



BETRIEBSANLEITUNG



Original

HIPACE 700 M

Turbopumpe

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 Produkts. 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
1.1.1	Mitgeltende Dokumente	7
1.1.2	Varianten	7
1.2	Zielgruppe	7
1.3	Konventionen	7
1.3.1	Anweisungen im Text	7
1.3.2	Piktogramme	8
1.3.3	Aufkleber auf dem Produkt	8
1.3.4	Abkürzungen	9
1.4	Markennachweis	9
2	Sicherheit	10
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
2.2	Sicherheitshinweise	10
2.3	Sicherheitsmaßnahmen	14
2.4	Einsatzgrenzen des Produkts	15
2.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	15
2.6	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	16
2.7	Personenqualifikation	16
2.7.1	Personenqualifikation sicherstellen	16
2.7.2	Personenqualifikation bei Wartung und Reparatur	17
2.7.3	Mit Pfeiffer Vacuum weiterbilden	17
3	Produktbeschreibung	18
3.1	Funktion	18
3.1.1	Kühlung	18
3.1.2	Rotorlager	18
3.1.3	Flutanschluss	18
3.1.4	Antrieb	18
3.2	Lieferumfang	19
3.3	Produkt identifizieren	19
3.3.1	Produkttypen	19
3.3.2	Produktmerkmale	19
4	Transport und Lagerung	20
4.1	Transport	20
4.2	Lagerung	20
5	Installation	21
5.1	Vorbereitende Arbeiten	21
5.2	Hochvakuumseite anschließen	22
5.2.1	Anforderungen für die Auslegung des Gegenflansches	22
5.2.2	Erdbebensicherheit berücksichtigen	22
5.2.3	Splitterschutz oder Schutzgitter verwenden	23
5.2.4	Dämpfungskörper verwenden	23
5.2.5	Einbaulagen	24
5.2.6	ISO-K Flansch an ISO-K befestigen	24
5.2.7	ISO-K Flansch an ISO-F befestigen	24
5.2.8	ISO-F Flansch an ISO-F befestigen	26
5.2.9	CF-Flansch an CF-F befestigen	27
5.3	Vorvakuumseite anschließen	29
5.4	Kühlwasseranschluss herstellen	30
5.5	Flutventil anschließen	32
5.6	Zubehör anschließen	32
5.7	Elektrische Versorgung anschließen	33

5.7.1	Turbopumpe erden	33
5.7.2	Elektrischen Anschluss herstellen	34
6	Betrieb	35
6.1	Inbetriebnahme	35
6.2	Betriebsarten	36
6.2.1	Betrieb ohne Bedieneinheit	36
6.2.2	Betrieb über Multifunktionsanschluss "remote"	36
6.2.3	Betrieb über Anschluss "E74"	36
6.2.4	Betrieb über Pfeiffer Vacuum Steuergerät	37
6.2.5	Betrieb über Feldbus	37
6.3	Turbopumpe einschalten	37
6.4	Betriebsüberwachung	38
6.4.1	Betriebsanzeige über LED	38
6.4.2	Temperaturüberwachung	38
6.4.3	Fanglagerverschleiß	38
6.4.4	Wuchtzustand	38
6.5	Ausschalten und Fluten	39
6.5.1	Ausschalten	39
6.5.2	Elektrische Bremse	39
6.5.3	Notstrombetrieb	39
6.5.4	Fluten	39
7	Wartung	41
7.1	Allgemeine Wartungshinweise	41
7.2	Wartungsintervalle und- zuständigkeiten	41
7.3	Antriebselektronik austauschen	42
7.3.1	Antriebselektronik demontieren	42
7.3.2	Antriebselektronik installieren	43
7.3.3	Drehzahlvorgabe bestätigen	44
8	Außerbetriebnahme	45
8.1	Stillsetzen für längere Zeit	45
8.2	Wiederinbetriebnahme	45
9	Recycling und Entsorgung	46
9.1	Allgemeine Entsorgungshinweise	46
9.2	Turbopumpe entsorgen	46
10	Störungen	47
11	Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum	50
12	Ersatzteile HiPace 700 M	52
13	Zubehör	53
13.1	Zubehörinformationen	53
13.2	Zubehör bestellen	53
14	Technische Daten und Abmessungen	56
14.1	Allgemeines	56
14.2	Technische Daten	56
14.3	Medienberührende Werkstoffe	58
14.4	Abmessungen	58
	EG Konformitätserklärung	60
	UK Konformitätserklärung	61

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Verwendete Abkürzungen im Dokument	9
Tab. 2:	Zulässige Umgebungsbedingungen	15
Tab. 3:	Produktbezeichnung von HiPace Turbopumpen	19
Tab. 4:	Merkmale der Turbopumpen	19
Tab. 5:	Anforderungen für die Auslegung des kundenseitigen Hochvakuumanschlusses	22
Tab. 6:	Reduzierung des Saugvermögens bei Verwendung eines Splitterschutzes oder Schutzgitters	23
Tab. 7:	Anforderungen an die Zusammensetzung von Kühlwasser	31
Tab. 8:	Anforderungen an den Kühlwasseranschluss	31
Tab. 9:	Voreingestellte Zubehöranschlüsse an Antriebselektronik TM 700	32
Tab. 10:	Werkseitige Einstellung der Antriebselektronik bei Auslieferung	36
Tab. 11:	Verhalten und Bedeutung der LEDs an der Antriebselektronik	38
Tab. 12:	Werkseinstellungen für verzögertes Fluten bei Turbopumpen	40
Tab. 13:	Charakteristische Nenndrehzahlen der Turbopumpen	44
Tab. 14:	Störungsbehebung bei Turbopumpen	49
Tab. 15:	Übersicht über die verfügbaren Ersatzteile für HiPace 700 M	52
Tab. 16:	HiPace 700 M Zubehör	55
Tab. 17:	Umrechnungstabelle: Druckeinheiten	56
Tab. 18:	Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz	56
Tab. 19:	Technische Daten für HiPace 700 M TM 700	58
Tab. 20:	Werkstoffe mit Prozessmedienkontakt	58

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Position der Aufkleber auf dem Produkt	8
Abb. 2:	Aufbau HiPace 700 M	18
Abb. 3:	Beispiel: Sicherheitsverbindungen	23
Abb. 4:	Empfohlene Ausrichtung bei Verwendung ölgedichteter Vorpumpen	24
Abb. 5:	Flanschverbindung ISO-K zu ISO-K, Klammerschraube	24
Abb. 6:	Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Sechskantschraube und Gewindebohrung	25
Abb. 7:	Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Stiftschraube und Gewindebohrung	25
Abb. 8:	Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung	26
Abb. 9:	Flanschverbindung ISO-F, Sechskantschraube und Gewindebohrung	26
Abb. 10:	Flanschverbindung ISO-F, Sechskantschraube und Durchgangsbohrung	26
Abb. 11:	Flanschverbindung ISO-F, Stiftschraube und Gewindebohrung	27
Abb. 12:	Flanschverbindung ISO-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung	27
Abb. 13:	Flanschverbindung CF-F, Sechskantschraube und Durchgangsbohrung	28
Abb. 14:	Flanschverbindung CF-F, Stiftschraube und Gewindebohrung	28
Abb. 15:	Flanschverbindung CF-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung	29
Abb. 16:	Beispiel für den Vorvakuumanschluss an HiPace 700 M	30
Abb. 17:	Kühlwasserversorgung anschließen	31
Abb. 18:	Beispiel: Anschluss des Erdungskabels	33
Abb. 19:	Antriebselektronik mit Netzteil verbinden	34
Abb. 20:	Demontage der Antriebselektronik TM 700	43
Abb. 21:	Montage der Antriebselektronik TM 700	43
Abb. 22:	Ersatzteile HiPace 700 M	52
Abb. 23:	Dimensions HiPace 700 M, ISO-K, PM902229	58
Abb. 24:	Dimensions HiPace 700 M, ISO-F, PM902286	59
Abb. 25:	Dimensions HiPace 700 M, CF-F, PM902287	59

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 Produkts. Die Dokumentation behält ihre Gültigkeit, sofern kundenseitig keine Veränderungen am Produkt vorgenommen werden.

1.1.1 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Nummer
Betriebsanleitung Antriebselektronik TM 700, Standard	PT 0329 BN
Betriebsanleitung Antriebselektronik TM 700 PB, Profibus	PT 0354 BN
Betriebsanleitung Antriebselektronik TM 700 E74, gem. Semi E74	PT 0355 BN
Betriebsanleitung Antriebselektronik TM 700 DN, DeviceNet	PT 0356 BN
Betriebsanleitung Antriebselektronik TM 700 EC, EtherCat	PT 0503 BN
Konformitätserklärung	Bestandteil dieser Anleitung

Aktuelle Dokumente sind verfügbar über [Pfeiffer Vacuum Download Center](#).

1.1.2 Varianten

- HiPace 700 M, DN 160 ISO-K, TM 700, 48 V DC
- HiPace 700 M, DN 160 ISO-F, TM 700, 48 V DC
- HiPace 700 M, DN 160 CF-F, TM 700, 48 V DC

1.2 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.

1.3 Konventionen

1.3.1 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. ...

1.3.2 Piktogramme

Im Dokument verwendete Piktogramme kennzeichnen nützliche Informationen.



Hinweis



Tipp

1.3.3 Aufkleber auf dem Produkt

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

	Typenschild (Beispiel) Das Typenschild der Turbopumpe befindet sich am Unterteil der Vakuumpumpe. Typenschild der Antriebselektronik Das Typenschild der Antriebselektronik befindet sich auf deren Außenseite direkt neben den LEDs.
	Hinweis Betriebsanleitung Dieser Aufkleber weist darauf hin, vor allen Tätigkeiten diese Betriebsanleitung zu lesen.
	Schutzklasse Dieser Aufkleber beschreibt die Schutzklasse 1 für das Produkt. Die Platzierung zeigt die Position für den Erdungsanschluss an.
	Verschlussiegel Das Produkt ist ab Werk versiegelt. Beschädigung oder Entfernen eines Verschlussiegels führt zum Verlust der Gewährleistung.

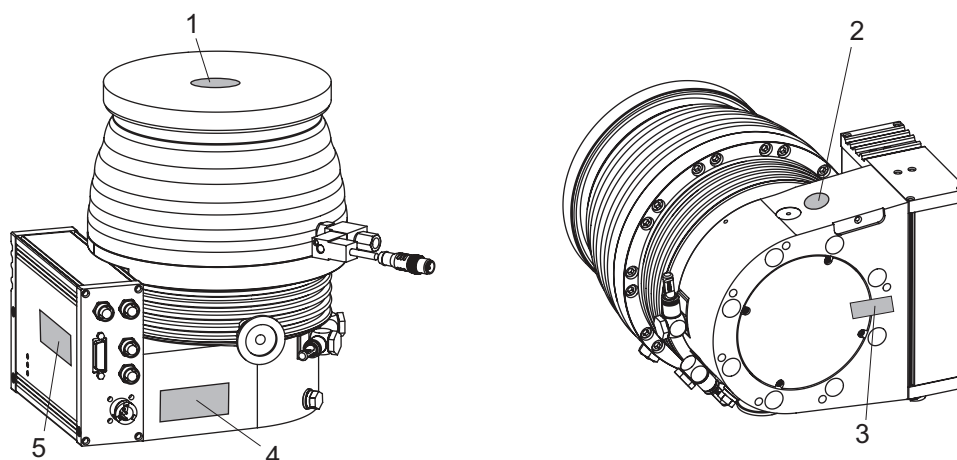


Abb. 1: Position der Aufkleber auf dem Produkt

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1 Hinweis Betriebsanleitung | 4 Typenschild der Turbopumpe |
| 2 Hinweis Erdungsanschluss | 5 Typenschild der Antriebselektronik |
| 3 Verschlussiegel | |

1.3.4 Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung im Dokument
CF	Flansch: Anschlussverbindung metallgedichtet gemäß ISO 3669
d	Betrag des Durchmessers (in mm)
DC	Gleichstrom
DN	Nomineller Durchmesser als Größenbeschreibung
f	Betrag der Drehzahl einer Vakuumpumpe (frequency, in 1/min oder Hz)
HV	Hochvakuumflansch, Hochvakuumseite
ISO	Flansch: Anschlussverbindung gemäß ISO 1609 und ISO 2861
LED	Leuchtdiode
PE	Schutzleiter (protective earth)
FKM	Fluor-Polymer-Kautschuk
[P:xxx]	Steuerparameter der Antriebselektronik. Fettgedruckt als dreistellige Nummer in eckigen Klammern. Häufig in Verbindung mit einer Kurzbezeichnung angezeigt. Beispiel: [P:312] Softwareversion
remote	26-polige D-Sub-Anschlussbuchse an der Antriebselektronik der Turbopumpe
SW	Schlüsselweite
T	Temperatur (in °C)
TM	Antriebs- und Magnetlagerelektronik der Turbopumpe
TPS	Spannungsversorgung (turbo power supply)
VV	Vorvakuumflansch, Vorvakuumanschluss

Tab. 1: Verwendete Abkürzungen im Dokument

1.4 Markennachweis

- DeviceNet® ist eine Marke von Open DeviceNet Vendor Association Inc.
- Profibus® ist eine Marke der Profibus Nutzerorganisation e.V.
- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

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 Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang I und EN ISO 12100 Kapitel 5. Soweit zutreffend wurden alle Lebensphasen des Produkts berücksichtigt.

Risiken beim Transport

WARNUNG

Gefahr schwerer Verletzungen durch herabfallende Gegenstände

Durch das Herabfallen von Gegenständen besteht die Gefahr von Verletzungen an Gliedmaßen bis hin zu Knochenbrüchen.

- ▶ Seien Sie beim Transport der Produkte von Hand besonders vorsichtig und aufmerksam.
- ▶ Stapeln Sie die Produkte nicht.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstungen, z. B. Sicherheitsschuhe.

Risiken bei der Installation

⚠ 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 61010-1, IEC 60950-1 und IEC 62368-1 entspricht.
- ▶ Achten Sie darauf, dass das Netzteil den Anforderungen für Ableitströme gemäß IEC 61010-1, IEC 60950-1 und IEC 62368-1 entspricht.
- ▶ Verwenden Sie möglichst original Netzteile oder ausschließlich Netzteile, die den geltenden Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

⚠ 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.

⚠ WARNUNG**Gefahr von Schnittverletzungen an beweglichen, scharfkantigen Teilen bei Eingriff in den offenen Hochvakuumflansch**

Bei offenem Hochvakuumflansch ist der Zugang zu scharfkantigen Teilen möglich. Eine manuelle Rotation des Rotors vergrößert die Gefahrensituation. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen, bis hin zum Abtrennen von Körperteilen (z. B. Fingerkuppen). Es besteht die Gefahr des Einzugs von Haaren und losen Kleidungsstücken. Hineinfallende Gegenstände zerstören die Turbopumpe im späteren Betrieb.

- ▶ Entfernen Sie die original Schutzdeckel erst unmittelbar vor dem Anschluss des Hochvakuumflanschs.
- ▶ Greifen Sie nicht in den Hochvakuumanschluss.
- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe während der Installation.
- ▶ Nehmen Sie die Turbopumpe nicht mit offenen Vakuumanschlüssen in Betrieb.
- ▶ Führen Sie die mechanische Installation immer vor dem elektrischen Anschluss aus.
- ▶ Verhindern Sie den Zugang zum Hochvakuumanschluss der Turbopumpe von der Betreiberseite (z. B. offene Vakuumkammer).

⚠ WARNUNG**Lebensgefahr durch Vergiftung bei Austritt von toxischen Prozessmedien an beschädigten Anschlüssen**

Plötzliches Verdrehen der Turbopumpe im Störfall führt zu Beschleunigungen von Anbauten. Es besteht das Risiko von Beschädigungen und Leckagen an kundenseitigen Anschlüssen (z.B. Vorvakuumleitung). Der Austritt von Prozessmedien ist die Folge. Bei Prozessen mit toxischen Medien besteht Verletzungs- und Lebensgefahr durch Vergiftung.

- ▶ Halten Sie an der Turbopumpe anzuschließende Massen möglichst gering.
- ▶ Verwenden Sie ggf. flexible Leitungen für den Anschluss an der Turbopumpe.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr durch Abreißen der Turbopumpe mit Dämpfungskörper im Störfall**

Plötzliches Blockieren des Rotors erzeugt gemäß ISO 27892 hohe zerstörende Drehmomente. Diese führen bei Verwendung eines Dämpfungskörpers höchstwahrscheinlich zum Abreißen der Turbopumpe. Die dabei freigesetzte Energie kann die gesamte Turbopumpe oder Bruchstücke aus deren Inneren durch den Raum schleudern. Potentiell gefährliche Gase können entweichen. Es besteht die Gefahr von schwersten Verletzungen, evtl. mit Todesfolge und großen Sachschäden.

- ▶ Ergreifen Sie bauseitig geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Kompensation der auftretenden Drehmomente.
- ▶ Halten Sie vor der Installation eines Dämpfungskörpers unbedingt Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum.

⚠️ WARNUNG**Gefahr von Schnittverletzungen durch unvorhergesehenen automatischen Hochlauf**

Das Verwenden von Gegensteckern für die Antriebselektronik (Zubehör), ermöglicht den sofortigen Hochlauf der Vakuumpumpe nach Herstellen der Spannungsversorgung. Das Aufstecken von Gegensteckern vor oder während der Installation führt zu der Gefahr von Schnittverletzungen an rotierenden scharfkantigen Teilen im offenliegenden Hochvakuumflansch.

- ▶ Verwenden Sie die Gegenstecker nur nach der mechanischen Installation.
- ▶ Schalten Sie die Turbopumpe nur unmittelbar vor dem Betrieb ein.

Risiken beim Betrieb**⚠️ WARNUNG****Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen bei Verwendung von Zusatzeinrichtungen zum Heizen für den Betrieb**

Die Verwendung von Zusatzeinrichtungen zum Heizen der Vakuumpumpe oder zur Prozessoptimierung erzeugt sehr hohe Temperaturen an berührbaren Oberflächen. Es besteht Verbrennungsgefahr.

- ▶ Richten Sie ggf. einen Berührungsschutz ein.
- ▶ Bringen Sie ggf. dafür vorgesehene Warnaufkleber an den Gefahrenstellen an.
- ▶ Sorgen Sie für ausreichend Abkühlung vor Arbeiten an der Vakuumpumpe oder in deren Umgebung.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung, z.B. Handschuhe.

⚠️ WARNUNG**Gefahr schwerer Verletzungen bei Zerstörung der Vakuumpumpe durch Überdruck**

Gaseintritt mit sehr hohem Überdruck führt zur Zerstörung der Vakuumpumpe. Es besteht die Gefahr schwerer Verletzungen durch herausgeschleuderte Objekte.

- ▶ Überschreiten Sie nicht den zulässigen Einlassdruck von 1500 hPa (abs.) an Ansaugseite oder Flut- und Sperrgasanschluss.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass prozessbedingt hohe Überdrücke nicht direkt in die Vakuumpumpe gelangen.

⚠️ VORSICHT**Gefahr von Verletzungen durch Kontakt mit Vakuum beim Belüften**

Während des Belüftens der Vakuumpumpe besteht die Gefahr geringer Verletzungen durch unmittelbaren Kontakt von Körperteilen mit dem Vakuum, z.B. Hämatome.

- ▶ Drehen Sie die Flutschraube beim Belüften nicht vollständig aus dem Gehäuse.
- ▶ Halten Sie Abstand zu automatischen Fluteinrichtungen, wie Flutventilen.

Risiken bei der Wartung, Außerbetriebnahme und Entsorgung

⚠️ WARNUNG**Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Wartungs- und Servicearbeiten**

Das Gerät ist nur bei gezogenem Netzstecker und stillstehender Turbopumpe völlig spannungsfrei. Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Berührung spannungsführender Komponenten.

- ▶ Schalten Sie vor allen Arbeiten den Hauptschalter aus.
- ▶ Warten Sie den Stillstand der Turbopumpe ab (Drehzahl $f = 0$).
- ▶ Ziehen Sie den Netzstecker vom Gerät ab.
- ▶ Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

⚠️ WARNUNG**Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten**

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teilen davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.

⚠️ WARNUNG**Schnittverletzungen an beweglichen, scharfkantigen Teilen bei Eingriff in den offenem Hochvakuumanschluss**

Unsachgemäße Behandlung der Turbopumpe vor Wartungsarbeiten führt zu Gefahrensituationen mit Verletzungsrisiko. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen durch Zugang an scharfkantigen, rotierenden Teilen beim Ausbau der Turbopumpe.

- ▶ Warten Sie den Stillstand der Turbopumpe ab (Drehzahl $f = 0$).
- ▶ Schalten Sie die Turbopumpe ordentlich aus.
- ▶ Sichern Sie die Turbopumpe gegen Wiedereinschalten.
- ▶ Verschließen Sie offene Anschlüsse unmittelbar nach dem Ausbau durch die original Schutzdeckel.

⚠️ WARNUNG**Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten**

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teilen davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.

Risiken bei Störungen

⚠️ 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 Abreißen der Turbopumpe im Störfall**

Plötzliches Blockieren des Rotors erzeugt gemäß ISO 27892 hohe zerstörende Drehmomente. Diese führen bei **nicht** ordnungsgemäßer Befestigung zum Abreißen der Turbopumpe. Die dabei freigesetzte Energie kann die gesamte Turbopumpe oder Bruchstücke aus deren Inneren durch den Raum schleudern. Potentiell gefährliche Gase können entweichen. Es besteht die Gefahr von schwersten Verletzungen, evtl. mit Todesfolge und großen Sachschäden.

- ▶ Befolgen Sie die Installationsanweisungen für diese Turbopumpe.
- ▶ Beachten Sie die Anforderungen an Stabilität und Auslegung des Gegenflansches.
- ▶ Verwenden Sie nur original Zubehör oder von Pfeiffer Vacuum zugelassenes Befestigungsmaterial für die Installation.

⚠️ WARNUNG**Lebensgefahr durch Vergiftung bei Austritt von toxischen Prozessmedien an beschädigten Anschlüssen**

Plötzliches Verdrehen der Turbopumpe im Störfall führt zu Beschleunigungen von Anbauten. Es besteht das Risiko von Beschädigungen und Leckagen an kundenseitigen Anschlüssen (z.B. Vorvakuumleitung). Der Austritt von Prozessmedien ist die Folge. Bei Prozessen mit toxischen Medien besteht Verletzungs- und Lebensgefahr durch Vergiftung.

- ▶ Halten Sie an der Turbopumpe anzuschließende Massen möglichst gering.
- ▶ Verwenden Sie ggf. flexible Leitungen für den Anschluss an der Turbopumpe.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr durch Abreißen der Turbopumpe mit Dämpfungskörper im Störfall**

Plötzliches Blockieren des Rotors erzeugt gemäß ISO 27892 hohe zerstörende Drehmomente. Diese führen bei Verwendung eines Dämpfungskörpers höchstwahrscheinlich zum Abreißen der Turbopumpe. Die dabei freigesetzte Energie kann die gesamte Turbopumpe oder Bruchstücke aus deren Inneren durch den Raum schleudern. Potentiell gefährliche Gase können entweichen. Es besteht die Gefahr von schwersten Verletzungen, evtl. mit Todesfolge und großen Sachschäden.

- ▶ Ergreifen Sie bauseitig geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Kompensation der auftretenden Drehmomente.
- ▶ Halten Sie vor der Installation eines Dämpfungskörpers unbedingt Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum.

2.3 Sicherheitsmaßnahmen

**Informationspflicht zu möglichen Gefahren**

Der Halter oder Betreiber des Produkts 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 Produkts 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

- ▶ Beachten Sie alle geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
- ▶ Überprüfen Sie regelmäßig die Einhaltung aller Schutzmaßnahmen.
- ▶ Setzen Sie kein Körperteil dem Vakuum aus.
- ▶ Gewährleisten Sie immer die sichere Verbindung zum Schutzleiter (PE).

- ▶ Lösen Sie während des Betriebs keine Steckerverbindungen.
- ▶ Beachten Sie die genannten Ausschaltprozeduren.
- ▶ Warten Sie vor Arbeiten am Hochvakuumanschluss den völligen Stillstand des Rotors ab (Drehzahl $f = 0$).
- ▶ Setzen Sie das Gerät nicht mit offenem Hochvakuumanschluss in Betrieb.
- ▶ Halten Sie Leitungen und Kabel von heißen Oberflächen ($> 70\text{ °C}$) fern.
- ▶ Befüllen oder betreiben Sie das Gerät niemals mit Reinigungsmittel oder Resten davon.
- ▶ Nehmen Sie keine eigenmächtigen Umbauten oder Veränderungen am Gerät vor.
- ▶ Beachten Sie die Schutzart des Geräts vor dem Einbau oder Betrieb in anderen Umgebungen.

2.4 Einsatzgrenzen des Produkts

Aufstellungsort	wettergeschützt (Innenräume)
Luftdruck	530 hPa bis 1060 hPa
Aufstellungshöhe	max. 5000 m ¹⁾
Rel. Luftfeuchte	max. 80 %, bei $T < 31\text{ °C}$, bis max. 50 % bei $T < 40\text{ °C}$
Schutzklasse	III
Überspannungskategorie	II
Zul. Schutzart	IP54 Type 12 gemäß UL 50E
Verschmutzungsgrad	2
Umgebungstemperatur	5 °C bis 30 °C bei Konvektionskühlung ohne Gasdurchsatz 5 °C bis 35 °C bei Luftkühlung 5 °C bis 40 °C bei Wasserkühlung
Zulässiges umgebendes Magnetfeld	5,0 mT
Maximal eingestrahlte Wärmeleistung	2,4 W
Maximal zulässige Rotortemperatur der Turbopumpe	110 °C
Maximal zulässige Ausheiztemperatur am Hochvakuumflansch	120 °C

Tab. 2: 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

- ▶ Verwenden Sie die Turbopumpe ausschließlich zur Vakuumerzeugung.
- ▶ Verwenden Sie die Turbopumpe nur in Verbindung mit einer geeigneten Vorpumpe, die den erforderlichen maximalen Vorvakuumdruck bereitstellen oder unterschreiten kann.
- ▶ Verwenden Sie die Turbopumpe nur in geschlossenen Innenräumen.
- ▶ Verwenden Sie die Turbopumpe nur zum Absaugen von trockenen und inerten Gasen.

1) bei ausreichender Kühlung der Turbopumpe

2.6 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

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

- Herstellen der Spannungsversorgung ohne ordnungsgemäße Installation
- Installieren mit nicht spezifiziertem Befestigungsmaterial
- Pumpen von explosiven Medien
- Pumpen von korrosiven Medien
- Pumpen von kondensierenden Dämpfen
- Pumpen von Flüssigkeiten
- Pumpen von Stäuben
- Betreiben mit unzulässig hohem Gasdurchsatz
- Betreiben mit unzulässig hohem Vorvakuumdruck
- Betreiben mit einer zu hohen eingestrahnten Wärmeleistung
- Betreiben in unzulässig hohen Magnetfeldern
- Betreiben im falschen Gasmodus
- Fluten mit unzulässig hohen Flutraten
- Einsetzen zur Druckerzeugung
- Einsetzen in Bereichen mit ionisierender Strahlung
- Betreiben in explosionsgefährdeten Bereichen
- Einsetzen in Anlagen, in denen stoßartige Belastungen und Vibrationen oder periodische Kräfte auf die Geräte einwirken
- Herbeiführen gefährdender Betriebszustände durch eine dem Prozess zuwiderlaufende Voreinstellung der Antriebselektronik
- Verwenden von Zubehör oder Ersatzteilen, die nicht in dieser Anleitung genannt sind

2.7 Personenqualifikation

Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur Personen ausführen, die die geeignete technische Ausbildung besitzen und über die nötigen Erfahrungen verfügen oder über Pfeiffer Vacuum an entsprechenden Schulungen teilgenommen haben.

Personen schulen

1. Schulen Sie technisches Personal am Produkt.
2. Lassen Sie zu schulendes Personal nur unter Aufsicht durch geschultes Personal mit und an dem Produkt arbeiten.
3. Lassen Sie nur geschultes technisches Personal mit dem Produkt arbeiten.
4. Stellen Sie sicher, dass beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Betriebsanleitung und alle mitgeltenden Dokumente gelesen und verstanden hat, insbesondere Sicherheits-, Wartungs- und Instandsetzungsinformationen.

2.7.1 Personenqualifikation sicherstellen

Fachkraft für mechanische Arbeiten

Alle mechanischen Arbeiten darf ausschließlich eine ausgebildete Fachkraft ausführen. Fachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit Aufbau, mechanischer Installation, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Qualifizierung im Bereich Mechanik gemäß den national geltenden Vorschriften
- Kenntnis dieser Dokumentation

Fachkraft für elektrotechnische Arbeiten

Alle elektrotechnischen Arbeiten darf ausschließlich eine ausgebildete Elektrofachkraft ausführen. Elektrofachkraft im Sinne dieser Dokumentation sind Personen, die mit elektrischer Installation, Inbetriebnahme, Störungsbehebung und Instandhaltung des Produkts vertraut sind und über folgende Qualifikationen verfügen:

- Qualifizierung im Bereich Elektrotechnik gemäß den national geltenden Vorschriften
- Kenntnis dieser Dokumentation

Die Personen müssen darüber hinaus mit den gültigen Sicherheitsvorschriften und Gesetzen sowie den anderen in dieser Dokumentation genannten Normen, Richtlinien und Gesetzen vertraut sein. Die genannten Personen müssen die betrieblich ausdrücklich erteilte Berechtigung haben, Geräte, Systeme

und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu programmieren, zu parametrieren, zu kennzeichnen und zu erden.

Unterwiesene Personen

Alle Arbeiten in den übrigen Bereichen Transport, Lagerung, Betrieb und Entsorgung dürfen ausschließlich ausreichend unterwiesene Personen durchführen. Diese Unterweisungen müssen die Personen in die Lage versetzen, die erforderlichen Tätigkeiten und Arbeitsschritte sicher und bestimmungsgemäß durchführen zu können.

2.7.2 Personenqualifikation bei Wartung und Reparatur



Weiterbildungskurse

Pfeiffer Vacuum bietet Weiterbildungskurse zu Wartung Level 2 und 3 an.

Entsprechend ausgebildete Personen sind:

- **Wartung Level 1**
 - Kunde (ausgebildete Fachkraft)
- **Wartung Level 2**
 - Kunde mit technischer Ausbildung
 - Pfeiffer Vacuum-Servicetechniker
- **Wartung Level 3**
 - Kunde mit Pfeiffer Vacuum-Serviceausbildung
 - Pfeiffer Vacuum-Servicetechniker

2.7.3 Mit Pfeiffer Vacuum weiterbilden

Für die optimale und störungsfreie Nutzung dieses Produkts bietet Pfeiffer Vacuum ein umfangreiches Angebot an Schulungen und technischen Trainings an.

Für weitere Auskünfte wenden Sie sich bitte an die [technische Schulung von Pfeiffer Vacuum](#).

3 Produktbeschreibung

3.1 Funktion

Die Turbopumpen der HiPace M-Serie sind mit einem 5-Achsen Magnetlager ausgestattet und sind daher während der gesamten Lebensdauer der Pumpe wartungsfrei. Der Verzicht auf Schmierung schließt das Risiko einer Kohlenwasserstoffverunreinigung im Falle einer Systemstörung aus.

Die Turbopumpe bildet mit der Antriebs- und Magnetlagerelektronik TM 700 eine kompakte Einheit. Als Spannungsversorgung dienen Pfeiffer Vacuum Netzteile.

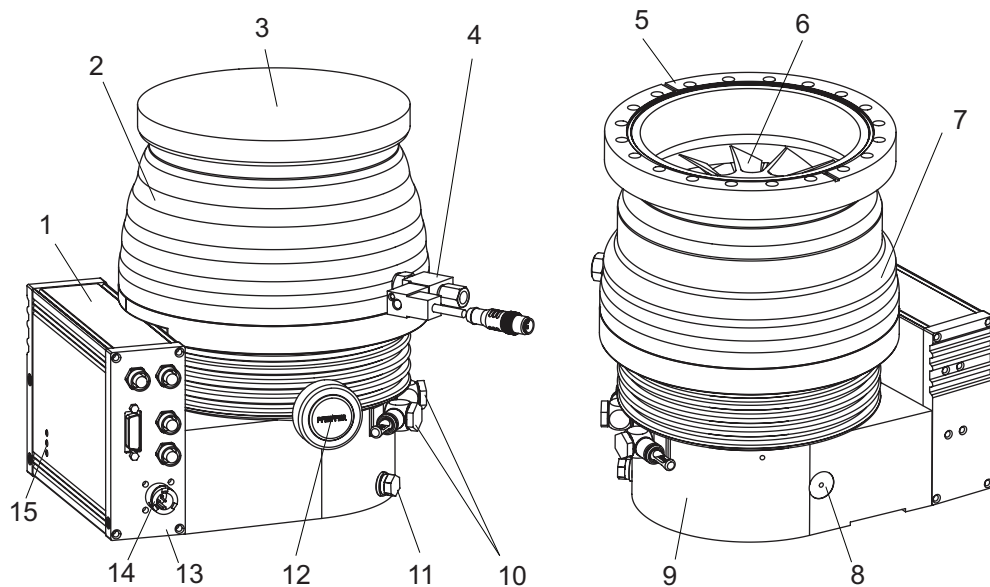


Abb. 2: Aufbau HiPace 700 M

- | | |
|--|--|
| 1 Antriebselektronik TM 700 | 9 Pumpenunterteil |
| 2 Pumpengehäuse, Aluminium | 10 Kühlwasseranschluss |
| 3 Schutzdeckel für Hochvakuumanschluss | 11 Sperrgasanschluss |
| 4 Flutventil | 12 Schutzdeckel für Vorvakuumanschluss, DN 25 ISO-KF |
| 5 Hochvakuumanschluss, DN 160 CF-F | 13 Anschlusspanel der Antriebselektronik |
| 6 Turborotor | 14 Anschlussstecker Spannungsversorgung DCin |
| 7 Pumpengehäuse, Edelstahl | 15 LED-Betriebsanzeige |
| 8 Erdungsanschluss | |

3.1.1 Kühlung

- Konvektionskühlung
- Wasserkühlung
- Luftkühlung (optional)

Die Antriebselektronik regelt die Antriebsleistung bei Übertemperaturen automatisch herunter.

3.1.2 Rotorlager

- Aktive 5-Achsen Magnetlagerung

Durch den Einsatz von Magnetlager ist der Betrieb wartungsfrei.

3.1.3 Flutanschluss

Das vormontierte Pfeiffer Vacuum Flutventil dient dem automatischen Fluten der Turbopumpe nach Ausschalten oder bei Stromausfall.

3.1.4 Antrieb

- Antriebselektronik TM 700
 - Betriebsspannung 48 V DC

3.2 Lieferumfang

- Turbopumpe mit Antriebs- und Magnetlagerelektronik
- Flutventil
- Schutzdeckel für Hochvakuumanschluss
- Schutzdeckel für Vorvakuumanschluss
- Betriebsanleitung

3.3 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.

3.3.1 Produkttypen

Die Produktbezeichnung von Pfeiffer Vacuum Turbopumpen der Serie HiPace besteht aus ihrer Familienbezeichnung, der Größe, die sich am Saugvermögen der Vakuumpumpe orientiert und gegebenenfalls aus einer zusätzlichen Eigenschaftsbezeichnung.

Familie	Größe/Modell	Eigenschaft
HiPace	10 bis 2800	keine = Standardausführung
		mini = kompakte Bauweise
		U = Überkopfversion
		C = Korrosivgasausführung
		P = Prozess
		M = aktive Magnetlagerung
		T = Temperaturmanagement
		Plus = Vibrationsarm, geringes Magnetfeld
		E = hohe Effizienz
		H = hohe Kompression
		I = Ionenimplantation

Tab. 3: Produktbezeichnung von HiPace Turbopumpen

3.3.2 Produktmerkmale

Merkmal	Ausführung		
HV-Flansch	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-F	DN 160 CF-F
Flanschmaterial	Aluminium	Aluminium	Edelstahl

Tab. 4: Merkmale der Turbopumpen

4 Transport und Lagerung

4.1 Transport

WARNUNG

Gefahr schwerer Verletzungen durch herabfallende Gegenstände

Durch das Herabfallen von Gegenständen besteht die Gefahr von Verletzungen an Gliedmaßen bis hin zu Knochenbrüchen.

- ▶ Seien Sie beim Transport der Produkte von Hand besonders vorsichtig und aufmerksam.
- ▶ Stapeln Sie die Produkte nicht.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstungen, z. B. Sicherheitsschuhe.



Empfehlung

Pfeiffer Vacuum empfiehlt, die Transportverpackung und die original Schutzdeckel aufzubewahren.

Produkt sicher transportieren

- ▶ Transportieren Sie die Turbopumpe nur in den zulässigen Temperaturgrenzen.
- ▶ Achten Sie auf das auf dem Typenschild angegebene Gewicht.
- ▶ Transportieren oder versenden Sie die Turbopumpe möglichst in ihrer Originalverpackung.
- ▶ Tragen Sie die Turbopumpe möglichst mit beiden Händen.
- ▶ Entfernen Sie die Schutzdeckel erst unmittelbar vor der Installation.

4.2 Lagerung



Empfehlung

Pfeiffer Vacuum empfiehlt die Lagerung der Produkte in ihrer original Transportverpackung.

Turbopumpe lagern

1. Verschließen Sie die Flanschöffnungen mit den original Schutzdeckeln.
2. Verschließen Sie weitere Anschlüsse (z. B. Flutanschluss) mit entsprechenden Originalteilen.
3. Lagern Sie die Turbopumpe nur in Innenräumen in den zulässigen Temperaturgrenzen.
4. In Räumen mit feuchter oder aggressiver Atmosphäre: Schweißen Sie die Turbopumpe zusammen mit einem Trockenmittel in einen Kunststoffbeutel luftdicht ein.

5 Installation

Die Installation der Turbopumpe und ihrer Befestigung ist von herausragender Bedeutung. Der Rotor der Turbopumpe dreht sich mit sehr hoher Geschwindigkeit. In der Praxis ist nicht auszuschließen, dass der Rotor den Stator berührt (z. B. durch Eindringen von Fremdkörpern in den Hochvakuumanschluss). Die freigesetzte kinetische Energie wirkt innerhalb von Sekundenbruchteilen auf das Gehäuse und auf die Verankerung der Turbopumpe.

Umfangreiche Tests und Berechnungen nach ISO 27892 belegen die Sicherheit der Turbopumpe sowohl gegen Crash (Zerstörung der Rotorflügel) als auch gegen Burst (Bruch der Rotorwelle). Die experimentellen und theoretischen Ergebnisse münden in Sicherheitsmaßnahmen und Empfehlungen für die ordnungsgemäße und sichere Befestigung der Turbopumpe.

5.1 Vorbereitende Arbeiten

WARNUNG

Gefahr von Schnittverletzungen an beweglichen, scharfkantigen Teilen bei Eingriff in den offenem Hochvakuumflansch

Bei offenem Hochvakuumflansch ist der Zugang zu scharfkantigen Teilen möglich. Eine manuelle Rotation des Rotors vergrößert die Gefahrensituation. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen, bis hin zum Abtrennen von Körperteilen (z. B. Fingerkuppen). Es besteht die Gefahr des Einzugs von Haaren und losen Kleidungsstücken. Hineinfallende Gegenstände zerstören die Turbopumpe im späteren Betrieb.

- ▶ Entfernen Sie die original Schutzdeckel erst unmittelbar vor dem Anschluss des Hochvakuumflanschs.
- ▶ Greifen Sie nicht in den Hochvakuumanschluss.
- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe während der Installation.
- ▶ Nehmen Sie die Turbopumpe nicht mit offenen Vakuumanschlüssen in Betrieb.
- ▶ Führen Sie die mechanische Installation immer vor dem elektrischen Anschluss aus.
- ▶ Verhindern Sie den Zugang zum Hochvakuumanschluss der Turbopumpe von der Betreiberseite (z. B. offene Vakuumkammer).

HINWEIS

Durch externe Schwingungen verursachte Schäden an der Pumpe

Erschütterungen von außen oder Stöße gegen die Pumpe können eine Überlastung der Magnetlager und folglich eine Belastung der Hilfslager verursachen.

- ▶ Seitliche Bewegungen und Kippbewegungen der Pumpe sind zu vermeiden.
- ▶ Erregungen von außen sind durch eine geeignete Auslegung des Systems auszugleichen.
- ▶ Vakuumkammer kundenseitig gegen Verschieben und Kippen sichern.

Generelle Anmerkungen für die Installation von Vakuumkomponenten

- ▶ Wählen Sie den Aufstellungsort so, dass der Zugang zum Produkt und zu Versorgungsleitungen jederzeit möglich ist.
- ▶ Beachten Sie die in den Einsatzgrenzen genannten Umgebungsbedingungen.
- ▶ Sorgen Sie für größtmögliche Sauberkeit beim Montieren.
- ▶ Achten Sie darauf, dass Flanschbauteile bei der Installation fettfrei, staubfrei und trocken bleiben.

Aufstellungsort wählen

1. Beachten Sie die Hinweise für den Transport zum Aufstellungsort.
2. Stellen Sie ausreichende Kühlmöglichkeiten für die Turbopumpe sicher.
3. Installieren Sie geeignete Abschirmungen, wenn höhere als die maximal zugelassenen umgebenden Magnetfelder auftreten.
4. Installieren Sie geeignete Abschirmungen, damit die eingestrahlte Wärmeleistung die zulässigen Werte nicht überschreitet, wenn prozessbedingt hohe Temperaturen auftreten.
5. Beachten Sie die zulässigen Temperaturen für den Vakuumanschluss.

5.2 Hochvakuumseite anschließen

5.2.1 Anforderungen für die Auslegung des Gegenflansches

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden durch fehlerhafte Auslegung des Gegenflansches

Unebenheiten am betreiberseitigen Gegenflansch führen auch bei ordnungsgemäßer Befestigung zu Verspannungen im Gehäuse der Vakuumpumpe. Undichtigkeiten oder negative Veränderungen der Laufeigenschaften sind die Folge.

- ▶ Halten Sie die Formtoleranzen für den Gegenflansch ein.
- ▶ Beachten Sie die maximale Abweichungen der Ebenheit über die gesamte Fläche.



Auf- und Anbauten auf dem Hochvakuumanschluss

Die Montage von Auf- und Anbauten auf dem Hochvakuumanschluss liegt in der Verantwortung des Betreibers. Die Belastbarkeit des Hochvakuumflansches ist spezifisch für die verwendete Turbopumpe.

- Das Gesamtgewicht von Aufbauten darf die angegebenen axialen Maximalwerte nicht überschreiten.
- Stellen Sie sicher, dass im Falle eines plötzlichen Blockierens des Rotors der Hochvakuumanschluss und die betreiberseitige Anlage alle auftretenden Drehmomente aufnehmen müssen.
- Verwenden Sie für den Hochvakuumanschluss der Turbopumpe nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.

Parameter	HiPace 700 M HiPace 800 M
Maximal auftretendes Drehmoment im Berstfall ²⁾	6500 Nm
Maximal zulässige axiale Belastung auf dem Hochvakuumflansch ³⁾	500 N (entspricht 50 kg)
Ebenheit	± 0,05 mm
Mindestzugfestigkeit des Flanschmaterials in allen Betriebszuständen im Bezug auf die Einschraubtiefe der Befestigungsschrauben	170 N/mm ² bei 2,5 x d 270 N/mm ² bei 1,5 x d
Maximal zulässiges umgebendes Magnetfeld	5,0 mT
Maximal zulässige eingestrahlte Wärmeleistung	2,4 W

Tab. 5: Anforderungen für die Auslegung des kundenseitigen Hochvakuumanschlusses

5.2.2 Erdbebensicherheit berücksichtigen

HINWEIS

Schäden an der Vakuumpumpe durch äußere Erschütterungen

Bei Erdbeben oder anderen äußeren Erschütterungen besteht die Gefahr, dass der Rotor mit den Fanglagern in Kontakt kommt oder die Gehäusewand der Turbopumpe berührt. Mechanische Belastungen bis hin zur Zerstörung der Turbopumpe sind die Folge.

- ▶ Achten Sie darauf, dass alle Flansch- und Sicherheitsverbindungen die auftretenden Kräfte aufnehmen.
- ▶ Sichern Sie die Vakuumkammer gegen Verschieben oder Verkippen.

2) Das theoretisch ermittelte Drehmoment im Falle von Burst (Bruch der Rotorwelle) gemäß ISO 27892 wurde im experimentellen Test in keinem Fall erreicht.

3) Eine einseitige Belastung ist nicht zulässig.

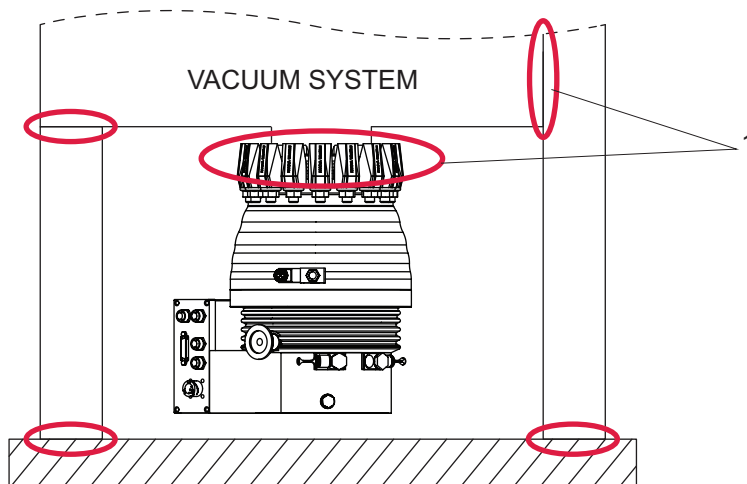


Abb. 3: Beispiel: Sicherheitsverbindungen

1 Sicherheitsverbindung, kundenseitig

5.2.3 Splitterschutz oder Schutzgitter verwenden

Pfeiffer Vacuum Zentrierringe mit Splitterschutz oder Schutzgitter im Hochvakuumflansch schützen die Turbopumpe vor Fremdkörpern aus dem Rezipienten. Das Saugvermögen der Turbopumpe reduziert sich entsprechend der Durchgangsleitwerte und der Größe des Hochvakuumflansches.

Flanschgröße	Reduziertes Saugvermögen in % für Gasart			
	H ₂	He	N ₂	Ar
Splitterschutz DN 160	6	9	20	23
Schutzgitter DN 160	1	2	6	7

Tab. 6: Reduzierung des Saugvermögens bei Verwendung eines Splitterschutzes oder Schutzgitters

► Verwenden Sie bei ISO-Flanschen Zentrierringe mit Schutzgitter oder Splitterschutz.

5.2.4 Dämpfungskörper verwenden

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Abreißen der Turbopumpe mit Dämpfungskörper im Störfall

Plötzliches Blockieren des Rotors erzeugt gemäß ISO 27892 hohe zerstörende Drehmomente. Diese führen bei Verwendung eines Dämpfungskörpers höchstwahrscheinlich zum Abreißen der Turbopumpe. Die dabei freigesetzte Energie kann die gesamte Turbopumpe oder Bruchstücke aus deren Inneren durch den Raum schleudern. Potentiell gefährliche Gase können entweichen. Es besteht die Gefahr von schwersten Verletzungen, evtl. mit Todesfolge und großen Sachschäden.

- Ergreifen Sie bauseitig geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Kompensation der auftretenden Drehmomente.
- Halten Sie vor der Installation eines Dämpfungskörpers unbedingt Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum.

Pfeiffer Vacuum Dämpfungskörper sind für den Einsatz an vibrationsempfindlichen Anlagen geeignet.

Dämpfungskörper einbauen

1. Installieren Sie einen Dämpfungskörper nur mit senkrechtem Durchgang.
2. Berücksichtigen Sie den Strömungswiderstand.
3. Sichern Sie die Turbopumpe zusätzlich zum Hochvakuumflansch.
4. Beachten Sie die Befestigung von ISO-Flanschen.

5.2.5 Einbautagen

Pfeiffer Vacuum Turbopumpen der Serie HiPace sind bei Verwendung von trocken verdichtenden Vorpumpen für den Einbau in **allen** Raumlagen geeignet.

- Vermeiden Sie bei Verwendung ölgedichteter Vorpumpen Rückströmungen aus dem Vorvakuumbereich.

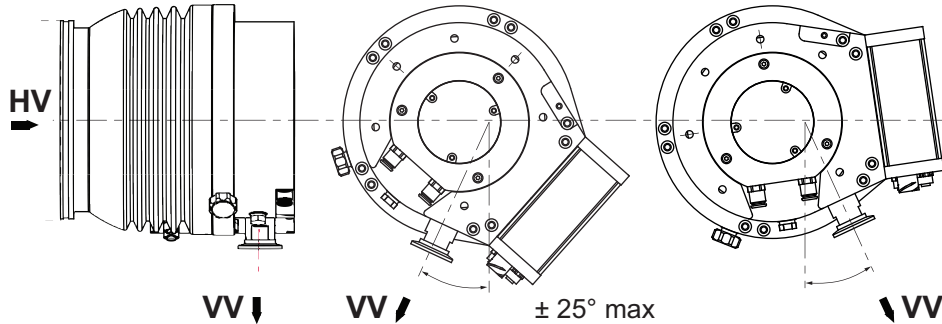


Abb. 4: Empfohlene Ausrichtung bei Verwendung ölgedichteter Vorpumpen

Horizontale Einbaulage der Turbopumpe bei ölgedichteten Vorpumpen festlegen

1. Richten Sie den Vorvakuumanschluss immer senkrecht nach unten aus.
 - Zulässige Abweichung $\pm 25^\circ$
2. Stützen Sie Rohrverbindungen vor der Turbopumpe ab.
3. Lassen Sie keine Kräfte aus dem Rohrleitungssystem auf die Turbopumpe einwirken.
4. Belasten Sie den Hochvakuumflansch der Turbopumpe nicht einseitig.

5.2.6 ISO-K Flansch an ISO-K befestigen



ISO Flanschverbindungen

Bei der Verbindungsart von Flanschen der ISO-KF oder ISO-K Ausführung kann es trotz ordnungsgemäßer Installation zu einem Verdrehen im Falle eines plötzlichen Blockierens des Rotors kommen.

- Die Dichtheit der Flanschverbindung ist dabei nicht gefährdet.

Benötigte Werkzeuge

- Sechskantschlüssel SW 15
- Kalibrierter Drehmomentschlüssel (Anziehfaktor $\leq 1,6$)

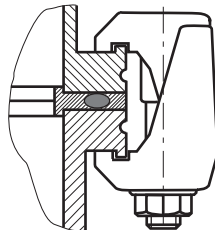


Abb. 5: Flanschverbindung ISO-K zu ISO-K, Kammerschraube

Verbindung mit Kammerschraube

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Verbinden Sie die Flansche gemäß der Abbildung mit den Bauteilen des Befestigungssatzes.
3. Verwenden Sie alle für die Turbopumpe vorgeschriebenen Bauteile.
4. Ziehen Sie die Kammerschrauben in 3 Schritten über Kreuz an.
 - Anziehdrehmoment: **5, 15, 25 $\pm$ 2 Nm**

5.2.7 ISO-K Flansch an ISO-F befestigen

Die Verbindungsarten für die Installation ISO-K Flansch mit ISO-F Flansch sind:

- "Sechskantschraube und Gewindebohrung"
- "Stiftschraube und Gewindebohrung"
- "Stiftschraube und Durchgangsbohrung"



ISO Flanschverbindungen

Bei der Verbindungsart von Flanschen der ISO-KF oder ISO-K Ausführung kann es trotz ordnungsgemäßer Installation zu einem Verdrehen im Falle eines plötzlichen Blockierens des Rotors kommen.

- Die Dichtheit der Flanschverbindung ist dabei nicht gefährdet.

Benötigte Werkzeuge

- Sechskantschlüssel SW 15
- Kalibrierter Drehmomentschlüssel (Anziehfaktor $\leq 1,6$)

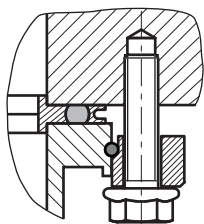


Abb. 6: Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Sechskantschraube und Gewindebohrung

Verbindung von Sechskantschraube und Gewindebohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Legen Sie den Überwurfflansch über den Hochvakuumflansch der Turbopumpe.
3. Setzen Sie den Sprengring in die seitliche Nut am Hochvakuumflansch der Turbopumpe.
4. Befestigen Sie die Turbopumpe gemäß der Abbildung mit Überwurfflansch, Sprengring und Zentrierriering am Gegenflansch.
5. Verwenden Sie alle für die Turbopumpe vorgeschriebenen Bauteile.
6. Schrauben Sie die Sechskantschrauben in die Gewindebohrungen ein.
 - Beachten Sie die Mindestzugfestigkeit des Flanschmaterials und die Einschraubtiefe.
7. Sichern Sie die Sechskantschrauben in 3 Schritten über Kreuz.
 - Anziehdrehmoment: **5, 15, 25 $\pm$ 2 Nm**

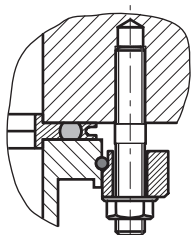


Abb. 7: Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Stiftschraube und Gewindebohrung

Verbindung von Stiftschraube und Gewindebohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Schrauben Sie die erforderliche Anzahl von Stiftschrauben mit dem kürzeren Einschraubende in die Bohrungen am Gegenflansch.
 - Beachten Sie die Mindestzugfestigkeit des Flanschmaterials und die Einschraubtiefe.
3. Legen Sie den Überwurfflansch über den Hochvakuumflansch der Turbopumpe.
4. Setzen Sie den Sprengring in die seitliche Nut am Hochvakuumflansch der Turbopumpe.
5. Befestigen Sie die Turbopumpe gemäß der Abbildung mit Überwurfflansch, Sprengring und Zentrierriering am Gegenflansch.
6. Verwenden Sie alle für die Turbopumpe vorgeschriebenen Bauteile.
7. Sichern Sie die Muttern in 3 Schritten über Kreuz.
 - Anziehdrehmoment: **5, 15, 25 $\pm$ 2 Nm**

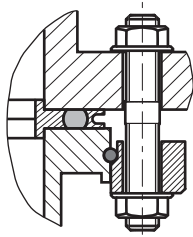


Abb. 8: Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung

Verbindung von Stiftschraube und Durchgangsbohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Legen Sie den Überwurfflansch über den Hochvakuumflansch der Turbopumpe.
3. Setzen Sie den Sprengring in die seitliche Nut am Hochvakuumflansch der Turbopumpe.
4. Befestigen Sie die Turbopumpe gemäß der Abbildung mit Überwurfflansch, Sprengring und Zentrierring am Gegenflansch.
5. Verwenden Sie alle für die Turbopumpe vorgeschriebenen Bauteile.
6. Ziehen Sie die Müttern in 3 Schritten über Kreuz an.
7. Anziehdrehmoment: **5, 15, 25 ± 2 Nm**

5.2.8 ISO-F Flansch an ISO-F befestigen

Die Verbindungsarten für die Installation ISO-F Flansch mit ISO-F Flansch sind:

- Sechskantschraube und Gewindebohrung
- Sechskantschraube und Durchgangsbohrung
- Stiftschraube und Gewindebohrung
- Stiftschraube und Durchgangsbohrung

Benötigte Werkzeuge

- Sechskantschlüssel SW 15
- Kalibrierter Drehmomentschlüssel (Anziehungsfaktor ≤ 1,6)

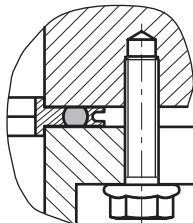


Abb. 9: Flanschverbindung ISO-F, Sechskantschraube und Gewindebohrung

Verbindung von Sechskantschraube und Gewindebohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Befestigen Sie die Turbopumpe gemäß der Abbildung mit Zentrierring am Gegenflansch.
3. Verwenden Sie alle für die Turbopumpe vorgeschriebenen Bauteile.
4. Schrauben Sie die erforderliche Anzahl Sechskantschrauben in die Gewindebohrungen ein.
 - Beachten Sie die Mindestzugfestigkeit des Flanschmaterials und die Einschraubtiefe.
5. Sichern Sie die Sechskantschrauben in 3 Schritten über Kreuz.
 - Anziehdrehmoment: **10, 20, 38 ± 3 Nm**

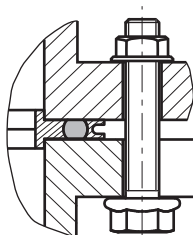


Abb. 10: Flanschverbindung ISO-F, Sechskantschraube und Durchgangsbohrung

Verbindung von Sechskantschraube und Durchgangsbohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Befestigen Sie die Turbopumpe gemäß der Abbildung mit Zentrierring am Gegenflansch.
3. Verwenden Sie alle für die Turbopumpe vorgeschriebenen Bauteile.
4. Stecken Sie die Sechskantschrauben durch die Bohrungen von Turbopumpe und Gegenflansch.
5. Befestigen Sie die Sechskantmuttern.
6. Sichern Sie die Schraubverbindungen in 3 Schritten über Kreuz.
 - Anziehdrehmoment: **10, 20, 38 ± 3 Nm**

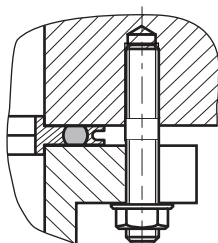


Abb. 11: Flanschverbindung ISO-F, Stiftschraube und Gewindebohrung

Verbindung von Stiftschraube und Gewindebohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Schrauben Sie die Stiftschrauben mit dem kürzeren Ende in die Gewindebohrungen am Gegenflansch ein.
 - Beachten Sie die Mindestzugfestigkeit des Flanschmaterials und die Einschraubtiefe.
3. Befestigen Sie die Turbopumpe gemäß der Abbildung mit Zentrierring am Gegenflansch.
4. Verwenden Sie alle für die Turbopumpe vorgeschriebenen Bauteile.
5. Befestigen Sie die Sechskantmuttern.
6. Ziehen Sie die Muttern in 3 Schritten über Kreuz an.
 - Anziehdrehmoment: **10, 20, 38 ± 3 Nm**

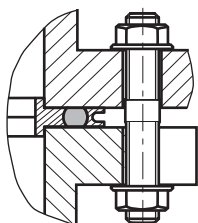


Abb. 12: Flanschverbindung ISO-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung

Verbindung von Stiftschraube und Durchgangsbohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Befestigen Sie die Turbopumpe gemäß der Abbildung mit Zentrierring am Gegenflansch.
3. Verwenden Sie alle für die Turbopumpe vorgeschriebenen Bauteile.
4. Sichern Sie die Schraubverbindungen in 3 Schritten über Kreuz.
 - Anziehdrehmoment: **10, 20, 38 ± 3 Nm**

5.2.9 CF-Flansch an CF-F befestigen

Die Verbindungsarten für die Installation CF- mit CF-Flansch sind:

- "Sechskantschraube und Durchgangsbohrung"
- "Stiftschraube und Gewindebohrung"
- "Stiftschraube und Durchgangsbohrung"

HINWEIS

Verlust der Dichtheit durch mangelhafte Installation von CF-Flanschen

Mangelhafte Sauberkeit beim Umgang mit CF-Flanschen und Kupferdichtungen führt zu Undichtigkeiten und möglichen Prozessschäden.

- ▶ Tragen Sie immer geeignete Handschuhe bevor Sie Bauteile berühren oder montieren.
- ▶ Montieren Sie alle Dichtungen trocken und fettfrei.
- ▶ Achten Sie auf beschädigte Oberflächen und Schneidkanten.
- ▶ Tauschen Sie beschädigte Bauteile aus.

Benötigte Werkzeuge

- Sechskantschlüssel, SW 13
- Kalibrierter Drehmomentschlüssel (Anziehfaktor $\leq 1,6$)

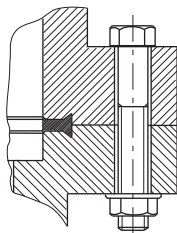


Abb. 13: Flanschverbindung CF-F, Sechskantschraube und Durchgangsbohrung

Verbindung von Sechskantschraube und Durchgangsbohrungen

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Sofern verwendet: Setzen Sie das Schutzgitter oder den Splitterschutz mit den Klemmfahnen nach unten in den Hochvakuumflansch der Turbopumpe ein.
3. Legen Sie die Dichtung genau in die Ausdrehung.
4. Verbinden Sie die Flansche gemäß der Abbildung mit den Bauteilen des Befestigungssatzes.
5. Ziehen Sie die Schraubverbindungen umlaufend an.
 - Anziehdrehmoment: **$22 \pm 2 \text{ Nm}$**
6. Überprüfen Sie abschließend das Drehmoment, da durch das Fließen des Dichtungsmaterials ein Nachziehen der Schrauben erforderlich sein kann.

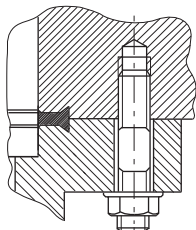


Abb. 14: Flanschverbindung CF-F, Stiftschraube und Gewindebohrung

Verbindung von Stiftschraube und Gewindebohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Schrauben Sie die erforderliche Anzahl von Stiftschrauben mit dem kürzeren Einschraubende in die Bohrungen am Gegenflansch.
3. Sofern verwendet: Setzen Sie das Schutzgitter oder den Splitterschutz mit den Klemmfahnen nach unten in den Hochvakuumflansch der Turbopumpe ein.
4. Legen Sie die Dichtung genau in die Ausdrehung.
5. Verbinden Sie die Flansche gemäß der Abbildung mit den Bauteilen des Befestigungssatzes.
6. Ziehen Sie die Schraubverbindungen umlaufend an.
 - Anziehdrehmoment: **$22 \pm 2 \text{ Nm}$**
7. Überprüfen Sie abschließend das Drehmoment, da durch das Fließen des Dichtungsmaterials ein Nachziehen der Schrauben erforderlich sein kann.

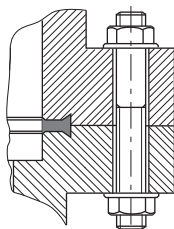


Abb. 15: Flanschverbindung CF-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung

Verbindung von Stiftschraube und Durchgangsbohrung

1. Verwenden Sie für den Anschluss nur die zugelassenen Befestigungssätze von Pfeiffer Vacuum.
2. Sofern verwendet: Setzen Sie das Schutzgitter oder den Splitterschutz mit den Klemmfahnen nach unten in den Hochvakuumflansch der Turbopumpe ein.
3. Legen Sie die Dichtung genau in die Ausdrehung.
4. Verbinden Sie die Flansche gemäß der Abbildung mit den Bauteilen des Befestigungssatzes.
5. Ziehen Sie die Schraubverbindungen umlaufend an.
 - Anziehdrehmoment: **$22 \pm 2 \text{ Nm}$**
6. Überprüfen Sie abschließend das Drehmoment, da durch das Fließen des Dichtungsmaterials ein Nachziehen der Schrauben erforderlich sein kann.

5.3 Vorvakuumseite anschließen

⚠️ WARNUNG

Lebensgefahr durch Vergiftung bei Austritt von toxischen Prozessmedien an beschädigten Anschlüssen

Plötzliches Verdrehen der Turbopumpe im Störfall führt zu Beschleunigungen von Anbauten. Es besteht das Risiko von Beschädigungen und Leckagen an kundenseitigen Anschlüssen (z.B. Vorvakuumleitung). Der Austritt von Prozessmedien ist die Folge. Bei Prozessen mit toxischen Medien besteht Verletzungs- und Lebensgefahr durch Vergiftung.

- ▶ Halten Sie an der Turbopumpe anzuschließende Massen möglichst gering.
- ▶ Verwenden Sie ggf. flexible Leitungen für den Anschluss an der Turbopumpe.



Geeignete Vorpumpe

Verwenden Sie die Turbopumpe nur in Verbindung mit einer geeigneten Vorpumpe, die den erforderlichen maximalen Vorvakuumdruck bereitstellen oder unterschreiten kann. Setzen Sie zum Erreichen des Vorvakuumdrucks eine geeignete Vakuumpumpe oder einen Pumpstand aus dem Pfeiffer Vacuum Portfolio ein.

In diesem Fall ist die Steuerung der Vorpumpe auch direkt über die Schnittstellen der Antriebselektronik der Turbopumpe möglich (z. B. Relaisbox oder Verbindungskabel).

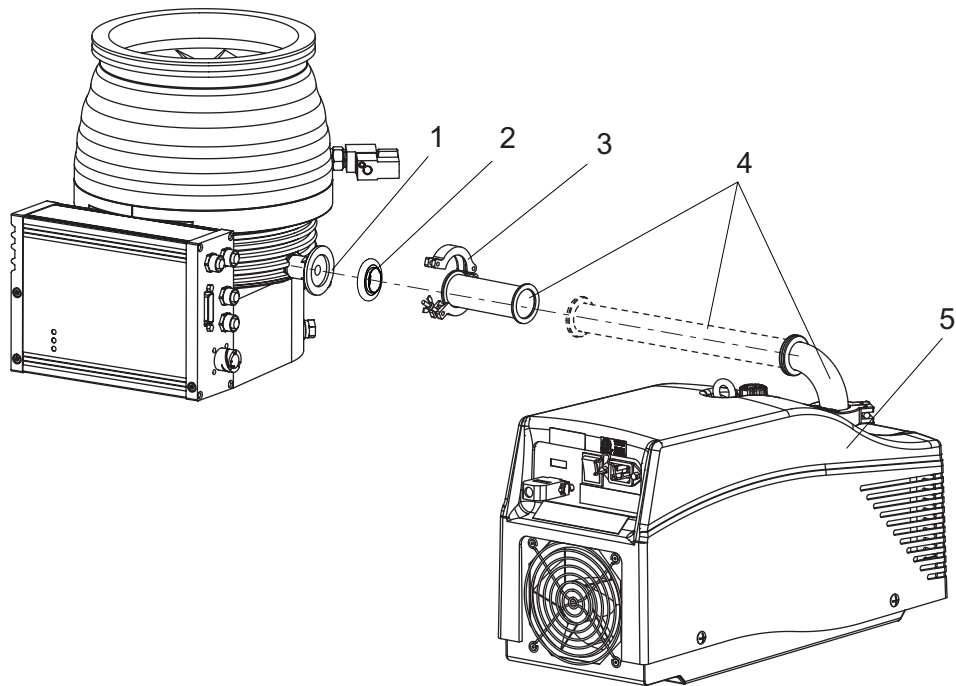


Abb. 16: Beispiel für den Vorvakuumschluss an HiPace 700 M

- | | |
|-----------------------------------|---|
| 1 Vorvakuumschluss der Turbopumpe | 4 Vakuumpass DN 25 ISO-KF |
| 2 Zentrierring | 5 Vorpumpe (z.B. Mehrstufige Wälzkolbenpumpe) |
| 3 Spannring | |

Vorvakuumschluss herstellen

1. Planen Sie bei starren Rohrverbindungen Federungskörper zur Dämpfung von externen Vibrationen ein.
2. Installieren Sie eine Vorvakuumverbindung mit Kleinflanschbauteilen, z.B. Verbindungselemente und Rohrbauteile DN 25 ISO-KF aus dem [Pfeiffer Vacuum Komponentenshop](#).
3. Achten Sie auf Maßnahmen gegen Rückströmung von Betriebsmitteln oder Kondensat aus dem Vorvakuumbereich.
4. Beachten Sie für den Anschluss und Betrieb der Vorpumpen oder Pumpstände die Informationen aus deren Betriebsanleitung.

5.4 Kühlwasseranschluss herstellen

⚠️ WARNUNG

Verbrühungsgefahr an plötzlich austretendem Kühlwasser

Die Wasseranschlüsse der Turbopumpe sind zu beiden Seiten offen. Bei Anschluss der Kühlwasserversorgung besteht Verbrühungsgefahr durch plötzlich austretendes, heißes Kühlwasser mit Überdruck.

- ▶ Sorgen Sie vor der Installation für Druckentlastung und Abkühlung des Kühlwassersystems.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung, z.B. Schutzbrille und Handschuhe.

Empfehlungen für die Kühlung der Turbopumpe

- ▶ Verwenden Sie eine zusätzliche Kühlung bei erhöhtem Vorvakuumsdruck ($> 0,1 \text{ hPa}$).
- ▶ Verwenden Sie eine zusätzliche Kühlung bei Betrieb mit hohem Gasdurchsatz.
- ▶ Verwenden Sie immer eine Wasserkühlung bei Umgebungstemperaturen $> 35 \text{ °C}$.

Parameter	Kühlwasser
Aussehen	• filtriert • mechanisch klar • optisch klar • keine Trübung • kein Bodensatz • frei von Fetten und Ölen
pH-Wert	7 bis 9
Karbonathärte max.	10 °dH 12,53 °e 17,8 °fH 178 ppm CaCO ₃
Chloridgehalt max.	100 mg/l
Sulfatgehalt max.	240 mg/l
Kohlensäuregehalt max.	nicht nachweisbar
Ammoniakgehalt max.	nicht nachweisbar
Elektrische Leitfähigkeit max.	500 µS/cm
Partikelgröße max.	150 µm
Kühlwassertemperatur	siehe "Technische Daten"
Kühlwasserdurchfluss	siehe "Technische Daten"
Vorlaufüberdruck max.	6000 hPa

Tab. 7: Anforderungen an die Zusammensetzung von Kühlwasser

Anschluss an der Turbopumpe	Externe Kühlwasserversorgung
Schwenkverschraubung mit Stecksystem	Schlauchleitung
	Schlauchaußendurchmesser 8 mm
	Schlauchinnendurchmesser 6 mm

Tab. 8: Anforderungen an den Kühlwasseranschluss

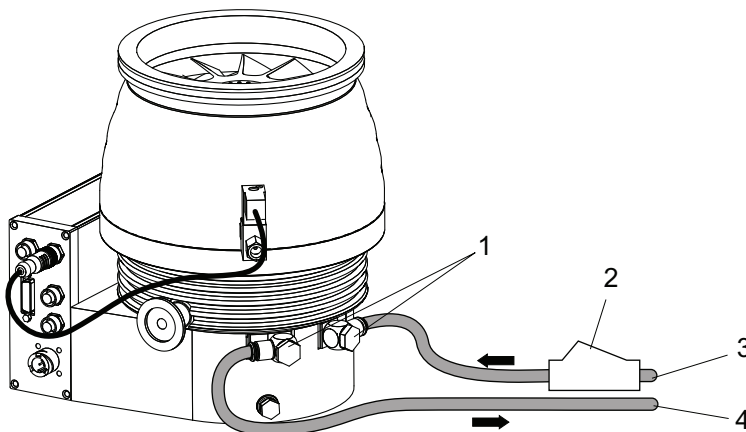


Abb. 17: Kühlwasserversorgung anschließen

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| 1 Kühlwasseranschluss | 3 Vorlaufleitung |
| 2 Schmutzfänger | 4 Rücklaufleitung |

Benötigte Werkzeuge

- Sechskantschlüssel SW 14
- Kalibrierter Drehmomentschlüssel (Anziehfaktor ≤ 1,6)

Anschließen einer Kühlwasserversorgung

Voraussetzung: Das kundenseitige Kühlsystem ist abgeschlossen und drucklos. Die vorgesehenen Schlauchverbindungen entsprechen den Anschlüssen der Turbopumpe.

1. Verwenden Sie ggf. einen Schmutzfänger in der Vorlaufleitung.
2. Stecken Sie die Schläuche für Vor- und Rücklauf des Kühlwassers bis zum Anschlag in je einen Anschluss an der Turbopumpe.
3. Stellen Sie die Schwenkverschraubungen Ihren Bedürfnissen nach ein.
 - Anziehdrehmoment für die Schwenkverschraubung: **3 bis 3,5 Nm**

5.5 Flutventil anschließen

- Der zulässige Einlassdruck für Flutgas beträgt 1500 hPa absolut.

Flutventil anschließen an Zubehöranschluss "accessory B1"

- Schrauben Sie die Steuerleitung des Flutventils in einen freien Zubehöranschluss an der Antriebselektronik.
 - Die Vorgabe in der Konfiguration ist "accessory B1".

Flutgasversorgung herstellen

Falls Sie trockene Raumluft als Flutgas verwenden möchten, ist das Flutventil direkt betriebsbereit.

Falls Sie ein anderes inertes Gas (z.B. Stickstoff N₂) als Flutgas verwenden möchten, folgen Sie den Handlungsschritten.

1. Stellen Sie eine externe Flutgasversorgung mit einem maximalen Einlassdruck von 1500 hPa absolut bereit.
2. Schließen Sie die Flutgasversorgung an der Einlassseite (G 1/8") des Ventils an.
3. Verwenden Sie bei Bedarf Anschlussadapter für die Einlassseite des Ventils (nicht im Lieferumfang).

5.6 Zubehör anschließen



Installation und Betrieb von Zubehör

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

- Informationen und Bestellmöglichkeiten zu zugelassenem [Zubehörportfolio für magnet-gelagerte Turbopumpen](#) finden Sie online.



Zubehöranschluss an Antriebselektronik TC 400 und TM 700

Die Antriebselektronik der Turbopumpe bietet Platz für den Anschluss von maximal 4 Zubehörgeräten. Dazu stehen M12-Gerätedosen mit der Bezeichnung "accessory" zur Verfügung.

- Die Zubehöranschlüsse sind ab Werk vorkonfiguriert.
- Nach Anschluss von vorkonfiguriertem Zubehörgeräten sind diese gemäß der Werks-einstellungen sofort betriebsbereit.
- Die Verwendung von weiterem Zubehör für Turbopumpen ist möglich und erfordert Einstellungen in der Konfiguration der Antriebselektronik.
- Konfiguration des gewünschten Zubehörausgangs über RS-485 mittels Pfeiffer Vacuum Steuergeräte oder PC.
- Detaillierte Hinweise finden Sie in der Betriebsanleitung "Antriebselektronik TC 400" oder "Antriebselektronik TM 700".

	Anschluss An- triebselektronik	Zubehör-An- schluss	Y-Connec- tor	voreingestellte Konfig- uration
	Acc. A	A1	Y-1	Lüfter (Dauerbetrieb)
		A2	Y-2	Vorpumpe
	Acc. B	B1	Y-1	Flutventil
		B2	Y-2	Heizung

Tab. 9: Voreingestellte Zubehöranschlüsse an Antriebselektronik TM 700

Vorkonfigurierte Zubehörgeräte anschließen

- ▶ Beachten Sie die Installationshinweise in den Betriebsanleitungen des betreffenden Zubehörs.
- ▶ Achten Sie auf die vorhandene Konfiguration bestehender Anschlüsse und Steuerleitungen.
- ▶ Schließen Sie nur passende Zubehörgeräte an die Antriebselektronik an.
- ▶ Verwenden Sie den Y-Verteiler aus dem Zubehör, falls Sie 3 oder 4 Geräte anschließen wollen.

Zusätzliches Zubehör verwenden

- ▶ Beachten Sie die Installationshinweise in den Betriebsanleitungen des betreffenden Zubehörs.
- ▶ Achten Sie auf die vorhandene Konfiguration bestehender Anschlüsse.
- ▶ Verwenden Sie ggf. ein Pfeiffer Vacuum Steuergerät zum Konfigurieren.

5.7 Elektrische Versorgung anschließen

⚠ 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.

5.7.1 Turbopumpe erden

Pfeiffer Vacuum empfiehlt den Anschluss eines geeigneten Erdungskabels, um applikative Störeinflüsse abzuleiten.

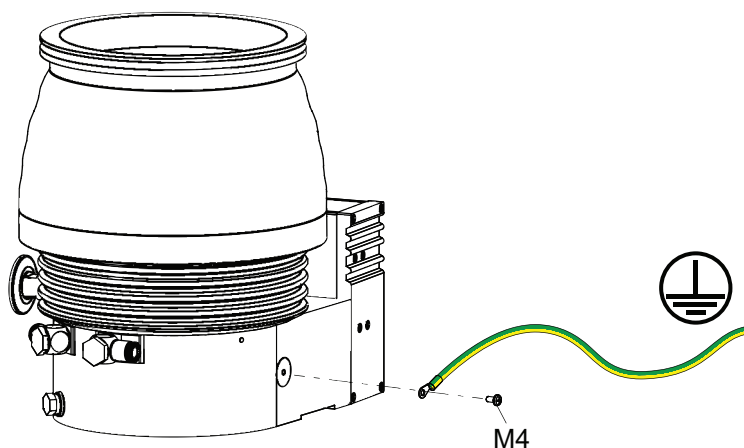


Abb. 18: Beispiel: Anschluss des Erdungskabels

Vorgehen

1. Verwenden Sie den Erdungsanschluss der Turbopumpe (M4 Innengewinde).
2. Führen Sie den Anschluss nach den lokal geltenden Bestimmungen durch.

5.7.2 Elektrischen Anschluss herstellen

⚠ 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 61010-1, IEC 60950-1 und IEC 62368-1 entspricht.
- ▶ Achten Sie darauf, dass das Netzteil den Anforderungen für Ableitströme gemäß IEC 61010-1, IEC 60950-1 und IEC 62368-1 entspricht.
- ▶ Verwenden Sie möglichst original Netzteile oder ausschließlich Netzteile, die den geltenden Sicherheitsbestimmungen entsprechen.

⚠ WARNUNG

Gefahr von Schnittverletzungen durch unvorhergesehenen automatischen Hochlauf

Das Verwenden von Gegensteckern für die Antriebselektronik (Zubehör), ermöglicht den sofortigen Hochlauf der Vakuumpumpe nach Herstellen der Spannungsversorgung. Das Aufstecken von Gegensteckern vor oder während der Installation führt zu der Gefahr von Schnittverletzungen an rotierenden scharfkantigen Teilen im offenliegenden Hochvakuumflansch.

- ▶ Verwenden Sie die Gegenstecker nur nach der mechanischen Installation.
- ▶ Schalten Sie die Turbopumpe nur unmittelbar vor dem Betrieb ein.

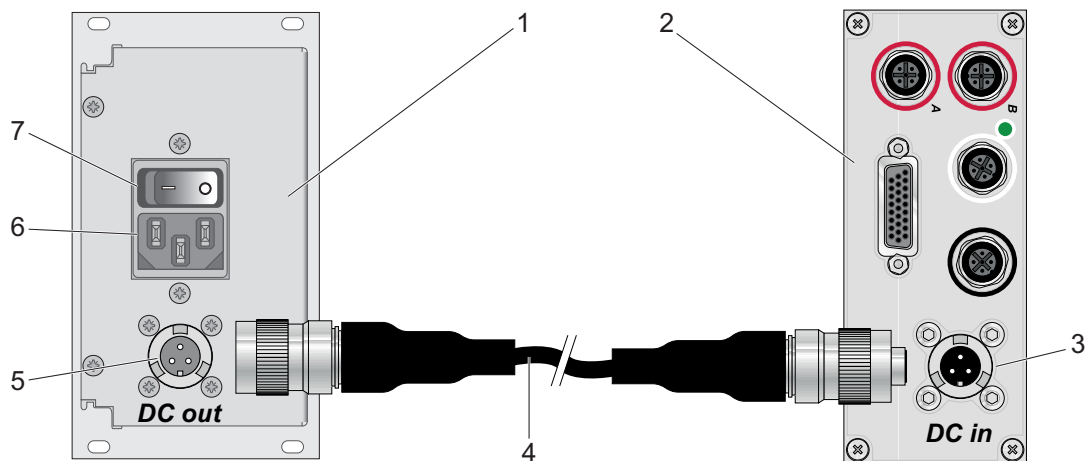


Abb. 19: Antriebselektronik mit Netzteil verbinden

- | | |
|---|-------------------------|
| 1 Netzteil Steuergerät mit Netzteil | 5 Anschlussbuchse DCout |
| 2 Antriebselektronik der Turbopumpe | 6 Netzanschluss ACin |
| 3 Anschluss DCin | 7 Hauptschalter |
| 4 Verbindungskabel, z. B. PM 061 352 -T | |

Antriebselektronik anschließen

1. Achten Sie auf die gültige Versorgungsspannung.
2. Achten Sie darauf, dass der Hauptschalter des Netzteils vor dem Anschluss ausgeschaltet ist.
3. Verwenden Sie ein passendes Verbindungskabel aus dem Pfeiffer Vacuum Zubehörprogramm.
4. Stecken Sie das Verbindungskabel in den Anschluss "DCin" an der Antriebselektronik und schließen Sie die Bajonettverriegelung.
5. Stecken Sie das Verbindungskabel in den Anschluss "DCout" am Netzteil und schließen Sie die Bajonettverriegelung.

6 Betrieb

6.1 Inbetriebnahme

WARNUNG

Gefahr von Schnittverletzungen durch unvorhergesehenen automatischen Hochlauf

Das Verwenden von Gegensteckern für die Antriebselektronik (Zubehör), ermöglicht den sofortigen Hochlauf der Vakuumpumpe nach Herstellen der Spannungsversorgung. Das Aufstecken von Gegensteckern vor oder während der Installation führt zu der Gefahr von Schnittverletzungen an rotierenden scharfkantigen Teilen im offenliegenden Hochvakuumflansch.

- ▶ Verwenden Sie die Gegenstecker nur nach der mechanischen Installation.
- ▶ Schalten Sie die Turbopumpe nur unmittelbar vor dem Betrieb ein.

HINWEIS

Fanglagerverschleiß bei Überbeanspruchung während des Betriebs

Fanglager, die bei Kontakt zwischen Rotor und Stator eine Überlastung der Magnetlager verhindern, unterliegen bei Überbeanspruchung einem Verschleiß. Bei störungsfreiem Betrieb sind sie verschleißfrei.

- ▶ Setzen Sie die laufende Turbopumpe keinen Stößen, Vibrationen oder abrupten Lageänderungen insbesondere Kippbewegungen aus.
- ▶ Vermeiden Sie Druckschwankungen an Hochvakuum- oder Vorvakuumseite.
- ▶ Fluten Sie die Turbopumpe nur über das mitgelieferte Flutventil.
- ▶ Halten Sie die Netzversorgung ohne Unterbrechung aufrecht.

HINWEIS

Zerstörung der Vakuumpumpe durch zu hohen Energieeintrag während des Betriebs

Die gleichzeitige Belastung durch hohe Antriebsleistung (Gasdurchsatz, Vorvakuumdruck), hohe Wärmeeinstrahlung oder hohe magnetische Felder führt zu einer unkontrollierten Aufheizung des Rotors und möglicherweise zur Zerstörung der Vakuumpumpe.

- ▶ Halten Sie Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum vor der Kombination unterschiedlicher Belastungen auf die Vakuumpumpe. Es gelten reduzierte Grenzwerte.

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.

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

Bei jedem Einschalten der Netzspannung und nach jeder Fehlerquittierung führt die Antriebselektronik eine Magnetlagerkalibrierung durch. Die Kalibrierung äußert sich in einigen regelmäßigen metallischen Anschlaggeräuschen, hat jedoch keinen Fanglagerverschleiß zur Folge.

Parameter	Name	Bezeichnung	Einstellung
[P:027]	GasMode	Gasmodus	0 = schwere Gase
[P:030]	VentMode	Flutmodus	2 = direkt Fluten
[P:035]	CfgAccA1	Zubehöranschluss A1	0 = Lüfter (Dauerbetrieb)
[P:036]	CfgAccB1	Zubehöranschluss B1	1 = Flutventil
[P:037]	CfgAccA2	Zubehöranschluss A2	3 = Vorpumpe

Parameter	Name	Bezeichnung	Einstellung
[P:038]	CfgAccB2	Zubehöranschluss B2	2 = Heizung
[P:700]	RUTimeSVal	Sollwert Hochlaufzeit	8 min.
[P:701]	SpdSwPt1	Drehzahlschaltpunkt 1	80 %
[P:707]	SpdSVal	Vorgabe Drehzahlstellbetrieb	65 %
[P:708]	PwrSVal	Vorgabe Leistungsaufnahme	100 %
[P:720]	VentSpd	Flutdrehzahl verzögertes Fluten	50 %
[P:721]	VentTime	Flutzeit verzögertes Fluten	3600 sec.

Tab. 10: Werkseitige Einstellung der Antriebselektronik bei Auslieferung

Hinweise für die Inbetriebnahme der Turbopumpe

1. Achten Sie auf eine sichere Installation.
2. Achten Sie auf ausreichenden Vorvakuumdruck.
3. Achten Sie auf Kühlwasserzufluss und Durchfluss.
4. Achten Sie bei der Verwendung von Sperrgas auf Sperrgaszufuhr und Durchfluss.
5. Stellen Sie die Stromversorgung für das Produkt bereit.

6.2 Betriebsarten

Der Betrieb der Turbopumpe ist auf verschiedene Arten möglich.

- Betrieb ohne Bediengerät
- Betrieb über Anschluss "E74"
- Betrieb über Anschluss "remote"
- Betrieb über Schnittstelle RS-485 von Pfeiffer Vacuum Steuergerät oder PC
- Betrieb über Feldbus

6.2.1 Betrieb ohne Bedieneinheit



Automatischer Anlauf

Bei Verwendung des mitgelieferten Gegensteckers auf der Antriebselektronik oder Überbrücken von Kontakten gemäß Anschlussbelegung ist die Turbopumpe betriebsbereit. Nach Bereitstellen der Versorgungsspannung läuft die Turbopumpe sofort hoch.

Hinweise für den Betrieb ohne Bedieneinheit

1. Verwenden Sie nur die zugelassenen Pfeiffer Vacuum Gegenstecker mit Brücken auf dem Anschluss der Antriebselektronik.
2. Schalten Sie die Stromversorgung der Turbopumpe erst unmittelbar vor dem Betrieb ein.

Nach Anlegen der Betriebsspannung führt die Antriebselektronik einen Selbsttest zur Überprüfung der Versorgungsspannung durch. Nach erfolgreich abgeschlossenem Selbsttest startet die Turbopumpe und aktiviert verbundene Zusatzeinrichtungen entsprechend der Konfiguration.

6.2.2 Betrieb über Multifunktionsanschluss "remote"

Die Fernbedienung ist über den 26-poligen D-Sub-Anschluss mit der Bezeichnung "remote" an der Antriebselektronik möglich. Die bedienbaren Einzelfunktionen sind durch "SPS-Pegel" dargestellt.

Hinweise für den Betrieb mit Fernbedienung

- Beachten Sie die Betriebsanleitung der Antriebselektronik für die Standardausführung.

6.2.3 Betrieb über Anschluss "E74"

Die Bedienung ist über den 15-poligen D-Sub-Anschluss mit der Bezeichnung "E74" an der Antriebselektronik möglich. Der Anschluss enthält neben den in der Richtlinie SEMI E74-0301 definierten Signalen ein invertiertes Alarmsignal und einen Analogausgang.

Hinweise für den Betrieb mit E74

- Beachten Sie die Betriebsanleitung der Antriebselektronik in E74 Ausführung.

6.2.4 Betrieb über Pfeiffer Vacuum Steuergerät

Der Anschluss eines Pfeiffer Vacuum Steuergeräts ermöglicht die Steuerung der Turbopumpe über die in der Antriebselektronik verankerten Parameter.

Steuergerät verwenden

1. Beachten Sie für den Umgang mit den Pfeiffer Vacuum Steuergeräten die dazugehörige Betriebsanleitung:
 - Betriebsanleitung verfügbar im [Download Center](#).
2. Beachten Sie die Betriebsanleitung der Antriebselektronik aus dem Lieferumfang der Vakuumpumpe.
3. Schließen Sie das Steuergerät am Anschluss "RS-485" an der Antriebselektronik an.
 - Verwenden Sie dazu ein geeignetes Verbindungskabel mit Anschluss "RS-485".
4. Schalten Sie die Stromversorgung der Turbopumpe über das externe Netzteil oder das Steuergerät mit integriertem Netzteil ein.

6.2.5 Betrieb über Feldbus

Die Einbindung und der Betrieb von Pfeiffer Vacuum Turbopumpen in ein kundenseitiges Feldbussystem ist bei Verwendung einer Antriebselektronik mit entsprechendem Anschlusspanel möglich.

Zur Verfügung stehen:

- Profibus
- EtherCAT
- DeviceNet

Hinweise für den Betrieb mit Feldbus

- Beachten Sie die Betriebsanleitung der Antriebselektronik mit entsprechendem Anschlusspanel.

6.3 Turbopumpe einschalten

WARNUNG

Gefahr von Schnittverletzungen durch unvorhergesehenen automatischen Hochlauf

Das Verwenden von Gegensteckern für die Antriebselektronik (Zubehör), ermöglicht den sofortigen Hochlauf der Vakuumpumpe nach Herstellen der Spannungsversorgung. Das Aufstecken von Gegensteckern vor oder während der Installation führt zu der Gefahr von Schnittverletzungen an rotierenden scharfkantigen Teilen im offenliegenden Hochvakuumflansch.

- Verwenden Sie die Gegenstecker nur nach der mechanischen Installation.
- Schalten Sie die Turbopumpe nur unmittelbar vor dem Betrieb ein.

WARNUNG

Verbrennungsgefahr an heißen Oberflächen bei Verwendung von Zusatzeinrichtungen zum Heizen für den Betrieb

Die Verwendung von Zusatzeinrichtungen zum Heizen der Vakuumpumpe oder zur Prozessoptimierung erzeugt sehr hohe Temperaturen an berührbaren Oberflächen. Es besteht Verbrennungsgefahr.

- Richten Sie ggf. einen Berührungsschutz ein.
- Bringen Sie ggf. dafür vorgesehene Warntafeln an den Gefahrenstellen an.
- Sorgen Sie für ausreichend Abkühlung vor Arbeiten an der Vakuumpumpe oder in deren Umgebung.
- Tragen Sie Schutzausrüstung, z.B. Handschuhe.

WARNUNG

Gefahr schwerer Verletzungen bei Zerstörung der Vakuumpumpe durch Überdruck

Gaseintritt mit sehr hohem Überdruck führt zur Zerstörung der Vakuumpumpe. Es besteht die Gefahr schwerer Verletzungen durch herausgeschleuderte Objekte.

- Überschreiten Sie nicht den zulässigen Einlassdruck von 1500 hPa (abs.) an Ansaugseite oder Flut- und Sperrgasanschluss.
- Stellen Sie sicher, dass prozessbedingt hohe Überdrücke nicht direkt in die Vakuumpumpe gelangen.

Turbopumpe einschalten

- ▶ Verbinden Sie das Netzteil mit dem betreiberseitigen Versorgungsnetz.
- ▶ Schalten Sie das Netzteil ein.

6.4 Betriebsüberwachung

6.4.1 Betriebsanzeige über LED

LEDs an der Antriebselektronik zeigen grundlegende Betriebszustände der Vakuumpumpe an. Eine differenzierte Fehler- und Warnungsanzeige ist nur bei Betrieb mit Pfeiffer Vacuum Steuergerät oder PC möglich.

LED	Symbol	LED Status	Anzeige	Bedeutung
		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 $> 60 \text{ min}^{-1}$
		Aus		keine Warnung
		Ein, konstant		Warnung
		Aus		kein Fehler, keine Warnung
		Ein, konstant		Fehler

Tab. 11: Verhalten und Bedeutung der LEDs an der Antriebselektronik

6.4.2 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.

6.4.3 Fanglagerverschleiß

Der Fanglagerverschleiß orientiert sich an der Schwere der Störeinflüsse auf den laufenden Rotor. Die Magnetlagersensorik überwacht permanent den aktuellen Verschleiß der Fanglager. Die Antriebselektronik summiert den Verschleiß und gibt ihn in % des möglichen Maximalwerts aus.

- Die Ausgabe entsprechender Warnmeldungen erfolgt ab 75 % des Maximalwerts.
- Die Ausgabe entsprechender Fehlermeldungen erfolgt ab 100 % des Maximalwerts.

Fanglagerverschleiß überwachen

1. Zeigen Sie mit Parameter **[P:329]** den aktuellen Fanglagerverschleiß in % an.
2. Nehmen Sie die Pumpe außer Betrieb, falls die Gesamtbeanspruchung 100 % erreicht hat.
3. Verständigen Sie den Service von Pfeiffer Vacuum.

6.4.4 Wuchtzustand

Die Magnetlagersensorik überwacht permanent den aktuellen Wuchtzustand des Rotors. Der Wuchtzustand wird in % der max. möglichen Beanspruchung des Rotors gemessen und am Pfeiffer Vacuum Steuergerät angezeigt oder über die Schnittstelle RS-485 am PC ausgegeben.

- Die Ausgabe entsprechender Warnmeldungen erfolgt ab 75 % der zulässigen Unwucht.
- Die Ausgabe entsprechender Fehlermeldungen erfolgt ab 100 % der zulässigen Unwucht.

Wuchtzustand überwachen

1. Zeigen Sie mit Parameter **[P:358]** den aktuellen Wuchtzustand des Rotors in % an.
2. Nehmen Sie die Pumpe außer Betrieb, falls die zulässige Unwucht 100 % erreicht hat.
3. Verständigen Sie den Service von Pfeiffer Vacuum.

6.5 Ausschalten und Fluten



Empfehlung

Belüften Sie die Turbopumpe nach dem Ausschalten. Dadurch verhindern Sie, dass Partikel aus dem Vorvakuumbereich in das Vakuumsystem zurückströmen.

6.5.1 Ausschalten

Hinweise für das Ausschalten der Turbopumpe

1. Schalten Sie die Turbopumpe über das Steuergerät oder die Fernbedienung aus.
2. Schließen Sie die Vorvakuumleitung.
3. Schalten Sie ggf. die Vorpumpe ab.
4. Fluten Sie die Turbopumpe.
5. Schließen Sie die Versorgungsleitungen (z.B. für Kühlwasser oder Sperrgas).

6.5.2 Elektrische Bremse

Pfeiffer Vacuum empfiehlt nach dem Ausschalten der Pumpe die elektrische Bremsfunktion zu nutzen. Sie reduziert die Auslaufzeit und ermöglicht das kontrollierte Abbremsen des Rotors bis zum Stillstand der Pumpe.

Elektrische Bremse verwenden

- Stellen Sie Parameter **[P:013]** auf den Wert "1".

6.5.3 Notstrombetrieb

HINWEIS

Beschädigung der Turbopumpe durch unsachgemäße Bedienung

Aktive Magnetlager benötigen eine ständige Stromversorgung. Bei Stromausfall wirkt der Motor als Generator und speist die Antriebselektronik. Unterhalb einer Drehzahl von ca. 6000 min⁻¹ reicht die kinetische Energie des Rotors zur Versorgung der Magnetlager nicht mehr aus. Die Antriebselektronik schaltet ab. Der Rotor läuft hörbar in den Fanglagern aus. Verschleiß der Fanglager ist die Folge.

- Schalten Sie die Pumpe nicht durch Unterbrechen der Netzversorgung aus.

LED-Status

- Die grüne LED an der Antriebselektronik zeigt den aktuellen Betriebszustand.
- Die gelbe LED an der Antriebselektronik leuchtet (Warnung "Unterspannung").

6.5.4 Fluten

⚠ VORSICHT

Gefahr von Verletzungen durch Kontakt mit Vakuum beim Belüften

Während des Belüftens der Vakuumpumpe besteht die Gefahr geringer Verletzungen durch unmittelbaren Kontakt von Körperteilen mit dem Vakuum, z.B. Hämatome.

- Halten Sie Abstand zu automatischen Fluteinrichtungen, wie Flutventilen.

HINWEIS**Beschädigung der Turbopumpe durch unzulässig schnellen Druckanstieg beim Fluten**

Unzulässig hohe Druckanstiegsraten belasten Rotor, Magnetlager und Fanglager. Mechanische Schäden an der Turbopumpe bis zum Ausfall sind die Folge.

- ▶ Fluten Sie die Turbopumpe ausschließlich über das mitgelieferte Flutventil
- ▶ Halten Sie die vorgeschriebene maximale Druckanstiegsgeschwindigkeit von **15 hPa/s** ein.
- ▶ Vermeiden Sie manuelles und unkontrolliertes Fluten von sehr kleinen Volumina.
- ▶ Belüften Sie zunächst bis zu einer Drehzahl von 6000 1/min über das Pfeiffer Vacuum Flutventil bevor Sie zusätzliche Belüftungseinrichtungen verwenden.

Benötigte Hilfsmittel

- Trockene, ölfreie Luft oder Inertgas

Getaktet fluten mit Flutventil

Die Antriebselektronik steuert die Flutrate und flutet die Turbopumpe durch getaktetes Öffnen und Schließen des Flutventils. Das Flutventil ist stromlos geschlossen.

Die Steuerung erfolgt über die Antriebselektronik der Turbopumpe und die Einstellungen der Parameter **[P:012]** und **[P:030]**. Bei Netzausfall liefert die nachlaufende Turbopumpe ausreichend Energie, um einen ordentlichen Flutvorgang einzuleiten. Bei Netzwiederkehr wird der Flutvorgang abgebrochen.

1. Belüften Sie die Turbopumpe mit trockener, ölfreier Luft oder Inertgas.
2. Schalten Sie die Turbopumpe ab.
 - Der Flutvorgang startet automatisch.
3. Warten Sie den Druckausgleich auf Atmosphärendruck im Vakuumsystem ab.

Flutdrehzahl [P:720]	Flutdauer [P:721]	Flutdauer bei Netzausfall
50 % der Nenndrehzahl	3600 s	3600 s

Tab. 12: Werkseinstellungen für verzögertes Fluten bei Turbopumpen

Generelle Hinweise für schnelles Fluten

Wir empfehlen das schnelle Belüften größerer Volumina in 4 Schritten durchzuführen.

1. Verwenden Sie ein Pfeiffer Vacuum Flutventil für die Turbopumpe oder stimmen Sie den Ventilquerschnitt auf die Größe des Rezipienten und die maximale Flutrate ab.
2. Belüften Sie das Vakuumsystem mit einer Druckanstiegsgeschwindigkeit von maximal **15 hPa/s** bis zum Erreichen einer Drehzahl von 6000 1/min.
3. Belüften Sie das System anschließend mit einem beliebig großen, zweiten Flutventil, z. B. direkt an der Vakuumkammer.
4. Warten Sie den Druckausgleich auf Atmosphärendruck im Vakuumsystem ab.

7 Wartung

7.1 Allgemeine Wartungshinweise

WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Wartungs- und Servicearbeiten

Das Gerät ist nur bei gezogenem Netzstecker und stillstehender Turbopumpe völlig spannungsfrei. Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Berührung spannungsführender Komponenten.

- ▶ Schalten Sie vor allen Arbeiten den Hauptschalter aus.
- ▶ Warten Sie den Stillstand der Turbopumpe ab (Drehzahl $f = 0$).
- ▶ Ziehen Sie den Netzstecker vom Gerät ab.
- ▶ Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten.

WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teile davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.

WARNUNG

Schnittverletzungen an beweglichen, scharfkantigen Teilen bei Eingriff in den offenem Hochvakuumanschluss

Unsachgemäße Behandlung der Turbopumpe vor Wartungsarbeiten führt zu Gefahrensituationen mit Verletzungsrisiko. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen durch Zugang an scharfkantigen, rotierenden Teilen beim Ausbau der Turbopumpe.

- ▶ Warten Sie den Stillstand der Turbopumpe ab (Drehzahl $f = 0$).
- ▶ Schalten Sie die Turbopumpe ordentlich aus.
- ▶ Sichern Sie die Turbopumpe gegen Wiedereinschalten.
- ▶ Verschließen Sie offene Anschlüsse unmittelbar nach dem Ausbau durch die original Schutzdeckel.

7.2 Wartungsintervalle und- zuständigkeiten

Empfehlungen für die Ausführung von Wartungsmaßnahmen

1. Reinigen Sie die Turbopumpe außen mit fusselfreiem Tuch und wenig Isopropanol.
2. Tauschen Sie die Antriebselektronik selbständig aus.
3. Halten Sie die vorgeschriebene und jeweils gültige, lokale Prüffrist für elektrische Schutzeinrichtungen ein.
4. Wenden Sie sich für alle anderen Reinigungs-, Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten an die zuständige Pfeiffer Vacuum Servicestelle.

7.3 Antriebselektronik austauschen

HINWEIS

Schäden an Vakuumpumpe und Antriebselektronik durch unsachgemäßes Trennen von Komponenten

Auch nach Abschalten der Netzversorgung liefert die nachlaufende Vakuumpumpe elektrische Energie. Bei vorzeitiger Trennung von Vakuumpumpe und Antriebselektronik besteht die Gefahr eines Massenschlusses und dadurch die Zerstörung von elektronischen Bauteilen.

- ▶ Trennen Sie Vakuumpumpe und Antriebselektronik niemals bei bestehender Netzverbindung oder laufendem Rotor voneinander.
- ▶ Beobachten Sie die Drehzahl über die in der Antriebselektronik verfügbaren Parameter (z. B. [P:398]).
- ▶ Warten Sie den Stillstand der Vakuumpumpe ab (Drehzahl $f = 0$).

HINWEIS

Sachschaden durch elektrostatische Entladungen

Die Nichtbeachtung der elektrostatischen Gefährdung von elektronischen Komponenten führt zu deren Beschädigung oder Zerstörung.

- ▶ Stellen Sie ESD-Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz sicher.
- ▶ Beachten Sie DIN EN 61340 "Schutz von elektronischen Bauelementen gegen elektrostatische Phänomene".



Sicherung von kundenseitigen Einstellungen

Im Austauschgerät sind immer die werkseitigen Betriebsparameter voreingestellt. Alle kundenseitig vorgenommenen Einstellungen der original Antriebselektronik gehen nach einem Austausch verloren. Zum Erhalt Ihrer persönlichen Einstellungen haben Sie folgende Möglichkeiten:

1. Sichern Sie alle Ihre Einstellungen als Parametersatz in einem HPU.
2. Laden Sie einen gesicherten Parametersatz mittels HPU in die neue Antriebselektronik.
3. Programmieren Sie individuelle Einstellungen in der neuen Antriebselektronik manuell.
4. Beachten Sie die Betriebsanleitungen der Antriebselektronik und des HPU.

Eine Reparatur der Antriebselektronik der Turbopumpe ist nicht möglich. Im Falle eines Defekts können Sie die komplette Antriebselektronik durch ein Ersatzteil austauschen.

Voraussetzungen

- Turbopumpe ausgeschaltet
- Turbopumpe abgekühlt.
- Vakuumsystem auf Atmosphärendruck geflutet
- Elektrische Versorgung unterbrochen
- Alle Kabel von der Antriebselektronik gelöst
- Alle Öffnungen mit original Schutzdeckeln und ggf. Schraubstopfen verschlossen.

7.3.1 Antriebselektronik demontieren

Benötigte Werkzeuge

- Innensechskantschlüssel, **SW 3**

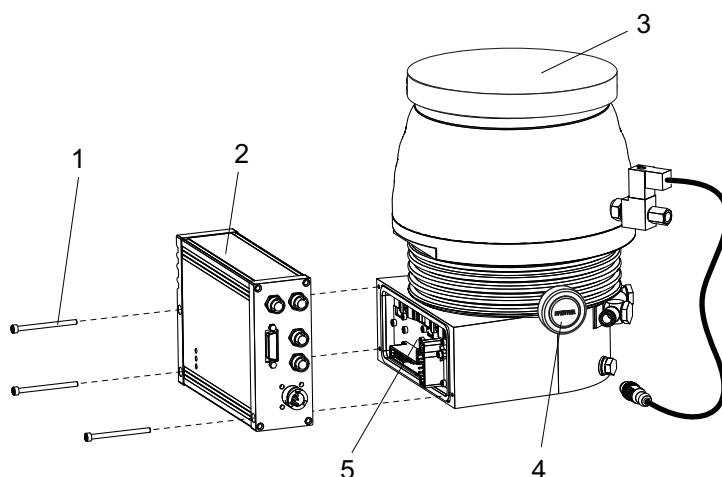


Abb. 20: Demontage der Antriebselektronik TM 700

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Innensechskantschraube | 4 Schutzdeckel Vorvakuumanschluss |
| 2 Antriebselektronik | 5 Platine |
| 3 Schutzdeckel Hochvakuumanschluss | |

Vorgehen

1. Stellen Sie die Turbopumpe ggf. aufrecht.
2. Schrauben Sie alle 3 Innensechskantschrauben aus der Antriebselektronik heraus.
3. Ziehen Sie die alte Antriebselektronik gerade von der Turbopumpe ab.

7.3.2 Antriebselektronik installieren

Benötigte Werkzeuge

- Innensechskantschlüssel, **SW 3**
- kalibrierter Drehmomentschlüssel (Anziehfaktor $\leq 1,6$)

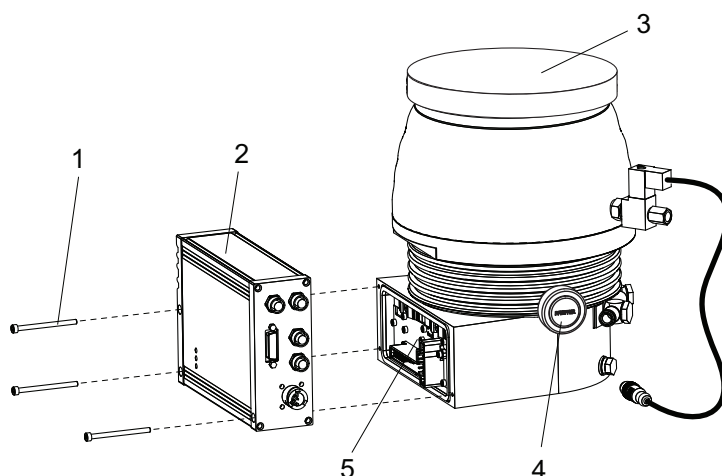


Abb. 21: Montage der Antriebselektronik TM 700

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 Innensechskantschraube | 4 Schutzdeckel Vorvakuumanschluss |
| 2 Antriebselektronik | 5 Platine |
| 3 Schutzdeckel Hochvakuumanschluss | |

Vorgehen

1. Stellen Sie die Turbopumpe ggf. aufrecht.
2. Setzen Sie eine neue Antriebselektronik gerade auf den Anschluss der Adapterplatte der Turbopumpe auf.
3. Schrauben Sie die Antriebselektronik mit allen 3 Innensechskantschrauben an der Turbopumpe an.
 - Anziehdrehmoment: **2,5 Nm**

7.3.3 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.

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

HiPace	Nenndrehzahl
10 30 60 80	1500 Hz
300	1000 Hz
350 450	1100 Hz
400 700 800	820 Hz

Tab. 13: Charakteristische Nenndrehzahlen der Turbopumpen

Benötigte Hilfsmittel

- angeschlossenes Pfeiffer Vacuum Steuergerät
- Kenntnis der Konfiguration und Einstellung von Betriebsparametern der Antriebselektronik

Einstellen der Bestätigung der Nenndrehzahl

1. Beachten Sie die Betriebsanleitung des Steuergeräts.
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 zum Einstellen der Bestätigung der Nenndrehzahl

Austauschgeräten liegt ein Pfeiffer Vacuum SpeedConfigurator für die einmalige Soforteinstellung des Parameters **[P:777]** bei.

8 Außerbetriebnahme

8.1 Stillsetzen für längere Zeit

WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teilen davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.

Vorgehensweise für ein längeres Stillsetzen der Turbopumpe (> 1 Jahr)

1. Belüften Sie die Turbopumpe über den Flutanschluss mit trockener, ölfreier Luft oder Inertgas.
2. Bauen Sie die Turbopumpe ggf. aus dem Vakuumsystem aus.
3. Verschließen Sie Flanschöffnungen mit den original Schutzdeckeln.
4. Lagern Sie die Turbopumpe aufrecht mit dem Hochvakuumflansch nach oben.
5. Lagern Sie die Turbopumpe nur in Innenräumen im angegebenen Temperaturbereich.
6. In Räumen mit feuchter oder aggressiver Atmosphäre: Schweißen Sie die Turbopumpe zusammen mit einem Trockenmittel in einen Kunststoffbeutel luftdicht ein.

8.2 Wiederinbetriebnahme

Vorgehensweise für die Wiederinbetriebnahme der Turbopumpe

1. Überprüfen Sie die Turbopumpe auf Verschmutzungen und Feuchtigkeit.
2. Reinigen Sie die Turbopumpe außen mit fusselfreiem Tuch und wenig Isopropanol.
3. Lassen Sie die Turbopumpe ggf. durch den Pfeiffer Vacuum Service komplett reinigen.
4. Installieren Sie die Turbopumpe gemäß dieser Anleitung ([siehe Kapitel "Installation", Seite 21](#)).
5. Nehmen Sie die Turbopumpe gemäß dieser Anleitung wieder in Betrieb.

9 Recycling und Entsorgung

WARNUNG

Gesundheitsgefahr durch Vergiftung an toxisch kontaminierten Bauteilen oder Geräten

Toxische Prozessmedien führen zur Kontamination der Geräte oder Teilen davon. Bei Wartungsarbeiten besteht Gesundheitsgefahr durch Kontakt mit diesen giftigen Substanzen. Die unzulässige Beseitigung toxischer Substanzen führt zu Umweltschäden.

- ▶ Treffen Sie geeignete Sicherheitsvorkehrungen und verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen und Umweltbelastungen durch toxische Prozessmedien.
- ▶ Dekontaminieren Sie die betreffenden Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Tragen Sie Schutzausrüstung.



Umweltschutz

Die Entsorgung des Produkts und seiner Komponenten **muss** alle geltenden Vorschriften zum Schutz von Mensch, Umwelt und Natur einhalten.

- Helfen Sie Verschwendung von Naturressourcen zu reduzieren.
- Verhindern Sie Verschmutzungen.

9.1 Allgemeine Entsorgungshinweise

Pfeiffer Vacuum Produkte enthalten Werkstoffe, die Sie recyceln müssen.

- ▶ Entsorgen Sie unsere Produkte nach Beschaffenheit als
 - Eisen
 - Aluminium
 - Kupfer
 - Kunststoff
 - Elektronikbestandteile
 - Öl und Fett, lösemittelfrei
- ▶ Beachten Sie besondere Vorsichtsmaßnahmen bei der Entsorgung von
 - fluorierten Elastomeren (FKM)
 - medienberührenden, potentiell kontaminierten Komponenten

9.2 Turbopumpe entsorgen

Pfeiffer Vacuum Turbopumpen enthalten Werkstoffe, die Sie recyceln müssen.

1. Entfernen Sie die Antriebselektronik.
2. Dekontaminieren Sie Bauteile mit Kontakt zu Prozessgasen
3. Trennen Sie die Komponenten nach Wertstoffen.
4. Führen Sie nicht kontaminierte Bauteile der Wiederverwertung zu.
5. Entsorgen Sie das Produkt oder Bauteile sicher gemäß den örtlich geltenden Bestimmungen.

10 Störungen

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 Vergiftung bei Austritt von toxischen Prozessmedien an beschädigten Anschlüssen

Plötzliches Verdrehen der Turbopumpe im Störfall führt zu Beschleunigungen von Anbauten. Es besteht das Risiko von Beschädigungen und Leckagen an kundenseitigen Anschlüssen (z.B. Vorvakuumleitung). Der Austritt von Prozessmedien ist die Folge. Bei Prozessen mit toxischen Medien besteht Verletzungs- und Lebensgefahr durch Vergiftung.

- ▶ Halten Sie an der Turbopumpe anzuschließende Massen möglichst gering.
- ▶ Verwenden Sie ggf. flexible Leitungen für den Anschluss an der Turbopumpe.

WARNUNG

Lebensgefahr durch Abreißen der Turbopumpe im Störfall

Plötzliches Blockieren des Rotors erzeugt gemäß ISO 27892 hohe zerstörende Drehmomente. Diese führen bei **nicht** ordnungsgemäßer Befestigung zum Abreißen der Turbopumpe. Die dabei freigesetzte Energie kann die gesamte Turbopumpe oder Bruchstücke aus deren Inneren durch den Raum schleudern. Potentiell gefährliche Gase können entweichen. Es besteht die Gefahr von schwersten Verletzungen, evtl. mit Todesfolge und großen Sachschäden.

- ▶ Befolgen Sie die Installationsanweisungen für diese Turbopumpe.
- ▶ Beachten Sie die Anforderungen an Stabilität und Auslegung des Gegenflansches.
- ▶ Verwenden Sie nur original Zubehör oder von Pfeiffer Vacuum zugelassenes Befestigungsmaterial für die Installation.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Abreißen der Turbopumpe mit Dämpfungskörper im Störfall

Plötzliches Blockieren des Rotors erzeugt gemäß ISO 27892 hohe zerstörende Drehmomente. Diese führen bei Verwendung eines Dämpfungskörpers höchstwahrscheinlich zum Abreißen der Turbopumpe. Die dabei freigesetzte Energie kann die gesamte Turbopumpe oder Bruchstücke aus deren Inneren durch den Raum schleudern. Potentiell gefährliche Gase können entweichen. Es besteht die Gefahr von schwersten Verletzungen, evtl. mit Todesfolge und großen Sachschäden.

- ▶ Ergreifen Sie bauseitig geeignete Sicherungsmaßnahmen zur Kompensation der auftretenden Drehmomente.
- ▶ Halten Sie vor der Installation eines Dämpfungskörpers unbedingt Rücksprache mit Pfeiffer Vacuum.

Bei auftretenden Störungen finden Sie hier Hinweise auf mögliche Ursachen und deren Behebung. Eine detaillierte Fehlerbeschreibung befindet sich in der Betriebsanleitung der zugehörigen Antriebselektronik.

Problem	Mögliche Ursachen	Behebung
Turbopumpe läuft nicht an; keine der eingebauten LEDs an der Antriebselektronik leuchtet	Stromversorgung unterbrochen	- Überprüfen Sie die Steckkontakte am Netzteil. - Überprüfen Sie die Zuleitungen der Stromversorgung. - Überprüfen Sie die Ausgangsspannung am Anschluss "DC out" des Netzteils. - Je nach Ausführung des Netzteils liegen 24 V DC oder 48 V DC an.
	Betriebsspannung inkorrekt	- Beachten Sie das Typenschild der Antriebselektronik. - Legen Sie die korrekte Betriebsspannung an.
	Keine Betriebsspannung angelegt	- Legen Sie die korrekte Betriebsspannung an. - Schalten Sie das Netzteil ein.
	Antriebselektronik defekt	- Tauschen Sie die Antriebselektronik aus. - Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service.
Turbopumpe läuft nicht an; grüne LED an der Antriebselektronik blinkt	Bei Betrieb ohne Bedieneinheit: Pin 1-3 und 1-14 am Anschluss "remote" sind nicht verbunden	- Verbinden Sie die Anschlüsse gemäß Anschlussplan der Antriebselektronik. - Überprüfen Sie die Brücken am Verbindungskabel.
	Bei Betrieb über RS-485: Brücke zwischen Pin 1 und 14 verhindert Stellbefehle	- Entfernen Sie die Brücke am Anschluss "remote". - Überprüfen Sie das Verbindungskabel.
	Bei Betrieb über RS-485: Parameter in der Antriebselektronik sind nicht gesetzt	Setzen Sie die Parameter [P: 010] und [P: 023] über die Schnittstelle RS-485 auf 1 = "ON".
	Spannungsabfall im Kabel zu hoch	- Überprüfen Sie das Verbindungskabel. - Verwenden Sie ein geeignetes Verbindungskabel.
Turbopumpe erreicht nicht die Nenndrehzahl innerhalb der eingestellten Hochlaufzeit	Vorvakuumdruck zu hoch	- Stellen Sie die Eignung der Vorpumpe sicher (gem. Technische Daten). - Überprüfen Sie die Funktion der Vorpumpe.
	Leckage an der Turbopumpe	- Führen Sie eine Lecksuche durch. - Überprüfen Sie Dichtungen und Flanschverbindungen. - Beseitigen Sie Undichtigkeiten.
	Gasdurchsatz zu hoch	Reduzieren Sie die Prozessgasbelastung.
	Rotor schwergängig, Lager defekt	- Überprüfen Sie die Turbopumpe auf Geräusentwicklung - Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service.
	Sollwert Hochlaufzeit zu niedrig eingestellt	Verlängern Sie den Sollwert der Hochlaufzeit [P:700] über ein Steuergerät.
	Thermische Belastung durch: - mangelnde Belüftung - Wasserdurchfluss zu niedrig - Vorvakuumdruck zu hoch - zu hohe Umgebungstemperatur	- Reduzieren Sie die thermische Belastung. - Gewährleisten Sie ausreichende Luftzufuhr. - Stellen Sie den Kühlwasserzufluss ein. - Senken Sie den Vorvakuumdruck. - Passen Sie die Umgebungsbedingungen an.
Turbopumpe erreicht nicht den Enddruck	Turbopumpe ist verschmutzt	- Heizen Sie die Turbopumpe ggf. aus. - Lassen Sie eine Reinigung durchführen. - Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service.
	Vakuumkammer, Leitungen oder Turbopumpe sind undicht	- Führen Sie eine Lecksuche ausgehend von der Vakuumkammer durch. - Überprüfen Sie Dichtungen und Flanschverbindungen. - Beseitigen Sie Undichtigkeiten im Vakuumsystem.

Ungewöhnliche Betriebsgeräusche	• Rotorlagerung ist beschädigt	• Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service.
	• Rotor ist beschädigt	• Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service.
	• Splitterschutz oder Schutzgitter lose	• Überprüfen und korrigieren Sie den Sitz des Splitterschutzes oder Schutzgitters im Hochvakuumflansch. • Beachten Sie die Installationshinweise.
Rote LED an der Antriebselektronik leuchtet	• Sammelfehler	• Setzen Sie den Fehler zurück durch Aus- und Einschalten der Stromversorgung. • Setzen Sie den Fehler zurück durch V+ an Pin 13 am Anschluss "remote". • Setzen Sie den Parameter [P: 009] über die Schnittstelle RS-485 auf 1 = Störungsquittierung. • Setzen Sie den Parameter [P: 010] über die Schnittstelle RS-485 auf 0 = Aus und anschließend auf 1 = Ein und Störungsquittierung. • Führen Sie eine differenzierte Fehleranalyse mit einem Anzeige- und Bediengerät durch. • Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service.

Tab. 14: Störungsbehebung bei Turbopumpen

11 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 Produkts 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:



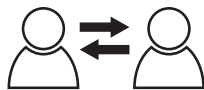
1. Laden Sie die aktuellen Formularvorlagen herunter.
 - Erklärungen über die Service-Anforderungen
 - Service-Anforderungen
 - Erklärung zur Kontaminierung



- 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.

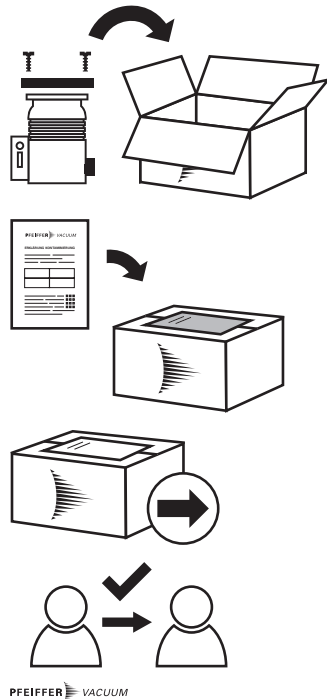


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

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.

12 Ersatzteile HiPace 700 M

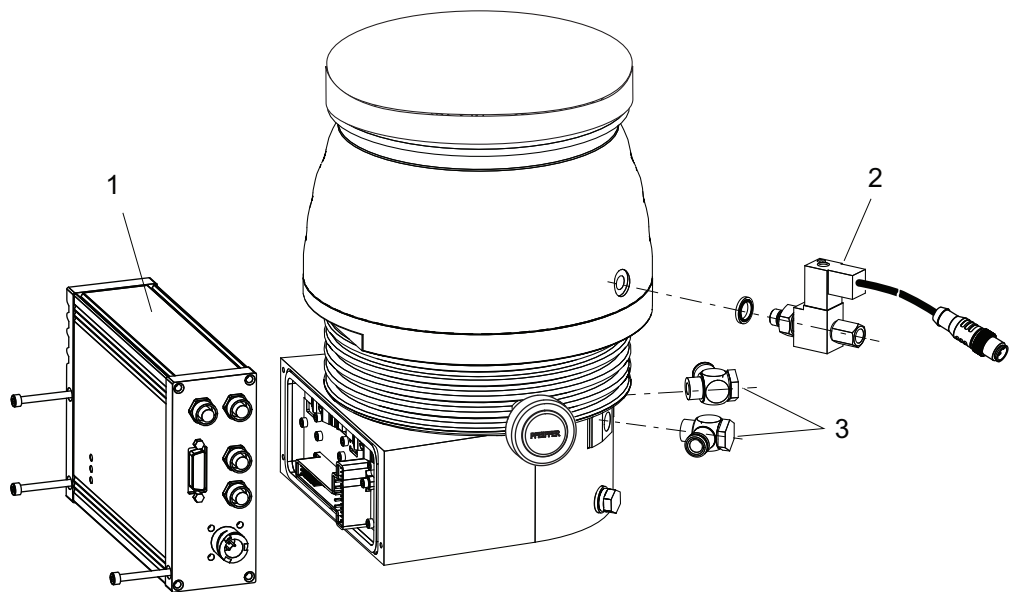


Abb. 22: Ersatzteile HiPace 700 M

Position	Bezeichnung	Bestellnummer	Bemerkung	Stück
1	Antriebselektronik TM 700	siehe Typenschild	abhängig vom Anschlusspanel	1
2	Flutventil	PM Z01 291	inkl. Dichtring	1
3	Schwenkverschraubung	P 4131 007 E	Wasserkühlung	2

Tab. 15: Übersicht über die verfügbaren Ersatzteile für HiPace 700 M

13 Zubehör



Beachten Sie das [Zubehörportfolio für magnetgelagerte Turbopumpen](#) auf unserer Homepage.

13.1 Zubehörinformationen

Befestigungsmaterial

Typenspezifisch zusammengestellte Pakete mit Zentrierring und Dichtung gewährleisten die sichere Befestigung der Vakuumpumpe. Optional mit Splitterschutz oder Schutzgitter.

Netzteile und Steuergeräte

Netzteile zur optimalen Spannungsversorgung von Pfeiffer Vacuum Produkten zeichnen sich durch minimale Baugröße und angepasste Leistungsversorgung bei maximaler Zuverlässigkeit aus. Anzeige- und Bediengeräte dienen der Kontrolle und Einstellung von Betriebsparametern.

Kabel und Adapter

Netzkabel, Schnittstellen-, Verbindungs- und Verlängerungskabel bieten einen sicheren und geeigneten Anschluss. Unterschiedliche Längen auf Anfrage

Sperrgasversorgung

Sperrgas dient dem Schutz der Vakuumpumpe bei staubbehafteten, korrosiven Prozessen oder bei zu hohem Gasdurchsatz. Sperrgas verhindert den Zutritt von schädigenden Stoffen in den Motor- und Lagerbereich. Die Versorgung erfolgt wahlweise über ein Sperrgasventil oder eine Sperrgasdrossel ohne Steuerung.

Luftkühlung

Bei Prozessen mit niedrigen Gasdurchsätzen und gutem Vorvakuumdruck bietet die Verwendung einer Luftkühlung Unabhängigkeit von einer Wasserversorgung. Automatische Ansteuerung durch die integrierte Antriebselektronik der Turbopumpe.

Heizung

Heizmanschetten unterstützen bei der Prozessreinigung oder dem schnelleren Erreichen des Enddrucks. Automatische Ansteuerung durch die integrierte Antriebselektronik der Turbopumpe.

Ansteuerung Vorpumpe

Die Antriebselektronik der Turbopumpe ermöglicht die sinnvolle Steuerung von Vorpumpen. Abhängig von der verwendeten Vorpumpe sind verschiedene Betriebsmodi möglich.

Integrierte Druckmessung

Auswertung und Ansteuerung durch die integrierte Antriebselektronik unabhängig von einer zusätzlichen Stromversorgung.

13.2 Zubehör bestellen

Auswahlfeld	Bestellnummer
Verbindungsset zur Montage von Pumpen, DN 25 ISO-KF	120SWS025-1000
Netzkabel 230 V AC, CEE 7/7 auf C13, 3 m	P 4564 309 ZA
Netzkabel 115 V AC, NEMA 5-15 auf C13, 3 m	P 4564 309 ZE
Netzkabel 208 V AC, NEMA 6-15 auf C13, 3 m	P 4564 309 ZF
Y-Verteiler M12 für RS-485	P 4723 010
Y-Verteiler, geschirmt, M12 für Zubehör	P 4723 013
OmniControl 001 Mobile, Steuergeräte	PE D20 000 0
OmniControl 001, Rackgerät ohne integriertes Netzteil	PE D40 000 0
OmniControl 400, Rackgerät mit integriertem Netzteil	PE D70 000 0
OmniControl 400, Tischgerät mit integriertem Netzteil	PE E70 000 0
OmniControl 200 mit PKR 361, 25 KF	PT 440 955 -T
OmniControl 200 mit PKR 361, 40 CF	PT 440 957 -T

Auswahlfeld	Bestellnummer
Dämpfungskörper für HiPace DN 160 ISO-K/F	PM 006 492 AX
Zentrierring mit Multifunktions- Beschichtung, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 216 -U
Zentrierring mit Multifunktions- Beschichtung und integriertem Splitterschutz, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 217 AU
Zentrierring mit Multifunktions- Beschichtung und integriertem Schutzgitter, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 218 AU
Befestigungssatz für HiPace 700 M, DN 160 ISO-K, inklusive Zentrierring beschichtet und Klammerschrauben	PM 016 385 -T
Befestigungssatz für HiPace 700 M, DN 160 ISO-K, inklusive Zentrierring beschichtet, Splitterschutz und Klammerschrauben	PM 016 386 -T
Befestigungssatz für HiPace 700 M, DN 160 ISO-K, inklusive Zentrierring beschichtet, Schutzgitter, Klammerschrauben	PM 016 387 -T
Sperrgasüberwachung G 1/8"	PM 016 911 -U
Befestigungssatz für DN 160 ISO-K auf ISO-F mit Überwurfflansch, Zentrierring beschichtet, 6-kt Schrauben	PM 016 950 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-K auf ISO-F mit Überwurfflansch, Zentrierring beschichtet mit Splitterschutz, 6-kt Schrauben	PM 016 951 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-K auf ISO-F mit Überwurfflansch, Zentrierring beschichtet mit Schutzgitter, 6-kt Schrauben	PM 016 952 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-K auf ISO-F mit Überwurfflansch, Zentrierring beschichtet, Stiftschrauben	PM 016 955 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-K auf ISO-F mit Überwurfflansch, Zentrierring beschichtet mit Splitterschutz, Stiftschrauben	PM 016 956 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-K auf ISO-F mit Überwurfflansch, Zentrierring beschichtet mit Schutzgitter, Stiftschrauben	PM 016 957 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-F, inklusive Zentrierring beschichtet, Sechskantschrauben	PM 016 460 -T
Befestigungssatz für HiPace 700, DN 160 ISO-F, inklusive Zentrierring beschichtet, Splitterschutz, Sechskantschrauben	PM 016 461 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-F, inklusive Zentrierring beschichtet, Schutzgitter, Sechskantschrauben	PM 016 462 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-F, inklusive Zentrierring beschichtet, Stiftschrauben	PM 016 465 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-F, inklusive Zentrierring beschichtet, Schutzgitter, Stiftschrauben	PM 016 467 -T
Elastomerdichtung, FKM, DN 160 CF	402DFL160-S2
Elastomerdichtung, FKM, DN 160 CF	402DFL160-Z
Kupferdichtung, vakuumgeglüht, DN 160 CF	490DFL160-G-S5
Kupferdichtung, OFHC-Kupfer, DN 160 CF	490DFL160-S5
Kupferdichtung, versilbert und vakuumgeglüht, DN 160 CF	490DFL160-S-G-S5
Kupferdichtung, versilbert, DN 160 CF	490DFL160-S-S5
Dämpfungskörper für HiPace DN 160 CF-F	PM 006 493 AX
Splitterschutz für Turbopumpen, DN 160 CF-F	PM 016 318
Schutzgitter für DN 160 CF-F	PM 016 339
Sechskantschraubensatz für Flansche mit Durchgangsbohrung, DN 160 CF-F	PM 016 691 -T
Stiftschraubensatz für Flansche mit Gewindebohrung, DN 160 CF-F	PM 016 693 -T
Stiftschraubensatz für Flansche mit Durchgangsbohrung, DN 160 CF-F	PM 016 735 -T
Heizmanschette geschirmt, für HiPace® 400/700/800 mit TC 400 PB/TM 700, 230 V AC, Schukostecker	PM 071 269 -T
Heizmanschette geschirmt, für HiPace® 400/700/800 mit TC 400 PB/TM 700, 208 V AC, UL-Stecker	PM 071 270 -T
Heizmanschette geschirmt, für HiPace® 400/700/800 mit TC 400 PB/TM 700, 115 V AC, UL-Stecker	PM 071 271 -T
UHV-Schieber, DN 160 CF, UNF, elektropneumatisch, SG (RS)/SV 24 V DC, 304/Cu/FKM	GVMP-S10642

Auswahlfeld	Bestellnummer
HV-Schieber, DN 160 ISO-F, elektropneumatisch, SG (RS)/SV 24 V DC, 304/FKM	GVP-S10342
HPU 001, Handheld Programming Unit	PM 051 510 -T
Zubehörpaket für HPU 001/PC	PM 061 005 -T
USB RS-485 Konverter	PM 061 207 -T
Kupplung M12 für RS-485	PM 061 270 -X
Schnittstellenkabel, M12 m gerade / M12 m gerade, 3 m	PM 061 283 -T
TPS 400, Netzteil 48 V DC, für Wand/Normschienenmontage	PM 061 343 -T
TPS 401, Netzteil 48 V DC, 19" Teileinschub 3HE	PM 061 347 -T
Verbindungskabel für HiPace mit TC 400/TM 700 zu Netzteil TPS/DCU 310/311/400/401	PM 061 352 -T
Wandbefestigungssatz TPS 110/180/310/400	PM 061 392 -T
Frontplattensatz für TPS 401	PM 061 396 -T
Steuerkabel für Pumpstände 0,7 m	PM 061 675 AT
HiPace – ACP Verbindungskabel	PM 071 142 -X
Relaisbox geschirmt für Vorpumpe, 1-phasig 7 A für TC 400/1200, TM 700 und TCP 350, M12	PM 071 284 -X
Relaisbox geschirmt für Vorpumpe, 1-phasig 20 A für TC 400/1200, TM 700 und TCP 350, M12	PM 071 285 -X
TTV 001, Trockenvorlage zum Fluten von Turbopumpen	PM Z00 121
TVV 001, Vorvakuum-Sicherheitsventil, 230 V AC	PM Z01 205
TVV 001, Vorvakuum-Sicherheitsventil, 115 V AC	PM Z01 206
Flutventil, geschirmt, 24 V DC, G 1/8" zum Anschluss an TC 400/1200 sowie TM 700	PM Z01 291
Sperrgasventil, geschirmt für HiPace 300 mit TC 400, TM 700, TCP 350	PM Z01 312
Sperrgasdrossel für HiPace 300	PM Z01 317
Luftkühlung, geschirmt, für HiPace 400/700/800 und 300 M/700 M/800 M mit TC 400 PB/TM 700	PM Z01 363
Abschlusswiderstand für RS-485	PT 348 105 -T
Trennverbinder für RS-485	PT 348 132 -T
TIC 010, Adapter für zwei Sensoren	PT R70 000
RPT 010, Digitaler Piezo/Pirani Sensor	PT R71 100
IKT 010, Digitaler Kaltkathoden-Sensor, Niedrigstromausführung	PT R72 100
IKT 011, Digitaler Kaltkathoden-Sensor, Hochstromausführung	PT R73 100

Tab. 16: HiPace 700 M | Zubehör

14 Technische Daten und Abmessungen

14.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt benennt die Grundlagen für die technischen Daten von Pfeiffer Vacuum Turbopumpen.



Technische Daten

Angegebene Maximalwerte beziehen sich ausschließlich auf den Eintrag als Einzelbelastung.

- Vorgaben nach PNEUROP Komitee PN5
- ISO 27892 2010: "Vakuumtechnik - Turbomolekularpumpen - Messung des Drehmomentes bei schneller Betriebsstörung"
- ISO 21360-1 2012: "Vakuumtechnik - Standardverfahren zur Messung der Leistungsdaten von Vakuumpumpen - Teil 1: Grundlegende Beschreibung"
- ISO 21360-4 2018: "Vakuumtechnik - Standardverfahren zur Messung der Leistungsdaten von Vakuumpumpen - Teil 4: Turbomolekularvakuumpumpen"
- Enddruck mit Testdom nach Ausheizdauer 48 h
- Gasdurchsatz mit Wasserkühlung; Vorpumpe = Drehschieberpumpe (10 m³/h)
- Kühlwasserverbrauch bei maximalem Gasdurchsatz, Kühlwassertemperatur 25 °C
- Integrale Leckrate mit Helium-Konzentration 100 %, Messdauer 10 s
- Schalldruckpegel bei Abstand zur Vakuumpumpe = 1 m

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0,1	0,75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^5$	1000	100	750
Pa	0,01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0,01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0,1	0,75
kPa	10	0,01	1000	10	1	7,5
Torr mm Hg	1,33	$1,33 \cdot 10^{-3}$	133,32	1,33	0,133	1

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

Tab. 17: Umrechnungstabelle: Druckeinheiten

	mbar l/s	Pa m³/s	sccm	Torr l/s	atm cm³/s
mbar l/s	1	0,1	59,2	0,75	0,987
Pa m³/s	10	1	592	7,5	9,87
sccm	$1,69 \cdot 10^{-2}$	$1,69 \cdot 10^{-3}$	1	$1,27 \cdot 10^{-2}$	$1,67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1,33	0,133	78,9	1	1,32
atm cm³/s	1,01	0,101	59,8	0,76	1

Tab. 18: Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz

14.2 Technische Daten

Typenbezeichnung	HiPace® 700 M	HiPace® 700 M	HiPace® 700 M
Anschlussflansch (Eingang)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-F	DN 160 CF-F
Anschlussflansch (Ausgang)	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF	DN 25 ISO-KF
Enddruck	$< 1 \cdot 10^{-7} \text{ hPa}$	$< 1 \cdot 10^{-7} \text{ hPa}$	$< 5 \cdot 10^{-10} \text{ hPa}$
Kompressionsverhältnis für Ar	$> 1 \cdot 10^{11}$	$> 1 \cdot 10^{11}$	$> 1 \cdot 10^{11}$
Kompressionsverhältnis für H ₂	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$

Typenbezeichnung	HiPace® 700 M	HiPace® 700 M	HiPace® 700 M
Kompressionsverhältnis für He	$> 1 \cdot 10^7$	$> 1 \cdot 10^7$	$> 1 \cdot 10^7$
Kompressionsverhältnis für N ₂	$> 1 \cdot 10^{11}$	$> 1 \cdot 10^{11}$	$> 1 \cdot 10^{11}$
Saugvermögen für Ar	660 l/s	660 l/s	660 l/s
Saugvermögen für H ₂	480 l/s	480 l/s	480 l/s
Saugvermögen für He	600 l/s	600 l/s	600 l/s
Saugvermögen für N ₂	685 l/s	685 l/s	685 l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für Ar	8 hPa l/s	8 hPa l/s	8 hPa l/s
Gasdurchsatz bei 0,1 hPa HV-Druck für N ₂	16 hPa l/s	16 hPa l/s	16 hPa l/s
Gasdurchsatz bei 0,1 hPa HV-Druck für He	16 hPa l/s	16 hPa l/s	16 hPa l/s
Gasdurchsatz bei 0,1 hPa HV-Druck für H ₂	9 hPa l/s	9 hPa l/s	9 hPa l/s
Gasdurchsatz bei 0,1 hPa HV-Druck für Ar	16 hPa l/s	16 hPa l/s	16 hPa l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für N ₂	13 hPa l/s	13 hPa l/s	13 hPa l/s
Vorvakuum max. für N ₂	8 hPa	8 hPa	8 hPa
Vorvakuum max. für Ar	–	–	–
Vorvakuum max. für H ₂	–	–	–
Vorvakuum max. für He	–	–	–
Drehzahl $\pm 2\%$	49200 rpm	49200 rpm	49200 rpm
Drehzahl variabel	–	–	–
Betriebsspannung: DC	48 V	48 V	48 V
Leistungsaufnahme max.	300 W	300 W	300 W
Eingangsspannung: Toleranz	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$
Strom max.	7,5 A	7,5 A	7,5 A
Hochlaufzeit	4 min	4 min	4 min
Netzteil Lokation	Externes Netzteil	Externes Netzteil	Externes Netzteil
Antriebselektronik	TM 700	TM 700	TM 700
E/A Schnittstellen	RS-485, Remote	RS-485, Remote	RS-485, Remote
E/A Schnittstellen	RS-485, Remote	RS-485, Remote	RS-485, Remote
Einbaulage	Beliebig	Beliebig	Beliebig
Lagerung	Magnet	Magnet	Magnet
Kühlart	Wasser	Wasser	Wasser
Kühlwasserdurchfluss	80 l/h	80 l/h	80 l/h
Kühlwassertemperatur	15 – 35 °C	15 – 35 °C	15 – 35 °C
Kühlart, optional	Luft, Konvektion	Luft, Konvektion	Luft, Konvektion
Schalldruckpegel	≤ 45 dB(A)	≤ 45 dB(A)	≤ 45 dB(A)
Flutanschluss	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"
Max. Anschlussdruck (abs.) für Flut-/Sperrgasventil	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
Integrale Leckrate	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s
Relative Luftfeuchte	5 – 85 %, nicht betauend	5 – 85 %, nicht betauend	5 – 85 %, nicht betauend
Schalldruckpegel	≤ 45 dB(A)	≤ 45 dB(A)	≤ 45 dB(A)
Schutzart	IP54	IP54	IP54
Zulässiges radiales Magnetfeld max.	5 mT	5 mT	5 mT

Typenbezeichnung	HiPace® 700 M	HiPace® 700 M	HiPace® 700 M
Zulässige eingestrahlte Wärmeleistung max.	2,4 W	2,4 W	2,4 W
Transport und Lagertemperatur	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C	-25 – 55 °C
Gewicht	15,7 kg	16,4 kg	20,8 kg

Tab. 19: Technische Daten für HiPace 700 M | TM 700

14.3 Medienberührende Werkstoffe

Medienberührende Werkstoffe
Aluminiumlegierungen
Edelstahl
Seltene-Erden-Magnete
Kohlefaserverstärkte Kunststoffe
Epoxidharz
FKM
Silber
Oxidkeramik, ggf.

Tab. 20: Werkstoffe mit Prozessmedienkontakt

14.4 Abmessungen

Maße in mm

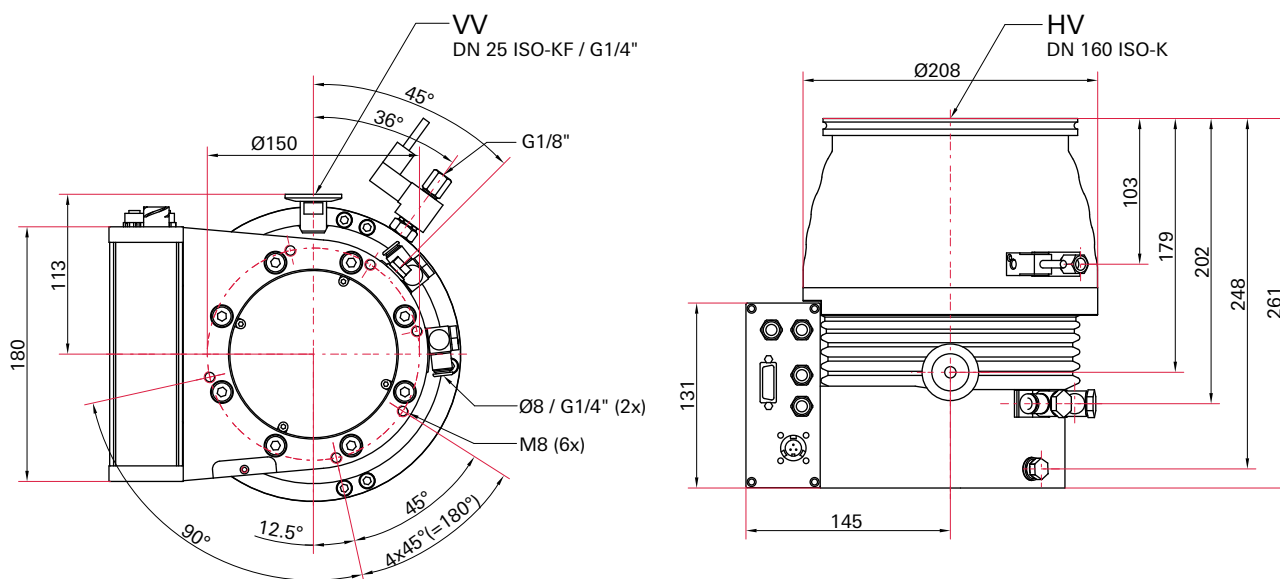


Abb. 23: Dimensions HiPace 700 M, ISO-K, PM902229

Technical drawing of the HV DN 160 ISO-F unit. The drawing shows the front view of the unit with various dimensions and features labeled.

Dimensions (mm):

- Overall width: 145
- Overall height: 261
- Height of the main body: 202
- Height of the top section: 103
- Height of the bottom section: 179
- Height of the base: 131
- Width of the top section: Ø208

Features:

- Top section: HV DN 160 ISO-F
- Bottom section: Base with mounting holes and a circular feature.
- Side view: Shows the internal structure and a circular feature.

[illegible][illegible]

EG Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Turbopumpe

HiPace 700 M

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

Maschinen 2006/42/EG (Anhang II, Nr. 1 A)

Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU

Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU

Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, delegierte Richtlinie 2015/863/EU

Harmonisierte Normen und angewendete, nationale Normen und Spezifikationen :

DIN EN ISO 12100 : 2011

DIN EN 61326-1 : 2013

DIN EN 1012-2 : 2011

DIN EN 62061 : 2016

DIN EN IEC 61000-3-2 : 2019

DIN ISO 21360-1 : 2020

DIN EN 61000-3-3 : 2020

ISO 21360-4 : 2018

DIN EN 61010-1 : 2020

DIN EN IEC 63000 : 2019

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Herr Tobias Stoll, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Aßlar.

Unterschrift:



(Daniel Sälzer)
Geschäftsführer

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Aßlar
Deutschland

Aßlar, 2023-01-09



UK Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Turbopumpe

HiPace 700 M

Hiermit erklären wir, dass das aufgeführte Produkt allen einschlägigen Bestimmungen folgender **britischer Richtlinien** entspricht.

Lieferung von Maschinen (Sicherheit) Verordnung 2008

Elektromagnetische Verträglichkeit Vorschriften 2016

Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischer und elektronischer Ausrüstung Verordnung 2012

Angewendete Normen und Spezifikationen:

ISO 12100:2010	IEC 61326-1:2012
EN 1012-2+A1:1996	IEC 62061:2005
IEC 61000-3-2:2018	ISO 21360-1:2020
IEC 61000-3-3+A1:2013	ISO 21360-4:2018
IEC 61010-1+A1:2010	IEC 63000:2018

Autorisierter Repräsentant im Vereinigten Königreich und der bevollmächtigte Vertreter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell

Unterschrift:



(Daniel Sälzer)
Geschäftsführer

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Aßlar
Deutschland

Aßlar, 2023-01-09

**UK
CA**

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. F - Date 2303 - P/N:PT0331BDE



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

