



BETRIEBSANLEITUNG



Original

TC 1200 PB

Antriebselektronik

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde,

wir freuen uns, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Ihre neue Turbopumpe soll Sie mit voller Leistungsfähigkeit und ohne Störungen bei ihrer individuellen Anwendung unterstützen. Der Name Pfeiffer Vacuum steht für hochwertige Vakuumtechnik, ein umfassendes Komplettangebot in höchster Qualität und erstklassigen Service. Aus dieser umfangreichen, praktischen Erfahrung haben wir viele Hinweise gewonnen, die zu einem leistungsfähigen Einsatz und zu ihrer persönlichen Sicherheit beitragen.

Im Bewusstsein, dass unser Produkt keinen Teil der eigentlichen Arbeit in Anspruch nehmen darf, sind wir überzeugt, Ihnen mit unserem Produkt die Lösung zu bieten, die Sie bei der effektiven und störungsfreien Durchführung Ihrer individuellen Anwendung unterstützt.

Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme Ihres Produktes. Bei Fragen und Anregungen können Sie sich gerne an info@pfeiffer-vacuum.de wenden.

Weitere Betriebsanleitungen von Pfeiffer Vacuum finden Sie auf unserer Homepage im [Download Center](#).

Haftungsausschluss

Diese Betriebsanleitung beschreibt alle genannten Modelle und Varianten Ihres Produkts. Beachten Sie, dass Ihr Produkt nicht mit allen beschriebenen Funktionen ausgestattet sein könnte. Pfeiffer Vacuum passt seine Produkte ohne vorherige Ankündigung ständig dem neuesten Stand der Technik an. Berücksichtigen Sie bitte, dass eine Online-Betriebsanleitung in keinem Fall die gedruckte Betriebsanleitung ersetzt, welche mit dem Produkt ausgeliefert wurde.

Pfeiffer Vacuum übernimmt des Weiteren keine Verantwortung und Haftung für Schäden, die aus der Verwendung bzw. Nutzung des Produkts entstehen, die der bestimmungsgemäßen Verwendung widersprechen oder explizit als vorhersehbarer Fehlgebrauch definiert sind.

Urheberrechtshinweis (Copyright)

Dieses Dokument ist das geistige Eigentum von Pfeiffer Vacuum, und alle Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Sie dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Pfeiffer Vacuum weder ganz noch auszugsweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Änderungen der technischen Daten und Informationen in diesem Dokument bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Anleitung	7
1.1	Gültigkeit	7
1.2	Mitgeltende Dokumente	7
1.3	Zielgruppe	7
1.4	Konventionen	7
1.4.1	Anweisungen im Text	7
1.4.2	Piktogramme	7
1.4.3	Aufkleber auf dem Produkt	8
1.4.4	Abkürzungen	8
1.5	Markennachweis	9
2	Sicherheit	10
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
2.2	Sicherheitshinweise	10
2.3	Sicherheitsmaßnahmen	11
2.4	Einsatzgrenzen des Produkts	12
2.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.6	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	13
3	Produktbeschreibung	14
3.1	Produkt identifizieren	14
3.2	Produktmerkmale	14
3.3	Funktion	14
3.4	Lieferumfang	15
3.5	Anschlüsse	15
4	Installation	16
4.1	Anschlussdiagramm	16
4.2	Anschluss "Profibus"	18
4.3	Anschluss "remote"	18
4.4	Netzanschluss	19
5	Schnittstellen	21
5.1	Schnittstelle Profibus	21
5.1.1	Parametrierdaten zuweisen	21
5.1.2	Profibus-Modul "PPO1"	22
5.1.3	Profibus-Modul "PPO3"	23
5.1.4	Profibus-Modul "control-/status word"	24
5.1.5	Profibus-Modul "control-/status byte"	24
5.1.6	Erweiterte Diagnosedaten	24
5.2	Pfeiffer Vacuum Protokoll für RS-485-Schnittstelle	25
5.2.1	Telegrammrahmen	25
5.2.2	Telegrammbeschreibung	25
5.2.3	Telegramm Beispiel 1	25
5.2.4	Telegramm Beispiel 2	26
5.2.5	Datentypen	26
6	Parametersatz	27
6.1	Allgemeines	27
6.2	Stellbefehle	27
6.3	Statusabfragen	30
6.4	Sollwertvorgaben	32
6.5	Zusätzliche Parameter für Profibus	32
6.6	Zusätzliche Parameter für das DCU	33
7	Betrieb	34
7.1	Anschlüsse mit dem Pfeiffer Vacuum Parametersatz konfigurieren	34

7.1.1	Anschluss "remote" konfigurieren	34
7.1.2	Zubehöranschlüsse konfigurieren	35
7.1.3	Schnittstellen auswählen	35
7.2	Betriebsarten	36
7.2.1	Gasartabhängiger Betrieb	36
7.2.2	Vorgabe Leistungsaufnahme	37
7.2.3	Hochlaufzeit	37
7.2.4	Drehzahlschaltpunkte	37
7.2.5	Drehzahlstellbetrieb	38
7.2.6	Standby	39
7.2.7	Drehzahlvorgabe bestätigen	39
7.2.8	Betriebsarten Vorpumpe	39
7.2.9	Standby-Betrieb Vorpumpe	41
7.2.10	Betrieb mit Zubehör	41
7.2.11	Flutmodi	41
7.3	Betrieb über Anschluss "remote"	42
7.3.1	+24 V DC Ausgang / Pin 1	42
7.3.2	Eingänge	42
7.3.3	Ausgänge	44
7.3.4	Relaiskontakte (invertierbar)	44
7.3.5	RS-485	44
7.4	Turbopumpe einschalten	45
7.5	Turbopumpe ausschalten	45
7.6	Betriebsüberwachung	45
7.6.1	Betriebsanzeige über LED	45
7.6.2	Temperaturüberwachung	46
8	Störungen	47
8.1	Allgemeines	47
8.2	Fehlercodes	47
8.3	Warn- und Fehlermeldungen bei Betrieb mit DCU	50
9	Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum	52
	Konformitätserklärung	54

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Aufkleber auf dem Produkt	8
Tab. 2:	Verwendete Abkürzungen im Dokument	8
Tab. 3:	Zulässige Umgebungsbedingungen	12
Tab. 4:	Merkmale der Gerätevariante	14
Tab. 5:	Antriebsleistung abhängig von der bereitgestellten Netzspannung	14
Tab. 6:	Anschlussbeschreibung der Antriebselektronik	15
Tab. 7:	Anschlussbelegung des M12-Anschlusses "Profibus"	18
Tab. 8:	Anschlussbelegung des 26-poligen Anschlusses "remote"	19
Tab. 9:	Anschlussbelegung des Netzanschlussteckers	20
Tab. 10:	Übersicht über die Profibus Module	21
Tab. 11:	Definitionen von Profibus-Parametrierdaten	22
Tab. 12:	Profibus Modulbezeichnung im Bezug auf Parametrierdaten	22
Tab. 13:	Ausgangs- und Eingangsdaten ("PPO1")	22
Tab. 14:	Auftrag (Ausgangsdaten "PPO1")	22
Tab. 15:	Antwort (Eingangsdaten "PPO1")	22
Tab. 16:	Fehlernummern (Antwort "PPO1")	23
Tab. 17:	Steuerwort / Statuswort ("PPO1")	23
Tab. 18:	Ausgangs- und Eingangsdaten ("PPO3")	23
Tab. 19:	Ausgangs- und Eingangsdaten ("control-/status word")	24
Tab. 20:	Ausgangs- und Eingangsdaten ("control-/status byte")	24
Tab. 21:	Steuerwort / Statuswort ("control-/status byte")	24
Tab. 22:	Profibus: Erweiterte Diagnosedaten	24
Tab. 23:	Erläuterung und Bedeutung der Parameter	27
Tab. 24:	Stellbefehle	30
Tab. 25:	Statusabfragen	31
Tab. 26:	Sollwertvorgaben	32
Tab. 27:	Parameter für Profibus Anbindung	32
Tab. 28:	Parameter für DCU-Funktionen	33
Tab. 29:	Digitalausgänge und Relais	34
Tab. 30:	Digitaleingänge	34
Tab. 31:	Analogausgang	35
Tab. 32:	Analogeingang	35
Tab. 33:	Zubehöranschlüsse	35
Tab. 34:	Parameter [P:060]	36
Tab. 35:	Charakteristische Nenndrehzahlen der Turbopumpen	39
Tab. 36:	Betriebsarten Vorpumpe	40
Tab. 37:	DI1 (Freigabe Fluten) / Pin 2	42
Tab. 38:	DI Motor Pumpe / Pin 3	42
Tab. 39:	DI Pumpstand / Pin 4	42
Tab. 40:	DI Standby / Pin 5	43
Tab. 41:	DI2 (Heizung) / Pin 6	43
Tab. 42:	DI3 (Sperrgas) / Pin 10	43
Tab. 43:	DI Störungsquittierung / Pin 13	43
Tab. 44:	DI Remote Vorrang / Pin 14	43
Tab. 45:	RS-485 Schnittstelle, Merkmale	45
Tab. 46:	Verhalten und Bedeutung der LEDs an der Antriebselektronik	46
Tab. 47:	Verhalten und Bedeutung der Profibus-LED	46
Tab. 48:	Fehlermeldungen der Antriebselektronik	49
Tab. 49:	Warnmeldungen der Antriebselektronik	50
Tab. 50:	Warn- und Fehlermeldungen bei Verwendung eines DCU	51

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Anschlusspanel TC 1200 PB	14
Abb. 2:	Diagramm und Belegung des Anschlusspanels	17
Abb. 3:	Profibus Adresswahlschalter	18
Abb. 4:	Grafische Darstellung der Profibus Module	21
Abb. 5:	Schema der Leistungskennlinien, Beispiel schwere Gase [P:027] = 0	36
Abb. 6:	Drehzahlschaltpunkt 1 aktiv	37
Abb. 7:	Drehzahlschaltpunkte 1 & 2 aktiv, [P:701] > [P:719]	38
Abb. 8:	Drehzahlschaltpunkte 1 & 2 aktiv, [P:701] < [P:719]	38
Abb. 9:	Drehzahlstellbetrieb	43

1 Zu dieser Anleitung



WICHTIG

Vor Gebrauch sorgfältig lesen.
Aufbewahren für späteres Nachschlagen.

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 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.

1.2 Mitgeltende Dokumente

TC 1200 PB	Betriebsanleitung
Konformitätserklärung	Bestandteil dieser Anleitung

Sie finden dieses Dokument im [Pfeiffer Vacuum Download Center](#).

1.3 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an alle Personen, die das Produkt

- transportieren,
- aufstellen (installieren),
- bedienen und betreiben,
- außerbetriebnehmen,
- warten und reinigen,
- lagern oder entsorgen.

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur Personen durchführen, die eine geeignete technische Ausbildung besitzen (Fachpersonal) oder eine entsprechende Schulung durch Pfeiffer Vacuum erhalten haben.

1.4 Konventionen

1.4.1 Anweisungen im Text

Handlungsanweisungen im Dokument folgen einem generellen und in sich abgeschlossenen Aufbau. Die notwendige Tätigkeit ist durch einen einzelnen oder mehrere Handlungsschritte gekennzeichnet.

Einzelner Handlungsschritt

Ein liegendes gefülltes Dreieck kennzeichnet den einzigen Handlungsschritt einer Tätigkeit.

- Dies ist ein einzelner Handlungsschritt.

Abfolge von mehreren Handlungsschritten

Die numerische Aufzählung kennzeichnet eine Tätigkeit mit mehreren notwendigen Handlungsschritten.

1. Handlungsschritt 1
2. Handlungsschritt 2
3. ...

1.4.2 Piktogramme

Im Dokument verwendete Piktogramme kennzeichnen nützliche Informationen.



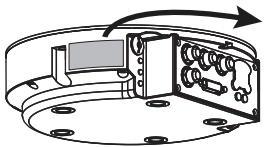


Hinweis



Tipp

1.4.3 Aufkleber auf dem Produkt

Dieser Abschnitt beschreibt alle vorhandenen Aufkleber auf dem Produkt, sowie deren Bedeutung.

 	Typenschild Das Typenschild befindet sich seitlich auf der Antriebselektronik.
	Verschlussiegel Das Produkt ist ab Werk versiegelt. Beschädigung oder Entfernen eines Verschlussiegels führt zum Verlust der Gewährleistung.

Tab. 1: Aufkleber auf dem Produkt

1.4.4 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung im Dokument
AI / AO	Analoger Eingang / Analoger Ausgang
AIC	Ausschaltvermögen (Ampere interrupting capacity)
DCU	Display Control Unit (Anzeige- und Bediengerät von Pfeiffer Vacuum)
DI / DO	Digitaler Eingang / Digitaler Ausgang
f	Betrag der Drehzahl einer Vakuumpumpe (frequency, in 1/min oder Hz)
GSD	Geräte-Stammdaten (Profibus)
HPU	Handheld Programming Unit. Assistent zur Steuerung und Kontrolle von Parametern
I	Elektrische Stromstärke
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
LED	Leuchtdiode
[P:xxx]	Steuerparameter der Antriebselektronik. Fettgedruckt als dreistellige Nummer in eckigen Klammern. Häufig in Verbindung mit einer Kurzbezeichnung angezeigt Beispiel: [P:312] Softwareversion
P	Elektrische Leistung
PB	Profibus (Process Field Bus)
PE	Schutzleiter (protective Earth)
PPO	Parameter-Prozessdaten-Objekt (Profibus)
Profibus-DP®	Profibus - Dezentrale Peripherie
R	Elektrischer Widerstand
Remote	26-polige D-Sub-Anschlussbuchse
t	Zeit
TC	Antriebselektronik (Turbo Controller)
TMS	Temperatur Management System
U	Elektrische Spannung

Tab. 2: Verwendete Abkürzungen im Dokument

Profibus-DP®

Profibus-DP® ist eine eingetragene Marke der PROFIBUS-Nutzerorganisation e. V. (PNO).

1.5 Markennachweis

- Profibus® ist ein eingetragener Handelsname der Profibus Nutzerorganisation e.V.

2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Im vorliegenden Dokument sind folgende 4 Risikostufen und 1 Informationslevel berücksichtigt.

GEFAHR

Unmittelbar bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine unmittelbar bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

- Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

WARNUNG

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

- Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

VORSICHT

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen führen kann.

- Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

Wird verwendet um auf Handlungen aufmerksam zu machen, die nicht auf Personenschäden bezogen sind.

- Anweisung zur Vermeidung von Sachschäden



Hinweise, Tipps oder Beispiele kennzeichnen wichtige Informationen zum Produkt oder zu diesem Dokument.

2.2 Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise in diesem Dokument beruhen auf Ergebnissen der Risikobeurteilung gemäß Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU. Soweit zutreffend wurden alle Lebensphasen des Produkts berücksichtigt.

Risiken bei der Installation

GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Beim Anlegen von Spannungen, die die vorgeschriebene Sicherheitskleinspannung (gemäß IEC 60449 und VDE 0100) überschreiten, kommt es zur Zerstörung der Isolationsmaßnahmen. Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag an den Kommunikationsschnittstellen.

- Schließen Sie nur geeignete Geräte an das Bussystem an.

⚠ GEFAHR**Lebensgefahr durch elektrischen Schlag**

Nicht spezifizierte oder nicht zugelassene Netzteile führen zu schwersten Verletzungen bis hin zum Todesfall.

- ▶ Achten Sie darauf, dass das Netzteil den Anforderungen für doppelte Isolierung zwischen Netzeingangsspannung und Ausgangsspannung gemäß IEC 61010 und IEC 60950 entspricht.
- ▶ Achten Sie darauf, dass das Netzteil den Anforderungen für Ableitströme gemäß IEC 61010 und IEC 60950 entspricht.
- ▶ Verwenden Sie möglichst original Netzteile oder ausschließlich Netzteile, die den geltenden Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

⚠ WARNUNG**Lebensgefahr durch elektrischen Schlag im Störfall**

Im Störfall stehen die mit dem Netz verbundenen Geräte möglicherweise unter Spannung. Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Berührung spannungsführender Komponenten.

- ▶ Halten Sie den Netzanschluss immer frei zugänglich, um die Verbindung jederzeit trennen zu können.

⚠ WARNUNG**Lebensgefahr durch fehlende Netztrenneinrichtung**

Die Vakuumpumpe und die Antriebselektronik sind **nicht** mit einer Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) ausgestattet.

- ▶ Installieren Sie eine Netztrenneinrichtung gemäß SEMI-S2.
- ▶ Sehen Sie einen Leistungsschalter mit einem Ausschaltvermögen von min. 10.000 A vor.

⚠ WARNUNG**Verletzungsgefahr aufgrund nicht sachgerechter Installation**

Durch unsichere oder nicht sachgerechte Installation entstehen gefährliche Situationen.

- ▶ Nehmen Sie keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vor.
- ▶ Sorgen Sie für die Integration in einen Not-Aus-Sicherheitskreis.

Risiken bei Störungen**⚠ WARNUNG****Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile nach Netzausfall oder Störungsbehebung**

Nach Netzausfall oder bei Fehlern, die zum Stillstand der Vakuumpumpe oder der Anlage führen, bleibt die Funktion "Pumpstand" der Antriebselektronik aktiv. Bei Netzwiederkehr oder nach Störungsquittierung läuft die Vakuumpumpe automatisch hoch. Es besteht Verletzungsgefahr für Finger und Hände, wenn Sie in den Einflussbereich rotierender Teile geraten.

- ▶ Halten Sie den Netzanschluss immer frei zugänglich, um die Verbindung jederzeit trennen zu können.
- ▶ Nehmen Sie möglichst vor der Netzwiederkehr vorhandene Gegenstecker oder Brücken von der Antriebselektronik ab, die den automatischen Hochlauf bedingen.
- ▶ Schalten Sie vor der Störungsbehebung die Funktion "Pumpstand" aus (Parameter **[P:010] = 0**).

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

**Informationspflicht zu möglichen Gefahren**

Der Halter oder Betreiber des Produktes ist verpflichtet, jede Bedienperson auf Gefahren, die von diesem Produkt ausgehen, aufmerksam zu machen.

Jede Person, die sich mit der Installation, dem Betrieb oder der Instandhaltung des Produktes befasst, muss die sicherheitsrelevanten Teile dieses Dokuments lesen, verstehen und befolgen.



Verletzung der Konformität durch Veränderungen am Produkt

Die Konformitätserklärung des Herstellers erlischt, wenn der Betreiber das Originalprodukt verändert oder Zusatzeinrichtungen installiert.

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

Allgemeine Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit dem Produkt

- ▶ Trennen Sie vor allen Arbeiten das Produkt und alle damit verbundenen Installationen sicher von der Netzspannung.
- ▶ Beachten Sie alle geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
- ▶ Überprüfen Sie regelmäßig die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen.
- ▶ Empfehlung: Stellen Sie eine sichere Verbindung zum Schutzleiter (PE) her; Schutzklasse I.
- ▶ Lösen Sie während des Betriebs keine Steckverbindungen.
- ▶ Halten Sie Leitungen und Kabel von heißen Oberflächen ($> 70\text{ °C}$) fern.
- ▶ Nehmen Sie keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vor.
- ▶ Beachten Sie die Schutzart des Geräts vor dem Einbau oder dem Betrieb in anderen Umgebungen.
- ▶ Halten Sie die angegebene Schutzart ein, indem Sie den korrekten Sitz von vorhandenen Verschlussstopfen sicherstellen.
- ▶ Trennen Sie die Antriebselektronik nur nach völligem Stillstand und unterbrochener Versorgungsspannung von der Turbopumpe.

2.4 Einsatzgrenzen des Produkts

Aufstellungsort	wettergeschützt (Innenräume)
Luftdruck	750 hPa bis 1060 hPa
Aufstellungshöhe	max. 2000 m
Rel. Luftfeuchte	max. 80 %, bei $T < 31\text{ °C}$, bis max. 50 % bei $T < 40\text{ °C}$
Schutzklasse	I
Überspannungskategorie	II
Zul. Schutzart	IP54
Verschmutzungsgrad	2
Umgebungstemperatur	$+5\text{ °C}$ bis $+40\text{ °C}$

Tab. 3: Zulässige Umgebungsbedingungen



Anmerkungen zu Umgebungsbedingungen

Die angegebenen zulässigen Umgebungstemperaturen gelten für den Betrieb der Turbopumpe bei maximal zulässigem Vorvakuumdruck oder bei maximalem Gasdurchsatz in Abhängigkeit der Kühlungsart. Die Turbopumpe ist durch eine redundante Temperaturüberwachung eigensicher.

- Die Reduzierung des Vorvakuumdrucks oder des Gasdurchsatzes ermöglicht den Betrieb der Turbopumpe auch bei höheren Umgebungstemperaturen.
- Bei Überschreiten der maximal zulässigen Betriebstemperatur der Turbopumpe reduziert die Antriebselektronik zuerst die Antriebsleistung und schaltet gegebenenfalls anschließend ab.

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Antriebselektronik dient ausschließlich dem Betrieb von Pfeiffer Vacuum Turbopumpen und deren Zubehör in einem Profibus-DP®-Bussystem.

2.6 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Bei Fehlgebrauch des Produkts erlischt jeglicher Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Als Fehlgebrauch gilt jede, auch unabsichtliche Verwendung, die dem Zweck des Produktes zuwider läuft, insbesondere:

- Anschluss an Stromversorgungen, die nicht den Bestimmungen nach IEC 61010 oder IEC 60950 entsprechen
- Betrieb mit einer zu hohen eingestrahlt Wärmeleistung
- Einsatz in Bereichen mit ionisierender Strahlung
- Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen
- Verwendung von Zubehör oder Ersatzteilen, die nicht in dieser Anleitung genannt sind

3 Produktbeschreibung

3.1 Produkt identifizieren

- ▶ Halten Sie zur sicheren Produktidentifikation bei der Kommunikation mit Pfeiffer Vacuum immer alle Angaben des Typenschildes bereit.
- ▶ Informieren Sie sich über Zertifizierungen durch Prüfsiegel auf dem Produkt oder unter www.certipedia.com mit der Firmen ID-Nr. 000021320.

3.2 Produktmerkmale

Die Antriebselektronik des Typs TC 1200 PB stellt einen festen Bestandteil der Turbopumpe dar. Die Antriebselektronik dient dem Antrieb, der Überwachung sowie der Steuerung der gesamten Turbopumpe. Die Antriebselektronik besitzt ein integriertes Weitspannungsnetzteil. Die Leistung der Antriebselektronik ist abhängig von der lokal bereitgestellten Netzspannung.

Merkmal	TM 1200 PB
Anschlusspanel	Profibus
Turbopumpe HiPace	1200, 1500, 1800, 2300, 2800
Netzanschluss	100 bis 120 / 200 bis 240 V AC ($\pm 10\%$) 50/60 Hz
Stromaufnahme max.	10 A
Leistungsaufnahme max.	1350 VA
Interne Absicherung (Netzanschluss)	10 A, träge
Ausschaltvermögen (AIC)	1500 A

Tab. 4: Merkmale der Gerätevariante

Netzspannung $\pm 10\%$	Leistung der Antriebselektronik
100 bis 120 V AC	700 bis 930 W
200 bis 240 V AC	1200 W

Tab. 5: Antriebsleistung abhängig von der bereitgestellten Netzspannung

3.3 Funktion

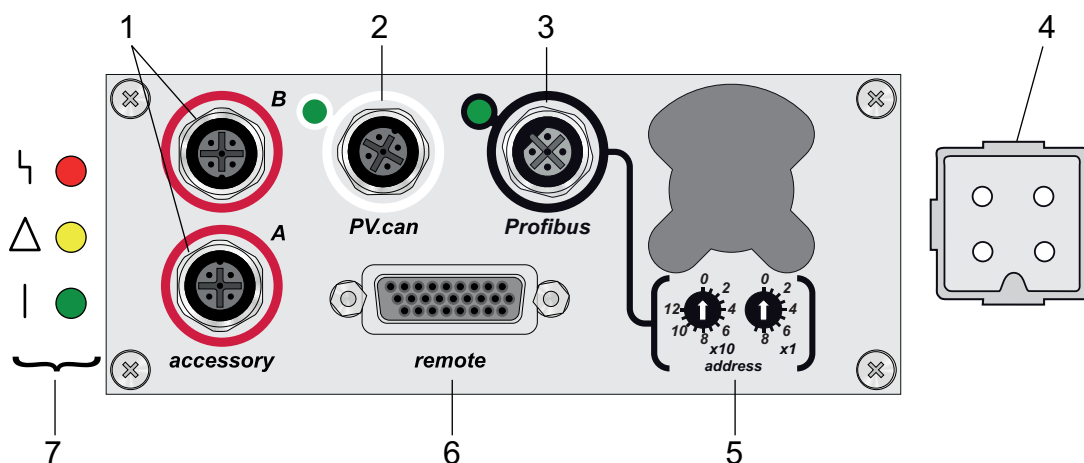


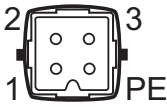




Abb. 1: Anschlusspanel TC 1200 PB

- | | |
|---------------------------------------|------------------------|
| 1 Anschluss "accessory A+B" | 5 Adresswahlschalter |
| 2 Service-Anschluss "PV.can" | 6 Anschluss "remote" |
| 3 Anschluss "Profibus" mit Status LED | 7 LEDs Betriebsanzeige |
| 4 Netzanschluss "AC in" | |

3.4 Lieferumfang

- TC 1200 PB
- Betriebsanleitung

3.5 Anschlüsse

Anschluss	Beschreibung
	AC in Gehäusestecker HAN 3A für die Spannungsversorgung
	accessory¹⁾ M12 Buchse mit Schraubverriegelung für den Anschluss von Pfeiffer Vacuum Zubehör. Die Verwendung eines Y-Verteilers ermöglicht die Zweifachbelegung eines Anschlusses.
	PV.can M12 Buchse mit Schraubverriegelung und LED für Pfeiffer Vacuum Servicezwecke.
	remote High Density D-Sub-Buchse mit 26 Polen für den Anschluss und Konfiguration einer Fernbedienung.
	Profibus M12 Buchse (B-kodiert) mit Schraubverriegelung und LED für den Anschluss eines Profibus-DP®-Bussystems.

Tab. 6: Anschlussbeschreibung der Antriebselektronik

1) Der Anschluss "accessory" ist in der Betriebsanleitung der Turbopumpe beschrieben.

4 Installation

4.1 Anschlussdiagramm

GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Nicht spezifizierte oder nicht zugelassene Netzteile führen zu schwersten Verletzungen bis hin zum Todesfall.

- ▶ Achten Sie darauf, dass das Netzteil den Anforderungen für doppelte Isolierung zwischen Netzeingangsspannung und Ausgangsspannung gemäß IEC 61010 und IEC 60950 entspricht.
- ▶ Achten Sie darauf, dass das Netzteil den Anforderungen für Ableitströme gemäß IEC 61010 und IEC 60950 entspricht.
- ▶ Verwenden Sie möglichst original Netzteile oder ausschließlich Netzteile, die den geltenden Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Beim Anlegen von Spannungen, die die vorgeschriebene Sicherheitskleinspannung (gemäß IEC 60449 und VDE 0100) überschreiten, kommt es zur Zerstörung der Isolationsmaßnahmen. Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag an den Kommunikationsschnittstellen.

- ▶ Schließen Sie nur geeignete Geräte an das Bussystem an.

WARNUNG

Verletzungsgefahr aufgrund nicht sachgerechter Installation

Durch unsichere oder nicht sachgerechte Installation entstehen gefährliche Situationen.

- ▶ Nehmen Sie keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vor.
- ▶ Sorgen Sie für die Integration in einen Not-Aus-Sicherheitskreis.



Kontaktbelastung für die Zubehöranschlüsse an "accessory"

1. Halten Sie die maximale Kontaktbelastung von 200 mA je Anschluss ein.
2. Überschreiten Sie jedoch nicht die Gesamtsumme der Belastung aller Anschlüsse von 450 mA.

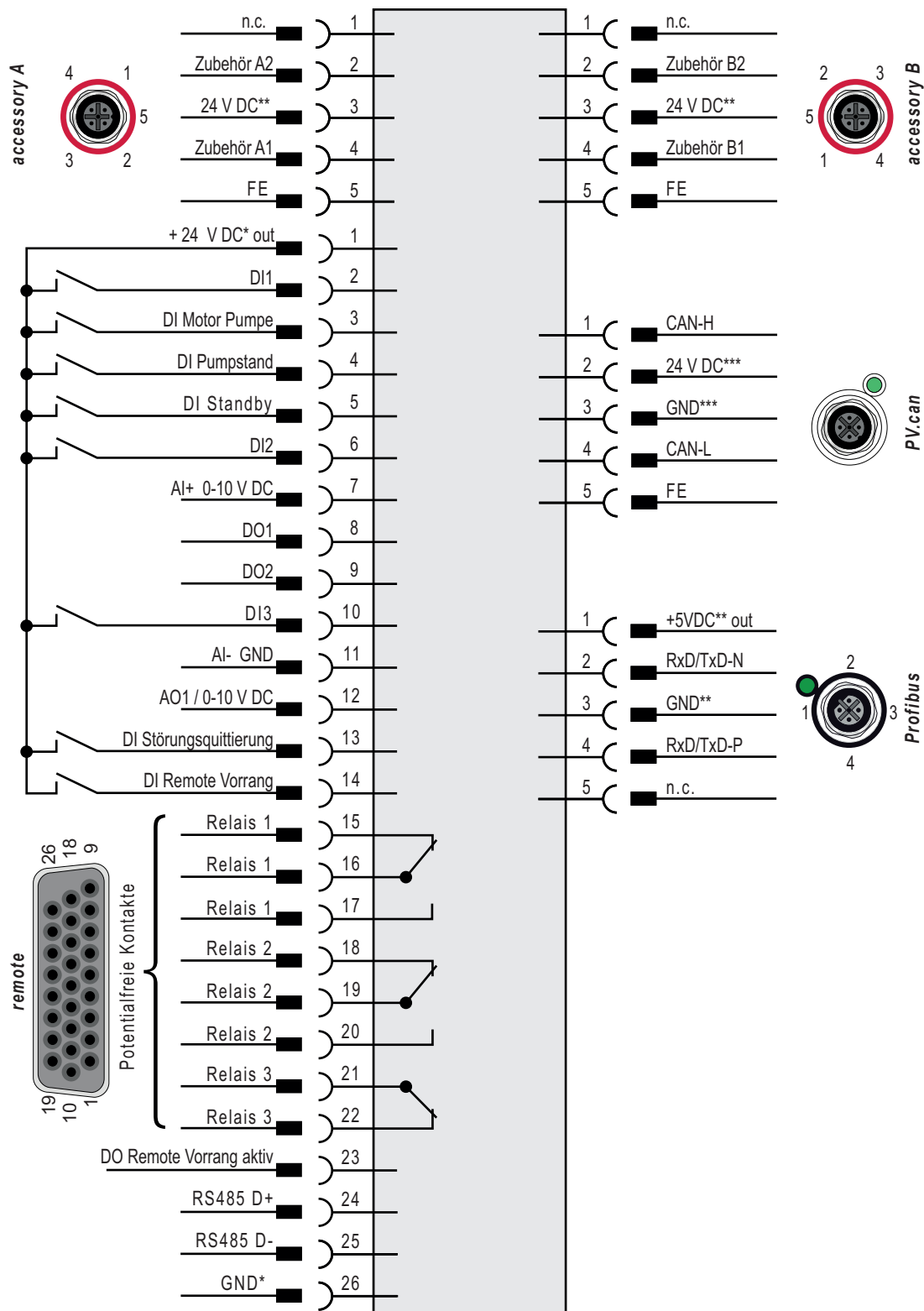
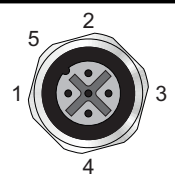


Abb. 2: Diagramm und Belegung des Anschlusspanels

4.2 Anschluss "Profibus"

	Pin	Belegung
	1	+5 V DC
	2	RxD/TxD-N (Empfangs- und Sendedaten, Leitung A)
	3	GND (für Pin 1)
	4	RxD/TxD-P (Empfangs- und Sendedaten, Leitung B)
	5	nicht angeschlossen

Tab. 7: Anschlussbelegung des M12-Anschlusses "Profibus"

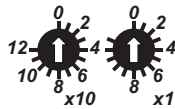


Abb. 3: Profibus Adresswahlschalter

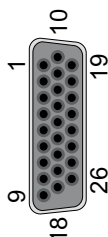
Profibusanbindung herstellen

1. Stellen Sie die Profibusanbindung unter Einhaltung der gültigen Vorschriften her.
2. Verwenden Sie geeignete Verbindungskabel und Komponenten aus dem Pfeiffer Vacuum Zubehör.
3. Konfigurieren Sie die Profibus Schnittstelle mithilfe der GSD-Datei aus dem Lieferumfang der Turbopumpe durch einen Profibus Master.
4. Wählen Sie eine gültige und einmalige Profibus Adresse an den Adresswahlschaltern in dezimaler Kodierung von 1 bis 125.
5. Vermeiden Sie Konflikte mit bereits vorhandenen Funktionen im Modul PPO1.
6. Passen Sie die Gummistopfen auf den Adresswahlschaltern gerade und so tief wie möglich ein, um die angegebene Schutzart zu erreichen.
7. Starten Sie das System durch Unterbrechen der Versorgungsspannung neu. Damit setzen Sie die gewählte Profibus Adresse gültig.

4.3 Anschluss "remote"

Der 26-polige D-Sub-Anschluss mit der Bezeichnung "remote" bietet die Möglichkeit der Fernbedienung der Antriebselektronik. Die bedienbaren Einzelfunktionen sind durch "SPS-Pegel" dargestellt. Die folgenden Angaben stellen die Werkseinstellungen der Antriebselektronik dar. Sie können diese mittels des Pfeiffer Vacuum Parametersatzes konfigurieren.

	Pin	Funktion	Belegung ²⁾
	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 bis 10 V DC entspricht 20 bis 100 % der Nenndrehzahl
	8	DO1	Drehzahlschaltpunkt erreicht GND: nein; V+: ja ($I_{\max} = 50 \text{ mA/24 V}$)
	9	DO2	GND: Fehler; V+: kein Fehler ($I_{\max} = 50 \text{ mA/24 V}$)
	10	DI3	Sperrgas; offen: aus; V+: ein
	11	AI- Drehzahlstellbetrieb GND	Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb; GND
	12	AO1	Istdrehzahl; 0 bis 10 V DC entspricht 0 bis 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		Drehzahlschaltpunkt erreicht; Relaiskontakt 1 ($U_{\max} = 50 \text{ V DC}$; $I_{\max} = 1 \text{ A}$)
	17		Verbindung mit Pin 16, wenn Relais 1 aktiv
	18	Relais 2	Verbindung mit Pin 19, wenn Relais 2 inaktiv
	19		kein Fehler; Relaiskontakt 2 ($U_{\max} = 50 \text{ V DC}$; $I_{\max} = 1 \text{ A}$)
	20		Verbindung mit Pin 19, wenn Relais 2 aktiv
	21	Relais 3	Verbindung mit Pin 22, wenn Relais 3 inaktiv
	22		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-	
	26	Masse (GND)	Bezugs- und Masse für alle digitalen Eingänge und alle Ausgänge



Tab. 8: Anschlussbelegung des 26-poligen Anschlusses "remote"

Remote-Anschluss herstellen

- Entfernen Sie den Remotestecker von der Antriebselektronik und schließen Sie eine Fernbedienung an.
- Verwenden Sie abgeschirmte Stecker und Kabel.

4.4 Netzanschluss

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr aufgrund nicht sachgerechter Installation

Durch unsichere oder nicht sachgerechte Installation entstehen gefährliche Situationen.

- Nehmen Sie keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vor.
- Sorgen Sie für die Integration in einen Not-Aus-Sicherheitskreis.

2) Werkseinstellung

⚠️ **WARNUNG**

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag im Störfall

Im Störfall stehen die mit dem Netz verbundenen Geräte möglicherweise unter Spannung. Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Berührung spannungsführender Komponenten.

- ▶ Halten Sie den Netzanschluss immer frei zugänglich, um die Verbindung jederzeit trennen zu können.

⚠️ **WARNUNG**

Lebensgefahr durch fehlende Netztrenneinrichtung

Die Vakuumpumpe und die Antriebselektronik sind **nicht** mit einer Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) ausgestattet.

- ▶ Installieren Sie eine Netztrenneinrichtung gemäß SEMI-S2.
- ▶ Sehen Sie einen Leistungsschalter mit einem Ausschaltvermögen von min. 10.000 A vor.

	Pin	Belegung
	1	Phase L
	2	Nullleiter
	3	nicht angeschlossen
	PE	Schutzleiter

Tab. 9: Anschlussbelegung des Netzanschlussteckers

Netzanschluss herstellen

1. Bestellen Sie das passende Netzanschlusskabel aus dem Pfeiffer Vacuum Zubehör.
2. Konfektionieren Sie ein eigenes Netzanschlusskabel unter Verwendung der Anschlussbuchse HAN 3A aus dem Lieferumfang der Turbopumpe.
3. Stecken Sie das Netzanschlusskabel in den Netzanschluss "AC in".
4. Sichern Sie das Netzanschlusskabel mit dem Haltebügel.
5. Verbinden Sie das Netzanschlusskabel mit dem Netz.

5 Schnittstellen

5.1 Schnittstelle Profibus

Profibus Module verwenden

- Verwenden Sie jeweils genau eines der folgenden Module.

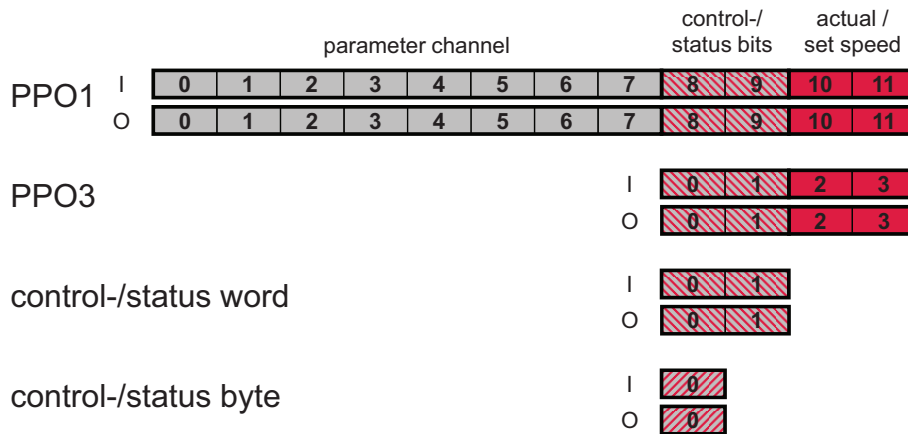


Abb. 4: Grafische Darstellung der Profibus Module

Modul	Beschreibung	Eingangsdaten (I) ³⁾	Ausgangsdaten (O) ⁴⁾
PPO1	Steuer-/Statusbits, Drehzahlsoll- und Istwert, azyklischer Parameterzugriff	12 Byte	12 Byte
PPO3	Steuer-/Statusbits, Drehzahlsoll- und Istwert	4 Byte	4 Byte
control-/status word	Steuer-/Statusbits	2 Byte	2 Byte
control-/status byte		1 Byte	1 Byte

Tab. 10: Übersicht über die Profibus Module

- Das Datenformat ist immer **"high word/byte first"** (Motorola).
- Sie können alle Pfeiffer Vacuum Parameter des Datentyps **0, 1, 2 und 7** für den Parameterkanal PPO1 und die Parametrierdaten verwenden.
- Die Pfeiffer Vacuum Parameter **[P:303]** und **[P:360] bis [P:369]** liefern zusätzliche Fehlermeldungen gemäß ihrer Kodierung.
- Der Pfeiffer Vacuum Parameter **[P:349]** liefert den Wert **0xAC284E30**.
- Sie können den Zugriff auf die Funktionen in den Modulen durch die externe Schaltung der Antriebselektronik beeinflussen (z.B. über "remote").

5.1.1 Parametrierdaten zuweisen

Konfigurationsbedarf

- Die einmalige Einstellung einer vom Auslieferungszustand abweichenden Konfiguration (="start-up configuration")
- Die Definition von Aktionen im Profibus-Zustand "failsafe"
- Bei Ablauf der Ansprechüberwachung (z. B. Ausfall des Masters) (="fail-safe action")

Vordefinierte Parametrierdaten

- Alle Parameter sind mit vordefinierten Werten beschrieben.
- Pro Parameter fügt das Protokoll 8 Byte Parametrierdaten hinzu.

3) Eingangsdaten = Datenkommunikation Antriebselektronik an Master (z. B. SPS)

4) Ausgangsdaten = Datenkommunikation Master (z.B. SPS) an Antriebselektronik

Byte	Beschreibung
0, Bit 7	0: Parameter für "start-up configuration" 1: Parameter für "fail-safe action"
0, Bit 6	0: Parameterwert ganzzahlig 1: Parameterwert Fließkomma (nach IEEE 754)
2 bis 3	Parameternummer
4 bis 7	Parameterwert

Tab. 11: Definitionen von Profibus-Parametrierdaten

Vorgehensweise

1. Definieren Sie nach Bedarf bis zu 6 Parameter zu allen Modulen.
2. Belegen Sie undefinierte Stellen mit "0".

Bezeichnung	Beispiel für Modulbezeichnung
Module ohne zusätzlichen Parameter	PPO1, PPO3, control-/status word, control-/status byte
Module mit 1 bis 6 zusätzlichen Parametern	PPO1 (1 prm) bis (6 prm) PPO3 (1 prm) bis (6 prm) control-/status word (1 prm) bis (6 prm) control-/status byte (1 prm) bis (6 prm)

Tab. 12: Profibus Modulbezeichnung im Bezug auf Parametrierdaten

5.1.2 Profibus-Modul "PPO1"

Byte	Parameterkanal						Kontroll-/Status-Bits	Drehzahl
	0		1	2 – 3	4 – 7		8 – 9	10 – 11
Bit	7 – 4	3	2 – 0	7 – 0	7 – 0	7 – 0	7 – 0	7 – 0
O	Auftrag	0	Parameternummer	0	-		Steuerwort	Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb (Hz)
I	Antwort				Parameterwert		Statuswort	Istdrehzahl (Hz)

Tab. 13: Ausgangs- und Eingangsdaten ("PPO1")

Wert	Beschreibung	korrespondierende Antwort
0	kein Auftrag	0
1	Parameterwert lesen	2 oder 7 (bei Datentyp 0, 1 oder 7) 7 oder 11 (bei Datentyp 2)
3	Parameterwert ganzzahlig schreiben	2, 7 oder 8
10	Parameterwert (nur Datentyp 2) als Fließkommawert nach IEEE 754 schreiben	7, 8 oder 11

Tab. 14: Auftrag (Ausgangsdaten "PPO1")

Wert	Beschreibung
0	keine Antwort
2	Parameterwert ganzzahlig übertragen
7	Auftrag nicht ausführbar, Wert enthält Fehlernummer
8	keine Bedienung über Profibus möglich
11	Parameterwert als Fließkommawert nach IEEE 754 übertragen

Tab. 15: Antwort (Eingangsdaten "PPO1")

Fehlernummer	Beschreibung
0	ungültige Parameternummer, Funktion bereits in Steuerwort verwendet
1	Parameterwert nicht änderbar
2	Wertebereich über-/unterschritten
5	falscher Datentyp
101	ungültiger Auftrag
102	Parameterwert nicht lesbar
103	ungültiges Format

Tab. 16: Fehlernummern (Antwort "PPO1")

Bit	Ausgangsdaten (O)	Eingangsdaten (I)
15	-	reserviert (nicht auswerten)
14		0
13		
12	Freigabe Fluten	Pumpe dreht
11	Heizung	
10	Freigabe Prozessdaten (Steuerwort und Parameterkanal): 0 = ignorieren 1 = übernehmen	Solldrehzahl erreicht
9	-	Prozessdaten freigegeben
8	Standby	Drehzahlschaltpunkt erreicht
7	Störungsquittierung; -> Einschaltsperr	Warnung
6	Drehzahlstellbetrieb	Einschaltsperr (Wiedereinschalten nur durch Pumpstand aus und wieder ein)
5	-	1
4	-	
3	-	Fehler
2	-	Betrieb (kein Fehler, Pumpstand und Motor Pumpe sind an, keine Einschaltsperr)
1	-	0
0	Pumpstand	Einschaltbereitschaft (kein Fehler, keine Einschaltsperr, Freigabe Prozessdaten)

Tab. 17: Steuerwort / Statuswort ("PPO1")

5.1.3 Profibus-Modul "PPO3"

Byte	Kontroll-/Status-Bits	Drehzahl
	0 – 1	2 – 3
O	Steuerwort (siehe PPO1)	Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb (Hz)
I	Statuswort (siehe PPO1)	Istdrehzahl (Hz)

Tab. 18: Ausgangs- und Eingangsdaten ("PPO3")

5.1.4 Profibus-Modul "control-/status word"

Byte	Kontroll-/Status-Bits
	0 – 1
O	Steuerwort (siehe PPO1)
I	Statuswort (siehe PPO1)

Tab. 19: Ausgangs- und Eingangsdaten ("control-/status word")

5.1.5 Profibus-Modul "control-/status byte"

Byte	Kontroll-/Status-Bits
	0
O	Steuerwort (siehe PPO1)
I	Statuswort (siehe PPO1)

Tab. 20: Ausgangs- und Eingangsdaten ("control-/status byte")

Bit	Ausgangsdaten (O)	Eingangsdaten (I)
7	Störungsquittierung; -> Einschaltsperr (Wiedereinschalten nur durch Pumpstand aus und wieder ein)	Warnung allgemein
6	Standby	Warnung Temperatur
5	Freigabe Fluten	Betrieb (kein Fehler, Pumpstand und Motor Pumpe sind an, keine Einschaltsperr)
4	Heizung	Drehzahlschaltpunkt erreicht
3	-	Fehler
2	Freigabe Prozessdaten (Steuerbyte): 0 = ignorieren 1 = übernehmen	0
1	-	Pumpe dreht
0	Pumpstand	Solldrehzahl erreicht

Tab. 21: Steuerwort / Statuswort ("control-/status byte")

5.1.6 Erweiterte Diagnosedaten

Byte	Bezeichnung	Beschreibung
1 – 6	Profibus-Standarddiagnose	festgelegt durch Profibus-Spezifikation
7	Länge der externen Diagnosedaten	
8 – 36		reserviert
37 – 38	aktueller Fehlercode	0: kein Fehler 1 – 999: Gerätefehler ⁵⁾ 1001 – 1999: Gerätewarnung 1 – 999 2000: unbekanntes Modul 3xxx: Parametrierdaten fehlerhaft gemäß Fehlernummer im Parameterkanal ⁶⁾
39 – 69	interner Zustand	



Tab. 22: Profibus: Erweiterte Diagnosedaten

5) Gerätefehler und Warnungen sind in der Antriebselektronik verankert

6) siehe PPO1

5.2 Pfeiffer Vacuum Protokoll für RS-485-Schnittstelle

5.2.1 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  (z.B. ein PC) ein Telegramm, welches ein Slave  (z.B. Antriebselektronik oder Transmitter) beantwortet.

a2	a1	a0	*	0	n2	n1	n0	l1	l0	dn	...	d0	c2	c1	c0	C _R
a2 – a0					Geräteadresse Slave ○ <ul style="list-style-type: none">• Einzeladresse des Gerätes ["001";"255"]• Gruppenadresse "9xx" für alle gleichen Geräte (keine Antwort)• globale Adresse "000" für alle Geräte am Bus (keine Antwort)											
*					Aktion gemäß Telegrammbeschreibung											
n2 – n0					Pfeiffer Vacuum Parameternummer											
l1 – l0					Länge der Daten dn bis d0											
dn – d0					Daten im jeweiligen Datentyp (siehe Kapitel "Datentypen", Seite 26).											
c2 – c0					Prüfsumme (Summe der ASCII-Werte der Zellen a2 bis d0) modulo 256											
C _R					carriage return (ASCII 13)											

5.2.2 Telegrammbeschreibung

Datenabfrage  -->  ?

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

Stellbefehl  -->  !

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

Datenantwort / Stellbefehl verstanden  --> 

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

Fehlermeldung  --> 



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 Bereiches
 _LOGIC logischer Zugriffsfehler

5.2.3 Telegramm Beispiel 1



Datenabfrage

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

 -->  ?	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")

 --> 	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

5.2.4 Telegramm 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 _R
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 _R
ASCII	48	52	50	49	48	48	49	48	48	54	49	49	49	49	49	49	48	50	48	13

5.2.5 Datentypen

Nr.	Datentyp	Beschreibung	Länge I1 – I0	Beispiel
0	boolean_old	Logischer Wert (falsch / wahr)	06	000000 entspricht falsch 111111 entspricht wahr
1	u_integer	Positive ganze Zahl	06	000000 bis 999999
2	u_real	Positive Festkommazahl	06	001571 entspricht 15,71
3	u_expo	Positive Exponentialzahl	06	1.2E-2 entspricht $1,2 \cdot 10^{-2}$ 005E8 entspricht $5 \cdot 10^8$
4	string	Beliebige Zeichenkette mit 6 Zeichen. ASCII-Codes zwischen 32 und 127	06	TC_110, TM_700
6	boolean_new	Logischer Wert (falsch / wahr)	01	0 entspricht falsch 1 entspricht wahr
7	u_short_int	Positive ganze Zahl	03	000 bis 999
10	u_expo_new	Positive Exponentialzahl. Die letzten beiden Stellen sind der Exponent mit einem Abzug von 20.	06	100023 entspricht $1,0 \cdot 10^3$ 100000 entspricht $1,0 \cdot 10^{-20}$
11	string16	Beliebige Zeichenkette mit 16 Zeichen. ASCII-Codes zwischen 32 und 127	16	das_ist-ein_Beispiel
12	string8	Beliebige Zeichenkette mit 8 Zeichen. ASCII-Codes zwischen 32 und 127	08	beispiel

6 Parametersatz

6.1 Allgemeines


Wichtige Einstellwerte und funktionsrelevante Kenngrößen sind als Parameter werkseitig in der Antriebselektronik programmiert. Jeder Parameter besitzt eine dreistellige Nummer und eine Benennung. Die Verwendung der Parameter ist über Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengeräte oder über RS-485 extern mittels Pfeiffer Vacuum Protokoll möglich.

Die Vakuumpumpe startet mit den ab Werk voreingestellten Parametern im Standardbetrieb.



Nichtflüchtige Datenspeicherung









Beim Ausschalten bzw. bei unbeabsichtigtem Spannungsausfall bleiben die **Parameter** und die Betriebsstunden in der Elektronik gespeichert.













#	Dreistellige Nummer des Parameters
Anzeige	Anzeige der Parameterbeschreibung im Display
Beschreibung	Kurzbeschreibung des Parameters
Funktionen	Funktionsbeschreibung des Parameters
Datentyp	Art der Formatierung des Parameters für die Verwendung mit dem Pfeiffer Vacuum Protokoll
Zugriffsart	R (read): Lesezugriff ; W (write): Schreibzugriff
Einheit	Physikalische Einheit der beschriebenen Kenngröße
min. / max.	Zulässige Grenzwerte für die Eingabe eines Wertes
default	Voreinstellung ab Werk (teilweise pumpenspezifisch)
	Parameter ist in der Antriebselektronik nicht flüchtig speicherbar






Tab. 23: Erläuterung und Bedeutung der Parameter

6.2 Stellbefehle

#	Anzeige	Bezeichnungen	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min.	max.	default	
001	Heating	Heizung	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	✓
002	Standby	Standby	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	✓
004	RUTimeCtrl	Hochlaufzeitüberwachung	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	1	✓
009	ErrorAckn	Störungsquittierung	1 = Störungsquittierung	0	W		1	1		
010	PumpgStatn	Pumpstand	0 = aus 1 = ein und Störungsquittierung	0	RW		0	1	0	✓
012	EnableVent	Freigabe Fluten	0 = nein 1 = ja	0	RW		0	1	0	✓
013	Brake	Bremse	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	✓
017	CfgSpdSwPt	Konfiguration Drehzahl-schalt-punkt	0 = Drehzahl-schalt-punkt 1 1 = Drehzahl-schalt-punkt 1 & 2	7	RW		0	1	0	✓

#	Anzeige	Bezeichnungen	Funktionen	Daten- typ	Zu- griffs- art	Ein- heit	min.	max.	de- fault	
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 18 = TMS eingeschwungen 19 = Druckschaltpunkt 1 unterschritten 20 = Druckschaltpunkt 2 unterschritten 21 = Vorvakuumventil, verzögert 22 = Standby Vorpumpe	7	RW		0	22	1	
023	MotorPump	Motor Pumpe	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	
024	Cfg DO1	Konfiguration Ausgang DO1	Einstellungen siehe [P:019]	7	RW		0	22	0	
025	OpMode BKP	Betriebsart Vorpumpe	0 = Dauerbetrieb 1 = Intervallbetrieb 2 = verzögertes Einschalten	7	RW		0	2	0	
026	SpdSetMode	Drehzahlstell- betrieb	0 = aus 1 = ein	7	RW		0	1	0	
027	GasMode	Gasmodus	0 = schwere Gase 1 = leichte Gase 2 = Helium	7	RW		0	2	0	
028	Cfg Remote	Konfiguration Remote	0 = Standard 4 = Relais invertiert	7	RW		0	4	0	
030	VentMode	Flutmodus	0 = verzögertes Fluten 1 = nicht fluten 2 = direkt fluten	7	RW		0	2	0	

#	Anzeige	Bezeichnungen	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min.	max.	default	
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 9 = TMS-Heizung 10 = TMS-Kühlung 12 = zweites Flutventil 13 = Sperrgasüberwachung 14 = Heizung (Unterteiltemperatur geregelt)	7	RW		0	14	5	
036	Cfg Acc B1	Konfiguration Zubehöranschluss B1	Optionen siehe [P:035]	7	RW		0	14	1	
037	Cfg Acc A2	Konfiguration Zubehöranschluss A2	Optionen siehe [P:035]	7	RW		0	14	3	
038	Cfg Acc B2	Konfiguration Zubehöranschluss B2	Optionen siehe [P:035]	7	RW		0	14	2	
041	Press1HVen	Freigabe HV-Sensor integriert (nur IKT)	0 = aus 1 = ein 2 = ein, bei Drehzahlschalt- punkt erreicht 3 = ein, bei Druckschalt- punkt unterschritten	7	RW		0	3	2	
045	Cfg Rel R1	Konfiguration Relais 1	Optionen siehe [P:019]	7	RW		0	22	0	
046	Cfg Rel R2	Konfiguration Relais 2	Optionen siehe [P:019]	7	RW		0	22	1	
047	Cfg Rel R3	Konfiguration Relais 3	Optionen siehe [P:019]	7	RW		0	22	3	
050	SealingGas	Sperrgas	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	
055	Cfg AO1	Konfiguration Ausgang AO1	0 = Istzahl 1 = Leistung 2 = Strom 3 = immer 0 V 4 = immer 10 V 5 = folgt AI1 6 = Druckwert 1 7 = Druckwert 2 8 = Ansteuerung Vorvakuum	7	RW		0	8	0	
057	Cfg AI1	Konfiguration Eingang AI1	0 = abgeschaltet 1 = Vorgabe im Drehzahl- betrieb	7	RW		0	1	0	

#	Anzeige	Bezeichnungen	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min.	max.	default	
060	CtrlVialnt	Bedienung über Schnittstelle	1 = remote 2 = RS-485 4 = PV.can 8 = Feldbus 16 = E74 255 = Schnittstellenauswahl entriegeln	7	RW		0	255	1	
061	IntSelLckd	Schnittstellenauswahl verriegelt	0 = aus 1 = ein	0	RW		0	1	0	
062	Cfg DI1	Konfiguration Eingang DI1	Einstellung ≠ [P:063/064] 0 = deaktiviert 1 = Freigabe Fluten 2 = Heizung 3 = Sperrgas 4 = Hochlaufzeitüberwachung 5 = Drehzahlstellbetrieb 7 = Freigabe HV-Sensor	7	RW		0	7	1	
063	Cfg DI2	Konfiguration Eingang DI2	Optionen siehe [P:062] Einstellung ≠ [P:062/064]	7	RW		0	5	2	
064	Cfg DI3	Konfiguration Eingang DI3	Optionen siehe [P:062] Einstellung ≠ [P:062/063]	7	RW		0	5	3	

Tab. 24: Stellbefehle


6.3 Statusabfragen

#	Anzeige	Bezeichnungen	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min.	max.	default	
300	RemotePrio	Remote Vorrang	0 = nein 1 = ja	0	R		0	1		
301	OpFluidDef	Betriebsmittelmangel	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 Antriebs-elektronik	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		
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		
312	Fw version	Softwareversion Antriebs-elektronik		4	R					
313	DrvVoltage	Antriebsspannung		2	R	V	0	9999.99		

#	Anzeige	Bezeichnungen	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min.	max.	default	
314	OpHrsElec	Betriebsstunden Antriebs-elektronik		1	R	h	0	65535		✓
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		✓
324	TempPwrStg	Temperatur Endstufe		1	R	°C	0	999999		
326	TempElec	Temperatur Elektronik		1	R	°C	0	999999		
330	TempPmpBot	Temperatur Pumpenunterteil		1	R	°C	0	999999		
331	TMSactTemp	aktuelle Temperatur TMS-Heizung		1	R	°C	0	999999		
333	TMS steady	Temperatur TMS eingeschwen	0 = nein 1 = ja	0	R		0	1		
336	AccelDecel	Beschleunigung / Verzögerung		1	R	rpm/s	0	999999		
337	SealGasFlw	Sperrgasfluss		1	R	sccm	0	999999		
342	TempBearng	Temperatur Lager		1	R	°C	0	999999		
346	TempMotor	Temperatur Motor		1	R	°C	0	999999		
349	ElecName	Bezeichnung Antriebs-elektronik		4	R					
354	HW Version	Hardwareversion Antriebselektronik		4	R					
360	ErrHist1	Fehlercode Historie, Pos. 1		4	R					✓
361	ErrHist2	Fehlercode Historie, Pos. 2		4	R					✓
362	ErrHist3	Fehlercode Historie, Pos. 3		4	R					✓
363	ErrHist4	Fehlercode Historie, Pos. 4		4	R					✓
364	ErrHist5	Fehlercode Historie, Pos. 5		4	R					✓
365	ErrHist6	Fehlercode Historie, Pos. 6		4	R					✓
366	ErrHist7	Fehlercode Historie, Pos. 7		4	R					✓
367	ErrHist8	Fehlercode Historie, Pos. 8		4	R					✓
368	ErrHist9	Fehlercode Historie, Pos. 9		4	R					✓
369	ErrHist10	Fehlercode Historie, Pos. 10		4	R					✓
384	TempRotor	Temperatur Rotor		1	R	°C	0	999999		
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		


Tab. 25: Statusabfragen

6.4 Sollwertvorgaben

#	Anzeige	Bezeichnungen	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min.	max.	default	
700	RUTimeSVal	Sollwert Hochlaufzeit		1	RW	min	1	120	8	✓
701	SpdSwPt1	Drehzahlschaltpunkt 1		1	RW	%	50	97	80	✓
704	TMSsetTemp	Vorgabe Temperatur TMS-Heizung		1	RW	°C	30	75	40	✓
707	SpdSVal	Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb		2	RW	%	20	100	65	✓
708	PwrSVal	Vorgabe Leistungsaufnahme		7	RW	%	10	100	100 ⁷⁾	✓
710	Swoff BKP	Ausschaltsschwelle Vorpumpe im Intervallbetrieb		1	RW	W	0	1000	0	✓
711	SwOn BKP	Einschaltsschwelle Vorpumpe im Intervallbetrieb		1	RW	W	0	1000	0	✓
717	StdbySVal	Vorgabe Drehzahl im Standby		2	RW	%	20	100	66,7	✓
719	SpdSwPt2	Drehzahlschaltpunkt 2		1	RW	%	5	97	20	✓
720	VentSpd	Flutdrehzahl verzögertes Fluten		7	RW	%	40	98	50	✓
721	VentTime	Flutzeit verzögertes Fluten		1	RW	s	6	3600	3600	✓
730	PrsSwPt 1	Druckschaltpunkt 1		10	RW	hPa				✓
732	PrsSwPt 2	Druckschaltpunkt 2		10	RW	hPa				✓
739	PrsSn1Name	Name Sensor 1		4	R					
740	Pressure 1	Druckwert 1		10	RW	hPa				✓
742	PrsCorrPi 1	Korrekturfaktor 1		2	RW					✓
749	PrsSn2Name	Name Sensor 2		4	R					
750	Pressure 2	Druckwert 2		10	RW	hPa				✓
752	PrsCorrPi 2	Korrekturfaktor 2		2	RW					✓
777	NomSpdConf	Bestätigung Nenndrehzahl		1	RW	Hz	0	1500	0	✓
791	SlgWrnThrs	Sperrgasfluss Warnschwelle		1	RW	sccm	5	200	15	✓
797	RS485Adr	RS-485 Schnittstellenadresse		1	RW		1	255	1	✓

Tab. 26: Sollwertvorgaben

6.5 Zusätzliche Parameter für Profibus

#	Anzeige	Bezeichnungen	Funktionen	Datentyp	Zugriffsart	Einheit	min.	max.	default	
918		Profibus Geräteadresse		1	R		1	125		
947		Fehlernummer		1	R		0	65535		
967		Steuerwort (CW)		1	R		0	65535		
968		Zustandswort (SW)		1	R		0	65535		

Tab. 27: Parameter für Profibus Anbindung

7) abhängig vom Pumpentyp

6.6 Zusätzliche Parameter für das DCU



Zusatzparameter im Bediengerät

In der Antriebselektronik ist werkseitig der Grundparametersatz eingestellt. Für die Steuerung von angeschlossenen externen Komponenten (z. B. Vakuummessgeräte) sind in den entsprechenden Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengeräten zusätzliche Parameter (erweiterter Parametersatz) verankert.

- Bitte beachten Sie entsprechende Betriebsanleitung der jeweiligen Komponente.
- Wählen Sie mit Parameter **[P:794]** = 1 den erweiterten Parametersatz.

#	Anzeige	Beschreibung	Funktionen	Da- tentyp	Zu- griffsart	Ein- heit	min.	max.	de- fault	
340	Pressure	Druckistwert (ActiveLine)		7	R	hPa	$1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^3$		
350	Ctr Name	Typ Anzeige- und Bediengerät		4	R					
351	Ctr 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	

Tab. 28: Parameter für DCU-Funktionen

7 Betrieb

7.1 Anschlüsse mit dem Pfeiffer Vacuum Parametersatz konfigurieren

Die Antriebselektronik ist mit den Basisfunktionen werkseitig vorkonfiguriert und betriebsbereit. Für individuelle Anforderungen können Sie die meisten Anschlüsse der Antriebselektronik mit dem Parametersatz konfigurieren.

7.1.1 Anschluss "remote" konfigurieren

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]
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 eingeschwungen ⁸⁾	aktiv, wenn TMS-Solltemperatur eingeschwungen

Tab. 29: Digitalausgänge und Relais

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]

Tab. 30: Digitaleingänge

Option	Beschreibung
0 = Ist Drehzahl	Drehzahlsignal; $0 - 10 \text{ VDC} = 0 - 100 \% \times f_{\text{Nominal}}$
1 = Leistung	Leistungssignal; $0 - 10 \text{ VDC} = 0 - 100 \% \times P_{\text{max}}$

8) Nur bei Verwendung von Pumpen mit Temperatur-Management-System TMS

Option	Beschreibung
2 = Strom	Stromsignal; $0 - 10 \text{ VDC} = 0 - 100 \% \times I_{\max}$
3 = immer 0 V	immer GND
4 = immer 10 V	Ausgabe von dauerhaft 10 V DC
5 = folgt AI1	folgt Analogeingang 1

Tab. 31: Analogausgang

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

Tab. 32: Analogeingang

Vorgehensweise

1. Stellen Sie die Digitalausgänge und Relais über die Parameter **[P:019]** und **[P:024]**, bzw. **[P:045]**, **[P:046]**, **[P:047]** und **[P:028]** ein.
2. Stellen Sie die Digitaleingänge über die Parameter **[P:062]**, **[P:063]** oder **[P:064]** ein.
3. Stellen Sie den Analogausgang über den Parameter **[P:055]** ein.
4. Stellen Sie den Analogeingang über den Parameter **[P:057]** ein.

7.1.2 Zubehöranschlüsse konfigurieren

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 Drehzahlschaltzpunkt erreicht
3 = Vorpumpe	Steuerung über Parameter Pumpstand und Betriebsart Vorpumpe
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 ⁹⁾	Steuerung einer TMS-Schaltbox
10 = TMS-Kühlung ¹⁰⁾	Steuerung der Kühlwasserversorgung eines TMS
13 = Sperrgasüberwachung	Steuerung über Parameter Pumpstand und Sperrgas
14 = Heizung (Unterteiltemperatur geregelt)	Regelung der Heizung. Steuerung über Parameter Unterteilheizung

Tab. 33: Zubehöranschlüsse

Vorgehen

- Stellen Sie die Anschlüsse über die Parameter **[P:035]**, **[P:036]**, **[P:037]** oder **[P:038]** ein.

7.1.3 Schnittstellen auswählen

Die Option "Steuerung über Schnittstelle" dient der Anzeige der aktuell aktiven Schnittstelle in der Antriebselektronik. Die Kommunikationsschnittstellen erlangen die Bedienhoheit automatisch.

9) Nur bei Vakuumpumpen mit Temperatur-Management-System TMS

10) Nur bei Vakuumpumpen mit Temperatur-Management-System TMS

Option	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"

Tab. 34: Parameter [P:060]

7.2 Betriebsarten

7.2.1 Gasartabhängiger Betrieb

HINWEIS

Zerstörung der Turbopumpe durch Gase mit zu hohen Molekülmassen

Das Fördern von Gasen mit unzulässig hohen Molekülmassen führt zur Zerstörung der Turbopumpe.

- Achten Sie auf den korrekt eingestellten Gasmodus [P:027] in der Antriebselektronik.
- Halten Sie Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum, bevor Sie Gase mit größeren Molekülmassen (> 80) einsetzen.

Hoher Gasdurchsatz und hohe Drehzahl führen zu starker Reibungshitze des Rotors. Zur Vermeidung von Überhitzung sind in der Antriebselektronik Leistungs-Drehzahl-Kennlinien implementiert. Die Leistungskennlinie ermöglicht den Betrieb der Turbopumpe bei jeder Drehzahl mit dem maximal zulässigen Gasdurchsatz, ohne die Turbopumpe thermisch zu überlasten. Die maximale Leistungsaufnahme ist gasartabhängig. Für die Parametrierung stehen 3 Kennlinien zur Verfügung, um das Leistungsvermögen der Turbopumpe bei jeder Gasart voll auszuschöpfen.

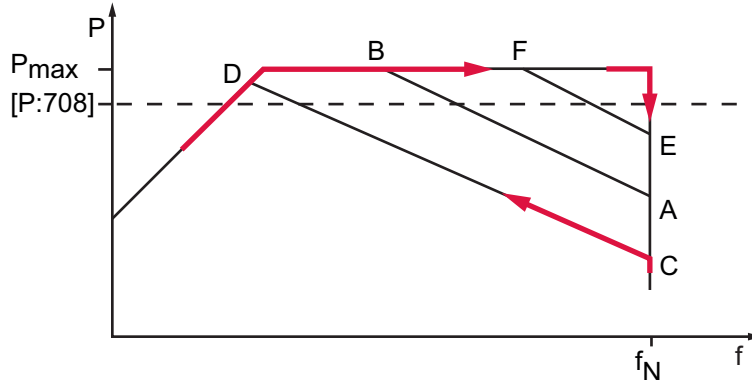


Abb. 5: Schema der Leistungskennlinien, Beispiel schwere Gase [P:027] = 0

P	Leistungsaufnahme	C-D	Leistungskennlinie im Gasmodus "0" (Gase mit der Molekülmasse > 39, z. B. Argon)
f	Drehzahl	A-B	Leistungskennlinie im Gasmodus "1" (Gase mit der Molekülmasse ≤ 39)
P_{\max}	Maximale Leistungsaufnahme	E-F	Leistungskennlinie im Gasmodus "2" (Helium)
f_N	Nenndrehzahl		

Gasmodus einstellen

1. Überprüfen Sie den aktuell mit Parameter [P:027] eingestellten Gasmodus.
2. Stellen Sie den Parameter [P:027] auf den gewünschten Wert ein.
3. Stellen Sie ggf. eine niedrigere Frequenz im Drehzahlstellbetrieb ein, um Drehzahlsschwankungen zu vermeiden.

Die Turbopumpe läuft mit maximaler Leistungsaufnahme hoch. Bei Erreichen der Nenn- bzw. Solldrehzahl stellt die Antriebselektronik automatisch auf die Leistungskennlinie des gewählten Gasmodus um. Ein Anstieg der Leistungsaufnahme kompensiert zunächst ein steigender Gasdurchsatz, um die Drehzahl der Turbopumpe konstant zu halten. Durch die ansteigende Gasreibung heizt sich die Turbopumpe

jedoch höher auf. Bei Überschreiten der gasartabhängigen Maximalleistung, reduziert die Antriebselektronik die Drehzahl der Turbopumpe, bis ein Gleichgewicht zwischen zulässiger Leistung und Gasreibung erreicht ist.

7.2.2 Vorgabe Leistungsaufnahme

Parameter [P:708] einstellen

Bei Einstellung der Vorgabe Leistungsaufnahme unter 100 % verlängert sich die Hochlaufzeit.

1. Stellen Sie den Parameter **[P:708]** auf den gewünschten Wert in % ein.
2. Passen Sie ggf. den Parameter **[P:700] RUTimeSVal** an, um Fehlermeldungen beim Hochlauf zu vermeiden.

7.2.3 Hochlaufzeit

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

- zu hoher Gasdurchsatz
- Leck im System
- Sollwert der Hochlaufzeit zu niedrig

Parameter [P:700] einstellen

1. Beseitigen Sie ggf. externe und applikationsbedingte Ursachen.
2. Passen Sie die Hochlaufzeit mit Parameter **[P:700]** an.

7.2.4 Drehzahlschaltpunkte

Sie können den Drehzahlschalt­punkt zur Meldung "Turbo­pumpe für den Prozess betriebs­bereit" nutzen. Überschreiten oder Unterschreiten des aktiven Drehzahlschalt­punktes aktiviert bzw. deaktiviert ein Signal am vorkonfigurierten Ausgang der Antriebselektronik und den Statusparameter **[P:302]**.

Drehzahlschaltpunkt 1

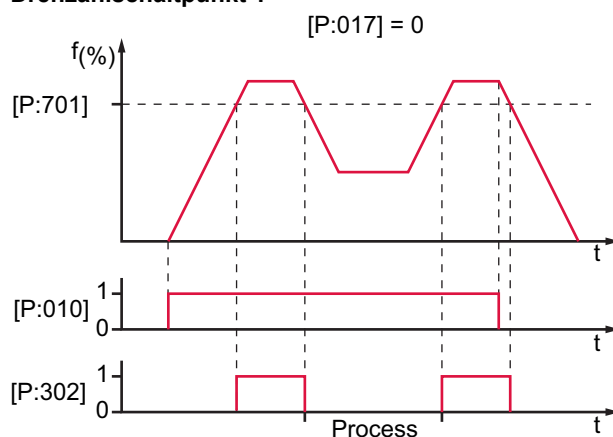
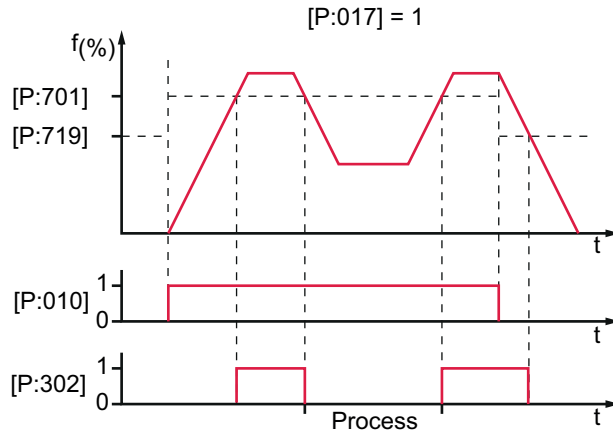
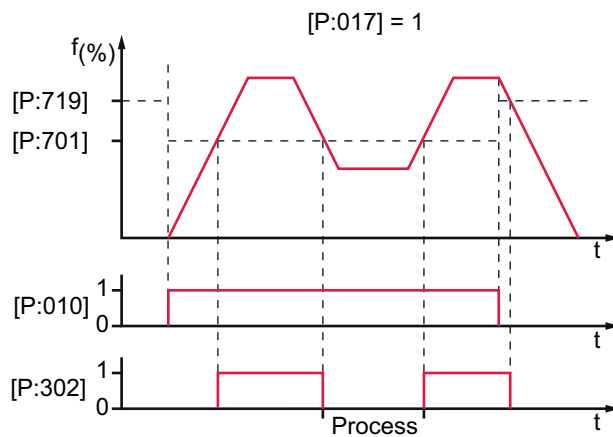


Abb. 6: Drehzahlschaltpunkt 1 aktiv

Drehzahlschaltpunkt 1 einstellen

Signalausgabe und Statusparameter orientieren sich am eingestellten Wert für den Drehzahlschalt-
punkt 1 **[P:701]**.

1. Stellen Sie den Parameter **[P:701]** auf den gewünschten Wert in % ein.
2. Stellen Sie den Parameter **[P:017]** auf "0".

Drehzahlschaltpunkte 1 & 2**Abb. 7: Drehzahlschaltpunkte 1 & 2 aktiv, [P:701] > [P:719]****Abb. 8: Drehzahlschaltpunkte 1 & 2 aktiv, [P:701] < [P:719]****Drehzahlschaltpunkte 1 & 2 einstellen**

1. Stellen Sie den Parameter **[P:701]** auf den gewünschten Wert in % ein.
2. Stellen Sie den Parameter **[P:719]** auf den gewünschten Wert in % ein.
3. Stellen Sie den Parameter **[P:017]** auf "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.

7.2.5 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 Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb **[P:707]** stellt die Solldrehzahl ein. Der Drehzahlschaltpunkt variiert mit der Solldrehzahl. Unterschreiten oder Überschreiten der Vorgabe im Drehzahlstellbetrieb aktiviert bzw. deaktiviert das Statussignal **[P:306] SetSpdAtt**.

**Zulässiger Drehzahlbereich**

Einstellungen im Drehzahlstellbetrieb oder Standby-Modus unterliegen dem zulässigen Drehzahlbereich der betreffenden Vakuumpumpe (Technische Daten). Unterschreiten der minimal zulässigen Werte führt zur Warnmeldung **Wrn100**. Die Antriebselektronik regelt die Solldrehzahl automatisch auf den nächst gültigen Wert ein.

Drehzahlstellbetrieb einstellen

1. Stellen Sie den Parameter **[P:707]** auf den gewünschten Wert in % ein.
2. Stellen Sie den Parameter **[P:026]** auf "1".
3. Kontrollieren Sie die Solldrehzahlen (Parameter **[P:308]** oder **[P:397]**).

7.2.6 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**.



Zulässiger Drehzahlbereich

Einstellungen im Drehzahlstellbetrieb oder Standby-Modus unterliegen dem zulässigen Drehzahlbereich der betreffenden Vakuumpumpe (Technische Daten). Unterschreiten der minimal zulässigen Werte führt zur Warnmeldung **Wrn100**. Die Antriebselektronik regelt die Solldrehzahl automatisch auf den nächst gültigen Wert ein.

Zugehörige Parameter einstellen

1. Stellen Sie den Parameter **[P:717]** auf den gewünschten Wert in % ein.
2. Stellen Sie den Parameter **[P:026]** auf "0".
3. Stellen Sie den Parameter **[P:002]** auf "1".
4. Kontrollieren Sie die Solldrehzahlen (Parameter **[P:308]** oder **[P:397]**).

7.2.7 Drehzahlvorgabe bestätigen

Die charakteristische Nenndrehzahl einer Turbopumpe ist werkseitig in der Antriebselektronik voreingestellt. Nach Austausch der Antriebselektronik, bzw. Wechsel auf einen anderen Pumpentyp, erlischt die Sollwertvorgabe der Nenndrehzahl. Die manuelle Bestätigung der Nenndrehzahl ist Bestandteil eines redundanten Sicherheitssystems als Maßnahme zur Vermeidung von Überdrehzahl.

HiPace	Bestätigung Nenndrehzahl [P:777]
1200 / 1500	630 Hz
1800 / 2300	525 Hz
2800	455 Hz

Tab. 35: Charakteristische Nenndrehzahlen der Turbopumpen

Benötigte Hilfsmittel

- Ein angeschlossenes Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerät.
- Kenntnis der Konfiguration und Einstellung von Betriebsparametern der Antriebselektronik.

Einstellen der Bestätigung der Nenndrehzahl

Die redundante Bestätigung der Nenndrehzahl einer Turbopumpe ist durch Einstellen des Parameters **[P:777] NomSpdConf** in der Antriebselektronik möglich.

1. Beachten Sie die Betriebsanleitung des Anzeige- und Bediengeräts.
2. Beachten Sie die Betriebsanleitung der Antriebselektronik.
3. Stellen Sie den Parameter **[P:794]** auf "1" und aktivieren Sie den erweiterten Parametersatz.
4. Öffnen und editieren Sie den Parameter **[P:777]**.
5. Stellen Sie den Parameter **[P:777]** auf den erforderlichen Wert der Nenndrehzahl in Hertz ein.

Alternative: Austauschgeräten liegt ein Pfeiffer Vacuum SpeedConfigurator für die einmalige Sofort-einstellung des Parameters **[P:777]** bei.

7.2.8 Betriebsarten 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

Betriebsart [P:025]	empfohlene Vorpumpe
"2" verzögertes Einschalten	alle Vorpumpen
"3" verzögerter Intervallbetrieb	nur Membranpumpen

Tab. 36: Betriebsarten Vorpumpe**Dauerbetrieb einstellen**

Die Antriebselektronik sendet gleichzeitig mit "Pumpstand ein" ein Signal an den konfigurierten Zube-
höranschluss zum Einschalten der Vorpumpe.

1. Stellen Sie den Parameter **[P:025]** auf "0".
2. Nutzen Sie dieses Signal für die Steuerung eines Vorvakuum-Sicherheitsventils.

Intervallbetrieb einstellen und Schaltschwellen ermitteln

Der Intervallbetrieb verlängert die Lebensdauer der Membranen einer angeschlossenen Membranpumpe. Für den Intervallbetrieb ist entweder eine Membranpumpe mit eingebautem Halbleiterrelais oder eine zwischengeschaltete Relaisbox mit Halbleiterrelais notwendig. Die Antriebselektronik schaltet die Vorpumpe abhängig von der Leistungsaufnahme der Turbopumpe ein- bzw. aus. Aus der Leistungsaufnahme ergibt sich eine Beziehung zum gelieferten Vorvakuumdruck. Die Betriebsart Vorpumpe bietet einstellbare Ein- und Ausschaltschwellen. Schwankungen bei der Leistungsaufnahme von Turbopumpen im Leerlauf und unterschiedliche Vorvakuumdrücke der Vorpumpen erfordern ein individuelles Einstellen des Intervallbetriebes.

Pfeiffer Vacuum empfiehlt den Intervallbetrieb zwischen 5 und 10 hPa. Für das Einstellen der Schaltschwellen benötigen Sie eine Druckmesseinrichtung und ein Dosierventil.

1. Stellen Sie den Parameter **[P:025]** auf "1".
2. Schalten Sie das Vakuumsystem mit dem Parameter **[P:010]** ("Pumpstand") ein.
3. Warten Sie den Hochlauf ab.
4. Lassen Sie Gas über ein Dosierventil ein und stellen Sie einen Vorvakuumdruck von 10 hPa ein.
5. Lesen Sie die Antriebsleistung am Parameter **[P:316]** ab und notieren Sie den Wert.
6. Stellen Sie die Einschaltschwelle der Vorpumpe mit Parameter **[P:711]** auf die ermittelte Antriebsleistung für 10 hPa Vorvakuumdruck ein.
7. Reduzieren Sie den Vorvakuumdruck auf 5 hPa.
8. Lesen Sie die Antriebsleistung am Parameter **[P:316]** ab und notieren Sie den Wert.
9. Stellen Sie die Ausschaltschwelle der Vorpumpe mit Parameter **[P:710]** auf die ermittelte Antriebsleistung für 5 hPa Vorvakuumdruck ein.

Verzögertes Einschalten

Gleichzeitiges Einschalten von Vorpumpe und Turbopumpe verursacht möglicherweise unerwünschte Gasströmungen. Um das zu vermeiden, können Sie abhängig von Prozess- oder Anwendungsanforderungen, die Vorpumpe mit einer Verzögerung einschalten. Die Einschaltverzögerung ist abhängig von der Drehzahl der Turbopumpe. Die Einschaltverzögerung hat einen festen Wert von 360 min^{-1} in der Antriebselektronik.

- Ausschaltschwelle, Parameter **[P:710]**
- Einschaltschwelle, Parameter **[P:711]**
- Verzögerung 8 s.

1. Stellen Sie den Parameter **[P:025]** auf "2".
2. Nutzen Sie dieses Signal für die Steuerung eines Vorvakuum-Sicherheitsventils.

Verzögerter Intervallbetrieb

Schwankungen im Intervallbetrieb führen möglicherweise zum Über- bzw. Unterschreiten der eingestellten Schaltschwellen. Um unerwünschtes Schalten der Vorpumpe zu vermeiden, können Sie abhängig von Prozess- oder Anwendungsanforderungen, den Intervallbetrieb mit einer Schaltverzögerung betreiben. Die Verzögerung ist abhängig von einem ununterbrochen dauerhaft stabilen Über- bzw. Unterschreiten der eingetragenen Schaltschwellen.

- Ausschaltschwelle, Parameter **[P:710]**
- Einschaltschwelle, Parameter **[P:711]**
- Verzögerung 8 s.

1. Stellen Sie den Parameter **[P:025]** auf "3".
2. Nutzen Sie dieses Signal für die Steuerung eines Vorvakuum-Sicherheitsventils.

7.2.9 Standby-Betrieb Vorpumpe

Falls Sie eine Pfeiffer Vacuum Vorpumpe mit Drehzahlregelung verwenden, lässt sich diese durch Konfiguration des Digitalausgangs **[P:019]** oder **[P:024]** im Standby-Modus betreiben. Die Leistungsaufnahme der Turbopumpe hat direkten Einfluss auf die Drehzahl der Vorpumpe.

Standby-Betrieb konfigurieren

1. Stellen Sie den Anschluss der Vorpumpe mit einem geeigneten Verbindungskabel her.
2. Stellen Sie die Parameter **[P:019]** oder **[P:024]** auf "22" (Standby-Betrieb Vorpumpe).
3. Entnehmen Sie die jeweilige Standby-Drehzahl der entsprechenden Betriebsanleitung der Vorpumpe.

7.2.10 Betrieb mit Zubehör



Installation und Betrieb von Zubehör

Pfeiffer Vacuum bietet für Ihre Produkte eine Reihe von speziell abgestimmtem Zubehör an.

- Informationen und Bestellmöglichkeiten zu zugelassenem Zubehör finden Sie online.
- Das im Folgenden beschriebene Zubehör ist nicht im Lieferumfang enthalten.

Heizung konfigurieren

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

- Schalten Sie mit Parameter **[P:001]** die Heizung ein oder aus.

Sperrgasventil konfigurieren

- Schalten Sie mit Parameter **[P:050]** ein angeschlossenes Sperrgasventil über den vorkonfigurierten Ausgang ein oder aus.

Sperrgas überwachen

1. Stellen Sie den ausgewählten Parameter auf "13".
2. Stellen Sie Parameter **[P:791]** für die Warnschwelle auf den gewünschten Sperrgasdurchfluss ein.
3. Fragen Sie den Sperrgasdurchfluss über Parameter **[P:337]** ab.

7.2.11 Flutmodi

Nach dem Ausschalten lässt sich die Turbopumpe mit der Funktion "Pumpstand" fluten. Die Signalausgabe an konfigurierte Ausgänge erfolgt mit einer fest eingestellten Verzögerungszeit.

Flutmodus wählen

1. Stellen Sie Parameter **[P:012]** auf "1".
2. Wählen Sie mit Parameter **[P:030]** den Flutmodus (3 mögliche Modi).

Verzögertes Fluten

1. Konfigurieren Sie den Beginn und die Zeit für das Fluten nach "Pumpstand aus" in Abhängigkeit von der Drehzahl der Turbopumpe.
2. Stellen Sie Parameter **[P:030]** auf "0".
3. Stellen Sie mit Parameter **[P:720]** die Flutdrehzahl in % der Nenndrehzahl ein.
4. Stellen Sie mit Parameter **[P:721]** die Flutzeit in s ein.

Das Flutventil öffnet für die eingestellte Flutzeit. Das Fluten beginnt bei Netzausfall nach dem Unterschreiten der eingestellten Flutdrehzahl. Die Flutdauer ist abhängig von der gelieferten Restenergie des drehenden Rotors. Bei Netzwiederkehr bricht der Flutvorgang ab.

Nicht Fluten

In diesem Betriebsmodus ist das Fluten deaktiviert.

- Stellen Sie Parameter **[P:030]** auf "1".

Direktes Fluten

Das Fluten beginnt mit einer Zeitverzögerung von 6 s nach "Pumpstand aus". Bei erneutem Einschalten der Funktion "Pumpstand" schließt das Flutventil automatisch. Nach Netzausfall startet das Fluten nach

dem Unterschreiten einer fest verankerten, typenspezifischen Drehzahl. Bei Netzwiederkehr stoppt der Flutvorgang.

- Stellen Sie Parameter **[P:030]** auf "2".

7.3 Betrieb über Anschluss "remote"

Antriebselektronik über "remote" fernsteuern

1. Entfernen Sie den Gegenstecker vom Anschluss "remote" der Antriebselektronik.
2. Schließen Sie eine Fernbedienung an.
3. Beachten Sie die Anschlussbelegung.
4. Verwenden Sie abgeschirmte Stecker und Kabel.

7.3.1 +24 V DC Ausgang / Pin 1

Eine Verbindung mit +24 VDC an Pin 1 (active high) aktiviert die Eingänge 2–6 sowie die Anschlüsse an Pin 10, 13 und 14. Alternativ erfolgt die Ansteuerung über eine externe SPS. "SPS-High-Pegel" aktiviert und "SPS-Low-Pegel" deaktiviert die Funktionen.

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

7.3.2 Eingänge

Die digitalen Eingänge am Anschluss "remote" dienen der Schaltung verschiedener Funktionen der Antriebselektronik. Die Eingänge DI1 – DI2 haben ab Werk Funktionen, die Sie mit dem Pfeiffer Vacuum Parametersatz über Profibus oder die Schnittstelle RS-485 konfigurieren können.

DI1 (Freigabe Fluten) / Pin 2

Status	Beschreibung
V+	Fluten freigegeben (Fluten nach Flutmodus)
offen	Fluten gesperrt (es wird nicht geflutet)

Tab. 37: DI1 (Freigabe Fluten) / Pin 2

DI Motor Pumpe / Pin 3

Bei aktiviertem Pin 4 (Pumpstand) und erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest der Antriebselektronik geht die Turbopumpe in Betrieb. Während des Betriebes können Sie die Turbopumpe bei weiterhin eingeschaltetem Pumpstand ab- und wieder einschalten ohne die Turbopumpe dabei zu fluten.

Status	Beschreibung
V+	Motor der Turbopumpe ein
offen	Motor der Turbopumpe aus

Tab. 38: DI Motor Pumpe / Pin 3

DI Pumpstand / Pin 4

Ansteuerung angeschlossener Pumpstandkomponenten (z. B. Vorpumpe, Flutventil, Luftkühlung). Ist Pin 3 (Motor) gleichzeitig aktiviert, geht die Turbopumpe in Betrieb. Ggf. anstehende Fehlermeldungen setzen Sie durch Beseitigung der Ursache zurück.

Status	Beschreibung
V+	Störungsquittierung und Pumpstand ein
offen	Pumpstand aus

Tab. 39: DI Pumpstand / Pin 4

DI Standby / Pin 5

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

Status	Beschreibung
V+	Standby aktiviert
offen	Standby aus, Betrieb mit Nenn-drehzahl

Tab. 40: DI Standby / Pin 5**DI2 (Heizung) / Pin 6**

Status	Beschreibung
V+	Heizung ein
offen	Heizung aus

Tab. 41: DI2 (Heizung) / Pin 6**DI3 (Sperrgas) / Pin 10**

Status	Beschreibung
V+	Sperrgasventil offen
offen	Sperrgasventil geschlossen

Tab. 42: DI3 (Sperrgas) / Pin 10**DI Störungsquittierung / Pin 13**

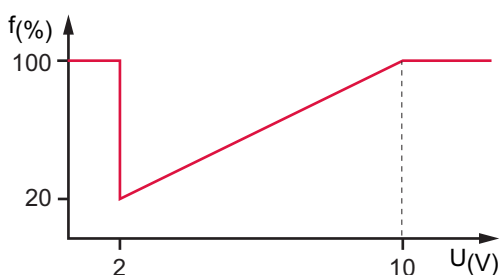
Status	Beschreibung
V+	Anstehende Fehlermeldungen bei beseitigter Ursache durch einen Impuls von min. 500 ms Dauer zurücksetzen.
offen	Inaktiv

Tab. 43: DI Störungsquittierung / Pin 13**DI Remote Vorrang / Pin 14**

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

Tab. 44: DI Remote Vorrang / Pin 14**AI Drehzahlstellbetrieb / Pins 7 und 11**

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

**Abb. 9: Drehzahlstellbetrieb**

7.3.3 Ausgänge

Die digitalen Ausgänge am Anschluss "remote" haben eine Belastungsgrenze von maximal 24 V / 50 mA pro Ausgang. Sie können alle unten aufgeführten Ausgänge mit dem Pfeiffer Vacuum Parametersatz über Profibus oder die Schnittstelle RS485 konfigurieren (Beschreibung bezogen auf die Werkseinstellungen).

DO1 (Drehzahlschaltpunkt erreicht) / Pin 8

Active high: Nach Erreichen des Drehzahlschaltpunktes. Der Drehzahlschaltpunkt 1 hat eine Werkseinstellung auf 80 % der Nenndrehzahl. Sie können diesen z. B. für eine Meldung "Pumpe betriebsbereit" nutzen.

DO2 (kein Fehler) / Pin 9

Mit Herstellen der Spannungsversorgung gibt der Digitalausgang DO2 dauerhaft 24 V DC 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 ignoriert die Antriebselektronik den Anschluss "remote".

AO1 Analogausgang 0 bis 10 V DC / Pin 12

Über den Analogausgang können Sie eine drehzahlproportionale Spannung (0 bis 10 V DC entspricht 0 bis 100 % $\times f_{\text{Nominal}}$) abgreifen (Belastung $R \geq 10 \text{ k}\Omega$). Dem Analogausgang können Sie über DCU, HPU oder PC zusätzliche Funktionen (wahlweise Strom/Leistung) zuordnen.

7.3.4 Relaiskontakte (invertierbar)

Relais 1/Pins 15, 16 und 17

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

Relais 2/Pins 18, 19 und 20

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

Relais 3/Pins 21 und 22

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

7.3.5 RS-485

GEFAHR

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag

Beim Anlegen von Spannungen, die die vorgeschriebene Sicherheitskleinspannung (gemäß IEC 60449 und VDE 0100) überschreiten, kommt es zur Zerstörung der Isolationsmaßnahmen. Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag an den Kommunikationsschnittstellen.

- Schließen Sie nur geeignete Geräte an das Bussystem an.

Über Pins 24 und 25 am Anschluss "remote" der Antriebselektronik ist die Anbindung jeweils eines Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerätes (DCU **oder** HPU) **oder** eines externen PC möglich. Der Anschluss einer USB-Schnittstelle (PC) ist über den USB/RS-485-converter möglich.

Bezeichnung	Wert
Serielle Schnittstelle	RS-485
Baudrate	9600 Baud
Datenwortlänge	8 bit
Parität	keine (no parity)

Bezeichnung	Wert
Startbits	1
Stopbits	1 – 2

Tab. 45: RS-485 Schnittstelle, Merkmale

Vernetzung als RS-485 Bus

Die Gruppenadresse der Antriebselektronik lautet 963.

1. Installieren Sie die Geräte gemäß der Spezifikation für RS-485 Schnittstellen.
2. Achten Sie darauf, dass alle am Bus angeschlossenen Geräte unterschiedliche RS-485-Geräteadressen haben **[P:797]**.
3. Schließen Sie alle Geräte mit RS-485 D+ und RS-485 D- am Bus an.

7.4 Turbopumpe einschalten

Der Parameter **[P:010]** "Pumpstand" umfasst den Betrieb der Turbopumpe mit der Steuerung aller angeschlossenen Zubehörgeräte (z. B. Vorpumpe).

Vorgehen

Nach erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest setzt die Antriebselektronik anstehende und behobene Störungsmeldungen zurück. Die Turbopumpe startet und alle angeschlossenen Zubehörgeräte gehen entsprechend ihrer Konfiguration in Betrieb.

1. Stellen Sie den Parameter **[P:023]** auf "1".
 - Der Parameter **[P:023]** schaltet den Motor der Turbopumpe ein.
2. Stellen Sie den Parameter **[P:010]** auf "1".

7.5 Turbopumpe ausschalten

Vorgehen

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












1. Stellen Sie den Parameter **[P:010]** auf "0".
2. Warten Sie den völligen Stillstand der Turbopumpe ab.
3. Trennen Sie die Stromversorgung gemäß Betriebsanleitung der Turbopumpe oder des Netzteils.





7.6 Betriebsüberwachung

7.6.1 Betriebsanzeige über LED








LED an der Antriebselektronik zeigen grundlegende Betriebszustände der Turbopumpe an. Eine differenzierte Fehler- und Warnungsanzeige ist bei Betrieb mit Pfeiffer Vacuum Anzeige- und Bediengerät möglich.

Die Profibus-Schnittstelle besitzt eine eigene Betriebsanzeige als LED an der Anschlussbuchse der Antriebselektronik.

LED	Symbol	LED Status	Anzeige	Bedeutung
Grün 		Aus		stromlos
		Ein, blitzend		"Pumpstand AUS", Drehzahl $\leq 60 \text{ min}^{-1}$
		Ein, invers blitzend		"Pumpstand EIN", Solldrehzahl nicht erreicht
		Ein, konstant		"Pumpstand EIN", Solldrehzahl erreicht
		Ein, blinkend		"Pumpstand AUS", Drehzahl $> 60 \text{ min}^{-1}$
Gelb 		Aus		keine Warnung
		Ein, konstant		Warnung

LED	Symbol	LED Status	Anzeige	Bedeutung
Rot 		Aus		kein Fehler, keine Warnung
		Ein, konstant		Fehler

Tab. 46: Verhalten und Bedeutung der LEDs an der Antriebselektronik

LED-Status	Anzeige	Bedeutung
Aus		Profibus geräteseitig nicht aktiv
grün blinkend		Baudrate erkannt, kein Nutzdatenaustausch
2x grün blinkend		fail-safe
grün leuchtend		Nutzdatenaustausch
rot blinkend		keine Baudrate erkannt
2x rot blinkend		Parametrier-/Konfigurierdaten fehlerhaft
rot leuchtend		Profibus nicht möglich (ungültige Adresse, Initialisierungsfehler)

Tab. 47: Verhalten und Bedeutung der Profibus-LED

7.6.2 Temperaturüberwachung

Bei Überschreiten von Schwellenwerten überführen Ausgabesignale von Temperatursensoren die Turbopumpe in einen sicheren Zustand. Abhängig vom Typ sind Temperaturschwellenwerte für Warnungen und Fehlermeldungen unveränderlich in der Antriebselektronik gespeichert. Zu Informationszwecken sind im Parametersatz verschiedene Statusabfragen eingerichtet.

- Um das Abschalten der Turbopumpe zu vermeiden, reduziert die Antriebselektronik die Leistungsaufnahme bereits bei Überschreiten der Warnschwelle für Übertemperatur.
 - Beispiele sind unzulässige Motortemperatur oder unzulässig hohe Gehäusetemperatur.
- Weitere Reduktion der Antriebsleistung und somit sinkende Drehzahl führt möglicherweise zum Unterschreiten des eingestellten Drehzahlschaltpunktes. Die Turbopumpe schaltet ab.
- Bei Überschreiten der Fehlerschwelle für Übertemperatur schaltet die Turbopumpe sofort ab.

8 Störungen

8.1 Allgemeines

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile nach Netzausfall oder Störungsbehebung

Nach Netzausfall oder bei Fehlern, die zum Stillstand der Vakuumpumpe oder der Anlage führen, bleibt die Funktion "Pumpstand" der Antriebselektronik aktiv. Bei Netzwiederkehr oder nach Störungsquittierung läuft die Vakuumpumpe automatisch hoch. Es besteht Verletzungsgefahr für Finger und Hände, wenn Sie in den Einflussbereich rotierender Teile geraten.

- ▶ Halten Sie den Netzanschluss immer frei zugänglich, um die Verbindung jederzeit trennen zu können.
- ▶ Nehmen Sie möglichst vor der Netzwiederkehr vorhandene Gegenstecker oder Brücken von der Antriebselektronik ab, die den automatischen Hochlauf bedingen.
- ▶ Schalten Sie vor der Störungsbehebung die Funktion "Pumpstand" aus (Parameter **[P:010] = 0**).


Störungen an Turbopumpe und Antriebselektronik führen immer zu einer Warn- oder Fehlermeldung. In beiden Fällen erhalten Sie einen Fehlercode, den Sie über die Schnittstellen der Antriebselektronik auslesen können. Generell zeigen die LEDs an der Antriebselektronik Betriebsmeldungen an. Durch auftretende Fehler schalten die Turbopumpe und angeschlossene Geräte ab. Der angewählte Flutmodus tritt nach einer voreingestellten Verzögerung automatisch in Kraft.

8.2 Fehlercodes

Fehler (** Error E— **) führen immer zum Abschalten der angeschlossenen Peripheriegeräte.

Warnungen (* Warning F— *) führen nicht zum Abschalten von Komponenten.

Behandlung von Fehlermeldungen

1. Lesen Sie die Fehlercodes über das Anzeige- und Bediengerät oder den PC aus.
2. Beseitigen Sie die Ursache der Störung.
3. Setzen Sie die Fehlermeldung mit Parameter **[P:009]** oder durch Drücken der Taste  am DCU zurück.

Fehlercode	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
Err001	Überdrehzahl	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err002	Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> Falsches Netzteil Falsche Netzeingangsspannung 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Netzteiltyp Überprüfen Sie die Netzeingangsspannung Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err006	Hochlaufzeitfehler	<ul style="list-style-type: none"> Hochlaufzeit zu niedrig eingestellt Gasfluss im Rezipienten durch Undichtigkeit oder offene Ventile Drehzahlschaltpunkt nach Ablauf der Hochlaufzeit unterschritten 	<ul style="list-style-type: none"> Passen Sie die Hochlaufzeit den Prozessbedingungen an Überprüfen Sie den Rezipienten auf Undichtigkeit und geschlossene Ventile Passen Sie den Drehzahlschaltpunkt an
Err007	Betriebsmittelmangel	<ul style="list-style-type: none"> Betriebsmittelmangel 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfen Sie das Betriebsmittel Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err008	Verbindung Antriebselektronik - Turbopumpe fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Verbindung zur Turbopumpe fehlerhaft 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verbindungen Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err010	Interner Gerätefehler	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err021	Antriebselektronik erkennt Turbopumpe nicht	<ul style="list-style-type: none"> ungeeignete Softwareversion Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$

Fehler-code	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
Err041	Antriebsfehler	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err043	Interner Konfigurationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err044	Übertemperatur Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Err045	Übertemperatur Motor	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Err046	Interner Initialisierungsfehler	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err073	Überlast Magnetlager axial	<ul style="list-style-type: none"> Druckanstiegsgeschwindigkeit zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err074	Überlast Magnetlager radial	<ul style="list-style-type: none"> Druckanstiegsgeschwindigkeit zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err089	Rotor instabil	<ul style="list-style-type: none"> Stöße, Erschütterungen Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err091	Interner Gerätefehler	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err092	Unbekanntes Anschlusspanel	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err093	Temperaturauswertung Motor fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err094	Temperaturauswertung Elektronik fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err098	Interner Kommunikationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> externe Störungen Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err107	Sammelfehler Endstufe	<ul style="list-style-type: none"> externe Störungen Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err108	Drehzahlmessung fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> externe Störungen Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err109	Software nicht freigegeben	<ul style="list-style-type: none"> fehlerhaftes Softwareupdate 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err110	Betriebsmittelauswertung fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Betriebsmittelsensor fehlerhaft 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err111	Kommunikationsfehler Betriebsmittelpumpe	<ul style="list-style-type: none"> externe Störungen Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err112	Sammelfehler Betriebsmittelpumpe	<ul style="list-style-type: none"> externe Störungen Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err113	Temperaturauswertung Rotor fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err114	Temperaturauswertung Endstufe fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err117	Übertemperatur Pumpenunterteil	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Err118	Übertemperatur Endstufe	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Err119	Übertemperatur Lager	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung falscher Gasmodus gewählt unzureichender Sperrgasfluss 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Err143	Übertemperatur Betriebsmittelpumpe	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err777	Nenndrehzahl nicht bestätigt	<ul style="list-style-type: none"> Nenndrehzahl nach Austausch der Antriebselektronik nicht bestätigt 	<ul style="list-style-type: none"> Bestätigen Sie die Nenndrehzahl mit [P:777] Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err800	Überstrom Magnetlager	<ul style="list-style-type: none"> Stöße, Erschütterungen Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$

Fehler-code	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
Err802	Fehler Magnetlagersensorik	<ul style="list-style-type: none"> Kalibrierwerte ungültig Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Führen Sie einen Kalibriervorgang durch Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err810	Interner Konfigurationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> ungeeignete Softwareversion 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err815	Überstrom Magnetlager	<ul style="list-style-type: none"> Stöße, Erschütterungen Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$
Err890	Fanglager verschlissen	<ul style="list-style-type: none"> Fanglagerverschleiß > 100 % 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Err891	Rotorunwucht zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> Rotorunwucht > 100 % 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service Quittieren Sie nur bei Drehzahl $f = 0$

Tab. 48: Fehlermeldungen der Antriebselektronik

Fehler-code	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
Wrn001	TMS-Aufheizzeit abgelaufen	<ul style="list-style-type: none"> Interner Timer für Aufheizüberwachung abgelaufen 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen Überprüfen Sie die Netzeingangsspannung
Wrn003	TMS-Temperatur ungültig	<ul style="list-style-type: none"> TMS-Temperatur nicht im zulässigen Bereich zwischen 5 °C und 85 °C TMS-Temperatursensor defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn007	Unterspannung oder Netzausfall	<ul style="list-style-type: none"> Netzausfall unzureichend dimensioniertes Netzteil 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Netzteiltyp Überprüfen Sie die Netzeingangsspannung
Wrn016	Zubehörkonfiguration ungültig	<ul style="list-style-type: none"> Konfiguration der Zubehörausgänge unzulässig 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Konfiguration aller Zubehörausgänge
Wrn018	Konflikt Bedienhoheit	<ul style="list-style-type: none"> Pumpstand mit [P:010] eingeschaltet, während E74-Eingang "start/stop" aus (geöffnet) ist 	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Pumpstand über E74 "start/stop" ein Schalten Sie [P:010] aus
Wrn021	Sperrgassignal ungültig	<ul style="list-style-type: none"> Signal der Sperrgasüberwachung außerhalb des gültigen Bereichs 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Anschlüsse der Sperrgasüberwachung Überprüfen Sie die Sperrgasversorgung
Wrn034	Sperrgasfluss zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> Signal der Sperrgasüberwachung gültig, aber unterhalb der eingestellten Schwelle [P:791] 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen und verbessern Sie die Sperrgasversorgung
Wrn045	Hohe Temperatur Motor	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Wrn076	Hohe Temperatur Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Wrn089	Unwucht hoch	<ul style="list-style-type: none"> Rotorunwucht 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn097	Ungültige Pumpeninformationen	<ul style="list-style-type: none"> Interner Kommunikationsfehler 	<ol style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Pumpstand aus Warten Sie auf Stillstand der Turbopumpe Trennen Sie die Netzversorgung Bei erneutem Vorkommen, verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn098	Unvollständige Pumpeninformationen	<ul style="list-style-type: none"> Interner Kommunikationsfehler 	<ol style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Pumpstand aus Warten Sie auf Stillstand der Turbopumpe Trennen Sie die Netzversorgung Bei erneutem Vorkommen, verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn100	Minimaldrehzahl unterschritten	<ul style="list-style-type: none"> Einstellungen der Solldrehzahl unterhalb der pumpenspezifischen Minimaldrehzahl 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie [P:707] oder [P:717] Entnehmen Sie den gültigen Drehzahlbereich den technischen Daten der Turbopumpe

Fehler-code	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
Wrn106	Hohe Temperatur Rotor	<ul style="list-style-type: none"> hoher Gasdurchsatz unzulässige Wärmeeinstrahlung unzulässiges Magnetfeld 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Wrn113	Rotortemperatur ungenau	<ul style="list-style-type: none"> Interner Kommunikationsfehler 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn115	Temperaturauswertung Pumpenunterteil fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn116	Temperaturauswertung Lager fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn117	Hohe Temperatur Pumpenunterteil	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung falscher Gasmodus gewählt 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Wrn118	Hohe Temperatur Endstufe	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung falscher Gasmodus gewählt 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Wrn119	Hohe Temperatur Lager	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung falscher Gasmodus gewählt unzureichender Sperrgasfluss 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung Überprüfen Sie die Einsatzbedingungen
Wrn143	Hohe Temperatur Betriebsmittelpumpe	<ul style="list-style-type: none"> unzureichende Kühlung 	<ul style="list-style-type: none"> Verbessern Sie die Kühlung
Wrn168	Hohe Verzögerung	<ul style="list-style-type: none"> Druckanstiegsgeschwindigkeit zu hoch Flutrate zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Flutrate Passen Sie die Flutrate pumpenspezifisch an
Wrn801	Bremstransistor defekt	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn806	Bremswiderstand defekt	<ul style="list-style-type: none"> Gerät defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn807	Kalibrieranforderung	<ul style="list-style-type: none"> Kalibrierung abgelaufen 	<ul style="list-style-type: none"> Kalibrieren Sie die Turbopumpe durch Start aus dem Stillstand
Wrn890	Fanglagerverschleiß hoch	<ul style="list-style-type: none"> Fanglagerverschleiß > 75 % 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
Wrn891	Rotorunwucht hoch	<ul style="list-style-type: none"> Rotorunwucht > 75 % 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service

Tab. 49: Warnmeldungen der Antriebselektronik

8.3 Warn- und Fehlermeldungen bei Betrieb mit DCU

Neben den gerätespezifischen Warn- und Fehlermeldungen der Antriebelektronik zeigt ein angeschlossenes Anzeige- und Bediengerät zusätzliche Meldungen an.

Anzeige im DCU	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
* Warning F110 *	Druckmessgerät	<ul style="list-style-type: none"> Druckmessgerät fehlerhaft Verbindung zum Druckmessgerät im Betrieb getrennt 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Kabelverbindung Führen Sie einen Neustart mit angeschlossenem Druckmessgerät aus Tauschen Sie das Druckmessgerät komplett aus
** Error E040 **	Hardwarefehler	<ul style="list-style-type: none"> externes RAM defekt 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
** Error E042 **	Hardwarefehler	<ul style="list-style-type: none"> EPROM Prüfsumme falsch 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service
** Error E043 **	Hardwarefehler	<ul style="list-style-type: none"> E²PROM-Schreibfehler 	<ul style="list-style-type: none"> Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service

Anzeige im DCU	Problem	mögliche Ursachen	Behebung
** Error E090 **	Interner Gerätefehler	<ul style="list-style-type: none"> • RAM nicht ausreichend • DCU ist an falsche Antriebselektronik angeschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> • Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service • Schließen Sie das DCU an die passende Antriebselektronik an
** Error E698 **	Kommunikationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> • Antriebselektronik antwortet nicht 	<ul style="list-style-type: none"> • Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service

Tab. 50: Warn- und Fehlermeldungen bei Verwendung eines DCU

9 Serviceleistungen von Pfeiffer Vacuum

Wir bieten erstklassigen Service

Hohe Lebensdauer von Vakuumkomponenten bei gleichzeitig geringen Ausfallzeiten sind klare Erwartungen, die Sie an uns stellen. Wir begegnen Ihren Anforderungen mit leistungsfähigen Produkten und hervorragendem Service.

Wir sind stets darauf bedacht, unsere Kernkompetenz, den Service an Vakuumkomponenten, zu perfektionieren. Nach dem Kauf eines Produktes von Pfeiffer Vacuum ist unser Service noch lange nicht zu Ende. Oft fängt Service dann erst richtig an. Natürlich in bewährter Pfeiffer Vacuum Qualität.

Weltweit stehen Ihnen unsere professionellen Verkaufs- und Servicemitarbeiter tatkräftig zur Seite.

Pfeiffer Vacuum bietet ein komplettes Leistungsspektrum vom Originalersatzteil bis zum Servicevertrag.

Nehmen Sie den Pfeiffer Vacuum Service in Anspruch

Ob präventiver Vor-Ort-Service durch unseren Field-Service, schnellen Ersatz durch neuwertige Austauschprodukte oder Reparatur in einem Service Center in Ihrer Nähe – Sie haben verschiedene Möglichkeiten, Ihre Geräte-Verfügbarkeit aufrecht zu erhalten. Ausführliche Informationen und Adressen finden Sie auf unserer Homepage im Bereich Pfeiffer Vacuum Service.

Beratung über die für Sie optimale Lösung bekommen Sie von Ihrem Pfeiffer Vacuum Ansprechpartner.

Für eine schnelle und reibungslose Abwicklung des Serviceprozesses empfehlen wir Ihnen folgende Schritte:



1. Laden Sie die aktuellen Formularvorlagen herunter.
 - Erklärungen über die Service-Anforderungen
 - Service-Anforderungen
 - Erklärung zur Kontaminierung



- a) Demontieren Sie sämtliches Zubehör und bewahren es auf (alle externen Teile, wie Ventile, Schutzgitter, usw.).
- b) Lassen Sie ggf. das Betriebsmittel/Schmiermittel ab.
- c) Lassen Sie ggf. das Kühlmittel ab.
2. Füllen Sie die Service-Anforderung und die Erklärung zur Kontaminierung aus.



3. Senden Sie die Formulare per E-Mail, Fax oder Post an Ihr lokales Service Center.

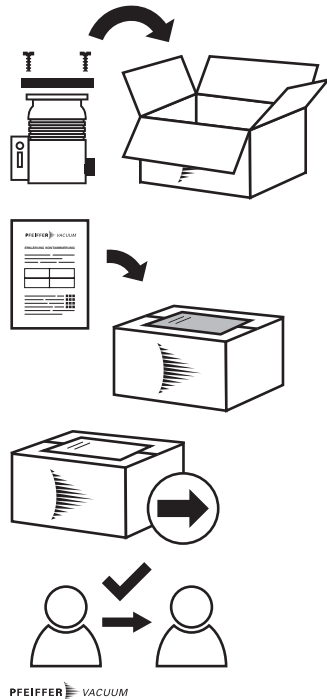


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

PFEIFFER VACUUM

Einsenden kontaminierter Produkte

Mikrobiologisch, explosiv oder radiologisch kontaminierte Produkte werden grundsätzlich nicht angenommen. Bei kontaminierten Produkten oder bei Fehlen der Erklärung zur Kontaminierung wird sich Pfeiffer Vacuum vor Beginn der Servicearbeiten mit Ihnen in Verbindung setzen. Je nach Produkt und Verschmutzungsgrad fallen **zusätzliche Dekontaminierungskosten** an.



PFEIFFER VACUUM

5. Bereiten Sie das Produkt für den Transport gemäß den Vorgaben der Erklärung zur Kontaminierung vor.
 - a) Neutralisieren Sie das Produkt mit Stickstoff oder trockener Luft.
 - b) Verschließen Sie alle Öffnungen luftdicht mit Blindflanschen.
 - c) Schweißen Sie das Produkt in geeignete Schutzfolie ein.
 - d) Verpacken Sie das Produkt nur in geeigneten, stabilen Transportbehältnissen.
 - e) Halten Sie die gültigen Transportbedingungen ein.
6. Bringen Sie die Erklärung zur Kontaminierung **außen** an der Verpackung an.
7. Senden Sie nun Ihr Produkt an Ihr lokales Service Center.
8. Sie erhalten eine Rückmeldung/ein Angebot von Pfeiffer Vacuum.

Für alle Serviceaufträge gelten unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen sowie die Reparatur- und Wartungsbedingungen für Vakuumgeräte und -komponenten.

Konformitätserklärung

Hiermit erklären wir, dass das unten aufgeführte Produkt allen einschlägigen Bestimmungen folgender **europäischer Richtlinien** entspricht:

- **Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU**
- **Niederspannung 2014/35/EU**
- **Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU**
- **Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, delegierte Richtlinie 2015/863/EU**

Antriebselektronik

TC 1200 PB

Harmonisierte Normen und angewendete, nationale Normen und Spezifikationen:

DIN EN 61000-3-2 : 2014

DIN EN 61000-3-3 : 2013

DIN EN 61010-1 : 2011

DIN EN 61326-1 : 2013

DIN EN 62061 : 2013

DIN EN IEC 63000 : 2019

Semi F47-0200

Semi S2-0706

Unterschrift:



(Daniel Sälzer)
Geschäftsführer

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Deutschland

Asslar, 2019-06-27





VAKUUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service.

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:

Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment.

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!

Wir unterstützen Sie bei der Anlagenplanung und bieten erstklassigen Vor-Ort-Service weltweit.

ed. L - Date 1907 - P/N:PT0269BDE



Sie suchen eine perfekte
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:

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

www.pfeiffer-vacuum.de

