



BETRIEBSANLEITUNG OPERATING INSTRUCTIONS

DE

EN

Original

HIPACE 700 H

Turbopumpe

Turbopump

Dear Customer,

Thank you for choosing a Pfeiffer Vacuum product. Your new turbopump is designed to support you by its performance, its perfect operation and without interfering your individual application. The name Pfeiffer Vacuum stands for high-quality vacuum technology, a comprehensive and complete range of top-quality products and first-class service. With this expertise, we have acquired a multitude of skills contributing to an efficient and secure implementation of our product.

Knowing that our product must not interfere with your actual work, we are convinced that our product offers you the solution that supports you in the effective and trouble-free execution of your individual application.

Please read these operating instructions before putting your product into operation for the first time. If you have any questions or suggestions, please feel free to contact info@pfeiffer-vacuum.de.

Further operating instructions from Pfeiffer Vacuum can be found in the [Download Center](#) on our website.

Disclaimer of liability

These operating instructions describe all models and variants of your product. Note that your product may not be equipped with all features described in this document. Pfeiffer Vacuum constantly adapts its products to the latest state of the art without prior notice. Please take into account that online operating instructions can deviate from the printed operating instructions supplied with your product.

Furthermore, Pfeiffer Vacuum assumes no responsibility or liability for damage resulting from the use of the product that contradicts its proper use or is explicitly defined as foreseeable misuse.

Copyright

This document is the intellectual property of Pfeiffer Vacuum and all contents of this document are protected by copyright. They may not be copied, altered, reproduced or published without the prior written permission of Pfeiffer Vacuum.

We reserve the right to make changes to the technical data and information in this document.

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	15
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	Antrieb	18
3.2	Produkt identifizieren	19
3.2.1	Produkttypen	19
3.2.2	Produktmerkmale	19
3.3	Lieferumfang	19
4	Transport und Lagerung	20
4.1	Transport	20
4.2	Lagerung	20
5	Installation	21
5.1	Vorbereitende Arbeiten	21
5.2	Turbopumpe am Unterteil befestigen	22
5.3	Hochvakuumseite anschließen	22
5.3.1	Gegenflansch auslegen	22
5.3.2	Erdbebensicherheit berücksichtigen	23
5.3.3	Splitterschutz oder Schutzgitter verwenden	24
5.3.4	Dämpfungskörper verwenden	24
5.3.5	Einbaulagen	25
5.3.6	ISO-K Flansch an ISO-K befestigen	25
5.3.7	ISO-K Flansch an ISO-F befestigen	25
5.3.8	ISO-F Flansch an ISO-F befestigen	27
5.3.9	CF-Flansch an CF-F befestigen	28
5.4	Vorvakuumseite anschließen	30
5.5	Kühlwasseranschluss	31
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	36
6.2.5	Betrieb über Feldbus	36
6.3	Turbopumpe einschalten	37
6.4	Betriebsüberwachung	37
6.4.1	Betriebsanzeige über LED	37
6.4.2	Temperaturüberwachung	38
6.5	Ausschalten und Fluten	38
6.5.1	Ausschalten	38
6.5.2	Fluten	38
7	Wartung	40
7.1	Allgemeine Wartungshinweise	40
7.2	Wartungsintervalle und- zuständigkeiten	40
7.3	Betriebsmittelspeicher austauschen	41
7.3.1	Betriebsmittelspeicher demontieren	41
7.3.2	Betriebsmittelspeicher montieren	42
7.4	Antriebselektronik austauschen	43
7.4.1	Antriebselektronik demontieren	44
7.4.2	Antriebselektronik installieren	45
7.4.3	Drehzahlvorgabe bestätigen	45
8	Außerbetriebnahme	47
8.1	Stillsetzen für längere Zeit	47
8.2	Wiederinbetriebnahme	47
9	Recycling und Entsorgung	48
9.1	Allgemeine Entsorgungshinweise	48
9.2	Turbopumpe entsorgen	48
10	Störungen	49
11	Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum	52
12	Ersatzteile HiPace 700	54
13	Zubehör	55
13.1	Zubehörinformationen	55
13.2	Zubehör bestellen	55
14	Technische Daten und Abmessungen	58
14.1	Allgemeines	58
14.2	Technische Daten	58
14.3	Kennlinien	61
14.4	Medienberührende Werkstoffe	62
14.5	Abmessungen	62
	EG Konformitätserklärung	64
	UK Konformitätserklärung	65

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 Befestigung der Turbopumpen am Unterteil	22
Tab. 6:	Anforderungen für die Auslegung des kundenseitigen Hochvakuumanschlusses	23
Tab. 7:	Reduzierung des Saugvermögens bei Verwendung eines Splitterschutzes oder Schutzgitters	24
Tab. 8:	Anforderungen an die Zusammensetzung von Kühlwasser	31
Tab. 9:	Anforderungen an den Kühlwasseranschluss	31
Tab. 10:	Voreingestellte Zubehöranschlüsse an Antriebselektronik TC 400	33
Tab. 11:	Werkseitige Einstellung der Antriebselektronik bei Auslieferung	35
Tab. 12:	Verhalten und Bedeutung der LEDs an der Antriebselektronik	38
Tab. 13:	Werkseinstellungen für verzögertes Fluten bei Turbopumpen	39
Tab. 14:	Charakteristische Nenndrehzahlen der Turbopumpen	45
Tab. 15:	Störungsbehebung bei Turbopumpen	51
Tab. 16:	Verfügbare Ersatzteile	54
Tab. 17:	Zubehör HiPace 700	57
Tab. 18:	Umrechnungstabelle: Druckeinheiten	58
Tab. 19:	Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz	58
Tab. 20:	Technische Daten für HiPace 700 H	60
Tab. 21:	Werkstoffe mit Prozessmedienkontakt	62

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Position der Aufkleber auf dem Produkt	8
Abb. 2:	Aufbau HiPace 700 H	18
Abb. 3:	Beispiel: Sicherheitsverbindungen	24
Abb. 4:	Empfohlene Ausrichtung bei Verwendung ölgedichteter Vorpumpen	25
Abb. 5:	Flanschverbindung ISO-K zu ISO-K, Klammerschraube	25
Abb. 6:	Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Sechskantschraube und Gewindebohrung	26
Abb. 7:	Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Stiftschraube und Gewindebohrung	26
Abb. 8:	Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung	27
Abb. 9:	Flanschverbindung ISO-F, Sechskantschraube und Gewindebohrung	27
Abb. 10:	Flanschverbindung ISO-F, Stiftschraube und Gewindebohrung	27
Abb. 11:	Flanschverbindung ISO-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung	28
Abb. 12:	Flanschverbindung CF-F, Sechskantschraube und Durchgangsbohrung	28
Abb. 13:	Flanschverbindung CF-F, Stiftschraube und Gewindebohrung	29
Abb. 14:	Flanschverbindung CF-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung	29
Abb. 15:	Beispiel für den Vorvakuumanschluss an HiPace 700	30
Abb. 16:	Kühlwasserversorgung anschließen	32
Abb. 17:	Beispiel: Anschluss des Erdungskabels	33
Abb. 18:	Antriebselektronik mit Netzteil verbinden	34
Abb. 19:	Betriebsmittelspeicher demontieren	42
Abb. 20:	Betriebsmittelspeicher montieren	43
Abb. 21:	Demontage der Antriebselektronik TC 400	44
Abb. 22:	Montage der Antriebselektronik TC 400	45
Abb. 23:	Ersatzteile HiPace 700	54
Abb. 24:	Kompressionsverhältnis gegen Vordruck bei Gasdurchsatz = 0 HiPace 700 H	61
Abb. 25:	HiPace 700 H TC 400 DN 160 ISO-K	62
Abb. 26:	HiPace 700 H TC 400 DN 160 CF-F	62
Abb. 27:	HiPace 700 H TC 400 DN 160 ISO-F	63

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 TC 400 Standard	PT 0203 BN
Betriebsanleitung Antriebselektronik TC 400 PB, Profibus	PT 0244 BN
Betriebsanleitung Antriebselektronik TC 400 E74, gem. Semi E74	PT 0302 BN
Betriebsanleitung Antriebselektronik TC 400 DN, DeviceNet	PT 0352 BN
Betriebsanleitung Antriebselektronik TC 400 EC, EtherCat	PT 0452 BN
Konformitätserklärung	Bestandteil dieser Anleitung

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

1.1.2 Varianten

- HiPace 700 H, DN 160 ISO-K, TC 400
- HiPace 700 H, DN 160 CF-F, TC 400
- HiPace 700 H, DN 160 ISO-F, TC 400

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 Das Typenschild der Turbopumpe befindet sich am Unterteil der Pumpe. 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.

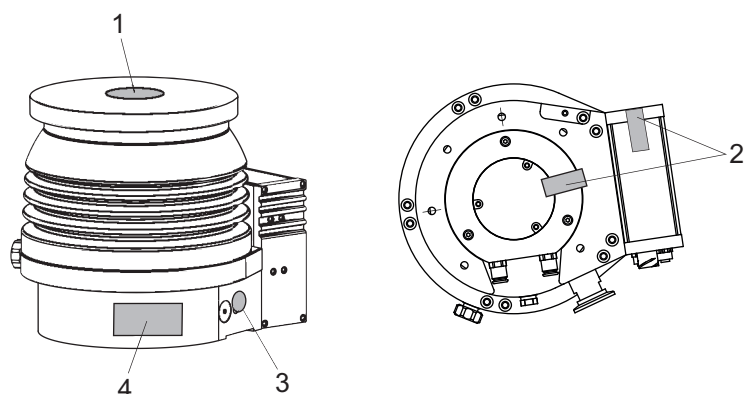


Abb. 1: Position der Aufkleber auf dem Produkt

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

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)
H	Hochkompression
HPU	Handheld Programming Unit. Assistent zur Steuerung und Kontrolle der Pumpenparameter
HV	Hochvakuumflansch, Hochvakuumseite
ISO	Flansch: Anschlussverbindung gemäß ISO 1609 und ISO 2861
LED	Leuchtdiode
PE	Schutzleiter (protective earth)
[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)
TC	Antriebselektronik der Turbopumpe (turbo controller)
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 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).

⚠ 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**Vergiftungsgefahr durch Kontakt mit gesundheitsschädlichen Stoffen**

Der Betriebsmittelspeicher und Teile der Turbopumpe enthalten möglicherweise giftige Substanzen aus den gepumpten Medien.

- ▶ Dekontaminieren Sie betreffende Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen oder Umweltbelastungen durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.
- ▶ Beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt des Betriebsmittels.
- ▶ Entsorgen Sie den Betriebsmittelspeicher nach den geltenden Vorschriften.

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
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 35 °C bei Luftkühlung 5 °C bis 40 °C bei Wasserkühlung
Zulässiges umgebendes Magnetfeld	6 mT
Maximal eingestrahlte Wärmeleistung	4,2 W
Maximal zulässige Rotortemperatur der Turbopumpe	90 °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.

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 eingestrahlten 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 Turbopumpe bildet mit der Antriebselektronik eine kompakte Einheit. Zur Spannungsversorgung dienen Pfeiffer Vacuum Netzteile.

Die Eigenschaftsbezeichnung "H" kennzeichnet Turbopumpen, die herausragende Kompressionsverhältnisse ausweisen, insbesondere für leichte Gase.

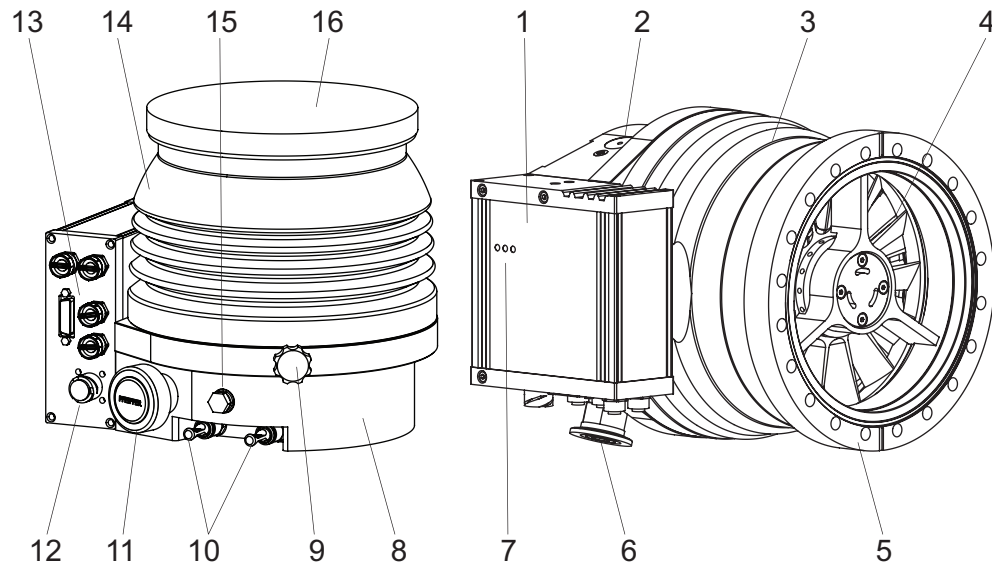


Abb. 2: Aufbau HiPace 700 H

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Antriebselektronik TC 400 | 9 Flutschraube |
| 2 Erdungsanschluss | 10 Anschlusskupplungen für Kühlwasser |
| 3 Pumpengehäuse, Edelstahl | 11 Schutzdeckel für Vorvakuumanschluss |
| 4 Turborotor | 12 Anschlussstecker Spannungsversorgung DCin |
| 5 Hochvakuumanschluss, DN 160 CF-F | 13 Anschlusspanel der Antriebselektronik |
| 6 Vorvakuumanschluss, DN 25 ISO-KF | 14 Pumpengehäuse, Aluminium |
| 7 LED Betriebsanzeige | 15 Sperrgasanschluss |
| 8 Pumpenunterteil | 16 Schutzdeckel für Hochvakuumanschluss |

3.1.1 Kühlung

- Wasserkühlung
- Luftkühlung (optional)

Die Antriebselektronik regelt die Antriebsleistung bei Übertemperaturen automatisch herunter.

3.1.2 Rotorlager

Hybridgelagerte Turbopumpe

- Hochvakuumseite: verschleißfreies Permanentmagnetlager
- Vorvakuumseite: Kugellager mit Keramikugeln

Die dauerhafte Schmierung der Rotorlagerung auf der Vorvakuumseite gewährleistet ein Betriebsmittelspeicher.

3.1.3 Antrieb

- Antriebselektronik TC 400
 - Betriebsspannung 48 V DC

3.2 Produkt identifizieren

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

3.2.1 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

3.2.2 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

3.3 Lieferumfang

- Turbopumpe mit Antriebselektronik
- Schutzdeckel für Hochvakuumanschluss
- Schutzdeckel für den Vorvakuumanschluss
- Gegenstecker für den Anschluss "*remote*" an der TC 400 (typabhängig)
- Gegenstecker für den Anschluss "*E74*" an der TC 400 (typabhängig)
- Betriebsanleitung

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).

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 Turbopumpe am Unterteil befestigen

HINWEIS

Schäden an der Vakuumpumpe durch Krafteinwirkung an der Hochvakuumseite

Durch Befestigung am Pumpenunterteil und gleichzeitig starrer Rohrverbindung an der Hochvakuumseite besteht die Gefahr, dass Zwangskräfte auf die Turbopumpe wirken. Mechanische Belastungen bis hin zur Zerstörung der Turbopumpe sind die Folge.

- ▶ Stellen Sie eine flexible Verbindung am Hochvakuumflansch her.
- ▶ Beachten Sie die Anforderungen für die Befestigung der Turbopumpe am Unterteil.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass im Falle eines plötzlichen Blockierens des Rotors die betreiberseitige Montageplatte alle auftretenden Drehmomente abführt.

Benötigte Hilfsmittel

- Lochkreis gemäß Abmessungen der Turbopumpe
- Befestigungsschrauben, Festigkeitsklasse ≥ 8.8 , verzinkt
- Unterlegscheiben, DIN EN ISO 7090 oder DIN EN ISO 7092
- Kundenseitige Montageplatte

Benötigte Werkzeuge

- Innensechskantschlüssel, **SW 6**
- Gabelschlüssel, alternativ für Sechskantschrauben DIN 933
- Kalibrierter Drehmomentschlüssel (Anziehfaktor $\leq 1,6$)

Turbopumpe am Unterteil befestigen

1. Entfernen Sie vorhandene Kunststoffstopfen aus dem Pumpenunterteil.
2. Stellen Sie die Turbopumpe aufrecht auf die Montageplatte.
3. Schrauben Sie das Pumpenunterteil mit der notwendigen Anzahl von zulässigen Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben auf der Montageplatte fest.
 - Beachten Sie die angegebene Einschraubtiefe.
 - Beachten Sie das zulässige Anziehdrehmoment.

Turbopumpe	Montageplatte Mindeststärke Zug- festigkeit	Gewin- degröße	An- zahl	Einschraub- tiefe	Anziehdrehmo- ment
HiPace 350 HiPace 400 HiPace 450 HiPace 700 HiPace 800	3 mm $> 270 \text{ MPa}$	M8	6	$\geq 1,3 \times d$	25 Nm $\pm 10 \%$

Tab. 5: Anforderungen für die Befestigung der Turbopumpen am Unterteil

5.3 Hochvakuumseite anschließen

5.3.1 Gegenflansch auslegen

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
Maximal auftretendes Drehmoment im Berstfall ¹⁾	4200 Nm
Maximal zulässige axiale Belastung auf dem Hochvakuumflansch ²⁾	1000 N (entspricht 100 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	6,0 mT
Maximal zulässige eingestrahlte Wärmeleistung	4,2 W
Maximal zulässige Rotortemperatur	90 °C

Tab. 6: Anforderungen für die Auslegung des kundenseitigen Hochvakuumanschlusses

5.3.2 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.

1) Das theoretisch ermittelte Drehmoment im Falle von Burst (Bruch der Rotorwelle) gemäß ISO 27892 wurde im experimentellen Test in keinem Fall erreicht.
2) Eine einseitige Belastung ist nicht zulässig.

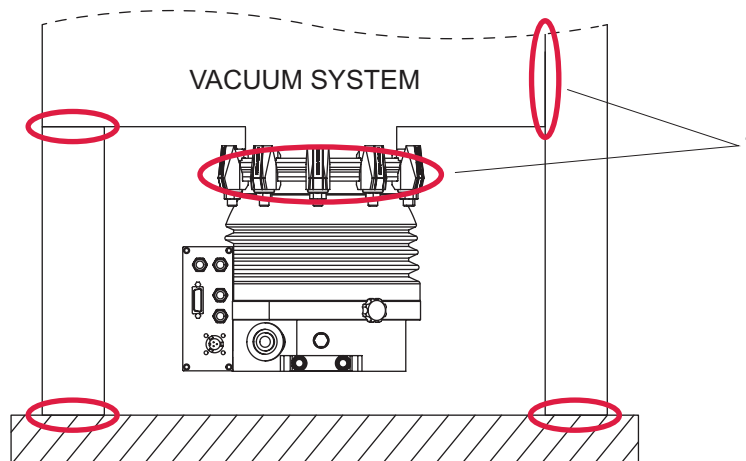


Abb. 3: Beispiel: Sicherheitsverbindungen

1  Sicherheitsverbindungen, kundenseitig

5.3.3 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. 7: Reduzierung des Saugvermögens bei Verwendung eines Splitterschutzes oder Schutzgitters

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

5.3.4 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.

5.3.5 Einbaulagen

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.

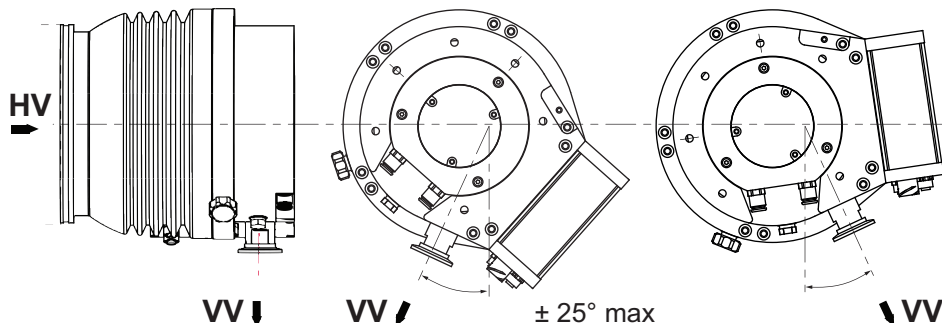


Abb. 4: Empfohlene Ausrichtung bei Verwendung ölgedichteter Vorpumpen

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.

5.3.6 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 $\leq 1,6$)

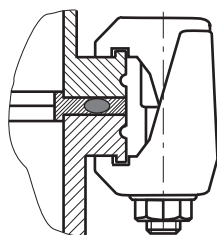


Abb. 5: Flanschverbindung ISO-K zu ISO-K, Kammerschraube

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**

5.3.7 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 $\leq 1,6$)

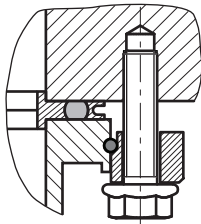


Abb. 6: Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Sechskantschraube und Gewindebohrung

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**

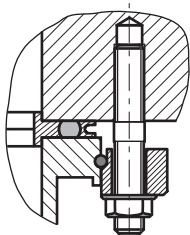


Abb. 7: Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Stiftschraube und Gewindebohrung

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**

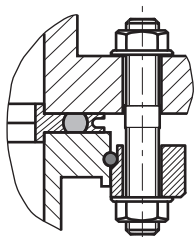


Abb. 8: Flanschverbindung ISO-K zu ISO-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung

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 Zentriererring 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**

5.3.8 ISO-F Flansch an ISO-F befestigen

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

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

Benötigte Werkzeuge

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

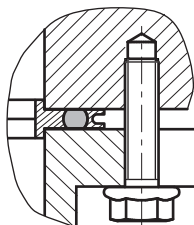


Abb. 9: Flanschverbindung ISO-F, Sechskantschraube und Gewindebohrung

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 Zentriererring 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: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

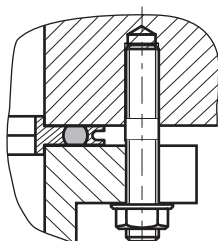


Abb. 10: Flanschverbindung ISO-F, Stiftschraube und Gewindebohrung

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: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

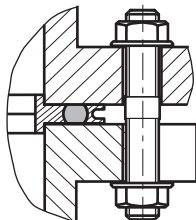


Abb. 11: Flanschverbindung ISO-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung

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: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

5.3.9 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 (Anziehungsfaktor ≤ 1,6)

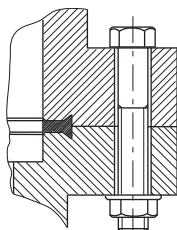


Abb. 12: Flanschverbindung CF-F, Sechskantschraube und Durchgangsbohrung

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.

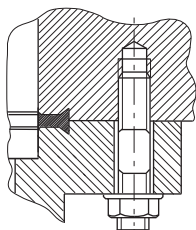


Abb. 13: Flanschverbindung CF-F, Stiftschraube und Gewindebohrung

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.

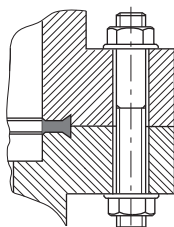


Abb. 14: Flanschverbindung CF-F, Stiftschraube und Durchgangsbohrung

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.

5.4 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).

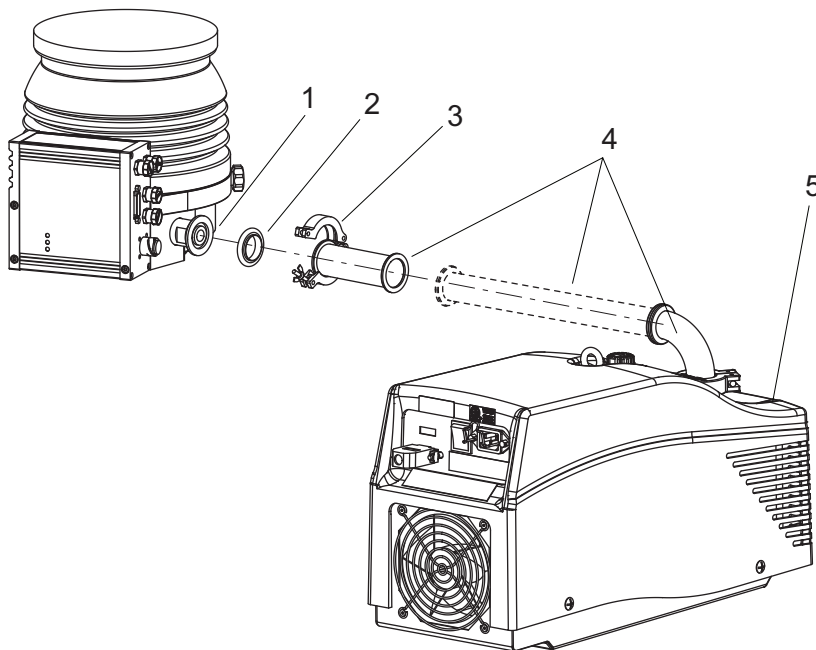


Abb. 15: Beispiel für den Vorvakuumanschluss an HiPace 700

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

Vorvakuumanschluss 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.

5.5 Kühlwasseranschluss

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 Vorvakuumdruck ($> 0,1$ hPa).
- ▶ Verwenden Sie eine zusätzliche Kühlung bei Betrieb mit hohem Gasdurchsatz.
- ▶ Verwenden Sie immer eine Wasserkühlung bei Umgebungstemperaturen > 35 °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 $\mu\text{S/cm}$
Partikelgröße max.	150 μm
Kühlwassertemperatur	siehe "Technische Daten"
Kühlwasserdurchfluss	siehe "Technische Daten"
Vorlaufüberdruck max.	6000 hPa

Tab. 8: Anforderungen an die Zusammensetzung von Kühlwasser

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

Tab. 9: Anforderungen an den Kühlwasseranschluss

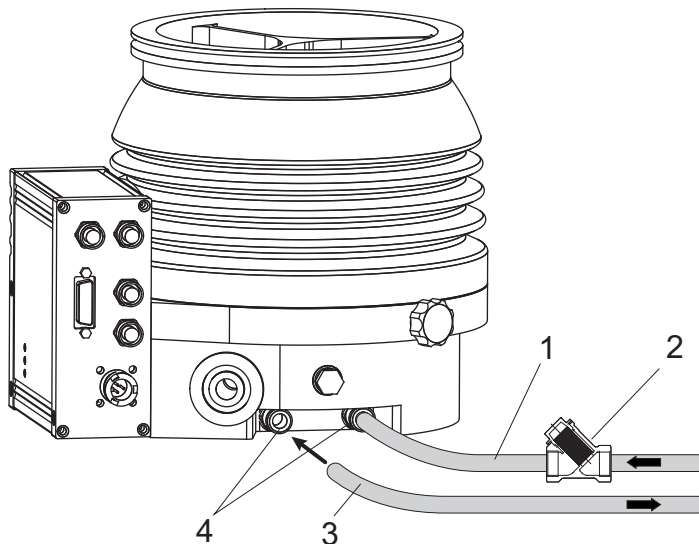


Abb. 16: Kühlwasserversorgung anschließen

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

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.

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 hybrid-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 Antriebselektronik	Zubehör-Anschluss	Y-Connector	voreingestellte Konfiguration
	Acc. A	A1	Y-1	Lüfter (Dauerbetrieb)
		A2	Y-2	Vorpumpe
	Acc. B	B1	Y-1	Flutventil
		B2	Y-2	Heizung

Tab. 10: Voreingestellte Zubehöranschlüsse an Antriebselektronik TC 400

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.

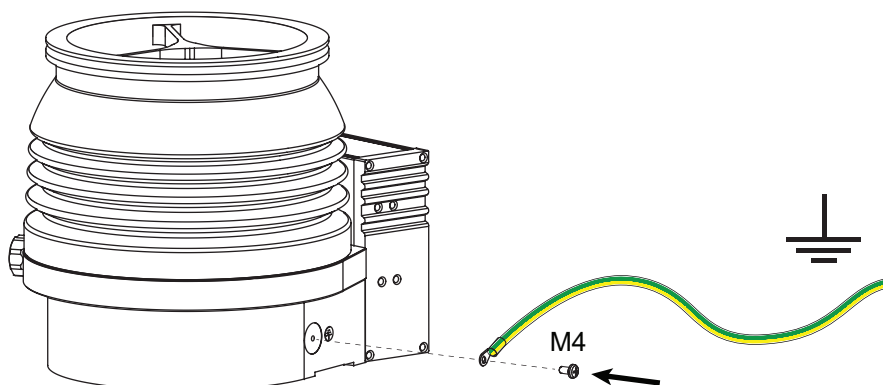


Abb. 17: Beispiel: Anschluss des Erdungskabels

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.

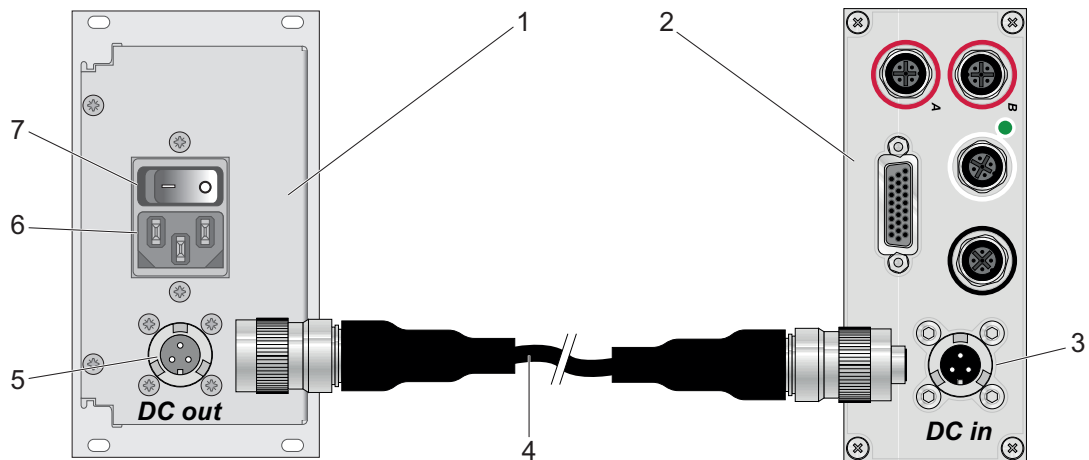


Abb. 18: Antriebselektronik mit Netzteil verbinden

- | | |
|---|-------------------------|
| 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

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.

Parameter	Name	Bezeichnung	Einstellung
[P:027]	GasMode	Gasmodus	0 = schwere Gase
[P:035]	CfgAccA1	Zubehöranschluss A1	0 = Lüfter (Dauerbetrieb)
[P:036]	CfgAccB1	Zubehöranschluss B1	1 = Flutventil
[P:037]	CfgAccA2	Zubehöranschluss A2	3 = Vorpumpe
[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. 11: Werkseitige Einstellung der Antriebselektronik bei Auslieferung

Hinweise für die Inbetriebnahme der Turbopumpe

1. Achten Sie auf Kühlwasserzufluss und Durchfluss.
2. Achten Sie bei der Verwendung von Sperrgas auf Sperrgaszufuhr und Durchfluss.
3. Stellen Sie die Stromversorgung für das Produkt bereit.

6.2 Betriebsarten

Der Betrieb der Turbopumpe ist auf verschiedene Arten möglich.

- Betrieb ohne Steuergerät
- 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
- Profinet
- EtherCAT
- DeviceNet

Hiweise 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 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.

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

Tab. 12: 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.

6.5 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 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.

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

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

Unzulässig hohe Druckanstiegsraten belasten den Rotor und das Magnetlager der Turbopumpe schwer. Beim Fluten sehr kleiner Volumina in der Vakuumkammer oder der Turbopumpe besteht die Gefahr von unkontrollierbaren Druckanstiegen. Mechanische Schäden an der Turbopumpe bis zum Ausfall sind die Folge.

- ▶ Halten Sie die vorgeschriebene maximale Druckanstiegsgeschwindigkeit von **15 hPa/s** ein.
- ▶ Vermeiden Sie manuelles und unkontrolliertes Fluten von sehr kleinen Volumina.
- ▶ Verwenden Sie ggf. ein Flutventil aus dem Pfeiffer Vacuum Zubehörprogramm.

Manuell fluten

Fluten von Hand beschreibt die Standardprozedur des Belüftens für den Turbopumpstand.

1. Achten Sie darauf, dass das Vakuumsystem ausgeschaltet ist.
2. Öffnen Sie die schwarze Flutschraube an der Turbopumpe höchstens für 1 Umdrehung.
3. Warten Sie den Druckausgleich auf Atmosphärendruck im Vakuumsystem ab.
4. Schließen Sie die Flutschraube wieder.

Pfeiffer Vacuum Flutventil verwenden

Das Pfeiffer Vacuum Flutventil ist ein optionales Zubehör für die Installation an der Turbopumpe.

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.

- ▶ Schalten Sie die Turbopumpe ab.
 - Der Flutvorgang startet automatisch.

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

Tab. 13: 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** für die Dauer von 20 Sek.
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 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.

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. Tauschen Sie den Betriebsmittelspeicher selbständig aus.
4. Beachten Sie die Dauer der Gebrauchsfähigkeit des Betriebsmittels.
5. Wechseln Sie den Betriebsmittelspeicher mindestens alle 4 Jahre.
6. Lassen Sie das Rotorlager der Turbopumpe mindestens alle 4 Jahre durch den Pfeiffer Vacuum Service austauschen.
7. Stimmen Sie kürzere Wartungsintervalle bei extremen Belastungen oder unreinen Prozessen mit dem Pfeiffer Vacuum Service ab.
8. Wenden Sie sich für alle anderen Reinigungs-, Wartungs- oder Instandsetzungsarbeiten an die zuständige Pfeiffer Vacuum Servicestelle.

7.3 Betriebsmittelspeicher austauschen

⚠️ WARNUNG

Vergiftungsgefahr durch Kontakt mit gesundheitsschädlichen Stoffen

Der Betriebsmittelspeicher und Teile der Turbopumpe enthalten möglicherweise giftige Substanzen aus den gepumpten Medien.

- ▶ Dekontaminieren Sie betreffende Teile vor der Ausführung von Wartungsarbeiten.
- ▶ Verhindern Sie Gesundheitsgefährdungen oder Umweltbelastungen durch entsprechende Sicherheitsvorkehrungen.
- ▶ Beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt des Betriebsmittels.
- ▶ Entsorgen Sie den Betriebsmittelspeicher nach den geltenden Vorschriften.

HINWEIS

Beschädigung von Dichtflächen durch ungeeignete Hilfsmittel

Der Einsatz ungeeigneter Hilfsmittel zur Entnahme oder zum Einsetzen von Dichtringen führt zu Beschädigung der Dichtflächen und somit zu Undichtigkeiten an der Vakuumpumpe.

- ▶ Verwenden Sie niemals scharfkantige, metallische Hilfsmittel (z. B. Pinzette).
- ▶ Entnehmen Sie Dichtringe nur mit einem O-Ring Picker.



Austausch des Betriebsmittelspeichers

Der Betriebsmittelspeicher der Turbopumpe ist je nach Bauart mit oder ohne Kapillarstäbe ausgeführt.

- Achten Sie bei der Ersatzteilbestellung auf die korrekte Zuordnung von Pumpenartikelnummer und Betriebsmittelspeicher.
- Sie finden diese Informationen auf dem Pumpentypenschild.



Scannen Sie den QR-Code oder [klicken Sie hier](#) und sehen Sie den Service Level 1, Betriebsmittelspeicherwechsel.

Sie finden das Sicherheitsdatenblatt unter [Pfeiffer Vacuum Download Center](#).

Voraussetzungen

- Turbopumpe ausgeschaltet
- Vakuumsystem auf Atmosphärendruck geflutet
- elektrische Versorgung unterbrochen
- Alle Kabel gelöst
- Alle Öffnungen mit den original Schutzdeckeln und ggf. Stopfen verschlossen

7.3.1 Betriebsmittelspeicher demontieren

Benötigte Werkzeuge

- Innensechskantschlüssel, **SW 5**
- Pinzette
- O-Ring Picker

Benötigtes Verbrauchsmaterial

- Sauberes, fusselfreies Tuch
- Laborhandschuhe

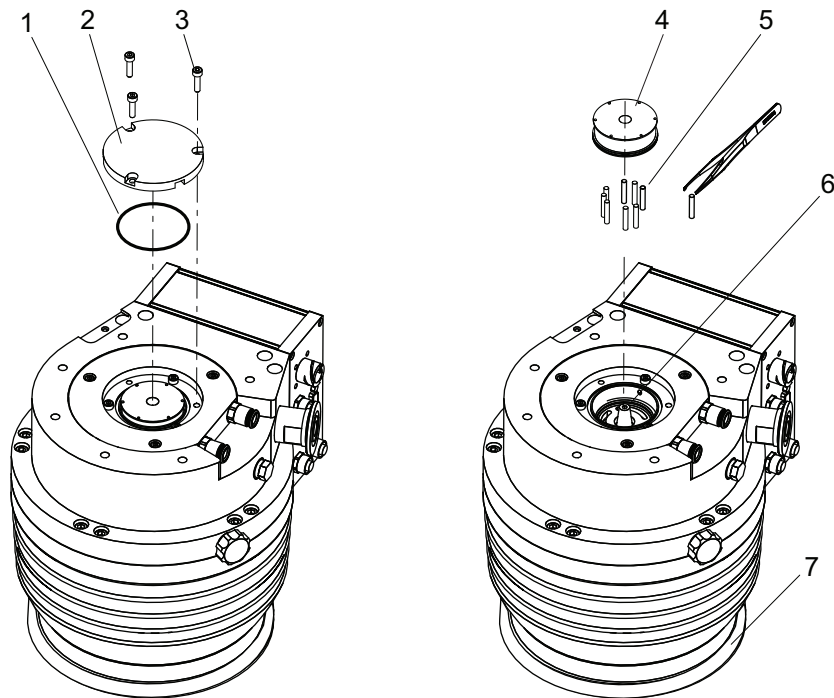


Abb. 19: Betriebsmittelspeicher demontieren

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| 1 O-Ring | 5 Kapillarstab (9×) |
| 2 Verschlussdeckel | 6 Spritzspitze |
| 3 Innensechskantschraube | 7 Schutzdeckel |
| 4 Betriebsmittelspeicher | |

Betriebsmittelspeicher demontieren

1. Tragen Sie Laborhandschuhe um Hautkontakt zu vermeiden.
2. Stellen Sie die Turbopumpe auf den verschlossenen Hochvakuumflansch.
3. Schrauben Sie alle Innensechskantschrauben aus dem Verschlussdeckel am Pumpenunterteil heraus.
4. Nehmen Sie den Verschlussdeckel ab.
5. Achten Sie auf den O-Ring und benutzen Sie ggf. einen O-Ring Picker zum Herausnehmen.
6. Vermeiden Sie Beschädigungen durch Kratzer.
7. Nehmen Sie den Betriebsmittelspeicher mit der Hand aus der Lagerfassung.
8. Ziehen Sie die alten Kapillarstäbe mit der Pinzette aus dem Pumpenunterteil.
9. Reinigen Sie den Verschlussdeckel mit einem sauberen, fusselfreien Tuch.
 - Verwenden Sie **keine Reinigungsmittel**.

7.3.2 Betriebsmittelspeicher montieren

Benötigtes Verbrauchsmaterial

- Laborhandschuhe

Benötigte Werkzeuge

- Innensechskantschlüssel, **SW 5**
- Pinzette
- Kalibrierter Drehmomentschlüssel (Anziehfaktor $\leq 1,6$)

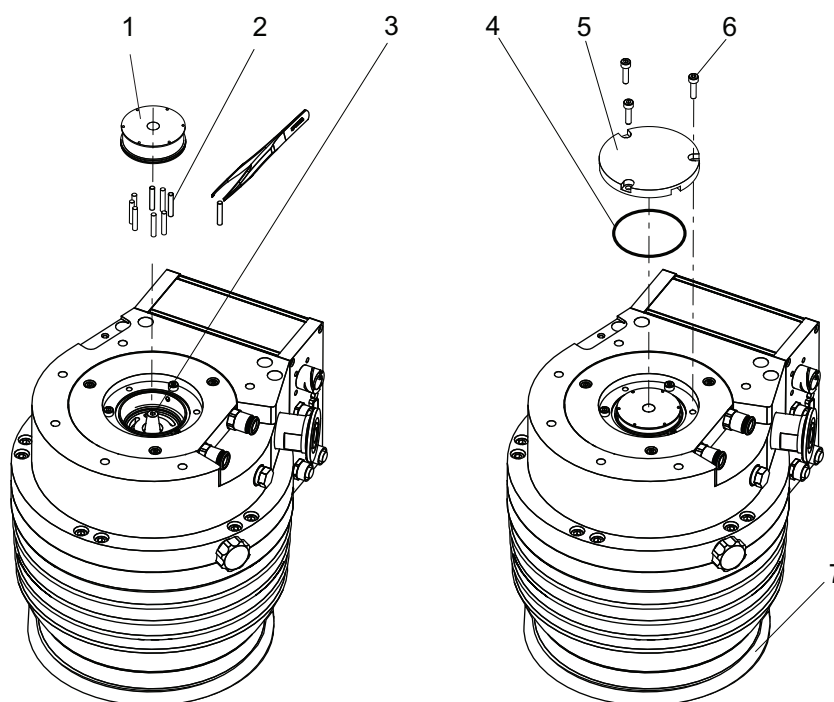


Abb. 20: Betriebsmittelspeicher montieren

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 Betriebsmittelspeicher | 5 Verschlussdeckel |
| 2 Kapillarröhrchen (9×) | 6 Innensechskantschraube |
| 3 Spritzspitze | 7 Schutzdeckel |
| 4 O-Ring | |

Betriebsmittelspeicher montieren

1. Setzen Sie alle neuen Kapillarröhrchen mit der Pinzette ein.
2. Setzen Sie den Betriebsmittelspeicher mit der Filzseite in Richtung der Spritzspitze in die Lagerfassung.
 - Üben Sie **keinen** Druck auf den Betriebsmittelspeicher aus.
3. Legen Sie den O-Ring in die Nut im Pumpenunterteil ein.
4. Montieren Sie den Verschlussdeckel.
5. Schrauben Sie alle 3 Innensechskantschrauben gleichmäßig fest.
 - Anziehdrehmoment: **2,5 Nm**.

7.4 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.

7.4.1 Antriebselektronik demontieren

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

Benötigte Werkzeuge

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

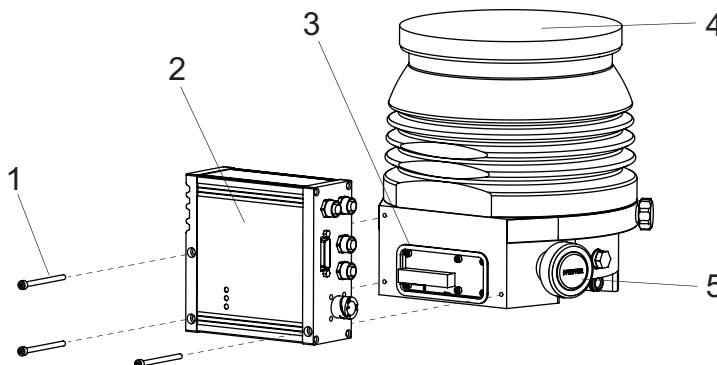


Abb. 21: Demontage der Antriebselektronik TC 400

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

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.

7.4.2 Antriebselektronik installieren

Benötigte Werkzeuge

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

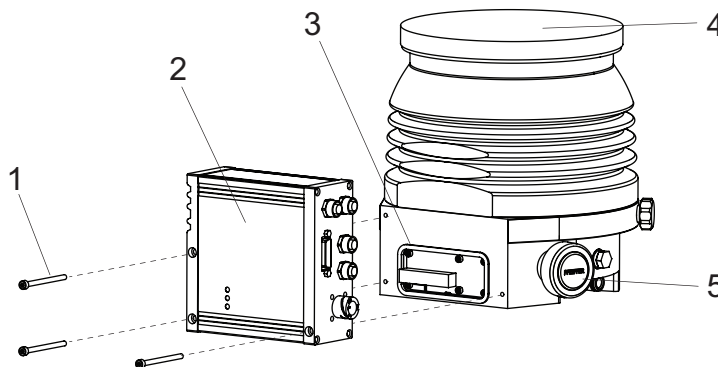


Abb. 22: Montage der Antriebselektronik TC 400

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

Vorgehen

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

7.4.3 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. 14: 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. Bauen Sie die Turbopumpe ggf. aus dem Vakuumsystem aus.
2. Tauschen Sie ggf. den Betriebsmittelspeicher der Turbopumpe aus.
3. Verschließen Sie den Hochvakuumflansch der Turbopumpe.
4. Evakuieren Sie die Turbopumpe über den Vorvakuumanschluss.
5. Belüften Sie die Turbopumpe über den Flutanschluss mit trockener, ölfreier Luft oder Inertgas.
6. Verschließen Sie Flanschöffnungen mit den original Schutzdeckeln.
7. Lagern Sie die Turbopumpe aufrecht mit dem Hochvakuumflansch nach oben.
8. Lagern Sie die Turbopumpe nur in Innenräumen im angegebenen Temperaturbereich.
9. In Räumen mit feuchter oder aggressiver Atmosphäre: Schweißen Sie die Turbopumpe zusammen mit einem Trockenmittel in einen Kunststoffbeutel luftdicht ein.

8.2 Wiederinbetriebnahme

HINWEIS

Schäden an der Turbopumpe durch Überalterung des Betriebsmittels nach Wiederinbetriebnahme

Die Lagerfähigkeit des Betriebsmittels der Turbopumpe ist begrenzt. Überalterung des Betriebsmittels kann zum Ausfall der Kugellager führen und Schäden an der Turbopumpe verursachen.

- ▶ Beachten Sie die Gebrauchsfähigkeit des Betriebsmittels:
 - ohne Betrieb maximal 2 Jahre,
 - nach Betriebs- und Stillstandzeiten in Summe maximal 4 Jahre.
- ▶ Beachten Sie die Wartungshinweise und verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service.

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. Beachten Sie die Gesamtlaufzeit der Turbopumpe und lassen ggf. einen Lagerwechsel durch den Pfeiffer Vacuum Service durchführen.
5. Wechseln Sie den Betriebsmittelspeicher der Turbopumpe.
6. Installieren Sie die Turbopumpe gemäß dieser Anleitung ([siehe Kapitel "Installation", Seite 21](#)).
7. Nehmen Sie die Turbopumpe gemäß dieser Anleitung wieder in Betrieb ([siehe Kapitel "Inbetriebnahme", Seite 35](#)).

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. Entnehmen Sie den Betriebsmittelspeicher komplett.
2. Entfernen Sie die Antriebselektronik.
3. Dekontaminieren Sie Bauteile mit Kontakt zu Prozessgasen
4. Trennen Sie die Komponenten nach Wertstoffen.
5. Führen Sie nicht kontaminierte Bauteile der Wiederverwertung zu.
6. 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 Steuergerät: 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 Geräuscentwicklung - 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 Steuergerät durch. • Verständigen Sie den Pfeiffer Vacuum Service.

Tab. 15: 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.

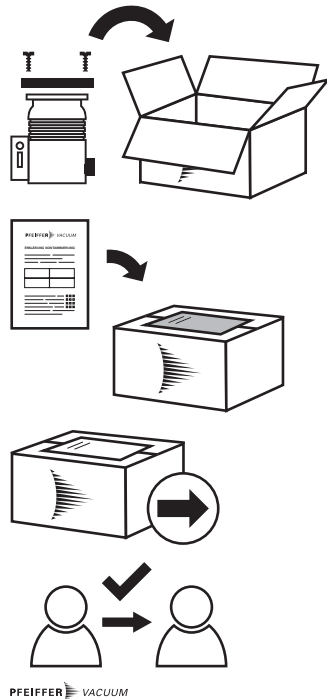


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

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

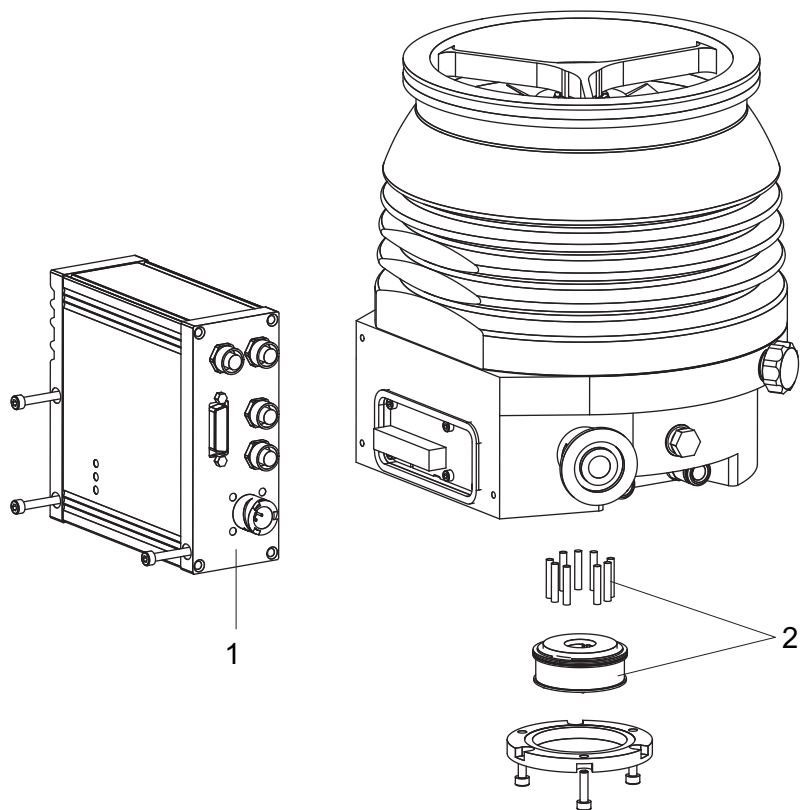


Abb. 23: Ersatzteile HiPace 700

Position	Bezeichnung	Bestellnummer	Bemerkung	Stück
1	Antriebselektronik TC 400	siehe Typenschild	abhängig vom Anschlusspanel	1
2	Betriebsmittelspeicher	PM 143 452 -T	inkl. Kapillarstäbe	1

Tab. 16: Verfügbare Ersatzteile

13 Zubehör



Beachten Sie das [Zubehörportfolio für hybridgelagerte 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. Steuergeräte 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

Zubehör zum Fluten

Ein Pfeiffer Vacuum Flutventil bietet maximale Betriebs- und Prozesssicherheit. Automatische Ansteuerung durch die integrierte Antriebselektronik der Turbopumpe.

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
Zentrierring mit Multifunktions- Beschichtung, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 216 -U
Zentrierring mit Multifunktions- Beschichtung und integriertem Schutzgitter, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 218 AU
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

Auswahlfeld	Bestellnummer
Befestigungssatz für DN 160 ISO-F, inklusive Zentrierring beschichtet, Stiftschrauben	PM 016 465 -T
Befestigungssatz für DN 160 ISO-F, inklusive Zentrierring beschichtet, Splitterschutz, Stiftschrauben	PM 016 466 -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
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
Dämpfungskörper für HiPace DN 160 CF-F	PM 006 493 AX
Dämpfungskörper für HiPace DN 160 ISO-K/F	PM 006 492 AX
Splitterschutz für Turbopumpen, DN 160 CF-F	PM 016 318
Schutzgitter für DN 160 CF-F	PM 016 339
Verbindungsset zur Montage von Pumpen, DN 25 ISO-KF	120SWS025-1000
Aufschraubflansch, DN 16 ISO-KF, G 1/8"	PM 016 780 -T
TC 400 Antriebselektronik für HiPace 300/400/700	PM C01 800 AT
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
Schnittstellenkabel RJ 45 auf M12 für HiPace	PM 051 726 -T
USB RS-485 Konverter	PM 061 207 -T
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
Relaisbox für Vorpumpe, 1-phasig 20 A für TC 400 und TCP 350, M12 Stecker	PM 061 375 -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
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
HV-Schieber, DN 160 ISO-F, elektropneumatisch, SG (RS)/SV 24 V DC, 304/FKM	GVP-S10342
Flutventil, geschirmt, 24 V DC, G 1/8" zum Anschluss an TC 400/1200 sowie TM 700	PM Z01 291
Luftkühlung für HiPace 400/700 und 800 mit TC 400	PM Z01 303
Sperrgasventil, geschirmt für HiPace 300 mit TC 400, TM 700, TCP 350	PM Z01 312
Sperrgasdrossel für HiPace 300	PM Z01 317

Auswahlfeld	Bestellnummer
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
Y-Verteiler M12 für RS-485	P 4723 010
Verbindungskabel MVP-TC-TPS, 3 m	PE 100 013 -T
Verbindungskabel abgewinkelt mit Schnittstelle RS-485 und 2 Zubehörports von TC 80/110/120 zu Netzteil, 1 m	PM 071 655 -T
Messkabel DigiLine xPT 200 AR/CCT 3xx AR an TPG 3xx, 3 m	PT 348 250 -T
Messkabel, 3 m	PT 448 250 -T
Verbindungskabel TPS-HiScroll-TC80, 3 m	PM 071 780 -T
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
Steckverschraubung für 6 mm Schlauch, G 1/8"	PM 016 781 -T
Steckverschraubung für 8 mm Schlauch, G 1/8"	PM 016 782 -T
Schlauchtülle für 9 mm Schlauch, G 1/8"	PM 016 783 -T
PKR 361, Hochstrom, DN 40 CF-F	PT T03 350 010
UHV-Schieber, DN 160 CF, UNF, elektropneumatisch, SG (RS)/SV 24 V DC, 304/Cu/FKM	GVMP-S10642
Y-Verteiler, geschirmt, M12 für Zubehör	P 4723 013
Sperrgasüberwachung G 1/8"	PM 016 911 -U
Heizmanschette für HiPace® 400/700/800 mit TC 400, 230 V AC, Schukostecker	PM 061 369 -T
Heizmanschette für HiPace® 400/700/800 mit TC 400, 208 V AC, UL-Stecker	PM 061 370 -T
Heizmanschette für HiPace® 400/700/800 mit TC 400, 115 V AC, UL-Stecker	PM 061 371 -T

Tab. 17: Zubehör HiPace 700

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. 18: 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. 19: Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz

14.2 Technische Daten

Typenbezeichnung	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
Bestellnummer	PM P05 750	PM P05 751	PM P05 752
Antriebelektronik	mit TC 400	mit TC 400	mit TC 400
Anschlussflansch (Eingang)	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F	DN 160 ISO-F
Anschlussflansch (Ausgang)	DN 25 ISO-KF/G ¼"	DN 25 ISO-KF/G ¼"	DN 25 ISO-KF/G ¼"
Einbaulage	Beliebig	Beliebig	Beliebig
Lagerung	Hybrid	Hybrid	Hybrid
Enddruck	$< 1 \cdot 10^{-7} \text{ hPa}$	$< 1 \cdot 10^{-10} \text{ hPa}$	$< 1 \cdot 10^{-7} \text{ hPa}$

Typenbezeichnung	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
Kompressionsverhältnis für Ar	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$
Kompressionsverhältnis für H ₂	$2 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^7$
Kompressionsverhältnis für He	$1 \cdot 10^9$	$1 \cdot 10^9$	$1 \cdot 10^9$
Kompressionsverhältnis für N ₂	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$
Saugvermögen für Ar	665 l/s	665 l/s	665 l/s
Saugvermögen für H ₂	555 l/s	555 l/s	555 l/s
Saugvermögen für He	655 l/s	655 l/s	655 l/s
Saugvermögen für N ₂	685 l/s	685 l/s	685 l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für Ar	2 hPa l/s	2 hPa l/s	2 hPa l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für H ₂	14 hPa l/s	14 hPa l/s	14 hPa l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für He	18 hPa l/s	18 hPa l/s	18 hPa l/s
Gasdurchsatz bei Enddrehzahl für N ₂	3,5 hPa l/s	3,5 hPa l/s	3,5 hPa l/s
Vorvakuum max. für N ₂	22 hPa	22 hPa	22 hPa
Vorvakuum max. für Ar	20 hPa	20 hPa	20 hPa
Vorvakuum max. für H ₂	12 hPa	12 hPa	12 hPa
Vorvakuum max. für He	25 hPa	25 hPa	25 hPa
Drehzahl $\pm 2 \%$	49200 rpm	49200 rpm	49200 rpm
Drehzahl variabel	60 – 100 %	60 – 100 %	60 – 100 %
Leistungskennlinie im Gasmodus 0, Eckpunkt C	200/49200 W/min ⁻¹	200/49200 W/min ⁻¹	200/49200 W/min ⁻¹
Leistungskennlinie im Gasmodus 0, Eckpunkt D	200/42000 W/min ⁻¹	200/42000 W/min ⁻¹	200/42000 W/min ⁻¹
Leistungskennlinie im Gasmodus 1, Eckpunkt A	214/49200 W/min ⁻¹	214/49200 W/min ⁻¹	214/49200 W/min ⁻¹
Leistungskennlinie im Gasmodus 1, Eckpunkt B	240/42000 W/min ⁻¹	240/42000 W/min ⁻¹	240/42000 W/min ⁻¹
Leistungskennlinie im Gasmodus 2, Eckpunkt E	320/49200 W/min ⁻¹	320/49200 W/min ⁻¹	320/49200 W/min ⁻¹
Leistungskennlinie im Gasmodus 2, Eckpunkt F	320/46800 W/min ⁻¹	320/46800 W/min ⁻¹	320/46800 W/min ⁻¹
Betriebsspannung: DC	48 V	48 V	48 V
Eingangsspannung: Toleranz	$\pm 10 \%$	$\pm 10 \%$	$\pm 10 \%$
Leistungsaufnahme max.	420 W	420 W	420 W
Strom max.	8,75 A	8,75 A	8,75 A
Hochlaufzeit	2 min	2 min	2 min
E/A Schnittstellen	RS-485, Remote	RS-485, Remote	RS-485, Remote
Kühlart	Wasser	Wasser	Wasser
Kühlart, optional	Luft	Luft	Luft
Kühlwasserdurchfluss	100 l/h	100 l/h	100 l/h
Kühlwassertemperatur	15 – 35 °C	15 – 35 °C	15 – 35 °C
Schalldruckpegel	≤ 50 dB(A)	≤ 50 dB(A)	≤ 50 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
Schutzart	IP54, Type 12	IP54, Type 12	IP54, Type 12
Zulässiges radiales Magnetfeld max.	6 mT	6 mT	6 mT
Zulässige eingestrahlte Wärmeleistung max.	4,2 W	4,2 W	4,2 W

Typenbezeichnung	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
Transport und Lagertemperatur	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
Gewicht	11,8 kg	17,7 kg	12,4 kg

Tab. 20: Technische Daten für HiPace 700 H

14.3 Kennlinien

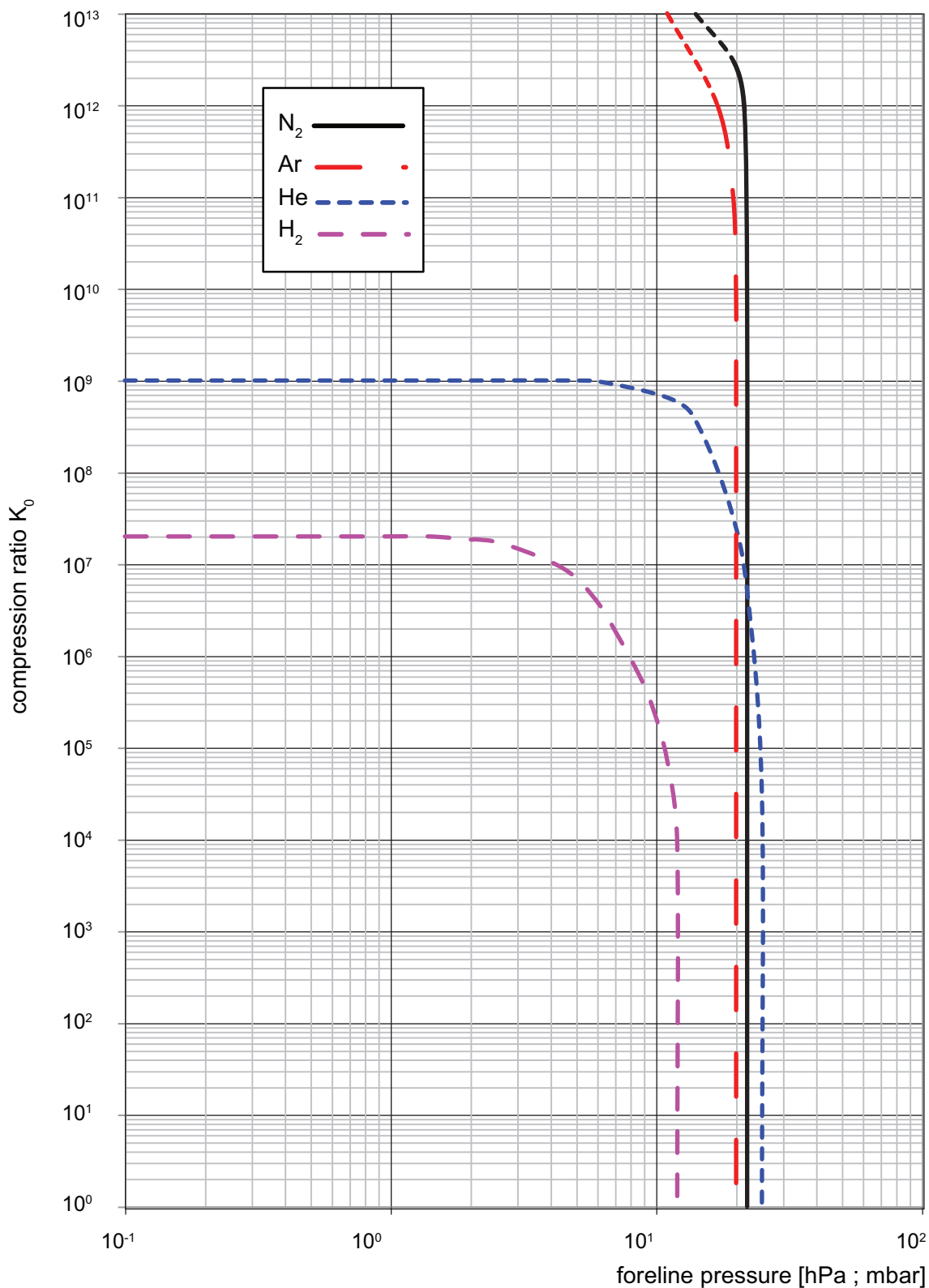


Abb. 24: Kompressionsverhältnis gegen Vordruck bei Gasdurchsatz = 0 | HiPace 700 H

14.4 Medienberührende Werkstoffe

Medienberührende Werkstoffe

Aluminiumlegierungen

Edelstahl

Seltene-Erden-Magnete

Kohlefaserverstärkte Kunststoffe

Epoxidharz

FKM

Nickel

Filz

Betriebsmittel (Esteröl)

Oxidkeramik, ggf.

Tab. 21: Werkstoffe mit Prozessmedienkontakt

14.5 Abmessungen

Maße in mm

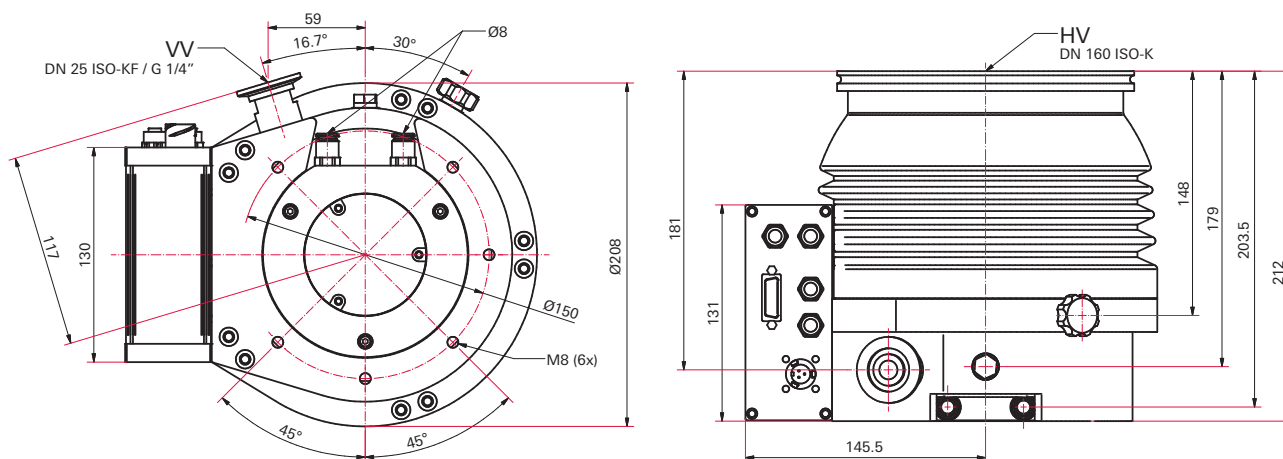


Abb. 25: HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 ISO-K

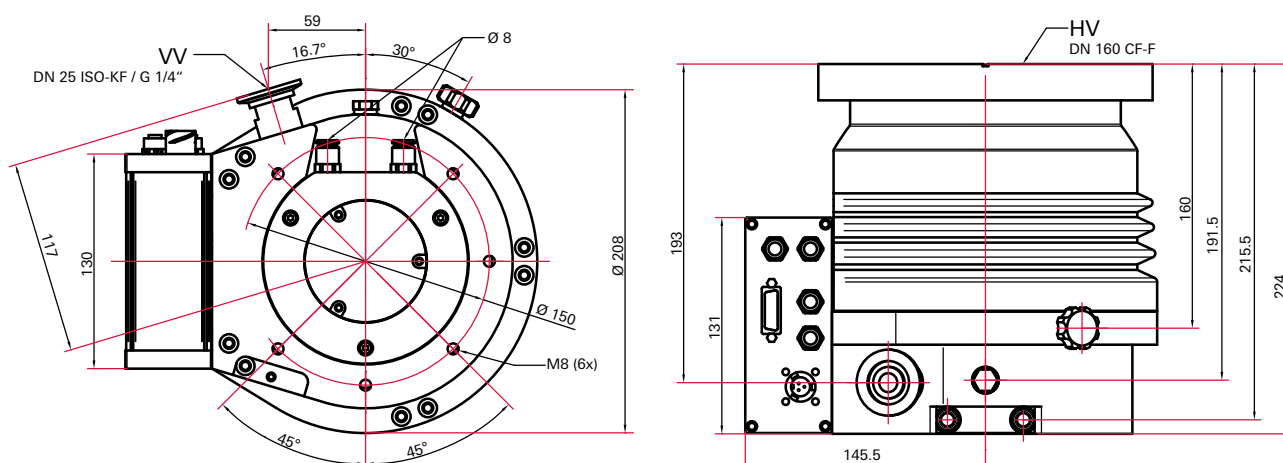


Abb. 26: HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 CF-F

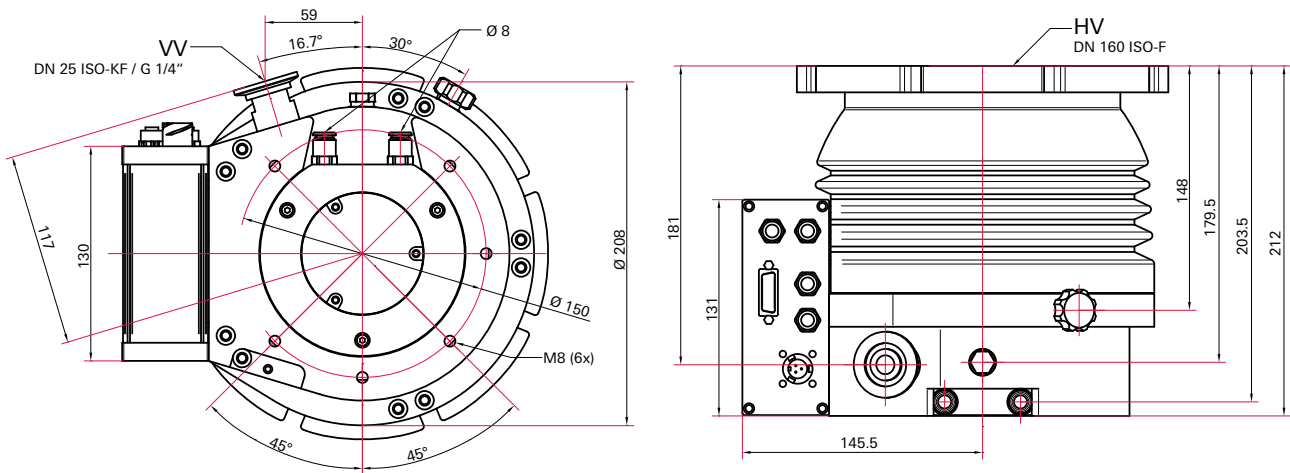


Abb. 27: HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 ISO-F

EG Konformitätserklärung

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Turbopumpe

HiPace 700 H

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, 2023-03-16



UK Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Turbopumpe

HiPace 700 H

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, 2023-03-16

**UK
CA**

Table of contents

1	About this manual	71
1.1	Validity	71
1.1.1	Related documents	71
1.1.2	Variants	71
1.2	Target group	71
1.3	Conventions	71
1.3.1	Instructions in the text	71
1.3.2	Pictographs	72
1.3.3	Stickers on the product	72
1.3.4	Abbreviations	73
1.4	Trademark proof	73
2	Safety	74
2.1	General safety information	74
2.2	Safety instructions	74
2.3	Safety precautions	78
2.4	Limits of use of product	79
2.5	Proper use	79
2.6	Foreseeable improper use	79
2.7	Personnel qualification	80
2.7.1	Ensuring personnel qualification	80
2.7.2	Personnel qualification for maintenance and repair	80
2.7.3	Advanced training with Pfeiffer Vacuum	81
3	Product description	82
3.1	Function	82
3.1.1	Cooling	82
3.1.2	Rotor bearing	82
3.1.3	Drive	82
3.2	Identifying the product	83
3.2.1	Product types	83
3.2.2	Product features	83
3.3	Shipment	83
4	Transportation and Storage	84
4.1	Transport	84
4.2	Storage	84
5	Installation	85
5.1	Preparatory work	85
5.2	Fastening turbopump to bottom part	85
5.3	Connecting the high vacuum side	86
5.3.1	Designing the counter flange	86
5.3.2	Considering earthquake protection	87
5.3.3	Using a splinter shield or protective screen	87
5.3.4	Using the vibration compensator	88
5.3.5	Mounting orientations	88
5.3.6	Attaching ISO-K flange onto ISO-K	88
5.3.7	Attaching ISO-K flange to ISO-F	89
5.3.8	Attaching ISO-F flange to ISO-F	90
5.3.9	Attaching CF flange to CF-F	91
5.4	Connecting the fore-vacuum side	93
5.5	Cooling water connection	94
5.6	Connecting accessories	96
5.7	Connecting the electrical supply	96
5.7.1	Grounding the turbopump	97

5.7.2	Establishing electric connection	97
6	Operation	99
6.1	Commissioning	99
6.2	Operating modes	100
6.2.1	Operating without operating unit	100
6.2.2	Operation via multi-function connection "remote"	100
6.2.3	Operation via connection "E74"	100
6.2.4	Operation via Pfeiffer Vacuum control unit	100
6.2.5	Operation via field bus	100
6.3	Switching on the turbopump	101
6.4	Operation monitoring	101
6.4.1	Operating mode display via LED	101
6.4.2	Temperature monitoring	102
6.5	Switching off and venting	102
6.5.1	Switching off	102
6.5.2	Venting	102
7	Maintenance	104
7.1	General maintenance information	104
7.2	Maintenance intervals and responsibilities	104
7.3	Replacing operating fluid reservoir	105
7.3.1	Removing the operating fluid reservoir	105
7.3.2	Installing the operating fluid reservoir	106
7.4	Replacing electronic drive unit	107
7.4.1	Removing electronic drive unit	108
7.4.2	Installing the electronic drive unit	108
7.4.3	Confirming speed specification	109
8	Decommissioning	110
8.1	Shutting down for longer periods	110
8.2	Recommissioning	110
9	Recycling and disposal	111
9.1	General disposal information	111
9.2	Dispose of turbopumps	111
10	Malfunctions	112
11	Service solutions by Pfeiffer Vacuum	114
12	Spare parts HiPace 700	116
13	Accessories	117
13.1	Accessory information	117
13.2	Ordering accessories	117
14	Technical data and dimensions	120
14.1	General	120
14.2	Technical data	120
14.3	Characteristics	123
14.4	Substances in contact with the media	124
14.5	Dimensions	124
	EC Declaration of Conformity	126
	UK Declaration of Conformity	127

List of tables

Tbl. 1:	Abbreviations used in this document	73
Tbl. 2:	Permissible ambient conditions	79
Tbl. 3:	Product designation of Pfeiffer Vacuum HiPace turbopumps	83
Tbl. 4:	Turbopump features	83
Tbl. 5:	Requirements for fastening the turbopumps to the bottom part	86
Tbl. 6:	Requirements for the dimensioning of the customers high vacuum connection	87
Tbl. 7:	Reduction of the pumping speed when using a splinter shield or protective screen	87
Tbl. 8:	Requirements on the cooling water composition	95
Tbl. 9:	Requirements on the cooling water connection	95
Tbl. 10:	Pre-set accessory connections to electronic drive unit TC 400	96
Tbl. 11:	Factory setting of the electronic drive unit when delivered	99
Tbl. 12:	Behavior and meaning of the LEDs on the electronic drive unit	102
Tbl. 13:	Factory settings for delayed venting in turbopumps	103
Tbl. 14:	Characteristic nominal rotation speeds of the turbopumps	109
Tbl. 15:	Troubleshooting turbopumps	113
Tbl. 16:	Available spare parts	116
Tbl. 17:	HiPace 700 accessories	119
Tbl. 18:	Conversion table: Pressure units	120
Tbl. 19:	Conversion table: Units for gas throughput	120
Tbl. 20:	Technical data for HiPace 700 H	122
Tbl. 21:	Materials that make contact with the process media	124

List of figures

Fig. 1:	Position of the stickers on the product	72
Fig. 2:	Design HiPace 700 H	82
Fig. 3:	Example: Safety connections	87
Fig. 4:	Recommended alignment when using oil-sealed backing pumps	88
Fig. 5:	Flange connection ISO-K to ISO-F, bracket screws	89
Fig. 6:	Flange connection ISO-K to ISO-F, hexagon head screw and tapped hole	89
Fig. 7:	Flange connection ISO-K to ISO-F, stud screw and tapped hole	90
Fig. 8:	Flange connection ISO-K to ISO-F, stud screw and through hole	90
Fig. 9:	Flange connection ISO-F, hexagon head screw and tapped hole	91
Fig. 10:	Flange connection ISO-F, stud screw and tapped hole	91
Fig. 11:	Flange connection ISO-F, stud screw and through hole	91
Fig. 12:	Flange connection CF-F, hexagon head screw and through hole	92
Fig. 13:	Flange connection CF-F, stud screw and tapped hole	92
Fig. 14:	Flange connection CF-F, stud screw and through hole	93
Fig. 15:	Example of fore-vacuum connection on HiPace 700	94
Fig. 16:	Connecting the cooling water supply	95
Fig. 17:	Example: Connecting the grounding cable	97
Fig. 18:	Connecting electronic drive unit to power supply pack	98
Fig. 19:	Removing the operating fluid reservoir	106
Fig. 20:	Installing the operating fluid reservoir	107
Fig. 21:	Removal of electronic drive unit TC 400	108
Fig. 22:	Installation of electronic drive unit TC 400	109
Fig. 23:	Spare parts HiPace 700	116
Fig. 24:	Compression ratio to supply pressure at gas throughput = 0 HiPace 700 H	123
Fig. 25:	HiPace 700 H TC 400 DN 160 ISO-K	124
Fig. 26:	HiPace 700 H TC 400 DN 160 CF-F	124
Fig. 27:	HiPace 700 H TC 400 DN 160 ISO-F	125

1 About this manual



IMPORTANT

Read carefully before use.
Keep the manual for future consultation.

1.1 Validity

This operating instructions is a customer document of Pfeiffer Vacuum. The operating instructions describe the functions of the named product and provide the most important information for the safe use of the device. The description is written in accordance with the valid directives. The information in this operating instructions refers to the product's current development status. The document shall remain valid provided that the customer does not make any changes to the product.

1.1.1 Related documents

Document	Number
Operating instructions, Electronic drive unit TC 400. standard	PT 0203 BN
Operating instructions, Electronic drive unit TC 400 PB, profibus	PT 0244 BN
Operating instructions, Electronic drive unit TC 400 E74, according to Semi E74	PT 0302 BN
Operating instructions, Electronic drive unit TC 400 DN, DeviceNet	PT 0352 BN
Operating instructions, Electronic drive unit TC 400 EC, EtherCat	PT 0452 BN
Declaration of conformity	A component of these instructions

Current documents are available from the [Pfeiffer Vacuum Download Center](#).

1.1.2 Variants

- HiPace 700 H, DN 160 ISO-K, TC 400
- HiPace 700 H, DN 160 CF-F, TC 400
- HiPace 700 H, DN 160 ISO-F, TC 400

1.2 Target group

These operating instructions are aimed at all persons performing the following activities on the product:

- Transportation
- Setup (Installation)
- Usage and operation
- Decommissioning
- Maintenance and cleaning
- Storage or disposal

The work described in this document is only permitted to be performed by persons with the appropriate technical qualifications (expert personnel) or who have received the relevant training from Pfeiffer Vacuum.

1.3 Conventions

1.3.1 Instructions in the text

Usage instructions in the document follow a general structure that is complete in itself. The required action is indicated by an individual step or multi-part action steps.

Individual action step

A horizontal, solid triangle indicates the only step in an action.

- This is an individual action step.

Sequence of multi-part action steps

The numerical list indicates an action with multiple necessary steps.

1. Step 1
2. Step 2
3. ...

1.3.2 Pictographs

Pictographs used in the document indicate useful information.



Note



Tip

1.3.3 Stickers on the product

This section describes all the stickers on the product along with their meaning.

	Rating plate The rating plate of the turbopump is located on the lower part of the pump. The rating plate of the electronic drive unit is located on its outside next to the LEDs
	Operating instructions note This sticker indicates that this operating instructions must be read before performing any tasks.
	Protection class This sticker describes protection class 1 for the product. The positioning indicates the position for the ground connection.
	Closure seal The product is sealed ex-factory. Damaging or removing a closure seal results in loss of the warranty.

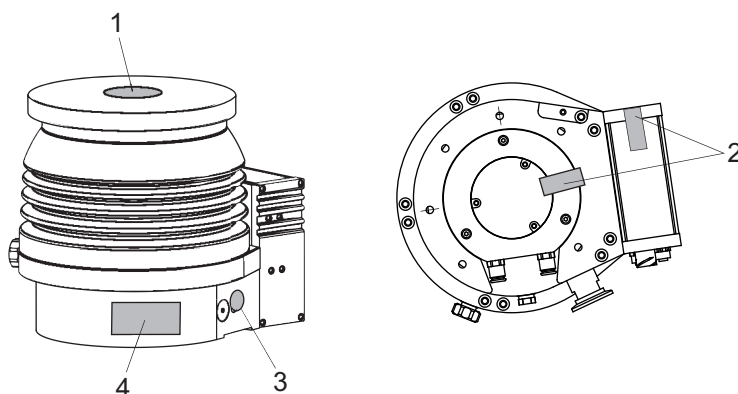


Fig. 1: Position of the stickers on the product

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1 Operating instructions note | 3 Information regarding ground connection |
| 2 Closure seal | 4 Rating plate of the turbopump |

1.3.4 Abbreviations

Abbreviation	Meaning in this document
CF	Flange: Metal-sealed connector in accordance with ISO 3669
d	Diameter value (in mm)
DC	Direct current
DN	Nominal diameter as size description
f	Rotation speed value of a vacuum pump (frequency, in rpm or Hz)
H	High compression
HPU	Handheld Programming Unit. Aid for control and monitoring of pump parameters
HV	High vacuum flange, high vacuum side
ISO	Flange: Connection in accordance with ISO 1609 and ISO 2861
LED	Light emitting diode
PE	Protective earth (earthed conductor)
[P:xxx]	Electronic drive unit control parameters. Printed in bold as a three-digit number in square brackets. Frequently displayed in conjunction with a short description. Example: [P:312] software version
remote	26-pole D-Sub connecting socket on the turbopump electronic drive unit
WAF	Width Across Flats
T	Temperature (in °C)
TC	Turbopump electronic drive unit (turbo controller)
TPS	Voltage supply (turbo power supply)
VV	Fore-vacuum flange, fore-vacuum connection

Tbl. 1: Abbreviations used in this document

1.4 Trademark proof

- DeviceNet® is a registered trademark of Open DeviceNet Vendor Association Inc.
- Profibus® is a registered trademark of Profibus Nutzerorganisation e.V.
- EtherCAT® is a trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

2 Safety

2.1 General safety information

The following 4 risk levels and 1 information level are taken into account in this document.

DANGER

Immediately pending danger

Indicates an immediately pending danger that will result in death or serious injury if not observed.

- Instructions to avoid the danger situation

WARNING

Potential pending danger

Indicates a pending danger that could result in death or serious injury if not observed.

- Instructions to avoid the danger situation

CAUTION

Potential pending danger

Indicates a pending danger that could result in minor injuries if not observed.

- Instructions to avoid the danger situation

NOTICE

Danger of damage to property

Is used to highlight actions that are not associated with personal injury.

- Instructions to avoid damage to property



Notes, tips or examples indicate important information about the product or about this document.

2.2 Safety instructions

All safety instructions in this document are based on the results of the risk assessment carried out in accordance with Machinery Directive 2006/42/EC Annex I and EN ISO 12100 Section 5. Where applicable, all life cycle phases of the product were taken into account.

Risks during transport

WARNING

Danger of serious injury due to falling objects

Due to falling objects there is a risk of injuries to limbs through to broken bones.

- Take particular care and pay special attention when transporting products manually.
- Do not stack the products.
- Wear protective equipment, e.g. safety shoes.

Risks during installation

⚠ DANGER**Danger to life from electric shock**

Power supply packs that are not specified or are not approved will lead to severe injury to death.

- ▶ Make sure that the power supply pack meets the requirements for double isolation between mains input voltage and output voltage, in accordance with IEC 61010-1 IEC 60950-1 and IEC 62368-1.
- ▶ Make sure that the power supply pack meets the requirements in accordance with IEC 61010-1 IEC 60950-1 and IEC 62368-1.
- ▶ Where possible, use original power supply packs or only power supply packs that correspond with the applicable safety regulations.

⚠ WARNING**Risk of danger to life through missing mains disconnection device**

The vacuum pump and electronic drive unit are **not** equipped with a mains disconnection device (mains switch).

- ▶ Install a mains disconnection device according to SEMI-S2.
- ▶ Install a circuit breaker with an interruption rating of at least 10,000 A.

⚠ WARNING**Risk of injury due to incorrect installation**

Dangerous situations may arise from unsafe or incorrect installation.

- ▶ Do not carry out your own conversions or modifications on the unit.
- ▶ Ensure the integration into an Emergency Off safety circuit.

⚠ WARNING**Risk of cuts on moving, sharp-edged parts when reaching into the open high vacuum flange**

With the high vacuum flange open, access to sharp-edged parts is possible. A manual rotation of the rotor increases the danger situation. There is the risk of cuts, up to the separation of body parts (e.g. fingertips). There is a risk of hair and loose clothing being drawn in. Objects falling in destroy the turbopump during subsequent operation.

- ▶ Only remove the original protective covers immediately prior to connecting the high vacuum flange.
- ▶ Do not reach into the high vacuum connection.
- ▶ Wear protective gloves during installation.
- ▶ Do not start the turbopump with open vacuum connections.
- ▶ Always carry out the mechanical installation before electrical connection.
- ▶ Prevent access to the high vacuum connection of the turbopump from the operator side (e.g. open vacuum chamber).

⚠ WARNING**Danger to life from poisoning where toxic process media leak from damaged connections**

Sudden twisting of the turbopump in the event of a fault causes fittings to accelerate. There is the risk of damaging on-site connections (e.g., fore-vacuum line) and resulting leaks. This results in leakage of process media. In processes involving toxic media, there is a risk of injury and danger to life due to poisoning.

- ▶ Keep masses connected to the turbopump as low as possible.
- ▶ Use flexible lines to connect to the turbopump where necessary.

WARNING

Risk of injury caused by the turbopump breaking away with the vibration compensator in the event of a malfunction

Sudden jamming of the rotor generates high destructive torques in accordance with ISO 27892. When using a vibration compensator, this will probably lead to the turbopump being sheared off in use. The energy that this would release could throw the entire turbopump or shattered pieces from its interior through the surrounding space. Potentially dangerous gases can escape. There is a risk of very serious injuries, including death, and extensive property damage.

- ▶ Take suitable safety precautions on-site for the compensation of the occurring torques.
- ▶ Before installing a vibration compensator, you must first of all contact Pfeiffer Vacuum.

WARNING

Danger of cut injuries from unexpected start up.

The use of mating plugs of the electronic drive unit (accessories) enables the automatic run-up of the vacuum pump as soon the power is turned on. Attaching mating plugs before or during the installation leads to the movement of parts hence the risk of cut injuries by sharp-edged in the exposed high vacuum flange.

- ▶ Only connect mating plugs after the mechanical installation.
- ▶ Only switch on the vacuum pump immediately prior to operation.

Risks during operation

WARNING

Risk of burns on hot surfaces when using additional equipment for heating during operation

The use of additional equipment for heating the vacuum pump or for optimizing the process generates very high temperatures on surfaces that can be touched. There is a risk of burning.

- ▶ If necessary, set up a contact guard.
- ▶ If necessary, apply the warning stickers provided for this at the danger points.
- ▶ Ensure adequate cooling down before working on the vacuum pump or in its vicinity.
- ▶ Wear protective equipment, e.g., gloves.

WARNING

Risk of serious injury in the event of vacuum pump destruction due to over pressure

Gas entry with very high over pressure results in destruction of the vacuum pump. There is a risk of serious injury due to ejected objects.

- ▶ Never exceed the permissible 1500 hPa (absolute) inlet pressure on the suction side or the venting and sealing gas connection.
- ▶ Make sure that high, process-related over pressures cannot directly enter the vacuum pump.

CAUTION

Risk of injuries due to contact with vacuum when venting

While venting the vacuum pump there is a risk of minor injuries due to the direct contact of body parts with the vacuum, e.g. hematomas.

- ▶ Do not fully unscrew the venting screw out of the housing during venting.
- ▶ Keep a distance from automatic venting device, such as venting valves.

Risks during maintenance, decommissioning and disposal

WARNING

Danger to life from electric shock during maintenance and service work

The device is only completely de-energized when the mains plug has been disconnected and the turbopump is at a standstill. There is a danger to life from electric shock when making contact with live components.

- ▶ Before performing all work, switch off the main switch.
- ▶ Wait until the turbopump comes to a standstill (rotation speed $f = 0$).
- ▶ Remove the mains plug from the device.
- ▶ Secure the device against unintentional restarting.

WARNING

Health hazard through poisoning from toxic contaminated components or devices

Toxic process media result in contamination of devices or parts of them. During maintenance work, there is a risk to health from contact with these poisonous substances. Illegal disposal of toxic substances causes environmental damage.

- ▶ Take suitable safety precautions and prevent health hazards or environmental pollution by toxic process media.
- ▶ Decontaminate affected parts before carrying out maintenance work.
- ▶ Wear protective equipment.

WARNING

Risk of cuts on moving, sharp-edged parts when reaching into the open high vacuum connection

Incorrect handling of the turbopump before maintenance work results in hazardous situations with risk of injury. There is a risk of cuts from accessing sharp-edged, rotating parts when removing the turbopump.

- ▶ Wait until the turbopump comes to a standstill (rotation speed $f = 0$).
- ▶ Switch the turbopump off properly.
- ▶ Secure the turbopump against re-start.
- ▶ Seal open connections immediately following removal, using the original protective cover.

WARNING

Risk of poisoning from contact with harmful substances

The operating fluid reservoir and parts of the turbopump may contain toxic substances from pumped media.

- ▶ Decontaminate affected parts before carrying out maintenance work.
- ▶ Prevent health hazards or environmental impacts with adequate safety precautions.
- ▶ Observe the operating fluid safety data sheet.
- ▶ Dispose of the operating fluid reservoir according to applicable regulations.

Risks in the event of malfunctions

WARNING

Danger to life from electric shock in the event of a fault

In the event of a fault, devices connected to the mains may be live. There is a danger to life from electric shock when making contact with live components.

- ▶ Always keep the mains connection freely accessible so you can disconnect it at any time.

WARNING

Danger to life from the turbopump breaking away in the event of a fault

Sudden jamming of the rotor generates high destructive torques in accordance with ISO 27892. If the turbopump is **not** properly secured, it can shear off. The energy that this would release could throw the entire turbopump or shattered pieces from its interior through the surrounding space. Potentially dangerous gases can escape. There is a risk of very serious injuries, including death, and extensive property damage.

- ▶ Follow the installation instructions for this turbopump.
- ▶ Observe the requirements regarding stability and design of the counter flange.
- ▶ Use only original accessories or fixing material approved by Pfeiffer Vacuum for the installation.

WARNING

Danger to life from poisoning where toxic process media leak from damaged connections

Sudden twisting of the turbopump in the event of a fault causes fittings to accelerate. There is the risk of damaging on-site connections (e.g., fore-vacuum line) and resulting leaks. This results in leakage of process media. In processes involving toxic media, there is a risk of injury and danger to life due to poisoning.

- ▶ Keep masses connected to the turbopump as low as possible.
- ▶ Use flexible lines to connect to the turbopump where necessary.

WARNING

Risk of injury caused by the turbopump breaking away with the vibration compensator in the event of a malfunction

Sudden jamming of the rotor generates high destructive torques in accordance with ISO 27892. When using a vibration compensator, this will probably lead to the turbopump being sheared off in use. The energy that this would release could throw the entire turbopump or shattered pieces from its interior through the surrounding space. Potentially dangerous gases can escape. There is a risk of very serious injuries, including death, and extensive property damage.

- ▶ Take suitable safety precautions on-site for the compensation of the occurring torques.
- ▶ Before installing a vibration compensator, you must first of all contact Pfeiffer Vacuum.

2.3 Safety precautions



Duty to provide information on potential dangers

The product holder or user is obliged to make all operating personnel aware of dangers posed by this product.

Every person who is involved in the installation, operation or maintenance of the product must read, understand and adhere to the safety-related parts of this document.



Infringement of conformity due to modifications to the product

The Declaration of Conformity from the manufacturer is no longer valid if the operator changes the original product or installs additional equipment.

- Following the installation into a system, the operator is required to check and re-evaluate the conformity of the overall system in the context of the relevant European Directives, before commissioning that system.

General safety precautions when handling the product

- ▶ Observe all applicable safety and accident prevention regulations.
- ▶ Check that all safety measures are observed at regular intervals.
- ▶ Do not expose body parts to the vacuum.
- ▶ Always ensure a secure connection to the earthed conductor (PE).
- ▶ Never disconnect plug connections during operation.
- ▶ Observe the above shutdown procedures.
- ▶ Before working on the high vacuum connection, wait until the rotor has stopped completely (rotation speed $f = 0$).

- ▶ Never put the device into operation with the high vacuum connection open.
- ▶ Keep lines and cables away from hot surfaces ($> 70^{\circ}\text{C}$).
- ▶ Never fill or operate the unit with cleaning agents or cleaning agent residues.
- ▶ Do not carry out your own conversions or modifications on the unit.
- ▶ Observe the unit protection class prior to installation or operation in other environments.

2.4 Limits of use of product

Installation location	Weatherproof (internal space)
Air pressure	530 hPa to 1060 hPa
Installation altitude	Max. 5000 m
Rel. air humidity	max. 80%, at $T < 31^{\circ}\text{C}$, up to max. 50% at $T < 40^{\circ}\text{C}$
Protection class	III
Overvoltage category	II
Permissible protection degree	IP54 Type 12 according to UL 50E
Degree of pollution	2
Ambient temperature	5°C to 35°C with air cooling 5°C to 40°C with water cooling
Permissible surrounding magnetic field	6 mT
Maximum irradiated thermal output	4.2 W
Maximum permissible rotor temperature of the turbopump	90°C
Maximum permissible bakeout temperature at the high vacuum flange	120°C

Tbl. 2: Permissible ambient conditions



Notes on ambient conditions

The specified permissible ambient temperatures apply to operation of the turbopump at maximum permissible backing pressure or at maximum gas throughput, depending on the cooling type. The turbopump is intrinsically safe thanks to redundant temperature monitoring.

- The reduction in backing pressure or gas throughput permits operation of the turbopump at higher ambient temperatures.
- If the maximum permissible operating temperature of the turbopump is exceeded, the electronic drive unit first reduces the drive output and then switches it off where necessary.

2.5 Proper use

- ▶ Use the turbopump only for generating vacuum.
- ▶ Use the turbopump only in combination with a suitable backing pump that can deliver up to the required maximum fore-vacuum pressure.
- ▶ Use the turbopump only in closed indoor areas.
- ▶ Use the turbopump only for the evacuation of dry and inert gases.

2.6 Foreseeable improper use

Improper use of the product invalidates all warranty and liability claims. Any use that is counter to the purpose of the product, whether intentional or unintentional, is regarded as improper use; in particular:

- Establishing the voltage supply without correct installation
- Installing with non-specified fastening material
- Pumping explosive media
- Pumping of corrosive media
- Pumping of condensing vapors

- Pumping of fluids
- Pumping of dust
- Operating with impermissible high gas throughput
- Operating with impermissible high fore-vacuum pressure
- Operation with excessive irradiated heat output
- Operating in impermissible high magnetic fields
- Operating in an incorrect gas mode
- Venting with impermissible high venting rates
- Using for pressure generation
- Using in areas with ionizing radiation
- Operating in potentially explosive areas
- Using in systems in which sporadic loads and vibrations or periodic forces act on the device
- Causing of hazardous operating conditions by a presetting on the electronic drive unit that is contrary to the process
- Using of accessories or spare parts that are not listed in these instructions

2.7 Personnel qualification

The work described in this document may only be carried out by persons who have appropriate professional qualifications and the necessary experience or who have completed the necessary training as provided by Pfeiffer Vacuum.

Training people

1. Train the technical personnel on the product.
2. Only let personnel to be trained work with and on the product when under the supervision of trained personnel.
3. Only allow trained technical personnel to work with the product.
4. Before starting work, make sure that the commissioned personnel have read and understood these operating instructions and all applicable documents, in particular the safety, maintenance and repair information.

2.7.1 Ensuring personnel qualification

Specialist for mechanical work

Only a trained specialist may carry out mechanical work. Within the meaning of this document, specialists are people responsible for construction, mechanical installation, troubleshooting and maintenance of the product, and who have the following qualifications:

- Qualification in the mechanical field in accordance with nationally applicable regulations
- Knowledge of this documentation

Specialist for electrotechnical work

Only a trained electrician may carry out electrical engineering work. Within the meaning of this document, electricians are people responsible for electrical installation, commissioning, troubleshooting, and maintenance of the product, and who have the following qualifications:

- Qualification in the electrical engineering field in accordance with nationally applicable regulations
- Knowledge of this documentation

In addition, these individuals must be familiar with applicable safety regulations and laws, as well as the other standards, guidelines, and laws referred to in this documentation. The above individuals must have an explicitly granted operational authorization to commission, program, configure, mark, and earth devices, systems, and circuits in accordance with safety technology standards.

Trained individuals

Only adequately trained individuals may carry out all works in other transport, storage, operation and disposal fields. Such training must ensure that individuals are capable of carrying out the required activities and work steps safely and properly.

2.7.2 Personnel qualification for maintenance and repair



Advanced training courses

Pfeiffer Vacuum offers advanced training courses to maintenance levels 2 and 3.

Adequately trained individuals are:

- **Maintenance level 1**
 - Customer (trained specialist)
- **Maintenance level 2**
 - Customer with technical education
 - Pfeiffer Vacuum service technician
- **Maintenance level 3**
 - Customer with Pfeiffer Vacuum service training
 - Pfeiffer Vacuum service technician

2.7.3 Advanced training with Pfeiffer Vacuum

For optimal and trouble-free use of this product, Pfeiffer Vacuum offers a comprehensive range of courses and technical trainings.

For more information, please contact [Pfeiffer Vacuum technical training](#).

3 Product description

3.1 Function

The turbopump forms a compact unit with the electronic drive unit. The Pfeiffer Vacuum power supply packs are used for voltage supply.

The properties designation "H" identifies turbopumps that have outstanding compression ratios, in particular for light gases.

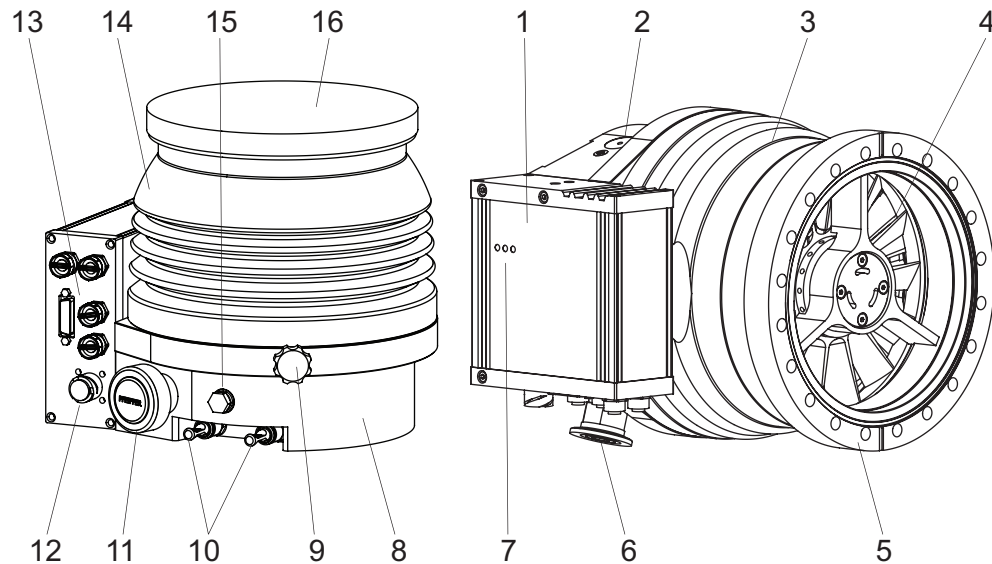


Fig. 2: Design HiPace 700 H

- | | |
|--|--|
| 1 Electronic drive unit TC 400 | 9 Venting screw |
| 2 Ground terminal | 10 Connection coupling for cooling water |
| 3 Pump housing, stainless steel | 11 Protective cap for the fore vacuum connection |
| 4 Turbo rotor | 12 Connecting plug for voltage supply DCin |
| 5 High vacuum connection, DN 160 CF-F | 13 Connection panel of the electronic drive unit |
| 6 Fore-vacuum connection, DN 25 ISO-KF | 14 Pump housing, aluminum |
| 7 LED operating mode display | 15 Sealing gas connection |
| 8 Pump bottom part | 16 Protective cap for the high vacuum connection |

3.1.1 Cooling

- Water cooling
- Air cooling (optional)

The electronic drive unit automatically regulates the drive power down in the event of excessive temperatures.

3.1.2 Rotor bearing

Hybrid-bearing turbopump

- High vacuum side: wear-free permanent magnetic bearing
- Fore-vacuum side: ball bearing with ceramic balls

Permanent lubrication of the rotor bearing on the fore-vacuum side is ensured by an operating fluid reservoir.

3.1.3 Drive

- Electronic drive unit TC 400
 - Operating voltage 48 V DC

3.2 Identifying the product

- ▶ To ensure clear identification of the product when communicating with Pfeiffer Vacuum, always keep all of the information on the rating plate to hand.
- ▶ Learn about certifications through test seals on the product or at www.certipedia.com with company ID no. 000021320.

3.2.1 Product types

The product designation of Pfeiffer Vacuum turbopumps from the HiPace series is composed of the family name, the size (which is based on the pumping speed of the vacuum pump) and, if required, an additional feature description.

Family	Size/model	Property, attribute, feature
HiPace	10 to 2800	none = Standard version
		mini = Compact version
		U = Overhead version
		C = Corrosive gas version
		P = Process
		M = Active magnetic bearing
		T = Temperature management
		Plus = Low vibration, low magnetic field
		E = High efficiency
		H = High compression
		I = Ion implantation

Tbl. 3: Product designation of Pfeiffer Vacuum HiPace turbopumps

3.2.2 Product features

Feature	Version		
HV flange	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-F	DN 160 CF-F
Flange material	Aluminium	Aluminium	Stainless steel

Tbl. 4: Turbopump features

3.3 Shipment

- Turbopump with electronic drive unit
- Protective cover for the high vacuum connection
- Protective cover for the fore-vacuum connection
- Mating plug for the "remote" connection to the TC 400 (type-dependent)
- Mating plug for the "E74" connection to the TC 400 (type-dependent)
- Operating instructions

4 Transportation and Storage

4.1 Transport

WARNING

Danger of serious injury due to falling objects

Due to falling objects there is a risk of injuries to limbs through to broken bones.

- ▶ Take particular care and pay special attention when transporting products manually.
- ▶ Do not stack the products.
- ▶ Wear protective equipment, e.g. safety shoes.



Recommendation

Pfeiffer Vacuum recommends keeping the transport packaging and original protective cover.

Safe transport of the product

- ▶ Transport the turbopump only within the permissible temperature limits.
- ▶ Observe weight specified on the rating plate.
- ▶ Where possible, always transport or ship the turbopump in its original packaging.
- ▶ Always carry the turbopump with both hands.
- ▶ Remove the protective cover only immediately prior to installation.

4.2 Storage



We recommend

Pfeiffer Vacuum recommends storing the products in their original transport packaging.

Storing the turbopump

1. Seal all flange openings with the original protective caps.
2. Seal all other connections (e.g. venting connection) with the corresponding original parts.
3. Store the turbopump only indoors within the permissible temperature limits.
4. In rooms with humid or aggressive atmospheres: Hermetically seal the turbopump together with a drying agent in a plastic bag.

5 Installation

The installation of the turbopump and its fastening is of outstanding importance. The rotor of the turbopump revolves at very high speed. In practice it is not possible to exclude the risk of the rotor touching the stator (e.g. due to the penetration of foreign bodies into the high vacuum connection). The kinetic energy released acts on the housing and on the anchoring of the turbopump within fractions of a second.

Comprehensive tests and calculations conforming to ISO 27892 confirm the safety of the turbopump both against crashes (destruction of the rotor blades) and against bursting (breakage of the rotor shaft). The experimental and theoretical results are expressed in safety measures and recommendations for the correct and safe fastening of the turbopump.

5.1 Preparatory work

WARNING

Risk of cuts on moving, sharp-edged parts when reaching into the open high vacuum flange

With the high vacuum flange open, access to sharp-edged parts is possible. A manual rotation of the rotor increases the danger situation. There is the risk of cuts, up to the separation of body parts (e.g. fingertips). There is a risk of hair and loose clothing being drawn in. Objects falling in destroy the turbopump during subsequent operation.

- ▶ Only remove the original protective covers immediately prior to connecting the high vacuum flange.
- ▶ Do not reach into the high vacuum connection.
- ▶ Wear protective gloves during installation.
- ▶ Do not start the turbopump with open vacuum connections.
- ▶ Always carry out the mechanical installation before electrical connection.
- ▶ Prevent access to the high vacuum connection of the turbopump from the operator side (e.g. open vacuum chamber).

General notes for the installation of vacuum components

- ▶ Choose an installation location that permits access to the product and to supply lines at all times.
- ▶ Observe the ambient conditions given for the limits of use.
- ▶ Provide the highest possible level of cleanliness during assembly.
- ▶ Ensure that flange components during installation are grease-free, dust-free and dry.

Select the installation location

1. Observe the instructions for transport to the installation location.
2. Make sure that there are sufficient cooling options for the turbopump.
3. Install suitable shielding if the surrounding magnetic fields exceed the permissible levels.
4. Install suitable shielding so that the irradiated thermal output does not exceed the permissible values when high temperatures occur due to the process.
5. Observe the permissible temperatures for the vacuum connection.

5.2 Fastening turbopump to bottom part

NOTICE

Damage to the vacuum pump due to force acting on the high vacuum side

When fastened to the pump bottom part and simultaneously attached to the high vacuum side with a rigid pipe connection, there is risk of reactive forces acting on the turbopump. This can produce mechanical loads up to and including destruction of the turbopump.

- ▶ Create a flexible connection to the high vacuum flange.
- ▶ Observe the requirements for fastening the turbopump to the bottom part.
- ▶ If the rotor blocks suddenly, make sure that all the torques generated are absorbed by the mounting plate on the operator side.

Required aids

- Hole circle in accordance with the dimensions of the turbopump
- Fixing screws, strength class ≥ 8.8 , galvanized
- Washer, DIN EN ISO 7090 or DIN EN ISO 7092
- Mounting plate supplied by the customer

Required tools

- Allen key, **WAF 6**
- Wrench, alternative for DIN 933 hexagon head screws
- Calibrated torque wrench (tightening factor ≤ 1.6)

Fastening turbopump to bottom part

1. Remove existing plastic plugs from the pump bottom part.
2. Place the turbopump upright on the mounting plate.
3. Bolt the pump bottom part to the mounting plate with the required number of permissible fixing screws and washers.
 - Observe the specified screw-in depth.
 - Observe the permissible tightening torque.

Turbopump	Mounting plate Minimum thickness Tensile strength	Thread size	Quantity	Screw-in depth	Tightening tor- que
HiPace 350 HiPace 400 HiPace 450 HiPace 700 HiPace 800	3 mm > 270 MPa	M8	6	$\geq 1.3 \times d$	25 Nm ± 10 %

Tbl. 5: Requirements for fastening the turbopumps to the bottom part

5.3 Connecting the high vacuum side

5.3.1 Designing the counter flange

NOTICE

Risk of damage due to incorrect counter flange design

Unevenness on the operator-side counter flange results in stresses in the vacuum pump housing, even when properly attached. This can produce leakage or negative changes in running characteristics.

- Adhere to the shape tolerances for the counter flange.
- Observe the maximum flatness deviations over the entire surface.

**Superstructural parts and fittings on the high vacuum connection**

Installing superstructural parts and fittings to the high vacuum connection is the responsibility of the operating company. The loading capacity of the high vacuum flange is specific for the turbopump used.

- The total weight of superstructural parts must not exceed the maximum axial values specified.
- Make sure that all the torques generated if the rotor blocks suddenly, are absorbed by the system on the operator side and the high vacuum connection.
- Only use the approved mounting kits of Pfeiffer Vacuum for the high vacuum connection of the turbopump.

Parameter	HiPace 700
Maximum torque occurring in the event of a burst ³⁾	4200 Nm
Maximum permissible axial load on the high vacuum flange ⁴⁾	1000 N (equivalent to 100 kg)

Parameter	HiPace 700
Flatness	± 0.05 mm
Minimum tensile strength of the flange material in all operating states in relation to the engagement depth of the fixing screws	170 N/mm ² at 2.5 × d 270 N/mm ² at 1.5 × d
Maximum permissible surrounding magnetic field	6.0 mT
Maximum permissible irradiated thermal output	4.2 W
Maximum permissible rotor temperature	90 °C

Tbl. 6: Requirements for the dimensioning of the customers high vacuum connection

5.3.2 Considering earthquake protection

NOTICE

Vacuum pump damage caused by external vibrations

In the event of earthquakes or other external vibrations, there is the risk of the rotor coming into contact with the safety bearings, or the housing wall touching the turbopump. This can produce mechanical loads up to and including destruction of the turbopump.

- Make sure that all flange and safety connections absorb the resulting forces.
- Secure the vacuum chamber against displacement or tipping.

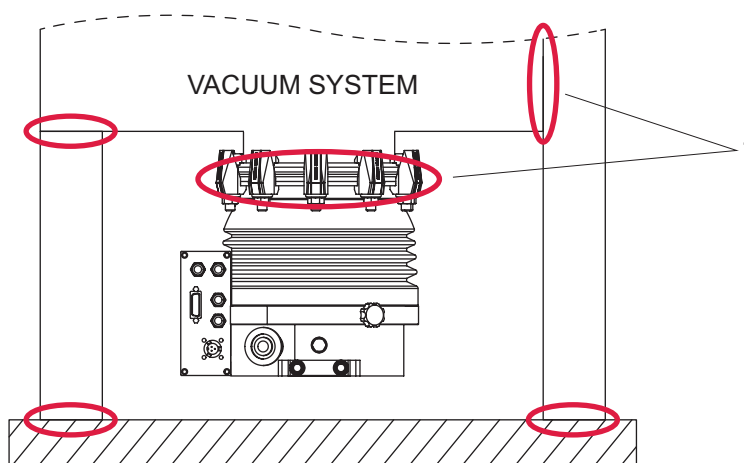


Fig. 3: Example: Safety connections

- 1  Safety connections, customer-side

5.3.3 Using a splinter shield or protective screen

Pfeiffer Vacuum centering rings with splinter shield or protective screen in the high vacuum flange protect the turbopump against foreign matter from the vacuum chamber. The pumping speed of the turbopump reduces according to the passage guide values and the size of the high vacuum flange.

Flange size	Reduced pumping speed in % by gas type			
	H ₂	He	N ₂	Ar
Splinter shield DN 160	6	9	20	23
Protective screen DN 160	1	2	6	7

Tbl. 7: Reduction of the pumping speed when using a splinter shield or protective screen

- With ISO flanges, use centering rings with protective screen or splinter shield.

- 3) The theoretically calculated torque in the event of a burst (rotor shaft breakage) according to ISO 27892 was not reached in any experimental test.
- 4) A one-sided load is not permitted.

5.3.4 Using the vibration compensator

⚠ WARNING

Risk of injury caused by the turbopump breaking away with the vibration compensator in the event of a malfunction

Sudden jamming of the rotor generates high destructive torques in accordance with ISO 27892. When using a vibration compensator, this will probably lead to the turbopump being sheared off in use. The energy that this would release could throw the entire turbopump or shattered pieces from its interior through the surrounding space. Potentially dangerous gases can escape. There is a risk of very serious injuries, including death, and extensive property damage.

- ▶ Take suitable safety precautions on-site for the compensation of the occurring torques.
- ▶ Before installing a vibration compensator, you must first of all contact Pfeiffer Vacuum.

Pfeiffer Vacuum vibration compensators are suitable for use on vibration-sensitive systems.

Installing the vibration compensator

1. Install the vibration compensator only with vertical passage.
2. Consider the flow resistance.
3. Secure the turbopump additionally to the high vacuum flange.
4. Observe the fastening of the ISO flanges.

5.3.5 Mounting orientations

Pfeiffer Vacuum turbopumps of the HiPace series are suitable for use with dry compressing backing pumps for mounting in **all** orientations.

- ▶ When using oil-sealed backing pumps, avoid backflow from the fore-vacuum range.

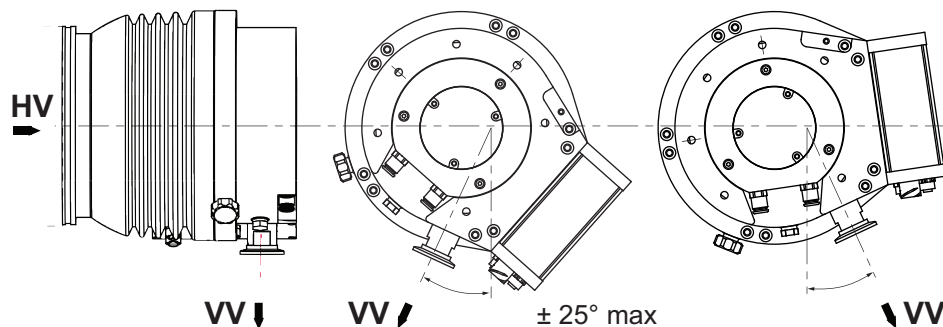


Fig. 4: Recommended alignment when using oil-sealed backing pumps

Determine a horizontal mounting orientation of the turbopump with oil-sealed backing pumps

1. Always align the fore-vacuum connection downwards vertically.
 - Permissible deviation $\pm 25^\circ$
2. Support the tube connections in front of the turbopump.
3. Do not allow any forces from the piping system to act on the turbopump.
4. Do not load the high vacuum flange of the turbopump on one side.

5.3.6 Attaching ISO-K flange onto ISO-K



ISO flange connections

For the connection of flanges in ISO-KF or ISO-K design, twisting may occur in the event of sudden blockage of the rotor, despite correct installation.

- Leak-tightness of the flange connection, however, is not jeopardized in this regard.

Required tools

- Wrench, WAF 15
- Calibrated torque wrench (Tightening factor ≤ 1.6)

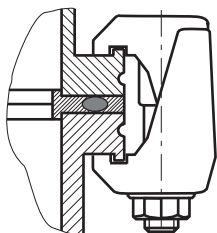


Fig. 5: Flange connection ISO-K to ISO-F, bracket screws

Connection with bracket screw

1. For the connection of the turbopump, use only the approved mounting kits from Pfeiffer Vacuum.
2. Connect the flange with the components of the mounting kit according to the figure.
3. Use for all prescribed components for the turbopump.
4. Tighten the bracket screws cross-wise in 3 steps.
 - Tightening torque: **5, 15, 25 ± 2 Nm**

5.3.7 Attaching ISO-K flange to ISO-F

The connection types for ISO-K flange installation with ISO-F flange are:

- "Hexagon head screw and tapped hole"
- "Stud screw with tapped hole"
- "Stud screw with through hole"



ISO flange connections

For the connection of flanges in ISO-KF or ISO-K design, twisting may occur in the event of sudden blockage of the rotor, despite correct installation.

- Leak-tightness of the flange connection, however, is not jeopardized in this regard.

Required tools

- Hexagon wrench (15 WAF)
- Calibrated torque wrench (tightening factor ≤ 1.6)

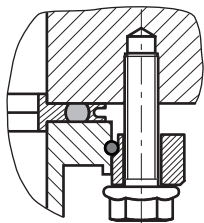


Fig. 6: Flange connection ISO-K to ISO-F, hexagon head screw and tapped hole

Connection of the hexagon head screw and tapped hole

1. Only use the approved mounting kits of Pfeiffer Vacuum for the connection of the turbopump.
2. Place the collar flange over the high vacuum flange of the turbopump.
3. Insert the snap ring in the side groove on the high vacuum flange of the turbopump.
4. Attach the turbopump with collar flange, snap ring and centering ring to the counter flange according to the figure.
5. Use all prescribed components for the turbopump.
6. Screw the hexagon head screws into the tapped holes.
 - Observe the minimum tensile strength of the flange material and the screw depth.
7. Fasten the hexagon head screws cross-wise in 3 steps.
 - Tightening torque: **5, 15, 25 ± 2 Nm**

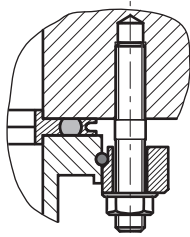


Fig. 7: Flange connection ISO-K to ISO-F, stud screw and tapped hole

Connection of the stud screw and tapped hole

1. Only use the approved mounting kits of Pfeiffer Vacuum for the connection of the turbopump.
2. Screw in the required number of stud screws with the shorter end in the holes on the counter flange.
 - Observe the minimum tensile strength of the flange material and the screw depth.
3. Place the collar flange over the high vacuum flange of the turbopump.
4. Insert the snap ring in the side groove on the high vacuum flange of the turbopump.
5. Attach the turbopump with collar flange, snap ring and centering ring to the counter flange according to the figure.
6. Use all prescribed components for the turbopump.
7. Secure the nuts cross-wise in 3 steps.
 - Tightening torque: **5, 15, 25 ± 2 Nm**

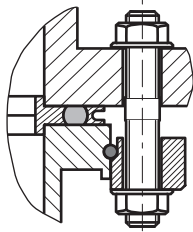


Fig. 8: Flange connection ISO-K to ISO-F, stud screw and through hole

Connection of the stud screw and through hole

1. Only use the approved mounting kits of Pfeiffer Vacuum for the connection of the turbopump.
2. Place the collar flange over the high vacuum flange of the turbopump.
3. Insert the snap ring in the side groove on the high vacuum flange of the turbopump.
4. Attach the turbopump with collar flange, snap ring and centering ring to the counter flange according to the figure.
5. Use all prescribed components for the turbopump.
6. Tighten the nuts cross-wise in 3 steps.
7. Tightening torque: **5, 15, 25 ± 2 Nm**

5.3.8 Attaching ISO-F flange to ISO-F

The connection types for ISO-F flange installation with ISO-F flange are:

- "Hexagon head screw and tapped hole"
- "Stud screw with tapped hole"
- "Stud screw with through hole"

Required tools

- Hexagonal wrench (15 WAF)
- Calibrated torque wrench (tightening factor ≤ 1.6)

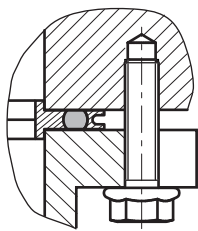


Fig. 9: Flange connection ISO-F, hexagon head screw and tapped hole

Connection of the hexagon head screw and tapped hole

1. Only use the approved mounting kits of Pfeiffer Vacuum for the connection of the turbopump.
2. Attach the turbopump with centering ring to the counter flange according to the figure.
3. Use for all prescribed components for the turbopump.
4. Screw the required number of hexagon head screws into the tapped hole.
 - Observe the minimum tensile strength of the flange material and the screw depth.
5. Fasten the hexagon head screws cross-wise in 3 steps.
 - Tightening torque: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

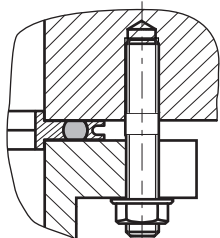


Fig. 10: Flange connection ISO-F, stud screw and tapped hole

Connection of the stud screw and tapped hole

1. Only use the approved mounting kits of Pfeiffer Vacuum for the connection of the turbopump.
2. Screw in the stud screws with the shorter end in the tapped holes on the counter flange.
 - Observe the minimum tensile strength of the flange material and the screw depth.
3. Attach the turbopump with centering ring to the counter flange according to the figure.
4. Use for all prescribed components for the turbopump.
5. Secure the hexagon nuts.
6. Tighten the nuts cross-wise in 3 steps.
 - Tightening torque: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

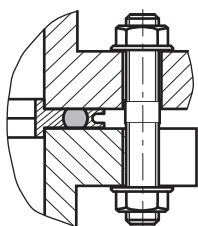


Fig. 11: Flange connection ISO-F, stud screw and through hole

Connection of the stud screw and through hole

1. Only use the approved mounting kits of Pfeiffer Vacuum for the connection of the turbopump.
2. Attach the turbopump with centering ring to the counter flange according to the figure.
3. Use for all prescribed components for the turbopump.
4. Fasten the screw connections cross-wise in 3 steps.
 - Tightening torque: **5, 15, 22 ± 2 Nm**

5.3.9 Attaching CF flange to CF-F

The connection types for CF installation with CF flange are:

- "Hexagon head screw and through hole"
- "Stud screw with tapped hole"
- "Stud screw with through hole"

NOTICE**Leaks may occur due to the incorrect installation of CF flanges**

Inadequate cleanliness when handling CF flanges and copper gaskets results in leaks and may cause process damage.

- ▶ Always wear suitable gloves before touching or fitting any components.
- ▶ Fit seals only if dry and free of grease.
- ▶ Take care of damaged surfaces and cut edges.
- ▶ Replace the damaged components.

Required tools

- Hexagonal wrench (13 WAF)
- Calibrated torque wrench (tightening factor ≤ 1.6)

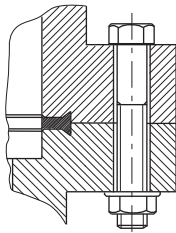


Fig. 12: Flange connection CF-F, hexagon head screw and through hole

Connection of the hexagon head screw and through holes

1. For the connection of the turbopump, use only the approved mounting kits from Pfeiffer Vacuum.
2. If used: Insert the protective screen or splinter shield with clamping lugs downwards in the turbopump high vacuum flange.
3. Place the seal exactly in the hollow.
4. Connect the flange with the components of the mounting kit according to the figure.
5. Tighten the screw couplings all the way around.
 - Tightening torque: **$22 \pm 2 \text{ Nm}$**
6. Then check the torque, since flowing of the sealing material may make it necessary to re-tighten the screws.

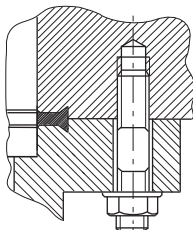


Fig. 13: Flange connection CF-F, stud screw and tapped hole

Connection of the stud screw and tapped hole

1. For the connection of the turbopump, use only the approved mounting kits from Pfeiffer Vacuum.
2. Screw in the required number of stud screws with the shorter end in the holes on the counter flange.
3. If used: Insert the protective screen or splinter shield with clamping lugs downwards in the turbopump high vacuum flange.
4. Place the seal exactly in the hollow.
5. Connect the flange with the components of the mounting kit according to the figure.
6. Tighten the screw couplings all the way around.
 - Tightening torque: **$22 \pm 2 \text{ Nm}$**
7. Then check the torque, since flowing of the sealing material may make it necessary to re-tighten the screws.

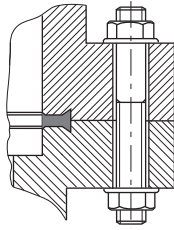


Fig. 14: Flange connection CF-F, stud screw and through hole

Connection of the stud screw and through hole

1. For the connection of the turbopump, use only the approved mounting kits from Pfeiffer Vacuum.
2. If used: Insert the protective screen or splinter shield with clamping lugs downwards in the turbopump high vacuum flange.
3. Place the seal exactly in the hollow.
4. Connect the flange with the components of the mounting kit according to the figure.
5. Tighten the screw couplings all the way around.
 - Tightening torque: **$22 \pm 2 \text{ Nm}$**
6. Then check the torque, since flowing of the sealing material may make it necessary to re-tighten the screws.

5.4 Connecting the fore-vacuum side

WARNING

Danger to life from poisoning where toxic process media leak from damaged connections

Sudden twisting of the turbopump in the event of a fault causes fittings to accelerate. There is the risk of damaging on-site connections (e.g., fore-vacuum line) and resulting leaks. This results in leakage of process media. In processes involving toxic media, there is a risk of injury and danger to life due to poisoning.

- Keep masses connected to the turbopump as low as possible.
- Use flexible lines to connect to the turbopump where necessary.



Suitable backing pump

Use the turbopump only in combination with a suitable backing pump that can deliver up to the required maximum fore-vacuum pressure. To achieve the fore-vacuum pressure, use a suitable vacuum pump or a pumping station from the Pfeiffer Vacuum range.

In this case, the backing pump is also controlled directly via the turbopump electronic drive unit interfaces (e.g., relay box or connection cable).

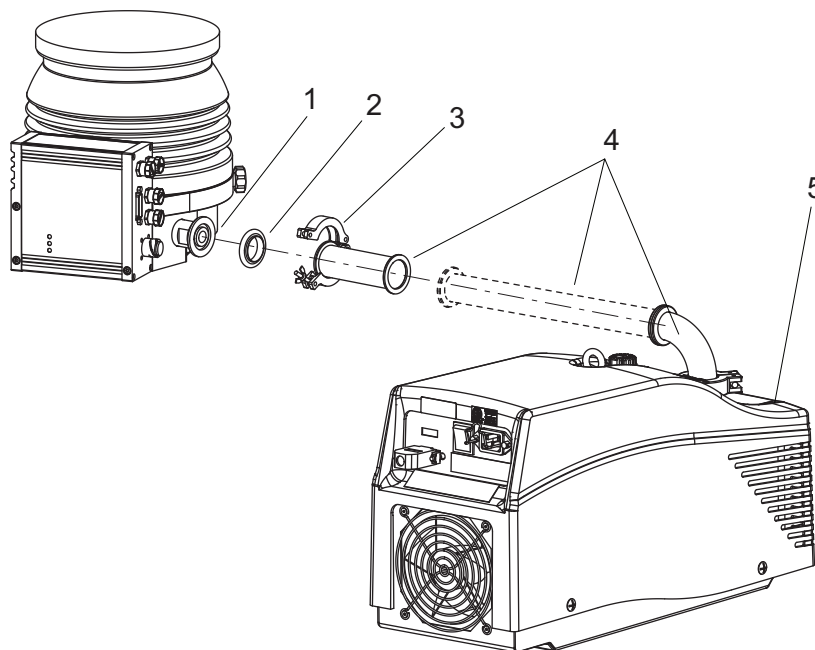


Fig. 15: Example of fore-vacuum connection on HiPace 700

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1 Turbopump fore-vacuum connection | 4 Vacuum components DN 25 ISO-KF |
| 2 Centering ring | 5 Backing pump (e.g. multi-stage roots vacuum pump) |
| 3 Circlip | |

Establishing the fore-vacuum connection

1. With rigid pipe connections, include bellows to attenuate external vibrations.
2. Install a fore-vacuum connection with small flange components, e.g. connection elements and pipe components DN 25 ISO-KF from the [Pfeiffer Vacuum Components Shop](#).
3. Implement measures to counteract the backflow of operating fluids or condensate from the fore-vacuum area.
4. Observe the information in the operating instructions of the backup pump or pumping station when connecting and operating it.

5.5 Cooling water connection

⚠ WARNING

Risk of scalding from suddenly escaping hot cooling water

The turbopump water connections are open to both sides. When connecting the cooling water supply, there is a risk of scalding from suddenly escaping, hot cooling water at over pressure.

- ▶ Prior to installation, ensure that pressure is discharged from the cooling water system, and that it is cooled down.
- ▶ Wear protective equipment, e.g., safety goggles and gloves.

Recommendations for cooling the turbopump

- ▶ Use additional cooling in the event of increased fore-vacuum pressure (> 0.1 hPa).
- ▶ Use additional cooling if operating with high gas throughput.
- ▶ Always use water cooling at ambient temperatures > 35 °C.

Parameter	Cooling water
Appearance	• filtered • mechanically clear • visually clear • no turbidity • no sediment • free from grease and oil
pH value	7 to 9

Parameter	Cooling water
Carbonate hardness, max.	10 °dH 12.53 °e 17.8 °fH 178 ppm CaCO ₃
Chloride content, max.	100 mg/l
Sulfate content, max.	240 mg/l
Carbonic acid content, max.	not detectable
Ammonia content, max.	not detectable
Electrical conductivity, max.	500 µS/cm
Particle size, max.	150 µm
Cooling water temperature	see "Technical data"
Cooling water flow	see "Technical data"
Cooling water pressure, max.	6000 hPa

Tbl. 8: Requirements on the cooling water composition

Connection to the turbopump	External cooling water supply
Banjo fitting with insertion system	Hose cable
	External hose diameter 8 mm
	Internal hose diameter 6 mm

Tbl. 9: Requirements on the cooling water connection

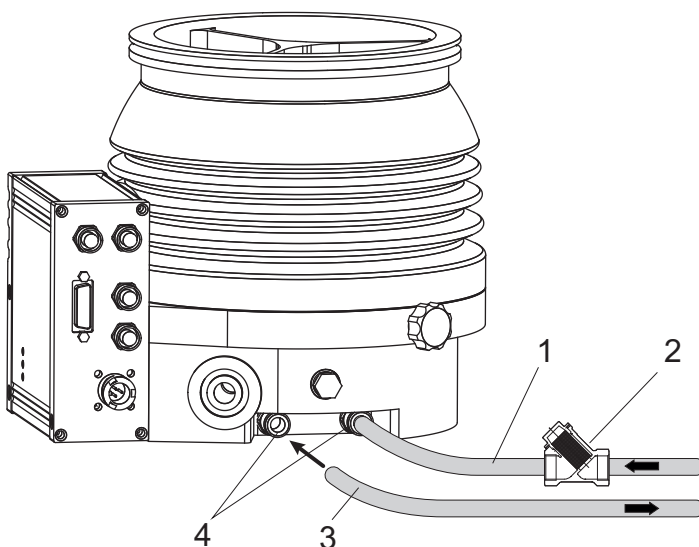


Fig. 16: Connecting the cooling water supply

- | | |
|-------------|----------------------------|
| 1 Feed line | 3 Return line |
| 2 Dirt trap | 4 Cooling water connection |

Connecting a cooling water supply

Requirements: The customer-side cooling system is closed and depressurized. The provided hose connections correspond to the turbopump connections.

1. If necessary, use a dirt trap in the feed line.
2. Insert the hoses for the cooling water feed line and return line as far as they will go into respective connections on the turbopump.

5.6 Connecting accessories



Installation and operation of accessories

Pfeiffer Vacuum offers a series of special, compatible accessories for its products.

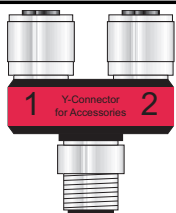
- Information and ordering options for approved [accessories for hybrid bearing turbopumps](#) can be found online.



Auxiliary connection to electronic drive unit TC 400 and TM 700

The electronic drive unit of the turbopump offers space for the connection of maximum 4 accessory devices. M12 connector sockets with the designation "accessory" are available for this purpose.

- The accessory connections have been preconfigured at the factory.
- After connecting pre-configured accessory devices, these are immediately ready for operation according to the factory settings.
- The use of other accessories for turbopumps is possible and requires settings in the configuration of the electronic drive unit.
- The desired accessory output is configured via RS-485 using Pfeiffer Vacuum control units or a PC.
- For detailed information see the "Electronic drive unit TC 400" or "Electronic drive unit TC 700" operating instructions.

	Electronic drive unit connection	Accessory connection	Y-connector	Pre-set configuration
	Acc. A	A1	Y-1	Fan (continuous operation)
		A2	Y-2	Backing pump
	Acc. B	B1	Y-1	Venting valve
		B2	Y-2	Heating

Tbl. 10: Pre-set accessory connections to electronic drive unit TC 400

Connect pre-configured accessories

- ▶ Observe the installation instructions in the operating instructions for the relevant accessory.
- ▶ Note the existing configuration of existing connections and control lines.
- ▶ Connect only matching accessory devices to the electronic drive unit.
- ▶ Use the Y-connector from the accessories range if you want to connect 3 or 4 devices.

Using additional accessories

- ▶ Observe the installation instructions in the operating instructions for the relevant accessory.
- ▶ Note the existing configuration of existing connections.
- ▶ Use a Pfeiffer Vacuum control unit for the configuration if needed.

5.7 Connecting the electrical supply

WARNING

Risk of danger to life through missing mains disconnection device

The vacuum pump and electronic drive unit are **not** equipped with a mains disconnection device (mains switch).

- ▶ Install a mains disconnection device according to SEMI-S2.
- ▶ Install a circuit breaker with an interruption rating of at least 10,000 A.

⚠ WARNING

Risk of injury due to incorrect installation

Dangerous situations may arise from unsafe or incorrect installation.

- ▶ Do not carry out your own conversions or modifications on the unit.
- ▶ Ensure the integration into an Emergency Off safety circuit.

5.7.1 Grounding the turbopump

Pfeiffer Vacuum recommends connecting a suitable grounding cable to discharge applicative interferences.

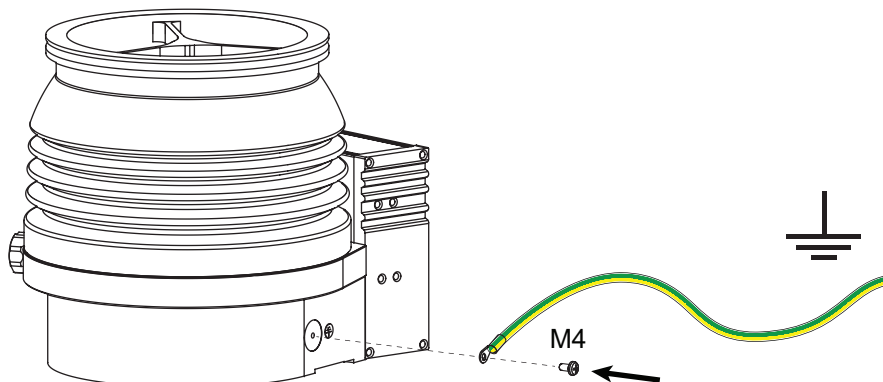


Fig. 17: Example: Connecting the grounding cable

Procedure

1. Use the turbopump ground terminal (M4 female thread).
2. Route the connection in accordance with locally applicable provisions.

5.7.2 Establishing electric connection

⚠ DANGER

Danger to life from electric shock

Power supply packs that are not specified or are not approved will lead to severe injury to death.

- ▶ Make sure that the power supply pack meets the requirements for double isolation between mains input voltage and output voltage, in accordance with IEC 61010-1 IEC 60950-1 and IEC 62368-1.
- ▶ Make sure that the power supply pack meets the requirements in accordance with IEC 61010-1 IEC 60950-1 and IEC 62368-1.
- ▶ Where possible, use original power supply packs or only power supply packs that correspond with the applicable safety regulations.

⚠ WARNING

Danger of cut injuries from unexpected start up.

The use of mating plugs of the electronic drive unit (accessories) enables the automatic run-up of the vacuum pump as soon the power is turned on. Attaching mating plugs before or during the installation leads to the movement of parts hence the risk of cut injuries by sharp-edged in the exposed high vacuum flange.

- ▶ Only connect mating plugs after the mechanical installation.
- ▶ Only switch on the vacuum pump immediately prior to operation.

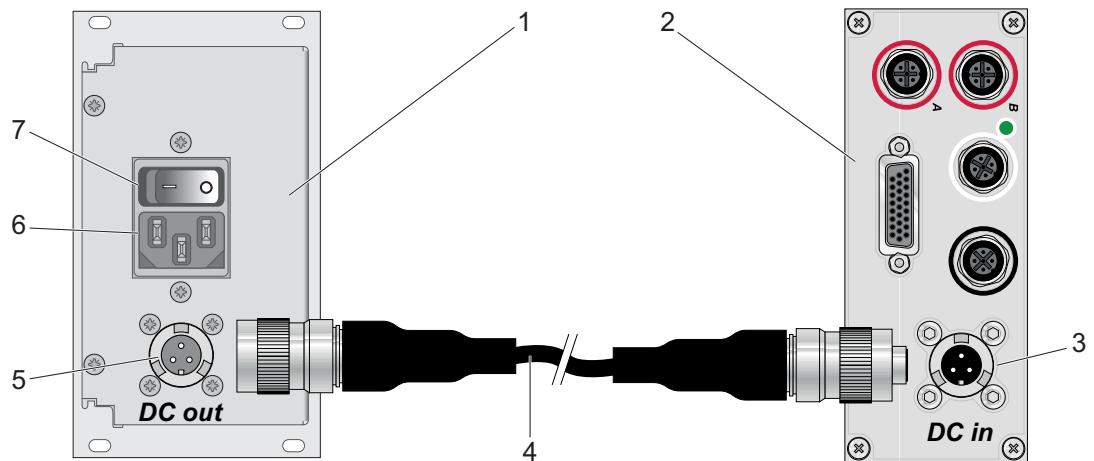


Fig. 18: Connecting electronic drive unit to power supply pack

- | | |
|---|---------------------------|
| 1 Power supply pack Control unit with power supply pack | 5 Connecting socket DCout |
| 2 Turbopump electronic drive unit | 6 Mains connection ACin |
| 3 DCin connection | 7 Main switch |
| 4 Connection cable, e.g., PM 061 352 -T | |

Connecting electronic drive unit

1. Ensure the correct supply voltage.
2. Make sure that the power supply pack main switch is off prior to connection.
3. Use a suitable connection cable from the Pfeiffer Vacuum accessories range.
4. Insert the connecting cable into the connection "DCin" on the electronic drive unit and close the bayonet lock.
5. Insert the connecting cable into the connection "DCout" on the power supply pack and close the bayonet lock.

6 Operation

6.1 Commissioning

WARNING

Danger of cut injuries from unexpected start up.

The use of mating plugs of the electronic drive unit (accessories) enables the automatic run-up of the vacuum pump as soon the power is turned on. Attaching mating plugs before or during the installation leads to the movement of parts hence the risk of cut injuries by sharp-edged in the exposed high vacuum flange.

- ▶ Only connect mating plugs after the mechanical installation.
- ▶ Only switch on the vacuum pump immediately prior to operation.

NOTICE

Vacuum pump destruction due to excessive energy input during operation

Simultaneous loading by means of high drive power (gas throughput, fore-vacuum pressure), high heat radiation, or strong magnetic fields results in uncontrolled heating of the rotor and can destroy the vacuum pump.

- ▶ Consult Pfeiffer Vacuum before combining varying loads on the vacuum pump. Lower limit values apply.

NOTICE

Turbopump destruction due to gases with too high molecular masses

The pumping of gases with impermissible high molecular masses leads to the destruction of the turbopump.

- ▶ Make sure that the gas mode is set correctly by **[P:027]** in the electronic drive unit.
- ▶ Consult Pfeiffer Vacuum before you use gases with higher molecular masses (> 80).

Important settings and function-related variables are factory-programmed into the vacuum pump electronic drive unit as parameters. Each parameter has a three-digit number and a description. Parameter-driven operation and control is supported via Pfeiffer Vacuum displays and control units, or externally via RS-485 using Pfeiffer Vacuum protocol.

Parameter	Name	Designation	Adjustment, setting
[P:027]	GasMode	Gas mode	0 = heavy gases
[P:035]	CfgAccA1	Accessory connection A1	0 = fan (continuous operation)
[P:036]	CfgAccB1	Accessory connection B1	1 = Venting valve
[P:037]	CfgAccA2	Accessory connection A2	3 = backing pump
[P:038]	CfgAccB2	Accessory connection B2	2 = heating
[P:700]	RUTimeSVal	Set value run-up time	8 min.
[P:701]	SpdSwPt1	Rotation speed switch point 1	80 %
[P:707]	SpdSVal	Speed-control operation specification	65 %
[P:708]	PwrSVal	Set value power consumption	100 %
[P:720]	VentSpd	Venting at rotation speed, delayed venting	50 %
[P:721]	VentTime	Venting time, delayed venting	3600 sec.

Tbl. 11: Factory setting of the electronic drive unit when delivered

Notes for turbopump commissioning

1. Observe the cooling water flow and flow rate.
2. When using sealing gas, observe the sealing gas flow and throughput.
3. Provide the current supply for the product.

6.2 Operating modes

The turbopump can be operated in different modes.

- Operation without control unit
- Operation via connection "E74"
- Operation via "remote" connection
- Operating via RS-485 interface from Pfeiffer Vacuum control unit or PC
- Operation via field bus

6.2.1 Operating without operating unit



Automatic start

When using the supplied mating plug on the electronic drive unit or bridging contacts according to the terminal lay-out, the turbopump is ready for operation. Once the supply voltage is provided, the turbopump starts up immediately.

Instructions for operation without control panel

1. Use only the approved Pfeiffer Vacuum mating plug with bridges on the connection of the electronic drive unit.
2. Switch on the mains supply of the turbopump only immediately before operation.

After applying the operating voltage, the electronic drive unit carries out a self-test to check the supply voltage. After completing the self-test successfully, the turbopump starts and activates connected additional equipment according to the configuration.

6.2.2 Operation via multi-function connection "remote"

Remote control is available via the 26-pole D-sub connector with the "remote" designation on the electronic drive unit. The accessible individual functions are mapped to "PLC levels".

Instructions for remote control operation

- See the operating instructions of the electronic drive unit for the standard version.

6.2.3 Operation via connection "E74"

Operation is possible via the 15-pole D-sub connection with the "E74" designation on the electronic drive unit. Besides the signals defined in the Directive SEMI E74-0301, the connection is provided with an inverted alarm signal and an analog output.

Instructions for operation with E74

- See the operating instructions of the electronic drive unit with E74 version.

6.2.4 Operation via Pfeiffer Vacuum control unit

Connecting a Pfeiffer Vacuum control unit allows the turbopump to be controlled via static parameters stored in the electronic drive unit.

Using control unit

1. Observe the appropriate operating instructions for handling Pfeiffer Vacuum control units:
 - Operating instructions available from the [Download Center](#).
2. Observe the electronic drive unit operating instructions from the scope of delivery of the vacuum pump.
3. Connect the control unit to the "RS-485" port on the electronic drive unit.
 - Use a suitable connection cable with an "RS-485" connector for this.
4. Switch on the turbopump power supply via the external power supply pack or the control unit with integrated power supply pack.

6.2.5 Operation via field bus

Integrating and operating Pfeiffer Vacuum turbopumps in the customer's field bus system is possible when using an electronic drive unit with a corresponding connection panel.

The following are available:

- Profibus
- Profinet
- EtherCAT
- DeviceNet

Instructions for field bus operation

- ▶ See the operating manual of the electronic drive unit with corresponding connection panel.

6.3 Switching on the turbopump

WARNING

Danger of cut injuries from unexpected start up.

The use of mating plugs of the electronic drive unit (accessories) enables the automatic run-up of the vacuum pump as soon the power is turned on. Attaching mating plugs before or during the installation leads to the movement of parts hence the risk of cut injuries by sharp-edged in the exposed high vacuum flange.

- ▶ Only connect mating plugs after the mechanical installation.
- ▶ Only switch on the vacuum pump immediately prior to operation.

WARNING

Risk of burns on hot surfaces when using additional equipment for heating during operation

The use of additional equipment for heating the vacuum pump or for optimizing the process generates very high temperatures on surfaces that can be touched. There is a risk of burning.

- ▶ If necessary, set up a contact guard.
- ▶ If necessary, apply the warning stickers provided for this at the danger points.
- ▶ Ensure adequate cooling down before working on the vacuum pump or in its vicinity.
- ▶ Wear protective equipment, e.g., gloves.

WARNING

Risk of serious injury in the event of vacuum pump destruction due to over pressure

Gas entry with very high over pressure results in destruction of the vacuum pump. There is a risk of serious injury due to ejected objects.

- ▶ Never exceed the permissible 1500 hPa (absolute) inlet pressure on the suction side or the venting and sealing gas connection.
- ▶ Make sure that high, process-related over pressures cannot directly enter the vacuum pump.

Switching on the turbopump

- ▶ Connect the power supply pack to the mains power supply on the customer-side.
- ▶ Switch on the power supply pack.

6.4 Operation monitoring

6.4.1 Operating mode display via LED

LEDs on the electronic drive unit show the basic operating states of the vacuum pump. A differentiated error and warning display is only possible for operation with the Pfeiffer Vacuum control unit or a PC.

LED	Symbol	LED status	Display	Meaning
Green 		Off		Currentless
		On, flashing		"pumping station OFF", rotation speed ≤ 60 rpm
		On, inverse flashing		"pumping station ON", set rotation speed not reached
		On, constant		"pumping station ON", set rotation speed reached
		On, flashing		"pumping station OFF", speed > 60 rpm
Yellow 		Off		No warning
		On, constant		Warning
Red 		Off		No error, no warning
		On, constant		Error, malfunction

Tbl. 12: Behavior and meaning of the LEDs on the electronic drive unit

6.4.2 Temperature monitoring

If threshold values are exceeded, output signals from temperature sensors bring the turbopump to a safe condition. Depending on the type, temperature thresholds for warning and error messages are immutably stored in the electronic drive unit. For information purposes, various status requests are set up in the parameter set.

- In order to avoid switching off the turbopump, the electronic drive unit already reduces the power consumption in case of exceeding the warning threshold for excess temperature.
 - Examples are an impermissible motor temperature, or impermissibly high housing temperature.
- Further reduction of drive power and thus decreasing speed can potentially lead to underrun the rotation speed switchpoint. The turbopump switches off.
- Exceeding the temperature threshold for error messages switches off the turbopump immediately.

6.5 Switching off and venting



We recommend

Vent the turbopump after shutdown. By doing so, you prevent particles flowing back into the vacuum system from the fore-vacuum area.

6.5.1 Switching off

Notes for switching off the turbopump

1. Shut down the turbopump via the control unit or remote control.
2. Close the fore-vacuum line.
3. Switch off the backing pump, if necessary.
4. Vent the turbopump.
5. Close the supply lines (e.g. for cooling water or sealing gas).

6.5.2 Venting

CAUTION

Risk of injuries due to contact with vacuum when venting

While venting the vacuum pump there is a risk of minor injuries due to the direct contact of body parts with the vacuum, e.g. hematomas.

- ▶ Do not fully unscrew the venting screw out of the housing during venting.
- ▶ Keep a distance from automatic venting device, such as venting valves.

NOTICE**Damage to the turbopump due to non-permissibly fast pressure rise during venting**

Non-permissibly high pressure rise rates place a significant load on the rotor and the magnetic bearing of the turbopump. During venting very small volumes in the vacuum chamber or the turbopump, there is a risk of uncontrollable pressure rises. This causes mechanical damage to the turbopump, including potential failure.

- ▶ Observe the prescribed maximum pressure rise speed of **15 hPa/s**.
- ▶ Avoid manual and uncontrolled venting of very low volumes.
- ▶ Where necessary, use a venting valve from the Pfeiffer Vacuum range of accessories.

Manual venting

Manual venting describes the standard process for venting the turbo pumping station.

1. Ensure that the vacuum system is shut down.
2. Open the black venting screw on the turbopump by one revolution maximum.
3. Wait for pressure equalization to atmospheric pressure in the vacuum system.
4. Close the venting screw again.

Use a Pfeiffer Vacuum venting valve

The Pfeiffer Vacuum venting valve is an optional accessory for installation on the turbopump.

The venting valve is normally closed. Control is via the turbopump electronic drive unit, and configuration of parameters **[P:012]** and **[P:030]**. In the event of a power failure, the turbopump continues to deliver sufficient energy during its run-down period to initiate a proper venting process. When power is restored, the venting process is interrupted.

- ▶ Switch off the turbopump.
 - The venting process starts automatically.

Venting speed [P:720]	Venting duration [P:721]	Venting duration in the event of a power failure
50 % of rated speed	3600 s	3600 s

Tbl. 13: Factory settings for delayed venting in turbopumps

General information for fast venting

We recommend fast venting of larger volumes in 4 steps.

1. Use a Pfeiffer Vacuum venting valve for the turbopump, or match the valve cross-section to the size of the recipient and maximum venting rate.
2. Vent the vacuum system with a maximum rate of pressure rise of **15 hPa/s** for a duration of 20 seconds.
3. Then vent the system with a second venting valve of any size; for example, directly at the vacuum chamber.
4. Wait for pressure equalization to atmospheric pressure in the vacuum system.

7 Maintenance

7.1 General maintenance information

WARNING

Danger to life from electric shock during maintenance and service work

The device is only completely de-energized when the mains plug has been disconnected and the turbopump is at a standstill. There is a danger to life from electric shock when making contact with live components.

- ▶ Before performing all work, switch off the main switch.
- ▶ Wait until the turbopump comes to a standstill (rotation speed $f = 0$).
- ▶ Remove the mains plug from the device.
- ▶ Secure the device against unintentional restarting.

WARNING

Health hazard through poisoning from toxic contaminated components or devices

Toxic process media result in contamination of devices or parts of them. During maintenance work, there is a risk to health from contact with these poisonous substances. Illegal disposal of toxic substances causes environmental damage.

- ▶ Take suitable safety precautions and prevent health hazards or environmental pollution by toxic process media.
- ▶ Decontaminate affected parts before carrying out maintenance work.
- ▶ Wear protective equipment.

WARNING

Risk of cuts on moving, sharp-edged parts when reaching into the open high vacuum connection

Incorrect handling of the turbopump before maintenance work results in hazardous situations with risk of injury. There is a risk of cuts from accessing sharp-edged, rotating parts when removing the turbopump.

- ▶ Wait until the turbopump comes to a standstill (rotation speed $f = 0$).
- ▶ Switch the turbopump off properly.
- ▶ Secure the turbopump against re-start.
- ▶ Seal open connections immediately following removal, using the original protective cover.

7.2 Maintenance intervals and responsibilities

Recommendations for performing maintenance measures

1. Clean the turbopump exterior with a lint-free cloth and a little isopropanol.
2. Replace the electronic drive unit as an independent unit.
3. Replace the operating fluid reservoir as an independent unit.
4. Pay attention to when the operating fluid must be changed.
5. Change the operating fluid reservoir at least every 4 years.
6. Have Pfeiffer Vacuum Service replace the rotor bearing of the turbopump at least every 4 years.
7. Consult with Pfeiffer Vacuum Service about shorter maintenance intervals for extreme loads or impure processes.
8. For all other cleaning, maintenance or repair work, contact the appropriate Pfeiffer Vacuum Service location.

7.3 Replacing operating fluid reservoir

⚠ WARNING

Risk of poisoning from contact with harmful substances

The operating fluid reservoir and parts of the turbopump may contain toxic substances from pumped media.

- ▶ Decontaminate affected parts before carrying out maintenance work.
- ▶ Prevent health hazards or environmental impacts with adequate safety precautions.
- ▶ Observe the operating fluid safety data sheet.
- ▶ Dispose of the operating fluid reservoir according to applicable regulations.

NOTICE

Damage to sealing surfaces from unsuitable tools

The use of unsuitable tools for removal or insertion of sealing rings damages the sealing surfaces, causing vacuum pump leakage.

- ▶ Never use sharp, metallic tools (e.g. tweezers).
- ▶ Only remove sealing rings with an O-ring picker.



Replacing the operating fluid reservoir

Depending on its design, the turbopump's operating fluid reservoir may feature capillary rods.

- When ordering spare parts, make sure you use the correct pump article number and the operating fluid reservoir.
- This information can be found on the pump rating plate.



Scan the QR code or [click here](#) to view **Service Level 1 Replacement of operating fluid reservoir**.

You can find the safety data sheet in the [Pfeiffer Vacuum Download Center](#).

Prerequisites

- Turbopump off
- Vacuum system vented to atmospheric pressure
- Electrical supply disconnected
- All cables disconnected
- All openings sealed with the original protective covers and any plugs

7.3.1 Removing the operating fluid reservoir

Required tools

- Allen key, **WAF 5**
- Tweezers
- O-ring picker

Required consumables

- Clean, lint-free cloth
- Laboratory gloves

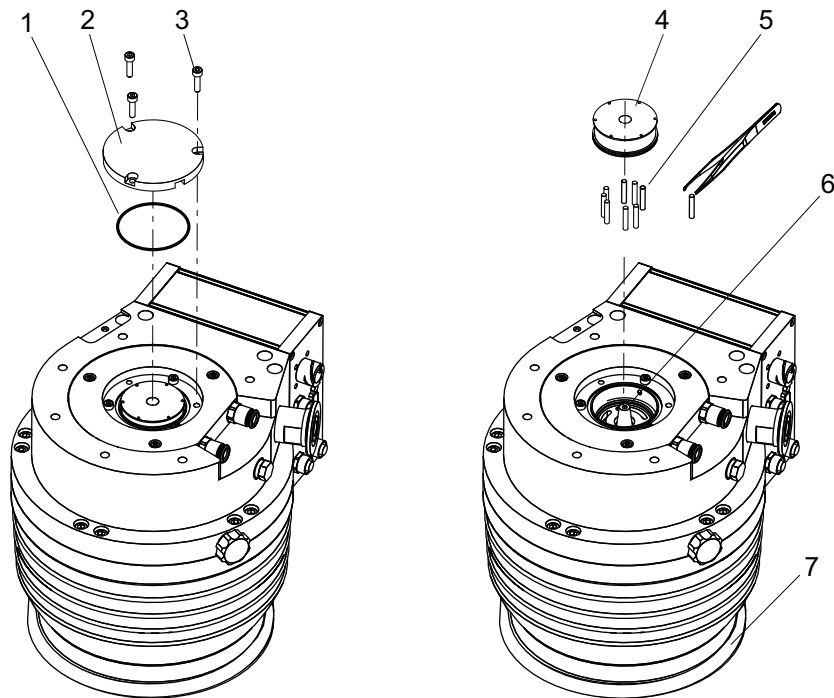


Fig. 19: Removing the operating fluid reservoir

- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 1 O-ring | 5 Capillary rod (9×) |
| 2 Screw cap | 6 Injection tip |
| 3 Allen head screw | 7 Protective cover |
| 4 Operating fluid reservoir | |

Removing the operating fluid reservoir

1. Wear laboratory gloves to avoid skin contact.
2. Place the turbopump on the closed high vacuum flange.
3. Unscrew all Allen head screws from the screw cap on the pump base.
4. Remove the screw cap.
5. Be careful with the O-ring; use an O-ring picker to remove if needed.
6. Avoid damage caused by scratches.
7. Remove the operating fluid reservoir from the bearing housing by hand.
8. Pull the old capillary rods out of the pump base with the tweezers.
9. Clean the screw cap with a clean, lint-free cloth.
 - Do not use cleaning agents.

7.3.2 Installing the operating fluid reservoir

Required consumables

- Laboratory gloves

Required tools

- Allen key, **WAF 5**
- Tweezers
- Calibrated torque wrench (tightening factor ≤ 1.6)

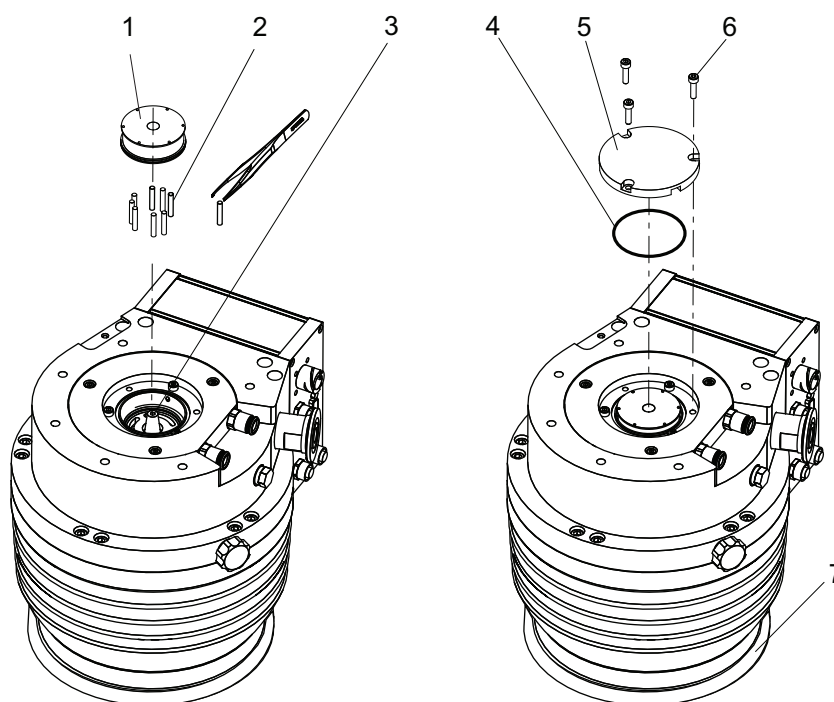


Fig. 20: Installing the operating fluid reservoir

- | | |
|-----------------------------|--------------------|
| 1 Operating fluid reservoir | 5 Screw cap |
| 2 Capillary rods (9×) | 6 Allen head screw |
| 3 Injection tip | 7 Protective cover |
| 4 O-ring | |

Installing the operating fluid reservoir

1. Insert all new capillary rods with the tweezers.
2. Insert the operating fluid reservoir into the bearing housing with the felt side in the direction of the injection tip.
 - When doing so, do **not** exert pressure on the operating fluid reservoir.
3. Insert the O-ring in the groove in the pump base.
4. Fit the screw cap.
5. Tighten all 3 Allen head screws uniformly.
 - Tightening torque: **2.5 Nm**.

7.4 Replacing electronic drive unit

NOTICE

Damage to the vacuum pump and electronic drive unit due to improper disconnection of components

Even after the power supply has been switched off, the vacuum pump continues to deliver electrical energy during its run-down period. If the vacuum pump and electronic drive unit are disconnected prematurely, there is the risk of body contact and consequently the destruction of electronic components.

- ▶ Never disconnect the vacuum pump and electronic drive unit from each other if power is still connected or if the rotor is running.
- ▶ Monitor the rotation speed via the parameters available in the electronic drive unit (e.g. **[P:398]**).
- ▶ Wait until the vacuum pump comes to a standstill (rotation speed $f = 0$).

NOTICE

Property damage from electrostatic discharge

Neglecting the electrostatic hazard for electronic components results in their damage or destruction

- ▶ Implement ESD safety measures at the workstation.
- ▶ Observe EN 61340 "Protection of electronic devices from electrostatic phenomena".



Backing up settings made by the customer

The factory operating parameters are always preset in replacement units. All settings made by the customer to the original electronic drive unit are lost when it is replaced. To preserve your custom settings, you have the following options:

1. Back up all your settings as a parameter set in an HPU.
2. Load a backup parameter set by means of HPU into the new electronic drive unit.
3. Program the individual settings into the new electronic drive unit by hand.
4. See the operating instructions of the electronic drive unit and the HPU.

The electronic drive unit of the turbopump cannot be repaired. In the event of a defect, replace the entire electronic drive unit with a spare part.

Prerequisites

- Turbopump off
- Turbopump cooled
- Vacuum system vented to atmospheric pressure
- Electrical supply disconnected
- All cables disconnected from the electronic drive unit
- All openings sealed with the original protective covers, and any screw plugs.

7.4.1 Removing electronic drive unit

The electronic drive unit of the turbopump cannot be repaired. In the event of a defect, replace the entire electronic drive unit with a replacement part.

Required tools

- Allen key, **WAF 3**
- Calibrated torque wrench (tightening factor ≤ 1.6)

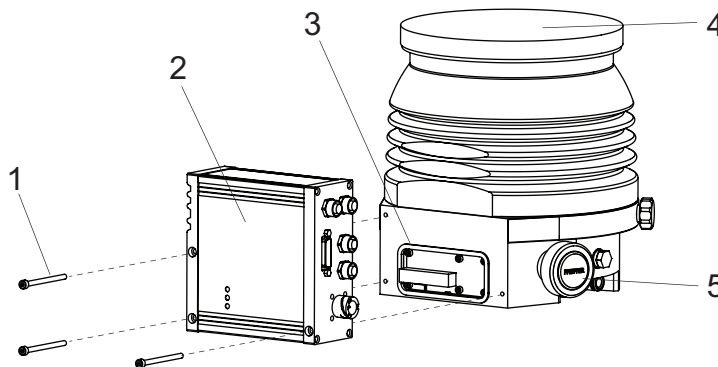


Fig. 21: Removal of electronic drive unit TC 400

- | | |
|-------------------------|---|
| 1 Allen head screw | 4 High vacuum connection protective cover |
| 2 Electronic drive unit | 5 Fore-vacuum connection protective cover |
| 3 Adapter plate | |

Procedure

1. Install the turbopump upright if required.
2. Unscrew all 3 Allen head screws from the electronic drive unit.
3. Pull the old electronic drive unit off the turbopump, taking care to keep it straight.

7.4.2 Installing the electronic drive unit

Required tools

- Allen key, **WAF 3**
- Calibrated torque wrench (tightening factor ≤ 1.6)

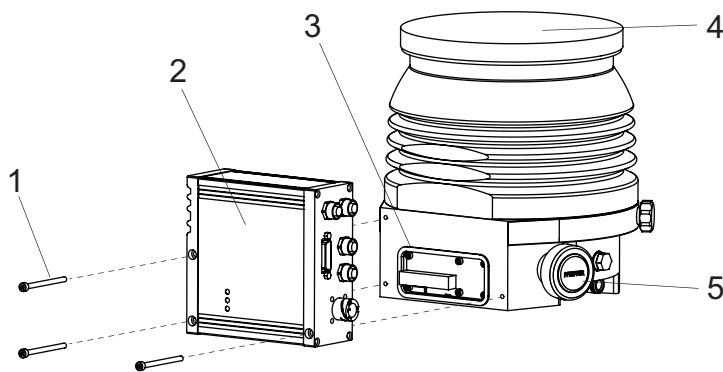


Fig. 22: Installation of electronic drive unit TC 400

- | | |
|-------------------------|---|
| 1 Allen head screw | 4 High vacuum connection protective cover |
| 2 Electronic drive unit | 5 Fore-vacuum connection protective cover |
| 3 Adapter plate | |

Procedure

- Place a new electronic drive unit straight onto the adapter plate connection of the turbopump.
- Screw the electronic drive unit to the turbopump with all 3 Allen head screws.
 - Tightening torque: **2.5 Nm**

7.4.3 Confirming speed specification

The typical nominal rotation speed of a turbopump is preset ex factory in the electronic drive unit. If the electronic drive unit is replaced or a different pump type is used, the set value settings of the nominal rotation speed is cleared. The manual confirmation of the nominal rotation speed is part of a redundant safety system as a measure for preventing excess rotation speed.

The redundant confirmation of the nominal rotation speed of a turbopump is possible by adjusting the **[P:777] NomSpdConf** parameter in the electronic drive unit.

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

Tbl. 14: Characteristic nominal rotation speeds of the turbopumps

Required aids

- Connected Pfeiffer Vacuum control unit
- Knowledge of the configuration and setting of electronic drive unit operating parameters

Adjusting nominal rotation speed confirmation

- Observe the operating instructions of the control unit.
- See the electronic drive unit operating instructions.
- Set the parameter **[P:794]** to "1" and activate the expanded parameter set.
- Open and edit the parameter **[P:777]**.
- Set the parameter **[P:777]** to the required value of the nominal rotation speed in Hertz.



Alternative to adjusting the nominal rotation speed confirmation

A Pfeiffer Vacuum SpeedConfigurator for the one-time immediate setting of parameter **[P:777]** is included with the replacement units.

8 Decommissioning

8.1 Shutting down for longer periods

WARNING

Health hazard through poisoning from toxic contaminated components or devices

Toxic process media result in contamination of devices or parts of them. During maintenance work, there is a risk to health from contact with these poisonous substances. Illegal disposal of toxic substances causes environmental damage.

- ▶ Take suitable safety precautions and prevent health hazards or environmental pollution by toxic process media.
- ▶ Decontaminate affected parts before carrying out maintenance work.
- ▶ Wear protective equipment.

Procedure for a longer downtime of the turbopump (> 1 year)

1. Remove the turbopump from the vacuum system if necessary.
2. Change the operating fluid reservoir of the turbopump if necessary.
3. Close the high vacuum flange of the turbopump.
4. Evacuate the turbopump via the fore-vacuum connection.
5. Vent the turbopump via the venting connection with dry, oil-free air or inert gas.
6. Seal all flange openings with the original protective caps.
7. Store the turbopump upright with the high vacuum flange upwards.
8. Store the turbopump indoors only, within the specified temperature range.
9. In rooms with humid or aggressive atmospheres: Hermetically seal the turbopump together with a drying agent in a plastic bag.

8.2 Recommissioning

NOTICE

Risk of damage to the turbopump as a result of operating fluid aging after recommissioning

The shelf life of the operating fluid of the turbopump is limited. Aging of the operating fluid may lead to the failure of the ball bearing and cause damage to the turbopump.

- ▶ Pay attention to when the operating fluid must be changed:
 - after maximum 2 years without operation,
 - after maximum 4 years combined operation and downtimes.
- ▶ Observe the maintenance instructions and inform Pfeiffer Vacuum Service.

Procedures for recommissioning the turbopump

1. Check the turbopump for contamination and moisture.
2. Clean the turbopump externally with a lint-free cloth and a little isopropanol.
3. If necessary, arrange for Pfeiffer Vacuum Service to completely clean the turbopump.
4. Observe the total running time of the turbopump and if necessary, arrange for Pfeiffer Vacuum Service to replace the bearing.
5. Change the operating fluid reservoir of the turbopump.
6. Install the turbopump according to these operating instructions ([see chapter "Installation", page 85](#)).
7. Recommission the turbopump according to these instructions ([see chapter "Commissioning", page 99](#)).

9 Recycling and disposal

WARNING

Health hazard through poisoning from toxic contaminated components or devices

Toxic process media result in contamination of devices or parts of them. During maintenance work, there is a risk to health from contact with these poisonous substances. Illegal disposal of toxic substances causes environmental damage.

- ▶ Take suitable safety precautions and prevent health hazards or environmental pollution by toxic process media.
- ▶ Decontaminate affected parts before carrying out maintenance work.
- ▶ Wear protective equipment.



Environmental protection

You **must** dispose of the product and its components in accordance with all applicable regulations for protecting people, the environment and nature.

- Help to reduce the wastage of natural resources.
- Prevent contamination.

9.1 General disposal information

Pfeiffer Vacuum products contain materials that you must recycle.

- ▶ Dispose of our products according to the following:
 - Iron
 - Aluminium
 - Copper
 - Synthetic
 - Electronic components
 - Oil and fat, solvent-free
- ▶ Observe the special precautionary measures when disposing of:
 - Fluoroelastomers (FKM)
 - Potentially contaminated components that come into contact with media

9.2 Dispose of turbopumps

Pfeiffer Vacuum turbopumps contain materials that you must recycle.

1. Remove the complete operating fluid reservoir.
2. Remove the electronic drive unit.
3. Decontaminate components that come into contact with process gases.
4. Separate the components into recyclable materials.
5. Recycle the non-contaminated components.
6. Dispose of the product or components in a safe manner according to locally applicable regulations.

10 Malfunctions

WARNING

Danger to life from electric shock in the event of a fault

In the event of a fault, devices connected to the mains may be live. There is a danger to life from electric shock when making contact with live components.

- ▶ Always keep the mains connection freely accessible so you can disconnect it at any time.

WARNING

Danger to life from poisoning where toxic process media leak from damaged connections

Sudden twisting of the turbopump in the event of a fault causes fittings to accelerate. There is the risk of damaging on-site connections (e.g., fore-vacuum line) and resulting leaks. This results in leakage of process media. In processes involving toxic media, there is a risk of injury and danger to life due to poisoning.

- ▶ Keep masses connected to the turbopump as low as possible.
- ▶ Use flexible lines to connect to the turbopump where necessary.

WARNING

Danger to life from the turbopump breaking away in the event of a fault

Sudden jamming of the rotor generates high destructive torques in accordance with ISO 27892. If the turbopump is **not** properly secured, it can shear off. The energy that this would release could throw the entire turbopump or shattered pieces from its interior through the surrounding space. Potentially dangerous gases can escape. There is a risk of very serious injuries, including death, and extensive property damage.

- ▶ Follow the installation instructions for this turbopump.
- ▶ Observe the requirements regarding stability and design of the counter flange.
- ▶ Use only original accessories or fixing material approved by Pfeiffer Vacuum for the installation.

WARNING

Risk of injury caused by the turbopump breaking away with the vibration compensator in the event of a malfunction

Sudden jamming of the rotor generates high destructive torques in accordance with ISO 27892. When using a vibration compensator, this will probably lead to the turbopump being sheared off in use. The energy that this would release could throw the entire turbopump or shattered pieces from its interior through the surrounding space. Potentially dangerous gases can escape. There is a risk of very serious injuries, including death, and extensive property damage.

- ▶ Take suitable safety precautions on-site for the compensation of the occurring torques.
- ▶ Before installing a vibration compensator, you must first of all contact Pfeiffer Vacuum.

Should malfunctions occur, you can find information about potential causes and how to fix them here. The operating instructions of the associated electronic drive unit contains more detailed error descriptions.

Problem	Possible causes	Remedy
Turbopump will not start up; none of the built-in LEDs on the electronic drive unit light up	• Current supply interrupted	• Check the plug contacts on the power supply pack. • Check the current supply lines. • Check the output voltage at the power supply pack "DC out" connection. – Depending on the version of the power supply pack, 24 V DC or 48 V DC are present.
	• Incorrect operating voltage	• Observe the electronic drive unit rating plate. • Supply the correct operating voltage.
	• No operating voltage present	• Supply the correct operating voltage. • Switch on the power supply pack.
	• Electronic drive unit defective	• Replace the electronic drive unit. • Contact Pfeiffer Vacuum Service.

Turbopump will not start up; green LED on the electronic drive unit is flashing	• For operation without control unit: Pins 1-3 and 1-14 on the "remote" connection are not connected	• Connect the connections according to the electronic drive unit connection diagram. • Check the bridges on the connection cable.
	• For operation via RS-485: The bridge between pins 1 and 14 inhibits control commands	• Remove the bridge at the "remote" connection. • Check the connection cable.
	• For operation via RS-485: Parameters not set in the electronic drive unit	• Set the parameters [P: 010] and [P: 023] via the interface RS-485 to 1 = "ON".
	• Voltage drop in the cable is too high	• Check the connection cable. • Use a suitable connection cable.
Turbopump fails to reach the nominal rotation speed within the set run-up time	• Fore-vacuum pressure too high	• Check backup pump compatibility (see technical data). • Check that the backup pump is working.
	• Leakage on the turbopump	• Carry out leak detection. • Check seals and flange connections. • Eliminate leaks.
	• Gas throughput too high	• Reduce the process gas load.
	• Rotor not running smoothly, defective bearing	• Check the turbopump for noise development • Contact Pfeiffer Vacuum Service.
	• Run-up time setpoint adjusted too low	• Use a control unit to extend the set value run-up time [P:700].
	Thermal load due to: • lack of ventilation • water flow too low • Fore-vacuum pressure too high • ambient temperature too high	• Reduce the thermal load. — Ensure adequate air supply. — Adjust the cooling water flow. — Reduce the fore-vacuum pressure. — Adapt the ambient conditions.
Turbopump not achieving the ultimate pressure	• Turbopump is polluted	• Heat the turbopump if required. • Have it cleaned. • Contact Pfeiffer Vacuum Service.
	• Vacuum chamber, pipes or turbopump leaking	• Carry out leak detection starting from the vacuum chamber. • Check seals and flange connections. • Eliminate leaks in the vacuum system.
Unusual noises during operation	• Rotor bearing damaged	• Contact Pfeiffer Vacuum Service.
	• Rotor damaged	• Contact Pfeiffer Vacuum Service.
	• Splinter shield or protective screen loose	• Check and correct the seat of the splinter shield or protective screen in the high vacuum flange. • Follow the installation instructions.
Red LED on the electronic drive unit illuminates	• Group error	• Reset the malfunction by switching the current supply off and on. • Reset the malfunction with V+ on pin 13 on the "remote" connection. • Set the parameter [P: 009] via the RS-485 interface to 1 = malfunction acknowledgment. • Set the parameter [P: 010] via the RS-485 interface to 0 = off and then 1 = on and malfunction acknowledgment. • Carry out a differentiated malfunction analysis with a control unit. • Contact Pfeiffer Vacuum Service.

Tbl. 15: Troubleshooting turbopumps

11 Service solutions by Pfeiffer Vacuum

We offer first-class service

High vacuum component service life, in combination with low downtime, are clear expectations that you place on us. We meet your needs with efficient products and outstanding service.

We are always focused on perfecting our core competence – servicing of vacuum components. Once you have purchased a product from Pfeiffer Vacuum, our service is far from over. This is often exactly where service begins. Obviously, in proven Pfeiffer Vacuum quality.

Our professional sales and service employees are available to provide you with reliable assistance, worldwide. Pfeiffer Vacuum offers an entire range of services, from [original replacement parts](#) to [service contracts](#).

Make use of Pfeiffer Vacuum service

Whether preventive, on-site service carried out by our field service, fast replacement with mint condition replacement products, or repair carried out in a [Service Center](#) near you – you have various options for maintaining your equipment availability. You can find more detailed information and addresses on our homepage, in the [Pfeiffer Vacuum Service](#) section.

You can obtain advice on the optimal solution for you, from your [Pfeiffer Vacuum representative](#).

For fast and smooth service process handling, we recommend the following:



1. Download the up-to-date form templates.
 - [Explanations of service requests](#)
 - [Service requests](#)
 - [Contamination declaration](#)



- a) Remove and store all accessories (all external parts, such as valves, protective screens, etc.).
- b) If necessary, drain operating fluid/lubricant.
- c) If necessary, drain coolant.
2. Complete the service request and contamination declaration.



3. Send the forms by email, fax, or post to your local [Service Center](#).

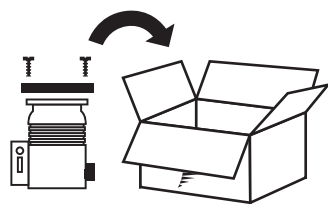


4. You will receive an acknowledgment from Pfeiffer Vacuum.

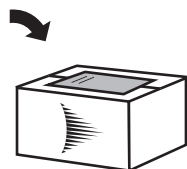
PFEIFFER VACUUM

Submission of contaminated products

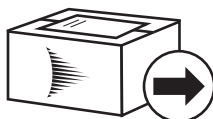
No microbiological, explosive, or radiologically contaminated products will be accepted. Where products are contaminated, or the contamination declaration is missing, Pfeiffer Vacuum will contact you before starting service work. Depending on the product and degree of pollution, **additional decontamination costs** may be incurred.



5. Prepare the product for transport in accordance with the provisions in the contamination declaration.
 - a) Neutralize the product with nitrogen or dry air.
 - b) Seal all openings with blind flanges, so that they are airtight.
 - c) Shrink-wrap the product in suitable protective foil.
 - d) Package the product in suitable, stable transport containers only.
 - e) Maintain applicable transport conditions.



6. Attach the contamination declaration to the **outside** of the packaging.



7. Now send your product to your local Service Center.



8. You will receive an acknowledgment/quotation, from Pfeiffer Vacuum.

PFEIFFER VACUUM

Our sales and delivery conditions and repair and maintenance conditions for vacuum devices and components apply to all service orders.

12 Spare parts HiPace 700

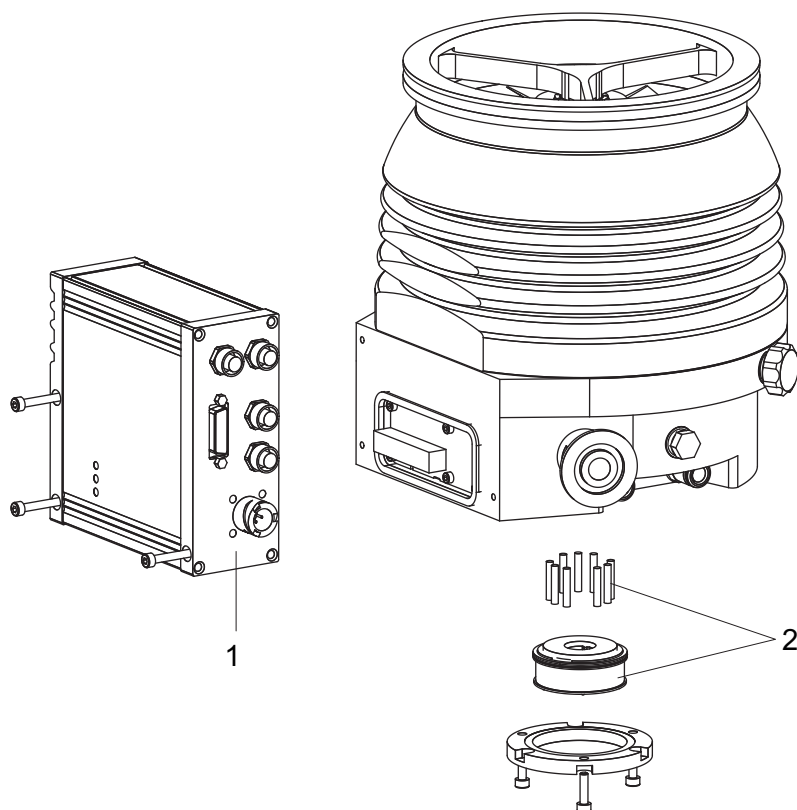


Fig. 23: Spare parts HiPace 700

Position	Designation	Order number	Remark	Pieces
1	Electronic drive unit TC 400	refer to the rating plate	depending on the con- nection panel	1
2	Operating fluid reservoir	PM 143 452 -T	incl. capillary rod	1

Tbl. 16: Available spare parts

13 Accessories



View the [range of accessories for hybrid bearing turbopumps](#) on our website.

13.1 Accessory information

Fixing materials

Type-specific assembled packages, with centering ring and seal, ensure the secure fastening of the vacuum pump. Optionally with splinter shield or protective screen.

Power supply packs and control units

Power supply packs for optimal voltage supply of Pfeiffer Vacuum products are characterized by their compact size and adapted power supply with maximum reliability. Control units are used to check and adjust operating parameters.

Cable and adapter

Mains, interface, connection, and extension cables provide a secure and suitable connection. Different lengths on request

Venting accessories

A Pfeiffer Vacuum venting valve offers maximum operating and process security. Automatic control through the integrated electronic drive unit of the turbopump.

Sealing gas supply

Sealing gas is used to protect the vacuum pump from dusty and corrosive processes, or excessive gas throughputs. Sealing gas prevents the ingress of damaging substances into the motor and bearing area. The supply is carried out either via a sealing gas valve or a sealing gas throttle without control.

Air cooling

For processes with low gas throughputs and good fore-vacuum pressure, air cooling can be used independently of a water supply. Automatic control through the integrated electronic drive unit of the turbopump.

Heating

Heating jackets enable the ultimate pressure to be reached more quickly during process cleaning. Automatic control through the integrated electronic drive unit of the turbopump.

Backing pump control

The electronic drive unit of the turbopump enables useful control of backing pumps. Depending on the backing pump used, different operating modes are available.

Integrated pressure measurement

Evaluation and control by the integrated electronic drive unit, independently of an additional power supply.

13.2 Ordering accessories

Selection field	Part number
Centering ring with multifunction coating, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 216 -U
Centering ring with multifunction coating and integrated protection screen, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 218 AU
Mounting kit for DN 160 ISO-F, including coated centering ring, hexagon screws	PM 016 460 -T
Mounting kit for HiPace 700, DN 160 ISO-F, including coated centering ring, splinter shield, hexagon screws	PM 016 461 -T
Mounting kit for DN 160 ISO-F, including coated centering ring, protective screen, hexagon screws	PM 016 462 -T
Mounting kit for DN 160 ISO-F, including coated centering ring, stud screws	PM 016 465 -T

Selection field	Part number
Mounting kit for DN 160 ISO-F, including coated centering ring, splinter shield, stud screws	PM 016 466 -T
Mounting kit for DN 160 ISO-F, including coated centering ring, protective screen, stud screws	PM 016 467 -T
Elastomer seal, FKM, DN 160 CF	402DFL160-S2
Elastomer seal, FKM, DN 160 CF	402DFL160-Z
Copper gasket, vacuum-annealed, DN 160 CF	490DFL160-G-S5
Copper gasket, OFHC copper, DN 160 CF	490DFL160-S5
Copper gasket, silver-plated, vacuum-annealed, DN 160 CF	490DFL160-S-G-S5
Copper gasket, silver-plated, DN 160 CF	490DFL160-S-S5
Hexagon screw set for flanges with through holes, DN 160 CF-F	PM 016 691 -T
Set of stud screws for flanges with a threaded hole, DN 160 CF-F	PM 016 693 -T
Set of stud screws for flanges with through-hole, DN 160 CF-F	PM 016 735 -T
Vibration damper for HiPace DN 160 CF-F	PM 006 493 AX
Vibration damper for HiPace with DN 160 ISO-K/F	PM 006 492 AX
Splinter shield for turbopumps, DN 160 CF-F	PM 016 318
Protection screen for DN 160 CF-F	PM 016 339
Connection kit for mounting pumps, DN 25 ISO-KF	120SWS025-1000
Flange with pipe thread, DN 16 ISO-KF, G 1/8"	PM 016 780 -T
TC 400 electronic drive unit for HiPace 300/400/700	PM C01 800 AT
OmniControl 001 Mobile, control units	PE D20 000 0
OmniControl 001, rack unit without integrated power supply pack	PE D40 000 0
OmniControl 400, rack unit with integrated power supply pack	PE D70 000 0
OmniControl 400, table unit with integrated power supply pack	PE E70 000 0
OmniControl 200 with PKR 361, 25 KF	PT 440 955 -T
OmniControl 200 mit PKR 361, 40 CF	PT 440 957 -T
RJ 45 interface cable on M12 for HiPace	PM 051 726 -T
USB RS-485 converter	PM 061 207 -T
Interface cable, M12 m straight / M12 m straight, 3 m	PM 061 283 -T
TPS 400, power supply pack 48 V DC, for wall/standard rail fitting	PM 061 343 -T
TPS 401, power supply pack 48 V DC, 19" partial plug-in 3HU	PM 061 347 -T
Connection cable for HiPace with TC 400/TM 700 to power supply pack TPS/DCU 310/311/400/401	PM 061 352 -T
Relay box for backing pumps, single phase 20 A for TC 400 and TCP 350, M12 plug	PM 061 375 -T
Wall rail fitting for TPS 110/180/310/400	PM 061 392 -T
Front panel kit for TPS 401	PM 061 396 -T
Control cable for pumping stations 0.7 m	PM 061 675 AT
HiPace – ACP connection cable	PM 071 142 -X
Relay box, shielded, for backing pumps, 1-phase 7 A for TC 400/1200, TM 700 and TCP 350, M12	PM 071 284 -X
TTV 001, Drier for venting turbopumps	PM Z00 121
TVV 001, fore-vacuum safety valve, 230 V AC	PM Z01 205
TVV 001, fore-vacuum safety valve, 115 V AC	PM Z01 206
HV gate valve, DN 160 ISO-F, electro-pneumatic, PI (RS)/PV 24 V DC, SS/FKM	GVP-S10342
Venting valve, shielded, 24 V DC, G 1/8", for connection to TC 400/1200 and TM 700	PM Z01 291
Air cooling for HiPace 400/700 and 800 with TC 400	PM Z01 303
Sealing gas valve, shielded for HiPace 300 with TC 400 and TM 700, TCP 350	PM Z01 312
Sealing gas throttle for HiPace 300	PM Z01 317
Terminal resistor for RS-485	PT 348 105 -T

Selection field	Part number
Power separator for RS-485	PT 348 132 -T
TIC 010, adapter for two sensors	PT R70 000
RPT 010, digital Piezo/Pirani sensor	PT R71 100
IKT 010, digital cold cathode sensor, low current	PT R72 100
IKT 011, digital cold cathode sensor, high current	PT R73 100
Y-connector M12 for RS-485	P 4723 010
Connection cable MVP-TC-TPS, 3 m	PE 100 013 -T
Connection cable, angled, with RS-485 interface and two accessory ports from TC 80/110/120 to power supply pack, 1 m	PM 071 655 -T
Measurement cable DigiLine xPT 200 AR/CCT 3xx AR to TPG 3xx, 3 m	PT 348 250 -T
Measurement cable, 3 m	PT 448 250 -T
Connection cable TPS-HiScroll-TC80, 3 m	PM 071 780 -T
Mains cable 230 V AC, CEE 7/7 to C13, 3 m	P 4564 309 ZA
Mains cable 115 V AC, NEMA 5-15 to C13, 3 m	P 4564 309 ZE
Mains cable 208 V AC, NEMA 6-15 to C13, 3 m	P 4564 309 ZF
Push-in fitting for 6 mm tube, G 1/8"	PM 016 781 -T
Push-in fitting for 8 mm tube, G 1/8"	PM 016 782 -T
Hose nozzle for 9 mm hose, G 1/8"	PM 016 783 -T
PKR 361, high current, DN 40 CF-F	PT T03 350 010
UHV Gate valve, DN 160 CF, UNF, electro-pneumatic, PI (RS)/PV 24 V DC, SS/Cu/FKM	GVMP-S10642
Y-Connector, shielded, M12 for accessories	P 4723 013
Sealing gas monitoring unit G 1/8"	PM 016 911 -U
Heating sleeve for HiPace® 400/700/800 with TC 400, 230 V AC, safety plug	PM 061 369 -T
Heating sleeve for HiPace® 400/700/800 with TC 400, 208 V AC, ul plug	PM 061 370 -T
Heating sleeve for HiPace® 400/700/800 with TC 400, 115 V AC, ul plug	PM 061 371 -T

Tbl. 17: HiPace 700 accessories

14 Technical data and dimensions

14.1 General

This section describes the basis for the technical data of Pfeiffer Vacuum turbopumps.



Technical data

Maximum values refer exclusively to the input as a single load.

- Specifications according to PNEUROP committee PN5
- ISO 27892 2010: "Vacuum technology - Turbomolecular pumps - Measurement of rapid shutdown torque"
- ISO 21360 2012: "Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 1: General description"
- ISO 21360 2018: "Vacuum technology - Standard methods for measuring vacuum-pump performance - Part 4: Turbomolecular vacuum pumps"
- Ultimate pressure with test dome after 48 h bake out duration
- Gas throughput with water cooling; backing pump = rotary vane pump (10 m³/h)
- Cooling water consumption at maximum gas throughput, cooling water temperature 25 °C
- Integral leakage rate with 100 % helium concentration, 10 s measurement duration
- Sound pressure level at distance to vacuum pump = 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

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

Tbl. 18: Conversion table: Pressure units

	mbar l/s	Pa m ³ /s	sccm	Torr l/s	atm cm ³ /s
mbar l/s	1	0.1	59.2	0.75	0.987
Pa m ³ /s	10	1	592	7.5	9.87
sccm	$1.69 \cdot 10^{-2}$	$1.69 \cdot 10^{-3}$	1	$1.27 \cdot 10^{-2}$	$1.67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1.33	0.133	78.9	1	1.32
atm cm ³ /s	1.01	0.101	59.8	0.76	1

Tbl. 19: Conversion table: Units for gas throughput

14.2 Technical data

Type designation	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
Part number	PM P05 750	PM P05 751	PM P05 752
Electronic drive unit	with TC 400	with TC 400	with TC 400
Connection flange (in)	DN 160 ISO-K	DN 160 CF-F	DN 160 ISO-F
Connection flange (out)	DN 25 ISO-KF/G ¼"	DN 25 ISO-KF/G ¼"	DN 25 ISO-KF/G ¼"
Mounting orientation	Arbitrary	Arbitrary	Arbitrary
Bearing	Hybrid	Hybrid	Hybrid
Final pressure	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-10}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa
Compression ratio for Ar	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$

Type designation	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
Compression ratio for H ₂	$2 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^7$
Compression ratio for He	$1 \cdot 10^9$	$1 \cdot 10^9$	$1 \cdot 10^9$
Compression ratio for N ₂	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$	$> 1 \cdot 10^{13}$
Pumping speed for Ar	665 l/s	665 l/s	665 l/s
Pumping speed for H ₂	555 l/s	555 l/s	555 l/s
Pumping speed for He	655 l/s	655 l/s	655 l/s
Pumping speed for N ₂	685 l/s	685 l/s	685 l/s
Gas throughput at final rotation speed for Ar	2 hPa·l/s	2 hPa·l/s	2 hPa·l/s
Gas throughput at final rotation speed for H ₂	14 hPa·l/s	14 hPa·l/s	14 hPa·l/s
Gas throughput at final rotation speed for He	18 hPa·l/s	18 hPa·l/s	18 hPa·l/s
Gas throughput at final rotation speed for N ₂	3.5 hPa·l/s	3.5 hPa·l/s	3.5 hPa·l/s
Fore-vacuum max. for N ₂	22 hPa	22 hPa	22 hPa
Fore-vacuum max. for Ar	20 hPa	20 hPa	20 hPa
Fore-vacuum max. for H ₂	12 hPa	12 hPa	12 hPa
Fore-vacuum max. for He	25 hPa	25 hPa	25 hPa
Rotation speed $\pm 2\%$	49200 rpm	49200 rpm	49200 rpm
Rotation speed variable	60 – 100 %	60 – 100 %	60 – 100 %
Performance curve in gas mode 0, vertex C	200/49200 W/min ⁻¹	200/49200 W/min ⁻¹	200/49200 W/min ⁻¹
Performance curve in gas mode 0, vertex D	200/42000 W/min ⁻¹	200/42000 W/min ⁻¹	200/42000 W/min ⁻¹
Performance curve in gas mode 1, vertex A	214/49200 W/min ⁻¹	214/49200 W/min ⁻¹	214/49200 W/min ⁻¹
Performance curve in gas mode 1, vertex B	240/42000 W/min ⁻¹	240/42000 W/min ⁻¹	240/42000 W/min ⁻¹
Performance curve in gas mode 2, vertex E	320/49200 W/min ⁻¹	320/49200 W/min ⁻¹	320/49200 W/min ⁻¹
Performance curve in gas mode 2, vertex F	320/46800 W/min ⁻¹	320/46800 W/min ⁻¹	320/46800 W/min ⁻¹
Operating voltage: DC	48 V	48 V	48 V
Input voltage: tolerance	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$
Power consumption max.	420 W	420 W	420 W
Current, max.	8,75 A	8,75 A	8,75 A
Run-up time	2 min	2 min	2 min
I/O interfaces	RS-485, Remote	RS-485, Remote	RS-485, Remote
Cooling method	Water	Water	Water
Cooling method, optional	Air	Air	Air
Cooling water flow	100 l/h	100 l/h	100 l/h
Cooling water temperature	15 – 35 °C	15 – 35 °C	15 – 35 °C
Sound pressure level	≤ 50 dB(A)	≤ 50 dB(A)	≤ 50 dB(A)
Venting connection	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"
Max. connection pressure (abs.) for venting/sealing gas valve	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
Integral leakage rate	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m ³ /s
Relative humidity of air	5 – 85 %, non-condensing	5 – 85 %, non-condensing	5 – 85 %, non-condensing
Protection degree	IP54, Type 12	IP54, Type 12	IP54, Type 12
Permissible radial magnetic field max.	6 mT	6 mT	6 mT
Permissible irradiated thermal output max.	4.2 W	4.2 W	4.2 W

Type designation	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H	HiPace® 700 H
Shipping and storage temperature	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
Weight	11.8 kg	17.7 kg	12.4 kg

Tbl. 20: Technical data for HiPace 700 H

14.3 Characteristics

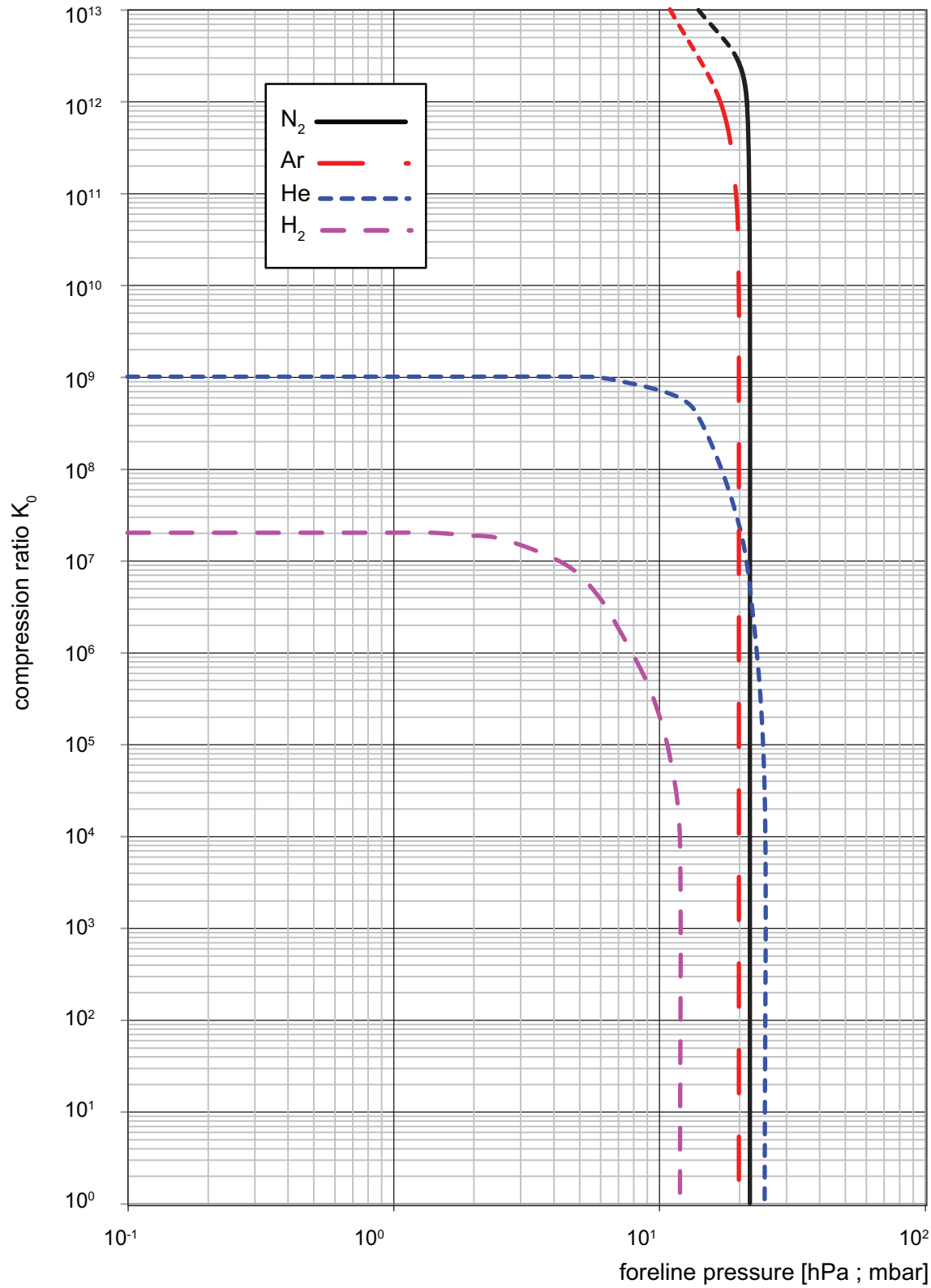


Fig. 24: Compression ratio to supply pressure at gas throughput = 0 | HiPace 700 H

14.4 Substances in contact with the media

Substances in contact with the media

Aluminum alloy
Stainless steel
Rare-earth magnets
Carbon-fiber-reinforced plastic
Epoxy resin
FKM
Nickel
Felt
Operating fluid (ester oil)
Oxide ceramic, as required

Tbl. 21: Materials that make contact with the process media

14.5 Dimensions

Dimensions in mm

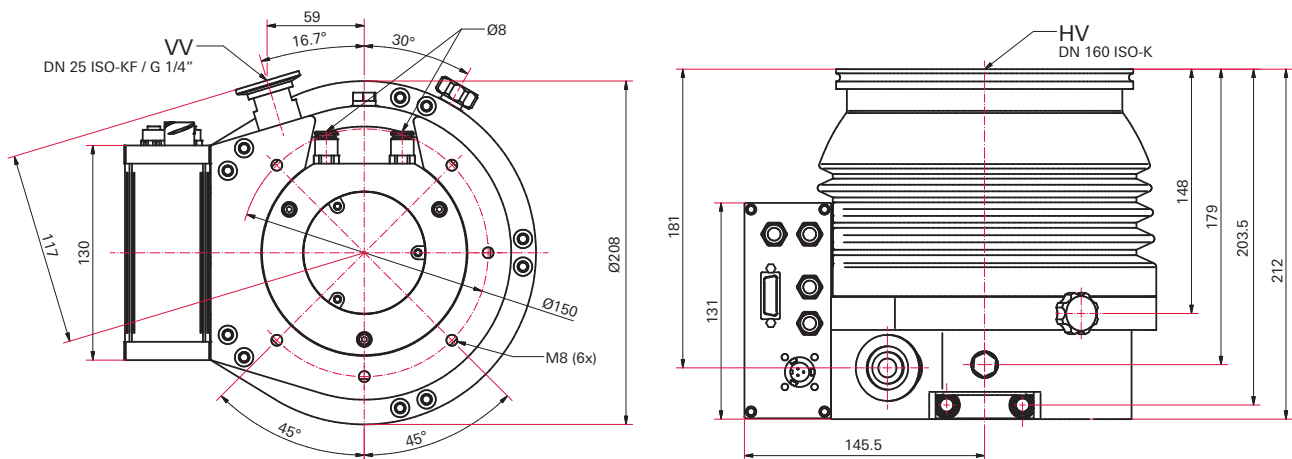


Fig. 25: HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 ISO-K

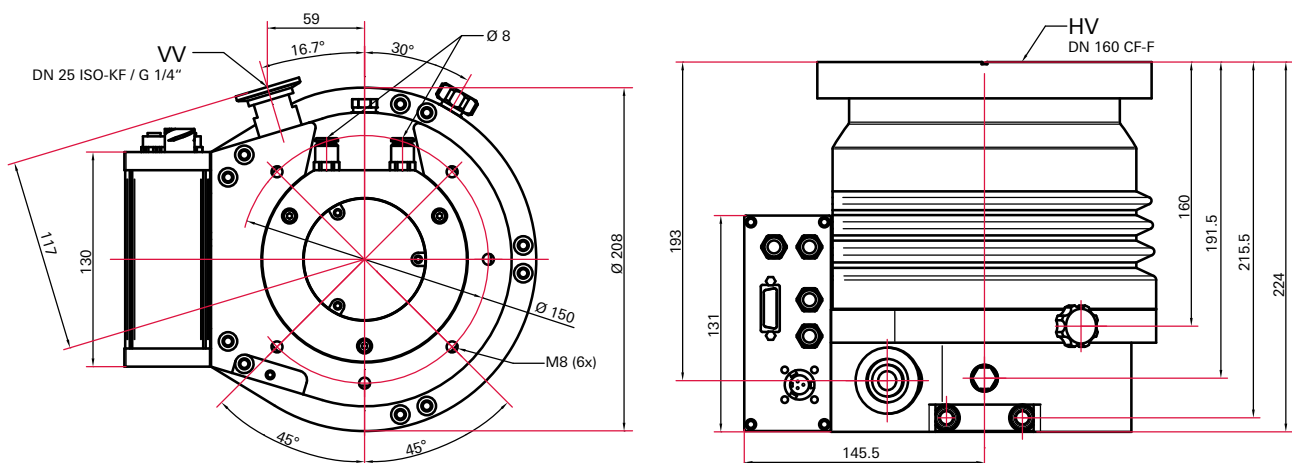


Fig. 26: HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 CF-F

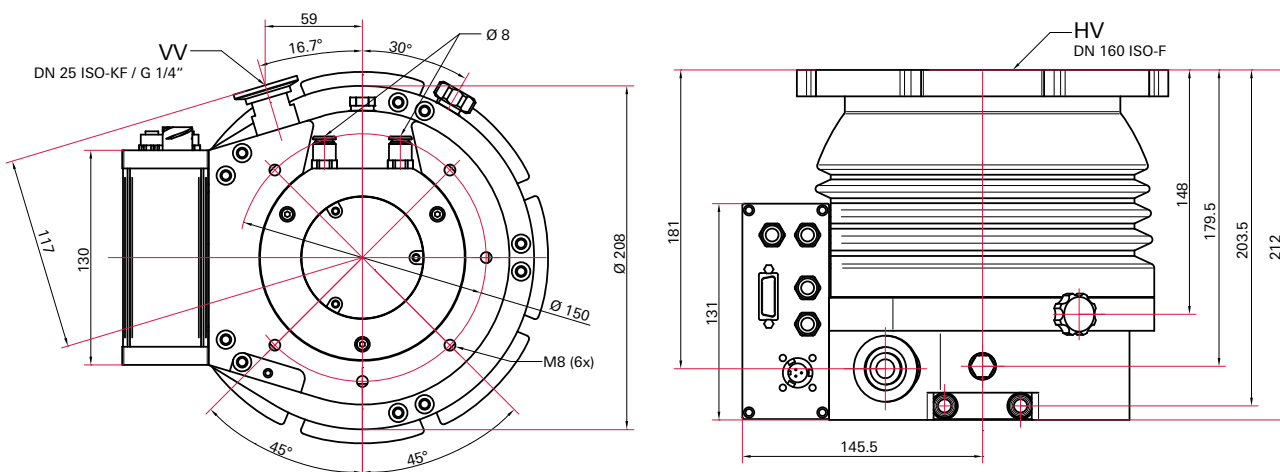


Fig. 27: HiPace 700 H | TC 400 | DN 160 ISO-F

EC Declaration of Conformity

Declaration for product(s) of the type:

Turbopump

HiPace 700 H

We hereby declare that the listed product satisfies all relevant provisions of the following **European Directives**.

Machinery 2006/42/EC (Annex II, no. 1 A)

Electromagnetic compatibility 2014/30/EU

Restriction of the use of certain hazardous substances 2011/65/EU

Restriction of the use of certain hazardous substances, delegated directive 2015/863/EU

Harmonized standards and applied national standards and specifications:

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

The authorized representative for the compilation of technical documents is Mr. Tobias Stoll, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar, Germany.

Signature:



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2023-03-16



UK Declaration of Conformity

This declaration of conformity has been issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Declaration for product(s) of the type:

Turbopump

HiPace 700 H

We hereby declare that the listed product satisfies all relevant provisions of the following **British Directives**.

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016

The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

Applied standards and specifications:

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

The manufacturer's authorized representative in the United Kingdom and the authorized agent for compiling the technical documentation is Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell.

Signature:



(Daniel Sälzer)
Managing Director

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Germany

Asslar, 2023-03-16

**UK
CA**

VACUUM SOLUTIONS FROM A SINGLE SOURCE

Pfeiffer Vacuum stands for innovative and custom vacuum solutions worldwide, technological perfection, competent advice and reliable service.

COMPLETE RANGE OF PRODUCTS

From a single component to complex systems:

We are the only supplier of vacuum technology that provides a complete product portfolio.

COMPETENCE IN THEORY AND PRACTICE

Benefit from our know-how and our portfolio of training opportunities!

We support you with your plant layout and provide first-class on-site service worldwide.

ed. C - Date 2303 - P/N:PT0621BN



Are you looking for a
perfect vacuum solution?
Please contact us

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

www.pfeiffer-vacuum.com