DO2 (kein Fehler) / Pin 9**

Mit Herstellen der Spannungsversorgung gibt der Digitalausgang DO2 dauerhaft 24 VDC mit der Bedeutung "kein Fehler" aus. Active low bei Fehler (Sammelfehlermeldung).

**DO Remote Vorrang aktiv / Pin 23**

Active high: Der Anschluss "remote" hat Vorrang vor allen anderen ggf. angeschlossenen Bediengeräten (z.B. RS-485). Bei active low wird der Anschluss "remote" ignoriert.

**AO1 Analogausgang 0-10 V DC / Pin 12**

Über den Analogausgang kann eine drehzahlproportionale Spannung (0-10 VDC entspricht 0 - 100 %  $\times f_{\text{Nominal}}$ ) abgegriffen werden (Belastung  $R \geq 10 \text{ k}\Omega$ ). Dem Analogausgang können über DCU, HPU oder PC zusätzliche Funktionen (wahlweise Strom/Leistung) zugeordnet werden.

**Relaiskontakte (invertierbar)****Relais 1 / Pin 15, Pin 16 und Pin 17**

Der Kontakt zwischen Pin 16 und Pin 15 ist geschlossen, wenn der Drehzahlschaltpunkt unterschritten ist; Relais 1 ist inaktiv. Der Kontakt zwischen Pin 16 und Pin 17 ist geschlossen, wenn der Drehzahlschaltpunkt erreicht ist; Relais 1 ist aktiv.

**Relais 2 / Pin 18, Pin 19 und Pin 20**

Der Kontakt zwischen Pin 19 und Pin 18 ist geschlossen bei anstehendem Fehler; Relais 2 ist inaktiv. Der Kontakt zwischen Pin 19 und Pin 20 ist geschlossen bei störungsfreiem Betrieb; Relais 2 ist aktiv.

**Relais 3 / Pin 21 und Pin 22**

Der Kontakt zwischen Pin 21 und Pin 22 ist geschlossen bei inaktiven Warnmeldung; Relais 3 ist inaktiv. Der Kontakt zwischen Pin 21 und Pin 22 ist offen bei anstehenden Warnungen; Relais 3 ist aktiv.

**RS-485**

Über Pin 24 und Pin 25 am Anschluss "remote" der Antriebselektronik ist die Anbindung jeweils eines Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerätes (DCU **oder** HPU) **oder** eines externen PC möglich.



<b>VORSICHT</b>	
<b>Gefahr eines elektrischen Schlages</b>	
Die Isolationsmaßnahmen des Bussystems sind nur für die Verwendung von Sicherheitskleinspannungen ausgelegt.	
→ Nur geeignete Geräte an das Bussystem anschließen.	

- Die Gruppenadresse der Antriebselektronik lautet 964.
  - Alle am Bus angeschlossenen Geräte müssen unterschiedliche RS-485-Geräteadressen haben [**P:797**].
- Die Verbindungen sind nach Spezifikation der Schnittstelle RS-485 aufzubauen.  
 → Alle Geräte mit RS-485 D+ und RS-485 D- am Bus anschließen.

Bezeichnung	Wert
Serielle Schnittstelle	RS-485
Baudrate	9600 Baud
Datenwortlänge	8 bit
Parität	keine (no parity)
Startbits	1
Stopbits	1..2

**Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengeräte oder PC anschließen**

- An der Schnittstelle RS-485 ist der Anschluss jeweils eines externen Bediengeräts möglich.
- Der Anschluss einer USB-Schnittstelle (PC) ist über den USB/RS-485-converter möglich.

## 6 Anschluss "DeviceNet"

### 6.1 Verbindungen

Über den Anschluss (5-pol. Stecker, sealed micro) mit der Bezeichnung "DeviceNet" an der Antriebselektronik ist die Einbindung der Turbopumpe in ein DeviceNet Bussystem möglich. Für die Versorgung dieses Anschlusses ist zusätzlich zur Spannungsversorgung der Antriebselektronik eine Versorgungsspannung (V+, V-) notwendig. Die Schnittstelle ist galvanisch sicher von der maximal auftretenden Versorgungsspannung der Antriebselektronik getrennt.



Pin	Belegung
1	Drain
2	V+, 24 V DC bezogen auf V-
3	V-
4	CAN_H
5	CAN_L

→ DeviceNet Verkabelung unter Einhaltung geltender Spezifikationen vornehmen.

→ DeviceNet Anschluss mit Spannung versorgen.

### 6.2 Anschluss konfigurieren

Für die Aufnahme der DeviceNet Kommunikation muss die TM 700 DN mittels der beiliegenden EDS-Dateien konfiguriert werden.

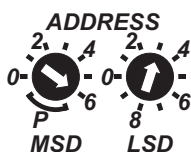
→ Gewünschte Geräteadresse einstellen.

→ Gewünschte Baudrate einstellen.

→ Gummistopfen auf den Wahlschaltern gerade und so tief wie möglich einpassen, um die angegebene Schutzart zu erreichen.

#### Geräteadresse

Die DeviceNet Geräteadresse wird manuell über Wahlschalter mit der Beschriftung "**ADDRESS**", bzw. über DeviceNet eingestellt.



Stellung	Bedeutung
00 bis 63	Geräteadresse (dezimal) – MSD = Zehnerstellen (0x-6x) – LSD = Einerstellen (x0-x9)
P	Adresse über DeviceNet

#### Adresse manuell einstellen

→ Wahlschalter auf gewünschten Wert einstellen.

– Nach der Einstellung greift das Gerät mit der neuen Adresse auf den Bus zu.

#### Adresse über DeviceNet einstellen

→ Pumpe / Antriebselektronik ausschalten.

→ Wahlschalter auf Stellung "P" einstellen.

– Nach Einschalten wird die letztgültige Adresse verwendet (bei Auslieferung "63").

– Adresse ist über das DeviceNet-Objekt 3.1.1. programmierbar (siehe S. 16, Kap. 6.5).

**Baudrate**

Die DeviceNet Baudrate wird manuell über Wahlschalter mit der Beschriftung "RATE", bzw. über DeviceNet eingestellt.



Stellung	Bedeutung
1	125 kBit/s
2	250 kBit/s
5	500 kBit/s
P	Baudrate über DeviceNet

**Baudrate manuell einstellen**

- Wahlschalter auf gewünschten Wert einstellen.
  - Die Änderung wird nach dem nächsten Einschalten wirksam.

**Baudrate über DeviceNet einstellen**

- Pumpe / Antriebselektronik ausschalten.
- Wahlschalter auf Stellung "P" einstellen.
  - Nach Einschalten wird die letztgültige Baudrate verwendet (bei Auslieferung 500 kBit/s).
  - Baudrate ist über das DeviceNet-Objekt 3.1.2. programmierbar (siehe S. 16, Kap. 6.5).

**6.3 Datenaustausch konfigurieren**

Abhängig vom verwendeten Programm zur Einrichtung der DeviceNet-Kommunikation können folgende Schritte durchgeführt werden:

- EDS-Datei importieren (siehe Lieferumfang).

Geräteseitige Daten:

- Format der zyklische Ein-/Ausgangsdaten festlegen.
  - Über die Objekte "Poll I/O input data (4.0.100)" und "Poll I/O output data (4.0.101)" die zyklisch auszutauschenden Prozessdaten festlegen.
  - Das Format kann nur geändert werden, wenn die Poll I/O-Verbindung nicht aktiv ist.
- Verhalten bei Abbruch der zyklischen DeviceNet-Kommunikation festlegen.
  - Über das Objekt "Idle Action (9.1.7)" festlegen, welche Aktion bei Ausfall der zyklischen Prozessdatenaustauschs (Poll I/O-Verbindung) durchgeführt werden soll.
- Bedienhoheit festlegen.
  - Über das Objekt "Permission locked (101.0.17)" festlegen, ob die Steuerung der Antriebselektronik ausschließlich über DeviceNet erfolgt, oder andere Schnittstellen (z.B. RS485) zugelassen sind.
  - Der Lesezugriff über andere Schnittstellen ist dabei nicht eingeschränkt.
- Konfiguration der Pumpe.
  - Für die Einstellung einer vom Auslieferungszustand abweichenden Konfiguration, einzelne Objekte mithilfe der EDS-Datei anpassen (z.B. Konfiguration Zubehör).

Masterseitige Daten:

- Gerät in der Scanliste des Masters einrichten.
- Format der zyklischen Ein-/Ausgangsdaten einrichten.

**Expliziter Datenaustausch (Explizite Verbindung)**

Über diese Verbindung kann auf einzelne DeviceNet-Objekte (siehe S. 16, Kap. 6.5) zugegriffen werden. In der Regel geschieht dies mittels geeignetem Konfigurationsprogramm und der EDS-Datei. Hiermit wird auch festgelegt, welche Daten im zyklischen Datenaustausch gesendet werden.

## Zyklischer Datenaustausch (Poll I/O-Verbindung)

Für den zyklischen Datenaustausch werden mehrere DeviceNet-Objekte zu *assemblies* (4.x.3.) zusammengefasst. Für jede Richtung (Eingangs-, Ausgangsdaten) wird jeweils ein *assembly* ausgewählt. Folgende *assemblies* stehen zur Auswahl:

### Eingangsdaten (produced data, Pumpe --> SPS)

- 1: pump status (Werkseinstellung)
- 2: pump status, speed
- 100: pump status, speed, current
- 101: pump status, speed, current, temperature

Assembly ... Byte				Bedeutung
1	2	100	101	
0	0	0	0	(BYTE) Exception Status (48.1.12) – Bit 0: allgemeiner Fehler – Bit 1: gerätespezifischer Fehler – Bit 2: herstellerspezifischer Fehler Details zu Bit 0-2 s. Exception Detail Alarm (48.1.13) – Bit 4: allgemeine Warnung – Bit 5: gerätespezifische Warnung – Bit 6: herstellerspezifische Warnung Details zu Bit 4-6 s. Exception Detail Warning (48.1.14)
1	1	1	1	(BYTE) Speed Status (42.1.39) – Bit 0: Pumpe ist an, Drehzahl > 0 – Bit 1: Motor ist aus – Bit 2: auf Standby-Drehzahl – Bit 4: gestoppt – Bit 5: beschleunigt – Bit 6: auf Soll-drehzahl – Bit 7: verzögert
2	2	2	2	(BOOL) Pump On Status (8.1.3) – 0: Pumpe ist aus – 1: Pumpe ist an, Drehzahl > 0
-	3-4	3-4	3-4	(INT) Pump Speed (42.1.7) – Istdrehzahl in rpm/4 (z.B. Wert 15000 entspricht 60000 rpm)
-	-	5-6	5-6	(INT) IMC Current (42.1.102) – Zwischenkreisstrom in 100 mA (z.B. Wert 42 entspricht 4,2 A)
-	-	-	7-8	(INT) Bearing Temperature (49.3.6) – Lagertemperatur in °C/10 (z.B. Wert 210 entspricht 21,0 °C)
-	-	-	9-10	(INT) Pump Temperature (49.101.6) – Temperatur Unterteil in °C/10 (z.B. Wert 210 entspricht 21,0 °C)

### Ausgangsdaten (consumed data, SPS --> Pumpe)

- 5: pump control (Werkseinstellung)
- 6: pump/speed control
- 7: pump/speed control, set speed
- 103: pump/speed control, set speed, vent valve cfg.

Assembly ... Byte				Bedeutung
5	6	7	103	
0	0	0	0	(BOOL) Pump On (9.1.3) – 0: Pumpstand aus – 1: Pumpstand ein
-	1	1	1	(BYTE) Speed Control (42.1.38) – Bit 0: Pumpstand ein – Bit 1: Motor aus – Bit 2: Standby ein
-	-	2-3	2-3	(INT) Speed Target (42.1.8) – Soll-drehzahl in rpm/4 (z.B. Wert 15000 schreiben für 60000 rpm)
-	-	-	4-5	(WORD) Vent Valve Configuration (7.1.4) – 0: nicht fluten – 1: direkt fluten – 2: verzögertes Fluten

## 6.4 Bedienung LED

### NET

Zustand	Bedeutung	Aktion
aus	Gerät nicht am Bus	⇒ Gerät mit Spannung versorgen ⇒ Adresstest abwarten (ca. 2 s)
grün blinkend	am Bus, kein Master zugewiesen	⇒ Verbindung mit Master aufbauen
grün leuchtend	am Bus, Master zugewiesen	
rot blinkend	Verbindung zum Master abgelaufen	⇒ Verbindung zum Master prüfen
rot leuchtend	Busfehler oder doppelt vergebene Geräteadresse	⇒ Bus prüfen ⇒ Geräteadresse prüfen ⇒ Baudrate prüfen

### MOD

Zustand	Bedeutung	Aktion
aus	keine Spannungsversorgung	⇒ Gerät mit Spannung versorgen
grün leuchtend	Gerät betriebsbereit	
rot blinkend	Gerätefehler	⇒ Fehler beheben

## 6.5 DeviceNet-Objekte

### Identity

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
1.0.1	Revision	UINT	get	
1.0.2	Max Instance	UINT	get	
1.0.3	Number of Instances	UINT	get	
<b>Instanz 1</b>				
1.1.0	(Instanz)	USINT	res, gaa	
1.1.1	Vendor ID	UINT	get	527 (Pfeiffer Vacuum)
1.1.2	Device Type	UINT	get	33 (Turbomolecular Vacuum Pump Device)
1.1.3	Product Code	UINT	get	5377
1.1.4	Revision	STRUCT of	get	
	Major Revision	USINT		
	Minor Revision	USINT		
1.1.5	Status	WORD	get	
1.1.6	Serial Number	UDINT	get	
1.1.7	Product Name	SHORT_STRING	get	TM 700 DN
1.1.100	Status Code	SHORT_STRING	get	

### Message Router

Dieses Objekt stellt keine Attribute und Services zur Verfügung.

### DeviceNet

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
3.0.1	Revision	UINT	get	
<b>Instanz 1</b>				
3.1.0	(Instanz)		all, re	
3.1.1	MAC ID	USINT	get, (set)	set nur in Schalterstellung "P"
3.1.2	Baud Rate	USINT	get, (set)	set nur in Schalterstellung "P"
3.1.5	Allocation Information	STRUCT of	get	
	Allocation Choice Byte	BYTE		
	Master's MAC ID	USINT		
3.1.6	MAC ID Switch Changed	BOOL	get	
3.1.7	Baud Rate Switch Changed	BOOL	get	
3.1.8	MAC ID Switch Value	USINT	get	
3.1.9	Baud rate Switch Value	USINT	get	



## Assembly

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
4.0.1	Revision	UINT	get	
4.0.3	Number of Instances	UINT	get	
4.0.100	Poll I/O Input Data	USINT	get, (set)	Assembly-Instanz für Eingangsdaten (Pumpe->Master) der Poll I/O Verbindung, set nur wenn Verbindung nicht aktiv
4.0.101	Poll I/O Output Data	USINT	get, (set)	Assembly-Instanz für Ausgangsdaten (Master->Pumpe) der Poll I/O Verbindung, set nur wenn Verbindung nicht aktiv

**Instanz 1 (default input): pump status**

4.1.3	Data	ARRAY of	get	
	Exception Status	BYTE		48.1.12
	Speed Status	BYTE		42.1.39
	Pump on Status	BYTE		8.1.3

**Instanz 2 (input): pump status, speed**

4.2.3	Data	ARRAY of	get	
	Exception Status	BYTE		48.1.12
	Speed Status	BYTE		42.1.39
	Pump on Status	BYTE		8.1.3
	Pump Speed	2 x BYTE (INT)		42.1.7

**Instanz 5 (default output): pump control**

4.5.3	Data	ARRAY of	get, set	
	Pump On	BYTE		9.1.3

**Instanz 6 (output): pump control**

4.6.3	Data	ARRAY of	get, set	
	Pump on	BYTE		9.1.3
	Speed control	BYTE		42.1.38

**Instanz 7 (output): pump/speed control, set speed**

4.7.3	Data	ARRAY of	get, set	
	Pump On	BYTE		9.1.3
	Speed Control	BYTE		42.1.38
	Speed Target	2 x BYTE (INT)		42.1.8

**Instanz 100 (input): pump status, speed, current**

4.100.3	Data	ARRAY of	get	
	Exception Status	BYTE		48.1.12
	Speed Status	BYTE		42.1.39
	Pump on Status	BYTE		8.1.3
	Pump Speed	2 x BYTE (INT)		42.1.7
	IMC Current	2 x BYTE (INT)		42.1.102

**Instanz 101 (input): pump status, speed, current, temperatures**

4.101.3	Data	ARRAY of	get	
	Exception Status	BYTE		48.1.12
	Speed Status	BYTE		42.1.39
	Pump on Status	BYTE		8.1.3
	Pump Speed	2 x BYTE (INT)		42.1.7
	IMC Current	2 x BYTE (INT)		42.1.102
	Bearing Temperature	2 x BYTE (INT)		49.3.6
	Pump Temperature	2 x BYTE (INT)		49.101.6

**Instanz 103 (output): pump/speed control, set speed, vent valve cfg**

4.103.3	Data	ARRAY of	get, set	
	Pump On	BYTE		9.1.3
	Speed Control	BYTE		42.1.38
	Speed Target	BYTE		42.1.8
	Vent Valve Cfg. (1)	BYTE		7.1.4 (1)

**Instanz 103 (output): pump/speed control, set speed, vent valve cfg**

	Vent Valve Cfg. (2)	BYTE		7.1.4 (2)
--	---------------------	------	--	-----------

**Connection**

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
5.0.1	Revision	UINT	get	

**Instanz 1: Explicit connection**

5.1.1	State	USINT	get	
5.1.2	Instance Type	USINT	get	
5.1.3	Transport Class Trigger	BYTE	get	
5.1.4	DeviceNet Produced Connection ID	UINT	get	
5.1.5	DeviceNet Consumed Connection ID	UINT	get	
5.1.6	DeviceNet Initial Comm Characteristics	BYTE	get	
5.1.7	Produce Connection Size	UINT	get	
5.1.8	Consumed Connection Size	UINT	get	
5.1.9	Expected Package Rate	UINT	get, set	
5.1.12	Watchdog Timeout Action	UINT	get, set	
5.1.13	Produced Connection Path Length	USINT	get	
5.1.14	Produced Connection Path	UINT	get	
5.1.15	Consumed Connection Path Length	Packed EPATH	get	
5.1.16	Consumed Connection Path	UINT	get	
5.1.17	Production Inhibit Time	Packed EPATH	get	
5.1.18	Connection Timeout Multiplier	USINT	get	

**Instanz 2: Poll I/O connection**

5.2.1	State	USINT	get	
5.2.2	Instance Type	USINT	get	
5.2.3	Transport Class Trigger	BYTE	get	
5.2.4	DeviceNet Produced Connection ID	UINT	get	
5.2.5	DeviceNet Consumed Connection ID	UINT	get	
5.2.6	DeviceNet Initial Comm Characteristics	BYTE	get	
5.2.7	Produce Connection Size	UINT	get	
5.2.8	Consumed Connection Size	UINT	get	
5.2.9	Expected Package Rate	UINT	get, set	
5.2.12	Watchdog Timeout Action	UINT	get	
5.2.13	Produced Connection Path Length	USINT	get	
5.2.14	Produced Connection Path	UINT	get	
5.2.15	Consumed Connection Path Length	Packed EPATH	get	
5.2.16	Consumed Connection Path	UINT	get	
5.2.17	Production Inhibit Time	Packed EPATH	get, set	
5.2.18	Connection Timeout Multiplier	USINT	get	

## Register

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
7.0.1	Revision	UINT	get	
7.0.2	Max Instance	UINT	get	
7.0.3	Number of Instances	UINT	get	
<b>Instanz 1:</b>				
7.1.1	Bad Flag	BOOL	get	0
7.1.2	Direction	BOOL	get	1
7.1.3	Size	UINT	get	16
7.1.4	Data	ARRAY of	get, set	
		BITS		– 0: nicht fluten – 1: direkt fluten – 2: verzögertes Fluten
		BITS		0
7.1.100	Venting Frequency	USINT	get, set	40-98 %
7.3.101	Venting Time	UINT	get, set	6-3600 s

## Discrete Input Point

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
8.0.1	Revision	UINT	get	
8.0.2	Max Instance	UINT	get	
8.0.3	Number of Instances	UINT	get	
<b>Instanz 1</b>				
8.1.3	Value	BOOL	get	– 0: Pumpe aus – 1: Pumpe ein und f > 0
8.1.7	Off-On Cycles	UDINT	get	

## Discrete Output Point

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
9.0.1	Revision	UINT	get	
9.0.2	Max Instance	UINT	get	
9.0.3	Number of Instances	UINT	get	
<b>Instanz 1: Pump On/Off</b>				
9.1.3	Value	BOOL	get, set	– 0: Pumpstand aus – 1: Pumpstand ein
9.1.5	Fault Action	BOOL	get, set	– 0: Pumpstand aus – 1: Zustand beibehalten
9.1.6	Fault Action	BOOL	get, set	0
9.1.7	Idle Action	BOOL	get, set	– 0: Pumpstand aus – 1: Zustand beibehalten
9.1.8	Idle Action	BOOL	get, set	0
<b>Instanz 2: TMS/Heizung</b>				
9.2.3	Value	BOOL	get, set	– 0: TMS/Heizung aus – 1: TMS/Heizung freigegeben
9.2.5	Fault Action	BOOL	get, set	– 0: TMS/Heizung aus – 1: Zustand beibehalten
9.2.6	Fault Action	BOOL	get, set	0
9.2.7	Idle Action	BOOL	get, set	– 0: TMS/Heizung aus – 1: Zustand beibehalten
9.2.8	Idle Action	BOOL	get, set	0
<b>Instanz 3: Sperrgas</b>				
9.3.3	Value	BOOL	get, set	– 0: Sperrgas aus – 1: Sperrgas ein
9.3.5	Fault Action	BOOL	get, set	– 0: Sperrgas aus – 1: Zustand beibehalten
9.3.6	Fault Action	BOOL	get, set	0
9.3.7	Idle Action	BOOL	get, set	– 0: Sperrgas aus – 1: Zustand beibehalten
9.3.8	Idle Action	BOOL	get, set	0

Instanz 100: Bremse				
9.100.3	Value	BOOL	get, set	– 0: Bremse aus – 1: Bremse freigegeben
9.100.5	Fault Action	BOOL	get, set	– 0: Bremse aus – 1: Zustand beibehalten
9.100.6	Fault Action	BOOL	get, set	0
9.100.7	Idle Action	BOOL	get, set	– 0: Bremse aus – 1: Zustand beibehalten
9.100.8	Idle Action	BOOL	get, set	0

## AC/DC Drive

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
42.0.1	Revision	UINT	get	
42.0.2	Max Instance	UINT	get	
42.0.3	Number of Instances	UINT	get	

Instanz 1				
42.1.3	At Reference	BOOL	get	– 0: Soll Drehzahl nicht erreicht – 1: Soll Drehzahl erreicht
42.1.4	Net Ref	BOOL	get	1
42.1.6	Drive Mode	USINT	get, set	2
42.1.7	Speed Actual	INT	get	aktuelle Drehzahl (rpm/2 <sup>speed Scale</sup> ) z.B. 15000 gelesen => 60000 rpm
42.1.8	Speed Ref	INT	get, set	Soll Drehzahl (rpm/2 <sup>speed Scale</sup> ) z.B. 7500 schreiben für 30000 rpm
42.1.15	Power Actual	INT	get	Istleistung (W)
42.1.16	Input Voltage	INT	get	Eingangsspannung (V/2 <sup>voltage Scale</sup> ) z.B. 192 gelesen => 24 V
42.1.18	Accel Time	UINT	get, set	Anlaufzeit (ms/2 <sup>time Scale</sup> ) z.B. 2813 gelesen => 6 min
42.1.22	Speed Scale	SINT	get, set	-2
42.1.27	Voltage Scale	SINT	get, set	3
42.1.28	Time Scale	SINT	get, set	-7
42.1.38	Speed Control	BYTE	get, set	– Bit 0: Pumpstand ein – Bit 1: Motor aus – Bit 2: Standby ein
42.1.39	Speed Status	BYTE	get	– Bit 0: Pumpe ein und f > 0 – Bit 1: Motor ist aus – Bit 2: auf Standby-Drehzahl – Bit 4: gestoppt – Bit 5: beschleunigt – Bit 6: auf Soll Drehzahl – Bit 7: verzögert
42.1.41	Max Rated Speed	INT	get	Nenn Drehzahl (rpm/2 <sup>Max Rated Speed Scale</sup> )
42.1.42	Max Rated Speed Scale	SINT	get, set	-2
42.1.43	Speed Standby	INT	get, set	Standby-Drehzahl (rpm/2 <sup>Speed Scale</sup> )
42.1.46	Drive On Hours	DINT	get	Betriebsstunden Antrieb (h)
42.1.100	Gas Mode	USINT	get, set	– 0: schwere Gase – 1: leichte Gase – 2: Helium
42.1.101	Max Power	USINT	get, set	%
42.1.102	IMC Current	INT	get	Zwischenkreisstrom (100 mA) z.B. 123 gelesen => 12,3 A
42.1.103	Max Rated Speed Confirmation	INT	get, set	Nenn Drehzahl (rpm/2 <sup>Max Rated Speed Scale</sup> )
42.1.104	Imbalance	INT	get	Rotorunwucht in %
42.1.105	Bearing Wear	INT	get	Fanglagerverschleiß in %

## S-Device Supervisor

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
48.0.1	Revision	UINT	get	
48.0.2	Max Instance	UINT	get	
48.0.3	Number of Instances	UINT	get	
<b>Instanz 1:</b>				
48.1.0	(Instanz)		res, sta, abo, rec, per	
48.1.3	Device Type	SHORT_STRING	get	
48.1.4	SEMI Standard Revision Level	SHORT_STRING	get	
48.1.5	Manufacturer's Name	SHORT_STRING	get	
48.1.6	Manufacturer's Model Number	SHORT_STRING	get	
48.1.7	Software Revision Level	SHORT_STRING	get	
48.1.8	Hardware Revision Level	SHORT_STRING	get	
48.1.11	Device Status	USINT	get	– 1: Self Testing – 2: Idle – 3: Self-Test Exception – 4: Executing – 5: Abort – 6: Critical Fault
48.1.12	Exception Status	BYTE	get	(siehe S. 14, Kap. 6.3)
48.1.13	Exception Detail Alarm	STRUCT of	get	
	Common Exception Detail Size	USINT		2
	Common Exception Detail 0	BYTE		s.u.
	Common Exception Detail 1	BYTE		s.u.
	Device Exception Detail	USINT		2
	Device Exception 0	BYTE		s.u.
	Device Exception 1	BYTE		s.u.
	Manufacturer Exception Detail Size	USINT		2
	Manufacturer Exception Detail 0	BYTE		s.u.
	Manufacturer Exception Detail 1	BYTE		s.u.
48.1.14	Exception Detail Warning	STRUCT of	get	
	Common Exception Detail Size	USINT		2
	Common Exception Detail 0	BYTE		s.u.
	Common Exception Detail 1	BYTE		s.u.
	Device Exception Detail	USINT		2
	Device Exception 0	BYTE		s.u.
	Device Exception 1	BYTE		s.u.
	Manufacturer Exception Detail Size	USINT		2
	Manufacturer Exception Detail 0	BYTE		s.u.
	Manufacturer Exception Detail 1	BYTE		s.u.
48.1.15	Alarm Enable	BOOL	get, set	
48.1.16	Warning Enable	BOOL	get, set	
48.1.23	Run Hours	UDINT	get	Betriebsstunden Pumpe (h)

Für Exception Detail Alarm und Exception Detail Warning gilt:

Bit	Common Ex. Detail 0	Common Ex. Detail 1	Device Ex. Detail 0	Device Ex. Detail 1
0	interne Diagnose	Überstrom Versorgung	Antriebsgerät	Übertemperatur Motor
1	Microcontroller	reserviert	TMS	Übertemperatur Pumpe
2	EPROM	Ausgangsspannung Versorgung	Spannungsversorgung	Übertemperatur Lager
3	EEPROM	Eingangsspannung Versorgung	Überdrehzahl	Übertemperatur Antriebselektronik
4	RAM	Wartung	Überlast	Verbindung
5	reserviert	Hersteller benachrichtigen	Anlaufzeit	Lager
6	interne Echtzeit	Reset	Anlaufzeit	Interlock
7	reserviert	reserviert	Vibration	reserviert

Manufacturer Exception Detail entspricht der aktuellen Fehler- bzw. Warnungsmeldung im Datenformat UINT.

## S-Analog Sensor

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
49.0.1	Revision	UINT	get	
49.0.2	Max Instance	UINT	get	
49.0.3	Number of Instances	UINT	get	

### Instanz 1: Motortemperatur

49.1.5	Reading Valid	BOOL	get	0: ungültig, 1: gültig
49.1.6	Value	INT	get	Motortemperatur (°C/10)
49.1.7	Status	BYTE	get	s.u.

### Instanz 3: Lagertemperatur

49.3.5	Reading Valid	BOOL	get	0: ungültig, 1: gültig
49.3.6	Value	INT	get	Lagertemperatur (°C/10)
49.3.7	Status	BYTE	get	s.u.

### Instanz 4: Elektroniktemperatur

49.4.5	Reading Valid	BOOL	get	0: ungültig, 1: gültig
49.4.6	Value	INT	get	Elektroniktemperatur (°C/10)
49.4.7	Status	BYTE	get	s.u.

### Instanz 100: Endstufentemperatur

49.100.5	Reading Valid	BOOL	get	0: ungültig, 1: gültig
49.100.6	Value	INT	get	Endstufentemperatur (°C/10)
49.100.7	Status	BYTE	get	s.u.

### Instanz 101: Unterteiltemperatur

49.101.5	Reading Valid	BOOL	get	0: ungültig, 1: gültig
49.101.6	Value	INT	get	Unterteiltemperatur (°C/10)
49.101.7	Status	BYTE	get	s.u.

Für alle "Status" (49.x.7) gilt:

Bit	Bedeutung
0	Übertemperatur (Fehler)
2	hohe Temperatur (Warnung)

## Interfaces

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
101.0.1	Revision	UINT	get	
101.0.2	Max Instance	UINT	get	
101.0.3	Number of Instances	UINT	get	
101.0.16	Current Permission	BYTE	get, set	
101.0.17	Permission Locked	BOOL	get, set	– 0: andere Schnittstellen zur Bedienung zugelassen – 1: Bedienung ausschließlich über DeviceNet

<b>Instanz 2: RS485</b>				
101.2.19	Address	USINT	get, set	1-255: RS485 Adresse
<b>Instanz 4: Remote</b>				
101.4.17	Configuration	USINT	get, set	{0;4} (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 6: DI1</b>				
101.6.17	Configuration	USINT	get, set	0-5 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 7: DI2</b>				
101.7.17	Configuration	USINT	get, set	0-5 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 8: DI3</b>				
101.8.17	Configuration	USINT	get, set	0-5 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 9: AI</b>				
101.9.17	Configuration	USINT	get, set	0-1 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 10: DO1</b>				
101.10.17	Configuration	USINT	get, set	0-15 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 11: DO2</b>				
101.11.17	Configuration	USINT	get, set	0-15 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 12: AO1</b>				
101.12.17	Configuration	USINT	get, set	0-5 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 13: Relais 1</b>				
101.13.17	Configuration	USINT	get, set	0-15 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 14: Relais 2</b>				
101.14.17	Configuration	USINT	get, set	0-15 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 15: Relais 3</b>				
101.15.17	Configuration	USINT	get, set	0-15 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 16: Zubehör A1</b>				
101.16.17	Configuration	USINT	get, set	0-10 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 17: Zubehör B1</b>				
101.17.17	Configuration	USINT	get, set	0-10 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 18: Zubehör A2</b>				
101.18.17	Configuration	USINT	get, set	0-10 (siehe S. 30, Kap. 7.3)
<b>Instanz 19: Zubehör B2</b>				
101.19.17	Configuration	USINT	get, set	0-10 (siehe S. 30, Kap. 7.3)

## Process Components

Pfad	Name	Datentyp	Service	Kommentar
102.0.1	Revision	UINT	get	
102.0.2	Max Instance	UINT	get	
102.0.3	Number of Instances	UINT	get	
<b>Instanz 1: Vorpumpe</b>				
102.1.17	Configuration	USINT	get, set	0-2 (siehe S. 31, Kap. 7.4)
102.1.21	Switch-Off Threshold	UINT	get, set	0-1000 W
102.1.22	Switch-On Threshold	UINT	get, set	0-1000 W
<b>Instanz 7: Drehzahlschaltpunkt</b>				
102.7.17	Configuration	USINT	get, set	0-1 (siehe S. 31, Kap. 7.4)
102.7.18	Status	BOOL	get	– 0: Drehzahlschaltpunkt nicht erreicht – 1: Drehzahlschaltpunkt erreicht
102.7.21	Switchpoint 1	UINT	get, set	50-97 % (siehe S. 31, Kap. 7.4)
102.7.22	Switchpoint 2	UINT	get, set	5-97 % (siehe S. 31, Kap. 7.4)

## Datentypen

Datentyp	Byte	Beschreibung	Beispiel
BOOL	1	Binärwert (0/1)	00h: 0, 01h:1
BYTE	1	8 einzelne Bits	00h, FFh
DINT	4	Ganzzahl mit Vorzeichen	12345678h: 89h, 56h, 34h, 12h
INT	2	Ganzzahl mit Vorzeichen	1234h: 34h, 12h
Packed EPATH	6		1.2.3: 20h, 01h, 24h, 02h, 30h, 03h
SHORT_STRING		Zeichenkette mit vorangehendem Längenbyte	"Bilbo": 05h, 42h, 69h, 6Ch, 62h, 6Fh
SINT	1	Ganzzahl mit Vorzeichen	-42: D6h
UINT	2	Ganzzahl ohne Vorzeichen	2468h: 68h, 24h
UDINT	4	Ganzzahl ohne Vorzeichen	10203040h: 40h, 30h, 20h, 10h
USINT	1	Ganzzahl ohne Vorzeichen	101: 65h
WORD	2	16 einzelne Bits	55AAh: AAh, 55h

## Services

Service	DeviceNet-Service	Code
abo	abort	4Bh
all	allocate_master/slave_connection_set	4Bh
gaa	get_attributes_all	01h
get	get_attribute_single	0Eh
per	perform_diagnostics	4Eh
rec	recover	4Ch
rel	release_master/slave_connection_set	4Ch
res	reset	05h
set	set_attribute_single	10h
sta	start	06h



# 7 Pfeiffer Vacuum Parametersatz

## 7.1 Allgemeines

Alle funktionsrelevanten Größen einer Turbopumpe sind als Parameter in der Antriebselektronik verankert. Jeder Parameter besitzt eine dreistellige Nummer und eine Benennung. Parameter können über Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengeräte oder über RS-485 mit dem Pfeiffer Vacuum Protokoll verwendet werden.



<b>HINWEIS</b>	
<b>Zusatzparameter im Bediengerät</b>	
Für die Steuerung von angeschlossenen externen Komponenten (z.B. Vakuummessgeräte) sind in den entsprechenden Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengeräten zusätzliche Parameter verankert.	
→ Bitte entsprechende Betriebsanleitung beachten.	

### Konventionen

Parameter sind fettgedruckt als dreistellige Nummer in eckigen Klammern dargestellt. Ggf. kann zusätzlich die Benennung angegeben sein.

Beispiel: **[P:312] Softwareversion**

## 7.2 Parameter Übersicht

### Erläuterung

<b>#</b>	Dreistellige Nummer des Parameters
<b>Anzeige</b>	Bezeichnung des Parameters in einem Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerät
<b>Bezeichnung</b>	Kurzbeschreibung des Parameters
<b>Funktionen</b>	Funktionsbeschreibung des Parameters
<b>Datentyp</b>	Art der Formatierung des Parameters für die Verwendung mit dem Pfeiffer Vacuum Protokoll
<b>Zugriffsart</b>	R: Lesezugriff; W: Schreibzugriff
<b>Einheit</b>	Physikalische Einheit der beschriebenen Kenngröße
<b>min / max</b>	Zulässige Grenzwerte für die Eingabe eines Wertes
<b>default</b>	Voreinstellung ab Werk (teilweise pumpenspezifisch)
	Parameter ist in der Antriebselektronik nicht flüchtig speicherbar und kann nach Wiedereinschalten der elektrischen Versorgung verwendet werden

### Betrieb mit DCU




<b>HINWEIS</b>	
<b>Parametersatz und Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerät</b>	
Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengeräte DCU stellen werkseitig den Grundparametersatz dar. Darüber hinaus beinhaltet das DCU Parameter, die nicht in der Antriebselektronik verankert sind.	
→ Parameter <b>[P:794] = 1</b> (Anzeige aller verfügbaren Parameter).	

#	Anzeige	Bezeichnung	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min	max	default	
340	Pressure	Druckwert		7	R	mbar	1E-10	1E3		
350	Ctrl Name	Typ Anzeige- und Bediengerät		4	R					
351	Ctrl Software	Softwareversion Anzeige- und Bediengerät		4	R					
738	Gaugetype	Typ Druckmessröhre		4	RW					
794	Param set	Parametersatz	0 = Grundparametersatz 1 = erweiterter Parametersatz	7	RW		0	1	0	
795	ServiceLin	Einfügen Servicezeile		7	RW				795	

### Stellbefehle

#	Anzeige	Bezeichnung	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min	max	default	
001	Heating	Heizung	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	x
002	Standby	Standby	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	x
004	RUTimeCtrl	Hochlaufzeitüberwachung	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	1	x
009	ErrorAckn	Störungsquittierung	1 = Störungsquittierung	0	W		1	1		
010	PumpgStatn	Pumpstand	0 = aus 1 = ein und Störungsquittierung	0	RW		0	1	0	x
012	EnableVent	Freigabe Fluten	0 = nein 1 = ja	0	RW		0	1	0	x
013	Brake	Bremse	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	1	x
017	CfgSpdSwPt	Konfiguration Drehzahlschaltpunkt	0 = Drehzahlschaltpunkt 1 1 = Drehzahlschaltpunkt 1 & 2	7	RW		0	1	0	x
019	Cfg DO2	Konfiguration Ausgang DO2	0 = Drehzahlschaltpunkt erreicht 1 = kein Fehler 2 = Fehler 3 = Warnung 4 = Fehler und/oder Warnung 5 = Solldrehzahl erreicht 6 = Pumpe ein 7 = Pumpe beschleunigt 8 = Pumpe verzögert 9 = immer 0 10 = immer 1 11 = Remote Vorrang aktiv 12 = Heizung 13 = Vorpumpe 14 = Sperrgas 15 = Pumpstand 16 = Pumpe dreht 17 = Pumpe steht	7	RW		0	17	1	x
023	MotorPump	Motor Pumpe	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	1	x
024	Cfg DO1	Konfiguration Ausgang DO1	0 = Drehzahlschaltpunkt erreicht 1 = kein Fehler 2 = Fehler 3 = Warnung 4 = Fehler und/oder Warnung 5 = Solldrehzahl erreicht 6 = Pumpe ein 7 = Pumpe beschleunigt 8 = Pumpe verzögert 9 = immer 0 10 = immer 1 11 = Remote Vorrang aktiv 12 = Heizung 13 = Vorpumpe 14 = Sperrgas 15 = Pumpstand 16 = Pumpe dreht 17 = Pumpe steht	7	RW		0	17	0	x
025	OpMode BKP	Betriebsart Vorpumpe	0 = Dauerbetrieb 1 = Intervallbetrieb 2 = verzögertes Einschalten	7	RW		0	2	0	x
026	SpdSetMode	Drehzahlstellbetrieb	0 = aus 1 = ein	7	RW		0	1	0	x
027	GasMode	Gasmodus	0 = schwere Gase 1 = leichte Gase 2 = Helium	7	RW		0	2	0	x
028	Cfg Remote	Konfiguration Remote	0 = Standard 4 = Relais invertiert	7	RW		0	4	0	x
030	VentMode	Flutmodus	0 = verzögertes Fluten 1 = nicht fluten 2 = direkt fluten	7	RW		0	2	2	x
035	Cfg Acc A1	Konfiguration Zubehöranschluss A1	0 = Lüfter (Dauerbetrieb) 1 = Flutventil, stromlos geschlossen 2 = Heizung 3 = Vorpumpe 4 = Lüfter (temperaturgeregelt) 5 = Sperrgas 6 = immer 0 7 = immer 1 8 = Stromausfallfluter	7	RW		0	8	0	x

#	Anzeige	Bezeichnung	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min	max	default	
036	Cfg Acc B1	Konfiguration Zubehöranschluss B1	0 = Lüfter (Dauerbetrieb) 1 = Flutventil, stromlos geschlossen 2 = Heizung 3 = Vorpumpe 4 = Lüfter (temperaturgeregelt) 5 = Sperrgas 6 = immer 0 7 = immer 1 8 = Stromausfallfluter	7	RW		0	8	1	x
037	Cfg Acc A2	Konfiguration Zubehöranschluss A2	0 = Lüfter (Dauerbetrieb) 1 = Flutventil, stromlos geschlossen 2 = Heizung 3 = Vorpumpe 4 = Lüfter (temperaturgeregelt) 5 = Sperrgas 6 = immer 0 7 = immer 1 8 = Stromausfallfluter	7	RW		0	8	3	x
038	Cfg Acc B2	Konfiguration Zubehöranschluss B2	0 = Lüfter (Dauerbetrieb) 1 = Flutventil, stromlos geschlossen 2 = Heizung 3 = Vorpumpe 4 = Lüfter (temperaturgeregelt) 5 = Sperrgas 6 = immer 0 7 = immer 1 8 = Stromausfallfluter	7	RW		0	8	2	x
045	Cfg Rel R1	Konfiguration Relais 1	0 = Drehzahlschaltpunkt erreicht 1 = kein Fehler 2 = Fehler 3 = Warnung 4 = Fehler und/oder Warnung 5 = Sollzahl erreicht 6 = Pumpe ein 7 = Pumpe beschleunigt 8 = Pumpe verzögert 9 = immer 0 10 = immer 1 11 = Remote Vorrang aktiv 12 = Heizung 13 = Vorpumpe 14 = Sperrgas 15 = Pumpstand 16 = Pumpe dreht 17 = Pumpe steht	7	RW		0	17	0	x
046	Cfg Rel R2	Konfiguration Relais 2	0 = Drehzahlschaltpunkt erreicht 1 = kein Fehler 2 = Fehler 3 = Warnung 4 = Fehler und/oder Warnung 5 = Sollzahl erreicht 6 = Pumpe ein 7 = Pumpe beschleunigt 8 = Pumpe verzögert 9 = immer 0 10 = immer 1 11 = Remote Vorrang aktiv 12 = Heizung 13 = Vorpumpe 14 = Sperrgas 15 = Pumpstand 16 = Pumpe dreht 17 = Pumpe steht	7	RW		0	17	1	x

#	Anzeige	Bezeichnung	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min	max	default	
047	Cfg Rel R3	Konfiguration Relais 3	0 = Drehzahlschaltpunkt erreicht 1 = kein Fehler 2 = Fehler 3 = Warnung 4 = Fehler und/oder Warnung 5 = Solldrehzahl erreicht 6 = Pumpe ein 7 = Pumpe beschleunigt 8 = Pumpe verzögert 9 = immer 0 10 = immer 1 11 = Remote Vorrang aktiv 12 = Heizung 13 = Vorpumpe 14 = Sperrgas 15 = Pumpstand 16 = Pumpe dreht 17 = Pumpe steht	7	RW		0	17	3	x
050	SealingGas	Sperrgas	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	x
055	Cfg AO1	Konfiguration Ausgang AO1	0 = Istdrehzahl 1 = Leistung 2 = Strom 3 = immer 0 V 4 = immer 10 V 5 = folgt AI1	7	RW		0	5	0	x
057	Cfg AI1	Konfiguration Eingang AI1	0 = abgeschaltet 1 = Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb	7	RW		0	1	0	x
060	CtrlVialnt	Bedienung über Schnittstelle	1 = remote 2 = RS-485 4 = PV.can 8 = Feldbus 16 = E74 255 = Schnittstellenauswahl entriegeln	7	RW		1	255	2	x
061	IntSelLckd	Schnittstellenauswahl verriegelt	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	x
062	Cfg DI1	Konfiguration Eingang DI1	0 = deaktiviert 1 = Freigabe Fluten 2 = Heizung 3 = Sperrgas 4 = Hochlaufzeitüberwachung 5 = Drehzahlstellbetrieb Einstellung ≠ [P:063/064]	7	RW		0	5	1	x
063	Cfg DI2	Konfiguration Eingang DI2	0 = deaktiviert 1 = Freigabe Fluten 2 = Heizung 3 = Sperrgas 4 = Hochlaufzeitüberwachung 5 = Drehzahlstellbetrieb Einstellung ≠ [P:062/064]	7	RW		0	5	2	x
064	Cfg DI3	Konfiguration Eingang DI3	0 = deaktiviert 1 = Freigabe Fluten 2 = Heizung 3 = Sperrgas 4 = Hochlaufzeitüberwachung 5 = Drehzahlstellbetrieb Einstellung ≠ [P:062/063]	7	RW		0	5	3	x

### Statusabfragen

#	Anzeige	Bezeichnung	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min	max	default	
300	RemotePrio	Remote Vorrang	0 = nein 1 = ja	0	R		0	1		
302	SpdSwPtAtt	Drehzahlschaltpunkt erreicht	0 = nein 1 = ja	0	R		0	1		
303	Error code	Fehlercode		4	R					
304	OvTempElec	Übertemperatur Antriebselektronik	0 = nein 1 = ja	0	R		0	1		
305	OvTempPump	Übertemperatur Pumpe	0 = nein 1 = ja	0	R		0	1		
306	SetSpdAtt	Solldrehzahl erreicht	0 = nein 1 = ja	0	R		0	1		

#	Anzeige	Bezeichnung	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min	max	default	
307	PumpAccel	Pumpe beschleunigt	0 = nein 1 = ja	0	R		0	1		
308	SetRotSpd	Solldrehzahl (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
309	ActualSpd	Istdrehzahl (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
310	DrvCurrent	Antriebsstrom		2	R	A	0	9999.99		
311	OpHrsPump	Betriebsstunden Pumpe		1	R	h	0	65535		x
312	Fw version	Softwareversion Antriebselektronik		4	R					
313	DrvVoltage	Antriebsspannung		2	R	V	0	9999.99		
314	OpHrsElec	Betriebsstunden Antriebselektronik		1	R	h	0	65535		x
315	Nominal Spd	Nenndrehzahl (Hz)		1	R	Hz	0	999999		
316	DrvPower	Antriebsleistung		1	R	W	0	999999		
319	PumpCycles	Pumpenzyklen		1	R		0	65535		x
324	TempPwrStg	Temperatur Endstufe		1	R	°C	0	999999		
326	TempElec	Temperatur Elektronik		1	R	°C	0	999999		
329	BearngWear	Verschleißgrad Fanglager		1	R	%	0	150		
330	TempPmpBot	Temperatur Pumpenunterteil		1	R	°C	0	999999		
336	AccelDecel	Beschleunigung / Verzögerung		1	R	rpm/s	0	999999		
342	TempBearng	Temperatur Lager		1	R	°C	0	999999		
346	TempMotor	Temperatur Motor		1	R	°C	0	999999		
349	ElecName	Bezeichnung Antriebselektronik		4	R					
354	HW Version	Hardwareversion Antriebselektronik		4	R					
358	RotorImbal	Rotorunwucht		1	R	%	0	150		
360	ErrHist1	Fehlercode Historie, Pos. 1		4	R					x
361	ErrHist2	Fehlercode Historie, Pos. 2		4	R					x
362	ErrHist3	Fehlercode Historie, Pos. 3		4	R					x
363	ErrHist4	Fehlercode Historie, Pos. 4		4	R					x
364	ErrHist5	Fehlercode Historie, Pos. 5		4	R					x
365	ErrHist6	Fehlercode Historie, Pos. 6		4	R					x
366	ErrHist7	Fehlercode Historie, Pos. 7		4	R					x
367	ErrHist8	Fehlercode Historie, Pos. 8		4	R					x
368	ErrHist9	Fehlercode Historie, Pos. 9		4	R					x
369	ErrHist10	Fehlercode Historie, Pos. 10		4	R					x
397	SetRotSpd	Solldrehzahl (1/min)		1	R	rpm	0	999999		
398	ActualSpd	Istdrehzahl (1/min)		1	R	rpm	0	999999		
399	NominalSpd	Nenndrehzahl (1/min)		1	R	rpm	0	999999		

### Sollwertvorgaben

#	Anzeige	Bezeichnung	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min	max	default	
700	RUTimeSVal	Sollwert Hochlaufzeit		1	RW	min	1	120	8	x
701	SpdSwPt1	Drehzahlschaltpunkt 1		1	RW	%	50	97	80	x
707	SpdSVal	Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb		2	RW	%	20	100	65	x
708	PwrSVal	Vorgabe Leistungsaufnahme		7	RW	%	10	100	100 <sup>1</sup>	x
710	Swoff BKP	Ausschaltsschwelle Vorpumpe im Intervallbetrieb		1	RW	W	0	1000	0	x
711	SwOn BKP	Einschaltsschwelle Vorpumpe im Intervallbetrieb		1	RW	W	0	1000	0	x
717	StdbySVal	Vorgabe Drehzahl im Standby		2	RW	%	20	100	66.7	x
719	SpdSwPt2	Drehzahlschaltpunkt 2		1	RW	%	5	97	20	x
720	VentSpd	Flutdrehzahl verzögertes Fluten		7	RW	%	40	98	50	x
721	VentTime	Flutzeit verzögertes Fluten		1	RW	s	6	3600	3600	x
777	NomSpdConf	Bestätigung Nenndrehzahl		1	RW	Hz	0	1500	0	x
797	RS485Adr	RS-485 Geräteadresse		1	RW		1	255	1	x

1. abhängig vom Pumpentyp

### 7.3 Anschlüsse konfigurieren

Die Antriebselektronik ist werkseitig vorkonfiguriert. Dadurch ist die Turbopumpe mit den notwendigsten Funktionen sofort betriebsbereit. Für individuelle Anforderungen können die meisten Anschlüsse der Antriebselektronik mit dem Parametersatz konfiguriert werden.

#### Zubehöranschluss

→ Konfiguration über Parameter **[P:035]**, **[P:036]**, **[P:037]** oder **[P:038]**.

Option	Beschreibung
0 = Lüfter (Dauerbetrieb)	Steuerung über Parameter Pumpstand
1 = Flutventil, stromlos geschlossen	Steuerung über Parameter Freigabe Fluten. Bei Verwendung eines stromlos geschlossenen Flutventils
2 = Heizung	Steuerung über Parameter Heizung und Drehzahlschalt- punkt erreicht
3 = Vorpumpe	Steuerung über Parameter Pumpstand und Betriebsart Vor- pumpe
4 = Lüfter (temperaturgeregelt)	Steuerung über Parameter Pumpstand und Temperaturschwellenwerte
5 = Sperrgas	Steuerung über Parameter Pumpstand und Sperrgas
6 = immer 0	GND für die Steuerung eines externen Gerätes
7 = immer 1	+24 V DC für die Steuerung eines externen Gerätes
8 = Stromausfallfluter	Steuerung über Parameter Freigabe Fluten. Bei Verwendung eines Stromausfallfluters
9 = TMS-Heizung*	Steuerung einer TMS-Schaltbox
10 = TMS-Kühlung*	Steuerung der Kühlwasserversorgung eines TMS

\* Nur bei Verwendung von Pumpen mit Temperatur-Management-System TMS

#### Digitaleingänge an "remote"

→ Konfiguration über Parameter **[P:062]**, **[P:063]** oder **[P:064]**.

Option	Beschreibung
0 = deaktiviert	Anschluss außer Betrieb
1 = Freigabe Fluten	Steuerung entspricht Parameter [P:012]
2 = Heizung	Steuerung entspricht Parameter [P:001]
3 = Sperrgas	Steuerung entspricht Parameter [P:050]
4 = Hochlaufzeitüberwachung	Steuerung entspricht Parameter [P:004]
5 = Drehzahlstellbetrieb	Steuerung entspricht Parameter [P:026]

#### Digitalausgänge und Relais an "remote"

→ Konfiguration über Parameter **[P:019]** und **[P:024]**, bzw. **[P:045]**, **[P:046]**, **[P:047]** und **[P:028]**

- In der Beschreibung bedeutet "aktiv":
  - Für alle Digitalausgänge: V+ active high
  - Für alle Relais: Kontaktwechsel gemäß Einstellungen **[P:028]**

Option	Beschreibung
0 = Drehzahlschaltpunkt erreicht	aktiv, wenn Schaltpunkt erreicht
1 = kein Fehler	aktiv, bei störungsfreiem Betrieb
2 = Fehler	aktiv, wenn Fehlermeldung aktiv
3 = Warnung	aktiv, wenn Warnmeldung aktiv
4 = Fehler und /oder Warnung	aktiv, wenn Fehler und/oder Warnung aktiv
5 = Solldrehzahl erreicht	aktiv, wenn Schaltpunkt Solldrehzahl erreicht
6 = Pumpe ein	aktiv, wenn Pumpstand ein, Motor ein und kein Fehler
7 = Pumpe beschleunigt	aktiv, wenn Pumpstand ein, aktuelle Drehzahl < Solldrehzahl
8 = Pumpe verzögert	aktiv, wenn Pumpstand ein, aktuelle Drehzahl > Solldrehzahl Pumpstand aus, Drehzahl > 3 Hz
9 = immer 0	GND für die Steuerung eines externen Gerätes
10 = immer 1	+24 V DC für die Steuerung eines externen Gerätes
11 = Remote Vorrang aktiv	aktiv, wenn Remote Vorrang aktiv
12 = Heizung	Steuerung entspricht Parameter [P:001]
13 = Vorpumpe	Steuerung entspricht Parameter [P:010] und [P:025]

Option	Beschreibung
14 = Sperrgas	Steuerung entspricht Parameter [P:050]
15 = Pumpstand	Steuerung entspricht Parameter [P:010]
16 = Pumpe dreht	aktiv, wenn Drehzahl > 1 Hz
17 = Pumpe steht	aktiv, wenn Drehzahl < 2 Hz
18 = TMS eingeschungen*	aktiv, wenn TMS-Solltemperatur eingeschungen

\* Nur bei Verwendung von Pumpen mit Temperatur-Management-System TMS

### Analogausgang an "remote"

→ Konfiguration über Parameter [P:055].

Option	Beschreibung
0 = Drehzahl	Drehzahlsignal; 0 - 10 VDC = 0 - 100 % x $f_{Nominal}$
1 = Leistung	Leistungssignal; 0 - 10 VDC = 0 - 100 % x $P_{max}$
2 = Strom	Stromsignal; 0 - 10 VDC = 0 - 100 % x $I_{max}$
3 = immer 0 V	immer GND
4 = immer 10 V	Ausgabe von dauerhaft 10 V DC
5 = folgt AI1	folgt Analogeingang 1

### Analogeingang an "remote"

→ Konfiguration über Parameter [P:057].

Option	Beschreibung
0 = abgeschaltet	Anschluss außer Betrieb
1 = Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb	Drehzahlstellbetrieb über Pin 7 (0 - 10 V) und Pin 11 (GND)

### Bedienung über Schnittstelle

→ Konfiguration über Parameter [P:060] und [P:061].

Option [P:060]	Beschreibung
1 = remote	Bedienung über Anschluss "remote"
2 = RS-485	Bedienung über Anschluss "RS-485"
4 = PV.can	Nur zu Servicezwecken
8 = Feldbus	Bedienung über Feldbus
16 = E74	Bedienung über Anschluss "E74"

Option [P:061]	Beschreibung
0 = aus	Schnittstellenauswahl über [P:060] einstellbar
1 = ein	Schnittstellenauswahl verriegelt

## 7.4 Arbeiten mit dem Pfeiffer Vacuum Parametersatz

### Werkseinstellungen

Die Antriebselektronik ist werkseitig vorprogrammiert. Dadurch wird der einwandfreie und sichere Betrieb der Turbopumpe ohne zusätzliche Konfiguration gewährleistet.

### Einstellungen überprüfen

→ Vor dem Betrieb mit Parametern Sollwertvorgaben und Stellbefehle auf ihre Eignung für den Pumpprozess überprüfen.

→ Ggf. Remotestecker von der Antriebselektronik entfernen.

### Gasartabhängiger Betrieb

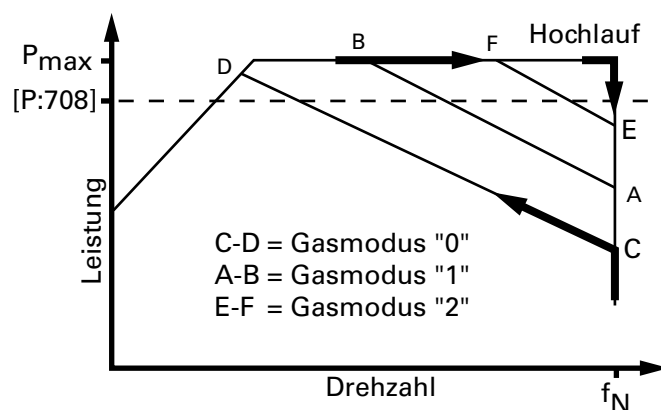
Bei Gaslast und hoher Drehzahl wird der Rotor durch Reibung stark aufgeheizt. Zur Vermeidung von Überhitzung sind in der Antriebselektronik Leistungs-Drehzahl-Kennlinien implementiert, wobei die Pumpe bei jeder Drehzahl mit der maximal zulässigen Gaslast ohne die Gefahr einer Schädigung betrieben werden kann. Die maximale Leistungsaufnahme ist gasartabhängig. Um das Leistungsvermögen der Pumpe bei jeder Gasart voll auszuschöpfen, stehen drei Kennlinien zur Verfügung.



**VORSICHT**

**Gefahr der Zerstörung der Pumpe**  
 Das Pumpen von Gasen mit höheren Molekülmassen im falschen Gasmodus kann zur Zerstörung der Pumpe führen.  
 → Auf korrekt eingestellten Gasmodus achten.  
 → Vor Einsatz von Gasen mit größeren Molekülmassen (>80) Pfeiffer Vacuum verständigen.

- Gasmodus "0" für Gase mit der Molekülmasse > 39, z. B. Ar.
  - Gasmodus "1" für Gase mit der Molekülmasse ≤ 39.
  - Gasmodus "2" für Helium.
  - Leistungskennlinien gemäß der technischen Daten der Turbopumpe.
- Gasmodus [P:027] überprüfen und einstellen.



**Abb. 3: Prinzip der Leistungskennlinien im gasartabhängigen Betrieb; Bsp. Gasmodus = 0**

Die Turbopumpe läuft mit maximaler Leistungsaufnahme hoch. Bei Erreichen der Nenn- bzw. Soll-drehzahl wird automatisch auf die Leistungskennlinie des gewählten Gasmodus umgeschaltet. Steigende Gaslast wird zunächst mit einem Anstieg der Leistungsaufnahme kompensiert, um die Drehzahl konstant zu halten. Durch ansteigende Gasreibung ergibt sich jedoch eine höhere Aufheizung der Turbopumpe. Bei Überschreiten der gasartabhängigen Maximalleistung wird die Drehzahl der Turbopumpe reduziert, bis ein Gleichgewicht zwischen zulässiger Leistung und Gasreibung erreicht wird.

→ Um Drehzahlschwankungen zu vermeiden, empfiehlt Pfeiffer Vacuum eine etwas niedrigere Frequenz im Drehzahlstellbetrieb einzustellen.

**Vorgabe Leistungsaufnahme**

→ Parameter [P:708] auf gewünschten Wert in % einstellen.

Bei Einstellung der Vorgabe Leistungsaufnahme unter 100 % verlängert sich die Hochlaufzeit. Um Fehlermeldungen zu vermeiden, sollte der Parameter [P:700] RUTimeSVal entsprechend angepasst werden.

**Hochlaufzeit**

Der Hochlauf der Turbopumpe ist werkseitig zeitüberwacht. Verlängerte Hochlaufzeiten können auf verschiedene Ursachen hinweisen. z.B.:

- Zu hohe Gaslasten
- Leck im System
- Sollwert Hochlaufzeit zu niedrig

→ Ggf. externe und applikationsbedingte Ursachen beseitigen.

→ Mit Parameter [P:700] die Hochlaufzeit anpassen.



## Drehzahlschaltpunkt einstellen

Der Drehzahlschaltpunkt kann zur Meldung "Pumpe für den Prozess betriebsbereit" genutzt werden. Überschreiten oder Unterschreiten des aktiven Drehzahlschaltpunkts aktiviert bzw. deaktiviert ein Signal am vorkonfigurierten Ausgang der Antriebselektronik und den Statusparameter **[P:302]**.

### Drehzahlschaltpunkt 1

- Parameter **[P:701]** auf gewünschten Wert in % einstellen.
- Parameter **[P:017] = 0**

Signalausgabe und Statusparameter **[P:302]** orientieren sich am eingestellten Wert für den Drehzahlschaltpunkt 1 **[P:701]**.

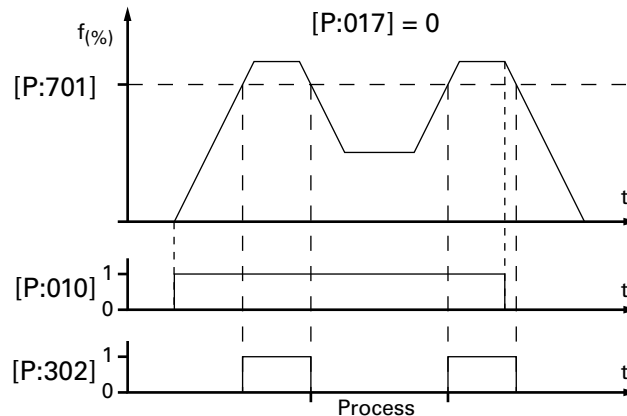


Abb. 4: Beispiel für Konfiguration Drehzahlschaltpunkt 1 aktiv

### Drehzahlschaltpunkt 1 & 2

- Parameter **[P:701]** auf gewünschten Wert in % einstellen.
- Parameter **[P:719]** auf gewünschten Wert in % einstellen.
- Parameter **[P:017] = 1**

Bei eingeschaltetem Pumpstand **[P:010]** gilt der Drehzahlschaltpunkt 1 als Signalgeber. Bei ausgeschaltetem Pumpstand orientieren sich Signalausgabe und Statusabfrage am Drehzahlschaltpunkt 2. Die Signalausgabe unterliegt der Hysterese zwischen den beiden Schaltpunkten.

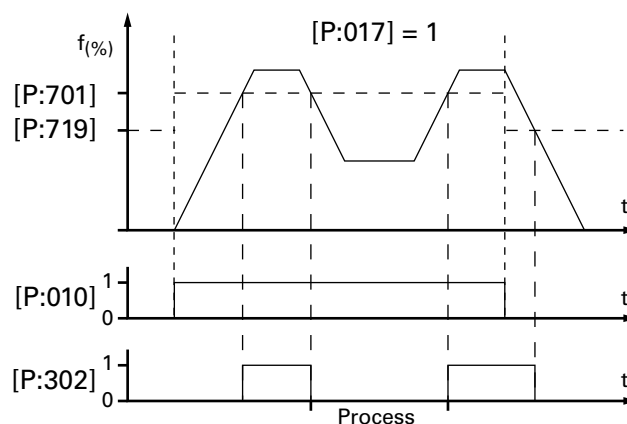


Abb. 5: Beispiel für Konfiguration Drehzahlschaltpunkt 1+2 aktiv; [P:701] > [P:719]

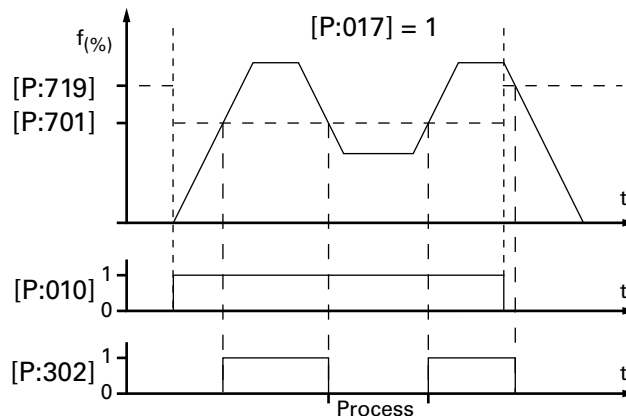


Abb. 6: Beispiel für Konfiguration Drehzahlschaltpunkt 1+2 aktiv; [P:701] < [P:719]

### Drehzahlstellbetrieb

Der Drehzahlstellbetrieb dient der Reduzierung der Drehzahl und somit der Saugleistung der Turbopumpe. Das Saugvermögen der Turbopumpe verändert sich proportional zur Drehzahl. Im Drehzahlstellbetrieb ist der Standby-Modus unwirksam. Die Soll-drehzahl wird über die Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb **[P:707]** eingestellt. Der Drehzahlschaltpunkt variiert mit der Solldrehzahl. Unterschreiten oder Überschreiten der Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb aktiviert bzw. deaktiviert das Statussignal **[P:306] SetSpdAtt**.

- Parameter **[P:707]** auf gewünschten Wert in % einstellen.
- Parameter **[P:026] = 1**
- Abfrage der Parameter **[P:308]/[P:397]**.

### Standby

Pfeiffer Vacuum empfiehlt den Standby-Betrieb der Turbopumpe während Prozess- oder Betriebspausen. Bei aktiviertem Standby-Betrieb reduziert die Antriebselektronik die Drehzahl der Turbopumpe. Im Drehzahlstellbetrieb ist der Standby-Modus unwirksam. Die Werkseinstellung für Standby beträgt 66,7 % der Nenndrehzahl. Unterschreiten oder Überschreiten der Vorgabe im Standby aktiviert bzw. deaktiviert das Statussignal **[P:306] SetSpdAtt**.

- Parameter **[P:717]** auf gewünschten Wert in % einstellen.
- Parameter **[P:026] = 0**
- Parameter **[P:002] = 1**
- Abfrage der Parameter **[P:308]/[P:397]**.

### Drehzahlvorgaben

Die charakteristische Nenndrehzahl einer Turbopumpe ist werkseitig in der Antriebselektronik eingestellt. Nach Austausch der Antriebselektronik, bzw. Wechsel auf einen anderen Pumpentyp muss die Sollwertvorgabe der Nenndrehzahl bestätigt werden. Diese Maßnahme ist Bestandteil eines redundanten Sicherheitssystems zur Vermeidung von Überdrehzahl.

HiPace	Bestätigung Nenndrehzahl [P:777]
300	1000 Hz
400 / 700 / 800	820 Hz

- Parameter **[P:777]** dem Pumpentyp entsprechend einstellen.

Nach Erreichen der Nenndrehzahl läuft die Turbopumpe ohne Einlass zusätzlicher Gaslasten im Leerlauf. Abhängig von Prozess- oder Anwendungsanforderungen kann die Nenndrehzahl im Drehzahlstellbetrieb oder Standby-Betrieb reduziert werden.

## Betriebsart Vorpumpe

Der Betrieb einer angeschlossenen Vorpumpe über die Antriebselektronik ist abhängig vom Typ der Vorpumpe.

Betriebsart [P:025]	empfohlene Vorpumpe
"0" Dauerbetrieb	alle Vorpumpen
"1" Intervallbetrieb	nur Membranpumpen
"2" verzögertes Einschalten	alle Vorpumpen

→ Parameter [P:025] auf gewünschten Wert einstellen.

### Dauerbetrieb

Die Antriebselektronik sendet gleichzeitig mit "Pumpstand ein" ein Signal an den konfigurierten Zubehörsanschluss zum Einschalten der Vorpumpe. Dieses Signal kann auch für die Steuerung eines Vorvakuum-Sicherheitsventils genutzt werden.

### Intervallbetrieb (nur Membranpumpen)

Der Intervallbetrieb kann die Lebensdauer der Membranen einer angeschlossenen Membranpumpe verlängern. Für den Intervallbetrieb ist entweder eine Membranpumpe mit eingebautem Halbleiterrelais oder eine zwischengeschaltete Relaisbox mit Halbleiterrelais notwendig. Die Vorpumpe wird abhängig von der Leistungsaufnahme der Turbopumpe ein- bzw. ausgeschaltet. Aus der Leistungsaufnahme ergibt sich eine Beziehung zum gelieferten Vorvakuumdruck. Aus- und Einschaltsschwellen für die Vorpumpe sind einstellbar. Schwankungen bei der Leistungsaufnahme von Turbopumpen im Leerlauf und unterschiedliche Vorvakuumdrücke der Vorpumpen erfordern das individuelle Einstellen des Intervallbetriebs.

Pfeiffer Vacuum empfiehlt den Intervallbetrieb zwischen 5 und 10 mbar. Für das Einstellen der Schaltschwellen ist eine Druckmesseinrichtung und ein Dosierventil notwendig.

- Vakuumsystem mit der Funktion "Pumpstand" einschalten und Hochlauf abwarten.
- Durch Gaseinlass über ein Dosierventil einen Vorvakuumdruck von 10 mbar erzeugen.
- Parameter [P:316] ablesen und notieren.
- Einschaltsschwelle der Vorpumpe mit Parameter [P:711] auf die ermittelte Antriebsleistung für 10 mbar Vorvakuumdruck einstellen.
- Vorvakuumdruck auf 5 mbar reduzieren.
- Parameter [P:316] ablesen und notieren.
- Ausschaltsschwelle der Vorpumpe mit Parameter [P:710] auf die ermittelte Antriebsleistung für 5 mbar Vorvakuumdruck einstellen.

## Elektrische Bremse

Die Turbopumpe ist mit einer elektrischen Bremse ausgestattet. Sie ermöglicht das schnelle Abbremsen des Rotors bis zum Stillstand.

- **Empfehlung:** Turbopumpen mit Magnetlagerung immer mit elektrischer Bremse herunterfahren, um die Auslaufzeit des Rotors zu reduzieren.
- Parameter [P:013] = 1

## Betrieb mit Zubehör

Je nach Konfiguration können verschiedene Zubehörgeräte an der Turbopumpe angeschlossen und über Parameter der Antriebselektronik gesteuert werden.

### Heizung

- Mit Parameter [P:001] Heizung ein- oder ausschalten.

Die Aktivierung der angeschlossenen Gehäuseheizung ist abhängig vom Drehzahl-schaltpunkt 1 (Werkseinstellung  $80\% \times f_{\text{Nominal}}$ ).

### Lüfter

Zwei Optionen in der Anschlusskonfiguration ermöglichen den Dauerbetrieb oder das temperaturgeregelte Ein- und Ausschalten einer angeschlossenen Luftkühlung (*siehe S. 30, Kap. 7.3*). Schwellenwerte sind typenspezifisch in der Antriebselektronik verankert.

### Sperrgasventil

→ Mit Parameter **[P:050]** ein angeschlossenes Sperrgasventil über den vorkonfigurierten Ausgang ein- oder ausschalten.

## Flutmodi

Das Fluten der Turbopumpe ist nur nach dem Ausschalten der Funktion "Pumpstand" möglich. Die Signalausgabe an konfigurierte Ausgänge erfolgt mit einer fest eingestellten Verzögerungszeit von 6 s. Für den Betrieb mit geschlossenem Flutventil sind drei Betriebsarten wählbar.

→ Mit Parameter **[P:012]** Fluten freigeben.

→ Mit Parameter **[P:030]** Flutmodus wählen.

### Verzögertes Fluten

Beginn und Flutzeit nach "Pumpstand aus" sind konfigurierbar und abhängig von der Drehzahl der Turbopumpe.

→ Parameter **[P:030]** = 0

→ Mit Parameter **[P:720]** die Flutdrehzahl in % der Nenndrehzahl einstellen.

→ Mit Parameter **[P:721]** die Flutzeit in s einstellen.

Bei Unterschreiten der Flutdrehzahl öffnet das Flutventil für die eingestellte Flutzeit. Bei Netzausfall wird nach Unterschreiten der eingestellten Flutdrehzahl geflutet. Die Flutdauer ist in diesem Fall abhängig von der gelieferten Restenergie des sich drehenden Rotors. Bei Netzwiederkehr wird der Flutvorgang abgebrochen.

### Nicht Fluten

In diesem Betriebsmodus wird nicht geflutet.

→ Parameter **[P:030]** = 1

### Direkt Fluten

Beginn und Flutzeit sind nicht konfigurierbar. Fluten beginnt mit einer Zeitverzögerung von 6 s nach "Pumpstand aus". Bei erneutem Einschalten der Funktion Pumpstand schließt das Flutventil automatisch. Bei Netzausfall wird nach Unterschreiten einer fest verankerten, typenspezifischen Drehzahl geflutet. Bei Netzwiederkehr wird der Flutvorgang abgebrochen.

→ Parameter **[P:030]** = 2

## Fanglagerbeanspruchung

Die Stärke der Beanspruchung der Fanglager orientiert sich an der Schwere der Störeinflüsse auf den laufenden Rotor. Die Beanspruchung der Fanglager wird in % der maximal möglichen Beanspruchung durch die Antriebselektronik aufsummiert und kann über die Schnittstelle RS-485 mittels Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerät oder PC beobachtet werden.

→ Mit Parameter **[P:329]** die aktuelle Fanglagerbeanspruchung in % anzeigen.

- Ausgabe entsprechender Warnmeldung ab 75 % Gesamtbeanspruchung.
- Ausgabe entsprechender Fehlermeldung ab 100 % Gesamtbeanspruchung.
  - Betrieb der Pumpe ist nicht mehr möglich.
  - Pfeiffer Vacuum Service verständigen.

**Wuchtzustand**

Die Magnetlagersensorik überwacht permanent den aktuellen Wuchtzustand des Rotors. Der Wuchtzustand in % der maximal möglichen Unwucht des Rotors wird durch die Antriebselektronik aufsummiert und kann über die Schnittstelle RS-485 mittels Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerät oder PC beobachtet werden.

→ Mit Parameter **[P:358]** den aktuellen Wuchtzustand des Rotors in % anzeigen.

- Ausgabe entsprechender Warnmeldung ab 75 % der zulässigen Unwucht.
- Ausgabe entsprechender Fehlermeldung ab 100 % der zulässigen Unwucht.
  - Betrieb der Pumpe ist nicht mehr möglich.
  - Pfeiffer Vacuum Service verständigen.

**Überwachung der thermischen Belastung**

Ausgabesignale von Temperatursensoren ermöglichen bei Überschreiten von Schwellenwerten das Überführen der Pumpe in einen sicheren Zustand. Abhängig vom Pumpentyp sind Temperaturschwellenwerte für Warnungen und Fehlermeldungen unveränderlich in der Antriebselektronik gespeichert. Zu Informationszwecken sind im Parametersatz verschiedene Statusabfragen eingerichtet.

**7.5 Pumpe ein-/ausschalten****Einschalten**

Die Funktion "Pumpstand" umfasst den Betrieb der Turbopumpe mit der Steuerung aller angeschlossenen Zubehörgeräte (z.B. Vorpumpe).

→ Stromversorgung mit Schalter S1 am Netzteil einschalten.

→ Parameter **[P:023]** = 1

→ Parameter **[P:010]** = 1

Anstehende (und behobene) Störungsmeldungen werden zurückgesetzt. Nach erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest setzt die Antriebselektronik den Motor der Turbopumpe und alle angeschlossenen Zubehörgeräte entsprechend ihrer Konfiguration in Betrieb.

Bei aktiviertem Pumpstand kann der Motor der Turbopumpe über die Funktion **[P:023]** aus- bzw. eingeschaltet werden.

**Ausschalten**

→ Parameter **[P:010]** = 0

Die Antriebselektronik schaltet die Turbopumpe aus und aktiviert voreingestellte Zubehöroptionen (z.B. Fluten, Vorpumpe).

→ Völligen Stillstand der Pumpe abwarten.

→ Stromversorgung mit Schalter S1 am Netzteil trennen.

## 8 Pfeiffer Vacuum Protokoll auf "RS-485"

### 8.1 Telegrammrahmen

Der Telegrammrahmen des Pfeiffer Vacuum-Protokolls enthält nur Zeichen im ASCII-Code [32; 127] mit Ausnahme des Telegramm-Ende Zeichens  $C_R$ . Grundsätzlich sendet ein Master  $\square$  (z.B. ein PC) ein Telegramm, welches von einem Slave  $\circ$  (z.B. Antriebselektronik oder Transmitter) beantwortet wird.

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	$C_R$
a2 - a0	Geräteadresse Slave $\circ$ – Einzeladresse des Gerätes ["001";"255"] – Gruppenadresse "9xx" für allen gleichen Geräte (keine Antwort) – globale Adresse "000" für alle Geräte am Bus (keine Antwort)															
*	Aktion (siehe S. 38, Kap. 8.2)															
n2 - n0	Pfeiffer Vacuum Parameternummer															
l1 - l0	Länge der Daten dn ... d0															
dn - d0	Daten im jeweiligen Datentyp (siehe S. 39, Kap. 8.3)															
c2 - c0	Prüfsumme (Summe der ASCII-Werte der Zellen a2 bis d0) modulo 256															
$C_R$	carriage return (ASCII 13)															

### 8.2 Telegramme

Datenabfrage  $\square \Rightarrow \circ ?$

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

Control command  $\square \Rightarrow \circ !$

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

Datenantwort / Stellbefehl verstanden  $\circ \Rightarrow \square \checkmark$

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

Fehlermeldung  $\circ \Rightarrow \square *$

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"	Parameternummer n2 - n0 existiert nicht
"_RANGE"	Daten dn - d0 außerhalb des erlaubten Bereichs
"_LOGIC"	logischer Zugriffsfehler

#### Beispiel 1

Datenanfrage

Aktuelle Drehzahl (Parameter [P:309], Geräteadresse Slave: "123")

$\square \Rightarrow \circ ?$	1	2	3	0	0	3	0	9	0	2	=	?	1	1	2	$C_R$
ASCII	49	50	51	48	48	51	48	57	48	50	61	63	49	49	50	13

Datenantwort: 633 Hz

Aktuelle Drehzahl (Parameter [P:309], Geräteadresse Slave: "123")

$\circ \Rightarrow \square \checkmark$	1	2	3	1	0	3	0	9	0	6	0	0	0	6	3	3	0	3	7	$C_R$
ASCII	49	50	51	49	48	51	48	57	48	54	48	48	48	54	51	51	48	51	55	13

**Beispiel 2****Stellbefehl**

Pumpstand einschalten (Parameter [P:010], Geräteadresse Slave: "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

**Stellbefehl verstanden**

Pumpstand einschalten (Parameter [P:010], Geräteadresse Slave: "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

**8.3 Verwendete Datentypen**

Datentyp	Beschreibung	Länge I1 - I0	Beispiel
0	falsch / wahr	06	000000 / 111111
1	pos. ganze Zahl	06	000000 bis 999999
2	pos. Festkommazahl	06	001571 entspricht 15,71
4	Zeichenkette	06	TC_400
7	pos. ganze Zahl	03	000 bis 999
11	Zeichenkette	16	BrezelBier&Wurst

## 9 Störungen

### 9.1 Allgemeines

Störungen an Turbopumpe und Antriebselektronik führen immer zu einer Warn- oder Fehlermeldung. In beiden Fällen wird ein Fehlercode ausgegeben, der über die Schnittstellen der Antriebselektronik ausgelesen werden kann. Generell werden Betriebsmeldungen durch die LEDs an der Antriebselektronik angezeigt. Durch auftretende Fehler schalten die Turbopumpe und angeschlossene Geräten ab. Der angewählte Flutmodus tritt nach einer voreingestellten Verzögerung automatisch in Kraft.



<b>WARNUNG</b>	
<b>Automatischer Anlauf nach Netzausfall oder Störungsbehebung</b>	
Nach Netzausfall oder bei Fehlern, die zum Stillstand der Pumpe oder der Anlage führen, bleibt die Funktion "Pumpstand" der Antriebselektronik aktiv. Bei Netzwiederkehr oder nach Störungsquittierung läuft die Turbopumpe automatisch hoch.	
→ Ggf. Funktion "Pumpstand" ausschalten.	
→ Geeignete Sicherungsmaßnahmen gegen Eingriff in den Hochvakuumflansch bei laufender Turbopumpe treffen.	

### 9.2 Betriebsanzeige über LED

LEDs an der Antriebselektronik zeigen grundlegende Betriebszustände der Turbopumpe an. Eine differenzierte Fehler- und Warnungsanzeige ist nur bei Betrieb mit DCU oder HPU möglich.

LED	Symbol	Dauer Aus	Blitzen (1/12 s aktiv)	Blinken (1/2 s aktiv)	Dauer Ein
Grün		keine ausreichende Spannungsversorgung	Pumpstand "AUS" Drehzahl ≤ 1Hz	Pumpstand "AUS" Drehzahl > 1 Hz	Pumpstand "EIN"
Gelb	△	keine Warnung			Warnung
Rot	⚡	kein Fehler			Fehler

### 9.3 Fehlercodes

Fehlercode	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
Err001	Überdrehzahl		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen ⇒ Quittieren nur bei Drehzahl f = 0
Err002	Überspannung	– Falsches Netzteil verwendet	⇒ Netzteiltyp überprüfen ⇒ Netzteilspannung überprüfen
Err006	Hochlaufzeitfehler	– Hochlaufzeit zu niedrig eingestellt – Gasfluss im Rezipient durch Undichtigkeit oder offene Ventile – Drehzahlschaltpunkt nach Ablauf der Hochlaufzeit unterschritten	⇒ Hochlaufzeit den Prozessbedingungen anpassen ⇒ Rezipient auf Undichtigkeit und geschlossene Ventile überprüfen ⇒ Drehzahlschaltpunkt anpassen
Err008	Verbindung Antriebselektronik - Pumpe fehlerhaft	– Verbindung zur Pumpe fehlerhaft	⇒ Verbindungen überprüfen ⇒ Quittieren nur bei Drehzahl f = 0
Err010	Interner Gerätefehler		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen ⇒ Quittieren nur bei Drehzahl f = 0
Err021	Antriebselektronik erkennt Pumpe nicht		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen ⇒ Quittieren nur bei Drehzahl f = 0
Err041	Überstrom Motor		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err043	Interner Konfigurationsfehler		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err044	Übertemperatur Elektronik	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen



Fehler-code	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
Err045	Übertemperatur Motor	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Err046	Interner Initialisierungsfehler		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err073	Überlast Axiallager		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err074	Überlast Radiallager		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err089	Rotor außerhalb Sollbereich, Stabilisierung unmöglich	– Stöße und Erschütterungen	⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Err091	Interner Gerätefehler		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err092	Unbekanntes Anschlusspanel		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err093	Temperaturauswertung Motor fehlerhaft		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err094	Temperaturauswertung Elektronik fehlerhaft		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err098	Interner Kommunikationsfehler		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err107	Sammelfehler Endstufe		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen ⇒ Quittieren nur bei Drehzahl f = 0
Err108	Drehzahlmessung fehlerhaft		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen ⇒ Quittieren nur bei Drehzahl f = 0
Err109	Software nicht freigegeben		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err114	Temperaturauswertung Endstufe fehlerhaft		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err117	Übertemperatur Pumpenunterteil	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Err118	Übertemperatur Endstufe	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Err119	Übertemperatur Lager	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Err777	Nenn Drehzahl nicht bestätigt	– Nenn Drehzahl nach Austausch der Antriebselektronik nicht bestätigt	⇒ Nenn Drehzahl mit <b>[P:777]</b> bestätigen ⇒ Quittieren nur bei Drehzahl f = 0
Err800	Überstrom Positionssensorik		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err802	Fehler Abgleich Positionssensorik		⇒ Neuen Abgleich durch Netz "Aus/EIN" ⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err810	Fehlender Datensatz in der Pumpe		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err815	Überstrom Magnetlagerendstufe		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err890	Fanglagerverschleiß > 100 %		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Err891	Rotorunwucht > 100 %		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Wrn007	Unterspannung / Netzausfall	– Netzausfall	⇒ Netzversorgung überprüfen
Wrn018	Konflikt Bediendhoheit	– Pumpstand mit <b>[P:010]</b> eingeschaltet, während E74-Eingang "start/stop" aus (geöffnet) ist	⇒ Pumpstand über E74 einschalten ⇒ <b>[P:010]</b> ausschalten
Wrn045	Hohe Temperatur Motor	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Wrn076	Hohe Temperatur Elektronik	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Wrn089	Rotor außerhalb Sollbereich, Stabilisierung war möglich	– Stöße und Erschütterungen	⇒ Einsatzbedingungen prüfen
Wrn097	Ungültige Pumpeninformationen	– Daten der Pumpe fehlerhaft	⇒ Werkseinstellung durch Quittieren
Wrn098	Unvollständige Pumpeninformation	– Verbindung zur Pumpe fehlerhaft	⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Wrn100	Drehzahl auf Minimalwert angehoben	– Zulässige Vorgaben für Drehzahlstellbetrieb oder Standby nicht korrekt	⇒ <b>[P:707]</b> oder <b>[P:717]</b> überprüfen ⇒ Gültigen Drehzahlbereich den Technischen Daten der Turbopumpe entnehmen
Wrn115	Temperaturauswertung Pumpenunterteil fehlerhaft		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Wrn116	Temperaturauswertung Lager fehlerhaft		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Wrn117	Hohe Temperatur Pumpenunterteil	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Wrn118	Hohe Temperatur Endstufe	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen
Wrn119	Hohe Temperatur Lager	– mangelhafte Kühlung	⇒ Kühlung verbessern ⇒ Einsatzbedingungen überprüfen

## Störungen

---

<b>Fehler-code</b>	<b>Problem</b>	<b>mögliche Ursachen</b>	<b>Behebung</b>
Wrn168	Hohe Verzögerung	– Druckanstiegsgeschwindigkeit zu hoch; Flutrate zu hoch	⇒ Flutrate pumpenspezifisch überprüfen und anpassen
Wrn801	Brems elektronik defekt		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Wrn806	Bremswiderstand defekt		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Wrn807	Anforderung Abgleich Positionssensorik	– Wurde durch Zustandsbewertung empfohlen	⇒ Automatischer Abgleich bei Drehzahl f=0
Wrn890	Fanglagerverschleiß > 75 %		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen
Wrn891	Rotorunwucht > 75 %		⇒ Pfeiffer Vacuum Service verständigen



# Konformitätserklärung

nach EG-Richtlinie:

- **Elektromagnetische Verträglichkeit 2004/108/EG**
- **Niederspannung 2006/95/EG**

Hiermit erklären wir, dass das unten aufgeführte Produkt der EU-Richtlinie über Elektromagnetische Verträglichkeit **2004/108/EG** und der EU-Niederspannungsrichtlinie **2006/95/EG** entspricht.

## TM 700 DN

Angewendete Richtlinien, harmonisierte Normen und angewendete, nationale Normen und Spezifikationen:

DIN EN 61000-3-2 : 2008  
DIN EN 61000-3-3 : 2006  
DIN EN 61010-1 : 2002  
DIN EN 61326-1 : 2006  
DIN EN 62061 : 2005  
Semi F47-0200  
Semi S2-0706

Unterschriften:

Pfeiffer Vacuum GmbH  
Berliner Straße 43  
35614 Asslar  
Deutschland

(M.Bender)  
Geschäftsführer

(Dr. M. Wiemer)  
Geschäftsführer

CE/2011

**Führend. Zuverlässig.  
Kundennah.**

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für deutsche Ingenieurskunst, kompetente Beratung und zuverlässigen Service.

Seit der Erfindung der Turbopumpe setzen wir in unserer Branche Maßstäbe. Dieser Führungsanspruch wird uns auch in Zukunft antreiben.

**Sie suchen eine perfekte  
Vakuumlösung?  
Sprechen Sie uns an:**

**Deutschland**  
Pfeiffer Vacuum GmbH  
Headquarters  
Tel.: +49 (0) 6441 802-0  
info@pfeiffer-vacuum.de

**Großbritannien**  
Pfeiffer Vacuum Ltd.  
Tel.: +44 1908 500600  
sales@pfeiffer-vacuum.co.uk

**Österreich**  
Pfeiffer Vacuum Austria GmbH  
Tel.: +43 1 894 17 04  
office@pfeiffer-vacuum.at

**Benelux**  
Pfeiffer Vacuum GmbH  
Sales & Service Benelux  
Tel.: +800-pfeiffer  
benelux@pfeiffer-vacuum.de

**Indien**  
Pfeiffer Vacuum India Ltd.  
Tel.: +91 40 2775 0014  
pfeiffer@vsnl.net

**Schweden**  
Pfeiffer Vacuum Scandinavia AB  
Tel.: +46 8 590 748 10  
sales@pfeiffer-vacuum.se

**China**  
Pfeiffer Vacuum  
(Shanghai) Co., Ltd.  
Tel.: +86 21 3393 3940  
info@pfeiffer-vacuum.cn

**Italien**  
Pfeiffer Vacuum Italia S.p.A.  
Tel.: +39 02 93 99 05 1  
contact@pfeiffer-vacuum.it

**Schweiz**  
Pfeiffer Vacuum (Schweiz) AG  
Tel.: +41 44 444 22 55  
info@pfeiffer-vacuum.ch

**Frankreich**  
Pfeiffer Vacuum France SAS  
Tel.: +33 169 30 92 82  
info@pfeiffer-vacuum.fr

**Korea**  
Pfeiffer Vacuum Korea Ltd.  
Tel.: +82 31 266 0741  
sales@pfeiffer-vacuum.co.kr

**Vereinigte Staaten**  
Pfeiffer Vacuum Inc.  
Tel.: +1 603 578 6500  
contact@pfeiffer-vacuum.com