



MANUEL DE L'UTILISATEUR

FR

Traduction d'original

HIPACE 700 P

Pompe turbomoléculaire

PFEIFFER  **VACUUM**

Cher client,

Nous vous remercions d'avoir opté pour un produit Pfeiffer Vacuum. Votre nouvelle pompe turbomoléculaire est conçue pour vous aider par ses performances, son parfait fonctionnement, sans interférer avec votre application. Le nom Pfeiffer Vacuum est synonyme de technologie du vide de haute qualité, d'une gamme étendue et complète de produits de qualité supérieure et d'un service clients qui se distingue par son excellence. Forts de cette expertise, nous avons acquis une multitude de compétences contribuant à une implémentation efficace et sécurisée de notre produit.

Sachant que tout arrêt de production est pénalisant, nous espérons vous offrir une solution efficace et fiable pour le fonctionnement continu de votre application.

Veuillez lire ce manuel de l'utilisateur avant de mettre votre produit en service pour la première fois. Si vous avez des questions ou suggestions, n'hésitez pas à nous contacter par e-mail info@pfeiffer-vacuum.de.

Vous trouverez d'autres manuels de l'utilisateur de nos produits à l'adresse [Download Center](#) sur notre site internet.

Exclusion de responsabilité

Ce manuel de l'utilisateur décrit l'ensemble des modèles et variantes de votre produit. Veuillez noter qu'il est possible que votre produit ne dispose pas de toutes les caractéristiques d'équipement décrites dans ce document. Pfeiffer Vacuum adapte en permanence et sans avis préalable ses produits afin qu'ils soient à la fine pointe de la technologie. Veuillez prendre en compte qu'il y a des divergences entre le manuel de l'utilisateur en ligne et le manuel de l'utilisateur imprimé fourni avec votre produit.

En outre, Pfeiffer Vacuum décline toute responsabilité ou obligation pour tout dommage résultant de l'utilisation du produit en contradiction avec son utilisation conforme à l'usage prévu ou en cas d'utilisation explicitement définie comme étant une mauvaise utilisation prévisible.

Droits d'auteur (Copyright)

Ce document est la propriété intellectuelle de Pfeiffer Vacuum et tous les contenus de ce document sont protégés par le droit d'auteur. Ils ne peuvent être copiés, modifiés, reproduits ou publiés sans l'autorisation écrite préalable de Pfeiffer Vacuum.

Nous nous réservons le droit de modifier les données techniques et les informations contenues dans ce document.

Table des matières

1	Au sujet de ce manuel	7
1.1	Validité	7
1.1.1	Documents associés	7
1.1.2	Variantes	7
1.2	Groupe cible	7
1.3	Conventions	7
1.3.1	Instructions dans le texte	7
1.3.2	Pictogrammes	8
1.3.3	Autocollants sur le produit	8
1.3.4	Abréviations	9
1.4	Justificatif de marque de commerce	9
2	Sécurité	10
2.1	Information générale sur la sécurité	10
2.2	Consignes de sécurité	10
2.3	Mesures de sécurité	14
2.4	Limites d'utilisation du produit	15
2.5	Utilisation conforme	15
2.6	Utilisations non conformes prévisibles	16
2.7	Qualification personnelle	16
2.7.1	Garantissez la qualification du personnel	16
2.7.2	Qualification du personnel pour la maintenance et la réparation	17
2.7.3	Formation avancée avec Pfeiffer Vacuum	17
3	Description du produit	18
3.1	Fonction	18
3.1.1	Refroidissement	18
3.1.2	Paliers du rotor	18
3.1.3	Entraînement	18
3.2	Identification du produit	19
3.2.1	Types de produit	19
3.2.2	Caractéristiques du produit	19
3.3	Limite de fourniture	19
4	Transport et stockage	20
4.1	Transport	20
4.2	Stockage	20
5	Installation	21
5.1	Travail préparatoire	21
5.2	Serrage de la pompe turbomoléculaire à la partie inférieure	22
5.3	Raccordement côté vide élevé	22
5.3.1	Conception de la contre-bride	22
5.3.2	À propos de la protection antisismique	23
5.3.3	Utilisation d'un bouclier pare-éclats ou d'un écran protecteur	24
5.3.4	Utilisation du compensateur de vibrations	24
5.3.5	Orientations de montage	25
5.3.6	Installation d'une bride ISO-K sur ISO-K	25
5.3.7	Fixation de la bride ISO-K à l'ISO-F	26
5.3.8	Raccordement de la bride ISO-F à l'ISO-F	27
5.3.9	Fixation d'une bride CF sur CF-F	28
5.4	Raccordement côté vide préliminaire	30
5.5	Connexion d'eau de refroidissement	31
5.6	Raccordement des accessoires	32
5.7	Raccordement de l'alimentation électrique	33
5.7.1	Mise à la terre de la pompe turbomoléculaire	33

	5.7.2 Raccordement électrique	34
6	Fonctionnement	36
6.1	Mise en service	36
6.2	Modes de fonctionnement	37
6.2.1	Fonctionnement sans unité de fonctionnement	37
6.2.2	Fonctionnement via le raccordement multifonctions « à distance »	37
6.2.3	Fonctionnement via la connexion « E74 »	37
6.2.4	Fonctionnement via l'appareil de commande Pfeiffer Vacuum	37
6.2.5	Fonctionnement via un bus de terrain	38
6.3	Mise en marche de la pompe turbo	38
6.4	Surveillance des opérations	39
6.4.1	Affichage du mode de travail via diodes électroluminescentes	39
6.4.2	Surveillance de la température	39
6.5	Mise hors circuit et mise à l'air	40
6.5.1	Mise hors circuit	40
6.5.2	Mise à l'air	40
7	Maintenance	42
7.1	Informations générales sur la maintenance	42
7.2	Liste de contrôle pour les inspections et l'entretien	42
7.3	Remplacement du réservoir de fluide d'exploitation	44
7.3.1	Démontage du réservoir de fluide d'exploitation	44
7.3.2	Installation du réservoir de fluide d'exploitation	45
7.4	Remplacement de l'unité de commande électronique	46
7.4.1	Démontage de l'unité de commande électronique	47
7.4.2	Installation de l'unité d'entraînement électronique	48
7.4.3	Confirmation de la spécification de vitesse	48
8	Mise hors service	50
8.1	Mise hors service pendant une période prolongée	50
8.2	Remettre en service	50
9	Recyclage et mise au rebut	51
9.1	Informations générales sur la mise au rebut	51
9.2	Mettre au rebut des pompes turbomoléculaires	51
10	Dysfonctionnements	52
11	Solutions de service de Pfeiffer Vacuum	55
12	Pièces de rechange HiPace 700 P	57
13	Accessoires	58
13.1	Informations sur l'accessoire	58
13.2	Commande d'accessoires	58
14	Caractéristiques techniques et dimensions	61
14.1	Généralités	61
14.2	Fiche technique	61
14.3	Substances en contact avec la substance à pomper	63
14.4	Dimensions	63
	Déclaration de conformité CE	65
	Déclaration de Conformité UK	66

Liste des tableaux

Tab. 1:	Abréviations utilisées dans ce document	9
Tab. 2:	Conditions ambiantes autorisées	15
Tab. 3:	Désignation de produit des pompes turbomoléculaires HiPace Pfeiffer Vacuum	19
Tab. 4:	Caractéristiques de la pompe turbomoléculaire	19
Tab. 5:	Exigences relatives à la fixation de la pompe turbomoléculaire à la partie inférieure	22
Tab. 6:	Dimensions requises du raccord de vide élevé du client	23
Tab. 7:	Réduction de la vitesse de pompage lors de l'utilisation d'un bouclier pare-éclats ou d'un écran protecteur	24
Tab. 8:	Exigences relatives à la composition de l'eau de refroidissement	31
Tab. 9:	Exigences relatives à la connexion de l'eau de refroidissement	32
Tab. 10:	Raccordements d'accessoires préconfigurés sur l'unité de commande électronique TC 400	33
Tab. 11:	Réglages d'usine de l'unité de commande électronique livrée	37
Tab. 12:	Comportement et signification des LED de l'unité de commande électronique	39
Tab. 13:	Paramètres d'usine pour la mise à l'air retardée dans les pompes turbo	41
Tab. 14:	Intervalles de maintenance	43
Tab. 15:	Vitesses de rotation nominales caractéristiques des pompes turbomoléculaires	48
Tab. 16:	Dépannage des pompes turbomoléculaires	54
Tab. 17:	Aperçu des pièces de rechange disponibles	57
Tab. 18:	Accessoires HiPace 700	60
Tab. 19:	Tableau de conversion : Unités de pression	61
Tab. 20:	Tableau de conversion : Unités de débit du gaz	61
Tab. 21:	Caractéristiques techniques pour HiPace 700 P 48 V	63
Tab. 22:	Matières entrant en contact avec la substance du procédé	63

Liste des figures

Fig. 1:	Position des autocollants sur le produit	9
Fig. 2:	Construction HiPace 700 P	18
Fig. 3:	Exemple : Raccordements de sûreté	24
Fig. 4:	Alignement recommandé lors de l'utilisation de pompes de secours à bain d'huile	25
Fig. 5:	Raccord à bride ISO-K à ISO-F, boulons-agraves à tête bombée	25
Fig. 6:	Raccordement d'une bride ISO-K à une bride ISO-F, vis à tête hexagonale et trou taraudé	26
Fig. 7:	Raccordement d'une bride ISO-K à une bride ISO-F, goujon fileté et trou taraudé	26
Fig. 8:	Raccordement d'une bride ISO-K à une bride ISO-F, goujon fileté et trou traversant	27
Fig. 9:	Raccord de bride ISO-F, vis à tête hexagonale et trous taraudés	27
Fig. 10:	Raccord de bride ISO-F, goujons et trous taraudés	28
Fig. 11:	Raccord de bride ISO-F, goujons et trous traversants	28
Fig. 12:	Raccord à bride CF-F, vis à tête hexagonale et trous traversants	29
Fig. 13:	Raccord à bride CF-F, goujons et trous taraudés	29
Fig. 14:	Raccord à bride CF-F, goujons et trous traversants	29
Fig. 15:	Exemple d'un raccordement de vide préliminaire sur HiPace 700	30
Fig. 16:	Raccordement de l'alimentation en eau de refroidissement	32
Fig. 17:	Exemple : Raccordement du câble de mise à la terre	34
Fig. 18:	Raccordement de l'unité de commande électronique à l'unité de courant	35
Fig. 19:	Démontage du réservoir de fluide d'exploitation	45
Fig. 20:	Installation du réservoir de fluide d'exploitation	46
Fig. 21:	Démontage de l'unité de commande électronique TC 400	47
Fig. 22:	Installation de l'unité de commande électronique TC 400	48
Fig. 23:	Pièces de rechange HiPace 700 P	57
Fig. 24:	Dimensions HiPace 700 P TC 400 DN 160 ISO-K	63
Fig. 25:	Dimensions HiPace 700 P TC 400 DN 160 CF-F	64
Fig. 26:	Dimensions HiPace 700 P TC 400 DN 160 ISO-F	64

1 Au sujet de ce manuel



IMPORTANT

À lire attentivement avant utilisation.

Gardez le manuel pour pouvoir le consulter ultérieurement.

1.1 Validité

Ce manuel de l'utilisateur est un document Pfeiffer Vacuum destiné au client. Le manuel de l'utilisateur décrit les fonctions du produit mentionné et fournit les informations les plus importantes pour une utilisation en toute sécurité du dispositif. La description est rédigée conformément aux directives en vigueur. Les informations dans ce manuel de l'utilisateur se réfèrent à l'état de développement actuel du produit. Le document reste valide tant que le client n'apporte aucun changement au produit.

1.1.1 Documents associés

Document	Numéro
Manuel de l'utilisateur, Unité d'entraînement électronique TC 400, standard	PT 0203 BN
Manuel de l'utilisateur, Unité d'entraînement électronique TC 400 PB, profibus	PT 0244 BN
Manuel de l'utilisateur, Unité d'entraînement électronique TC 400 E74, selon Semi E74	PT 0302 BN
Manuel de l'utilisateur, Unité d'entraînement électronique TC 400 DN, DeviceNet	PT 0352 BN
Manuel de l'utilisateur, Unité d'entraînement électronique TC 400 EC, EtherCat	PT 0452 BN
Déclaration de conformité	Un composant de ce manuel de l'utilisateur

Les documents actuels sont disponibles sur le [Pfeiffer Vacuum Download Center](#).

1.1.2 Variantes

- HiPace 700 P, DN 160 ISO-K, TC 400, 48 V DC
- HiPace 700 P, DN 160 CF-F, TC 400, 48 V DC
- HiPace 700 P, DN 160 ISO-F, TC 400, 48 V DC

1.2 Groupe cible

Ce manuel de l'utilisateur cible toutes les personnes effectuant les activités suivantes sur le produit :

- Transport
- Configuration (installation)
- Utilisation et fonctionnement
- Mise hors service
- Maintenance et nettoyage
- Stockage ou mise au rebut

Seules les personnes avec les qualifications techniques appropriées (personnel expert) ou ayant reçu la formation pertinente de Pfeiffer Vacuum sont autorisées à effectuer le travail décrit dans ce document.

1.3 Conventions

1.3.1 Instructions dans le texte

Les instructions figurant dans ce document sont présentées selon une structure précise. Les actions à réaliser sont soit uniques, soit en plusieurs étapes.

Action unique

Un symbole en forme de triangle signale une activité à effectuer en une seule étape.

- Il s'agit d'une étape unique.

Action en plusieurs étapes

Une liste numérotée indique une action comportant plusieurs étapes à effectuer dans l'ordre chronologique.

- 1. Étape 1
- 2. Étape 2
- 3. ...

1.3.2 Pictogrammes

Les pictogrammes utilisés dans le document représentent des informations utiles.



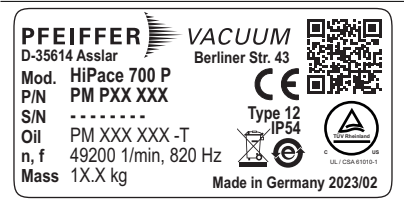
Remarque



Conseil

1.3.3 Autocollants sur le produit

Cette section décrit tous les autocollants sur le produit ainsi que leurs significations.

	Plaque signalétique (exemple) La plaque signalétique de la pompe turbomoléculaire se trouve dans la partie inférieure de la pompe à vide. Plaque signalétique de l'unité de commande électronique La plaque signalétique de l'unité de commande électronique se trouve à l'extérieur près des DEL
	Remarque concernant le manuel de l'utilisateur Cet autocollant indique que ce manuel de l'utilisateur doit être lu avant d'exécuter une tâche.
	Classe de protection L'autocollant décrit la classe de protection III pour le produit. Sa position indique le connecteur de terre fonctionnel.
	Sceau de garantie Le produit est scellé, départ d'usine. L'endommagement ou le retrait d'un sceau de garantie rend tout recours en garantie caduque.

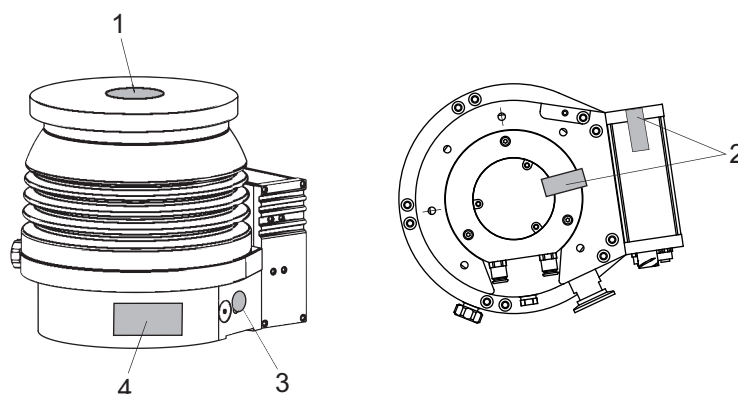


Fig. 1: Position des autocollants sur le produit

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Remarque concernant le manuel de l'utilisateur | 3 | Informations sur la mise à la terre |
| 2 | Sceau de garantie | 4 | Plaque signalétique sur la pompe turbomoléculaire |

1.3.4 Abréviations

Abréviation	Signification dans ce document
CF	Bride : raccord à fermeture métallique conforme à la norme ISO 3669
d	Valeur diamètre (en mm)
DC	Courant continu
DN	Diamètre nominal comme désignation de grandeur
f	Valeur de la vitesse de rotation d'une pompe à vide (fréquence, en trs/min ou Hz)
H	Compression élevée
HPU	Unité de programmation portable. Auxiliaire de commande et de surveillance des paramètres de la pompe
HT	Bride de vide élevé, côté vide élevé
ISO	Bride : raccord conforme aux normes ISO 1609 et ISO 2861
DEL	Diode électroluminescente
PE	Terre de protection (conducteur de protection)
[P:xxx]	Paramètres de commande de l'unité de commande électronique. Inscrits en gras sous forme de nombre à trois chiffres entre crochets. Souvent associés à une courte description. Exemple : [P:312] version logicielle
remote	Connecteur D-Sub 26 broches sur l'unité de commande électronique de la pompe turbomoléculaire
WAF	Largeur sur pans
T	Température (en °C)
TC	Unité de commande électronique de la pompe turbomoléculaire (contrôleur de pompe turbomoléculaire)
TPS	Alimentation de tension (alimentation électrique turbo)
VV	Bride de vide primaire, raccord de vide primaire

Tab. 1: Abréviations utilisées dans ce document

1.4 Justificatif de marque de commerce

- DeviceNet® est une marque de fabrique de Open DeviceNet Vendor Association Inc.
- Profibus® est une marque de fabrique déposée de Profibus Nutzerorganisation e.V.
- EtherCAT® une marque déposée et une technologie brevetée par Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.

2 Sécurité

2.1 Information générale sur la sécurité

Dans le présent document, 4 niveaux de risques et 1 niveau de consignes sont identifiés comme suit :

DANGER

Danger immédiat

Indique un danger imminent causant la mort ou de graves blessures s'il est ignoré.

- Instructions pour éviter la situation dangereuse

AVERTISSEMENT

Danger potentiel

Indique un danger pouvant causer la mort ou de graves blessures s'il est ignoré.

- Instructions pour éviter la situation dangereuse

ATTENTION

Danger potentiel

Indique un danger pouvant causer des blessures bénignes s'il est ignoré.

- Instructions pour éviter la situation dangereuse

AVIS

Risque de dommages matériels

Est utilisé pour signaler des actions qui ne sont pas associées à des blessures.

- Instructions pour éviter les dommages matériels



Les notes, les conseils ou les exemples correspondent à des remarques importantes sur le produit ou sur ce document.

2.2 Consignes de sécurité

Toutes les consignes de sécurité contenues dans ce document sont basées sur les résultats de l'analyse de risque effectuée conformément à la Directive 2006/42/CE Annexe I relative aux machines et à la norme EN ISO 12100 Section 5. Dans la mesure du possible, toutes les phases du cycle de vie du produit ont été prises en compte.

Risques lors du transport

AVERTISSEMENT

Danger de blessures graves en cas de chute d'objets

La chute d'objets peut entraîner des blessures sur les membres, voire même des fractures osseuses.

- Soyez particulièrement vigilant lors du transport manuel du produit.
- Ne pas empiler le produit.
- Portez un équipement de protection, tel que des chaussures de sécurité.

Risques lors de l'installation

⚠ DANGER**Danger de mort en cas d'électrocution**

Les blocs d'alimentation électrique non spécifiés et non approuvés peuvent entraîner de graves blessures, voire la mort.

- ▶ Veillez à ce que le bloc d'alimentation électrique soit conforme aux exigences avec une double isolation entre la tension d'entrée de secteur et la tension de sortie, conformément à IEC 61010-1, IEC 60950-1 and IEC 62368-1.
- ▶ Veillez à ce que le bloc d'alimentation électrique soit conforme aux exigences des normes IEC 61010-1, IEC 60950-1 et IEC 62368-1.
- ▶ Si possible, utilisez des blocs d'alimentation électrique d'origine ou uniquement des blocs d'alimentation correspondant aux normes de sécurité en vigueur.

⚠ AVERTISSEMENT**Danger de mort dû à un sectionneur de réseau manquant**

La pompe à vide et l'unité de commande électronique ne sont **pas** équipées d'un sectionneur de réseau (interrupteur principal).

- ▶ Installez un sectionneur de réseau conformément à SEMI-S2.
- ▶ Prévoyez un coupe-circuit avec un taux d'interruption de 10 000 A minimum.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque de blessure en cas d'installation inappropriée**

Des situations dangereuses peuvent survenir suite à une installation non sécurisée ou incorrecte.

- ▶ Ne pas effectuer soi-même des conversions ou modifications d'unité.
- ▶ Veiller à l'intégration dans un circuit de sécurité de secours.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque de coupure lié aux pièces coupantes en mouvement, accessibles par l'ouverture de la bride de vide élevé**

L'ouverture de la bride de vide élevé permet le contact avec des pièces aux arêtes vives. Une rotation manuelle du rotor rend la situation encore plus dangereuse : il y a un risque de coupure et de sectionnement de membres (p. ex. extrémités des doigts). Les cheveux et les vêtements amples risquent d'être entraînés. Toute chute d'objet dans la pompe turbomoléculaire provoque des dommages lors de la prochaine utilisation.

- ▶ L'obturateur d'origine ne doit être retiré qu'au moment de la connexion de la bride de vide élevé.
- ▶ Ne jamais approcher les mains de l'intérieur de la bride de vide élevé.
- ▶ Porter des gants de protection pendant l'installation.
- ▶ Ne jamais démarrer la pompe turbomoléculaire lorsque les brides de vide ne sont pas raccordées.
- ▶ L'installation mécanique doit être achevée avant de procéder à l'installation électrique.
- ▶ Empêcher l'accès à la bride de vide élevé de la pompe du côté de l'opérateur (p. ex. chambre de vide ouverte).

⚠ AVERTISSEMENT**Danger de mort par empoisonnement lié à la fuite de liquides de processus toxiques en cas d'endommagement des connexions**

Une torsion soudaine de la pompe turbo en cas de défaut entraîne l'accélération des raccords. Il y a un risque d'endommagement des connexions sur site (p. ex. conduite de vide préliminaire) entraînant des fuites. Le liquide de processus risque alors de fuir. Dans les procédés impliquant des milieux toxiques, il existe un risque d'intoxication susceptible de provoquer des lésions ou la mort.

- ▶ Les masses connectées à la pompe turbo doivent être aussi basses que possibles.
- ▶ Si nécessaire, utiliser des conduites flexibles pour la connexion de la pompe turbo.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque de blessure lié à la rupture et à la projection de la pompe turbo avec le compensateur de vibration en cas de dysfonctionnement**

Un blocage soudain du rotor génère des couples hautement destructeurs conformément à la norme ISO 27892. L'utilisation d'un compensateur de vibration entraînerait probablement la rupture et la projection de la pompe turbo en fonctionnement. L'énergie ainsi libérée pourrait projeter la pompe turbo ou des fragments de l'intérieur de celle-ci dans l'espace environnant. Des gaz potentiellement dangereux pourraient être libérés. Il y a un risque de très graves blessures, voire de mort, et de dommages matériels très importants.

- ▶ Des mesures de sécurité sur site pour la compensation des couples doivent être prises.
- ▶ Avant d'installer un compensateur de vibration, vous devez d'abord contacter Pfeiffer Vacuum.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque de blessure par coupure suite à un démarrage inattendu**

L'utilisation de prises bouchon sur les connecteurs des unités de commande électronique (accessoires) permet le démarrage automatique de la pompe à vide dès la mise sous tension. L'installation de ces prises bouchon avant ou pendant le raccordement de la pompe provoque la mise en mouvement des pièces, d'où le risque de coupure par les arêtes vives du côté de la bride à vide élevé.

- ▶ Ne jamais installer ces prises bouchons sur les connecteurs des unités de commande avant d'avoir raccordé la bride de vide élevé.
- ▶ Mettre la pompe sous tension uniquement au moment de l'utiliser.

Risques pendant le fonctionnement**⚠ AVERTISSEMENT****Risque de brûlure lié à l'utilisation d'équipements additionnels de chauffe pendant le fonctionnement**

L'utilisation d'équipements additionnels de chauffe de la pompe à vide ou pour l'optimisation des processus engendre des températures très élevées sur les surfaces pouvant être touchées. Il existe un risque de brûlure.

- ▶ Si nécessaire, installer une protection isolante.
- ▶ Si nécessaire, appliquer des autocollants d'avertissement sur les points dangereux.
- ▶ Vérifier que la pompe à vide est à température ambiante avant de travailler dessus ou à proximité.
- ▶ Porter un équipement de protection, p. ex. gants.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque de grave blessure lié à la destruction de la pompe à vide en raison d'une surpression**

L'entrée de gaz à très haute surpression entraîne la destruction de la pompe à vide. Il existe un risque de grave blessure lié à l'éjection d'objets.

- ▶ Ne jamais dépasser la pression d'entrée autorisée de 1 500 hPa (absolue) sur le côté aspiration ou la connexion de mise à l'air et de gaz de pressurisation.
- ▶ Vérifier que les surpressions liées au processus ne peuvent entrer directement dans la pompe à vide.

⚠ ATTENTION**Risque de blessure lié au contact avec le vide pendant la mise à l'air**

Lors de la mise à l'air de la pompe à vide, il y a un risque de blessures bénignes lié au contact direct de certaines parties du corps avec le vide, p. ex. hématome.

- ▶ La vis de mise à l'air du corps de la pompe turbo ne doit pas être complètement dévissée pendant la mise à l'air.
- ▶ Rester à distance de sécurité des appareils automatiques de mise à l'air comme les vannes de mise à l'air.

Risques pendant la maintenance, la mise hors service et la mise au rebut**⚠ AVERTISSEMENT****Danger de mort lié à un choc électrique pendant la maintenance et l'entretien**

L'appareil n'est complètement hors tension que lorsque la prise secteur a été débranchée et que la pompe turbomoléculaire est à l'arrêt. Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des composants sous tension.

- ▶ Avant tout travail, mettez hors circuit l'interrupteur secteur.
- ▶ Attendez l'arrêt de la pompe turbomoléculaire (vitesse de rotation $f = 0$).
- ▶ Débranchez la prise secteur de l'appareil.
- ▶ Sécurisez l'appareil contre tout redémarrage intempestif.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque d'intoxication dû à des composants ou appareils contaminés par des substances toxiques**

Les substances de procédé toxiques contaminent certaines pièces matérielles. Pendant les opérations de maintenance, tout contact avec ces substances toxiques présente un risque pour la santé. L'élimination illégale de substances toxiques nuit à l'environnement.

- ▶ Respecter les précautions de sécurité adéquates et éviter les risques sanitaires ou environnementaux dus aux substances de procédé toxiques.
- ▶ Décontaminer les pièces concernées avant d'exécuter des opérations de maintenance.
- ▶ Porter des équipements de protection individuelle.

⚠ AVERTISSEMENT**En mettant les mains dans la connexion de vide secondaire ouverte, risque de coupure lié aux pièces coupantes en mouvement**

Une manipulation incorrecte de la pompe turbomoléculaire avant le travail de maintenance entraîne une situation dangereuse avec un risque de blessure. Lors du démontage de la pompe turbomoléculaire, il y a un risque de coupure en manipulant des pièces en rotation avec des faces acérées.

- ▶ Attendez l'arrêt de la pompe turbomoléculaire (vitesse de rotation $f = 0$).
- ▶ Mettez correctement hors circuit la pompe turbomoléculaire.
- ▶ Sécurisez la pompe turbomoléculaire contre tout risque de redémarrage.
- ▶ Fermez immédiatement les connexions ouvertes après démontage en utilisant le cache d'origine.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque d'empoisonnement lié au contact avec des substances toxiques**

Le réservoir du fluide d'exploitation et les pièces de la pompe turbo peuvent contenir des substances toxiques provenant du liquide pompé.

- ▶ Décontaminer les pièces concernées avant d'exécuter des opérations de maintenance.
- ▶ Prendre les mesures de sécurité appropriées pour prévenir les risques liés aux dangers toxiques ou à la pollution de l'environnement.
- ▶ Respecter les informations de la fiche technique de sécurité du fluide d'exploitation.
- ▶ Se débarrasser du réservoir du fluide d'exploitation usagé conformément à la réglementation en vigueur.

Risques liés aux anomalies de fonctionnement**⚠ AVERTISSEMENT****Danger de mort par électrocution en cas de dysfonctionnement**

En cas de dysfonctionnement, les appareils raccordés au secteur peuvent être sous tension. Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des composants sous tension.

- ▶ Toujours conserver l'alimentation librement accessible de manière à pouvoir la débrancher à tout moment.

⚠ AVERTISSEMENT**Danger de mort lié à l'éjection de composants de la pompe turbomoléculaire en cas de défaut**

Un blocage soudain du rotor génère des couples hautement destructeurs conformément à la norme ISO 27892. Si la pompe turbomoléculaire n'est **pas** correctement fixée, elle peut rompre. L'énergie ainsi libérée pourrait projeter la pompe turbomoléculaire ou des fragments de l'intérieur de celle-ci dans l'espace environnant. Des gaz potentiellement dangereux pourraient être libérés. Il y a un risque de très graves blessures, voire de mort, et de dommages matériels très importants.

- ▶ Les instructions d'installation de cette pompe turbomoléculaire doivent être respectées.
- ▶ Les exigences de stabilité et de structure de la contre-bride doivent être observées.
- ▶ Utilisez uniquement les accessoires d'origine ou des matériaux de fixation agréés par Pfeiffer Vacuum pour l'installation.

⚠ AVERTISSEMENT**Danger de mort par empoisonnement lié à la fuite de liquides de processus toxiques en cas d'endommagement des connexions**

Une torsion soudaine de la pompe turbo en cas de défaut entraîne l'accélération des raccords. Il y a un risque d'endommagement des connexions sur site (p. ex. conduite de vide préliminaire) entraînant des fuites. Le liquide de processus risque alors de fuir. Dans les procédés impliquant des milieux toxiques, il existe un risque d'intoxication susceptible de provoquer des lésions ou la mort.

- ▶ Les masses connectées à la pompe turbo doivent être aussi basses que possibles.
- ▶ Si nécessaire, utiliser des conduites flexibles pour la connexion de la pompe turbo.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque de blessure lié à la rupture et à la projection de la pompe turbo avec le compensateur de vibration en cas de dysfonctionnement**

Un blocage soudain du rotor génère des couples hautement destructeurs conformément à la norme ISO 27892. L'utilisation d'un compensateur de vibration entraînerait probablement la rupture et la projection de la pompe turbo en fonctionnement. L'énergie ainsi libérée pourrait projeter la pompe turbo ou des fragments de l'intérieur de celle-ci dans l'espace environnant. Des gaz potentiellement dangereux pourraient être libérés. Il y a un risque de très graves blessures, voire de mort, et de dommages matériels très importants.

- ▶ Des mesures de sécurité sur site pour la compensation des couples doivent être prises.
- ▶ Avant d'installer un compensateur de vibration, vous devez d'abord contacter Pfeiffer Vacuum.

2.3 Mesures de sécurité

**Obligation de fournir des informations sur les dangers potentiels**

Le propriétaire du produit ou l'utilisateur est dans l'obligation d'informer l'ensemble du personnel opérateur des dangers inhérents à ce produit.

Chaque personne en charge de l'installation, du fonctionnement ou de la maintenance du produit doit lire, comprendre et respecter les sections de sécurité de ce document.

**Violation de la conformité en cas de modifications sur le produit**

La déclaration de conformité du fabricant n'est plus valide si l'utilisateur modifie le produit d'origine ou installe un équipement supplémentaire

- Après l'installation dans un système, l'exploitant est tenu de vérifier et de réévaluer, le cas échéant, la conformité de l'ensemble du système dans le contexte des directives européennes applicables avant de mettre en service ce système.

Mesures de sécurité générales lors de la manipulation du produit

- ▶ Respecter toutes les dispositions de sécurité et de prévention des accidents en vigueur.
- ▶ Contrôler régulièrement que toutes les mesures de sécurité sont respectées.
- ▶ N'exposer aucune partie du corps au vide.
- ▶ Toujours assurer un raccordement sûr au conducteur de terre (PE).
- ▶ Ne jamais débrancher les fiches de raccordement en cours de fonctionnement.

- ▶ Respecter les procédures d'arrêt ci-dessus.
- ▶ Avant de travailler sur le raccord de vide secondaire, attendre que le rotor se soit complètement arrêté (vitesse de rotation $f=0$).
- ▶ L'appareil ne doit jamais être mis en route lorsque le raccord de vide secondaire est ouvert.
- ▶ Tenir les conduites et les câbles éloignés des surfaces chaudes ($> 70^{\circ}\text{C}$).
- ▶ Ne jamais remplir ou faire fonctionner l'appareil avec des produits de nettoyage ou leurs résidus.
- ▶ Ne pas effectuer soi-même des conversions ou modifications d'unité.
- ▶ Consulter la classe de protection de l'unité avant son installation ou fonctionnement dans d'autres environnements.

2.4 Limites d'utilisation du produit

Lieu de mise en place	Protégé des intempéries (espace intérieur)
Pression d'air	530 hPa à 1 060 hPa
Altitude d'installation	Max. 5000 m
Humidité rel. de l'air	max. 80%, à $T < 31^{\circ}\text{C}$, jusqu'à max. 50 % à $T < 40^{\circ}\text{C}$
Classe de protection	III
Catégorie de surtension	II
Degré de protection admissible	IP54 Type 12 conformément à UL 50E
Degré de pollution	2
Température ambiante	5°C à 35°C avec refroidissement par air 5°C à 40°C avec refroidissement à l'eau
Champ magnétique environnant admissible	6 mT
Rayonnement thermique maximum	4,2 W
Température maximum admissible du rotor de la pompe turbomoléculaire	90°C
Température de dégazage maximum admissible au niveau de la bride de vide élevé	120°C

Tab. 2: Conditions ambiantes autorisées



Remarques sur les conditions ambiantes

Les températures ambiantes admissibles spécifiées s'appliquent au fonctionnement de la pompe turbo à la pression de secours maximum admissible ou avec un débit de gaz maximum, en fonction du type de refroidissement. La pompe est intrinsèquement sûre grâce à la surveillance redondante de la température.

- La réduction de la pression de vide ou du débit du gaz permet le fonctionnement de la pompe turbomoléculaire à des températures ambiantes plus élevées.
- Si la température de fonctionnement maximum admissible de la pompe turbomoléculaire est dépassée, l'unité d'entraînement électronique va d'abord réduire la vitesse d'entraînement, puis la mettre hors circuit si nécessaire.

2.5 Utilisation conforme

- ▶ Utilisation de la pompe turbo uniquement pour générer du vide.
- ▶ Utiliser la pompe turbo uniquement en combinaison avec une pompe de secours appropriée pouvant générer la pression de vide préliminaire maximum requise.
- ▶ Utiliser la pompe turbo uniquement à l'abri, dans un local fermé.
- ▶ Utiliser la pompe turbo uniquement pour l'évacuation de gaz secs et inertes.
- ▶ Utiliser la pompe turbo pour l'évacuation des gaz corrosifs uniquement en conjonction avec le gaz de pressurisation.

2.6 Utilisations non conformes prévisibles

Toute utilisation non conforme du produit invalide les réclamations de garantie et de responsabilité. Toute utilisation non conforme du produit, qu'elle soit intentionnelle ou non, est considérée comme incorrecte.

- Transport, installation et fonctionnement de la pompe à vide dans une position inadmissible dans l'espace
- Raccordement de l'alimentation électrique sans installation correcte
- Installation de la pompe avec un matériel de montage non spécifié
- Pompage de substances explosives
- Pompage de substances corrosives sans utiliser de gaz de pressurisation
- Pompage de la poussière sans utiliser de gaz de pressurisation
- Pompage de fluides
- Fonctionnement avec un débit de gaz élevé non admissible
- Fonctionnement avec une pression de vide primaire élevée non admissible
- Fonctionnement avec une quantité de reflux excessive de chaleur irradiée
- Fonctionnement dans des champs magnétiques d'intensité élevée non admissibles
- Fonctionnement dans un mode gaz incorrect
- Mise à l'air avec un débit de mise à l'air élevé non admissible
- Utilisation pour générer de la pression
- Utilisation dans des zones à rayonnement ionisant
- Fonctionnement dans les zones potentiellement explosives
- Utilisation dans des systèmes où des charges et des vibrations sporadiques ou des forces périodiques agissent sur l'appareil
- Création de conditions de fonctionnement dangereuses en raison d'un réglage par défaut sur l'unité de commande électronique contraire au processus
- Utilisation d'accessoires ou de pièces de rechange non répertoriées dans ces instructions

2.7 Qualification personnelle

L'utilisation décrite dans ce document doit être confiée à des personnes disposant des qualifications professionnelles adéquates et de l'expérience nécessaire ou qui ont suivi la formation requise dispensée par Pfeiffer Vacuum.

Formation du personnel

1. Formez le personnel technique sur le produit.
2. Ne laissez le personnel à former opérer avec et sur le produit que sous la supervision d'un personnel qualifié.
3. Seul un personnel technique formé est autorisé à travailler avec le produit.
4. Avant de commencer à travailler, assurez-vous que le personnel engagé a lu et compris ce manuel de l'utilisateur et tous les documents pertinents, en particulier les informations relatives à la sécurité, à l'entretien et à la réparation.

2.7.1 Garantisiez la qualification du personnel

Spécialistes des travaux mécaniques

Seuls des spécialistes qualifiés peuvent effectuer des travaux mécaniques. Selon la définition de ce document, les spécialistes sont des personnes responsables de la construction, de l'installation mécanique, de la recherche de pannes et de la maintenance du produit, et disposant des qualifications suivantes :

- Compétences dans le domaine mécanique conformément aux réglementations nationales en vigueur
- Connaissance de cette documentation

Spécialiste des travaux électrotechniques

Seul un électricien qualifié peut effectuer des travaux d'ingénierie électriques. Selon la définition de ce document, les électriciens sont des personnes responsables de l'installation électrique, de la mise en service, de la recherche de pannes et de la maintenance du produit, et disposant des qualifications suivantes :

- Compétences dans le domaine de l'ingénierie électrique conformément aux réglementations nationales en vigueur
- Connaissance de cette documentation

De plus, ces personnes doivent être familiarisées avec les réglementations et la législation en matière de sécurité en vigueur, ainsi que les normes, directives et lois mentionnées dans cette documentation. Les personnes mentionnées ci-dessus doivent avoir reçu explicitement l'autorisation d'utilisation afin de mettre en service, de programmer, de configurer, de marquer et de mettre à la terre les dispositifs, systèmes et circuits conformément aux standards technologiques en matière de sécurité.

Personnes qualifiées

Seules les personnes avec la formation qui convient peuvent effectuer toutes les opérations relatives au transport, à l'entreposage, à l'utilisation et à la mise au rebut. Ce type de formation doit garantir que ces personnes sont capables d'exécuter correctement les activités et opérations requises, et en toute sécurité.

2.7.2 Qualification du personnel pour la maintenance et la réparation



Formations avancées

Pfeiffer Vacuum offre des formations avancées pour les maintenances niveaux 2 et 3.

Les personnes adéquatement qualifiées sont :

- **Maintenance niveau 1**
 - Client (spécialiste formé)
- **Maintenance niveau 2**
 - Client avec formation technique
 - Technicien de maintenance Pfeiffer Vacuum
- **Maintenance niveau 3**
 - Client avec formation à l'entretien Pfeiffer Vacuum
 - Technicien de maintenance Pfeiffer Vacuum

2.7.3 Formation avancée avec Pfeiffer Vacuum

Pour une utilisation optimale et sans problème de ce produit, Pfeiffer Vacuum offre une gamme complète de cours et de formations techniques.

Pour plus de précisions, contactez le [service de formation technique Pfeiffer Vacuum](#).

3 Description du produit

3.1 Fonction

La pompe turbomoléculaire forme une unité compacte avec l'unité de commande électronique. Les unités de courant Pfeiffer Vacuum fournissent la tension d'alimentation.

L'indication « P » désigne les pompes turbo adaptées au procédé. Elles sont insensibles à la poussière et aux gaz corrosifs.

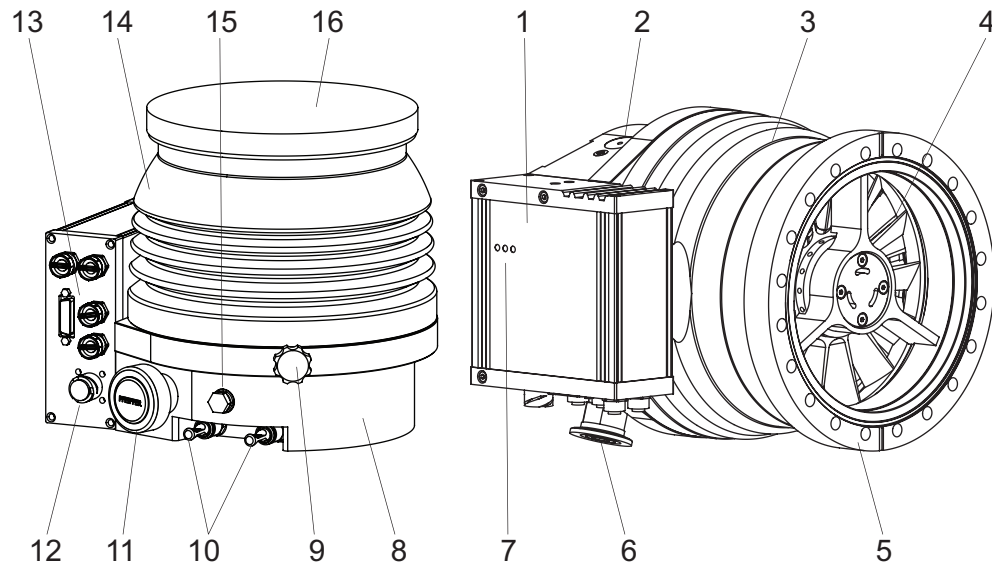


Fig. 2: Construction HiPace 700 P

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Unité de commande électronique TC 400 | 9 | Vis de ventilation |
| 2 | Borne du raccord de terre | 10 | Raccord pour l'eau de refroidissement |
| 3 | Corps de pompe, acier inoxydable | 11 | Obturbateur de protection du raccord de vide primaire |
| 4 | Rotor turbo | 12 | Prise de raccordement pour tension d'alimentation DCin |
| 5 | Raccord de vide secondaire, DN 160 CF-F | 13 | Panneau de raccordement de l'unité de commande électronique |
| 6 | Raccord de vide primaire DN 25 ISO-KF | 14 | Corps de pompe, aluminium |
| 7 | Affichage du mode de travail à diodes électroluminescentes | 15 | Raccord de la purge de gaz neutre |
| 8 | Partie inférieure de la pompe | 16 | Obturbateur de protection de la connexion de vide secondaire |

3.1.1 Refroidissement

- Refroidissement à eau
- Refroidissement par air (option)

L'unité d'entraînement électronique régule automatiquement l'arrêt de l'entraînement en cas de température excessive.

3.1.2 Paliers du rotor

pompe turbo à paliers hybrides

- Côté vide secondaire : paliers magnétiques permanents sans usure
- Côté vide préliminaire : roulement à billes en céramique

La lubrification permanente du palier du rotor côté vide préliminaire est assurée par un réservoir de fluide d'exploitation.

3.1.3 Entraînement

- Unité d'entraînement électronique TC 400
 - Tension de service 48 V CC

3.2 Identification du produit

- Pour identifier clairement le produit lors d'une communication avec Pfeiffer Vacuum, conservez toujours à portée de main les informations figurant sur la plaque signalétique.
- Pour plus d'informations sur les certifications, se référer aux libellés correspondants sur le produit ou consulter www.certipedia.com avec l'ID de société 000021320.

3.2.1 Types de produit

La désignation de produit des séries de pompes turbomoléculaires Pfeiffer Vacuum HiPace est composée du nom de famille, de la taille (basée sur le débit de pompage de la pompe à vide) et, si nécessaire, de la description d'une caractéristique supplémentaire.

Famille	Grandeur/modèle	Attribut
HiPace	10 à 3400	aucun/aucune = version standard
		mini = version compacte
		U = version suspendue
		C = version de gaz corrosif
		P = processus
		M = palier magnétique actif
		T = gestion de température
		Plus = faible vibration, faible champ magnétique
		E = haut rendement
		H = compression élevée
		I = implantation ionique

Tab. 3: Désignation de produit des pompes turbomoléculaires HiPace Pfeiffer Vacuum

3.2.2 Caractéristiques du produit

Caractéristique	Version		
Bride HV	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-F	DN 160 CF-F
Matériau de bride	Aluminium	Aluminium	Inox

Tab. 4: Caractéristiques de la pompe turbomoléculaire

3.3 Limite de fourniture

- Pompe turbo avec unité d'entraînement électronique
- Cache protecteur de la connexion de vide secondaire
- Cache protecteur de la connexion de vide préliminaire
- Fiche d'accouplement de la connexion « à distance » sur le TC 400 (en fonction du type)
- Fiche d'accouplement de la connexion « E74 » sur le TC 400 (en fonction du type)
- Manuel de l'utilisateur

4 Transport et stockage

4.1 Transport



AVERTISSEMENT

Danger de blessures graves en cas de chute d'objets

La chute d'objets peut entraîner des blessures sur les membres, voire même des fractures osseuses.

- ▶ Soyez particulièrement vigilant lors du transport manuel du produit.
- ▶ Ne pas empiler le produit.
- ▶ Portez un équipement de protection, tel que des chaussures de sécurité.



Recommandation

Pfeiffer Vacuum recommande de conserver l'emballage de transport et le couvercle de protection d'origine.

Transport en toute sécurité du produit

- ▶ Transportez la pompe turbomoléculaire uniquement dans les limites admissibles de température.
- ▶ Observez le poids spécifié sur la plaque signalétique.
- ▶ Dans la mesure du possible, transportez ou expédiez toujours la pompe turbomoléculaire dans son emballage d'origine.
- ▶ Portez toujours la pompe turbomoléculaire avec les deux mains.
- ▶ Enlevez l'obturateur de protection seulement immédiatement avant l'installation.

4.2 Stockage



Recommandation

Pfeiffer Vacuum recommande de stocker le produit dans son conditionnement de transport d'origine.

Stockage de la pompe turbomoléculaire

1. Obturez hermétiquement toutes les ouvertures de bride avec les capuchons de protection d'origine.
2. Fermez toutes les autres connexions (raccord de mise à l'air, etc.) avec les pièces d'origine correspondantes.
3. Rangez la pompe turbomoléculaire uniquement dans un local dans les limites admissibles de température.
4. Dans les locaux où l'atmosphère est humide ou corrosive : Scellez la pompe turbomoléculaire avec un agent dessiccant dans un sac en plastique hermétique.

5 Installation

L'installation de la turbopompe et sa fixation sont d'une importance primordiale. Le rotor de la pompe turbomoléculaire tourne à grande vitesse. En pratique, il n'est pas exclu que le rotor entre en contact avec le stator (par ex. en cas de pénétration de corps étrangers dans la bride de vide élevé). En l'espace de quelques fractions de secondes, l'énergie cinétique libérée agit sur le boîtier et sur l'ancrage de la pompe turbomoléculaire.

Des calculs et des tests approfondis effectués selon la norme ISO 27892 garantissent la protection de la pompe turbomoléculaire contre la démolition (destruction des pales du rotor) et l'éclatement (rupture de l'arbre du rotor). Les résultats expérimentaux et théoriques se traduisent par des mesures de sécurité et des recommandations à suivre pour une fixation conforme et sûre de la pompe turbomoléculaire.

5.1 Travail préparatoire



AVERTISSEMENT

Risque de coupure lié aux pièces coupantes en mouvement, accessibles par l'ouverture de la bride de vide élevé

L'ouverture de la bride de vide élevé permet le contact avec des pièces aux arêtes vives. Une rotation manuelle du rotor rend la situation encore plus dangereuse : il y a un risque de coupure et de sectionnement de membres (p. ex. extrémités des doigts). Les cheveux et les vêtements amples risquent d'être entraînés. Toute chute d'objet dans la pompe turbomoléculaire provoque des dommages lors de la prochaine utilisation.

- ▶ L'obturbateur d'origine ne doit être retiré qu'au moment de la connexion de la bride de vide élevé.
- ▶ Ne jamais approcher les mains de l'intérieur de la bride de vide élevé.
- ▶ Porter des gants de protection pendant l'installation.
- ▶ Ne jamais démarrer la pompe turbomoléculaire lorsque les brides de vide ne sont pas raccordées.
- ▶ L'installation mécanique doit être achevée avant de procéder à l'installation électrique.
- ▶ Empêcher l'accès à la bride de vide élevé de la pompe du côté de l'opérateur (p. ex. chambre de vide ouverte).

Remarques générales pour l'installation des composants de vide

- ▶ L'emplacement de l'installation doit être choisi de façon à permettre à tout moment d'accéder au produit et aux conduites d'alimentation.
- ▶ Observez les conditions ambiantes indiquées pour les limites d'utilisation.
- ▶ L'assemblage doit être effectué en veillant à une propreté maximale.
- ▶ Pendant l'installation, les composants de brides doivent être parfaitement dégraissés, dépoussiérés et secs.

Sélection de l'emplacement de l'installation

1. Observer les instructions de transport jusqu'à l'emplacement de l'installation.
2. Vérifier que les options de refroidissement sont suffisantes pour la pompe turbo.
3. Installer des blindages appropriés si les champs magnétiques environnants excèdent les niveaux admissibles.
4. Installer le blindage approprié de façon à ce que le rayonnement thermique ne dépasse pas les valeurs admissibles lorsque des températures élevées sont générées en raison du procédé.
5. Respecter les températures admissibles pour le raccord de vide.

5.2 Serrage de la pompe turbomoléculaire à la partie inférieure

AVIS

Domage à la pompe turbomoléculaire à cause d'une force agissant sur le côté vide élevé

En cas de fixation à la partie inférieure de la pompe et simultanément au côté vide élevé à l'aide d'un raccord tubulaire rigide, il existe un risque que des forces réactives agissent sur la pompe turbomoléculaire. Les charges mécaniques ainsi générées peuvent endommager voire détruire la pompe turbomoléculaire.

- Créez un raccord flexible vers la bride de vide élevé.
- Respectez les exigences au moment de fixer la pompe turbomoléculaire à la partie inférieure.
- Si le rotor se bloque soudainement, vérifiez que tous les couples de serrage générés sont absorbés par la plaque de montage du côté opérateur.

Accessoires requis

- Trous conformes aux dimensions de la pompe turbomoléculaire
- Vis de fixation, classe de force $\geq 8,8$, galvanisée
- Rondelle, DIN EN ISO 7090 ou DIN EN ISO 7092
- Plaque de montage fournie par le client

Outils nécessaires

- Clé hexagonale, **WAF 6**
- Clé à écrou, en alternative pour les boulons six pans DIN 933
- Clé dynamométrique calibrée (couple de serrage $\leq 1,6$)

Serrage de la pompe turbomoléculaire à la partie inférieure

1. Retirez les bouchons en plastique de la partie inférieure de la pompe.
2. Placez la pompe turbomoléculaire de champ sur la plaque de montage.
3. Vissez la partie inférieure de la pompe sur la plaque de montage avec le nombre de vis de fixation et de rondelles requis.
 - Respectez la profondeur de vissage indiquée.
 - Respectez le couple de serrage admis.

Pompe turbomoléculaire	Plaque de montage Épaisseur minimum Résistance à la traction	Taille du filetage	Quantité	Profondeur de vissage	Couple de serrage
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: Exigences relatives à la fixation de la pompe turbomoléculaire à la partie inférieure

5.3 Raccordement côté vide élevé

5.3.1 Conception de la contre-bride

AVIS

Risque d'endommagement lié à une conception incorrecte de la contre-bride

Une irrégularité de la contre-bride côté opérateur soumet le corps de la pompe à vide à de fortes contraintes, même lorsque la fixation a été correctement effectuée. Cela risque de provoquer une fuite ou d'affecter négativement les caractéristiques de fonctionnement.

- Les tolérances de forme de la contre-bride doivent être respectées.
- Respecter les divergences maximales de planéité sur toute la surface.



Pièces de superstructure et robinetterie sur le raccord de vide élevé

La responsabilité de l'installation des pièces de superstructure et de la robinetterie sur le raccord de vide élevé incombe à la société d'exploitation. La capacité de charge de la bride de vide secondaire est spécifique à la pompe turbomoléculaire utilisée.

- Le poids total des pièces de superstructure ne doit pas excéder les valeurs axiales maximum spécifiées.
- Assurez-vous que tous les moments de force générés lorsque le moteur bloque soudainement sont absorbés par le système du côté opérateur et le raccord de vide élevé.
- Utilisez exclusivement des kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum pour le raccord de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire.

Paramètre	HiPace 700
Couple maximum généré en cas d'éclatement ¹⁾	4200 Nm
Charge axiale maximum autorisée sur la bride de vide secondaire ²⁾	1000 N (équivalent à 100 kg)
Planéité	± 0,05 mm
Résistance à la traction minimum du matériau de bride dans tous les états de fonctionnement par rapport à la profondeur d'engagement des vis de fixation	170 N/mm ² à 2,5 × d 270 N/mm ² à 1,5 × d
Champ magnétique environnant maximum admissible	6,0 mT
Rayonnement thermique maximum admissible	4,2 W
Température maximum admissible du rotor	90 °C

Tab. 6: Dimensions requises du raccord de vide élevé du client

5.3.2 À propos de la protection antisismique

AVIS

Endommagement de la pompe à vide lié à des vibrations externes

En cas de tremblement de terre ou d'autres vibrations externes, le rotor risque d'entrer en contact avec les paliers de sécurité. La paroi du corps peut aussi toucher la pompe turbo. Les charges mécaniques ainsi générées peuvent endommager voire détruire la pompe turbo.

- Il faut s'assurer que tous les raccords de bride et de sûreté absorbent les forces résultantes.
- La chambre de vide doit être fixée en toute sécurité pour prévenir tout risque de déplacement ou de basculement.

1) Le couple théorique calculé en cas d'éclatement (rupture de l'arbre du rotor) conformément à la norme ISO 27892 n'a pas été atteint pendant les tests expérimentaux.

2) Une charge qui s'exerce sur un seul côté n'est pas autorisée.

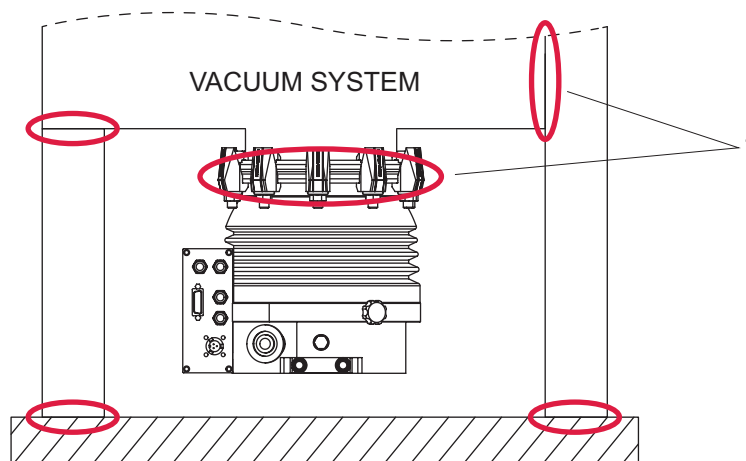


Fig. 3: Exemple : Raccordements de sûreté

1  Raccordements de sûreté, côté client

5.3.3 Utilisation d'un bouclier pare-éclats ou d'un écran protecteur

Les anneaux de centrage Pfeiffer Vacuum avec pare-éclats ou grille de protection dans la bride de vide élevé protègent la pompe turbomoléculaire contre les corps étrangers provenant de la chambre de vide. La vitesse de pompage de la pompe turbomoléculaire est réduite en fonction des valeurs de référence de passage et de la grandeur de la bride de vide élevé.

Taille de bride	Réduction de la vitesse de pompage en % par type de gaz			
	H ₂	He	N ₂	Ar
Bouclier pare-éclats DN 160	6	9	20	23
Écran protecteur DN 160	1	2	6	7

Tab. 7: Réduction de la vitesse de pompage lors de l'utilisation d'un bouclier pare-éclats ou d'un écran protecteur

► Pour les brides ISO, utiliser des anneaux de centrage avec un écran protecteur ou un pare-éclats.

5.3.4 Utilisation du compensateur de vibrations

AVERTISSEMENT

Risque de blessure lié à la rupture et à la projection de la pompe turbo avec le compensateur de vibration en cas de dysfonctionnement

Un blocage soudain du rotor génère des couples hautement destructeurs conformément à la norme ISO 27892. L'utilisation d'un compensateur de vibration entraînerait probablement la rupture et la projection de la pompe turbo en fonctionnement. L'énergie ainsi libérée pourrait projeter la pompe turbo ou des fragments de l'intérieur de celle-ci dans l'espace environnant. Des gaz potentiellement dangereux pourraient être libérés. Il y a un risque de très graves blessures, voire de mort, et de dommages matériels très importants.

- Des mesures de sécurité sur site pour la compensation des couples doivent être prises.
- Avant d'installer un compensateur de vibration, vous devez d'abord contacter Pfeiffer Vacuum.

Les compensateurs de vibrations Pfeiffer Vacuum sont destinés aux systèmes sensibles aux vibrations.

Installation du compensateur de vibrations

1. Seul un compensateur de vibrations à passage vertical peut être installé.
2. Tenir compte de la résistance à l'écoulement.
3. Fixer la pompe turbo également à la bride de vide secondaire.
4. Respecter la fixation des brides ISO.

5.3.5 Orientations de montage

Les pompes turbomoléculaires Pfeiffer Vacuum de la série HiPace sont adaptées à une utilisation avec les pompes à vide primaire pour un montage dans **toutes** les positions.

- Lors de l'utilisation de pompes de secours à bain d'huile, éviter le reflux de la plage de vide préliminaire.

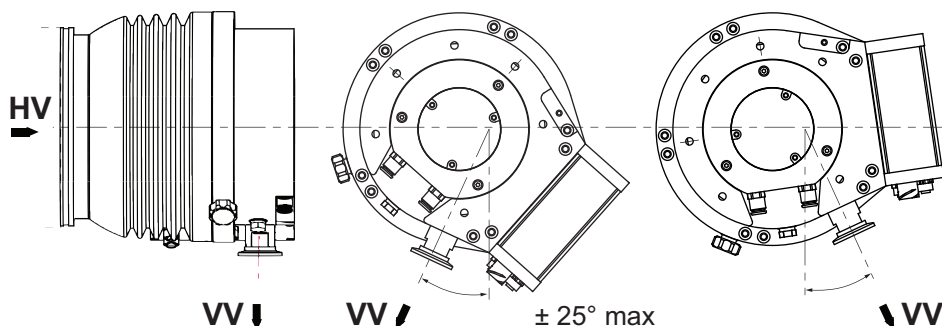


Fig. 4: Alignement recommandé lors de l'utilisation de pompes de secours à bain d'huile

Détermination de l'orientation horizontale de montage de la pompe turbomoléculaire avec des pompes primaires à bain d'huile

1. Toujours aligner le raccordement de vide préliminaire verticalement et vers le bas.
 - Déviation admissible $\pm 25^\circ$
2. Les raccordements des tubes devant la pompe turbomoléculaire doivent être fixés sur des supports.
3. Les forces générées par le système de tuyauterie ne doivent pas s'exercer sur la pompe turbomoléculaire.
4. La bride de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire ne doit pas être chargée d'un côté.

5.3.6 Installation d'une bride ISO-K sur ISO-K



Raccords à bride ISO

Pour le raccordement des brides dans une configuration ISO-KF ou ISO-K, une torsion peut se produire en cas de blocage soudain du rotor, même avec une installation correctement exécutée.

- Cette situation n'entraîne toutefois aucun risque pour l'étanchéité du raccord à bride.

Outillage nécessaire

- Clé, WAF 15
- Clé dynamométrique étalonnée (facteur de serrage $\leq 1,6$)

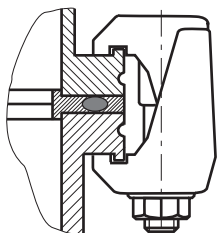


Fig. 5: Raccord à bride ISO-K à ISO-F, boulons-agraves à tête bombée

Raccordement avec boulon-agrave à tête bombée

1. Pour le raccordement de la pompe turbo, utiliser uniquement les kits de montage agréé Pfeiffer Vacuum.
2. Raccorder la bride aux composants du kit de montage conformément à la figure.
3. Utiliser tous les composants prescrits pour la pompe turbo.
4. Serrer les boulons-agraves à tête bombée en croix en 3 étapes.
 - Couple de serrage : **5, 15, 25 $\pm$ 2 Nm**

5.3.7 Fixation de la bride ISO-K à l'ISO-F

Les types de raccordement pour l'installation d'une bride ISO-K avec une bride ISO-F sont :

- « Vis à tête hexagonale et trous taraudés »
- « Goujons avec trous taraudés »
- « Goujons avec trous traversants »



Raccords à bride ISO

Pour le raccordement des brides dans une configuration ISO-KF ou ISO-K, une torsion peut se produire en cas de blocage soudain du rotor, même avec une installation correctement exécutée.

- Cette situation n'entraîne toutefois aucun risque pour l'étanchéité du raccord à bride.

Outillage nécessaire

- Clé hexagonale (15 WAF)
- Clé dynamométrique étalonnée (facteur de serrage $\leq 1,6$)

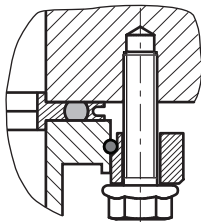


Fig. 6: Raccordement d'une bride ISO-K à une bride ISO-F, vis à tête hexagonale et trou taraudé

Raccordement des vis à tête hexagonale et des trous taraudés

1. Utiliser exclusivement des kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum pour le raccordement de la pompe turbo.
2. Placer la bride à chapeau au-dessus de la bride de vide secondaire sur la pompe turbomoléculaire.
3. Insérer le circlip dans la gorge latérale sur la bride de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire.
4. Fixer la pompe turbomoléculaire avec la bride à chapeau, le circlip et l'anneau de centrage à la contre-bride conformément à la figure.
5. Utiliser tous les composants prescrits pour la pompe turbo.
6. Visser les vis à tête hexagonale dans les trous taraudés.
 - Observer la résistance à la traction minimale du matériau de bride et la profondeur des vis.
7. Serrer les vis à tête hexagonale en croix en 3 étapes.
 - Couple de serrage : **5, 15, 25 ± 2 Nm**

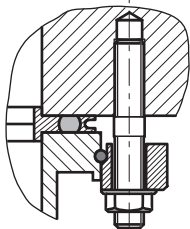


Fig. 7: Raccordement d'une bride ISO-K à une bride ISO-F, goujon fileté et trou taraudé

Raccordement des goujons et des trous taraudés

1. Utiliser exclusivement des kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum pour le raccordement de la pompe turbo.
2. Visser le nombre requis de goujons avec l'extrémité la plus courte dans les trous de la contre-bride.
 - Observer la résistance à la traction minimale du matériau de bride et la profondeur des vis.
3. Placer la bride à chapeau au-dessus de la bride de vide secondaire sur la pompe turbomoléculaire.

4. Insérer le circlip dans la gorge latérale sur la bride de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire.
5. Fixer la pompe turbomoléculaire avec la bride à chapeau, le circlip et l'anneau de centrage à la contre-bride conformément à la figure.
6. Utiliser tous les composants prescrits pour la pompe turbo.
7. Bloquer les écrous en croix en 3 étapes.
 - Couple de serrage : **5, 15, 25 ± 2 Nm**

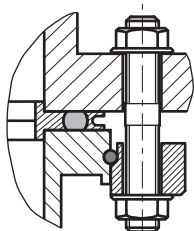


Fig. 8: Raccordement d'une bride ISO-K à une bride ISO-F, goujon fileté et trou traversant

Raccordement des goujons et des trous traversants

1. Utiliser exclusivement des kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum pour le raccordement de la pompe turbo.
2. Placer la bride à chapeau au-dessus de la bride de vide secondaire sur la pompe turbomoléculaire.
3. Insérer le circlip dans la gorge latérale sur la bride de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire.
4. Fixer la pompe turbomoléculaire avec la bride à chapeau, le circlip et l'anneau de centrage à la contre-bride conformément à la figure.
5. Utiliser tous les composants prescrits pour la pompe turbo.
6. Serrer les écrous en croix en 3 étapes.
7. Couple de serrage : **5, 15, 25 ± 2 Nm**

5.3.8 Raccordement de la bride ISO-F à l'ISO-F

Les types de raccordement pour l'installation de la bride ISO-F avec une bride ISO-F sont :

- « Vis à tête hexagonale et trous taraudés »
- « Goujons avec trous taraudés »
- « Goujons avec trous traversants »

Outillage nécessaire

- Clé hexagonale (15 WAF)
- Clé dynamométrique étalonnée (facteur de serrage ≤ 1,6)

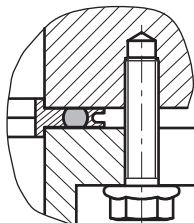


Fig. 9: Raccord de bride ISO-F, vis à tête hexagonale et trous taraudés

Raccordement des vis à tête hexagonale et des trous taraudés

1. Utiliser exclusivement des kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum pour le raccordement de la pompe turbo.
2. Fixer la pompe turbomoléculaire avec l'anneau de centrage à la contre-bride conformément à la figure.
3. Utiliser tous les composants prescrits pour la pompe turbomoléculaire.
4. Visser le nombre requis de vis à tête hexagonale dans le trou taraudé.
 - Observer la résistance à la traction minimale du matériau de bride et la profondeur des vis.
5. Serrer les vis à tête hexagonale en croix en 3 étapes.
 - Couple de serrage : **5, 15, 22 ± 2 Nm**

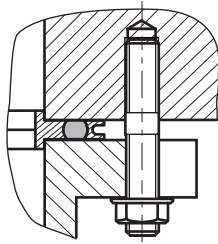


Fig. 10: Raccord de bride ISO-F, goujons et trous taraudés

Raccordement des goujons et des trous taraudés

1. Utiliser exclusivement des kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum pour le raccordement de la pompe turbo.
2. Visser les goujons avec l'extrémité la plus courte dans les trous taraudés de la contre-bride.
 - Observer la résistance à la traction minimale du matériau de bride et la profondeur des vis.
3. Fixer la pompe turbomoléculaire avec l'anneau de centrage à la contre-bride conformément à la figure.
4. Utiliser tous les composants prescrits pour la pompe turbomoléculaire.
5. Serrer à bloc les écrous hexagonaux.
6. Serrer les écrous en croix en 3 étapes.
 - Couple de serrage : **5, 15, 22 ± 2 Nm**

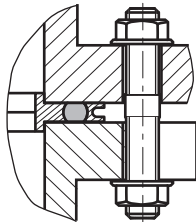


Fig. 11: Raccord de bride ISO-F, goujons et trous traversants

Raccordement des goujons et des trous traversants

1. Utiliser exclusivement des kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum pour le raccordement de la pompe turbo.
2. Fixer la pompe turbomoléculaire avec l'anneau de centrage à la contre-bride conformément à la figure.
3. Utiliser tous les composants prescrits pour la pompe turbomoléculaire.
4. Serrer les raccords à vis en croix en 3 étapes.
 - Couple de serrage : **5, 15, 22 ± 2 Nm**

5.3.9 Fixation d'une bride CF sur CF-F

Les types de raccordement pour l'installation de la bride CF avec une bride CF sont :

- « Vis à tête hexagonale et trous traversants »
- « Goujons avec trous taraudés »
- « Goujons avec trous traversants »

AVIS

Des fuites peuvent se produire en raison d'une installation incorrecte des brides CF

Le manque de propreté lors de la manipulation des brides CF et des joints de cuivre entraîne des fuites et peut entraîner une dégradation de fonctionnement.

- ▶ Toujours porter des gants adéquats avant de toucher ou d'installer tout composant.
- ▶ Ne monter que des joints secs et dépourvus de graisse.
- ▶ Corriger les surfaces endommagées et les bords coupés.
- ▶ Remplacer les composants endommagés.

Outillage nécessaire

- Clé hexagonale (13 WAF)
- Clé dynamométrique étalonnée (facteur de serrage ≤ 1,6)

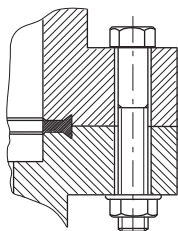


Fig. 12: Raccord à bride CF-F, vis à tête hexagonale et trous traversants

Raccordement des vis à tête hexagonale et des trous traversants

1. Pour le raccordement de la pompe turbomoléculaire, utiliser uniquement les kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum.
2. Si utilisés : Insérez l'écran protecteur ou le pare-éclats en orientant les pattes vers le bas dans la bride de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire.
3. Placer le joint parfaitement dans la partie creuse.
4. Raccorder la bride aux composants du kit de montage conformément à la figure.
5. Serrer complètement les raccords vissés.
 - Couple de serrage : **22 ± 2 Nm**
6. Étant donné que l'afflux de matériau d'étanchéité peut entraîner le besoin de resserrer les vis, il convient de vérifier le couple.

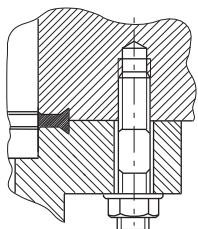


Fig. 13: Raccord à bride CF-F, goujons et trous taraudés

Raccordement des goujons et des trous taraudés

1. Pour le raccordement de la pompe turbomoléculaire, utiliser uniquement les kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum.
2. Visser le nombre requis de goujons avec l'extrémité la plus courte dans les trous de la contre-bride.
3. Si utilisés : Insérez l'écran protecteur ou le pare-éclats en orientant les pattes vers le bas dans la bride de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire.
4. Placer le joint parfaitement dans la partie creuse.
5. Raccorder la bride aux composants du kit de montage conformément à la figure.
6. Serrer complètement les raccords vissés.
 - Couple de serrage : **22 ± 2 Nm**
7. Étant donné que l'afflux de matériau d'étanchéité peut entraîner le besoin de resserrer les vis, il convient de vérifier le couple.

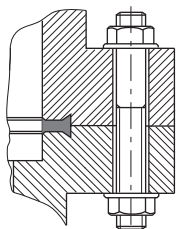


Fig. 14: Raccord à bride CF-F, goujons et trous traversants

Raccordement des goujons et des trous traversants

1. Pour le raccordement de la pompe turbomoléculaire, utiliser uniquement les kits de montage agréés Pfeiffer Vacuum.
2. Si utilisés : Insérez l'écran protecteur ou le pare-éclats en orientant les pattes vers le bas dans la bride de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire.
3. Placer le joint parfaitement dans la partie creuse.

4. Raccorder la bride aux composants du kit de montage conformément à la figure.
5. Serrer complètement les raccords vissés.
 - Couple de serrage : **22 ± 2 Nm**
6. Étant donné que l'afflux de matériau d'étanchéité peut entraîner le besoin de resserrer les vis, il convient de vérifier le couple.

5.4 Raccordement côté vide préliminaire

⚠ AVERTISSEMENT

Danger de mort par empoisonnement lié à la fuite de liquides de processus toxiques en cas d'endommagement des connexions

Une torsion soudaine de la pompe turbo en cas de défaut entraîne l'accélération des raccords. Il y a un risque d'endommagement des connexions sur site (p. ex. conduite de vide préliminaire) entraînant des fuites. Le liquide de processus risque alors de fuir. Dans les procédés impliquant des milieux toxiques, il existe un risque d'intoxication susceptible de provoquer des lésions ou la mort.

- Les masses connectées à la pompe turbo doivent être aussi basses que possibles.
- Si nécessaire, utiliser des conduites flexibles pour la connexion de la pompe turbo.



Pompe primaire appropriée

Utiliser la pompe turbomoléculaire uniquement en combinaison avec une pompe primaire appropriée générant le niveau de vide primaire requis. Utiliser pour générer le niveau de vide primaire, une pompe à vide ou une station de pompage appropriée de la gamme Pfeiffer Vacuum.

Dans ce cas, la pompe primaire est commandée directement via les interfaces de l'unité d'entraînement électronique de la pompe turbomoléculaire (p. ex. coffret de relais ou câble de connexion).

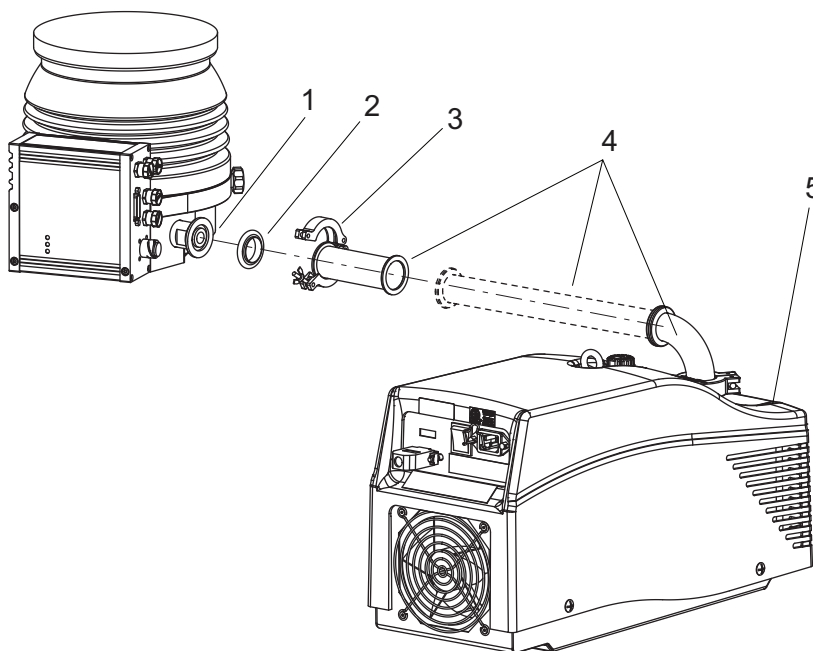


Fig. 15: Exemple d'un raccordement de vide préliminaire sur HiPace 700

- | | |
|---|---|
| 1 Raccord de vide préliminaire pompe turbomoléculaire | 4 Composants de vide DN 25 ISO-KF |
| 2 Anneau de centrage | 5 Pompe de secours (p. ex. pompe à vide à plusieurs étages) |
| 3 Circlip | |

Raccordement du vide préliminaire

1. Avec des raccordements de tuyauterie rigides, incluez des soufflets pour amortir les vibrations externes.
2. Installez un raccordement de vide préliminaire avec des composants à bride, p. ex. éléments de raccordement et composants de tube DN 25 ISO-KF de la [boutique de composants Pfeiffer Vacuum](#).
3. Appliquez des mesures contre le reflux des fluides d'exploitation ou des condensats de la zone de vide préliminaire.
4. Observez les informations du manuel de l'utilisateur de la pompe de secours ou de la station de pompage lors du raccordement et du fonctionnement.

5.5 Connexion d'eau de refroidissement**⚠ AVERTISSEMENT****Risque d'ébullantage lié à la projection soudaine d'eau de refroidissement à haute température**

Les connexions d'eau de la pompe turbo sont ouvertes des deux côtés. Lors de la connexion de l'alimentation en eau de refroidissement, il y a un risque de blessure lié à la projection soudaine d'eau de refroidissement sous haute pression et à haute température.

- ▶ Avant l'installation, vérifiez que le système d'eau de refroidissement n'est pas sous pression et qu'il est à température ambiante.
- ▶ Porter un équipement de protection individuelle, p. ex. lunettes et gants de sécurité.

Recommandations pour le refroidissement de la pompe turbo

- ▶ Utiliser un refroidissement supplémentaire si la pression du vide préliminaire baisse ($> 0,1$ hPa).
- ▶ Utiliser un refroidissement supplémentaire lors du fonctionnement avec un débit de gaz élevé.
- ▶ Toujours utiliser le refroidissement à eau avec les températures ambiantes > 35 °C.

Paramètre	Eau de refroidissement
Apparence	• filtrée • mécaniquement conforme • visuellement transparente • pas de turbidité • pas de sédiment • exempte de graisse et d'huile
Valeur de pH	7 à 9
Dureté du carbonate max.	10 °dH 12,53 °e 17,8 °fH 178 ppm CaCO_3
Teneur en chlorure, max.	100 mg/l
Teneur en sulfate max.	240 mg/l
Teneur en acide carbonique, max.	Non détectable
Teneur en ammoniac max.	Non détectable
Conductivité électrique max.	500 $\mu\text{S/cm}$
Taille max. des particules	150 μm
Température de l'eau de refroidissement	Voir « Fiche technique »
Débit d'eau de refroidissement	Voir « Fiche technique »
Pression d'eau de refroidissement, max.	6000 hPa

Tab. 8: Exigences relatives à la composition de l'eau de refroidissement

Raccordement à la pompe turbo	Alimentation en eau de refroidissement externe
Raccord d'orientation avec système d'insertion	Câble de tuyau
	Diamètre extérieur du tuyau 8 mm
	Diamètre intérieur du tuyau 6 mm

Tab. 9: Exigences relatives à la connexion de l'eau de refroidissement

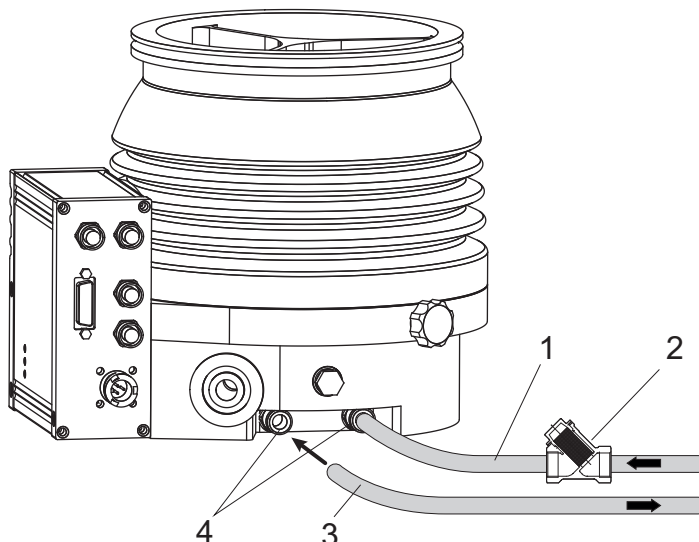


Fig. 16: Raccordement de l'alimentation en eau de refroidissement

- | | |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 Conduite d'aspiration | 3 Conduite de retour |
| 2 Collecteur d'impuretés | 4 Connexion d'eau de refroidissement |

Raccordement d'une alimentation en eau de refroidissement

Exigences : Le système de refroidissement est fermé et dépressurisé côté client. Les raccords de tuyaux correspondent aux connexions sur la pompe turbomoléculaire.

1. Si nécessaire, utiliser un collecteur d'impuretés dans la conduite d'aspiration.
2. Insérer les tuyaux flexibles pour la conduite d'aspiration d'eau de refroidissement et la conduite de retour jusque dans les raccords correspondants sur la pompe turbomoléculaire.

5.6 Raccordement des accessoires



Installation et fonctionnement des accessoires

Pfeiffer Vacuum propose une série d'accessoires spéciaux, compatibles avec ses produits.

- Les informations et options de commande pour les accessoires pour pompes turbomoléculaires hybrides approuvés se trouvent en ligne.



Raccordement auxiliaire à unité de commande électronique TC 400 et TM 700

L'unité de commande électronique de la pompe turbomoléculaire offre un espace suffisant pour raccorder jusqu'à 4 accessoires. Des prises M12 avec la désignation « Accessoires » sont disponibles à cet effet.

- Les raccordements des accessoires ont été préconfigurés en usine.
- Après le raccordement des accessoires préconfigurés, ces derniers sont immédiatement prêts à l'emploi conformément aux réglages usine.
- L'utilisation d'autres accessoires pour les pompes turbo est possible et nécessite des réglages dans la configuration de l'unité de commande électronique.
- La sortie d'accessoire requise est configurée via RS-485 en utilisant des appareils de commande Pfeiffer Vacuum ou un PC.
- Pour des informations détaillées, voir le manuel de l'utilisateur « Unité de commande électronique TC 400 » ou « Unité de commande électronique TC 700 ».

	Raccordement de l'unité de commande électronique	Raccordement des accessoires	Connecteur Y	Configuration prédéfinie
	Acc. A	A1	Y-1	Ventilateur (mode continu)
		A2	Y-2	Pompe à vide primaire
	Selon B	B1	Y-1	Vanne de ventilation
		B2	Y-2	Chauffage

Tab. 10: Raccordements d'accessoires préconfigurés sur l'unité de commande électronique TC 400

Raccorder des accessoires préconfigurés

- Respectez les instructions d'installation du manuel de l'utilisateur concernant l'accessoire correspondant.
- Observez la configuration des connexions et des lignes de commande existantes.
- Raccordez uniquement les accessoires adaptés à l'unité de commande électronique.
- Utilisez le connecteur en Y de la gamme d'accessoires pour raccorder 3 ou 4 appareils.

Utilisation d'accessoires supplémentaires

- Respectez les instructions d'installation du manuel de l'utilisateur concernant l'accessoire correspondant.
- Observez la configuration existante des connexions existantes.
- Utilisez un appareil de commande Pfeiffer Vacuum pour la configuration, si nécessaire.

5.7 Raccordement de l'alimentation électrique

⚠ AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à un sectionneur de réseau manquant

La pompe à vide et l'unité de commande électronique ne sont **pas** équipées d'un sectionneur de réseau (interrupteur principal).

- Installez un sectionneur de réseau conformément à SEMI-S2.
- Prévoyez un coupe-circuit avec un taux d'interruption de 10 000 A minimum.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessure en cas d'installation inappropriée

Des situations dangereuses peuvent survenir suite à une installation non sécurisée ou incorrecte.

- Ne pas effectuer soi-même des conversions ou modifications d'unité.
- Veiller à l'intégration dans un circuit de sécurité de secours.

5.7.1 Mise à la terre de la pompe turbomoléculaire

Pfeiffer Vacuum recommande le raccordement d'un câble de mise à la terre approprié pour décharger les interférences applicatives.

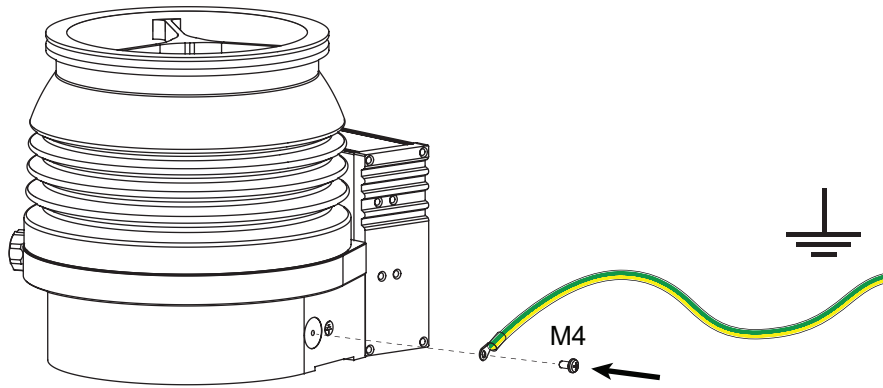


Fig. 17: Exemple : Raccordement du câble de mise à la terre

Procédure

1. Utiliser la prise de terre de la pompe turbomoléculaire (filet femelle M4).
2. Acheminer le raccordement conformément aux dispositions locales en vigueur.

5.7.2 Raccordement électrique

⚠ DANGER

Danger de mort en cas d'électrocution

Les blocs d'alimentation électrique non spécifiés et non approuvés peuvent entraîner de graves blessures, voire la mort.

- ▶ Veillez à ce que le bloc d'alimentation électrique soit conforme aux exigences avec une double isolation entre la tension d'entrée de secteur et la tension de sortie, conformément à IEC 61010-1, IEC 60950-1 and IEC 62368-1.
- ▶ Veillez à ce que le bloc d'alimentation électrique soit conforme aux exigences des normes IEC 61010-1, IEC 60950-1 et IEC 62368-1.
- ▶ Si possible, utilisez des blocs d'alimentation électrique d'origine ou uniquement des blocs d'alimentation correspondant aux normes de sécurité en vigueur.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessure par coupure suite à un démarrage inattendu

L'utilisation de prises bouchon sur les connecteurs des unités de commande électronique (accessoires) permet le démarrage automatique de la pompe à vide dès la mise sous tension. L'installation de ces prises bouchon avant ou pendant le raccordement de la pompe provoque la mise en mouvement des pièces, d'où le risque de coupure par les arêtes vives du côté de la bride à vide élevé.

- ▶ Ne jamais installer ces prises bouchons sur les connecteurs des unités de commande avant d'avoir raccordé la bride de vide élevé.
- ▶ Mettre la pompe sous tension uniquement au moment de l'utiliser.

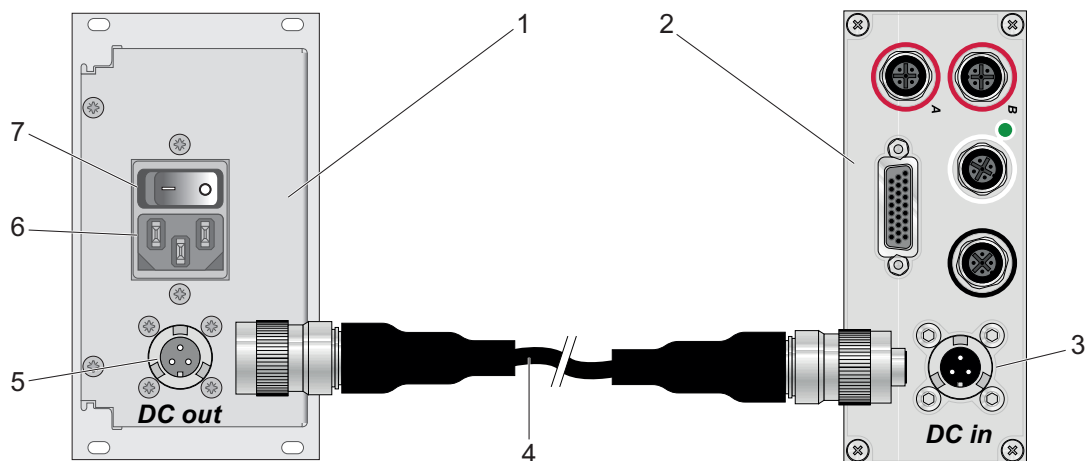


Fig. 18: Raccordement de l'unité de commande électronique à l'unité de courant

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------------|
| 1 | Unité de courant Appareil de commande avec unité de courant | 5 | Prise de raccordement DCout |
| 2 | Unité de commande électronique de la pompe turbomoléculaire | 6 | Entrée CA alimentation |
| 3 | Raccordement DCin | 7 | Interrupteur principal |
| 4 | Câble de raccordement, PM 061 352 -T | | |

Raccordement de l'unité de commande électronique

1. Assurez-vous que la tension d'alimentation est correcte.
2. Vérifier que l'interrupteur secteur du pack d'alimentation électrique est coupé avant de procéder au raccordement.
3. Utilisez un câble de raccordement adapté de la gamme d'accessoires Pfeiffer Vacuum.
4. Insérer le câble de raccordement dans le raccord « DCin » sur l'unité de commande électronique et fermer la fermeture à baïonnette.
5. Insérer le câble de raccordement dans le raccord « DCout » sur le pack d'alimentation électronique et fermer la fermeture à baïonnette.

6 Fonctionnement

6.1 Mise en service

AVERTISSEMENT

Risque de blessure par coupure suite à un démarrage inattendu

L'utilisation de prises bouchon sur les connecteurs des unités de commande électronique (accessoires) permet le démarrage automatique de la pompe à vide dès la mise sous tension. L'installation de ces prises bouchon avant ou pendant le raccordement de la pompe provoque la mise en mouvement des pièces, d'où le risque de coupure par les arêtes vives du côté de la bride à vide élevé.

- ▶ Ne jamais installer ces prises bouchons sur les connecteurs des unités de commande avant d'avoir raccordé la bride de vide élevé.
- ▶ Mettre la pompe sous tension uniquement au moment de l'utiliser.

AVIS

Destruction de la pompe à vide liée à une entrée excessive d'énergie pendant le fonctionnement

La charge simultanée par l'intermédiaire d'une puissance d'entrée élevée (débit de gaz, pression du vide préliminaire), rayonnement calorifique élevé ou de puissants champs magnétiques entraîne un échauffement incontrôlé du rotor et peut détruire la pompe à vide.

- ▶ Avant de combiner des charges variables sur la pompe à vide, consulter Pfeiffer Vacuum. Des valeurs limites inférieures s'appliquent.

AVIS

Destruction de la pompe turbo liée à des gaz avec des masses moléculaires trop élevées

Le pompage de gaz de masse moléculaire non autorisée provoque la destruction de la pompe turbo.

- ▶ S'assurer que le mode de gaz **[P:027]** est correctement réglé dans l'unité d'entraînement électronique.
- ▶ Contacter Pfeiffer Vacuum avant d'utiliser des gaz avec une masse moléculaire plus élevée (> 80).

Les réglages et variables fonctionnelles importants sont programmés en usine sous forme de paramètres dans l'unité de commande électronique de la pompe à vide. Chaque paramètre a un nombre à trois chiffres et une description. La commande et la régulation par paramètres sont assurées par l'appareil de contrôle Pfeiffer Vacuum ou en externe via RS-485 à l'aide du protocole Pfeiffer Vacuum.

Paramètre	Nom	Désignation	Réglage ou valeur
[P:027]	GasMode	Mode du gaz	0 = gaz lourds
[P:035]	CfgAccA1	Connexion des accessoires A1	0 = ventilateur (mode continu)
[P:036]	CfgAccB1	Connexion des accessoires B1	1 = Vanne de mise à l'air
[P:037]	CfgAccA2	Connexion des accessoires A2	3 = pompe de secours
[P:038]	CfgAccB2	Connexion des accessoires B2	2 = chauffage
[P:700]	RUTimeSVal	Définir la valeur du temps de démarrage	8 min.
[P:701]	SpdSwPt1	Point de commutation 1 vitesse de rotation	80 %
[P:707]	SpdSVal	Spécification de fonctionnement en mode de contrôle de vitesse	65 %
[P:708]	PwrSVal	Valeur de consigne de la consommation électrique	100 %

Paramètre	Nom	Désignation	Réglage ou valeur
[P:720]	VentSpd	Mise à l'air à la vitesse de rotation, mise à l'air retardée	50 %
[P:721]	VentTime	Durée de ventilation, ventilation temporisée	3600 sec.

Tab. 11: Réglages d'usine de l'unité de commande électronique livrée

Notes de mise en service de la pompe turbomoléculaire

1. Observer l'écoulement et le débit d'eau de refroidissement.
2. Lorsqu'une purge de gaz neutre est utilisée, respecter la valeur de flux de débit de la purge de gaz neutre.
3. Alimenter le produit en électricité.

6.2 Modes de fonctionnement

Il existe plusieurs modes de fonctionnement pour la pompe turbomoléculaire.

- Fonctionnement sans appareil de commande
- Fonctionnement via la connexion « E74 »
- Fonctionnement via la connexion « à distance »
- Fonctionnement via l'interface RS-485 de l'appareil de commande Pfeiffer Vacuum ou PC
- Fonctionnement via un bus de terrain

6.2.1 Fonctionnement sans unité de fonctionnement



Démarrage automatique

La pompe turbo est prête à fonctionner lorsque la fiche d'accouplement fournie à la livraison est utilisée sur l'unité d'entraînement électronique ou lorsque les contacts de pontage sont mis en œuvre conformément à l'agencement du terminal. Dès que la tension d'alimentation est fournie, la pompe turbo va démarrer automatiquement.

Instructions de fonctionnement sans panneau de commande

1. Utilisez uniquement la fiche d'accouplement agréée Pfeiffer Vacuum avec des pontages sur la connexion de l'unité de commande électronique.
2. L'alimentation secteur de la pompe turbomoléculaire ne doit être mise en circuit que juste avant la mise en route.

Après application de la tension de fonctionnement, l'unité de commande électronique effectue un test automatique pour contrôler la tension d'alimentation. Si le test s'est terminé avec succès, la pompe turbomoléculaire démarre et active les équipements additionnels conformément à la configuration.

6.2.2 Fonctionnement via le raccordement multifonctions « à distance »

La commande à distance est disponible via la connexion D-Sub à 26 broches avec la désignation « à distance » sur l'unité d'entraînement électronique. Les fonctions individuelles accessibles sont mappées avec les « niveaux PLC ».

Instructions pour le fonctionnement avec commande à distance

- Voir les instructions d'utilisation de l'unité de commande électronique pour la version standard.

6.2.3 Fonctionnement via la connexion « E74 »

Le fonctionnement est possible via la connexion D-Sub à 15 broches avec la désignation « E74 » sur l'unité d'entraînement électronique. En plus des signaux définis dans la directive SEMI E74-0301, la connexion est fournie avec un signal d'alarme inversé et une sortie analogique.

Instructions d'utilisation avec E74

- Voir les instructions d'utilisation de l'unité de commande électronique avec la version E74.

6.2.4 Fonctionnement via l'appareil de commande Pfeiffer Vacuum

Le raccordement d'un appareil de commande Pfeiffer Vacuum permet de contrôler la pompe turbomoléculaire via des paramètres statiques mémorisés dans l'unité de commande électronique.

Utilisation de l'appareil de commande

1. Observez le manuel de l'utilisateur approprié pour la manipulation des appareils de commande Pfeiffer Vacuum :
 - Manuel de l'utilisateur à télécharger à la rubrique [Download Center](#).
2. Observez le manuel de l'utilisateur de l'unité de commande électronique inclus dans la livraison de la pompe à vide.
3. Raccordez l'appareil de commande au port « RS-485 » sur l'unité de commande électronique.
 - Utilisez un câble de raccordement adéquat avec un connecteur « RS-485 ».
4. Activez l'alimentation électrique de la pompe turbomoléculaire via l'unité de courant externe ou l'appareil de commande avec unité de courant intégrée.

6.2.5 Fonctionnement via un bus de terrain

les pompes turbo Pfeiffer Vacuum peuvent être intégrées et fonctionner dans le système de bus de terrain du client lorsqu'une unité d'entraînement électronique avec le panneau de connexion correspondant est utilisée.

Les éléments suivants sont disponibles :

- Profibus
- Profinet
- EtherCAT
- DeviceNet

Instructions pour le fonctionnement avec un bus de terrain

- Voir les instructions d'utilisation de l'unité d'entraînement électronique avec le panneau de connexion correspondant.

6.3 Mise en marche de la pompe turbo

AVERTISSEMENT

Risque de blessure par coupure suite à un démarrage inattendu

L'utilisation de prises bouchon sur les connecteurs des unités de commande électronique (accessoires) permet le démarrage automatique de la pompe à vide dès la mise sous tension. L'installation de ces prises bouchon avant ou pendant le raccordement de la pompe provoque la mise en mouvement des pièces, d'où le risque de coupure par les arêtes vives du côté de la bride à vide élevé.

- Ne jamais installer ces prises bouchons sur les connecteurs des unités de commande avant d'avoir raccordé la bride de vide élevé.
- Mettre la pompe sous tension uniquement au moment de l'utiliser.

AVERTISSEMENT

Risque de brûlure lié à l'utilisation d'équipements additionnels de chauffe pendant le fonctionnement

L'utilisation d'équipements additionnels de chauffe de la pompe à vide ou pour l'optimisation des processus engendre des températures très élevées sur les surfaces pouvant être touchées. Il existe un risque de brûlure.

- Si nécessaire, installer une protection isolante.
- Si nécessaire, appliquer des autocollants d'avertissement sur les points dangereux.
- Vérifier que la pompe à vide est à température ambiante avant de travailler dessus ou à proximité.
- Porter un équipement de protection, p. ex. gants.

⚠ AVERTISSEMENT**Risque de grave blessure lié à la destruction de la pompe à vide en raison d'une surpression**

L'entrée de gaz à très haute surpression entraîne la destruction de la pompe à vide. Il existe un risque de grave blessure lié à l'éjection d'objets.

- ▶ Ne jamais dépasser la pression d'entrée autorisée de 1 500 hPa (absolue) sur le côté aspiration ou la connexion de mise à l'air et de gaz de pressurisation.
- ▶ Vérifier que les surpressions liées au processus ne peuvent entrer directement dans la pompe à vide.

Mise en marche de la pompe turbo

- ▶ Brancher le bloc d'alimentation à l'alimentation électrique côté client.
- ▶ Allumer le bloc d'alimentation.

6.4 Surveillance des opérations

6.4.1 Affichage du mode de travail via diodes électroluminescentes

Les DEL sur l'unité de commande électronique indiquent les principaux états de fonctionnement de la pompe à vide. Une erreur différenciée et un affichage d'alerte ne sont possibles que pour le fonctionnement avec l'appareil de commande Pfeiffer Vacuum ou un PC.

LED	Symbole	État LED	Affichage	Signification
Vert 		Désactivé		Sans courant
		Activé, clignotant		« Groupe de pompage DÉSACTIVÉ », vitesse de rotation ≤ 60 tr/min
		Activé, clignotement inverse		« Groupe de pompage ACTIVÉ », vitesse de rotation prescrite non atteinte
		Activé, éclairé en continu		« Groupe de pompage ACTIVÉ », vitesse de rotation prescrite atteinte
		Activé, clignotant		« Groupe de pompage DÉSACTIVÉ », vitesse de > 60 tr/min
Jaune 		Désactivé		Pas d'avertissement
		Activé, éclairé en continu		Avertissement
Rouge 		Désactivé		Pas d'erreur, pas d'avertissement
		Activé, éclairé en continu		Erreur, dysfonctionnement

Tab. 12: Comportement et signification des LED de l'unité de commande électronique

6.4.2 Surveillance de la température

Si les valeurs seuils sont dépassées, des signaux de sortie des capteurs de température permettent d'amener la pompe turbomoléculaire dans un état sécurisé. Selon le type, les seuils de température pour les messages d'avertissement et d'erreur sont mémorisés systématiquement dans l'unité de commande électronique. À titre d'information, différentes demandes d'état sont définies dans l'ensemble de paramètres.

- Afin d'éviter que la pompe turbomoléculaire ne se coupe, l'unité de commande électronique réduit déjà la consommation de courant en cas de dépassement du seuil d'avertissement pour l'excès de température.
 - Exemples : température moteur inadmissible, surchauffe inadmissible du corps de pompe.
- Le point de commutation de la vitesse de rotation peut ne pas être atteint en cas de réduction supplémentaire de la puissance d'entraînement et par conséquent de la vitesse. La pompe turbomoléculaire se coupe.
- Le dépassement du seuil de température pour les messages d'erreur entraîne la coupure immédiate de la pompe turbomoléculaire.

6.5 Mise hors circuit et mise à l'air



Recommandation

Purger la pompe turbo après son arrêt. Cette opération permet d'éviter le reflux des particules dans le système de vide depuis la zone de vide préliminaire.

6.5.1 Mise hors circuit

Remarques relatives à la mise hors circuit de la pompe turbomoléculaire

1. Arrêtez la pompe turbomoléculaire via l'appareil de commande ou la commande à distance.
2. Fermez la conduite de vide primaire.
3. Désactivez la pompe à vide primaire, si nécessaire.
4. Ventilez la pompe turbomoléculaire.
5. Fermez les conduites d'alimentation (eau de refroidissement, purge de gaz neutre).

6.5.2 Mise à l'air

⚠ ATTENTION

Risque de blessure lié au contact avec le vide pendant la mise à l'air

Lors de la mise à l'air de la pompe à vide, il y a un risque de blessures bénignes lié au contact direct de certaines parties du corps avec le vide, p. ex. hématome.

- La vis de mise à l'air du corps de la pompe turbo ne doit pas être complètement dévissée pendant la mise à l'air.
- Rester à distance de sécurité des appareils automatiques de mise à l'air comme les vannes de mise à l'air.

AVIS

Endommagement de la pompe turbo lié à une augmentation rapide et inadmissible de la pression pendant la mise à l'air

L'augmentation rapide d'une pression élevée est inadmissible et soumet le rotor et le palier magnétique de la pompe turbo à une contrainte significative. Lors de la mise à l'air de très petits volumes dans la chambre de vide ou la pompe turbo, il existe un risque d'augmentation incontrôlable de la pression. La pompe turbo peut être endommagée mécaniquement ou détruite.

- La vitesse maximum d'augmentation de la pression de **15 hPa/s** ne doit pas être dépassée.
- La mise à l'air manuelle et non contrôlée de très petits volumes est à éviter.
- Utiliser une vanne de mise à l'air de la gamme d'accessoires de Pfeiffer Vacuum si nécessaire.

Mise à l'air manuelle

La mise à l'air manuelle décrit la procédure standard de mise à l'air du groupe de pompage.

1. Vérifier que le système de vide est à l'arrêt.
2. Dévisser d'un tour au maximum la vis noire de mise à l'air sur la pompe turbo.
3. Attendre l'équilibrage de la pression avec la pression atmosphérique dans le système de vide.
4. Revisser la vis de mise à l'air.

Utilisation d'une vanne de mise à l'air Pfeiffer Vacuum

La vanne de mise à l'air Pfeiffer Vacuum est un accessoire optionnel à installer sur la pompe turbo.

La vanne de mise à l'air est normalement fermée. Elle est commandée par l'intermédiaire de l'unité d'entraînement électronique de la pompe turbo et la configuration des paramètres **[P:012]** et **[P:030]**. En cas de panne de courant, la pompe turbo génère suffisamment d'énergie pendant sa phase d'arrêt progressif pour initier une mise à l'air correcte. Lorsque le courant revient, la mise à l'air est interrompue.

- Mettre la pompe turbo hors circuit.
 - Le processus de mise à l'air démarre automatiquement.

Vitesse de mise à l'air [P:720]	Durée de mise à l'air [P:721]	Durée de mise à l'air en cas de panne de courant
50 % de la vitesse nominale	3 600 s	3 600 s

Tab. 13: Paramètres d'usine pour la mise à l'air retardée dans les pompes turbo

Informations générales sur la mise à l'air rapide

Pfeiffer Vacuum recommande la mise à l'air rapide de grands volumes en 4 étapes.

1. Utiliser une vanne de mise à l'air Pfeiffer Vacuum pour la pompe turbo. Alternativement, la section transversale de la vanne doit correspondre à la taille du récipient et au taux maximal de mise à l'air.
2. Mettre à l'air le système de vide avec une augmentation de pression maximale de **15 hPa/s** pendant 20 secondes.
3. Mettre ensuite à l'air avec une deuxième vanne de mise à l'air de taille quelconque, par exemple directement sur la chambre de vide.
4. Attendre l'équilibrage de la pression avec la pression atmosphérique dans le système de vide.

7 Maintenance

7.1 Informations générales sur la maintenance

AVERTISSEMENT

Danger de mort lié à un choc électrique pendant la maintenance et l'entretien

L'appareil n'est complètement hors tension que lorsque la prise secteur a été débranchée et que la pompe turbomoléculaire est à l'arrêt. Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des composants sous tension.

- ▶ Avant tout travail, mettez hors circuit l'interrupteur secteur.
- ▶ Attendez l'arrêt de la pompe turbomoléculaire (vitesse de rotation $f = 0$).
- ▶ Débranchez la prise secteur de l'appareil.
- ▶ Sécurisez l'appareil contre tout redémarrage intempestif.

AVERTISSEMENT

Risque d'intoxication dû à des composants ou appareils contaminés par des substances toxiques

Les substances de procédé toxiques contaminent certaines pièces matérielles. Pendant les opérations de maintenance, tout contact avec ces substances toxiques présente un risque pour la santé. L'élimination illégale de substances toxiques nuit à l'environnement.

- ▶ Respecter les précautions de sécurité adéquates et éviter les risques sanitaires ou environnementaux dus aux substances de procédé toxiques.
- ▶ Décontaminer les pièces concernées avant d'exécuter des opérations de maintenance.
- ▶ Porter des équipements de protection individuelle.

AVERTISSEMENT

En mettant les mains dans la connexion de vide secondaire ouverte, risque de coupure lié aux pièces coupantes en mouvement

Une manipulation incorrecte de la pompe turbomoléculaire avant le travail de maintenance entraîne une situation dangereuse avec un risque de blessure. Lors du démontage de la pompe turbomoléculaire, il y a un risque de coupure en manipulant des pièces en rotation avec des faces acérées.

- ▶ Attendez l'arrêt de la pompe turbomoléculaire (vitesse de rotation $f = 0$).
- ▶ Mettez correctement hors circuit la pompe turbomoléculaire.
- ▶ Sécurisez la pompe turbomoléculaire contre tout risque de redémarrage.
- ▶ Fermez immédiatement les connexions ouvertes après démontage en utilisant le cache d'origine.

7.2 Liste de contrôle pour les inspections et l'entretien



Périodicité de maintenance et durées utiles

La périodicité de maintenance et les durées utiles dépendent du processus. Les valeurs indicatives recommandées sont réduites en cas de contamination, de charges chimiques et thermiques.

- Déterminer les durées utiles pendant le premier intervalle de fonctionnement.
- Veuillez contacter le service après-vente Pfeiffer Vacuum si vous souhaitez réduire les intervalles de maintenance.



Maintenance niveau 2 et niveau 3

Nous recommandons que le Pfeiffer Vacuum Service (PV) prenne en charge les opérations de maintenance de niveau 2 et 3 (inspection). Si les intervalles spécifiés sont dépassés ou si l'opération de maintenance est mal réalisée, aucune réclamation de garantie ou de responsabilité ne sera acceptée de la part de Pfeiffer Vacuum. Cela concerne également les pièces autres que les pièces de rechange d'origine.

Recommandations pour l'exécution des opérations de maintenance

- ▶ Vous pouvez effectuer vous-même les opérations de maintenance de **niveau 1**.
- ▶ Utilisez un chiffon non pelucheux et un peu d'isopropanol pour le nettoyage.
- ▶ Respectez les intervalles de remplacement du fluide d'exploitation.
- ▶ Pour toute question relative à la maintenance, contactez le centre Pfeiffer Vacuum Service approprié.

Action	Inspection	Maintenance niveau 1	Maintenance niveau 2	Maintenance niveau 3	Équipement nécessaire
Description dans le document	OI	OI/MM	MM	SI	
Intervalle	Si demandé	≤ 5 ans	≤ 5 ans	≤ 5 ans	
Inspection	■				
Contrôle visuel et acoustique	■				
Lire et analyser les données de la pompe ³⁾	■				
Mise à jour du logiciel en option ⁴⁾	■				
Préparer une recommandation pour action ⁵⁾	■				
Maintenance niveau 1 – remplacement du réservoir du fluide d'exploitation					
Nettoyer l'extérieur de la pompe à vide, nettoyer la partie inférieure, Remplacer le réservoir du fluide d'exploitation, Test de fonctionnement		■			Réservoir du fluide d'exploitation
Maintenance niveau 2 – remplacement des pièces d'usure pertinentes					
Nettoyer l'extérieur de la pompe à vide, nettoyer la partie inférieure, Démonter partiellement la pompe à vide, Remplacer le réservoir du fluide d'exploitation, Remplacer le palier de roulement, Test de fonctionnement			■		Lot de pièces de rechange 1 – Palier
Maintenance de niveau 3 – Révision					
Démonter et nettoyer la pompe à vide, Remplacer tous les joints et toutes les pièces d'usure, Test de fonctionnement				■	Lot de pièces de rechange 1 – Palier Jeu de joints

Tab. 14: Intervalles de maintenance

3) Pour la maintenance par Pfeiffer Vacuum Service.

4) Pour la maintenance par Pfeiffer Vacuum Service.

5) Pour la maintenance par Pfeiffer Vacuum Service.

7.3 Remplacement du réservoir de fluide d'exploitation

⚠ AVERTISSEMENT

Risque d'empoisonnement lié au contact avec des substances toxiques

Le réservoir du fluide d'exploitation et les pièces de la pompe turbo peuvent contenir des substances toxiques provenant du liquide pompé.

- ▶ Décontaminer les pièces concernées avant d'exécuter des opérations de maintenance.
- ▶ Prendre les mesures de sécurité appropriées pour prévenir les risques liés aux dangers toxiques ou à la pollution de l'environnement.
- ▶ Respecter les informations de la fiche technique de sécurité du fluide d'exploitation.
- ▶ Se débarrasser du réservoir du fluide d'exploitation usagé conformément à la réglementation en vigueur.

AVIS

Endommagement des surfaces d'étanchéité par des outils inappropriés

L'utilisation d'outils inappropriés pour retirer ou insérer des joints annulaires peut endommager les surfaces d'étanchéité, entraînant une fuite de la pompe à vide.

- ▶ N'utilisez jamais d'outils métalliques tranchants (p. ex. pincettes).
- ▶ Retirez uniquement les joints annulaires avec un outil de montage pour joint torique.



Remplacement du réservoir de fluide d'exploitation

En fonction de sa construction, le réservoir du fluide d'exploitation de la pompe turbomoléculaire peut être doté de tiges capillaires.

- Quand vous commandez des pièces de rechange, assurez-vous d'utiliser la référence correcte de la pompe et du réservoir du fluide d'exploitation.



Scannez ce code QR ou [cliquez ici](#) pour voir le service niveau 1, Remplacement du réservoir du fluide d'exploitation.

La fiche technique de sécurité est disponible sur le [Pfeiffer Vacuum Download Center](#).

Conditions préalables

- Pompe turbomoléculaire arrêtée
- Système à vide ventilé à la pression atmosphérique
- Alimentation électrique débranchée
- Tous les câbles sont débranchés
- Toutes les ouvertures sont rendues étanches avec les couvercles d'origine et des bouchons

7.3.1 Démontage du réservoir de fluide d'exploitation

Outillage nécessaire

- Clé mâle coudée pour vis à six pans creux, **WAF 5**
- Pincettes
- Récolteur de joint torique

Produits consommables requis

- Chiffon propre, non pelucheux
- Gants de laboratoire

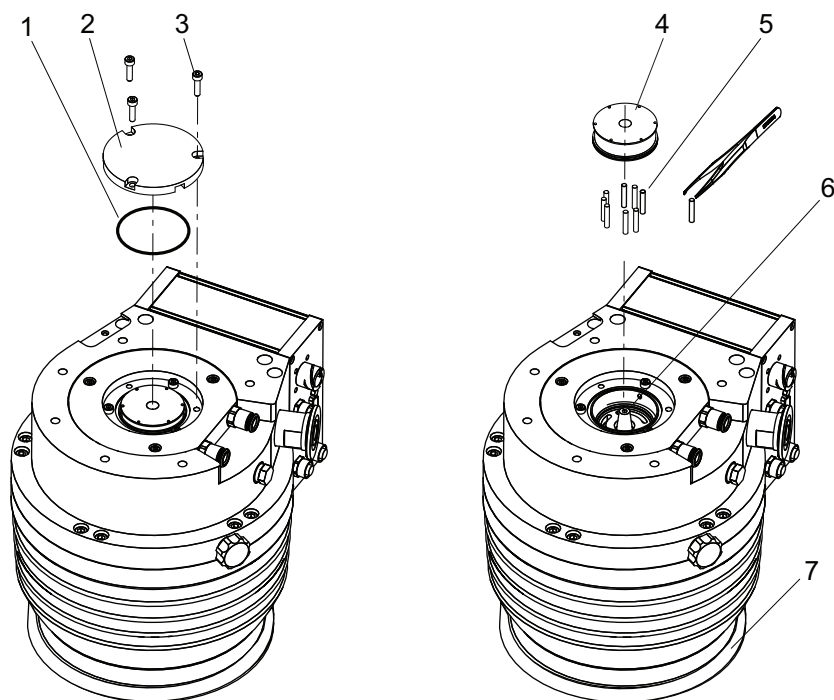


Fig. 19: Démontage du réservoir de fluide d'exploitation

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1 Joint torique | 5 Tige capillaire (9x) |
| 2 Bouchon à vis | 6 Buse d'injection |
| 3 Vis à tête hexagonale | 7 Cache de protection |
| 4 Réservoir du fluide d'exploitation | |

Démontage du réservoir de fluide d'exploitation

1. Portez des gants de laboratoire pour éviter tout contact avec la peau.
2. Placez la pompe turbomoléculaire sur la bride de vide secondaire fermée.
3. Dévissez toutes les vis à tête hexagonale du culot fileté sur la base de la pompe.
4. Retirez le culot fileté.
5. Pour ne pas endommager le joint torique, retirez-le en utilisant un outil de montage pour joint torique.
6. Ne rayez pas la surface.
7. Retirez le réservoir de fluide d'exploitation du corps de palier à l'aide des pinces.
8. Tirez les anciennes tiges capillaires hors de la base de la pompe à l'aide des pinces.
9. Nettoyez le culot fileté avec un chiffon propre, non pelucheux.
 - **N'utilisez pas de détergent.**

7.3.2 Installation du réservoir de fluide d'exploitation

Produits consommables requis

- Gants de laboratoire

Outillage nécessaire

- Clé mâle coudée pour vis à six pans creux, **WAF 5**
- Pinces
- Clé dynamométrique étalonnée (facteur de serrage $\leq 1,6$)

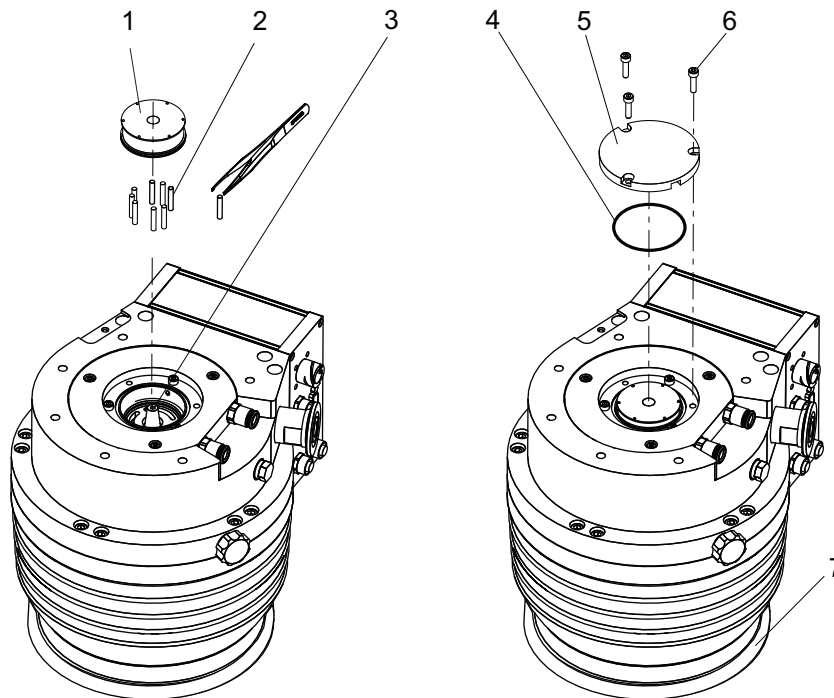


Fig. 20: Installation du réservoir de fluide d'exploitation

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 1 Réservoir du fluide d'exploitation | 5 Bouchon à vis |
| 2 Tiges capillaires (9×) | 6 Vis à tête hexagonale |
| 3 Buse d'injection | 7 Cache de protection |
| 4 Joint torique | |

Installation du réservoir de fluide d'exploitation

1. Insérez toutes les nouvelles tiges capillaires à l'aide des pinces.
2. Insérez le réservoir du fluide d'exploitation dans le corps de palier avec le côté feutré en direction de la buse d'injection.
 - Ne **pas** exercer de pression sur le réservoir du fluide d'exploitation.
3. Introduisez le joint torique dans la rainure de la base de la pompe.
4. Installez le culot fileté.
5. Serrez uniformément les 3 vis à tête hexagonale.
 - Couple de serrage : **2,5 Nm**.

7.4 Remplacement de l'unité de commande électronique

AVIS

Endommagement de la pompe à vide et de l'unité de commande électronique en cas de déconnexion incorrecte des composants

Même après la mise hors circuit de l'alimentation électrique, la pompe à vide continue de fournir de l'énergie électrique tant qu'elle n'est pas complètement à l'arrêt. Une déconnexion prématurée de la pompe à vide et de l'unité de commande électronique présente un risque de contact du corps et par conséquent un risque de destruction des composants électroniques.

- ▶ Ne déconnectez jamais la pompe à vide et l'unité de commande électronique l'une de l'autre si elles sont encore sous tension ou que le rotor est en rotation.
- ▶ Surveillez la vitesse de rotation via les paramètres disponibles dans l'unité de commande électronique (p. ex. **[P:398]**).
- ▶ Attendez que la pompe à vide soit totalement à l'arrêt (vitesse de rotation $f = 0$).

AVIS

Dommages matériels dus à une décharge électrostatique

Si les mesures de précaution visant à prévenir les risques électrostatiques ne sont pas observées, les composants électroniques peuvent être endommagés ou détruits.

- Implémenter les mesures préventives CEM sur le poste de travail.
- Observez la norme EN 61340 « Protection des appareils électroniques contre les phénomènes électrostatiques ».



Sauvegarde des réglages effectués par le client

Les paramètres d'usine sont toujours activés par défaut sur les unités de rechange. Tous les réglages effectués par le client sur l'unité de commande électronique d'origine sont perdus lors de son remplacement. Pour conserver vos réglages personnalisés, vous pouvez :

1. Sauvegardez tous vos paramètres en tant que jeu de paramètres dans une HPU.
2. Chargez un jeu de paramètres de sauvegarde par l'intermédiaire d'une HPU dans la nouvelle unité de commande électronique.
3. Programmez manuellement les paramètres individuels dans la nouvelle unité de commande électronique.
4. Voir le manuel de l'utilisateur de l'unité de commande électronique et de la HPU.

L'unité de commande électronique de la pompe turbomoléculaire ne peut pas être réparée. En cas de défaut, remplacez toute l'unité de commande électronique par une pièce de rechange.

Conditions préalables

- Pompe turbomoléculaire arrêtée
- Pompe turbomoléculaire refroidie
- Système à vide ventilé à la pression atmosphérique
- Alimentation électrique débranchée
- Tous les câbles sont débranchés de l'unité de commande électronique
- Toutes les ouvertures sont étanchéifiées avec les caches d'origine et tous les bouchons filetés.

7.4.1 Démontage de l'unité de commande électronique

L'unité d'entraînement électronique de la pompe turbomoléculaire ne peut pas être réparée. En cas de défaut, remplacer toute l'unité d'entraînement électronique par une unité de rechange.

Outils nécessaires

- Clé mâle coudée pour vis à six pans creux, **WAF 3**
- Clé dynamométrique étalonnée (facteur de serrage $\leq 1,6$)

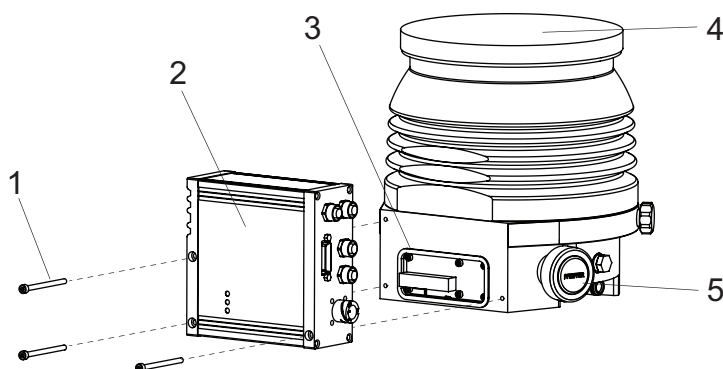


Fig. 21: Démontage de l'unité de commande électronique TC 400

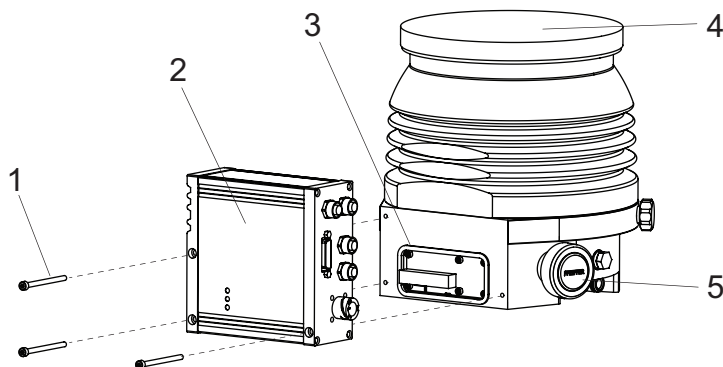
- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 Vis à tête hexagonale | 4 Cache de protection du raccord de vide |
| 2 Unité de commande électronique | 5 Cache de protection du raccord de vide préliminaire |
| 3 Plaque d'adaptation | |

Procédure

1. Installez la pompe turbomoléculaire à la verticale si nécessaire.
2. Dévisser les 3 vis à tête hexagonale de l'unité d'entraînement électronique.
3. Tirez sur l'ancienne unité de commande électronique de la pompe turbomoléculaire, en prenant soin de la maintenir droite.

7.4.2 Installation de l'unité d'entraînement électronique**Outillage nécessaire**

- Clé mâle coudée pour vis à six pans creux, **WAF 3**
- Clé dynamométrique étalonnée (facteur de serrage $\leq 1,6$)

**Fig. 22: Installation de l'unité de commande électronique TC 400**

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1 Vis à tête hexagonale | 4 Cache de protection du raccord de vide |
| 2 Unité de commande électronique | 5 Cache de protection du raccord de vide préliminaire |
| 3 Plaque d'adaptation | |

Procédure

1. Installez une nouvelle unité de commande électronique bien droite sur le raccord de la plaque d'adaptation de la pompe turbomoléculaire.
2. Visser l'unité d'entraînement électronique sur la pompe turbo avec les 3 vis à tête hexagonale.
 - Couple de serrage : **2,5 Nm**

7.4.3 Confirmation de la spécification de vitesse

La vitesse de rotation nominale typique d'une pompe turbomoléculaire est préréglée en usine dans l'unité de commande électronique. Si l'unité de commande électronique est remplacée ou si un autre type de pompe est utilisé, la présélection de consignes pour la vitesse de rotation nominale est effacée. La confirmation manuelle de la vitesse de rotation nominale fait partie d'un système de sécurité redondant et sert de mesure de prévention contre les vitesses de rotation excessives.

La confirmation redondante de la vitesse de rotation nominale d'une pompe turbomoléculaire est possible en réglant le paramètre **[P:777] NomSpdConf** dans l'unité de commande électronique.

HiPace	Vitesse de rotation nominale
10 30 60 80	1500 Hz
300	1000 Hz
350 450	1100 Hz
400 700 800	820 Hz

Tab. 15: Vitesses de rotation nominales caractéristiques des pompes turbomoléculaires**Accessoires requis**

- Appareil de commande Pfeiffer Vacuum raccordé
- Connaissance de la configuration et du réglage des paramètres de fonctionnement de l'unité de commande électronique.

Réglage de confirmation de la vitesse de rotation nominale

1. Observer le manuel de l'utilisateur de l'appareil de commande.
2. Voir le manuel de l'utilisateur de l'unité de commande électronique.
3. Définir le paramètre **[P:794]** sur « 1 » et activer le jeu de paramètres étendu.
4. Ouvrir et éditer le paramètre **[P:777]**.
5. Définir le paramètre **[P:777]** sur la valeur requise de la vitesse de rotation nominale en Hertz.

**Alternative d'ajustement de la confirmation de la vitesse de rotation nominale**

Les unités de rechange incluent un Pfeiffer Vacuum SpeedConfigurator pour la définition immédiate du paramètre **[P:777]**.

8 Mise hors service

8.1 Mise hors service pendant une période prolongée



AVERTISSEMENT

Risque d'intoxication dû à des composants ou appareils contaminés par des substances toxiques

Les substances de procédé toxiques contaminent certaines pièces matérielles. Pendant les opérations de maintenance, tout contact avec ces substances toxiques présente un risque pour la santé. L'élimination illégale de substances toxiques nuit à l'environnement.

- ▶ Respecter les précautions de sécurité adéquates et éviter les risques sanitaires ou environnementaux dus aux substances de procédé toxiques.
- ▶ Décontaminer les pièces concernées avant d'exécuter des opérations de maintenance.
- ▶ Porter des équipements de protection individuelle.

Procédure pour un arrêt prolongé de la pompe turbomoléculaire (> 1 an)

1. Si nécessaire, retirez la pompe turbomoléculaire du système de vide.
2. Au besoin, remplacez le réservoir de fluide d'exploitation de la pompe turbomoléculaire.
3. Fermez la bride de vide secondaire de la pompe turbomoléculaire.
4. Évacuez la pompe turbomoléculaire par l'intermédiaire du raccordement de vide préliminaire.
5. Mettez à l'air la pompe turbomoléculaire par l'intermédiaire du raccordement correspondant avec de l'air sans huile et sec ou du gaz inerte.
6. Obturez hermétiquement toutes les ouvertures de bride avec les capuchons de protection d'origine.
7. Fixez la pompe turbomoléculaire à la verticale avec la bride de vide secondaire vers le haut.
8. Rangez la pompe turbomoléculaire dans un local à la température spécifiée.
9. Dans les locaux où l'atmosphère est humide ou corrosive : Scellez la pompe turbomoléculaire avec un agent dessiccant dans un sac en plastique hermétique.

8.2 Remettre en service

AVIS

Risque d'endommagement de la pompe turbo lié au vieillissement du fluide d'exploitation après la remise en service

La durée de conservation du fluide d'exploitation de la pompe turbo est limitée. Le vieillissement du fluide d'exploitation peut entraîner la défaillance du roulement à billes et endommager la pompe turbo.

- ▶ Respecter les intervalles de remplacement du fluide d'exploitation :
 - après 2 ans au maximum sans fonctionnement,
 - après 5 ans au maximum en combinant périodes de fonctionnement et d'arrêt.
- ▶ Respecter les instructions de maintenance et informer le service Pfeiffer Vacuum.

Procédures de remise en service de la pompe turbomoléculaire

1. Contrôlez la pompe turbomoléculaire à la recherche de signes de pollution et d'humidité.
2. Nettoyez l'extérieur de la pompe turbomoléculaire avec un chiffon sans fusel et un peu d'alcool isopropylique.
3. Si nécessaire, demandez au service Pfeiffer Vacuum de nettoyer complètement la pompe turbomoléculaire.
4. Observez la durée de fonctionnement totale de la pompe turbomoléculaire. Si nécessaire, demandez à Pfeiffer Vacuum Service de remplacer le palier.
5. Remplacer le réservoir de fluide d'exploitation de la pompe turbo.
6. Installez la pompe turbomoléculaire conformément à ces instructions ([voir chapitre « Installation », page 21](#)).
7. Remettez en service la pompe turbomoléculaire conformément à ces instructions.

9 Recyclage et mise au rebut

AVERTISSEMENT

Risque d'intoxication dû à des composants ou appareils contaminés par des substances toxiques

Les substances de procédé toxiques contaminent certaines pièces matérielles. Pendant les opérations de maintenance, tout contact avec ces substances toxiques présente un risque pour la santé. L'élimination illégale de substances toxiques nuit à l'environnement.

- ▶ Respecter les précautions de sécurité adéquates et éviter les risques sanitaires ou environnementaux dus aux substances de procédé toxiques.
- ▶ Décontaminer les pièces concernées avant d'exécuter des opérations de maintenance.
- ▶ Porter des équipements de protection individuelle.



Protection de l'environnement

Vous **devez** mettre au rebut le produit et ses composants conformément aux directives applicables pour la protection des personnes, de l'environnement et de la nature.

- Contribuez à la réduction du gaspillage des ressources naturelles.
- Évitez toute contamination.

9.1 Informations générales sur la mise au rebut

Les produits Pfeiffer Vacuum contiennent des matériaux recyclables.

- ▶ Mettez au rebut nos produits en séparant :
 - Fer
 - Aluminium
 - Cuivre
 - Matière synthétique
 - Composants électroniques
 - Huiles et graisses, sans solvant
- ▶ Observez les mesures de sécurité spéciales pour la mise au rebut de :
 - Fluoroélastomères (FKM)
 - Composants potentiellement contaminés en contact avec le fluide de procédé

9.2 Mettre au rebut des pompes turbomoléculaires

Les pompes turbomoléculaires Pfeiffer Vacuum contiennent des matériaux que vous devez recycler.

1. Enlevez tout le réservoir du fluide d'exploitation.
2. Enlevez l'unité de commande électronique.
3. Décontaminez les composants qui sont entrés en contact avec les gaz de procédé.
4. Séparez les composants en matériaux recyclables.
5. Recyclez les composants non contaminés.
6. Mettez au rebut le produit ou les composants de façon sûre en conformité avec toutes les directives applicables.

10 Dysfonctionnements

⚠ AVERTISSEMENT

Danger de mort par électrocution en cas de dysfonctionnement

En cas de dysfonctionnement, les appareils raccordés au secteur peuvent être sous tension. Danger de mort par électrocution en cas de contact avec des composants sous tension.

- ▶ Toujours conserver l'alimentation librement accessible de manière à pouvoir la débrancher à tout moment.

⚠ AVERTISSEMENT

Danger de mort par empoisonnement lié à la fuite de liquides de processus toxiques en cas d'endommagement des connexions

Une torsion soudaine de la pompe turbo en cas de défaut entraîne l'accélération des raccords. Il y a un risque d'endommagement des connexions sur site (p. ex. conduite de vide préliminaire) entraînant des fuites. Le liquide de processus risque alors de fuir. Dans les procédés impliquant des milieux toxiques, il existe un risque d'intoxication susceptible de provoquer des lésions ou la mort.

- ▶ Les masses connectées à la pompe turbo doivent être aussi basses que possibles.
- ▶ Si nécessaire, utiliser des conduites flexibles pour la connexion de la pompe turbo.

⚠ AVERTISSEMENT

Danger de mort lié à l'éjection de composants de la pompe turbomoléculaire en cas de défaut

Un blocage soudain du rotor génère des couples hautement destructeurs conformément à la norme ISO 27892. Si la pompe turbomoléculaire n'est **pas** correctement fixée, elle peut rompre. L'énergie ainsi libérée pourrait projeter la pompe turbomoléculaire ou des fragments de l'intérieur de celle-ci dans l'espace environnant. Des gaz potentiellement dangereux pourraient être libérés. Il y a un risque de très graves blessures, voire de mort, et de dommages matériels très importants.

- ▶ Les instructions d'installation de cette pompe turbomoléculaire doivent être respectées.
- ▶ Les exigences de stabilité et de structure de la contre-bride doivent être observées.
- ▶ Utilisez uniquement les accessoires d'origine ou des matériaux de fixation agréés par Pfeiffer Vacuum pour l'installation.

⚠ AVERTISSEMENT

Risque de blessure lié à la rupture et à la projection de la pompe turbo avec le compensateur de vibration en cas de dysfonctionnement

Un blocage soudain du rotor génère des couples hautement destructeurs conformément à la norme ISO 27892. L'utilisation d'un compensateur de vibration entraînerait probablement la rupture et la projection de la pompe turbo en fonctionnement. L'énergie ainsi libérée pourrait projeter la pompe turbo ou des fragments de l'intérieur de celle-ci dans l'espace environnant. Des gaz potentiellement dangereux pourraient être libérés. Il y a un risque de très graves blessures, voire de mort, et de dommages matériels très importants.

- ▶ Des mesures de sécurité sur site pour la compensation des couples doivent être prises.
- ▶ Avant d'installer un compensateur de vibration, vous devez d'abord contacter Pfeiffer Vacuum.

En cas de dysfonctionnement, des informations sur les causes possibles et leur résolution sont disponibles ici. Le manuel de l'utilisateur de l'unité d'entraînement électronique associée contiennent une description plus détaillée des erreurs.

Problème	Causes possibles	Action corrective
La pompe turbomoléculaire ne démarre pas ; aucune des DEL sur l'unité de commande électronique ne s'éclaire	• L'alimentation électrique a été coupée	• Vérifiez les contacts des fiches sur le pack d'alimentation électrique. • Vérifiez les lignes d'alimentation électrique. • Contrôlez la tension de sortie sur le raccordement de l'unité de courant « DC out ». – En fonction de la version de l'unité de courant, la tension appliquée est de 24 V CC ou 48 V CC.
	• Tension de fonctionnement incorrecte	• Respectez les données sur la plaque signalétique de l'unité de commande électronique. • Alimentez avec la tension de fonctionnement correcte.
	• Pas de tension de fonctionnement	• Alimentez avec la tension de fonctionnement correcte. • Activez l'unité de courant.
	• Unité de commande électronique défectueuse	• Remplacez l'unité de commande électronique. • Contactez Pfeiffer Vacuum Service.
La pompe turbomoléculaire ne démarre pas ; la DEL verte sur l'unité de commande électronique clignote	• Fonctionnement sans appareil de commande : Les broches 1-3 et 1-14 ne sont pas connectées sur la connexion « distante »	• Raccordez les connexions conformément au schéma de raccordement de l'unité de commande électronique. • Contrôlez les pontages sur le câble de raccordement.
	• Pour le fonctionnement via RS-485 : le pontage entre les broches 1 et 14 inhibe les instructions de réglage	• Retirez le pontage sur la connexion « distante ». • Vérifiez le câble de raccordement.
	• Pour le fonctionnement via RS-485 : les paramètres ne sont pas réglés dans l'unité de commande électronique	• Réglez les paramètres [P: 010] et [P: 023] via l'interface RS-485 sur 1 = "ON".
	• La chute de tension dans le câble est trop grande	• Vérifiez le câble de raccordement. • Utilisez un câble de raccordement adéquat.
La pompe turbomoléculaire n'atteint pas la vitesse de rotation nominale dans le temps d'accélération paramétré	• Pression de vide primaire trop haute	• Vérifiez la compatibilité de la pompe de secours (voir les caractéristiques techniques). • Vérifiez si la pompe de secours fonctionne.
	• Fuite sur la pompe turbomoléculaire	• Repérez les fuites. • Vérifiez les joints et les raccords de bride. • Éliminez les fuites.
	• Débit de gaz trop élevé	• Réduisez la charge de gaz de procédé.
	• Le rotor tourne avec des à-coups, le palier est défectueux	• Vérifiez la pompe turbomoléculaire pour détecter tout bruit étrange • Contactez Pfeiffer Vacuum Service.
	• Point de consigne de temps d'accélération réglé trop bas	• Utilisez un appareil de commande pour étendre la valeur de réglage du temps d'accélération [P:700].
	Charge thermique due à : • défaut de ventilation • débit d'eau insuffisant • Pression de vide primaire trop haute • température ambiante trop élevée	• Réduisez la charge thermique. – Assurez une circulation d'air suffisante. – Ajustez le débit d'eau de refroidissement. – Réduisez la pression du vide primaire. – Adaptez les conditions ambiantes.
La pompe turbomoléculaire n'atteint pas la pression ultime	• La pompe turbomoléculaire est polluée	• Chauffez la pompe turbomoléculaire si nécessaire. • Faites-la nettoyer. • Contactez Pfeiffer Vacuum Service.
	• Fuite au niveau de l'enceinte à vide, des tuyauteries ou de la pompe turbomoléculaire	• Repérez les fuites en commençant par l'enceinte à vide. • Vérifiez les joints et les raccords de bride. • Éliminez les fuites dans le système de vide.

Bruits de fonctionnement inhabituels	Le palier du rotor est endommagé	Contactez Pfeiffer Vacuum Service.
	Rotor endommagé	Contactez Pfeiffer Vacuum Service.
	Pare-éclats ou écran protecteur desserré	- Vérifiez et corrigez le siège du pare-éclats ou de l'écran protecteur dans la bride de vide élevé. - Suivez les instructions d'installation.
La DEL rouge s'éclaire sur l'unité de commande électronique	Erreur de groupe	- Réinitialisez l'anomalie en mettant l'alimentation en courant hors circuit et en circuit. - Réinitialisez le dysfonctionnement avec V+ sur la broche 13 du raccordement « à distance ». - Réglez le paramètre [P: 009] via l'interface RS-485 sur 1 = Validation du dysfonctionnement. - Réglez le paramètre [P: 010] via l'interface RS-485 sur 0 = Arrêt et ensuite sur 1 = Marche et Validation du dysfonctionnement. - Réalisez une analyse différenciée des anomalies à l'aide d'un appareil de commande. - Contactez Pfeiffer Vacuum Service.

Tab. 16: Dépannage des pompes turbomoléculaires

11 Solutions de service de Pfeiffer Vacuum

Nous offrons un service de première classe

Une longue durée de vie des composants du vide, associée à des temps d'arrêt réduits, sont ce que vous attendez clairement de nous. Nous répondons à vos besoins par des produits efficaces et un service d'exception.

Nous nous efforçons de perfectionner en permanence notre compétence clé, à savoir le service liés aux composants du vide. Et notre service est loin d'être terminé une fois que vous avez acheté votre produit Pfeiffer Vacuum. Il ne démarre souvent qu'à partir de là. Dans la qualité Pfeiffer Vacuum reconnue, bien évidemment.

Nos ingénieurs commerciaux et techniciens de service professionnels sont à votre disposition pour vous assurer un soutien pratique dans le monde entier. Pfeiffer Vacuum offre une gamme complète de services, allant des pièces de rechange d'origine aux accords de service.

Profitez du service Pfeiffer Vacuum

Qu'il s'agisse du service préventif sur place de notre service sur site, du remplacement rapide par des produits de rechange comme neufs ou de la réparation dans un centre de service proche de chez vous ; vous disposez d'une variété d'options pour maintenir la disponibilité de votre équipement. Vous trouverez des informations détaillées ainsi que les adresses sur notre site web dans la section Pfeiffer Vacuum Service.

Des conseils sur la solution optimale sont disponibles auprès de votre interlocuteur Pfeiffer Vacuum.

Pour un déroulement rapide et efficace de la procédure de service, nous recommandons de suivre les étapes suivantes :

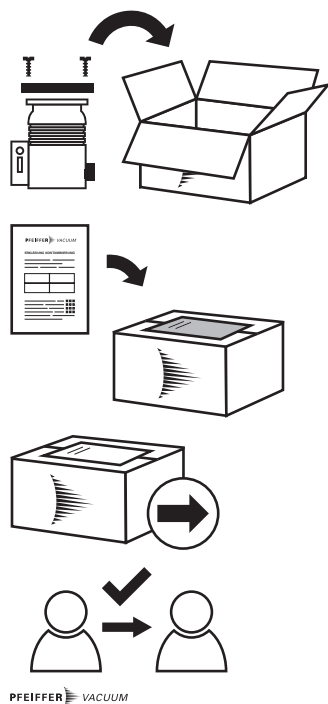
1. Télécharger les modèles de formulaire actuels.
 - Déclaration de demande de service
 - Demande de service
 - Déclaration de contamination
- a) Démontez tous les accessoires et les conserver (toutes les pièces externes montées telles que la vanne, le filtre d'arrivée, etc.).
- b) Vidanger le fluide d'exploitation / lubrifiant si nécessaire.
- c) Vidanger le fluide de refroidissement si nécessaire.
2. Remplir la demande de service et la déclaration de contamination.
3. Envoyer les formulaires par e-mail, fax ou par courrier à votre centre de service local.
4. Vous recevrez une réponse de Pfeiffer Vacuum.



PFEIFFER VACUUM

Envoi de produits contaminés

Aucune unité ne sera acceptée si elle est contaminée par des substances micro-biologiques, explosives ou radioactives. Si les produits sont contaminés ou si la déclaration de contamination est manquante, Pfeiffer Vacuum contactera le client avant de démarrer la maintenance. Par ailleurs, selon le produit et le niveau de contamination, des **frais de décontamination supplémentaires** peuvent être facturés.



PFEIFFER VACUUM

5. Préparer le produit pour le transport conformément aux détails contenus dans la déclaration de contamination.
 - a) Neutraliser le produit avec de l'azote ou de l'air sec.
 - b) Fermer toutes les ouvertures avec des obturateurs étanches à l'air.
 - c) Sceller le produit dans un film de protection approprié.
 - d) Emballer le produit dans des conteneurs de transport stables appropriés uniquement.
 - e) Respecter les conditions de transport en vigueur.
6. Joindre la déclaration de contamination sur l'**extérieur** de l'emballage.
7. Envoyer ensuite le produit à votre centre de service local.
8. Vous recevrez un message de confirmation / un devis de la part de Pfeiffer Vacuum.

Pour toutes les demandes de service, nos Conditions générales de vente et de livraison ainsi que nos Conditions générales de réparation et de maintenance sont appliquées aux équipements et composants du vide.

12 Pièces de rechange HiPace 700 P

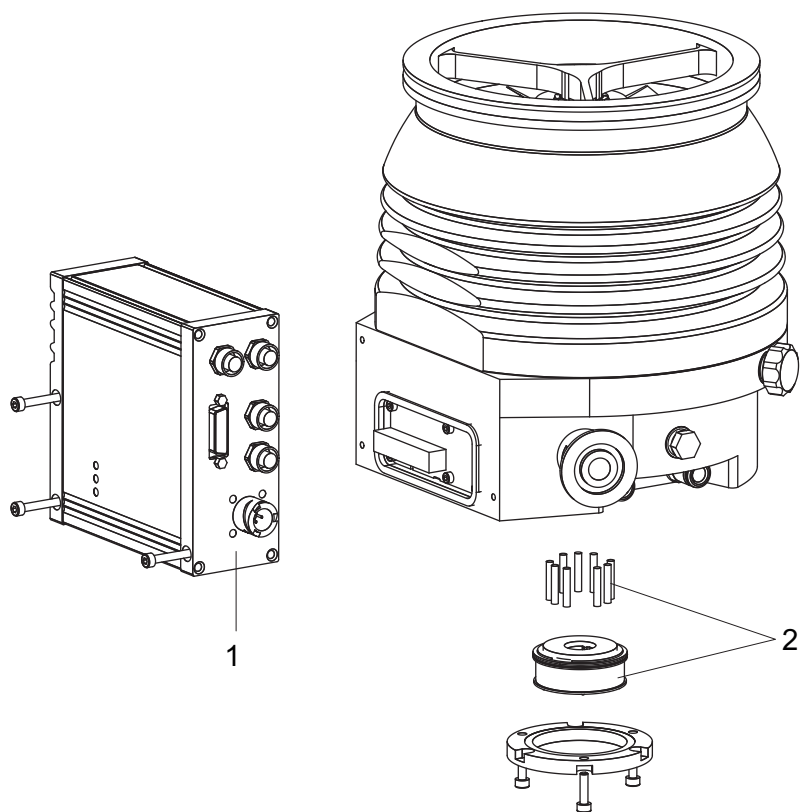


Fig. 23: Pièces de rechange HiPace 700 P

Posi- tion	Désignation	Numéro de commande	Remarque	Piè- ces
1	Unité de commande élec- tronique TC 400	se référer à la plaque signa- létique	en fonction du pan- neau de connexion	1
2	Réservoir du fluide d'explo- itation avec joint torique	2000017617	tiges capillaires incl.	1

Tab. 17: Aperçu des pièces de rechange disponibles

13 Accessoires



Vous trouverez sur notre site Internet la gamme des [accessoires pour pompes turbomoléculaires hybrides à paliers](#).

13.1 Informations sur l'accessoire

Matériel de fixation

Ensembles assemblés spécifiques au type avec anneau de centrage et joint, vérifiez la sécurité de la fixation de la pompe à vide. En option avec pare-éclats ou écran protecteur.

Unités de courant et appareils de commande

Les unités de courant pour tension d'alimentation optimale des produits Pfeiffer Vacuum sont caractérisées par leur taille compacte et une tension d'alimentation adaptée pour une fiabilité maximum. Les appareils de commande sont utilisés pour la vérification et l'ajustement des paramètres de travail.

Câbles et adaptateurs

Les câbles secteur, interface, raccordement et rallonge offrent un raccordement sûr et adapté. Autres longueurs disponibles sur demande

Accessoires de ventilation

Une vanne de mise à l'air Pfeiffer Vacuum offre une sécurité de fonctionnement et de processus maximum. Commande automatique via l'unité de commande électronique intégrée de la pompe turbomoléculaire.

Alimentation en gaz de pressurisation

Le gaz de pressurisation est utilisé pour la protection de la pompe à vide contre la poussière et les processus corrosifs ou les débits excessifs de gaz. La purge de gaz neutre empêche la pénétration de substances dommageables dans l'espace du moteur et du palier. L'alimentation est assurée soit par l'intermédiaire d'une vanne de purge de gaz neutre ou d'un étranglement de purge de gaz neutre sans commande.

Refroidissement par air

Pour les processus avec un débit faible de gaz et une bonne pression de vide primaire, le refroidissement par air peut être utilisé indépendamment de l'alimentation d'eau. Commande automatique via l'unité de commande électronique intégrée de la pompe turbomoléculaire.

Chauffage

Les chemises chauffantes permettent d'atteindre une pression limite plus rapidement pendant le nettoyage process. Commande automatique via l'unité de commande électronique intégrée de la pompe turbomoléculaire.

Commande de pompe à vide primaire

L'unité de commande électronique de la pompe turbomoléculaire permet une commande utile des pompes à vide primaire. En fonction de la pompe à vide primaire utilisée, différents modes de fonctionnement sont disponibles.

Mesure intégrée de la pression

Évaluation et contrôle via l'unité de commande électronique intégrée, indépendamment d'une alimentation électrique supplémentaire.

13.2 Commande d'accessoires

Champ de sélection	Numéro de commande
Anneau de centrage avec revêtement multifonctions, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 216
Anneau de centrage avec revêtement multifonctions et grille de protection intégrée, DN 160 ISO-K/-F	PM 016 218
Kit de fixation pour DN 160 ISO-F, avec anneau de centrage revêtu, vis à tête hexagonale	PM 016 460 -T

Champ de sélection	Numéro de commande
Kit de fixation pour HiPace 700, DN 160 ISO-F, anneau de centrage recouvert, filtre pare-éclats, vis à tête hexagonale	PM 016 461 -T
Kit de montage pour DN 160 ISO-F, avec anneau de centrage recouvert, grille de protection et vis à tête hexagonale	PM 016 462 -T
Kit de fixation pour DN 160 ISO-F, avec anneau de centrage revêtu, goujons filetés	PM 016 465 -T
Kit de montage pour DN 160 ISO-F, avec anneau de centrage recouvert, pare-éclats et goujons filetés	PM 016 466 -T
Kit de montage pour DN 160 ISO-F, avec anneau de centrage recouvert, grille de protection, goujons filetés inclus	PM 016 467 -T
Joint élastomère, FKM, DN 160 CF	402DFL160-S2
Joint élastomère, FKM, DN 160 CF	402DFL160-Z
Joint cuivre, recuit sous vide, DN 160 CF	490DFL160-G-S5
Joint cuivre, cuivre OFHC, DN 160 CF	490DFL160-S5
Joint cuivre, plaqué argent, recuit sous vide, DN 160 CF	490DFL160-S-G-S5
Joint cuivre, plaqué argent, DN 160 CF	490DFL160-S-S5
Jeu de vis hexagonales pour brides avec trou traversant, DN 160 CF	PM 016 691 -T
Jeu de goujons filetés pour brides avec un trou fileté, DN 160 CF	PM 016 693 -T
Jeu de goujons filetés pour brides avec trou fileté, DN 160 CF	PM 016 735 -T
Amortisseur de vibrations pour HiPace DN 160 CF	PM 006 493 AX
Amortisseur pour HiPace avec DN 160 ISO-K/F	PM 006 492 AX
Pare-éclats pour pompes turbomoléculaires, DN 160 CF-F	PM 016 318
Grille de protection pour DN 160 CF-F	PM 016 339
Kit de raccordement pour le montage de pompes, DN 25 ISO-KF	120SWS025-1000
Bride à filetage de tuyauterie, DN 16 ISO-KF, G 1/8"	PM 016 780 -T
Unité de commande électronique TC 400 pour HiPace 300/400/700	PM C01 800 AT
OmniControl 001 Mobile, appareils de commande sans données sans jauge/IO	PE D20 000 0
OmniControl 001, unité châssis sans unité de courant intégrée, 24 V DC	PE D40 000 0
OmniControl 400, unité châssis avec unité de courant intégrée	PE D70 000 0
OmniControl 400, unité de table avec unité de courant intégrée	PE E70 000 0
OmniControl 200 avec PKR 361, 25 KF	PT 440 955 -T
OmniControl 200 avec PKR 361, 40 CF	PT 440 957 -T
Câble d'interface RJ 45 sur M12 pour HiPace	PM 051 726 -T
Convertisseur USB RS-485	PM 061 207 -T
Câble d'interface, M12 m droit/M12 m droit, 3 m	PM 061 283 -T
TPS 400, unité de courant 48 V DC, pour fixation murale/sur rail standard	PM 061 343 -T
TPS 401, unité de courant 48 V DC, 19", connecteur partiel 3HU	PM 061 347 -T
Câble de raccordement entre HiPace avec TC 400/TM 700 et unité de courant TPS/DCU 310/311/400/401	PM 061 352 -T
Boîtier de relais pour pompes à vide primaire, moteur monophasé 20 A pour TC 400 et TCP 350, prise M12	PM 061 375 -T
Fixation de rail mural pour TPS 110/180/310/400	PM 061 392 -T
Kit de plaque frontale pour TPS 401	PM 061 396 -T
Câble de commande pour groupes de pompage 0,7 m	PM 061 675 AT
Câble de raccordement HiPace – ACP	PM 071 142 -X
Boîtier de relais, blindé, pour pompes à vide primaire, moteur monophasé 7 A pour TC 400/1200, TM 700 et TCP 350, M12	PM 071 284 -X
TTV 001, sécheur pour la remise à l'air de pompes turbomoléculaire	PM Z00 121
TVV 001, vanne de sécurité de vide primaire, 230 V AC	PM Z01 205
TVV 001, vanne de sécurité de vide primaire, 115 V AC	PM Z01 206
Vanne à passage direct HV, DN 160 ISO-F, électropneumatique, PI (RS)/PV 24 V DC, acier inox/FKM	GVP-S10342

Champ de sélection	Numéro de commande
Vanne de remise à l'air, blindée, 24 V CC, G 1/8" pour le raccordement à TC 400/1200 et TM 700	PM Z01 291
Refroidissement par air pour HiPace 400/700 et 800 avec TC 400	PM Z01 303
Vanne de purge de gaz neutre, blindée pour HiPace 300 avec TC 400 et TM 700, TCP 350	PM Z01 312
Étranglement de purge de gaz neutre pour HiPace 300	PM Z01 317
Résistance de borne de connexion pour RS-485	PT 348 105 -T
Séparateur de puissance pour RS-485	PT 348 132 -T
TIC 010, adaptateur pour deux capteurs	PT R70 000
RPT 010, sonde numérique Piezo/Pirani	PT R71 100
IKT 010, sonde de mesure à cathode froide numérique, courant de faible intensité	PT R72 100
IKT 011, sonde de mesure à cathode froide numérique, courant de forte intensité	PT R73 100
Raccord en Y M12 pour RS-485	P 4723 010
Câble de raccordement MVP-TC-TPS, 3 m	PE 100 013 -T
Câble de raccordement, angulaire, avec interface RS-485 et deux ports accessoires entre la TC 80/110/120 et l'unité de courant, 1 m	PM 071 655 -T
Câble de mesure DigiLine xPT 200 AR/CCT 3xx AR vers TPG 3xx, 3 m	PT 348 250 -T
Câble de mesure, 3 m	PT 448 250 -T
Câble de raccordement TPS- HiScroll- TC80, 3 m	PM 071 780 -T
Câble secteur, 230 V AC, CEE 7/7 à C13, 3 m	P 4564 309 ZA
Câble de secteur 115 VAC, NEMA 5-15 à C13, 3 m	P 4564 309 ZE
Câble de secteur 208 V CA, NEMA 6-15 à C13, 3 m	P 4564 309 ZF
Raccord rapide pour tube 6 mm, G 1/8"	PM 016 781 -T
Raccord rapide pour tube 8 mm, G 1/8"	PM 016 782 -T
Embout droit pour tuyau 9 mm, G 1/8"	PM 016 783 -T
PKR 361, courant fort, DN 40 CF	PT T03 350 010
Vanne à passage direct UHV, DN 160 CF, UNF, électropneumatique, PI (RS)/PV 24 V CC, acier inox/cuivre/FKM	GVMP-S10642
Connecteur en Y, blindé, M12 pour accessoires	P 4723 013
Unité de surveillance de gaz d'étanchéité G 1/8"	PM 016 911 -U
Manchon chauffant pour HiPace® 400/700/800 avec TC 400, 230 V CA, fiche à contact de protection	PM 061 369 -T
Manchon chauffant pour HiPace® 400/700/800 avec TC 400, 208 V CA connecteur ul	PM 061 370 -T
Manchon chauffant pour HiPace® 400/700/800 avec TC 400, 115 V CA connecteur ul	PM 061 371 -T

Tab. 18: Accessoires HiPace 700

14 Caractéristiques techniques et dimensions

14.1 Généralités

Cette section décrit les bases des données techniques des pompe turbo Pfeiffer Vacuum.



Caractéristiques techniques

Les valeurs maximum se rapportent exclusivement à l'entrée en tant que charge simple.

- Spécifications selon la commission PNEUROP PN5
- ISO 27892 2010 : « Technique du vide - Pompes turbomoléculaires - Mesure du couple d'arrêt rapide »
- ISO 21360 2012 : « Technique du vide - Méthodes normalisées pour mesurer les performances des pompes à vide - Partie 1 : Description générale »
- ISO 21360 2018 : « Technique du vide - Méthodes normalisées pour mesurer les performances des pompes à vide - Partie 4 : Pompes à vide turbomoléculaires »
- Pression ultime avec dôme de test après 48 h
- Débit de gaz avec refroidissement à eau ; pompe de secours = pompe à palettes rotative (10 m³/h)
- Consommation d'eau de refroidissement à débit maximum de gaz, température de l'eau de refroidissement 25 °C
- Taux de fuite intégral avec une concentration de 100 % d'hélium, durée de mesure 10 s
- Niveau de pression acoustique à une distance = 1 m de la pompe à vide

	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. 19: Tableau de conversion : Unités de pression

	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. 20: Tableau de conversion : Unités de débit du gaz

14.2 Fiche technique

Désignation de type étendue	HiPace® 700 P avec TC 400	HiPace® 700 P avec TC 400	HiPace® 700 P avec TC 400
Bride de raccordement (entrée)	DN 160 ISO-K	DN 160 ISO-F	DN 160 CF-F
Bride de raccordement (sortie)	DN 25 ISO-KF/G ¼"	DN 25 ISO-KF/G ¼"	DN 25 ISO-KF/G ¼"
Pression limite	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-7}$ hPa	$< 5 \cdot 10^{-10}$ hPa
Taux de compression pour Ar	$> 1 \cdot 10^7$	$> 1 \cdot 10^7$	$> 1 \cdot 10^7$
Taux de compression pour H ₂	$4 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^2$

Désignation de type étendue	HiPace® 700 P avec TC 400	HiPace® 700 P avec TC 400	HiPace® 700 P avec TC 400
Taux de compression pour He	$3 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^3$
Taux de compression pour N ₂	$> 1 \cdot 10^6$	$> 1 \cdot 10^6$	$> 1 \cdot 10^6$
Débit pour Ar	650 l/s	650 l/s	650 l/s
Débit pour H ₂	275 l/s	275 l/s	275 l/s
Débit pour He	550 l/s	550 l/s	550 l/s
Débit pour N ₂	670 l/s	670 l/s	670 l/s
Débit max. de gaz à vitesse finale pour Ar	1 hPa·l/s	1 hPa·l/s	1 hPa·l/s
Débit max. de gaz à vitesse finale pour H ₂	6 hPa·l/s	6 hPa·l/s	6 hPa·l/s
Débit max. de gaz à vitesse finale pour He	4 hPa·l/s	4 hPa·l/s	4 hPa·l/s
Débit max. de gaz à vitesse finale pour N ₂	2 hPa·l/s	2 hPa·l/s	2 hPa·l/s
Vide primaire max. pour N ₂	1,1 hPa	1,1 hPa	1,1 hPa
Vide primaire max. pour Ar	1,1 hPa	1,1 hPa	1,1 hPa
Vide primaire max. pour H ₂	0,1 hPa	0,1 hPa	0,1 hPa
Vide primaire max. pour He	0,5 hPa	0,5 hPa	0,5 hPa
Vitesse de rotation ± 2 %	49200 rpm	49200 rpm	49200 rpm
Vitesse de rotation variable	60 – 100 %	60 – 100 %	60 – 100 %
Caractéristique puissance au mode de gaz 0, point de repère C	135/49200 W/min ⁻¹	135/49200 W/min ⁻¹	135/49200 W/min ⁻¹
Caractéristique puissance au mode de gaz 0, point de repère D	140/42000 W/min ⁻¹	140/42000 W/min ⁻¹	140/42000 W/min ⁻¹
Caractéristique puissance au mode de gaz 1, point de repère A	150/49200 W/min ⁻¹	150/49200 W/min ⁻¹	150/49200 W/min ⁻¹
Caractéristique puissance au mode de gaz 1, point de repère B	175/42000 W/min ⁻¹	175/42000 W/min ⁻¹	175/42000 W/min ⁻¹
Caractéristique puissance au mode de gaz 2, point de repère E	245/49200 W/min ⁻¹	245/49200 W/min ⁻¹	245/49200 W/min ⁻¹
Caractéristique puissance au mode de gaz 2, point de repère F	320/42000 W/min ⁻¹	320/42000 W/min ⁻¹	320/42000 W/min ⁻¹
Tension de service : CC	48 V	48 V	48 V
Puissance absorbée maximale	300 W	420 W	420 W
Tension d'entrée : tolérance	± 10 %	± 10 %	± 10 %
Courant, max.	8,75 A	8,75 A	8,75 A
Temps d'accélération	1,6 min	1,6 min	1,6 min
Unité de commande électronique	TC 400	TC 400	TC 400
Interfaces I/O	RS-485, à distance	RS-485, à distance	RS-485, à distance
Interface étendue	Profibus, Device-Net, E74	Profibus, Device-Net, E74	Profibus, Device-Net, E74
Orientation de montage	Arbitraire	Arbitraire	Arbitraire
Palier	Hybride	Hybride	Hybride
Type de refroidissement	Eau	Eau	Eau
Débit d'eau de refroidissement	100 l/h	100 l/h	100 l/h
Température de l'eau de refroidissement	15 – 35 °C	15 – 35 °C	15 – 35 °C
Méthode de refroidissement, optionnelle	Air (Convection forcée par air)	Air (Convection forcée par air)	Air (Convection forcée par air)
Niveau de la pression acoustique	≤ 50 dB(A)	≤ 50 dB(A)	≤ 50 dB(A)
Raccordement de remise à l'air	G 1/8"	G 1/8"	G 1/8"

Désignation de type étendue	HiPace® 700 P avec TC 400	HiPace® 700 P avec TC 400	HiPace® 700 P avec TC 400
Pression d'entrée max. pour vanne de remise à l'air/gaz de balayage	1500 hPa	1500 hPa	1500 hPa
Taux de fuite intégral	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m³/s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m³/s	$< 1 \cdot 10^{-8}$ Pa m³/s
Humidité relative de l'air	5 – 85 %, sans condensation	5 – 85 %, sans condensation	5 – 85 %, sans condensation
Type de protection	IP54, Type 12	IP54, Type 12	IP54, Type 12
Champ magnétique radial maximum autorisé	6 mT	6 mT	6 mT
Puissance thermique irradiée admissible max.	4,2 W	4,2 W	4,2 W
Température : transport	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C	-20 – 55 °C
Poids	10,8 kg	11,4 kg	16,7 kg

Tab. 21: Caractéristiques techniques pour HiPace 700 P | 48 V

14.3 Substances en contact avec la substance à pomper

Substances en contact avec la substance à pomper

Alliage d'aluminium
 Acier inoxydable
 Aimants en terres rares
 Plastiques renforcés de fibres de carbone
 Résine synthétique
 FKM
 Nickel
 Feutre
 Fluide d'exploitation (huile d'ester)
 Céramique oxydée, comme demandé

Tab. 22: Matières entrant en contact avec la substance du procédé

14.4 Dimensions

Dimensions en mm

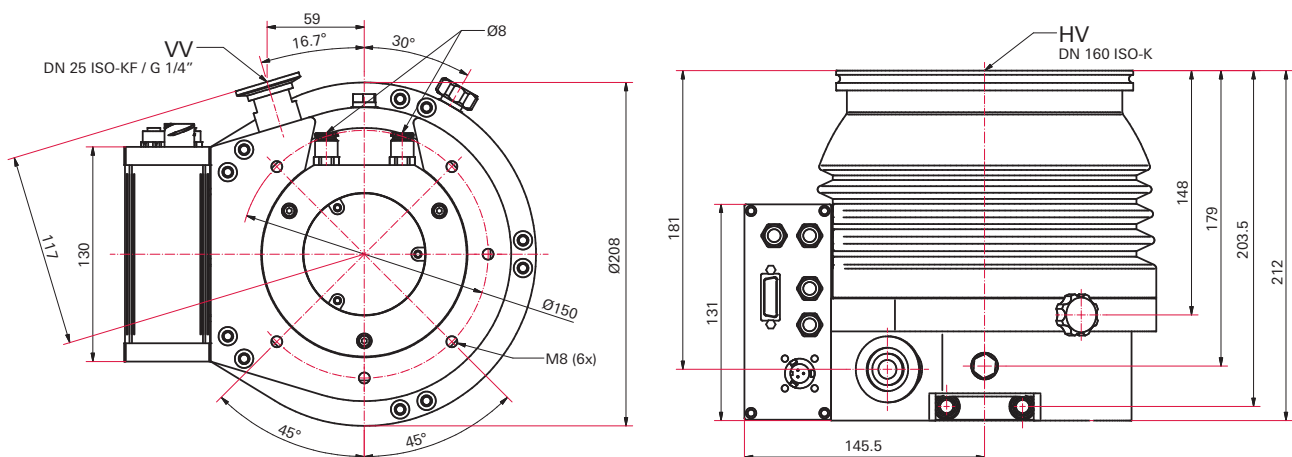


Fig. 24: Dimensions HiPace 700 P | TC 400 | DN 160 ISO-K

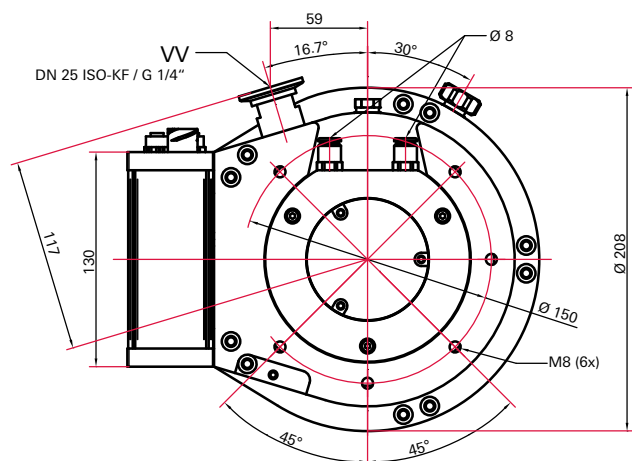


Fig. 25: Dimensions HiPace 700 P | TC 400 | DN 160 CF-F

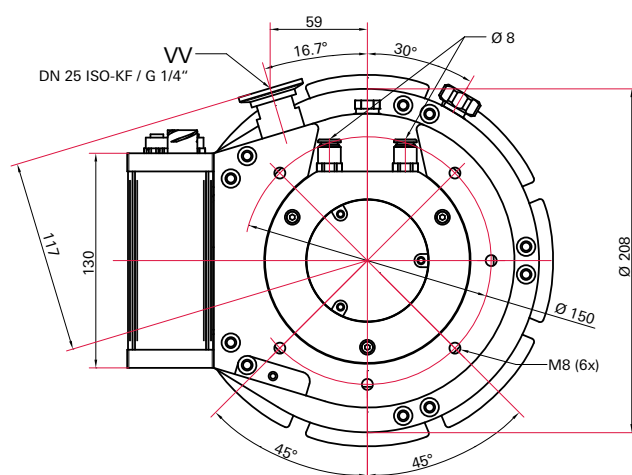
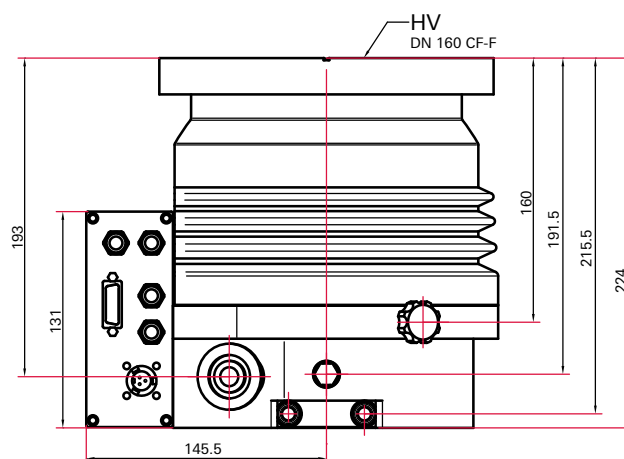
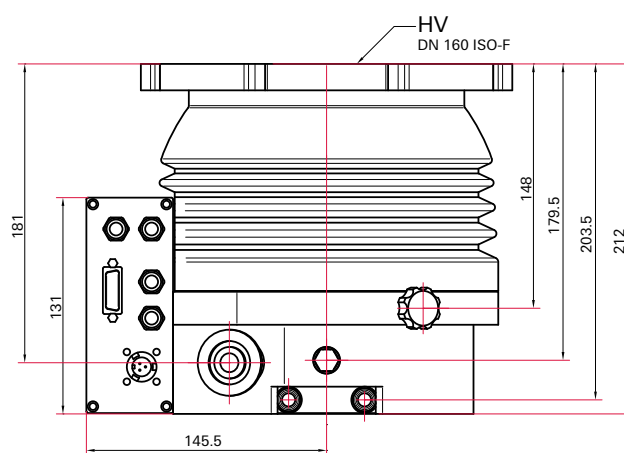


Fig. 26: Dimensions HiPace 700 P | TC 400 | DN 160 ISO-F



Déclaration de conformité CE

Déclaration pour produit(s) du type :

Pompe turbomoléculaire

HiPace 700 P

Par la présente, nous déclarons que le produit cité est conforme aux **Directives européennes** suivantes.

Machines 2006/42/CE (Annexe II, n° 1 A)

Compatibilité électromagnétique 2014/30/UE

Limitation de l'utilisation de certaines matières dangereuses 2011/65/UE

Restrictions d'utilisation de certaines substances dangereuses, directive déléguée 2015/863/UE

Normes harmonisées et normes et spécifications nationales appliquées :

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

Le représentant habilité à constituer la documentation technique est M. Tobias Stoll, Pfeiffer Vacuum GmbH, Berliner Straße 43, 35614 Asslar Allemagne.

Signature:



(Daniel Sälzer)

Directeur général

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Allemagne

Asslar, 2023-03-16



Déclaration de Conformité UK

La présente déclaration de conformité a été délivrée sous la seule responsabilité du fabricant.

Déclaration pour produit(s) du type :

Pompe turbomoléculaire

HiPace 700 P

Nous déclarons par la présente que le produit cité satisfait à toutes les exigences applicables des **Directives Britanniques** suivantes.

Réglementation 2008 (Sécurité) sur la Fourniture de Machines

Réglementation 2016 sur la Compatibilité Electromagnétique

Réglementation 2012 sur la Limitation de l'Utilisation de Certaines Substances Dangereuses dans les Equipements Electriques et Electroniques

Normes et spécifications en vigueur :

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

Le représentant autorisé du fabricant pour le Royaume-Uni et l'agent chargé de la constitution du dossier technique est Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell.

Signature:



(Daniel Sälzer)
Directeur général

Pfeiffer Vacuum GmbH
Berliner Straße 43
35614 Asslar
Allemagne

Asslar, 2023-03-16

**UK
CA**



UN SEUL FOURNISSEUR DE SOLUTIONS DE VIDE

Dans le monde entier, Pfeiffer Vacuum est reconnu pour ses solutions de vide innovantes et adaptées, son approche technologique, ses conseils et la fiabilité de son service.

UNE LARGE GAMME DE PRODUITS

Du composant au système complexe, nous sommes votre seul fournisseur de solutions de vide offrant une gamme complète de produits.

UN SAVOIR FAIRE THÉORIQUE ET PRATIQUE

Profitez de notre savoir-faire et de nos offres de formation !

Nous vous assistons pour concevoir vos installations, grâce à un service de proximité de première qualité dans le monde entier.

ed. A - Date 2510 - P/N:PT0900BFR



Êtes-vous à la recherche d'une solution de vide dédiée à vos besoins ?

Contactez-nous :

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

Pfeiffer Vacuum SAS, France
T +33 (0) 4 50 65 77 77
info@pfeiffer-vacuum.fr

www.pfeiffer-vacuum.com